

Verzorging verspreid

Een economisch planningsmodel voor het
zorgaanbod in Vlaamse ziekenhuizen

Centrum voor Innovatie en Publieke Sector
Efficiëntie Studies, Technische Universiteit Delft

Rapport



IPSE Studies

Tu Delft, IPSE Studies
Delft, mei 2010

Dr. J.L.T. Blank
Drs. B.L. van Hulst
M.G. Wats, arts, MBA

IPSE Studies, Technische Universiteit Delft
In samenwerking met de Galan groep

COLOFON

Productie en lay-out: TU Delft, IPSE Studies

Druk: Sieca Repro Delft

In opdracht van: De Vlaamse minister van Welzijn, Volksgezondheid en Gezin / Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid

Delft, mei 2010

ISBN: 978-90-5638-235-3

TU Delft
IPSE Studies
Postbus 5015
2600 GA DELFT

Jaffalaan 5
2628 BX DELFT

T. 015-2786558

F. 015-2786332

E. ipsestudies-tbm@tudelft.nl

www.ipsestudies.tudelft.nl

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	5
Voorwoord	9
Samenvatting	11
1 Achtergrond, probleemstelling en onderzoeksvragen	19
1.1 Achtergrond	19
1.2 Probleemstelling	20
1.3 Onderzoeksvragen	20
1.4 Plan van aanpak	21
1.4.1 Algemene opzet	21
1.4.2 Informatieverzameling	22
1.4.3 Theoretisch kader van een planningsmodel	22
1.5 Leeswijzer	23
2 Literatuur	25
2.1 Inleiding	25
2.2 Epidemiologie en vraag naar zorg	25
2.2.1 Demografie	26
2.2.2 Andere epidemiologische invloeden	28
2.3 Schaal- en diversificatievoordelen	29
2.3.1 Algemeen	29
2.3.2 Schaal, diversiteit en doelmatigheid	29
2.4 Bereikbaarheid	34
2.4.1 Reisafstand	34
2.4.2 Bereikbaarheid en kwaliteit	36
2.4.3 Bereikbaarheid en tijdprijs	37
2.5 Planning: de casus Nederland	37
2.5.1 De WZV 1971-2006	38
2.5.2 Planningsproces en planningsnormen	40
2.5.3 Revalidatiecentra en radiotherapie	42
2.5.4 Tussen planning en aanbod	44
2.5.5 Slotopmerkingen	45
3 Indeling van de Infrastructuur	47
3.1 Algemeen	47

3.2	Wet- en regelgeving planning ziekenhuiszorg in Nederland	48
3.3	Analyse van de infrastructuur in Noord-Nederland	51
3.3.1	Inleiding	51
3.3.2	Resultaten	52
3.4	Planningsvariabelen Vlaamse ziekenhuizen	54
3.5	Variabelen infrastructuur planningsmodel	54
4	Specificatie van het allocatiemodel	57
4.1	Inleiding	57
4.2	Ramingsmodel voor de vraag naar zorgaanbod	57
4.3	Ramingsmodel voor de ziekenhuiskosten	59
4.4	Ramingsmodel voor de bereikbaarheidskosten	61
4.5	Optimalisatie van zorgaanbod	62
5	De bouwstenen van het allocatiemodel	65
5.1	Inleiding	65
5.2	De vraag naar zorgaanbod	65
5.2.1	Raming van het aantal bedden	65
5.2.2	Raming met sociaaleconomische factoren	69
5.2.3	Raming met interregionaal zorgverkeer	70
5.2.4	Vergelijking ramingen 2010 en aanbod 2008	71
5.2.5	Ramingen voor radiotherapie	74
5.3	De ziekenhuiskosten	75
5.3.1	Revalidatie en ziekenhuisvoorzieningen	76
5.3.2	Radiotherapie	78
5.4	Bereikbaarheid en bereikbaarheidsprijs	80
6	Resultaten van het allocatiemodel	83
6.1	Inleiding	83
6.2	Optimaal zorgaanbod	84
6.3	Gevoeligheidsanalyses	85
6.3.1	De invloed van de planningshiërarchie	85
6.3.2	De invloed van de bereikbaarheidsprijs	88
7	Onderzoeksagenda	91
7.1	Inleiding	91
7.2	Vraagaspecten	91
7.2.1	Epidemiologie	91
7.2.2	Actualisatie en verfijning	92
7.2.3	Zorgmigratie	92
7.3	Kostenstructuur	92
7.3.1	Gezamenlijkheid van productie	92
7.3.2	Verhoging van bezettingsgraden	93
7.3.3	Bereikbaarheidsprijs	93

7.3.4	Technische ontwikkeling	93
7.3.5	Actualisatie van kostenparameters	94
7.4	Modeluitbreidingen	94
7.4.1	Overige harde infrastructuur	94
7.4.2	Manpower en zachte infrastructuur	94
Lijst van gebruikte afkortingen		95
Bijlage A bij hoofdstuk 3		97
Bijlage B bij hoofdstuk 4		99
Bijlagen C bij hoofdstuk 5		103
Bijlage D bij hoofdstuk 6, uitkomsten 2020		107
Bijlage E bij hoofdstuk 6, meerjarig overzicht		109
Referenties		111

Voorwoord

De planning van de zorgstructuur is een belangrijk beleidsinstrument binnen de Vlaamse gezondheidszorg. Binnen de Vlaamse Overheid is het Agentschap Zorg en Gezondheid bevoegd voor de planning, erkenning en subsidiëring van de verzorgingsvoorzieningen. Meer bepaald voor de planning van de ziekenhuizen in Vlaanderen is onderhavig onderzoek uitgevoerd naar de ‘Planning van ziekenhuiszorg via het zorgregiodecreet’, met ondersteuning van de minister voor Welzijn, Volksgezondheid en Gezin, J. Vandeurzen.

Het uitgangspunt bij de planning van de zorgstructuur is dat het zorgaanbod voldoende bereikbaar en toegankelijk dient te zijn en tegelijkertijd zo kwaliteitsvol en kosteneffectief als mogelijk. Om de ruimtelijke organisatie van de zorg te optimaliseren wordt gebruikgemaakt van een decreet van een stedelijke hiërarchie. Hoe meer gespecialiseerd het aanbod, des te hoger de situering in de stedelijke hiërarchie. Het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid heeft aangegeven nu verdere uitvoering te willen geven aan dit zorgregiodecreet en te willen beschikken over een juridisch instrumentarium om de programmatie en de planning van het zorgaanbod op een transparante en billijke wijze te kunnen gestalte geven. Dat is echter niet mogelijk zonder een wetenschappelijk gefundeerde conceptuele basis. Dit rapport is de weerslag van een onderzoek naar deze conceptuele basis. Het rapport beschrijft een planningsmodel en de daarbij behorende instrumenten voor programmatie en planning van het zorgaanbod in ziekenhuizen via het zorgregiodecreet in Vlaanderen. Het beschreven model is op te vatten als een prototype en dient te worden opgevat als een startpunt voor verdere verfijningen en concretisering

Voor de uitvoering hebben wij ondersteuning gehad van verschillende experts. Zo hebben wij voor de inventarisatie van infrastructuur gebruikgemaakt van de expertise van Gerard Jochemsen voorzitter medische staf in ziekenhuis De Tjongerschans en de heer Bert Tromp, hoofd Facilitair Bedrijf ziekenhuis De Tjongerschans, Evelyn van Pinxteren en Willem Lenglet, respectievelijk voorzitter medische staf en lid van de Raad van Bestuur van Medisch Centrum Leeuwarden. Wij zijn hen hier zeer erkentelijk voor. De begeleiding van het project bestond vanwege het kabinet van minister Vandeurzen uit Dirk Dewolf en vanwege het Agentschap Zorg en Gezondheid uit Chris Vander Auwera, Christine Van Der Heyden en Els Van Dingenen. Zij hebben de tussenrapportages en het eindrapport van veel waardevol commentaar en suggesties voorzien en hebben zo een belangrijke bijdrage geleverd aan de inhoud van dit rapport. Ook hen willen wij graag bedanken. Herwin De Kind willen wij graag bedanken voor de aangeleverde gegevens over de Vlaamse ziekenhuiszorg. Het gehele rapport is door dr. Adrie Dumay van heel veel nuttige kanttekeningen en suggesties voorzien. Ook hem zijn wij zeer erkentelijk.

Jos Blank
Directeur Centrum voor Innovaties en Publieke Sector Efficiëntie Studies
TU Delft
mei 2010

Samenvatting

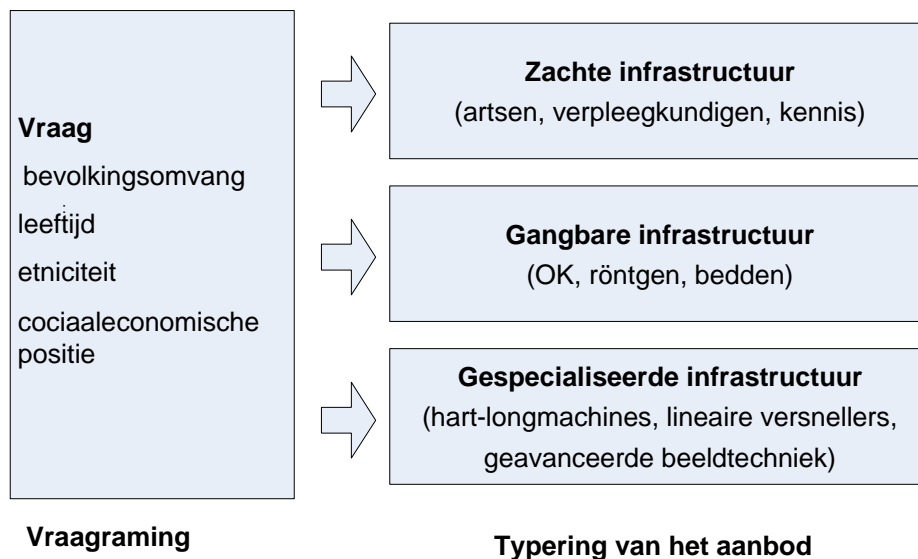
Achtergrond

Dit rapport beschrijft de ontwikkeling van een planningsmodel en de daarbij behorende instrumenten voor programmatie en planning van het zorgaanbod in ziekenhuizen in Vlaanderen. Het planningsmodel geeft antwoorden op de vraag wat het optimale programmatie- of planningsniveau is voor de diverse ziekenhuisdiensten, in termen van bedden capaciteit en andere vormen van infrastructuur. Hierbij is het model zo transparant en eenvoudig mogelijk gehouden. Het gepresenteerde model is een eerste stap in een proces van verdere verfijning. Het rapport biedt een overzicht van relevante literatuur, geeft een overzicht van de infrastructuur, leidt een wiskundig geformuleerd planningsmodel af en past het model toe op de Vlaamse ziekenhuizen voor revalidatie, radiotherapie en overige ziekenhuisvoorzieningen.

Conceptueel kader

Aan de basis van het planningsmodel staat een raming van de zorgvraag op basis van demografische, epidemiologische en sociaaleconomische determinanten. De raming van de zorgvraag leidt tot een gewenst aanbodniveau. Naarmate de vraag complexer is, is er ook een specifiek aanbod nodig en dus een specifiekere infrastructuur. Figuur 0-1 toont dit in een conceptueel kader, waarbij als voorbeeld is uitgegaan van een driedeling van het aanbod.

Figuur 0-1 Van vraag naar aanbod



Optimale spreiding: theorie

Bij het bepalen van een optimale spreiding spelen drie aspecten een belangrijke rol: ziekenhuiskosten, bereikbaarheidskosten en kwaliteit van zorg. Vervolgens is het de kunst om deze drie aspecten in evenwicht te brengen.

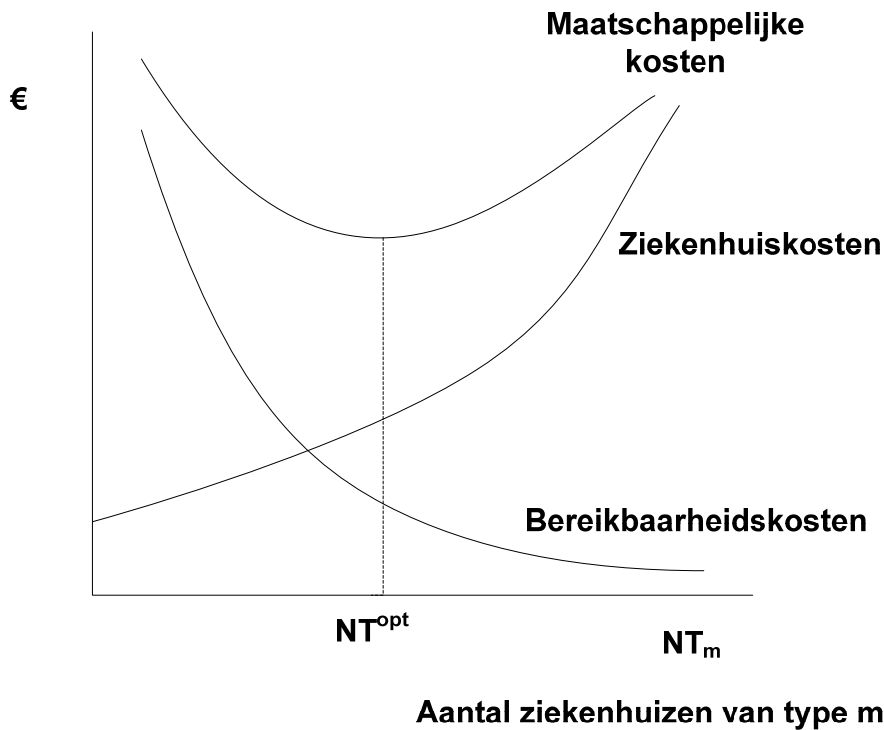
De gemiddelde ziekenhuiskosten per bed zijn afhankelijk van de omvang van het ziekenhuis. Een concentratie van een bepaalde ziekenhuisvoorziening leidt in eerste instantie tot een daling van de gemiddelde ziekenhuiskosten per bed; vanaf een bepaalde omvang van het ziekenhuis nemen de gemiddelde ziekenhuiskosten per bed juist weer toe. De kostencurve heeft de zogenoemde U-vorm. De U-vormige kostencurve is een bekend verschijnsel. De vaste ziekenhuiskosten (of beschikbaarheidskosten) wegen zwaar in de gemiddelde ziekenhuiskosten per bed bij een klein ziekenhuis. Naarmate de omvang van het ziekenhuis toeneemt, drukken de vaste ziekenhuiskosten steeds minder op de gemiddelde ziekenhuiskosten per bed. De vaste kosten worden immers gedeeld door een groter aantal bedden. Als de omvang van het ziekenhuis steeds verder toeneemt, neemt dit voordeel af en gaan de kosten van coördinatie toenemen. Uit vele internationale studies blijkt dat de optimale schaal van een ziekenhuis ergens tussen de 200 en 400 bedden ligt. De Vlaamse ziekenhuizen zijn hier geen uitzondering op, zoals blijkt uit een aantal tentatieve schattingen.

De bereikbaarheidskosten zijn de reis- en tijdskosten van patiënten. De bereikbaarheidskosten kennen een zogenoemd hyperbolisch verloop. Dat wil zeggen, dat de bereikbaarheidskosten bij een hoge concentratie van ziekenhuisvoorzieningen hoog zijn (stel dat iedere patiënt alleen in Brussel of Antwerpen terecht zou kunnen). Naarmate de concentratie afneemt, nemen ook de bereikbaarheidskosten snel af. Vanaf een bepaalde spreiding is het nauwelijks meer lonend (vanuit bereikbaarheidsperspectief) om nog meer locaties toe te voegen.

Voor verschillende typen behandeling is een minimale infrastructuur vereist. De complexiteit van de behandeling vereist in die situatie een concentratie van kennis en informatie. Zo zijn er bijvoorbeeld in Nederland richtlijnen voor het minimumaantal slokdarmoperaties dat per jaar in een ziekenhuis moet worden uitgevoerd. Deze richtlijnen zijn echter dikwijls gerelateerd aan de deskundigheid van het medisch personeel en niet noodzakelijk direct aan de infrastructuur van een ziekenhuis. Dit geldt echter wel voor radiotherapie, waarbij lineaire versnellers en personeel (radiologen en fysisch medici) direct aan elkaar te koppelen zijn. Met betrekking tot radiotherapie is de gangbare standaard (nationaal in Nederland en internationaal) minimaal vier lineaire versnellers bij een stafomvang van ten minste acht voltijdbanen voor behandelaars en drie voltijdbanen voor fysisch-technische staf.

In dit onderzoek gaat het om de maatschappelijke kosten. De maatschappelijke kosten zijn de optelsom van de ziekenhuiskosten en de bereikbaarheidskosten. Het gaat om een evenwichtsoefening tussen ziekenhuiskosten, die toenemen naarmate er meer locaties zijn, en bereikbaarheidskosten, die afnemen naarmate er meer locaties zijn. Figuur 0-2 toont de maatschappelijke kosten als functie van het aantal ziekenhuizen. In de figuur zijn ook de totale ziekenhuiskosten en de bereikbaarheidskosten opgenomen.

Figuur 0-2 **Optimalisatie van zorgaanbod**



In figuur 0-2 zijn de ziekenhuiskosten en de bereikbaarheidskosten afgezet tegen het aantal ziekenhuisvoorzieningen. Het totaal van deze twee kostensoorten zijn de maatschappelijke kosten. De maatschappelijke kosten hebben de vorm van een parabool en bereiken een minimum in het punt NT^{opt} . Voor verschillende typen infrastructuur is een dergelijk optimumpunt uit te rekenen. Het vaststellen van dit punt, het optimale aantal ziekenhuisvoorzieningen, is de essentie van dit rapport.

Het kwaliteitsaspect ontbreekt in figuur 0-2. Kwalitatieve restricties, waarbij een minimumaantal behandelingen of een minimum omvang van infrastructuur nodig is, zijn in het planningsmodel eenvoudig te verwerken door een ondergrens van mogelijke oplossingen in het model mee te nemen.

Keuze van infrastructuur

Bij de keuze voor relevante infrastructuur zijn drie criteria gehanteerd, te weten:

- kosten van betreffende infrastructuur;
- potentiële onderbezetting;
- samenhang met zachte infrastructuur.

Het gaat dus om dure infrastructuur, waarbij de kans bestaat dat zonder planning onderbezetting ontstaat en waarbij een sterke relatie bestaat met aanwezige expertise en concentratie van specifieke medische kennis.

Op basis van literatuuronderzoek en interviews is de volgende lijst samengesteld:

- revalidatiebedden (Sp-bedden);
- bedden basiszorg (exclusief bedden voor revalidatie en neonatale chirurgie);
- geavanceerde scanners (geavanceerde CT's, PET-scans en 3 Tesla-MRI's);
- hart-longmachines;
- bedden neonatale chirurgie;
- bedden isolatieafdeling;
- dialysetoelen;
- lineaire versnellers en kobaltnachines.

Voor de echelonnering van de ziekenhuiszorg komen we aldus tot de volgende indeling:

- revalidatiecentra;
- basisziekenhuizen;
- gespecialiseerde centra (zoals voor radiotherapie, geavanceerde beeldvorming en nierdialyse);
- topklinische centra (met onder andere thoraxchirurgie en neonatale chirurgie).

Optimale spreiding: empirisch toepassing van het model voor Vlaanderen

Voor de empirische toepassing is een vereenvoudigde indeling van infrastructuur gehanteerd, namelijk revalidatie, basisziekenhuiszorg en radiotherapie. Voor toepassing van het model hebben we een aantal bouwstenen nodig, te weten de kostencurve en de bereikbaarheidskosten. Daarnaast is inzicht nodig in de (regionale) behoefte aan zorgaanbod.

De kostencurven voor revalidatie en overige ziekenhuiszorg zijn vastgesteld met multivariate regressie. Voor radiotherapie is deze aanpak niet mogelijk vanwege het ontbreken van goede gegevens. Voor de kostencurve van radiotherapie is daarom gebruikgemaakt van informatie uit andere bronnen. Het vaststellen van de kostencurven blijkt hoe dan ook geen sinecure. De kostenstructuur van een ziekenhuis in beeld brengen is lastig vanwege de heterogeniteit in dienstverlening. Het ene ziekenhuis behandelt een ander type patiënten dan het andere en kent daarom ook een andere kostenstructuur. Verder blijken de kosten van verschillende voorzieningen in het ziekenhuis een sterke samenhang met elkaar te hebben. Kosten zijn daarom moeilijk of niet uitsluitend aan een bepaalde voorziening toe te rekenen. Het toerekenen van kosten aan een voorziening is een belangrijke bouwsteen van het planningsmodel. Hier ligt duidelijk nog een wetenschappelijke vraag open. Bovendien zijn de in het onderzoek gebruikte gegevens over de exploitatie van ziekenhuizen enigszins gedateerd. Daarnaast is waarschijnlijk winst te behalen met verrijking van het gegevensmateriaal met een aantal relevante grootheden.

Het vaststellen van de bereikbaarheidsprijs is evenmin een eenduidige rekensom. Een aantal onderliggende parameters zijn vastgesteld op basis van 'gezond verstand'-redeneringen. Deze hebben vooral te maken met het vaststellen van de waarde van tijd. De bereikbaarheidsprijs kan sterk fluctueren, afhankelijk van de sociaaleconomische positie van patiënten.

De vraag naar zorg is gebaseerd op het huidige gebruik van ziekenhuiszorg in drie leeftijdsklassen. Het huidige gebruik per leeftijdsklasse is gecombineerd met de demografische ramingen om een prognose te verkrijgen van de demografische vraag. Het gebruik is uitgedrukt in aantal bedden. Het aantal bedden is afgeleid uit een aantal onderliggende parameters: opname, gemiddelde verpleegduur en bezettingsgraad.

Resultaten

Indachtig alle kanttekeningen en voorbehouden, presenteert dit rapport een aantal interessante resultaten. Het model is toegepast op revalidatie, ziekenhuisvoorzieningen en radiotherapie op het regionaal stedelijk niveau (pool-14). Tabel 0-1 toont het optimale aantal voorzieningen per regio uitgaande van de geraamde vraag in 2010.

Tabel 0-1 Simulatie voorzieningen, 2010, regionaal stedelijk niveau

<i>Regio</i>	<i>Revalidatie</i>	<i>Basis</i>	<i>Radiotherapie</i>
Aalst	2	4	1
Antwerpen	4	13	1
Brugge	2	4	1
Brussel	3	6	1
Genk	1	3	1
Gent	4	12	1
Hasselt	3	8	1
Kortrijk	2	5	1
Leuven	2	6	1
Mechelen	2	5	1
Oostende	1	3	1
Roeselare	2	6	1
Sint-Niklaas	1	3	1
Turnhout	2	5	1
Totaal	31	83	14

Uit tabel 0-1 is af te leiden dat het optimale aantal voorzieningen voor geheel Vlaanderen voor revalidatie, ziekenhuisvoorzieningen en radiotherapie in 2010 gelijk is aan respectievelijk 31, 83 en 14. Uit berekeningen blijkt (niet in tabel 0-1) dat de verwachte groei van de zorgvraag tussen 2010 en 2015 voor revalidatie geen gevolgen heeft en voor basisvoorziening (+3) leidt tot een vergroting van het aantal benodigde voorzieningen.

Het model geeft ook uitkomsten in termen van capaciteiten, zoals het aantal Sp-bedden, het aantal bedden voor basisvoorzieningen en het aantal lineaire versnellers per voorziening voor radiotherapie. De vereiste capaciteit per voorziening verschilt per regio. Zo varieert de capaciteit voor revalidatie van minimaal 80 Sp-bedden per revalidatie-instelling in de regio Kortrijk tot 118 Sp-bedden per revalidatie-instelling in de regio Leuven. De variatie voor de basisvoorzieningen is minder geprononceerd. Het minimumaantal bedden per ziekenhuis is 296 (Kortrijk), het maximumaantal bedden per ziekenhuis is 358 (Brugge). De radiotherapiecentra zijn uitgerust met minimaal twee

(Genk, Kortrijk, Oostende en Sint-Niklaas) tot maximaal zeven versnellers (Antwerpen en Gent).

Gevoeligheidsanalyse resultaten

Het model is eveneens toegepast op een hoger en een lager niveau dan het regionaal stedelijk niveau. De uitkomsten van toepassing op provinciaal niveau zijn samengevat in tabel 0-2.

Tabel 0-2 Simulaties voorzieningen, 2010, provincies

<i>Provincie</i>	<i>Revalidatie</i>	<i>Basis</i>	<i>Radiotherapie</i>
Antwerpen	8	23	3
Limburg	4	11	1
Oost-Vlaanderen	7	19	2
Vlaams Brabant	5	12	2
West-Vlaanderen	6	18	2
Totaal	30	83	10

Tabel 0-2 laat zien dat het totaal aantal voorzieningen voor respectievelijk revalidatie, ziekenhuisvoorzieningen en radiotherapie gelijk is aan 30, 83 en 10. Voor revalidatie is het aantal voorzieningen één voorziening minder dan op het regionaal stedelijk niveau, voor basiszorg is er geen verschil en voor radiotherapie is er een verschil van vier voorzieningen. Dit betekent dat de allocatie op provinciaal niveau iets hoger uitvalt voor de bereikbaarheidskosten en wellicht iets lager voor de ziekenhuiskosten.

Toepassing van het model op een lager niveau (pool-38) laat zien dat er veel grotere aantallen voorzieningen worden gepland bij revalidatie en radiotherapie. Voor basisvoorzieningen geldt slechts een toename van één voorziening.

Om het optimale planningsniveau vast te stellen zijn voor de verschillende planningsniveaus de maatschappelijke kosten berekend. In tabel 0-3 zijn de maatschappelijke kosten voor de ziekenhuiszorg in een indexcijfer weergegeven met de provincie als referentiepunt. De maatschappelijke kosten op provincieniveau zijn op 100 gesteld. Een index van bijvoorbeeld 110 betekent dan dat de kosten 10% hoger zijn dan op provinciaal niveau.

Tabel 0-3 Maatschappelijke kosten naar regioniveau, indexcijfers provincie = 100

<i>Regio</i>	<i>Revalidatie</i>	<i>Basis</i>	<i>Radiotherapie</i>	<i>Totaal</i>
Province	100	100	100	100
Regionaal stedelijk	101	100	111	100
Pool-38	111	101	188	103

Uit tabel 0-3 blijkt dat de maatschappelijke kosten voor de verschillende regioniveaus sterk kunnen uiteenlopen. Zo zijn de maatschappelijke kosten voor revalidatie op pool-38 11% hoger dan op provincieniveau. Op regionaal stedelijk niveau zijn de maatschappelijke kosten voor revalidatie verwaarloosbaar hoger dan op provincieniveau. Voor radiotherapie geldt zelfs een verschil van de maatschappelijke kosten van 88% van pool-38-niveau ten opzichte van provincieniveau. Voor de basisvoorzieningen gelden nauwelijks verschillen tussen de plannings op de verschillende niveaus. Louter op basis van maatschappelijke kosten zou revalidatie op provinciaal of op stedelijk regionaal niveau kunnen worden gepland; de basisvoorzieningen op een willekeurig niveau (de kosten verschillen amper) en radiotherapie zeker op het provinciale niveau.

Ook is met de gevoeligheidsanalyse onderzocht wat het effect is van de bereikbaarheidskosten bij planning op provinciaal niveau. Bij een halvering van de bereikbaarheidsprijs neemt het aantal geplande voorzieningen minimaal af: basisvoorziening (-1) en radiotherapie (-1). Bij een verdubbeling van de bereikbaarheidsprijs neemt voor geen van de voorzieningen het aantal voorzieningen toe. De veranderingen zijn dus niet erg ingrijpend. De achtergrond hiervan is dat de kosten van de zorgvoorzieningen substantieel hoger zijn dan de bereikbaarheidskosten. Bij een forse verhoging van de bereikbaarheidsprijs (bijvoorbeeld het vijfvoudige) gaan pas substantiële effecten optreden.

Nader onderzoek

De empirische toepassing van het model laat zien dat een eenvoudig prototype van het model werkt en resultaten oplevert. Er is op een aantal punten in het onderzoek nog een flinke slag te maken. Zo is er een aantal wetenschappelijke en empirische verbeteringen aan te brengen. Deze hebben onder meer betrekking op het opnemen van het concept van 'joint costs' in het model, het verbeteren van de gehanteerde afstandsmaat voor bereikbaarheid, het verbeteren van de onderbouwing van aannamen bij de vaststelling van de bereikbaarheidsprijs, het uitbreiden van het aantal typen zorgvoorzieningen in de analyses en het verbeteren van de schattingen van de kostenstructuur door geactualiseerde gegevens en meer variabelen te gebruiken.

1 Achtergrond, probleemstelling en onderzoeksvragen

1.1 Achtergrond

Binnen de Vlaamse Overheid is het Agentschap Zorg en Gezondheid bevoegd voor de planning, erkenning en subsidiëring van de verzorgingsvoorzieningen. Meer bepaald voor de planning van de ziekenhuizen in Vlaanderen is onderhavig onderzoek uitgevoerd naar de 'Planning van ziekenhuiszorg via het zorgregiodecreet', met ondersteuning van de minister voor Welzijn, Volksgezondheid en Gezin, J. Vandeuren.

De planning van de zorgstructuur is een belangrijk beleidsinstrument binnen de Vlaamse gezondheidszorg. Hierbij is het uitgangspunt dat het zorgaanbod voldoende bereikbaar en toegankelijk dient te zijn en tegelijkertijd zo kwaliteitsvol en kosteneffectief als mogelijk. In 2001 is, op verzoek van de Vlaamse overheid, een universitaire studie gedaan om een beleidsinstrument te ontwikkelen voor het sturen van programmatie, planning en inplanting van gezondheids- en welzijnsvoorzieningen in Vlaanderen (Hecke van, 2001). Het doel was: 'voor het Vlaamse grondgebied op basis van sociaaleconomische factoren (onder andere scholen, verkeer, en winkels) minimaal geografische eenheden te bepalen'. Alle sectoren van het beleidsdomein Welzijn en Gezondheid worden daarop geënt om te kunnen komen tot een doeltreffender intersectorale planning en netwerkvorming. Het resultaat van die studie is opgenomen in het zorgregiodecreet van 23 mei 2003 (Belgisch Staatsblad 06/06/2003). Dit decreet is gewijzigd door het decreet van 28 november 2008 (Belgisch Staatsblad 23/12/2008). De wijziging had onder meer betrekking op het respecteren van de provinciegrenzen, zoals gevraagd door het middenveld en parlement. Om de ruimtelijke organisatie van de zorg te optimaliseren is in het decreet gebruikgemaakt van een stedelijke hiërarchie. Hoe meer gespecialiseerd het aanbod, hoe hoger de situering in de stedelijke hiërarchie.

Het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid heeft aangegeven nu verdere uitvoering te willen geven aan dit zorgregiodecreet en te willen beschikken over een juridisch instrumentarium om de programmatie en de planning van het zorgaanbod op een transparante en billijke wijze te kunnen gestalte geven.¹ Dat is echter niet mogelijk zonder een wetenschappelijk gefundeerde conceptuele basis. Dit rapport is de weerslag

¹ Het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid maakt deel uit van het Vlaams Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Gezin (WVG). Het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid is opgericht op 1 april 2006. De start is onderdeel van de hervormingsoperatie van de Vlaamse overheid 'Beter bestuurlijk Beleid'. Het Agentschap kent verschillende afdelingen. Een van de afdelingen is de afdeling Residentiële en Gespecialiseerde Zorg die naast beleidsvoorbereiding, bevoegd is op het gebied van programmatie, planning, erkenning, subsidiëring en zorgstrategie van ziekenhuizen (algemene, universitaire en categorale ziekenhuizen).

van een onderzoek naar deze conceptuele basis. Het rapport beschrijft een planningsmodel en de daarbij behorende instrumenten voor programmatie en planning van het zorgaanbod in ziekenhuizen via het zorgregiodecreet in Vlaanderen.

1.2 Probleemstelling

Het onderhavige onderzoek is een wetenschappelijk ondersteund advies over de mogelijke instrumenten tot programmatie en planning van het zorgaanbod in ziekenhuizen via het zorgregiodecreet in Vlaanderen.

Het onderzoek geeft antwoorden op de vraag wat het optimale programmatie- of planningsniveau is voor de diverse ziekenhuisdiensten, in termen van bedden capaciteit en andere vormen van infrastructuur.

Bij het bepalen van een optimum dient naast het spreidingsprincipe, waarnaar het zorgregiodecreet expliciet refereert, rekening te worden gehouden met bijkomende factoren in de zorgplanning, zoals de mate van specialisatie, echelonnering en kwaliteitseisen.

Het uiteindelijke model moet zo transparant mogelijk zijn en tevens eenvoudig, uitgaande van de mogelijkheden van het zorgregiodecreet. Het dient steun te bieden aan toekomstige overheidsbeslissingen waaruit duidelijk moet blijken dat een uniforme behandeling van de aanvragen voor capaciteitswijziging maximaal gegarandeerd wordt.

De studie gaat verder uit van *evidence-based health policy*. De wetenschappelijke benadering is bovendien patiëntgericht, omdat wordt uitgegaan van de zorgvraag waarop een passend zorgaanbod moet aansluiten.

De studie houdt geen rekening met de huidige erkende capaciteiten of bestaande programmatienormen. Integendeel, het onderzoek geeft een beeld van een ideale invulling van ziekenhuiszorg zonder belasting van de vigerende institutionele en culturele context. De vraagstelling is neutraal benaderd zonder rekening te houden met de huidige inbedding en institutionele context voor de Vlaamse ziekenhuiszorg, die een rol spelen bij de planning van de ziekenhuiszorg. Het onderzoek richt zich geheel op de vraag hoe de planning van het aanbod van ziekenhuiszorg optimaal kan plaatsvinden vanuit het oogpunt van betaalbaarheid, kwaliteit en bereikbaarheid onder de voorwaarden dat aan de vraag naar zorg wordt voldaan en aan een aantal kwaliteitseisen die aan de zorgverlening gesteld kunnen worden.

1.3 Onderzoeksvragen

In het onderzoek staan drie theoretische vragen centraal. Op basis van de antwoorden op deze theoretische vragen moet het model uiteindelijk een praktische invulling kunnen krijgen.

De theoretische vragen luiden als volgt:

1. Welke objectieve factoren kunnen in aanmerking worden genomen om ziekenhuisplanning te verfijnen, meer af te stemmen op de behoeften, zoals demografische factoren en kwaliteitseisen van zorg?
2. Welke niveaus van echelonering zijn er te onderscheiden en hoe kunnen de ziekenhuizen binnen de verschillende echelons worden gedefinieerd in termen van beschikbare infrastructuur en het daarmee samenhangende zorgaanbod?
3. Wat is, rekening houdend met de objectieve factoren en de ziekenhuisechelonering, de optimale regio-indeling voor de planning van bedden en andere vormen van infrastructuur, die past binnen de hiërarchische niveaus van het zorgregiodecreet?

De praktische vraagstukken luiden als volgt:

4. Welk aanbod aan radiotherapiediensten heeft Vlaanderen nodig volgens welk spreidingsmodel?
5. Welk aanbod aan revalidatiediensten (Sp-diensten) heeft Vlaanderen nodig volgens welk spreidingsmodel?

1.4 Plan van aanpak

1.4.1 Algemene opzet

De centrale vraag in het onderzoek gaat over een optimale aansluiting tussen het aanbod van ziekenhuiszorg en de zorgvraag. Het woord optimaal is hier van cruciale betekenis, omdat optimaal meerdere dimensies kent. Voor een optimale aansluiting tussen vraag en aanbod moet een afweging worden gemaakt tussen verschillende soms tegenstrijdige criteria. De afweging heeft betrekking op de kosten van de dienstverlening, de noodzakelijke deskundigheid, de optimale activiteitsgraad, de kwaliteit van de dienstverlening en de bereikbaarheid. Er bestaat een spanningsveld tussen optimale schaal uit oogpunt van kosten, minimale schaalvereisten uit oogpunt van kwaliteit en een zo kort mogelijke reistijd voor de patiënt.

Daarnaast is duidelijk dat de afweging op verschillende aggregatie- of beslissingsniveaus plaatsheeft. Zo kunnen er kwaliteitseisen zijn op het niveau van functies, terwijl kosten vooral in samenhang moeten worden gezien met alle andere aanwezige functies in een ziekenhuis. Vraag en aanbod, de afweging tussen verschillende optimaliteitscriteria en de afweging tussen verschillende beslissingsniveaus worden door het gehele onderzoek heen steeds in acht genomen.

De planning van ziekenhuiszorg wordt traditioneel gekenmerkt door twee elementen. In de eerste plaats een landelijke norm die aangeeft hoeveel zorg er landelijk moet zijn. Meestal is een dergelijke norm uitgedrukt in een aantal bedden per 1000 inwoners of per 1000 inwoners van een bepaalde leeftijd. In de tweede plaats gaat het om de spreiding of allocatie van het aanbod. Bij de spreiding van het aanbod gaat het om de vraag hoe regionale markten kunnen worden afgebakend.

De algemene opzet van het onderzoek betreft een fase van informatieverzameling en een fase van modelontwikkeling. Tijdens de informatieverzameling zijn beleidsdocumenten en wetenschappelijke literatuur geraadpleegd. Voor de modelontwikkelingen is gebruikgemaakt van een model dat de kosten, gegeven de vraag, minimaliseert. Het model maakt een afweging tussen reistijd en capaciteit. Aan het model ligt een raming van de zorg ten grondslag.

1.4.2 Informatieverzameling

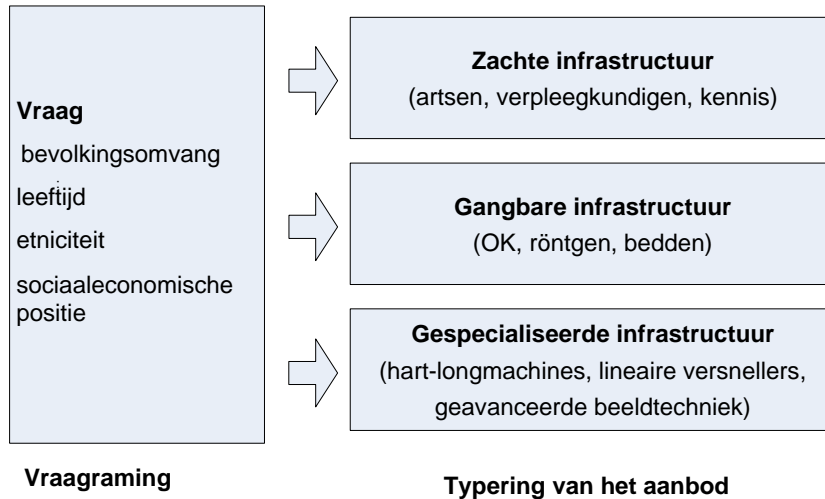
De informatieverzameling bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel betreft een onderzoek naar relevante epidemiologische literatuur, economische literatuur en overheidsdocumenten. De epidemiologische literatuur geeft inzicht in de factoren die de vraag naar zorg bepalen. Een literatuuroverzicht van relevant wetenschappelijk-economische literatuur geeft inzicht in de optimalisatie van het aanbod. Hiermee krijgen we meer vat op de optimale schaal van ziekenhuizen vanuit het perspectief van zowel de patiënten als de doelmatigheid. Beleidsdocumenten laten zien hoe de planning en spreiding van zorg in de praktijk is georganiseerd. De documenten geven inzicht in de vraag welke instrumenten voorhanden zijn om de planning en spreiding van ziekenhuiszorg vorm te geven. De documenten geven tevens inzicht in de ontwikkelingen aan de vraagkant en van de structuur van het aanbod.

Het tweede onderdeel betreft het afnemen van interviews. De interviews dienen als aanvullende informatie. De interviews zijn afgenomen bij een aantal bestuurders in de zorg in Nederland. Met de interviews is meer inzicht verkregen in de koppeling tussen typen behandeling en benodigde infrastructuur en het clusteren van infrastructuur. De interviews geven ook zicht op de trends die spelen bij vraag en aanbod. Zij zijn voornamelijk afgenomen binnen één regio in Nederland bij ziekenhuizen van verschillende omvang. Door binnen een regio te blijven is niet alleen een beeld van de individuele ziekenhuizen verkregen, maar ook een beeld van de onderlinge samenhang.

1.4.3 Theoretisch kader van een planningsmodel

Figuur 1-1 geeft een schematisch kader voor de ontwikkeling van het planningsmodel. In de figuur is te zien dat we eerst een raming van de zorgvraag nodig hebben. Vervolgens kan op basis van deze raming een raming van het aanbod worden gemaakt. In het aanbod is een differentiatie aangebracht in typen infrastructuur: zachte infrastructuur, gangbare infrastructuur en gespecialiseerde infrastructuur.

Figuur 1-1 Van vraag naar aanbod



Dit theoretisch kader wordt in het rapport verder uitgewerkt naar een wiskundig model waarmee de verschillende relaties worden beschreven. Op basis van empirisch materiaal wordt aan het wiskundige model een cijfermatige inhoud gegeven, waardoor allerlei berekeningen zijn te maken. Zo volgen uit het model uitkomsten over de vraag naar behandelingen/opnamen, het aanbod van infrastructuur (aantal voorzieningen en capaciteiten), ziekenhuiskosten en bereikbaarheidskosten.

1.5 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 geeft een uiteenzetting over de belangrijkste literatuur op een aantal voor dit onderzoek relevante terreinen. In het hoofdstuk komen onderzoeken aan bod die betrekking hebben op de zorgvraag, het zorgaanbod en de bereikbaarheid. In het bijzonder wordt de Nederlandse planningsystematiek (van vóór 2006) als casus beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft de vormen van infrastructuur die bij programmering en planning van betekenis zijn. Het bevat de resultaten van een diepgaande inventarisatie van onderscheiden vormen van infrastructuur die volgens (Nederlandse) praktijkexperts een rol zouden moeten spelen. Hoofdstuk 4 beschrijft een theoretisch allocatiemodel. In het allocatiemodel komen de verschillende elementen van vraag, aanbod en bereikbaarheid samen. Het model is een instrument om een optimale afweging te kunnen maken tussen aanbod en bereikbaarheid. Het model kent een aantal bouwstenen. Hoofdstuk 5 geeft een empirisch invulling aan het model uit hoofdstuk 4, de bouwstenen worden van parameters voorzien. Hoofdstuk 6 beschrijft de resultaten die met behulp van het model uitgerekend zijn, in het bijzonder voor revalidatie, radiotherapie en overige (basis)ziekenhuisvoorzieningen.

Het ontwikkelde model is een eerste proef voor een planningsmodel. Tijdens het ontwikkelen van het model hebben we een aantal verbeterpunten voor doorontwikkeling

van het model gesignaleerd. Daarnaast bestaat er voor een model dat prognoses maakt en gebruikmaakt van prognoses een behoefte aan actualisatie. Hoofdstuk 7 geeft een overzicht van toekomstige verbeteringen en de variabele waarop het model periodiek geactualiseerd kan worden.

2 Literatuur

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de belangrijkste resultaten van internationaal onderzoek naar de zorgvraag, het zorgaanbod en de bereikbaarheid van voorzieningen. Verschillende inzichten uit de literatuur zijn van betekenis voor de invulling van het planningsmodel. Zo komt in de opeenvolgende paragrafen het volgende aan bod:

- de relatie tussen gezondheid, demografie en de behoefte aan zorgaanbod;
- de relatie tussen de schaal van zorgvoorzieningen en de kosten; en
- de relatie tussen het ruimtelijke aanbod en de bereikbaarheid van zorg.

Aan het slot van dit hoofdstuk wordt, aan de hand van beleidsdocumenten, ingegaan op de wijze van aanbodplanning in de Nederlandse situatie.

2.2 Epidemiologie en vraag naar zorg

De beschrijving van epidemiologie en vraag naar zorg is in deze paragraaf opgehangen aan de economisch-wetenschappelijke literatuur met betrekking tot de vraag naar zorg. Aan het slot van dit hoofdstuk wordt ingegaan op het plannen van zorgaanbod in de praktijk. De oriëntatie is daar meer gericht op beleidsdocumenten en het gaat om de praktische toepassing van het plannen.

Bij het vaststellen van de vraag naar zorg lopen de begrippen zorgbehoefte, zorgvraag en zorggebruik door elkaar (CPB, 2006). Zorgbehoefte is het verschil tussen de ervaren gezondheidstoestand en de gewenste gezondheidstoestand. Een ander, wat enger, gehanteerd begrip voor zorgbehoefte is de noodzaak van medische behoefte zoals vastgesteld door een medisch deskundige. Zorgvraag is dan de gewenste hoeveelheid zorg om aan de zorgbehoefte tegemoet te komen, bij gegeven prijzen en inkomen. Het daadwerkelijk gebruik van zorg wordt vervolgens mede bepaald door het beschikbare aanbod en de zorgaanbieder. Methodologisch probleem is vaak dat zorgbehoefte en zorgvraag lastig zijn vast te stellen. Het zorggebruik is wel goed vast te stellen. Overigens heeft de zorgaanbieder in de cure-sector weinig tot geen invloed op het eerste consult, waardoor in het geval van het eerste consult zorgvraag en zorggebruik met elkaar overeenstemmen.

Voor het plannen van zorgaanbod is het maken van een raming van het toekomstig gebruik van zorg essentieel. Drijvende krachten achter toekomstig gebruik van zorg zijn demografische ontwikkelingen: bevolkingsgroei, vergrijzing en ontgroening. Er zijn echter ook factoren waardoor het zorggebruik per inwoner in westerse landen toeneemt.

Het gaat dan om epidemiologische veranderingen, medisch-technologische ontwikkelingen, wijzigingen in het aanbod (RIVM, 2006). Daarnaast spelen (relatieve) prijzen, inkomen en preferenties van patiënten een rol (Morris, Devlin, & Parkin, 2007). Ook opleiding en onzekerheid over de uitkomsten van de behandeling spelen een rol (Folland, Goodman, & Stano, 2007). We gaan eerst in op de demografische krachten, vervolgens komen de andere ontwikkelingen aan bod.

2.2.1 Demografie

De vraag naar zorg hangt mede af van de omvang van de bevolking en de karakteristieken van de bevolking. Er zijn tal van voorbeelden waarbij het toekomstig zorggebruik geraamd wordt door uit te gaan van een vast zorggebruik per demografische groep en dit te combineren met demografische prognoses van de verschillende demografische groepen. Dit zijn de zogeheten demografische projecties.

Bij het bepalen van de demografische groei gaat het er uiteraard om verschillen in gebruik voor verschillende bevolkingsgroepen zo goed mogelijk in beeld te brengen. Bekende, voor de hand liggende en praktische karakteristieken voor het gebruik per bevolkingsgroep zijn leeftijd en geslacht, zie bijvoorbeeld Volksgezondheid Toekomst Verkenning (RIVM, 2006) en het Nationaal Kompas Volksgezondheid (RIVM, 2009). Ook voor de toekomstige behoefte aan acute ziekenhuisvoorzieningen in België is de methode van demografische projectie beschreven en toegepast (Cannoodt et al., 2005).

Ook verschillen in de sociaaleconomische status (SES) hebben invloed op de vraag naar zorg. Veel studies geven de relatie aan tussen lage SES en een slechte gezondheidsstatus, een minder optimaal gebruik van zorgvoorzieningen (wat betreft diagnostiek en interventies) en slechtere gezondheidsuitkomsten. Een overzicht van de internationale literatuur met betrekking tot SES, gezondheid en zorggebruik en uitkomst via diverse niveaus van het ziekteproces levert onder andere het volgende op.

- In 2009 is de studie *Gezondheid en gezondheidsgedrag in het Vlaamse Gewest: verschillen naargelang het huishoudtype* (Corijn, 2009) verschenen. De studie bevat onder andere de conclusie dat in Vlaanderen het gebruik van de medische en paramedische zorg in de eerste plaats heel sterk gebeurt in functie van het eigen oordeel over de eigen gezondheid. Dit oordeel verrekent allerlei socio-economische gradiënten.
- Wat betreft leefstijl vinden Beckles en Tompson-Reid (Beckles & Thompson-Reid, 2002) dat een lage sociaaleconomische status is geassocieerd met de prevalentie van diabetes mellitus in de Verenigde Staten. Dit effect is ook gevonden in China, waar gelijksoortige slechte leefstijlgewoonten in een hogere inkomensgroep overeenkomen met de leefstijlgewoonten van lagere inkomensgroepen in de Verenigde Staten. Dit geeft aanleiding tot gelijksoortige gezondheidsproblemen als in de Verenigde Staten (Kim, Symons, & Popkin, 2004). Wat betreft screening vinden Hambidge et al. (Hambidge, Emsermann, Federico, & Steiner, 2007) dat zwarte en latino kinderen na correctie voor medicatie en secundaire diagnoses, minder screening ontvangen.
- Ook zijn er verschillen in het doorlopen van het zorgcircuit: Van Doorslaer et al. (2006) concluderen dat binnen de meeste OESO-landen (Organisatie voor

Economische Samenwerking en Ontwikkeling) hogere inkomens meer specialistische zorg genieten dan lagere inkomens, na correctie voor medische noodzaak. Beard et al. (2008) vinden dat lagere SES-scores geassocieerd zijn met een minder adequate zorg, na correctie voor de incidentie van myocardinfarcten. Overigens vinden zij ook een verhoogd risico op een acuut myocardinfarct in Australië bij lage SES-status.

Demeter et al. (2005) vinden een evenredige associatie tussen SES en diagnostiek: bij hogere SES vindt ook meer beeldvormende diagnostiek plaats.

- Wat betreft het zorggebruik concluderen Perelman et al. (2008) dat SES omgekeerd evenredig samenhangt met de gemiddelde verblijfsduur in Belgische ziekenhuizen.
- Niet alleen de gang door de zorg en de soort zorg is anders bij verschillen in SES, ook de uitkomsten zijn afwijkend: Chang et al. (2007) vinden dat sociaaleconomische factoren een significant effect hebben op de éénjaars mortaliteit na een acuut myocardinfarct, na correctie voor baselinekarakteristieken. Vergelijkbare resultaten vinden Alter et al. (2003).
- Dit kan verklaard worden door onvoldoende kennis van het ‘ziektemanagement’ (Goldman & Smith, 2002). Agabiti et al. (2007) vinden in een longitudinale studie in Italië (dat in principe een universeel toegankelijk zorgstelsel kent) dat SES effect heeft op decubituswonden en infecties, evenals op acute complicaties bij electieve, totale heupvervanging. Opvallend hierbij is dat de sterfte tussen de verschillende SES-groepen niet verschilt. Ook Schillinger et al. (2003) vinden dat een lage ‘health literacy’ de communicatie met de zorgverlener ernstig hindert en een impact kan hebben op de klinische gevolgen hiervan.

Het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) geeft in *Gezondheid en zorg in cijfers 2006* (CBS, 2006) vanuit verschillende invalshoeken een aardig inkijkje in het zorggebruik en de demografie. In de eerste plaats laat de publicatie zien dat de meeste ziekenhuiszorg gebruikt wordt door een klein deel van de bevolking (2% van de bevolking is verantwoordelijk voor twee derde deel van de kosten) en dat dit gebruik vooral in de laatste levensjaren plaatsvindt. In de tweede plaats laat de publicatie een wijziging in leefstijl zien, die op termijn tot andere diagnoses leidt. In een periode van 25 jaar blijkt, na correctie voor een gewijzigde leeftijdssamenstelling van de bevolking, dat er minder rokers en evenveel zware drinkers zijn, en dat het aandeel van de bevolking met ernstig overgewicht is verdubbeld. De publicatie geeft ook inzicht in de samenhang tussen inkomen en ziekenhuisopnamen. Voor de meeste diagnosegroepen geldt: hoe hoger het inkomen van personen, des te minder ziekenhuisopnamen.² Een uitzondering is de perinatale periode en complicaties van zwangerschap, bevalling en kraambed waarvoor de relatie juist omgekeerd is.

Op buurtniveau zijn er grote verschillen in gezondheid die samenhangen met de SES-score van de buurt. Bewoners van buurten met een gemiddeld lage SES-score zijn ongezonder dan bewoners van buurten met een gemiddeld hoge SES. Dit verschil in gezondheid is gevonden voor onder andere de ervaren gezondheid (Reijneveld, 2002) en de sterfte (F.J. Lenthe van, Brug, & Mackenbach, 2005). In buurten met een lage SES hebben de inwoners van de buurt een relatief ongunstige leefstijl in vergelijking met

² Rekening houdend met leeftijd en geslacht.

inwoners van buurten met een hoge SES-score. De prevalentie van roken (F. J. Lenthe van & Mackenbach, 2006), obesitas (F.J. Lenthe van & Mackenbach, 2002) en lichamelijke inactiviteit in de vrije tijd (F.J. Lenthe van, Martikainen, & Mackenbach, 2006) is hoger in buurten met een lage SES-score.

2.2.2 Andere epidemiologische invloeden

Hoewel demografie een belangrijke verklaring is voor ontwikkelingen in het zorggebruik, blijkt in Nederland, net als in de meeste westerse landen, dat de groei uit het verleden vooral wordt verklaard door medisch-technologische ontwikkelingen en een veranderende zorgvraag (RIVM, 2006). Deze ontwikkelingen zijn overigens naar de toekomst toe erg lastig te prognosticeren, mede omdat deze ontwikkelingen met beleid zijn te beïnvloeden. We geven een beknopt overzicht van de verschillende factoren die een rol spelen.

Vanuit macro-economische perspectief verklaart de hoogte van het nationaal inkomen de omvang van de zorgsector. Dit geldt voor alle welvarende landen (Gerdtham & Jonsson, 2000). Het is de groei van het nationaal inkomen die het de zorgsector mogelijk maakt om uit te breiden. De groei van de zorgsector gaat sneller dan die van de algemene welvaart. In alle OESO-landen heeft de gezondheidszorg gemiddeld genomen meer geprofiteerd van de welvaartsgroei dan andere bedrijfstakken. David Cutler stelde vast dat in de OESO-landen in de periode 1960-1995 de zorguitgaven jaarlijks met gemiddeld 2 procentpunten sneller stegen dan het bruto binnenlands product (D. Cutler, 2002). Voor deze snellere ontwikkelingen zijn twee verklaringen. De eerste verklaring is de technologische ontwikkeling waardoor er nieuwe, betere en gewoonlijk ook duurdere therapieën op de markt komen. Deze voorzien veelal niet alleen in een behoefte, maar geven ook aanleiding tot nieuwe zorgvragen (D. M. Cutler, 1996; Oers, 2002; Weisbrod, 1991). Een tweede verklaring, minder interessant voor de onderhavige studie, is dat er een prijseffect voor de zorg bestaat: de zogeheten ziekte van Baumol (Baumol, 1993).

Ook wijzigingen in preferenties van consumenten spelen een rol. Bij de modellering van preferenties wordt vaak gekozen voor een micro-economische benadering. Dergelijke modellen hebben als doel voorspellingen te doen over beleidsmatige ingrepen; voor planningsdoeleinden zijn de modellen minder geschikt. Het CPB (CPB, 2006) maakt in het zorgmodel gebruik van een consument die inkomen verdeelt over medische diensten en niet-medische goederen en diensten. Consumenten verdelen hun inkomen zodanig over deze twee vormen van consumptie dat zij hun nut maximaliseren. Het model wordt complexer met de introductie van zorgverzekeringen en het gegeven dat er in geval van goede gezondheid geen vraag naar medische goederen zal zijn. Een andere benadering is die van Grossman (Grossman, 2000), waarin de veranderingen in gezondheidstoestand het uitgangspunt zijn. In de theorie van Grossman zijn uitgaven aan medische zorg investeringen die de gezondheidstoestand weer op een gewenst niveau moeten brengen.

2.3 Schaal- en diversificatievoordelen³

2.3.1 Algemeen

In de literatuur verwijst schaal naar de omvang van een instelling, vaak gerepresenteerd door de totale kosten, de totale inzet van personeel of de productieomvang (bijvoorbeeld via omzet). Diversificatie duidt op de verscheidenheid aan aangeboden producten of diensten door een instelling. De meting van diversificatie geschiedt aan de hand van de omvang van de verschillende producten of diensten (bijvoorbeeld gemeten aan de hand van de omzet per product).

Overigens is niet altijd duidelijk aan welke entiteit schaal gekoppeld dient te worden. Dikwijls kiest men daarvoor een juridische entiteit, maar voor de analyses is dit niet altijd de meest voor de hand liggende eenheid. Wanneer bereikbaarheid een rol speelt, ligt het bijvoorbeeld meer voor de hand geografische locaties als entiteit te benoemen. Op dit aspect komen wij bij de verschillende onderdelen nog terug. Voor economen is vooral het niveau van de besluitvorming van belang. Als bijvoorbeeld sprake is van een grote instelling maar de besluitvorming over de bedrijfsvoering heeft volkomen decentraal plaats, dan leidt dit dikwijls tot een andere doelmatigheid dan bij centrale besluitvorming.

Schaal wordt in theoretische analyses dikwijls als een statisch begrip gehanteerd. In de praktijk zijn instellingen echter permanent onderhevig aan veranderingen. Door bijvoorbeeld uitbreiding of krimp van de vraag, fusies en sluitingen en toetreding van andere instellingen veranderen de schaal en de diversiteit van de productie. Instellingen die met een dergelijke transitie te maken hebben, gedragen zich afwijkend van andere in grootte vergelijkbare instellingen. Op korte termijn zullen er (hoge) aanpassingskosten nodig zijn en worden schaalvoordelen niet direct gematerialiseerd. Bij een fusie zal sluiting van een van de locaties misschien pas op termijn plaatsvinden.

Een andere vorm van dynamiek treedt op doordat instellingen anticiperen op de gevolgen van schaal en hiermee rekening houden bij het ontwikkelen van strategieën. Hierna wordt op een aantal gevolgen hiervan ingegaan. Samenvattend, de schaal van een instelling heeft gevolgen, die op zichzelf aanleiding zijn om de schaal als onderdeel van de bedrijfsstrategie te hanteren.

2.3.2 Schaal, diversiteit en doelmatigheid

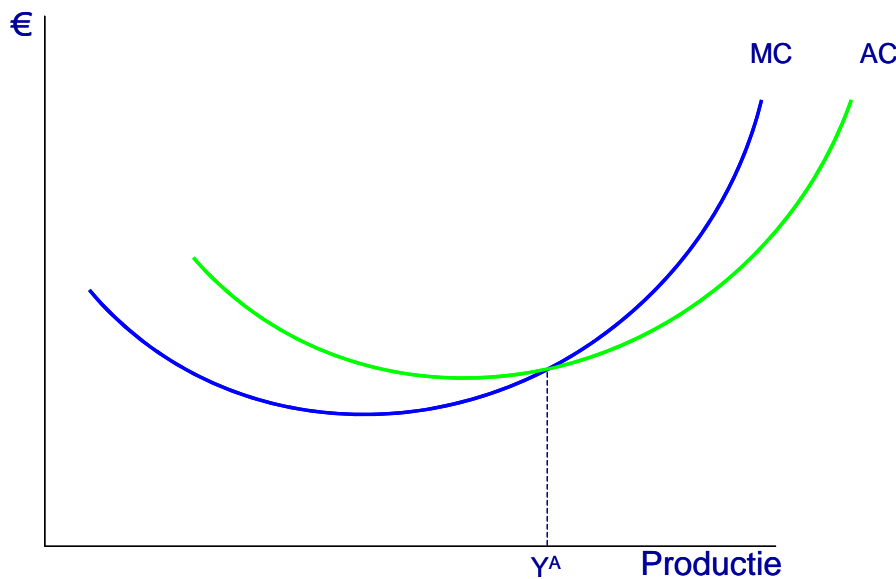
De relatie tussen schaal en doelmatigheid staat bekend als schaaffect. Schaalvoor- of -nadelen (*(dis)economies of scale*) geven aan of een instelling efficiënter kan werken door voor een grotere schaal te kiezen (schaalvoordelen) of juist voor een kleinere schaal (schaalnadelen). Voor een uitgebreidere beschrijving zie Blank en Van Hulst (2005).

³ Een groot deel van de tekst is ontleend aan Schaal en Zorg (J.L.T Blank, Haelermans, Koot, & van Putten, 2008). Genoemde publicatie is een achtergrondstudie bij een advies dat de Raad voor de Volksgezondheid en Zorg in Nederland heeft opgesteld voor het kabinet naar aanleiding van zorgen over de vergaande schaalvergroting in de zorg.

Kleine instellingen hebben dikwijls te maken met schaalvoordelen, door de mogelijkheid van een betere arbeidsverdeling bij schaaltoename of door een betere benutting van kapitaal. Kleine instellingen ontberen echter vaak de mogelijkheid om kwantumkortingen en dergelijke te bedingen bij inkoop. Grote instellingen hebben daarentegen dikwijls te maken met schaalnadelen, mogelijk door vergaande bureaucratiesering.

Tussen deze twee uitersten is meestal sprake van een optimale schaal, waarbij maximaal wordt geprofiteerd van arbeidsverdeling zonder al te ver doorgevoerde bureaucratie. Het een en ander leidt tot de alom bekende weergave van de gemiddelde en marginale kosten, zoals bekend uit de micro-economie (figuur 2-1). Op de horizontale as van de figuur staat de omvang van de productie, op de verticale as staan de kosten. Er zijn twee curven getekend. De ene curve beschrijft de ontwikkeling van de gemiddelde kosten (AC) bij oplopende productie. De tweede curve geeft de ontwikkeling van de marginale kosten weer. De marginale kosten (MC) zijn de extra kosten die gemoeid zijn met de productie van de eerstvolgende eenheid, zoals een extra opname in een ziekenhuis.

Figuur 2-1 Marginale kosten en gemiddelde kosten



De gemiddelde kosten vertonen een zogenoemde U-curve. Eerst leidt schaalvergroting tot dalende gemiddelde kosten, totdat een optimumpunt is bereikt; voorbij dit punt leidt schaalvergroting tot stijgende gemiddelde kosten. Links van het optimumpunt is dus sprake van schaalvoordelen, rechts van dit punt van schaalnadelen.

Ook de marginale kosten vertonen een U-curve. De plaats van deze U-curve is evenwel anders. De marginale kostencurve begint namelijk op een lager productieniveau alweer te stijgen en snijdt vervolgens de gemiddelde kostencurve precies in het minimum. Dit is logisch, omdat de gemiddelde kosten rechtstreeks zijn af te leiden uit de marginale kosten. Zolang de marginale kosten van een eenheid product lager zijn dan de

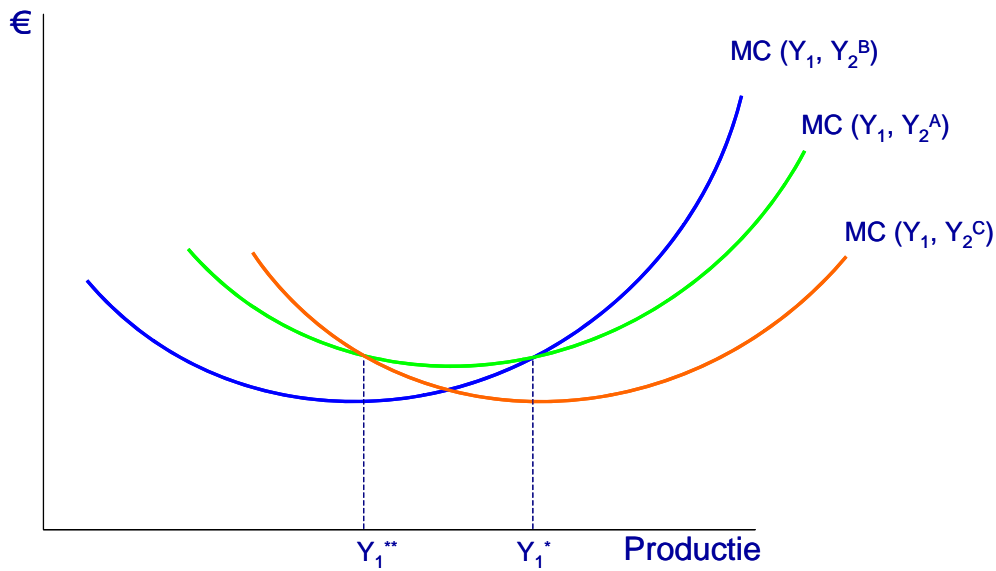
gemiddelde kosten dalen de gemiddelde kosten bij een toenemende productie. Er is dan sprake van schaalvoordelen. Als de marginale kosten daarentegen hoger zijn dan de gemiddelde kosten stijgen de gemiddelde kosten. Er is dan sprake van schaalnadelen. Op het moment dat marginale kosten en gemiddelde kosten aan elkaar gelijk zijn, blijven de gemiddelde kosten ook gelijk. Dat is het optimumpunt. We spreken dan van schaalneutraliteit.

Overigens is het niet altijd zo dat de gemiddelde kostencurve een U-vorm aanneemt. In sommige situaties dalen de gemiddelde kosten tot een bepaald punt, waarna deze nagenoeg constant blijven. We spreken dan van een L-vorm. Ook het omgekeerde komt voor, waarbij de gemiddelde kosten vanaf een bepaald punt alleen maar blijven stijgen.

Verder blijkt in de empirische praktijk dat het optimumpunt niet altijd duidelijk aan te wijzen is. Veel eerder is er sprake van een optimumtraject. Het optimumpunt kan bijvoorbeeld samenhangen met bepaalde omgevingskenmerken of de casemix. Zo is het denkbaar dat in ziekenhuizen de optimale schaal samenhangt met de zorgzwaarte van de patiënten of de kwaliteit van de gebouwen. De optimale schaal verandert ook door de tijd heen. Door technologische ontwikkelingen kan de optimale schaal bijvoorbeeld opschuiven naar een hoger productieniveau.

Het begrip diversificatie-effecten of *economies of scope* heeft betrekking op de kostengevolgen van het gelijktijdig produceren van meer dan één product. Het diversificatie-effect is positief wanneer een toename in de productie van product A leidt tot een daling van de marginale kosten van product B. Gecombineerde productie van beide producten leidt dan dus tot kostenvoordelen. Omgekeerd, wanneer de marginale kosten van product B stijgen bij extra productie van product A, is er sprake van een negatief diversificatie-effect. In die situatie loont het dus beide producten afzonderlijk te produceren (specialisatie). We spreken dan van *diseconomies of scope*. Het een en ander is weergegeven in figuur 2-2. Deze figuur gaat uit van twee producten, Y_1 en Y_2 . In de uitgangspositie wordt Y_2^A geproduceerd van goed 2. De groene lijn geeft in deze situatie de extra kosten weer van de productie van een extra eenheid van Y_1 (zie ook figuur 2-1), ofwel de marginale kosten van Y_1 , gegeven het productieniveau Y_2^A van goed 2. Stel nu dat de productie van goed Y_2 wordt verhoogd naar Y_2^B , dan veranderen de marginale kosten van Y_1 . Deze worden weergegeven door de blauwe lijn. Voor een deel ligt de blauwe lijn onder de oorspronkelijke groene lijn. Voor dit gedeelte (tot aan Y_1^*) gelden dan *economies of scope*. Voorbij het punt Y_1^* liggen de marginale kosten juist boven de oorspronkelijke kosten. Hier gelden dus *diseconomies of scope*. Het omgekeerde is uiteraard ook mogelijk, weergegeven met de rode lijn. Tot aan punt Y_1^{**} is er dan sprake van *diseconomies of scope*. Na dit punt is er sprake van *economies of scope*.

Figuur 2-2 Diversificatie-effecten (economies of scope)



In de theoretische uiteenzettingen over schaal wordt impliciet aangenomen dat de dienstverlening van eenzelfde kwaliteit is. In een doorsnee productmarkt is dit ook geen probleem. Wanneer soortgelijke producten in kwaliteit verschillen, kunnen ze namelijk als afzonderlijke producten worden opgevat, die ook in prijs van elkaar verschillen. In de zorg is dit niet mogelijk.

Veel literatuur over ziekenhuizen richt zich op het vaststellen van *economies of scale*. Tabel 2-1 geeft een kort overzicht van een aantal van deze studies uit verschillende landen.⁴ Sommige studies geven precies aan waar de omslagpunten liggen voor schaalvoor- of -nadelen in termen van bedden (of andere grootheden). Andere studies geven alleen het percentage ziekenhuizen weer waar schaalvoordelen of schaalnadelen gelden.

⁴ Omdat de studies verschillende maten voor schaal hanteren, passen we een globale vuistregel toe om alle eenheden naar bedden om te rekenen: een bed komt ongeveer overeen met 250 verpleegdagen en 40 opnamen. Een ziekenhuis met 200 bedden realiseert dus ongeveer 50.000 verpleegdagen en 8000 opnamen.

Tabel 2-1 Overzicht studies naar schaalvoor- en -nadelen

Studie	Land	Schaalvoordelen aantal bedden of % ziekenhuizen)	Schaalnadelen (# bedden of % ziekenhuizen)
Sinay en Campbell (1995)	Verenigde Staten	< 200	> 200
Kojima (2004)	Japan	< 260	> 260
Vita (1990)	California (VS)	< 220	> 220
Scuffham et al. (1996)	Nieuw-Zeeland	< 280	> 280
Bilodeau et al. (2004)	Québec (Canada)	< 200	> 200
Linna en Häkkinen (1999)	Finland	< 40	> 250
Brown en Pagan (2006)	Verenigde Staten	< 375 ^a	> 375 ^a
Farsi en Fillipini (2006)	Zwitserland	< 200	Geen uitspraak
Dalmau-Matarrodona en Puig-Junoy (1998)	Catalonië (Spanje)	< 150	> 380
Steinmann et al. (2004)	Saksen (Duitsland)	Kleinste 11% ^b	Grootste 55%
Steinmann et al. (2004)	Zwitserland	Kleinste 53% ^c	Grootste 31%
Dervaux et al. (2004)	Frankrijk	Kleinste 27% ^d	Grootste 64%
Dervaux et al. (2004)	Verenigde Staten	Kleinste 60% ^e	Grootste 31%
Aletras (1999)	Griekenland	Geen schaalvoor- of -nadelen ^f	

a geschat op basis van gemiddelde en spreiding; b gem. aantal bedden = 430; c gem. aantal bedden = 155; d gem. aantal bedden = 230; e gem. aantal bedden = 180; f gem. aantal bedden = 240.

Tabel 2-1 leert dat schaalvoordelen zich voordoen bij overwegend kleine instellingen. Daarna ebben de voordelen weg en slaan deze zelfs om in schaalnadelen. Het omslagpunt ligt in de meeste studies ergens tussen de 200 en 300 bedden. De hier genoemde studies zijn slechts een kleine greep uit de vele studies. Bij de keuze van de studies is rekening gehouden met een diversiteit aan landen. Andere overzichtsstudies staven dit resultaat. Zie bijvoorbeeld ook nog Linna et al. (2006), Smet (2004) en Staat (2006).

In een eerdere overzichtsstudie concluderen ook Meloen et al. (2000) dat het bestaan van *economies of scale* twijfelachtig is. Zij noemen een aantal studies waarin geen schaalvoordelen en soms zelfs voor grote ziekenhuizen *diseconomies of scale* worden gevonden. Met andere woorden, bij schaalvergroting nemen de kosten meer dan evenredig toe. Zij wijzen in het bijzonder op de wijze waarop schaalvergroting wordt gerealiseerd. Wanneer schaalvergroting het gevolg is van een fusie, zijn de schaalvoordelen nog twijfelachtiger. Dikwijls treden daarbij hoge overgangskosten op, bijvoorbeeld door het integreren van verschillende (administratieve) systemen of werkmethoden. Ook verschillen in bedrijfscultuur kunnen in het begin nog wel eens tot extra kosten leiden. De onderzoekers wijzen op het verschijnsel dat bij fusies dikwijls verschillende locaties gehandhaafd blijven, zodat eventuele schaalvoordelen in de huisvesting onbenut blijven. Blank et al. (1998) stellen dit ook empirisch vast voor de Nederlandse ziekenhuizen.

Bazzoli (2008) komt in een bijdrage over ontwikkelingen in de schaal van ziekenhuizen in de Verenigde Staten tot een vergelijkbare conclusie. Zij stelt onder meer dat de kostenvoordelen door fusies gering zijn; deze voordelen beperken zich tot fusies tussen kleine ziekenhuizen. Een andere opmerkelijke constatering is dat eventuele voordelen bij fusies eerder ontstaan door het wegwerken van (technische) inefficiënties dan het

daadwerkelijk benutten van schaalvoordelen. Eerder Nederlands onderzoek (J.L.T. Blank et al., 1998) wijst ook in die richting, in die zin dat inefficiënte instellingen eerder betrokken zijn bij fusies. Een fusie creëert kennelijk de gelegenheid om een slecht functionerende organisatie en management te vervangen door die van een sterke(re) partner.

Uit een internationaal benchmarkonderzoek naar ziekenhuizen in Oostenrijk, België, Frankrijk, Duitsland, Nederland en Zwitserland concludeert het strategisch consultancybureau Roland Berger dat ‘small is beautiful – and effective’ (Roland Berger Consultants, 2007). Volgens de gehanteerde definitie van schaal in deze studie (het aantal opnamen per arts) zijn de Nederlandse ziekenhuizen te groot.

De algemene conclusie uit het voorgaande is dat er tussen de verschillende studies een grote mate van consensus is over schaalvoor- en -nadelen. Kleine ziekenhuizen kennen schaalvoordelen. Met ander woorden, schaalvergroting bij kleine ziekenhuizen draagt bij aan een grotere doelmatigheid. Het omslagpunt wordt volgens de meeste studies al snel bereikt en ligt waarschijnlijk ergens tussen de 200 en 300 bedden. Daarna treden al snel schaalnadelen op. In de Nederlandse situatie betekent dit dat de meeste ziekenhuizen in het gebied opereren waar geen schaalvoordelen zijn te realiseren of waar volgens deze norm zelfs sprake is van schaalnadelen.

2.4 Bereikbaarheid

Bereikbaarheid heeft betrekking op kosten van zorg die buiten het ziekenhuis neerslaan. Kosten moeten hierbij in bede zin worden geïnterpreteerd. Het kan hier gaan om reiskosten van patiënten en bezoekers, kosten van gederfde inkomsten of welvaart door reistijd, maar ook om kosten als gevolg van gezondheidsschade.

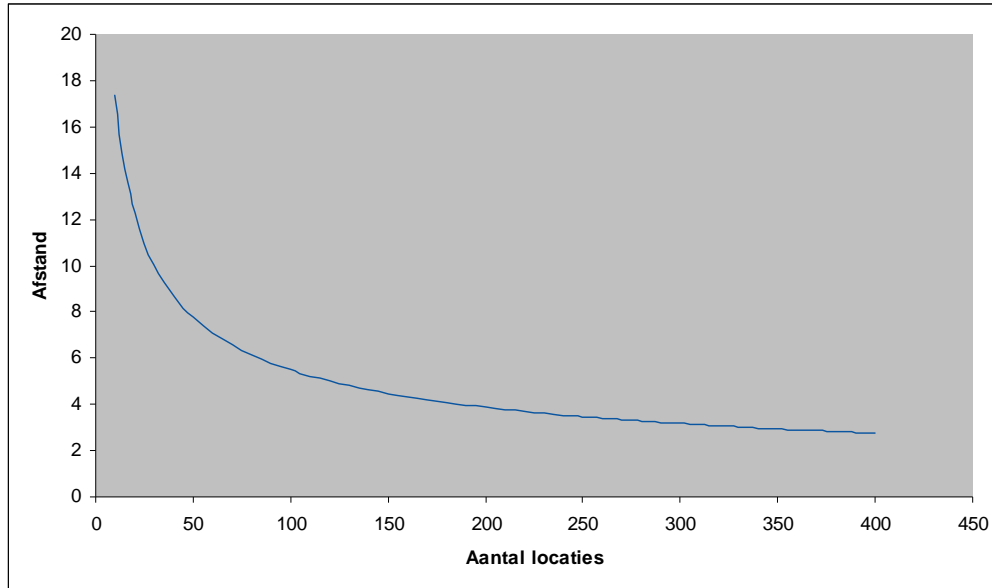
2.4.1 Reisafstand

Bereikbaarheid hangt direct samen met het aantal instellingen in een gebied. Dat bepaalt samen met de bevolking de (gemiddelde) schaal van de instellingen in het gebied. Vanzelfsprekend wordt de bereikbaarheid mede bepaald door fysieke belemmeringen (waterwegen), de toegankelijkheid van openbaar vervoer, het wegennet en verkeersdrukte. Wanneer de bereikbaarheid op basis van afstand goed is te noemen, kunnen dergelijke omgevingsfactoren een sterk negatief effect hebben.

Naarmate het aantal instellingen verder afneemt, wordt de invloed van de bereikbaarheid steeds groter. Op basis van een aantal veronderstellingen is een ruwe benadering te geven van de relatie tussen het aantal instellingen in een gebied en gemiddelde reisafstand. Figuur 2-3 illustreert deze (non-lineaire) relatie. Op de horizontale as staat het aantal instellingen, op de verticale as de gemiddelde reisafstand. Als het aantal beschikbare instellingen gelijk is aan 10 (bij een oppervlakte van 10.000 km²), dan is de gemiddelde reisafstand gelijk aan bijna 18 kilometer. Bij 100 instellingen is de gemiddelde

reisafstand nog maar 5,5 kilometer. Bij 130 instellingen is de reisafstand 4,8 kilometer. Let wel: het gaat hier om een aantal tentatieve berekeningen.

Figuur 2-3 Relatie tussen aantal ziekenhuizen en gemiddelde reisafstand



Bij de beoordeling van bereikbaarheid speelt niet alleen schaal, maar ook diversiteit een belangrijke rol. Een groot aantal sterk gespecialiseerde ziekenhuizen betekent immers ook een vermindering van het aantal geschikte locaties. Indien de diversiteit tussen de instellingen sterk verschilt, is het niet mogelijk een algemene uitspraak te doen over de bereikbaarheid. In dat geval moet de bereikbaarheid worden beoordeeld per product (in ziekenhuistermen: per functie). Een algemene uitspraak is dan alleen mogelijk door de afzonderlijke bereikbaarheden (gewogen) te sommeren, waarbij de vraag naar de afzonderlijke producten als weging dient. Het afwezig zijn van een weinig gebruikte functie heeft immers een geringe betekenis voor de bereikbaarheid van een ziekenhuis.

Een ander belangrijk aspect bij de beoordeling van bereikbaarheid is de mogelijkheid voor patiënten/cliënten om het aanbod van een product of dienst door andere producten of diensten te vervangen. In de zorg betekent dit bijvoorbeeld dat een deel van de ziekenhuiszorg wordt geleverd door een huisarts of de zorg in een verzorgingshuis door thuiszorg. Bij de beoordeling van bereikbaarheid dient de aandacht zich dus ook op deze vormen van vervanging te richten.

Bereikbaarheid is waarschijnlijk een van de determinanten voor de vraag naar zorg. Uit overwegingen met betrekking van hun marktaandeel zullen instellingen dus ook afwegingen maken over het in stand houden van verschillende locaties met een voldoende breed aanbod van functies en diensten.

Blank (2001) laat met een eenvoudig rekenvoorbeeld zien wat de gevolgen zijn van vergaande schaalvergroting van ziekenhuizen in Nederland voor de reistijd en de hiermee gemoeide reiskosten. Op basis van een aantal veronderstellingen laat de berekening zien dat een reductie van het aantal ziekenhuislocaties van 180 naar 75 gepaard gaat met een toename van het aantal reiskilometers van bijna 600 miljoen, een toename van de totale reistijd met bijna 25 miljoen uur en een toename van de reiskosten met 250 miljoen euro (prijspeil 2001). Dit komt overeen met circa 3% van het toenmalige ziekenhuisbudget. Deze extra reiskosten komen grotendeels ten laste van de patiënt zelf. Daarnaast zal het ziekenhuis hogere reiskostenvergoedingen aan het personeel moeten betalen.

Engels onderzoek laat in dit verband nog een andere interessante uitkomst zien. Propper et al. (2006) tonen aan dat de reistijd van patiënten niet alleen samenhangt met de geografische omstandigheden (verstedelijkt versus ruraal), maar ook met de sociaaleconomische positie van patiënten. Patiënten met een lage sociaaleconomische positie zijn minder mobiel dan andere patiënten in dezelfde geografische positie. Hoewel niet genoemd in het artikel kunnen de hogere reiskosten en het al dan niet beschikken over een auto hiervoor een belangrijke verklaring vormen.

2.4.2 Bereikbaarheid en kwaliteit

Reisafstanden hebben ook directe gevolgen voor de kwaliteit van de gezondheidszorg. Zo blijkt de uit de studie van Buchmueller et al. (2006) voor Los Angeles county dat een toename van reisafstanden onder mensen uit lage inkomensgroepen leidt tot een geringere toegang tot zorg, bij werkenden tot een verminderde vraag naar HIV-testen en onder ouderen tot een geringere vraag naar grieprikken. Voor alle andere groepen was het effect op preventieve zorg beperkt, omdat deze zorg veelal via andere faciliteiten dan ziekenhuizen wordt aangeboden.

Uit onderzoek van Buchmueller et al. (2006) blijkt ook een rechtstreeks verband met de sterftecijfers onder kinderen, slachtoffers van ongevallen en patiënten met een hartinfarct. De geringere geneigdheid om bij klachten een ziekenhuis te bezoeken of de langere reistijd in geval van een noodsituatie zijn hiervoor de directe verklaring. De uitkomst wat betreft kindersterfte vindt ondersteuning in onderzoek van Currie en Reagan (2003). Zij laten zien dat iedere extra kilometer reisafstand naar een ziekenhuis leidt tot een vermindering van 3 procentpunten in de preventieve kinderverzorg (gemiddeld 74%) onder zwarte kinderen in stadscentra.

Buchmueller et al. (2006) laten tevens zien dat grotere reisafstanden leiden tot substitutie van zorg, in die zin dat een verschuiving optreedt van ziekenhuiszorg naar zorg van individuele dokterspraktijken. Vergelijkbare resultaten treffen we aan bij Windmeijer et al. (2005) en Carlsen et al. (2007). Windmeijer et al. (2005) laten zien dat in Schotland bij een toename van de afstanden naar een ziekenhuis het aantal eerste patiëntbezoeken bij de huisartsen toeneemt. Carlsen et al. (2007) vinden eenzelfde relatie voor Noorse ziekenhuizen. De onderzoekers tonen verder aan dat een hogere gepercipieerde kwaliteit van de huisartsenzorg bijdraagt aan een verschuiving van ziekenhuiszorg naar huisartsenzorg. In de studie van Fortney et al. (2005) is de reisafstand naar de

eerstelijnszorg het vertrekpunt. Uit hun analyses van de medische zorg voor veteranen in de Verenigde Staten blijkt dat de afstand tot de zorg een belangrijke determinant is voor het gebruik. Een toenemend gebruik van eerstelijnszorg vermindert het beroep op medisch specialisten en leidt niet tot extra opnamen en/of kosten.

In Nederland hebben Giessen en Janssens (2004) gekeken naar de rol van afstand tot huisartsenposten bij de beoordeling van de kwaliteit van zorg. Zij geven aan dat de afstand tot een huisartsenpost niet op de voorgrond staat in de patiëntbeleving van kwaliteit; de mate van ziek zijn, het hebben van beperkingen of problemen met vervoer worden als belangrijker ervaren.

2.4.3 Bereikbaarheid en tijdprijs

Bij de afweging tussen bereikbaarheid en schaal van een ziekenhuis speelt het begrip tijdprijs voor gebruikers een belangrijke rol. Een hogere tijdprijs betekent immers hogere reiskosten voor de patiënt (en zijn bezoek) en dus wordt het belang van een nabijgelegen ziekenhuis groter. Over de hoogte van tijdprijzen is niet veel onderzoek bekend.

The effect of time price on the demand for medical-care services (Coffey, 1983) onderzoekt het effect van tijdprijzen op de zorgvraag, waarbij uit het reserveringsloon een tijdprijs wordt afgeleid. Uit het onderzoek blijkt ook het belang van de tijdprijs voor de zorgvraag naar gynaecologie, moederzorg en familieplanning.

In een model voor het berekenen van reiskosten in het basisonderwijs komt Blank (1993) tot een tijdprijs van (de toenmalige) 1 cent per minuut (J.L.T. Blank, 1993). Deze tijdprijs komt tot stand via de methode van *opportunity costs*. Door te onderzoeken wanneer mensen gebruik gaan maken van een sneller vervoermiddel en bereid zijn extra kosten te maken in ruil voor tijdwinst, is er een tijdprijs af te leiden. Voor het gehele basisonderwijs in Nederland bedroegen de reiskosten in 1990 ruim 300 miljoen gulden op jaarbasis.

2.5 Planning: de casus Nederland

Deze paragraaf gaat in op de planning van de ziekenhuiszorg in Nederland. Twee opmerkingen vooraf zijn op hun plaats. In de eerste plaats is bij de planning van de zorg niet altijd dezelfde systematiek gehanteerd; het plannen van zorg heeft zo zijn eigen dynamiek. De in 1971 ingevoerde Wet Ziekenhuisvoorzieningen (WZV) heeft gedurende haar looptijd enkele wijzigingen ondergaan. Per 1 januari 2006 is, met de komst van de marktwerking, de WZV komen te vervallen en vervangen door de Wet toelating zorginstellingen (WTZi). De tweede opmerkingen die op zijn plaats is, is dat er bij het plannen van de ziekenhuiszorg een onderscheid kan worden gemaakt tussen het plannen van ‘harde’ infrastructuur (gebouwen) en het plannen van ‘zachte’ infrastructuur (specialistenplaatsen). Het onderscheid kan ook nog op een andere manier worden getypeerd als het onderscheid tussen vaste kosten en semivaste kosten. Bij de planning

van harde infrastructuur spelen, vanuit het kostenperspectief, twee factoren een rol: de bouwkosten en de exploitatiegevolgen van bouwen.

De beschrijving van deze paragraaf betreft voornamelijk de WZV. In de huidige WTZi is de rol van de overheid ten aanzien van het plannen aanzienlijk gereduceerd. In de WTZi is planning een zaak geworden van overleg tussen verzekeraar en ziekenhuis.

2.5.1 De WZV 1971-2006

Door het ontbreken van een landelijke ziekenhuisplanning ontstond er in de jaren zestig van de vorige eeuw een ware bouwexplosie, omdat bouwaanvragen door lagere overheden voornamelijk aan de behoefte op lokaal niveau werden getoetst (Boot & Knapen, 2001). Om de bouw in goede banen te leiden heeft de overheid in 1971 de WZV ingevoerd. De WZV reguleerde de spreiding en beheersing van intramurale voorzieningen via een systeem van planning en vergunningverlening (Boot & Knapen, 2001). Een belangrijk onderdeel van de WZV is het bouwregime. Het bouwregime is een instrument waarmee de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) toetste of een voorgenomen bouwinitiatief paste binnen de door de overheid opgestelde criteria voor spreiding, behoefte en beschikbare macrobudget. Een relevante opmerking vanuit het bekostigingsperspectief is hier dat bij bouw de zorginstellingen kapitaallasten op basis van nacalculatie vergoed krijgen. Om het bouwregime praktisch te hanteren is een bouwkader, een bouwprioriteitenlijst en een systeem van vergunningen ingevoerd. Voor de uitvoering is het College bouw zorginstellingen (CBZ) in het leven geroepen.

Het bouwregime bleek met het systeem van vergunningen op een aantal punten een te zwaar middel. Zelfs voor een minimale verbouwing, bijvoorbeeld het bouwen van een muurtje, was een vergunning nodig. Daarnaast ontstond er in de jaren negentig een deregulerings-trend. Dit leidde ertoe dat in 1996 een onderscheid werd gemaakt in vergunningsplichtige bouw en niet-vergunningsplichtige bouw. Vergunningsplichtige bouw betrof alle nieuwbouw inclusief vervangende nieuwbouw en uitbreidingsbouw. Niet-vergunningsplichtige bouw betrof kleinschalige instandhoudingsinvesteringen (jaarlijkse instandhouding) en de grote renovatie halverwege de levensduur van een gebouw (meldingsregeling). Het onderscheid tussen beide typen investeringen berust mede op de wijze hoe deze in het budget terechtkomen en gebruikt mogen worden. Merk op dat ondanks deze versoepeling in de regels het plannen of goedkeuren van capaciteit nog steeds voortvloeit uit het bouwregime.

Het bouwregime grijpt direct aan op de capaciteit, maar het betreft alleen de ‘harde’ infrastructuur. De overheid heeft daarmee alleen direct grip op de kapitaallasten. Om tot betere kostenbeheersing te komen is in de jaren tachtig een begin gemaakt met de budgettering van de zorg. Tot aan 1983 bestond er een systeem van outputfinanciering, ziekenhuizen ontvingen budget voor de gerealiseerde productie. Met ingang van 1983 werden de ziekenhuizen gebudgetteerd op basis van historische budgetten (de productie in 1982). Niet langer werden de kosten van de productie achteraf vergoed, maar de ziekenhuizen kregen een budget toegewezen waarmee zij hun productie moesten leveren. Al snel ging het uitgangspunt van het historisch budget knellen en werd de Bredero-

systematiek ingevoerd. In de Bredero-systematiek, ingevoerd in 1985, is een deel van het budget gebaseerd op 'feitelijke' kosten en een ander deel is nog steeds gebaseerd op het historisch budget. De feitelijke kosten komen tot stand op basis van twee componenten: capaciteitscomponent en productiegebonden component. Daarnaast is er een vergoeding voor de locatiegebonden kosten, nacalculatie van de kapitaallasten.

In 1988 werd de Bredero-systematiek alweer vervangen door de functiegerichte budgettering (FB). De functie heeft hierbij betrekking op de verschillende specialismen. In de FB-systematiek bestaat het budget van een ziekenhuis uit de volgende drie componenten:

- beschikbaarheidscomponent: deze vergoeding is gebaseerd op de adherentie (het marktaandeel in het verzorgingsgebied van het ziekenhuis);
- capaciteitscomponent: de vergoeding is gebaseerd op het aantal erkende bedden en het aantal erkende specialistenplaatsen. De specialistenplaatsen zijn hierbij gewogen met de zwaarte van de verschillende specialismen (een specialistenplaats voor een oogarts weegt aanzienlijk minder dan een specialistenplaats voor hart-longchirurgie). Voor onderhavige studie is het relevant op te merken dat de erkenningen worden afgegeven door de minister van VWS in de zogeheten erkenningbeschikking;
- productiegebonden component: deze component was gebaseerd op productieafspraken met de verzekeraar over hoeveelheden te produceren opnamen, verpleegdagen, polibezoeken en dagen met dagverpleging (ook hier speelden de gewichten van het specialisme een rol).

Daarnaast is er een vergoeding voor de locatiegebonden kosten, een vergoeding voor de kapitaallasten. Alle kapitaallasten worden vergoed, voor zover ze gerelateerd zijn aan investeringen waarvoor op basis van de WZV toestemming is gegeven. Daarnaast is er nog een aantal vergoedingen voor bijzondere en speciale functies (waaronder radiotherapie).

De FB-systematiek houdt langer stand dan het voorgaande budgetteringssysteem, wel vindt in 1992 en 2001 herijking van het model plaats. In 2000 publiceerde de Rekenkamer (Rekenkamer, 2000) een rapport waarin een aantal tekortkomingen van het FB-systeem aan de orde komt. De herijking uit 2001 heeft overigens tot doel gehad een aantal van deze tekortkomingen te repareren. De tekortkomingen komen er vooral op neer dat het systeem geen ruimte biedt aan zorginnovaties en geen prikkels heeft die aanzetten tot doelmatigheid. Vanaf 2006 is de FB-systematiek vervangen door de diagnosebehandelcombinaties (DBC's).

Als we naar de regelgeving voor het bouwen kijken en naar de regelgeving voor de bekostiging dan zien we dat de overheid in beide onderdelen van de regelgeving kan sturen op de capaciteit. In de eerste plaats door in het bouwregime te sturen, dit kan bijvoorbeeld door uitbreidingsbouw laag te prioriteren. In de tweede plaats door te sturen op de erkenningen, bijvoorbeeld door ruimhartig of juist zuinig te zijn met het afgeven van de erkenningsbeschikkingen. In de praktijk is het zelfs zo geweest dat vanaf 1 januari 1996 de erkenningen werden bevroren. De regionale verdeling van de capaciteit spoorde op dat moment globaal met de planningscriteria. Met betrekking tot de feitelijke bedden was dat geen probleem, vaak waren er meer erkende bedden in een ziekenhuis dan dat er

feitelijke nodig waren om de zorg te verlenen. Bij de specialistenplaatsen ontstonden wel knelpunten. Ziekenhuis en verzekeraars losten dit probleem, tot aan de herijking in 2001, creatief op door zogeheten grijze productieafspraken te maken.

Belangrijk is dat er in de WZV een samenhang tussen planningsbeslissingen en bouwbeslissingen was. Dit was mogelijk doordat bij het nemen van bouwbeslissingen de planmatige situatie in de beschouwing werd betrokken. De beslissingen over zowel plannings- als bouwaspect waren in één hand (Kemenade van & Bisschop, 1996). Eveneens belangrijk is dat er vooraf financiële kaders waren gesteld, voor zowel de bouw als de exploitatiegevolgen van de bouw, waaraan werd getoetst. Kostenbeheersing werd als het ware vooraf afgedwongen. Wel ontstonden er wachtlijsten aan het einde van de jaren negentig, mede als gevolg van de kostenbeheersing.

2.5.2 Planningsproces en planningsnormen

Uit het voorafgaand vloeit voort dat ook het planningsproces twee aspecten kent, het aspect van de erkenningen en het aspect van de bouw. De erkenningsbeschikkingen werden door de minister van VWS tot aan 1995 regelmatig herzien op basis van de planningsbeslissingen van de WZV. Procesmatig zag de planning van de bouw er als volgt uit. Gedeputeerde Staten en Provinciale Staten stelden, op aanwijzing van de minister, een plan op waarin werd aangegeven welke aanvullingen of veranderingen in het reeds aanwezige bestel naar hun oordeel nodig waren om op doelmatige wijze in die behoefte te voorzien. Eventueel ging dit in overleg met andere provincies. Dit plan werd dan, omkleed met zienswijzen en inzichten, voorgelegd aan de minister van VWS en het CBZ. Het CBZ adviseerde vervolgens de minister van VWS, die daarna het plan vaststelt. Bij academische ziekenhuizen en militaire ziekenhuizen vond afstemming plaats met het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen en dat van Defensie.

Deze planningsbeslissingen zijn vastgelegd in richtlijnen/beleidsregels. De gehanteerde norm voor het aantal bedden bedroeg maximaal 2,8 bedden per 1000 op het ziekenhuis georiënteerde personen (exclusief bedden voor psychiatrie en wiegen voor gezonde zuigelingen). De norm van 2,8 is gedifferentieerd over verschillende leeftijdsgroepen (zie tabel 2-2). Ieder ziekenhuis bepaalt zelf welk deel van de bedden voor dagverpleging bestemd is.

Tabel 2-2 Overzicht planningsnormen per leeftijdsgroep

<i>Leeftijd</i>	<i>Norm 2000</i>	<i>Norm 2005</i>
0-14 jaar	1,27‰	1,25‰
15-44 jaar	1,29‰	1,27‰
45-64 jaar	2,94‰	2,94‰
65-74 jaar	6,91‰	6,91‰
75 jaar en ouder	12,25‰	12,03‰

Bron: Richtlijnen/beleidsregel ex artikel 3 WZV

Voor een aantal functies gelden specifieke normen (de bedden tellen overigens gewoon mee in 2,8-norm):

- hartbewaking, 17 bedden per 100.000 inwoners van 45 jaar en ouder. Aanvullend 0,4 bed per 100 verwachte diagnostische hartkatheterisaties in ziekenhuizen waar diagnostische hartkatheterisaties plaatsvindt. Bij toekenning is een minimum van ten minste 4 bedden per ziekenhuis vereist;
- high-care, 12 bedden per 100.000 inwoners van 45 jaar Bij toekenning is een minimum van ten minste 3 bedden per ziekenhuis vereist;
- intensive-care, 7 per 100.000 inwoners van 45 jaar en ouder. Zoveel mogelijk concentratie van intensive-carebedden in een gezondheidsregio,⁵ minimaal 3 bedden per ziekenhuis bij toekenning;
- geriatrie afdeling, één afdeling per gezondheidsregio, minimaal 24 bedden;
- brandwondencentra, boven regionaal 3 aangewezen centra;
- afdelingen voor aidspatiënten, maximaal één per gezondheidsregio, specifiek voor Amsterdam 60 extra bedden.

De normen voor de specialistenplaatsen zijn soms gekoppeld aan een specifiek deel van de bevolking en maken in een aantal gevallen een onderscheid naar specialisatiegraad. Tabel 2-3 geeft de normen voor het aantal toe te kennen specialistenplaatsen.

Tabel 2-3 Overzicht planningsnormen voor de specialistenplaatsen in 1995

<i>Specialisme</i>	<i>Gemiddelde specialisatie</i>	<i>Hoge specialisatie</i>	<i>Bevolkings eenheid</i>
Interne	13.300	14.800	15 jaar en ouder
Cardiologie	16.400	14.100	45 jaar en ouder
Longziekten	58.800	50.400	15 jaar en ouder
Reumatologie	198.000	167.000	idem
Totaal interne specialismen			15-44 jaar
		10.283	45 jaar en ouder
		6.320	
Chirurgie	20.900	23.400	hele bevolking
Orthopedie	53.700	45.000	hele bevolking
Urologie	83.100	77.500	hele bevolking
Plastische chirurgie	217.000	190.000	hele bevolking
Totaal chirurgische specialismen		12.000	hele bevolking
Mondheelkunde		114.400	hele bevolking
Kindergeneeskunde		9.400	0-14 jaar
Gynaecologie en verloskunde		13.500	15-44 jaar
Psychiatrie		57.700	15 jaar en ouder
Neurologie		27.500	15 jaar en ouder
Dermatologie		71.300	hele bevolking
Kno-heelkunde		51.000	hele bevolking
Oogheelkunde		44.300	hele bevolking
Revalidatie		90.000	hele bevolking

Voor poliklinieken gelden aparte normen die uitgedrukt zijn in poliklinische eenheden. Het begrip polikliniek in de Nederlandse context wijkt af van het begrip polikliniek in de Vlaamse context. Met de term polikliniek bedoelt men een afdeling in een ziekenhuis

⁵ In 1983 is in Nederland een indeling gemaakt in 27 gezondheidsregio's.

waar mensen terecht kunnen voor medische consultatie of een kleine behandeling door een arts. Hierbij is geen opname in het ziekenhuis voorzien, de arts kan daarbij wel gebruikmaken van de uitgebreidere (technische en administratieve) voorzieningen van een ziekenhuis. Een belangrijk verschil is dat in Nederland normen (erkenningen) bestaan voor de polikliniek, en dat het eerste polikliniekbezoek een financieringsparameter is.

In 2005 bedroeg het aantal (adherente) inwoners per poliklinische eenheid 2900. En ten slotte zijn er nog specifieke normen voor bijzonder medische verrichtingen. In de tabel 2-3 zijn bijvoorbeeld neurochirurgie en cardiochirurgie niet opgenomen, omdat de planning van deze specialismen valt onder de bijzondere medische verrichtingen. Voor de bijzondere medische verrichtingen zijn er twee typen van regulering. Regulering door verboden: alleen daarvoor aangewezen ziekenhuizen mogen de verrichting doen. Regulering door financiële ondersteuning: slechts een beperkt aantal ziekenhuizen krijgt een financiële vergoeding voor het uitvoeren van de verrichting. De planning is hier landelijk, de minister geeft toestemming voor de verrichting of een aanwijzing dat een ziekenhuis een vergoeding krijgt voor de verrichting.

Voor de bijzondere verrichtingen geldt dat er sprake is van een bepaalde dynamiek. Naarmate meer ervaring wordt opgedaan met de verrichting, kan het zijn dat de regulering afneemt en alle ziekenhuizen de verrichting mogen gaan doen. Radiotherapie is hiervan een voorbeeld. Al een aantal jaren speelt de vraag of radiotherapie buiten de Wet op bijzondere medische verrichtingen (Wbmv) moet worden geplaatst.

2.5.3 Revalidatiecentra en radiotherapie

Onderhavige studie beoogt een toepassing te geven voor het plannen van revalidatie en radiotherapie. Vanuit dat gegeven is het interessant de regelgeving met betrekking tot revalidatiecentra en radiologie eens nader te bekijken.

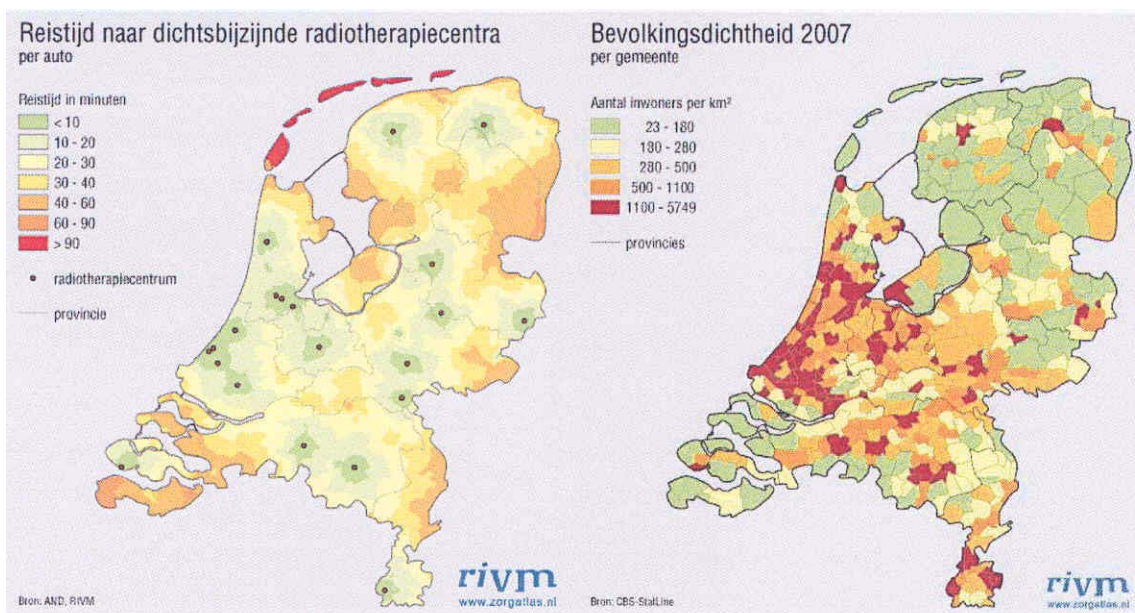
De planning van revalidatievoorzieningen geschiedt op basis van gezondheidsregio's, waarbij uitbreiding in een regio slechts kan plaatsvinden bij gelijktijdige inkrimping elders. Bij de berekening van het aantal bedden geldt een norm van maximaal 0,11 bedden per 1000 inwoners. Onderscheiden worden behandlungsplaatsen voor klinische patiënten (opgenomen) en niet-klinische patiënten (niet opgenomen). Het totaal aantal toegestane behandlungsplaatsen bedraagt 8,1 per 100.000 inwoners, waarvan voor klinische patiënten een maximum van 4,3 plaatsen per 100.000 inwoners geldt en voor niet-klinische patiënten een maximum van 4,7 plaatsen per 100.000 inwoners. Een revalidatiecentrum voor klinische en niet-klinische revalidatie heeft minstens 35 bedden en voor de niet-klinische revalidatie een verzorgingsgebied van 250.000 tot 300.000 inwoners. Op grond van de bereikbaarheid is het mogelijk een centrum voor niet-klinische revalidatie op te richten. Als criterium geldt hiervoor een afstand van 30 km over de weg en een verzorgingsgebied van minstens 250.000 inwoners. In dit geval gaat de voorkeur uit naar koppeling aan een algemeen ziekenhuis. Voor patiënten met een recente hoge dwarslaesie zijn 100 bedden en voor experimentele ontwikkelingen 40 bedden buiten de norm gehouden. De planning hiervan geschiedt op landelijk niveau. Klinische revalidatie mag alleen worden uitgeoefend in een revalidatiecentrum.

Centra voor radiotherapie komen in Nederland voor als zelfstandige rechtspersoon of als onderdeel van een algemeen, een academisch of een categoriaal ziekenhuis. Radiotherapie valt onder de Wet op bijzondere medische verrichtingen (Wmbv). In 2006 heeft de uitvoeringstoets ziekenhuisbekostiging plaatsgevonden (CTG/ZAio, 2006). In de toets komen de bijzondere medische verrichtingen ook aan bod. Radiotherapie wordt als voorbeeld aangehaald als een verrichting waarvoor op korte termijn gedereguleerd kan worden. In 2008 heeft de minister aan de Gezondheidsraad gevraagd advies uit te brengen over de deregulering. In het advies geeft de Gezondheidsraad aan dat radiotherapie op zijn vroegst over drie tot vier jaar uit de Wmbv kan treden (Gezondheidsraad, 2008).

In 2000 is besloten de capaciteit voor radiotherapie fors uit te breiden (Planningsbesluit radiotherapie 2000). Als gevolg van het besluit is het aantal lineaire versnellers van 74 in 2000 toegenomen tot 101 in 2005. In 2008 is radiotherapeutische zorg in Nederland beschikbaar in 21 erkende centra; deze centra beschikken over 119 bestralingsbunkers (inclusief wisselbunkers) en 105 lineaire versnellers. Voor het merendeel van de bevolking bedraagt de gemiddelde reistijd naar een radiotherapeutisch centrum, per auto bij een normaal verkeersaanbod, maximaal een half uur (zie figuur 2-4).

De Gezondheidsraad (2008) constateert dat de ramingsystematiek ten aanzien van radiotherapie betrouwbaar is en een goede basis vormt voor de planning van de voorzieningen. De raming houdt rekening met zowel epidemiologische trends als demografische trends (met name vergrijzing). In de ramingen wordt het aantal nieuwe bestralingspatiënten plus het aantal bestralingsbehandelingen berekend. De gegevens uit de landelijke Nederlandse Kankerregistratie vormen de basis voor de ramingen. Het rapport van de Gezondheidsraad bevat ook gegevens over het aantal behandelingen en de daarbij behorende capaciteit. Ook bevat het rapport normen voor de werklust, de minimale omvang en adherentie. De kengetallen van het rapport van de gezondheidsraad zijn in de bijlage opgenomen.

Figuur 2-4 Spreiding radiotherapiecentra in Nederland



Bron: RIVM

2.5.4 Tussen planning en aanbod

Om het model toe te passen is een van de vragen op welk niveau we het model toepassen. In deze paragraaf is gekeken naar de planning in de Nederlandse praktijk. Een andere benadering is het niveau waarop diensten idealiter worden aangeboden. Door de Raad voor de Volksgezondheid en Zorg is een theoretisch spreidingsmodel gebruikt om marktconcentraties in de Nederlandse zorg te onderzoeken (RVZ, 2003). In het model is het niveau van het zorgaanbod geordend in vijf lagen van decentraal naar centraal (in de wijk of thuis, meerder centra regionaal, regionaal, supraregionaal, landelijk geconcentreerd).

Het niveau van een aan te bieden dienst wordt bepaald door per dienst naar zes factoren te kijken die de dienst typeren:

- mate van urgentie: acute zorg moet zo decentraal als mogelijk worden aangeboden;
- mate van kapitaalintensiteit: zorg waarbij dure faciliteiten nodig zijn, kan vanuit kostenperspectief het best centraal worden aangeboden;
- mate van specialisatie: een hogere specialisatiegraad is bijna synoniem met meer centraal aanbieden vanwege de kwaliteit;
- doelgroep: een kleine doelgroep kan het best centraal worden bediend;
- frequentie: zorg voor aandoeningen die een frequent contact vereisen met de behandelaar worden bij voorkeur, decentraal, dicht bij de patiënt aangeboden;
- kwaliteit van de reisinfrastructuur: wanneer de reisinfrastructuur gebrekkig is, moet de zorg bij voorkeur meer decentraal worden aangeboden.

Het betreffende model gaat overigens over geografische spreiding van specifieke diensten. Een vervolgvraag is hoe het aanbod gegroepeerd kan of moet worden. Zijn er

diensten waarvoor het verstandig is deze te groeperen. Bijvoorbeeld omdat de dienst multidisciplinariteit vereist of in hoge mate gebruikmaakt van ondersteunende diensten (laboratorium, intensive care, MRI-scan, CT-scan, et cetera). Merk op dat het groeperen van aanbod door vernieuwingen als de inzet van telemedicine en ICT-mogelijkheden meer in het algemeen een ander perspectief bieden op de noodzaak om verschillende diensten fysiek te clusteren.

2.5.5 Slotopmerkingen

In de praktijk wordt bij planning allereerst een onderscheid gemaakt tussen basiszorg en bijzondere zorg. Voor bijzondere zorg zijn de planningscriteria op maat gesneden. Bij de basiszorg gaat het om eenheden waarmee op eenvoudige wijze gerekend kan worden, zodanig dat verschillende specialismen geaggregeerd kunnen worden. De criteria die we zijn tegengekomen betreffen bedden, specialistenplaatsen en poliklinische eenheden. Achter deze eenheden gaat uiteraard de gehele infrastructuur schuil. Het plannen van de basiszorg op basis van bedden lijkt een eenvoudig en goed te hanteren beginsel. Het aantal benodigde bedden kan worden afgeleid uit de omvang van de bevolking, rekening houdend met de samenstelling van de bevolking.

Bij het hanteren van bedden zit wel een addertje onder het gras. Bij het plannen van het aantal bedden speelt de verpleegduur een rol. Een kortere verpleegduur heeft vooral betekenis voor het aantal bedden, de vraag naar de overige infrastructuur wordt daarmee niet per definitie beïnvloed. Een verkorting van de verpleegduur bij een gelijkblijvende behandeling betekent dat het aantal bedden gereduceerd kan worden, maar bijvoorbeeld niet dat het aantal operatiekamers kan worden gereduceerd. Een kortere verpleegduur heeft betrekking op de eigenlijke betekenis van het woord bedden. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld vergrijzing. Bij vergrijzing gaat het niet alleen om bedden, maar ook om de overige achterliggende infrastructuur, bijvoorbeeld operatiekamers. De toename in de vraag doet niet alleen de vraag naar bedden stijgen maar ook de vraag naar andere infrastructuur. Bij de vergrijzing gaat het niet alleen om bedden in de eigenlijke betekenis maar ook om bedden als planningsnorm voor de infrastructuur.

Uit het voorafgaande mag duidelijk zijn dat bij de interpretatie van de beddennorm het belangrijk is de na te gaan waarop de norm betrekking heeft. In Nederland heeft het College bouw ziekenhuisvoorzieningen in 2001 het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport hierop geattendeerd (CBZ, 2001). In het signaleringsrapport van het CBZ wordt voorgesteld af te stappen van de bedden als planningsnorm en dit te vervangen door de begrippen klinische adherentie en poliklinische adherentie.

3 Indeling van de Infrastructuur

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk staat de indeling in typen infrastructuur centraal die bij de ontwikkeling van een planningsinstrument van betekenis kunnen zijn. Anders geformuleerd: welke typen infrastructuur moeten deel uitmaken van een planningsinstrument?

Het uitgangspunt bij het ontwikkelen van de indeling is zo veel mogelijk recht te doen aan de heterogeniteit van functies van ziekenhuizen met een zo gering mogelijk aantal typen infrastructuur. De gedachte hierachter is dat bijvoorbeeld achter een ziekenhuisbed een hele verzameling van andere typen infrastructuur schuilgaat, variërend van een bloeddrukmeter tot standaardoperatiekamers. Het heeft geen zin om al deze achterliggende infrastructuur afzonderlijk te plannen als er hetzelfde planningsresultaat uitkomt. De opdracht in dit hoofdstuk is dus om vanuit een lijst met alle mogelijke infrastructuur in een ziekenhuis te komen tot een compacte lijst van infrastructuur, waarvan ieder element een hele lijst van achterliggende infrastructuur vertegenwoordigt. Omdat de indeling praktisch toepasbaar moet zijn in de Vlaamse context, is de compacte lijst ook afgestemd op de beschikbare gegevens in Vlaanderen over infrastructuur.

Om de indeling van de infrastructuur te ontwikkelen voeren we twee analyses uit. De eerste analyse bestaat uit een kwalitatieve analyse van de wet- en regelgeving van de planning zoals die tot voor kort in Nederland werd gehanteerd. De Nederlandse wet- en regelgeving over ziekenhuiscapaciteit geeft een indicatie hoe de Nederlandse wetgever tot 2006 (liberalisering van de ziekenhuismarkt) aankeek tegen planning van ziekenhuisvoorzieningen. Hieruit wordt duidelijk op welk type infrastructuur gestuurd wordt en op welke wijze.

De tweede analyse bestaat uit een kwalitatieve beschrijving van de infrastructuur van de ziekenhuiszorg in het noorden van Nederland. De beschrijving geeft aan welke keuzen in de praktijk worden gemaakt en wat de impact van de wet- en regelgeving is. Deze keuze is gemaakt omdat de marktwerking nog maar zeer kort geleden geïntroduceerd is. Daarnaast is nog niet het volledige aanbod van ziekenhuisvoorzieningen vrijgegeven. Het aanbod van de instellingen is dus nog grotendeels gebaseerd op de oude planningsystematiek.

Het laatste deel van dit hoofdstuk betreft een opsomming van planningsvariabelen zoals die voor Vlaamse ziekenhuizen bekend zijn. Op basis van de twee analyses en de opsomming volgt uiteindelijk een lijst met een indeling in typen infrastructuur die deel kunnen uitmaken van het planningsmodel.

3.2 Wet- en regelgeving planning ziekenhuiszorg in Nederland

In paragraaf 2.5 is de planning van ziekenhuiszorg via wet- en regelgeving aan bod gekomen met de beschrijving van de Wet Ziekenhuisvoorzieningen (WZV). In die beschrijving zijn bijzondere functies even kort aangestipt. De regelgeving van de bijzondere functies was oorspronkelijk geregeld in de WZV (1971) en de Wtg (1980). In 1997 heeft een aanpassing in de wet- en regelgeving plaatsgevonden en is de Wet op bijzondere medische verrichtingen (Wbmv) van kracht geworden. In de Wbmv zijn relevante elementen van de WZV en Wtg overgenomen.⁶ Met de introductie van de marktwerking in 2006 zijn de WZV en de Wtg vervangen door de Wet toelating zorginstellingen (WTZi) en de Wet marktordening gezondheidszorg (Wmg). Na 2006 is de Wbmv wel gewoon blijven bestaan.

Bij de invoering van de WZV is, na enige discussie in het parlement, een artikel opgenomen dat de bijzondere verrichtingen reguleert (artikel 18, WZV). Het gaat om een verbod op het uitvoeren van bepaalde verrichtingen, tenzij er een vergunning is verleend voor het uitvoeren van die verrichtingen. Het betreffende artikel voorzag (en in de Wbmv voorziet het nog steeds) in de mogelijkheid een vergunning te eisen voor het uitvoeren of doen uitvoeren van bepaalde medisch verrichtingen en voor de aanschaf van bepaalde apparatuur. Het aantal vergunningen dat wordt verstrekt voor een bepaalde functie bepaalt de overheid op basis van (ramingen) van de zorgvraag. Voor een voorziening waarvoor een vergunning wordt geëist, moet de omvang van de behoefte worden aangegeven en de wijze waarop in die behoefte kan worden voorzien. In de nieuwe situatie na 2006 (vervanging van de WZV door de WTZi) betreft het vooral voorzieningen in het zogenoemde A-segment, het deel van de zorg dat nog niet geliberaliseerd is.

Aan de bepaling of een verrichting onder artikel 18 valt, gaat een gedegen adviestraject vooraf. In het adviestraject spelen de Gezondheidsraad en het College voor zorgverzekeringen (CvZ) een rol. Ook de Gedeputeerde Staten van betrokken provincies, provincies waarvoor de voorziening bedoeld is, spelen een rol. Voor onderhavige studie is het interessant om te kijken welke criteria gebruikt zijn om te beoordelen of een voorziening onder artikel 18 valt. Het CvZ formuleerde de volgende criteria (CVZ, 1988):

- zeldzaamheid;
- kostbaarheid;
- meetbaarheid;
- controleerbaarheid;
- stabilisatie van de voorziening.

De commissie-De Grève, ingesteld om de beleidsvoering met betrekking tot artikel 18 WZV te onderzoeken, hanteerde de volgende criteria (Greve, 1987):

- bescherming van de kwaliteit;

⁶ Toegekende vergunningen ex artikel 18 WZV worden gelijkgesteld aan vergunning ex artikel 2 Wbmv, artikel 8 Wbmv regelt de financiële ondersteuning vergelijkbaar met artikel 17 Wtg.

- maatschappijethische gevoeligheid;
- financiële stimulering.

Behalve artikel 18 was er nog een tweede wettelijk instrument om de spreiding en planning van dure apparatuur te sturen. In de Wtg (artikel 17) is afgedwongen dat de kosten van bepaalde apparatuur waarmee niet is ingestemd niet in de tarieven berekend mogen worden. Het gaat hier dus niet om een verbod, maar om financiële regulering. Ziekenhuizen mogen de verrichting uitvoeren, maar alleen ziekenhuizen die daarvoor zijn aangewezen krijgen een financiële vergoeding voor het uitvoeren van de verrichting. Het verbod (artikel 18 WZV) en de financiële regulering (artikel 17 Wtg) maken beide deel uit van de huidige regelgeving (de Wbmv).

Verder is het goed om op te merken dat de WZV, naast uiteraard categorale instellingen, alleen onderscheid maakte tussen algemene en academische ziekenhuizen. Aan de planning van academische ziekenhuizen was, en is, een aantal extra (rand)voorwaarden verbonden. Dit betreft capaciteit voor opleiding, onderwijs en onderzoek en is vertaald in bedden en functies die worden toegerekend aan onderwijs en onderzoek. In dit kader is het volgende van belang. Het academisch ziekenhuis kent twee onderdelen: enerzijds de functie van ziekenhuis en anderzijds de functie van medische faculteit. Deze twee taken zijn weliswaar analytisch te scheiden, maar in de praktijk onlosmakelijk met elkaar verbonden. In principe staat derhalve elk bed ten dienste van gezondheidszorg en onderwijs en onderzoek, zij het in wisselende mate per specialisme en per patiënt. Een bed laat zich echter moeilijk splitsen in een gedeelte voor onderwijs en onderzoek en een deel puur patiëntenzorg. Voor het ziekenhuis als geheel wordt daarvoor in de aanwijzing wel een poging gedaan, maar men moet altijd blijven bedenken dat het onderscheid kunstmatig is. Dit heeft onder meer gevolgen voor de verdeling van functies over de ziekenhuizen in de regio.

Algemene ziekenhuizen zijn nog onder te verdelen in basisziekenhuizen (met een regionale functie) en topklinische ziekenhuizen (met een toelating voor topklinische functies; supraregionaal of soms zelfs landelijk). Dit onderscheid is overigens niet wettelijk. Juridisch bestaat er geen onderscheid tussen basisziekenhuizen en topklinische ziekenhuizen. In Nederland zijn de topklinische ziekenhuizen verenigd in de Stichting Topklinische Ziekenhuizen (STZ).

In termen van infrastructuur betekent dit het volgende. Het basisziekenhuis heeft een regionale functie voor de zogenoemde laagcomplexen zorg. Dit is inclusief gewone acute zorg. Opvang van zwaargewonde traumapatiënten gebeurt niet in de basisziekenhuizen. Dit houdt in dat een groot deel van de patiënten (circa 80% van de zorgvragen), gezien de aard van de aandoeningen, terecht kan in een basisziekenhuis. Een basisziekenhuis beschikt grosso modo over polikliniekruimten, bedden (met bewaking en verzorging van diverse intensiteit), operatiekamers met de daarbij behorende inventaris, een afdeling Spoedeisende Hulp, een afdeling Cardiologie met interventiekamers, verloskamers, laboratoria, beeldvormende apparatuur.

Wat apparatuur betreft gaat het om standaarduitrusting van de operatiekamer, als ok-tafels en ok-torens, endoscopen (voor longziekten, gastro-enterologie en urologie), CCU-bewaking en defibrillatoren voor de CCU-bedden, bewakingssystemen van vitale functies als ECG en ademhaling en monitoren voor de IC-bedden, couveuses, CTG's en echoapparatuur voor de verloskamers. Voor de beeldvormende techniek beschikt het basisziekenhuis over gewone röntgen- en echoapparatuur. Inmiddels staat in elk basisziekenhuis een MRI-scan.

Een STZ-ziekenhuis heeft net als het basisziekenhuis een regionale functie voor de laagcomplexe zorg en deels een supraregionale of – soms zelfs – een landelijke functie voor de hoogcomplexe zorg. Voor deze hoogcomplexe zorg is vaak kostenintensieve apparatuur nodig. De concentratie van deze zorg stelt de instelling in staat een differentiatie in zijn apparatuur aan te brengen. De bezettingsgraad van de apparatuur blijft door deze concentratie voldoende hoog. De concentratie van hoogcomplexe zorg is ook noodzakelijk omdat het vaak om kennisintensieve behandelingen gaat. In theorie is kennis mobiel en zou kennisintensiviteit geen reden voor concentratie zijn. Het gaat echter vaak om hele behandelteams en dikwijls is de kennis direct gerelateerd aan het bedienen van apparatuur. De wetgever en de Inspectie voor de Gezondheidszorg hanteren voor toewijzing van topklinische en topreferente functies en bij controle van de kwaliteit minimale aantallen verrichtingen voor bepaalde behandelingen. Een STZ-ziekenhuis kan naast de infrastructuur van een basisziekenhuis, afhankelijk van de toewijzing van speciale functies, beschikken over gespecialiseerde apparatuur. Het gaat dan vooral om gespecialiseerde beeldvormende apparatuur zoals extra zware MRI-apparatuur, combinaties van CT- en PET-scan. De ok's hebben geavanceerde scopen met meer interventiemogelijkheden. Er is een ok voor thoraxchirurgie met een hart-longmachine; bewaking van de patiënten voor thoraxchirurgie vereist eveneens extra bewakingsapparatuur op de IC en de CCU. Door de aanwezigheid van nucleaire geneeskunde moeten de gebouwen aan een aantal voorwaarden op het gebied van stralingsgeneeskunde voldoen (isolatie van patiënten, stralingskamers en logistiek van afval).

Een academisch ziekenhuis heeft net als het STZ-ziekenhuis een regionale en een supraregionale functie. Daarnaast heeft het een landelijke functie voor zeer specialistische functies (topreferente functies). Voor academische ziekenhuizen gelden dezelfde overwegingen als voor STZ-ziekenhuizen met betrekking tot concentratie van topklinische en topreferente zorg. De gewenste concentratie wordt hierbij nog verder doorgevoerd vanwege gespecialiseerde zorg aan patiënten met (zeer) zeldzame aandoeningen.

STZ-ziekenhuizen en academische ziekenhuizen hebben tevens een opleidingsfunctie. Ook vanuit het opleidingsperspectief gelden bepaalde spreidingscriteria. Daarmee wordt in het voorgestelde planningsinstrument geen rekening gehouden.

3.3 Analyse van de infrastructuur in Noord-Nederland

3.3.1 Inleiding

De regio Noord-Nederland is goed begrensd en de verwijslijnen tussen de verschillende ziekenhuizen zijn duidelijk aan te geven. Het betreft hier een dunbevolkt gebied (Friesland, Groningen, Drenthe, een deel van Overijssel). In deze regio staan dertien basisziekenhuizen, één topklinisch ziekenhuis in Leeuwarden (MCL) en een academisch ziekenhuis in de stad Groningen.

De analyse bestaat uit twee onderdelen. Het eerste deel is een inventarisatie van de infrastructuur op basis van documenten. Het betreft hier beleidsvisies, jaarverslagen en de documentatie uit de landelijke toedeling van topklinische en topreferente functies. Deze informatie biedt een goed beeld van het aanbod en de faciliteiten van de ziekenhuizen. Het tweede deel van de analyse bestond uit het afnemen van vier semigestructureerde interviews met de voorzitter van de medische staf en de manager van de facilitaire dienst respectievelijk de klinisch chemicus. In het basisziekenhuis en in het topklinische ziekenhuis is zowel de voorzitter van de medische staf als het hoofd van de klinische fysica (resp. het hoofd van het facilitair bedrijf) geïnterviewd. Zij zijn gevraagd naar de adherentie van de instelling, de zorgvraag in de regio en het zorgaanbod (basiszorg en speerpunten). Vervolgens is gevraagd naar de apparatuur die nodig is om deze zorg te leveren. Nadrukkelijk is ook gekeken naar de wijze waarop beslissingen over het aanbod tot stand komen en de criteria die daarbij worden gehanteerd. Het aanbod van het basisziekenhuis in de regio is als uitgangspunt genomen. Vervolgens is geanalyseerd welke extra functies (zorgaanbod) het STZ-ziekenhuis biedt. In de volgende stap zijn de specifieke functies en voorzieningen die het nabijgelegen academisch ziekenhuis biedt in kaart gebracht. De volledige lijst van gespreksonderwerpen is opgenomen in de bijlage (zie bijlage A bij hoofdstuk 3).

De onderzochte ziekenhuizen zijn de Tjongerschans, het Medisch Centrum Leeuwarden (MCL) en het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG).

Voor het bronnenonderzoek bij het Academisch Centrum Groningen is gebruikgemaakt van *Bouwen aan de toekomst van gezondheid* (UMCG, 2007) evenals het jaarverslag UMCG 2008 (UMCG, 2009). Daarnaast is documentatie op de volgende websites geraadpleegd:

- <http://www.dbconderhoud.nl/Rechts/Documenten/DBC%27s-ziekenhuizen-en-zelfstandige-klinieken/WBMV>
- <http://www.kiesbeter.nl>
- <http://www.nfu.nl/trf/index.php?id=10&umc=5>
- www.minvws.nl.

3.3.2 Resultaten

Op basis van de interviews en de geraadpleegde bronnen ziet het beeld van de ziekenhuiscapaciteit in Noord-Nederland er als volgt uit.

De Tjongerschans is een basisziekenhuis voor de regio Heerenveen met een adherentie van 110.000 inwoners. De adherentie is dynamisch in de zin dat deze groeit en krimpt in de loop der tijd. Dit heeft te maken met verwijspatronen van huisartsen en reisinfrastructuur. De marktwerking heeft ook invloed gehad op de adherentie. Kenmerk van de regio is dat de bevolking snel vergrijst. Speerpunten van het ziekenhuis zijn de klinische geriatrie, sport, longchirurgie en traanbuisdotteren. Belangrijke ontwikkelingen voor het ziekenhuis zijn de uitbesteding van dialyse door het Medisch Centrum Leeuwarden (MCL) aan de Tjongerschans. Verder ontwikkelt zich een verdergaande samenwerking met het MCL op het gebied nucleaire geneeskunde, dialyse en inkoop. Tevens is er een brugmaatschap chirurgie met twee andere basisziekenhuizen in de regio. Zo krijgen de chirurgen voldoende volume om complexe ingrepen te kunnen blijven doen, zoals slokdarmchirurgie en vaat- en longchirurgie.

De Tjongerschans verwijst beperkt naar het MCL. Vrijwel alle zorgvragen waarvoor het ziekenhuis geen zorg kan bieden verwijzen artsen door naar het Universitair Medisch Centrum Groningen.

Het Medisch Centrum Leeuwarden (MCL) is een topklinisch ziekenhuis. Het levert basisziekenhuiszorg voor de regio Noord-Friesland en de Waddeneilanden en topklinische zorg voor de gehele provincie (adherentie 400.000 inwoners). Speerpunten zijn onder andere een hartcentrum (thoraxchirurgie onder de licentie van het Universitair Medisch Centrum Groningen), interventiecardiologie, minimaal-invasieve chirurgie (gastro-enterologie, urologie en gynaecologie), complexe chirurgie, klinische chemie, oncologie en bariatric (behandeling in verband met obesitas). Het ziekenhuis beschikt voor deze functies over vier aparte ok's, een diagnostiekcentrum (PET/CT), radiologie, MRI's en een 3 Tesla-MRI's voor cardiologische ingrepen en diagnostiek. Het ziekenhuis heeft wettelijke toelatingen voor radiotherapie, hiv-behandeling, openhartoperaties en PTCA (in een cardio-interventiekamer). Belangrijke ontwikkelingen betreffen de eerdergenoemde ontwikkelingen met de Tjongerschans, de introductie van nieuwe scopen met interventiemogelijkheden, robotchirurgie, interventiekamers voor cardiologie en nieuwe elektronische patiëntensystemen.

Verwijzingen naar het Universitair Medisch Centrum Groningen gebeurt voor spierziekten, metabole afwijkingen, neurochirurgie, kinder-IC, neonatale IC, kinderoncologie, kindercardiologie, hematologie, lever-, nier- en harttransplantaties.

Het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) levert basisziekenhuiszorg voor de regio Groningen. Verder levert het topklinische en topreferente zorg aan de drie noordelijke provincies (Groningen, Friesland, en Drenthe), Twente en de kop van Noord-Holland. Uiteraard is ook hier sprake van een snel vergrijzende populatie. Speerpunten in het ziekenhuis zijn onderzoek en opleiding in verband met veroudering en preventie, complexe ouderenzorg, IVF, neonatologie, kinderoncologie, klinische genetica,

bijzondere neurochirurgie, openhartoperaties / PTCA en transplantaties. Het ziekenhuis beschikt over een PET-scan, radiotherapie, een centrum voor thuisbeademing, een traumacentrum, een hemofiliebehandelcentrum, een hiv-behandelcentrum. De belangrijkste ontwikkelingen betreffen de ontwikkeling van ouderenzorg en preventie. Soms vinden verwijzingen naar andere academische centra plaats. Zo heeft het UMCG geen centrumfunctie voor brandwonden en biedt alleen het LUMC (Leiden) transplantatie van de eilandjes van Langerhans.

Het voorgaande leidt tot het volgende overzicht voor de infrastructuur in Noord-Nederland. Tabel 3-1 geeft voor ieder type ziekenhuis in deze regio de belangrijkste typen van infrastructuur weer.

Tabel 3-1 **Belangrijkste infrastructuur per type ziekenhuis**

<i>Basisziekenhuis</i>	<i>STZ-ziekenhuis</i>	<i>Academisch ziekenhuis</i>
Zie bijlage bij hoofdstuk 3	Basisziekenhuis +: 3 Tesla MRI Geavanceerde CT Lasers op de ok Scopen op 4 speciale ok's PET/CT-scan Hart-longmachine Beeldvorming (vooral ICT) Neonatale high care Versnellers + kobalt Nierdialyse stoelen Bedden isolatieafdeling	STZ-ziekenhuis +: Neonatale/kinder high care, inclusief kinder IC's Traumateam en helikopter

3.4 Planningsvariabelen Vlaamse ziekenhuizen

In het kader van het Planningsinstrument Vlaams ziekenhuisaanbod wordt het volgende schema gehanteerd.

Tabel 3-2 Clustering van parameters naar ziekenhuistypologie

Hoofdgroep	Specificatie
Capaciteit	<ul style="list-style-type: none"> - C-bedden, D-bedden, E-bedden, G-bedden - I-bedden, M-bedden, N*- bedden - Sp-bedden - NIC-bedden, MIC-bedden - K-bedden, A-bedden, L-bedden
Functies	<ul style="list-style-type: none"> - Functie palliatieve zorg - IZ* (intensieve zorg C, D, E, CD) - ZA (ziekenhuisapotheek) - Daghospitalisatie (chir/niet chir) - Perinatale en neonatale zorg spoed - Bloedbank - MUG
Medisch-technische diensten	<ul style="list-style-type: none"> - menselijke erfelijkheid - niercentrum - nucleaire dienst met pet-scan - radiotherapie - beeldvorming (CT, MRT)
Medische diensten	<ul style="list-style-type: none"> - reproductieve geneeskunde - brandwondencentrum - transplantatiecentrum
Programma's	<ul style="list-style-type: none"> - kinderen - geriatrische patiënt - oncologie - cardiale pathologie

De planningsvariabelen zijn ingedeeld in vijf hoofdgroepen, te weten capaciteit, functies, medisch-technische diensten, medische diensten en zorgprogramma's. Het schema komt overeen met het aanbod zoals dat nu in Vlaanderen wordt onderscheiden.

3.5 Variabelen infrastructuur planningsmodel

Op basis van het voorgaande zijn twee duidelijke conclusies te trekken. De planning van ziekenhuisvoorzieningen, zowel in Nederland in het verleden als in Vlaanderen, voltrekt zich langs de harde en zachte infrastructuur. De harde infrastructuur heeft betrekking op gebouwen, medische apparatuur en inventaris. Het grootste deel van de planning van deze harde infrastructuur is ook van belang voor patiënten in verband met de bereikbaarheid. De harde infrastructuur heeft een duidelijk financieel-economische component, samenhangend met schaafeffecten en verzonken kosten. De zachte infrastructuur heeft veelal betrekking op de *human resources* van een ziekenhuis. Specialismen, subspecialismen, gespecialiseerd paramedisch en verplegend personeel en concentratie van kennis zijn hier sleutelbegrippen. Concentratie van kennis en

gespecialiseerde menskracht laat zich veel eerder uitdrukken in functies en programma's. De zachte infrastructuur heeft een duidelijk medisch-inhoudelijke component, samenhangend met minimumeisen van medische ervaring en kennis. De zachte infrastructuur sluit veel meer aan bij kwaliteit van zorg, is over het algemeen mobieler en is uit het oogpunt van bereikbaarheid van geringere betekenis voor de patiënt.

Het te ontwikkelen model werkt geheel langs de lijnen van de harde infrastructuur. Economische criteria zijn daarbij als uitgangspunt gehanteerd. Het is op voorhand niet uitgesloten dat er een afzonderlijke planningslaag voor de zachte infrastructuur wordt ontwikkeld. In het voorgestelde planningsmodel zijn uiteraard wel minimumeisen voor de harde infrastructuur te formuleren, die bijvoorbeeld rechtstreeks te koppelen zijn aan minimumeisen voor de zachte infrastructuur.

In de voorgaande paragrafen is een opsomming gegeven van verschillende typen infrastructuur. Indien er voldoende gegevens beschikbaar zouden zijn, zou de volgende indeling van infrastructuur kunnen worden gehanteerd:

- revalidatiebedden (Sp-bedden);
- bedden basiszorg (exclusief bedden voor revalidatie en neonatale chirurgie);
- geavanceerde scanners (geavanceerde CT's, PET-scans en 3 Tesla-MRI's);
- hart-longmachines;
- bedden neonatale chirurgie;
- bedden isolatieafdeling;
- dialysetoelen;
- lineaire versnellers en kobaltnachines.

Bij de toepassing van het allocatiemodel in de volgende hoofdstukken van dit rapport is uit praktische overwegingen voor een beperkte indeling gekozen. De gehanteerde indeling bestaat daar uit revalidatiebedden, bedden basiszorg en lineaire versnellers (en kobaltnachines).

Infrastructuur die kenmerkend is voor topklinische en topreferente zorg blijft in de praktische toepassing buiten beschouwing. Het betreft hier geavanceerde beeldvorming, hart-longmachines, bedden voor neonatale chirurgie, bedden isolatieafdeling en dialysetoelen.

Voor de echelonnering van zorg betekent dit het volgende:

- Revalidatiebedden is een voorziening met een heel beperkte infrastructuur. Naast gebouwruimte is er nauwelijks aanvullende dure medische apparatuur of uitrusting nodig. Deze infrastructuur kan dan ook eenvoudig stand-alone voorkomen.
- Bedden basiszorg representeren een hele verzameling van medische apparatuur, die bij de meest voorkomende opnamen noodzakelijk is. Hierbij valt te denken aan het beddenhuis, ok's, IC-units, röntgenapparatuur, MRI's, CT-scan et cetera.
- Technisch-complexe behandelingen, zoals thoraxchirurgie, neonatale chirurgie en transplantaties vereisen heel speciale infrastructuur (bijvoorbeeld hart-longmachines of isolatieruimten). Merk op dat het hier gaat om relatief kleine aantallen behandelingen met dure apparatuur. Tot de complexe behandelingen met dure

apparatuur behoort ook de radiotherapie. Bijzonder aan deze behandeling is echter dat deze in een apart centrum kan worden aangeboden.

Met genoemde indeling is het ook mogelijk een aantal andere (dan de genoemde) speciale functies aan te bieden. Zo is neurochirurgie voor een belangrijk deel afhankelijk van ok's, IC-units en versnellers (stereotactische behandelingen). Ok's en IC-units zijn in principe in ieder ziekenhuis beschikbaar. Voor het gebruik van de versnellers kunnen patiënten altijd worden vervoerd naar een radiotherapiecentrum. In dit voorbeeld is de eerdergenoemde zachte infrastructuur van wezenlijk belang: uit kwaliteitsoverwegingen zijn hier een concentratie van kennis en een minimale omvang van behandelingen doorslaggevend.

Voor de echelonnering van de ziekenhuiszorg komen we dus tot de volgende indeling:

- revalidatiecentra;
- basisziekenhuizen;
- gespecialiseerde centra (zoals voor radiotherapie, geavanceerde beeldvorming en nierdialyse);
- topklinische centra (met onder andere thoraxchirurgie en neonatale chirurgie).

Er is in deze opsomming dus geen afzonderlijke plaats voor universitaire centra. Het echelon van universitaire centra ontleent zijn bestaansrecht vooral aan eisen ten aanzien van de zachte infrastructuur (en uiteraard aan zijn wetenschappelijke functie) voor topreferente zorg: kleine aantallen patiënten die de inzet van een vergaande mate van gespecialiseerde kennis behoeven.

4 Specificatie van het allocatiemodel

4.1 Inleiding

Zoals eerder is aangegeven, is de planning van de zorgstructuur een moeilijke evenwichtsoefening. Het zorgaanbod moet voldoende bereikbaar en toegankelijk zijn en tegelijkertijd zo kwaliteitsvol en kosteneffectief mogelijk. In dit hoofdstuk geven we de modelmatige onderdelen stap voor stap om de evenwichtsoefening uit te voeren. Dit hoofdstuk is daardoor technisch van aard, in het volgende hoofdstuk volgt de empirische invulling van onderdelen.

Voor het plannen van zorgaanbod moeten we weten hoeveel vraag er naar zorgaanbod is. In de eerste plaats moeten we dus een raming maken van de vraag naar zorgaanbod. Daar het ons gaat om regionale spreiding, willen we ook de vraag naar zorgaanbod regionaal kunnen ramen. In de tweede plaats moeten we inzicht hebben in de kosteneffecten van het geconcentreerd dan wel gedeconcentreerd aanbieden van het zorgaanbod. Het gaat hierbij om de zogenoemde schaafeffecten. Het derde element is de prijs voor bereikbaarheid. Willen we een afweging maken tussen bereikbaarheid en kosteneffectiviteit, dan moet bereikbaarheid in kosten worden uitgedrukt. Vervolgens is het zaak om bereikbaarheid en aanbod van capaciteit bij elkaar te brengen.

4.2 Ramingsmodel voor de vraag naar zorgaanbod

Deze paragraaf presenteert een model dat de vraag naar zorgaanbod regionaal raamt. Het hier gepresenteerde model is afgeleid van de ramingsmodellen van het Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP)⁷ voor de quartaire sector. Met het model maakt het SCP zogenoemde beleidsarme ramingen voor de Nederlandse overheid. De ramingen zijn louter gebaseerd op demografische en trendmatige (epidemiologische) ontwikkelingen. Beleidseffecten van veranderingen in het verzekeringsstelsel, eigen bijdragen, eigen risico's en aanbod van andere zorgaanbieders, bijvoorbeeld in de eerstelijnszorg, worden niet verdisconteerd. Wel wordt rekening gehouden met technologische veranderingen in de productiestructuur. De belangrijkste uitgangspunten van het model zijn:

1. aandoeningen en de daaruit voortvloeiende vraag naar ziekenhuiszorg hangt samen met leeftijd, geslacht en de sociaaleconomische positie van de bevolking;
2. de vraag naar ziekenhuiszorg is te splitsen in een vraag naar een beperkt aantal typologieën van zorgaanbod;

⁷ Het Sociaal en Cultureel Planbureau is een interdepartementaal, wetenschappelijk instituut. Het SCP verricht zelfstandig onderzoek en rapporteert – gevraagd en ongevraagd – aan de regering, de Eerste en Tweede Kamer, ministeries en andere maatschappelijke en overheidsorganisaties.

3. de vraag naar ziekenhuiszorg is, afhankelijk van beschikbare regionale gegevens, op verschillende regio-indelingen toe te passen;
4. de vraag naar ziekenhuiszorg is te vertalen in vereiste capaciteiten in termen van aantal bedden, aantal ok's, aantal IC-bedden en specifieke infrastructuur per aanbodtypologie;
5. de vereiste capaciteiten zijn om te rekenen naar feitelijke kosten.

In een formule weergegeven ziet de vraag in een regio (i) naar een bepaalde infrastructuur (m) er als volgt uit:

$$Y_{mr} = a_{m1} \cdot D_{1r} + a_{m2} \cdot D_{2r} + \dots = \sum_i a_{mi} \cdot D_{ir} \quad (4-1)$$

Y_{mr} = vraag naar infrastructuur m in regio r ;

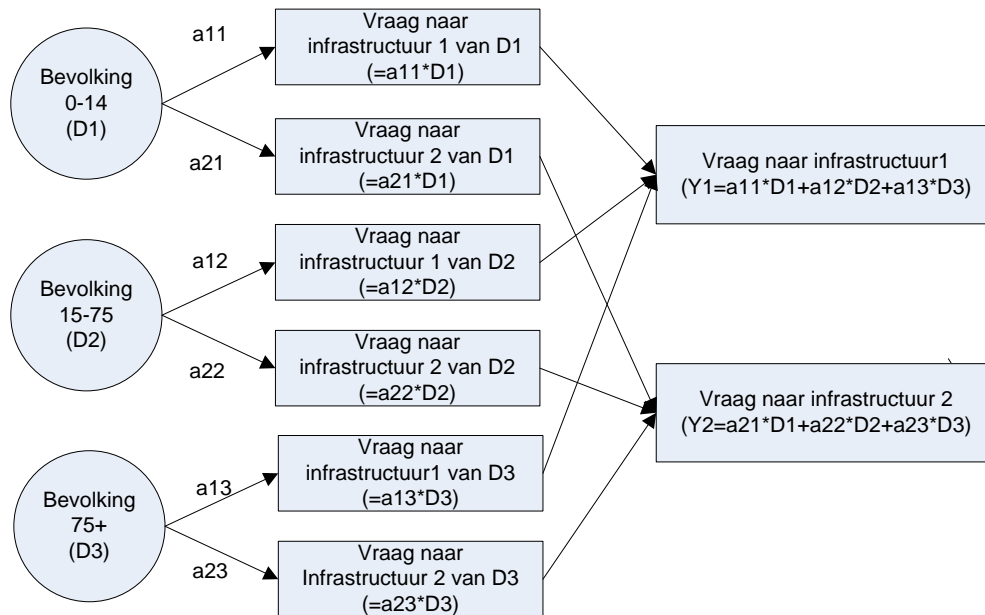
D_{ir} = populatieomvang van demografische groep i in regio r ;

a_{mi} = modelparameters die bepalen hoeveel vraag een bepaalde demografische groep heeft naar een bepaald aanbod (infrastructuur m).

In formule 4-1 staat niets anders dan dat de vraag naar infrastructuur in een regio op een bepaald tijdstip de som is van fracties (a_{m1} , a_{m2} , a_{m3} , ..) van de populatieomvang van verschillende demografische groepen (D_{1r} , D_{2r} , ..). Door rekening te houden met verschillende bevolkingspopulaties komen verschillen tussen regio's in de bevolkingssamenstelling tot uitdrukking. Zo geldt dat in een regio met relatief veel ouderen een groter beroep wordt gedaan op ziekenhuiszorg dan in andere regio's. Dit wordt weerspiegeld in een hogere parameter voor de oudere leeftijdsklassen. De parameter per bevolkingsgroep kan overigens in de loop der tijd door epidemiologische of technologische factoren veranderen.

Figuur 4-1 geeft een schematisch voorbeeld van de werking van de formule. In het voorbeeld is afgezien van het tijdsaspect; het voorbeeld laat zien hoe de vraag naar zorgaanbod in een regio bepaald wordt door de samenstelling van de bevolking.

Figuur 4-1 Voorbeeld van de vraag naar zorg op basis van demografie



Het voorbeeld in figuur 4-1 betreft drie demografische groepen op basis van leeftijd. In het voorbeeld zijn er twee typen infrastructuur. Iedere demografische groep heeft een bepaalde vraag naar de twee typen van infrastructuur. De vraag naar een bepaald type infrastructuur van een demografische groep wordt bepaald door de gemiddelde vraag per persoon van de demografische groep (de parameter 'a_{mi}') te vermenigvuldigen met het aantal personen in de groep. Door deze exercitie voor iedere combinatie van demografische groep en vraag naar infrastructuur uit te voeren, krijgen we per demografische groep de vraag naar een bepaald type infrastructuur. De vraag naar een bepaald type infrastructuur is de som van de vraag naar het type infrastructuur per bevolkingsgroep.

4.3 Ramingsmodel voor de ziekenhuiskosten

Het tweede element dat we nodig hebben zijn de ziekenhuiskosten. Daarbij speelt het onderscheid tussen de beschikbaarheid (vaste kosten) en de kosten per eenheid infrastructuur een belangrijke rol. Vanwege de vaste kosten wordt het vanuit economisch perspectief gunstig om de infrastructuur op een bepaalde schaal aan te bieden. Deze moeten voldoende in de beschrijving van de kostenstructuur tot uiting komen. De kostenstructuur is in een wiskundige vergelijking uit te drukken, de zogenoemde kostenfunctie. Een kostenfunctie voor een bepaald type infrastructuur (m) in een ziekenhuis (z) geeft de relatie weer tussen de kosten en de capaciteit van de betreffende infrastructuur (bijvoorbeeld het aantal revalidatiebedden). In algemene vorm is de kostenfunctie als volgt weer te geven:

$$K_m^z = c(Y_m^z; c_m, w_m) \quad (4-2)$$

K_m^z = kosten voor gebruik infrastructuur m in ziekenhuis z ;

Y_{mt}^z = vraag naar infrastructuur m op tijdstip t in ziekenhuis z ;

c_m, w_m = parameters van het model (eventueel uit te breiden).

Een heel eenvoudig voorbeeld van een kostenfunctie is de lineaire functie (in duizenden euro's):

$$Kosten = 2000 + 50 \cdot bedden$$

De vaste kostencomponent bedraagt in het voorbeeld twee miljoen euro. Per bed komt daar nog eens 50.000 euro bij.

De vaste-kostencomponent weerspiegelt bijvoorbeeld de bouw van een bunker, terwijl de prijs per eenheid de kapitaalkosten en de personeelskosten per eenheid gebruik weergeven van bijvoorbeeld een PET-scanner. Vergelijking (4-2) is zo te formuleren dat vanaf een bepaald punt de kosten meer dan evenredig toenemen met het gebruik. Er ontstaat een grootschaligheid die congestie en bureaucrativering in de hand werkt. Er is dus een optimale schaal. De genoemde lineaire functie voldoet dan niet meer en wordt vervangen door meer gecompliceerde wiskundige vormen.

De kosten van verschillende typen infrastructuur in een regio kunnen we verkrijgen door de kosten van de afzonderlijke typen infrastructuur te aggregeren over de ziekenhuizen in de regio. We definiëren NT_m als het aantal ziekenhuizen met infrastructuur m (in regio r ; we laten de regio-index achterwege). De benodigde infrastructuur per ziekenhuis is dan gelijk aan de totale vraag in een regio gedeeld door het aantal ziekenhuizen dat deze infrastructuur aanbiedt (Y_m/NT_m). De kosten per ziekenhuis hiervan is uit te rekenen door (4-2) toe te passen. Door vervolgens de kosten per ziekenhuis te vermenigvuldigen met het totaal aantal ziekenhuizen in de regio zijn de totale kosten voor de gehele regio af te leiden. De totale kosten van de inzet van infrastructuur m in een regio bedragen dan:

$$K_m = NT_m \cdot c\left(\frac{Y_m}{NT_m}; c_m, w_m\right) \quad (4-3)$$

K_m = totale kosten voor gebruik infrastructuur m (in een regio);

NT_m = het aantal ziekenhuizen met infrastructuur m (in een regio);

$c(.)$ = kostenfunctie;

Y_m = vraag naar infrastructuur m (in een regio);

c_m en w_m zijn parameters van het model.

De kwaliteitscomponent, voor zover deze samenhangt met de omvang van de vraag in een ziekenhuis, is ook in het model te verwerken. Vergelijking (4-2) geldt immers bij constante kwaliteit. Als dat in de praktijk niet het geval blijkt te zijn, dan zijn aan het

kwaliteitsaspect extra kosten verbonden. De hogere kosten van kwaliteit zijn te verwerken in vergelijking (4-2) en (4-3) door de parameters slim te kiezen. Zij komen bijvoorbeeld tot uitdrukking in een hoge waarde voor de parameter die de vaste kosten weerspiegelt.

4.4 Ramingsmodel voor de bereikbaarheidskosten

Voor de patiënten gelden zogenoemde bereikbaarheidskosten, waarbij bereikbaarheidskosten in de meest brede zin kunnen worden opgevat. Het betreft hier kosten die samenhangen met reiskosten, reisduur, maar ook kosten die samenhangen met gezondheidsschade. In onderzoek is aangetoond dat er sprake is van een hyperbolisch verband tussen gemiddelde reisafstand en aantal voorzieningen bij een gegeven regio-oppervlakte. De algemene formule hiervoor luidt:

$$dist_m = d\left(\frac{O}{NT_m}; cc_m\right) \quad (4-4)$$

$dist_m$ = gemiddelde reisafstand in regio naar ziekenhuis met infrastructuur m ;
 $d(.)$ = afstandsfunctie;
 O = oppervlakte regio;
 NT_m = aantal ziekenhuizen met infrastructuur m in een regio met oppervlakte O ;
 cc_m = de bochtenfactor (verhouding afstand via de weg en hemelsbreed; meestal 1,5).

Een voorbeeld van een dergelijke functie is:

$$afstand = \frac{2}{3} \cdot bochtenfactor \cdot \sqrt{\frac{oppervlakte\ regio / aantal\ ziekenhuizen}{\pi}}$$

De afstand naar het dichtstbijzijnde ziekenhuis hangt dus samen met de verhouding tussen oppervlakte van de regio en het aantal ziekenhuizen. Hoe groter de oppervlakte des te groter de afstand of hoe groter het aantal ziekenhuizen des te kleiner de afstand. De bochtenfactor is een getal dat de verhouding aangeeft tussen de afstand over de weg en de hemelsbrede afstand. De ervaring leert dat deze bochtenfactor ongeveer 1,5 bedraagt. De voorbeeldfunctie is nog verder te verfijnen, zeker met de huidige geografische informatiesystemen (GIS).

De totale bereikbaarheidskosten in een regio voor alle patiënten die een beroep doen op infrastructuur m zijn gelijk aan de gemiddelde afstand vermenigvuldigd met een kilometerprijs en het aantal ritten (dat met de vraag naar infrastructuur samenhangt):

$$TK_m = p_m \cdot d\left(\frac{O}{NT_m}; cc_m\right) \cdot Y_m \quad (4-5)$$

- TK_m = bereikbaarheidskosten naar ziekenhuis met infrastructuur m ;
 p_m = prijs per kilometer voor infrastructuur m naar ziekenhuis met infrastructuur m ;
 O = oppervlakte regio;
 cc_m = de bochtenfactor;
 Y_m = vraag naar infrastructuur m (in een regio).

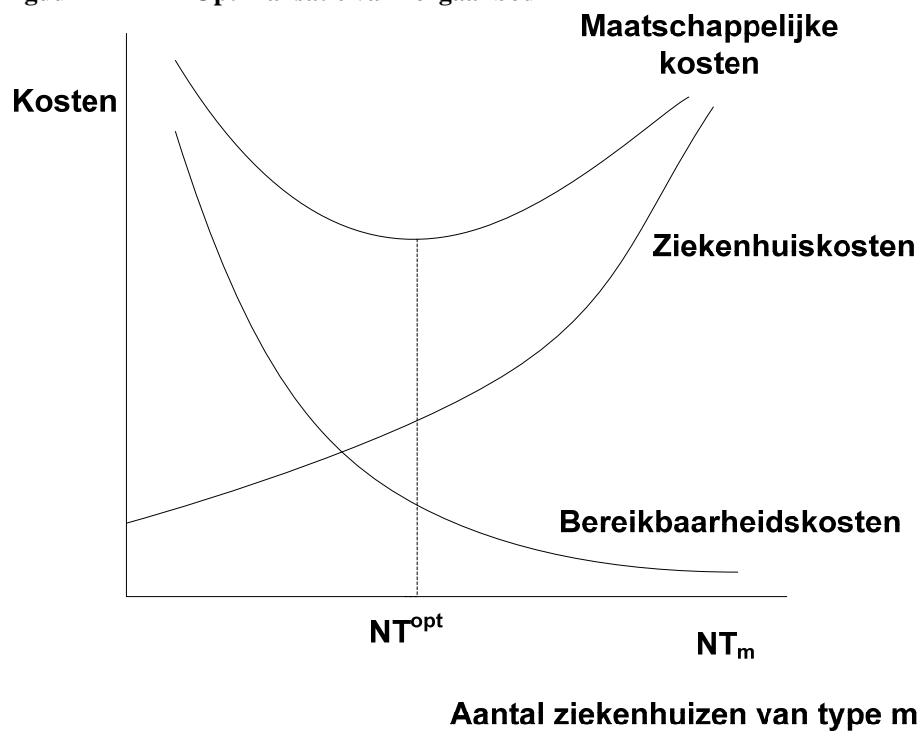
In de kilometerprijs is overigens het aantal ritten verwerkt die met de vraag naar infrastructuur samenhangt. Zo is het aantal ritten dat samenhangt met het gebruik van een versneller (radiotherapie) veel groter dan voor het gebruik van een bed. Één versneller wordt immers door veel meer mensen gebruikt in een jaar dan een ziekenhuisbed. Gebruik van de versneller gaat dus ook gepaard met een groter aantal ritten tussen huis en ziekenhuis. De prijs per kilometer ligt voor radiotherapie dan ook veel hoger.

4.5 Optimalisatie van zorgaanbod

De wijze van optimalisatie is zichtbaar gemaakt in figuur 4-2. Figuur 4-2 geeft de ziekenhuiskosten en de bereikbaarheidskosten weer in een regio. Op de horizontale as staat het aantal ziekenhuizen met infrastructuur m weergegeven in een regio, op de verticale as de kosten. Naarmate het aantal ziekenhuizen toeneemt, dalen de bereikbaarheidskosten. De voordelen van een betere bereikbaarheid worden overigens wel steeds geringer. De ziekenhuiskosten nemen bij een toenemend aantal ziekenhuizen steeds verder toe, omdat ieder ziekenhuis met vaste kosten te maken heeft. Zoals eerder opgemerkt onderzoeken we de mogelijkheid om rekening te houden met schaalnadelen bij een hoog gebruik van infrastructuur. De ziekenhuiskosten en bereikbaarheidskosten zijn te aggregeren tot de maatschappelijke kosten. Deze curve is ook in figuur 4-2 weergegeven.

Figuur 4-2

Optimalisatie van zorgaanbod



Figuur 4-2 laat zien dat de maatschappelijke kosten een minimum bereiken als het aantal ziekenhuizen een bepaalde waarde heeft, namelijk bij NT^{opt} . Dit aantal is soms op een algebraïsche wijze af te leiden. Veel eenvoudiger is het om een numeriek algoritme toe te passen. Dit algoritme start met één zorgvoorziening in een regio en berekent de daarbij behorende maatschappelijke kosten. Vervolgens wordt er steeds één zorgvoorziening toegevoegd tot aan het punt dat de maatschappelijke kosten weer beginnen te stijgen. Dan is het optimum bereikt. De volgende formule – de som van (4-3) en (4-5) – wordt bij iedere stap berekend:

$$MK_m = NT_m \cdot c \left(\frac{Y_m}{NT_m}; c_m, w_m \right) + p_m \cdot d \left(\frac{O}{NT_m}; cc_m \right) \cdot Y_m \quad (4-6)$$

MK_m = maatschappelijke kosten voor gebruik infrastructuur m ;
 w_n = prijs (gewicht) van middel n .

De gemiddelde capaciteit van infrastructuur m in een regio bedraagt Y_m/NT_m . Dit duiden we aan met het begrip schaal.

5 De bouwstenen van het allocatiemodel

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 4 stond een theoretische beschrijving van het allocatiemodel. Voor toepassing van het allocatiemodel is het vervolgens zaak de verschillende onderdelen van het model empirisch vast te stellen. Allereerst moeten we weten hoe groot de vraag naar de infrastructuur van specifieke zorg is. In de tweede plaats moeten we weten hoe de kostencurven eruitzien. En ten slotte moet de bereikbaarheidsprijs worden bepaald; wat is de prijs van een kilometer extra reizen voor patiënten? Naast deze drie bouwstenen is er een aantal triviale gegevens die in het model zijn gebruikt, het betreft gegevens die met weinig tot geen bewerking te gebruiken zijn. Een voorbeeld van dit soort gegevens is de oppervlakte van een regio.

Het empirisch vaststellen van de verschillende bouwstenen is niet altijd even gemakkelijk gebleken. Met name voor het vaststellen van de kostencurven zijn verschillende methoden toegepast. Enerzijds is gebruikgemaakt van regressieanalyse anderzijds van deskresearch om de kosten van radiotherapie in beeld te krijgen. De bereikbaarheidskosten zijn opgebouwd uit verschillende parameters die vastgesteld zijn door gebruik te maken van verschillende bronnen. Ervan uitgaand dat er gebruik wordt gemaakt van veronderstellingen zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. De resultaten van het model en de gevoeligheidsanalyse zijn in hoofdstuk 6 opgenomen.

Tot slot merken we nog op dat het model ook in Excel is geprogrammeerd. In het Excel-model is het mogelijk de parameters bij te stellen. Zo kunnen scenarioanalyses en aanvullende gevoeligheidsanalyses worden uitgevoerd. Eigenlijk presenteert dit hoofdstuk een set van parameters waarmee een toepassing van het allocatiemodel kan worden doorgerekend. Op basis van beschikbare gegevens zijn de parameters zo goed mogelijk geschat.

5.2 De vraag naar zorgaanbod

5.2.1 Raming van het aantal bedden

In hoofdstuk 2 en 4 is ingegaan op de factoren die bepalend zijn voor de vraag naar zorg. In hoofdstuk 2 is dat vanuit de literatuur beschreven. In het hoofdstuk kwam naar voren dat demografie een verklaring is voor ontwikkelingen in het zorggebruik. Ook bleek dat andere factoren, zoals medisch-technologische ontwikkelingen, een belangrijke rol spelen. Het betreft overigens vaak ontwikkelingen die nauwelijks voorspelbaar zijn. Demografie laat zich echter goed voorspellen. Bij de planning van de Nederlandse ziekenhuiszorg hebben we dan ook gezien dat het aantal bedden wordt gepland op basis

van demografische ontwikkelingen; uitgangspunt is een normaantal bedden per 1000 inwoners. Deze systematiek komt overeen met de beschrijving in hoofdstuk 4.

Voor ons model maken we ook gebruik van het aantal bedden per 1000 inwoners van een bepaalde leeftijdscategorie als planningsparameter. Deze planningsparameters kunnen vervolgens toegepast worden op demografische prognoses om het toekomstig aantal benodigde bedden te ramen. Daarnaast presenteren we varianten waarin rekening wordt gehouden met sociaaleconomische determinanten en interregionaal zorgverkeer. De opzet van dergelijke varianten is zodanig dat het totaal aantal geraamde bedden voor Vlaanderen gelijk blijft, de bedden worden alleen anders verdeeld over de regio's. Het is echter eerst zaak het aantal bedden per 1000 inwoners van een leeftijdscategorie te bepalen.

Het aantal benodigde bedden per 1000 inwoners van een bepaalde leeftijdscategorie is afhankelijk van het aantal opnamen, de verblijfsduur en het bezettingspercentage van de bedden. Hierbij houden we een onderscheid aan tussen bedden voor de basiszorg en de Sp-bedden. Voor deze exercitie beschikken we over twee databronnen:

- Minimale Klinische Gegevens (MKG) met informatie over de duur van het verblijf en de diagnose, leeftijd, het geslacht en de woonplaats van de patiënt;
- informatiestroom tussen de ziekenhuizen en de administratie gezondheidszorg (IZAG), met activiteitsgegevens over verblijven en verpleegdagen per hospitalisatiedienst.

De MKG bevatten informatie over het aantal opnamen en de gemiddelde verblijfsduur per leeftijdscategorie. De IZAG bevat informatie over het aantal opnamen, de verblijfsduur en de bezettingsgraad per type bed.

Beide bronnen bevatten gegevens over opnamen en verblijfsduur. De totalen zijn in de beide bronnen echter niet gelijk, omdat de IZAG eveneens opname registreert wanneer een patiënt van het ene type bed wordt overgeplaatst naar het andere type bed. Aan de ene kant telt de IZAG-bevraging meer opnamen dan de MKG, aan de ander kant is de gemiddelde verblijfsduur op basis van de IZAG iets korter. Bij de raming is de IZAG als uitgangspunt genomen. De gegevens van de MKG zijn hier naartoe gecorrigeerd. Er is een correctie gehanteerd voor het saldo van twee tegengestelde effecten. Het grotere aantal opnamen betekent meer bedden, de kortere verblijfsduur juist minder bedden.

Het ramen van het aantal benodigde bedden per 1000 inwoners kent een aantal stappen:

- een onderscheid aanbrengen tussen opnamen basiszorg en opname Sp-bedden;
- berekenen van het aantal opnamen per 1000 inwoners per leeftijdscategorie;
- vaststellen van de gemiddelde verblijfsduur;
- berekenen van de bezettingsgraad;
- combinatie van de voorgaande factoren tot het aantal bedden per 1000 inwoners van een bepaalde leeftijdscategorie.

In het model is een onderscheid aangehouden tussen basiszorg en Sp-bedden. In de MKG ontbreekt een onderscheid naar type bed waarin een persoon is opgenomen. Dit onderscheid maken we door gebruik te maken van de IZAG. Over de periode 2006 tot en

met 2008 betrof gemiddeld 2,5% van de opnamen een opname in een Sp-bed (IZAG). Er is overigens een opvallende daling van het aandeel opnamen in Sp-bedden van 2006 (3,3%) naar 2007 (2,1%). We veronderstellen dus dat in de MKG 2,5% van de opnamen een opname in een Sp-bed betreft.

Vervolgens berekenen we het aantal opnamen per 1000 inwoners, of opnameratio, van een bepaalde leeftijdscategorie door het aantal opnamen per leeftijdscategorie te delen door de bevolkingsomvang van die leeftijdscategorie. Dit doen we met de gegevens van de MKG omdat de MKG een onderscheid maken naar leeftijdscategorieën. We maken hierbij gebruik van het totaal aantal opnamen per leeftijdscategorie (gesommeerd over de gemeenten). De opnameratio betreft zodoende een gewogen gemiddelde van de opnameratio per gemeente, waarbij het gewicht de bevolkingsomvang is. De gewogen opnameratio per leeftijdscategorie ligt iets hoger dan de ongewogen opnameratio, waarbij de opnameratio per gemeente gemiddeld is. De resultaten voor de opnameratio per bevolkingsgroep zijn opgenomen in tabel 5-1.

Vervolgens moeten we rekening houden met de verblijfsduur. Het liefst differentiëren we de verblijfsduur zoveel mogelijk naar het type bed en de leeftijdscategorieën, omdat er in de praktijk eveneens duidelijke verschillen bestaan tussen verblijfsduur naar type bed en leeftijdscategorieën. De MKG beschikken over gegevens waarin de verblijfsduur is onderscheiden naar leeftijdscategorieën, ook is het mogelijk een onderscheid te maken naar type ziekenhuis (universitair, algemeen en categoriaal). De IZAG bevat gegevens over de gemiddelde verblijfsduur per bed. Er zijn verschillende mogelijkheden om de verblijfsduur naar type bed en leeftijdsklasse te bepalen. We hebben in eerste instantie getracht alleen gebruik te maken van de MKG en de verblijfsduur in categoriale ziekenhuizen leidend te laten zijn voor alle ziekenhuizen. De uitkomsten hiervan waren onbevredigend, in de zin dat een vergelijking met de gemiddelde verblijfsduur in IZAG slecht te maken is, of een groot aantal kunstgrepen vergt. In tweede instantie hebben we gebruikgemaakt van de MKG-verblijfsduur naar leeftijd en de IZAG-verblijfsduur naar type bed. De resultaten staan in tabel 5-1.

De bezettingsgraad hebben we voor de verschillende leeftijdsgroepen op hetzelfde niveau vastgesteld op basis van historische gegevens. De bezettingsgraad is wel gedifferentieerd naar het type bed. De bezettingsgraad betreft het gemiddelde over de periode 2006-2008 op basis van de gegevens van de IZAG-bevraging. Ook de bezettingsgraden zijn opgenomen in tabel 5-1.

Tot slot rekenen we het aantal bedden uit door de opnameratio te vermenigvuldigen met de verblijfsduur; dit resulteert in het aantal verpleegdagen. Het aantal verpleegdagen delen we door het aantal dagen in een jaar met als resultaat het minimumaantal benodigde bedden op jaarbasis per leeftijdscategorie en type bed. Dit minimumaantal corrigeren we voor de bezettingsgraad, door te delen door de bezettingsgraad. Het resultaat is het aantal benodigde bedden van een bepaald type per 1000 inwoners van een bepaalde leeftijdscategorie. De resultaten van de berekening zijn eveneens in tabel 5-1 opgenomen.

Tabel 5-1 Raming van het aantal benodigde bedden per 1000 inwoners

	<i>Opnameratio per 1000 inw</i>	<i>Gemiddelde verblijfsduur</i>	<i>Bezetting</i>	<i>Bedden per 1000 inw</i>
Bedden basiszorg				
Leeftijdscategorie 0-14 jaar	159,0	4,1	77,4%	2,3
Leeftijdscategorie 15-74 jaar	145,5	5,7	77,4%	2,9
Leeftijdscategorie 75-plus	491,3	13,4	77,4%	23,2
Sp-bedden				
Leeftijdscategorie 0-14 jaar	4,5	18,3	87,6%	0,3
Leeftijdscategorie 15-74 jaar	4,1	25,0	87,6%	0,3
Leeftijdscategorie 75-plus	13,8	58,9	87,6%	2,5

Tabel 5-1 laat zien hoeveel bedden er per 1000 inwoners van een bepaalde leeftijdscategorie nodig zijn. Het is duidelijk dat de meeste bedden nodig zijn voor de 75-plussers, enerzijds door een hoge opnameratio voor deze groep anderzijds door de langere verblijfsduur.

Het aantal bedden per 1000 inwoners kan vervolgens worden gekoppeld aan de demografische ramingen. Voor 2010 en 2015 beschikken we over een bevolkingsprojectie per leeftijdscategorie. Toepassing van het benodigd aantal bedden per 1000 inwoners van een leeftijdscategorie op de bevolkingsprojectie van 2010 en 2015 leidt tot een prognose van het aantal benodigde bedden. Omdat de bevolkingsprognose bekend is op het NIS-niveau (Nationaal Instituut voor de Statistiek) is het mogelijk op verschillende niveaus het benodigd aantal bedden te ramen. Tabel 5-2 toont het benodigd aantal bedden op het regionaal stedelijk niveau.

Tabel 5-2 Raming van het aantal benodigde bedden op regionaal stedelijk niveau

<i>Regio</i>	<i>Basiszorg</i>		<i>Sp-bedden</i>	
	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>
Aalst	1.542	1.599	168	174
Antwerpen	4.204	4.341	458	473
Brugge	1.513	1.585	165	173
Brussel	2.730	2.820	298	308
Genk	1.059	1.142	115	125
Gent	3.976	4.118	434	449
Hasselt	2.584	2.758	282	301
Kortrijk	1.457	1.499	159	163
Leuven	2.159	2.220	235	242
Mechelen	1.840	1.909	201	208
Oostende	966	1.023	105	112
Roeselare	1.665	1.709	182	186
Sint-Niklaas	1.038	1.083	113	118
Turnhout	1.880	2.003	205	218
Totaal	28.613	29.810	3.120	3.251

Tabel 5-2 laat zien dat er voor 2010 ruim 28.600 bedden worden geraamd, oplopend naar 29.800 bedden in 2015. In vergelijking met 2008 (27.809 bedden) is dit een toename van het aantal bedden. De geraamde toename is een gevolg van de vergrijzing. Het aantal 75-plussers, de bevolkingsgroep waarvoor de meeste bedden per hoofd van de bevolking nodig zijn, neemt snel toe. Voor de Sp-bedden geldt een vergelijkbaar verhaal. Voor de Sp-bedden worden in 2010 en 2015 respectievelijk 3100 en 3250 bedden geraamd. In 2008 telde Vlaanderen 3031 Sp-bedden. Wel merken we op dat de raming van het aantal benodigde bedden gebaseerd is op een aantal parameters die door de tijd heen kunnen wijzigen. Zo is het goed mogelijk dat de gemiddelde verblijfsduur verder is afgenomen.

Tabel 5-2 laat ook de regionale verschillen zien. De vergrijzing van 2010 naar 2015 verschilt per regio. Voor Genk, Hasselt, Turnhout en Oostende neemt het geraamd aantal bedden van 2010 naar 2015 sneller toe dan in de andere regio's.

5.2.2 Raming met sociaaleconomische factoren

Er is een aantal alternatieven mogelijk voor de voorgaande raming van de zorgvraag per regio. Met name voor het aantal benodigde bedden *per regio* zijn alternatieven voorhanden.

Een alternatief is om niet alleen rekening te houden met de leeftijdsverdeling in een regio, maar ook nog met een aantal aanvullende kenmerken van de regio. Zoals in hoofdstuk 2 is vermeld beïnvloeden sociaaleconomische factoren de vraag naar zorg. Voor de Vlaamse gemeenten beschikken we op NIS-niveau (Nationaal Instituut voor de Statistiek) over een aantal kenmerken van de regio. Deze kenmerken zijn gebruikt om de raming op het regionale niveau verder te verfijnen, of beter gezegd het aantal bedden regionaal te herverdelen op basis van de sociaaleconomische factoren. We hebben verschillende modellen onderzocht en gekozen voor een variant waarin per demografische groep de opnameratio wordt bepaald inclusief het effect van sociaaleconomische factoren. In formulevorm ziet dit er als volgt uit:

$$Opn_{ij} = C_j + \beta_{1j} \cdot kansarm_i + \beta_{2j} \cdot voorkeursreg_i + \varepsilon_{ij} \quad (5-1)$$

- Opn_{ij} = opnameratio in gemeente i voor demografische groep j ;
- C_j = constante term voor demografische groep j ;
- $Kansarm_i$ = percentage geboren in kansarm gezin in gemeente i ;
- $Voorkeursreg_i$ = promillage voorkeursregeling in de ziekteverzekering in gemeente i ;
- β_{1j}, β_{2j} = te schatten parameters (per demografische groep een setje parameters);
- ε_{ij} = storingsterm.

Tabel 5-3 geeft de waarden van de parameters weer die worden gevonden met de regressievergelijking.

Tabel 5-3 Raming van het aantal benodigde bedden op regionaal stedelijk niveau

	C_j	B_{1j}	B_{2j}
0-14 jaar	15,75	0,106	0,051
14-75 jaar	14,05	0,068	0,026
75-plus	46,27	0,200	0,047

Het voordeel van dit alternatief is dat op basis van objectieve criteria capaciteit wordt gerealiseerd. Nadeel is dat eigenlijk ook een raming van de verklarende variabele nodig is. Voor een toepassing van de sociaaleconomische factoren in de ramingen hebben we gebruikgemaakt van de waarden van de sociaaleconomische variabelen in 2007. Op gemeenteniveau is een raming gemaakt van de benodigde bedden rekening houdend met de sociaaleconomische factoren. Tabel 5-4 toont het resultaat op het regionaal stedelijk niveau.

Tabel 5-4 Raming van het aantal benodigde bedden op regionaal stedelijk niveau

<i>Regio</i>	<i>Basiszorg</i>		<i>Sp-bedden</i>	
	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>
Aalst	1.523	1.579	168	174
Antwerpen	4.410	4.547	459	474
Brugge	1.522	1.596	165	173
Brussel	2.161	2.235	296	305
Genk	1.097	1.183	116	125
Gent	4.121	4.268	434	450
Hasselt	2.683	2.863	282	301
Kortrijk	1.572	1.617	159	164
Leuven	1.965	2.022	235	241
Mechelen	1.820	1.889	201	208
Oostende	1.113	1.177	106	112
Roeselare	1.914	1.966	183	187
Sint-niklaas	996	1.040	113	118
Turnhout	1.715	1.828	204	218
Totaal	28.613	29.810	3.120	3.251

Uit een vergelijking met tabel 5-2 blijkt dat vooral voor de regio's Brussel, Leuven en Turnhout minder bedden worden geraamd. Voor de regio's Oostende, Kortrijk en Roeselare worden op basis van de sociaaleconomische factoren juist meer bedden geraamd.

5.2.3 Raming met interregionaal zorgverkeer

Het is ook mogelijk rekening te houden met interregionaal zorgverkeer. Personen die wonen (of geregistreerd zijn) in de ene regio blijken relatief vaak een voorkeur te hebben voor een opname in een andere regio.

Bij een raming op basis van interregionaal zorgverkeer wordt een deel van de bevolking uit de ene regio virtueel toegerekend aan een andere regio. De omvang van de bevolking die toegerekend dient te worden is gebaseerd op het aantal opnamen naar herkomstgemeente. In de MKG is van de opnamen per ziekenhuis geregistreerd uit welke gemeente de personen afkomstig zijn.

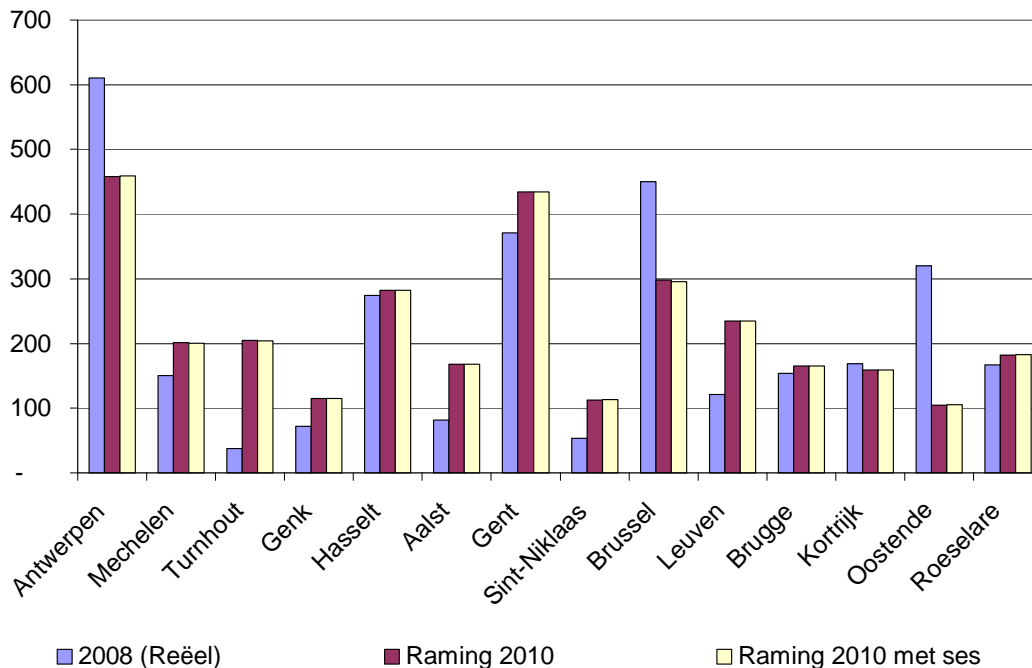
Een gerichte vraag betrof het zorgverkeer tussen Brussel en Oostende. Op basis van de opnamecijfers hebben we uitgerekend hoeveel van de opnamen in Oostende afkomstig zijn uit Brussel. Het blijkt dat slechts 0,9% van de opnamen in Oostende personen afkomstig uit Brussel betreft. Wel is er in het gebied één Sp-instelling die relatief veel opnamen telt uit Brussel (ongeveer 10%), in absolute zin gaat echter om slechts 85 personen.

Behalve de variant waarin alleen naar het zorgverkeer tussen Brussel en Oostende is gekeken hebben we een variant uitgerekend waarin rekening is gehouden met al het zorgverkeer in de regio.

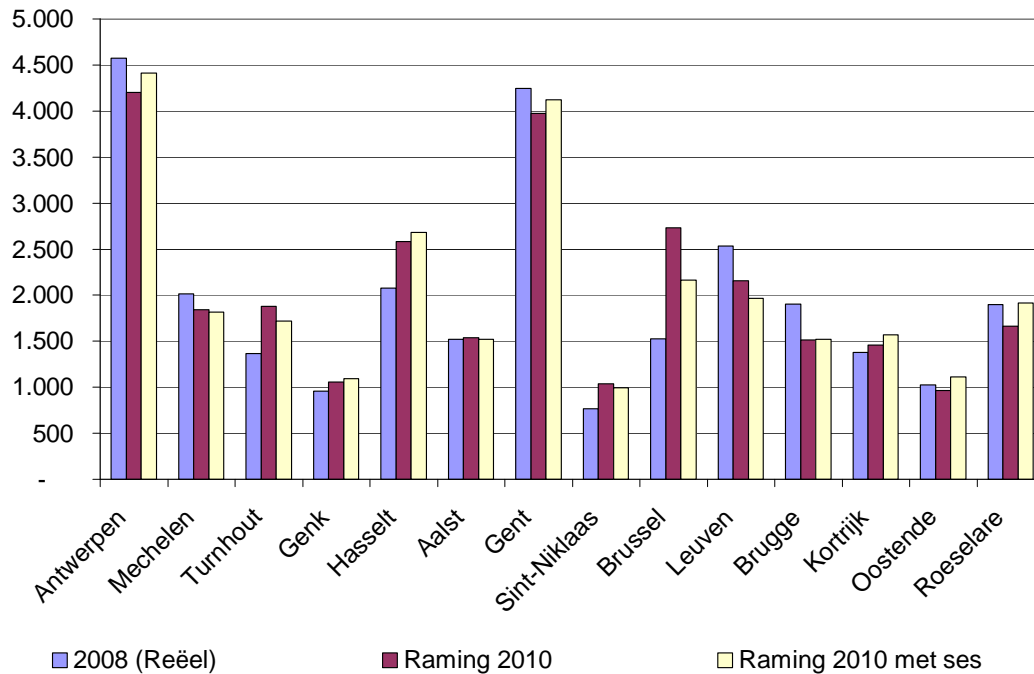
5.2.4 Vergelijking ramingen 2010 en aanbod 2008

In de voorgaande paragrafen zijn verschillende ramingen gepresenteerd. De vraag rijst hoe deze ramingen zich verhouden tot het huidige (2008) aanbod van bedden in Vlaanderen. In de figuren 5-1 en 5-2 is zowel het aantal bedden als het geraamd aantal bedden op regionaal stedelijk niveau grafisch weergegeven.

Figuur 5-1 Aantal Sp-bedden op regionaal stedelijk niveau, 2008 en raming



Figuur 5-2 Aantal bedden basiszorg op regionaal stedelijk niveau, 2008 en raming

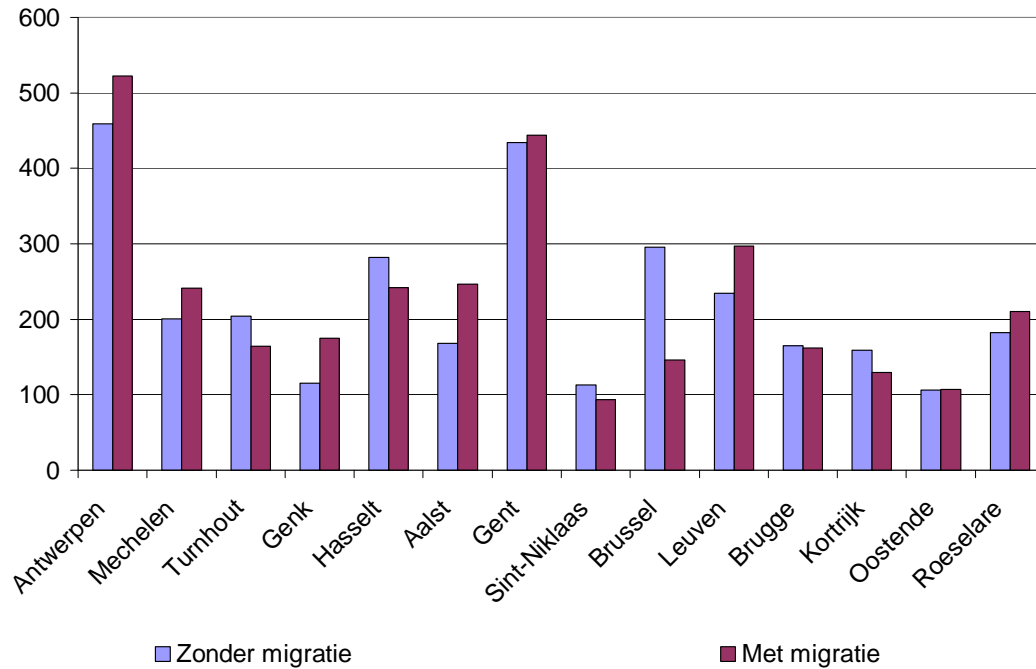


Uit figuur 5-1 blijkt dat voor de Sp-bedden het verschil tussen het aantal bedden in 2008 en de raming behoorlijk kan oplopen. De relatieve verschillen zijn groter dan voor de basiszorg. Oostende, Brussel en Antwerpen hebben in 2008 al fors meer bedden dan er voor 2010 is geraamd. Daartegenover staan Turnhout, Sint-Niklaas, Leuven, en Aalst waar in 2008 fors minder bedden zijn dan geraamd. In mindere mate geldt dit voor Roeselare, Genk, Mechelen en Brugge.

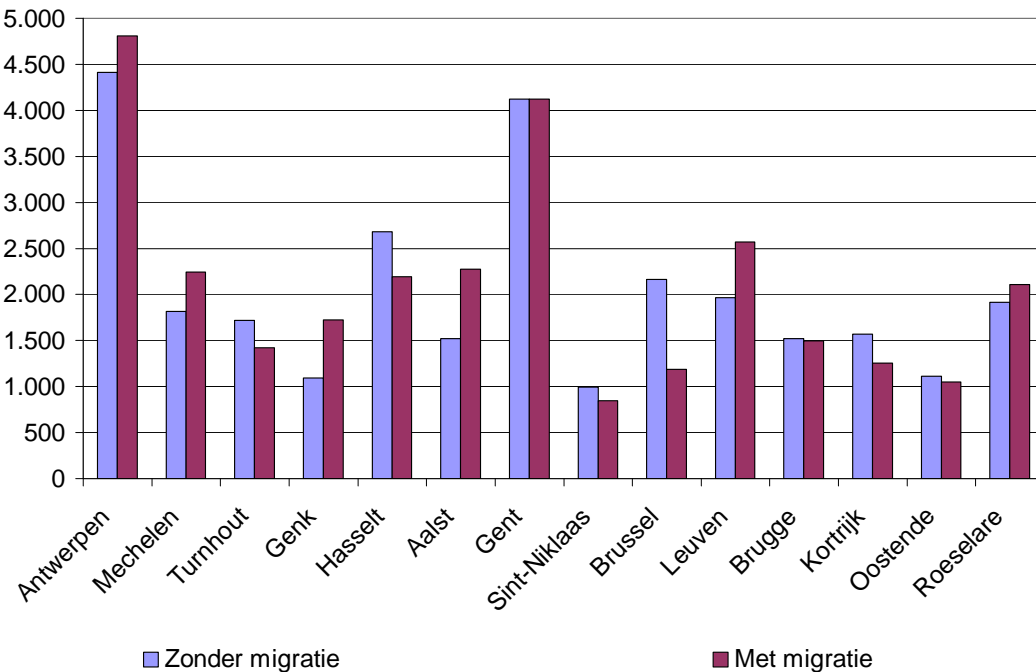
Uit figuur 5-2 blijkt dat er per regio verschillen bestaan tussen het aantal bedden in 2008 en het geraamde aantal bedden. Voor de raming waarin rekening is gehouden met de sociaaleconomische factoren is het verschil met 2008 iets minder. Voor Brussel is het relatieve verschil tussen 2008 en de raming het grootst en is het aantal geraamde bedden fors meer dan in 2008. Andere regio's waar beduidend meer bedden geraamd zijn dan dat er in 2008 aanwezig zijn, zijn: Turnhout, Sint-Niklaas, Hasselt en Kortrijk. Regio's waar in 2008 duidelijk meer bedden aanwezig zijn dan voor 2010 geraamd, zijn vooral Antwerpen, Leuven, Aalst, Brugge en minder mate Mechelen en Gent. Overigens zij opgemerkt dat er in de ramingen al een groei van het aantal bedden van 2008 naar 2010 is verdisconteerd. De regionale verschillen nemen overigens voor zowel basiszorg als Sp-bedden af als het aantal bedden in 2008 en de ramingen voor 2010 op provinciaal niveau worden vergeleken.

Tot slot zijn er de ramingen waarin rekening is gehouden met zorgverkeer. In Figuur 5-3 en Figuur 5-4 zijn de effecten van zorgmigratie weergegeven op het regionaal stedelijk niveau.

Figuur 5-3 Sp-bedden zonder en met zorgmigratie, regionaal stedelijk niveau raming 2010



Figuur 5-4 Basisbedden zonder en met zorgmigratie, regionaal stedelijk niveau raming 2010



Indien rekening wordt gehouden met zorgmigratie dan zien we dat vooral voor de regio Brussel minder bedden worden geraamd. Kennelijk is de huidige situatie zo dat personen uit Brussel een voorkeur hebben voor opname in andere regio's. Aalst en Leuven zijn de

regio's waar juist meer bedden worden gepland als rekening wordt gehouden met zorgmigratie. Effecten van zorgmigratie mitigeren overigens op provincieniveau.

5.2.5 Ramingen voor radiotherapie

De behoefte aan radiotherapie is afwijkend geraamd. In de eerste plaats hebben we een eenheid nodig waarin we de behoefte aan radiotherapie uitdrukken. We hebben ervoor gekozen om de behoefte aan radiotherapie uit te drukken in de behoefte aan het aantal lineaire versnellers. Vervolgens hebben we de parameters gebruikt uit de rapportage *De radiotherapie belicht* (Gezondheidsraad, 2008) en *Groei met kwaliteit in de radiotherapie* (NVRO, 2007) waarin ramingen voor de behoefte aan radiotherapie in Nederland zijn opgenomen. De parameters gebruiken we voor Vlaanderen, vervolgens bespreken we de plausibiliteit van de parameters.

Tabel 5-5 Raming van het aantal versnellers (landelijk)

	2010	2015
Bevolking (raming)	6.122.133	6.168.180
Incidentie	0,54%	0,54%
Utilisatiefactor	44%	44%
Nieuwe patiënten	14.546	14.656
Herhaalfactor	1,3	1,3
Bestraalde patiënten	18.910	19.052
Factor behandelingen benigne aandoeningen	1,035	1,035
Weegfactor	1,25	1,25
Gewogen T-behandelingen	24.465	24.649
Aantal behandelingen per versneller	500	500
Lineaire versnellers	49,8	50,2

De raming gaat uit van een incidentie van 0,54% nieuwe kankerpatiënten per jaar. Van hen kan 44% worden behandeld met radiotherapie. Daartegenover staat dat er jaarlijks ook al een aantal patiënten is met een herhaling van de behandeling. De aantallen patiënten kunnen omgerekend worden in zogeheten gewogen T-behandelingen. Het wegen van de T-behandelingen betekent dat ook rekening wordt gehouden met de gemiddelde zwaarte van de behandelingen. In de ramingen is rekening gehouden met een complexiteit van 1,25. Met één lineaire versneller kunnen 500 gewogen T-behandelingen worden uitgevoerd. Op basis hiervan is de verwachting dat er per 122.850 inwoners één lineaire versneller nodig is. Voor Vlaanderen komt dit neer op ongeveer 50 lineaire versnellers, uitgaande van een bevolking van 6,1 tot 6,2 miljoen personen.

De parameters in tabel 5-5 zijn afkomstig uit de Nederlandse ramingen. Opmerkingen omtrent de parameters met betrekking tot de Vlaamse situatie zijn:

- Incidentie, in 2005 kregen volgens de Vlaamse Liga tegen Kanker 57.185 mensen in België de diagnose kanker. Dit komt overeen met een incidentie van 0,55%. In de

Nederlandse raming wordt overigens rekening gehouden met een toename van de incidentie.

- Utilisatiefactor, herhaalfactor en factor behandelinge benigne aandoeningen. Beschouwen we deze factoren gezamenlijk dan komen we in Nederland uit op een factor van 59% ($= 44\% * 1,3 * 1,035$). In de Nederlandse ramingen worden overigens ook (internationale) studies aangehaald die een hogere utilisatiegraad dan 44% hebben. Voor Vlaanderen kunnen we ook een schatting maken van het gezamenlijke effect van utilisatiefactor, herhaalfactor en factor behandelinge benigne aandoeningen. Voor Vlaanderen weten we dat in 2008 21.247 behandelingen met lineaire versnellers hebben plaatsgevonden. Hanteren we een incidentie van 0,55% dan is de overeenkomstige factor voor Vlaanderen 64%.
- De weegfactor is wellicht de lastigste factor om een uitspraak over te doen. De factor bestaat in de Nederlandse raming namelijk uit een ‘gemiddelde’ complexiteit over vier categorieën (T1 t/m T4) en een ingeschatte doelmatigheidsontwikkeling. Terwijl Nederland vier categorieën kent, heeft Vlaanderen er vijf.⁸ De categorieën zijn niet één op één met elkaar vergelijkbaar (zie bijlage C). Ook kennen de gewichten een bepaalde dynamiek. Zo is in *Groei met kwaliteit in de radiotherapie* een aanpassing van de gewichten voorgesteld en is het kader van de DBC's sprake van een set categorieën die loopt van T0 tot T6.
- Het aantal behandeling per versneller hangt deels samen met het voorgaande punt. De 500 gewogen behandelingen blijken in de Nederlandse praktijk haalbaar. Of dit in Vlaanderen gehaald wordt of nog hoger ligt, is niet duidelijk.

5.3 De ziekenhuiskosten

De parameters in het model van de kostenstructuur zijn belangrijk. Zij bepalen immers op welke wijze de concentratie van voorzieningen samenhangt met de kosten daarvan. Er is voor Vlaanderen geen uitgebreide empirische beschrijving van de kostenstructuur beschikbaar voor ziekenhuizen en zeker niet op het niveau van bepaalde infrastructurele voorzieningen of functies. In het navolgende wordt een tentatieve schatting gemaakt van verschillende kostenparameters, waarbij uitdrukkelijk gesteld moet worden dat het hier om heel globale schattingen gaat. Een paar omstandigheden spelen hierbij een rol:

- de complexiteit van de kostenstructuur;
- de kwaliteit van de gegevens en het aantal waarnemingen op het gewenste niveau.

Ziekenhuizen kennen een grote mate van heterogeniteit in dienstverlening door de veelheid aan behandelingen en de verschillen tussen patiënten. Kosten in een ziekenhuis kenmerken zich door een grote mate van *jointness*. Dit begrip verwijst naar de grote mate van delen van infrastructuur, functies en taken. Hierdoor is het ten principale niet mogelijk om kosten op een goede wijze toe te rekenen aan bepaalde patiëntgroepen of functies binnen een ziekenhuis. De kostenstructuur van radiotherapie in een groot

⁸ De indeling in vier categorieën is ondertussen vervangen door een indeling in zeven categorieën (T0 t/m T7) die beter passen in de nieuwe DBC-systematiek. De ramingen zijn wel gebaseerd op de vier categorieën.

academisch ziekenhuis verschilt waarschijnlijk sterk van die in een kleiner regionaal ziekenhuis. Niettemin presenteren we hier een aantal schattingen van de kostenparameters.

Bij de bepaling van de parameters zijn wij van de volgende indeling uitgegaan:

- revalidatievoorzieningen (Sp-bedden en instellingen die uitsluitend G-bedden hebben);
- ziekenhuisvoorzieningen (bedden van alle kernletters, behalve Sp-bedden);
- radiotherapievoorzieningen.

De kostenparameters van de eerste twee voorzieningen zijn vastgesteld met statistische technieken (regressieanalyse), van de radiotherapievoorziening is dat gebeurd op basis van gegevens uit verschillende documenten.

5.3.1 Revalidatie en ziekenhuisvoorzieningen

De regressieanalyse is getrapd uitgevoerd, waarbij de eerste stap bestaat uit het schatten van de kostenparameters van de categorale revalidatieklinieken (ziekenhuizen met uitsluitend Sp-bedden en/of G-bedden). Hier speelt immers niet het probleem van de jointness. Op basis van de regressieanalyse voor de categorale revalidatieklinieken zijn vervolgens in een tweede stap de kosten van een ziekenhuis eerst gecorrigeerd voor de kosten van revalidatie en radiotherapie (zie verder). Anders gezegd: de kosten van de ziekenhuisvoorzieningen zijn eerst geschoond voor de kosten van revalidatie en radiotherapie. De geschoonde kosten zijn gerelateerd aan de ziekenhuisvoorzieningen.

De regressieanalyse schat de parameters van vergelijking 4-2 uit hoofdstuk 4, in woorden: de totale ziekenhuiskosten zijn gelijk aan de vaste kosten en de kosten per eenheid infrastructuur maal de hoeveelheid infrastructuur. In de praktijk blijkt de lineaire functie uit hoofdstuk 4 (vergelijking 4-2) niet altijd even geschikt. Omdat deze veronderstelt dat er altijd schaalvoordelen zijn te realiseren. Als de infrastructuur bijvoorbeeld bedden is, dan nemen in het lineaire verband de gemiddelde kosten per bed altijd af als het aantal bedden toeneemt. Bij meer bedden worden de vaste kosten over meer bedden verdeeld, waardoor de gemiddelde kosten per bed dalen. Uit de literatuur blijkt dat de schaalvoordelen vanaf een bepaald punt ophouden en omslaan in schaalnadelen (zie ook paragraaf 2.3). De gemiddelde kosten per bed hebben U-vormig patroon.

Voor de modelmatige specificatie zijn er vele alternatieven die de U-curve voor de gemiddelde kosten per opname weerspiegelen. Eén daarvan is de semilogaritmische curve (zie figuren 5-1 en 5-2). De vergelijking voor een semilogaritmische curve ziet er als volgt uit:

$$\ln(K_m) = a_m + b_m \cdot y_m \quad (m=1, 2) \quad (5-2)$$

K_m = kosten van infrastructuur m ;
 y_m = hoeveelheid infrastructuur m ;

a_m, b_m = parameters van het model.

Voor de Vlaamse ziekenhuizen zijn de parameters a_m, b_m met regressieanalyse geschat voor revalidatie en ziekenhuisvoorzieningen. De data waarop de parameters zijn geschat betreffen de bedrijfskosten (60/64) per ziekenhuis over 2005 afkomstig uit de resultatenrekening. De infrastructuur betreft het gemiddeld aantal bedden per ziekenhuis in 2006 afkomstig uit de IZAG-bevraging. Hierbij is een onderscheid aangehouden tussen Sp-bedden en andere typen bedden. De resultaten van de schatting zijn opgenomen in tabel 5-6.

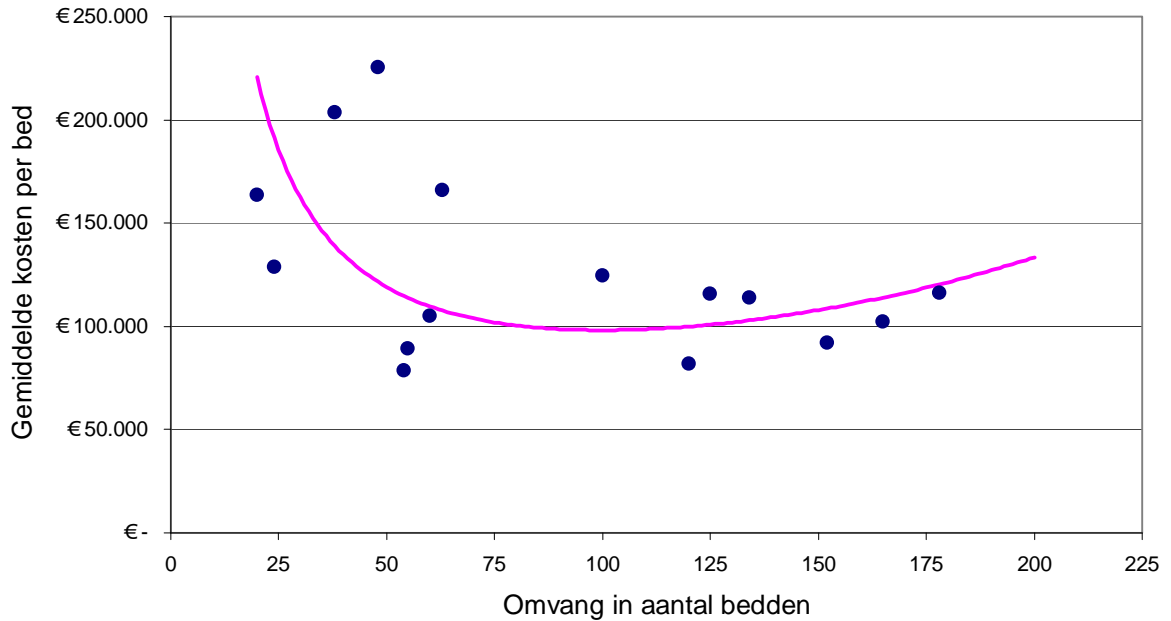
Tabel 5-6 Parameters van de kostencurven voor revalidatie en ziekenhuisvoorzieningen

<i>Voorziening</i>	<i>Constante (a_m)</i>	<i>Coëfficiënt (b_m)</i>
Revalidatie (m = 1)	15,1	0,010
Ziekenhuisvoorziening (m = 2)	17,0	0,003

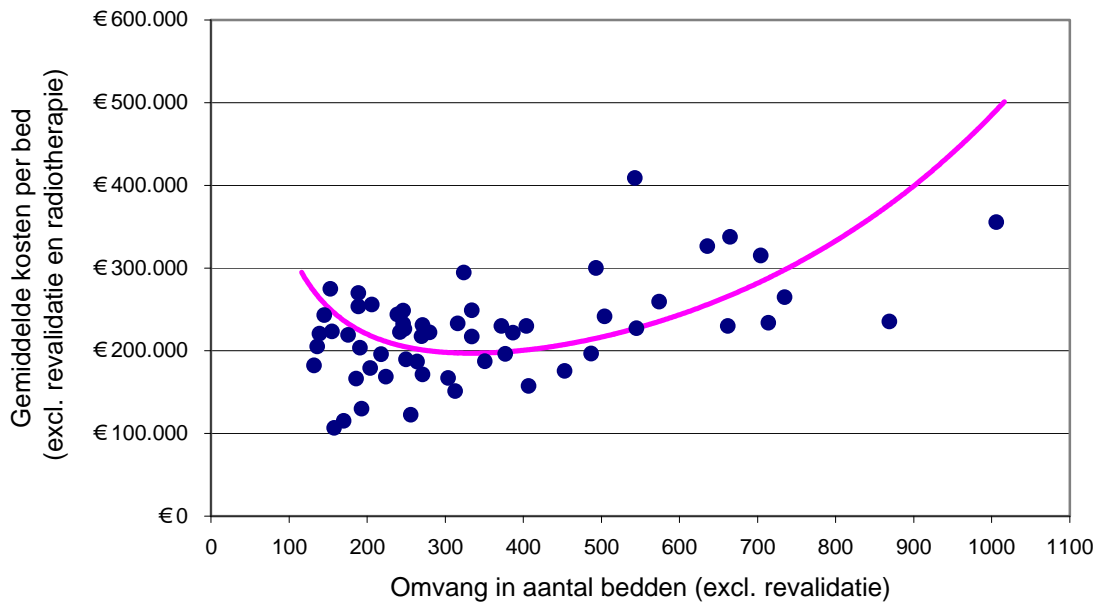
De geschatte parameters hebben overigens betrekking op 2005. Bij de afwegingen tussen exploitatiekosten van ziekenhuizen en de reiskosten van patiënten gaat het er uiteraard om de vergelijking te maken met kosten uit overeenkomstige jaren. In het model zijn de parameters daarvoor gecorrigeerd met een inflatiecorrectie. De correctie betreft 8,3%, de prijsstijging van 2005 naar 2008.

In figuren 5-5 en 5-6 zijn de schattingen van de gemiddelde kosten per bed grafisch weergegeven. In de figuren is zowel de feitelijke gemiddelde kosten- als de geschatte gemiddelde kostencurve afgebeeld. In de grafieken zijn de gemiddelde kosten per bed afgezet tegen de omvang van het ziekenhuis in bedden.

Figuur 5-5 Gemiddelde kosten per bed versus omvang, feitelijk en geschat voor revalidatie



Figuur 5-6 Gemiddelde kosten per bed en omvang, feitelijk en geschat, basisvoorziening



5.3.2 Radiotherapie

Voor radiotherapie blijkt het niet mogelijk een kostenschatting met regressieanalyse te maken. In plaats daarvan is gebruikgemaakt van de resultaten uit andere onderzoeken. Opmerkelijk is dat er weinig gedegen studies zijn die de kostenstructuur van

radiotherapie in kaart brengen. Er is een aantal studies die de kosten van radiotherapie uit verschillende studies naast elkaar leggen (Giessen et al., 2004; N.P. Ploquin & Dunscombe, 2008); de studies laten overigens een behoorlijke bandbreedte van de kosten zien .

Om ook voor de radiotherapie een semilogaritmische kostenfunctie te construeren hebben we een aantal gegevens nodig. We gaan hierbij uit van een radiotherapiecentrum met een optimale omvang van zes versnellers (Gezondheidsraad, 2008), waarbij de kosten van een radiotherapiecentrum met vier versnellers overeenkomen met 7,8 miljoen euro (zie bijlage C). De hiermee overeenstemmende vergelijking voor de kosten luidt:

$$\ln(K_3) = 15,20 + 0,167 \cdot y_3 \quad (5-3)$$

Met:

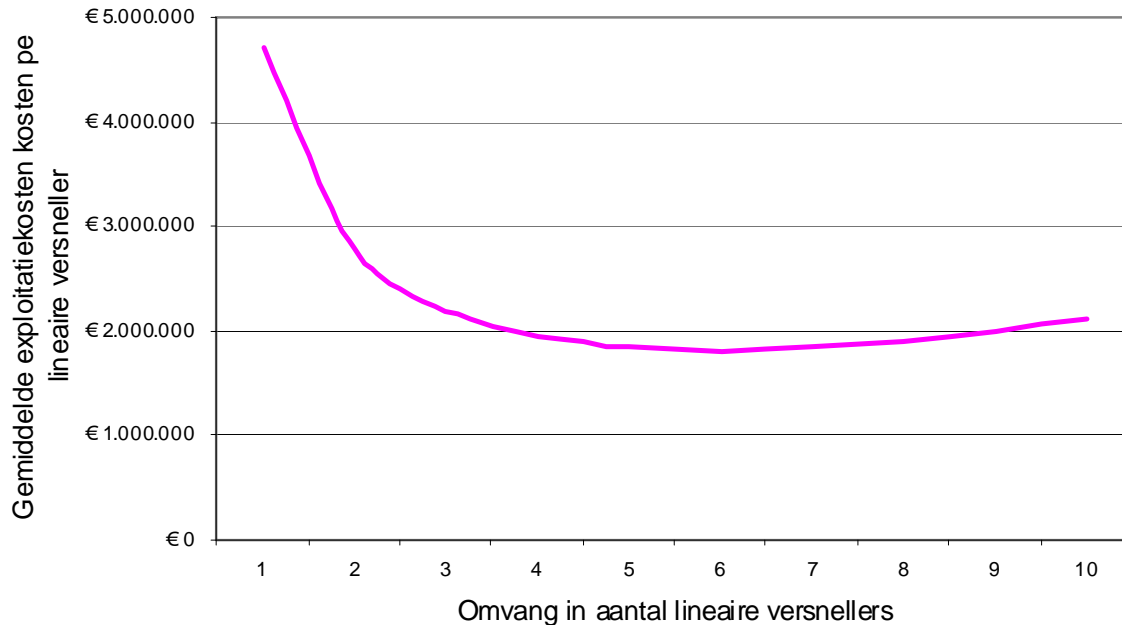
K_3 = kosten;

y_3 = aantal lineaire versnellers.

Dit betekent dat de vaste kosten voor een centrum ongeveer 4 miljoen euro bedragen. Merk op dat het optimum hier niet empirisch is vastgesteld, maar op basis van berekeningen van het CBZ en opvattingen van de Gezondheidsraad over een optimaal radiotherapiecentrum, waarbij nadrukkelijk ook kwaliteitsopvattingen zijn meegewogen. Indien wordt uitgegaan van een optimum bij vier versnellers, dan bedragen de vaste kosten ongeveer 2,9 miljoen euro. Deze bedragen zijn hoger dan uit de berekeningen van het CBZ blijkt. Het blijft echter lastig om een ‘vast’ deel uit de looncomponent af te leiden. Deze zou best eens aanzienlijk kunnen zijn, omdat ieder radiotherapiecentrum een minimuminzet aan radiologen en klinisch fysici nodig heeft. Dunscombe en Roberts geven een kostenoverzicht voor Canadese radiotherapiecentra (Dunscombe & Roberts, 2001). Volgens hen kost een radiotherapiecentrum in 2001 in Canada met vier versnellers 5,8 miljoen Canadese dollars (ca. 4,33 miljoen euro). Twee centra met respectievelijk één en drie versnellers kosten 6,4 miljoen Canadese dollars (ca. 4,80 miljoen euro) . Hieruit zou blijken dat het omslagpunt van kostenvoordelen naar kostennadelen bij ongeveer drie versnellers ligt.

Figuur 5-7 geeft grafisch de schattingen van de gemiddelde kosten per versneller weer afgezet tegen het aantal versnellers. Omdat voor radiotherapie geen feitelijke waarnemingen beschikbaar zijn, is hier uitsluitend de kostencurve op basis van eerdergenoemde referenties weergegeven.

Figuur 5-7 Gemiddelde kosten per versneller, geschat, radiotherapie



5.4 Bereikbaarheid en bereikbaarheidsprijs

De bereikbaarheid van een zorgvoorziening wordt afgemeten aan de gemiddelde afstand in een regio tot de zorgvoorziening. Hierbij wordt verondersteld dat een regio met een bepaalde oppervlakte verdeeld wordt in een aantal even grote subregio's met één zorgvoorziening. Deze zorgvoorziening ligt in het centrum van het gebied. Als we dit gebied als een cirkel voorstellen dan is de gemiddelde afstand van ieder punt in de cirkel naar het centrum gelijk aan:

$$dist_m = \sqrt{\frac{O/NT_m}{\pi}} \quad 5-4$$

Deze vergelijking is afgeleid uit Blank (1993). Hierbij is verondersteld dat de afstand over de weg anderhalfmaal de afstand hemelsbreed is.

De bereikbaarheidsprijs per kilometer representeert de kosten voor patiënten (en hun familie) per kilometer afstand tussen woning en ziekenhuis per eenheid infrastructuur. Stel dat de eenheid infrastructuur een bed is, dan is de bereikbaarheidsprijs gelijk aan de bereikbaarheidskosten van alle patiënten die in een jaar gebruikmaken van een bed gedeeld door de (gemiddelde) afstand tussen woning en ziekenhuis (enkele reis). De bereikbaarheidskosten voor patiënten (en hun familie) bestaan uit de vervoerskosten, de kosten van reistijd en eventuele kosten van gezondheidsschade. In het navolgende wordt een berekening gepresenteerd van vervoerskosten en de kosten van reistijd. De som van de vervoerskosten en de kosten van reistijd is de bereikbaarheidsprijs.

Het is duidelijk dat de bereikbaarheidsprijs niet rechtstreeks kan worden gemeten of afgeleid. Daarom wordt een benadering gehanteerd die gebaseerd is op een aantal plausibele veronderstellingen. De opbouw van de bereikbaarheidsprijs is als volgt:

- vervoerskosten per kilometer op basis van tegemoetkoming in een kilometervergoeding zoals gehanteerd voor dialyse- en kankerpatiënten;
- tijdskosten per uur op basis van het minimumuurloon;
- gemiddelde snelheid van het openbaar vervoer;
- het aantal spreekuurbezoeken per opname;
- aantal familiebezoeken op basis van de gemiddelde opnameduur.

De vervoerskosten per kilometer zijn te berekenen door het aantal ritten te vermenigvuldigen met de vervoerskosten per kilometer. Het aantal ritten is de som van het aantal spreekuurbezoeken en familiebezoeken vermenigvuldigd met twee (heen en terug).

De tijdskosten per kilometer volgen uit het aantal ritten vermenigvuldigd met de verhouding tussen de tijdskosten per uur en de gemiddelde snelheid.

De bereikbaarheidsprijs is de som van de vervoersprijs en de tijdprijs.

Overigens verschilt de berekeningswijze per type infrastructuur. Patiënten die radiotherapie krijgen, zijn veelal niet opgenomen. Bij de berekening van het aantal ritten spelen familiebezoeken over het algemeen geen rol. Wel speelt een rol dat een patiënt gemiddeld ongeveer twintig keer naar het ziekenhuis/centrum moet voor een behandeling.

Tabel 5-7 illustreert de berekeningswijzen voor de verschillende typen infrastructuur.

Tabel 5-7 Berekening bereikbaarheidsprijs per kilometer afstand naar ziekenhuis

<i>Veronderstellingen</i>	<i>Revalidatie</i>	<i>Overig</i>	<i>Radiotherapie</i>
Capaciteitseenheid	Bed	Bed	Versneller
Vervoerskosten per kilometer (€/ km)	0,25	0,25	0,25
Tijdskosten per uur (€/ per uur)	9	9	9
Gemiddelde snelheid (km/uur)	20	20	20
Spreekuurbezoeken per opname/behandeling	9	9	20
Aantal opnamen per bed/plaats	7	50	500
Aantal familiebezoeken per bed	300	330	0
Berekening componenten			
Totaalaantal reizen per bed/plaats	726	1560	20.000
Vervoersprijs kilometer naar ziekenhuis €/ km)	182	390	5.000
Tijdskosten per kilometer (€/ km)	0,45	0,45	0,45
Tijdprijs kilometer afstand tot ziekenhuis (€/ km)	327	702	9.000
Bereikbaarheidsprijs	508	1.092	14.000

Uit tabel 5-7 blijkt dat de bereikbaarheidsprijs bij genoemde veronderstellingen voor revalidatie gelijk is aan ruim 500 euro. Voor overige ziekenhuisopnamen en radiotherapie gelden bedragen van 1.100 en 14.000 euro. Het is duidelijk dat deze bedragen sterk

afhankelijk zijn van genoemde veronderstellingen. De vervoerskosten per kilometer, de gemiddelde snelheid van een vervoermiddel en het aantal spreekuurbezoeken per opname zijn nog redelijk objectief vast te stellen. De tijdskosten per uur en het aantal familiebezoeken per opname zijn tamelijk arbitrair. Als een patiënt verzuimt van zijn werk is er sprake van productieverlies. Dit productieverlies is gemiddeld ongeveer gelijk aan het bruto binnenlands product per gewerkt uur in een land. Als een patiënt niet werkzaam is, zoals kinderen en ouderen, dan zijn de tijdskosten per uur veel lastiger vast te stellen. Het aantal familiebezoeken per opname is gesteld op de normatieve veronderstelling dat iedere patiënt eenmaal per dag recht heeft op bezoek/bezoek krijgt van familie. De feitelijke gegevens kunnen hiervan afwijken. Het is raadzaam om bij de analyses verschillende sets van veronderstellingen te hanteren en de gevoeligheid daarvan op de resultaten te beoordelen.

6 Resultaten van het allocatiemodel

6.1 Inleiding

In hoofdstuk 5 zijn de bouwstenen van het allocatiemodel gepresenteerd. In dit hoofdstuk geven we de resultaten weer van de toepassing van het kostenmodel. Voorafgaand aan de resultaten vatten we de bevindingen uit hoofdstuk 5 samen in tabel 6-1. Deze tabel geeft de parameters weer waarmee de basisuitkomsten van het allocatiemodel zijn uitgerekend.

Een aspect dat niet belicht is, is het expliciet rekening houden met een onderscheid tussen algemene ziekenhuiszorg en strikt academische zorg. In het model is een parameter opgenomen om een onderscheid te maken tussen algemene ziekenhuiszorg en academische zorg. In de berekeningen is rekening gehouden met 6% academische zorg; de vraag in 2010 is hiervoor in tabel 6-1 gecorrigeerd. Verder is de bereikbaarheidsprijs afgerond naar ronde bedragen en zijn coëfficiënten van de kostencurve omgerekend naar het prijspeil van 2008.

Tabel 6-1 Paramaters allocatiemodel

Voorziening	Vraag 2010	Vraag 2015	Kostencurve		Bereikbaar- heidsprijs
			Constante	Coëfficiënt	
Revalidatie	3.120	3.251	15,2	0,009	500
Ziekenhuisvoorziening (excl. acad. zorg)	26.896	28.021	17,0	0,003	1.100
Radiotherapie	50	50	15,3	0,167	14.000

Naast het berekenen van de basisuitkomsten zijn er gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. In de gevoeligheidsanalyse wordt onderzocht wat het effect is als de parameters van de basisuitkomst wijzigen.

Ten aanzien van de vraagraming kan er uit een aantal varianten worden gekozen. We staan daarbij voor de keuze of we wel of niet rekening houden met de SES-determinanten en of we wel of niet rekening houden met interregionaal zorgverkeer. In de doorgerekende variant is rekening gehouden met SES-factoren en niet met interregionaal zorgverkeer.

Tot nu toe is één element van het planningsmodel buiten beschouwing gebleven. We hebben het er nog niet over gehad op welk hiërarchisch niveau we het model toepassen. In eerste instantie is het model toegepast op het regionaal stedelijk niveau. In de gevoeligheidsanalyses is ook aandacht voor toepassing van het allocatiemodel op een hoger niveau (provincie) en een lager niveau dan het regionaal stedelijk niveau.

6.2 Optimaal zorgaanbod

Tabel 6-2 geeft de resultaten bij toepassing van het allocatiemodel op regionaal stedelijk niveau. De tabel toont op regionaal stedelijk niveau per type infrastructuur voor 2010 en 2015 het optimale aantal voorzieningen. Bij de berekening is het uitgangspunt geweest dat iedere regio minimaal één voorziening heeft.

Tabel 6-2 Simulatie voorzieningen, 2010 en 2015, regionaal stedelijk niveau

Regio	2010			2015		
	Revalidatie	Basis	Radiotherapie	Revalidatie	Basis	Radiotherapie
Aalst	2	4	1	2	5	1
Antwerpen	4	13	1	4	13	1
Brugge	2	4	1	2	5	1
Brussel	3	6	1	3	6	1
Genk	1	3	1	1	3	1
Gent	4	12	1	4	12	1
Hasselt	3	8	1	3	8	1
Kortrijk	2	5	1	2	5	1
Leuven	2	6	1	2	6	1
Mechelen	2	5	1	2	5	1
Oostende	1	3	1	1	3	1
Roeselare	2	6	1	2	6	1
Sint-Niklaas	1	3	1	1	3	1
Turnhout	2	5	1	2	5	1
Totaal	31	83	14	31	85	14

Uit tabel 6-2 is af te leiden dat het optimale aantal voorzieningen voor geheel Vlaanderen voor revalidatie, basiszorg en radiotherapie in 2010 gelijk is aan respectievelijk 31, 83 en 14. In een aantal regio's is de bevolkingsomvang dermate klein dat het plannen van een voorziening voor radiotherapie waarschijnlijk niet doelmatig is. In paragraaf 6.3 wordt nader ingegaan op het optimale planningsniveau. Verder valt op dat de verwachte groei van de zorgvraag tussen 2010 en 2015 leidt tot extra voorzieningen, twee ziekenhuizen in respectievelijk Aalst en Brugge.

Tabel 6-2 bevat per regio het aantal ziekenhuisvoorzieningen dat er van bepaald zorg type aanwezig dient te zijn. Deze uitkomst is uiteraard ook te vertalen in termen van capaciteit, zoals het aantal plaatsen voor revalidatie, het aantal bedden voor basisvoorzieningen en het aantal lineaire versnellers per ziekenhuis. Tabel 6-3 geeft voor iedere regio de gemiddelde capaciteit per ziekenhuis weer, uitgesplitst naar type zorgvoorziening. De berekening is toegepast op regionaal stedelijk niveau en het jaar 2010.

Tabel 6-3 Simulatie capaciteit per voorziening, 2010 en 2015, regionaal stedelijk niveau

Regio	2010			2015		
	Revalidatie	Basis	Radiotherapie	Revalidatie	Basis	Radiotherapie
Aalst	84	358	3	87	297	3
Antwerpen	115	319	7	119	329	7
Brugge	83	358	3	86	300	3
Brussel	99	339	5	102	350	5
Genk	116	344	2	125	371	2
Gent	109	323	7	112	334	7
Hasselt	94	315	5	100	336	5
Kortrijk	80	296	2	82	304	2
Leuven	118	308	4	121	317	4
Mechelen	101	342	3	104	355	3
Oostende	106	349	2	112	369	2
Roeselare	92	300	3	94	308	3
Sint-Niklaas	113	312	2	118	326	2
Turnhout	102	322	3	109	344	4
Totaal	101	324	4	105	330	4

De vereiste capaciteit per voorziening verschilt per regio. Zo varieert de capaciteit in 2010 voor revalidatie van minimaal 80 plaatsen in Kortrijk tot 118 plaatsen in de regio Leuven. De variatie voor de basisvoorzieningen is minder geprononceerd. Het minimumaantal bedden is gelijk aan 296 (Kortrijk), het maximumaantal bedden is 358 (Brugge en Aalst). De radiotherapiecentra zijn uitgerust met minimaal twee tot maximaal zeven versnellers. Door de toenemende vraag in 2015 zien we de gemiddelde omvang van de instellingen toenemen. In Brugge en Aalst zien we dat de gemiddelde omvang van de instellingen afneemt voor de basisvoorzieningen. Dit komt omdat voor deze twee regio's een extra instelling is berekend in 2015.

6.3 Gevoeligheidsanalyses

6.3.1 De invloed van de planningshiërarchie

In deze varianten onderzoeken we de resultaten als we het allocatiemodel toepassen op een hoger niveau en een lager niveau dan het regionaal stedelijk niveau.

Allereerst bekijken we de uitkomsten als we het allocatiemodel toepassen op provinciaal niveau. De uitkomsten hiervan zijn weergegeven in tabel 6-4. Deze tabel bevat de uitkomsten van het planningsmodel toegepast op het niveau van provincies.

Tabel 6-4 Simulaties voorzieningen, 2010 en 2015, provincies

Provincie	2010			2015		
	Revalidatie	Basis	Radiotherapie	Revalidatie	Basis	Radiotherapie
Antwerpen	8	23	3	8	24	3
Limburg	4	11	1	4	12	1
Oost-Vlaanderen	7	19	2	7	20	2
Vlaams Brabant	5	12	2	5	12	2
West-Vlaanderen	6	18	2	6	18	2
Totaal	30	83	10	30	86	10

Tabel 6-4 laat zien dat het totaal aantal voorzieningen voor respectievelijk revalidatie, basiszorg en radiotherapie in 2010 gelijk is aan 30, 83 en 10. Voor revalidatie is het aantal voorzieningen één lager dan op regionaal stedelijk niveau. Dit betekent dat de allocatie op provinciaal niveau iets gunstiger uitpakt doordat het bij plannen op een hoger niveau gemakkelijker wordt om instellingen te plannen met een optimale omvang. Het aantal radiotherapievoorzieningen bedraagt in iedere provincie minimaal 1. In de meeste provincies worden echter twee centra gepland. Het totaal aantal van 10 is aanzienlijk lager dan wanneer op regionaal stedelijk niveau in iedere regio minimaal één voorziening voor radiotherapie wordt gepland. Tussen 2010 en 2015 is er, net als op regionaal stedelijk niveau, sprake van enige uitbreiding van voorzieningen als gevolg van de groei van de zorgvraag.

Uit de uitkomsten is ook af te leiden hoeveel kosten gemoeid zijn met de verschillende varianten. Zo blijken de ziekenhuiskosten voor revalidatie met 1% te dalen als de planning op provinciaal niveau in plaats van op regionaal stedelijk niveau plaatsvindt. Voor de basisvoorzieningen geldt een daling van 0,1%. Uiteraard hebben de verschillende regioniveaus ook gevolgen voor de bereikbaarheidskosten. Planning op provinciaal niveau betekent voor revalidatie een daling van de bereikbaarheidskosten met 2,5% (ten opzichte van het regionaal stedelijke niveau), voor basisvoorzieningen groeien de bereikbaarheidskosten met 1%.

Het is ook mogelijk om het model op een lager niveau toe te passen. Op voorhand is al duidelijk dat dit voor revalidatie en radiotherapie onhandig is. Vooral voor de ziekenhuisvoorzieningen zijn de gevolgen van een lager niveau interessant. Tabel 6-5 geeft de uitkomsten weer bij toepassing van het model op het lager niveau.

Tabel 6-5 Simulatie benodigde voorzieningen, 2010, pool-38

<i>Regio</i>	<i>Revalidatie</i>	<i>Basis</i>	<i>Radiotherapie</i>
Aalst	1	2	1
Antwerpen	3	9	1
Asse	1	2	1
Boom	1	2	1
Brasschaat	1	1	1
Brugge	2	4	1
Brussel	1	1	1
Deinze	1	1	1
Dendermonde	1	2	1
Diest	1	1	1
Genk	1	1	1
Gent	3	9	1
Geraardsbergen	1	1	1
Halle	1	2	1
Hasselt	1	4	1
Herentals	1	1	1
leper	1	2	1
Kortrijk	1	4	1
Leuven	2	4	1
Lier	1	2	1
Maaseik	1	1	1
Maasmechelen	1	1	1
Mechelen	1	2	1
Mol	1	2	1
Neerpelt	1	1	1
Oostende	1	2	1
Oudenaarde	1	1	1
Roeselare	1	4	1
Schilde	1	2	1
Sint-Niklaas	1	3	1
Sint-Truiden	1	1	1
Tienen	1	1	1
Tongeren	1	1	1
Turnhout	1	2	1
Veurne	1	1	1
Vilvoorde	1	2	1
Waregem	1	1	1
Zottegem	1	1	1
Totaal	44	84	38

Als we het allocatiemodel op een niveau onder het regionaal stedelijk niveau toepassen dan blijft het model, conform de uitgangspunten, in iedere regio minimaal één voorziening plannen. Voor revalidatie betekent dit veertien extra voorzieningen ten opzichte van de planning op een hoger niveau. Voor de basisvoorzieningen wordt er één ziekenhuis extra gepland. Voor radiotherapie neemt het aantal voorzieningen met respectievelijk 28 en 24 toe ten opzichte van de planning op provinciaal en regionaal stedelijk niveau. Door de extra voorzieningen zijn de maatschappelijke kosten hoger bij toepassing van het planningsmodel op dit niveau.

De gevolgen voor de kosten van het hanteren van een planningsmodel op een bepaald niveau kunnen ook zichtbaar worden gemaakt. De gevolgen zijn weergegeven in tabel 6-6. De maatschappelijke kosten voor de ziekenhuiszorg zijn in een indexcijfer weergegeven met de provincie als referentiepunt. De kosten op provincieniveau zijn op 100 gesteld. Een index van bijvoorbeeld 110 betekent dan dat de kosten 10% hoger zijn dan op provincieniveau.

Tabel 6-6 Maatschappelijke kosten naar regioniveau, indexcijfers provincie = 100

<i>Regio</i>	<i>Revalidatie</i>	<i>Basis</i>	<i>Radiotherapie</i>	<i>Totaal</i>
Provincie	100	100	100	100
Regionaal stedelijk	101	100	111	100
Pool-38	111	101	188	103

Uit tabel 6-6 blijkt dat de maatschappelijke kosten voor de verschillende regioniveaus sterk uiteen kunnen lopen. Zo zijn de maatschappelijke kosten voor revalidatie op pool-38 11% hoger dan op provincieniveau. Op stedelijk regionaal niveau zijn de maatschappelijke kosten voor revalidatie verwaarloosbaar hoger dan op provincieniveau. Voor radiotherapie geldt zelfs een verschil van de maatschappelijke kosten van 88% wanneer het niveau van pool-38 vergeleken wordt met provincieniveau. Voor de basisvoorzieningen gelden nauwelijks verschillen tussen de plannings op de verschillende niveaus. Louter op basis van maatschappelijke kosten zou revalidatie op provinciaal of op stedelijk regionaal niveau kunnen worden gepland; de basisvoorzieningen op een willekeurig niveau (de kosten verschillen amper) en radiotherapie zeker op provinciaal niveau.

6.3.2 De invloed van de bereikbaarheidsprijs

De bereikbaarheidsprijs is vastgesteld op basis van een aantal plausibele veronderstellingen. Deze veronderstellingen volgen eerder uit een aantal ‘gezond verstand’-argumenten dan uit een degelijke statistische analyse. In de volgende twee varianten wordt het effect van de veronderstelde bereikbaarheidsprijs geanalyseerd. De eerste variant is een halvering van de veronderstelde prijzen, de tweede variant een verdubbeling. De simulaties zijn uitgevoerd op het regioniveau van provincies in 2010.

Tabel 6-7 Gevoeligheid halvering en verdubbeling bereikbaarheidsprijs, 2010, provincies

<i>Provincie</i>	<i>Halvering bereikbaarheidsprijs</i>			<i>Verdubbeling bereikbaarheidsprijs</i>		
	<i>Revalidatie</i>	<i>Basis</i>	<i>Radiotherapie</i>	<i>Revalidatie</i>	<i>Basis</i>	<i>Radiotherapie</i>
Antwerpen	8	23	2	8	23	3
Limburg	4	11	1	4	11	1
Oost-Vlaanderen	7	19	2	7	19	2
Vlaams Brabant	5	12	2	5	12	2
West-Vlaanderen	6	17	2	6	18	2
Totaal	30	82	9	30	83	10

Uit tabel 6-7 volgt (in vergelijking met tabel 6-4) dat een halvering van de bereikbaarheidsprijs maar beperkte invloed heeft. Het aantal voorzieningen voor basiszorg en radiotherapie nemen voor beide met één af (van 83 naar 82 en van 10 naar 9). Bij een verdubbeling van de bereikbaarheidsprijs blijft het aantal voorzieningen per type voorziening ongewijzigd. De veranderingen zijn niet erg ingrijpend. De achtergrond hiervan is dat de kosten van de zorgvoorzieningen substantieel hoger zijn dan de bereikbaarheidskosten. De gevoeligheid voor de bereikbaarheidskosten is beperkt. Als de bereikbaarheidskosten anderzijds fors hoger zouden liggen, bijvoorbeeld vijf keer zo hoog, dan zal dit effect hebben op de uitkomsten. Het effect van de bereikbaarheidskosten moet dus ook niet worden veronachtzaamd.

7 Onderzoeksagenda

7.1 Inleiding

In dit rapport is op theoretische en empirische gronden een spreidingsmodel afgeleid. Met dit model is het mogelijk de vraag naar harde infrastructuur te bepalen en een prognose te geven van de benodigde harde infrastructuur. Op basis hiervan is het tevens mogelijk een uitspraak te doen over het gewenste planningsniveau. Het ontwikkelde prototype functioneert goed en genereert plausibele resultaten.

Bij het afleiden van het model zijn op verschillende plaatsen veronderstellingen gehanteerd die derden kunnen en moeten toetsen. Het model is opgezet met een aantal parameters. Door de parameters te wijzigen is het mogelijk veronderstellingen op basis van nieuwe inzichten aan te passen of de gevoeligheid van bepaalde veronderstellingen aan te passen. Verder is het model onvolledig. Een groot deel van de infrastructuur voor hoogcomplex zorg is buiten beschouwing gebleven. Dit deel schatten wij op ongeveer 6% van de opnamen. In termen van kosten gaat het waarschijnlijk om een veelvoud hiervan.

De vraag rijst dus op welke plaatsen het model verder is te verbeteren en te verfijnen. Dit hoofdstuk bevat een aantal suggesties voor verbetering en verfijning. Op basis hiervan is het mogelijk een onderzoeksagenda op te stellen. Van belang is verder op te merken dat deze verbeteringen en verfijningen niet alleen leiden tot meer betrouwbare en volledige resultaten van het spreidingsmodel, maar ook voor andere doeleinden interessante beleidsinformatie kunnen opleveren.

7.2 Vraagaspecten

7.2.1 Epidemiologie

Ziektebeelden verschuiven in de loop der tijd. De vraagprognoses gaan uit van constante verhoudingen tussen ziektebeelden per leeftijdscategorie (eventueel gecorrigeerd voor sociaaleconomische status). In hoofdstuk 2 is ook aangegeven dat er verschuivingen optreden, er komen bijvoorbeeld steeds meer patiënten met chronische aandoeningen of psychogeriatrische problemen. Deze epidemiologische verschuivingen zijn niet meegenomen in de vraagprognoses.

Het meenemen van dit soort veranderingen is wel mogelijk. Alleen is een vertaling naar de vraag in termen van infrastructuur hiermee nog niet gemaakt. Verschuivingen zijn op

verschillende wijzen te modelleren. Dit kan van uiterst complexe epidemiologische prognoses tot wat eenvoudiger trendmatige ontwikkelingen. Het ligt hier meer voor de hand naar trendmatige ontwikkelingen in de gebruikscijfers per demografische groep te kijken. Het toevoegen van trendmatig gebruik kan bijvoorbeeld gecombineerd worden met een actualisatie van het model.

7.2.2 Actualisatie en verfijning

De gebruikte parameters kunnen worden geactualiseerd. Opnamecoëfficiënten, verpleegduur en bezettingsgraad hebben een dynamisch karakter. Jaarlijks komen hierover nieuwe gegevens beschikbaar. De parameters kunnen eventueel worden geactualiseerd met een analyse van trendmatige ontwikkelingen. Verder is het mogelijk een poging te ondernemen om de verblijfsduur per leeftijdsgroep en soort zorg specifiek vast te stellen. Dit komt de nauwkeurigheid van de ramingen ten goede. Uitbreidingen van het model zouden kunnen zijn het gedetailleerder rekening houden met meer demografische leeftijdsgroepen en/of meer verschillende typen bedden. Ten slotte kan het model ook worden geactualiseerd met nieuwe bevolkingsprognoses.

7.2.3 Zorgmigratie

Een aandachtspunt in de vraagstelling is de zogenoemde regionale migratie. Het betreft hier bijvoorbeeld mensen uit Brussel die een tweede woning aan de kust hebben en ook in die regio gebruikmaken van zorgvoorzieningen. Uit het huidige materiaal is weliswaar af te leiden welke mensen buiten hun eigen regio gebruikmaken van ziekenhuisvoorzieningen, maar deze groep hoeft niet parallel te lopen met de bedoelde groep. De waargenomen zorgmigratie is voor een deel een uitvloeisel van de verschillen in zorgaanbod. Een deel van de mensen wijkt noodgedwongen uit naar een andere regio omdat in hun regio geen adequate zorg wordt aangeboden. Het is duidelijk dat naarmate voor een lagere regio-indeling wordt gekozen, deze problematiek geringer wordt. De migratie tussen provincies is uiteraard geringer dan tussen regio's uit pool-38.

Een oplossing voor deze problematiek dient te worden gevonden door concreet een paar regio's te onderzoeken die bekendstaan om de aanwezigheid van een groot aantal tweede woningen of recreatiewoningen.

7.3 Kostenstructuur

7.3.1 Gezamenlijkheid van productie

Gezamenlijkheid, in de Engelse literatuur aangeduid als *jointness*, is ongetwijfeld een van de lastigste problemen in dit onderzoek. Gezamenlijkheid verwijst naar de wederzijdse beïnvloeding van kosten voor het leveren van verschillende diensten en goederen. Dit betekent dat kosten voor een bepaalde dienst niet zijn vast te stellen zonder eventueel andere vormen van dienstverlening hierin mee te nemen. In het gepresenteerde model is de veronderstelling gehanteerd dat de kosten samenhangend met verschillende typen

infrastructuur van elkaar te scheiden zijn. Met andere woorden, de kosten voor het gebruik van 100 revalidatiebedden is hetzelfde ongeacht of deze dienst wordt aangeboden in een revalidatie-instelling of in een basisziekenhuis. Dit is in een aantal gevallen een betwistbare veronderstelling, maar in een aantal gevallen ook niet. Zo is het goed denkbaar dat het voor een afdeling met geavanceerde beeldverwerking niet zo veel uitmaakt of deze deel uitmaakt van een ziekenhuis of als een stand-alone centrum voorkomt.

Het verdisconteren van de gezamenlijkheid in de kostenstructuur is theoretisch wel uit te voeren. Empirisch is dit veel lastiger toe te passen in een spreidingsmodel. Er moet dan voor meerdere dimensies tegelijkertijd worden geoptimaliseerd. Hiervoor is veel meer onderzoek nodig. Bovendien zullen oplossingen hiervoor waarschijnlijk in strijd blijken met de gewenste transparantie van het model. Een studie naar de kostenstructuur moet op zijn minst duidelijk maken voor welke diensten er sprake is van gezamenlijkheid. Indien dit niet het geval is en kosten dus goed te scheiden zijn, dan wint de gehanteerde aanpak aan wetenschappelijke onderbouwing.

7.3.2 Verhoging van bezettingsgraden

De vraagruimte wordt in eerste instantie uitgedrukt in opnamen of behandelingen. Vervolgens worden opnamen/behandelingen via een bezettingsgraad omgerekend naar de vraag naar capaciteit. Vooralsnog zijn hiervoor gemiddelde bezettingsgraden gehanteerd. Bestaande ondoelmatigheden in de bezetting komen op deze wijze in de prognoses tot uitdrukking. Een alternatief is een bezettingsgraad te hanteren die behoort bij een doelmatige planning van ziekenhuiscare. Er zijn zogenaemde ‘beste praktijk’ technieken om doelmatige bezettingsgraden vast te stellen. Bezettingsgraden kunnen ook op basis van *common sense* worden vastgesteld.

7.3.3 Bereikbaarheidsprijs

Het model bevat een berekening voor de kosten van bereikbaarheid. Hierin spelen afstand tot het ziekenhuis, vervoerskosten en tijdsprijs een belangrijke rol. Op basis van een aantal plausibele parameters is het mogelijk om de bereikbaarheidskosten vast te stellen. Een aantal van deze parameters is af te leiden uit mobiliteitsonderzoek. Zo zou een betere schatting kunnen worden gemaakt.

In de modeltoepassing sluiten de bereikbaarheidskosten nauw aan bij vervoer (kosten en tijd). Het is echter ook denkbaar dat gezondheidsschade in de bereikbaarheidsprijs wordt verwerkt. Het gaat hier dan vooral om de bereikbaarheid van acute zorg. Naarmate de afstand groter wordt en de tijd om een ziekenhuis te bereiken toeneemt, stijgt ook de kans op overlijden of blijvende gezondheidsschade wanneer spoedeisende hulp nodig is.

7.3.4 Technische ontwikkeling

Bij de prognoses van de kosten en bij de bepaling van de optimale spreiding is geen rekening gehouden met technische ontwikkelingen. Technische ontwikkelingen kunnen

bijdragen aan andere, betere, snellere en goedkopere behandelmethoden. De tendens van een steeds kortere ligduur zal zich waarschijnlijk voortzetten, terwijl de intensiteit van de behandeling en de inzet van infrastructuur per verpleegdag juist zal toenemen. Dit soort aspecten is in het model te verwerken. Op basis van historische ontwikkelingen is een extrapolatie te maken naar de toekomst. De complexiteit van het model neemt dan wel toe.

7.3.5 Actualisatie van kostenparameters

Voor het bepalen van de modelparameters is gebruikgemaakt van exploitatiegegevens uit 2005. Deze dienen uiteraard geactualiseerd worden. Daarnaast blijkt in de bestanden nog relevante informatie te ontbreken over onder meer het aantal versnellers, het aantal beeldverwerkende apparaten en het aantal hart-longmachines. Aanvullingen zijn noodzakelijk om het model eventueel uit te breiden (zie paragraaf 7.4.1).

7.4 Modeluitbreidingen

7.4.1 Overige harde infrastructuur

In hoofdstuk 3 is een opsomming gegeven van te onderscheiden infrastructuur. Dit rapport bevat een toepassing van het model op drie typen infrastructuur. De andere typen, geavanceerde beeldverwerking, hart-longmachines en bedden neonatale chirurgie zijn alsnog in het model in te voegen.

7.4.2 Manpower en zachte infrastructuur

Personeel en zachte infrastructuur (kennisconcentratie, specialisaties) zijn niet in het model verwerkt. Dit behoorde niet tot de opdracht. Achtergrond hiervan is dat de inzet van personeel veel flexibeler en mobieler is dan die van sommige harde infrastructuur. Overcapaciteit ligt niet voor de hand en is ook eenvoudiger weg te werken. Voor zachte infrastructuur, uitgedrukt in functies en de daarbij behorende specialismen en gespecialiseerde verpleegkundigen, is planning wellicht wel van belang, maar dit heeft veel meer een kwalitatief element. Deze elementen laten zich veel lastiger vangen in een economisch georiënteerd spreidingsmodel. Het vraagmodel kan echter wel degelijk van belang zijn bij de planning van personeel (en opleidingscapaciteit) en functies in de toekomst.

Het is overigens niet lastig om op basis van de vraagprognoses een prognose voor personeel af te leiden, eventueel gedifferentieerd naar verschillende typen personeel, zoals specialisten, paramedisch personeel en verschillende typen verpleegkundig personeel.

Lijst van gebruikte afkortingen

CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CBZ	College bouw zorginstellingen
CCU	Coronary Care Unit
CPB	Centraal Planbureau
CTG	continuous cardiocography
CTG/ZAio	College Tarieven Gezondheidszorg
CT-scan	computertomografie
CvZ	College van Zorgverzekeringen
DBC	Diagnose Behandel Combinaties
ECG	elektrocardiogram
FB	functiegerichte budgettering
fte	fulltime equivalent
hiv	Human Immunodeficiency Virus
IC	intensive care
ICT	informatie- en communicatietechnologie
IZ	intensieve zorg
LUMC	Leids Universitair Medisch Centrum
MCL	Medisch Centrum Leeuwarden
MRI-scan	Magnetic Resonance Imaging
MUG	Mobiele Urgentie Groep
NIC-bedden	intensieve neonatologie
NIS	Nationaal instituut statistiek
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OESO	Organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling
Ok's	operatiekamers
PET	positronemissietomografie
PTCA	cardio-interventiekamer
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RTC	radiotherapiecentra
RVZ	Raad voor de Volksgezondheid
SCP	Sociaal en Cultureel Planbureau
SES	sociaaleconomische status
Sp-diensten	revalidatiediensten
STZ	Stichting Topklinische Ziekenhuizen
UMCG	Universitair Medisch Centrum Groningen
VAZG	Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid
VWS	Volksgezondheid, Welzijn en Sport
Wbmv	Wet op bijzondere medische verrichtingen
Wmg	Wet marktordening gezondheidszorg
Wtg	Wet tarieven gezondheidszorg
WTZi	Wet toelating zorginstellingen
WVG	Welzijn, Volksgezondheid en Gezin

WZV Wet ziekenhuisvoorzieningen
ZA ziekenhuisapotheek

Bijlage A bij hoofdstuk 3

Typologie basisziekenhuis

Een typologie van een basisziekenhuis kan er als volgt uit zien:

- Patiëntenhuisvesting (bedden)
 - algemene verpleging,
 - intensive care (IC),
 - coronary care (CCU),
 - kinderverpleging,
 - dagverpleging,
 - kraamverpleging
- Onderzoek en behandeling
 - spreekuurafdeling
 - polikliniek (dit wijkt af van het Vlaamse begrip voor polikliniek)
 - algemeen orgaanfunctieonderzoek (onderzoekkamers met inrichting)
 - beeldvormende diagnostiek en nucleaire geneeskunde (onderzoekkamers met inrichting)
 - operatieafdeling (operatiekamers met inrichting)
 - verlosafdeling (verloskamers met inrichting)
 - spoedeisende hulp
 - fysiotherapie
 - algemene patiëntenvoorzieningen
- Medisch ondersteunende functies
 - centrale sterilisatieafdeling
 - laboratorium klinische chemie
 - laboratorium medische microbiologie
 - laboratorium klinische pathologie
 - apotheek
- Facilitaire functies
 - centrale keuken
 - civiele diensten
 - kantoorachtige voorzieningen
 - algemene personeelsvoorzieningen

In een basisziekenhuis worden in ieder geval de volgende specialismen beoefend: interne, heelkunde, cardiologie, kindergeneeskunde, orthopedie, urologie, verloskunde en gynaecologie, oogheelkunde, kno, dermatologie, neurologie, pulmonologie, anesthesie en radiodiagnostiek.

Vragenlijst interviews

Helaas was het Universitair Medisch Centrum Groningen niet bereid mee te werken aan de interviews. Analyse van de beschikbare documentatie bleek voldoende om een goed beeld te krijgen van het aanbod en de faciliteiten. In de Tjongerschans werd gesproken met de heer Gerard Jochemsen (stafvoorzitter en cardioloog) en de heer Bert Tromp

(hoofd facilitair bedrijf). In het Medisch Centrum Leeuwarden werd gesproken met mevrouw Evelyn van Pinxteren (stafvoorzitter en kinderarts) en de heer Willem Lenglet (lid van de Raad van Bestuur en hoofd klinische fysica).

Vragenlijst voorzitter medische staf

1. Wat is uw functie en wat ziet u als de belangrijkste onderdelen van uw functie?
2. Hoe zou u uw ziekenhuis typeren?
3. Wat is het verzorgingsgebied (adherentie)
4. Heeft u zicht op de zorgvragen in uw regio. Hoe zou u deze typeren?
5. Sluit het zorgaanbod aan bij deze vragen? Op welke gebieden wel en op welke gebieden niet?
6. Wat vindt u sterke en zwakke kanten van de medische zorg?
7. Wat zijn de speerpunten van het ziekenhuis? Waarom heeft u deze gekozen?
8. Heeft het ziekenhuis een medisch beleidsplan?
9. Welke nieuwe vormen van zorg gaat u aanbieden in de komende jaren ?
10. Gaat u ook activiteiten afstoten in de komende jaren?
11. Welke inhoudelijke samenwerkingsverbanden heeft u nu en welke bent u voornemens aan te gaan?
12. Wat is de reden dat u deze verbanden aangaat en wat beoogt u te bereiken met deze samenwerking?
13. Is de organisatie in het bezit van gegevens over de productie (aantallen en typering DBC's per specialisme)? Bij wie zou ik deze gegevens kunnen krijgen?

Vragenlijst klinisch fysicus

1. Wat is uw functie en wat ziet u als de belangrijkste onderdelen van uw functie?
2. Hoe zou u uw ziekenhuis typeren?
3. Wat is het verzorgingsgebied (adherentie)?
4. Heeft u zicht op de zorgvragen in uw regio. Hoe zou u deze typeren?
5. Sluit het zorgaanbod aan bij deze vragen? Op welke gebieden wel en op welke gebieden niet?
6. Wat zijn de speerpunten van het ziekenhuis?
7. Sluit de huidige apparatuur/ instrumentarium aan bij het zorgprofiel van het ziekenhuis? Zo nee, wat ontbreekt?
8. Is uw apparatuur up-to-date?
9. Waarin onderscheidt uw apparatuur zich van die van een basisziekenhuis zoals de Tjongerschans? Welk soorten aandoeningen worden met deze apparatuur behandeld?
10. Heeft u een overzicht van uw huidige instrumentarium/apparatuur en heeft u een lange termijn investeringsplan?
11. Welke nieuwe instrumenten gaat u aanschaffen in de komende jaren?
12. Gaat u ook apparatuur niet meer vervangen in de komende jaren?
13. Welke samenwerkingsverbanden heeft u nu (delen apparatuur) en welke bent u voornemens aan te gaan?
14. Wat is de reden dat u deze verbanden aangaat en wat beoogt u te bereiken met deze samenwerking?

Bijlage B bij hoofdstuk 4

Deze bijlage beschrijft het in hoofdstuk 4 gepresenteerde model. Het gaat in deze bijlage om een specifiekere en gedetailleerdere beschrijving van de ziekenhuiskosten, bereikbaarheidskosten en de optimalisatie van het aanbod.

Ziekenhuiskosten

Bij de ziekenhuiskosten gaat het om een onderscheid tussen de beschikbaarheidskosten (vaste kosten) en kosten per eenheid infrastructuur. Door de beschikbaarheidskosten wordt het vanuit economisch perspectief gunstig om de infrastructuur op een bepaalde schaal aan te bieden.

Voor iedere eenheid infrastructuur geldt een bepaalde kostprijs (bij optimaal gebruik van de betreffende infrastructuur). Daarnaast geldt tevens een aanvullende kostencomponent voor de beschikbaarheidsfunctie van een bepaalde infrastructuur. In een formule ziet dit er als volgt uit:

$$K_m^z = c_m + w_m Y_m^z \quad (\text{B-1})$$

- K_m^z = kosten voor gebruik infrastructuur m in ziekenhuis z ;
 Y_{mt}^z = vraag naar infrastructuur m op tijdstip t in ziekenhuis z ;
 c_m = beschikbaarheidskosten (vaste kosten);
 w_m = kosten per eenheid gebruik van infrastructuur m .

Hierbij zijn c_m en w_m parameters van het model. De vaste-kostencomponent weerspiegelt bijvoorbeeld de bouw van een bunker, terwijl de prijs per eenheid de kapitaalkosten en de personeelskosten per eenheid gebruik weergeven van bijvoorbeeld een PET-scanner. Aan vergelijking (B-1) is eventueel nog een term toe te voegen die ervoor zorgt dat vanaf een bepaald punt de kosten meer dan evenredig toenemen met het gebruik. Er ontstaat dan een grootschaligheid die congestie en bureaucratiesering in de hand werkt.

De kosten van verschillende typen infrastructuur in een regio kunnen we verkrijgen door de kosten van de afzonderlijke typen infrastructuur te aggregeren over de ziekenhuizen in de regio. We definiëren NT_m als het aantal ziekenhuizen van typologie m (in regio r ; we laten de regio-index achterwege). De totale kosten van de inzet van infrastructuur m in een regio op tijdstip t bedraagt dan:

$$K_m = c_m \cdot NT_m + w_m Y_m \quad (\text{B-2})$$

- K_m = totale kosten voor gebruik infrastructuur m (in een regio);
 NT_m = het aantal ziekenhuizen met infrastructuur m (in een regio);

Y_m = vraag naar infrastructuur m (in een regio).

Bereikbaarheidskosten

Voor de patiënten gelden zogenoemde bereikbaarheidskosten. In onderzoek is aangetoond dat er sprake is van een hyperbolisch verband tussen gemiddelde reisafstand en aantal voorzieningen bij een gegeven regio oppervlakte. De uitdrukking hiervoor luidt:

$$dist_m = \sqrt{\frac{O/NT_m}{\pi}} \quad (\text{B-3})$$

$dist_m$ = gemiddelde reisafstand in regio naar ziekenhuis met infrastructuur m ;
 O = oppervlakte regio;
 NT_m = aantal ziekenhuizen met infrastructuur m in een regio met oppervlakte O .

De totale bereikbaarheidskosten voor infrastructuur m bedragen dan:

$$TK_m = p_m \left(\frac{O}{\pi} \right)^{0,5} NT_m^{-0,5} \quad (\text{B-4})$$

TK_m = bereikbaarheidskosten naar ziekenhuis met infrastructuur m ;
 p_m = prijs per kilometer voor bereikbaarheid ziekenhuis met infrastructuur m .

Optimalisatie

Minimalisatie van de maatschappelijke kosten betekent dat de som van ziekenhuiskosten (B-2) en bereikbaarheidskosten (B-4) wordt geminimaliseerd. Dit betekent dat de volgende uitdrukking geminimaliseerd dient te worden:

$$MK_m = c_m NT_m + w_m Y_m + p_m \left(\frac{O}{2\pi} \right)^{0,5} NT_m^{-0,5} Y_m \quad (\text{B-5})$$

MK_m = maatschappelijke kosten voor gebruik infrastructuur m ;
 w_n = prijs (gewicht) van middel n .

Uit de wiskunde is bekend dat een optimum is te vinden door de eerste afgeleide gelijk te stellen aan nul. De eerste afgeleide nemen naar NT_m en gelijkstellen aan 0 levert de volgende formule op:

$$\frac{\partial MK_m}{\partial NT_m} = c_m - \frac{1}{2} p_m \cdot \left(\frac{O_r}{2\pi} \right)^{0,5} \cdot (NT_m)^{-1,5} Y_m = 0 \quad (\text{B-6})$$

Verder uitwerken levert de volgende oplossing:

$$NT_m = \left[\frac{2c_m}{p_m \cdot \left(\frac{O}{2\pi}\right)^{0.5} Y_m} \right]^{-2/3} \quad (\text{B-7})$$

Anders geschreven:

$$NT_m = \sqrt[3]{\frac{1}{4} \left(\frac{p_m}{c_m}\right)^2 \left(\frac{O}{2\pi}\right) Y_m^2} \quad (\text{B-8})$$

Dit levert altijd een positief reëel getal op. Afronding naar het dichtstbijzijnde gehele getal geeft de praktische oplossing voor het hiervoor genoemde probleem. Als de afronding op nul uitkomt, betekent dit dat voor dit aanbodtype de gekozen hiërarchie (provincie, regionaal stedelijk, et cetera) te laag is.

Formule (B-8) is intuïtief duidelijk. De verhouding tussen de kilometerprijs voor bereikbaarheid en de vaste kosten speelt hierin een rol. Hoe hoger deze verhouding des te meer voorzieningen zijn er nodig. Een hoge waarde voor de bereikbaarheid of lage vaste kosten voor infrastructuur leiden vanzelf tot een groter aantal ziekenhuizen met infrastructuur m . Verder geldt dat meer gebruik van de infrastructuur eveneens leidt tot meer ziekenhuizen met de betreffende infrastructuur. Hoe meer patiënten des te groter de invloed van de bereikbaarheidscomponent. Verder valt in de wiskundige formulering op dat er een derdegraadswortel wordt genomen van gekwadrateerde grootheden. Dit betekent dat naarmate de verhouding tussen kilometerprijs en vaste kosten en het gebruik steeds verder toeneemt het effect hiervan steeds geringer wordt op het aantal ziekenhuizen met infrastructuur m . Hoe groter het al aanwezige aantal ziekenhuizen met infrastructuur m des te geringer wordt het effect van een verandering in een van de parameters op het vereiste aantal ziekenhuizen met infrastructuur m .

Uit de wiskunde is verder bekend dat het optimum een minimum is als de tweede afgeleide groter dan nul is. Als de tweede afgeleide kleiner dan nul is dan is er sprake van een maximum. De tweede afgeleide van vergelijking (B-8) is gelijk aan:

$$\frac{\partial^2 MK_m}{\partial NT_m^2} = \frac{3}{4} p_m \left(\frac{O}{2\pi}\right)^{0.5} (NT_m)^{-2.5} > 0 \quad (\text{B-9})$$

Deze is altijd groter dan 0, omdat de relevante parameters alle groter zijn dan nul. Er is dus sprake van een minimum.

Hier is sprake van een optimalisatie zonder enige restrictie. Het is niet ondenkbaar dat bij de optimalisatie rekening moet worden gehouden met een aantal randvoorwaarden, bijvoorbeeld een minimale omvang van een bepaald type zorgaanbod om de kwaliteit te borgen.

Schaduwprijs

Vergelijking 4-6 biedt ook een mogelijkheid om een zogenoemde schaduwprijs te berekenen voor de bereikbaarheid. Deze schaduwprijs geeft aan hoe de overheid de afstand voor de burger waardeert bij het huidige aantal zorgvoorzieningen. Hieruit wordt ook duidelijk of de tijd van patiënten in de ene regio anders wordt gewaardeerd dan in de andere regio.

Deze schaduwprijs is gelijk aan:

$$p_m = \frac{-\left\{c\left(\frac{Y_m}{NT_m}\right) + NT_m \cdot \frac{dc\left(\frac{Y_m}{NT_m}\right)}{dNT_m}\right\}}{Y_m \cdot \frac{dd\left(\frac{O}{NT_m}\right)}{dNT_m}}$$

Bijlagen C bij hoofdstuk 5

Overzicht categorieën radiotherapie

Nederland:

- T1, eenvoudig. Kortdurende bestraling (≤ 14 fracties) bij een oude patiënt, bijvoorbeeld palliatieve long, botmeta's, kliermeta's.
- T2, standaard. Elke nieuwe patiënt. Elke behandeling met > 14 fracties anders dan T3, bijvoorbeeld borstsparende behandeling, postoperatieve mamma, long, blaas, prostaat, indien geen T3.
- T3, intensief. Planning met behulp van planningscans (CT), waarbij in meerdere vlakken (> 4) het doelgebied en de positie van kritieke organen wordt vastgelegd, om te komen tot een individuele bestralingsopzet gebaseerd op 3D-informatie, eventueel met gebruikmaking van Beams Eye View. Enkele bijzonder complexe behandelingen: mantelveld, craniospinale as, TBI, kindertumoren (tot 12 jaar), kapositumoren, mucosis fungoides tumoren.
- T4 speciaal. Behandeling die niet routinematig en niet op alle afdelingen wordt toegepast en die een grote werklast met zich meebrengt. High dose, high precision, waarbij zo krap mogelijke tumormarges worden toegepast en een hoge dosis wordt gegeven

Verdeling 2005: 22% voor T1, 39% voor T2, 24% voor T3 en 15% voor T4.

Respectievelijke gewichten: 0,3, 1, 1,7 en 2,9.

Vlaanderen:

- Categorie 1: patiënten behandeld met uitwendige bestraling wegens maligne en niet-maligne aandoeningen: metastasen, bestralingen met curatief oogmerk (< 11 fracties), heterotopie botaanmaak, hypersplenie, radiocastratie, preventie gynaecomastie, grave-exoftalmie.
- Categorie 2: patiënten behandeld met uitwendige bestraling met curatief oogmerk of met het oog op definitieve tumorcontrole binnen een bestraald gebied wegens maligne of een van de volgende niet-maligne aandoeningen: vertebrale hemangiomen, hypofysetumoren, goedaardige hersentumoren ook meningeomen en craniofaryngeomen, cerebrale arterioveneuze malformaties of hemangiomen, chordoma, midline granuloma, agressieve fibromatose.
- Categorie 3: driedimensionale behandelingen bij patiënten van categorie 2 wegens hersentumoren, hoofd-halstumoren (behalve larynx T1N0 en T2N0), longtumoren, pancreastumoren, pelvistumoren, slokdarmtumoren, maagtumoren, wekedelentumoren. Mantelvelden of infradiafragmatische complexe grote velden. Complexe velden voor medulloblastomen of ependymomen en andere kindertumoren. Hyperfractionering bij patiënten van categorie 2.
- Categorie 4: totale lichaamsbestraling in het kader van een beenmergtransplantatie. Peroperatieve elektronenbestraling of fotonenbestraling via lineaire versneller uitgerust met specifieke applicatoren. De dosimetrische karakteristieken van de applicatoren

moeten individueel voor elke beschikbare elektronenergie in drie dimensies zijn opgemeten. Totale huid elektronetherapie (≥ 15 fracties). De dosimetrische karakteristieken van de gebruikte velden en hun aansluitingen moeten opgemeten zijn. Stereotactische radiotherapie voor AVM-behandeling, meningeomen, hypofysetumoren en acusticus neurinomen, of bij maligne hersentumoren kleiner dan 3 cm. Radiotherapie met gemoduleerde intensiteit (IMRT) bij patiënten van categorie 3 volgens een van de volgende technieken: tomotherapie, statische gesegmenteerde bundels (min. 15 segmenten), dynamische multileafcollimatie (sliding window, close-in, dynamische wig is geen IMRT), patiëntindividueel vervaardigde compensatoren of IMAT. Minstens 15 fracties dienen volgens IMRT toegediend te worden. Voor de technieken met statische-bundelincidenties, dienen de berekende fluentieprofielen van elke bundel bij het patiëntdossier te worden gevoegd.

- Categorie 5: patiënten behandeld met curatieve therapie, bij wie vooraf en/of aansluitend externe bestraling wordt toegepast voor lokalisaties in neus-keel- en oregebied, oog, huidepitheliomen van meer dan 3 cm, sarcomen, pelvis, retroperitoneale en cerebrale lokalisaties. Beide behandelingstypen zijn cumuleerbaar tijdens eenzelfde behandelingsperiode.

Verdeling 2008: 24% categorie 1, 24% categorie 2, 35% categorie 3, 13% categorie 4, 4% categorie 5.

Kostenschatting radiotherapiecentrum (vier versnellers)

Om een schatting te maken van de kosten van een radiotherapiecentrum (of de functie radiotherapie in een ziekenhuis) hebben we verschillende bronnen gecombineerd. De kosten zijn uiteraard afhankelijk van de omvang van het centrum. Daarom hebben we in eerste instantie een schatting gemaakt voor een centrum met vier lineaire versnellers. Vervolgens is een schatting gemaakt van de verhouding tussen de vaste en variabele kosten. Tot slot hebben we ook de optimale omvang nodig. Tabel C-1 laat zien dat wij de exploitatiekosten van een radiotherapiecentrum met vier lineaire versnellers schatten op 7,78 miljoen euro.

Tabel C-1 Schatting van de exploitatiekosten van een radiotherapiecentrum

<i>Post</i>	<i>Investering (*1000)</i>	<i>Kosten (*1000)</i>	<i>Aandeel</i>
Gebouwen (40 jaar)	13.500	338	5%
Lineaire versneller (10 jaar) (4 stuks)	10.000	1.000	13%
Overige afschrijving (5 jaar)	500	100	1%
Personeel		2.400	31%
Specialisten		2.442	31%
Materieel overig		1.500	19%
Totaal		7.780	100%

Voor deze inschatting is gebruikgemaakt van de bouwmaatstaven voor radiotherapie (CBZ, 2003), de capaciteitsgegevens uit *De radiotherapie belicht* (Gezondheidsraad, 2008) en een aantal jaarverslagen van Nederlandse radiotherapiecentra. In de praktijk

zullen de kosten hiervan afwijken, met name bij de apparatuur kunnen er behoorlijke kostenverschillen bestaan afhankelijk van wat er technisch mogelijk is met de apparatuur. Toch gaan we ervan uit dat deze puntschatting een redelijke benadering is van de gemiddelde kosten van een centrum.

Vervolgens hebben we een splitsing gemaakt naar vaste en variabele kosten. Dunscome en Roberts (2001) geven voor Canadese radiotherapiecentra een kostenoverzicht. Volgens hen kost een RTC in 2001 in Canada met vier versnellers 5,8 miljoen Canadese dollars (ca. 4,33 miljoen euro). Twee RTC's met respectievelijk één en drie versnellers kosten 6,4 miljoen Canadese dollars (ca. 4,80 miljoen euro). Hieruit is af te leiden dat de vaste kosten 0,6 miljoen Canadese dollars bedragen (ongeveer 10%). Projectie van deze 10% op onze cijferopstelling impliceert dat de vaste kosten ongeveer 0,8 miljoen euro bedragen. Per versneller komt daar 1,75 miljoen euro aan variabele kosten bij.

Capaciteitsgegevens en normen radiotherapie

Tabel C-2 Behoefteraming capaciteit radiotherapie Nederland (inclusief brachytherapie)

<i>Parameter</i>	<i>Actueel 2005</i>	<i>Prognose 2010</i>	<i>Prognose 2015</i>
Tele-behandelingen (T2ne)a	59 743	64 382	78 878
Brachy-behandelingen (B2e)	5 618	6 513	7 550
Aantal lineaire versnellers	101	129	158
Aantal radiotherapeuten	178	258	316
Incl. brachytherapie		278	339
Aantal klinisch fysici	78	99	121
Incl. brachytherapie		112	136
Aantal RT-laboranten	949	1 171	1 434
Incl. brachytherapie		1 210	1 479

Bron: Gezondheidsraad, 2008

Tabel C-3 Werkbelastingnormen in de radiotherapie per jaar

	<i>Gewogen T-behandelingen</i>
Lineaire versneller	500
Radiotherapeuten	250
Klinisch fysici	650
Radiotherapeutisch laboranten	55

Bron: Nederlandse Vereniging voor Radiotherapie en Oncologie, 2007

Tabel C-4 Minimumomvang en benodigd adherentiegebied radiotherapiecentrum

<i>Parameter</i>	<i>Minimum omvang</i>	<i>Referentieomvang</i>
Aantal versnellers	4	6
Aantal behandelingen T2	2000	3000
Aantal nieuwe bestralingspatiënten	1189	1784
Aantal patiënten met kanker	2703	4054
Adherente bevolking*	500.000	750.000

Bron: Gezondheidsraad, 2008

* Op basis van 87.000 kankerpatiënten op een bevolking van 16 miljoen mensen.

Tabel C-5 Minimaal benodigde stafomvang radiotherapiecentrum

<i>Parameter</i>	<i>Gewogen T-behandelingen</i>	<i>Minimum-omvang in fte</i>	<i>Referentie-omvang in fte</i>
Radiotherapeut/oncoloog	250	8	12
Klinisch fysicus	650	3,1	4,6
Laborant	55	48	73

Bijlage D bij hoofdstuk 6, uitkomsten 2020

De tabellen in deze bijlage bevatten de uitkomsten bij toepassing van het planningsmodel op de bevolkingsprognoses voor 2020. Gepresenteerde uitkomsten zijn op provincie- en regionaal stedelijk niveau.

Tabel D-1 Raming revalidatie (Sp-bed) 2020, regionaal stedelijk niveau

	<i>Bedden</i>	<i>Voorzieningen</i>	<i>Gem. omvang</i>
Aalst	176	2	88
Antwerpen	482	4	120
Brugge	178	2	89
Brussel	312	3	104
Genk	130	1	130
Gent	455	4	114
Hasselt	312	3	104
Kortrijk	165	2	83
Leuven	246	2	123
Mechelen	212	2	106
Oostende	117	1	117
Roeselare	189	2	95
Sint-Niklaas	122	1	122
Turnhout	226	2	113
Totaal	3.320	31	107

Tabel D-2 Raming Revalidatie (Sp-bed) 2020, provincie

	<i>Bedden</i>	<i>Voorzieningen</i>	<i>Gem. omvang</i>
Antwerpen	919	9	102
Limburg	442	4	110
Oost-Vlaanderen	752	7	107
Vlaams Brabant	558	5	112
West-Vlaanderen	649	6	108
Totaal	3.320	31	107

Tabel D-3 Raming basiszorg 2020, regionaal stedelijk niveau

	<i>Bedden</i>	<i>Voorzieningen</i>	<i>Gem. omvang</i>
Aalst	1.499	5	300
Antwerpen	4.331	13	333
Brugge	1.546	5	309
Brussel	2.148	7	307
Genk	1.160	4	290
Gent	4.060	12	338
Hasselt	2.788	9	310
Kortrijk	1.532	5	306
Leuven	1.934	6	322
Mechelen	1.805	6	301
Oostende	1.151	4	288
Roeselare	1.869	6	311
Sint-Niklaas	1.009	3	336
Turnhout	1.785	6	297
Totaal	28.616	91	314

Tabel D-4 Raming basiszorg 2020, provincie

	<i>Bedden</i>	<i>Voorzieningen</i>	<i>Gem. omvang</i>
Antwerpen	7.920	24	330
Limburg	3.948	12	329
Oost-Vlaanderen	6.568	20	328
Vlaams Brabant	4.083	13	314
West-Vlaanderen	6.097	19	321
Totaal	28.616	88	325

Tabel D-5 Raming radiotherapie 2020, regionaal stedelijk niveau

	<i>Versnellers</i>	<i>Voorzieningen</i>	<i>Gem. omvang</i>
Aalst	3	1	3
Antwerpen	7	1	7
Brugge	3	1	3
Brussel	5	1	5
Genk	2	1	2
Gent	7	1	7
Hasselt	5	1	5
Kortrijk	2	1	2
Leuven	4	1	4
Mechelen	3	1	3
Oostende	2	1	2
Roeselare	3	1	3
Sint-Niklaas	2	1	2
Turnhout	4	1	4
Totaal	51	14	4

Tabel D-6 Raming radiotherapie 2020, provincie

	<i>Versnellers</i>	<i>Voorzieningen</i>	<i>Gem. omvang</i>
Antwerpen	14	3	5
Limburg	7	1	7
Oost-Vlaanderen	11	2	6
Vlaams Brabant	9	2	4
West-Vlaanderen	9	2	5
Totaal	51	10	5

Bijlage E bij hoofdstuk 6, meerjarig overzicht

Deze bijlage geeft een samengevat overzicht van de uitkomsten voor verschillende jaren. De tabellen geven een overzicht van het aantal berekende instellingen en de gemiddelde omvang.

Tabel E-1 Raming basiszorg, provincie en regionaal stedelijk niveau

	2010	2015	2020
Bedden, Inclusief academische zorg	28.613	29.810	30.442
Bedden, Exclusief academische zorg	26.896	28.021	28.616
Uitkomsten raming op provincie niveau			
Aantal instellingen	83	86	88
Gemiddelde omvang	324	326	325
Uitkomsten raming op regionaal stedelijk niveau			
Aantal instellingen	83	85	91
Gemiddelde omvang	324	330	314

Tabel E-2 Raming revalidatie, provincie en regionaal stedelijk niveau

	2010	2015	2020
Sp-bedden	3.120	3.251	3.320
Uitkomsten raming op provincie niveau			
Aantal instellingen	30	30	31
Gemiddelde omvang	104	108	107
Uitkomsten raming op regionaal stedelijk niveau			
Aantal instellingen	31	31	31
Gemiddelde omvang	101	105	107

Tabel E-3 Raming lineaire versnellers, provincie en regionaal stedelijk niveau

	2010	2015	2020
Aantal lineaire versnellers	50	50	51
Uitkomsten raming op provincie niveau			
Aantal instellingen	10	10	10
Gemiddelde omvang (afgerond)	5	5	5
Uitkomsten raming op regionaal stedelijk niveau			
Aantal instellingen	14	14	14
Gemiddelde omvang (afgerond)	4	4	4

Referenties

- Agabiti, N., Picciotto, S., Cesaroni, G., Bisanti, L., Forastiere, F., Onorati, R., et al. (2007). The influence of socioeconomic status on utilization and outcomes of elective total hip replacement: a multicity population-based longitudinal study. *International Journal for Quality in Health Care* 19(1), 37-44.
- Aletras, V. H. (1999). A Comparison of Hospital Scale Effects in Short-Run and Long-Run Cost Functions. *Health Economics*, 8(6), 521-530.
- Alter, D. A., Brandes, S., Irvine, J., & Iron, k. (2003). Impact of socioeconomic status on cardiovascular outcomes in Canada. *Expert Reviews of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 3(6), 691-702.
- Baumol, W. J. (1993). Health care, education and the cost disease: A looming crisis for public choice. *Public Choice*, 77(1), 17-28.
- Bazzoli, G. J. (2008). Hospital consolidation and integration activity in the United States. In J. L. T. Blank & V. G. Valdmanis (Eds.), *Evaluating hospital policy and performance: contributions from hospital policy and productivity research* (pp. 45-61).
- Beard, J. R., Earnest, A., Morgan, G., Chan, H., Summerhayes, R., Dunn, T. M., et al. (2008). Socioeconomic Disadvantage and acute Coronayr Events: A Spatiotemporal Analysis. *Epidemiology*, 19(3), 485-492.
- Beckles, G. L. A., & Thompson-Reid, P. E. (2002). Socioeconomic Status of Women with Diabetes-United States, 2000. *Journal of the American Medical Association*, 287(19), 2496-2497.
- Bilodeau, D., Cremieux, P.-Y., Jaumard, B., Ouellette, P., & Vovor, T. (2004). Measuring Hospital Performance in the Presence of Quasi-fixed Inputs: An Analysis of Quebec Hospitals. *Journal of Productivity Analysis*, 21(2), 183-199.
- Blank, J. L. T. (1993). *Kosten van kennis: een empirisch onderzoek naar de productiestructuur van het basisonderwijs in Nederland*. Rijswijk/Den Haag: SCP/VUGA.
- Blank, J. L. T. (2001). Gezonde bereikbaarheid. *Economisch Statistische Berichten*, 86(4310), 432-433.
- Blank, J. L. T., Eggink, E., & Merkies, A. H. Q. M. (1998). *Tussen Bed en Budget*. Rijswijk: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Blank, J. L. T., Haelermans, C. M. G., Koot, P. M., & van Putten, O. (2008). *Schaal en Zorg - Een inventariserend onderzoek naar de relatie tussen schaal, bereikbaarheid, kwaliteit en doelmatigheid in de zorg*. Den Haag: Raad voor de Volksgezondheid & Zorg/IPSE Studies.
- Blank, J. L. T., & Van Hulst, B. L. (2005). *Doelmatige diversificatie: Een verkennend onderzoek naar economies of scope in ziekenhuizen*.
- Boot, J., & Knapen, M. (2001). *De Nederlandse gezondheidszorg*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum
- Brown, H. S., & Pagan, J. A. (2006). Managed Care and the Scale Efficiency of US Hospitals. *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 6(4), 278-289.

- Buchmueller, T. C., Jacobson, M., & Wold, C. (2006). How Far to the Hospital? *Journal of Health Economics*, 25(4), 740-761.
- Cannoodt, P., Gemmel, P., Rossi, D., Tambre, W., Leunis, G., Vanden Boer, G., et al. (2005). *De toekomstige behoefte aan acute ziekenhuisvoorzieningen in België*.
- Carlsen, F., Grytten, J., Kjellvik, J., & Skau, I. (2007). Better Primary Physician Services Lead to Fewer Hospital Admissions. *European Journal of Health Economics*, 8(1), 17-24.
- CBS. (2006). *Gezondheid en Zorg in Cijfers 2006*. Voorburg/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek
- CBZ. (2001). *Berekeningsmethodiek normatieve vloeroppervlakte*. Utrecht: College bouw zorginstellingen.
- CBZ. (2003). *Centrum voor radiotherapie*. Utrecht: College bouw zorginstellingen.
- Chang, W., Kaul, P., Westerhout, C., Graham, M., & Armstrong, P. (2007). Effects of Socioeconomic Status on Mortality after Acute Myocardial Infarction. *The American Journal of Medicine*, 120(1), 33-39.
- Coffey, R. M. (1983). The Effect of Time Price on the Demand for Medical-Care Services. *The Journal of Human Resources*, 18(3), 407-424.
- Corijn, M. (2009). *Gezondheid en gezondheidsgedrag in het Vlaamse Gewest: verschillen naargelang het huishoudtype*. Brussel: Studiedienst van de Vlaamse Regering.
- CPB. (2006). *Zorg in model*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- CTG/ZAio. (2006). *De zichtbare hand*. Utrecht: College Tarieven Gezondheidszorg.
- Currie, J., & Reagan, P. B. (2003). Distance to Hospital and Children's Use of Preventive Care: Is Being Closer Better, and for Whom? *Economic Inquiry*, 41(3), 378-391.
- Cutler, D. (2002). *Health Care and the Public Sector*: National Bureau of Economic Research, Inc.
- Cutler, D. M. (1996). Public policy for health care *NBER Working Paper W5591*.
- CVZ. (1988). Advies inzake het wetsontwerp tot wijziging van artikel 18 WZV.
- Dalmau-Matarrodona, E., & Puig-Junoy, J. (1998). Market Structure and Hospital Efficiency: Evaluating Potential Effects of Deregulation in a National Health Service. *Review of Industrial Organization*, 13, 447-466.
- Demeter, S., Reed, M., Lix, L., MacWilliam, L., & Leslie, W. D. (2005). Socioeconomic status and the utilization of diagnostic imaging in an urban setting. *173(10)*, 1173-1177.
- Dervaux, B., Ferrier, G. D., Leleu, H., & Valdmanis, V. G. (2004). Comparing French and US Hospital Technologies: A Directional Input Distance Function Approach. *Applied Economics*, 36(10), 1065-1081.
- Doorslaer, E. v., Masseria, C., & Koolman, X. (2006). Inequalities in access to medical care by income in developed countries. *Canadian Medical Association Journal* 174(2).
- Duncombe, P., & Roberts, G. (2001). Radiotherapy Service Delivery Models for a Dispersed Patient Population. *Clinical Oncology*, 13(1), 29-37.
- Farsi, M., & Filippini, M. (2006). An Analysis of Efficiency and Productivity in Swiss Hospitals. *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik/Swiss Journal of Economics and Statistics*, 142(1), 1-37.
- Folland, S., Goodman, C., & Stano, M. (2007). *The economics of health and health care*. New Jersey: Prentice Hall.

- Fortney, J. C., Steffick, D. E., Burgess, J. F., Maciejewski, M. L., & Petersen, L. A. (2005). Are Primary Care Services a Substitute or Complement for Specialty and Inpatient Services? *Health Services Research, 40*(5), 1422-1442.
- Gerdtham, U., & Jonsson, B. (2000). *International comparison of health care expenditure*. Amsterdam: Elsevier.
- Gezondheidsraad. (2008). *De radiotherapie belicht*. Den Haag.
- Giessen, P., Alert, J., Badri, C., Bistovic, M., Deshpande, D., Kardamis, D., et al. (2004). Multinational assessment of some operational costs of teletherapy. *Radiotherapy & Oncology, 71*, 8.
- Giessen, P., & Janssens, H. (2004). *Feedbackrapport huisartsenpost IJsselland ziekenhuis, Capelle aan den IJssel*. Nijmegen: UMC Nijmegen.
- Goldman, D. P., & Smith, J. P. (2002). Can patient self-management help explain the SES health gradient? [Electronic Article]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99(16), 10929-10934.
- Greve, C. D. (1987). *De beleidsvoering artikel 18, Het in- en uittreden van functies*. Amsterdam/ Rijswijk.
- Grossman, M. (2000). *The human capital model*. Amsterdam: Elsevier.
- Hambidge, S. J., Emsermann, C. B., Federico, S., & Steiner, J. F. (2007). Disparities in Pediatric Preventive Care in the United States, 1993-2002. *Archives of Pediatrics & adolescent medicine, 161*(1), 30-36.
- Hecke van, E. (2001). *Ontwikkelen van een beleidsinstrument van programmatie, planning en inplanting van gezondheids- en welzijnsvoorzieningen*. Leuven.
- Kemenade van, Y. W., & Bisschop, F. (1996). *Planning en bouw in België en Duitsland*. Den Haag: RVZ.
- Kim, S., Symons, M., & Popkin, B. M. (2004). Contrasting Socioeconomic Profiles Related tot Healthier Sifestyles in China and the United States. *American Journal of Epidemiology, 159*, 184-191.
- Kojima, Y. (2004). *WEstimating the Cost Function of Japanese Public Hospitals - an Evaluation of Health Care Provision in Japan*. Osaka, Japan: Graduate School of Economics, Osaka University.
- Lenthe van, F. J., Brug, J., & Mackenbach, J. P. (2005). Neighbourhood inequalities in physical inactivity: the role of neighbourhood attractiveness, proximity to local facilities and safety in the Netherlands. *Social Science Medecine, 60*(4), 763-775.
- Lenthe van, F. J., & Mackenbach, J. P. (2002). Neighbourhood deprivation and overweight: the GLOBE study. *Int J Obes Relat Metab Disord, 26*(23).
- Lenthe van, F. J., & Mackenbach, J. P. (2006). Neighbourhood and individual socio-economic inequalities in smoking: the role of physical neighbourhood stressors. *J Epidemiol Community Health*.
- Lenthe van, F. J., Martikainen, P., & Mackenbach, J. P. (2006). Neighbourhood inequalities in health and health-related behaviour: results of selective migration. *Health & Place*.
- Linna, M., & Häkkinen, U. (1999). *Determinants of Cost efficiency and Finnish Hospitals: A Comparison of DEA and SFA*. Helsinki/Edmonton: National Research and Development Centre for Welfare and Health.

- Linna, M., Hakkinen, U., & Magnussen, J. (2006). Comparing hospital cost efficiency between Norway and Finland. *Health Policy*, 77(3), 268-278.
- Meloen, J. D., Groenewegen, P. P., & Hingstman, L. (2000). *De toekomst van het algemene ziekenhuis: een achtergrondstudie naar de criteria voor spreiding van het ziekenhuisaanbod*. Utrecht: Nivel.
- Morris, S., Devlin, N., & Parkin, D. (2007). *Economic analysis in health care*. Londen: John Wiley & Sons.
- N.P. Ploquin, & Dunscombe, P. B. (2008). The cost of radiation therapy. *Radiotherapy and Oncology*, 86, 6.
- NVRO. (2007). *Groei met kwaliteit in de Radiotherapie, een vooruitblik tot 2015*. Utrecht: Nederlandse Vereniging voor Radiotherapie en Oncologie.
- Oers, J. A. M. v. (2002). *Gezondheid op koers*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Perelman, J., Shmueli, A., & Closon, M.-C. (2008). Deriving a risk-adjustment formula for hospital financing: Integrating the impact of socio-economic status on length of stay. *Social Science and Medicine*, 66(1), 88-98.
- Propper, C., Damiani, M., Leckie, G., & Dixon, J. (2006). Distance Travelled in the NHS in England for Inpatient Treatment. CMPO
- Reijneveld, S. (2002). Neighbourhood socioeconomic context and self reported health and smoking: a secondary analysis of data on seven cities. *Journal Epidemiol Community Health*, 56.
- Rekenkamer, A. (2000). *Bekostiging ziekenhuiszorg*. Den Haag.
- RIVM. (2006). *Volksgezondheid Toekomst Verkenningen 2006*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- RIVM. (2009). *Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid*.
- Roland Berger Consultants. (2007). *Trends in European health care. Exploring new territories: Dutch hospitals 2007 - key developments and trends*.
- RVZ. (2003). *Marktconcentraties in de ziekenhuiszorg*. Zoetermeer: Raad voor de Volksgezondheid en Zorg.
- Schillinger, D., Piette, J., Grumbach, K., Wang, F., Wilson, C., Daher, C., et al. (2003). Closing the Loop: Physician Communication with Diabetic Patients who have low health literacy. *Archives of Internal Medicine*, 163(1), 83-90.
- Scuffham, P. A., Devlin, N. J., & Jaforullah, M. (1996). The structure of costs and production in New Zealand public hospitals: an application of the transcendental logarithmic variable cost function. *Applied Economics*, 28, 75-85.
- Sinay, U. A., & Campbell, C. R. (1995). Scope and Scale Economies in Merging Hospitals Prior to Merger. *Journal of Economics and Finance*, 19(2), 107-123.
- Smet, M. (2004). Multi-product Costs and Standby Capacity Derived from Queuing Theory: The Case of Belgian Hospitals. *Applied Economics*, 36(13), 1475-1487.
- Staat, M. (2006). Efficiency of Hospitals in Germany: A DEA-Bootstrap Approach. *Applied Economics*, 38(19), 2255-2263.
- Steinmann, L., Dittrich, G., Karmann, A., & Zweifel, P. (2004). Measuring and Comparing the (In)Efficiency of German and Swiss Hospitals. *European Journal of Health Economics*, 5(3), 216-226.

- UMCG. (2007). *Bouwen aan de toekomst van gezondheid*. Groningen Universitair Medisch Centrum Groningen.
- UMCG. (2009). *Jaarverslag UMCG 2008*. Groningen: Universitair Medisch Centrum Groningen.
- Vita, M. G. (1990). Exploring hospital production relationships with flexible functional forms. *Journal of Health Economics*, 9, 1-21.
- Weisbrod, B. A. (1991). The Health Care Quadrilemma: An Essay on Technological Change, Insurance, Quality of Care, and Cost Containment. *Journal of Economic Literature*, 29(2), 523-552.
- Windmeijer, F., Gravelle, H., & Hoonhout, P. (2005). Waiting Lists, Waiting Times and Admissions: An Empirical Analysis at Hospital and General Practice Level. *Health Economics*, 14(9), 971-985.