



**rijksuniversiteit  
 groningen**

faculteit ruimtelijke  
 wetenschappen

## **Regionale verschillen in sterfte ten gevolge van kanker, een analyse gericht op Groningen en Friesland**

Student: Bearn Singelsma  
Studentnummer: s2057840  
E-mail: [b.s.singelsma@student.rug.nl](mailto:b.s.singelsma@student.rug.nl)  
Begeleider: Fanny Janssen

## ABSTRACT

Dit artikel poogt het sterftecluster ten gevolge van kanker in de provincies Friesland en Groningen te verklaren op een gemeentelijk schaalniveau. In bestaande literatuur wordt naar grootschalige regio's gekeken, resultaten van dit onderzoek zouden kunnen bijdragen aan vormen van nieuw beleid om een dergelijk geografische spreiding te veranderen. Meervoudige regressie en correlatie analyse zijn toegepast op de data voor het jaar 2010 die beschikbaar is gesteld door het Centraal bureau voor de Statistiek, gekozen variabelen hebben betrekking tot sociaal economische status en omgevingsfactoren als omgevingsadressendichtheid en afstand tot zorginstellingen. Deze data is geïnterpreteerd aan de hand van relevante theorie waarin naar voren komt dat sociaal economische status een negatief verband vertoont met sterfte aan kanker en dat omgevingsfactoren een complexere relatie laten zien waar de richting van het verband verschilt per variabele. Afzonderlijk vertonen de variabelen besteedbaar inkomen, omgevingsadressendichtheid, afstand tot het dichtstbijzijnde ziekenhuis en het aantal bijstandsuitkeringen significante verbanden met kankersterfte. Wanneer er wordt getoetst of er een lineair verband bestaat tussen enerzijds kankersterfte en anderzijds besteedbaar inkomen, omgevingsadressendichtheid, afstand tot het dichtstbijzijnde ziekenhuis, afstand tot de dichtstbijzijnde huisartsenpraktijk en het aantal bijstandsuitkeringen kan er geen verband worden aangetoond. Er is niet een beste indicator voor het sterftecijfer ten gevolge van kanker, slechts 21,6% van het sterftecijfer kon worden verklaard aan de hand van het model, essentiële data betreft opleidingsniveau ontbreekt op gemeentelijk niveau. Regionale verschillen in sterfte aan kanker kunnen verklaard worden op basis van compositionele- en contextuele factoren, indien de overheid de verschillen in kankersterfte wil doen afnemen moet de kennis van de bevolking betreft risicofactoren worden aangescherpt.

## Inhoud

Lijst met figuren en tabellen .....	4
1. Inleiding .....	5
1.1 Aanleiding.....	5
1.2 Probleemstelling.....	7
1.3 Begrippen .....	7
1.4 Opbouw van het artikel .....	8
2.Theorie .....	8
2.1 Compositie en context .....	8
2.3 Theorie met betrekking tot zorginfrastructuur en kankersterfte .....	10
2.4 Theorie met betrekking tot het milieu en kankersterfte .....	10
2.5 Conceptueel model .....	11
2.4 Hypotheses.....	12
3.Data en Methode .....	13
3.1 Study design .....	12
3.2 Achtergrond van de data en operationalisatie .....	13
3.3 Methode van analyse .....	14
4.Resultaten .....	16
4.1 Geografische spreiding waarde van de variabelen .....	16
4.2 Uitkomsten statistische analyse.....	18
4.3 Bevolkingskrimp en sterfte aan kanker .....	23
5. Conclusies en discussie.....	23
Referenties .....	26
Bijlage .....	30

## Lijst met figuren en tabellen

---

### Figuren

---

<b>Figuur 1</b>	Sterfte aan kanker 2007-2010
-----------------	------------------------------

---

<b>Figuur 2</b>	Conceptueel model
-----------------	-------------------

---

<b>Figuur 3</b>	CMF
-----------------	-----

---

<b>Figuur 4</b>	Relatief aantal bijstandsuitkeringen
-----------------	--------------------------------------

---

<b>Figuur 5</b>	Besteedbaar inkomen per 1000 euro
-----------------	-----------------------------------

---

<b>Figuur 6</b>	Omgevingsadressendichtheid
-----------------	----------------------------

---

<b>Figuur 7</b>	Gemiddelde afstand tot huisartsenpraktijk
-----------------	---

---

<b>Figuur 8</b>	Gemiddelde afstand tot ziekenhuis
-----------------	-----------------------------------

---

<b>Figuur 9</b>	Spreidingsdiagrammen
-----------------	----------------------

---

### Tabellen

---

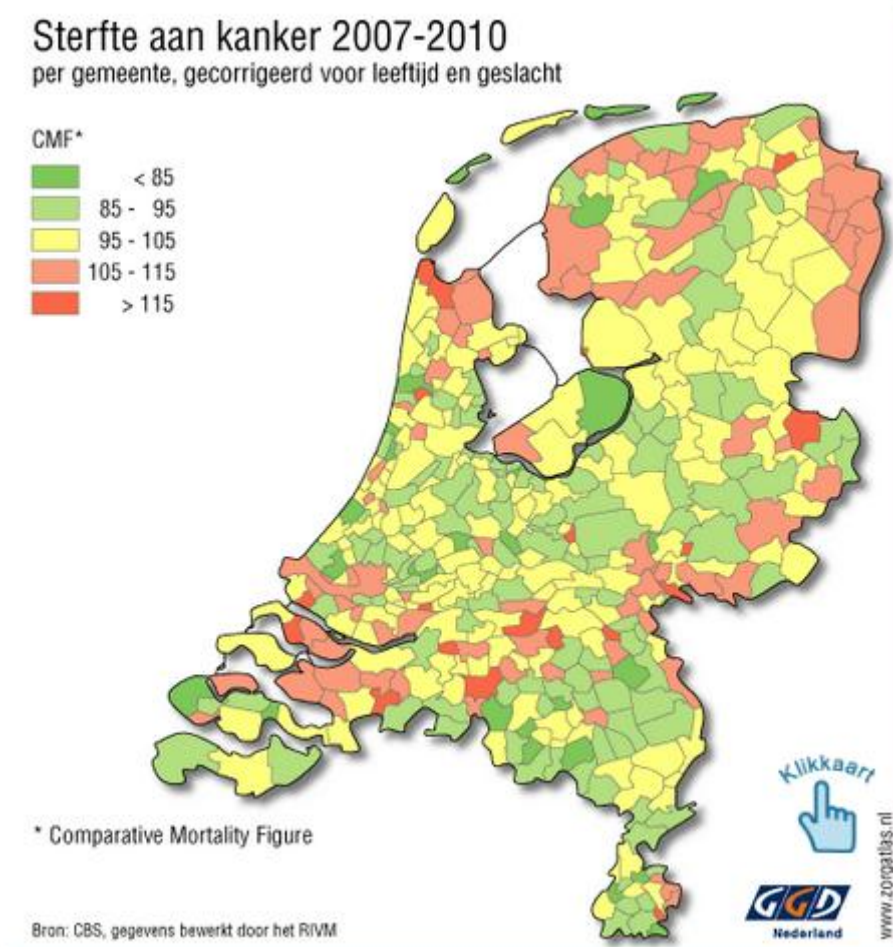
Tabel 1	Correlaties
---------	-------------

---

Tabel 2	Uitkomsten lineaire regressie
---------	-------------------------------

---

# 1. Inleiding



Figuur 1 : Sterfte aan kanker 2007-2010 Bron: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu 2012

## 1.1 Aanleiding

Volgens het WHO levert de toenemende vergrijzing een bijdrage aan de toename in het voorkomen van kanker en hartziektes, (2012). Het KWF Kankerbestrijding (2012) concludeert dat het aantal kankerpatiënten met drie procent per jaar zal toenemen en het valt niet uit te sluiten dat deze groei toe zal nemen als gevolg van de dubbele vergrijzing, de zorgsector moet inspelen op deze toenemende zorgvraag van ouderen (WHO, 2012). Kanker lijkt een steeds meer prominente rol op zich te nemen in het sterftecijfer, niet alleen in Nederland maar wereldwijd.

Er bestaan grote verschillen op Europees gebied betreft het voorkomen van kanker, Nederland scoort rond het Europees gemiddelde als het gaat om het voorkomen van en de sterfte aan borstkanker, de sterfte aan prostaatkanker en het voorkomen van en de sterfte aan longkanker. Het aantal dikke darmkanker-patiënten in Nederland ligt boven het Europese gemiddelde. Vooral de

Europese landen die grenzen aan de Middellandse Zee kennen hoge sterftcijfers ten gevolge van kanker (KWF Kankerbestrijding, 2012).

Echter bestaan er ook grote regionale verschillen binnen Nederland, wat is weergegeven in figuur 1. Naar aanleiding van deze figuur valt te concluderen dat er clusters bestaan van gemeentes in de provincies Friesland en Groningen met een hoger dan gemiddeld sterftcijfer ten gevolge van kanker, terwijl over de rest van het land gemeentes met veel sterftegevallen ten gevolge van deze ziekte willekeurig verspreid zijn over het gebied. De data is gestandaardiseerd en het verschil kan daarom niet als gevolg van vergrijzing worden aangetekend. Aangezien ruim 70% van de jaarlijks 83.000 nieuwe kankerpatiënten ouder is dan 60 jaar (KWF Kankerbestrijding, 2013a) en er wel degelijk overlap bestaat tussen 'grijze regio's' en de clusters in de twee noordelijke provincies (CBS, 2011).

In de literatuur is een tweedeling te onderscheiden in factoren die relevant zijn voor het verklaren van regionale verschillen in kanker enerzijds zijn er persoonsgebonden factoren, anderzijds zijn er omgevingsfactoren. De persoonsgebonden factoren zijn in dit onderzoek grotendeels gerelateerd aan sociaal economische status (SES), SES is niet een eenduidig begrip maar een verzamelterm die aangeeft hoe een persoon in de samenleving 'kan worden gepositioneerd', e.g. in een sociale klassen. Bruikbare indicatoren zijn het besteedbaar inkomen en opleidingsniveau, laatstgenoemde is het meest gebruikelijk bij analyse betreft gezondheid (RIVM, 2010). Daarnaast zijn er de omgevingsfactoren, dit zijn factoren in de leefomgeving die bijdragen aan het risico op kanker. Zoals Gosschalk en Carozza (2010) al eerder opmerkten is het concept van ruraliteit van belang in onderzoek naar kanker, kort gezegd komt dit vooral door verschillen in sociale economische status (SES) en daarbij horende verschillen in rook- en eetgedrag en opleiding tussen urbane en rurale regio's (Slater et al, 2009).

Na het noemen van de concepten urbane- en rurale gebieden, wordt krimp ook relevant, zoals Haartsen en Venhorst (2009) bemerken zullen rurale gebieden in tegenstelling tot urbane gebieden krimpen in de periode 2010-2020. Een nieuwe vraag komt aan de orde binnen het perspectief van dit onderzoek: Wat is de rol van regionale verschillen in kankersterfte voor bevolkingskrimp? Echter is het beantwoorden van deze vraag niet het hoofddoel van dit onderzoek maar is het onderzoeken van deze relatie wel relevant, voor de volledigheid is deze relatie wel getoetst.

Omdat de data van het RIVM gestandaardiseerd was mocht niet geconcludeerd worden dat de regionale verschillen te wijten zijn aan de vergrijzing die men kent in de noordelijke provincies, dit leek de meest voor de hand liggende hypothese. In een ver gemoderniseerd land als Nederland was de verwachting dat er niet een dergelijke regionaal patroon waarneembaar zou zijn in sterfte aan kanker, van belang is dan ook om deze regionale verschillen in carcinogene factoren te onderzoeken om een dergelijk cluster te verklaren.

## 1.2 Probleemstelling

Naar aanleiding van het waargenomen cluster in sterfte aan kanker ontstaat de vraag: Wat zijn regionale factoren die invloed hebben op het geobserveerde patroon? In bestaande literatuur wordt naar grootschalige regio's gekeken, zoals Europese landen die worden beschouwd als een regio op zich. Dit onderzoek naar binnenlandse verschillen kan relevante nieuwe inzichten bieden. Resultaten van dit onderzoek zouden kunnen bijdragen in de verklaring waarom sterftcijfers in Noordelijke regio's hoog zijn (ten gevolge van kanker) en een eventuele basis vormen voor aanpak van dit probleem, e.g. hypothetische innovatie zorginfrastructuur. Het doel van het onderzoek is om het cluster van sterftegevallen ten gevolge van kanker in de provincies Groningen en Friesland te verklaren, dit zal gedaan worden aan de hand van de volgende onderzoeksvragen.

Hoe zijn de regionale verschillen in sterfte aan kanker in Groningen en Friesland te verklaren?

- Zijn er omgevingsfactoren in de desbetreffende regio die bijdragen aan de clustering van sterfte van kanker?
- Zijn er persoonsgebonden factoren die bijdragen aan de clustering van de sterfte van kanker in de desbetreffende regio?

## 1.3 Begrippen

Kanker is een verzamelnaam voor een grote groep ziektes die invloed heeft op ieder deel van het lichaam. Andere benamingen zijn kwaadaardige tumoren, neoplasma en nieuwvormingen. Een belangrijk kenmerk van kanker is de abnormaal snelle celdeling die buiten hun normale begrenzing groeien, deze snelle celdeling kan andere lichaamsdelen binnendringen. Deze uitzaaiing is de meest voorkomende doodsoorzaak als gevolg van kanker. Kanker is een gevolg van een combinatie van genetisch bepaalde factoren en fysische (zoals UV licht), chemische (zoals tabaksrook) en biologische factoren (zoals virussen en bacteriën) (WHO,2013).

Ruraal en urbaan: Rurale gemeentes kenmerken zich door lage bevolkingsdichtheden en weinig menselijke activiteit. De definities van urbaan en stedelijk worden door elkaar heen gebruikt, in deze thesis worden deze als synoniemen beschouwd. De definities van ruraal en urbaan zijn gebaseerd op de adressendichtheid (het aantal adressen binnen een straal van 1 kilometer). Het CBS (2013a) gebruikt de volgende maatstaven voor urbaan en ruraal:

- Urbane of stedelijke gemeente: gemeentes met gemiddeld meer dan 1000 adressen per km<sup>2</sup>.
- Rurale gemeente: gemeentes met gemiddeld minder dan 1000 adressen per km<sup>2</sup>.

De definities die worden gehanteerd voor persoonsgebonden factoren en omgevingsfactoren liggen in lijn met wat Shaw (2002) noemt compositie en context. Persoonsgebonden factoren, of compositionele factoren hebben betrekking op de samenstelling van de bevolking. Terwijl omgevings- of contextuele factoren invloed hebben op de gezondheid van de bevolking. In het theoretisch kader wordt dit verschil meer expliciet uitgelegd.

#### **1.4 Opbouw van het artikel**

In het tweede hoofdstuk wordt een theoretisch raamwerk gepresenteerd, daarna wordt er in het derde hoofdstuk de gebruikte methodes van data verzameling en -analyse uitgelegd met daarnaast een korte toelichting van de gebruikte variabelen, in het vierde hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd die aan de hand van statistische analyse worden verklaard, daarnaast zullen deze resultaten aan de hand van de theorie worden geanalyseerd. Tenslotte wordt er in het vijfde hoofdstuk de conclusie besproken en wordt er gereflecteerd op het onderzoek.

## **2.Theorie**

### **2.1 Compositie en context**

Regionale verschillen in sterfte zijn te verklaren aan de hand van de begrippen compositie en context. Het kan zijn dat een deel van de populatie binnen een bepaald gebied een groter risico heeft op een bepaalde ziekte. Of het kan zijn dat de context, waarin een populatie leeft, een bepaalde eigenschap kent in de fysieke, economische of sociale leefomgeving dat het risico op ziekte vergroot. Essentieel in het begrijpen van deze twee begrippen is dat een compositionele uitleg regionale verschillen in sterfte verklaard vanuit het individuele schaalniveau. De gezondheid van de bevolking wordt gezien als een opeenstapeling van de gezondheid van de individuele leden binnen deze bevolking. Wanneer vanuit het kader van 'context' regionale verschillen in sterfte worden verklaard,



wordt er vanuit gegaan dat de omgeving een bepaald effect heeft op de gezondheid van de bevolking.

Factoren die worden gerekend onder de noemer 'compositie' zijn: leeftijd, geslacht, rook- en eetgedrag en verschillende andere factoren gerelateerd aan sociaal economische status. Contextuele factoren zijn factoren als de aanwezigheid van zorginstellingen in de omgeving, de stedelijkheid van een gebied, aanwezigheid van milieuvervuiling en de toegankelijk tot voorzieningen zoals sportverenigingen. Deze contextuele factoren hoeven niet concreet te zijn, maar kunnen ook factoren omvatten als 'gevoel van veiligheid'. Er is niet altijd een harde scheidingslijn tussen compositie en context zo kunnen individuen een hoog opleidingsniveau hebben, terwijl de context bestaat uit een ruim aanbod van universiteiten en hogescholen. Het moet worden opgemerkt dat contextuele en compositie factoren kunnen verschillen in hun uitkomsten op regionale verschillen in gezondheid per populatie en per gebied en dat de kracht van deze factoren ook verschilt. Regionale verschillen in sterfte moeten worden gezien als de uitkomst van contextuele- en compositonele factoren, de twee moeten nieten afzonderlijk worden beschouwd maar zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden (Shaw, 2002). In dit hoofdstuk wordt eerst gekeken naar een aantal theorieën dat sterfte verklaard vanuit een compositoneel uitgangspunt, theorie met betrekking tot sociaal economische status, en sluit af met twee paragrafen die kijken naar contextuele factoren, theorie met betrekking tot de zorginfrastructuur en het milieu.

## **2.2 Theorie met betrekking tot sociaal economische status en kankersterfte**

Gosschalk en Carozza (2010) concludeerden in hun studie naar 'Cancer in Rural Areas' dat in rurale gebieden een aantal barrières bestaan in rurale gebieden die bijdragen aan het voorkomen van verschillende soorten kanker, dit zijn zowel sociale factoren als factoren met betrekking tot gedrag. Voorbeelden hiervan zijn overmatig drankgebruik, rookgedrag en onwetendheid over risicofactoren als gevolg van een lager opleidingsniveau. Verder wordt geconcludeerd dat inwoners van urbane gebieden hogere percentages hebben van het voorkomen van kanker, maar dat in rurale gebieden meer mensen sterven als gevolg van de ziekte als gevolg van de eerder genoemde barrières. Aansluitend hierop concluderen Slater et al (2009) dat er een verband bestaat tussen SES en gezondheid. Slater et al bespreekt het 'Knowledge-Gap effect', dit houdt in dat mensen met een hoger opleidingsniveau 'kankerpreventiegedrag' beter absorberen dan mensen met een lager opleidingsniveau, daarnaast geldt dit voor vrouwen meer dan voor mannen. Eerder hebben Siesling et al (2008) regionale verschillen en trends in het voorkomen van kanker in kaart gebracht, zij

trekken conclusies over de periode van 1989 tot 2003. Geconcludeerd werd dat de ontwikkelingen grotendeels samengaan met regionale ontwikkelingen in risicofactoren die afhankelijk zijn van SES. Voorbeelden die genoemd worden zijn: roken, blootstelling aan UV licht en voeding.

### **2.3 Theorie met betrekking tot zorginfrastructuur en kankersterfte**

Wouters et al (2010) merken op dat er kwaliteitsverschillen zijn in de behandeling van verschillende soorten kanker per regio en ziekenhuis, dit verschil kan slechts deels door de zorgstructuur en specialisatie van ziekenhuizen worden verklaard. Er is data nodig waarin de verschillende uitkomsten van ingrepen in kaart wordt gebracht, zodat de efficiëntie kan worden getoetst en herstructureringen kunnen leiden tot hogere overlevingskansen van kankerpatiënten. Gatrell et al (2003) hebben onderzoek gedaan naar de plaats van overlijden van kankerpatiënten in het Noord Westen van Engeland, zij concluderen dat kankerpatiënten uit meer achtergestelde gebieden een grotere kans hebben om in een ziekenhuis of andere zorginstelling te sterven dan in hun eigen woning. Verder concluderen zij dat op het individuele niveau dat naarmate de achtergesteldheid van het gebied toeneemt de kans om thuis te sterven afneemt, terwijl de kans om in een ziekenhuis of zorginstelling te sterven toeneemt. Leeftijd, geslacht, soort kanker en nabijheid van ziekenhuis of zorginstelling hebben allemaal een effect op de sterftetekans in een bepaalde omgeving. De Nooijer et al (2000) hebben kwalitatief onderzoek gedaan naar het herkennen van kanker symptomen en het zoeken van medische hulp. Zij stellen dat barrières tussen huisarts en patiënt, zoals vertrouwen, communicatieproblemen en mogelijk afstand, kunnen leiden tot uitstel in het bezoek aan een huisarts. Het vroegtijdig identificeren van kanker kan sterftcijfer doen verlagen en de kans op een succesvolle behandeling vergroten. Vroegtijdige identificatie kan op twee manieren worden gerealiseerd: door een medisch hulpverlener of door de patiënt zelf, die kennis moet hebben van de symptomen zoals: een verandering in de borst, veranderingen in de stoelgang of een aanhoudende hoest. Ook het KWF kankerbestrijding onderstreept het belang van vroegtijdige identificatie, dat wordt geïllustreerd door de volgende quote: *“Door er vroeg bij te zijn, kan een behandeling eerder beginnen. En die is daardoor mogelijk minder ingrijpend. Ook de kans op langdurige overleving wordt dan groter.”* (KWF Kankerbestrijding, 2013b).

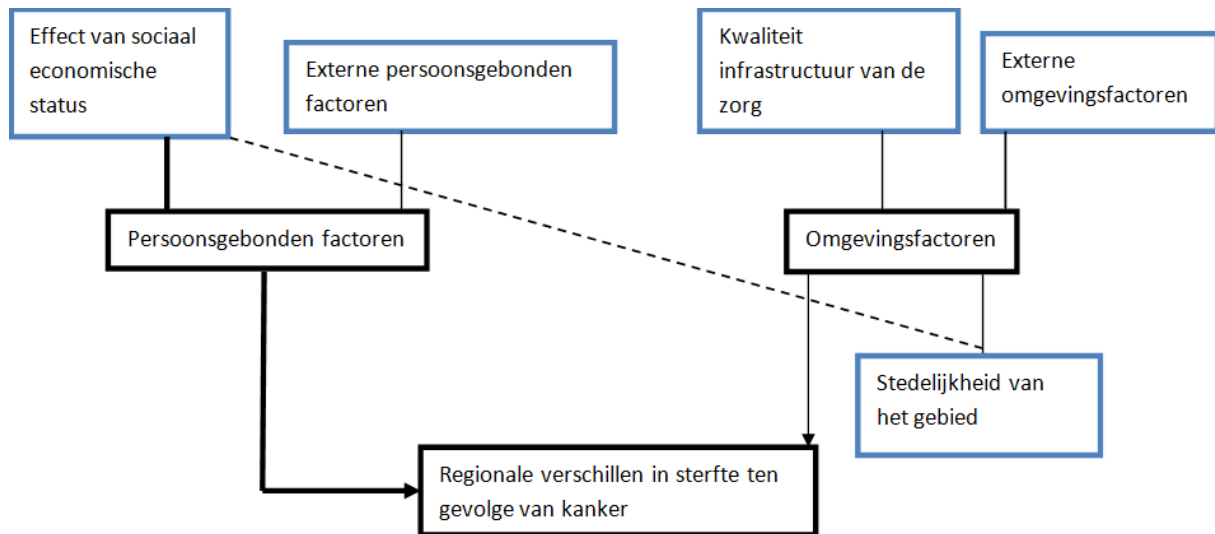
### **2.4 Theorie met betrekking tot het milieu en kankersterfte**

De omgeving heeft een rol in het ontstaan van nieuwvormingen, Parsa (2012) vermeldt dat infectieuze micro-organismen 18% van alle nieuwvormingen veroorzaakt. Naast micro-organisme spelen water- en luchtvervuiling een rol, luchtvervuiling is een significante risicofactor voor ademhalingsproblemen, hartproblemen en longkanker. Watervervuiling, in de vorm van onder

andere olie, plastic, (kunst)mest, schoonmaakmiddelen, kan leiden tot verschillende ziektes, waaronder kanker en het sterven van vissen.

Volgens de KWF Kankerbestrijding (2013a) is de rol van milieuverontreinigingen echter marginaal, zij stellen dat maximaal 1% van alle nieuwvormingen kan worden toegekend aan het milieu.

## 2.5 Conceptueel model



**Figuur 2: Conceptueel model**

In dit zeer vereenvoudigde conceptuele model (figuur 2) is zichtbaar welke factoren relevant zijn voor dit onderzoek. Data betreft geografische spreiding van virus en bacterie die invloed hebben op het ontstaan van nieuwvormingen zijn niet beschikbaar. Milieu is te plaatsen onder externe omgevingsfactoren, dit omdat het KWF Kankerbestrijding concludeerde dat de invloed van het milieu marginaal is (2013a). Daarnaast is er geen data beschikbaar voor de compositionele factor genetica. Om deze reden zijn deze drie factoren onder 'externe factoren' geschaard, omdat het model deze niet kan voorspellen.

Het conceptueel model verklaard regionale verschillen in kanker vanuit twee perspectieven, dat van persoonsgebonden factoren en dat van omgevingsfactoren. De persoonsgebonden factoren zijn gerelateerd aan Sociaal Economische Status en vanuit daaruit vloeiend gedrag. De omgevingsfactoren hebben betrekking op de zorginfrastructuur, en specifiek op de geografische spreiding van zorginstellingen. Daarnaast wordt gekeken naar de stedelijkheid van een gebied, deze

variabele vertoont een relatie met Sociaal Economische Status, zoals Gosschalk en Carozza (2010) eerder opmerkten.

## **2.4 Hypotheses**

In het conceptueel model (figuur 2) schuilen ook een aantal hypotheses, deze zijn gevisualiseerd aan de hand van de dikte van de pijlen en kleur. Hoe dikker de pijl des te sterker het verwachte verband, het verband tussen sociaal economische status en vorming van nieuwvorming lijkt het meest voor de hand liggend, terwijl de invloeden van de externe factoren en omgevingsfactoren minder sterk worden verwacht.

De verwachting is dat er barrières bestaan in de gemeenten binnen het clusters, zoals een groter afstand tussen zorginstellingen en lagere economische status, die een bijdrage leveren aan een hoger sterftcijfer ten gevolge van kanker, dit in lijn met het onderzoek van Gosschalk en Carozza (2010) en De Nooijer (2000). Daarnaast is de verwachting dat het opleidingsniveau lager is waardoor kankerpreventiegedrag minder goed kan worden opgenomen, dit conform het 'Knowledge- Gap effect' (Slater et al, 2009).

Er wordt verwacht dat gebieden binnen het verder weg liggen van zorginstellingen in gebieden met een lagere bevolkingsdichtheid, dit in lijn met het onderzoek van Gatrell et al (2003), de Nooijer (2000) en Gosschalk en Carozza (2010). Het lijkt voor de liggend hand op basis van deze hypotheses dat, wat Shaw (2002) noemt, compositionele factoren een grotere invloed hebben dan contextuele factoren, aangezien de verwachting is dat een verschil in sociaal economische status de grootste invloed heeft op regionale verschillen in kankersterfte.

## **3.Data en Methode**

### **3.1 Study design**

Om tot een antwoord te komen op de hoofdvraag is gekozen om statistische analyse toe te passen. In dit onderzoek worden de vijftig gemeentes in Friesland en Groningen als cases beschouwd, voor deze regio is gekozen aangezien zich hier een bepaalde clustering van sterfte aan kanker plaatsvindt en omdat mogelijke verklaringen voor dit cluster op hetzelfde gemeentelijk schaalniveau onderzocht willen worden. Met behulp van ArcGIS 10.1 is de geografische spreiding van de variabelen weergegeven. De gebruikte data stamt grotendeels af uit het jaar 2010, voor dit jaar is gekozen omdat dit overeenkomt met de data voor het meest recent gevonden CMF. De uitzondering is de variabele 'percentage hogeropgeleiden' de meest bruikbare data voor deze variabele stamt af uit het

jaar 2011. De data is vanwege de aard van het onderzoek secundair en kwantitatief. Aangezien de gemeentes verschillen in inwonertal is er een wegingsfactor berekent op basis van het aantal inwoners per gemeente, zo heeft bijvoorbeeld de gemeente Groningen een bijna twee keer zo grote wegingsfactor als de gemeente Leeuwarden. De resultaten verkregen door toetsing wordt geanalyseerd aan de hand van relevante theorieën. De toetsen zijn uitgevoerd in het programma IBM SPSS Statistics 20 voor Windows 8 64 bit, met het boek PASW® Statistics 18 Guide to Data Analysis als naslagwerk.

### **3.2 Achtergrond van de data en operationalisatie**

De gestandaardiseerde kankersterftecijfers waarbij gecorrigeerd is voor verschillen in leeftijd en geslacht, zijn door zorgatlas via het CBS verkregen en biedt deze cijfers op Statline aan en is beschikbaar op het gemeentelijk schaalniveau. Er wordt een Comparative Mortality Figure (CMF) aangeboden en een sterftecijfer per 10.000, de data betreft de periode 2007-2010. Dit cijfer geldt zowel voor mannen als voor vrouwen. In de analyse wordt gebruik gemaakt van het CMF, het CMF geeft een verhouding weer tussen de sterfte in een bepaalde deelpopulatie ten opzichte van de gehele populatie dit is gecorrigeerd voor leeftijds- en geslachtsverschillen in de populatie (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2012)).

Voor sociaal economische status is het opleidingsniveau de meest wenselijke indicator, zoals het RIVM (2010) vermeldt. Op gemeentelijk niveau is deze data beschikbaar gesteld door het CBS voor het percentage hoogopgeleiden, deze data bestrijkt de periode 2008-2010 er ontbreken hier echter wel een zeventiental cases. Daarom is er voor gekozen om het percentage hogeropgeleiden van Compendium voor de leefomgeving te gebruiken, deze data stamt af uit het jaar 2011 maar mist zeven cases en is daardoor meer bruikbaar voor toetsing. Onder hogeropgeleiden wordt hier verstaan het percentage inwoners binnen de beroepsbevolking dat een hbo of wo diploma heeft behaald. De cases die geen waardes hebben voor deze variabele zijn Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog, Bellingwedde, Ten Boer en Ferwerderadiel, de invloed van deze ontbrekende waardes hiervan zal bij de resultaten worden besproken.

Het CBS heeft data beschikbaar voor het gestandaardiseerd besteedbaar inkomen per 1000 euro, dit inkomen is gecorrigeerd voor de grootte en samenstelling van het huishouden. Zowel huishoudens met als zonder inkomen zijn in de analyse opgenomen. Aangezien er geen volledige data beschikbaar is over het percentage hoog- of laagopgeleiden zijn overige indicatoren voor sociaal economische status wenselijk, in het databestand zijn dan ook het relatief aantal bijstandsuitkeringen opgenomen. Deze data is beschikbaar gesteld door het CBS in het kerncijfers wijken en buurten databestand

waarin ook het gemeentelijk niveau is opgenomen, voor de analyse is de data uit het jaar 2010 gebruikt op gemeentelijk schaalniveau.

Voor de variabele stedelijkheid is omgevingsadressendichtheid de meest gebruikelijke maatstaf en wordt als volgt berekend: *“Het aantal adressen binnen een cirkel met een straal van één kilometer rondom een adres, gedeeld door de oppervlakte van de cirkel. De omgevingsadressendichtheid (OAD) wordt uitgedrukt in adressen per km<sup>2</sup>”*, een gemiddelde OAD wordt op basis hiervan toegekend aan een gemeente (CBS, 2013a). De meest recente data voor deze variabele is beschikbaar voor het jaar 2012 (de data van het CBS voor 2013 is voorlopig) en is ook te vinden op zorgatlas die de data van het RIVM en CBS visualiseert. Deze data is beschikbaar op gemeenteniveau, de data opgenomen in de analyse stamt af uit het jaar 2010.

Er zijn veel indicatoren denkbaar voor de kwaliteit van de zorginfrastructuur, er kan gedacht worden aan het aantal ziekenhuisbedden beschikbaar per 10.000 inwoners maar aangezien niet elke gemeente een ziekenhuis heeft is dit niet goed te vergelijken. Een andere denkbare variabele is de afstand tot zorginstellingen als ziekenhuizen en huisartsenpraktijk, deze data is beschikbaar gesteld door het CBS en wordt gemeten in kilometers, de gebruikte data stamt af uit het jaar 2010 op gemeentelijk niveau.

Om de vraag gerelateerd tot krimp, genoemd in de inleiding, te beantwoorden is de variabele bevolkingsgroei opgenomen in het databestand, deze is relatief aangezien het gaat om bevolkingsgroei per 1000 inwoners. De groei is niet gebruikt als voorspellende waarde binnen de regressie, niet alleen omdat dit overeenkomt met de literatuur maar ook omdat de waardes te klein zijn om te transformeren aan de hand van het natuurlijk logaritme, wat nodig is om de data geschikt te maken voor de gekozen methode van toetsing. De variabele is enkel gebruikt om een correlatie te testen tussen kanker sterfte en bevolkingsgroei. De data is afkomstig van het CBS en beschrijft groei per gemeente en bestrijkt de periode van 1 januari 2012 tot en met 31 december 2012.

### **3.3 Methode van analyse**

Het databestand gecreëerd in SPSS is geëxporteerd naar een Excel werkmap, zodat deze te koppelen is aan een shapefile in ArcGIS 10.1. Op deze manier zijn een zestal kaarten geproduceerd die de spreiding laten zien van de gekozen variabelen.

De cases zijn gewogen alvorens statistische toetsing is toegepast, deze weging is op basis van het aantal inwoners per gemeente. Met behulp van een t-toets is nagegaan of het gemiddeld CMF in Friesland en Groningen significant afwijkt van de rest van Nederland, dit is gedaan om te kijken of een dergelijk sterftcijfer binnen de regio Friesland-Groningen niet aan toeval is toe te schrijven. Een t-toets voor enkelvoudige steekproeven wordt gebruikt om te toetsen of een steekproefwaarde afkomstig is uit een populatie met een bepaald gemiddelde (Norušis, 2010).

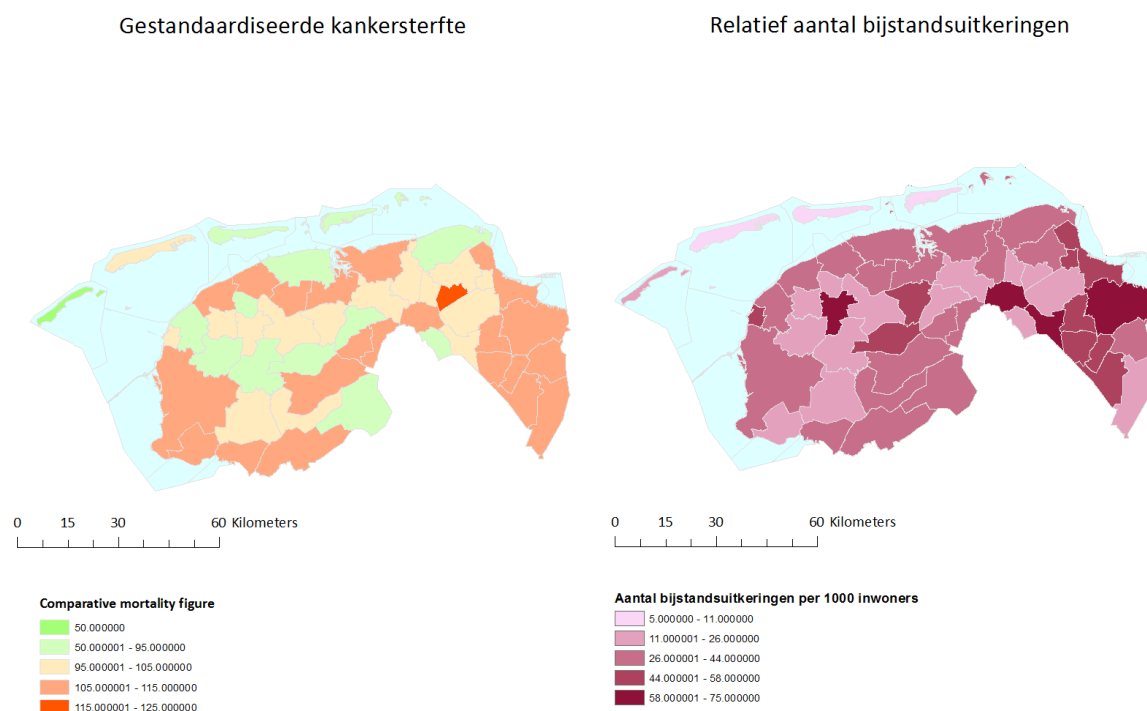
Om de kracht van het lineaire verband tussen de variabelen te toetsen, is gebruikt gemaakt van de Pearson correlatie analyse. Deze Pearson correlatie coëfficiënt neemt een waarde aan tussen -1 en 1, een waarde van 1 betekent een perfecte positieve statistische relatie, terwijl een waarde van -1 het tegenovergestelde representeert. Waardes tussen 1 en 0,5 geven een sterke relatie aan, waardes tussen 0,5 en 0,3 duiden op een matig sterk verband, waardes tussen 0,3 en 0,1 wijzen op een zwak verband en waardes tussen 0,1 en 0 geven aan dat er een erg zwak verband of geen verband bestaat tussen de variabelen. Hetzelfde geldt voor de negatieve waardes (Norušis, 2010).

Een meervoudige lineair regressie model kan worden gebruikt om waardes te voorspellen van een afhankelijke variabele op basis van een aantal onafhankelijke variabelen. De coëfficiënt en het daar bijhorende significantieniveau is afhankelijk van de andere variabelen opgenomen in het model. Een voorwaarde van de toets is dat de onafhankelijke variabelen een lineair verband vertonen met de afhankelijke variabele, om deze reden is het natuurlijk logaritme van de variabelen genomen. Daarnaast kan meervoudige lineaire regressie de nulhypothese toetsen dat er geen verband bestaat de onafhankelijke variabelen en de afhankelijke variabelen, het verschil met de correlatieanalyse is dan ook dat laatstgenoemde kijkt naar afzonderlijke relaties terwijl meervoudige lineaire regressie bruikbaar is wanneer een combinatie van factoren onderzocht wordt. Ook geeft SPSS een 'r square' waarde die aangeeft hoeveel van de variantie wordt verklaard, in andere woorden hoe groot de werkelijke voorspellende kracht is van het model. Tenslotte geeft het model een 'adjusted r square', deze waarde duidt op hoeveel van de variantie kan worden verklaard uit andere steekproeven uit dezelfde populatie.

## 4.Resultaten

### 4.1 Geografische spreiding waardes van de variabelen

Aan de hand van een aantal GIS kaarten zal de geografische spreiding van de waardes van de variabelen worden gepresenteerd, dit op basis van niet gewogen gemiddelden om zo de waardes van de individuele cases te verkennen. en kaart met het CMF is bijgevoegd om zo gemakkelijk verbanden tussen cluster gebieden en variabelen te identificeren.



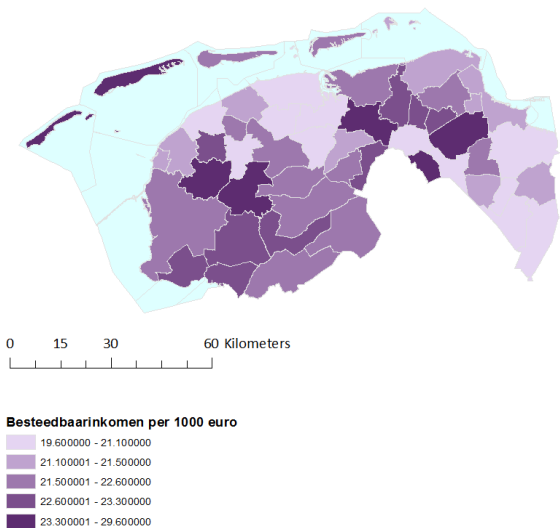
Figuur 3: CMF

Bron: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2012

Figuur 4: Relatief aantal bijstandsuitkeringen Bron: CBS, 2013f

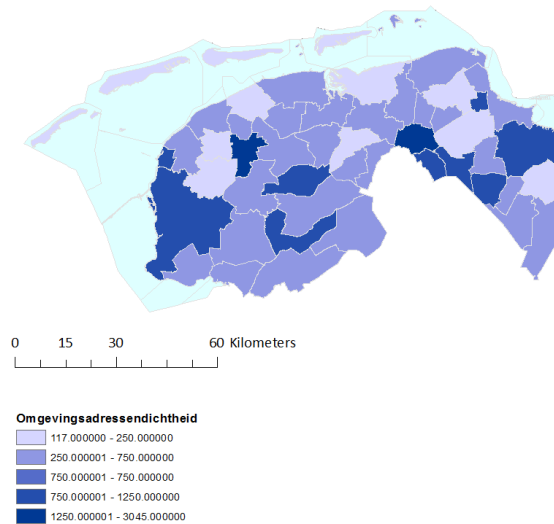


Gestandaardiseerd  
besteedbaar inkomen per 1000 euro



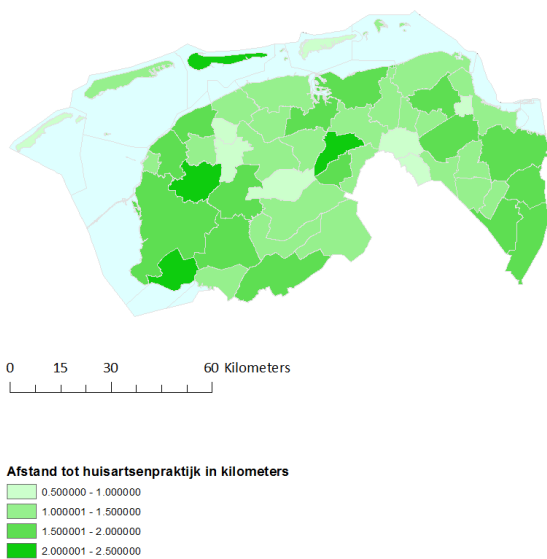
Figuur 5: Besteedbaar inkomen per 1000 euro. Bron: CBS, 2013e

Omgevingsadressendichtheid



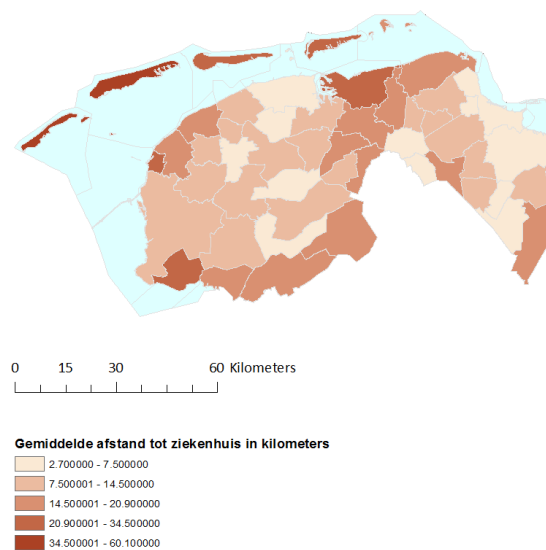
Figuur 6: Omgevingsadressendichtheid Bron: CBS, 2013d

Gemiddelde afstand tot huisartsenpraktijk



Figuur 7: Gemiddelde afstand tot huisartsenpraktijk Bron: CBS, 2012

Gemiddelde afstand tot ziekenhuis



Figuur 8: Gemiddelde afstand tot ziekenhuis Bron: CBS, 2012

Voor de figuren 3 tot en met 8 is de volgende bron gebruikt Singelsma, 2013

In figuur 3 zijn de regionale verschillen in het CMF weergegeven, wanneer een gemeente een waarde heeft van 105 of groter maakt deze deel uit van het cluster (donker oranje en rood). In figuur 4 worden het relatief aantal bijstandsuitkeringen in kaart gebracht, vooral in Oost-Groningen is dit relatieve aantal hoog. In figuur 5 is besteedbaar inkomen grafisch weergegeven, lichte kleuren duiden op deze kaart op een lager besteedbaar inkomen. Vooral in Oost-Groningen en Noord Friesland scoren gemeentes slecht voor deze variabele. In figuur 6 is de omgevingsadressendichtheid gepresenteerd, waaruit geconcludeerd kan worden dat de provincies Friesland en Groningen gedomineerd worden door rurale gebieden. In figuur 7 is de gemiddelde afstand tot huisartsenpraktijk zichtbaar, geen duidelijk patroon is waar te nemen. Tenslotte wordt in figuur 8 de gemiddelde afstand tot een ziekenhuis vorm gegeven. Voor deze variabele scoren vooral de Waddeneilanden en de gemeentes aan de rand van de provincie slecht.

## **4.2 Uitkomsten statistische analyse**

Aan de hand van een t-toets voor enkelvoudige steekproeven blijkt dat het sterftcijfer ten gevolge van kanker binnen de regio Friesland-Groningen significant afwijkt, op basis van een significantieniveau van 0.003437, van de rest van Nederland, of te wel van de testwaarde 100. Deze testwaarde 100 komt overeen met ongeveer 22 sterfgevallen ten gevolge van kanker per 10.000 inwoners. De waarde ligt 3.445168 boven het landelijk CMF.

Als de focus verplaatst wordt naar het cluster, wat hier wordt gedefinieerd als alle gemeenten met een gestandaardiseerd sterfte cijfer groter of gelijk aan 105 binnen de provincies Friesland en Groningen, valt te concluderen dat het sterftcijfer binnen dit cluster significant afwijkt van de testwaarde 100, dit op basis van een significantieniveau van 0.000000. Voor de waarde 105 is gekozen omdat dit de rode gebieden omvat op de kaart gepresenteerd door zorgatlas, een CMF van 105 komt overeenkomst met ongeveer 23 sterfgevallen gerelateerd aan kanker per 10.000 inwoners. Dat wil zeggen dat de verzameling gemeenten binnen dit cluster statistisch gezien niet te vinden zouden moeten zijn in een populatie met een gemiddeld sterftcijfer van 100. De conditie van normale verdeling wordt niet geschonden aangezien de verdeling bij benadering normaal verdeeld is. Verdere toetsing is relevant omdat niet alleen de clusters significant afwijken maar ook de regio Friesland-Groningen als geheel significant afwijkt van het landelijke gemiddelde.

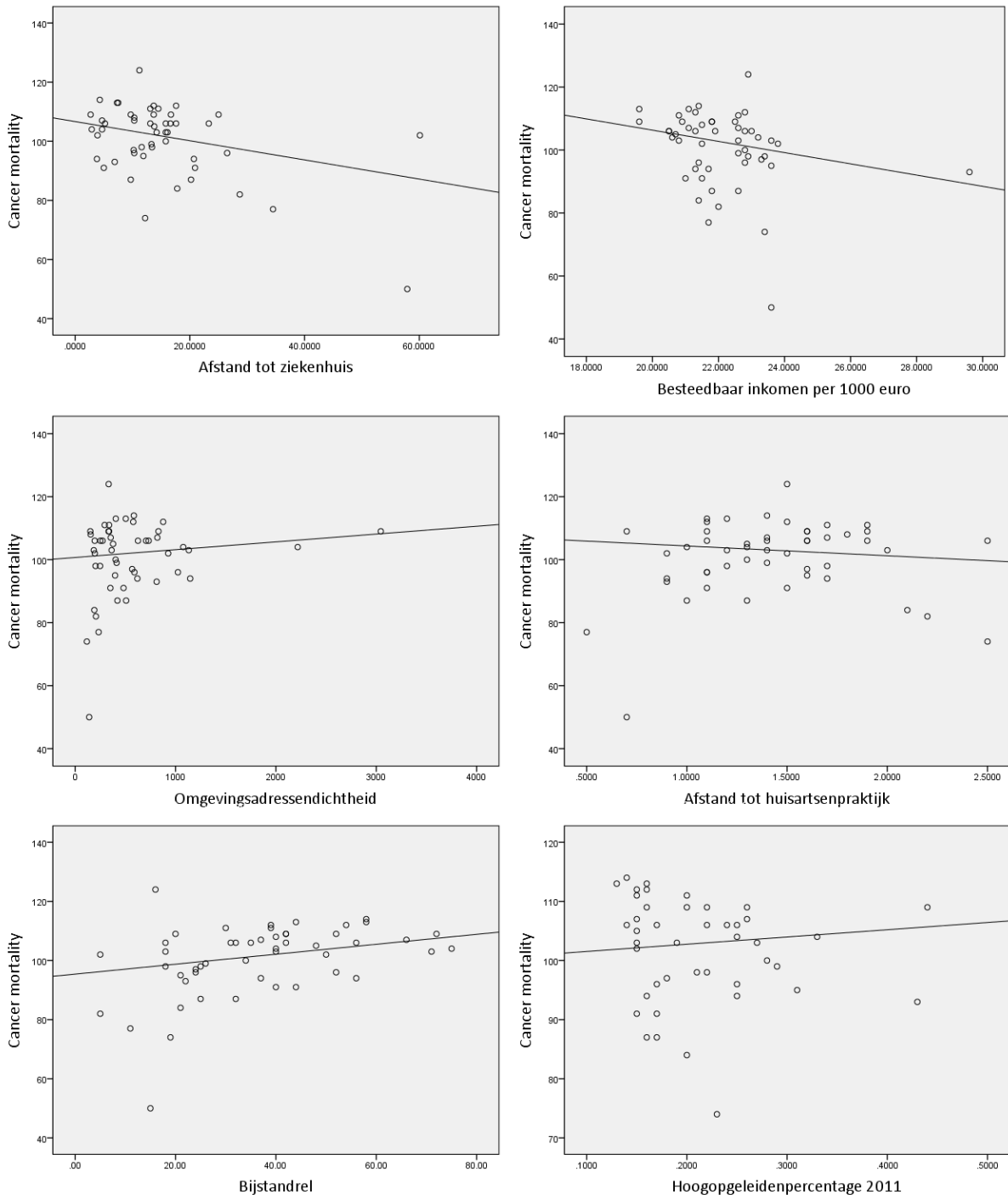
Significantieniveaus op basis van standaardcores zijn bruikbaar om individuele cases aan te wijzen die voor een bepaalde variabele significant afwijken en om de spreiding van de cases te analyseren. In de bijlage is een tabel toegevoegd waarin al deze standaardcores worden weergegeven op basis van ongewogen gemiddeldes. Er wordt een significantieniveau van vijf procent gehanteerd. Een gemiddelde standaardcore is berekend om te kijken in welke richting van het gemiddelde de waardes van de gemeenten binnen het cluster en de gemeentes daarbuiten zich bevinden. Geen enkele gemeente binnen het cluster heeft een significant afwijkend sterfte cijfer binnen de regio Friesland-Groningen, 30 van de 50 gemeentes hebben een sterftcijfer dat boven het gemiddelde sterftcijfer ligt binnen deze twee provincies. Er zijn drie cases met een significant afwijkende waarde, een waarde wijkt significant af wanneer deze twee of meer standaarddeviaties van het gemiddelde ligt. De cases binnen het cluster die significant afwijken zijn Groningen voor omgevingsadressendichtheid en relatief aantal bijstandsuitkeringen, boven het gemiddelde, Gaasterlân-Sleat voor de variabele afstand tot huisartsenpraktijk, deze ligt boven het gemiddelde en Vlagtwedde voor het aantal werkloosheidsuitkeringen per 1000 inwoners, deze ligt onder het gemiddelde.

In de onderstaande tabel (tabel 1) zijn de correlaties weergegeven tussen de gekozen variabelen en het sterftcijfer ten gevolge van kanker voor alle gemeentes in Friesland en Groningen. Opleidingsniveau is niet in de correlatie opgenomen aangezien deze missende waarden kent voor zeven gemeentes. Significante verbanden zijn aangegeven met een asterisk (\*). Meest opmerkelijke aan deze tabel is het significante verband tussen het sterfte cijfer ten gevolge van kanker en de afstand tot het dichtstbijzijnde ziekenhuis. Dit zou betekenen dat wanneer de gemiddelde afstand tussen een gemeente en het dichtstbijzijnde ziekenhuis toeneemt het sterftcijfer zou dalen. Wanneer de gemeenten Vlieland en Terschelling, die respectievelijk 3.95797 en 3.76432 standaarddeviaties van het gemiddelde liggen, worden buitengesloten van de correlatie blijft de relatie significant. Naast de gemiddelde afstand tussen ziekenhuis en gemeente is er een significant verband aangetoond tussen het relatief aantal bijstandsuitkeringen, het sterftcijfer en omgevingsadressendichtheid, echter wanneer Groningen en Leeuwarden uitgesloten worden van de correlatie, die respectievelijk 4.81201 en 3.2051 standaarddeviaties boven het gemiddelde liggen kan er geen significant verband worden aangetoond. Echter wordt het belang van deze cases als zodanig geacht dat uitsluiting niet een optie is.

<i>Pearson correlation</i>		<i>CMF</i>	<i>Relatief aantal bijstandsuit- keringen</i>	<i>Besteed- baar inkomen</i>	<i>OAD</i>	<i>Afstand tot huisarts</i>	<i>Afstand tot ziekenhuis</i>
<i>CMF</i>	Pearson correlatie	1	.0405*	-.355*	.304*	-.159	-.298*
	Significantie		.004	.011	.032	.269	.036
<i>Relatief aantal bijstandsuitkeringen</i>	Pearson correlatie	.405*	1	-.729*	.795*	-.646*	-.612*
	Significantie	.004		.000	.000	.000	.000
<i>Besteedbaar inkomen</i>	Pearson correlatie	-.355*	-.729*	1	-.584*	.375*	.319*
	Significantie	.011	.000		.000	.007	.024
<i>OAD</i>	Pearson correlatie	.304*	.795*	-.584*	1	-.749*	-.605*
	Significantie	.032	.000	.000		.000	.000
<i>Afstand tot huisarts</i>	Pearson correlatie	-.159	-.646*	.375*	-.749	1	.483
	Significantie	.269	.000	.007	.000		.000
<i>Afstand tot ziekenhuis</i>	Pearson correlatie	-.298*	-.612*	.319*	-.605*	.483*	1
	Significantie	.036	.000	.024	.000	.000	

**Tabel 1: Correlaties**

Wanneer dezelfde analyse wordt uitgevoerd inclusief het percentage hoogopgeleiden per gemeente, waarbij de vier Friese Waddeneilanden, Ten Boer, Bellingwedde en Ferwerderadiel zijn uitgesloten kan geconcludeerd worden dat er geen significant verband bestaat tussen het percentage hoogopgeleiden en het sterftcijfer gerelateerd aan kanker, dit op basis van een significantieniveau van .257840. Aan de hand van een serie spreidingsdiagrammen is de relatie tussen het CMF en de verschillende variabelen vormgegeven, deze zijn op basis van het gewogen gemiddelde



**Figuur 9: Spreidingsdiagrammen**

Er kan statistisch geen lineair verband worden aangetoond door middel van meervoudige lineaire regressie tussen de variabelen opgenomen in het model en het CMF. Om de data geschikt te maken voor de regressie zijn de variabelen alvorens getransformeerd door het natuurlijk logaritme van deze waarden te nemen. De variabelen opgenomen in het model zijn achtereenvolgens het gestandaardiseerd besteedbaar inkomen per 1000 euro, omgevingsadressendichtheid (OAD), afstand tot huisartsenpraktijk in kilometers, afstand tot ziekenhuis in kilometers en het aantal personen per duizend inwoners dat een bijstandsuitkering ontvangt.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.465	.216	.127	.07638

Model	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean Square	F	Significantie
Regression	.071	5	.014	2.427	.050
Residual	.257	44	.006		
Total	.328	49			

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Significantie
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	4.727	.805		5.875	.000
Besteedbaar inkomen	-.154	.225	-.131	-.686	.497
OAD	.023	.028	.245	0.686	.403
Afstand tot huisarts	.069	.054	.279	1.291	.203
Afstand tot ziekenhuis	.002	.025	.015	.065	.949
Relatief aantal bijstandsuitkeringen	.056	.043	.322	1.294	.202

**Tabel 2: Uitkomsten lineaire regressie**

Op basis van een p waarde van 0.050025 is aangetoond dat er geen significant verband bestaat tussen de onafhankelijke en afhankelijke variabelen, daarnaast verklaart het model 21,6% van de variantie, wat betekent dat het model 21,6% van de 'werkelijke' sterfte verklaart binnen de steekproef. Het model kan tenslotte 12,7% van de variantie verklaren voor steekproeven uit dezelfde populatie, af te lezen uit de 'Adjusted R Square'. Wanneer de coëfficiënt een negatieve waarde heeft, zal volgens het model de sterfte aan kanker afnemen naarmate de waarde van de variabele toeneemt. Dit is het geval voor het besteedbaar inkomen. Indien de variabele opleidingsniveau wordt toegevoegd aan het model kan geen significant verband worden aangetoond, op basis van een p waarde van 0.220160. De variabele voor opleidingsniveau heeft een negatieve coëfficiënt met een waarde van -0.007191.

### 4.3 Bevolkingskrimp en sterfte aan kanker

Op de vraag gesteld in de inleiding: Wat is de rol van regionale verschillen in kankersterfte voor bevolkingskrimp? Kan geconcludeerd worden dat er statistisch een verband bestaat tussen de twee, op basis van een p waarde van .019569 is een correlatie met de kracht  $-.329215$  aangetoond, wat duidt op een matig sterk negatief verband. Het kan zijn dat bevolkingsgroei plaatsvindt in gebieden met een relatief jonge bevolking. Verder onderzoek is nodig om hier meer diepgaande conclusies over trekken.

## 5. Conclusies en discussie

Het doel van dit onderzoek is geweest om te verklaren waarom er een dergelijk kankersterfte cluster bestaat in de regio Friesland-Groningen en welke persoonsgebonden- en omgevingsfactoren invloed hebben op deze clustering.

Alvorens het onderzoek werd gedacht dat de relatie tussen persoonsgebonden factoren en kankersterfte sterker zou zijn dan de relatie tussen omgeving en sterfte. Op een individueel schaalniveau zou dit ook vanzelfsprekend zijn. Echter op basis van de gevonden statistische verbanden mag deze conclusie niet getrokken worden op gemeentelijk schaalniveau. Er zijn significante verbanden aangetoond tussen het CMF voor zowel compositionele variabelen, als contextuele variabelen. Wat erop duidt dat een uitleg in regionale verschillen gezocht moet worden in de context van een gebied en de compositie van de bevolking. De hypothesen betreft barrières in cluster gebieden bleken te kloppen, het besteedbaar inkomen is gemiddeld lager, de gemiddelde afstand tot de dichtstbijzijnde huisarts is gemiddeld hoger en het relatief aantal bijstandsuitkeringen is hoger binnen cluster gemeente, daarnaast lijkt het 'Knowledge-Gap effect' (Slater et al, 2009) op te gaan aangezien het percentage hogeropgeleiden lager ligt. Enkel de hypothese betreft de afstand tot het dichtstbijzijnde ziekenhuis klopte niet, cluster gebieden liggen gemiddeld minder ver van een ziekenhuis dan niet overige gemeentes binnen Friesland en Groningen.

Tussen het relatief aantal bijstandsuitkeringen en sterfte bestaat een significante correlatie. De positieve waarde van de coëfficiënt duidt erop dat in gebieden waar het aantal bijstandsuitkeringen per 1000 inwoners hoog is, het sterftcijfer ook hoger zal liggen. Het relatief aantal bijstandsuitkeringen is als variabele voor sociaaleconomische status in het model opgenomen, dit negatieve verband ligt dan ook in lijn met de theorie van Slater et al (2009) en Siesling et al (2008) dat een hogere sociaal economische status gepaard gaat met een lager sterfte cijfer ten gevolge van

kanker. Opmerkelijk is dat het relatief aantal bijstandsuitkeringen een positief significant verband vertoont met het percentage hoger opgeleiden. De nulhypothese dat er geen verband bestaat tussen beiden moet worden verworpen op basis van een p waarde van 0.001415, de Pearson correlatie coëfficiënt bedraagt .445497 wat duidt op een matig sterk verband. Het besteedbaar inkomen vertoont een significant verband met het sterftcijfer op basis van een p waarde van .011, de waarde van de coëfficiënt bedraagt -.355, wat duidt op een matig sterk negatief verband. De negatieve correlatie duidt net als bij het relatief aantal bijstandsuitkeringen op het 'SES-effect' wat Slater et al (2009) en Siesling et al (2008) bespreken. Des te hoger het gemiddeld besteedbaar inkomen binnen een gemeente, des te lager de sterfte aan kanker. Tussen het gestandaardiseerd gemiddeld inkomen en het percentage hogeropgeleiden bestaat geen significant verband op basis van een significantieniveau van .164.

De relatie tussen omgevingsadressendichtheid en het sterftcijfer is significant op basis van een p waarde van .032, de correlatie coëfficiënt is .304 wat duidt op een matig sterk verband. De positieve waarde van de coëfficiënt is in overeenstemming met de door Gosschalk en Carozza (2010) genoemde hogere prevalentie van kanker in urbane gebieden. De hoge wegingsfactor van de meer urbane gebieden is van grote invloed op de correlatie.

De negatieve correlatiecoëfficiënt voor het verband tussen de sterftcijfer en afstand tot het dichtstbijzijnde ziekenhuis ligt in lijn met het onderzoek van Gatrell et al (2003). Op basis van een p waarde van .036 mag geconcludeerd worden dat er een negatieve correlatie bestaat tussen het CMF en de afstand tot het dichtstbijzijnde ziekenhuis, de coëfficiënt heeft een waarde van -.298 wat duidt op een zwak negatief verband. De gemeentes die op een grotere afstand liggen van een ziekenhuis hebben een lager sterftcijfer ten gevolge van kanker, wat zou kunnen worden verklaard door dat deze kankerpatiënten in de meer perifere gebieden, met lagere omgevingsadressendichtheid (er bestaat een significant verband tussen deze dichtheid en afstand tot ziekenhuizen), in het ziekenhuis komen te overlijden. Echter een belangrijke kanttekening moet hier worden geplaatst betreft de registratie van overleden personen. Hoe het CBS de data betreft Doodsoorzakenstatistiek verkrijgt wordt door de volgende quote geïllustreerd:

*“Van iedere in Nederland overleden persoon vult de arts (de behandelend arts, diens waarnemer of de gemeentelijk lijkschouwer) een doodsoorzaakverklaring (B-verklaring) in. Deze doodsoorzaakverklaring wordt in een gesloten enveloppe via de gemeente waar het overlijden heeft plaatsgevonden naar de medisch ambtenaar van het CBS gestuurd. Bij het CBS worden de enveloppen geopend en de formulieren verwerkt. Dit gebeurt volledig anoniem, de naam van de overledene is bij*



*het CBS niet bekend.*" (CBS, 2013c). Afgaande van deze quote liggen de onderzoeksresultaten in lijn met het sterftcijfer ten gevolge van kanker in de provincies Friesland en Groningen.

Er is statistisch geen verband aangetoond tussen de afstand tot huisartsenpraktijk en het CMF, op basis van een p waarde van .269. De verwachting was dat in lijn met de theorie van De Nooijer et al (2000) er een positief verband zou bestaan tussen het CMF en de afstand tot huisartsenpraktijk. Wanneer de afstand groter zou zijn, zou een grotere barrière moeten worden overbrugt wat zou leiden tot een hoger sterftcijfer.

Hieruit kan worden afgeleid dat ruraliteit wellicht niet de meest bruikbare indicator is om kankersterfte te verklaren, zoals eerder, in lijn met de theorie, wel gedacht werd. Afstand tot het dichtstbijzijnde ziekenhuis vertoonde namelijk binnen de correlatie wel een significante verband, de omgevingsadressendichtheid deed dit ook maar niet in het kader van rurale gebieden, volgens de gevonden correlatie zou de sterfte ten gevolge van kanker hoger zijn in meer stedelijke gebieden. Het verband gevonden tussen de afstand tot ziekenhuis en kankersterfte leidt tot de conclusie dat de afgelegenheid van een gemeente tot een bepaalde zorginstelling van grotere invloed is op het sterftcijfer dan de adressendichtheid van een gemeente.

Welke omgevingsfactoren bijdragen aan de clustering van gemeentes met een hoger sterftcijfer ten gevolge van kanker valt af te lezen aan de richting van het verband tussen de afhankelijke en onafhankelijke variabelen. Zo bestaat er statistisch gezien een positief verband tussen het sterftcijfer ten gevolge van kanker enerzijds en de adressendichtheid. Voor de gemiddelde afstand tot ziekenhuizen is het omgekeerde waar, wanneer deze toeneemt daalt het sterftcijfer. Deze statistische bevindingen zijn in overeenstemming met eerder bevindingen van De Nooijer et al (2000), Gatrell et al (2003), Slater et al (2009) en Gosschalk en Carozza (2010).

Als er wordt gekeken naar persoonsgebonden factoren, moet gekeken worden naar de indicatoren met betrekking tot de sociaaleconomische status. Zo heeft, statistisch gezien, een lager besteedbaar inkomen een hoger sterftcijfer ten gevolge en een hoger aantal bijstandsuitkeringen leidt tot het zelfde effect. Dit is in overeenkomst met Siesling et al (2008) die opmerkten dat regionale trends in kankersterfte te verklaren zijn vanuit ontwikkelingen met betrekking tot sociaal economische status.

Geconcludeerd kan worden uit de lineaire regressie en de verklaarde variantie door het model dat kankersterfte op gemeentelijk niveau afhankelijk is van een groot aantal variabelen. Afgevraagd moet worden of er betere indicatoren denkbaar zijn dan de indicatoren opgenomen in

het model en of dat er beter met de missende waardes had kunnen omgegaan. Ook moet kritisch gekeken worden naar de verklaarde variantie van 21,6% en wat dit daadwerkelijk betekent. Het is bijvoorbeeld onduidelijk hoeveel procent van de onverklaarde variantie kan worden toegeschreven aan genetica en of de verklaarde variantie veel hoger was indien er geen missende waardes in het databestand zaten. Daarnaast moet worden afgevraagd of hetzelfde model de zelfde resultaten zou verkrijgen in andere regio's, zoals bijvoorbeeld de regio Holland of in het buitenland. Data betreft overlevingskansen per ziekenhuis voor kankerpatiënten is nodig om de kwaliteit van de zorginfrastructuur te toetsen, wat wellicht te gevoelig zou zijn om te presenteren voor zorginstellingen maar wat wel zou bijdragen in het verklaren van regionale verschillen in kankersterfte.

Alhoewel dit niet duidelijk uit de statistische toetsing naar voren is gekomen, merken Gosschalk en Carozza (2010), Slater et al (2009), Siesling et al (2008) en De Nooijer et al (2000) op dat er een verband bestaat tussen het hebben van kennis over- en het voorkomen van kanker. Indien de overheid wil overgaan op het verkleinen van regionale verschillen is van belang dat mensen op de hoogte zijn van wat risicogedrag inhoudt en wat symptomen zijn van kanker, dit om wat Gosschalk en Carozza (2010) rurale barrières noemen, te overbruggen. Een van die barrières is het 'Knowledge-Gap effect' (Slater et al 2009) dat wellicht overbrugt kan worden aan de hand van adequate scholingsprogramma's, zo dat ook andere barrières zoals afstand eerder kunnen worden overwonnen en dat men bij twijfel een huisarts raadpleegt. Des te eerder men tot behandeling over kan gaan, des te groter de kans op overleving (KWF Kankerbestrijding, 2013b).

## Referenties

Centraal Bureau voor de Statistiek (2013a), Begrippen Geraadpleegd op 25 februari 2013 via <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/methoden/begrippen/default.htm?conceptid=662>

Centraal Bureau voor de Statistiek (2011), Percentage Ouderen per Gemeente Geraadpleegd op 25 februari 2013 via <http://www.zorgatlas.nl/beinvloedende-factoren/demografie/levensfase/ouderen-per-gemeente/>

Centraal Bureau voor de Statistiek (2013b) Bevolkingsgroei  
Geraadpleegd op 15 Mei 2013 via  
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=37230ned&D1=14,17&D2=107,117,126,137,141,158,165,169-170,196-197,199,211,225,238-240,265-266,278,280,286,311,329,339,342-343,348,359,364,377-378,383-385,414,430,441,444,454,461,488,492,504,506,509-510,515,525,529,539,551,562-563,592,600-601,611-612,626&D3=116,129&HDR=G2&STB=G1,T&VW=T>

Centraal Bureau voor de Statistiek (2013c) Doodsoorzaken Statistiek  
Geraadpleegd op 20 Maart 2013 via  
<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/gezondheid-welzijn/methoden/dataverzameling/overige-dataverzameling/doodsoorzakenstatistiek-toelichting.htm>

Centraal Bureau voor de Statistiek (2013d) Gestandaardiseerd inkomen  
Geraadpleegd op 20 Maart 2013 via  
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=80366ned&D1=3-4&D2=107,117,124,133,137,152,159,163-164,189-190,192,201,212,224-226,241,244,246-247,259,261,267,288,304,314,316-317,322,331,336,347-348,353-355,379,395,404,407,417,423,445,449,460,462,464-465,470,478,481,483,491-492,502,512-513,535,543-544,553-554,567&D3=I&HDR=T,G2&STB=G1&VW=T>

Centraal Bureau voor de Statistiek (2012) Nabijheid zorgvoorzieningen  
Geraadpleegd op 25 februari 2013 via  
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=80305NED&D1=0,10&D2=107,117,124,133,137,152,159,163-164,189-190,192,201,212,224-226,246-247,259,261,267,289,305,315,317-318,323,332,337,348-349,354-356,380,396,405,408,418,424,446,450,461,463,465-466,471,479,482,492,503,513-514,536,544-545,554-555,568&D3=4&VW=T>

Centraal Bureau voor de Statistiek (2013e) Omgevingsadressendichtheid  
Geraadpleegd op 25 februari 2013 via  
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=60039fw&D1=61&D2=a&D3=0,12,106,112,115,122,131,135,149,155,159-160,185-186,188,197,208,220-222,241-242,253,255,260,281,297,307,309-310,315,323,328,338-339,344-346,371,385,394,397,407,413,434,438,449,451,453-454,459,467,469,478,489,499-500,521,529-530,538-539,552&D4=3&HDR=T&STB=G2,G3,G1&VW=T>

Centraal Bureau voor de Statistiek (2013f) Relatief aantal bijstandsuitkeringen Geraadpleegd op 20 Mei 2013 via <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=70904NED&D1=67&D2=1,9,19,45,90,171,192,266,299,327,424,490,524,545,606,679,724,751,822,850,859,887,935,953,1031,1056,1209,1225,1271,1297,1331,1369,1373,1409,1431,1454,1458,1516,1984,10448,10666,10882,11217,11589,14664,14813,15981,16901,17012,17113,17623&D3=1&HDR=T&STB=G1,G2&VW=T>

Compendium voor de Leefomgeving (2011) Percentage Hoogopgeleiden in de Beroepsbevoling 2011 Geraadpleegd op 25 februari 2013 via <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl2100-Opleidingsniveau-beroepsbevolking.html?i=15-12>

Gatrell, A. et al. (2010) Place of death: Analysis of cancer deaths in part of North West England. *Public Health* (2003) 25 (1): 53-58.

Gosschalk, A. & Carozza, S. (2010) Cancer in rural areas, *Rural Healthy People*.

Haartsen, T. & Venhorst, V. (2009) Planning for decline: Anticipating on population decline in the Netherlands. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* Vol. 101, No. 2, pp. 218–227.

KWF Kankerbestrijding (2012) Aantal kankerpatiënten blijft stijgen Geraadpleegd op 10 juni 2013 via <http://overons.kwfkankerbestrijding.nl/nieuws/Pages/nieuws-pagina.aspx?nieuwsid=484>

KWF Kankerbestrijding (2013a) Oorzaken en risicofactoren Geraadpleegd op 2 maart 2013 via <http://kanker.kwfkankerbestrijding.nl/ouderen-en-kanker/Pages/oorzaken-en-risicofactoren.aspx>

KWF Kankerbestrijding (2013b) Het belang van vroege ontdekking. Geraadpleegd op 5 maart 2013 via <http://preventie.kwfkankerbestrijding.nl/vroege-ontdekking-van-kanker/Pages/het-belang-van-vroege-ontdekking.aspx>

De Nooijer, J., Lechner, L., de Vries, H. (2000) A qualitative study on detecting cancer symptoms and seeking medical help; an application of Andersen's model of total patient delay. *Patient Education and Counseling* 42 (2001) 145–157

Norušis, M. (2010) *PASW Statistics 18 Guide to Data Analysis*, Published by Prentice Hall Inc. 2010. Upper Saddle River, NJ 07458

Parsna, N. (2012) Environmental Factors Inducing Human Cancers. Iranian J Publ Health, Vol. 41, No.11, Nov 2012, pp. 1-9.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2012) Sterfte aan kanker 2007-2010. Geraadpleegd op: 22 februari 2013 via <http://www.zorgatlas.nl/gezondheid-en-ziekte/sterfte/sterfte-naar-doodsoorzaken/kanker-totaal-per-gemeente/>

RIVM (2010) Wat is sociaaleconomische status?, Nationaal Kompas Volksgezondheid Geraadpleegd op 15 maart 2013 via: <http://www.nationaalkompas.nl/bevolking/segv/wat-is-sociaaleconomische-status/>

Shaw, M., D. Dorling and R. Mitchell (2002), Health, Place and Society. Pearson: London. Chapter 5: Health Inequalities: Composition or Context

Siesling, S. et al (2008) Time-space trends in cancer incidence in the Netherlands in 1989–2003. Int. J. Cancer: 122, 2106–2114.

Slater, D. et al (2009) Newspaper Coverage of Cancer Prevention: Multilevel Evidence for Knowledge-Gap Effects. Journal of Communication ISSN 0021-9916.

World Health Organization (2012), Ten facts on the state of global health Geraadpleegd op 2 juni 2013 via [http://www.who.int/features/factfiles/global\\_burden/en/](http://www.who.int/features/factfiles/global_burden/en/)

World Health Organization (2013) What is cancer? Geraadpleegd op 24 februari 2013 via <http://www.who.int/cancer/en/>

Wouters, M., Jansen-Landheer, M. & van de Velde, C. (2010) The quality of cancer care initiative in the Netherlands. EJSO The Journal of Cancer Surgery 36 (2010) S3eS13.

## Bijlage

Tabel met standaardscores

Gemeente	CMF	Besteedbaar inkomen	OAD	Afstand tot huisartsen praktijk	Afstand tot ziekenhuis	Percentage hoger-opgeleiden	Relatief aantal bijstandsuitkeringen	Relatieve bevolkingsgroei	Inwoners
Ten Boer	1.90607	0.52173	-0.44928	0.17194	-0.34628		-1.18803	0.30596	-0.57972
Delfzijl	1.09704	-0.4689	0.03784	-0.06041	-0.95362	-1.00689	1.25552	0.13586	0.0739
Dantumadeel	1.01614	-0.66703	-0.31149	-0.52512	-0.67195	-0.72756	0.441	-0.63391	-0.17628
Pekela	1.01614	-1.65766	-0.11935	-0.75747	-0.68956	-1.14656	1.25552	-0.38899	-0.38824
Lemsterland	0.93524	0.45569	0.0262	0.17194	0.21706	-0.86723	0.1501	-0.12657	-0.36888
Veendam	0.93524	-0.53494	0.60453	-0.75747	-0.12622	-0.72756	1.0228	-0.37149	0.12116
Kollumerland en Nieuwkru	0.85433	-0.86515	-0.44151	1.10135	-0.17904	-0.86723	0.1501	-1.12377	-0.38991
Marum	0.85433	0.32361	-0.52691	0.63664	-0.05581	-0.1689	-0.37351	-0.54644	-0.47688
De Marne	0.69253	-0.20473	-0.80443	0.40429	0.86842	0.6691	0.32464	0.52074	-0.47423
Groningen (gemeente)	0.69253	-1.65766	4.81201	-1.68687	-1.09446	3.18309	2.07003	-1.43867	5.54098
Menterwolde	0.69253	-0.20473	-0.44151	-0.75747	-0.12622	-0.1689	0.90644	0.22333	-0.40699
Súdwest-Fryslân	0.69253	0.25756	0.51332	0.40429	-0.47831	0.11043	0.32464	-1.64861	1.97301
Vlagtwedde	0.69253	-0.79911	-0.45122	1.10135	0.13784	-0.72756	-0.95531	0.20584	-0.27915
Bellingwedde	0.61163	-0.40286	-0.79861	0.869	-0.4255		0.20828	2.55014	-0.51731
Oldambt	0.53072	-0.66703	0.49197	0.63664	-0.91841	-0.86723	1.72095	-1.75358	0.51119
Opsterland	0.53072	0.32361	-0.41046	-0.06041	-0.4255	0.6691	0.03374	-1.64861	0.18973
Ferwerderadiel	0.44982	-0.53494	-0.71904	-0.75747	-0.17904		-0.25715	-0.84385	-0.53167
Gaasterlân-Sleat	0.44982	0.58778	-0.61036	2.49546	0.71878	0.11043	-1.07167	1.23803	-0.48185
het Bildt	0.44982	-1.06328	-0.56766	0.40429	0.21706	-0.5879	0.32464	0.03089	-0.46126
Leek	0.44982	0.45569	0.27267	-0.06041	0.05862	0.52943	-0.08262	-0.38899	-0.17352
Stadskanaal	0.44982	-1.06328	0.32313	0.40429	-0.8744	-1.00689	1.13916	0.41577	0.30464
Weststellingwerf	0.44982	-0.13869	0.11741	1.10135	0.12904	0.38977	-0.31533	0.01339	0.04647
Achtkarspelen	0.36892	-0.93119	-0.36388	-0.29276	-0.11742	-0.86723	0.67372	0.10087	0.12334
Heerenveen	0.28801	0.71986	0.99268	-0.29276	-0.91841	0.52943	0.20828	0.6607	0.64499
Leeuwarden	0.28801	-0.99724	3.2051	-0.98982	-1.07685	1.64676	2.24457	1.30801	2.36869
Hoogezand-Sappem	0.20711	-0.86515	1.09942	-0.52512	0.08503	-0.30856	2.01185	0.18834	0.35017
Loppersum	0.20711	0.32361	-0.7365	1.3337	-0.08221	-0.86723	0.20828	0.3283	-0.47678
Zuidhorn	0.20711	0.98403	-0.393	-0.06041	0.05862	0.80876	-1.07167	0.48575	-0.20061
Appingedam	0.12621	-0.40286	0.70157	-1.22217	-0.98883	-0.86723	0.79008	0.73068	-0.42302
Terschelling	0.12621	1.11611	-0.7171	0.17194	3.95797		-1.828	-0.54644	-0.67139
Winsum	-0.0356	0.45569	-0.31537	-0.29276	0.05862	0.94843	-0.14079	-0.354	-0.35357
Tytsjerksteradiel	-0.1165	0.32361	-0.29596	-0.06041	-0.16143	1.0881	-0.60623	-0.42398	0.26452
Menaldumadeel	-0.1974	0.52173	-0.61618	-0.52512	-0.31107	0.11043	-1.07167	0.25832	-0.36462
Slochteren	-0.1974	0.85194	-0.70351	0.63664	-0.15263	-0.02923	-0.66441	0.45076	-0.30314
Skarsterlân	-0.27831	0.7859	0.00485	0.40429	-0.4343	-0.44823	-0.72259	2.6726	0.09615
Bedum	-0.35921	0.45569	0.04755	-0.75747	-0.4255	0.52943	-0.72259	0.69569	-0.47695
Harlingen	-0.35921	-0.4689	0.88982	-0.75747	1.00045	-0.5879	0.90644	-0.12657	-0.29449
Boarnsterhim	-0.44011	0.98403	-0.32507	0.40429	-0.28466	1.36743	-0.89713	0.36329	-0.17376
Franekeradeel	-0.52101	-0.53494	0.10577	0.63664	0.48993	-0.72756	0.03374	0.38078	-0.13157
Smallingerland	-0.52101	-0.27077	1.12659	-1.22217	-0.99763	0.52943	1.13916	-0.21404	1.04833
Haren	-0.60192	4.94656	0.47839	-1.22217	-0.72477	3.04342	-0.83895	0.87064	-0.20238
Dongeradeel	-0.76372	-0.73307	-0.16205	0.17194	-0.89201	-0.86723	0.20828	-0.56394	-0.00185
Eemsmond	-0.76372	-0.40286	-0.41628	-0.75747	0.50753	-0.5879	0.441	-0.94882	-0.2735
Leeuwarderadeel	-1.08733	0.32361	-0.11159	-0.98982	-0.47831	-0.72756	-0.66441	-1.08878	-0.47736
Ooststellingwerf	-1.08733	-0.20473	-0.28043	-0.29276	0.44592	-0.5879	-0.25715	-0.51145	0.06029
Grootegast	-1.33004	-0.4689	-0.7268	1.56605	0.23466	-0.1689	-0.89713	2.41018	-0.41931
Ameland	-1.49185	-0.07265	-0.69575	1.7984	1.1941		-1.828	-0.0041	-0.71331
Schiermonnikoog	-1.89636	-0.27077	-0.64335	-2.15158	1.70462		-1.47893	-1.45617	-0.80039
Littenseradiel	-2.13907	0.85194	-0.87041	2.49546	-0.25825	0.2501	-1.01349	1.08057	-0.46072
Vlieland	-4.08074	0.98403	-0.82578	-1.68687	3.76432		-1.24621	-1.47366	-0.79297
Cluster gemiddelde	0.731221	-0.3885	0.007974	0.182043	-0.23108	-0.20382	0.33729	-0.2249	0.138197
Overige gemeentes	-0.62289	0.330945	-0.00679	-0.15507	0.196848	0.17723	-0.28732	0.191581	-0.11772

Gemeenten binnen het cluster zijn grijs gearceerd. Tinten groen duiden op een standaard score onder het gemiddelde, rood op een standaardscore boven het gemiddelde. Lichtgroen duidt op een waarde tussen 0 en 1 standaarddeviaties onder het gemiddelde, groen op een waarde tussen 1 en 2 standaarddeviaties onder het gemiddelde, donkergroen op een waarde die verder dan 2 standaard deviaties onder het gemiddelde ligt en significant afwijkt. Roze duidt op een standaardscore tussen 0 en 1 standaarddeviaties boven het gemiddelde, licht rood op een standaardscore tussen 1 en 2 standaarddeviaties boven het gemiddelde en rood op een standaardscore van 2 waardes boven het gemiddelde, met andere woorden een significante afwijking. De waardes zijn op basis van ongewogen gemiddeldes, zo om de afzonderlijke gemeentes eenvoudig met elkaar te vergelijken. In de onderste twee rijen staat de gemiddelde standaardscore voor binnen het cluster ( $CMF \geq 105$ ) en de overige gemeenten in Friesland en Groningen ( $CMF \leq 105$ ).