

Toepassen van ruimtelijke analyses op verkeersongevallengegevens op verschillende geografische niveau's

Gijs Dayers

promotor :
dr. Elke MOONS

Woord vooraf

Dit eindwerk is het sluitstuk van mijn studie Verkeerskunde aan de Universiteit Hasselt. Zowel op academisch als op sociaalmenselijk vlak houd ik aan deze periode niets dan positieve ervaringen over.

Zonder de steun en hulp van een aantal personen, aan wie ik bij deze graag een woord van dank wil richten, was de realisatie van deze eindverhandeling echter onmogelijk. Mijn dank gaat uit naar mijn promotor Prof. Dr. E. Moons die me de kans en het vertrouwen heeft gegeven dit eindwerk te maken en om steeds klaar te staan voor advies, vragen en hulp. Zonder haar had ik deze thesis niet tot een goed einde kunnen brengen.

Zo wens ik tevens mijn vriendin te bedanken voor de blijvende steun en motivatie. Tot slot wil ik mijn ouders bedanken. In de eerste plaats omdat ze me de gelegenheid hebben gegeven om deze studie te voltooien maar ook omwille van hun onvoorwaardelijke steun en hun vertrouwen.

Gijs Dayers

Samenvatting

Verkeersveiligheid is een wereldwijd probleem. Om dit probleem op te lossen, of op zijn minst in omvang te laten afnemen moeten er maatregelen genomen worden. Een hulpmiddel voor het nemen van maatregelen is wetenschappelijk onderzoek. Een voorbeeld hiervan is onderzoek op bestaande ongevalldata. Een grondige en correcte analyse van de ongevalgegevens draagt bij tot een correcte aanpak om zo tot een verbeterde verkeersveiligheid te komen.

Tijdens het analyseren van ongevalgegevens wordt er vaak met geaggregeerde gegevens gewerkt. De literatuurstudie toont aan dat het modifiable areal unit problem (MAUP) een invloed uitoefent op resultaten wanneer men werkt met geaggregeerde gegevens. Het resultaat hiervan is dat uitkomsten van statistische analyses van data van verschillende schalen of verschillende zoneringen een ander resultaat kunnen opleveren.

Het doel van deze masterproef is een antwoord vinden op de kernvraag: "Wat is de rol van het MAUP bij het toepassen van ruimtelijke analyses op verkeersongevalgegevens op verschillende geografische niveaus?". Bij gebrek aan bestaand onderzoek zijn er globale en lokale ruimtelijke analyses uitgevoerd op ongevalgegevens voor Vlaanderen. Er werd gebruik gemaakt van drie datasets en vijf verschillende geografische niveaus.

Uit de resultaten van de analyses blijkt dat de globale Moran's I en Geary's C een antwoord geven op de vraag: is er een ruimtelijk patroon? De lokale Moran's I beantwoordt de vraag: waar zijn de ruimtelijke patronen? Deze toont waar zones ruimtelijk clusteren en waar zones significant verschillen van hun burens. Wanneer men de aanwezigheid van cold of hot spots wilt na gaan kan men gebruik maken van de globale General G. Om te weten waar er significante hot spots en significante cold spots zijn maakt men gebruik van de lokale General G.

Zowel in de resultaten van de globale als in deze van de lokale ruimtelijke analyses zijn er bewijzen van het schaal- en zonerings-effect. Hierdoor dient men bij het vergelijken van resultaten of ruwe cijfers deze twee effecten in het achterhoofd te houden. Het is daarom belangrijk altijd goed na te gaan wat men juist wil vergelijken. Zo kan het bijvoorbeeld zijn dat een gemeente ten opzichte van de andere gemeenten uit zijn

politiezone een laag aantal doden heeft. Wanneer men deze gemeente echter vergelijkt met het gemiddeld aantal ongevallen van de gemeenten uit het arrondissement kan de gemeente plots een gemiddeld aantal doden hebben. In vergelijking met het gemiddeld aantal doden per gemeente in Vlaanderen kan het zelfs zijn dat deze gemeente ruim boven het gemiddeld aantal doden per gemeente scoort.

Inhoudsopgave

Woord vooraf	I
Samenvatting	II
1 Inleiding	- 1 -
1.1 Probleemstelling	- 1 -
1.2 Kernvraag	- 2 -
1.3 Deelvragen.....	- 2 -
2 Verkeersveiligheid	- 3 -
2.1 Verkeersveiligheid in de wereld	- 3 -
2.2 Verkeersveiligheid in de Europese Unie (EU)	- 4 -
2.3 Verkeersveiligheid in België	- 6 -
3 Modifiable Areal Unit Problem	- 10 -
3.1 Bestaand onderzoek rond MAUP in de verkeerskunde	- 14 -
3.2 MAUP in verkeersongeval analyse	- 18 -
3.2.1 Ongeval analyse in Vlaanderen: Hot spots	- 18 -
3.2.2 Ongeval analyse in Wallonië: Rode Zones	- 19 -
3.2.3 Ongeval analyse: vergelijkende methoden.....	- 20 -
4 MAUP in ruimtelijke verkeersongevallen analyses in Vlaanderen: onderzoeksopzet -	21
-	
4.1 Gebruikte data.....	- 21 -
4.1.1 De ongevalgegevens	- 21 -
4.1.2 De geografische niveaus	- 28 -

4.2	Gebruikte methoden	- 32 -
4.2.1	Globale ruimtelijke analyses	- 32 -
4.2.2	Lokale ruimtelijke analyses.....	- 35 -
4.3	Keuze van de afstandmatrix.....	- 38 -
5	Bespreking resultaten	- 43 -
5.1	Verschillen tussen de methoden	- 43 -
5.1.1	Verschillen tussen de globale methoden	- 43 -
5.1.2	Verschillen tussen de lokale methoden	- 48 -
5.2	Schaal- en zonerings-effect.....	- 50 -
5.2.1	Schaal-effect	- 50 -
5.2.2	Zonerings-effect.....	- 57 -
6	Conclusie en aanbevelingen	- 61 -
7	Literatuurlijst	- 65 -
8	Bijlage	- 67 -
	Bijlage 1: Geografische niveaus	- 67 -
	Bijlage 2: Vergelijking binaire en werkelijke afstandmatrices.....	- 79 -
	Bijlage 3: Onderzoekresultaten.....	- 85 -

Lijst van figuren

Figuur 1: Aantal verkeersdoden per miljoen inwoners, 2007 (bron: Eurostat).....	- 5 -
Figuur 2: Verschillende indelingssystemen voor de Verenigde Staten	- 11 -
Figuur 3: Schaal- en zonerings-effect van het MAUP: (a) schaal-effect en (b) zonerings-effect.	- 12 -
Figuur 4: Ruimtelijke trip distributie van het AML (Lisbon metropolitan area): (a) celgrootte = 2000m, (b) celgrootte = 1200, (c) celgrootte = 800m, (d) celgrootte = 200m (concelhos zijn ruimtelijke onderverdelingen in Portugal).	- 15 -
Figuur 5: Ongevallen in Vlaanderen (periode 2003-2005)	- 22 -
Figuur 6: Ongevallen met doden in Vlaanderen (periode 2003-2005)	- 22 -
Figuur 7: Ongevallen met zwaar gewonden in Vlaanderen (periode 2003-2005)	- 23 -
Figuur 8: Ongevallen met licht gewonden in Vlaanderen (periode 2003-2005)	- 23 -
Figuur 9: Doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen	- 24 -
Figuur 10: Zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen.....	- 25 -
Figuur 11: Lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen.....	- 25 -
Figuur 12: Doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- of gemeentewegen.....	- 26 -
Figuur 13: Zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- of gemeentewegen.....	- 27 -
Figuur 14: Lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- of gemeentewegen.....	- 27 -
Figuur 15: Gemeenten met hun ID	- 28 -
Figuur 16: Politiezones met hun politiezone nummer	- 29 -
Figuur 17: Kiesdistricten met hun bijhorend nummer.....	- 29 -
Figuur 18: Arrondissementen	- 30 -
Figuur 19: Provincies	- 30 -
Figuur 20: Aantal zwaargewonden per gemeente	- 40 -
Figuur 21: Lokale Moran's I voor zwaargewonden per gemeente, binair.....	- 40 -
Figuur 22: Lokale Moran's I voor zwaargewonden per gemeente, werkelijk	- 41 -
Figuur 23: Lokale analyses, eenheid 33	- 49 -
Figuur 24: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 41 en 44.....	- 52 -

Figuur 25: Lokale Moran's I, eenheid 41 en 44.....	- 54 -
Figuur 26: Lokale General G, eenheid 41 en 44.....	- 56 -
Figuur 27: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 41, 42, 43.....	- 58 -
Figuur 28: Lokale Moran's I, eenheid 42 en 43.....	- 59 -
Figuur 29: Lokale General G, eenheid 42 en 43.....	- 60 -

Lijst van tabellen

Tabel 1: Doodsoorzaken per leeftijdsgroep in de wereld, 2002 (World Health Organization, 2004)	- 4 -
Tabel 2: Afkortingen en beschrijvingen van de 11 zoneringsystemen	- 16 -
Tabel 3: Gemiddelde trip lengte, in minuten, per tripdoel en zoneringsstelsel	- 17 -
Tabel 4: Verhouding van interzonale en intrazonale trips per zoneringsstructuur	- 17 -
Tabel 5: Eenheden van analyse	- 31 -
Tabel 6: Bepaling ruimtelijk patroon.....	- 32 -
Tabel 7: Globale Moran's I, gemeenten, zwaargewonden.....	- 39 -
Tabel 8: Samenvatting resultaten globale ruimtelijke analyses.....	- 46 -
Tabel 9: Schaal-effect bij globale ruimtelijke analyses	- 51 -
Tabel 10: Zonerings-effect bij globale ruimtelijke analyses.....	- 57 -

Lijst van grafieken

Grafiek 1: Evolutie van de verkeersdoden in de EU, 1990 - 2010 (bron: CARE)	- 6 -
Grafiek 2: Doden per miljoen inwoners (bron: Eurostat + eigen bewerking).....	- 7 -
Grafiek 3: Verkeersdoden Vlaams gewest (bron: BIVV).....	- 7 -
Grafiek 4: Verkeersdoden Waals gewest (bron: BIVV).....	- 8 -
Grafiek 5: Verkeersdoden Brussels hoofdstedelijk gewest (bron: BIVV)	- 8 -
Grafiek 6: Resultaten globale ruimtelijke analyse methoden volgens significantieniveau en het totaal aantal significante eenheden per methode	- 43 -
Grafiek 7: Verdeling aandeel significantieniveau per methode	- 44 -
Grafiek 8: Aantal eenheden met een geclusterd patroon volgens methode en significantieniveau.....	- 45 -
Grafiek 9: Aantal eenheden met een verspreid patroon volgens methode en significantieniveau.....	- 45 -

1 Inleiding

Het eerste hoofdstuk geeft een probleemstelling weer waarin duidelijk wordt wat het nut en doel van deze masterproef is. Vervolgens komt de centrale onderzoeksvraag met zijn deelvragen aan bod. In het tweede hoofdstuk voert men een literatuurstudie door waarin de verkeersveiligheid in de wereld, de Europese Unie en België besproken wordt. Vervolgens gebeurt er in hoofdstuk drie een literatuurstudie rond het modifiable areal unit problem (MAUP). Buiten een beschrijving van dit fenomeen gaat men dieper in op het bestaand onderzoek rond MAUP in de verkeerskunde. Het vierde hoofdstuk gaat dieper in op de uitgevoerde ruimtelijke analyses. Men geeft meer informatie over de gebruikte ongevalgegevens, methoden en afstandmatrices. In hoofdstuk vijf worden de resultaten van de ruimtelijke analyses besproken aan de hand van vaststellingen en hypothesen. Uit de voorgaande hoofdstukken worden ten slotte in hoofdstuk zes conclusies getrokken en aanbevelingen gegeven.

1.1 *Probleemstelling*

Verkeersveiligheid is een wereldwijd probleem. Om dit probleem op te lossen, of op zijn minst het probleem te laten afnemen moeten er maatregelen genomen worden. Een hulpmiddel voor het nemen van maatregelen is wetenschappelijk onderzoek. Een voorbeeld hiervan is onderzoek op bestaande ongevalldata.

Uit de literatuurstudie blijkt dat het MAUP een invloed uitoefent op de resultaten als men met geaggregeerde gegevens werkt. Wanneer men tijdens het analyseren van ongevalldata gebruik maakt van verschillende geografische niveaus werkt men met geaggregeerde data. De kans bestaat dan dat het MAUP voor een vertekend resultaat zorgt. Men weet echter niet in welke mate er een vertekening optreedt. Een vertekend resultaat kan tot foute aannames leiden en bijgevolg tot een niet optimaal beleid.

1.2 Kernvraag

De probleemstelling brengt ons tot de kernvraag:

“Wat is de rol van het MAUP bij het toepassen van ruimtelijke analyses op verkeersongevalgegevens op verschillende geografische niveaus?”

Een antwoord op deze vraag zal gezocht worden in de literatuur en door middel van eigen onderzoek.

1.3 Deelvragen

Om makkelijker tot een antwoord op de kernvraag te komen is deze opgedeeld in deelvragen

Literatuurstudie - MAUP

- Wat blijkt uit reeds bestaand onderzoek rond MAUP in de verkeerskunde?
- Waar kan MAUP van invloed zijn in de meest voorkomende manieren van ongeval analyse?

Eigen Onderzoek - Ruimtelijke analyses op ongevalgegevens op verschillende geografische niveaus

- Is er sprake van een zonerings-effect?
- Is er sprake van een schaal-effect?
- Zijn de effecten hetzelfde bij de verschillende ruimtelijke analyse methoden?
 - Welke ruimtelijke analyse methode(n) krijgt de voorkeur?
- Waar moet men rekening mee houden bij het voeren van dergelijk onderzoek?

2 Verkeersveiligheid

2.1 Verkeersveiligheid in de wereld

Verkeers(on)veiligheid is een wereldwijd probleem. In de twintigste eeuw heeft het verkeer wereldwijd circa 30 miljoen slachtoffers geëist. Elk jaar sterven circa 1,2 miljoen mensen als gevolg van een verkeersongeval en worden er tot 50 miljoen gewond of houden er een blijvend letsel aan over (World Health Organisation, 2004).

Tabel 1 laat het belang van verkeersongevallen op vlak van doodsoorzaken per leeftijdsklasse zien. Bij personen tot 44 jaar staan de verkeersongevallen binnen de top drie van ongevaloorzaken, over alle leeftijden heen op een elfde plaats.

Tabel 1: Doodsoorzaken per leeftijdsgroep in de wereld, 2002 (World Health Organization, 2004)

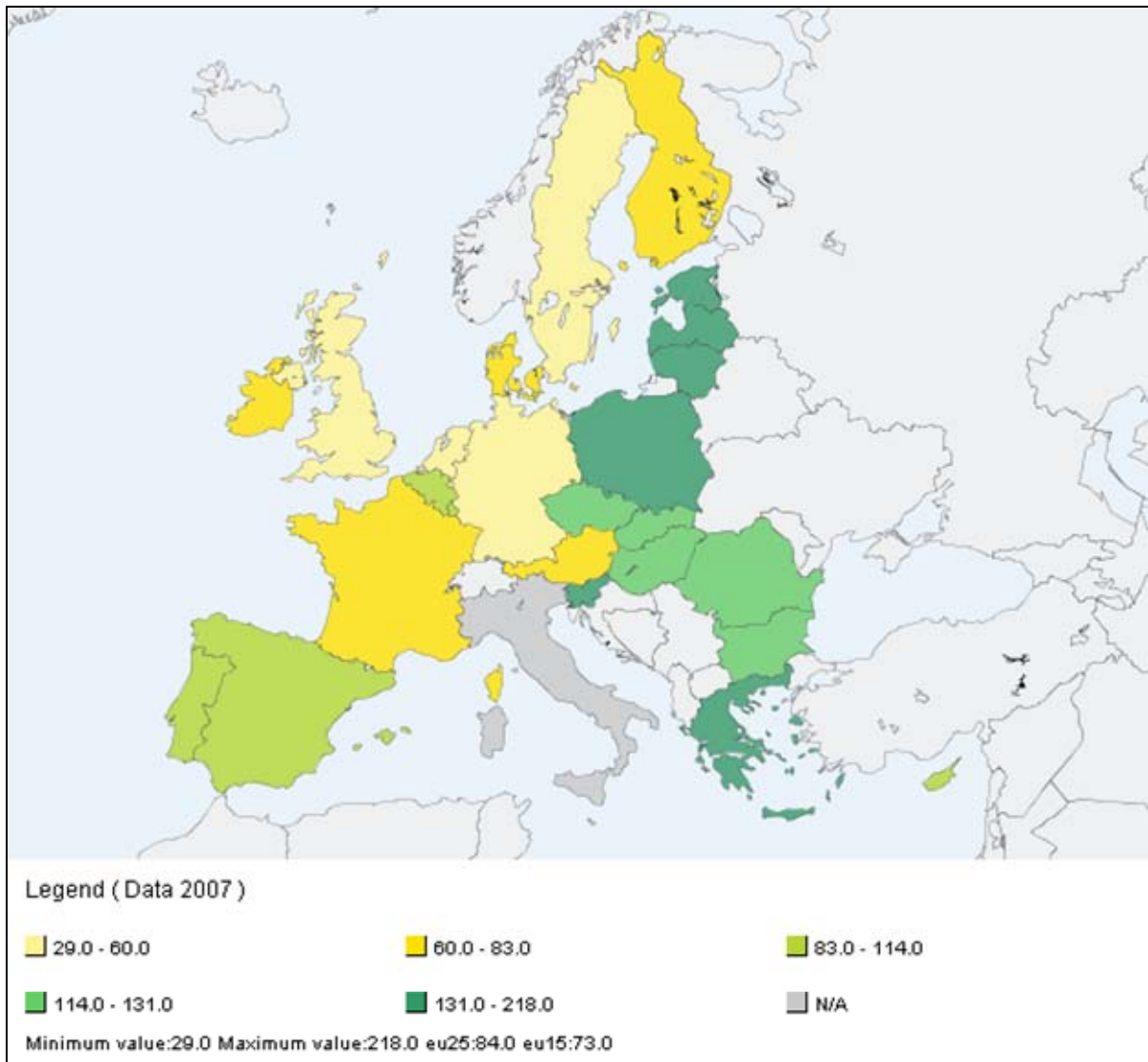
Rank	0–4 years	5–14 years	15–29 years	30–44 years	45–59 years	≥60 years	All ages
1	Lower respiratory Infections 1 890 008	Childhood cluster diseases 219 434	HIV/AIDS 707 277	HIV/AIDS 1 178 856	Ischaemic heart disease 1 043 978	Ischaemic heart disease 5 812 863	Ischaemic heart disease 7 153 056
2	Diarrhoeal diseases 1 577 891	Road traffic injuries 130 835	Road traffic injuries 302 208	Tuberculosis 390 004	Cerebrovascular disease 623 099	Cerebrovascular disease 4 685 722	Cerebrovascular disease 5 489 591
3	Low birth weight 1 149 168	Lower respiratory Infections 127 782	Self-inflicted Injuries 251 806	Road traffic injuries 285 457	Tuberculosis 400 704	Chronic obstructive pulmonary diseases 2 396 739	Lower respiratory Infections 3 764 415
4	Malaria 1 098 446	HIV/AIDS 108 090	Tuberculosis 245 818	Ischaemic heart disease 231 340	HIV/AIDS 390 267	Lower respiratory Infections 1 395 611	HIV/AIDS 2 818 762
5	Childhood cluster diseases 1 046 177	Drowning 86 327	Interpersonal violence 216 169	Self-inflicted Injuries 230 490	Chronic obstructive pulmonary diseases 309 726	Trachea, bronchus, lung cancers 927 889	Chronic obstructive pulmonary diseases 2 743 509
6	Birth asphyxia and birth trauma 729 066	Malaria 76 257	Lower respiratory Infections 92 522	Interpersonal violence 165 796	Trachea, bronchus, lung cancers 261 860	Diabetes mellitus 749 977	Diarrhoeal diseases 1 766 447
7	HIV/AIDS 370 706	Tropical cluster diseases 35 454	Fires 90 845	Cerebrovascular disease 124 417	Cirrhosis of the liver 250 208	Hypertensive heart disease 732 262	Childhood-cluster diseases 1 359 548
8	Congenital heart anomalies 223 569	Fires 33 046	Drowning 87 499	Cirrhosis of the liver 100 101	Road traffic injuries 221 776	Stomach cancer 605 395	Tuberculosis 1 605 063
9	Protein-energy malnutrition 138 197	Tuberculosis 32 762	War 71 680	Lower respiratory Infections 98 232	Self-inflicted Injuries 189 215	Tuberculosis 495 199	Trachea, bronchus, lung cancers 1 238 417
10	STDs excluding HIV 67 871	Protein-energy malnutrition 30 763	Hypertensive disorders 61 711	Poisonings 81 930	Stomach cancer 185 188	Colon and rectum cancers 476 902	Malaria 1 221 432
11	Meningitis 64 255	Meningitis 30 694	Maternal haemorrhage 56 233	Fires 67 511	Liver cancer 180 117	Nephritis and nephrosis 440 708	Road traffic injuries 1 183 492
12	Drowning 57 287	Leukaemia 21 097	Ischaemic heart disease 53 870	Maternal haemorrhage 63 191	Diabetes mellitus 175 423	Alzheimer and other dementias 382 339	Low birth weight 1 149 172
13	Road traffic injuries 49 736	Falls 20 084	Poisoning 52 956	War 61 018	Lower respiratory Infections 160 259	Liver cancer 367 503	Diabetes mellitus 982 175
14	Endocrine disorders 42 619	Violence 18 551	Childhood cluster diseases 48 101	Drowning 56 744	Breast cancer 147 489	Cirrhosis of the liver 366 417	Hypertensive heart disease 903 612
15	Tuberculosis 40 574	Poisonings 18 529	Abortion 43 782	Liver cancer 55 486	Hypertensive heart disease 129 634	Oesophagus cancer 318 112	Self-inflicted Injuries 874 955

2.2 Verkeersveiligheid in de Europese Unie (EU)

Tussen 1970 en 2000 is het aantal gereden kilometers in Europa verdubbeld, het aantal slachtoffers is echter gehalveerd. Dit is onder andere te danken aan veiligere auto's, betere infrastructuur en een betere rijopleiding (Eurostat, 2007).

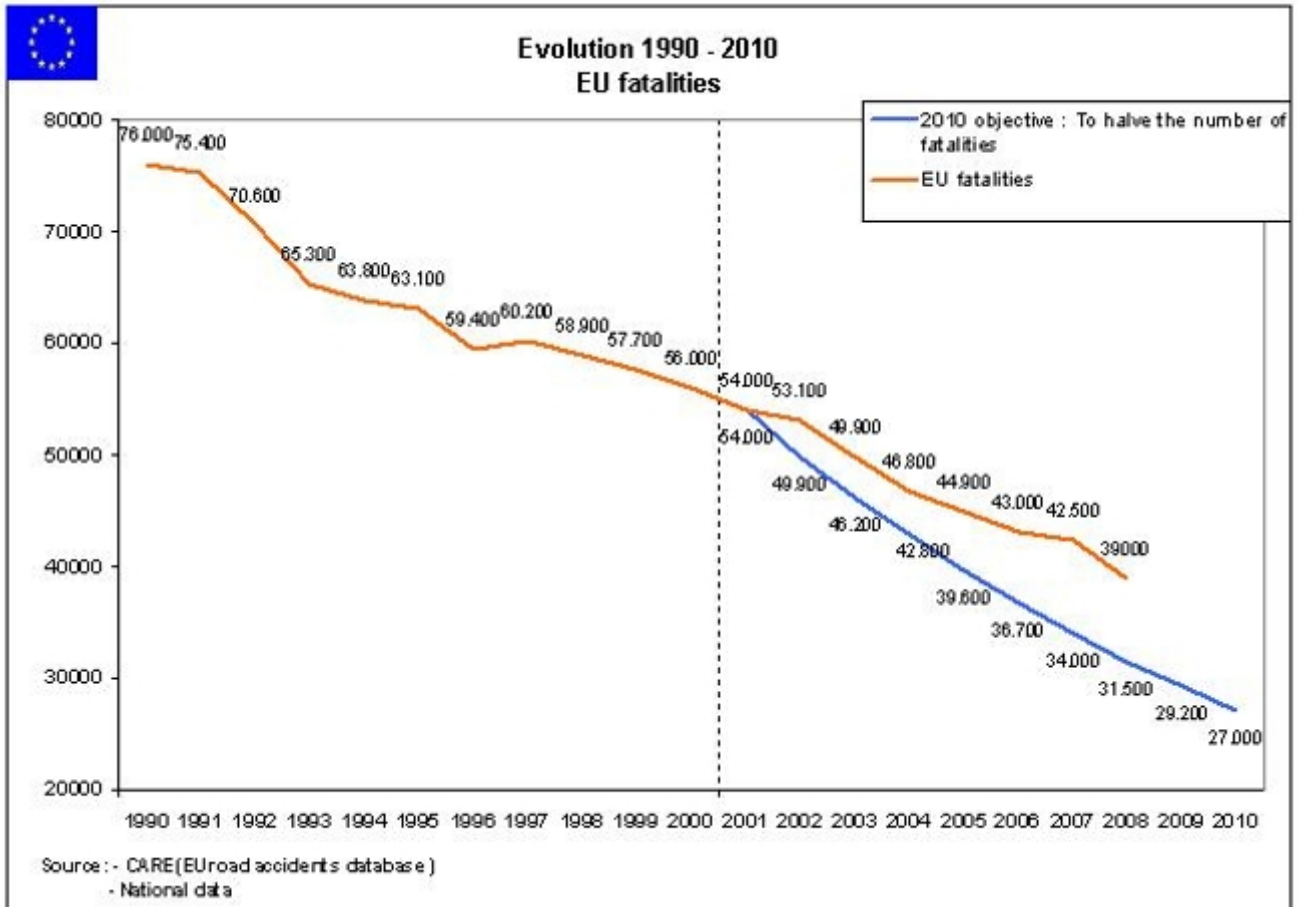
In 2007 telde de EU 42.845 verkeersdoden. Dit zijn 86 verkeersdoden per miljoen inwoners (Eurostat, 2007).

In Figuur 1 staan de verkeersdoden per miljoen inwoners voor 2007 per lidstaat van de EU afgebeeld. De SUN-landen (Zweden, Verenigd Koninkrijk, Nederland) en Duitsland hebben de minste verkeersdoden. Opvallend is dat de Oost-Europese landen het slechtst scoren.



Figuur 1: Aantal verkeersdoden per miljoen inwoners, 2007 (bron: Eurostat)

Grafiek 1 geeft het werkelijke aantal verkeersdoden in de EU weer met een oranje curve. In 2000 heeft de EU als doelstelling gesteld het aantal verkeersdoden te halveren tegen 2010, dit wordt weergegeven door de blauwe curve. Deze doelstelling wordt momenteel niet gehaald. Er zijn dus nog steeds teveel verkeersdoden en elke verkeersdode is er één teveel.

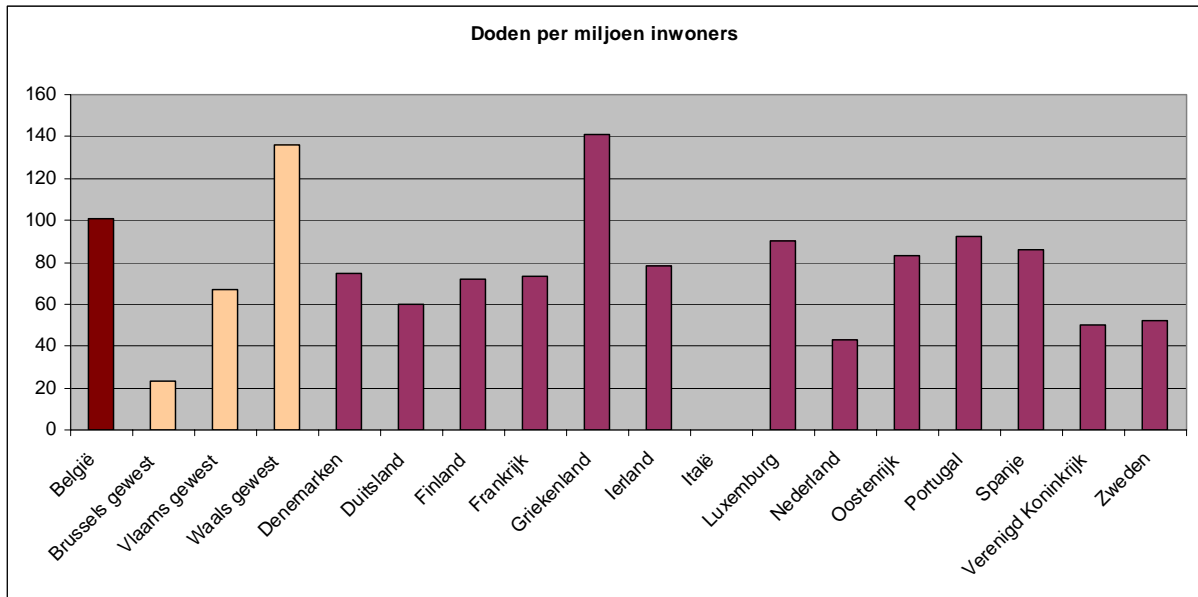


Grafiek 1: Evolutie van de verkeersdoden in de EU, 1990 - 2010 (bron: CARE)

2.3 Verkeersveiligheid in België

In bovenstaande grafiek ziet men dat de EU in 2007 gemiddeld 86 verkeersdoden per miljoen inwoners telt. België telde echter 101 verkeersdoden per miljoen inwoners in 2007 en scoort hiermee het slechtst van alle buurlanden.

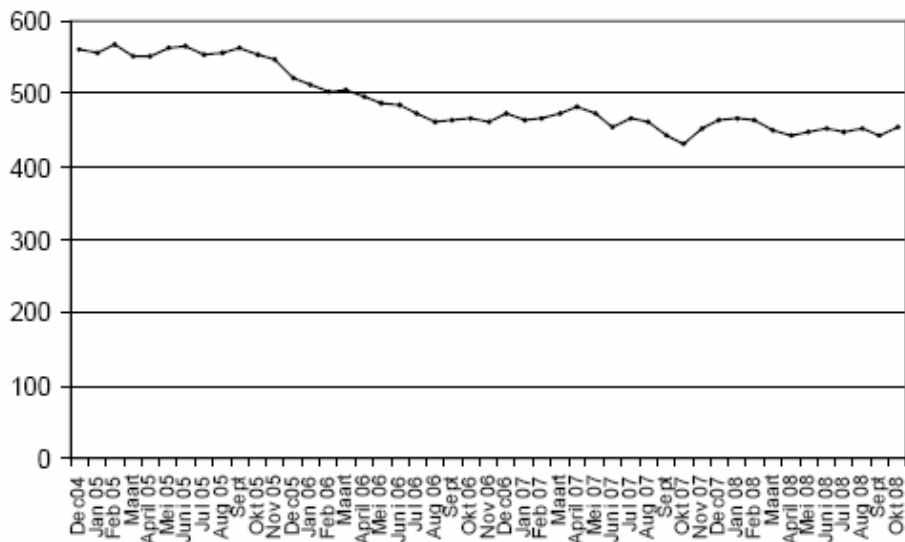
Grafiek 2 vergelijkt België met de 14 andere landen uit de oorspronkelijke EU15. Op Griekenland na scoort België het slechtst van alle landen. Wanneer men België gedetailleerder bekijkt en opsplijt in de drie gewesten wordt duidelijk dat het Waals gewest verantwoordelijk is voor het hoge aantal doden per miljoen inwoners.



Grafiek 2: Doden per miljoen inwoners (bron: Eurostat + eigen bewerking)

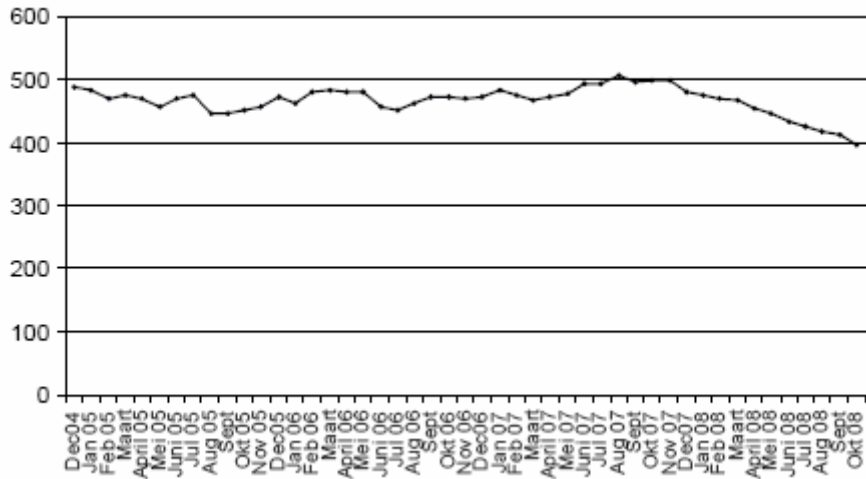
Grafiek 3, Grafiek 4 en Grafiek 5 geven het aantal verkeersdoden per gewest per maand weer van december 2004 tot oktober 2008.

Voor het Vlaams gewest ziet men een daling tussen oktober 2005 en augustus 2006. Van augustus 2006 tot oktober 2008 zijn er echter nauwelijks wijzigingen in het aantal verkeersdoden.



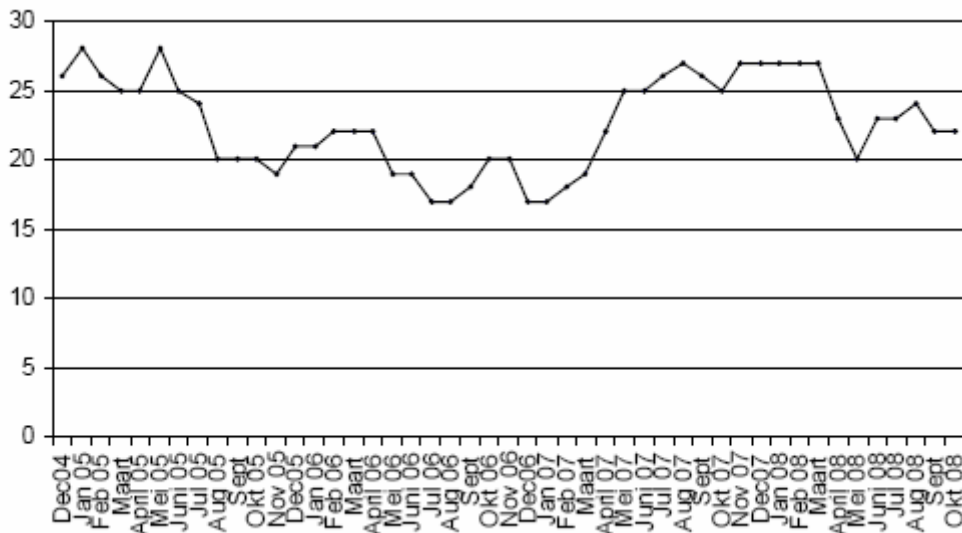
Grafiek 3: Verkeersdoden Vlaams gewest (bron: BIVV)

In het Waals gewest zijn er nauwelijks wijzigingen in het aantal verkeersdoden van december 2004 tot januari 2008. Van januari 2008 tot oktober 2008 kent het aantal verkeersdoden echter een sterke daling.



Grafiek 4: Verkeersdoden Waals gewest (bron: BIVV)

In het Brussels gewest zijn er nauwelijks wijzigingen in het aantal verkeersdoden van december 2004 tot oktober 2008. Procentueel gezien zijn er grote schommelingen maar als men naar de absolute cijfers kijkt, zijn deze schommelingen gering.



Grafiek 5: Verkeersdoden Brussels hoofdstedelijk gewest (bron: BIVV)

België heeft dus nog een lange weg te gaan op gebied van verkeersveiligheid. Het is belangrijk om de ongevalgegevens grondig en correct te analyseren om zo tot een correcte aanpak en uiteindelijk een verbeterde verkeersveiligheid te komen.

3 Modifiable Areal Unit Problem

Sinds 1930 spreekt men in de geografische literatuur over het modifiable areal unit problem, het MAUP. Het is "een vorm van 'ecological fallacy'¹ geassocieerd met de aggregatie van de data in ruimtelijke eenheden voor geografische analyse. Deze geaggregeerde data worden dan behandeld als individuen in de analyses" (Openshaw, 1981). De ecological fallacy komt voor wanneer het niet mogelijk is om de data, gebruikt voor de gebieden in de studie, toe te passen op al de individuen in deze gebieden afzonderlijk. Een voorbeeld hiervan is wanneer men bij de analyse van demografische data gebruik maakt van het gemiddeld inkomensniveau van dat gebied. Het is dan een ecological fallacy om aan te nemen dat al de individuen in deze stad datzelfde inkomensniveau hebben.

Aan de hand van een voorbeeld in de Verenigde Staten kan het MAUP simpel uitgelegd worden. De Verenigde Staten zijn onderverdeeld in staten gebaseerd op staatsgrenzen. Elke staat is onderverdeeld in 'counties' waarbij elke county is onderverdeeld in kleinere 'census units' of administratieve gebieden.

De census methode die gebruikt wordt in de Verenigde Staten verdeelt het land in vier census regio's. Deze vier regio's zijn verder onderverdeeld in 9 divisies. Binnen deze negen divisies is het land onderverdeeld in 51 staten. Binnen deze staten zijn er counties en binnen deze counties zijn er 'census tracts', dan 'census block groups' en ten slotte 'census blocks'. Samen vormen ze de 'census geography', waarvan een gedeelte afgebeeld wordt op de bovenste kaart van Figuur 2.

In de ontwikkeling van dit hiërarchisch ruimtelijk verdelingssysteem zijn grote eenheden onderverdeeld in kleinere eenheden. Maar een grote regio kan onderverdeeld worden in (ongeveer) hetzelfde aantal kleinere eenheden door gebruik te maken van een andere indeling. Zo deelt 'the U.S. Environmental Protection Agency' (EPA), in tegenstelling tot 'the U.S. Bureau of the Census', het land onder in tien regio's (Figuur 2, onderste kaart). Deze twee verdeelsystemen, regio's en divisions, passen hiërarchisch niet in elkaar maar ze vallen wel samen (Wong, 2005).

¹ Ecological fallacy: een ecologische misvatting



Figuur 2: Verschillende indelingssystemen voor de Verenigde Staten

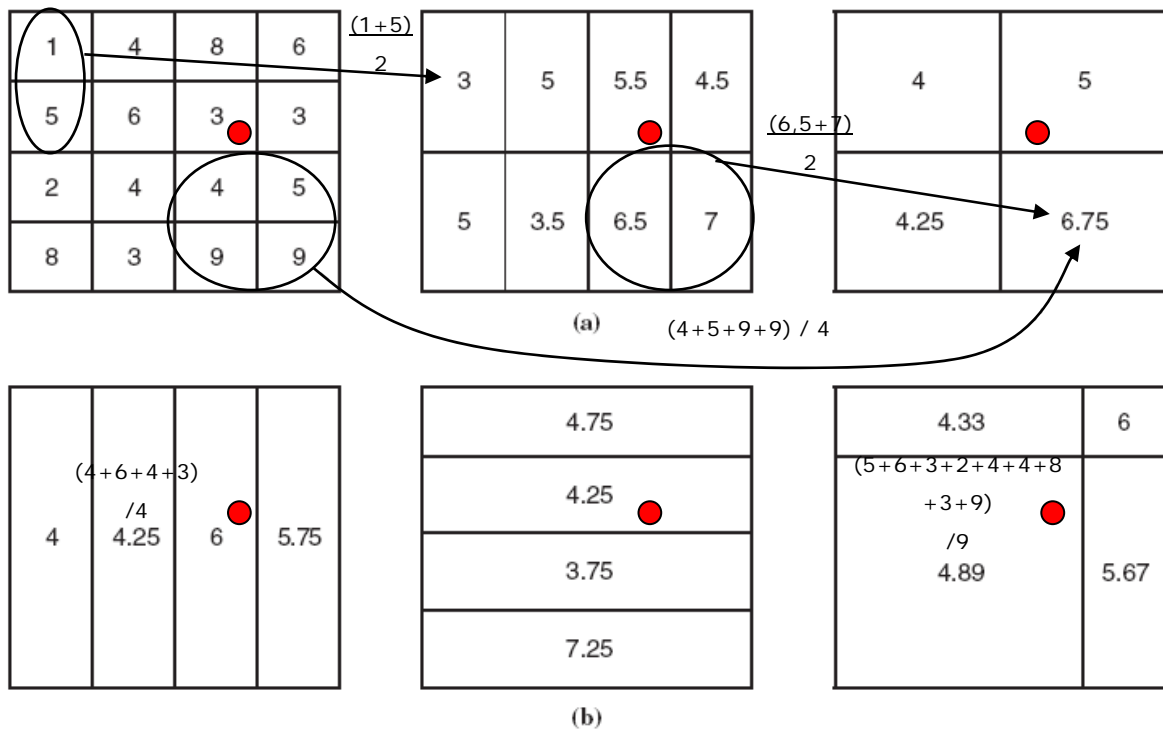
Wanneer men de voor census regio's en census divisions states apart gaat analyseren, kan men resultaten bekomen die niet overeenkomen over de niveaus van ruimtelijke resolutie. Of anders gezegd, het resultaat van analyse op grote schaal is niet noodzakelijk hetzelfde als dat van analyse op kleinere schaal en omgekeerd. Dit effect noemt men het **schaaleffect**.

Bij de analyse van data afkomstig uit een ander indelingssysteem met ongeveer hetzelfde aantal ruimtelijke eenheden kan men verschillende resultaten verwachten. Dit noemt men het **zoneringseffect**.

Figuur 3 maakt het schaal- en zonerings-effect duidelijk aan de hand van een simpel voorbeeld.

In gedeelte (a) heeft men te maken met een schaal-effect. De oppervlakte wordt eerst ingedeeld in 16 cellen, dan in 8 cellen en ten slotte in 4 cellen. Wanneer men van links naar rechts kijkt, aggregereert men telkens naar een grotere schaal.

Gedeelte (b) stelt het zonerings-effect voor. Hier wordt de oppervlakte drie maal opgesplitst in vier zones. Doordat er drie maal andere zones gekozen worden, zijn de waarden voor elk punt in de oppervlakte bijna altijd anders. Het gevolg van deze twee effecten op de gebruikte gegevens wordt duidelijk wanneer men kijkt naar de verschillende waarden die het punt van de oppervlakte gelegen op de rode bol toegekend krijgt (3; 5,5; 5; 6; 4,25; 4,89).



Figuur 3: Schaal- en zonerings-effect van het MAUP: (a) schaal-effect en (b) zonerings-effect.

Het schaal- en zonerings-effect samen staan bekend als het MAUP. Dit omdat beide problemen gerelateerd zijn aan de verandering in definitie van ruimtelijke eenheden (Openshaw 1984, Wong 2004).

Het is aangetoond dat de MAUP effecten aanwezig zijn in bijna alle statistische technieken. Het meest opvallende effect is de impact op de correlatie tussen variabelen (Openshaw & Taylor, 1979). Dit omdat de relatie tussen variabelen de basis vormt van de meeste klassieke statistische technieken, inclusief de meeste modelleer technieken. Deze vaststelling heeft diepgaande gevolgen voor de statistische analyses. Zo zijn de effecten vaak sterker aanwezig op grotere geografische eenheden dan op kleinere eenheden. Het resultaat hiervan is dat uitkomsten van statistische analyses van data van verschillende schalen of verschillende zoneringen een ander resultaat kunnen opleveren.

Vermits het MAUP een probleem vormt binnen de ruimtelijke data analyse heeft het gevolgen voor verschillende technieken en hulpmiddelen gebruikt bij het werken met en analyseren van ruimtelijke data, zo ook die gebruikt worden in GIS (Tate & Atkinson, 2001).

3.1 Bestaand onderzoek rond MAUP in de verkeerskunde

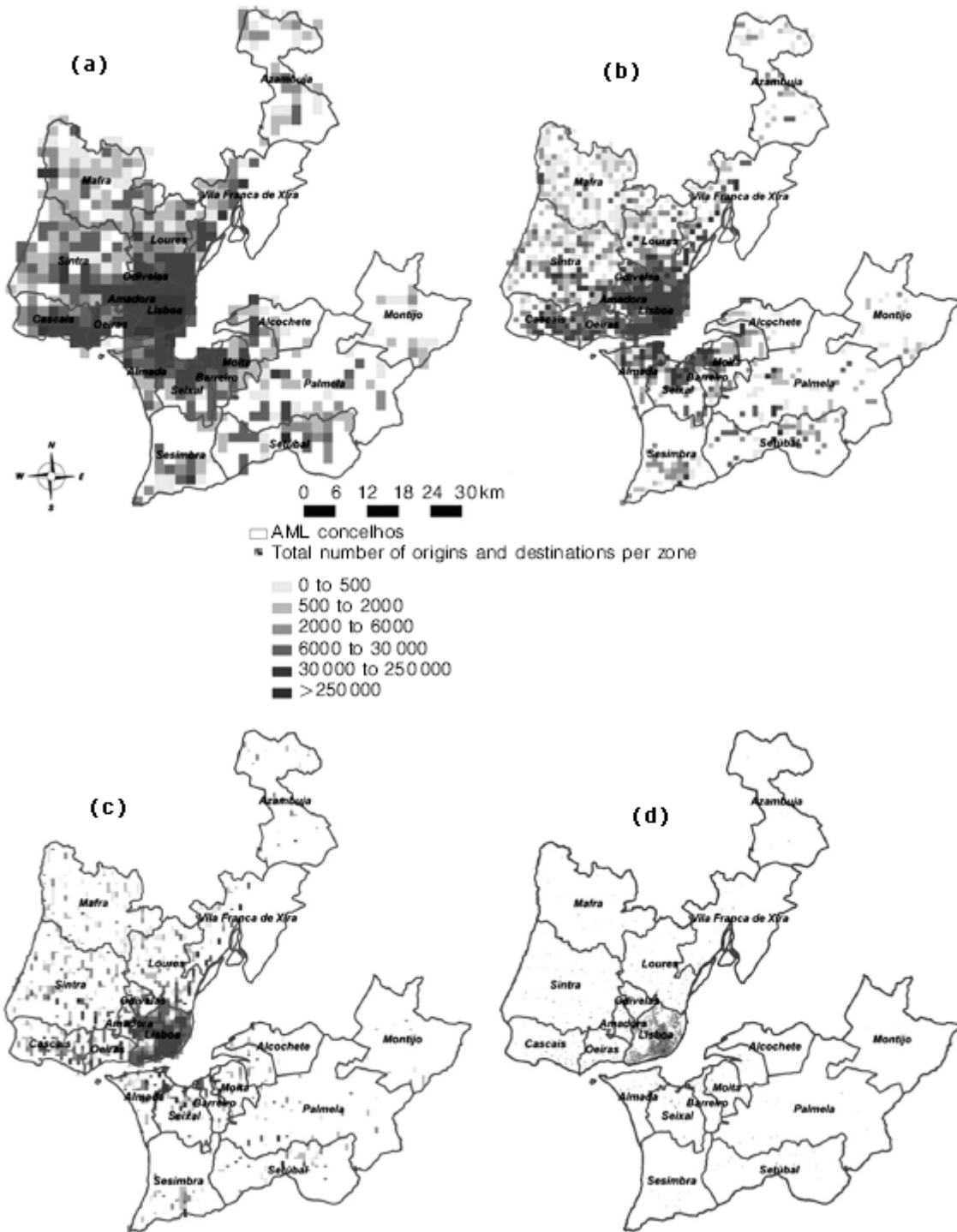
Het MAUP ontstaat in de verkeerskundige analyses bij het verzamelen van data en bij het organiseren in geografische zones van deze data, zoals in het Amerikaanse voorbeeld de census blocks of census tracts. Deze datasets kunnen dan weer verder geaggregeerd worden in ruimtelijke zones speciaal gekozen voor de toepassing.

Een verkeerskundige toepassing waarbij het aggregeren van ruimtelijke gegevens vaak voorkomt, is het modelleren van de reisvraag. Men aggregeert hier de trips van individuele reizigers naar trips tussen verschillende zones en men maakt schattingen voor de trips gegenereerd tussen de verschillende zones van het netwerk. Het niveau van aggregeren kan het resultaat van de analyse van de reisvraag beïnvloeden, vermits grotere zones zorgen voor meer intrazonale en minder interzonale trips en de intrazonale trips niet worden opgenomen in het modelleringproces.

Het MAUP effect verschijnt hier wanneer het ruimtelijk zoneringsysteem, gebruikt voor de analyse van de geografische data, willekeurig is. Vermits de ruimtelijke eenheden dan willekeurig zijn, kunnen de resultaten gebaseerd op deze eenheden ook willekeurig zijn. Ze zijn dan een afgeleide van de ruimtelijke eenheden in plaats van een reflectie van het ware onderliggend geografisch proces.

Viegas, Martinez en Silva (2008) voerden een onderzoek naar de effecten van MAUP in deze tak van de verkeerskunde. Ze berekenden de ruimtelijke trip distributie in de wereldstad Lissabon voor vier verschillende rastergroottes. Vervolgens werd de impact van de variatie in celgrootte op de resultaten van de data aggregatie geanalyseerd. Deze analyse startte door naar het gevolg van de rastergrootte te kijken op de ruimtelijke distributie van de trips. De ruimtelijke distributie van trips bestaat uit het binnen de grenzen toevoegen van herkomsten en bestemmingen aan elke cel.

In Figuur 4 staan de resultaten van de analyses op de verschillende niveaus. Zoals verwacht concentreert het merendeel van de trips zich binnen het centrum van de stad. Wanneer men gebruik maakt van kleinere cellen stijgt het aantal zones zonder trips aanzienlijk.



Figuur 4: Ruimtelijke trip distributie van het AML (Lisbon metropolitan area): (a) celgrootte = 2000m, (b) celgrootte = 1200, (c) celgrootte = 800m, (d) celgrootte = 200m (concelhos zijn ruimtelijke onderverdelingen in Portugal).

Ook Chang, Khatib en Ou (2002) bestudeerden het effect van het MAUP op het modelleren van de reisivraag. Voor hun studie kozen ze de staat Idaho als studiegebied en gebruikten ze 11 verschillende zoneringstructuren. De verschillende zoneringstructuren zijn onder te verdelen in drie niveaus. De eerste vier vinden plaats op het county niveau, de volgende vier op het census-tract niveau en de laatste vier op het census-block niveau. De counties bestaan uit grotere zones dan de census-tracts, deze bestaan vervolgens uit grotere zones dan de census-blocks.

Tabel 2: Afkortingen en beschrijvingen van de 11 zoneringssystemen

Abbreviation	Description
C-G	County-level TAZs and geometric centroids
C-C	County-level TAZs and city centroids
C-PW	County-level TAZs and population-weighted centroids
C-HW	County-level TAZs and household-density-weighted centroids
T-G	Census-tract-level TAZs and geometric centroids
T-C	Census-tract-level TAZs and city centroids
T-PW	Census-tract-level TAZs and population-weighted centroids
T-HW	Census-tract-level TAZs and household-density-weighted centroids
B-G	Census-block-group-level TAZs and geometric centroids
B-C	Census-block-group-level TAZs and city centroids
B-PW	Census-block-group-level TAZs and population-weighted centroids

TAZ, traffic analysis zones.

Bij de analyse keken ze naar de reistijd en de verhouding interzonale versus intrazonale trips.

Tabel 3: Gemiddelde trip lengte, in minuten, per tripdoel en zoneringsysteem

	Home-based work	Home-based other	Non-home-based
C-G	39.300	33.120	38.943
C-C	26.660	21.331	22.372
C-PW	28.570	23.050	24.650
C-HW	26.950	21.320	22.490
T-G	22.192	17.185	23.004
T-C	18.145	14.310	19.997
T-PW	18.202	14.316	19.701
T-HW	14.726	12.923	19.070
B-G	17.971	14.152	20.194
B-C	16.883	13.411	19.424
B-PW	16.346	13.143	19.202

Tabel 3 geeft de gemiddelde trip lengte in minuten weer per tripdoel. Hier kan men afleiden dat kleinere zones kortere triplengtes hebben.

Tabel 4: Verhouding van interzonale en intrazonale trips per zoneringstructuur

	Percentage interzonal trips	Percentage intrazonal trips
C-G	18	82
C-C	37	63
C-PW	33	67
C-HW	37	63
T-G	75	25
T-C	81	19
T-PW	81	19
T-HW	85	15
B-G	89	11
B-C	92	8
B-PW	93	7

Tabel 4 geeft het percentage toegekende interzonale versus het percentage ontoegekende intrazonale trips weer. Hieruit blijkt dat kleinere zones een hoger percentage interzonale trips hebben.

Beide studies laten de effecten van het aggregeren van ruimtelijke data op het modelleren van de reisvraag zien. Het belang van het gekozen aggregatieniveau en de hierbij samenhangende zonekeuze op de verkeersschattingen kan dan ook niet genegeerd worden.

3.2 MAUP in verkeersongeval analyse

Over de effecten van het MAUP in de verkeersongeval analyse vindt men geen onderzoeken terug. Om te weten of het MAUP hier een rol speelt, worden de twee gebruikte analyse methoden in België hieronder geschetst. In Vlaanderen gebruikt men 'Hot spot analyse' terwijl men in Wallonië 'Rode zone analyse' gebruikt.

3.2.1 Ongeval analyse in Vlaanderen: Hot spots

Sinds 2003 maakt Vlaanderen jaarlijks 100 miljoen euro beschikbaar om de gevaarlijke punten in het verkeer in kaart te brengen (mobielvlaanderen.be). Deze gevaarlijke punten worden ook 'zwarte punten', 'hot spots' of 'black spots' genoemd.

Hot spot analyse kan men opsplitsen in vier fasen (Moons, 2008). Eerst worden de hot spots geïdentificeerd. Vervolgens stelt men een rangschikking op waarbij de ernst van het ongeval mee in rekening gebracht kan worden. Hierna zoekt men een verklaring waarom deze locatie een hot spot is en ten slotte maakt men een selectie van de te behandelen hot spots.

De identificatie van de hot spots gebeurt als volgt. "Op basis van de statistieken van de laatste beschikbare drie jaar wordt een lijst van gevaarlijke punten gedefinieerd. De volgende parameters worden beschouwd:

- Het aantal ongevallen met gekwetsten (= letselongevallen)
- Het aantal licht gekwetsten (= licht gewonden)
- Het aantal zwaar gekwetsten
- Het aantal doden (overleden binnen 30 dagen)

Aan deze aantallen worden gewichten toegekend: een dode krijgt factor 5, een zwaar gekwetste factor 3 en een licht gekwetste factor 1. Een punt wordt 'gevaarlijk' (= 'zwart') genoemd, als op die plaats minstens drie ongevallen gebeurd zijn in drie jaar tijd en op die manier een score van 15 behaald wordt. Indien de ongevallen zich niet op 1 bepaald punt voor doen, maar over een bepaalde lengte, spreekt men van een 'gevaarlijk wegvak'. De punten met de hoogste score hebben de hoogste prioriteit. (Boelaert en Van Den Bossche, 2003, p. 2)"

Hot spot analyse in Vlaanderen vindt plaats op het niveau van de wegvakken of kruispunten zelf. Er is hier geen sprake van een zonerings- of schaaleardeffect waardoor het MAUP niet van toepassing is op deze methode.

3.2.2 Ongeval analyse in Wallonië: Rode Zones

“Het Waals ministerie van uitrusting en transport (MET) definieert indices die het gevaar van een hectometer uitdrukken rekening houdend met het voorvallen van ongevallen gedurende een periode van 11 maanden en een vaste afstand van 500 meter, waarbij een dalend belang wordt gegeven aan ongevallen die verder verwijderd zijn in tijd en ruimte. Per hectometer kijkt men naar de vier naburige hectometers met een dalend gewicht al naargelang de hectometer verder verwijderd is. Daarnaast kijkt men per ongeval naar de maand waarin het zich voordoet, vervolgens kijkt men naar de 5 voorgaande en 5 volgende maanden, en men berekent een gewogen gemiddelde met gewichten die parabolisch afnemen. Tenslotte wordt per hectometer een gemiddelde waarde (aantal ongevallen) berekend over een periode van 5 jaar, dit noemt men de gevaarlijkheidsindex. Indien dit gemiddeld aantal ongevallen (per 11 maanden) de waarde 2,4 (i.e. ~ 3 ongevallen per jaar) overschrijdt, dan noemt men dit een zone met hoog risico (rode zone). Indien de waarde tussen 1,2 en 2,4 ligt wordt de locatie een zone met gemiddeld risico genoemd.

Men moet er zich wel van bewust zijn dat dit enkel geldt voor gelokaliseerde ongevallen. Voor de periode 1992-1996 is 25.8% van de ongevallen op Vlaamse wegen en 14.1% op de Waalse wegen nog steeds niet gelokaliseerd. Dit blijkt voornamelijk het geval te zijn in de agglomeraties en in Henegouwen. Op sommige wegen kan het zelfs zo erg zijn dat 50% van de ongevallen niet gelokaliseerd kan worden en dit kan verschillende oorzaken hebben. Er moet dus voorzichtig omgesprongen worden met de resultaten van ruimtelijke technieken: indien een locatie niet gedefinieerd kan worden, zal deze uiteraard ook niet opgenomen worden in de analyse, en dit kan een vertekening van de resultaten veroorzaken (Moons, 2008)”

De methode van MET aggregereert ongevallen tot zones met een lengte van 500 meter. Er is dus sprake van een schaafeffect. Het niveau van aggregeren is echter zo laag dat het te verwaarlozen valt. Men kan dus stellen dat ook op deze methode het MAUP niet van toepassing is.

3.2.3 Ongeval analyse: vergelijkende methoden

In de praktijk worden er echter ook andere analyses uitgevoerd. Het bekendste voorbeeld hiervan is het vergelijken van ongevalgegevens. Deze vergelijking kan plaatsvinden op niveau van kruispunten, straten, gemeenten, politiezones, provincies, gewesten, landen, etc. Wanneer men voorgaande lijst bekijkt, ziet men dat er van links naar rechts steeds naar een hoger niveau geaggregeerd wordt. Hierdoor kan men te maken krijgen met zonerings- en schaafeffecten, het MAUP kan een rol spelen.

4 MAUP in ruimtelijke verkeersongevallen analyses in Vlaanderen: onderzoeksopzet

Binnen dit hoofdstuk kijkt men welke effecten het MAUP veroorzaakt op de ruimtelijke analyses van ongevalgegevens binnen Vlaanderen.

4.1 Gebruikte data

Er wordt gewerkt met drie sets van ongevalldata. De eerste bevat ongevallen uit de periode 2003 – 2005. De data en cijfers zijn afkomstig van “De Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie”, het vroegere NIS. Van deze ongevallen is de exacte locatie bekend. De analyses op deze ongevalldata zijn gebaseerd op de ongevallencijfers van elk ongeval apart. Deze cijfers zijn verder opgedeeld in het aantal ongevallen met doden, zwaargewonden en lichtgewonden.

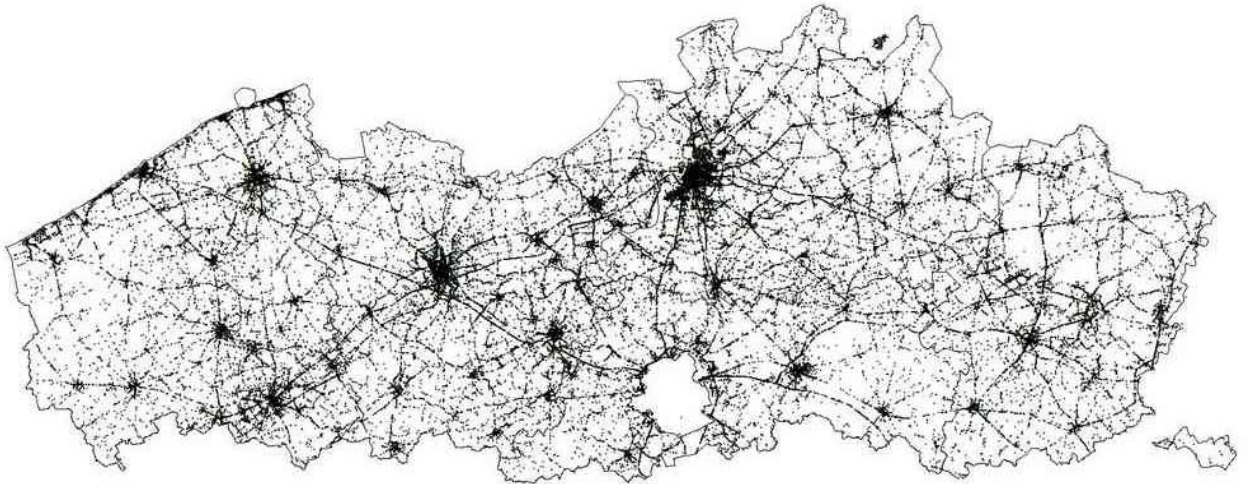
De tweede en derde dataset werkt ook met cijfers afkomstig van “De Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie”. In deze datasets werkt men met relatieve ongevallencijfers, namelijk met de ratio aantal ongevallen per 100 miljoen voertuigkilometer. Verder wordt er een opdeling gemaakt naar aantal doden, zwaargewonden en lichtgewonden en naar ongevallen op autosnelwegen en ongevallen op provincie- of gemeentewegen.

De analyses gebeuren op vijf verschillende geografische niveaus, zijnde van klein naar groot: gemeenten, politiezones, kiesdistricten, arrondissementen en provincies.

4.1.1 De ongevalgegevens

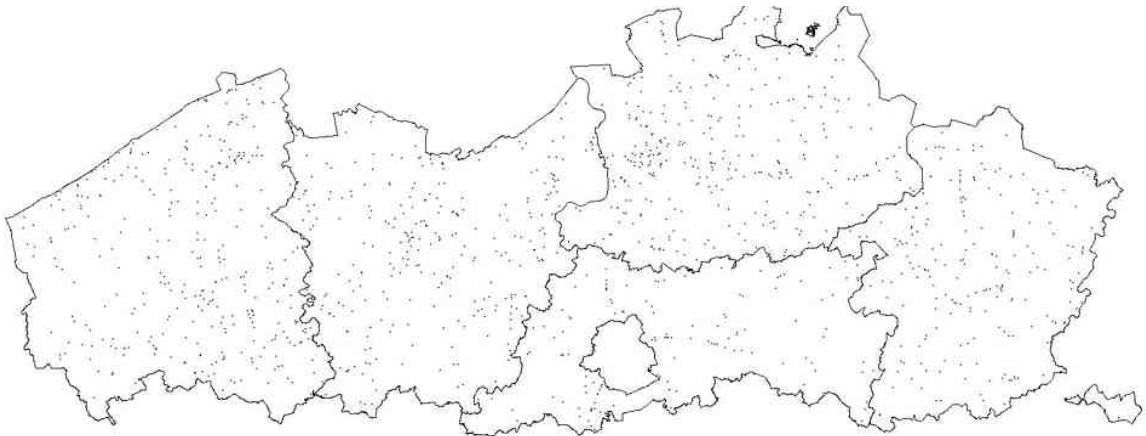
4.1.1.1 Ongevallen in Vlaanderen

De eerste dataset bestaat uit de ongevalgegevens voor Vlaanderen voor de periode 2003 – 2005. Deze ongevallen hebben elk een volgnummer. Hierdoor worden ze gelinkt aan een GIS-bestand waardoor het mogelijk is de exacte locatie van het ongeval te achterhalen. Figuur 5 toont een kaart van Vlaanderen met daarop de provinciegrenzen en de ongevallen voor de 2003 – 2005. De databank bevat 77038 ongevallen.



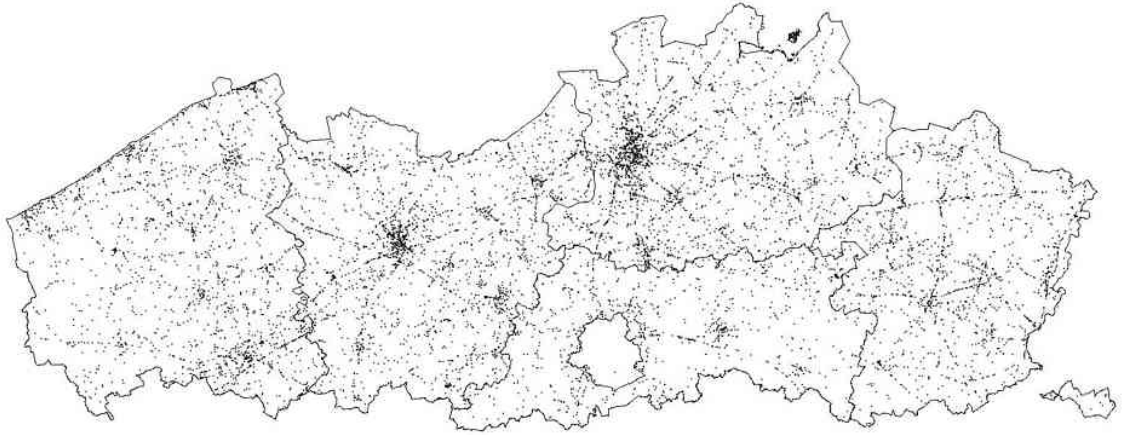
Figuur 5: Ongevallen in Vlaanderen (periode 2003-2005)

Vervolgens zijn deze ongevallen opgesplitst naar ongevallen met doden, zwaargewonden en lichtgewonden. Figuur 6 toont de ongevallen met doden, dit zijn er 1307 in het totaal of 1,7 procent van het totaal aantal ongevallen.



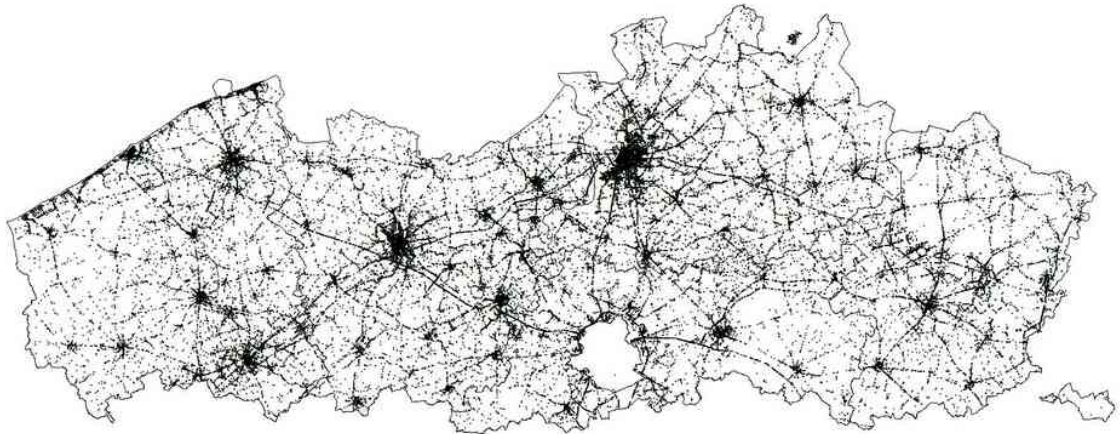
Figuur 6: Ongevallen met doden in Vlaanderen (periode 2003-2005)

De ongevallen met zwaargewonden zijn afgebeeld op Figuur 7. Dit zijn er beduidend meer dan de ongevallen met doden, namelijk 9905 of 12,86 procent van alle ongevallen.



Figuur 7: Ongevallen met zwaar gewonden in Vlaanderen (periode 2003-2005)

Figuur 8 toont 88,9 procent van alle ongevallen. Dat zijn 68555 ongevallen met lichtgewonden.



Figuur 8: Ongevallen met licht gewonden in Vlaanderen (periode 2003-2005)

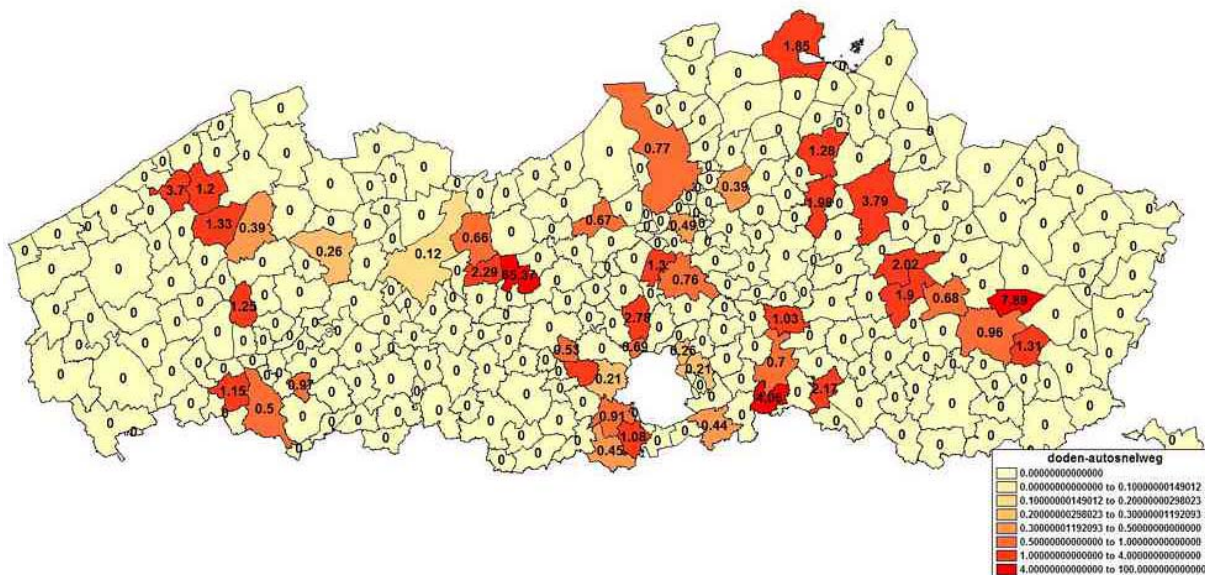
4.1.1.2 Ongevallen per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen

De tweede dataset bevat ongevallenratio's op gemeente niveau. Deze ratio's staan voor het aantal ongevallen op autosnelwegen per 100 miljoen voertuigkilometer. De ongevaldata zijn afkomstig van het NIS. De ratio bestaat uit de ongevallen per gemeente per wegtype in 2006² gedeeld door het aantal gereden miljoen kilometer per wegtype per

² Verkeersongevallen (2006) - aantal ongevallen en aantal slachtoffers per gemeente en per type weg - http://www.statbel.fgov.be/downloads/accidents_comm_typeroad_2006_nl.xls

gemeente in 2005³. Deze ratio wordt vervolgens vermenigvuldigd met honderd om het aantal getallen na de komma te beperken.

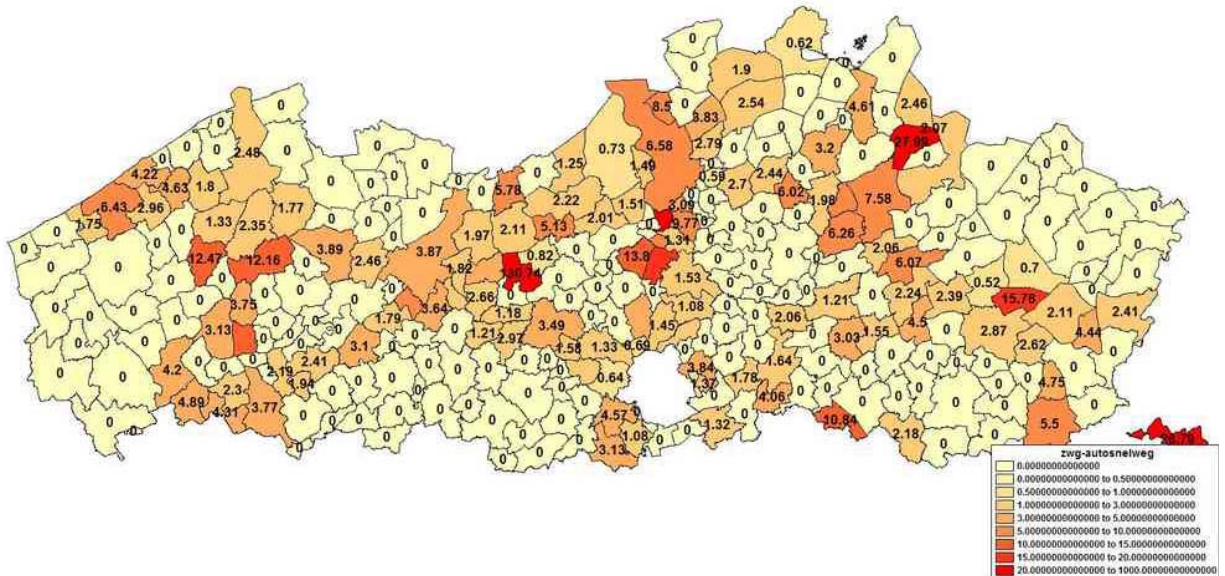
De gebruikte ratio geeft dus het aantal ongevallen weer per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op de autosnelwegen binnen een gemeente. Deze ratio wordt vervolgens opgedeeld naar doden, zwaargewonden en lichtgewonden.



Figuur 9: Doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen

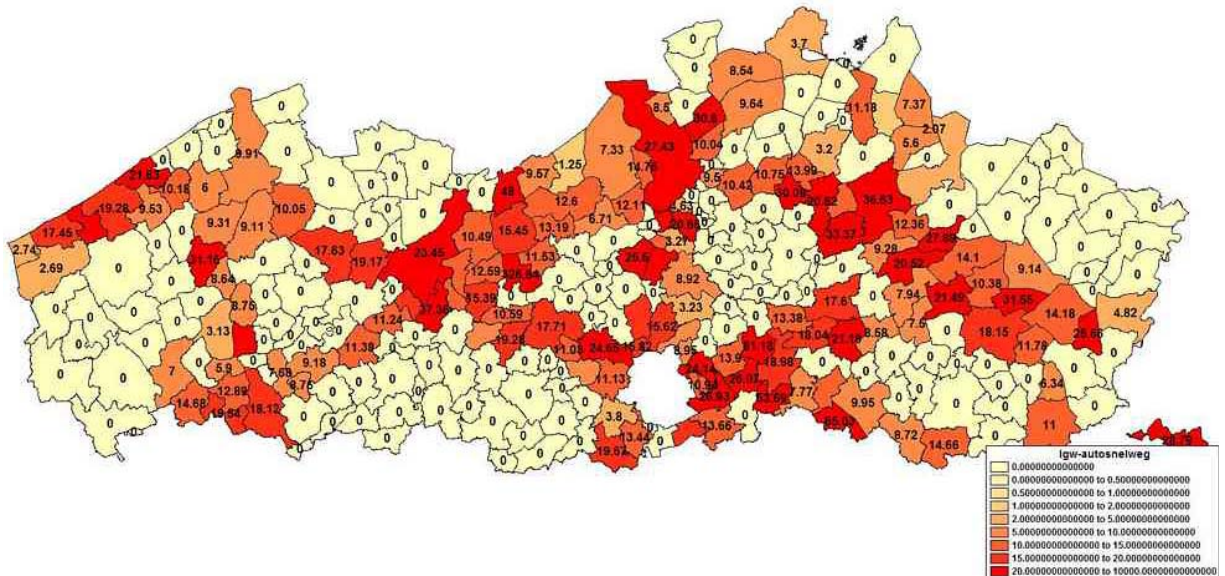
Figuur 9 laat veel gemeenten met een score van nul zien. Dit is logisch te verklaren doordat niet elke gemeente door een autosnelweg gekruist wordt. De gemeente Berlare scoort met 65,37 een uitzonderlijke hoge score. De verklaring hiervoor ligt in het feit dat Berlare maar een kort stuk autosnelweg bevat met slechts 1,53 miljoen voertuigkilometer per jaar, op dit stuk is één dode gevallen ($1 / 1,53 * 100 = 65,37$). Belangrijk bij het lezen van volgende figuren is dat de legende telkens anders is. Dit om de ratio per gemeente per type ernst zo duidelijk mogelijk weer te geven.

³ Afgelegde afstanden in het verkeer - per wegtype en per gemeente (2005) - <http://www.statbel.fgov.be/downloads/vehiclekm2005.xls>



Figuur 10: Zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen

Ook bij de zwaargewonden (Figuur 10) en de lichtgewonden (Figuur 11) behaalt Berlare een hoge score door het lage aantal voertuigkilometers.



Figuur 11: Lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen

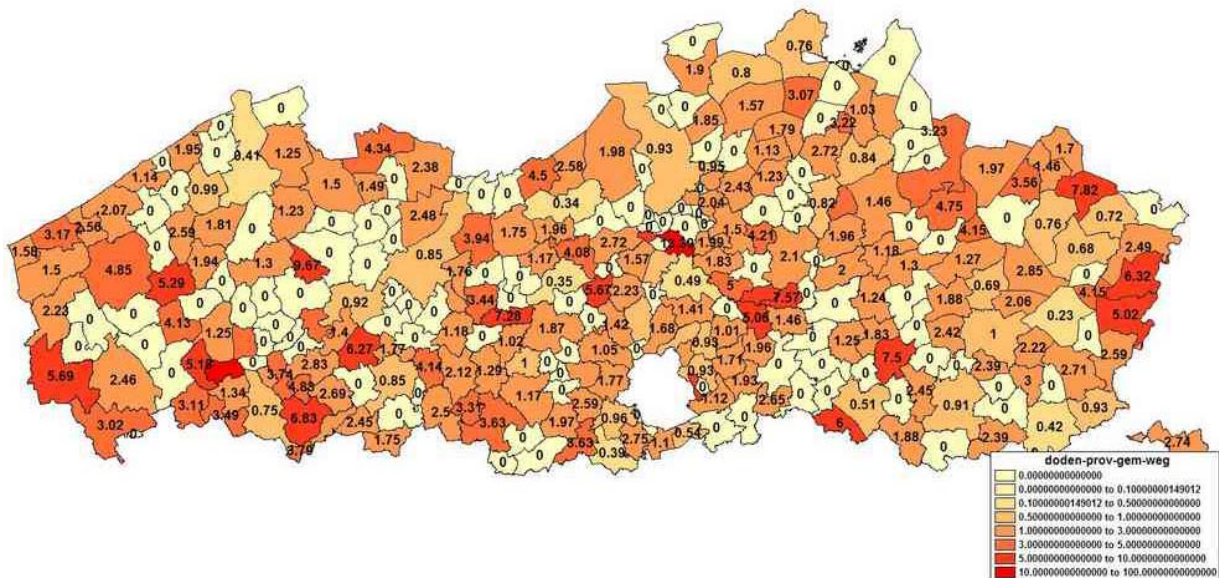
Het aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometers afgelegd op de autosnelwegen is kleiner dan het aantal zwaar- of lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometers afgelegd op de autosnelweg. Het aantal zwaargewonden per 100 miljoen

voertuigkilometer afgelegd op de autosnelweg is kleiner dan het aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer op de autosnelweg.

4.1.1.3 Ongevallen per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- of gemeentewegen

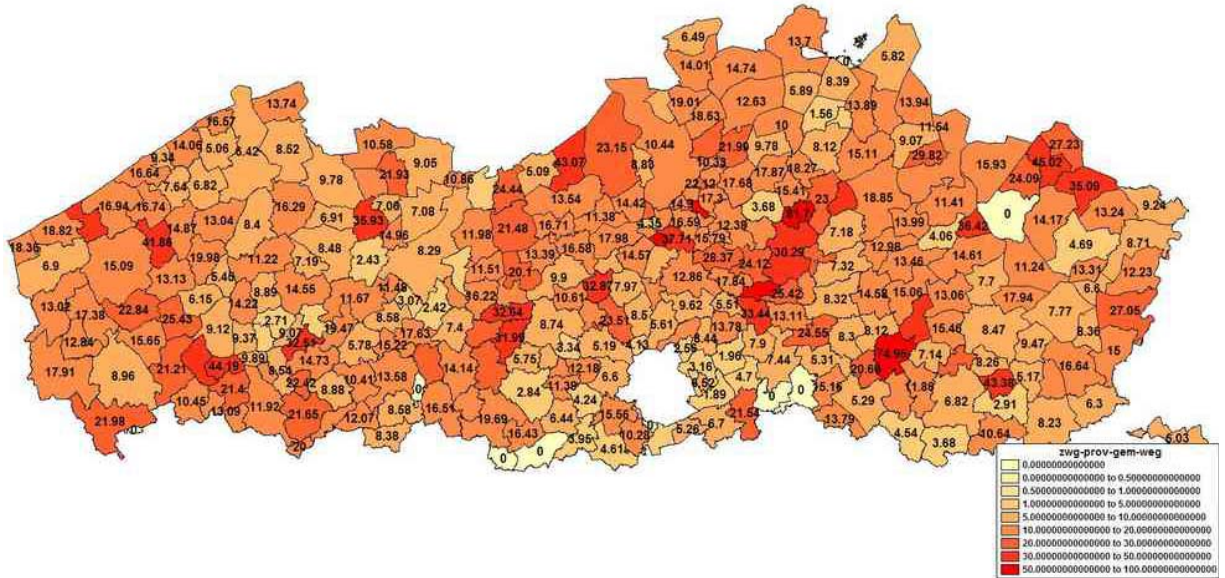
De derde dataset bevat dezelfde soort ratio als de tweede dataset. Het verschil tussen de twee is dat in de derde dataset naar het aantal ongevallen per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- of gemeentewegen gekeken wordt in plaats van op autosnelwegen.

Figuur 12 toont de doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- of gemeentewegen.

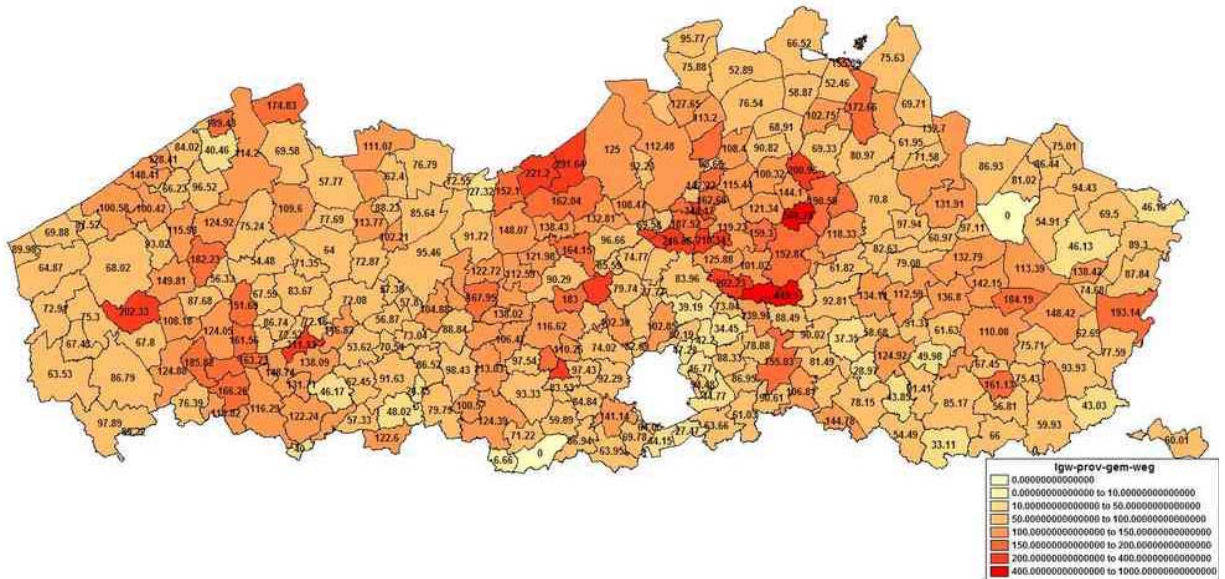


Figuur 12: Doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- of gemeentewegen

Figuur 13 en Figuur 14 tonen respectievelijk het aantal zwaargewonden en het aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- of gemeentewegen.



Figuur 13: Zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- of gemeentewegen



Figuur 14: Lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- of gemeentewegen

4.1.2 De geografische niveaus

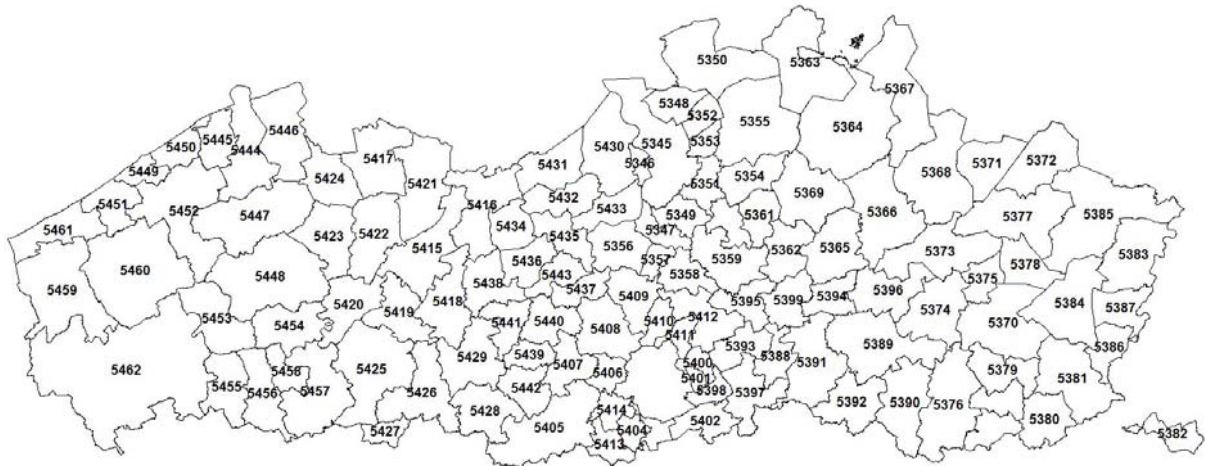
Buiten een onderscheid tussen doden, zwaargewonden, lichtgewonden, autosnelwegen en provincie- en gemeentewegen wordt er een onderscheid gemaakt naar geografisch niveau voor de analyses. Er zijn vijf niveaus, namelijk gemeenten, politiezones, kiesdistricten, arrondissementen en provincies.

De 308 Vlaamse gemeenten met hun respectievelijke ID's zijn te zien op Figuur 15. In bijlage 1 vindt men een lijst met de gemeentenamen en hun bijhorende ID's. Er is gekozen om met de ID's gebruikt in TransCAD 4.7 te werken in plaats van met de postcodes omdat de ID's minder cijfers bevatten. Hierdoor zijn ze beter af te lezen op de kaarten.



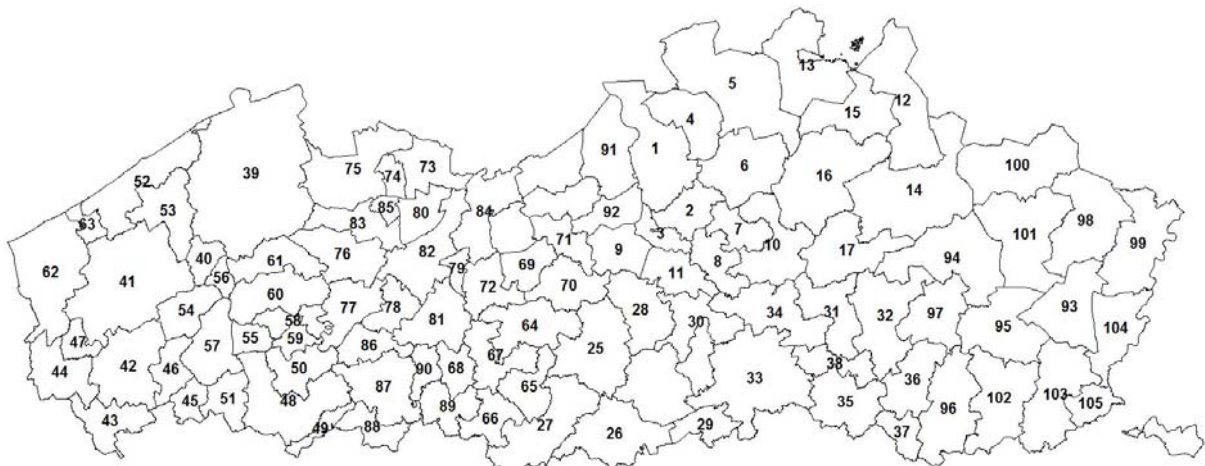
Figuur 15: Gemeenten met hun ID

Figuur 16 toont de 118 politiezones met hun bijhorende politieke zone nummers. Om de namen van elke politieke zone te vernemen kan men terecht in bijlage 1.



Figuur 16: Politiezones met hun politiezone nummer

Het derde analyse niveau is het niveau van de kiesdistricten (Figuur 17). In het totaal zijn er 98 kiesdistricten opgenomen. Deze hebben elk een volgnummer waardoor men in bijlage 1 de bijhorende naam kan opzoeken. Voeren behoort tot kiesdistrict 105.



Figuur 17: Kiesdistricten met hun bijhorend nummer

Figuur 18 bevat de 22 opgenomen arrondissementen. Voeren behoort tot het arrondissement Tongeren.



Figuur 18: Arrondissementen

Het vijfde en hoogste geografisch niveau gebruikt in de analyses is het provinciaal niveau. Vlaanderen bestaat uit vijf provincies, allen afgebeeld in Figuur 19. Voeren hoort bij de provincie Limburg.



Figuur 19: Provincies

In het onderzoek worden er 45 verschillende eenheden geanalyseerd (zie Tabel 5). Deze 45 eenheden vormen samen negen categorieën. Elke categorie bestaat uit een type ernst en uit de vijf geografische niveaus. De negen categorieën stellen ten slotte drie algemene groepen voor, namelijk lichtgewonden, zwaargewonden en doden.

Tabel 5: Eenheden van analyse

	Lgw	Zwg	Doden	Lgw	Zwg	Doden	Lgw	Zwg	Doden
	aantal (#)			# per 100 mln. vtgkm autosnelweg			# per 100 mln. vtgkm provincie- of gemeenteweg		
Gemeenten	1	16	31	6	21	36	11	26	41
Politiezones	2	17	32	7	22	37	12	27	42
Kiesdistricten	3	18	33	8	23	38	13	28	43
Arrendisementen	4	19	34	9	24	39	14	29	44
Provincies	5	20	35	10	25	40	15	30	45
<i>Categorieën</i>	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>e</i>	<i>h</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>i</i>
<i>Groepen</i>	<i>I</i>			<i>II</i>			<i>III</i>		

4.2 Gebruikte methoden

De ruimtelijke analyse methoden zijn onder te verdelen in twee categorieën, de globale en de lokale. De globale ruimtelijke analyses zoeken één ruimtelijk patroon voor al de gegevens. De lokale ruimtelijke analyses zoeken daarentegen een ruimtelijk patroon voor elke zone binnen het geografisch niveau. Op gemeente niveau wordt de ruimtelijke samenhang voor elke gemeente afzonderlijk berekend, op politiezone niveau voor elke politie zone, op kiesdistricts niveau voor elk district, op arrondissements niveau voor elk arrondissement en op provincie niveau voor elke provincie.

Om de ruimtelijke analyses uit te voeren, werd gebruik gemaakt van het statistisch programma R 2.7.0. Binnen dit programma werd er gebruik gemaakt van het pakket spdep⁴. Om de resultaten te visualiseren op de kaart van Vlaanderen, werd er gebruik gemaakt van het GIS programma TransCAD 4.7. Gedurende de berekeningen wordt er per geografisch niveau gebruik gemaakt van een afstandmatrix. De afstandmatrices zijn opgesteld met behulp van TransCAD 4.7. Een afstandmatrix geeft de afstanden tussen de gemeenten, politiezones, kiesdistricten, arrondissementen of provincies weer.

4.2.1 Globale ruimtelijke analyses

Op basis van Tabel 6 kunnen we het ruimtelijk patroon bepalen met behulp van de verschillende ruimtelijke technieken. Allereerst wordt de Moran's I methode beschreven, daarna de Geary's C en tot slot de General G statistiek.

Ruimtelijk patroon	Geary's C	Moran's I	general G
Geclusterd patroon *	$0 < C < 1$	$I > E(I)$	$G > E(G)$
Willekeurig patroon *	$C \approx 1 [=E(C)]$	$I \approx E(I)$	$G \approx E(G)$
Verspreid patroon *	$1 < C < 2$	$I < E(I)$	$G < E(G)$

* waarin aangrenzende of dichtbijgepunten gelijkaardige karakteristieken vertonen

Tabel 6: Bepaling ruimtelijk patroon

⁴ Spdep: Spatial dependence: weighting schemes, statistics and models

4.2.1.1 Moran's I

De Global Moran's I wordt als volgt gedefinieerd:

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_i \sum_j w_{ij} \sum_i (x_i - \bar{x})^2}$$

Met w_{ij} = de gewichten die de nabijheid uitdrukken

x_i = de waarde van variabele X op locatie i

\bar{x} = het gemiddelde van de x_i

n = het aantal locaties

De waarde van de Moran's I varieert tussen -1 en 1. -1 staat voor een extreem negatieve ruimtelijke autocorrelatie en 1 staat voor een extreem positieve ruimtelijke autocorrelatie. Wanneer er geen ruimtelijke autocorrelatie bestaat, dan is de verwachte waarde voor de Moran's I:

$$E(I) = \frac{-1}{n-1}$$

$E(I)$ is invers gerelateerd aan n. Hieruit volgt: hoe groter het ruimtelijke systeem, des te smaller zal de absolute waarde van $E(I)$ zijn. $E(I)$ zal nul enkel vanuit de negatieve zijde benaderen.

$E(I)$ heeft twee gevolgen; ten eerste, als n zeer klein is, dan is $E(I)$ negatief. Daarom is het van belang dat wanneer men een negatieve Moran's I observeert bij een kleine n, men niet zomaar mag aannemen dat er een sterke negatieve autocorrelatie is. Een relatief negatieve Moran's I waarde, gegeven een kleine n, kan nog steeds geen ruimtelijke autocorrelatie of zelfs positieve ruimtelijke autocorrelatie weergeven, zolang de geobserveerde negatieve Moran's I waarde groter is dan de verwachte waarde. Dit wordt geïllustreerd in volgend voorbeeld. Men heeft te maken met een globale Moran's I van -0,23. Het geanalyseerde gebied bestaat uit vijf zones waardoor de verwachte waarde -0,25 bedraagt ($E(I) = \frac{-1}{4} = -0,25$). De Moran's I is dus kleiner dan nul maar groter dan de verwachte waarde waardoor er sprake is van positieve ruimtelijke correlatie.

Ten tweede, wordt nul vaak gebruikt als waarde om een neutrale situatie aan te duiden, zoals de situatie waarin er geen correlatie is in het geval van de Pearson correlatie coëfficiënt. Dit is niet het geval bij Moran's I. De waarde nul kan niet gebruikt worden als referentiepunt om een onderscheid te maken tussen negatieve en positieve ruimtelijk autocorrelatie.

4.2.1.2 Geary's C Ratio

Het Geary's ratio of Geary's C kan als volgt gedefinieerd worden:

$$C = \frac{(n-1) \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - x_j)^2}{2 \sum_i \sum_j w_{ij} \sum_i (x_i - \bar{x})^2}$$

Het grootste verschil met de Moran's I is de teller. In Geary's C worden de aangrenzende waarden niet vergeleken met het gemiddelde maar worden de twee grenzende waarden direct met elkaar vergeleken ($x_i - x_j$).

De waarde van de Geary's C varieert van 0 tot 2. Een waarde 0 betekent een perfect positieve ruimtelijke autocorrelatie wanneer alle naburige waarden hetzelfde zijn waardoor de teller nul wordt. Wanneer Geary's C de waarde van 2 bereikt, wijst dit op een extreem negatieve autocorrelatie. In tegenstelling tot de Moran's I, wordt de verwachte waarde van de Geary's C niet beïnvloed door de steekproefomvang, n , maar is deze altijd 1.

4.2.1.3 General G-statistic

De General G-statistic wordt als volgt gedefinieerd (voor i verschillend van j):

$$G(d) = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij}(d) x_i x_j}{\sum_i \sum_j x_i x_j}$$

Het gewicht w_{ij} is gelijk aan één, als eenheid 'j' binnen afstand 'd' van de eenheid 'i' ligt. Wanneer dit niet zo is, is de waarde van $w_{ij}(d)$ gelijk aan 0. Beide eenheden worden met andere woorden burens genoemd als ze binnen een bepaalde afstand 'd' van elkaar liggen. De teller die de grootte van de $G(d)$ statistic bepaald, is groot wanneer naburige waardes groot zijn en klein wanneer de naburige waardes klein zijn.

Anders dan de Moran's I en de Geary's C, heeft de general G-statistic wel de mogelijkheid om de aanwezigheid van hot spots (lokale cluster van hoge waardes) en cold spots (lokale cluster van lage waardes) te detecteren in een studiegebied. Deze hot en cold spots zijn ruimtelijke concentraties van specifieke fenomenen, zoals bijvoorbeeld het aantal verkeersdoden of het aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer op een autosnelweg. Om te bepalen of het om een hot spot of een cold spot gaat, moet de berekende waarde van de general G vergeleken worden met de waarde 0,5. Indien G groter is dan 0,5 spreken we van een cold spot, anders over een hot spot.

Voor de berekening van de General G-statistic worden er nieuwe afstandmatrices opgesteld, gebaseerd op de werkelijke afstandmatrices. Op deze manier krijgen de naaste burens een 1 toegewezen en de verder weg gelegen burens een 0. Men spreekt dan over binaire afstandmatrices. Dit gebeurt door voor elk geografisch niveau een afstand in te geven waarbinnen er naar burens gezocht wordt. Voor de gemeenten bedraagt deze afstand 20 kilometer, voor de politiezones 24 kilometer, de kiesdistricten 24 kilometer, de arrondissementen 42 kilometer en de provincies 75 kilometer.

4.2.2 Lokale ruimtelijke analyses

De lokale methoden achterhalen de aanwezigheid van de lokale ruimtelijke autocorrelatie, dit in tegenstelling tot de globale methoden die eerst beschreven werden. Deze lokale metingen evalueren de ruimtelijke autocorrelatie op lokale schaal.

De Lokale Indicatoren van Ruimtelijke Samenhang (LISA) verwijzen naar de lokale versie van de Moran's I en de Geary's C. Om het niveau van ruimtelijke autocorrelatie op lokale schaal aan te kunnen duiden, moet er een ruimtelijke autocorrelatie waarde aan iedere eenheid toegedeeld worden.

4.2.2.1 Local Moran's I

De definitie van de local Moran's I wordt als volgt weergegeven:

$$I_i = (x_i - \bar{x}) \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x})$$

De lokale Moran's I kan gelijkaardig opgelost worden als de globale Moran's I. Een hoge waarde voor I refereert naar clustering van de gelijkaardige waardes, een lage waarde voor de I daarentegen verwijst naar een clustering van niet gelijkaardige waardes. Over het algemeen is de w_{ij} gelijk aan de werkelijke matrix.

Ook hier is het van belang dat de Moran's I waarde vergeleken wordt met de verwachte waarde van de Moran's I. De formule van de lokale $E(I)$ is de volgende:

$$E(I_i) = \frac{-w_i}{n-1}$$

De standaarddeviatie kan als volgt weergegeven worden:

$$z(I_i) = \frac{(I_i - E(I_i))}{\sqrt{\text{var}(I_i)}}$$

Door gebruik te maken van de z-waarde kan de Moran's I getoetst worden om te zien of deze al dan niet significant is.

Het voordeel van de lokale Moran's I ten opzichte van de globale Moran's I is dat bij de lokale Moran's I elke zone in het gebied zijn eigen verwachte waarde een variantie heeft.

- Indien $I_i > E(I_i)$ = clustering tussen de gemeente en zijn burens
- Indien $I_i < E(I_i)$ = dispersie tussen de gemeente en zijn burens

De $Z(I_i)$ geeft weer of deze clustering of dispersie significant is:

- Als $Z[I_i] < -1.96$ = gemeente is significant verspreid t.o.v. zijn burens
- Als $Z[I_i] > 1.96$ = gemeente is significant geclusterd t.o.v. zijn burens

4.2.2.2 Local general G-statistic

De lokale G-statistiek wordt gedefinieerd als volgt:

$$G_i(d) = \frac{\sum w_{ij}(d)x_j}{\sum x_j} \text{ voor } j \neq i$$

Door gebruik te maken van de lokale G-statistiek kunnen we het verband zien van een unit ten opzichte van de omliggende units. Een unit is een aangrenzende of bureneunit wanneer het binnen de afstand 'd' van 'i' ligt.

Zoals bij de lokale Moran's I is het ook van belang bij de lokale general G-statistiek om de G-waarde te vergelijken met de verwachte waarde van de General G. Deze verwachte waarde kan als volgt berekend worden:

$$E(G_i) = \frac{-w_i}{n-1}$$

De standaarddeviatie kan als volgt weergegeven worden:

$$z(G_i) = \frac{(G_i - E(G_i))}{\sqrt{\text{var}(G_i)}}$$

Door gebruik te maken van deze Z-waarde kan de general G getoetst worden om te zien of deze al dan niet significant is. Als er 2 hoge of 2 lage waarden langs elkaar liggen, geeft de Z-waarde sterke positieve of negatieve waarden.

In de bespreking van de resultaten duiden sterk negatieve waarden (donkerblauw) op een clustering van lage waarden. Sterk positieve waarden (donkergroen) daarentegen duiden op een clustering van hoge waarden oftewel gemeenten met een hoger gemiddeld aantal doden. Gemiddeld lagere waarden (blauw) duiden op lagere waarden naast gemiddelde waarden. Gemiddeld positieve waarden (groen) horen bij hogere waarden naast gemiddelde waarden. De waarden rond het nulpunt (licht blauw en licht groen) wijzen op willekeurige waarden, gemiddeld naast gemiddelde waarden of hoge naast lage waarden.

4.3 Keuze van de afstandmatrix

Bij het uitvoeren van de ruimtelijke analyse methoden maakt men gebruik van afstandmatrices. Afstandmatrices geven de afstanden weer tussen de verschillende locaties. Er kan gebruik gemaakt worden van twee verschillende soorten, namelijk de werkelijke en de binaire afstandmatrix.

De werkelijke afstandmatrix geeft de werkelijke afstand weer tussen de verschillende locaties. Tijdens het uitvoeren van ruimtelijke analyse methoden op basis van een werkelijke afstandmatrix krijgt deze het gewicht 1 over de afstand mee. Hierdoor is de invloed van de naaste burens groter dan van verder verwijderde burens. Vervolgens worden de matrices globaal gestandaardiseerd voor de globale analyse methoden en rijgestandaardiseerd voor lokale analyse methoden.

Voor de andere soort, de binaire afstandmatrix wordt er een nieuwe afstandmatrix opgesteld, gebaseerd op de werkelijke afstandmatrix. Op deze manier krijgen de naaste burens een 1 toegewezen en de verder gelegen burens een 0. Men spreekt dan over een binaire afstandmatrix. Dit gebeurt door voor elk geografisch niveau een afstand in te geven waarbinnen er naar burens gezocht wordt. Voor de gemeenten bedraagt deze afstand 20 kilometer, voor de politiezones 24 kilometer, de kiesdistricten 22 kilometer, de arrondissementen 42 kilometer en de provincies 75 kilometer.

Voor de berekening van de globale en lokale General G is een binaire afstandmatrix vereist. De globale en lokale Moran's I en de Globale Geary's C kunnen op basis van beide afstandmatrices berekend worden. Voor de verdere berekeningen in deze masterproef dient er een keuze gemaakt te worden tussen deze twee. Deze gebeurt op basis van een vergelijking tussen berekeningen op basis van de werkelijke en de binaire afstandmatrix voor zwaargewonden per gemeente. De resultaten en bevindingen voor lichtgewonden en doden per gemeente vindt men terug in bijlage 2.

Tabel 7 geeft de vergelijking van de globale Moran's I en de globale Geary's C weer op basis van de binaire en de werkelijke afstandmatrix.

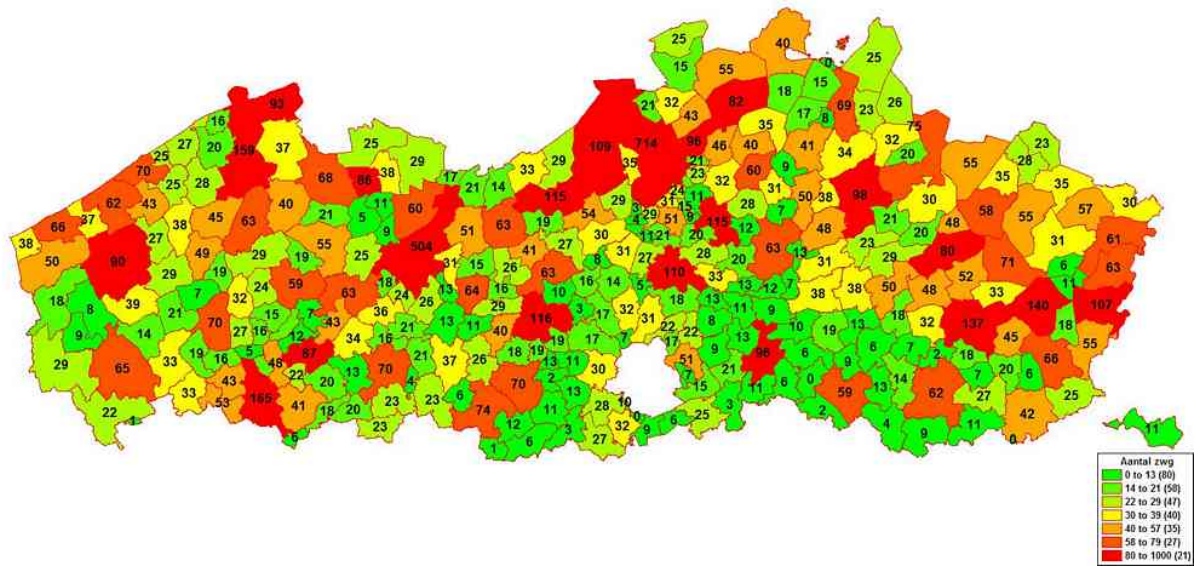
Tabel 7: Globale Moran's I, gemeenten, zwaargewonden

	<i>Binair</i>	<i>Werkelijk</i>
Moran's I		
<i>Moran's I</i>	0.005902875	0.003706995
<i>Verwachte waarde</i>	-0.0032573290	-0.003257329
<i>Ruimtelijk patroon</i>	Willekeurig	Willekeurig
<i>Z-waarde</i>	0.6024	1.451
Geary's C		
<i>C</i>	1.083637	1.028462
<i>Verwachte waarde</i>	1	1
<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreid	Verspreid
<i>Z-waarde</i>	2.492	1.7041

Het verschil tussen de Moran's I waarde en de verwachte waarde is in beide gevallen zo klein dat er sprake is van een willekeurig ruimtelijk patroon. Het gevonden ruimtelijk patroon is in beide gevallen niet significant.

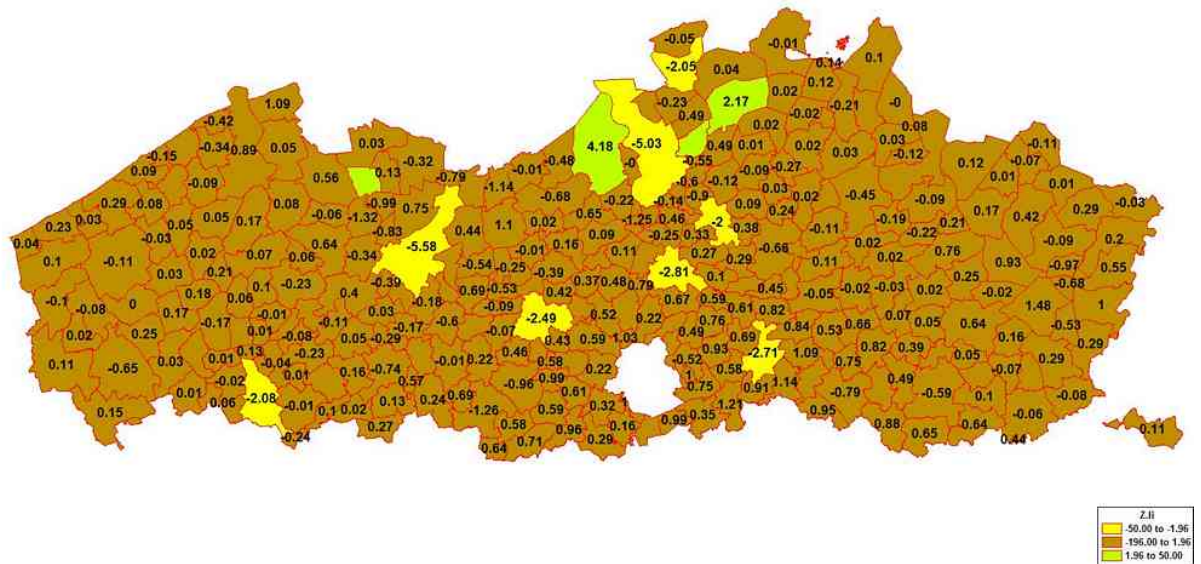
De globale Geary's C heeft in beide gevallen een waarde hoger als één, de verwachte waarde. Dit wijst op een verspreid patroon. Het verspreide patroon gevonden op basis van de binaire afstandmatrix is significant, dat op basis van de werkelijke afstandmatrix niet.

Figuur 20 toont het aantal zwaargewonden in elke gemeente. Hoe groener een gemeente kleurt, hoe minder zwaargewonden deze gemeente telt. Hoe roder een gemeente kleurt, hoe meer zwaargewonden er gevallen zijn.

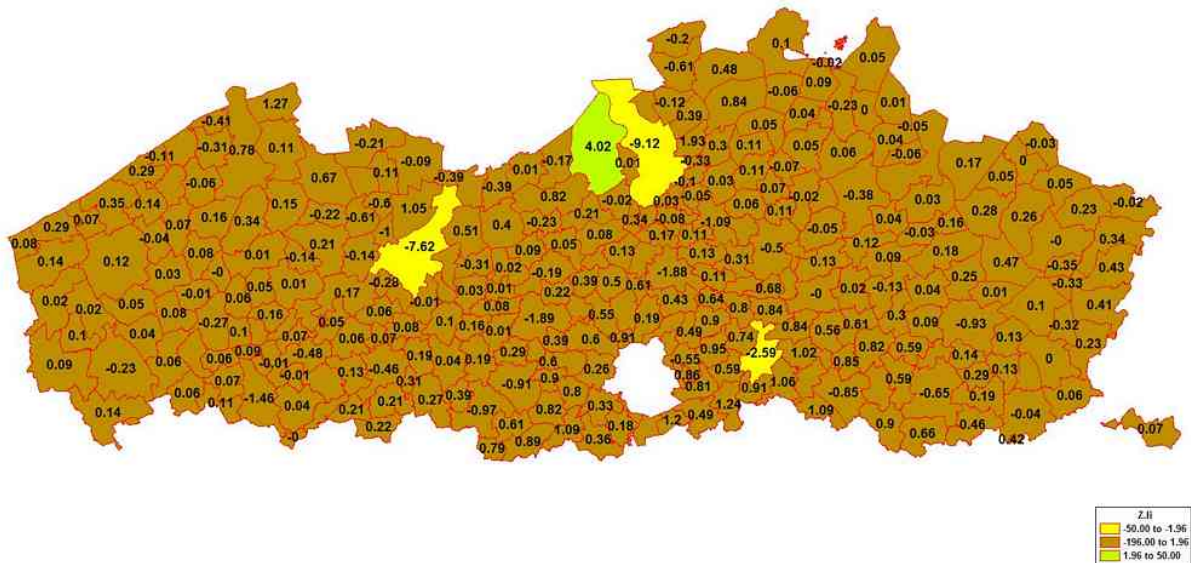


Figuur 20: Aantal zwaargewonden per gemeente

Figuur 21 en Figuur 22 tonen ten slotte de lokale Moran's I index gebaseerd op respectievelijk de binaire en de werkelijke afstandmatrix.



Figuur 21: Lokale Moran's I voor zwaargewonden per gemeente, binair



Figuur 22: Lokale Moran's I voor zwaargewonden per gemeente, werkelijk

Tussen de twee bovenstaande figuren zijn er negen verschillen waar te nemen. De lokale Moran's I gebaseerd op basis van de binaire afstandmatrix vindt meer significante ruimtelijke patronen dan deze gebaseerd op de werkelijke afstandmatrix.

Wanneer er gewerkt wordt met de werkelijke afstandmatrix wordt het aantal zwaargewonden in de gemeenten vergeleken met de waarden van al de andere gemeenten. Ondanks het feit dat er tijdens deze berekening rekening gehouden wordt met de afstand tussen de gemeenten kunnen lokale ruimtelijke patronen hierdoor afgezwakt worden.

Bijlage 2 bevat een vergelijking voor de analyse van ruimtelijke patronen op basis van de binaire en de werkelijke afstandmatrix voor lichtgewonden en doden per gemeente. Beide gevallen bevestigen de voorgaande vaststellingen gedaan in de vergelijking uitgevoerd voor zwaargewonden per gemeente.

Bij de resultaten van de globale Moran's I is er niet echt een verschil vast te stellen. Hetzelfde geldt voor de resultaten van de globale Geary's C. Op basis van voorgaande vaststellingen is het echter moeilijk een voorkeur te uiten voor één van beide methoden.

De vaststellingen betreffende de resultaten van de lokale Moran's I zijn driemaal dezelfde. De lokale Moran's I op basis van de werkelijke afstandmatrix geeft minder sterke ruimtelijke patronen weer dan de binaire. Dit doordat de berekening op basis van

de werkelijke afstandmatrix naar al de gemeenten kijkt. Om deze reden berekent men in het vervolg van dit onderzoek de lokale Moran's I op basis van de binaire afstandmatrix. Vermits er bij de globale analyse methoden geen van de twee afstandsmatrices de voorkeur krijgt werkt men hier ook verder met de binaire afstandsmatrix. Hierdoor wordt het mogelijk om de lokale en de globale Moran's I met elkaar te vergelijken.

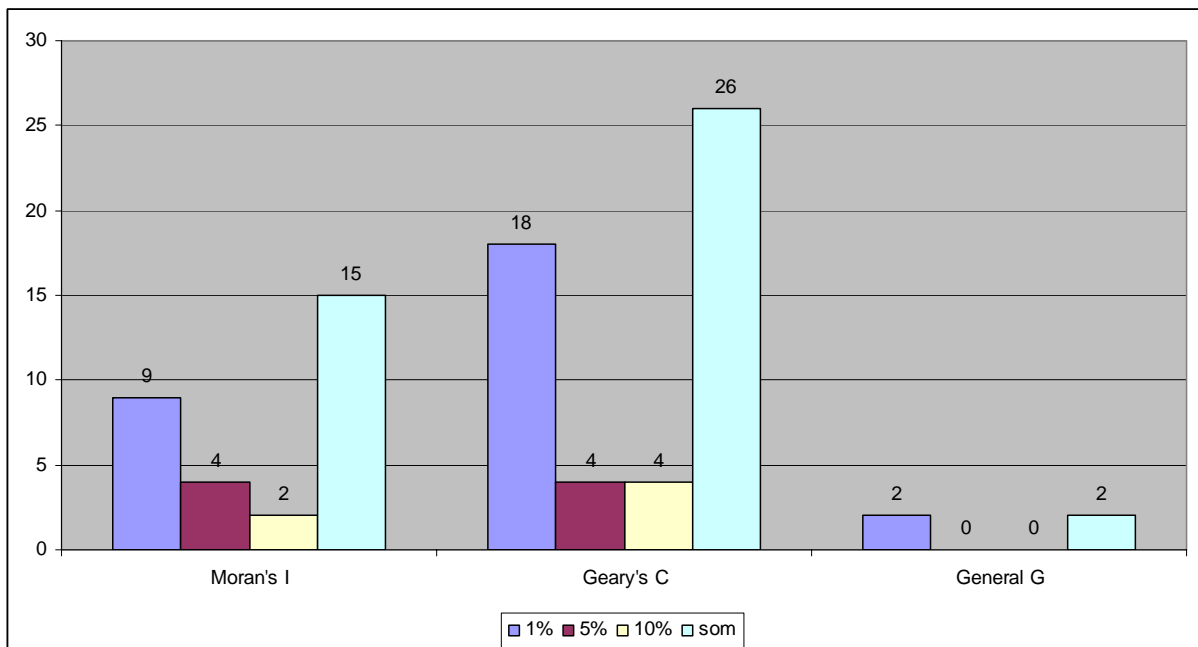
5 Bespreking resultaten

5.1 Verschillen tussen de methoden

Bij het voeren van de ruimtelijke analyses is er gebruik gemaakt van vijf verschillende analyse methoden, drie globale en twee lokale methoden. In dit hoofdstuk gaat men na of de verschillende methoden verschillende resultaten met zich meebrengen en waar deze verschillen aan te wijten zijn.

5.1.1 Verschillen tussen de globale methoden

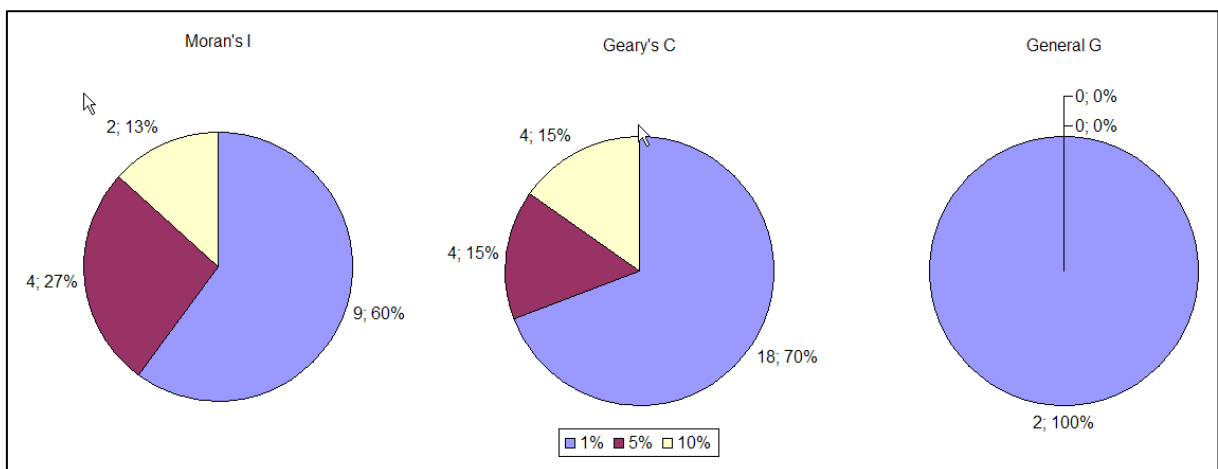
Er is gebruik gemaakt van drie globale ruimtelijke analyse methoden, de Moran's I, de Geary's C en de General G. Grafiek 6 geeft een samenvatting van de resultaten weer, de volledige resultaten zijn terug te vinden in de bijlage. Voor elk van de drie methoden wordt er in de grafiek aangeduid hoeveel eenheden er onder welk significantieniveau vallen en hoeveel het totaal aantal significante eenheden per methode telt.



Grafiek 6: Resultaten globale ruimtelijke analyse methoden volgens significantieniveau en het totaal aantal significante eenheden per methode

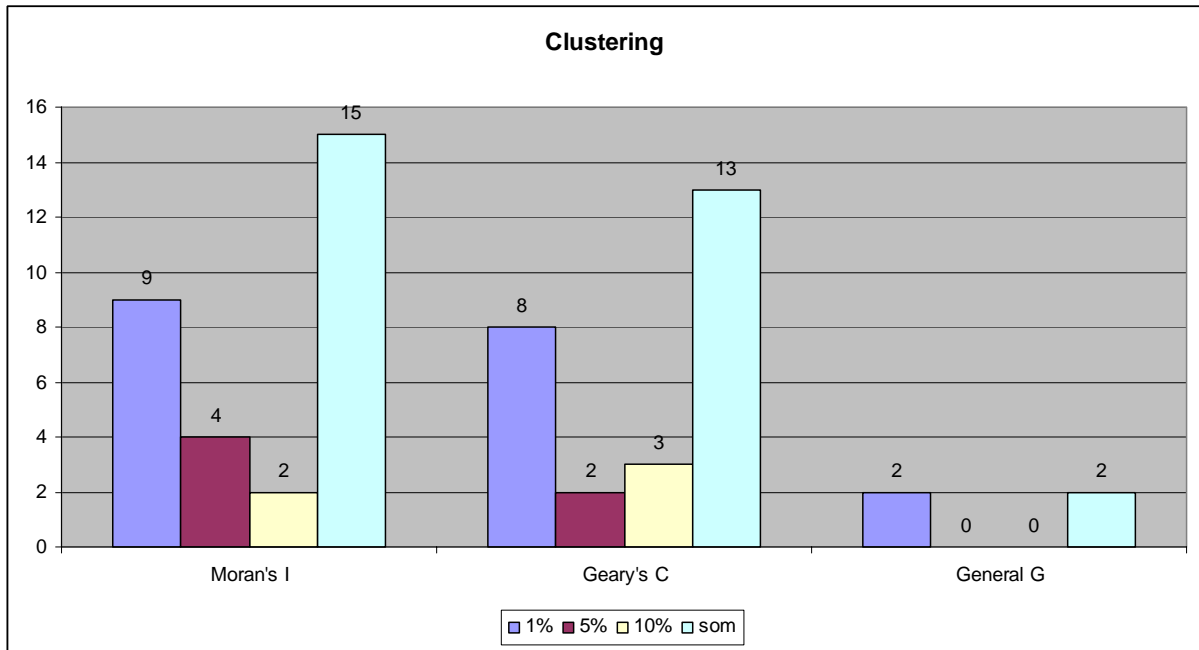
Wanneer men het totaal aantal significante patronen per methode bekijkt ziet men dat de Geary's C bij 26 van de 45 eenheden een significant ruimtelijk patroon ontdekt, zijnde 58 procent van de eenheden. De Moran's I vindt voor 15 eenheden, of 33 procent van de eenheden een significant ruimtelijk patroon terug. De General G geeft slechts bij twee van de eenheden een significant ruimtelijk patroon weer, of vier procent. Het merendeel van de significant ruimtelijke patronen heeft een betrouwbaarheidsinterval groter dan één procent.

Grafiek 7 toont het aandeel van elk significantieniveau per methode. Hieruit blijkt gebruik makend van de Moran's I dat 60 procent van de gevonden significante ruimtelijke patronen een significantieniveau kleiner dan één procent heeft. 27 procent heeft een significantieniveau kleiner dan vijf procent en 13 procent kleiner dan 10 procent. Bij de Geary's C bedraagt het aandeel van de significante patronen met een significantieniveau kleiner dan één procent 70 procent, kleiner dan vijf procent 15 procent en kleiner dan 10 procent eveneens 15 procent. Bij de General G tenslotte behoren de twee gevonden significante ruimtelijke patronen beiden tot het betrouwbaarheidsinterval groter dan 99 procent.

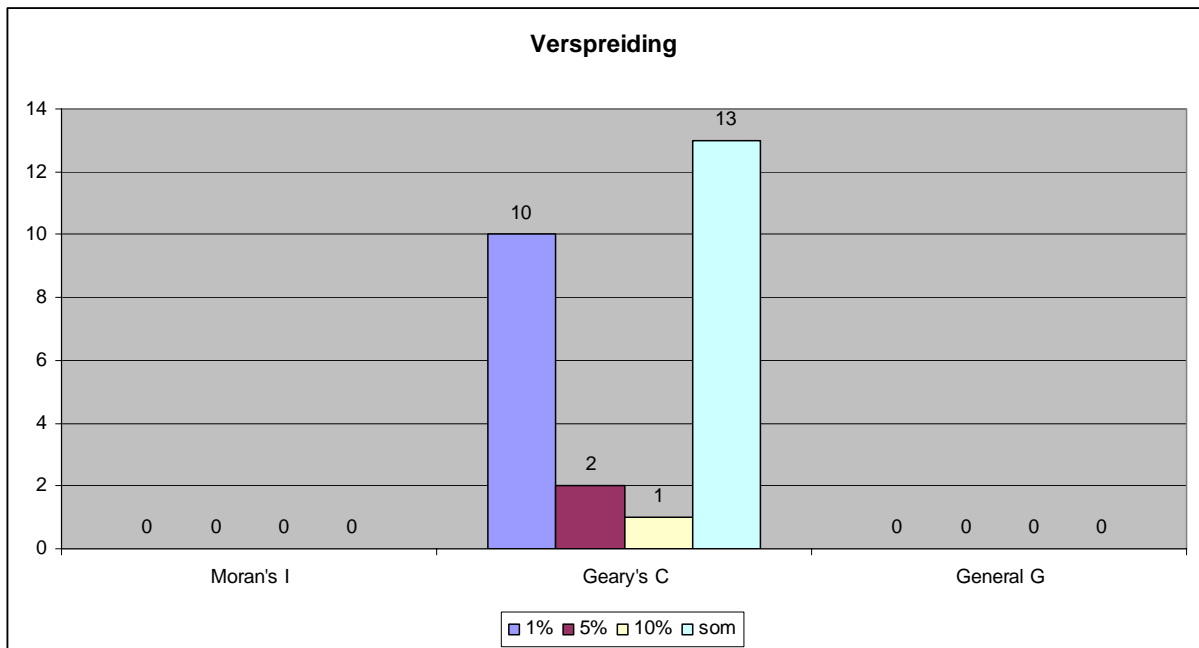


Grafiek 7: Verdeling aandeel significantieniveau per methode

In Grafiek 8 ziet men het aantal eenheden met een geclusterd ruimtelijk patroon opgedeeld volgens methode en significantieniveau. Wanneer men deze grafiek vergelijkt met Grafiek 6 valt op dat deze voor de Moran's I en de General G hetzelfde blijft. Grafiek 9, het aantal eenheden met een verspreid ruimtelijk patroon opgedeeld volgens methode en significantieniveau geeft hier een verklaring voor.



Grafiek 8: Aantal eenheden met een geclusterd patroon volgens methode en significantieniveau



Grafiek 9: Aantal eenheden met een verspreid patroon volgens methode en significantieniveau

Uit Grafiek 9 blijkt dat de Moran's I en de General G geen eenheden met een significante ruimtelijke verspreiding aangetroffen hebben. Enkel de Geary's C vond eenheden met een significant verspreid patroon.

Een samenvatting van de globale ruimtelijke analyses is terug te vinden in Tabel 8. De I in het hoofd van de tabel staat voor de Moran's I, de C voor de Geary's C en de G voor de General G. De C in de tabel staat voor een geclusterd ruimtelijk patroon en de V voor een verspreid ruimtelijk patroon. Voor de patronen aangeduid in kleine letters is er geen significant verschillend ruimtelijk patroon gevonden dan dat van een willekeurig ruimtelijk patroon.

Tabel 8: Samenvatting resultaten globale ruimtelijke analyses

		I	C	G	I	C	G	I	C	G
		# Igw/zwg/doden			# 100 mln. Vtgkm autosnelweg			# 100 mln. Vtgkm prov.-gemeenteweg		
Igw	<i>gem</i>	v	V	c	v	V	c	C	v	C
	<i>pol</i>	c	v	c	v	V	c	C	v	c
	<i>kies</i>	c	c	v	v	V	c	C	C	c
	<i>arr</i>	c	C	v	c	C	v	C	C	c
	<i>prov</i>	c	v	c	v	v	c	v	v	c
zwg	<i>gem</i>	c	V	v	v	V	c	C	v	C
	<i>pol</i>	C	c	v	v	V	c	C	c	v
	<i>kies</i>	C	C	v	v	V	c	C	c	c
	<i>arr</i>	C	C	v	c	C	v	C	C	v
	<i>prov</i>	v	v	v	v	v	c	v	v	c
doden	<i>gem</i>	c	c	v	v	V	v	c	V	c
	<i>pol</i>	C	C	v	v	V	c	C	C	v
	<i>kies</i>	C	C	v	v	V	v	c	V	v
	<i>arr</i>	c	c	v	v	v	v	C	C	v
	<i>prov</i>	c	c	v	v	v	c	c	C	v

significantienniveau

< 10%	< 5%	< 1%
-------	------	------

De tabel toont ons dat er binnen één eenheid nooit sprake is van significant ruimtelijke patronen die elkaar tegen spreken door het gebruik van een andere methode. Er is geen eenheid waarvoor de Moran's I bijvoorbeeld een significant geclusterd patroon vindt en de Geary's C een significant verspreid patroon.

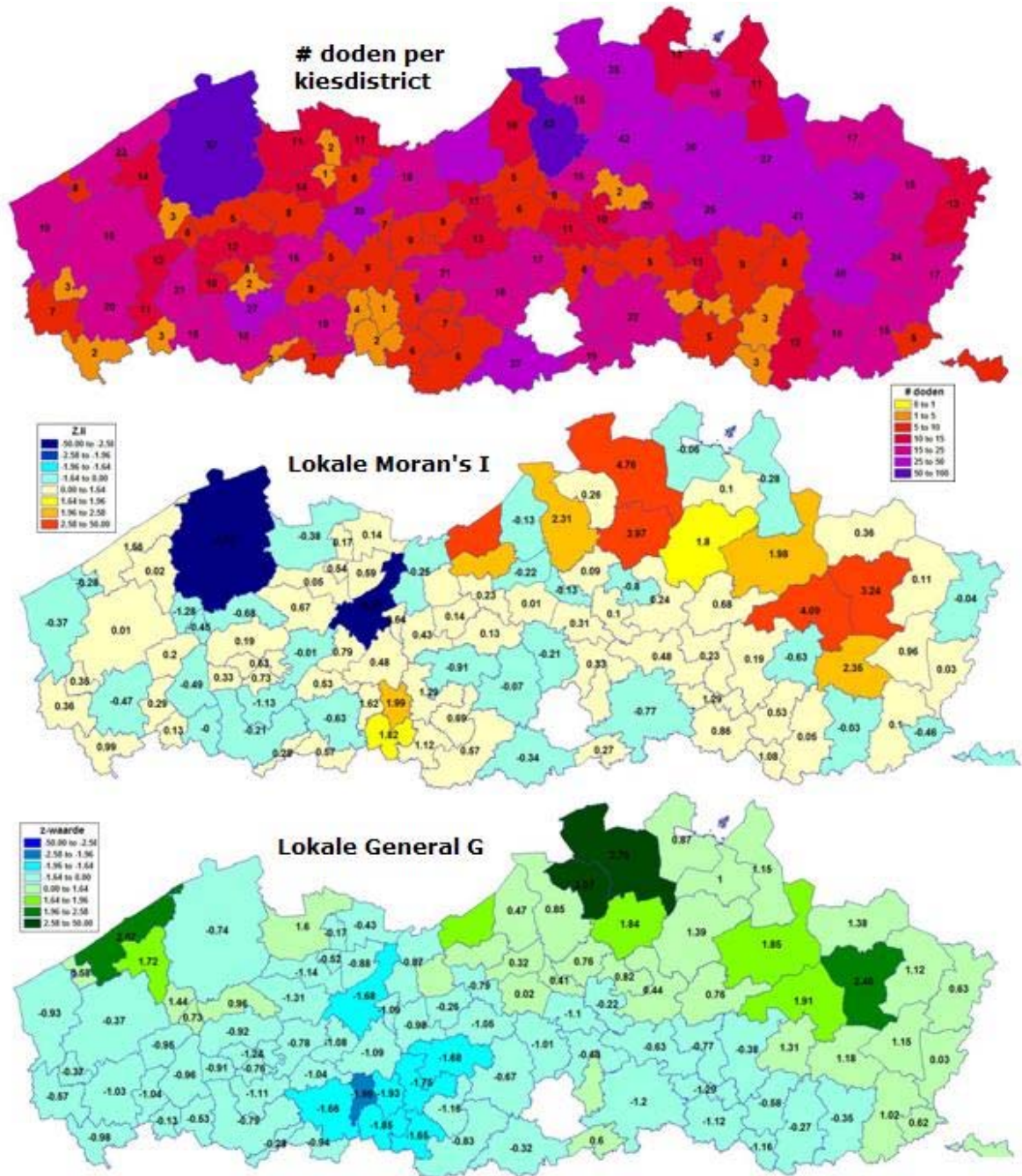
De verklaring voor het hoge aantal significante ruimtelijke patronen bij de Geary's C ten opzichte van de lokale Moran's I ligt aan de berekeningswijze. Bij de berekening van de Moran's I worden het aantal doden (of licht- of zwaargewonden) van de grenzende zones vergeleken met het gemiddeld aantal doden (of licht- of zwaargewonden) van de andere zones terwijl men bij de Geary's C rechtstreeks met de grenzende zones vergelijkt. Hierdoor zal de Geary's C makkelijker een ruimtelijk patroon als significant aanduiden.

De General G gaat anders te werk dan de Moran's I en de Geary's C. De Moran's I en de Geary's C gaan opzoek naar patronen van ruimtelijke clustering en verspreiding. De General G kan hot spots (=clusters van zones met een hoog aantal doden of licht- of zwaargewonden) en cold spots (clusters van zones met een lager aantal doden of licht- of zwaargewonden) identificeren.

5.1.2 Verschillen tussen de lokale methoden

Voor de ruimtelijke analyses op lokaal niveau is er gebruik gemaakt van de lokale Moran's I en de lokale General G. Figuur 23 toont de lokale ruimtelijke analyses voor eenheid 33, het aantal doden per kiesdistrict. De bovenste kaart laat het aantal doden per kiesdistrict voor 2003 tot 2005 zien. Hoe lichter de kleur, hoe minder doden en hoe donkerder de kleur, hoe meer doden. De tweede kaart laat de lokale Moran's I per kiesdistrict zien, met onderscheid tussen een significantie niveau van één, vijf en tien procent. De derde kaart toont de lokale General G per kiesdistrict. Op deze kaart kan men zien of een ruimtelijk patroon een significantieniveau hoger dan tien ($-1,645 < z < 1,645$), lager dan tien ($-1,96 < z < -1,645$ of $1,645 < z < 1,96$), lager dan vijf ($-2,575 < z < -1,96$ of $1,96 < z < 2,575$) of lager dan één procent ($z < -2,575$ of $z > 2,575$) heeft. De lokale Moran's I toont twee kiesdistricten met een significant verspreid ruimtelijk patroon, deze zijn donkerblauw afgebeeld. Als men naar het aantal doden van deze zones kijkt op de eerste kaart ziet men dat dit aantal voor deze zones hoger ligt dan voor de omliggende zones. Dit verklaart hun verspreid ruimtelijk patroon. De lokale Moran's I geeft ook enkele significante geclusterde zones weer. De clusters in het noordoosten duiden op clusters van zones met een hoog aantal doden. De cluster in het zuiden bestaan uit zones met een laag aantal doden.

De lokale General G heeft de mogelijkheid om hot en cold spots aan te duiden. De donkerder groene zones wijzen op hot spots, of zones met een hoger aantal doden. De zones met een lager aantal doden, de donkerder blauwe zones wijzen op cold spots.



Figuur 23: Lokale analyses, eenheid 33

5.2 Schaal- en zonerings-effect

Uit de literatuurstudie blijkt dat het MAUP uit twee effecten bestaat, het schaal- en het zonerings-effect. In dit hoofdstuk wordt er nagegaan hoe deze effecten tot uiting komen in de gevoerde analyses. Ter illustratie wordt er gebruik gemaakt van de resultaten uit categorie i. Deze categorie bevat het aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen. Wanneer men in dit hoofdstuk 'doden' ziet staan wijst dit op het aantal verkeersdoden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen.

5.2.1 Schaaleffect

Het schaal effect houdt in dat statistische analyses verschillende resultaten kunnen geven voor zones van verschillende grootte terwijl de geografische oppervlakte juist dezelfde is. Dit definieert men als de variatie in resultaten bekomen wanneer de data voor een set van ruimtelijke eenheden geaggregeerd worden naar minder en grotere zones voor analyse (Heywood, 1998). Kort samengevat wijzigen statistische correlaties naargelang een ander aggregatieniveau gekozen wordt.

In de hier uitgevoerde analyses werkt men met vijf niveaus van aggregatie, van gemeenten tot provincies. Hierdoor kan men stellen dat als er in deze analyses sprake is van het schaaleffect dit zich zal voordoen binnen de categorieën.

Men ervaart dit schaaleffect zowel bij de globale als bij de lokale ruimtelijke analyses. Figuur 9 toont de globale Moran's I, Geary's C en General G voor de eenheden uit categorie i. Opvallend is dat de gevonden ruimtelijke patronen binnen een categorie veranderlijk zijn afhankelijk van het geraadpleegde geografische niveau. Dit is het schaaleffect in de praktijk.

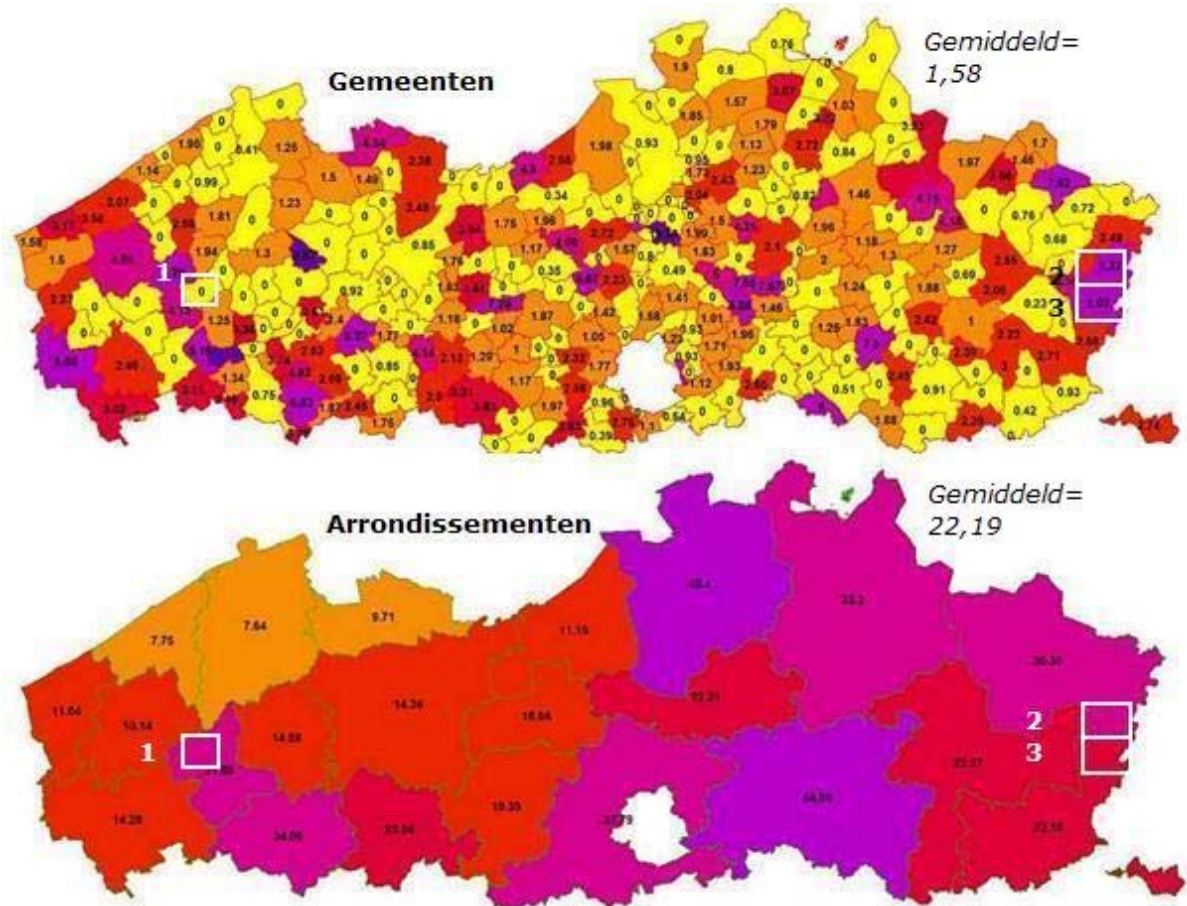
Tabel 9: Schaafeffect bij globale ruimtelijke analyses

Cat.	Eenheid	Moran's I		Geary's C		General G	
		patroon	z-waarde	patroon	z-waarde	patroon	z-waarde
i	41	c	0,0814	verspreiding	3,0644	c	0,2388
	42	clustering	2,571	clustering	-2,9541	v	-0,7137
	43	c	1,246	verspreiding	1,9171	v	-0,0047
	44	clustering	2,888	clustering	-2,7454	v	-0,7061
	45	c	1,319	clustering	-2,1476	v	-1,0921

significantienniveau	< 10%	< 5%	< 1%
----------------------	-------	------	------

Op lokaal niveau is er binnen categorie i ook sprake van het schaafeffect, zowel bij de ruwe ongevallencijfers als bij de lokale Moran's I en de lokale General G.

Figuur 24 toont het aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen voor gemeenten en arrondissementen. Om het schaafeffect ten gevolge van aggregatie te illustreren zijn de gemeenten Hooglede (1), Dilsen-Stokkem (2) en Maasmechelen (3) gemarkeerd met witte rechthoeken.

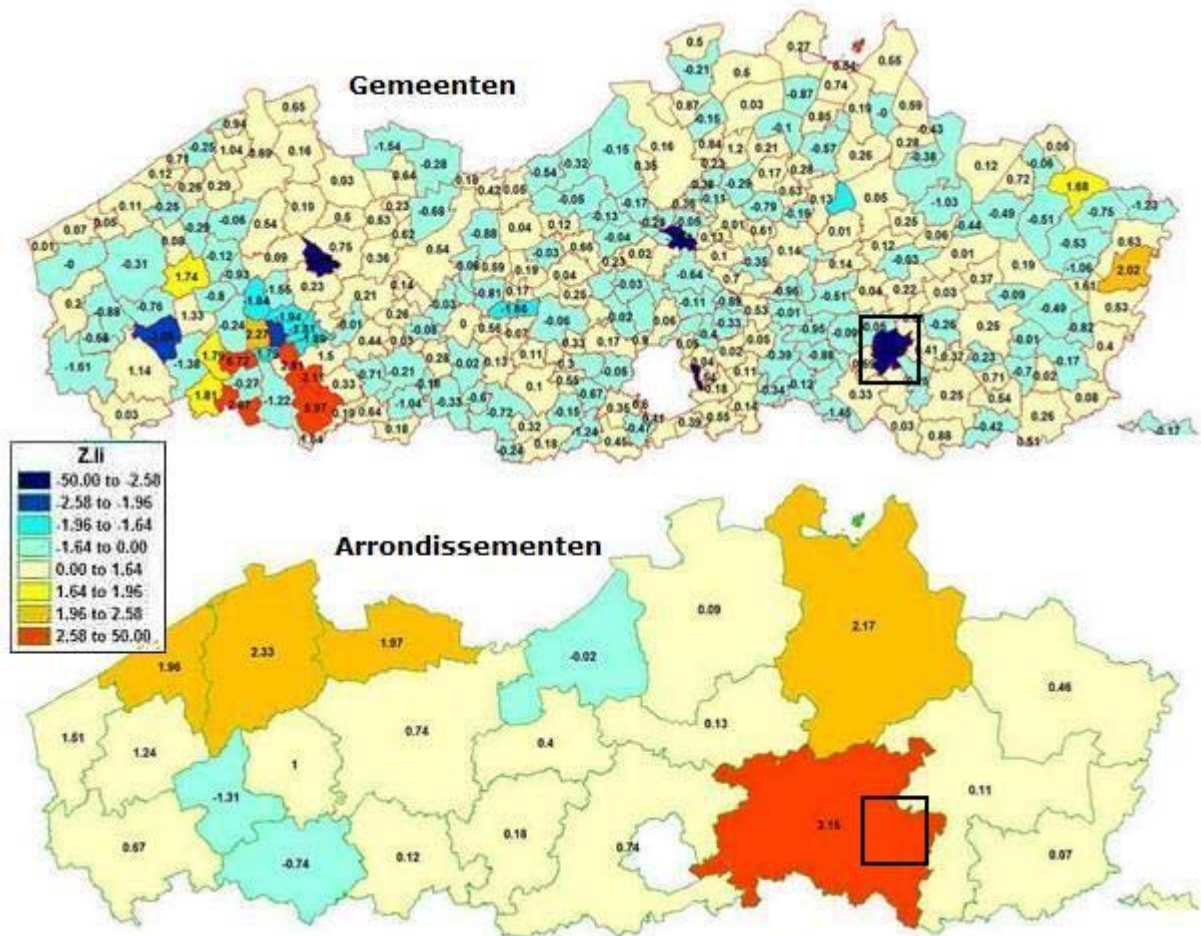


Figuur 24: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 41 en 44

Op gemeente niveau ziet men dat Hooglede nul doden telt in het jaar 2006. Hooglede scoort hiermee beter dan het gemiddelde van 1,58 doden. Wanneer men het aantal doden per arrondissement bekijkt bevindt Hooglede zich in een minder gunstige situatie. Het arrondissement waartoe Hooglede behoort, Roeselare, behaalt een bovengemiddeld slechte score, namelijk 31,88 terwijl het gemiddelde 22,19 bedraagt. Afhankelijk van op welke schaal men naar Hooglede kijkt verandert de gemeente van de beste tot de slechtste leerling van de klas.

Dilsen-Stokkem en Maasmechelen behoren met een aantal doden van respectievelijk 6,32 en 5,02 bij de slechtere scores wetende dat het gemiddeld aantal doden per gemeente 1,58 bedraagt. Op niveau van de arrondissementen scoort het arrondissement Maaseik waartoe Dilsen-Stokkem met 30,36 doden hoger dan het gemiddeld aantal doden van 22,19 per arrondissement. Maasmechelen behoort tot het arrondissement Tongeren en haalt hiermee een gemiddelde score met 22,19 doden.

Figuur 25 toont de lokale Moran's I voor het aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen voor gemeenten en arrondissementen. Des te donkerder het blauw van de zones is, des te signifikanter is hun verspreid ruimtelijk patroon. Des te feller de kleur van een zone naar het oranje gaat, des te signifikanter is hun geclusterd ruimtelijk patroon. Een zone met een blauwe kleur vertoont dus een verspreid ruimtelijk patroon ten opzichte van de omliggende zones. Dit wil zeggen dat de zone in kwestie zijn aantal doden of significant hoger of significant lager is dan de omliggende zones. Een zone met een geel of oranje kleur daarentegen vertoont een ruimtelijk geclusterd patroon. Hieruit leiden we af dat het aantal doden significante gelijkenissen vertoont met de omliggende zones.

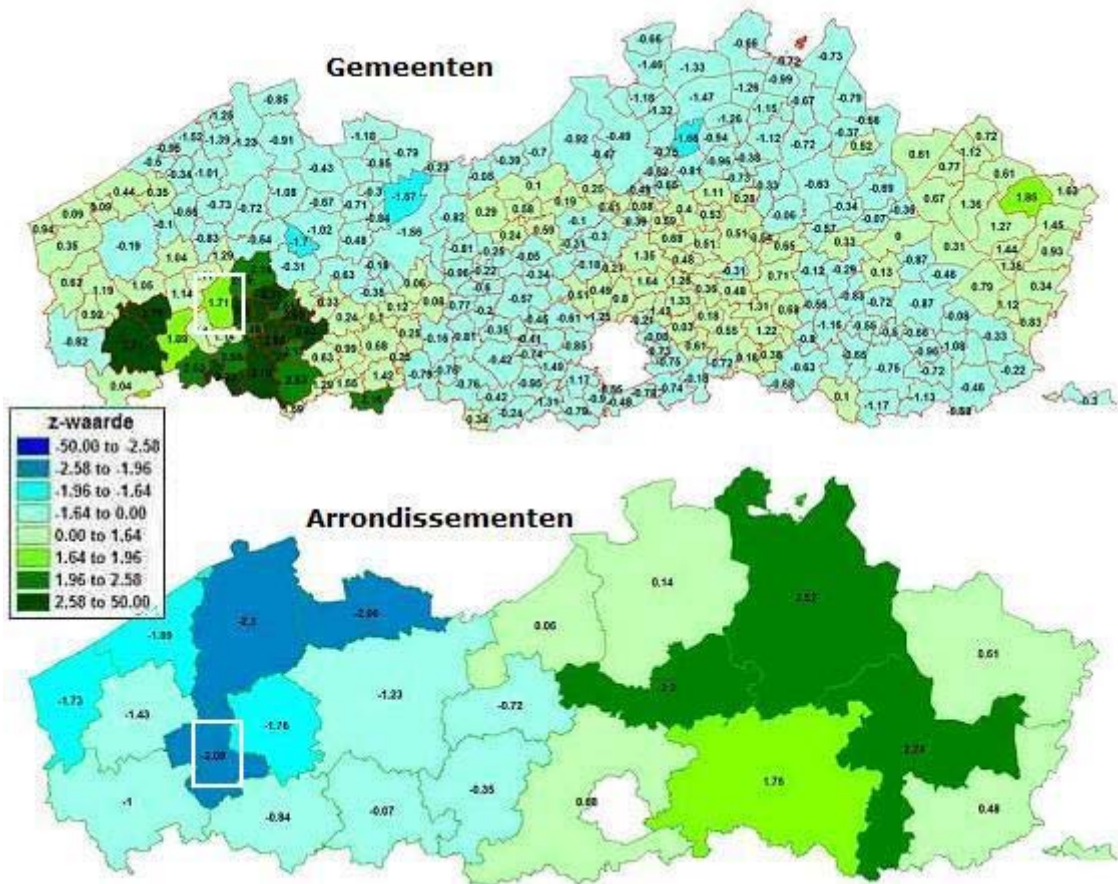


Figuur 25: Lokale Moran's I, eenheid 41 en 44

Wanneer men de lokale Moran's I voor de gemeenten en arrondissementen met elkaar vergelijkt ziet men enkele opvallende verschillen. De gemeente Kortenaeken staat aangeduid met een zwarte rechthoek. Wanneer men de lokale Moran's I berekent voor Kortenaeken bekomt men een ruimtelijk verspreid patroon met een betrouwbaarheidsinterval groter dan 99 procent. Het aantal doden in deze zone verschilt sterk met het aantal doden uit de omliggende zones. Dit kan men ook afleiden uit Figuur 24, Kortenaeken heeft namelijk 7,5 doden terwijl de omliggende gemeenten er vooral nul en maximum 2,45 hebben. Wanneer men naar het arrondissement Leuven, waartoe Kortenaeken hoort kijkt, ziet men dat Leuven een geclusterd ruimtelijk patroon vertoont met een betrouwbaarheidsinterval groter dan 99 procent. Hieruit leidt men af dat het aantal doden in Leuven significante gelijkenissen vertoont met de omliggende arrondissementen. Ze hebben allen een gemiddeld tot bovengemiddeld aantal doden. In werkelijkheid heeft het merendeel van de gemeenten in het arrondissement Leuven

echter minder doden dan het gemiddeld aantal per gemeente. Door toedoen van Kortenaeken, Hoegaarden, Haacht, Keerbergen en Tremelo haalt het arrondissement Leuven echter het hoogst aantal doden binnen de arrondissementen. Er wordt een significante clustering gevonden tussen Leuven en zijn omliggende arrondissementen terwijl er voor de gemeente Kortenaeken in het arrondissement Leuven een significant verspreid patroon gevonden wordt met de omliggende gemeenten. Op provinciaal niveau wordt er geen significant verschillend ruimtelijk patroon vastgesteld van het willekeurige.

In Figuur 26 ziet men de lokale General G voor gemeenten en arrondissementen. Met behulp van deze ruimtelijke analyse methode kan men hot en cold spots opsporen. De zones gemarkeerd in donderblauw zijn cold spots, dit zijn clusters van zones met een laag aantal doden. De zones gemarkeerd in het donkergroen zijn hot spots, dit zijn clusters van zones met een hoog aantal doden. Bij het bestuderen van de gemeenten valt de groene zone in het zuidwesten op. Het gaat hier om een hot spot, het is een cluster van gemeenten met een hoog aantal doden. Wanneer men deze zelfde zone op arrondissementniveau bekijkt is er plots sprake van cold spots in tegenstelling tot hot spots ten gevolge van de gedane aggregatie.



Figuur 26: Lokale General G, eenheid 41 en 44

5.2.2 Zonerings-effect

Het zonerings-effect houdt in dat statistische analyses verschillende resultaten kunnen geven voor de verdeling van een oppervlakte in het zelfde aantal zones op een andere manier. In de hier uitgevoerde analyses zijn er twee geografische niveaus die bestaan uit ongeveer evenveel zones maar volgens een andere indeling: de politiezones en de kiesdistricten. De twee geografische niveaus zijn samengesteld uit de 308 gemeenten herleid tot 118 politiezones en 105 kiesdistricten.

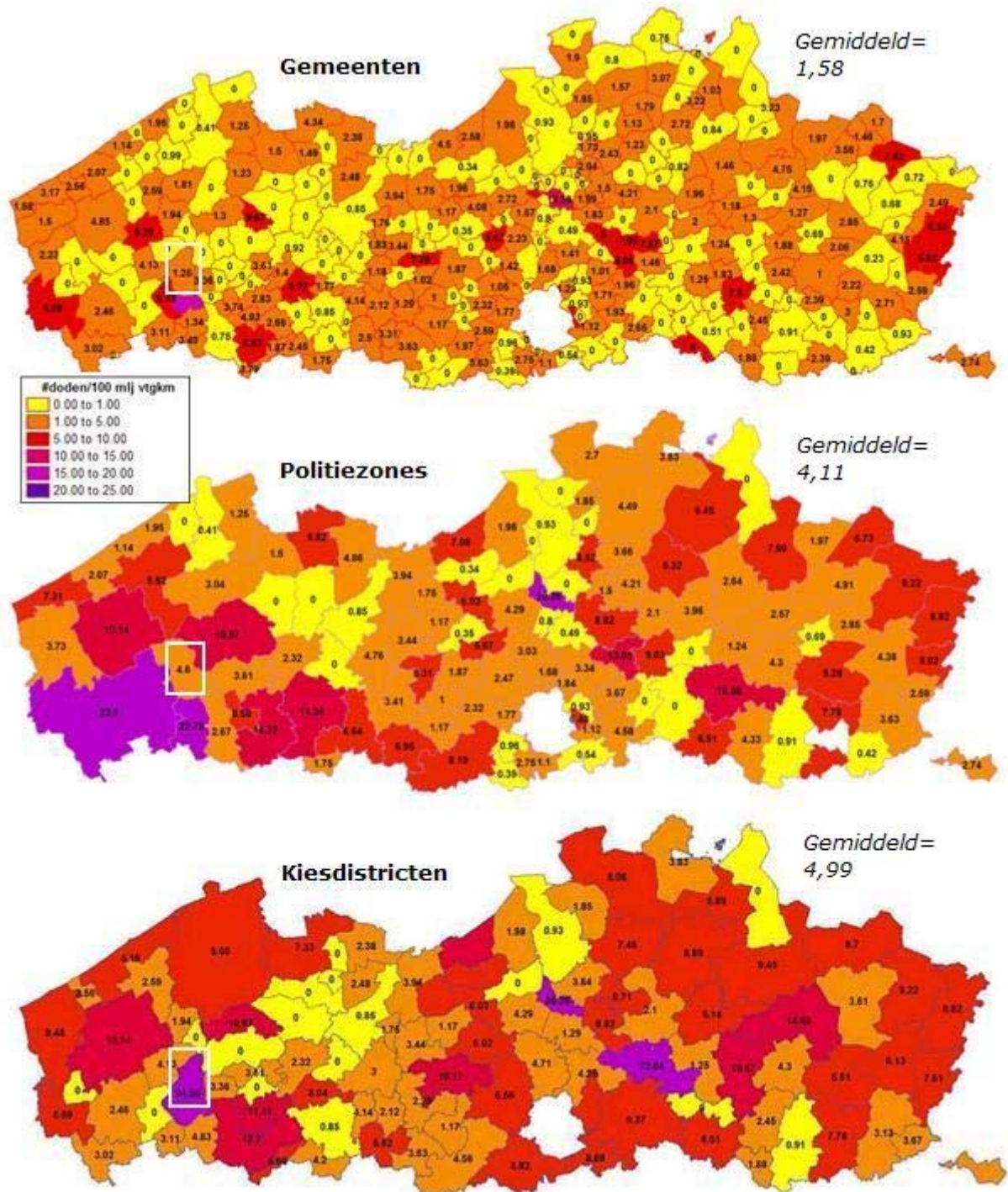
Tabel 10 toont de globale Moran's I, Geary's C en General voor de eenheden uit categorie i. De focus in dit hoofdstuk gaat naar eenheid 42 en 43, dit zijn respectievelijk de politiezones en de kiesdistricten. De Moran's I en de Geary's C vinden voor de politiezones een significante ruimtelijke clustering. Voor de kiesdistricten vindt de Geary's C echter een significant verspreid patroon. Men spreekt hier over het zonerings-effect.

Tabel 10: Zonerings-effect bij globale ruimtelijke analyses

Cat.	Eenheid	Moran's I		Geary's C		General G	
		patroon	z-waarde	patroon	z-waarde	patroon	z-waarde
i	42	clustering	2,571	clustering	-2,9541	v	-0,7137
	43	c	1,246	verspreiding	1,9171	v	-0,0047

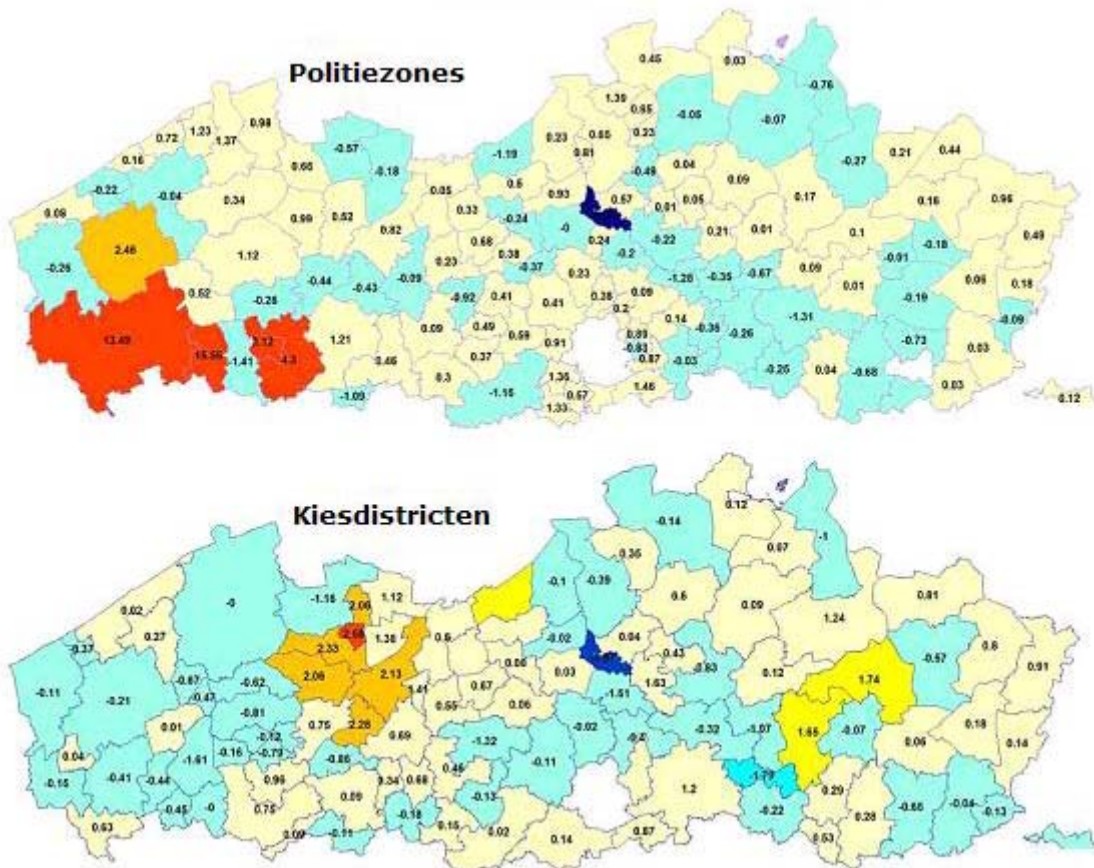
significantienniveau	< 10%	< 5%	< 1%
----------------------	-------	------	------

Het aantal doden voor de gemeenten, politiezones en kiesdistricten wordt afgebeeld in Figuur 27. De gemeente Roeselare is hier aangeduid met een witte rechthoek en heeft met een aantal doden van 1,25 een lagere score dan het gemiddelde van 1,58. Bij de politiezones scoort Roeselare met de zone Hooglede-Izegem-Roeselare juist boven het gemiddeld aantal doden van 4,11 met een score van 4,6. Het kiesdistrict Roeselare-Moorslede-Ledegem heeft met 24,39 het hoogste aantal doden bij een gemiddelde van 4,99.



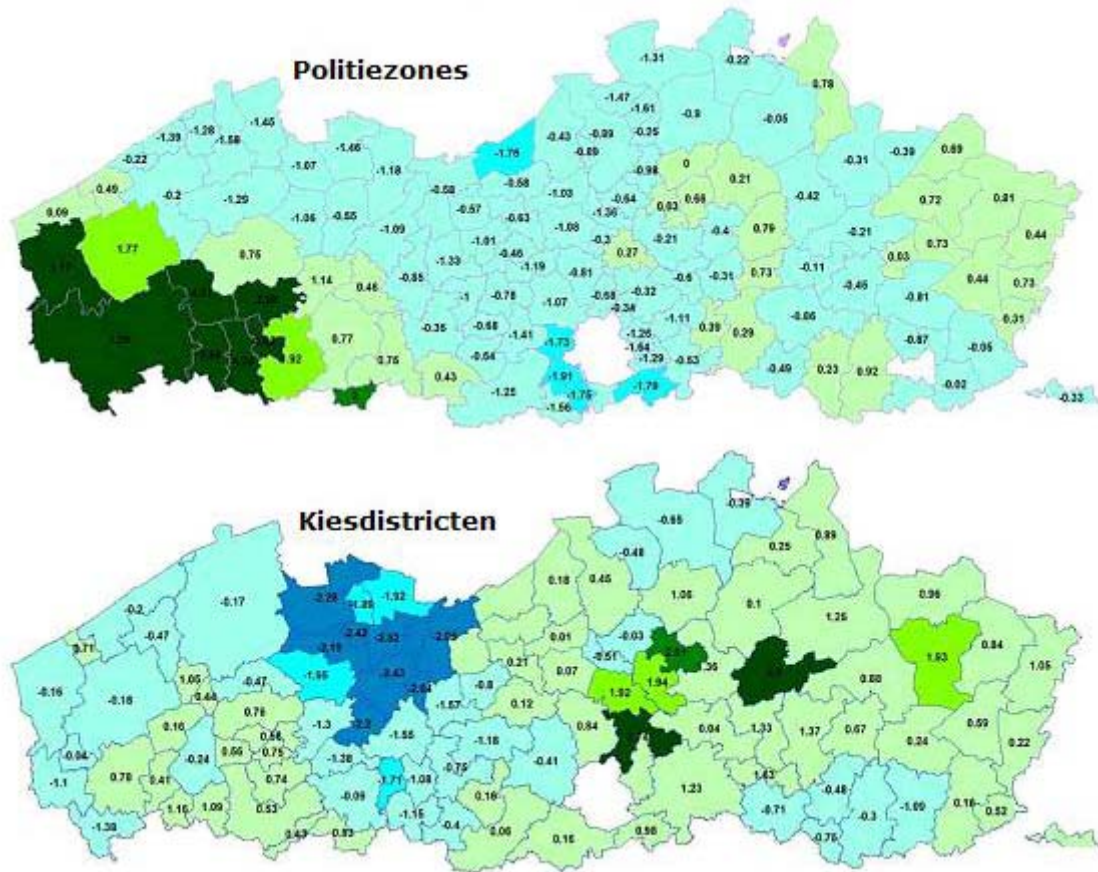
Figuur 27: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 41, 42, 43

Figuur 28 toont de lokale Moran's I voor politiezones en kiesdistricten. Wanneer men de politiezones en de kiesdistricten met elkaar vergelijkt ziet men dat enkele politiezones in het zuidwesten significante clustering vertonen. Bij de kiesdistricten vertonen deze zelfde locaties een willekeurig ruimtelijk patroon en zijn er andere gebieden te vinden met significante ruimtelijke clustering.



Figuur 28: Lokale Moran's I, eenheid 42 en 43

De lokale General G voor de politiezones en kiesdistricten wordt afgebeeld in Figuur 29. Bij de politiezones vindt men in het zuidwesten een hot spot bestaande uit meerdere politiezones terug. Deze wijst op de aanwezigheid van politiezones met een hoog aantal doden. Op niveau van de kiesdistricten krijgt men een heel ander beeld. Hier is de groene zone vervangen door lichte kleuren die wijzen op de aanwezigheid van hoge en lage waarden langs elkaar. Er is echter een cold spot opgedoken in het noorden van Oost-Vlaanderen. Dit wijst op een cluster van kiesdistricten met een laag aantal doden.



Figuur 29: Lokale General G, eenheid 42 en 43

6 Conclusie en aanbevelingen

Het doel van deze masterproef was een antwoord vinden op de kernvraag: "Wat is de rol van het MAUP bij het toepassen van ruimtelijke analyses op verkeersongevalgegevens op verschillende geografische niveaus?". Om tot een antwoord te komen is deze kernvraag opgesplitst in meerdere deelvragen. Deze deelvragen zijn in de vorige hoofdstukken aan bod gekomen.

Uit de literatuurstudie blijkt dat verkeersonveiligheid een wereldwijd probleem is. Vermits dit probleem zichzelf niet zal oplossen dienen er maatregelen genomen te worden. Een hulpmiddel voor het nemen van maatregelen is wetenschappelijk onderzoek. Een voorbeeld hiervan is onderzoek op bestaande ongevalldata. Een grondige en correcte analyse van de ongevalgegevens draagt bij tot een correcte aanpak om zo tot een verbeterde verkeersveiligheid te komen.

Verder toont de literatuurstudie dat het MAUP een invloed uitoefent op de resultaten wanneer men werkt met geaggregeerde gegevens. Het resultaat hiervan is dat uitkomsten van statistische analyses van data van verschillende schalen of verschillende zoneringen een ander resultaat kunnen opleveren.

Een reeds onderzochte verkeerskundige toepassing waarbij het aggregeren van ruimtelijke gegevens vaak voorkomt, is het modelleren van de reisvraag. Men aggregereert hier de trips van individuele reizigers naar trips tussen verschillende zones en men maakt schattingen voor de trips gegenereerd tussen de verschillende zones van het netwerk. Het niveau van aggregeren kan het resultaat van de analyse van de reisvraag beïnvloeden, vermits grotere zones zorgen voor meer intrazonale en minder interzonale trips en de intrazonale trips niet worden opgenomen in het modelleringproces.

Over de effecten van het MAUP in de analyse van verkeersongevalgegevens bestaat er nog geen wetenschappelijk onderzoek. In Vlaanderen maakt men voor de analyse van verkeersongevalgegevens gebruik van de 'Hot spot analyse' terwijl men in Wallonië de 'Rode zone analyse' gebruikt. Hot spot analyse in Vlaanderen vindt echter plaats op het niveau van de wegvakken of kruispunten zelf. Bij gebrek aan aggregatie van gegevens is er hier geen sprake van een zonerings- of schaaleffect waardoor het MAUP niet van

toepassing is op deze methode. De methode van MET aggregeert ongevallen tot zones met een lengte van 500 meter. Er is dus sprake van een schaafeffect. Het niveau van aggregeren is echter zo laag dat het te verwaarlozen valt. Men kan dus stellen dat ook op deze methode het MAUP niet van toepassing is.

Wanneer men tijdens het analyseren van ongevallendata gebruik maakt van verschillende geografische niveaus werkt men wel met geaggregeerde data. De kans bestaat dan dat het MAUP voor een vertekend resultaat zorgt. Een vertekend resultaat kan tot foute aannames leiden en bijgevolg tot een niet optimaal beleid.

Bij gebrek aan bestaand onderzoek zijn er ruimtelijke analyses uitgevoerd op ongevalgegevens voor Vlaanderen. Er werd gebruik gemaakt van drie datasets die elk opgesplitst zijn naar lichtgewonden, zwaargewonden en doden. Verder gebeurde de analyses op vijf verschillende geografische niveaus, zijnde van klein naar groot: gemeenten, politiezones, kiesdistricten, arrondissementen en provincies.

De gebruikte ruimtelijke analyse methoden zijn onder te verdelen in twee categorieën, de globale en de lokale. De globale ruimtelijke analyses zoeken één ruimtelijk patroon voor al de gegevens. De lokale ruimtelijke analyses zoeken daarentegen een ruimtelijk patroon voor elke zone binnen het geografisch niveau. De globale ruimtelijke analyse methoden bestaan uit de globale Moran's I, de globale Geary's C en de globale General G. De lokale ruimtelijke analyse methoden bestaan uit de lokale Moran's I en de lokale General G.

De globale en lokale ruimtelijke analyse methoden hebben één ding gemeen. Ze werken met een nulhypothese die inhoudt dat er geen ruimtelijk patroon is, oftewel een willekeurig ruimtelijk patroon. Indien de gevonden z-score niet significant is bij het gekozen betrouwbaarheidsinterval, mag de nulhypothese niet verworpen worden. Er wordt dan aangenomen dat het gevonden ruimtelijk patroon gebaseerd is op een toevallig ruimtelijke samenhang.

Wanneer men naar de interpretatie van gevonden ruimtelijke significante patronen kijkt treden er verschillen op. De globale en lokale Moran's I en de globale Geary's C vereisen eenzelfde interpretatie, de globale en lokale General G wijkt hiervan af.

Een significant ruimtelijk geclusterd patroon betekent bij de globale en lokale Moran's I en de globale Geary's C dat zones met een hoog (laag) aantal lichtgewonden (of zwaargewonden of doden) dichter bij elkaar gevonden zijn dan dat men zou verwachten bij een willekeurig ruimtelijk patroon. Een significant ruimtelijk verspreid patroon betekent bij de globale en lokale Moran's I en de globale Geary's C dat zones met een hoog (laag) aantal lichtgewonden (of zwaargewonden of doden) verder weg van andere zones met een hoog (laag) aantal lichtgewonden (of zwaargewonden of doden) gevonden zijn dan dat men zou verwachten bij een willekeurig ruimtelijk patroon.

De globale en lokale General G beschikt over de mogelijkheid om hot en cold spots te definiëren. Wanneer een geclusterd ruimtelijk patroon een positieve significante z-score vertoont is er sprake van een hot spot. Zones met een hoog aantal lichtgewonden (of zwaargewonden of doden) worden dichter bij elkaar gevonden dan men zou verwachten bij een willekeurig ruimtelijk patroon. Bij een geclusterd ruimtelijk patroon met een negatieve significante z-score spreekt men over een cold spot. Zones met een laag aantal lichtgewonden (of zwaargewonden of doden) worden dichter bij elkaar gevonden dan men zou verwachten bij een willekeurig ruimtelijk patroon.

Wanneer men beslist ruimtelijke analyses op verkeersongevalgegevens uit te voeren dient er een keuze gemaakt te worden tussen de te gebruiken methoden. Om deze keuze te maken kan men zich de vraag stellen op welk van volgende vragen men een antwoord wil krijgen. De globale Moran's I en Geary's C geven een antwoord op de vraag: is er een ruimtelijk patroon? De lokale Moran's I beantwoordt de vraag: waar zijn de ruimtelijke patronen? Deze toont waar zones ruimtelijk clusteren en waar zones significant verschillen van hun burens. Wanneer men de aanwezigheid van cold of hot spots wil na gaan kan men gebruik maken van de globale General G. Om te weten waar er significante hot spots en significante cold spots zijn maakt men gebruik van de lokale General G.

Uit de resultaten blijkt dat het schaal-effect aanwezig is. Zo ziet men bij de globale ruimtelijke analyses dat het gevonden ruimtelijk patroon binnen een eenheid verschillend kan zijn afhankelijk van het gekozen ruimtelijke niveau. Zo vindt de globale Geary's C voor het aantal lichtgewonden op gemeentelijk niveau een verspreid ruimtelijk patroon terug. Op niveau van politiezones, kiesdistricten en provincies vindt deze een willekeurig ruimtelijk patroon en op niveau van de arrondissementen een ruimtelijk geclusterd

patroon. Het zonerings-effect vindt plaats wanneer men ruimtelijke analyses uitvoert op niveau van de politiezones en kiesdistricten. Deze twee geografische niveaus verdelen Vlaanderen elk in bijna evenveel zones maar volgens een ander patroon. Dit levert in de uitgevoerde analyses vaak een ander ruimtelijk patroon op.

Bij de lokale analyses vindt men het schaal- en zonerings-effect ook, zowel bij de ruwe data als bij de lokale Moran's I en General G. Het schaal-effect en het zonerings-effect zorgen ervoor dat bij het werken met ruwe ongevaldata op verschillende geografische niveaus locaties hun score in vergelijking met het gemiddelde sterk kan wijzigen. Zo kan bijvoorbeeld een gemeente een laag aantal doden hebben in vergelijking met het gemiddeld aantal doden van al de gemeenten. Wanneer men echter op het niveau van politiezones analyseert kan de politieke zone van deze gemeente een hoog gemiddeld aantal doden hebben ten opzichte van het gemiddeld aantal doden per politieke zone. Bij de analyses gebruik makend van de lokale Moran's I zijn er bijvoorbeeld gemeenten die een verspreid ruimtelijk patroon vertonen. Dit houdt in dat ze bijvoorbeeld een laag aantal doden tellen in verhouding tot de omliggende gemeenten. Op niveau van de kiesdistricten kan het kiesdistrict waar de gemeente toe behoort echter een geclusterd patroon vertonen. Deze clustering kan ontstaan zijn doordat het kiesdistrict een gelijkaardig aantal doden heeft dan de omliggende kiesdistricten. De resultaten afkomstig van analyses met de lokale General G vertonen ook schaal- en zonerings-effecten. Zo zijn er bijvoorbeeld kiesdistricten die door de lokale General G gedefinieerd worden als cold spots of een cluster van kiesdistricten met een laag aantal doden. Wanneer men deze zelfde kiesdistricten bekijkt op arrondissementniveau kan het dat deze gebieden deel uitmaken van hot spots of een cluster van arrondissementen met een hoog aantal doden.

Bij het vergelijken van resultaten of ruwe cijfers dient men deze twee effecten in het achterhoofd te houden. Het is daarom belangrijk altijd goed na te gaan wat men juist wil vergelijken. Zo kan het bijvoorbeeld zijn dat een gemeente ten opzichte van de andere gemeenten uit zijn politieke zone een laag aantal doden heeft. Wanneer men deze gemeente echter vergelijkt met het gemiddeld aantal ongevallen van de gemeenten uit het arrondissement kan de gemeente plots een gemiddeld aantal doden hebben. In vergelijking met het gemiddeld aantal doden per gemeente in Vlaanderen kan het zelfs zijn dat deze gemeente ruim boven het gemiddeld aantal doden per gemeente scoort.

7 Literatuurlijst

BIVV, *verkeersveiligheids barometer oktober 2008*.

<http://www.ikbenvoor.be/uploadedFiles/IkBenVoor/Home/Barometer%20oktober%202008%20nl.pdf>

BOELAERT F., VAN DEN BOSSCHE J., *Aanpak van de zwarte punten*. Presentatie van de Leidend ingenieur wegenbeleid en -beheer van wegbeheerder AWW en de Projectdirecteur van TV 3V, tijdens de 36e prof. ir. Van Cauterenleerstoel-studiedag op 26 november 2003. Katholieke Universiteit Leuven.

CARE, European Road Accident Database, *Evolutie van de verkeersdoden in de EU, 1990 – 2010*.

http://ec.europa.eu/transport/road_safety/observatory/trends/trends_en.htm

EUROSTAT, Statistical Office of the European Communities, *Aantal verkeersdoden per miljoen inwoners*, 2007.

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/mapToolClosed.do?tab=map&init=1&plugin=0&language=en&pcode=tsdtr420&toolbox=legend>

HEYWOOD, *Introduction to geographical information systems*. New York: Addison Wesley Longman, 1998.

KANG-TSUNG, C., ZAHER, K., YANMEI, O., *Effects of zoning structure and network detail on traffic demand modelling*. Environment and Planning B: Planning and Design, Pion Ltd, London, vol. 29(1), pages 37-52, January, 2002

MOONS E., *Hot Spot Analyse op verkeersongevalgegevens: Een literatuurstudie*. 2008.

NELSON A., *Data reduction and low dimensional representation of complex spatial databases*, 2000.

http://gisweb.ciat.cgiar.org/cross_scale/download/2.2_web.pdf

OPENSHAW, S., *The Modifiable Areal Unit Problem. Concepts and techniques in modern geography (CATMOG)*, No.38. Norwich: Geo Books, University of East Angolia, 1984.

OPENSHAW, S. & P.J. TAYLOR., *A million or so correlation coefficients: three experiments on the modifiable areal unit problem*. In N; Wrigley (ed.), *statistical applications in the spatial sciences*. London: Pion, pp. 127-144, 1979.

PEDEN, M. M., *World Report on Road Traffic Injury Prevention: On Road Traffic Injury Prevention*. World Health Organization, World Bank, 2004.

VIEGAS, J. M., MARTINEZ, L. M., SILVA, E. A., *Effects of the modifiable areal unit problem on the delineation of traffic analysis zones*. *Environment and Planning B: Planning and Design* advance online publication, 2008

WONG, D. W., *The modifiable Areal Unit Problem (MAUP)*. Kluwer Academic Publishers, No. 93, pp. 571-575., 2004.

WONG, D.W., LEE, J., *Statistical analysis of geographic information*. New Jersey: Wiley & Sons, 2003.

ZHANG, M., KUKADIA, N., *Metrics of Urban Form and the Modifiable Areal Unit Problem*. *Transportation and Land Development*, 2005.

8 Bijlage

Bijlage 1: Geografische niveaus

NIS	Gemeente	Post- code	Gem. ID	Politezone	Pol. nr.	Kiesdistrid	Kiesd. nr.	Arr.	Arr. nr.	Province	Prov. nr.
11001	AARTSELAAR	2630	210	Aartselaar/Edegem/Hove/Kontich/Lint	5349	Kontich	2	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11002	ANTWERPEN	2000	281	Antwerpen	5345	Antwerpen	1	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11004	BOECHOUT	2630	76	Boechout/Borsbeek/Mortsel/Wijnegem/Wormm elgem	5351	Kontich	2	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11005	BOOM	2650	120	Boom/Hemiksem/Niel/Rumsel/Schelle	5347	Boom	3	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11007	BORSBEEK	2150	153	Boechout/Borsbeek/Mortsel/Wijnegem/Wormm elgem	5351	Kontich	2	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11008	BRASSCHAAT	2930	243	Brasschaat	5352	Kapellen	4	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11009	BRECHT	2960	54	Brecht/Malle/Schilde/Zoersel	5355	Brecht	5	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11013	EDEGEM	2650	94	Aartselaar/Edegem/Hove/Kontich/Lint	5349	Kontich	2	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11016	ESSEN	2910	78	Essen/Kalnhout/Wuustwezel	5350	Brecht	5	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11018	HEMIKSEM	2620	271	Boom/Hemiksem/Niel/Rumsel/Schelle	5347	Boom	3	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11021	HOVE	2640	80	Aartselaar/Edegem/Hove/Kontich/Lint	5349	Kontich	2	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11022	KALMTHOUT	2920	87	Essen/Kalnhout/Wuustwezel	5350	Brecht	5	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11023	KAPELLEN	2950	45	Kapellen/Stabroek	5348	Kapellen	4	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11024	KONTICH	2650	179	Aartselaar/Edegem/Hove/Kontich/Lint	5349	Kontich	2	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11025	LINT	2647	19	Aartselaar/Edegem/Hove/Kontich/Lint	5349	Kontich	2	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11029	MORTSEL	2640	272	Boechout/Borsbeek/Mortsel/Wijnegem/Wormm elgem	5351	Kontich	2	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11030	NIEL	2845	47	Boom/Hemiksem/Niel/Rumsel/Schelle	5347	Boom	3	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11035	RANST	2620	237	Ranst/Zandhoven	5354	Zandhoven	5	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11037	RUMST	2840	247	Boom/Hemiksem/Niel/Rumsel/Schelle	5347	Boom	3	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11038	SCELLE	2627	266	Boom/Hemiksem/Niel/Rumsel/Schelle	5347	Boom	3	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11039	SCHILDE	2970	220	Brecht/Malle/Schilde/Zoersel	5355	Zandhoven	6	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11040	SCHOTEN	2900	93	Schoten	5353	Kapellen	4	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11044	STABROEK	2940	196	Kapellen/Stabroek	5348	Kapellen	4	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11050	WIJNEGEM	2110	108	Boechout/Borsbeek/Mortsel/Wijnegem/Wormm elgem	5351	Zandhoven	6	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11052	WOMMELGEM	2160	206	Boechout/Borsbeek/Mortsel/Wijnegem/Wormm elgem	5351	Zandhoven	6	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11053	WIJUSTWEZEL	2990	222	Essen/Kalnhout/Wuustwezel	5350	Brecht	5	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11054	ZANDHOVEN	2240	209	Ranst	5354	Zandhoven	6	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11055	ZOERSEL	2980	127	Brecht/Malle/Schilde/Zoersel	5355	Zandhoven	6	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11056	ZWIJNDRECHT	2070	218	Zwijndrecht	5346	Antwerpen	1	Antwerpen	2	Antwerpen	1
11057	MALLE	2390	3	Brecht/Malle/Schilde/Zoersel	5355	Brecht	5	Antwerpen	2	Antwerpen	1
12002	BERLAAR	2590	12	Berlaar/Nijlen	5361	Lier	7	Mechelen	3	Antwerpen	1

NIS	Gemeente	Postcode	Gem. ID	Politiezone	Pol. nr.	Kiesdistrict	Kiesd. nr.	Arr.	Arr. nr.	Provincie	Prov. nr.
12005	BONHEIDEN	2820	98	Bonheiden/Duffel/Putte/Sint-Katelijne-Waver	5359	Duffel	8	Mechelen	3	Antwerpen	1
12007	BORNEM	2880	149	Bornem/Puurs/Sint-Amands	5356	Puurs	9	Mechelen	3	Antwerpen	1
12009	DUFFEL	2570	2	Bonheiden/Duffel/Putte/Sint-Katelijne-Waver	5359	Duffel	8	Mechelen	3	Antwerpen	1
12014	HEIST-OP-DEN-BERG	2220	223	Heist-op-den-Berg	5362	Heist-op-den-Berg	10	Mechelen	3	Antwerpen	1
12021	LIER	2500	198	Lier	5360	Lier	7	Mechelen	3	Antwerpen	1
12025	MECHELEN	2800	232	Mechelen	5358	Mechelen	11	Mechelen	3	Antwerpen	1
12026	NIJLEN	2560	103	Berlaar/Nijlen	5361	Heist-op-den-Berg	10	Mechelen	3	Antwerpen	1
12029	PUTTE	2580	291	Bonheiden/Duffel/Putte/Sint-Katelijne-Waver	5359	Heist-op-den-Berg	10	Mechelen	3	Antwerpen	1
12030	PUURS	2870	63	Bornem/Puurs/Sint-Amands	5356	Puurs	9	Mechelen	3	Antwerpen	1
12034	SINT-AMANDS	2890	141	Bornem/Puurs/Sint-Amands	5356	Puurs	9	Mechelen	3	Antwerpen	1
12035	SINT-KATELIJNE-WAVER	2860	155	Bonheiden/Duffel/Putte/Sint-Katelijne-Waver	5359	Duffel	8	Mechelen	3	Antwerpen	1
12040	WILLEBROEK	2830	197	Willebroek	5357	Mechelen	11	Mechelen	3	Antwerpen	1
13001	ARENDONK	2370	124	Arendonk/Ravelis/Reite	5367	Arendonk	12	Turnhout	4	Antwerpen	1
13002	BAARLE-HERTOG	2387	178	Baarle-Hertog/Baerse/Kasterlee/Lille/Oud-Turnhout/Turnhout/Vosselaar	5364	Hoogstraten	13	Turnhout	4	Antwerpen	1
13003	BALEN	2490	249	Balen/Dessel/Mol	5368	Mol	14	Turnhout	4	Antwerpen	1
13004	BEERSE	2340	300	Baarle-Hertog/Baerse/Kasterlee/Lille/Oud-Turnhout/Turnhout/Vosselaar	5364	Turnhout	15	Turnhout	4	Antwerpen	1
13006	DESSEL	2480	285	Balen/Dessel/Mol	5368	Arendonk	12	Turnhout	4	Antwerpen	1
13008	GEEEL	2440	287	Geeel/Laakdal/Meerhout	5366	Mol	14	Turnhout	4	Antwerpen	1
13010	GROBBENDONK	2280	4	Grobbendonk/Herentals/Herenthout/Olien/Vorselaar	5369	Herentals	16	Turnhout	4	Antwerpen	1
13011	HERENTALS	2200	9	Grobbendonk/Herentals/Herenthout/Olien/Vorselaar	5369	Herentals	16	Turnhout	4	Antwerpen	1
13012	HERENTHOUT	2270	200	Grobbendonk/Herentals/Herenthout/Olien/Vorselaar	5369	Herentals	16	Turnhout	4	Antwerpen	1
13013	HERSELT	2230	83	Hersele/Hulshout/Westerlo	5365	Westerlo	17	Turnhout	4	Antwerpen	1
13014	HOOGSTRATEN	2320	7	Hoogstraten/Merkspas/Rijkvorsele	5363	Hoogstraten	13	Turnhout	4	Antwerpen	1
13016	HULSHOUT	2235	125	Hersele/Hulshout/Westerlo	5365	Westerlo	17	Turnhout	4	Antwerpen	1
13017	KASTERLEE	2460	235	Baarle-Hertog/Baerse/Kasterlee/Lille/Oud-Turnhout/Turnhout/Vosselaar	5364	Herentals	16	Turnhout	4	Antwerpen	1
13019	LILLE	2275	245	Baarle-Hertog/Baerse/Kasterlee/Lille/Oud-Turnhout/Turnhout/Vosselaar	5364	Herentals	16	Turnhout	4	Antwerpen	1

NIS	Gemeente	Postcode	Gem. ID	Politiezone	Pol. nr.	Kiesdistrikt	Kiesd. nr.	Arr.	Arr. nr.	Provincie	Prov. nr.
13021	MEERHOUT	2450	171	Geel/Laakdal/Meerhout	5366	Mol	14	Turnhout	4	Antwerpen	1
13023	MERKSPLAS	2330	55	Hoogstraten/Merksplas/Rijkvorsel	5363	Hoogstraten	13	Turnhout	4	Antwerpen	1
13025	MOL	2400	196	Balen/Dessel/Mol	5368	Mol	14	Turnhout	4	Antwerpen	1
13029	OLEN	2250	126	Grobendonk/Herentals/Herenthout/Olen/Vorselaar	5369	Herentals	16	Turnhout	4	Antwerpen	1
13031	OUD-TURNHOUT	2360	240	Baarle-Hertog/Beerse/Kasterlee/Lille/Oud-Turnhout/Turnhout/Vosselaar	5364	Turnhout	15	Turnhout	4	Antwerpen	1
13035	RAVELS	2380	100	Arendonk/Ravels/Retie	5367	Arendonk	12	Turnhout	4	Antwerpen	1
13036	RETIE	2470	194	Arendonk/Ravels/Retie	5367	Arendonk	12	Turnhout	4	Antwerpen	1
13037	RIJKEVORSEL	2310	265	Hoogstraten/Merksplas/Rijkvorsel	5363	Hoogstraten	13	Turnhout	4	Antwerpen	1
13040	TURNHOUT	2300	29	Baarle-Hertog/Beerse/Kasterlee/Lille/Oud-Turnhout/Turnhout/Vosselaar	5364	Turnhout	15	Turnhout	4	Antwerpen	1
13044	VORSELAAR	2290	255	Grobendonk/Herentals/Herenthout/Olen/Vorselaar	5369	Herentals	16	Turnhout	4	Antwerpen	1
13046	VOSSELAAR	2350	208	Baarle-Hertog/Beerse/Kasterlee/Lille/Oud-Turnhout/Turnhout/Vosselaar	5364	Turnhout	15	Turnhout	4	Antwerpen	1
13049	WESTERLO	2260	257	Herselt/Hulshout/Westerlo	5365	Westerlo	17	Turnhout	4	Antwerpen	1
13053	LAAKDAL	2430	49	Geel/Laakdal/Meerhout	5366	Westerlo	17	Turnhout	4	Antwerpen	1
23023	GALMAARDEN	1570	169	Bever/Galmaarden/Gook/Hennelennik/Pepingen	5405	Lennik	27	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23024	GOOIK	1755	146	Bever/Galmaarden/Gook/Hennelennik/Pepingen	5405	Lennik	27	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23025	GRIMBERGEN	1850	118	Grimbergen	5410	Meise	28	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23027	HALLE	1500	217	Halle	5413	Halle	26	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23032	HERFELINGEN	1540	142	Bever/Galmaarden/Gook/Hennelennik/Pepingen	5405	Lennik	27	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23033	HOELLAART	1560	264	Hoellaart/Ovenijse	5402	Zaventem	29	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23038	KAMPENHOUT	1910	182	Kampenhout/Steenokkerzeel/Zernst	5412	Vilvoorde	30	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23039	KAPELLE-OP-DEN-BOS	1880	189	Kapelle-op-den-Bos/Londerzeel/Meise	5409	Meise	28	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23044	LIEDEKERKE	1770	151	Affigem/Liedekerke/Roodsdaal/Ternat	5407	Asse	25	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23045	LONDERZEEL	1840	160	Kapelle-op-den-Bos/Londerzeel/Meise	5409	Meise	28	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23047	MAACHELEN (BRAB.)	1830	39	Machelen/Vilvoorde	5411	Vilvoorde	30	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23050	MEISE	1860	178	Kapelle-op-den-Bos/Londerzeel/Meise	5409	Meise	28	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23052	MERCHTEM	1785	50	Asse/Merchtem/Opwijk/Wommel	5408	Asse	25	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23060	OPWIJK	1745	251	Asse/Merchtem/Opwijk/Wommel	5408	Asse	25	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23062	OVERIJSE	3090	156	Hoellaart/Ovenijse	5402	Zaventem	29	Halle-Vilvoorde	5	Vlaams-Brabant	20

NIS	Gemeente	Postcode	Gem. ID	Pollitzone	Pol. nr.	Kiesdistrict	Kiesd. nr.	Arr.	Arr. nr.	Province	Prov. nr.
23064	PEPINGEN	1674	293	Bever/Galmnaarden/Gook/Hermelennik/Pepingen	5405	Halle	26	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23077	SINT-PIETERS-LEEUW	1600	252	Sint-Pieters-Leeuw	5414	Halle	26	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23081	STEENOKKERZEEL	1820	102	Kampenhout/Steenokkerzeel/Zernst	5412	Zaventem	29	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23086	TERNAT	1740	216	Affligem/Liedekerke/Roodaai/Ternat	5407	Assen	25	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23088	VILVOORDE	1800	303	Machelen/Vivoorde	5411	Vivoorde	30	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23094	ZAVENTEM	1930	168	Zaventem	5400	Zaventem	29	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23096	ZEMST	1980	75	Kampenhout/Steenokkerzeel/Zernst	5412	Vivoorde	30	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23097	ROOSDAAL	1760	294	Affligem/Liedekerke/Roodaai/Ternat	5407	Lennik	27	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23098	DROGENBOS	1620	278	Drogenbos/Linkerbeek/Sint-Genesius-Rode	5403	Halle	26	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23099	KRAAINEM	1950	275	Kraainem/Mezenbeek-Oppem	5401	Zaventem	29	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23100	LINKERBEEK	1630	62	Drogenbos/Linkerbeek/Sint-Genesius-Rode	5403	Halle	26	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23101	SINT-GENESIUS-RODE	1640	117	Drogenbos/Linkerbeek/Sint-Genesius-Rode	5403	Halle	26	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23102	WEMMEL	1780	212	Assen/Merchiem/Opwijk/Wemmel	5408	Meise	28	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23103	WEZEMBEEK-OPPEM	1970	288	Kraainem/Mezenbeek-Oppem	5401	Zaventem	29	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23104	LENNIK	1750	253	Bever/Galmnaarden/Gook/Hermelennik/Pepingen	5405	Lennik	27	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
23105	AFFLIGEM	1790	228	Aallem/resselare	5407	Assen	25	Halle-Vivoorde	5	Vlaams-Brabant	20
24001	AARSCHOT	3200	184	Aarschot	5394	Aarschot	31	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24007	BEGIJNENDIJK	3130	301	Begijnendijk/Rotselaar/Tremelo	5399	Aarschot	31	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24008	BEKEVOORT	3460	274	Bekkevoort/Geelbets/Glabbeek/Kortenaeken/TIelt-Winge	5389	Diest	32	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24009	BERTEM	3060	48	Bertem/Huidenberg/Oud-Heverlee	5397	Leuven	33	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24011	BIERBEEK	3360	109	Bierbeek/Boutersem/Holspeek/Lubbeek	5391	Leuven	33	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24014	BOORTMEERBEEK	3190	143	Boortmeerbeek/Haacht/Keebergen	5395	Haacht	34	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24016	BOUTERSEM	3370	189	Bierbeek/Boutersem/Holspeek/Lubbeek	5391	Tienen	35	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24020	DIEST	3290	119	Diest/Scherpenheuvel-Zichem	5396	Diest	32	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24028	GEETBETS	3450	308	Bekkevoort/Geelbets/Glabbeek/Kortenaeken/TIelt-Winge	5389	Zoutleeuw	36	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24033	HAACHT	3150	165	Boortmeerbeek/Haacht/Keebergen	5395	Haacht	34	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24038	HERENT	3020	183	Heren/Kortenberg	5393	Leuven	33	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24041	HOEGAARDEN	3320	295	Hoegaarden/Tienen	5392	Tienen	35	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24043	HOLSPEEK	3220	5	Bierbeek/Boutersem/Holspeek/Lubbeek	5391	Haacht	34	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24045	HULDENBERG	3040	72	Bertem/Huidenberg/Oud-Heverlee	5397	Leuven	33	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24048	KEERBERGEN	3140	28	Boortmeerbeek/Haacht/Keebergen	5395	Haacht	34	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20

NIS	Gemeente	Post- code	Gem. ID	Politezone	Pol. nr.	Kiesdistrikt	Kiesd. nr.	Arr.	Arr. nr.	Provincie	Prov. nr.
24054	KORTENAKEN	3470	225	Bekkevoort/Geebets/Glabbeek/Kortenaken/TT ell-Winge	5389	Diest	32	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24055	KORTENBERG	3070	298	Herent/Kortenber	5393	Leuven	33	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24059	LANDEN	3400	15	Landen/Linter/Zoutleeuw	5390	Landen	37	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24062	LEUVEN	3000	158	Leuven	5388	Leuven	33	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24066	LUBBEEK	3210	144	Bierbeek/Boutersem/Holsbeek/Lubbeek	5391	Glabbeek	38	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24086	OUD-HEVERLEE	3050	8	Bertem/Huidenberg/Oud-Heverlee	5397	Leuven	33	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24094	ROTSelaar	3110	140	Begijnendijk/Rotselaar/Tremelo	5399	Haacht	34	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24104	TERVUREN	3080	202	Tervuren	5398	Leuven	33	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24107	TIENEN	3300	250	Hoegaarden/Tienen	5392	Tienen	35	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24109	TREMELo	3120	41	Begijnendijk/Rotselaar/Tremelo	5399	Haacht	34	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24130	ZOUTleeuw	3440	116	Landen/Linter/Zoutleeuw	5390	Zoutleeuw	36	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24133	LINTER	3350	42	Landen/Linter/Zoutleeuw	5390	Zoutleeuw	36	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24134	SCHERPENHEUVEL-ZICHEM	3270	59	Diest/Scherpenheuvel-Zichem	5396	Diest	32	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24135	TIELT-WINGE	3390	66	Bekkevoort/Geebets/Glabbeek/Kortenaken/TT ell-Winge	5389	Aarschol	31	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
24137	GLABBEEK	3380	74	Bekkevoort/Geebets/Glabbeek/Kortenaken/TT ell-Winge	5389	Glabbeek	38	Leuven	6	Vlaams-Brabant	20
31003	BEERNEM	8730	226	Beerrem/Oostkamp/Zedelgem	5447	Brugge	39	Brugge	16	West-Vlaanderen	3
31004	BLANKENBERGE	8370	273	Blankenberge/Zuiekerke	5445	Brugge	39	Brugge	16	West-Vlaanderen	3
31005	BRUGGE	8000	56	Brugge	5444	Brugge	39	Brugge	16	West-Vlaanderen	3
31006	DAMME	8340	114	Damme/Krokke-Heist	5446	Brugge	39	Brugge	16	West-Vlaanderen	3
31012	JABBEKE	8490	18	Gistel/Ichtegem/Jabbeke/Oudenburg/Torhout	5452	Brugge	39	Brugge	16	West-Vlaanderen	3
31022	OOSTKAMP	8020	190	Beerrem/Oostkamp/Zedelgem	5447	Brugge	39	Brugge	16	West-Vlaanderen	3
31033	TORHOUT	8820	296	Gistel/Ichtegem/Jabbeke/Oudenburg/Torhout	5452	Torhout	40	Brugge	16	West-Vlaanderen	3
31040	ZEDELGEM	8210	254	Beerrem/Oostkamp/Zedelgem	5447	Brugge	39	Brugge	16	West-Vlaanderen	3
31042	ZUIENKERKE	8377	294	Blankenberge/Zuiekerke	5445	Brugge	39	Brugge	16	West-Vlaanderen	3
31043	KNOCKE-HEIST	8300	241	Damme/Krokke-Heist	5446	Brugge	39	Brugge	16	West-Vlaanderen	3
32003	DIKSMUIDE	8600	219	Diksmuide/Houthuist/Koekelare/Kortemark	5460	Diksmuide	41	Diksmuide	17	West-Vlaanderen	3
32006	HOUTHULST	8650	122	Diksmuide/Houthuist/Koekelare/Kortemark	5460	Diksmuide	41	Diksmuide	17	West-Vlaanderen	3
32010	KOEKELARE	8680	85	Diksmuide/Houthuist/Koekelare/Kortemark	5460	Diksmuide	41	Diksmuide	17	West-Vlaanderen	3
32011	KORTEMARK	8610	267	Diksmuide/Houthuist/Koekelare/Kortemark	5460	Diksmuide	41	Diksmuide	17	West-Vlaanderen	3
32030	LO-RENINGE	8647	138	Averingem/Lo-Reninge/Veurme	5459	Diksmuide	41	Diksmuide	17	West-Vlaanderen	3

NIS	Gemeente	Postcode	Gem. ID	Politiezone	Pol. nr.	Kiesdistrikt	Kiesd. nr.	Arr.	Arr. nr.	Provincie	Prov. nr.
33011	IEPER	8900	52	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5462	Ieper	42	Ieper	18	West-Vlaanderen	3
33016	MESSEN	8957	204	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5462	Messen	43	Ieper	18	West-Vlaanderen	3
33021	POPERINGE	8970	27	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5462	Poperinge	44	Ieper	18	West-Vlaanderen	3
33029	WERVIK	8940	191	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5462	Wervik	45	Ieper	18	West-Vlaanderen	3
33037	ZONNEBEKE	8980	73	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5462	Zonnebeke	46	Ieper	18	West-Vlaanderen	3
33039	HEUVELLAND	8950	221	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5462	Messen	43	Ieper	18	West-Vlaanderen	3
33040	LANGEMARK-POELKAPELLE	8920	26	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5462	Ieper	42	Ieper	18	West-Vlaanderen	3
33041	VLETEREN	8640	306	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5462	Vieeren	47	Ieper	18	West-Vlaanderen	3
34002	ANZEGEM	8570	173	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5457	Kortrijk	48	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3
34003	AVELGEM	8580	68	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5457	Avelgem	49	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3
34009	DEERLIJK	8540	139	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5458	Harelbeke	50	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3
34013	HARELBEKE	8530	307	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5458	Harelbeke	50	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3
34022	KORTRIJK	8500	203	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5456	Kortrijk	48	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3
34023	KUURNE	8520	215	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5456	Kortrijk	48	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3
34025	LENDELEDE	8860	97	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5456	Kortrijk	48	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3
34027	MENEN	8930	129	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5455	Menen	51	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3
34040	WAREGEM	8790	297	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5457	Harelbeke	50	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3
34041	WEVELGEM	8560	33	Heuveland/Ieper/Langemark-Poelkapelle/Messen/Moorstede/Poperinger/Stad en/Vieeren/Wervik/Zonnebeke	5455	Menen	51	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3

NIS	Gemeente	Post- code	Gem. ID	Politezone	Pol. nr.	Kiesdistrict	Kiesd. nr.	Arr.	Arr. nr.	Province	Prov. nr.
34042	ZWEVEGEM	8550	279	Arzegem/Avelgem/Spiere- Heikin/Waregem/Zwevegem	5457	Kortrijk	48	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3
34043	SPIERE-HELIKUN	8587	58	/		Avelgem	49	Kortrijk	19	West-Vlaanderen	3
35002	BREDENE	8450	292	Bredene/De Haan	5450	Oostende	52	Oostende	20	West-Vlaanderen	3
35005	GISTEL	8470	182	Gistel/Ichtegem/Labbekel/Oudenburg/Torhout	5452	Gistel	53	Oostende	20	West-Vlaanderen	3
35006	ICHTEGEM	8480	40	Gistel/Ichtegem/Labbekel/Oudenburg/Torhout	5452	Gistel	53	Oostende	20	West-Vlaanderen	3
35011	MIDDEKERKE	8430	148	Middelkerke	5451	Oostende	52	Oostende	20	West-Vlaanderen	3
35013	OOSTENDE	8400	135	Oostende	5449	Oostende	52	Oostende	20	West-Vlaanderen	3
35014	OUDENBURG	8460	211	Gistel/Ichtegem/Labbekel/Oudenburg/Torhout	5452	Gistel	53	Oostende	20	West-Vlaanderen	3
35029	DE HAAN	8420	107	Bredene	5450	Oostende	52	Oostende	20	West-Vlaanderen	3
36006	HOOGLEDE	8830	154	Hoogleder/ezegem/Roeselare	5453	Hoogleder	54	Roeselare	21	West-Vlaanderen	3
36007	INGELMUNSTER	8770	185	Dentergem/Ingelmunster/Meulebeker/Oostroze beker/Wielsbeker	5454	Izegem	55	Roeselare	21	West-Vlaanderen	3
36008	IZEGEM	8870	89	Hoogleder/ezegem/Roeselare	5453	Izegem	55	Roeselare	21	West-Vlaanderen	3
36010	LEDEGEM	8880	229	Ledegem/Menen/Wewelgem	5455	Roeselare	57	Roeselare	21	West-Vlaanderen	3
36011	LICHTERVELDE	8810	150	Ardooie/Lichtervelde/Pittem/Ruiselader/Tielw- ingene	5448	Lichtervelde	56	Roeselare	21	West-Vlaanderen	3
36012	MOORSLEDE	8890	261	Heuveland/leperl/Langemark- Poelkapelle/Mesen/Moorslede/Poperinge/Stad en/Vieleden/Wervik/Zonnebeker	5462	Roeselare	57	Roeselare	21	West-Vlaanderen	3
36015	ROESELARE	8800	236	Hoogleder/ezegem/Roeselare	5453	Roeselare	57	Roeselare	21	West-Vlaanderen	3
36019	STADEN	8840	24	Heuveland/leperl/Langemark- Poelkapelle/Mesen/Moorslede/Poperinge/Stad en/Vieleden/Wervik/Zonnebeker	5462	Hoogleder	54	Roeselare	21	West-Vlaanderen	3
37002	DENTERGEM	8720	79	Dentergem/Ingelmunster/Meulebeker/Oostroze beker/Wielsbeker	5454	Meulebeker	58	Tielt	22	West-Vlaanderen	3
37007	MEULEBEKE	8760	90	Dentergem/Ingelmunster/Meulebeker/Oostroze beker/Wielsbeker	5454	Meulebeker	58	Tielt	22	West-Vlaanderen	3
37010	OOSTROZE BEKE	8780	37	Dentergem/Ingelmunster/Meulebeker/Oostroze beker/Wielsbeker	5454	Oostrozebeker	59	Tielt	22	West-Vlaanderen	3
37011	PITTEM	8740	30	Ardooie/Lichtervelde/Pittem/Ruiselader/Tielw- ingene	5448	Tielt	60	Tielt	22	West-Vlaanderen	3
37012	RUISELEDE	8755	17	Ardooie/Lichtervelde/Pittem/Ruiselader/Tielw- ingene	5448	Ruiselader	61	Tielt	22	West-Vlaanderen	3

NIS	Gemeente	Postcode	Gem. ID	Politiezone	Pol. nr.	Kiesdistrikt	Kiesd. nr.	Arr.	Arr. nr.	Provincie	Prov. nr.
37015	TIELT	8700	246	Ardooie/Lichtervelde/Pitter/Ruislede/TielwVWingene	5448	Tielt	60	Tielt	22	West-Vlaanderen	3
37017	WIELSBEKE	8710	242	Diergem/Ingelmunster/Meuibeke/Ostrozebeke/Wielsbeke	5454	Ostrozebeke	59	Tielt	22	West-Vlaanderen	3
37018	WINGENE	8750	157	Ardooie/Lichtervelde/Pitter/Ruislede/TielwVWingene	5448	Ruislede	61	Tielt	22	West-Vlaanderen	3
37020	ARDOOIE	8850	14	Ardooie/Lichtervelde/Pitter/Ruislede/TielwVWingene	5448	Tielt	60	Tielt	22	West-Vlaanderen	3
38002	ALVERINGEM	8690	234	Alveringem/Lo-Reninge/Veurne	5459	Veurne	62	Veurne	23	West-Vlaanderen	3
38008	DE PANNE	8660	239	De Panne/Koksijde/Nieuwpoort	5461	Veurne	62	Veurne	23	West-Vlaanderen	3
38014	KOKSIJDE	8670	133	De Panne/Koksijde/Nieuwpoort	5461	Veurne	62	Veurne	23	West-Vlaanderen	3
38016	NIEUWPOORT	8620	84	De Panne/Koksijde/Nieuwpoort	5461	Nieuwpoort	63	Veurne	23	West-Vlaanderen	3
38025	VEURNE	8630	65	Alveringem/Lo-Reninge/Veurne	5459	Veurne	62	Veurne	23	West-Vlaanderen	3
41002	AALST	9300	136	Aalst	5440	Aalst	64	Aalst	10	Oost-Vlaanderen	4
41011	DENDERLEEUV	9470	64	Denderleeuw/Haaltert	5439	Ninove	65	Aalst	10	Oost-Vlaanderen	4
41018	GERAARDBERGEN	9500	21	Geraardsbergen/Lerde	5428	Geraardsbergen	66	Aalst	10	Oost-Vlaanderen	4
41024	HAALTERT	9450	260	Denderleeuw/Haaltert	5439	Herzèle	67	Aalst	10	Oost-Vlaanderen	4
41027	HERZÈLE	9550	172	Herzèle/Sint-Lievens-Houtem/Zottegem	5429	Herzèle	67	Aalst	10	Oost-Vlaanderen	4
41034	LEDE	9340	61	Epe-Mere/Lede	5441	Aalst	64	Aalst	10	Oost-Vlaanderen	4
41048	NINOVE	9400	88	Ninove	5442	Ninove	65	Aalst	10	Oost-Vlaanderen	4
41063	SINT-LIEVENS-HOUTEM	9520	128	Herzèle/Sint-Lievens-Houtem/Zottegem	5429	Herzèle	67	Aalst	10	Oost-Vlaanderen	4
41081	ZOTTEGEM	9620	43	Herzèle/Sint-Lievens-Houtem/Zottegem	5429	Zottegem	68	Aalst	10	Oost-Vlaanderen	4
41082	ERPE-MÈRE	9420	159	Epe-Mere/Lede	5441	Aalst	64	Aalst	10	Oost-Vlaanderen	4
42003	BERLARE	9290	34	Berlare/Zele	5436	Zele	69	Dendermonde	11	Oost-Vlaanderen	4
42004	BUGGENHOUT	9255	91	Buggenhout/Lebbeke	5437	Dendermonde	70	Dendermonde	11	Oost-Vlaanderen	4
42006	DENDERMONDE	9200	193	Dendermonde	5443	Dendermonde	70	Dendermonde	11	Oost-Vlaanderen	4
42008	HAMME (VL.)	9220	51	Hamme/Waasmunster	5435	Hamme	71	Dendermonde	11	Oost-Vlaanderen	4
42010	LAARNE	9270	166	Laarne/Weteren/Wichelen	5438	Weteren	72	Dendermonde	11	Oost-Vlaanderen	4
42011	LEBBEKE	9280	282	Buggenhout/Lebbeke	5437	Dendermonde	70	Dendermonde	11	Oost-Vlaanderen	4
42023	WAASMUNSTER	9250	269	Hamme/Waasmunster	5435	Hamme	71	Dendermonde	11	Oost-Vlaanderen	4
42025	WETTEREN	9230	145	Laarne/Weteren/Wichelen	5438	Weteren	72	Dendermonde	11	Oost-Vlaanderen	4
42026	WICHELEN	9260	67	Laarne/Weteren/Wichelen	5438	Weteren	72	Dendermonde	11	Oost-Vlaanderen	4
42028	ZELE	9240	115	Berlare/Zele	5436	Zele	69	Dendermonde	11	Oost-Vlaanderen	4
43002	ASSENÈDE	9960	132	Assenede/Evergem	5421	Assenede	73	Eeklo	12	Oost-Vlaanderen	4
43005	EÈKLO	9900	81	Eeklo/Kaprijke/Sint-Laureins	5417	Eeklo	75	Eeklo	12	Oost-Vlaanderen	4

NIS	Gemeente	Post- code	Gem. ID	Politiezone	Pol. nr.	Kiesdistrikt	Kiesd. nr.	Arr.	Arr. nr.	Province	Prov. nr.
43007	KAPRIJKE	9970	213	Eeklo/Kaprijke/Sint-Laureins	5417	Kaprijke	74	Eeklo	12	Oost-Vlaanderen	4
43010	MALDEGEM	9990	295	Maldégem	5424	Eeklo	75	Eeklo	12	Oost-Vlaanderen	4
43014	SINT-LAUREINS	9980	205	Eeklo/Kaprijke/Sint-Laureins	5417	Eeklo	75	Eeklo	12	Oost-Vlaanderen	4
43018	ZELZATE	9060	302	Lochist/Moerbeke/Wachtebeke/Zelzate	5416	Assenede	73	Eeklo	12	Oost-Vlaanderen	4
44001	AALTER	9880	31	Aalter/Knesselare	5423	Nevele	76	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44011	DEINZE	9800	187	Deinze/Zulte	5420	Deinze	77	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44012	DE PINTE	9840	188	De Pinte/Gaverre/Nazareth/Sint-Martens-Latem	5419	Nazareth	78	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44013	DESTELBERGEN	9070	130	Eeklo/Kaprijke/Sint-Laureins	5418	Destelbergen	79	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44019	EVERGEM	9940	22	Assenede/Evergem	5421	Evergem	80	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44020	GAVERE	9890	259	De Pinte/Gaverre/Nazareth/Sint-Martens-Latem	5419	Oosterzele	81	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44021	GENT	9000	36	Gent	5415	Gent	82	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44029	KNESSELARE	9910	16	Aalter/Knesselare	5423	Zomergem	83	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44034	LOCHRISTI	9080	57	Lochist/Moerbeke/Wachtebeke/Zelzate	5416	Lochist	84	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44036	LOVENDEGEM	9920	104	Lovendegem/Nevele/Waarschoot/Zomergem	5422	Zomergem	83	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44040	MELLE	9090	13	Eeklo/Kaprijke/Sint-Laureins	5418	Oosterzele	81	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44043	MERELBEKE	9820	174	Eeklo/Kaprijke/Sint-Laureins	5418	Oosterzele	81	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44045	MOERBEKE (WAAS)	9180	137	Lochist/Moerbeke/Wachtebeke/Zelzate	5416	Lochist	84	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44048	NAZARETH	9810	181	De Pinte/Gaverre/Nazareth/Sint-Martens-Latem	5419	Nazareth	78	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44049	NEVELE	9850	163	Lovendegem/Nevele/Waarschoot/Zomergem	5422	Nevele	76	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44052	OOSTERZELE	9860	77	Destelbergen/Melle/Merelbeke/Oosterzele	5418	Oosterzele	81	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44064	SINT-MARTENS-LATEM	9830	207	De Pinte/Gaverre/Nazareth/Sint-Martens-Latem	5419	Nazareth	78	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44072	WAARSCHOOT	9950	110	Lovendegem/Nevele/Waarschoot/Zomergem	5422	Waarschoot	85	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44073	WACHTEBEKE	9185	113	Lochist/Moerbeke/Wachtebeke/Zelzate	5416	Lochist	84	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44080	ZOMERGEM	9931	38	Lovendegem/Nevele/Waarschoot/Zomergem	5422	Zomergem	83	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
44081	ZULTE	9870	121	Deinze/Zulte	5420	Deinze	77	Gent	13	Oost-Vlaanderen	4
45017	KRUISHOUTEM	9770	11	Kluisbergen/Kruishoutem/Oudenaarde/Wortegem-Petegem/Zingem	5425	Kruishoutem	86	Oudenaarde	14	Oost-Vlaanderen	4
45035	UDENAARDE	9700	147	Kluisbergen/Kruishoutem/Oudenaarde/Wortegem-Petegem/Zingem	5425	Oudenaarde	87	Oudenaarde	14	Oost-Vlaanderen	4

NIS	Gemeente	Post- code	Gem. ID	Politezone	Pol. nr.	Kiesstufd	Kiesd. nr.	Arr.	Arr. nr.	Provincie	Prov. nr.
45041	RONSE	9600	201	Ronse	5427	Ronse	88	Oudenaarde	14	Oost-Vlaanderen	4
45057	ZINGEM	9750	1	Kluisbergen/Kruishoutem/Oudenaarde/Wortegem-Petegem/Zingem	5425	Kruishoutem	86	Oudenaarde	14	Oost-Vlaanderen	4
45059	BRAKEL	9660	95	Brakel/Horebeke/Maarkedal/Zwalm	5425	Brakel	89	Oudenaarde	14	Oost-Vlaanderen	4
45060	KLUISBERGEN	9690	288	Kluisbergen/Kruishoutem/Oudenaarde/Wortegem-Petegem/Zingem	5425	Ronse	88	Oudenaarde	14	Oost-Vlaanderen	4
45061	WORTEGEM-PETEGEM	9790	161	Kluisbergen/Kruishoutem/Oudenaarde/Wortegem-Petegem/Zingem	5425	Oudenaarde	87	Oudenaarde	14	Oost-Vlaanderen	4
45062	HOREBEKE	9667	170	Brakel/Horebeke/Maarkedal/Zwalm	5426	Horebeke	90	Oudenaarde	14	Oost-Vlaanderen	4
45063	LIERDE	9570	96	Geraardsbergen/Lierde	5428	Brakel	89	Oudenaarde	14	Oost-Vlaanderen	4
45064	MAARKEDAL	9680	195	Brakel/Horebeke/Maarkedal/Zwalm	5426	Oudenaarde	87	Oudenaarde	14	Oost-Vlaanderen	4
45065	ZWALM	9630	167	Brakel/Horebeke/Maarkedal/Zwalm	5426	Horebeke	90	Oudenaarde	14	Oost-Vlaanderen	4
46003	BEVEREN	9120	86	Beveren	5430	Beveren	91	Oudenaarde	15	Oost-Vlaanderen	4
46013	KRUBEKE	9150	263	Krubeker/Temse	5433	Temse	92	Oudenaarde	15	Oost-Vlaanderen	4
46014	LOKEREN	9160	32	Lokeren	5434	Lokeren	93	Oudenaarde	15	Oost-Vlaanderen	4
46020	SINT-GILLIS-WAAS	9170	248	Sint-Gillis-Waas/Stekene	5431	Sint-Gillis-Waas	94	Oudenaarde	15	Oost-Vlaanderen	4
46021	SINT-NIKLAAS	9100	105	Sint-Niklaas	5432	Sint-Niklaas	95	Oudenaarde	15	Oost-Vlaanderen	4
46024	STEKENE	9190	233	Sint-Gillis-Waas/Stekene	5431	Sint-Gillis-Waas	94	Oudenaarde	15	Oost-Vlaanderen	4
46025	TEMSE	9140	152	Krubeker/Temse	5433	Temse	92	Oudenaarde	15	Oost-Vlaanderen	4
71002	AS	3665	53	As/Genk/Opglabbeek/Zutendaal	5384	Genk	93	Hasselt	7	Limburg	7
71004	BERINGEN	3580	304	Beringen/Ham/Tessenderlo	5373	Beringen	94	Hasselt	7	Limburg	7
71011	Diepenbeek	3590	20	Diepenbeek/Hasselt/Zonhoven	5370	Hasselt	95	Hasselt	7	Limburg	7
71016	GENK	3600	277	As/Genk/Opglabbeek/Zutendaal	5384	Genk	93	Hasselt	7	Limburg	7
71017	GINGELOM	3890	71	Gingelom/Nieuwerkerken/Sint-Truiden	5376	Sint-Truiden	96	Hasselt	7	Limburg	7
71020	HALEN	3545	214	Halen/Herk-De-Stad/Lummen	5374	Herk-de-Stad	97	Hasselt	7	Limburg	7
71022	HASSELLT	3500	224	Diepenbeek/Hasselt/Zonhoven	5370	Hasselt	95	Hasselt	7	Limburg	7
71024	HERK-DE-STAD	3540	46	Halen/Herk-De-Stad/Lummen	5374	Herk-de-Stad	97	Hasselt	7	Limburg	7
71034	LEOPOLDSBURG	3970	101	Hechtel-Eksel/Leopoldsbuurg/Peere	5377	Beringen	94	Hasselt	7	Limburg	7
71037	LUMMEN	3660	69	Halen/Herk-De-Stad/Lummen	5374	Herk-de-Stad	97	Hasselt	7	Limburg	7
71045	NIEUWERKERKEN (LIMB.)	3850	112	Gingelom/Nieuwerkerken/Sint-Truiden	5376	Sint-Truiden	96	Hasselt	7	Limburg	7
71047	OPGLABBEK	3660	227	As/Genk/Opglabbeek/Zutendaal	5384	Genk	93	Hasselt	7	Limburg	7
71053	SINT-TRUIDEN	3900	299	Gingelom/Nieuwerkerken/Sint-Truiden	5376	Sint-Truiden	96	Hasselt	7	Limburg	7
71057	TESSENDERLO	3980	283	Beringen/Ham/Tessenderlo	5373	Beringen	94	Hasselt	7	Limburg	7
71066	ZONHOVEN	3520	82	Diepenbeek/Hasselt/Zonhoven	5370	Hasselt	95	Hasselt	7	Limburg	7
71067	ZUTENDAAL	3690	23	As/Genk/Opglabbeek/Zutendaal	5384	Genk	93	Hasselt	7	Limburg	7

NIS	Gemeente	Post- code	Gem. ID	Politiezone	Pol. nr.	Kiesdistrict	Kiesd. nr.	Arr.	Arr. nr.	Province	Prov. nr.
71069	HAM	3945	131	Berlingen/Ham/Tessenderlo	5373	Berlingen	94	Hasselt	7	Limburg	7
71070	HEUSDEN-ZOLDER	3550	305	Heusden-Zolder	5375	Berlingen	94	Hasselt	7	Limburg	7
72003	BOCHOLT	3950	60	Bocholt/Bree/Kinrool/Meeuwen-Grutrode	5385	Bree	98	Maaseik	8	Limburg	7
72004	BREE	3960	134	Bocholt/Bree/Kinrool/Meeuwen-Grutrode	5385	Bree	98	Maaseik	8	Limburg	7
72018	KINROOI	3640	280	Bocholt/Bree/Kinrool/Meeuwen-Grutrode	5385	Maaseik	99	Maaseik	8	Limburg	7
72020	LOMMEL	3920	92	Lommel	5371	Neerpelt	100	Maaseik	8	Limburg	7
72021	MAASEIK	3680	164	Dilsen-Stokkem/Maaseik	5383	Maaseik	99	Maaseik	8	Limburg	7
72025	NEERPELT	3910	10	Hamont-Achel/Neerpelt/Overpelt	5372	Neerpelt	100	Maaseik	8	Limburg	7
72029	OVERPELT	3900	175	Hamont-Achel/Neerpelt/Overpelt	5372	Neerpelt	100	Maaseik	8	Limburg	7
72030	PEER	3990	6	Hechtel-Eksel/Leopoldsburg/Peer	5377	Peer	101	Maaseik	8	Limburg	7
72037	HAMONT-ACHEL	3930	177	Hamont-Achel/Neerpelt/Overpelt	5372	Neerpelt	100	Maaseik	8	Limburg	7
72038	EKSEL	3941	289	Hechtel-Eksel/Leopoldsburg/Peer	5377	Peer	101	Maaseik	8	Limburg	7
72039	HOUTHALEN-HELCHTEREN	3530	44	Houthalen-Heilicheren	5378	Peer	101	Maaseik	8	Limburg	7
72040	MEEUWEN-GRUITRODE	3670	276	Bocholt/Bree/Kinrool/Meeuwen-Grutrode	5385	Bree	98	Maaseik	8	Limburg	7
72041	DILSEN-STOKKEM	3650	282	Dilsen-Stokkem/Maaseik	5383	Maaseik	99	Maaseik	8	Limburg	7
73001	ALKEN	3570	295	Aiken/Borgloon/Heers/Kortesssem/Wellen	5379	Borgloon	102	Tongeren	9	Limburg	7
73006	BILZEN	3740	25	Bilzen/Hoesel/Riemst	5381	Bilzen	103	Tongeren	9	Limburg	7
73009	BORGLOON	3840	123			Borgloon	102	Tongeren	9	Limburg	7
73022	HEERS	3970	288	Aiken/Borgloon/Heers/Kortesssem/Wellen	5379	Borgloon	102	Tongeren	9	Limburg	7
73028	HERSTAPPE	3717	99	Herstappe/Tongeren	5380	Tongeren	103	Tongeren	9	Limburg	7
73032	HOESELT	3730	192	Bilzen/Hoesel/Riemst	5381	Bilzen	103	Tongeren	9	Limburg	7
73040	KORTESSEM	3720	230	Aiken/Borgloon/Heers/Kortesssem/Wellen	5379	Borgloon	102	Tongeren	9	Limburg	7
73042	LANAKEN	3620	290	Lanaken	5386	Maasmechelen	104	Tongeren	9	Limburg	7
73066	RIEMST	3770	190	Bilzen/Hoesel/Riemst	5381	Riemst	105	Tongeren	9	Limburg	7
73083	TONGEREN	3700	70	Herstappe/Tongeren	5380	Tongeren	103	Tongeren	9	Limburg	7
73098	WELLEN	3830	244	Aiken/Borgloon/Heers/Kortesssem/Wellen	5379	Borgloon	102	Tongeren	9	Limburg	7
73107	MAASMECHELEN	3630	238	Maasmechelen	5387	Maasmechelen	104	Tongeren	9	Limburg	7
73109	VOEREN	3790	35	Voeren	5382	Voeren	105	Tongeren	9	Limburg	7

Bijlage 2: Vergelijking binaire en werkelijke afstandmatrices

1 Vergelijking binaire en werkelijke afstandmatrices

1.1 Vergelijking, lichtgewonden op gemeente niveau

Tabel 11 geeft de vergelijking van de globale Moran's I en de globale Geary's C weer op basis van de binaire en de werkelijke afstandmatrix.

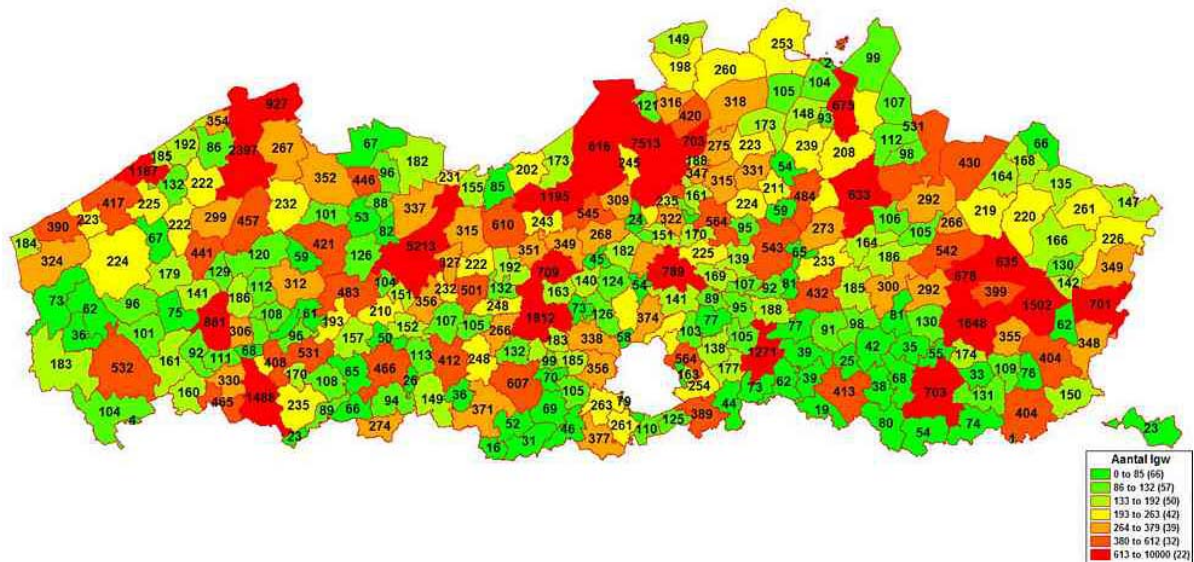
Tabel 11: Globale Moran's I, gemeenten, lichtgewonden

	<i>Binair</i>	<i>Werkelijk</i>
Moran's I		
<i>I</i>	-0.004360183	-0.001576158
<i>Verwachte waarde</i>	-0.0032573290	-0.003257329
<i>Ruimtelijk patroon</i>	Willekeurig	Willekeurig
<i>Z-waarde</i>	-0.0725	0.3503
Geary's C		
<i>C</i>	1.079864	1.027357
<i>Verwachte waarde</i>	1	1
<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreid	Verspreid
<i>Z-waarde</i>	2.3796	1.638

Het verschil tussen de Moran's I waarde en de verwachte waarde is in beide gevallen zo klein dat er sprake is van een willekeurig ruimtelijk patroon. Het gevonden ruimtelijk patroon is in beide gevallen niet significant.

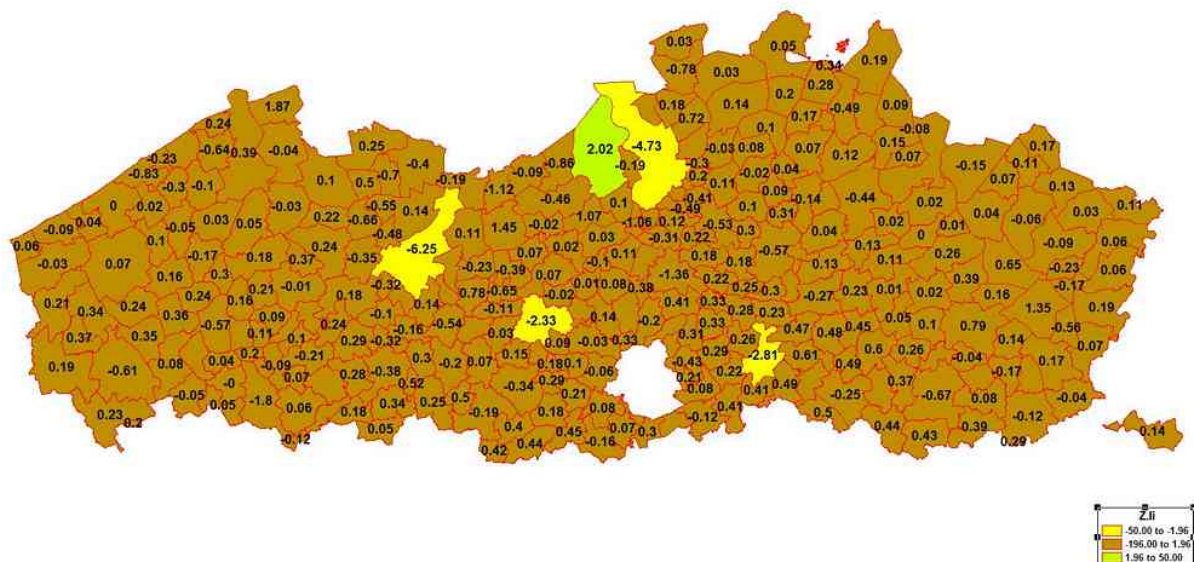
De globale Geary's C heeft in beide gevallen een waarde hoger als één, de verwachte waarde. Dit wijst op een verspreid patroon. Het verspreide patroon gevonden op basis van de binaire afstandmatrix is significant, dat op basis van de werkelijke afstandmatrix niet.

Figuur 30 toont het aantal lichtgewonden in elke gemeente. Hoe groener een gemeente kleurt, hoe minder lichtgewonden er deze gemeente telt. Hoe roder een gemeente kleurt, hoe meer lichtgewonden er gevallen zijn.

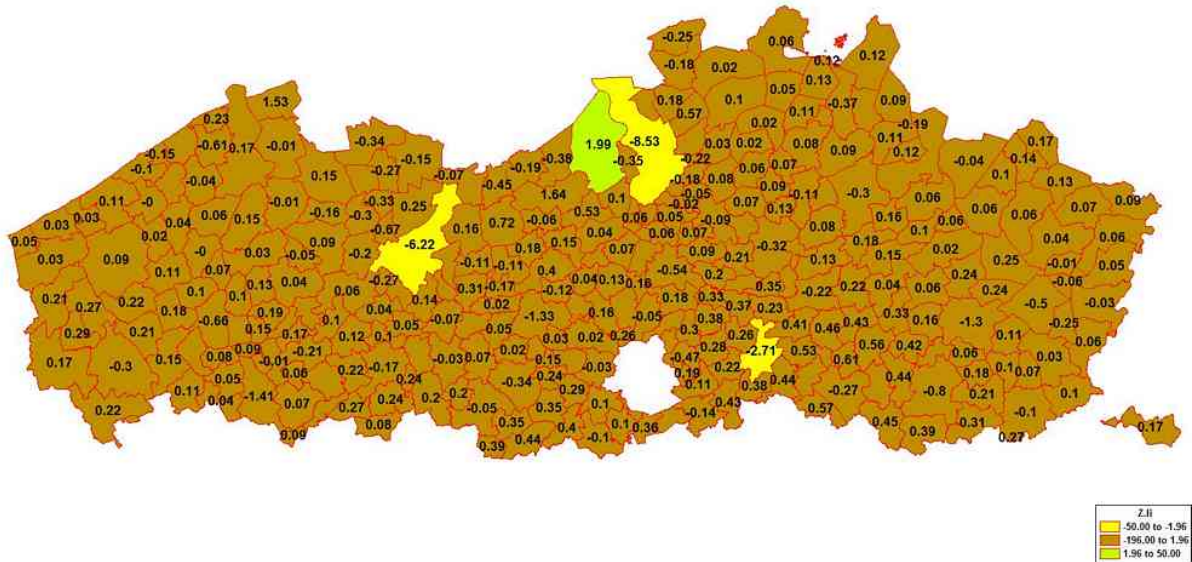


Figuur 30: Aantal lichtgewonden per gemeente

Figuur 31 en Figuur 32 tonen ten slotte de lokale Moran's I index gebaseerd op respectievelijk de binaire en de werkelijke afstandmatrix.



Figuur 31: Lokale Moran's I voor lichtgewonden per gemeente, binair



Figuur 32: Lokale Moran's I voor lichtgewonden per gemeente, werkelijk

Tussen de twee bovenstaande figuren is er een verschil waar te nemen. De binaire vindt vijf gemeenten met een significant ruimtelijk patroon. De werkelijke vindt er vier. Wanneer er gewerkt wordt met de werkelijke afstandsmatrix wordt het aantal zwaargewonden in de gemeenten vergeleken met de waarden van al de andere gemeenten. Ondanks het feit dat er tijdens deze berekening rekening gehouden wordt met de afstand tussen de gemeenten kunnen lokale ruimtelijke patronen hierdoor afgezwakt worden.

1.2 Vergelijking, doden op gemeente niveau

Tabel 12 geeft de vergelijking van de globale Moran's I en de globale Geary's C weer op basis van de binaire en de werkelijke afstandmatrix.

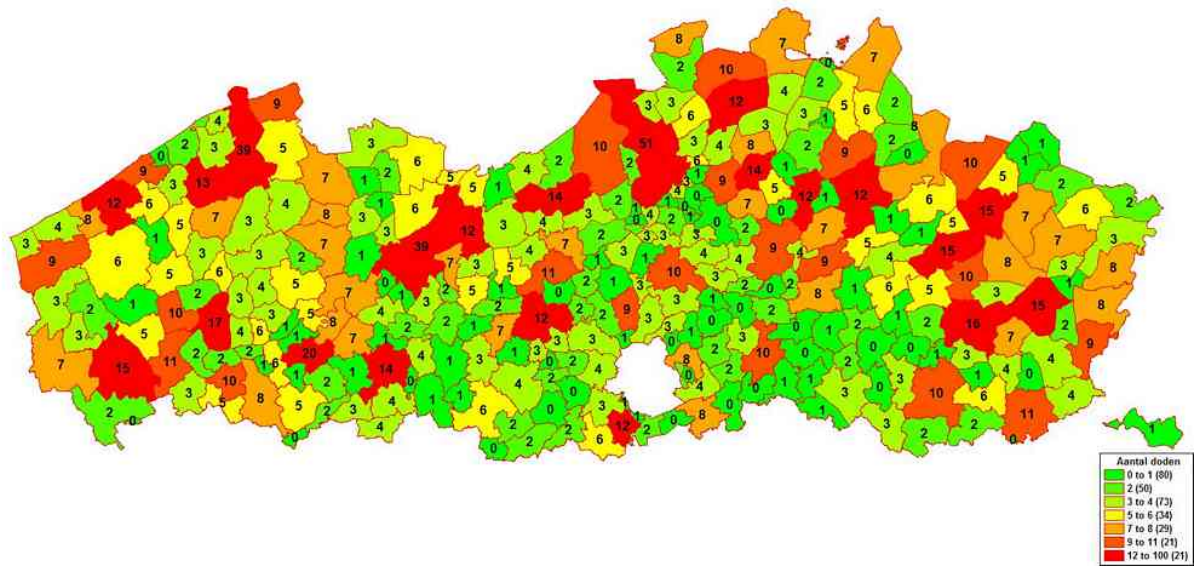
Tabel 12: Globale Moran's I, gemeenten, doden

	<i>Binair</i>	<i>Werkelijk</i>
Moran's I		
<i>Moran's I</i>	0.01064818	0.00911071
<i>Verwachte waarde</i>	-0.0032573290	-0.003257329
<i>Ruimtelijk patroon</i>	Willekeurig	Willekeurig
<i>Z-waarde</i>	0.9145	2.5769
Geary's C		
<i>C</i>	0,969175	0,9695853
<i>Verwachte waarde</i>	1	1
<i>Ruimtelijk patroon</i>	Geclusterd	Geclusterd
<i>Z-waarde</i>	-0.9185	-1.1549

Het verschil tussen de Moran's I waarde en de verwachte waarde is in beide gevallen zo klein dat er sprake is van een willekeurig ruimtelijk patroon. Het gevonden ruimtelijk patroon is bij de binaire niet significant en bij de werkelijke wel significant.

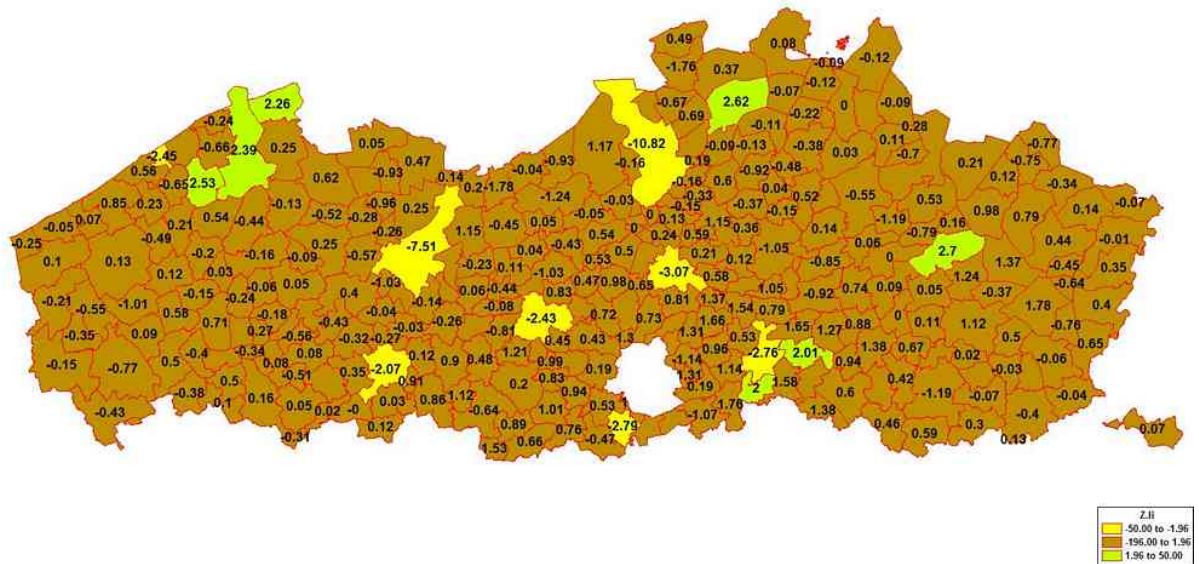
De globale Geary's C heeft in beide gevallen een waarde lager dan één, de verwachte waarde. Dit wijst op een geclusterd ruimtelijk patroon. Het gevonden ruimtelijke patroon is in beide gevallen niet significant.

Figuur 33 toont het aantal doden in elke gemeente. Hoe groener een gemeente kleurt, hoe minder doden deze gemeente telt. Hoe roder een gemeente kleurt, hoe meer doden er gevallen zijn.

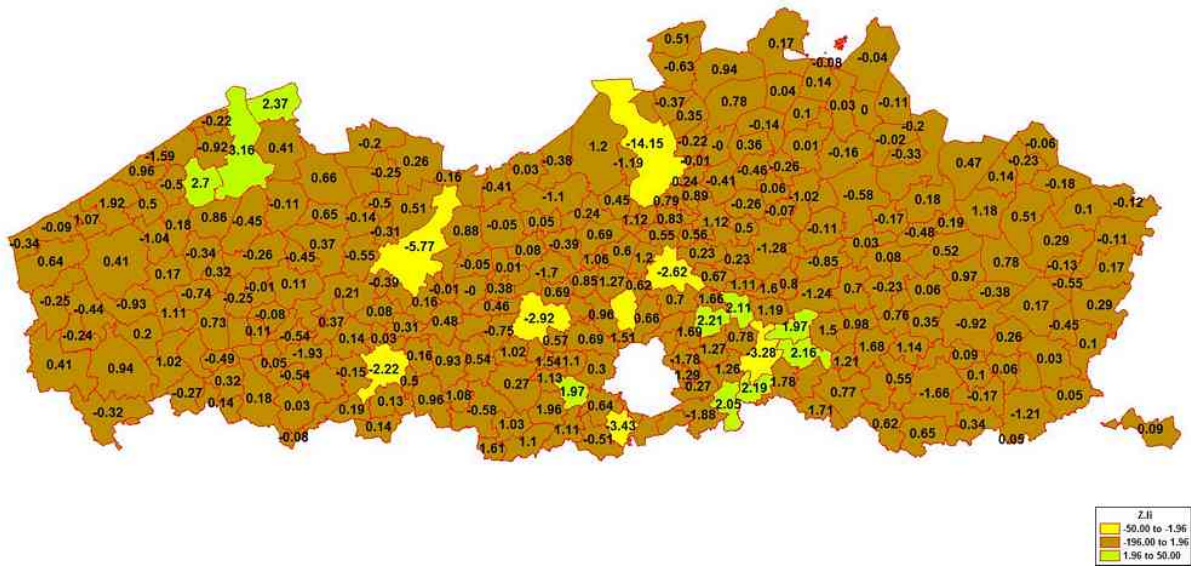


Figuur 33: Aantal doden per gemeente

Figuur 34 en Figuur 35 tonen ten slotte de lokale Moran's I index gebaseerd op respectievelijk de binaire en de werkelijke afstandmatrix.



Figuur 34: Lokale Moran's I voor doden per gemeente, binair



Figuur 35: Lokale Moran's I voor doden per gemeente, werkelijk

Tussen de twee bovenstaande figuren zijn er verschillen waar te nemen. De lokale Moran's I gebaseerd op basis van de binaire afstandmatrix vindt meer significante ruimtelijke patronen dan deze gebaseerd op de werkelijke afstandmatrix.

Wanneer er gewerkt wordt met de werkelijke afstandmatrix wordt het aantal zwaargewonden in de gemeenten vergeleken met de waarden van al de andere gemeenten. Ondanks het feit dat er tijdens deze berekening rekening gehouden wordt met de afstand tussen de gemeenten kunnen lokale ruimtelijke patronen hierdoor afgezwakt worden.

Bijlage 3: Onderzoeksresultaten

2 Onderzoeksresultaten

2.1 Structuur

Tabel 13: Eenheden van analyse

	Lgw	Zwg	Doden	Lgw	Zwg	Doden	Lgw	Zwg	Doden
	aantal (#)			# per 100 mln. vtgkm autosnelweg			# per 100 mln. vtgkm provincie- of gemeenteweg		
Gemeenten	1	16	31	6	21	36	11	26	41
Politiezones	2	17	32	7	22	37	12	27	42
Kiesdistricten	3	18	33	8	23	38	13	28	43
Arrendissementen	4	19	34	9	24	39	14	29	44
Provincies	5	20	35	10	25	40	15	30	45
<i>Categorieën</i>	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>e</i>	<i>h</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>i</i>
<i>Groepen</i>	<i>I</i>			<i>II</i>			<i>III</i>		

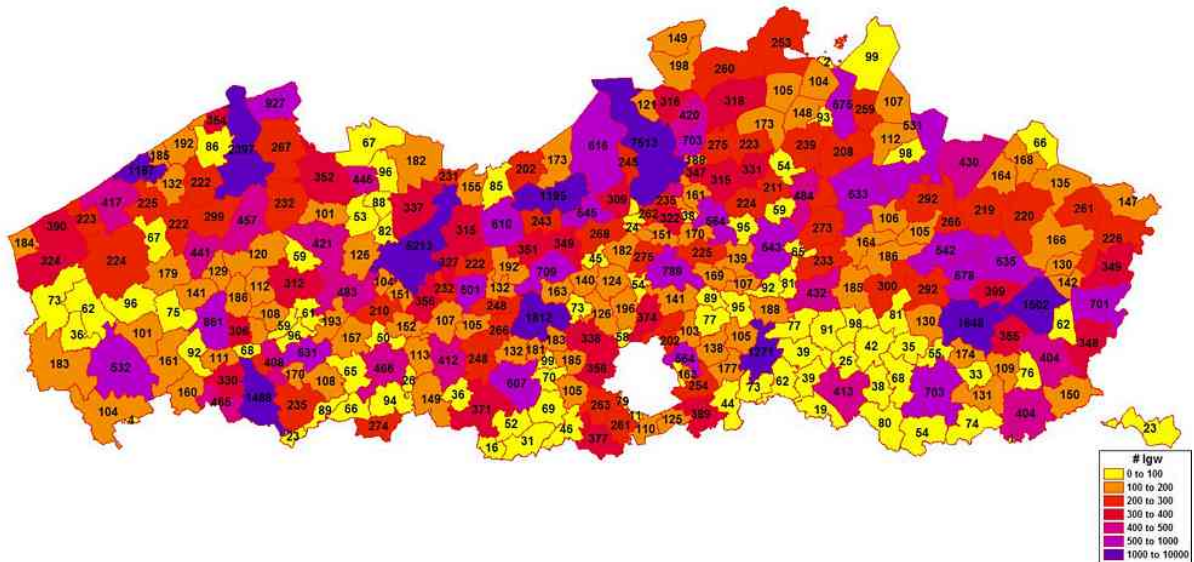
2.2 Ongevallen met lichtgewonden

2.2.1 Aantal lichtgewonden

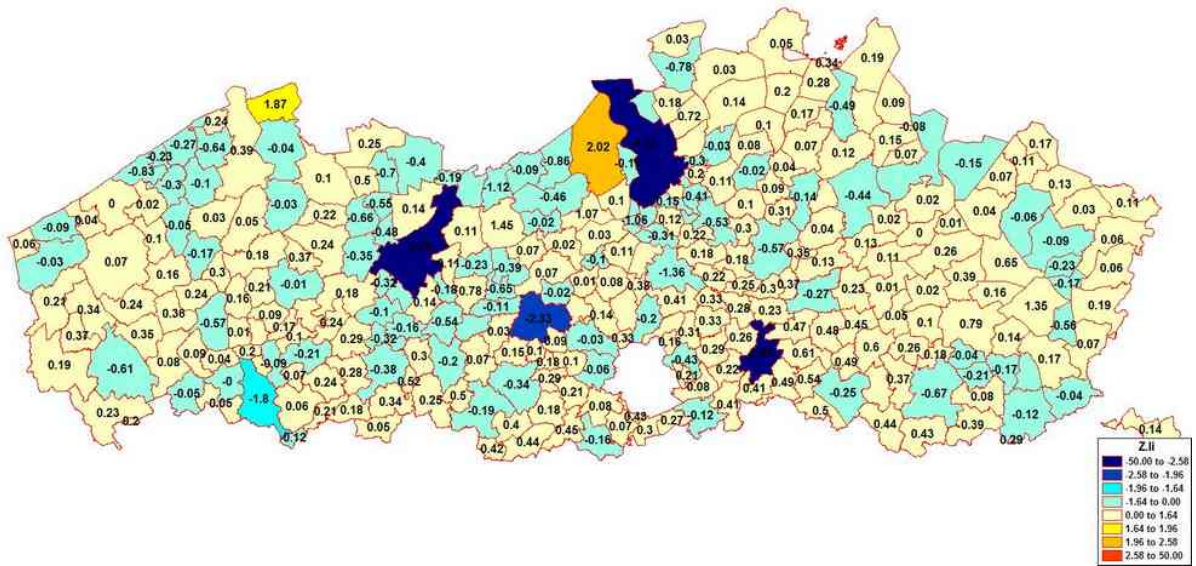
2.2.1.1 Eenheid 1: Gemeenten

Tabel 14: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 1

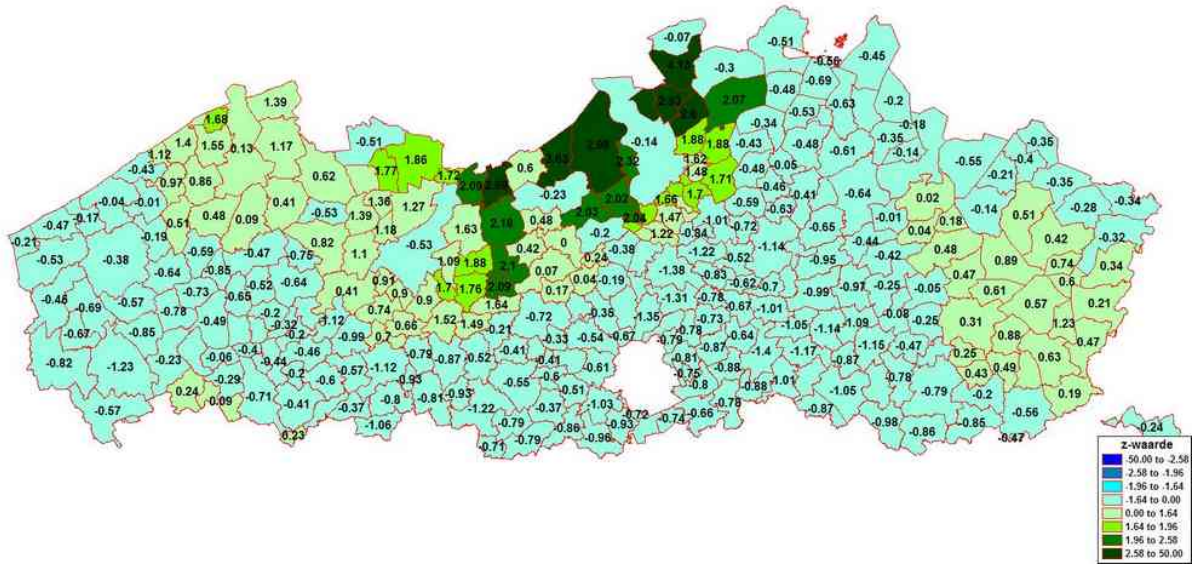
Moran's I			
<i>I</i>	-0,004360183	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,0032573290	<i>Z-waarde</i>	-0,0725
Geary's C			
<i>C</i>	1,079864	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	2,3796 (5%)
General G			
<i>G</i>	0,08265395	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,08191971	<i>Z-waarde</i>	0,0952



Figuur 36: Aantal lichtgewonden, eenheid 1



Figuur 37: Lokale Moran's I, eenheid 1

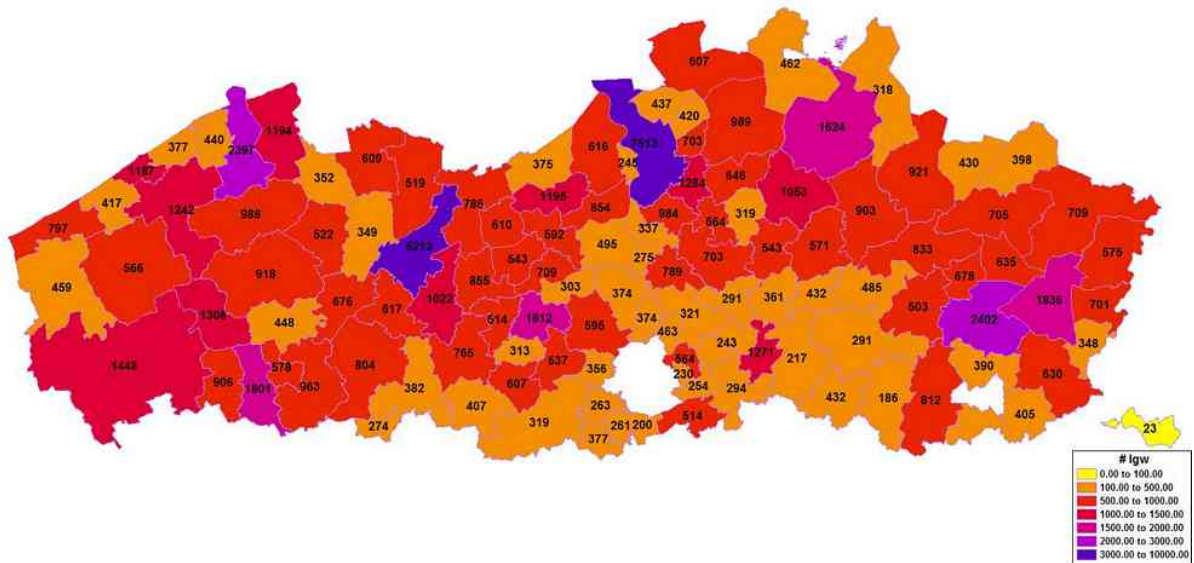


Figuur 38: Lokale General G, eenheid 1

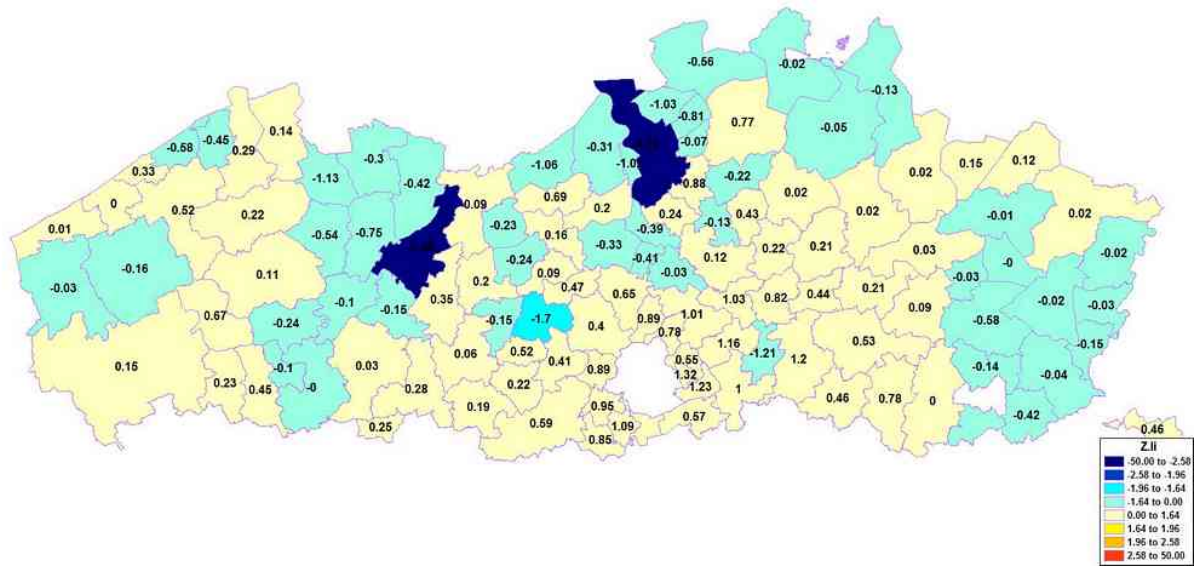
2.2.1.2 Eenheid 2: Politiezones

Tabel 15: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 2

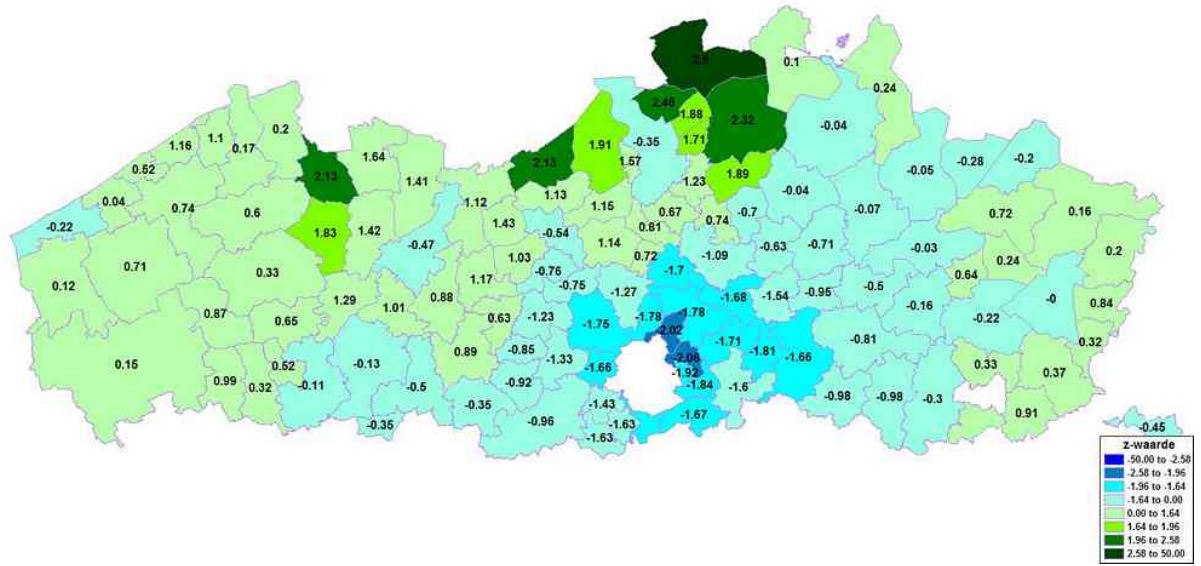
Moran's I			
<i>I</i>	0,009800925	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,008547009	<i>Z-waarde</i>	0,5667
Geary's C			
<i>C</i>	1,098655	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	1,4879
General G			
<i>G</i>	0,1154970749	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,1158916413	<i>Z-waarde</i>	-0,0351



Figuur 39: Aantal lichtgewonden, eenheid 2



Figuur 40: Lokale Moran's I, eenheid 2

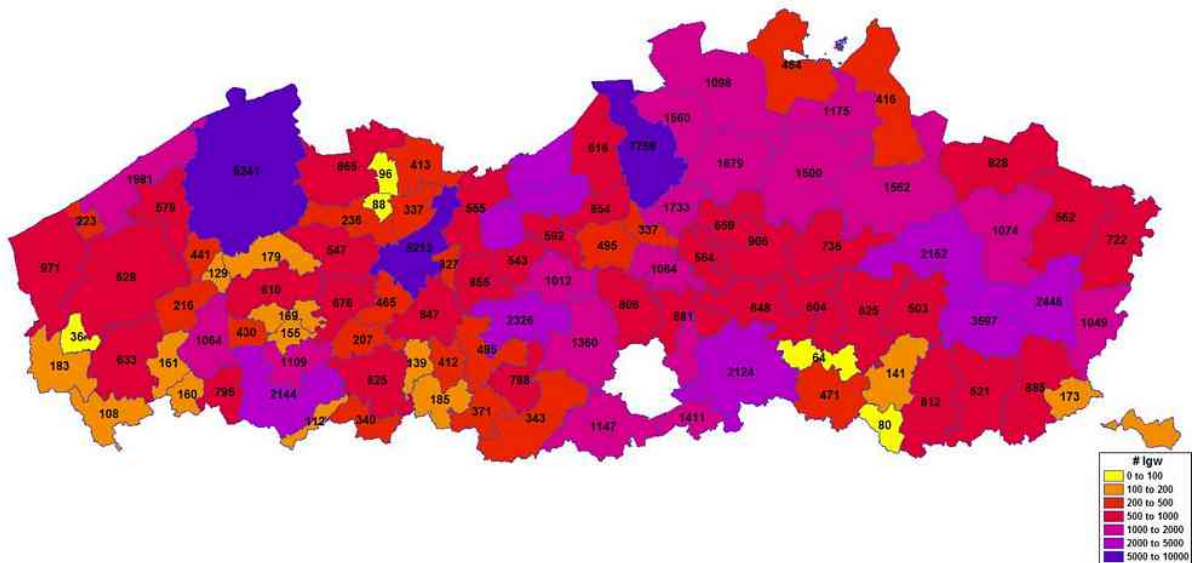


Figuur 41: Lokale General G, eenheid 2

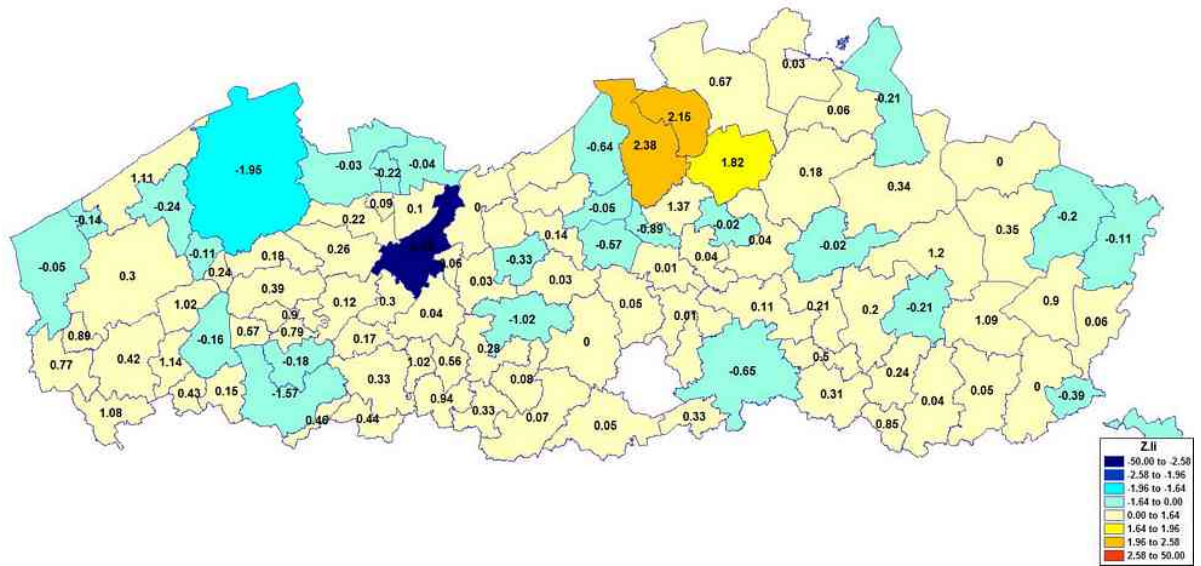
2.2.1.3 Eenheid 3: Kiesdistricten

Tabel 16: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 3

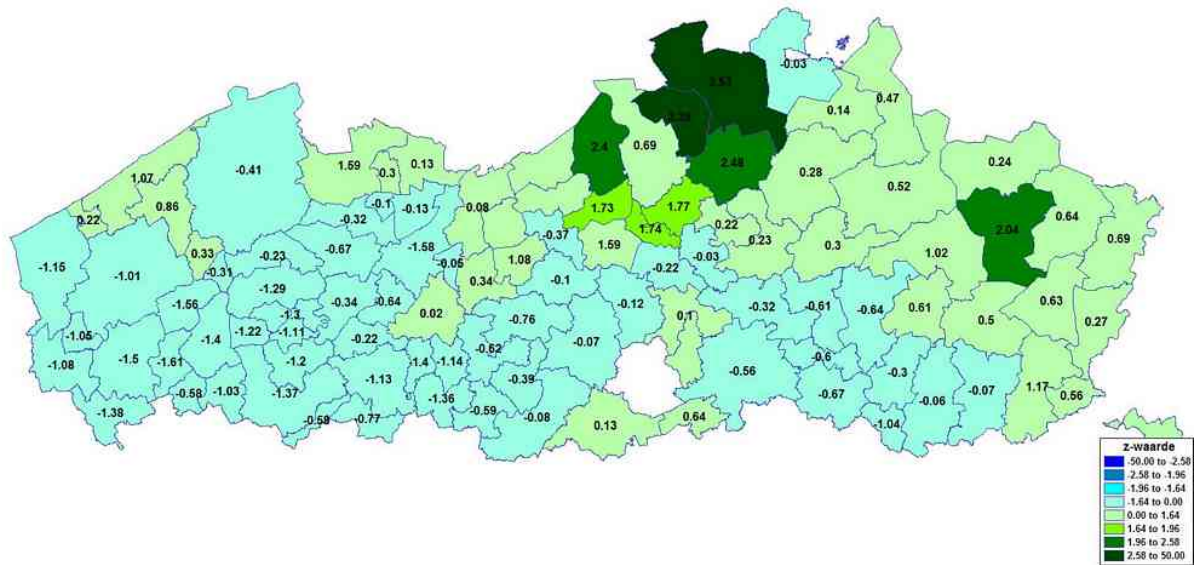
Moran's I			
<i>I</i>	0,02920704	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,010309278	<i>Z-waarde</i>	0,9
Geary's C			
<i>C</i>	0,9351135	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-0,9136
General G			
<i>G</i>	0,0935291007	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,0955186198	<i>Z-waarde</i>	-0,1826



Figuur 42: Aantal lichtgewonden, eenheid 3



Figuur 43: Lokale Moran's I, eenheid 3

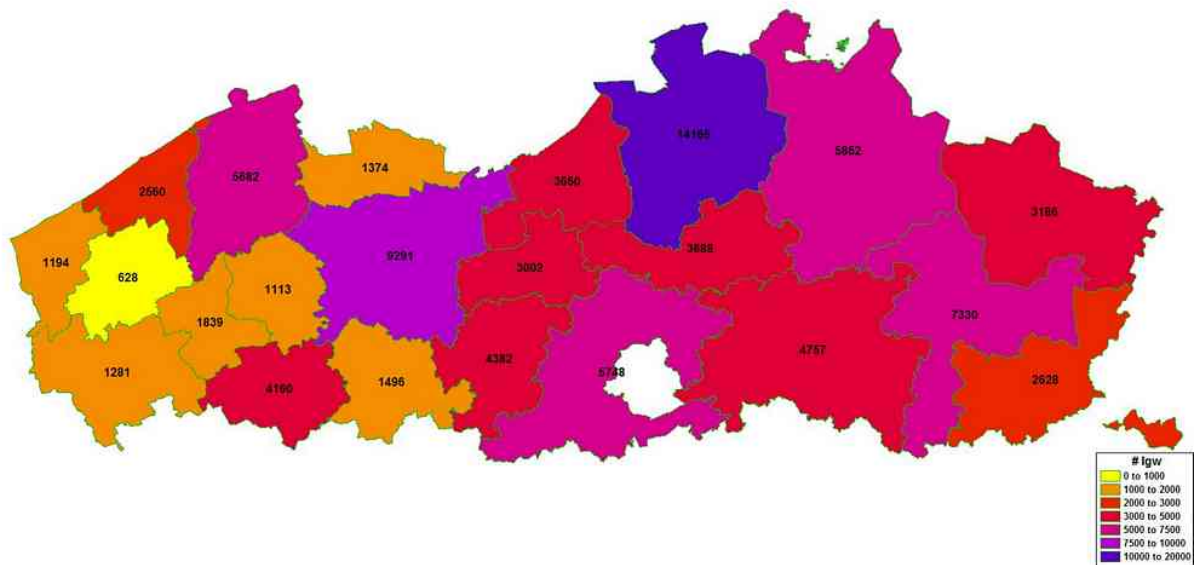


Figuur 44: Lokale General G, eenheid 3

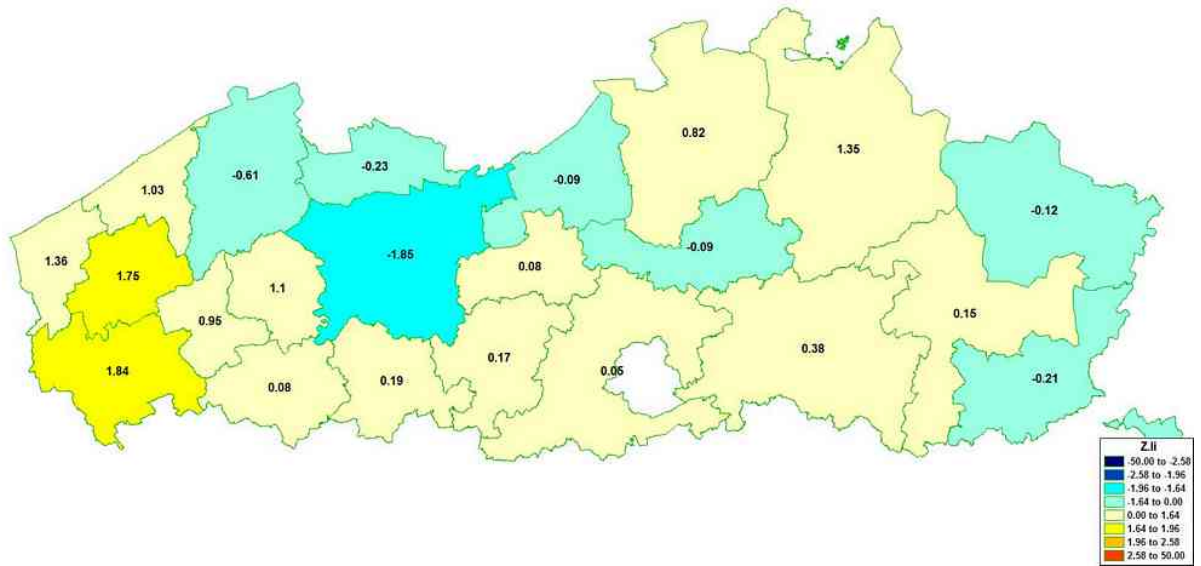
2.2.1.4 Eenheid 4: Arrondissementen

Tabel 17: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 4

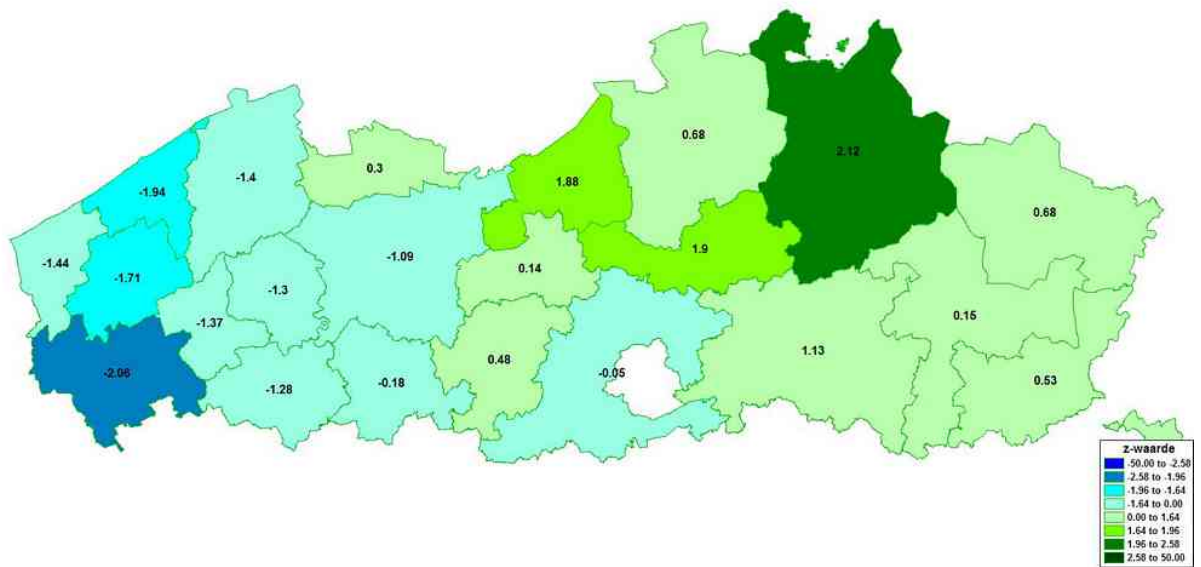
Moran's I			
<i>I</i>	0,08590182	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,04761905	<i>Z-waarde</i>	1,2913
Geary's C			
<i>C</i>	0,7418885	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-1,8568 (10%)
General G			
<i>G</i>	0,260205081	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,272727273	<i>Z-waarde</i>	-0,3854



Figuur 45: Aantal lichtgewonden, eenheid 4



Figuur 46: Lokale Moran's I, eenheid 4

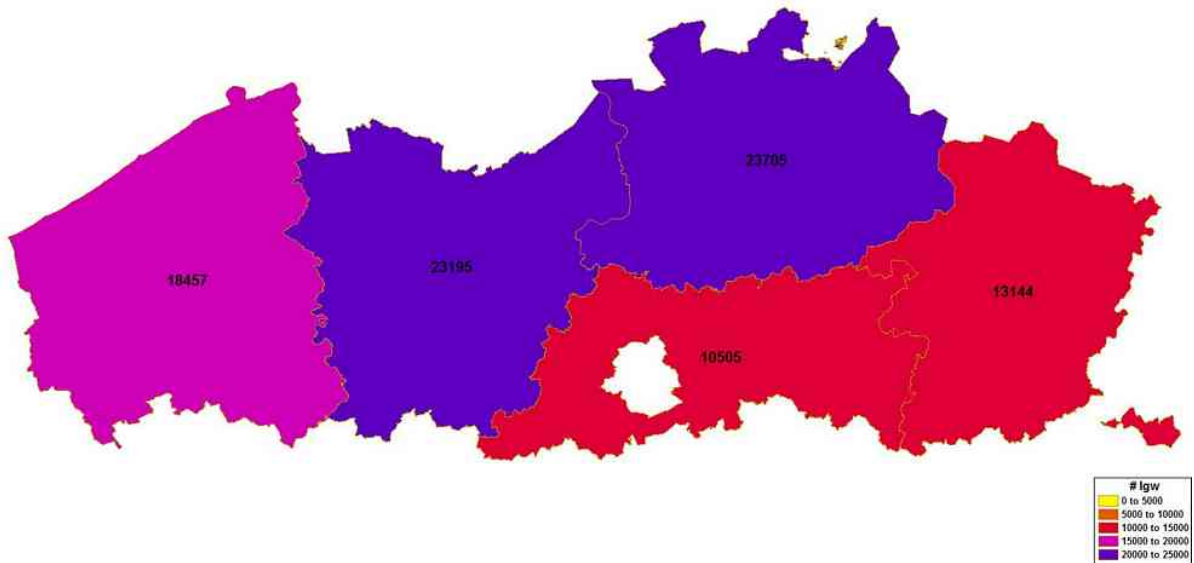


Figuur 47: Lokale General G, eenheid 4

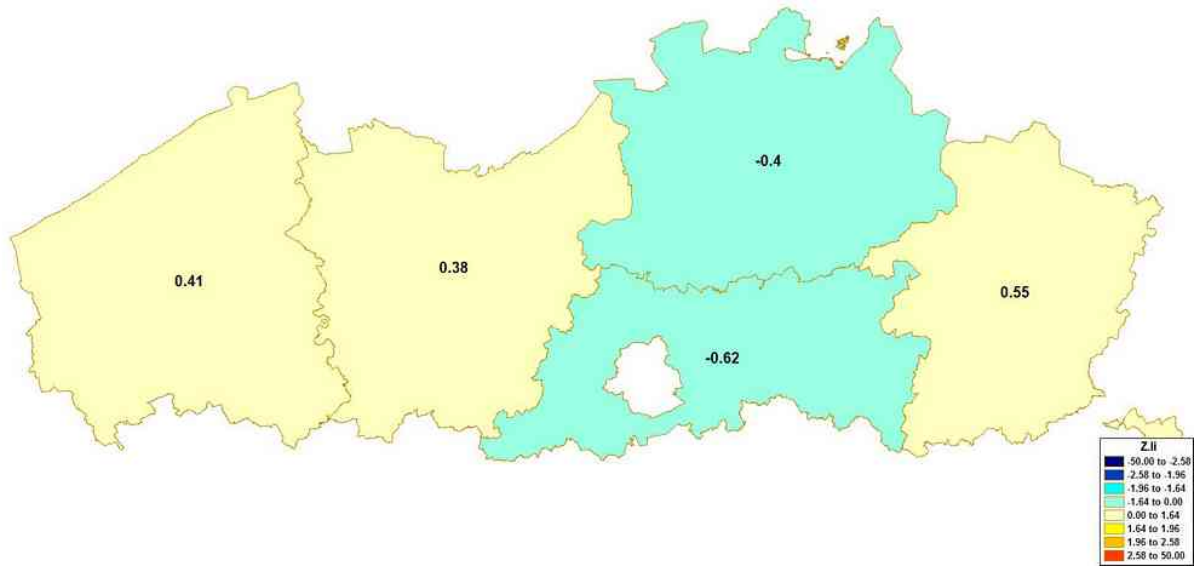
2.2.1.5 Eenheid 5: Provincies

Tabel 18: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 5

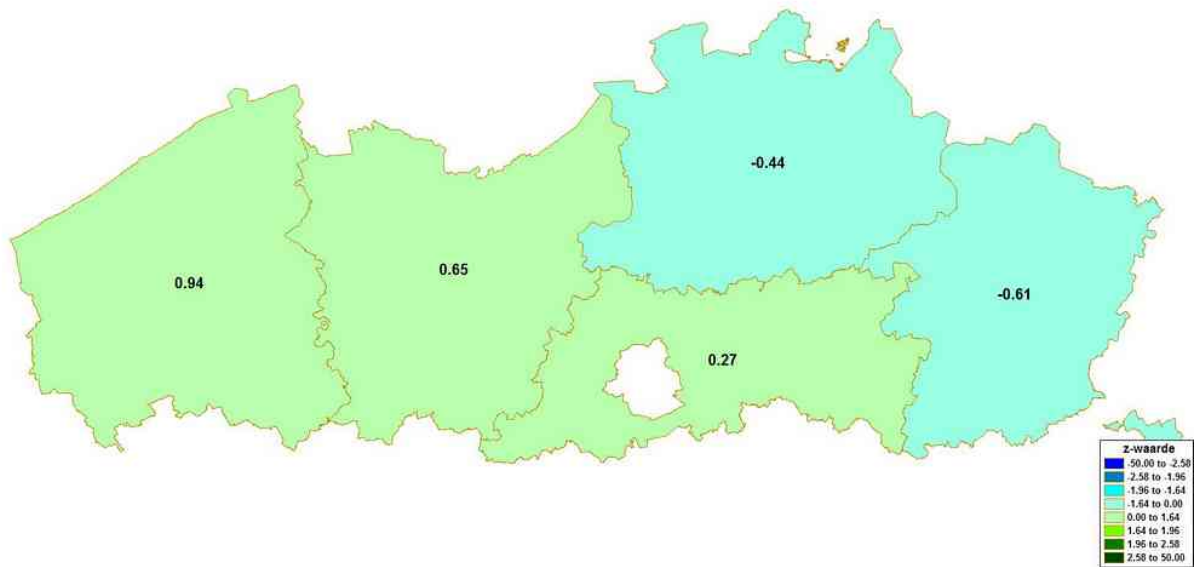
Moran's I			
<i>I</i>	-0,2426603	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,25000000	<i>Z-waarde</i>	0,0325
Geary's C			
<i>C</i>	1,140170	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	0,515
General G			
<i>G</i>	0,619612508	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,600000000	<i>Z-waarde</i>	0,3108



Figuur 48: Aantal lichtgewonden, eenheid 5



Figuur 49: Lokale Moran's I, eenheid 5



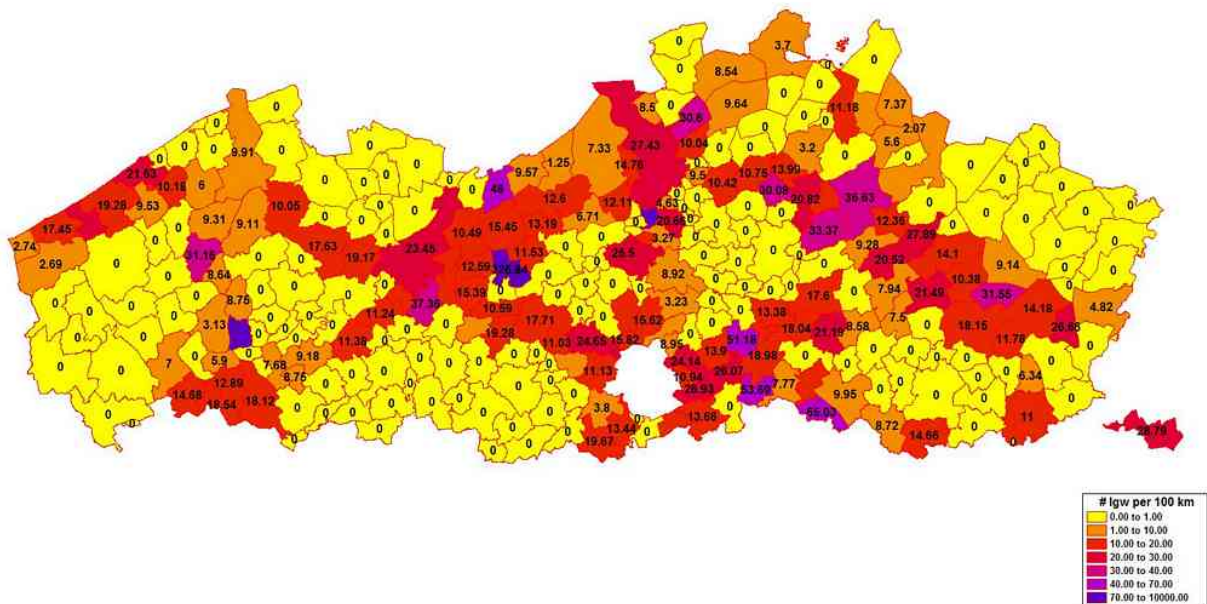
Figuur 50: Lokale General G, eenheid 5

2.2.2 Aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen

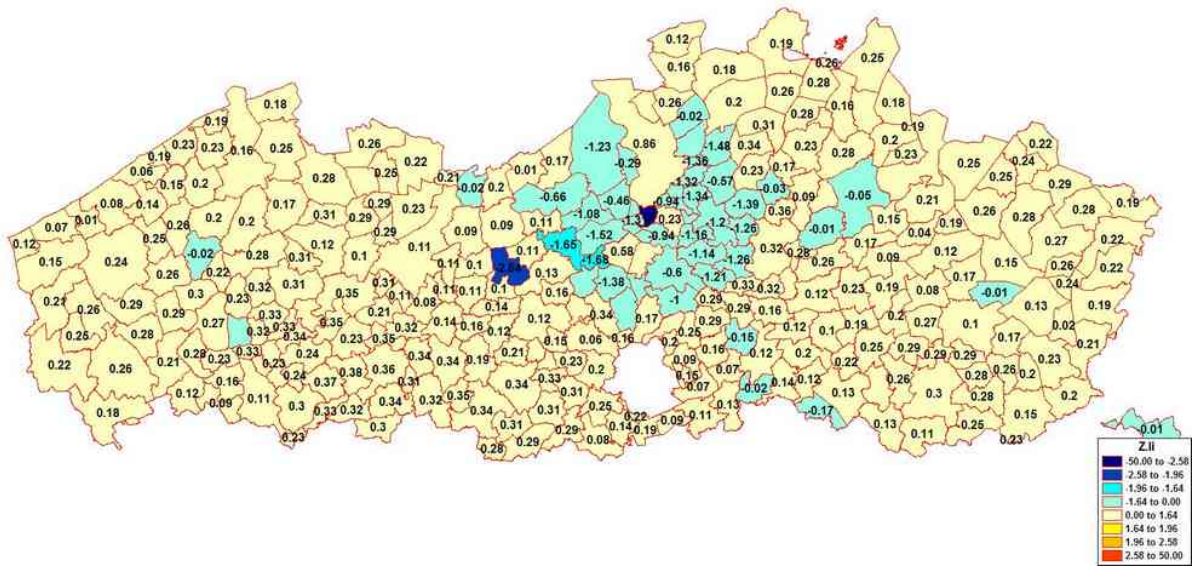
2.2.2.1 Eenheid 6: Gemeenten

Tabel 19: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 6

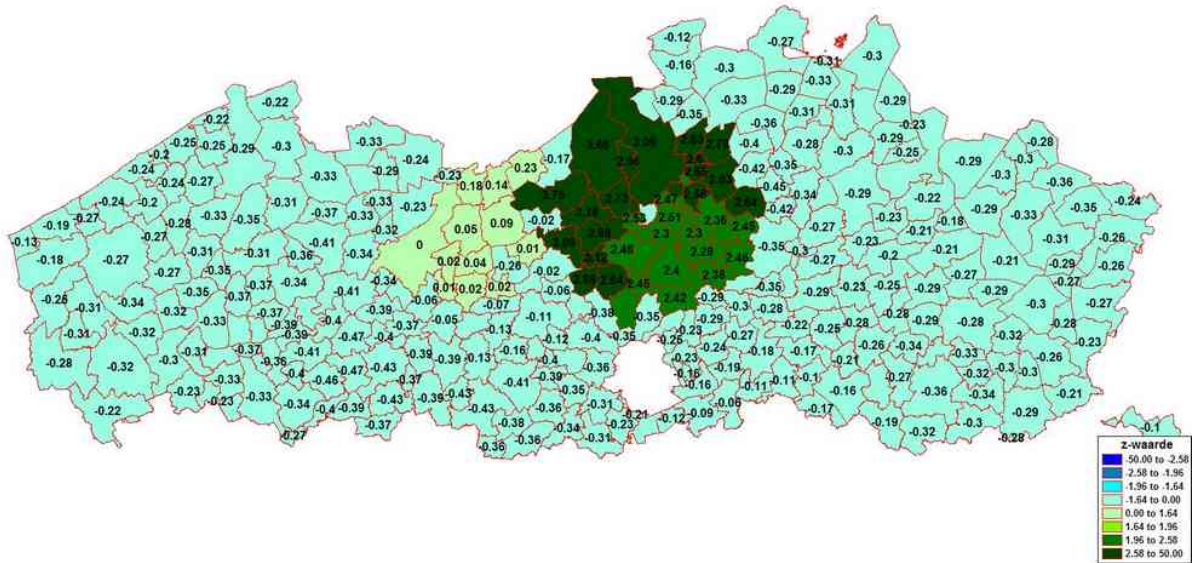
Moran's I			
<i>I</i>	-0,009461998	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,0032573290	<i>Z-waarde</i>	-0,408
Geary's C			
<i>C</i>	1,627173	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	18,687 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,09851087	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,08191971	<i>Z-waarde</i>	0,4349



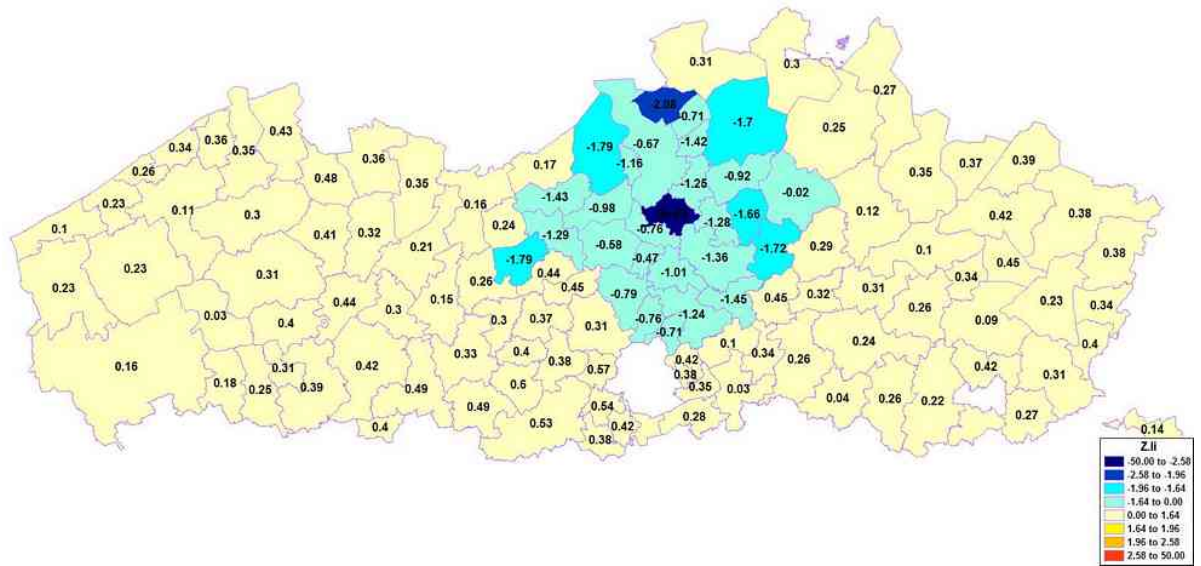
Figuur 51: Aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 6



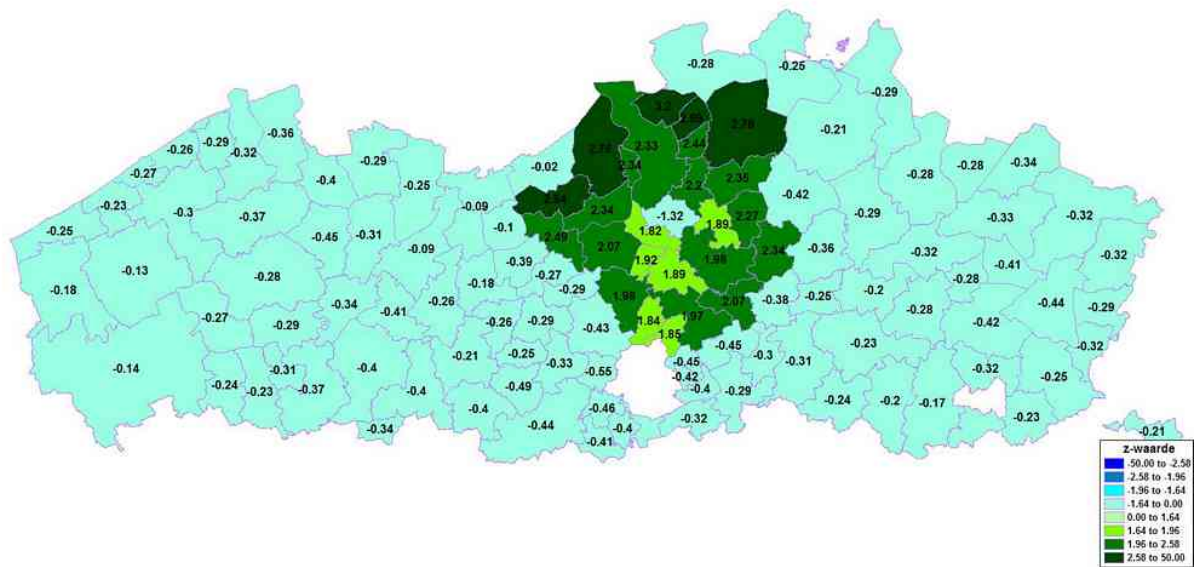
Figuur 52: Lokale Moran's I, eenheid 6



Figuur 53: Lokale General G, eenheid 6



Figuur 55: Lokale Moran's I, eenheid 7

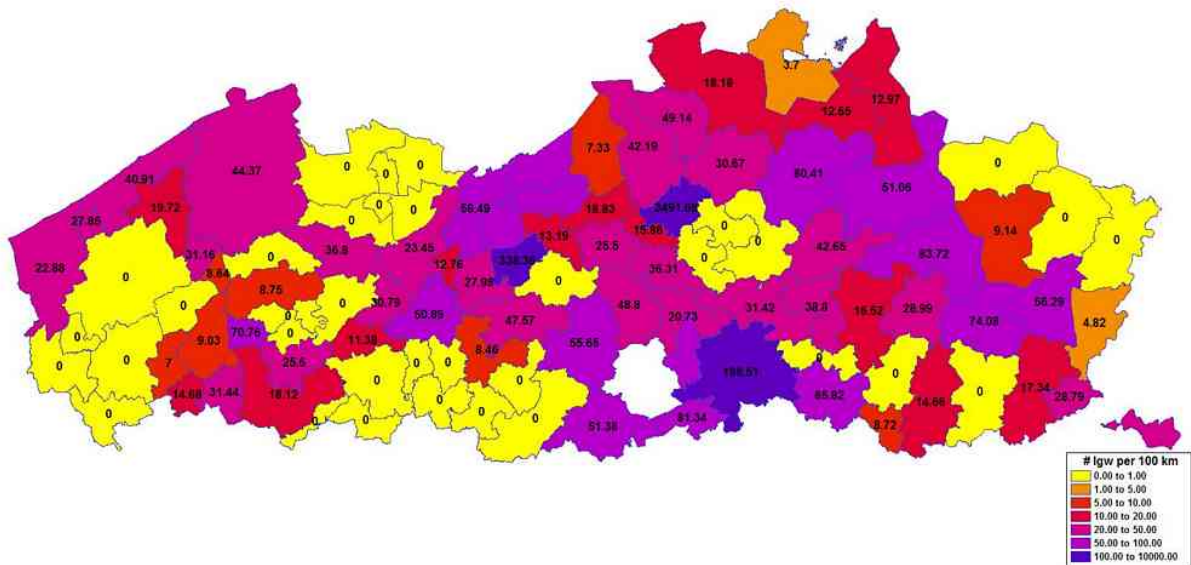


Figuur 56: Lokale General G, eenheid 7

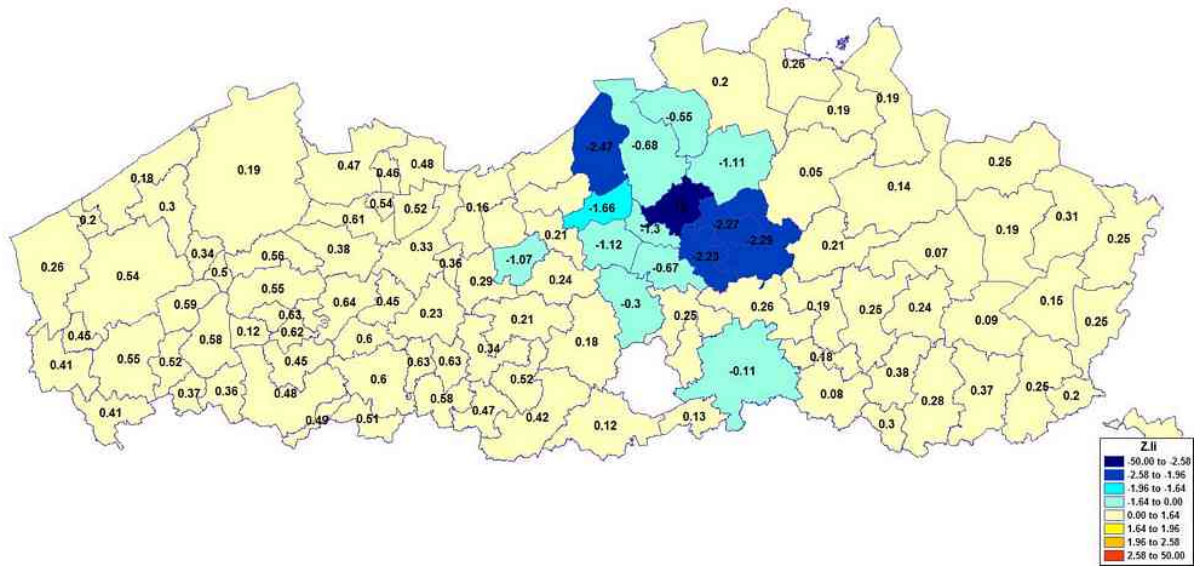
2.2.2.3 Eenheid 8: Kiesdistricten

Tabel 21: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 8

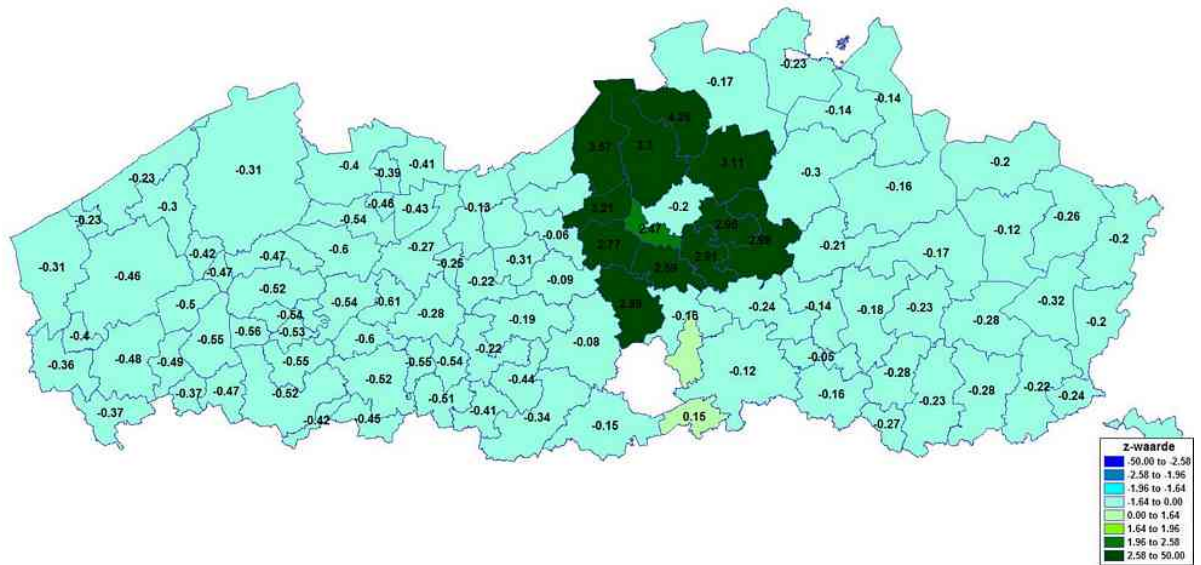
Moran's I			
<i>I</i>	-0,01630625	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,010309278	<i>Z-waarde</i>	-0,1366
Geary's C			
<i>C</i>	1,292298	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	4,1155 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,112774119	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,095518620	<i>Z-waarde</i>	0,3623



Figuur 57: Aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 8



Figuur 58: Lokale Moran's I, eenheid 8

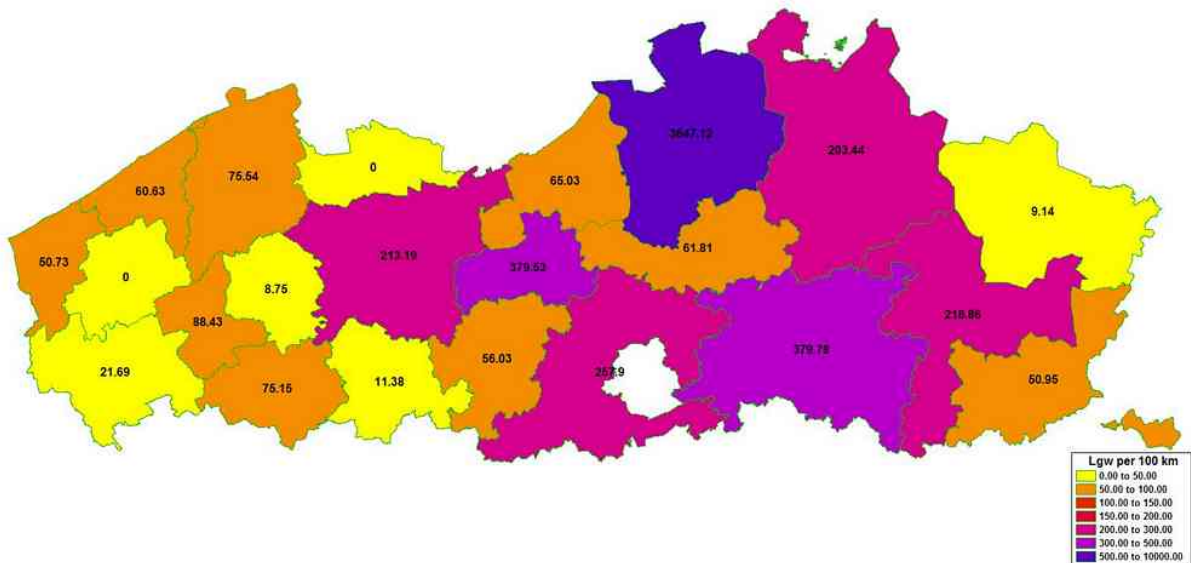


Figuur 59: Lokale General G, eenheid 8

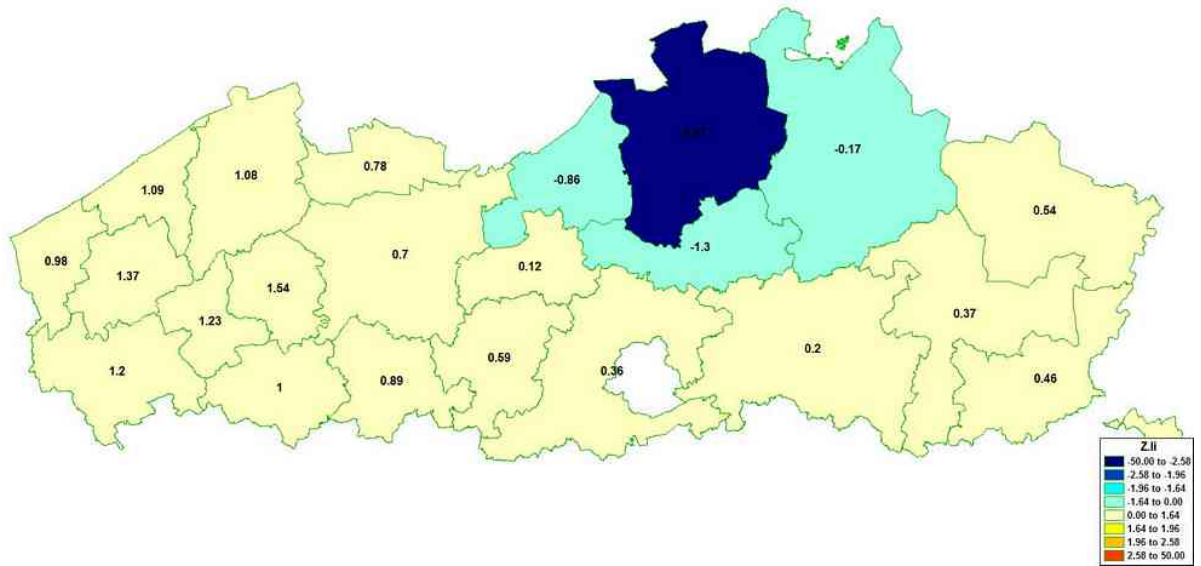
2.2.2.4 Eenheid 9: Arrondissementen

Tabel 22: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 9

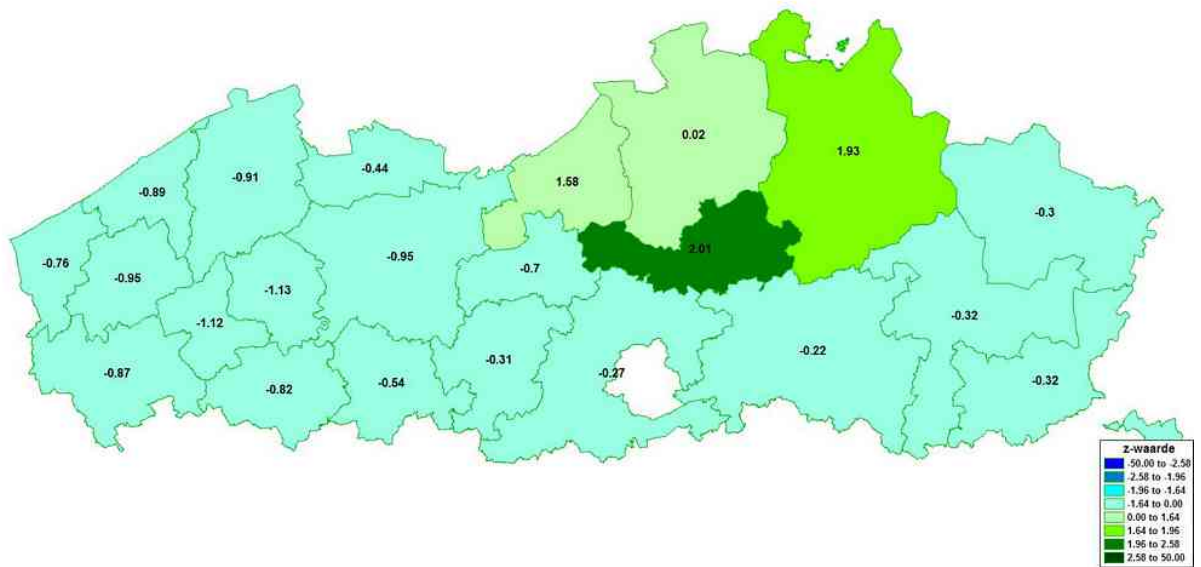
Moran's I			
<i>I</i>	0,002012633	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,047619048	<i>Z-waarde</i>	0,48
Geary's C			
<i>C</i>	0,530126	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-3,3802 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,18634989	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,27272727	<i>Z-waarde</i>	-0,818



Figuur 60: Aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 9



Figuur 61: Lokale Moran's I, eenheid 9

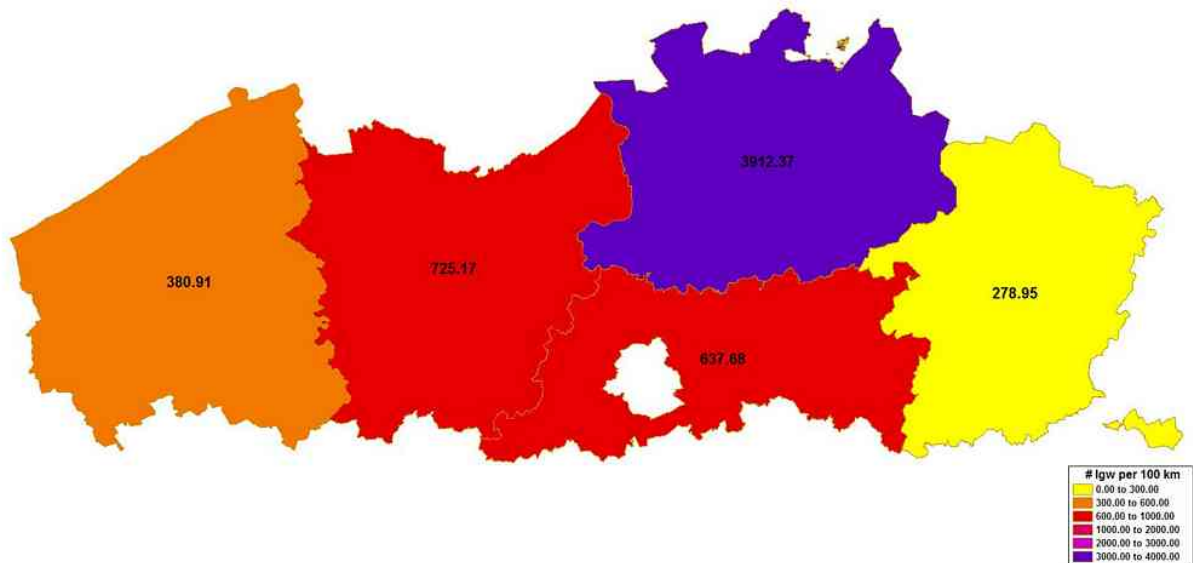


Figuur 62: Lokale General G, eenheid 9

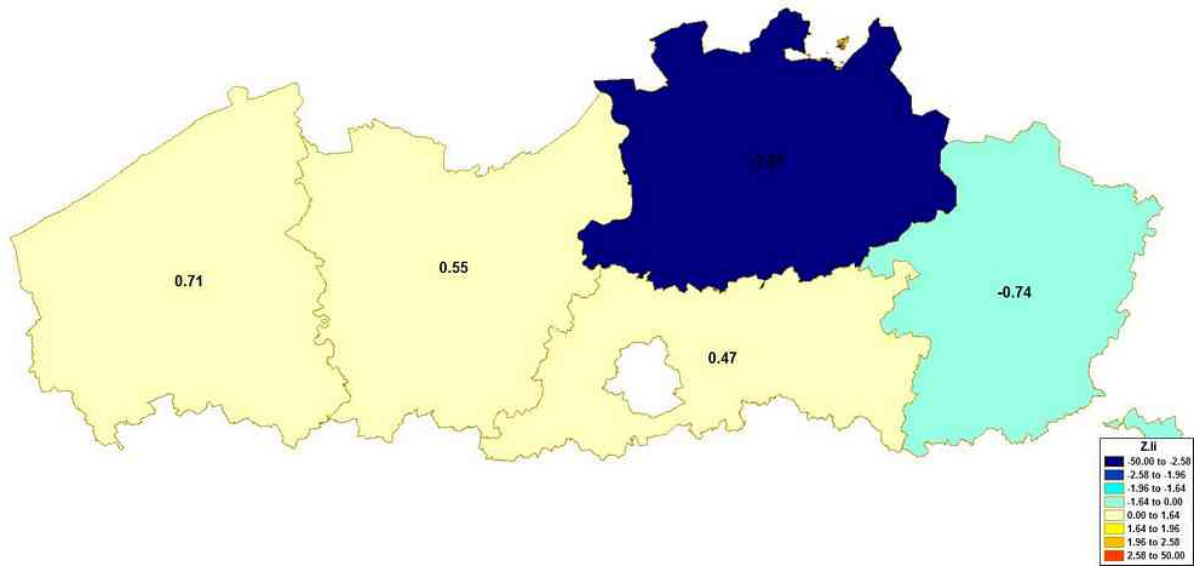
2.2.2.5 Eenheid 10: Provincies

Tabel 23: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 10

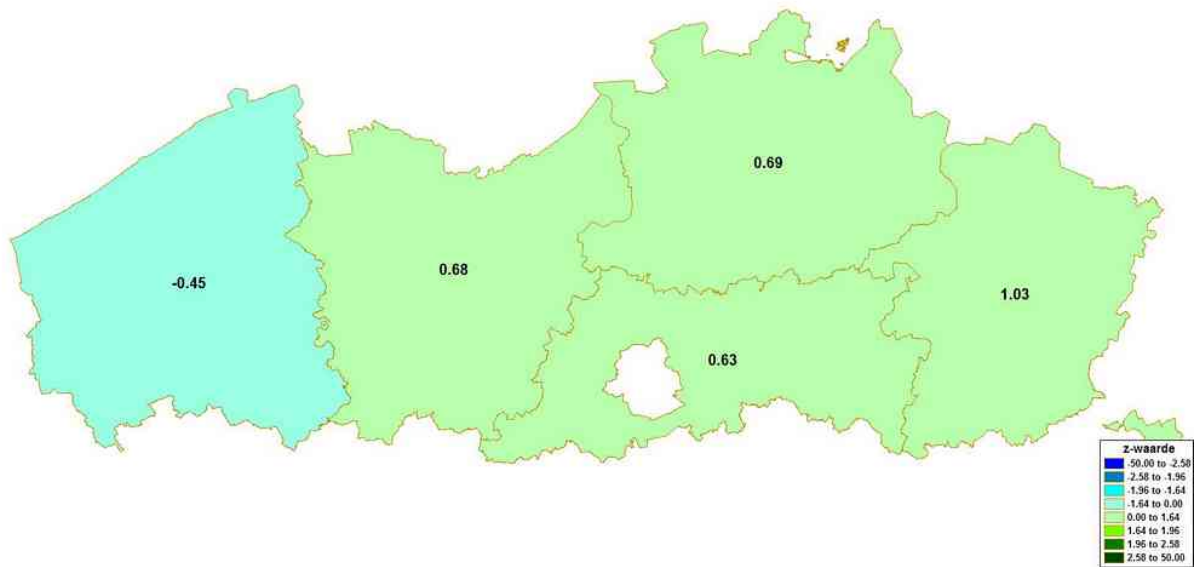
Moran's I			
<i>I</i>	-0,3633309	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,25000000	<i>Z-waarde</i>	-0,5022
Geary's C			
<i>C</i>	1,215475	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	0,7917
General G			
<i>G</i>	0,78237092	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,60000000	<i>Z-waarde</i>	1,0854



Figuur 63: Aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 10



Figuur 64: Lokale Moran's I, eenheid 10



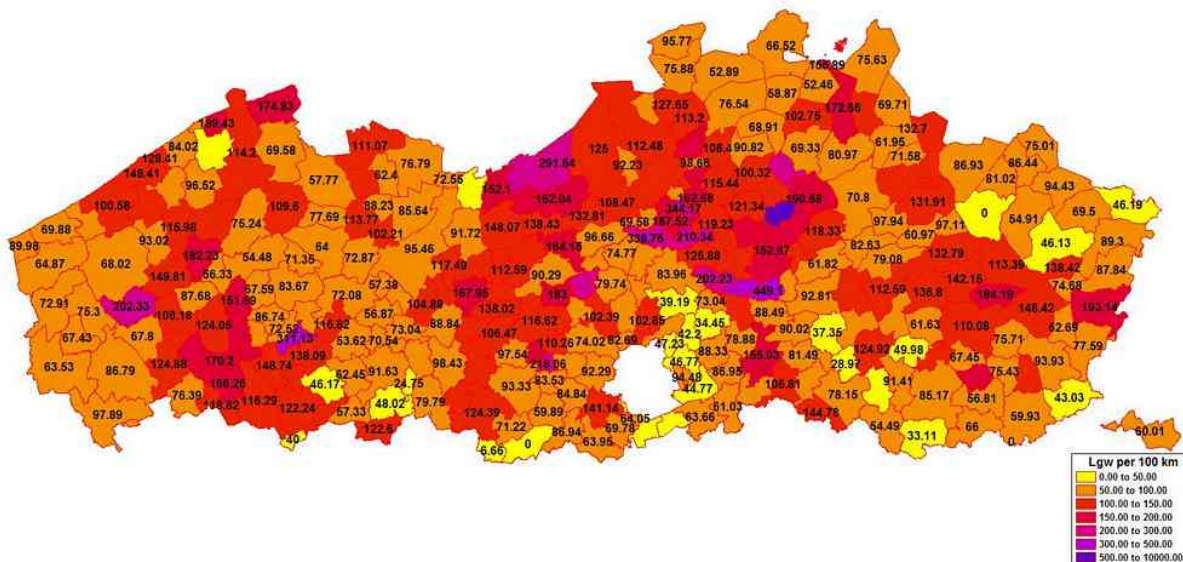
Figuur 65: Lokale General G, eenheid 10

2.2.3 Aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen

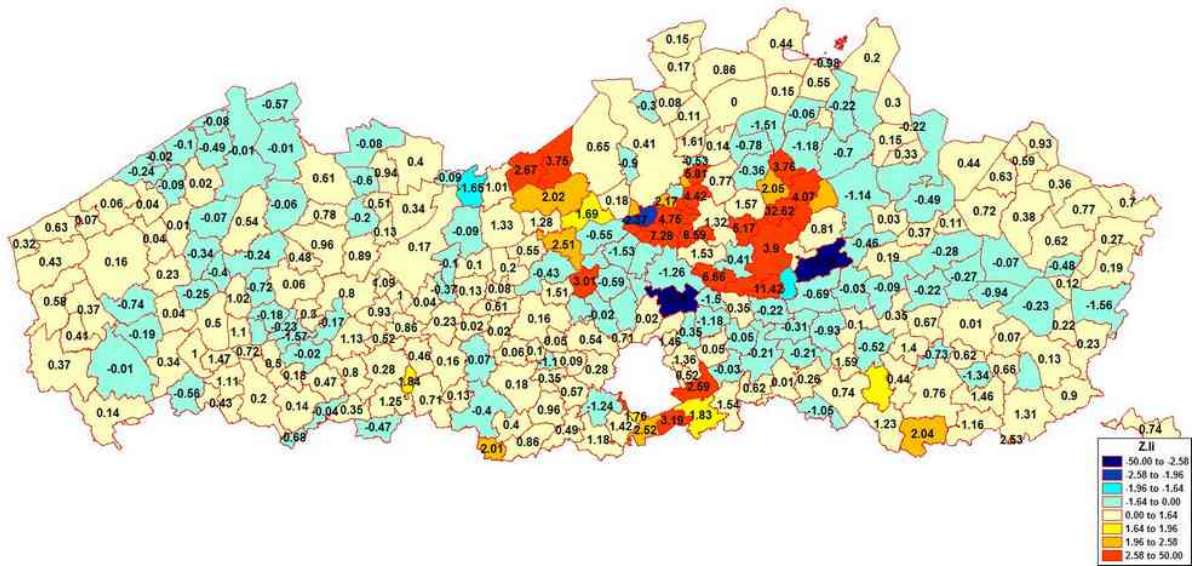
2.2.3.1 Eenheid 11: Gemeenten

Tabel 24: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 11

Moran's I			
<i>I</i>	0,1632380	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,0032573290	<i>Z-waarde</i>	10,9492 (1%)
Geary's C			
<i>C</i>	1,052933	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	1,5772
General G			
<i>G</i>	0,09690544	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,08191971	<i>Z-waarde</i>	7,0626



Figuur 66: Aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 11



Figuur 67: Lokale Moran's I, eenheid 11

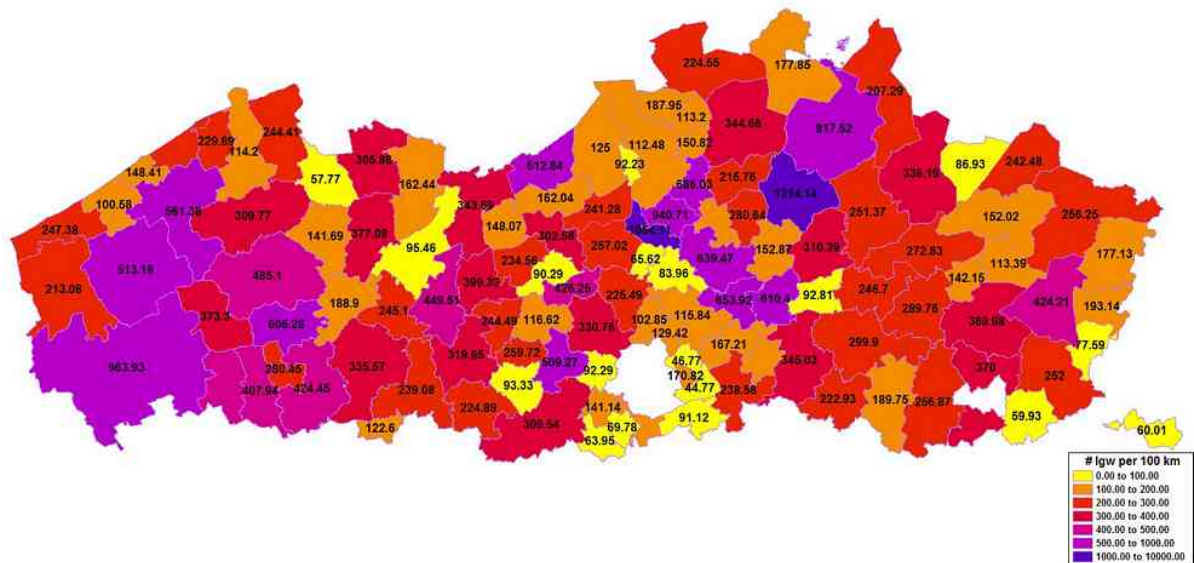


Figuur 68: Lokale General G, eenheid 11

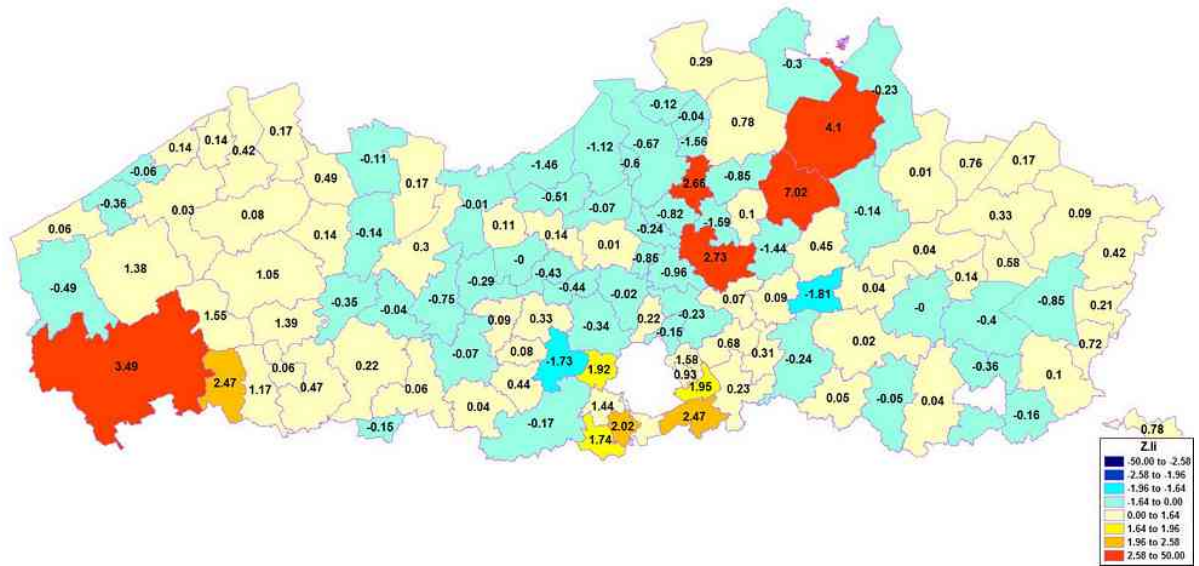
2.2.3.2 Eenheid 12: Politiezones

Tabel 25: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 12

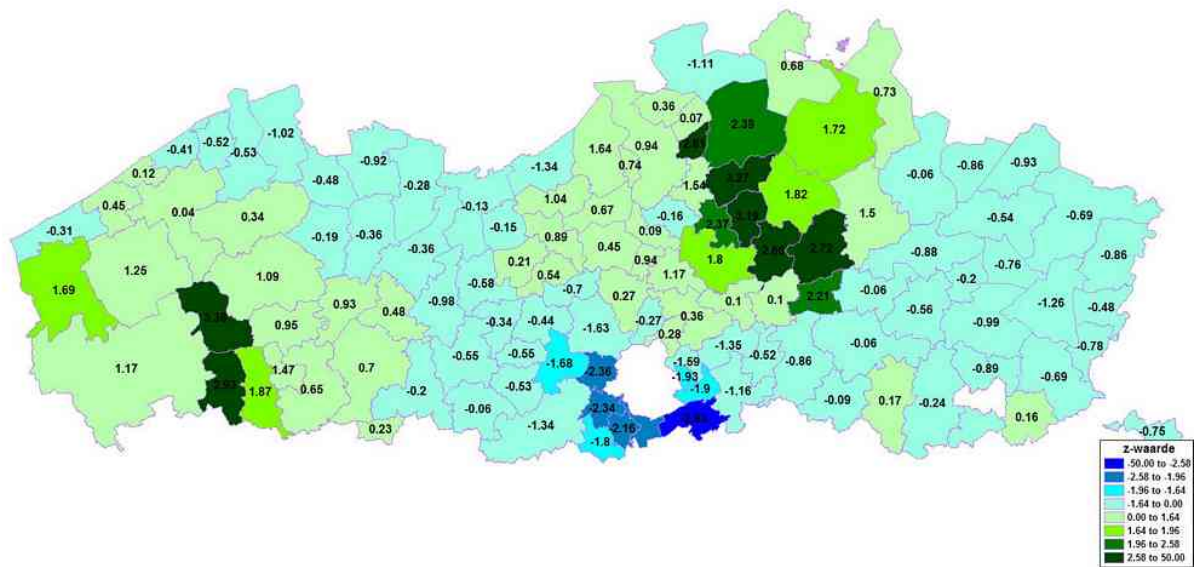
Moran's I			
<i>I</i>	0,05243831	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,008547009	<i>Z-waarde</i>	1,8837 (10 %)
Geary's C			
<i>C</i>	1,063704	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	0,9608
General G			
<i>G</i>	0,1231680	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,1158916	<i>Z-waarde</i>	0,9486



Figuur 69: Aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 12



Figuur 70: Lokale Moran's I, eenheid 12

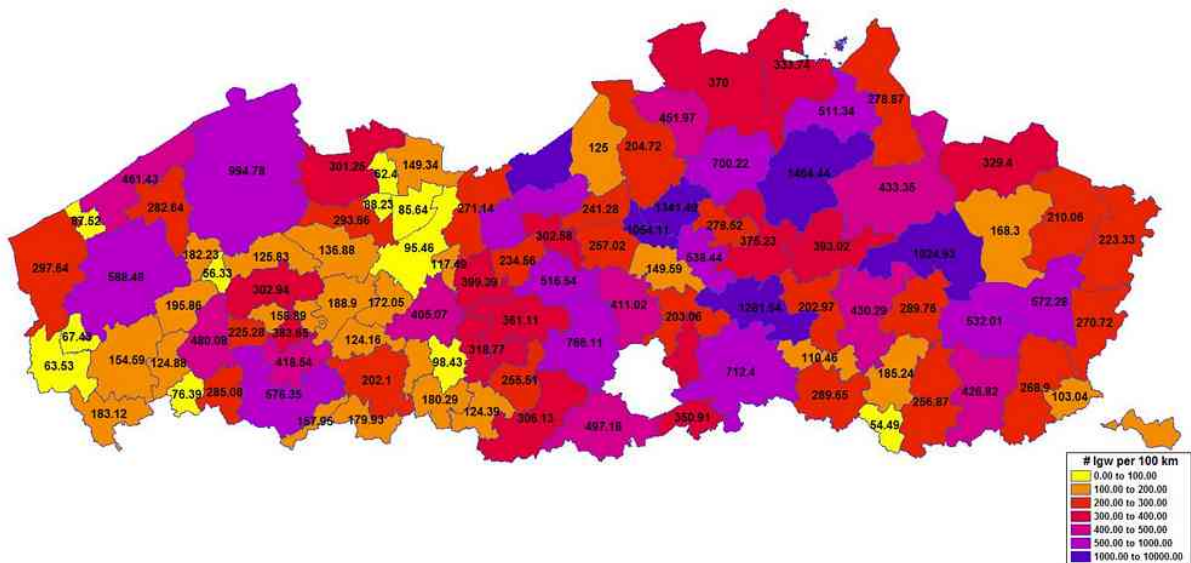


Figuur 71: Lokale General G, eenheid 12

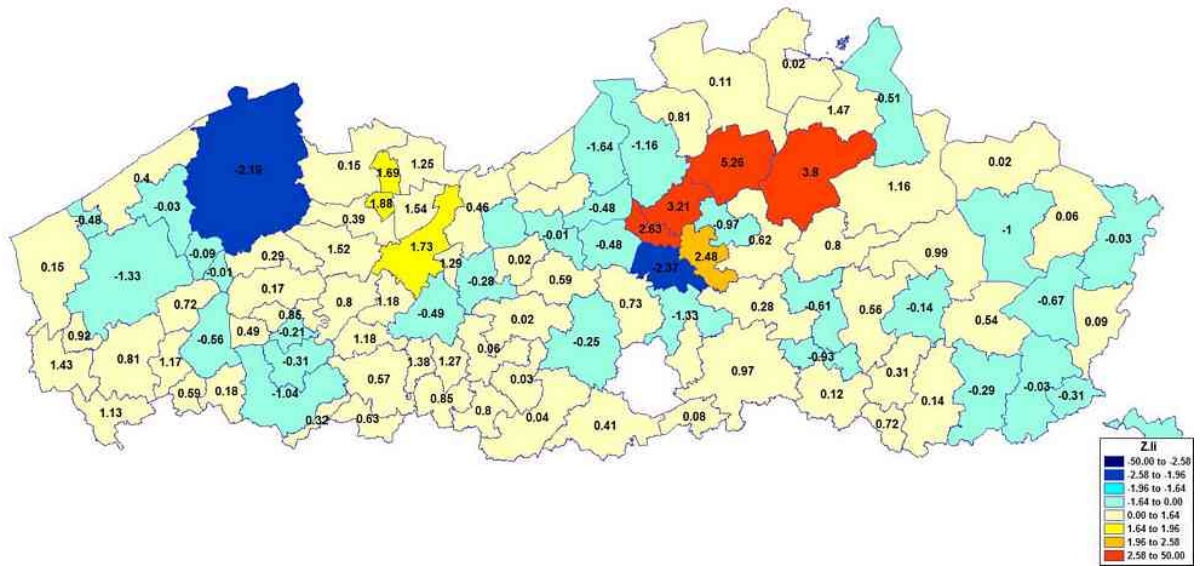
2.2.3.3 Eenheid 13: Kiesdistricten

Tabel 26: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 13

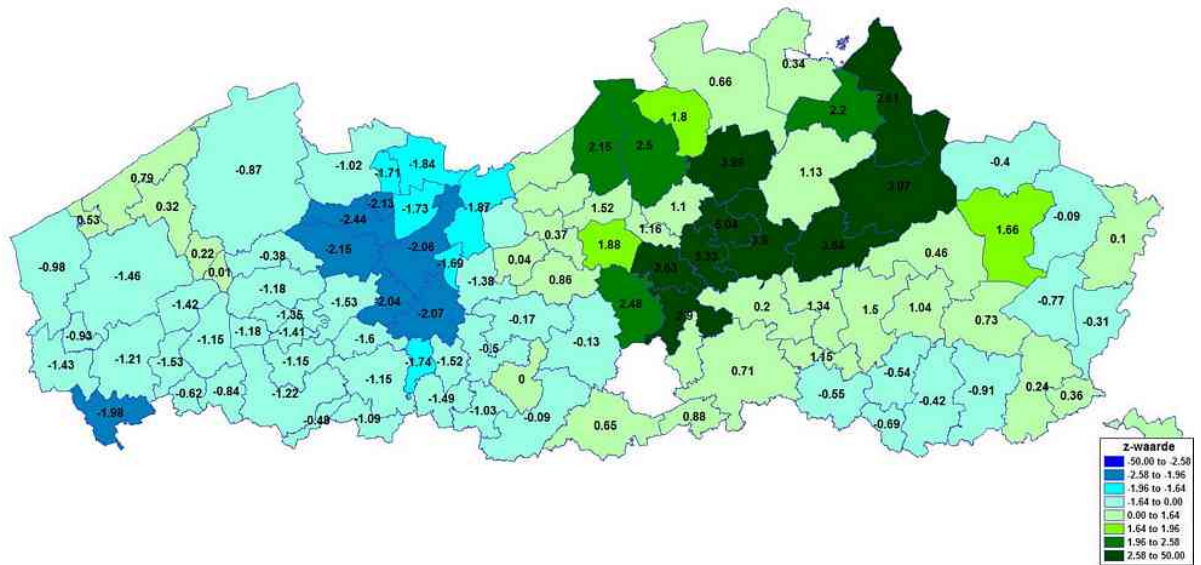
Moran's I			
<i>I</i>	0,1211287	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,010309278	<i>Z-waarde</i>	2,9934 (1%)
Geary's C			
<i>C</i>	0,8682981	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-1,8543 (10%)
General G			
<i>G</i>	0,1005974	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,09551862	<i>Z-waarde</i>	0,7521



Figuur 72: Aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 13



Figuur 73: Lokale Moran's I, eenheid 13

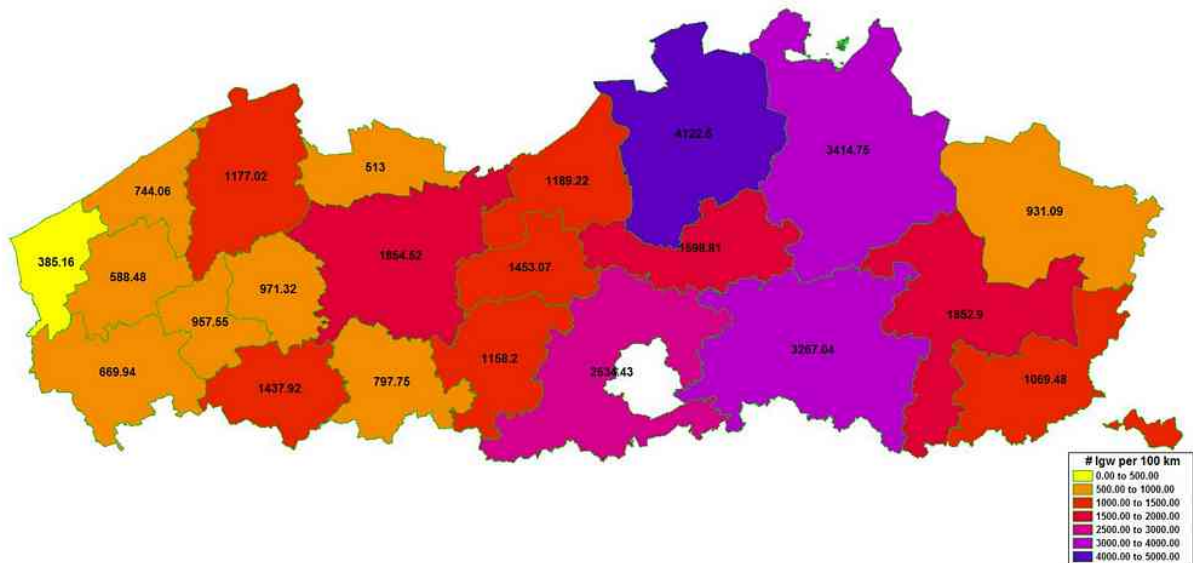


Figuur 74: Lokale General G, eenheid 13

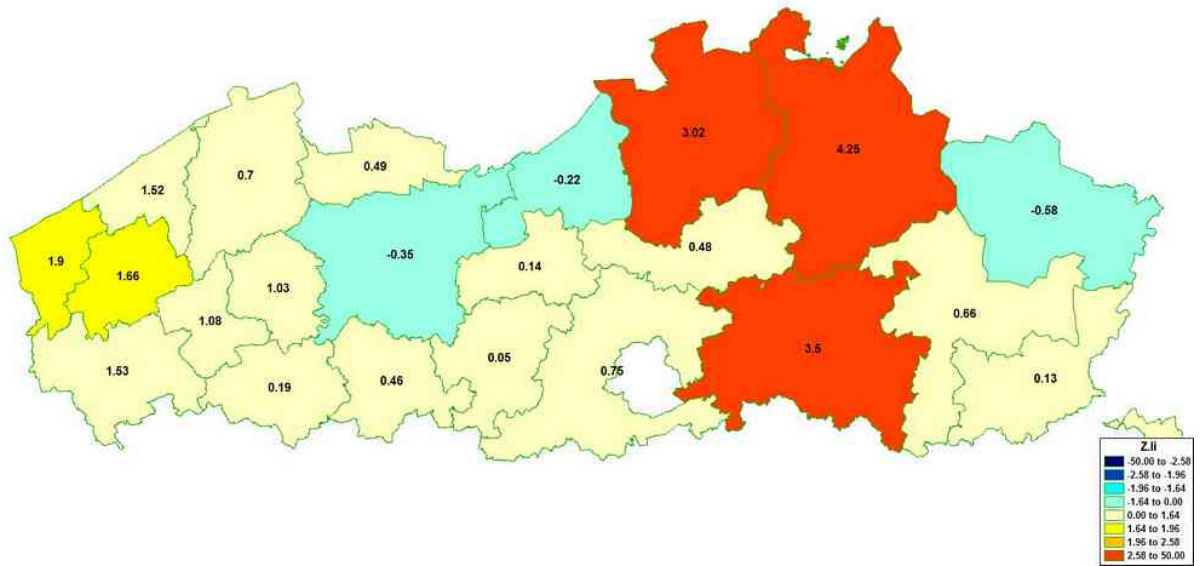
2.2.3.4 Eenheid 14: Arrondissementen

Tabel 27: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 14

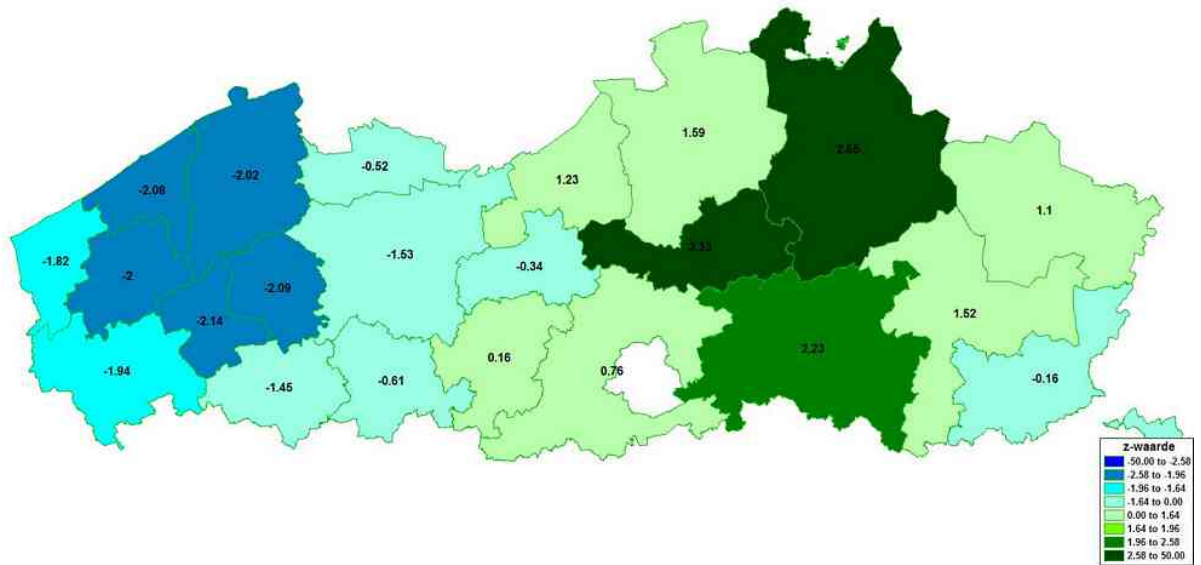
Moran's I			
<i>I</i>	0,3322197	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,04761905	<i>Z-waarde</i>	3,6735 (1%)
Geary's C			
<i>C</i>	0,4223112	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-4,1557 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,2801908883	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,2727272727	<i>Z-waarde</i>	0,2686



Figuur 75: Aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 14



Figuur 76: Lokale Moran's I, eenheid 14

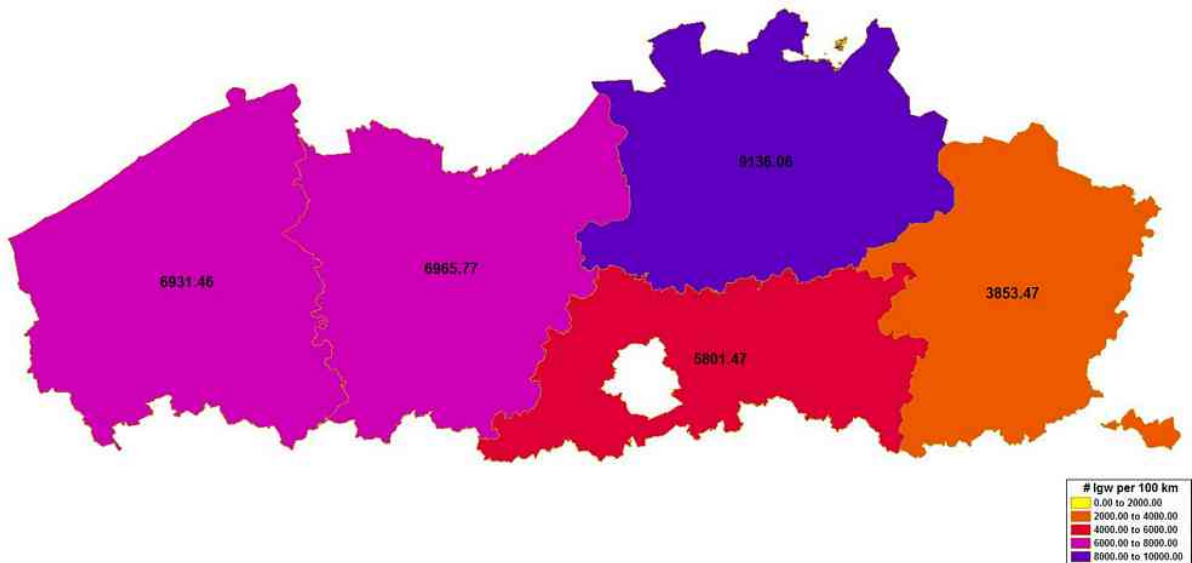


Figuur 77: Lokale General G, eenheid 14

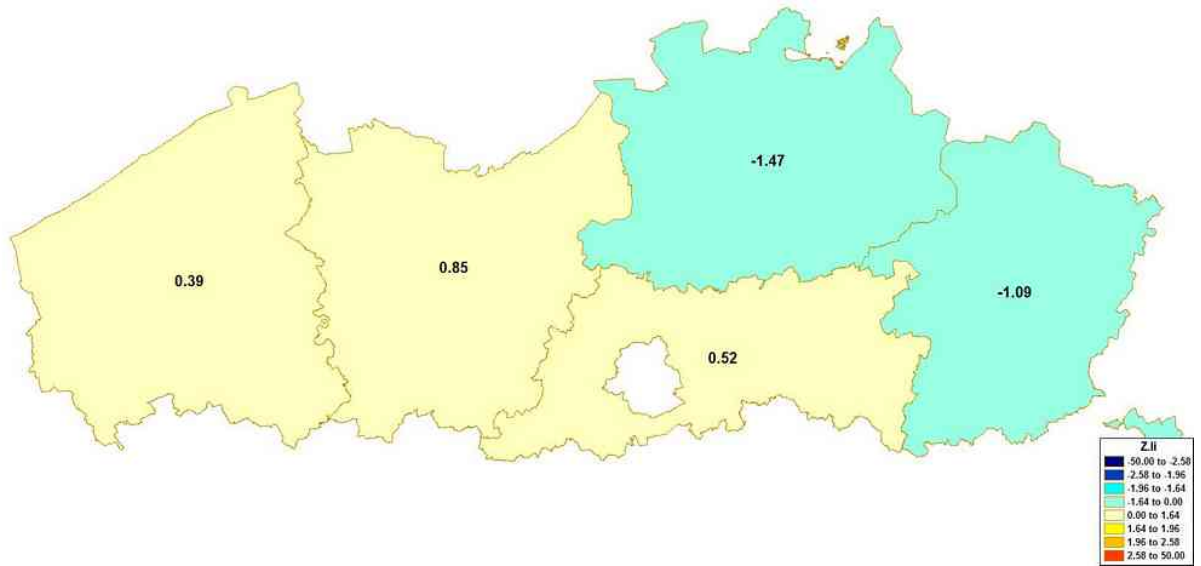
2.2.3.5 Eenheid 15: Provincies

Tabel 28: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 15

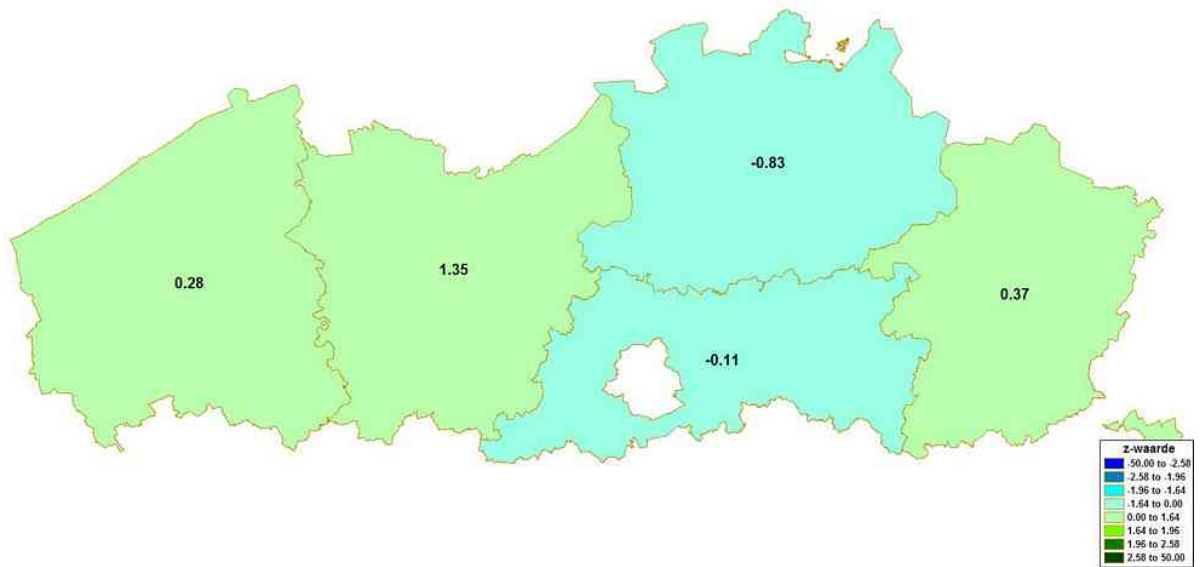
Moran's I			
<i>I</i>	-0,3339421	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,25000000	<i>Z-waarde</i>	-0,372
Geary's C			
<i>C</i>	1,098318	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	0,3612
General G			
<i>G</i>	0,625963570	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,600000000	<i>Z-waarde</i>	0,474



Figuur 78: Aantal lichtgewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 15



Figuur 79: Lokale Moran's I, eenheid 15



Figuur 80: Lokale General G, eenheid 15

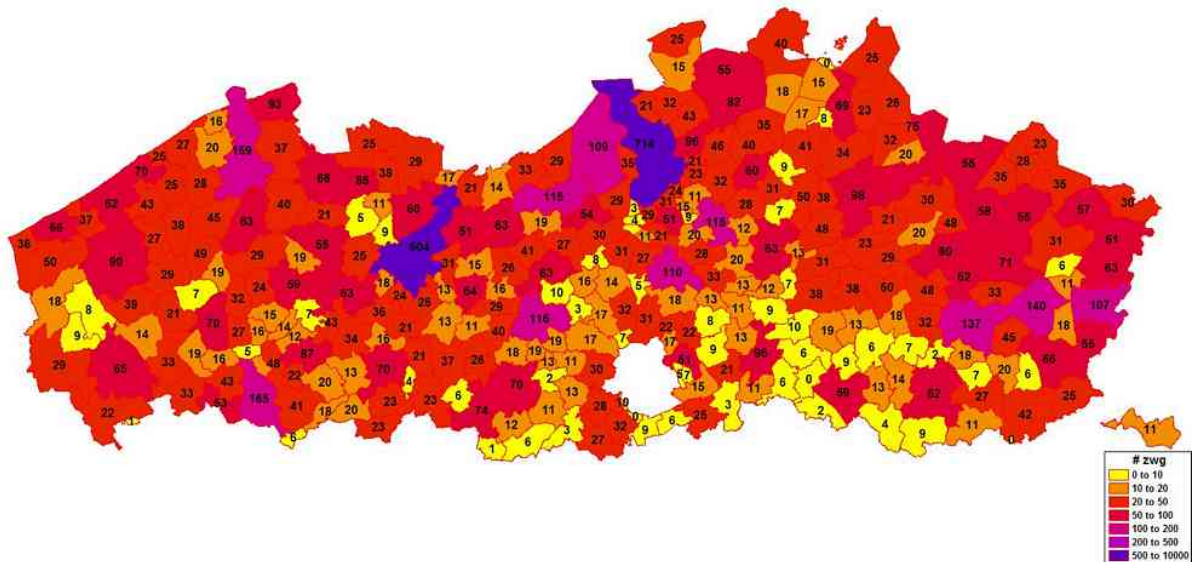
2.3 Ongevallen met zwaargewonden

2.3.1 Aantal zwaargewonden

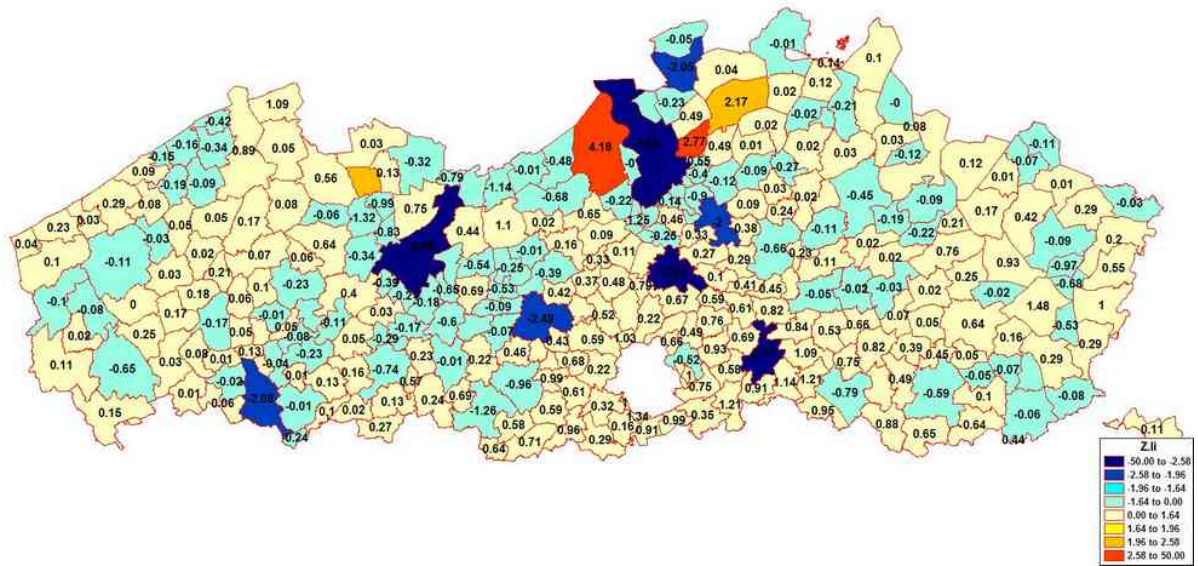
2.3.1.1 Eenheid 16: Gemeenten

Tabel 29: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 16

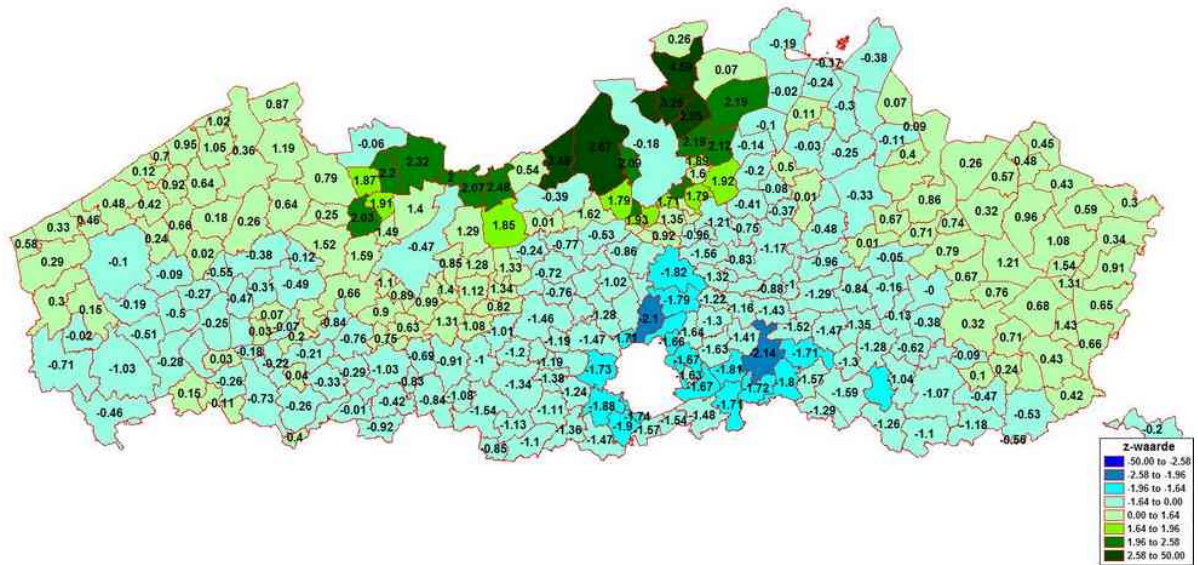
Moran's I			
<i>I</i>	0,005902875	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,0032573290	<i>Z-waarde</i>	0,6024
Geary's C			
<i>C</i>	1,083637	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	2,492 (5%)
General G			
<i>G</i>	0,08058624	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,08191971	<i>Z-waarde</i>	-0,2348



Figuur 81: Aantal zwaargewonden, eenheid 16



Figuur 82: Lokale Moran's I, eenheid 16

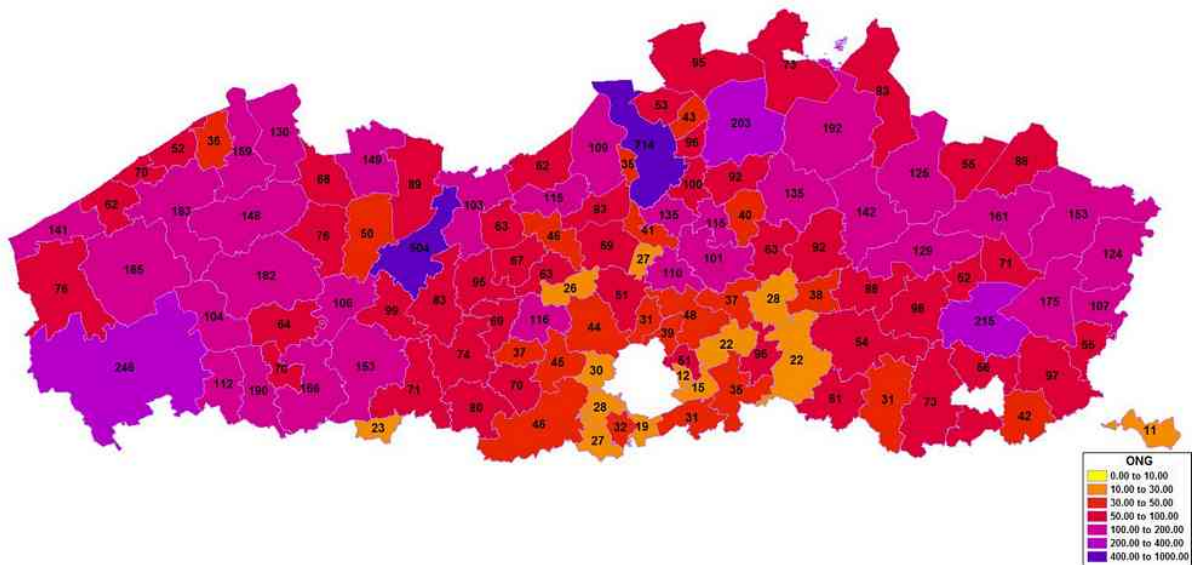


Figuur 83: Lokale General G, eenheid 16

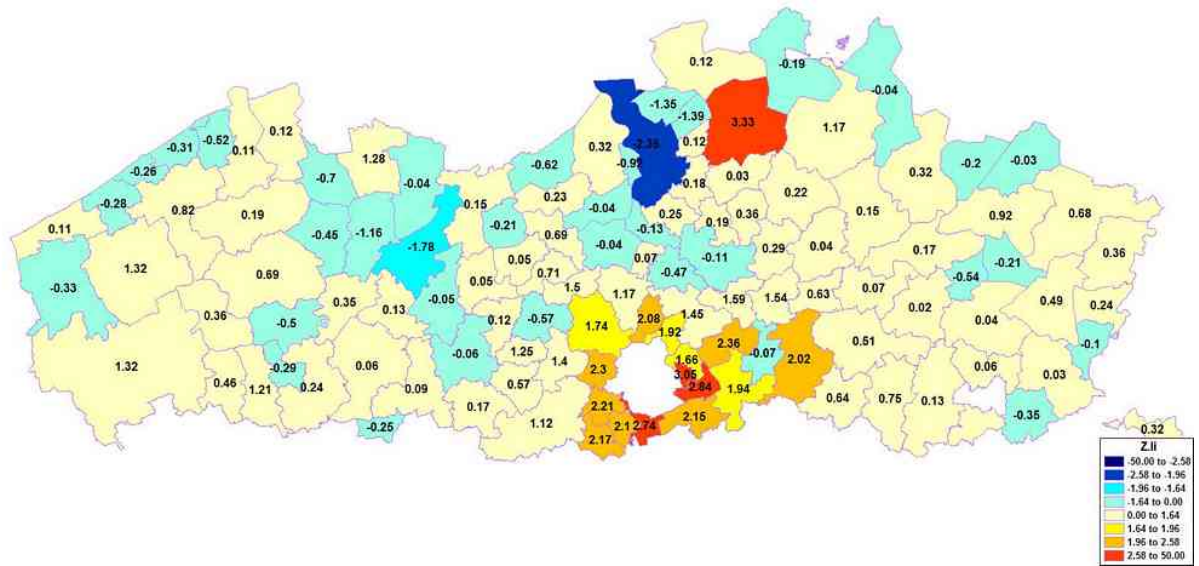
2.3.1.2 Eenheid 17: Politiezones

Tabel 30: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 17

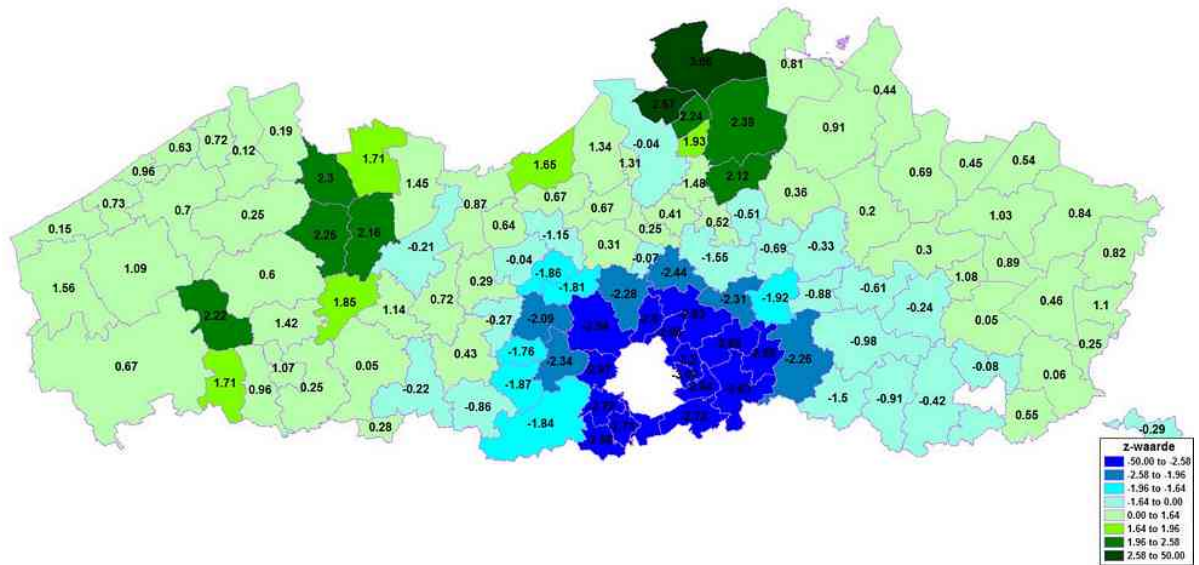
Moran's I			
<i>I</i>	0,1074989	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,008547009	<i>Z-waarde</i>	3,5844 (1%)
Geary's C			
<i>C</i>	0,9784199	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-0,3255
General G			
<i>G</i>	0,1119177	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,1158916	<i>Z-waarde</i>	-0,4422



Figuur 84: Aantal zwaargewonden, eenheid 17



Figuur 85: Lokale Moran's I, eenheid 17

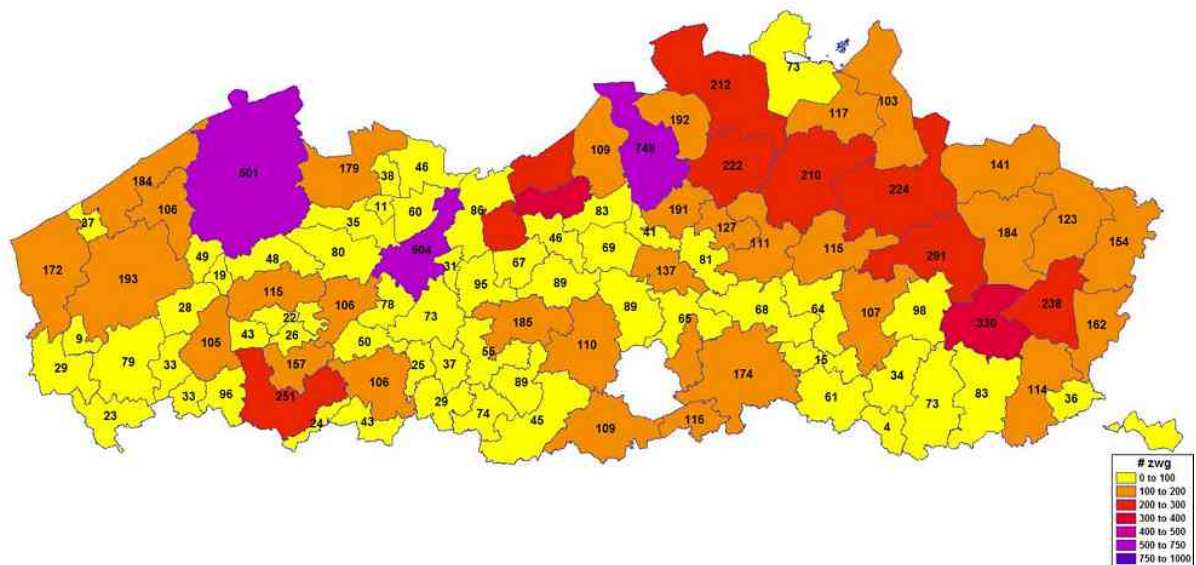


Figuur 86: Lokale General G, eenheid 17

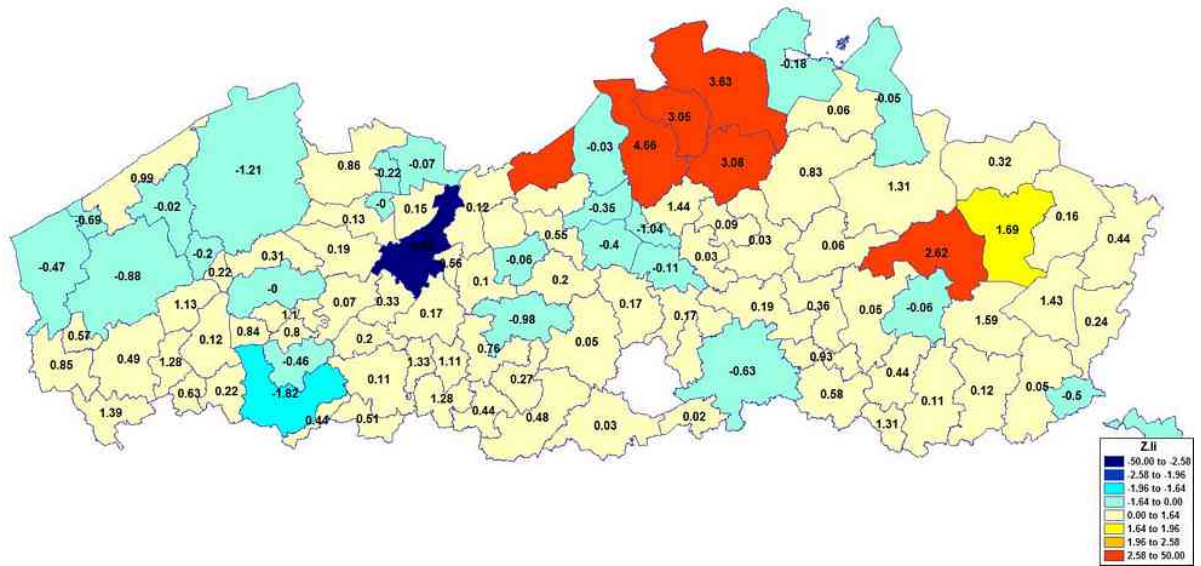
2.3.1.3 Eenheid 18: Kiesdistricten

Tabel 31: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 18

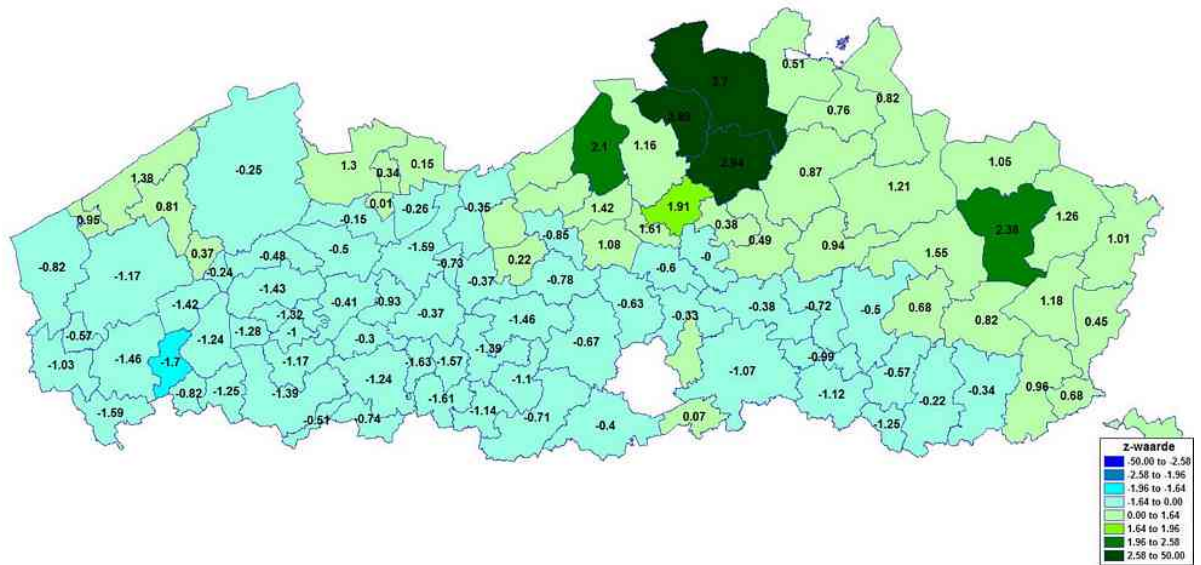
Moran's I			
<i>I</i>	0,08613238	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,010309278	<i>Z-waarde</i>	2,1964 (5%)
Geary's C			
<i>C</i>	0,876027	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-1,7455 (10%)
General G			
<i>G</i>	0,09335684	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,09551862	<i>Z-waarde</i>	-0,2644



Figuur 87: Aantal zwaargewonden, eenheid 18



Figuur 88: Lokale Moran's I, eenheid 18

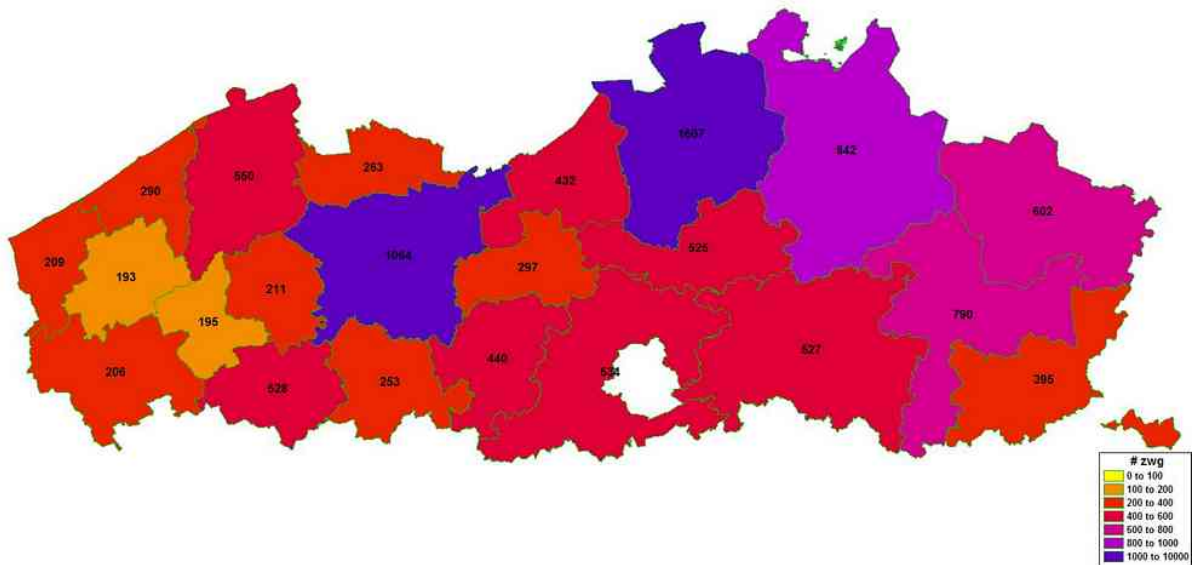


Figuur 89: Lokale General G, eenheid 18

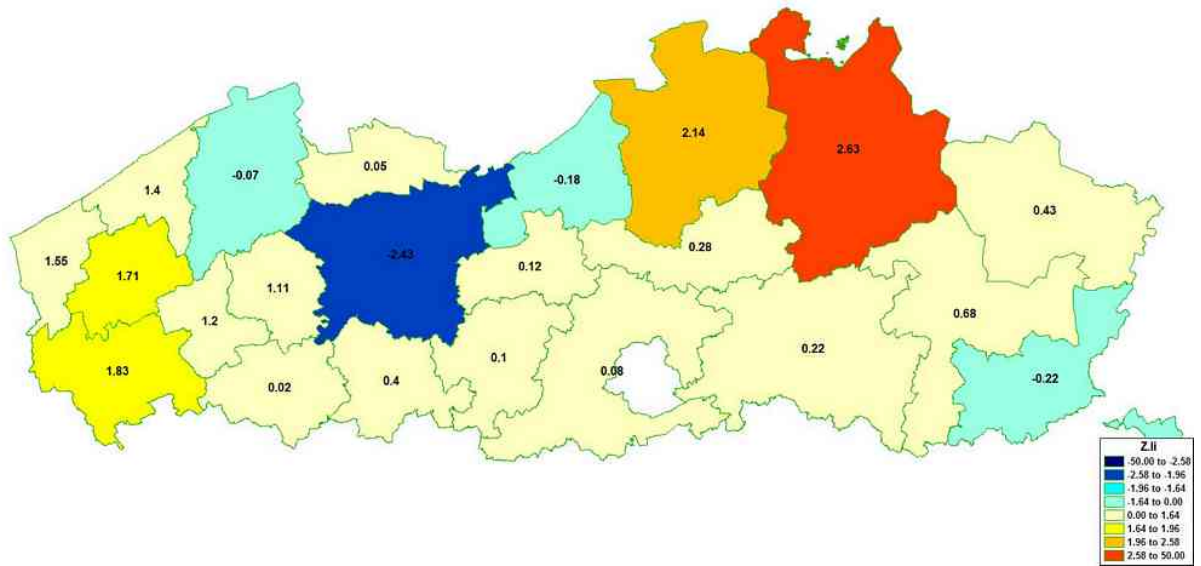
2.3.1.4 Eenheid 19: Arrondissementen

Tabel 32: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 19

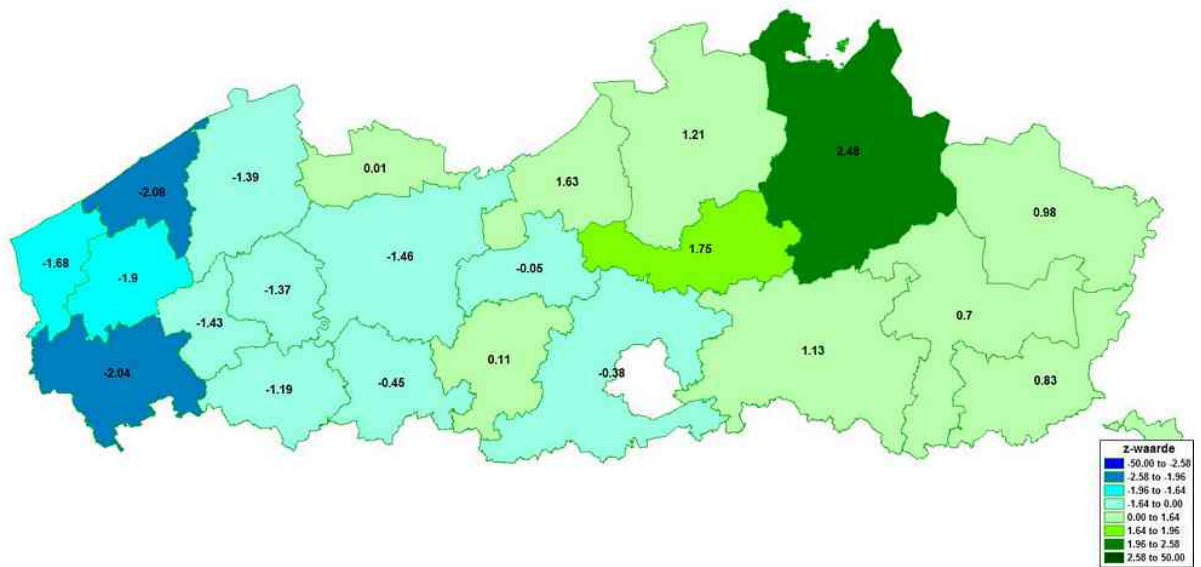
Moran's I			
<i>I</i>	0,1536446	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,04761905	<i>Z-waarde</i>	1,9465 (10%)
Geary's C			
<i>C</i>	0,6762782	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-2,3288 (5%)
General G			
<i>G</i>	0,2598173441	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,2727272727	<i>Z-waarde</i>	-0,4727



Figuur 90: Aantal zwaargewonden, eenheid 19



Figuur 91: Lokale Moran's I, eenheid 19

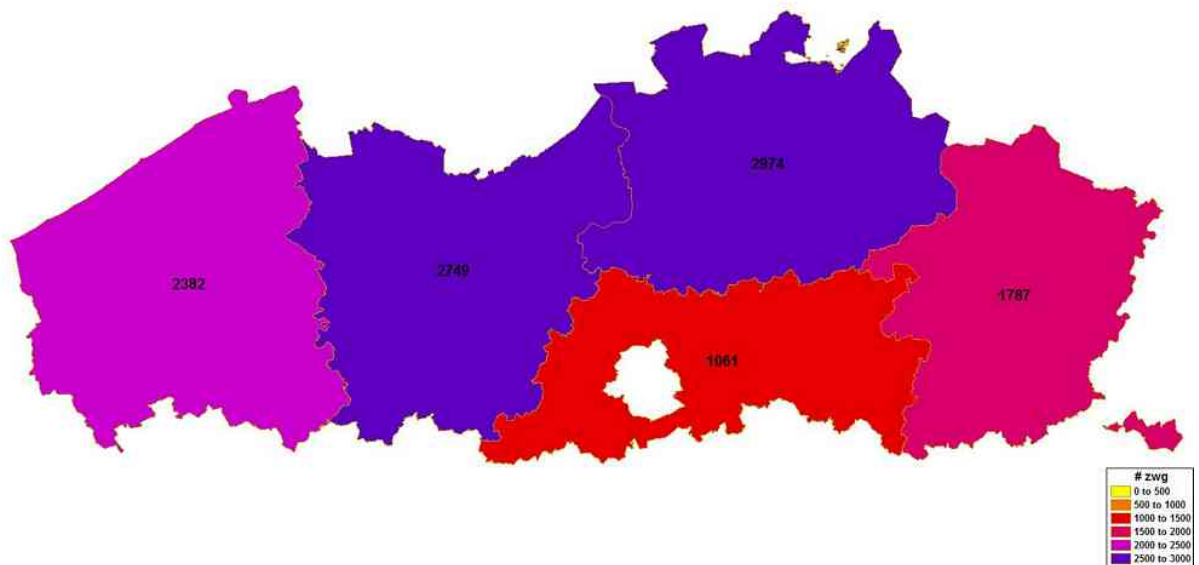


Figuur 92: Lokale General G, eenheid 19

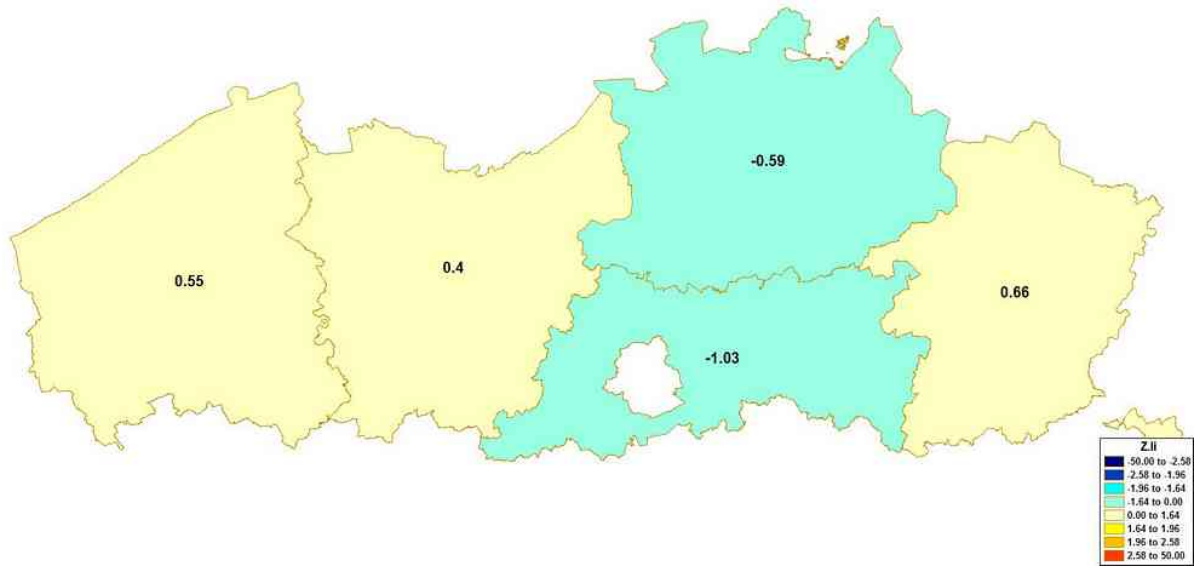
2.3.1.5 Eenheid 20: Provincies

Tabel 33: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 20

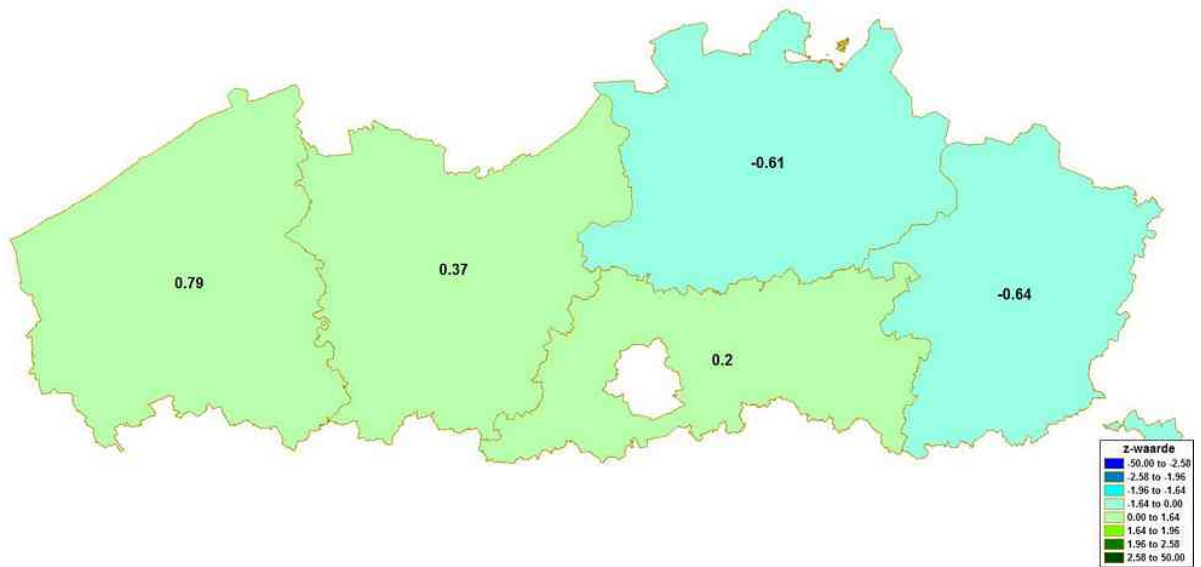
Moran's I			
<i>I</i>	-0,2886386	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,25000000	<i>Z-waarde</i>	-0,1712
Geary's C			
<i>C</i>	1,198125	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	0,728
General G			
<i>G</i>	0,598594401	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,600000000	<i>Z-waarde</i>	-0,0202



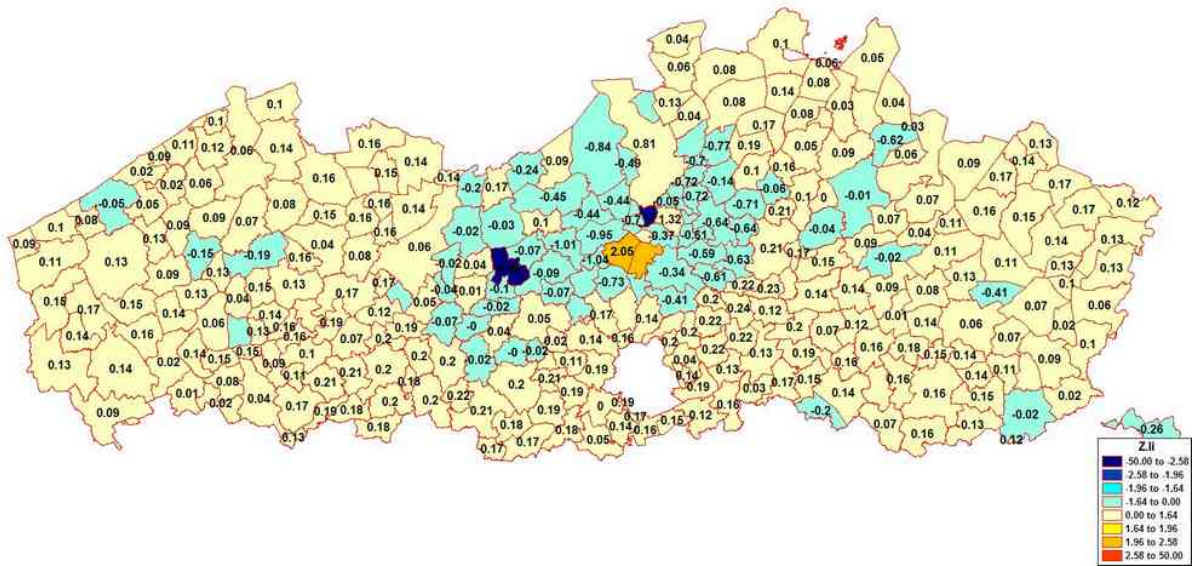
Figuur 93: Aantal zwaargewonden, eenheid 20



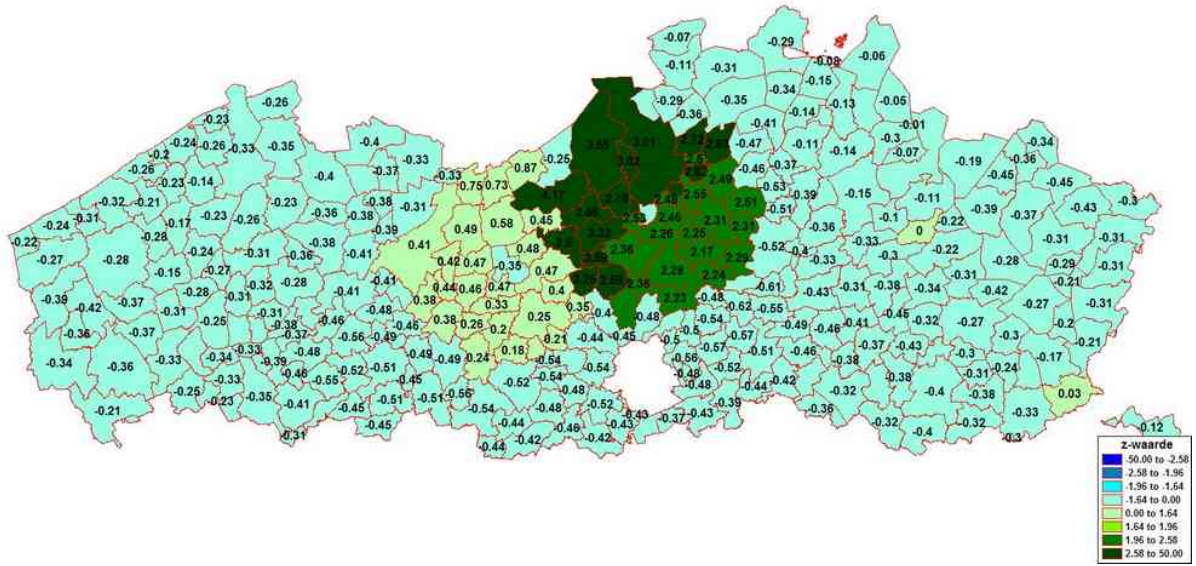
Figuur 94: Lokale Moran's I, eenheid 20



Figuur 95: Lokale General G, eenheid 20



Figuur 97: Lokale Moran's I, eenheid 21

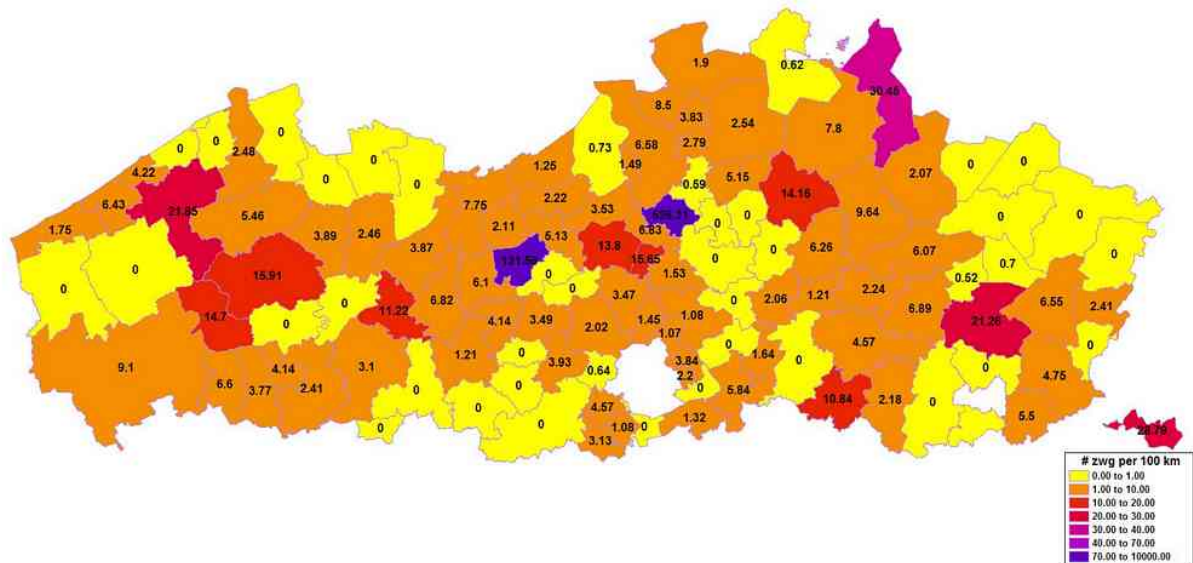


Figuur 98: Lokale General G, eenheid 21

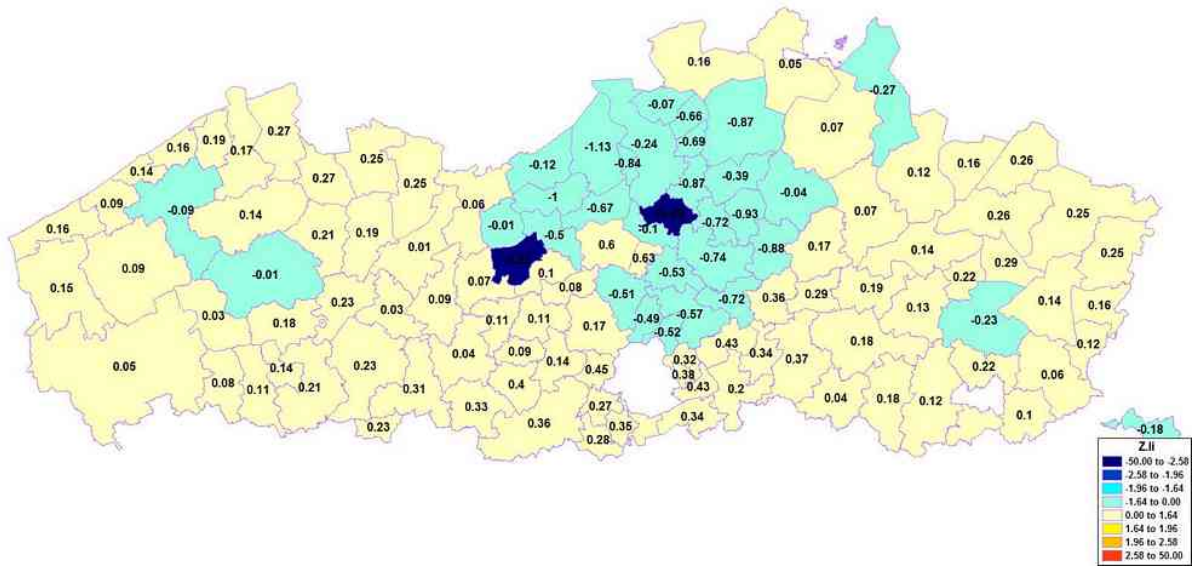
2.3.2.2 Eenheid 22: Politiezones

Tabel 35: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 22

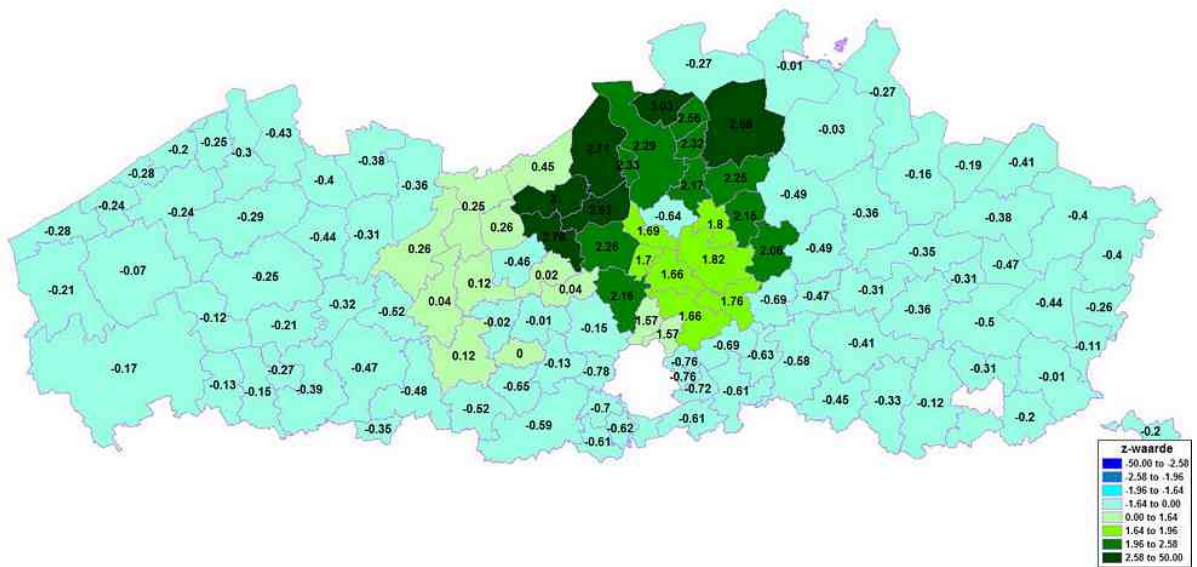
Moran's I			
<i>I</i>	-0,03209106	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,008547009	<i>Z-waarde</i>	-0,7272
Geary's C			
<i>C</i>	1,814550	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	12,2847 (%)
General G			
<i>G</i>	0,139298269	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,115891641	<i>Z-waarde</i>	0,3791



Figuur 99: Aantal zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 22



Figuur 100: Lokale Moran's I, eenheid 22

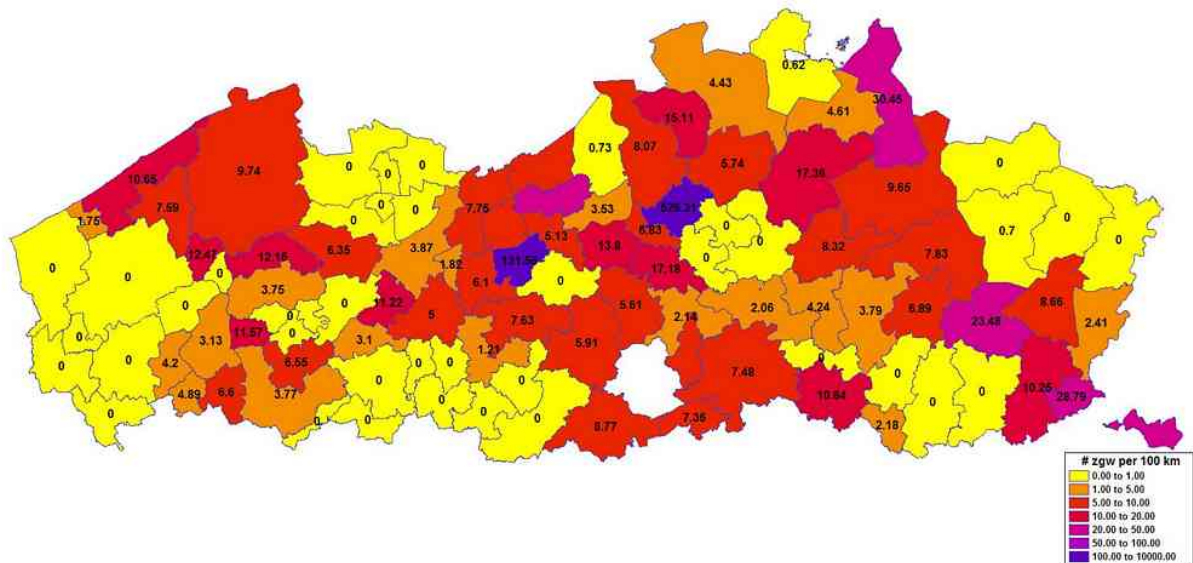


Figuur 101: Lokale General G, eenheid 22

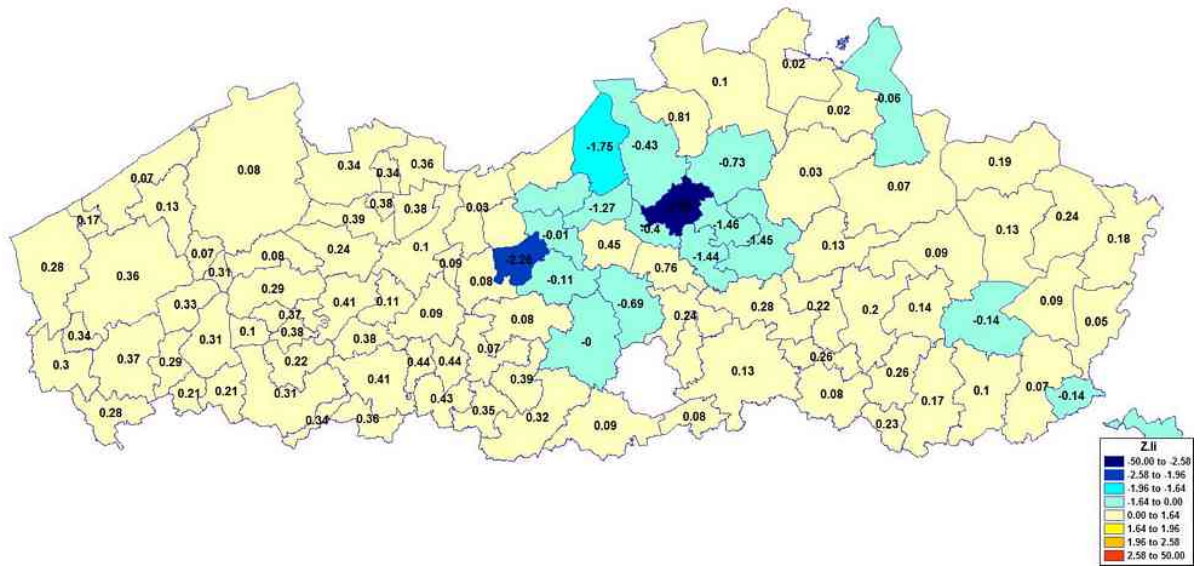
2.3.2.3 Eenheid 23: Kiesdistricten

Tabel 36: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 23

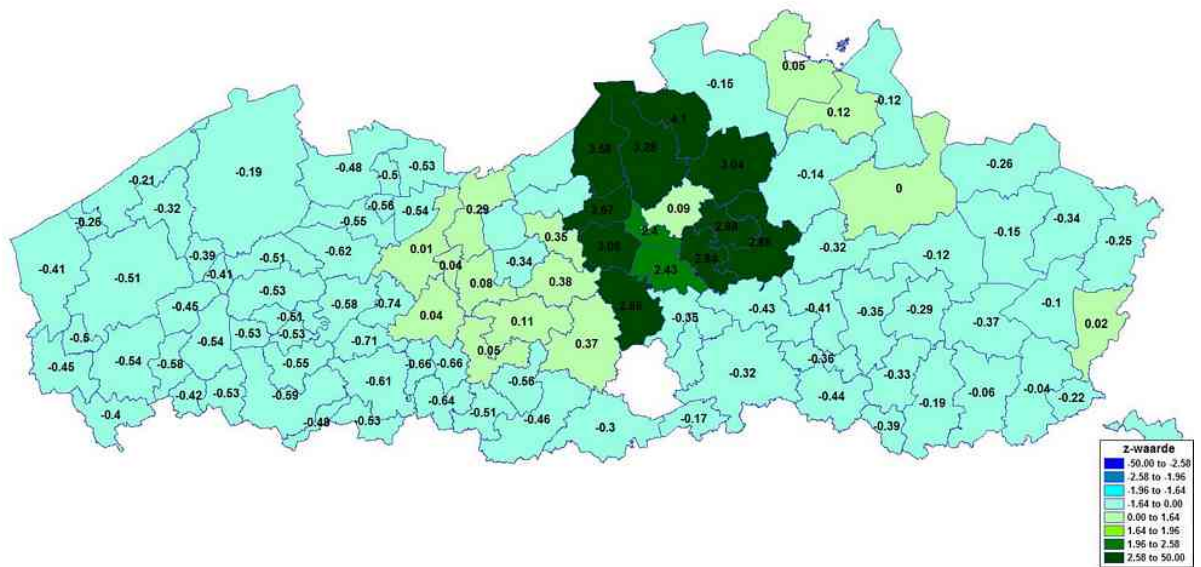
Moran's I			
<i>I</i>	-0,01323978	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,010309278	<i>Z-waarde</i>	-0,0667
Geary's C			
<i>C</i>	1,285862	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	4,0248 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,123323191	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,095518620	<i>Z-waarde</i>	0,5265



Figuur 102: Aantal zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 23



Figuur 103: Lokale Moran's I, eenheid 23

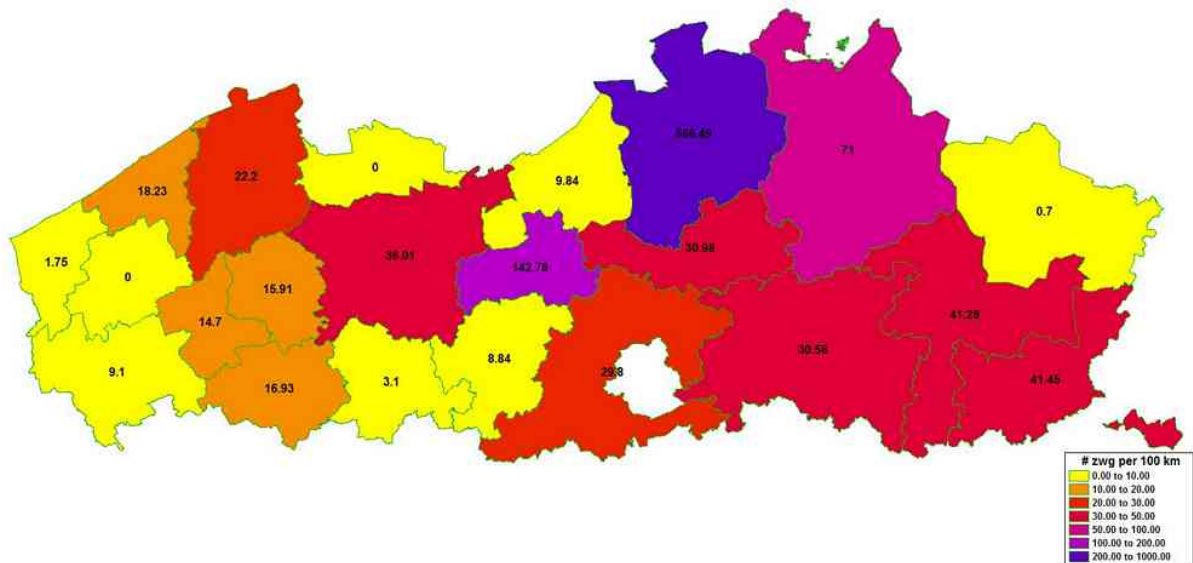


Figuur 104: Lokale General G, eenheid 23

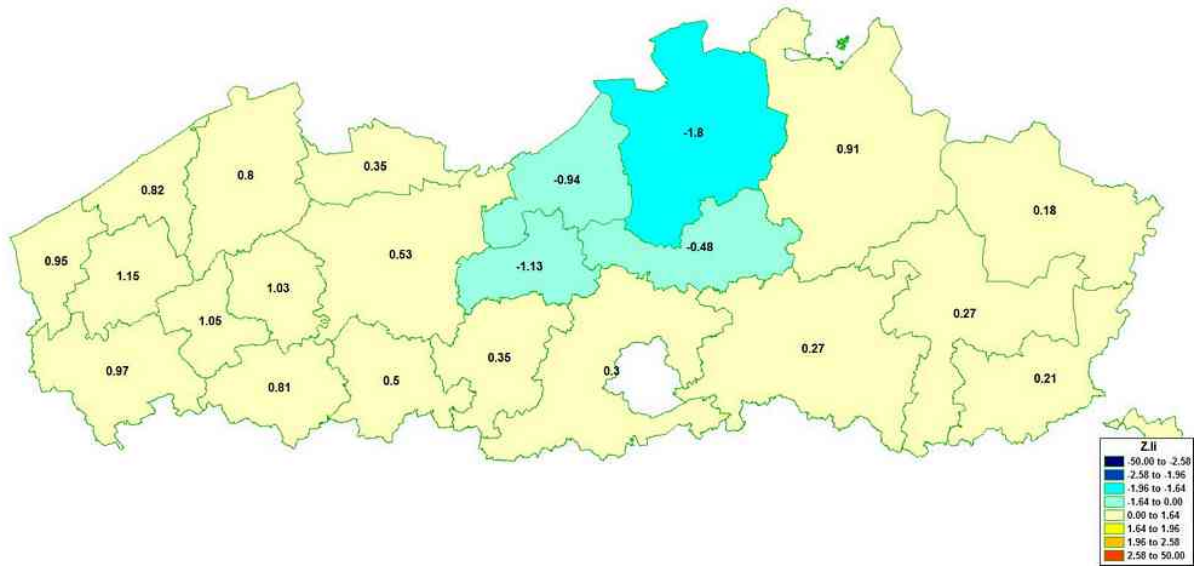
2.3.2.4 Eenheid 24: Arrondissementen

Tabel 37: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 24

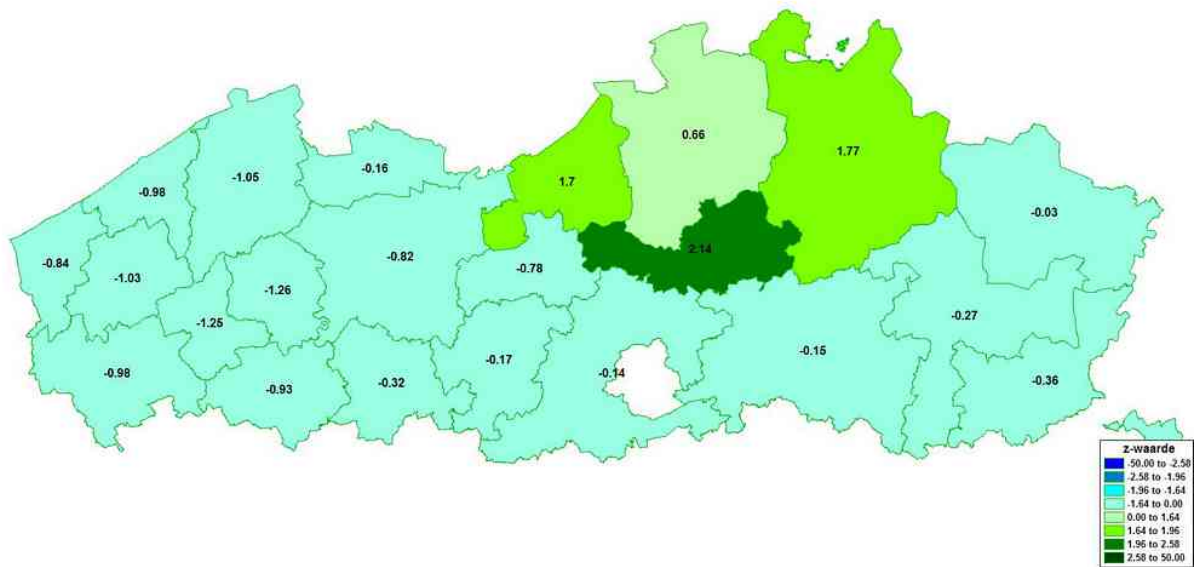
Moran's I			
<i>I</i>	0,01527389	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,04761905	<i>Z-waarde</i>	0,6082
Geary's C			
<i>C</i>	0,5439857	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-3,2805 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,22943057	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,27272727	<i>Z-waarde</i>	-0,4199



Figuur 105: Aantal zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 24



Figuur 106: Lokale Moran's I, eenheid 24

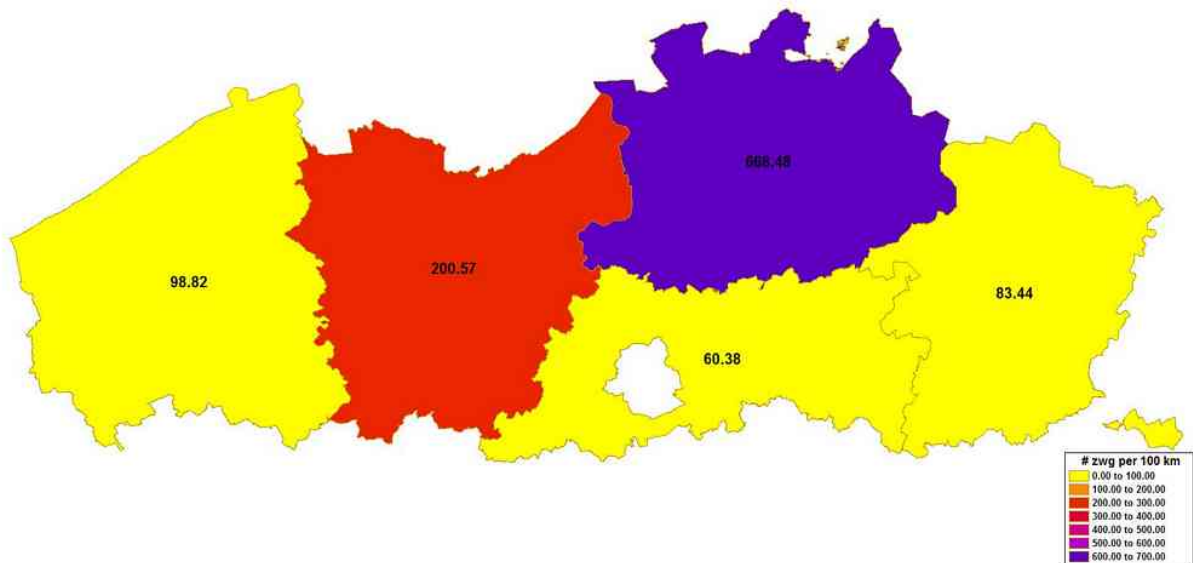


Figuur 107: Lokale General G, eenheid 24

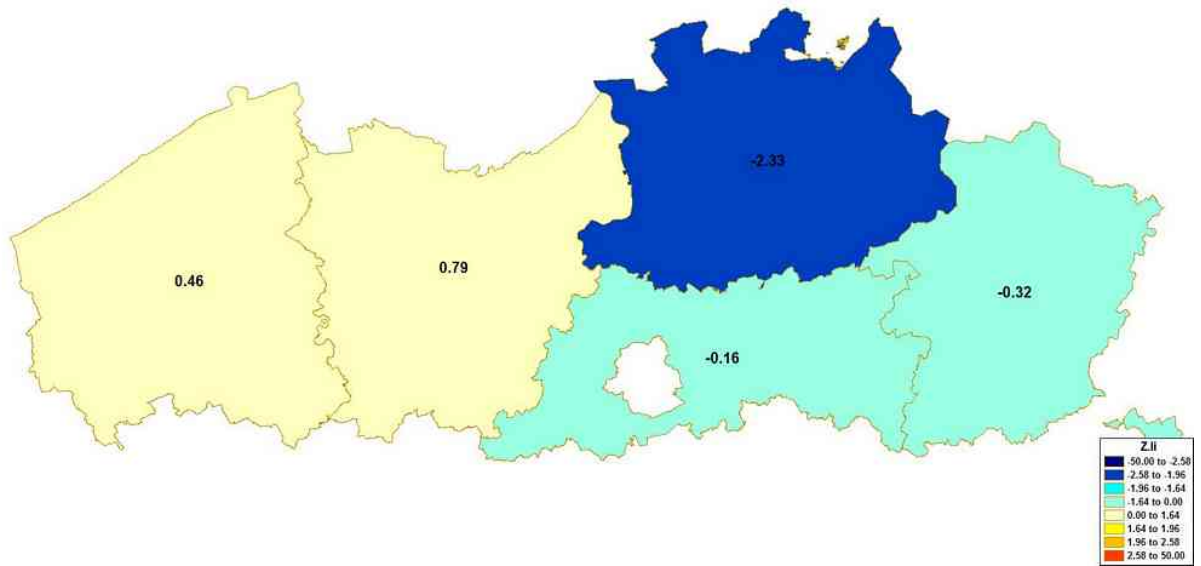
2.3.2.5 Eenheid 25: Provincies

Tabel 38: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 25

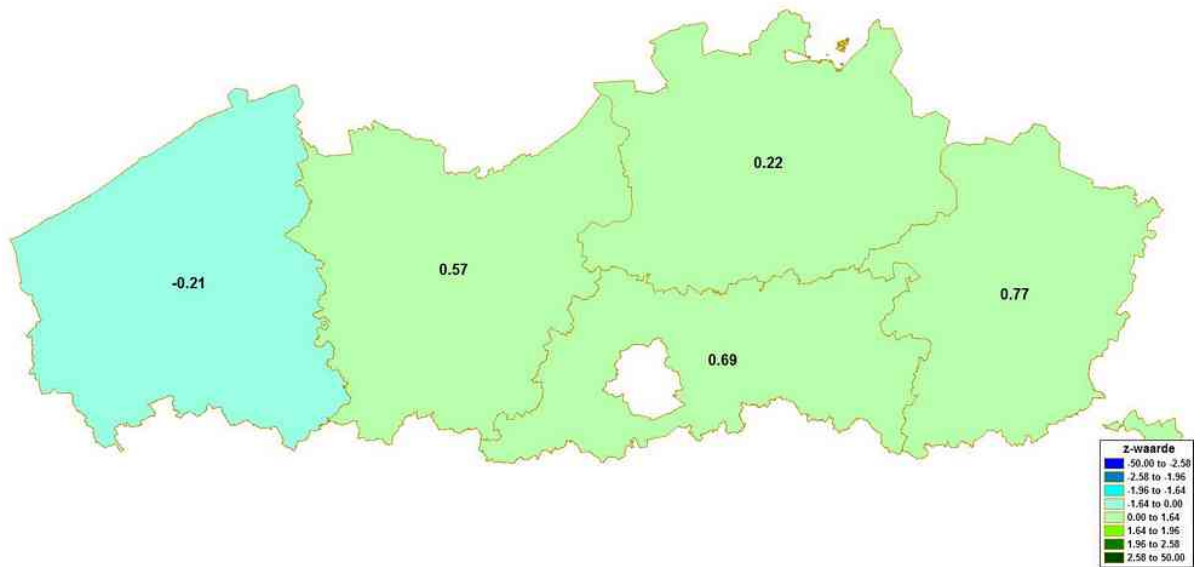
Moran's I			
<i>I</i>	-0,3688945	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,25000000	<i>Z-waarde</i>	-0,5269
Geary's C			
<i>C</i>	1,231334	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	0,85
General G			
<i>G</i>	0,73363888	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,60000000	<i>Z-waarde</i>	0,7756



Figuur 108: Aantal zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 25



Figuur 109: Lokale Moran's I, eenheid 25



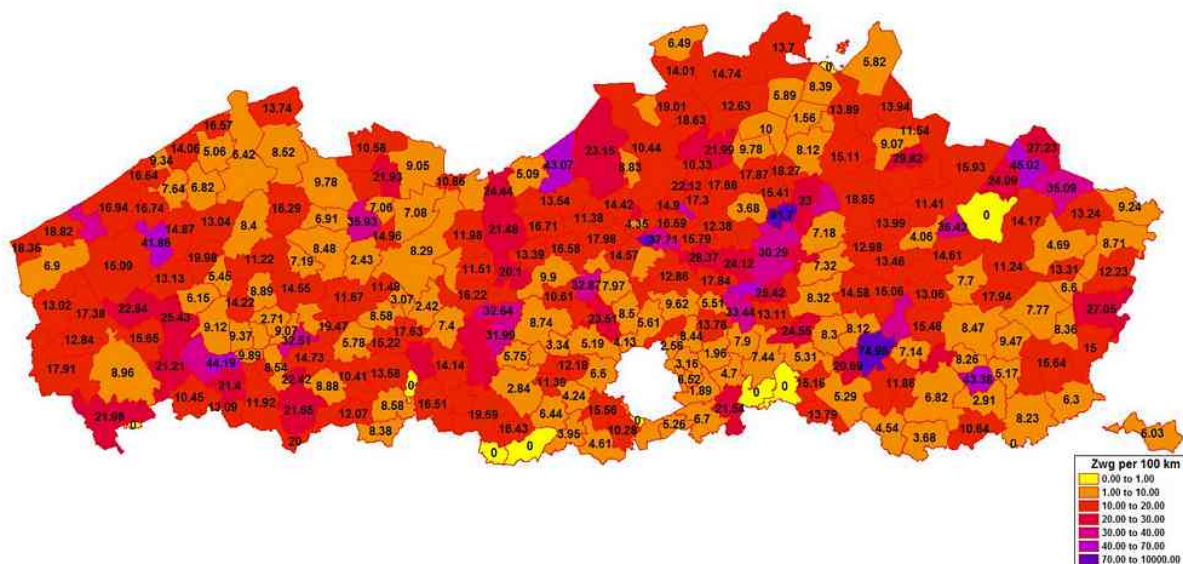
Figuur 110: Lokale General G, eenheid 25

2.3.3 Aantal zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen

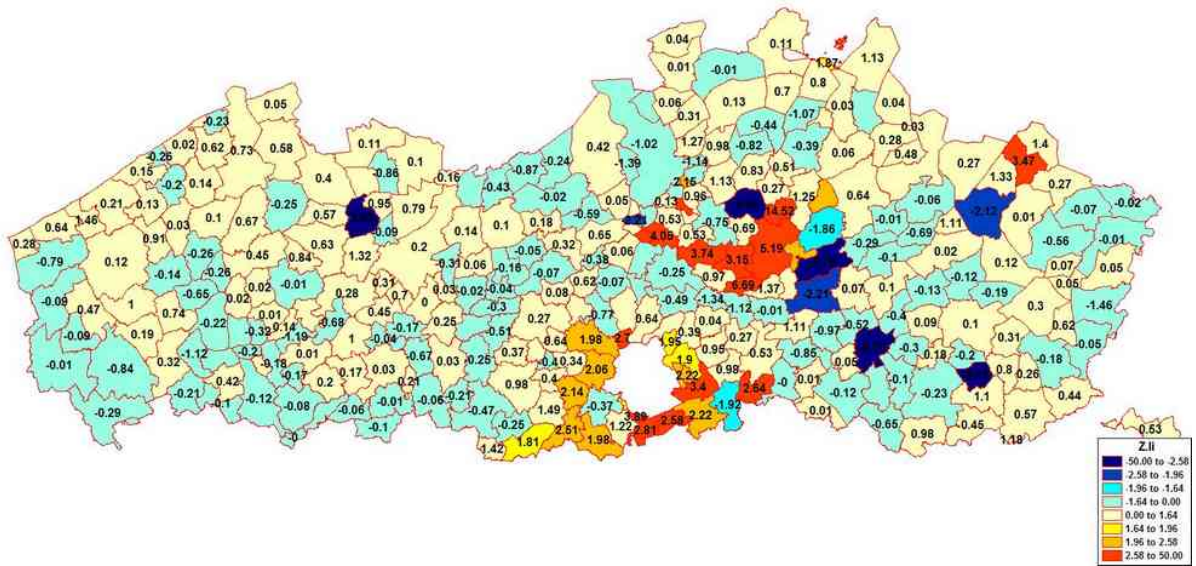
2.3.3.1 Eenheid 26: Gemeenten

Tabel 39: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 26

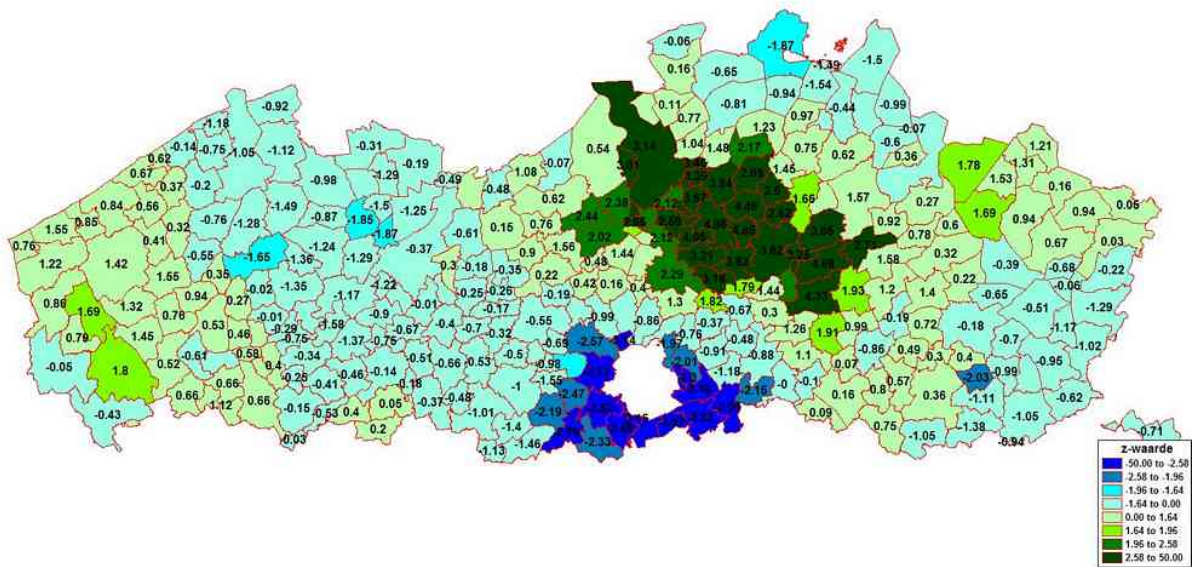
Moran's I			
<i>I</i>	0,0703218	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,0032573290	<i>Z-waarde</i>	4,8388 (1%)
Geary's C			
<i>C</i>	1,053795	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	1,6028
General G			
<i>G</i>	0,09165502	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,08191971	<i>Z-waarde</i>	3,4253 (1%)



Figuur 111: Aantal zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 26



Figuur 112: Lokale Moran's I, eenheid 26

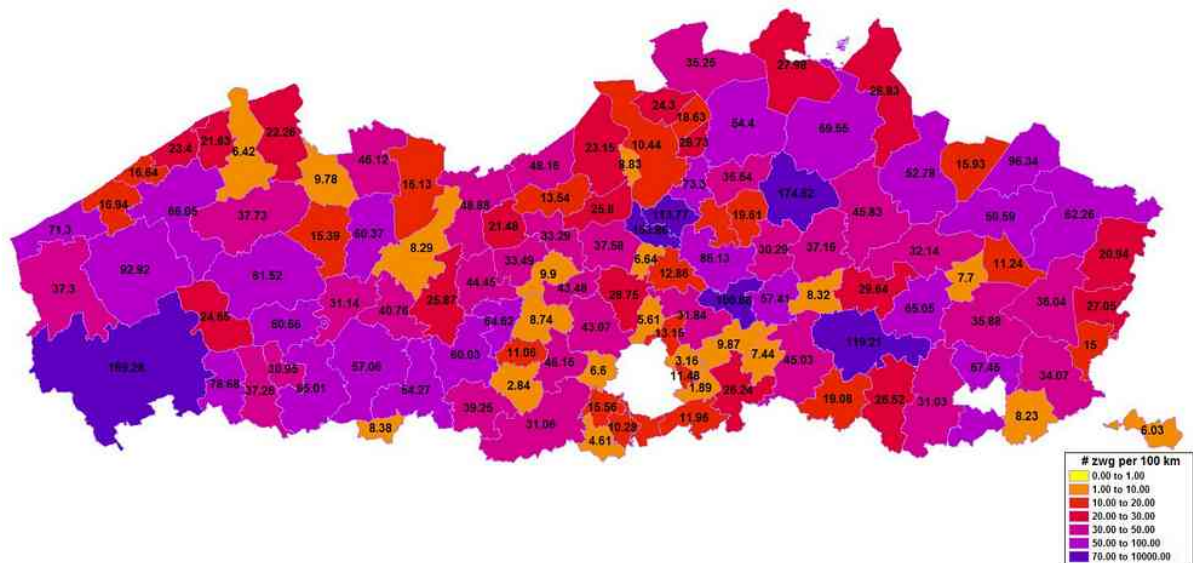


Figuur 113: Lokale General G, eenheid 26

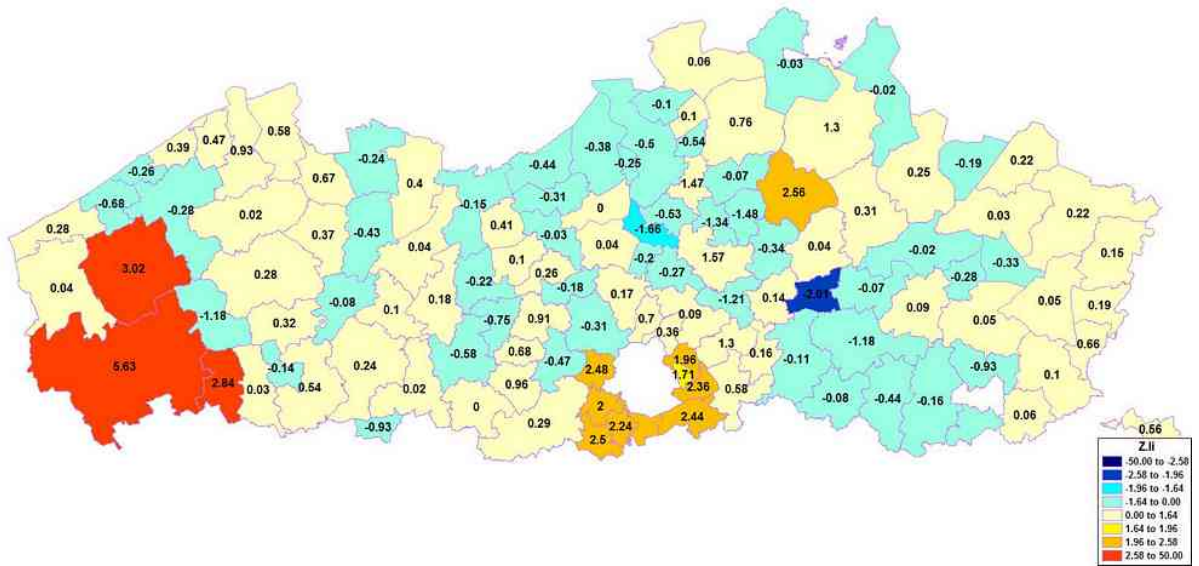
2.3.3.2 Eenheid 27: Politiezones

Tabel 40: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 27

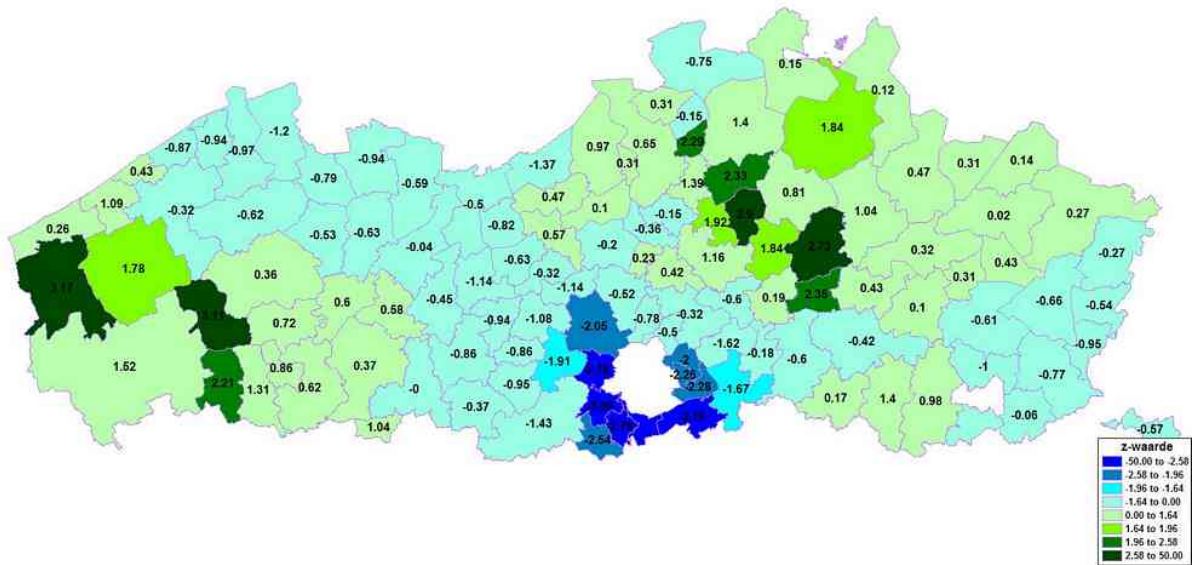
Moran's I			
<i>I</i>	0,05685858	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,008547009	<i>Z-waarde</i>	2,0202 (5%)
Geary's C			
<i>C</i>	0,9585289	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-0,6255
General G			
<i>G</i>	0,1147169	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,1158916	<i>Z-waarde</i>	-0,1356



Figuur 114: Aantal zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 27



Figuur 115: Lokale Moran's I, eenheid 27

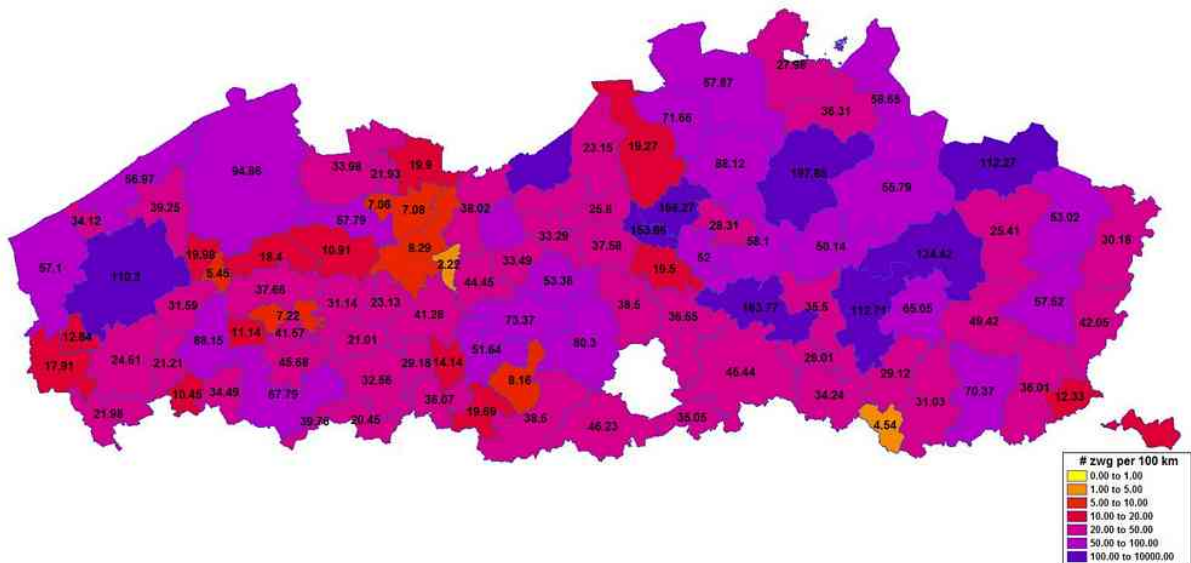


Figuur 116: Lokale General G, eenheid 27

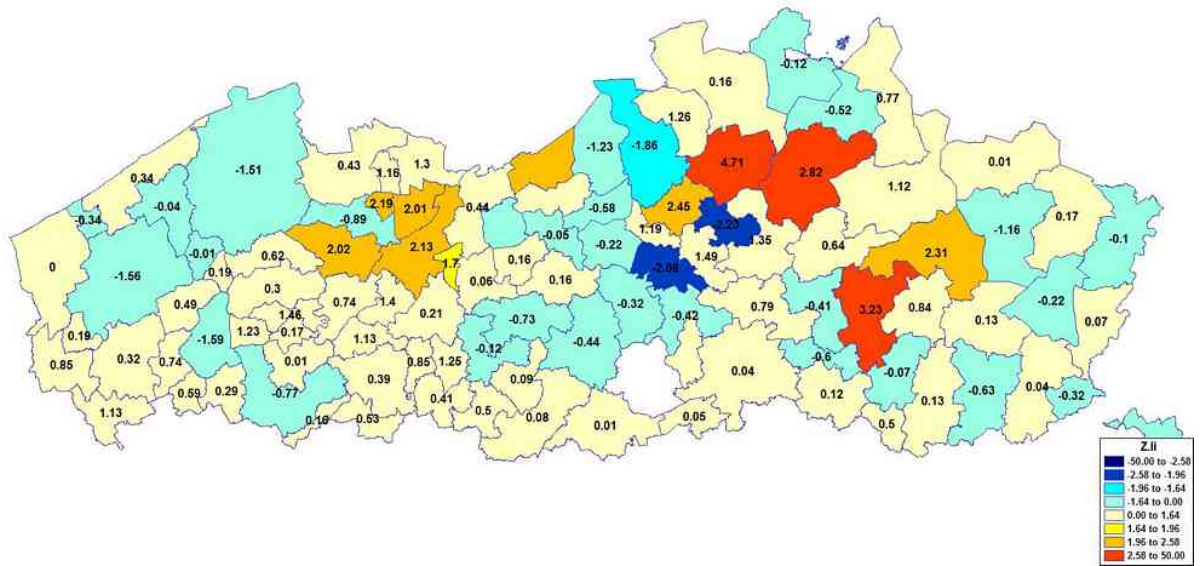
2.3.3.3 Eenheid 28: Kiesdistricten

Tabel 41: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 28

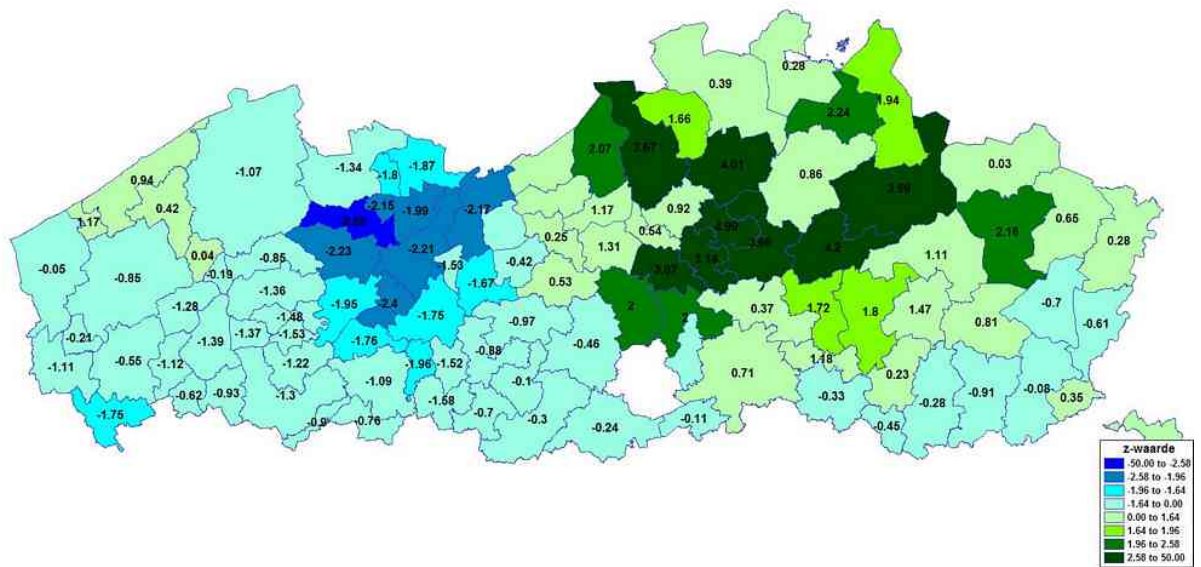
Moran's I			
<i>I</i>	0,1126730	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,010309278	<i>Z-waarde</i>	2,8008 (1%)
Geary's C			
<i>C</i>	0,9043362	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-1,3469
General G			
<i>G</i>	0,09723354	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,09551862	<i>Z-waarde</i>	0,258



Figuur 117: Aantal zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 28



Figuur 118: Lokale Moran's I, eenheid 28

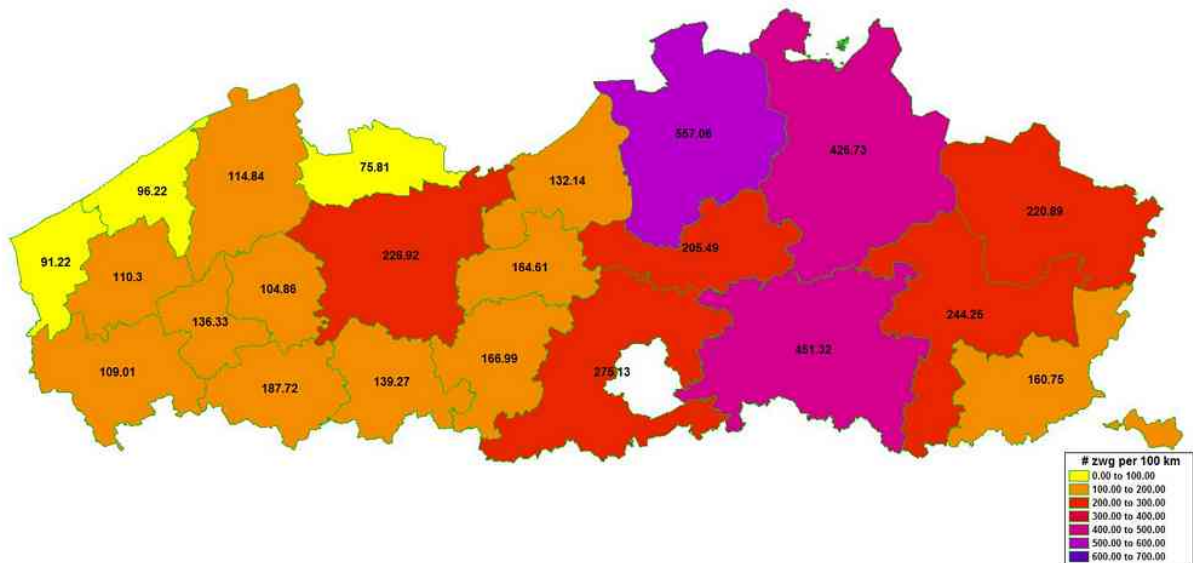


Figuur 119: Lokale General G, eenheid 28

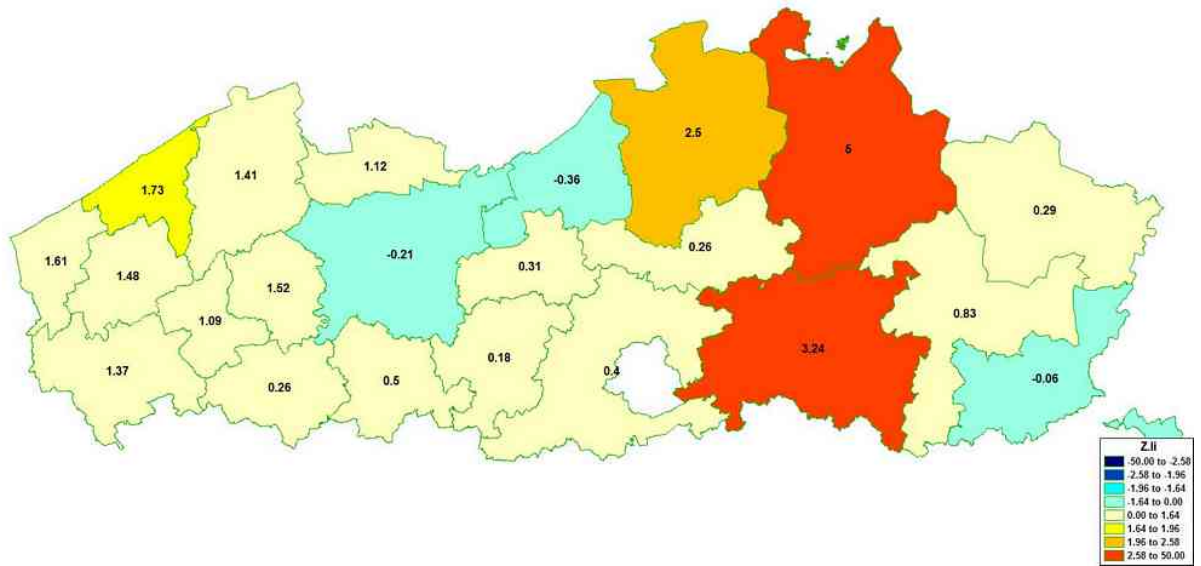
2.3.3.4 Eenheid 29: Arrondissementen

Tabel 42: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 29

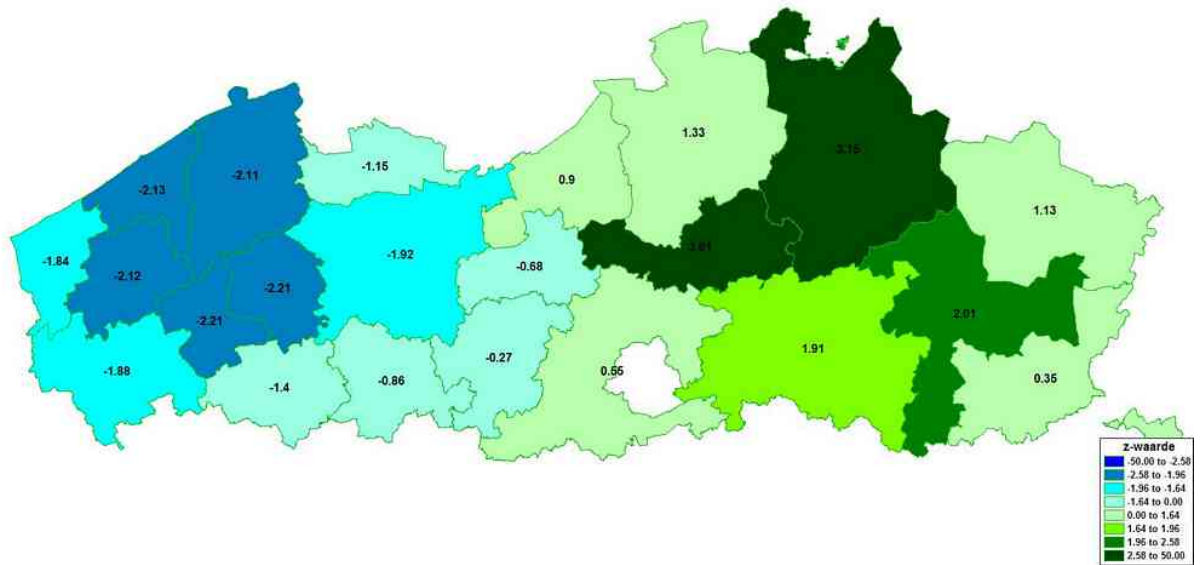
Moran's I			
<i>I</i>	0,3620265	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,04761905	<i>Z-waarde</i>	3,9618 (1%)
Geary's C			
<i>C</i>	0,3864028	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-4,4141 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,2662105794	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,2727272727	<i>Z-waarde</i>	-0,2556



Figuur 120: Aantal zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 29



Figuur 121: Lokale Moran's I, eenheid 29

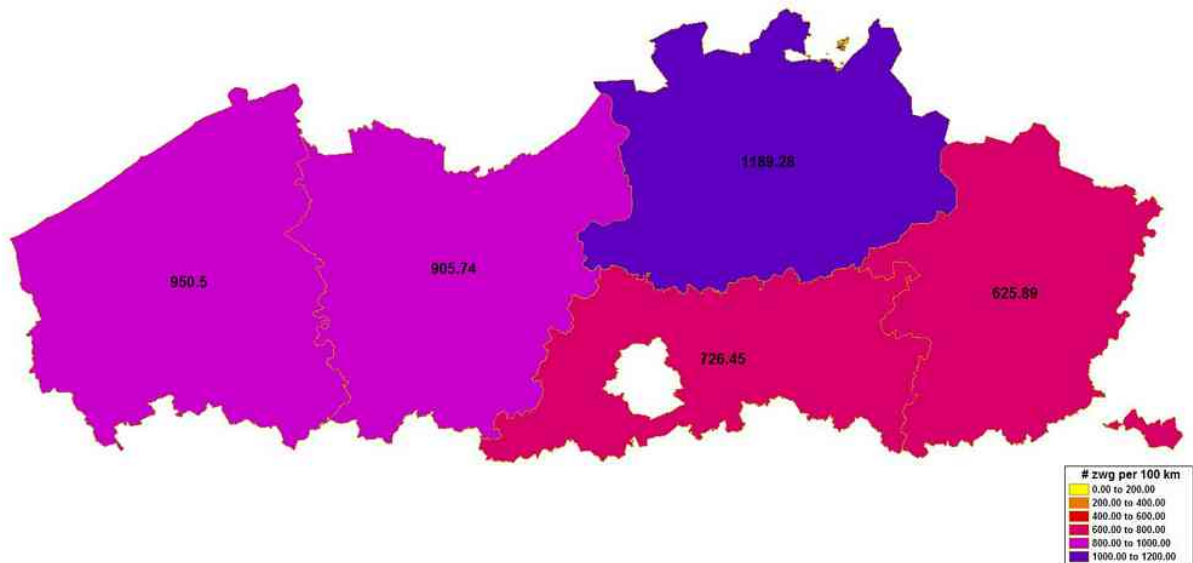


Figuur 122: Lokale General G, eenheid 29

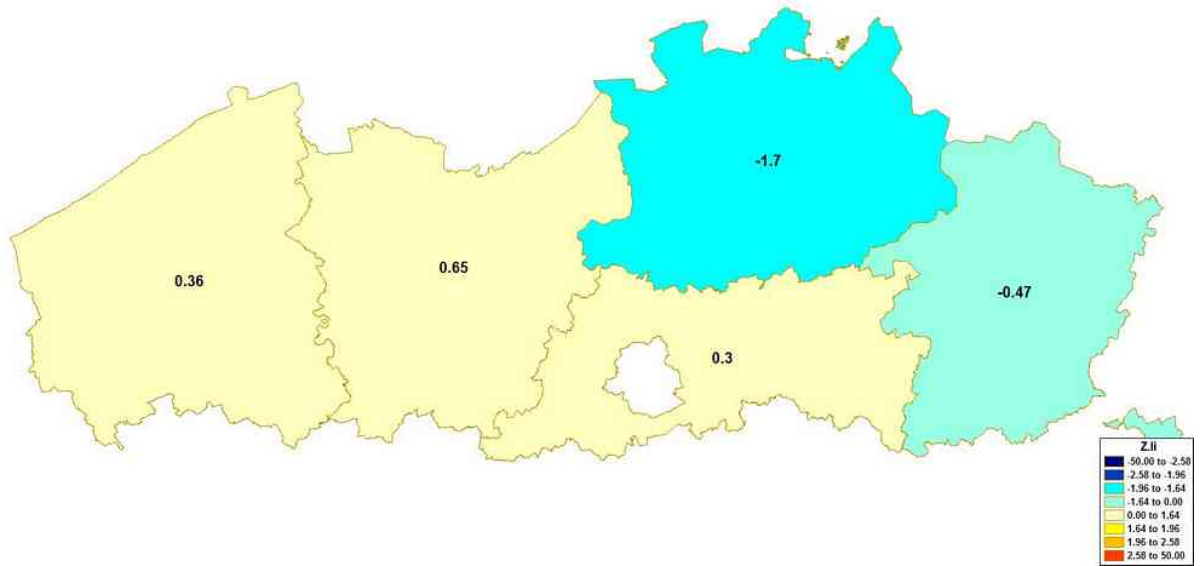
2.3.3.5 Eenheid 30: Provincies

Tabel 43: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 30

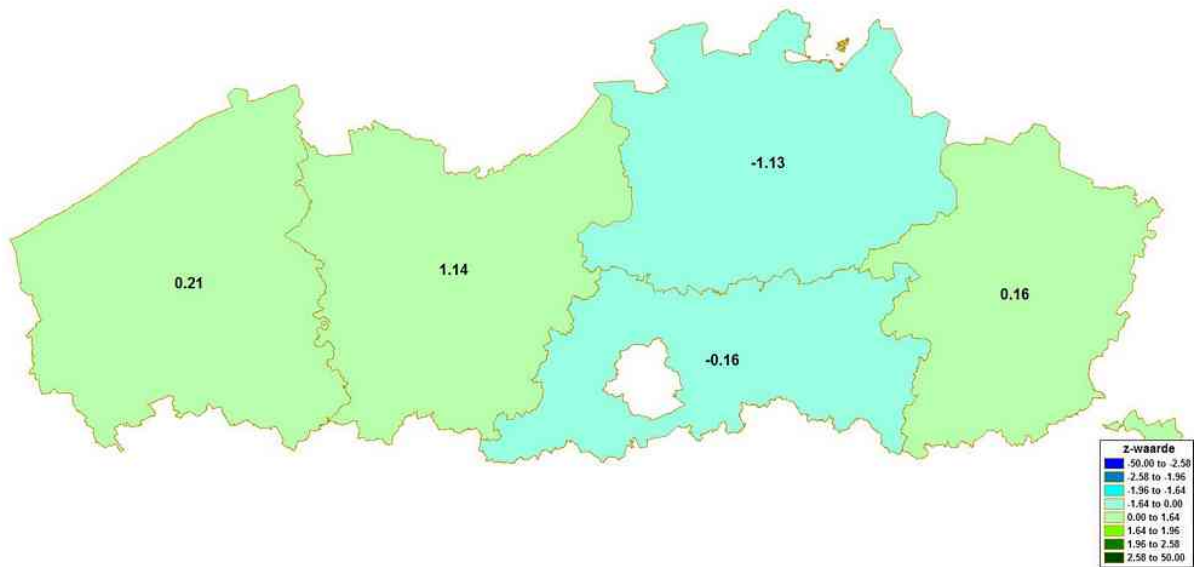
Moran's I			
<i>I</i>	-0,3571689	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,25000000	<i>Z-waarde</i>	-0,4749
Geary's C			
<i>C</i>	1,154792	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	0,5687
General G			
<i>G</i>	0,609683264	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,600000000	<i>Z-waarde</i>	0,218



Figuur 123: Aantal zwaargewonden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 30



Figuur 124: Lokale Moran's I, eenheid 30



Figuur 125: Lokale General G, eenheid 30

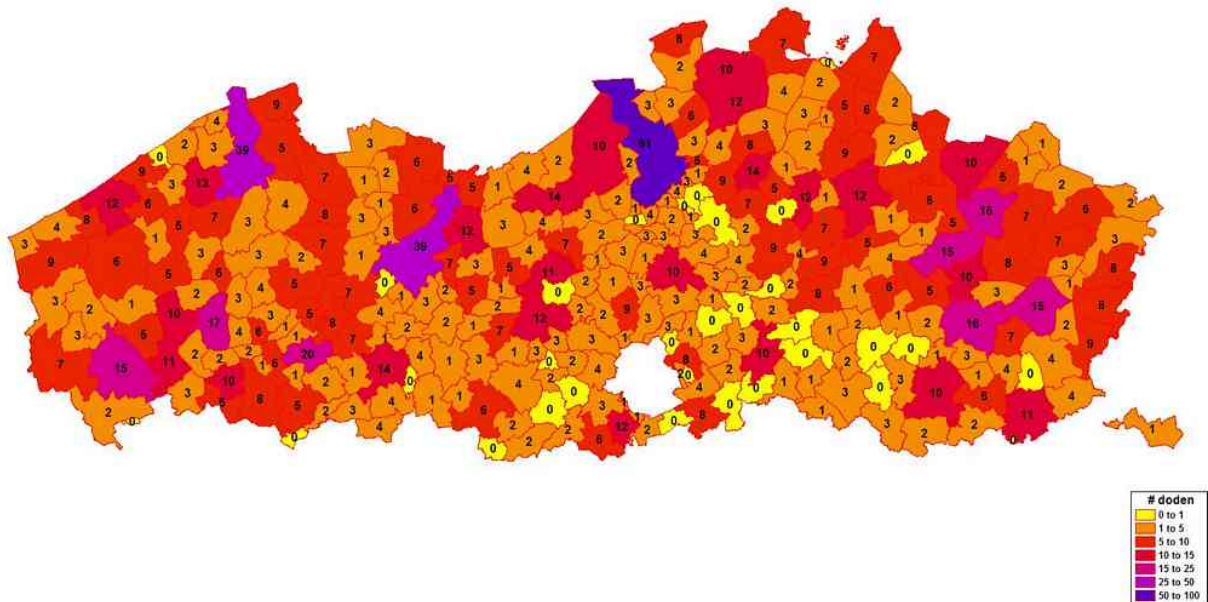
2.4 Ongevallen met doden

2.4.1 Aantal doden

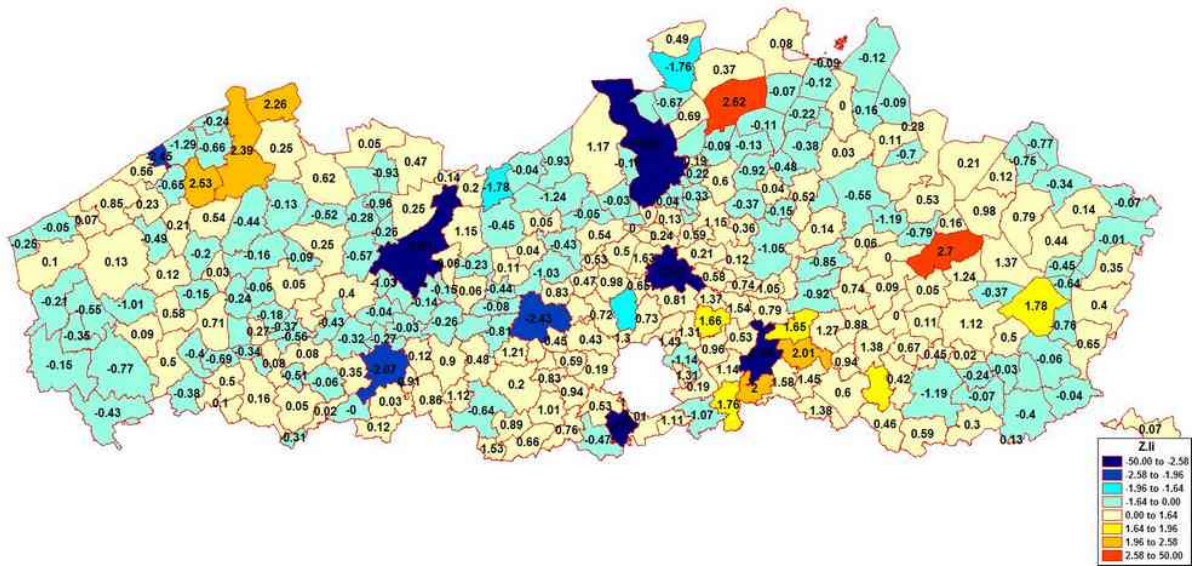
2.4.1.1 Eenheid 31: Gemeenten

Tabel 44: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 31

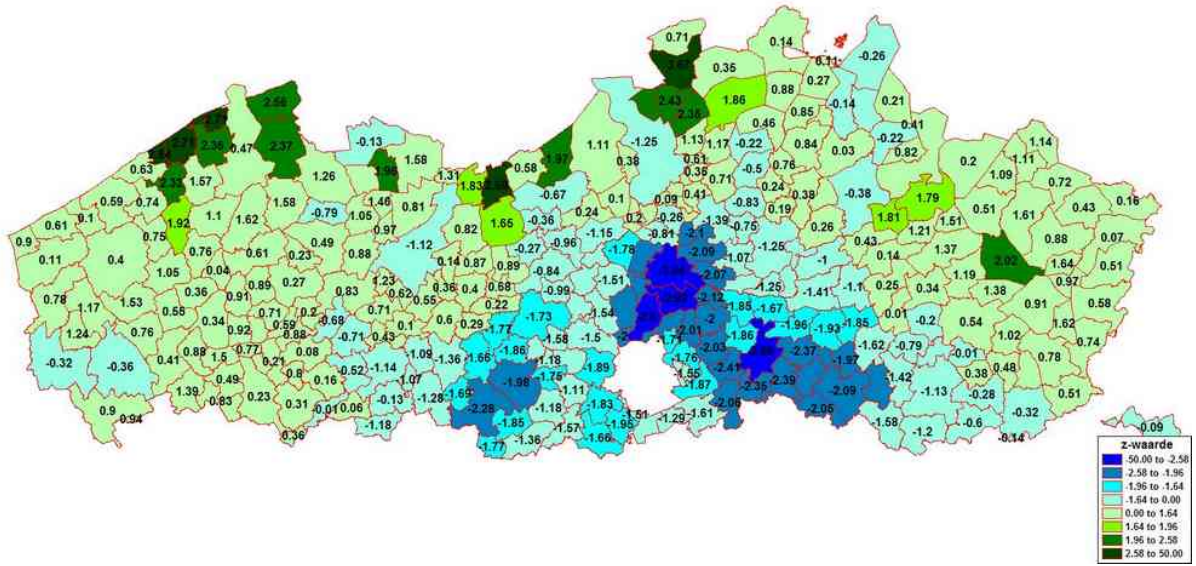
Moran's I			
<i>I</i>	0,01064818	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,0032573290	<i>Z-waarde</i>	0,9145
Geary's C			
<i>C</i>	0,969175	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-0,9185
General G			
<i>G</i>	0,07680216	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,08191971	<i>Z-waarde</i>	-1,1549



Figuur 126: Aantal doden, eenheid 31



Figuur 127: Lokale Moran's I, eenheid 31

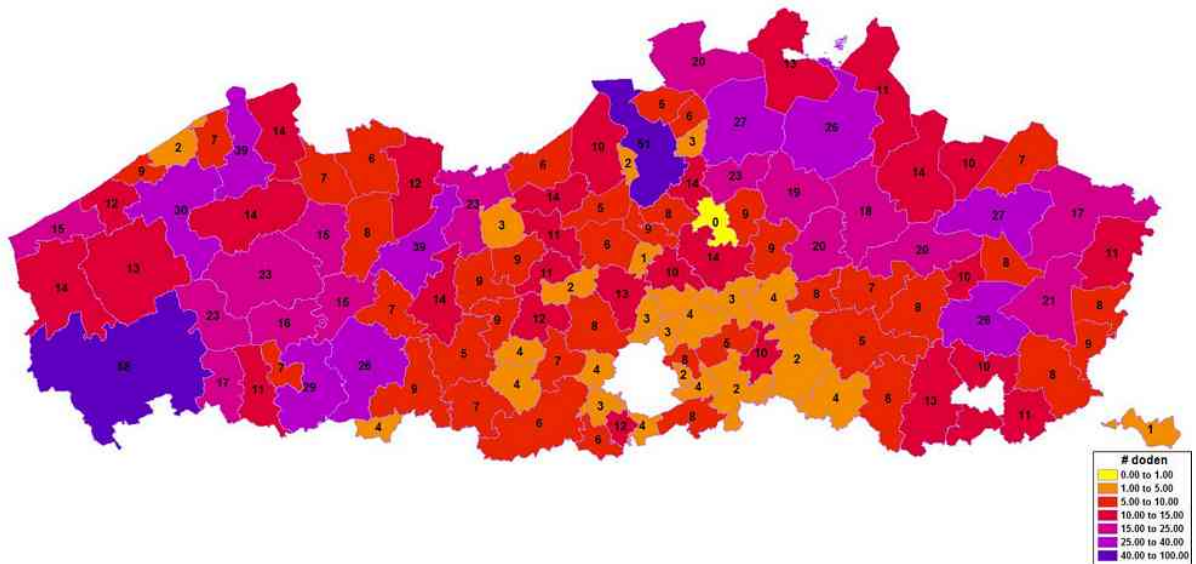


Figuur 128: Lokale General G, eenheid 31

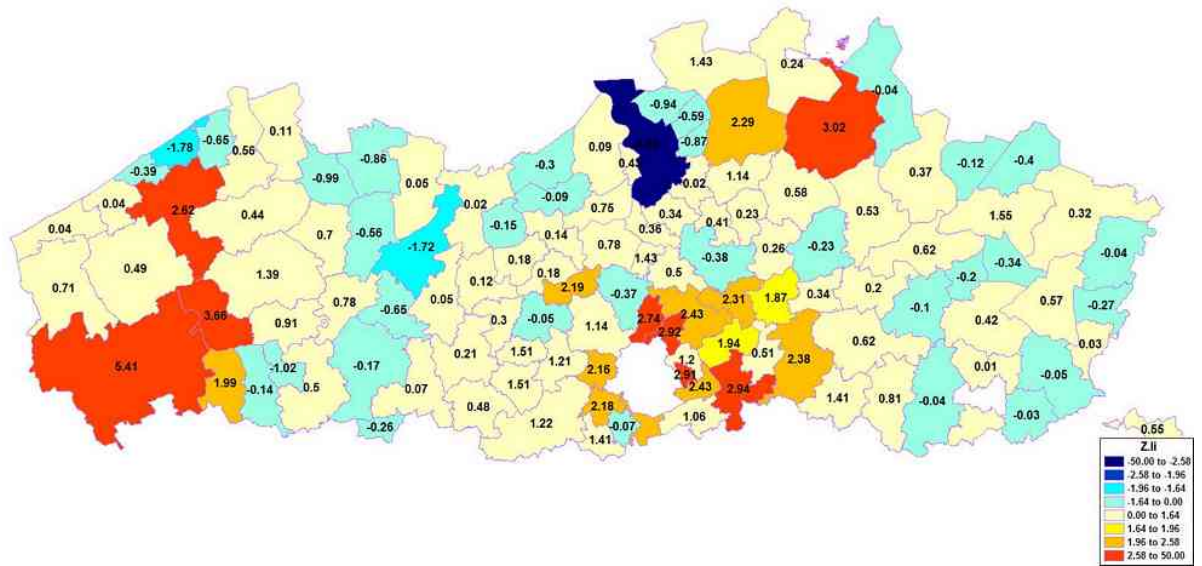
2.4.1.2 Eenheid 32: Politiezones

Tabel 45: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 32

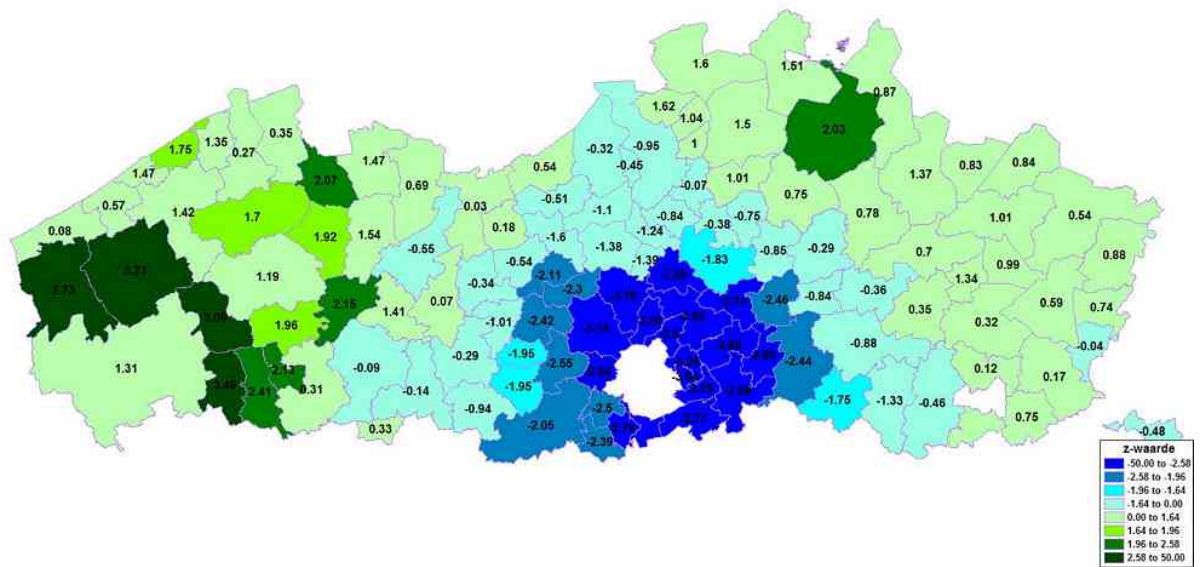
Moran's I			
<i>I</i>	0,1554763	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,008547009	<i>Z-waarde</i>	5,0663 (1%)
Geary's C			
<i>C</i>	0,7043602	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-4,4587 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,1045782	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,1158916	<i>Z-waarde</i>	-1,3934



Figuur 129: Aantal doden, eenheid 32



Figuur 130: Lokale Moran's I, eenheid 32

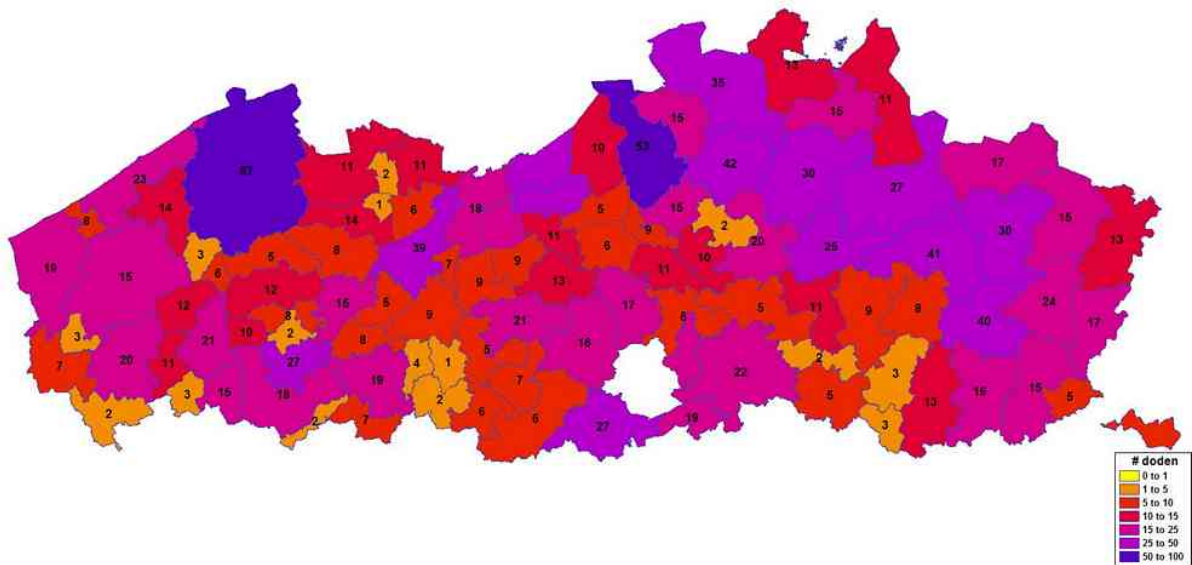


Figuur 131: Lokale General G, eenheid 32

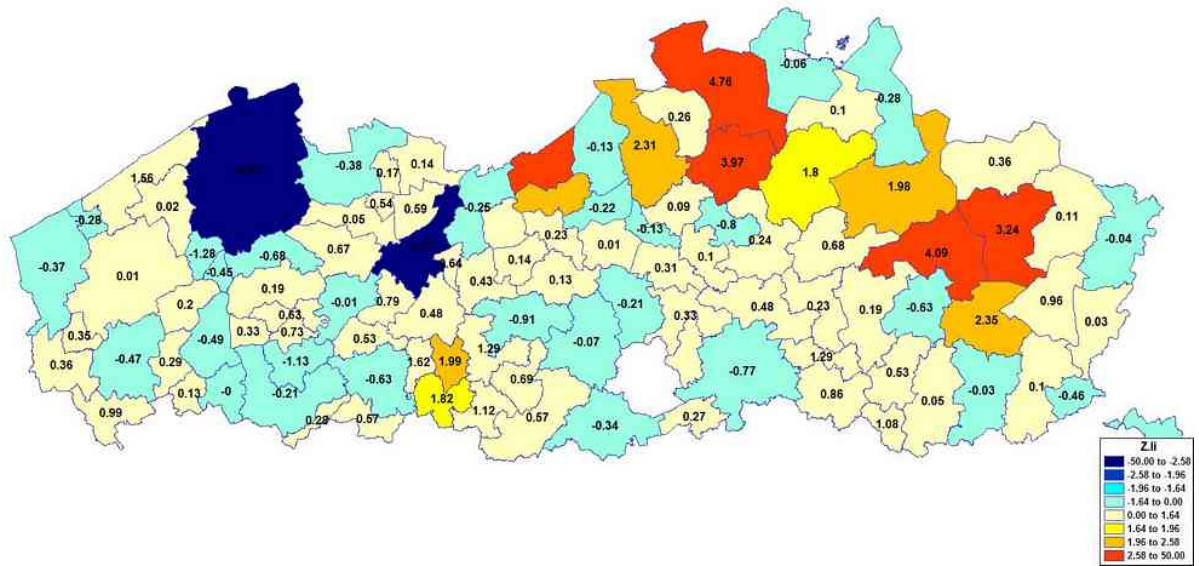
2.4.1.3 Eenheid 33: Kiesdistricten

Tabel 46: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 33

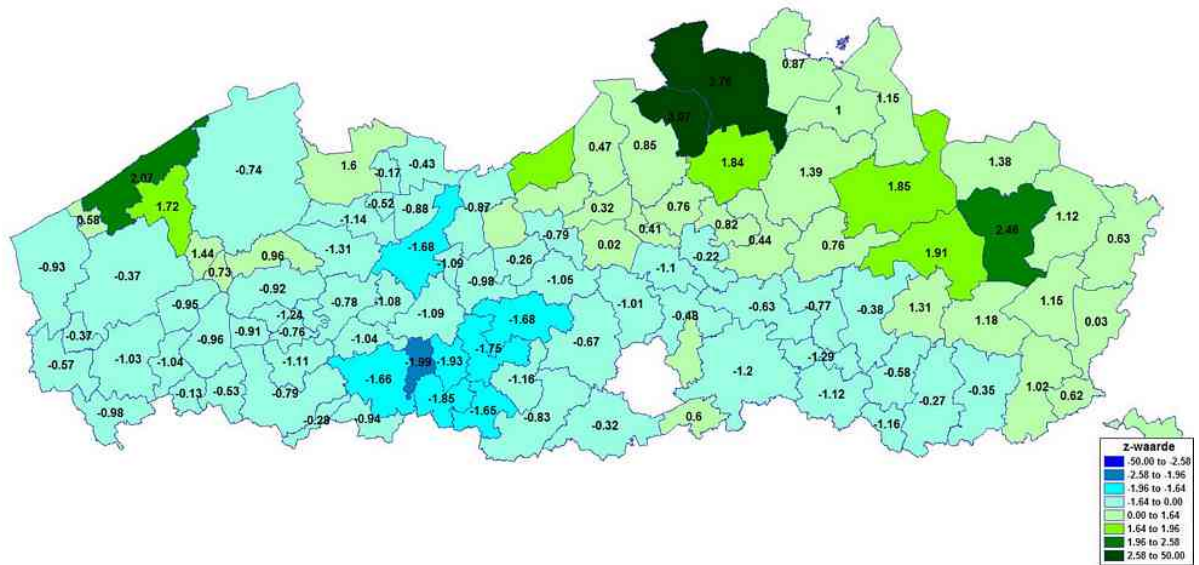
Moran's I			
<i>I</i>	0,0866965	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,010309278	<i>Z-waarde</i>	2,2092 (5%)
Geary's C			
<i>C</i>	0,7519539	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-3,4924 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,08865641	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,09551862	<i>Z-waarde</i>	-0,9279



Figuur 132: Aantal doden, eenheid 33



Figuur 133: Lokale Moran's I, eenheid 33

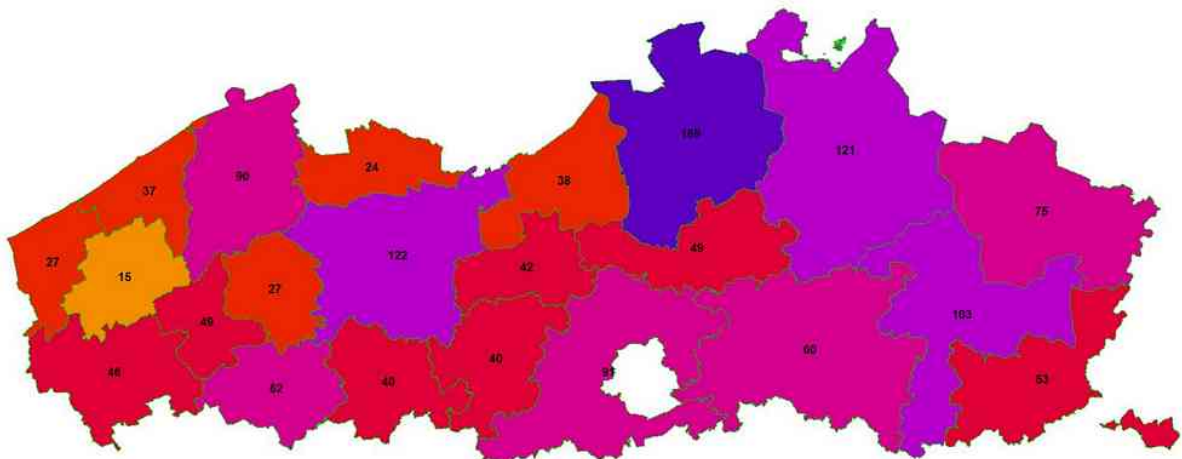


Figuur 134: Lokale General G, eenheid 33

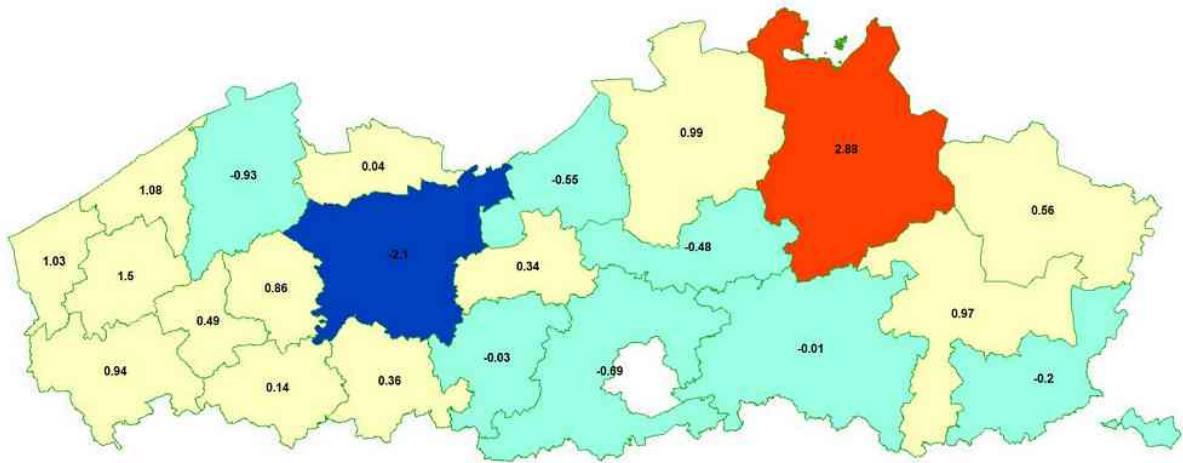
2.4.1.4 Eenheid 34: Arrondissementen

Tabel 47: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 34

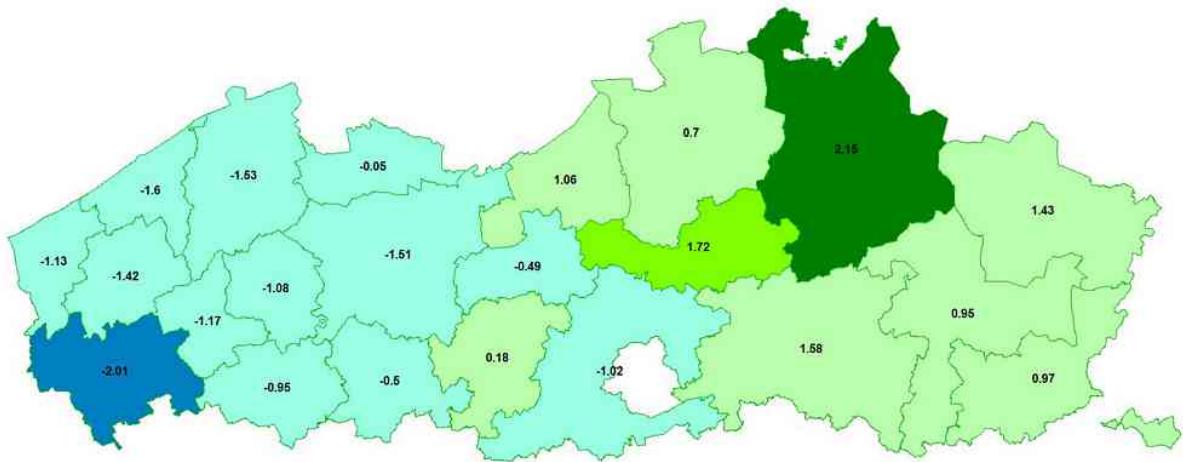
Moran's I			
<i>I</i>	0,06624876	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,04761905	<i>Z-waarde</i>	1,1012
Geary's C			
<i>C</i>	0,7960602	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-1,4671
General G			
<i>G</i>	0,2548413315	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,2727272727	<i>Z-waarde</i>	-0,7156



Figuur 135: Aantal doden, eenheid 34



Figuur 136: Lokale Moran's I, eenheid 34

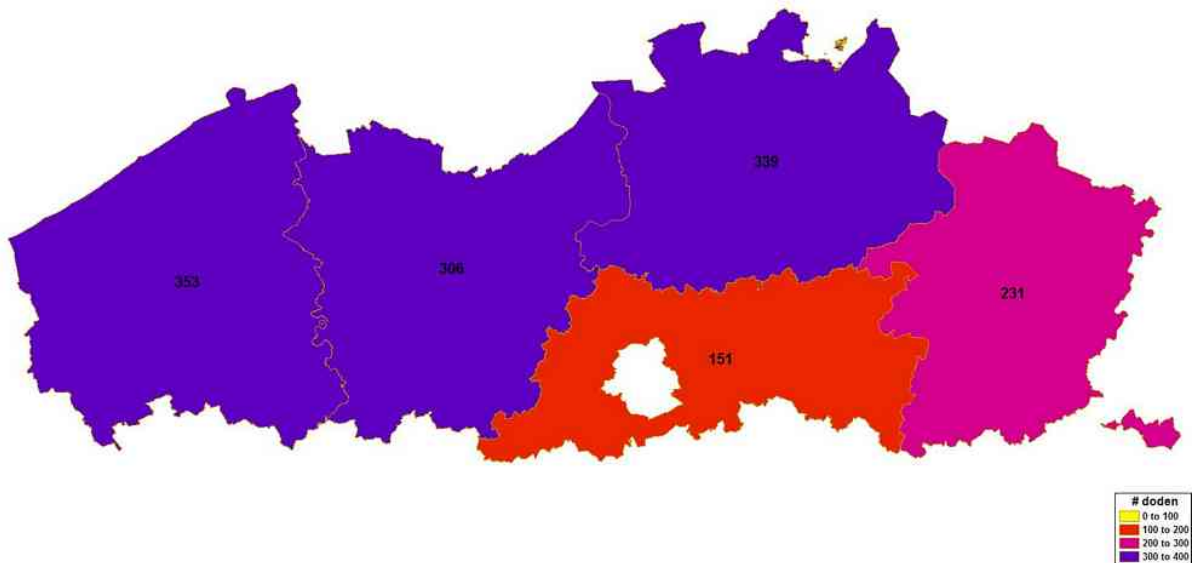


Figuur 137: Lokale General G, eenheid 34

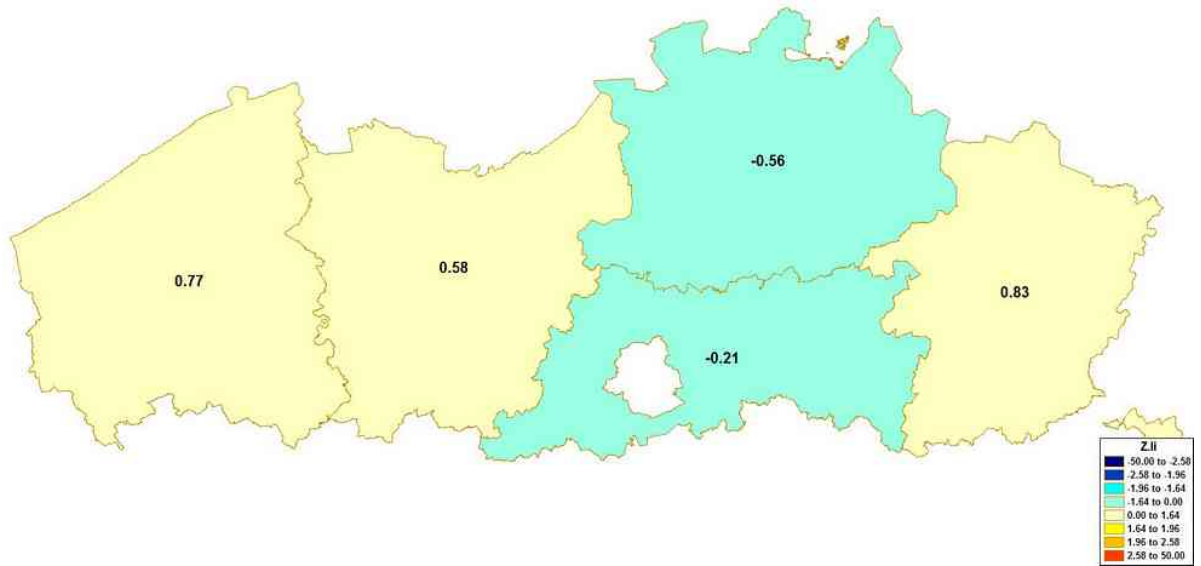
2.4.1.5 Eenheid 35: Provincies

Tabel 48: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 35

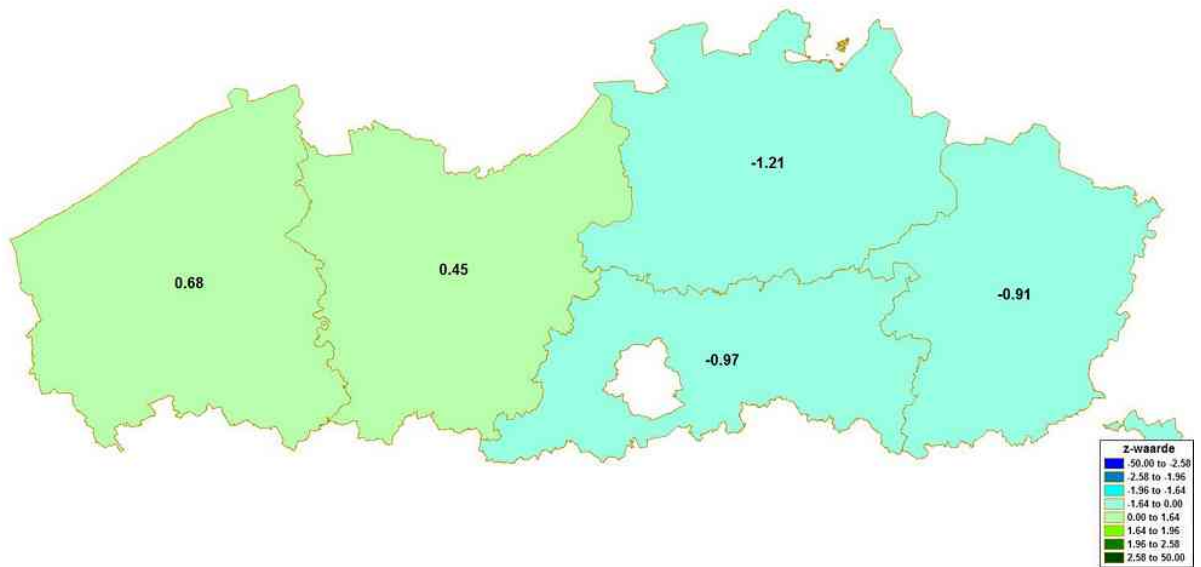
Moran's I			
<i>I</i>	-0,1357740	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,25000000	<i>Z-waarde</i>	0,5062
Geary's C			
<i>C</i>	0,9459482	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-0,1986
General G			
<i>G</i>	0,56497212	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,60000000	<i>Z-waarde</i>	-0,5871



Figuur 138: Aantal doden, eenheid 35



Figuur 139: Lokale Moran's I, eenheid 35



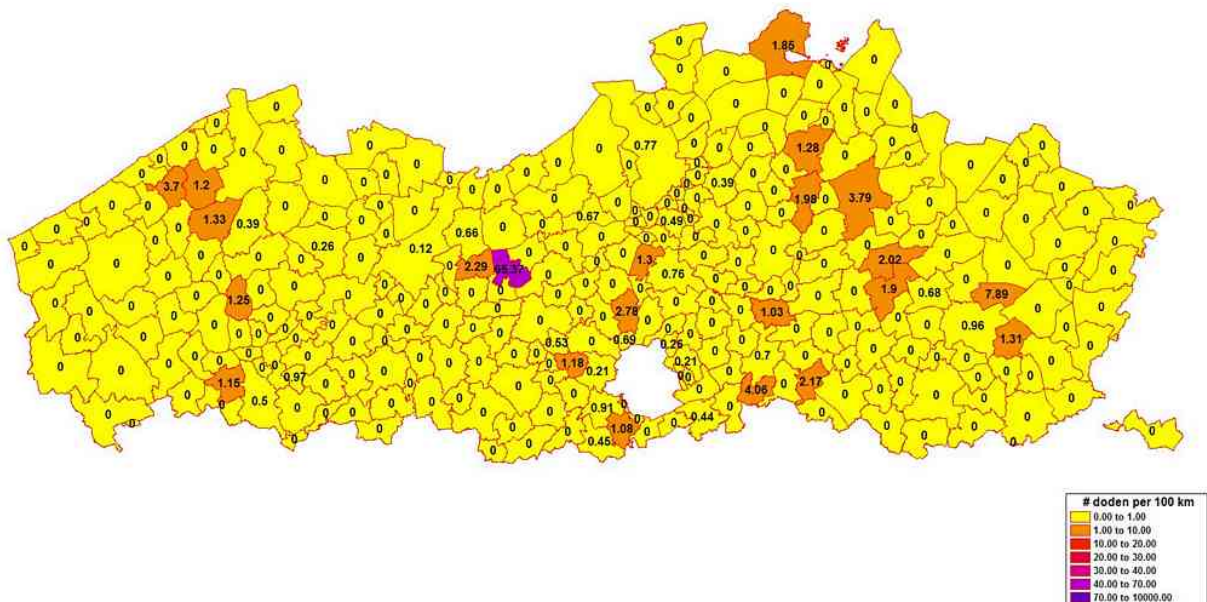
Figuur 140: Lokale General G, eenheid 35

2.4.2 Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen

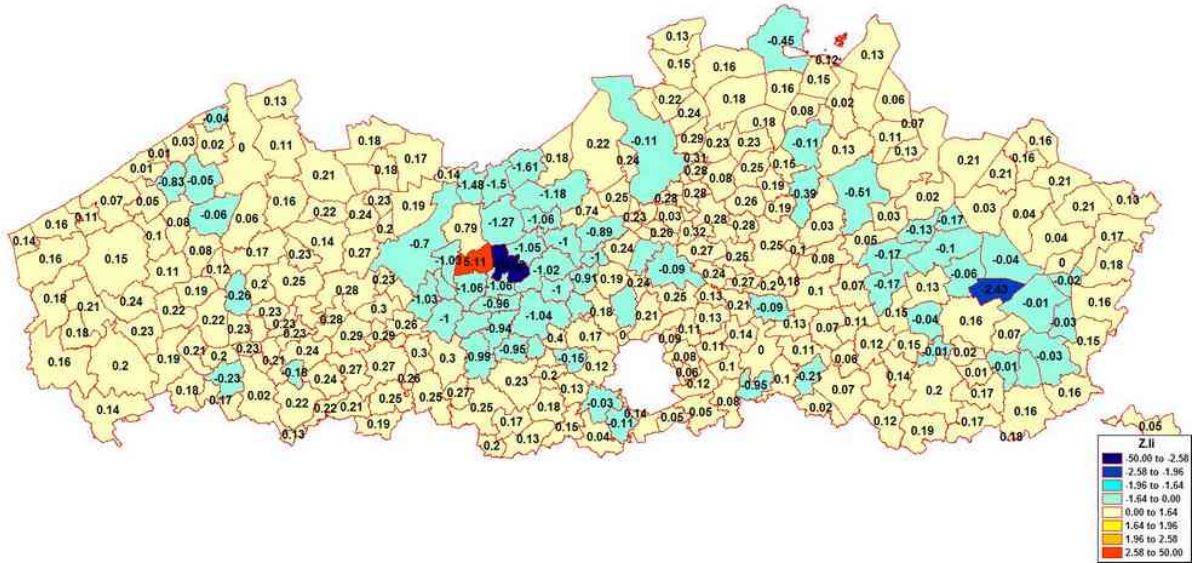
2.4.2.1 Eenheid 36: Gemeenten

Tabel 49: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 36

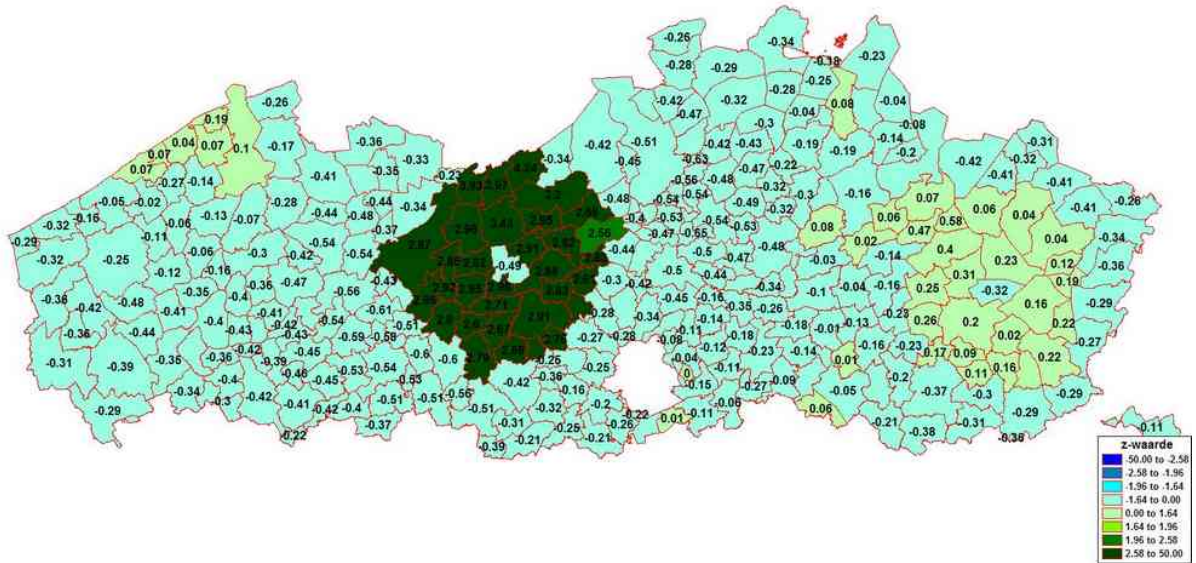
Moran's I			
<i>I</i>	-0,007249157	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,0032573290	<i>Z-waarde</i>	-0,2625
Geary's C			
<i>C</i>	1,263662	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	7,856
General G			
<i>G</i>	0,078148046	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,081919709	<i>Z-waarde</i>	-0,0818



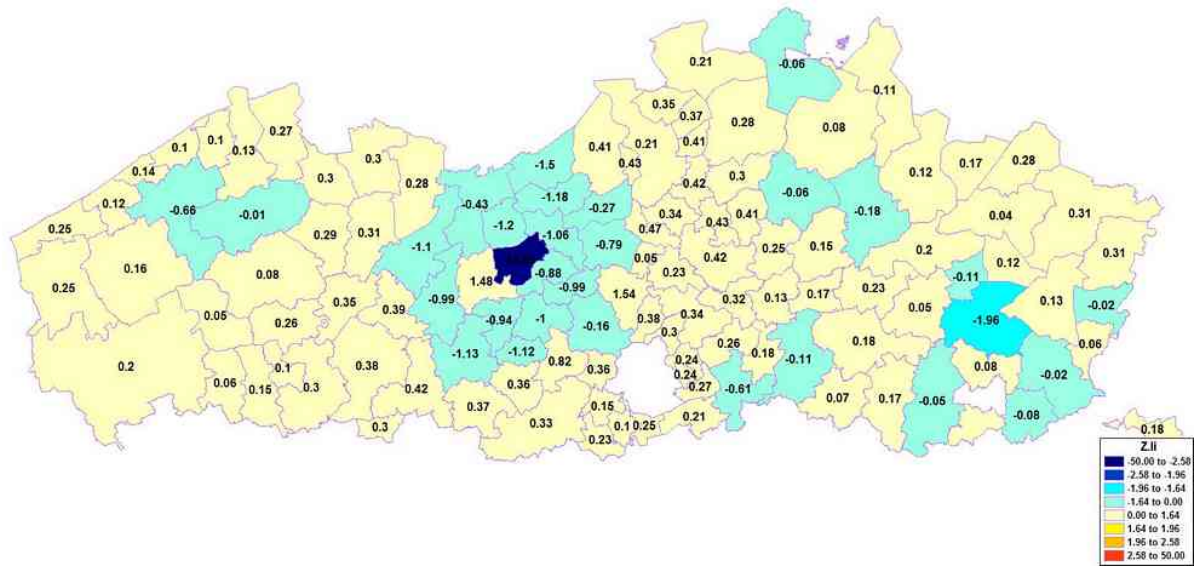
Figuur 141: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 36



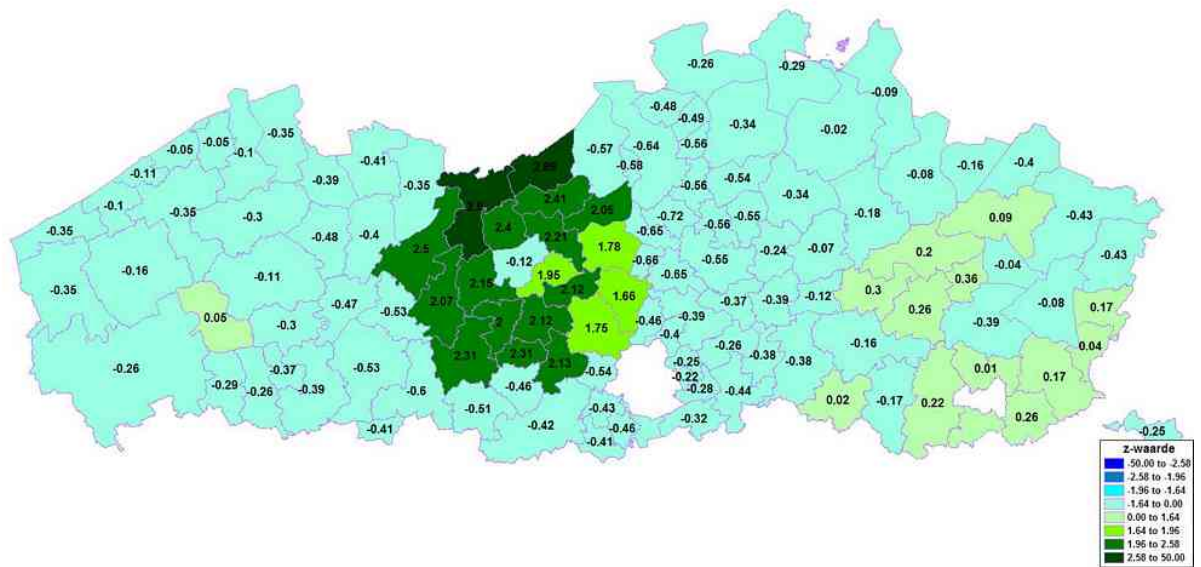
Figuur 142: Lokale Moran's I, eenheid 36



Figuur 143: Lokale General G, eenheid 36



Figuur 145: Lokale Moran's I, eenheid 37

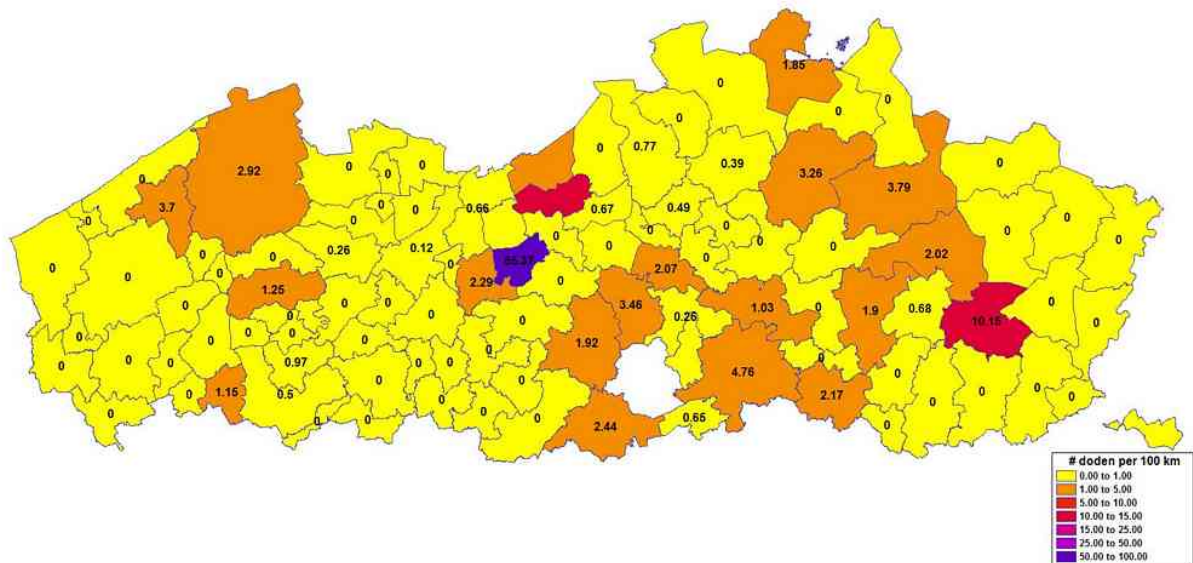


Figuur 146: Lokale General G, eenheid 37

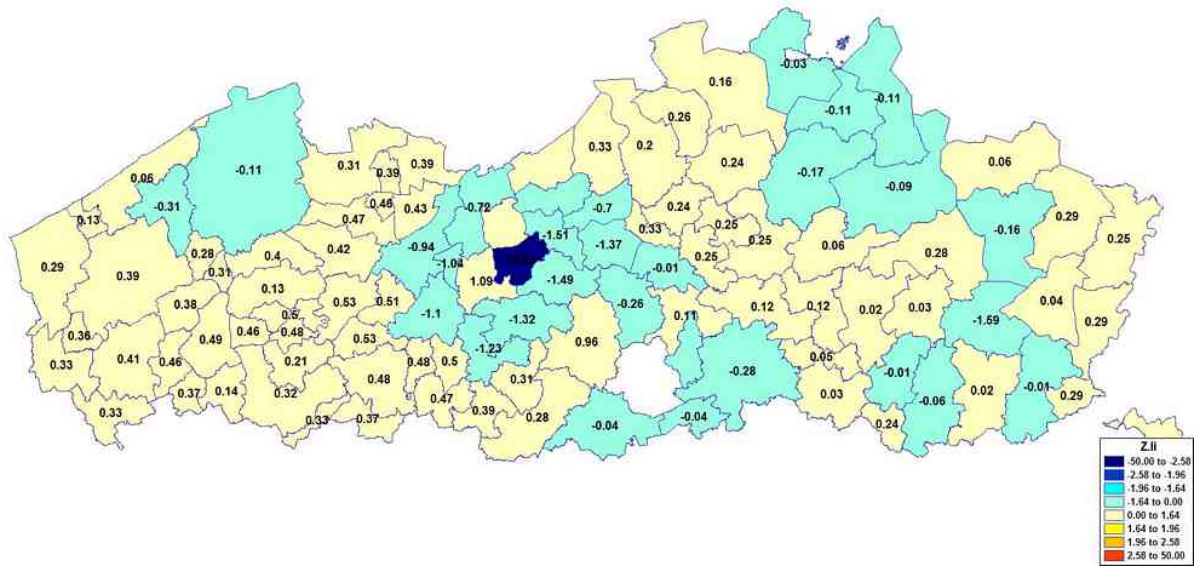
2.4.2.3 Eenheid 38: Kiesdistricten

Tabel 51: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 38

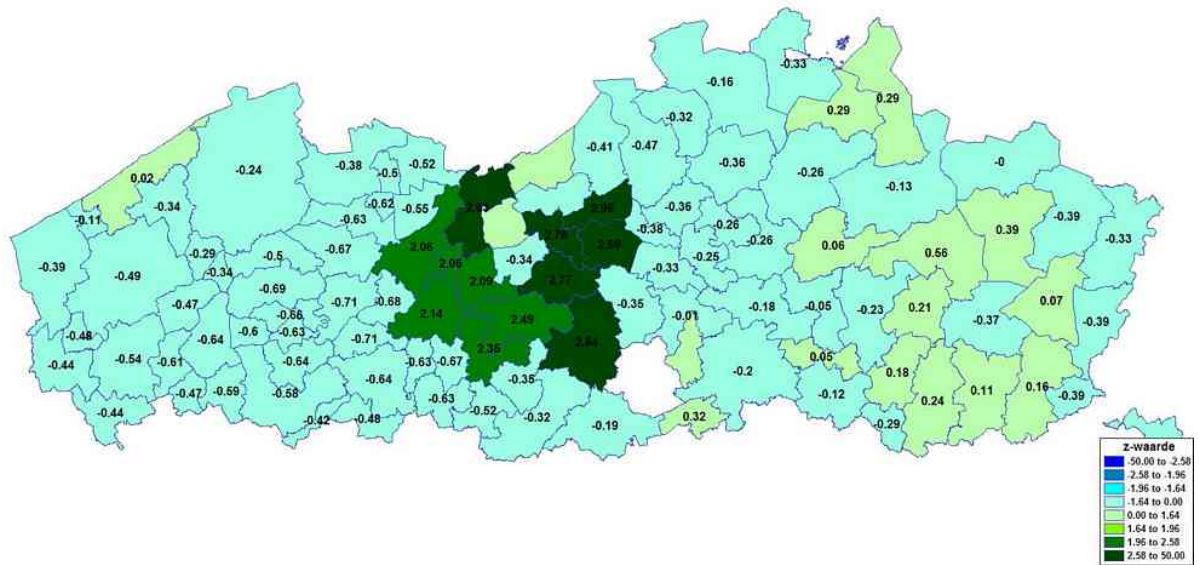
Moran's I			
<i>I</i>	-0,01788556	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,010309278	<i>Z-waarde</i>	-0,1725
Geary's C			
<i>C</i>	1,279416	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	3,9341 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,092961775	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,095518620	<i>Z-waarde</i>	-0,0453



Figuur 147: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 38



Figuur 148: Lokale Moran's I, eenheid 38

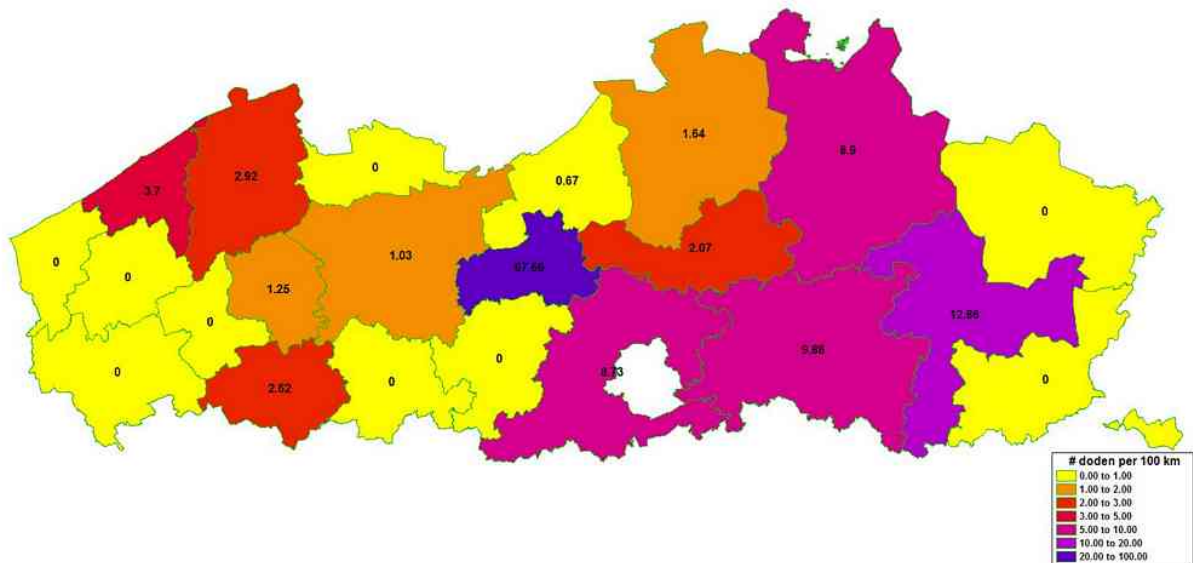


Figuur 149: Lokale General G, eenheid 38

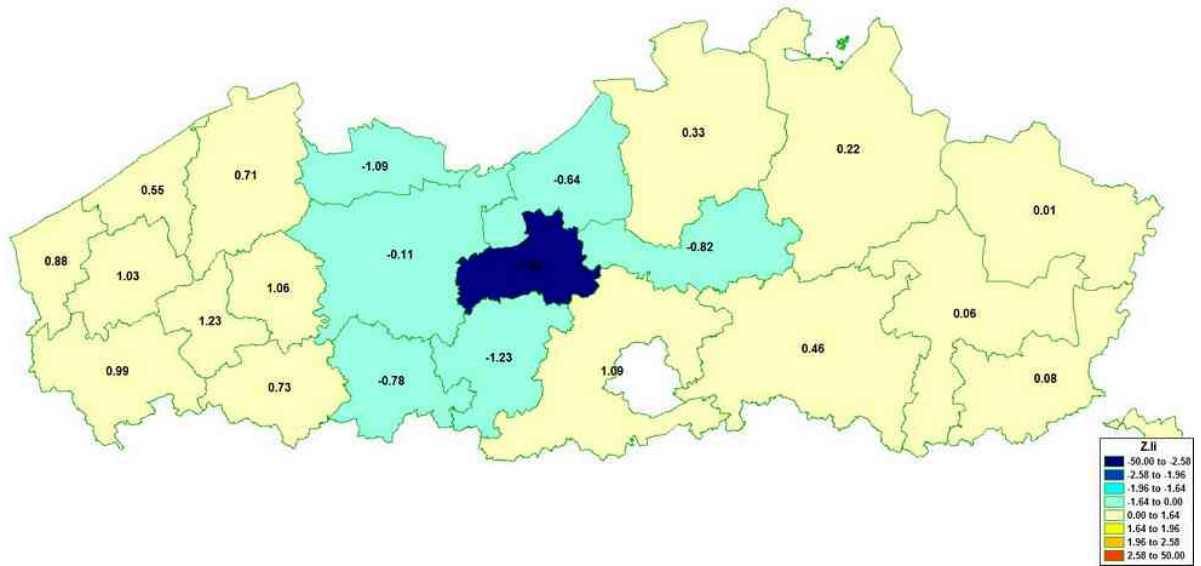
2.4.2.4 Eenheid 39: Arrondissementen

Tabel 52: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 39

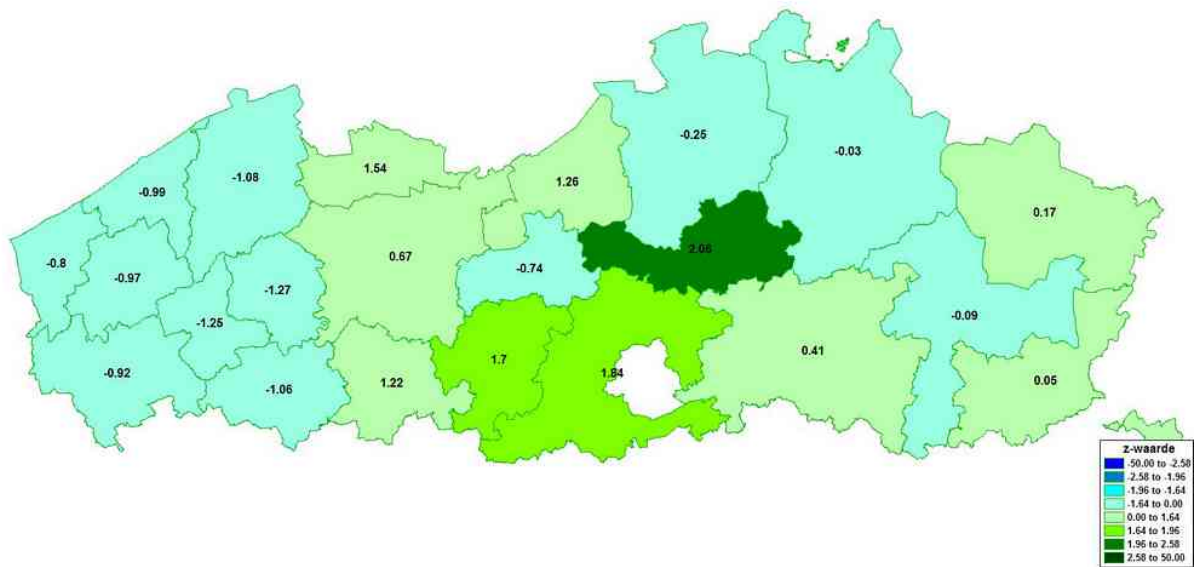
Moran's I			
<i>I</i>	-0,07018016	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,04761905	<i>Z-waarde</i>	-0,2182
Geary's C			
<i>C</i>	1,205404	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	1,4776
General G			
<i>G</i>	0,26633356	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,27272727	<i>Z-waarde</i>	-0,0523



Figuur 150: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 39



Figuur 151: Lokale Moran's I, eenheid 39

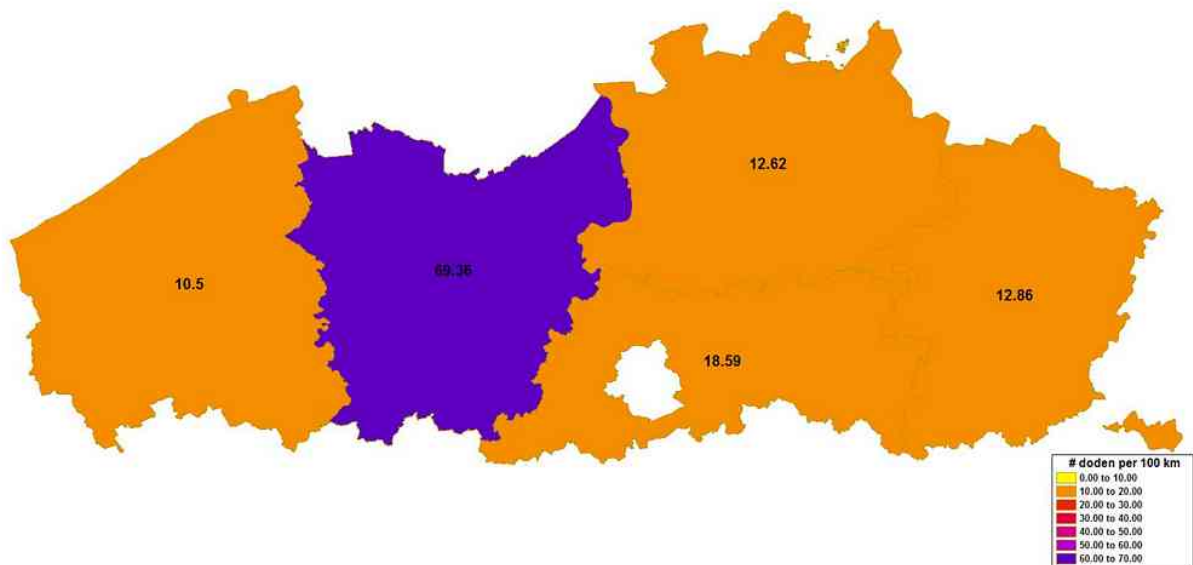


Figuur 152: Lokale General G, eenheid 39

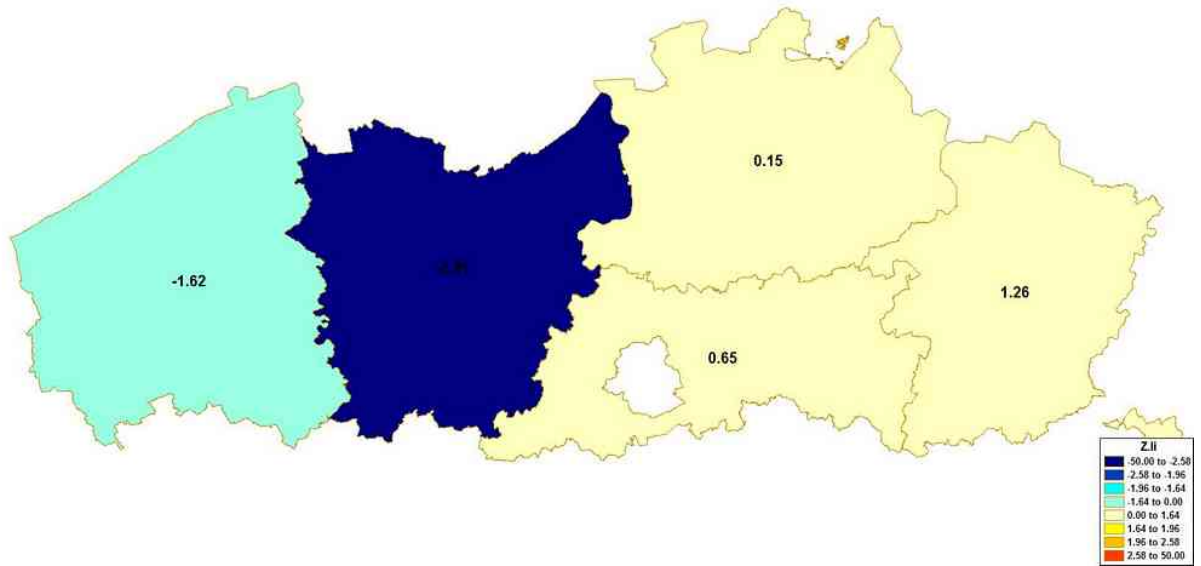
2.4.2.5 Eenheid 40: Provincies

Tabel 53: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 40

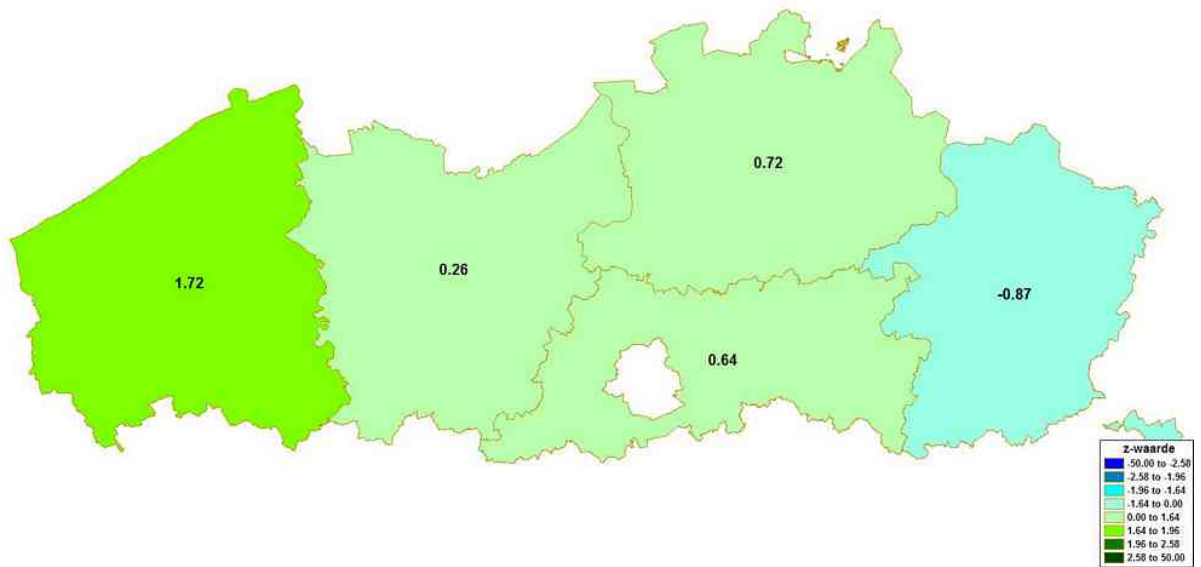
Moran's I			
<i>I</i>	-0,3839576	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	-0,25000000	<i>Z-waarde</i>	-0,5936
Geary's C			
<i>C</i>	1,234348	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	0,861
General G			
<i>G</i>	0,72260559	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,60000000	<i>Z-waarde</i>	0,9218



Figuur 153: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op autosnelwegen, eenheid 40



Figuur 154: Lokale Moran's I, eenheid 40



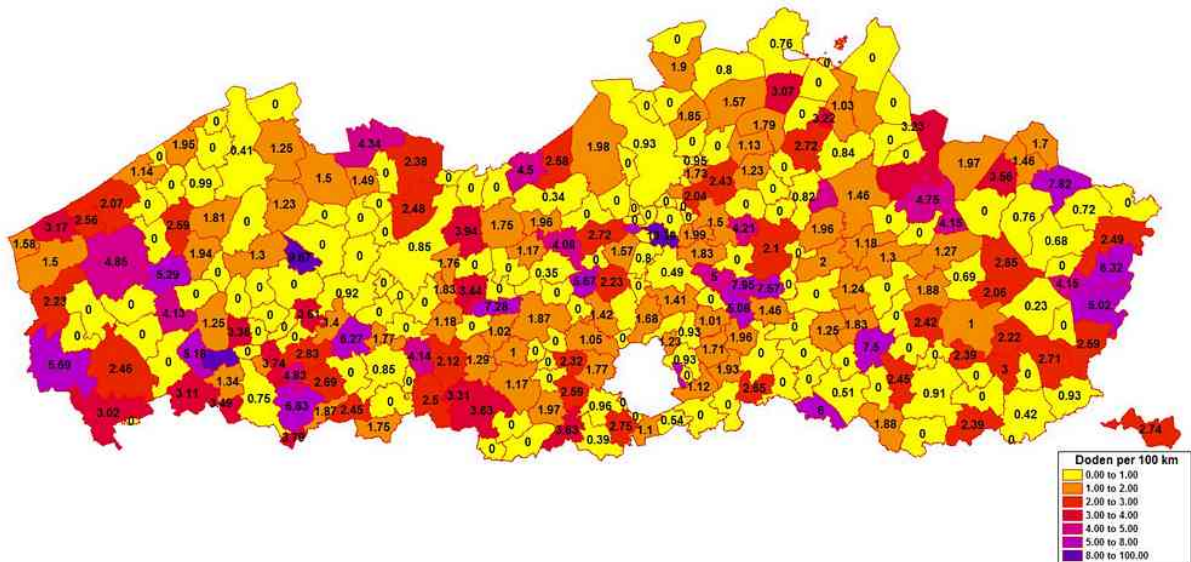
Figuur 155: Lokale General G, eenheid 40

2.4.3 Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen

2.4.3.1 Eenheid 41: Gemeenten

Tabel 54: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 41

Moran's I			
<i>I</i>	-0,002018941	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,0032573290	<i>Z-waarde</i>	0,0814
Geary's C			
<i>C</i>	1,102848	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	3,0644 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,08315269	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	0,08191971	<i>Z-waarde</i>	0,2388



Figuur 156: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 41



Figuur 157: Lokale Moran's I, eenheid 41

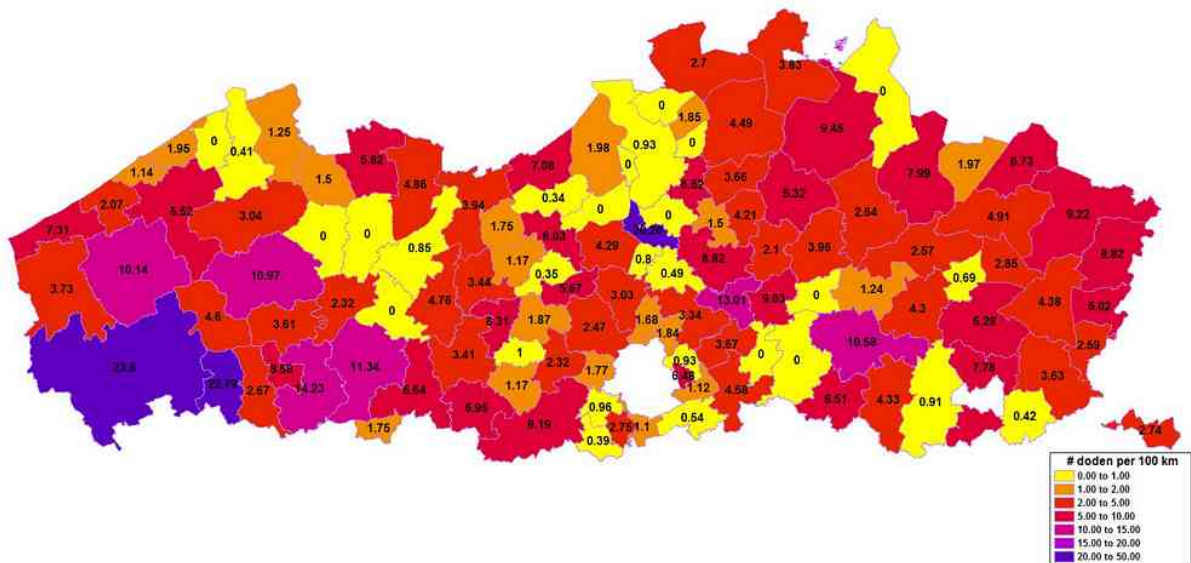


Figuur 158: Lokale General G, eenheid 41

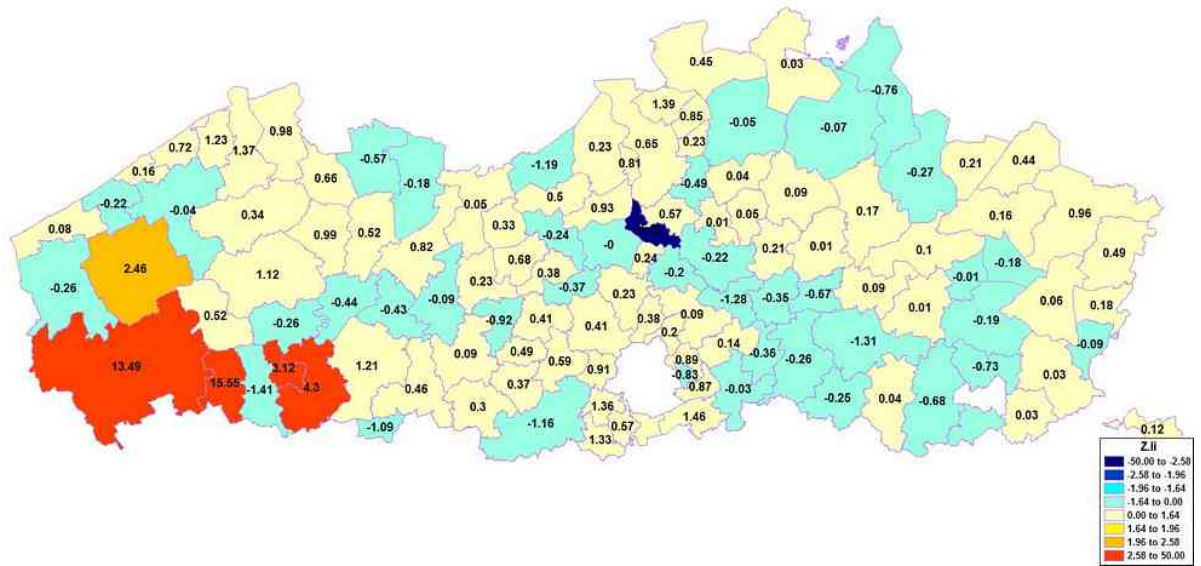
2.4.3.2 Eenheid 42: Politiezones

Tabel 55: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 42

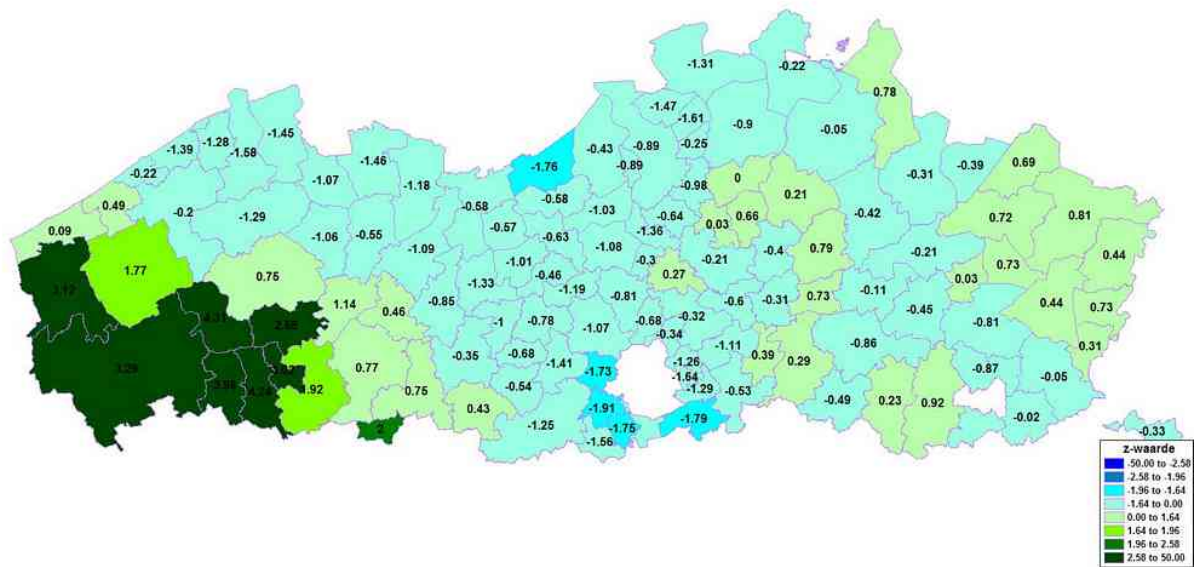
Moran's I			
<i>I</i>	0,07468846	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,008547009	<i>Z-waarde</i>	2,571 (5%)
Geary's C			
<i>C</i>	0,8041262	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-2,9541 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,1082376265	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,1158916413	<i>Z-waarde</i>	-0,7137



Figuur 159: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 42



Figuur 160: Lokale Moran's I, eenheid 42

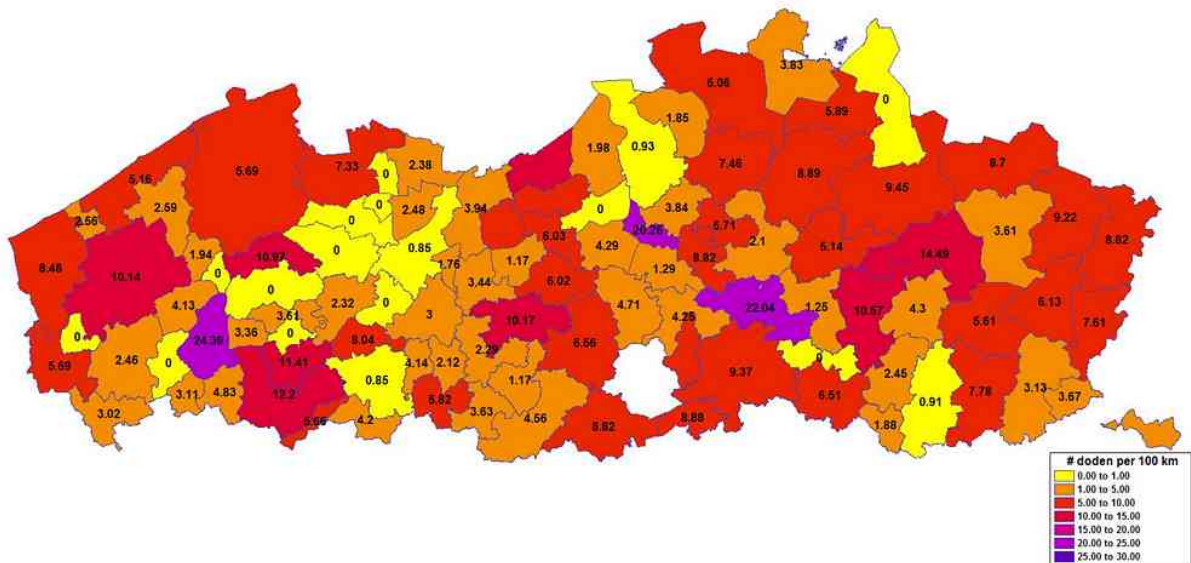


Figuur 161: Lokale General G, eenheid 42

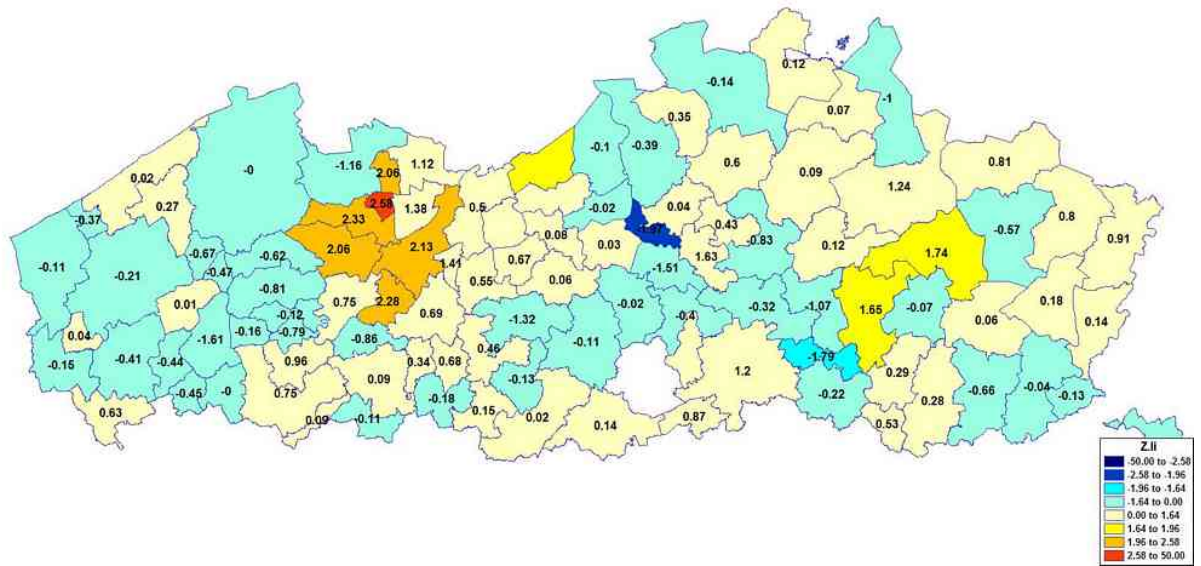
2.4.3.3 Eenheid 43: Kiesdistricten

Tabel 56: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 43

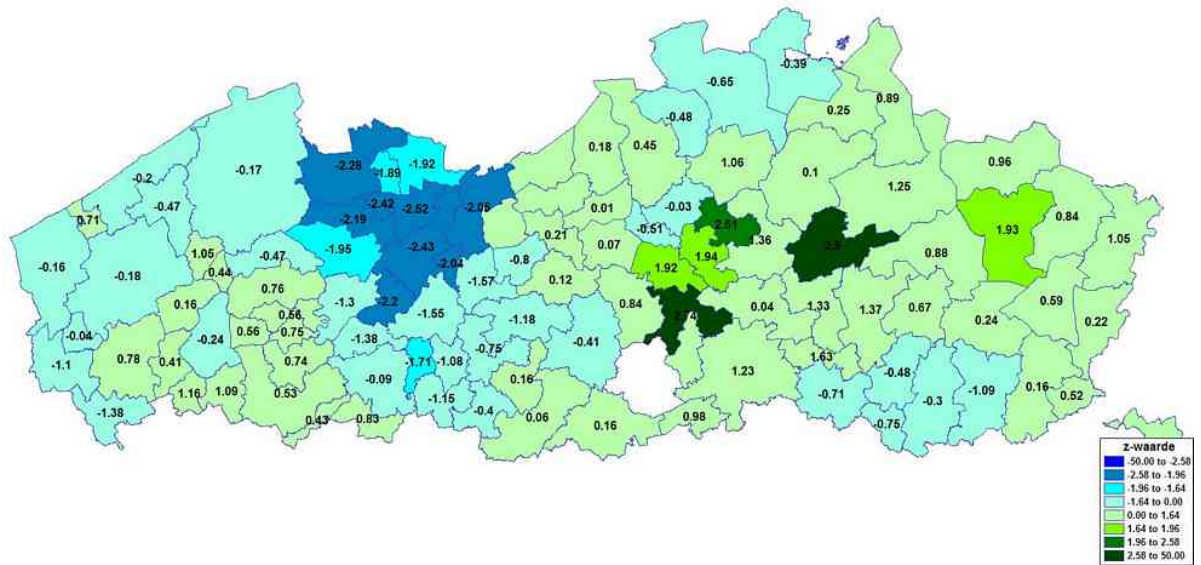
Moran's I			
<i>I</i>	0,04440161	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,010309278	<i>Z-waarde</i>	1,246
Geary's C			
<i>C</i>	1,136161	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	1,9171 (10%)
General G			
<i>G</i>	0,09548282	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,09551862	<i>Z-waarde</i>	-0,0047



Figuur 162: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 43



Figuur 163: Lokale Moran's I, eenheid 43

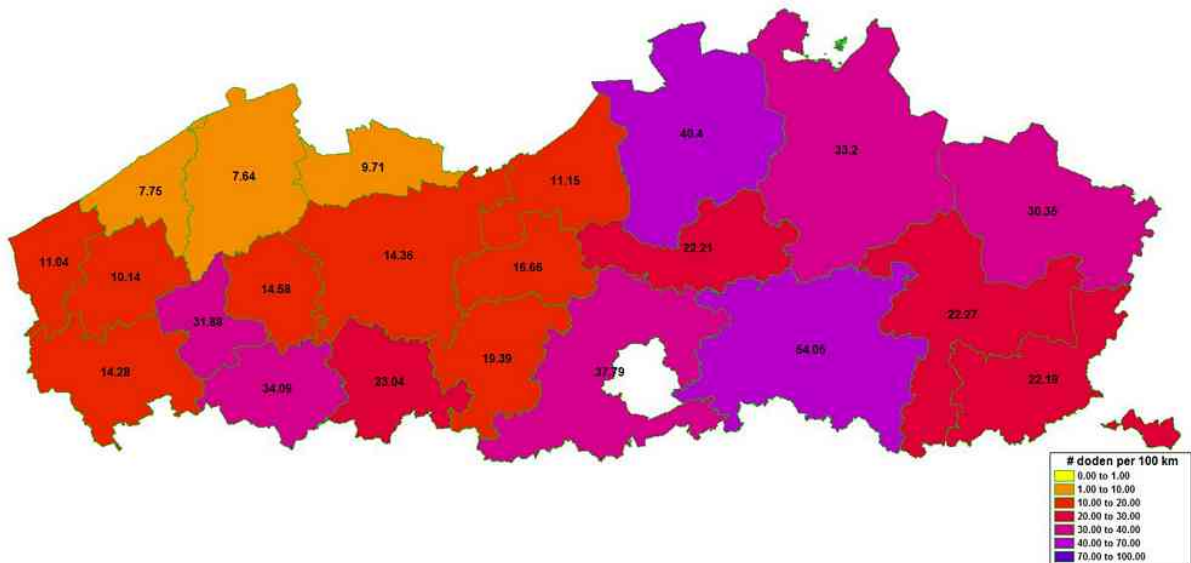


Figuur 164: Lokale General G, eenheid 43

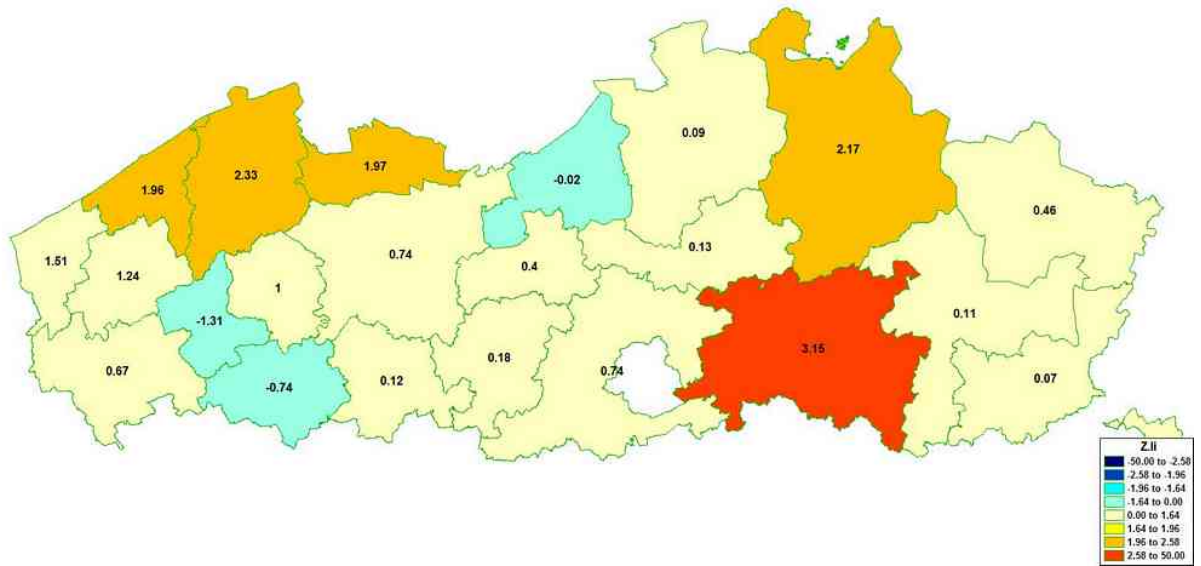
2.4.3.4 Eenheid 44: Arrondissementen

Tabel 57: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 44

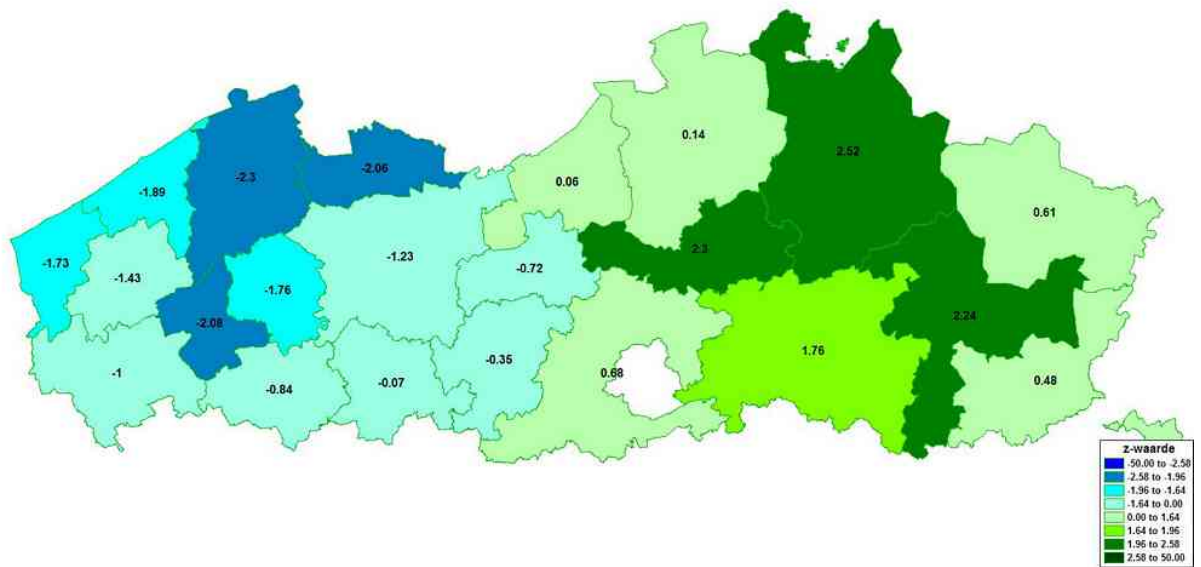
Moran's I			
<i>I</i>	0,2510036	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering (1%)
<i>Verwachte waarde</i>	-0,04761905	<i>Z-waarde</i>	2,888
Geary's C			
<i>C</i>	0,618361	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-2,7454 (1%)
General G			
<i>G</i>	0,2568561957	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,2727272727	<i>Z-waarde</i>	-0,7061



Figuur 165: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 44



Figuur 166: Lokale Moran's I, eenheid 44

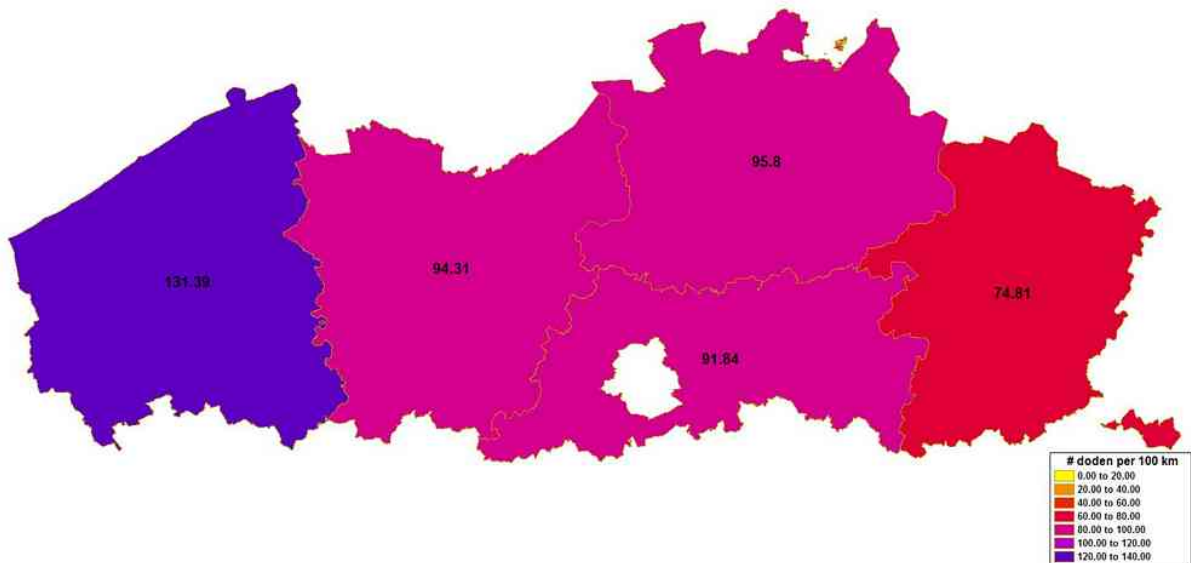


Figuur 167: Lokale General G, eenheid 44

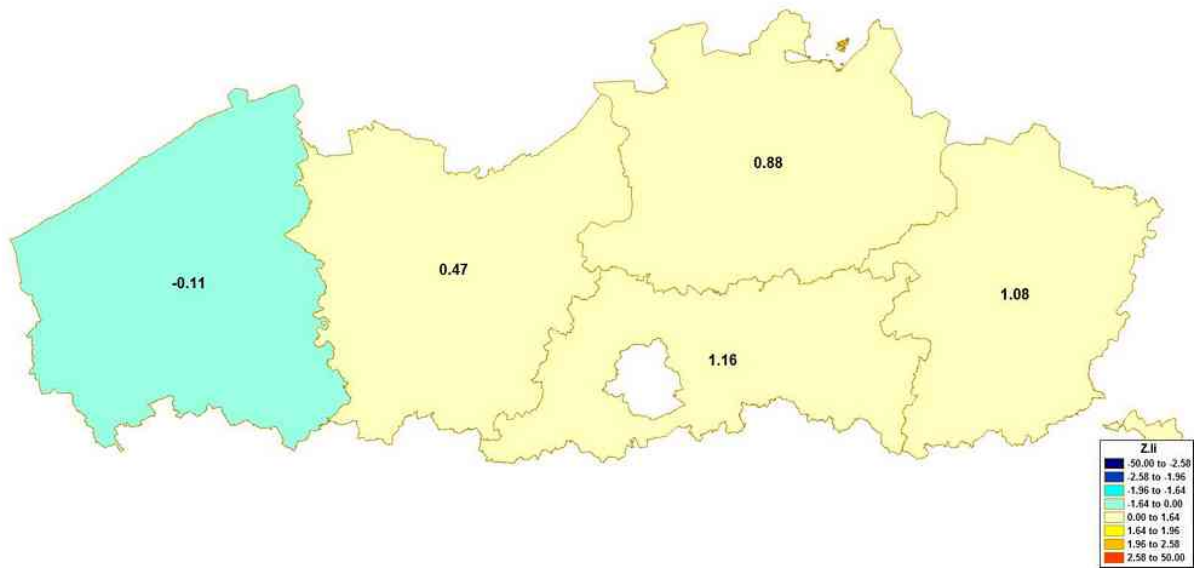
2.4.3.5 Eenheid 45: Provincies

Tabel 58: Globale ruimtelijke analyses, eenheid 45

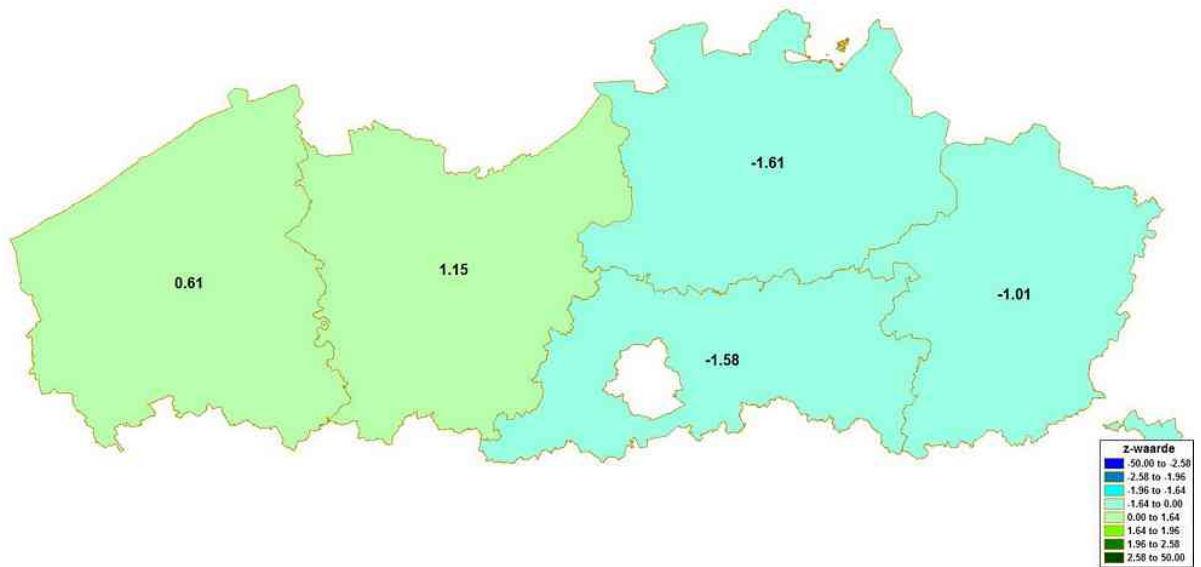
Moran's I			
<i>I</i>	0,04765674	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	-0,25000000	<i>Z-waarde</i>	1,319
Geary's C			
<i>C</i>	0,4155054	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Clustering
<i>Verwachte waarde</i>	1	<i>Z-waarde</i>	-2,1476 (5%)
General G			
<i>G</i>	0,560260771	<i>Ruimtelijk patroon</i>	Verspreiding
<i>Verwachte waarde</i>	0,600000000	<i>Z-waarde</i>	-1,0921



Figuur 168: Aantal doden per 100 miljoen voertuigkilometer afgelegd op provincie- en gemeentewegen, eenheid 45



Figuur 169: Lokale Moran's I, eenheid 45



Figuur 170: Lokale General G, eenheid 45

2.5 Resultaten globale ruimtelijke analyses

Tabel 59: Overzicht globale ruimtelijke analyses

		Resultaten globale ruimtelijke analyses					
Cat.	Eenheid	Moran's I		Geary's C		General G	
		patroon	z-waarde	patroon	z-waarde	patroon	z-waarde
a	1	v	-0,0725	verspreiding	2,3796	c	0,0952
	2	c	0,5667	v	1,4879	c	-0,0351
	3	c	0,9	c	-0,9136	v	-0,1826
	4	c	1,2913	clustering	-1,8568	v	-0,3854
	5	c	0,0325	v	0,515	c	0,3108
b	6	v	-0,408	verspreiding	18,687	c	0,4349
	7	v	-0,731	verspreiding	12,7453	c	0,2972
	8	v	-0,1366	verspreiding	4,1155	c	0,3623
	9	c	0,48	clustering	-3,3802	v	-0,818
	10	v	-0,5022	v	0,7917	c	1,0854
c	11	clustering	10,9492	v	1,5772	clustering	7,0626
	12	clustering	1,8837	v	0,9608	c	0,9486
	13	clustering	2,9934	clustering	-1,8543	c	0,7521
	14	clustering	3,6735	clustering	-4,1557	c	0,2686
	15	v	-0,372	v	0,3612	c	0,474
d	16	c	0,6024	verspreiding	2,492	v	-0,2348
	17	clustering	3,5844	c	-0,3255	v	-0,4422
	18	clustering	2,1964	clustering	-1,7455	v	0,2644
	19	clustering	1,9465	clustering	-2,3288	v	-0,4727
	20	v	-0,1712	v	0,728	v	-0,0202
e	21	v	-0,3143	verspreiding	17,8574	c	0,6623
	22	v	-0,7272	verspreiding	12,2847	c	0,3791
	23	v	-0,0667	verspreiding	4,0248	c	0,5265
	24	c	0,6082	clustering	-3,2805	v	-0,4199
	25	v	-0,5269	v	0,85	c	0,7756
f	26	clustering	4,8388	v	1,6028	clustering	3,4253
	27	clustering	2,0202	c	-0,6255	v	-0,1356
	28	clustering	2,8008	c	-1,3469	c	0,258
	29	clustering	3,9618	clustering	-4,4141	v	-0,2556
	30	v	-0,4749	v	0,5687	c	0,218

g	31	c	0,9145	c	-0,9185	v	-1,1549
	32	clustering	5,0663	clustering	-4,4587	v	-1,3934
	33	clustering	2,2092	clustering	-3,4924	v	-0,9279
	34	c	1,1012	c	-1,4671	v	-0,7156
	35	c	0,5062	c	-0,1986	v	-0,5871
h	36	v	-0,2625	verspreiding	7,856	v	-0,0818
	37	v	-0,2735	verspreiding	5,7943	c	0,4232
	38	v	-0,1725	verspreiding	3,9341	v	-0,0453
	39	v	-0,2182	v	1,4776	v	-0,0523
	40	v	-0,5936	v	0,861	c	0,9218
i	41	c	0,0814	verspreiding	3,0644	c	0,2388
	42	clustering	2,571	clustering	-2,9541	v	-0,7137
	43	c	1,246	verspreiding	1,9171	v	-0,0047
	44	clustering	2,888	clustering	-2,7454	v	-0,7061
	45	c	1,319	clustering	-2,1476	v	-1,0921

significantniveau	< 10%	< 5%	< 1%
-------------------	-------	------	------

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

Toepassen van ruimtelijke analyses op verkeersongevallengegevens op verschillende geografische niveau's

Richting: **master in de verkeerskunde-verkeersveiligheid**

Jaar: **2010**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Dayers, Gijs

Datum: **8/01/2010**