



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Modellen referentiekader ambulancezorg 2008

Documentatie rijtijden- en capaciteitsmodel

Rapport 270412001/2011

G.J. Kommer | S.L.N. Zwakhals



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Modellen referentiekader ambulancezorg 2008

Documentatie rijtijden- en capaciteitsmodel

RIVM Rapport 270412001/2011

Colofon

© RIVM 2011

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

G.J. Kommer (onderzoeker), centrum VTV
S.L.N. Zwakhals (onderzoeker), centrum VTV

Contact:
Geert Jan Kommer
Centrum voor Volksgezondheid Toekomstverkenningen
geertjan.kommer@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), in het kader van het Landelijk Referentiekader Spreiding en Beschikbaarheid Ambulancezorg.

Rapport in het kort

Modellen referentiekader ambulancezorg 2008

Documentatie rijtijden- en capaciteitsmodel

Het RIVM heeft in 2008 het 'Referentiekader spreiding en beschikbaarheid ambulancezorg' geactualiseerd. Dit referentiekader berekent voor elke regio hoeveel standplaatsen en ambulances nodig zijn om aan de vraag naar ambulancezorg te voldoen en om de paraatheid in een gebied te waarborgen. Dit rapport beschrijft de twee rekenmodellen die in het referentiekader zijn gebruikt: het rijtijdenmodel en het capaciteitsmodel.

Het rijtijdenmodel is een instrument om de geografische dekking te bepalen. Het geeft een schatting van de benodigde rijtijd voor een ambulance om met spoed van een willekeurig punt naar een ander punt te rijden. Het capaciteitsmodel berekent aan de hand van ritstatistieken het aantal benodigde ambulances om aan de vraag naar ambulancezorg te voldoen. De modellen zijn uitgewerkt volgens de randvoorwaarden en uitgangspunten van het referentiekader die landelijk worden voorgeschreven. Ook zijn de nieuwste gegevens over ambulanceritten erin verwerkt.

De rekenmodellen zijn geschikt en nuttig gebleken voor het referentiekader. De voorgeschreven uitgangspunten en randvoorwaarden blijken in de modellen in te passen. Het rapport geeft ook een aantal aanbevelingen om de modellen te verbeteren. Zo is het wenselijk om het rijtijdenmodel regelmatig te actualiseren om aansluiting te houden bij de werkelijk gereden rijtijden. Daarnaast is onderzoek nodig naar capaciteitsmodellen die in het buitenland worden gebruikt, zodat deze kennis kan worden ingezet voor de verdere ontwikkeling van het model. Onder andere kan eraan worden gedacht prikkels in het model op te nemen om ambulances doelmatiger te gebruiken.

Trefwoorden:

ambulancezorg, capaciteitsmodel, rijtijdenmodel, referentiekader spreiding en beschikbaarheid

Abstract

Models in the reference framework for ambulance care 2008

Technical documentation on the driving-time model and the capacity model

In 2008 the RIVM actualised the 'framework of reference' for ambulance care. This framework is used to calculate the geographical distribution and the capacity of ambulance care required in each region of the Netherlands. It is based on a set of national uniform preconditions and the actual need for ambulance care and incorporates the most recent data. This report describes the two models that are used in the framework: the driving-time model and the capacity model.

The driving-time model is an instrument to determine the geographical coverage. This model estimates the time needed for an ambulance to drive from one arbitrary point to another in response to an emergency call. The capacity model calculates the number of ambulances required to adequately meet the demand for ambulance care. It also provides a safeguard for the regional preparedness of ambulance care.

The models are both appropriate and suitable for use in the 'framework of reference'. The pre-determined limiting conditions and starting points appear to fit into the respective models. The report also suggests a number of recommendations to improve the model for future applications. The driving-time model should be updated regularly. Additionally, capacity models used in countries other than the Netherlands should be studied with the aim of further improving the appropriateness of the Dutch models. Among other options, thought should also be given to incorporating efficiency incentives into the models.

Keywords:

emergency medical services, capacity modeling, driving time model

Inhoud

Samenvatting—7

1 Inleiding—11

2 Referentiekader spreiding en beschikbaarheid 2008—13

2.1 Wat is het referentiekader?—13

2.2 Data—15

2.3 Algemene uitgangspunten en randvoorwaarden—18

2.4 Spreidingsmodel—21

2.5 Beschikbaarheidsmodel—28

3 Rijtijdenmodel—35

3.1 Wat is het rijtijdenmodel?—35

3.2 Vastleggen van ritgegevens en koppelen aan wegenkaart—36

3.3 Gemiddelde snelheden en routeplanner—41

3.4 Representativiteit en validatie—44

3.5 Toepassing: het rijtijdenprofiel—47

4 Capaciteitsmodel—51

4.1 Spoedvervoer—53

4.2 Geografische paraatheid—55

4.3 Besteld vervoer—55

4.4 Berekening eindcapaciteit—56

4.5 Gevoeligheidsanalyse—56

5 Conclusies en aanbevelingen—59

Dankwoord—63

Literatuur—65

Bijlage 1: Expertteam—67

Bijlage 2: Definities en afkortingen—69

Bijlage 3: Gevoeligheidsanalyse capaciteitsmodel—73

Bijlage 4: Capaciteitsverschillen verklaard—77

Bijlage 5: Spreiding referentiekader en actuele situatie—81

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de modellen en berekeningen die ten grondslag liggen aan het *Referentiekader spreiding en beschikbaarheid ambulancezorg-2008*. Dit referentiekader definieert op een modelmatige manier de spreiding van standplaatsen en de beschikbaarheid van ambulances in Nederland zodanig dat voldoende dekking en paraatheid moet kunnen worden geboden. In het referentiekader worden landelijk eenduidige uitgangspunten en criteria gehanteerd voor de reguliere ambulancezorg. De regionale spreiding en beschikbaarheid wordt vanuit dit kader berekend met gebruik van twee generieke rekenmodellen: het rijtijdenmodel en het capaciteitsmodel. De technische achtergronden van deze modellen worden in dit rapport besproken. Voor de inhoudelijke uitkomsten van het referentiekader zelf wordt verwezen naar het betreffende rapport (Kommer en Zwakhals, 2008).

Rijtijdenmodel

Het rijtijdenmodel voor de spoedeisende ambulancezorg geeft een schatting van de rijtijd die een ambulance nodig heeft wanneer deze een traject in Nederland met spoed rijdt. Het model is gedefinieerd op het niveau van vierpositiepostcodegebieden en geeft een schatting van de benodigde rijtijd van het middelpunt van elk postcodegebied naar het middelpunt van elk ander postcodegebied. Het model schat de benodigde rijtijd van 'A naar B'. De rijtijden zijn bepaald met een routeplanner die voor twaalf verschillende wegsoorten een gemiddelde ambulancesnelheid hanteert. De routeplanner houdt rekening met wegen die speciaal voor hulpdiensten beschikbaar zijn, zoals wegvakken voor openbaar vervoer en speciale op- en afritten. De wegsoorten zijn gedifferentieerd naar ligging, binnen/buiten de bebouwde kom en naar regiotype. Voor de regioypering zijn alle Regionale Ambulancevoorzieningen (RAV's) ingedeeld in drie typen regio: randstad, halfweg en periferie. De genoemde gemiddelde snelheden zijn bovendien gedifferentieerd naar tijdstip op de dag. De gemiddelden zijn bepaald aan de hand van metingen van ambulanceritten in 2007. Het rijtijdenmodel is gevalideerd met ritgegevens over 2006. Deze vergelijking werd bemoeilijkt door onzekerheden in de ritgegevens. De ritgegevens geven namelijk geen garantie voor een correcte tijdenregistratie en bovendien is het niet bekend welke route de ambulance in werkelijkheid heeft afgelegd. Van het rijtijdenmodel liggen deze zaken wel vast. De validatie wees uit dat het model enigszins behoudend is; in werkelijkheid wordt vaak sneller gereden dan het model aangeeft.

Capaciteitsmodel

Het capaciteitsmodel berekent de ambulancecapaciteit die nodig is om aan de vraag naar ambulancezorg te voldoen. Aan de hand van ritstatistiek en een spreiding van standplaatsen wordt, via modellering van de gelijktijdigheid van meldingen, de benodigde capaciteit voor een RAV berekend. Het model kent drie componenten: (1) spoedvervoer, (2) geografische paraatheid en (3) besteld vervoer. Voor elke component wordt in een deelmodel de benodigde capaciteit bepaald. Deze wordt uitgedrukt in het benodigde aantal uren ambulancezorg. De capaciteit van de drie componenten wordt uiteindelijk omgezet in het benodigde aantal ambulances. Hierbij is er een verevening van uren tussen de modellen. Onbenutte ambulance-uren uit een deelmodel worden hierbij ingezet in een ander deelmodel. De berekening van het benodigde aantal ambulances wordt gedaan voor de dagsituatie, de avondsituatie en de nachtsituatie. Ook wordt gedifferentieerd naar dagtype: werkdagen, zaterdag en zon- en feestdagen. Het model heeft invoervariabelen en parameters. Invoervariabelen zijn de ritstatistiek: de aantallen A1-, A2- en B-ritten en de gemeten gemiddelde ritduur voor deze ritsoorten. Parameters zijn het aantal standplaatsen, het aantal en soort dagen in een jaar (werkdagen, zaterdag en zon- en feestdagen), de bezettingsgraad voor

besteld vervoer en de zogenoemde 'faalkans'. De faalkans is een parameter die wordt gehanteerd in de berekening van de capaciteit voor het spoedvervoer. Voor de geografische paraatheid zijn er twee varianten: (1) paraatheid vanaf de standplaats en (2) rijdende paraatheid, ook wel Dynamisch Ambulance Management (DAM) genoemd. Deze varianten verschillen in het aantal uitrukpunten om de geografische dekking te waarborgen. Deze laatste variant wordt alleen gebruikt voor werkdagen overdag. In alle andere situaties wordt paraatheid vanaf de standplaats verondersteld. Voor de berekening van de benodigde capaciteit voor besteld vervoer is naast het aantal B-ritten ook de bezettingsgraad van belang. Deze parameter bepaalt mede de planningsruimte in het uitvoeren van besteld vervoer. De gevoeligheidsanalyse van het model laat zien welke parameters en variabelen de meeste invloed hebben op de eindcapaciteit. De modeluitkomsten zijn gevoeliger voor variaties in het besteld vervoer dan in het spoedvervoer. De bezettingsgraad van het besteld vervoer blijkt een dominante parameter. Naast het besteld vervoer is de geografische paraatheid een belangrijke factor in de eindcapaciteit. De faalkans blijkt een relatief onbelangrijke parameter.

Conclusies en aanbevelingen

De rekenmodellen hebben hun nut bewezen voor het referentiekader. Het rijtijdenmodel is een geschikt gereedschap in de analyse van de spreiding van ambulancezorg. Het capaciteitsmodel biedt de ruimte om de randvoorwaarden en uitgangspunten vorm te geven en berekent van daaruit de benodigde capaciteit. Opgemerkt moet worden dat de modellen alleen betrekking hebben op het vervoersdeel van de ambulancezorg. Het meldkamerdeel blijft buiten beschouwing, ofschoon de meldkamer onderdeel is van de RAV en een zeer belangrijke rol heeft in het uitschakelen van ambulances en het plannen van het besteld vervoer.

Aanbevelingen voor toekomstige ontwikkelingen zijn er op verschillende vlakken. Deze aanbevelingen betreffen niet alleen een verbetering van de modellen, maar pleiten ook voor onderhoud. Dat is van belang om ook in de toekomst een breed gedragen actualisatie van het referentiekader te kunnen maken.

Een eerste aanbeveling is om het rijtijdenmodel te blijven onderhouden en valideren. Het rijtijdenmodel is een belangrijk en zeer geschikt instrument in de bereikbaarheidsanalyses van de spoedeisende zorg in Nederland, in het bijzonder van de ambulancezorg. Het huidige model is gebaseerd op snelheidsmetingen in een aantal regio's gedurende het najaar van 2007. Variatie in weersomstandigheden maakt dat er ook snelheidsverschillen tussen de seizoenen mogelijk zijn. Er kunnen regionale snelheidsverschillen zijn die nog niet gemeten zijn. Daarnaast kunnen de ambulancesnelheden door infrastructurele veranderingen en veranderingen in het algemene gebruik van de infrastructuur in de loop van de tijd veranderen. Deze veranderingen kunnen in het rijtijdenmodel worden meegenomen door regelmatig (eens per jaar of eens per twee jaar) nieuwe steekproeven uit te voeren in andere periodes en regio's.

Een tweede aanbeveling geldt voor beide rekenmodellen. De problematiek van de spreiding en beschikbaarheid in de ambulancezorg zal niet uitsluitend gelden voor Nederland. Daarom zou het goed zijn om een (literatuur)onderzoek te doen naar methoden en technieken die in andere landen gebruikt worden. Dat kan inzicht en ideeën geven voor verbeteringen van de modellen. Daarbij moet ook gezocht worden naar een manier om het capaciteitsmodel minder afhankelijk te laten zijn van dominante parameters. Het model komt dan meer in balans.

Een derde aanbeveling betreft de modellering van de binnengekomen spoedmeldingen. In de huidige modelversie worden deze binnenkomende spoedmeldingen volgens een bepaalde kansverdeling gemodelleerd (Poisson-verdeling). Het is de vraag of dit wel de meest geschikte kansverdeling is. In de

literatuur over wachttijden, bijvoorbeeld over het aantal klanten dat arriveert voor een loket, worden verschillende andere kansverdelingen gehanteerd. Nader onderzoek moet uitwijzen welke kansverdeling het best past bij het modelleren van meldingen voor spoedeisende ambulancezorg.

Een vierde aanbeveling betreft de waarschijnlijkheid van de rijtijdgegevens die het rijtijdenmodel levert. De uitkomst van het model is een rijtijd die naar verwachting in 95% van de gevallen gehaald wordt. Dit vraagt om een meer statistische analyse van de rij snelheden, waarbij snelheden worden uitgedrukt als kansverdelingen en een traject als een aaneenschakeling van verdelingen.

Een vijfde aanbeveling betreft het invoeren van een aantal prikkels tot doelmatigheid in het referentiekader. Het capaciteitsmodel bevat factoren die doelmatig gedrag niet stimuleren. Deze factoren zouden op een andere manier in het capaciteitsmodel kunnen worden opgenomen, bijvoorbeeld door een 'best practice' te formuleren en de afstand hiertoe te wegen met een 'penalty'. Gedacht kan worden aan een onafhankelijke schatting van de gemiddelde ritduur en een optimale bezettingsgraad.

De zesde en laatste aanbeveling gaat over de uitbreiding van het referentiekader met het meldkamerdomein. De meldkamer speelt een belangrijke rol in de aansturing van de ambulancezorg. Ondanks voldoende spreiding en beschikbaarheid kunnen knelpunten in de beschikbaarheid ontstaan door een onjuiste aansturing vanuit de meldkamer, bijvoorbeeld door een onderbezetting van centralisten. Wat is een doelmatige bezetting van de meldkamer en zijn er schaalvoordelen te verwachten bij grotere meldkamers? Dit soort vragen kunnen worden beantwoord wanneer het meldkamerdomein voor de ambulancezorg wordt opgenomen in het referentiekader en een model voor de capaciteit van de gehele ambulancezorg wordt ontwikkeld, van meldkamer tot en met vervoer.

1 Inleiding

In juni 2008 is het *Referentiekader spreiding en beschikbaarheid ambulancezorg 2008* gepubliceerd (Kommer en Zwakhals, 2008). Het referentiekader, ook wel 'landelijk referentiekader' genoemd, beschrijft de spreiding en capaciteit van de ambulancezorg in Nederland in een samenhangend geheel. Het is een bestuurlijk kader voor de ambulancezorg in Nederland, waarin een minimumniveau van spreiding en beschikbaarheid wordt beschreven, op basis van een aantal uitgangspunten, randvoorwaarden en rekenmodellen. Het referentiekader vormt tevens de grondslag voor de financieringssystematiek op macroniveau.

Het referentiekader speelt een belangrijke rol in de nieuwe Wet Ambulancezorg (WAZ) die in december 2008 is aangenomen door de Eerste Kamer en op enig moment van kracht zal gaan. Het RIVM-briefrapport uit 2008 (Kommer en Zwakhals, 2008) beschrijft het referentiekader met de uitgangspunten en randvoorwaarden, maar gaat slechts beperkt in op de gehanteerde rekenmodellen. Een functionele documentatie van deze rekenmodellen bestond tot op heden nog niet. Deze rapportage vult de leegte op dit gebied in: het geeft een gedetailleerde technische beschrijving van de twee rekenmodellen van het referentiekader. Naast een functionele beschrijving geven wij in dit rapport een publicatie van de ritstatistieken die zijn gebruikt in de berekeningen.

Zoals eerder vermeld, worden in het referentiekader twee rekenmodellen gebruikt: het *rijtijdenmodel* en het *capaciteitsmodel*. Deze modellen zijn losstaande, zelfstandige modellen die toegepast zijn in het referentiekader. Het rijtijdenmodel is een instrument om de spreiding van standplaatsen door te rekenen. Met het model kan de dekking van een gebied worden bepaald: hoeveel inwoners worden binnen welke rijtijd bereikt? De dekking is een indicator voor de spreiding. Het rijtijdenmodel is dus een instrument om de prestatie van een spreiding te bepalen. Het capaciteitsmodel berekent de benodigde aantallen ambulances om aan de vraag naar ambulancezorg te voldoen en de paraatheid in een gebied te waarborgen. Het model heeft drie onderdelen. Het eerste onderdeel berekent de capaciteit nodig voor het verzorgen van het spoedvervoer. Het tweede onderdeel doet dit voor het besteld vervoer. Het derde onderdeel berekent de extra capaciteit om de paraatheid in een gebied te handhaven.

Dit rapport geeft een technische beschrijving van de rekenmodellen en een toelichting hoe de rekenmodellen zijn gebruikt in het referentiekader. Voorafgaand aan deze beschrijving wordt in hoofdstuk 2 het referentiekader besproken. Een belangrijk element van het referentiekader is de set van randvoorwaarden en uitgangspunten. Deze geven aan hoe parameters en variabelen voor de rekenmodellen worden gekozen en bepalen in belangrijke mate de uitkomsten van de rekenmodellen. Hoofdstuk 3 geeft een technische beschrijving van het eerste rekenmodel; het rijtijdenmodel. We bespreken de constructie van het model en onderzoeken de representativiteit van het model. Het tweede rekenmodel is het capaciteitsmodel en dat wordt in hoofdstuk 4 besproken. We lichten de deelmodellen toe en geven aan hoe de eindcapaciteit wordt berekend. Tevens wordt een onzekerheidsanalyse op het capaciteitsmodel uitgevoerd, om inzicht te krijgen in de meest dominante parameters en variabelen van het model. In hoofdstuk 5 volgt een discussie van het onderzoek en een presentatie van de conclusies en aanbevelingen voor verdere modelontwikkelingen.

2 Referentiekader spreiding en beschikbaarheid 2008

Dit hoofdstuk beschrijft het referentiekader-2008. Het gaat in op de uitgangspunten en randvoorwaarden, de rol van de rekenmodellen en de resultaten van het referentiekader-2008. In 2004 is voor het eerst een landelijk referentiekader opgesteld als onderdeel van het Project Versterking Ambulancezorg (PVAZ, 2004; VWS, 2004). Een actualisatie van het 2004-referentiekader vond plaats in 2008 (Kommer en Zwakhals, 2008). De beschrijving van het referentiekader in dit hoofdstuk heeft dan ook een mate van overlap met dat rapport. Deze overlap is onvermijdelijk omdat dit rapport een volledige beschrijving van de rekenmodellen en de toepassingen in het referentiekader beoogt. Naast de overlap geeft dit hoofdstuk een technische verdieping op het 2008-rapport.

In paragraaf 2.1 bespreken we de betekenis van het referentiekader en de organisatie achter de totstandkoming ervan. Ook gaan we in op de verschillen ten opzichte van het referentiekader-2004. Uitgangspunten en randvoorwaarden spelen een belangrijke rol in het referentiekader. Het vaststellen van deze punten en voorwaarden is onder meer gebaseerd op analyses van ritstatistieken van de ambulancezorg. In paragraaf 2.2 behandelen we de ritgegevens die ten grondslag liggen aan het referentiekader-2008, in paragraaf 2.3 de algemene uitgangspunten en randvoorwaarden. In paragraaf 2.4 bespreken we het spreidingsmodel. We gaan dan eerst in op de uitgangspunten en randvoorwaarden met betrekking tot de spreiding. Daarna bespreken we het spreidingsplan dat het resultaat is van het referentiekader. In paragraaf 2.5 gaan we in op het beschikbaarheidsmodel. De uitgangspunten en randvoorwaarden worden eerst besproken waarna we het hoofdstuk besluiten met een bespreking van de resultaten van het capaciteitsmodel vanuit het referentiekader.

2.1 Wat is het referentiekader?

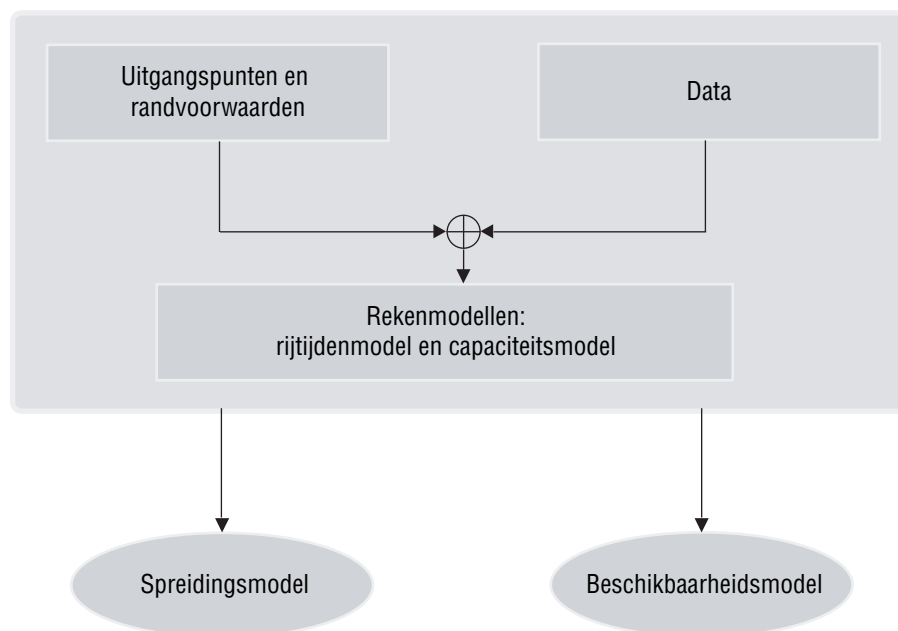
Het *Landelijk referentiekader spreiding en beschikbaarheid ambulancezorg* (Kommer en Zwakhals, 2008) definieert de spreiding van ambulancelandplaatsen en de beschikbaarheid van ambulances in Nederland in een samenhangend geheel. Het is een modelmatige benadering van spreiding en capaciteit op landelijk en regionaal niveau. In het referentiekader worden landelijk eenduidige uitgangspunten en randvoorwaarden gehanteerd voor de reguliere regionale ambulancezorg. De regionale spreiding en beschikbaarheid wordt vanuit dit landelijk uniforme kader berekend.

Wie stelt het referentiekader op?

Zowel het referentiekader-2004 als dat van 2008 is opgesteld door een expertteam (Bijlage 1). Het expertteam-2008 bestond uit vertegenwoordigers van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), Ambulancezorg Nederland (AZN) en Zorgverzekeraars Nederland (ZN), aangevuld met provinciale expertise vanuit de provincie Gelderland. Dit expertteam stond onder onafhankelijk voorzitterschap van prof. dr. W. Derksen. Het secretariaat van het expertteam werd verzorgd door adviesbureau Futureconsult. Het onderzoek dat ten grondslag ligt aan het referentiekader is uitgevoerd door en valt onder verantwoordelijkheid van het RIVM. Het expertteam heeft de uitgangspunten en randvoorwaarden van het referentiekader geformuleerd en heeft het eindresultaat van de modelberekeningen onderschreven. De minister van VWS heeft het referentiekader vastgesteld.

De twee pijlers van het referentiekader

Zoals eerder vermeld, beschrijft het referentiekader de spreiding en de beschikbaarheid in een samenhangend geheel. De samenhang bestaat eruit dat vanuit de uitgangspunten en randvoorwaarden met gebruik van de twee rekenmodellen de spreiding en beschikbaarheid wordt beschreven. Deze spreiding en beschikbaarheid zijn de twee pijlers van het referentiekader (Figuur 1). We noemen deze pijlers ook 'modellen', en spreken dus van een *spreidingsmodel* en een *beschikbaarheidsmodel*. Het verschil met de rekenmodellen ligt erin dat het spreidings- en beschikbaarheidsmodel niet los gezien kunnen worden van de uitgangspunten en randvoorwaarden van het referentiekader. De rekenmodellen echter, zijn generiek. Deze rekenmodellen kunnen ook voor andere onderzoeken worden gebruikt. Het rijtijdenmodel en het capaciteitsmodel staan dus los van het referentiekader, het spreidingsmodel en het beschikbaarheidsmodel niet. Deze zijn onlosmakelijk verbonden met de uitgangspunten en randvoorwaarden van het referentiekader.



Figuur 1: Blokschema van het referentiekader spreiding en beschikbaarheid ambulancezorg

Verschillen 2004 en 2008

Het eerste referentiekader is in 2004 gerapporteerd als onderdeel van het Project Versterking Ambulancezorg (PVAZ, 2004; VWS, 2004). Aan die rapportage ging een analyse van de spreiding en beschikbaarheid vooraf (Kommer et al., 2003). Verschillen tussen de referentiekaders 2004 en 2008 zijn er op drie vlakken. Ten eerste zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden in 2008 opnieuw vastgesteld. Dit had wijzigingen in de inhoud en een uitbreiding van het aantal uitgangspunten en randvoorwaarden van 2004 tot gevolg. Zo is onder meer de dekking van het spreidingsmodel van het referentiekader verhoogd van 95% landelijk tot 97% regionaal. Ten tweede zijn er verschillen in de gehanteerde rekenmodellen. De rekenmodellen van 2004 zijn doorontwikkeld en de huidige versies van de modellen zijn niet zonder meer vergelijkbaar met de eerdere. Dit heeft belangrijke gevolgen voor de uitkomsten van het referentiekader. Het derde verschil ligt in de gebruikte data. In 2004 is gebruikgemaakt van gegevens over het peiljaar 2001, het recente referentiekader is gebaseerd op het peiljaar 2006. Niet alleen is er in de periode 2001-2006 een stijging geweest van de vraag naar ambulancezorg, ook is de

kwaliteit van de gegevens in deze periode verbeterd. Dankzij dit laatste konden nu meer maatwerkanalyses worden uitgevoerd dan mogelijk was voor het referentiekader-2004.

2.2 Data

Voor het referentiekader-2008 wordt gebruikgemaakt van ritgegevens van de ambulancezorg over het jaar 2006. De ritgegevens worden op twee manieren in het referentiekader gebruikt. Ten eerste heeft het expertteam analyse van de ritstatistieken gebruikt om uitgangspunten en randvoorwaarden van het referentiekader vast te stellen. Zo is bijvoorbeeld gekeken naar de vraag naar ambulancezorg in Zeeland in het zomerseizoen, waarna het uitgangspunt voor de regionale dekking van het spreidingsmodel is vastgesteld. Ook is gekeken naar de variatie in de gemiddelde ritduur van ambulanceritten en naar het effect van verschillende definities voor de ritduur. Met dit inzicht kon het expertteam de randvoorwaarden en uitgangspunten op de juiste manier waarderen. Een tweede rol van de ritgegevens ligt in de invoer in het capaciteitsmodel. Op basis van de vastgestelde randvoorwaarden en uitgangspunten is een aantal parameters van het capaciteitsmodel geschat. Daarnaast is de ritproductie een invoervariabele in het capaciteitsmodel (zie ook hoofdstuk 4).

Verzameling, analyse en selectie ritgegevens

De ritgegevens over 2006 zijn per RAV verzameld door de 'ruwe' rittendatabases op te vragen. De ruwe gegevens bevatten ook ritten die niet tot de reguliere ambulancezorg behoren. Deze niet-reguliere ritten worden uitgevoerd in het kader van extra taken die de RAV's hebben. De ritgegevens zijn hierop geschoond. Zo zijn bijvoorbeeld internationale ritten, assistentie-inzetten voor mobiel medische teams of huisartsenposten en inzetten bij grootschalige evenementen uitgesloten, evenals ritten uitgevoerd voor de Officier van Dienst Geneeskundig (OvD-G), een taak ten behoeve van de Geneeskundige Hulp bij Ongevallen en Rampen (GHOR).

Vervolgens is een selectie gemaakt op ritten ten behoeve van zorgverlening en zijn 'voorwaardenscheppende' ritten uitgesloten, net als 'testritten' en administratief aangemaakte ritten en dubbel geregistreerde ritten. Naast deze selecties op de reguliere ambulancezorg, zijn de ruwe gegevens bewerkt omdat in een aantal gevallen ritinformatie onvolledig was. Er is bijvoorbeeld in een aantal gevallen de locatie van het incident niet correct opgegeven. Deze informatie is wel nodig voor het gebruik in het capaciteitsmodel. Bij het ontbreken van de locatie van het incident is deze gereconstrueerd aan de hand van informatie over de gemeente en de RAV waar de melding plaatsvond.

'First en rapid responders'

In de selectie van ritten zijn inzetten van 'first responders' uitgesloten omdat dit geen reguliere ambulancezorg betreft. In deze inzetten wordt een andere hulpverlener dan een ambulanceteam, bijvoorbeeld politie, brandweer of EHBO'er, naar een incident gestuurd om daar de eerste spoedeisende hulp te verlenen. Een ambulance komt dan soms later. Wanneer een ambulance bij de inzet van een 'first-responder' later komt, wordt deze ambulance-inzet wel meegenomen.

Inzetten van een 'rapid responder' zijn inzetten die uitgevoerd worden door een ambulanceverpleegkundige, waarbij er geen mogelijkheid tot vervoer is. Dit zijn inzetten van zogenoemde solo-ambulances of motorambulances. Inzetten van rapid responders zijn alleen meegenomen wanneer er geen vervolginzet van een vervoersambulance is geweest. Dit is gedaan om dubbeltellingen te voorkomen. De inzet van de vervoersambulance wordt wel in de berekeningen meegenomen. In 2006 hebben negen RAV's in totaal 16.122 maal een rapid responder ingezet. Op

basis van deze criteria worden 12.498 inzetten in de capaciteitsberekeningen meegenomen. In de uitgesloten gevallen is er dus sprake geweest van een vervoersambulance. De ritten van de vervoersambulance zijn altijd meegenomen in de selecties.

Aantal ritten na bewerking en selectie

In Nederland zijn in 2006 ruim 930.000 ritten uitgevoerd in het kader van de reguliere ambulancezorg, waarvan bijna 44% A1-urgentie had, ruim 20% een A2-urgentie en ruim 35% besteld vervoer was (zie Tabel 1). Deze cijfers verschillen enigszins van de cijfers in het brancherapport van de ambulancezorg dat AZN eind 2007 heeft uitgegeven (AZN, 2007). De verschillen zijn verklaarbaar omdat de selecties anders zijn uitgevoerd. Een belangrijk verschil is gelegen in het gehanteerde perspectief. In het referentiekader wordt uitgegaan van het perspectief van de RAV-organisatie, waar het brancherapport uitgaat van het geografisch perspectief van de RAV. Het verschil ligt in de aantallen ritten grensoverschrijdende assistentie. In het brancherapport worden deze herverdeeld naar de regio waarin de assistentie plaatsvond, in Tabel 1 zijn deze ritten aan de uitvoerende RAV toegerekend.

Tabel 1 geeft de ritten van de reguliere ambulancezorg naar de RAV die de rit heeft uitgevoerd, volgens de selectiecriteria van het referentiekader. Ook geeft Tabel 1 de aantallen ritten weer waarbij er sprake is van grensoverschrijdende assistentie. Deze is bepaald aan de hand van de plaats van het incident ('afhaaladres') en de RAV-grenzen. De ritten in deze tabel worden niet in deze vorm gebruikt in het capaciteitsmodel. Hiervoor vindt eerst een herverdeling van de spoedeisende ritten plaats naar dichtstbijzijnde standplaats. Meer hierover in paragraaf 2.5, bij de bespreking van het beschikbaarheidsmodel.

Tabel 1: Aantallen ritten in 2006 na selectie ten behoeve van het referentiekader, naar urgentie en RAV

RAV-nr	RAV	A1-ritten	A2-ritten	B-ritten	Totaal	Aandeel (%)	Verleende grens-overschr. assistentie*	Ontvangen grens-overschr. assistentie*
1	RAV Groningen	17.796	8.641	17.209	43.646	4,7	663	1.744
2	RAV Friesland	15.349	6.406	13.607	35.362	3,8	823	201
3	RAV Drenthe	13.713	8.015	7.566	29.294	3,1	1.742	840
4	RAV IJssel-Vecht	8.432	9.044	11.057	28.533	3,1	2.191	3.083
5	RAV Twente	9.708	11.082	8.264	29.054	3,1	608	381
6	RAV Noordoost-Gelderland	15.097	12.445	11.953	39.495	4,2	2.927	3.195
7	RAV Gelderland-Midden	13.274	6.677	10.220	30.171	3,2	5.467	829
8	RAV Gelderland-Zuid	9.632	7.396	11.140	28.168	3,0	1.107	2.683
9	RAV Utrecht	24.087	15.351	29.832	69.270	7,4	799	3.609
10	RAV Noord-Holland-Noord	16.556	4.882	8.273	29.711	3,2	379	1.104
11	RAV Amsterdam-Amstelland	37.280	7.395	30.124	74.799	8,0	717	1.930
12	RAV Kennemerland	18.358	4.601	11.321	34.280	3,7	1.438	256
13	RAV Zaanstreek-Waterland	9.460	2.206	4.598	16.264	1,7	22	16
14	RAV Gooi en Vechtstreek	7.547	1.842	4.739	14.128	1,5	506	122
15	RAV Haaglanden	34.217	13.248	12.408	59.873	6,4	1.032	489
16	RAV Hollands Midden	21.424	5.484	15.022	41.930	4,5	574	639
17	RAV Rotterdam-Rijnmond	40.036	9.976	32.607	82.619	8,9	774	1.628
18	RAV Zuid-Holland-Zuid	10.492	5.410	9.449	25.351	2,7	907	346
19	RAV Zeeland	9.376	4.418	6.394	20.188	2,2	252	1
20	RAV Midden- en West-Brabant	16.928	16.462	19.211	52.601	5,7	1.433	983
21	RAV Brabant-Noord	9.116	9.029	10.194	28.339	3,0	1.950	1.224
22	RAV Zuidoost-Brabant	15.225	6.183	13.287	34.695	3,7	348	1.585
23	RAV Limburg-Noord	10.533	6.259	7.619	24.411	2,6	1.181	1.510
24	RAV Zuid-Limburg	14.232	7.774	17.287	39.293	4,2	628	392
25	RAV Flevoland	10.010	4.182	4.800	18.992	2,0	596	274
Totaal		407.878	194.408	328.181	930.467	100,0	29.064	29.064

* De grensoverschrijdende assistentie geeft aan hoeveel ritten in de praktijk door een RAV in een andere regio werden uitgevoerd.

2.3 Algemene uitgangspunten en randvoorwaarden

De uitgangspunten en randvoorwaarden zijn belangrijke elementen van het referentiekader en worden geformuleerd voorafgaand aan de bespreking van de rekenmodellen. Deze punten en voorwaarden zijn gerelateerd aan de doelstelling van het referentiekader, namelijk het beschrijven van een minimumniveau in de bereikbaarheid en beschikbaarheid van de ambulancezorg, zodat kan worden voorzien in een voldoende niveau van ambulancezorg. De randvoorwaarden en uitgangspunten doen aannames over processen in de ambulancezorg, zoals hoe de vijftien minuten responstijd is opgebouwd. Ook definiëren ze de selectie van ritten en de definitie van parameters, bijvoorbeeld van de gemiddelde ritduur. Voor een beter begrip van de uitgangspunten en randvoorwaarden is in bijlage 2 een uitgebreide begrippenlijst en definitielijst opgenomen.

Opbouw responstijd

De bereikbaarheidsnorm voor het A1-spoedvervoer is vijftien minuten. Dat wil zeggen dat een ambulance binnen vijftien minuten na melding ter plaatse van het incident dient te zijn. Dit is een *planningsnorm* en geen wettelijke vastgestelde norm. Voor deze norm is tot op heden ook geen wetenschappelijke basis en er is geen aantoonbare relatie met te behalen gezondheidswinst (Malschaert et al., 2008). De norm wordt wel gehanteerd in de planning van de ambulancezorg, getuige de rol in het referentiekader en in de meting van prestaties (AZN, 2007; AZN, 2008). De bereikbaarheidsnorm heeft betrekking op de *responstijd*, die is gedefinieerd als de periode tussen het tijdstip van binnenkomst van de melding op de meldkamer en het tijdstip van aankomst van de ambulance ter plekke van het incident (of zo dicht mogelijk daarbij). In deze definitie omvat de responstijd drie processen: (1) de meldtijd voor het verwerken van de melding door de centralist; (2) de uitruktijd voor het uitrukken door het ambulancepersoneel en (3) de rijtijd voor het onder spoed rijden naar de plaats van het incident.

Voor het referentiekader is het noodzakelijk om aannames te doen over de verdeling van de vijftien minuten responstijd over deze processen. Dit omdat het spreidingsmodel een niveau definieert van de dekking van de ambulancezorg in Nederland, en voor de dekking is alleen de rijtijd van belang. Die bepaalt immers het bereik van een ambulance die vanaf de standplaats of een uitrukpunt vertrekt.

Het expertteam heeft bepaald dat de responstijd is opgebouwd uit drie minuten voor de meld- en uitruktijd en twaalf minuten voor de rijtijd. Dit is een wijziging ten opzichte van het referentiekader-2004, toen uitgegaan werd van twee minuten meld- en uitruktijd en dertien minuten rijtijd. Deze verruiming van de meld- en uitruktijd is mede gebaseerd op recente statistieken van de meld- en uitruktijden (AZN, 2007; 2008).

Congruentie van veiligheidsregio's

Er is uitgegaan van de gebiedsindeling van de veiligheidsregio's die eind 2008 geldig was (Figuur 2). Daarbij is rekening gehouden met de herindeling van de gemeente Haarlemmermeer inclusief luchthaven Schiphol. Deze gemeente behoort tot de veiligheidsregio Kennemerland. Gebiedswijzigingen in de afgelopen jaren betroffen de toevoeging van de gemeente Deventer aan de regio IJssel-Vecht en de gemeente Heerde bij de regio Noordoost-Gelderland. Aansluitend bij de indeling van de Veiligheidsregio's is de regio Zaanstreek-Waterland apart gehouden van de regio Amsterdam-Amstelland. In het referentiekader-2008 zijn de RAV-regio's volledig congruent aan de veiligheidsregio's. Bij het referentiekader-2004 werd uitgegaan van een andere indeling van RAV-regio's.

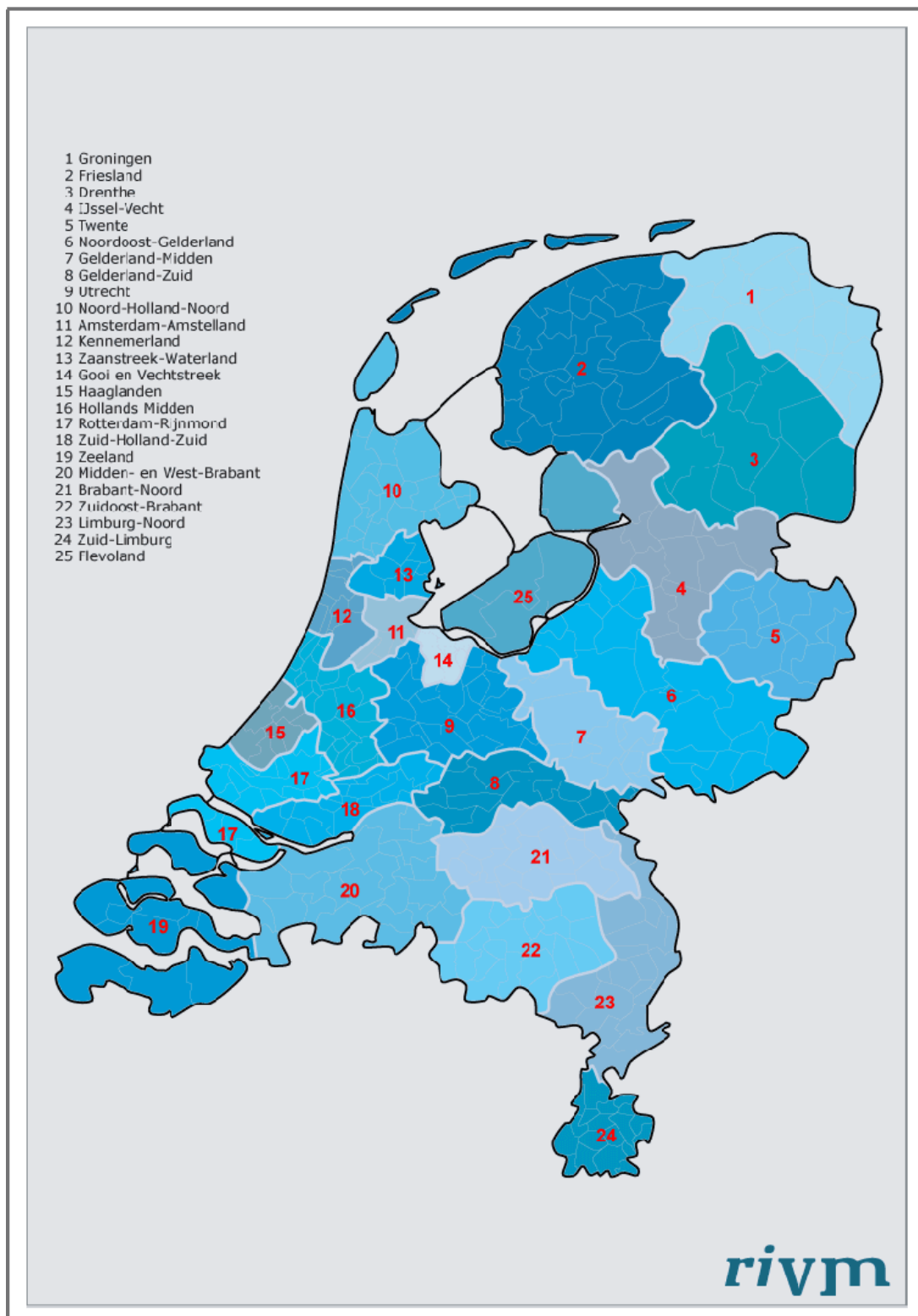
De indeling naar Veiligheidsregio's wordt gehanteerd bij de presentatie van de resultaten, zoals de dekking per RAV en het aantal ambulances uit de

capaciteitsberekeningen. Maar in een aantal modelberekeningen hanteren we de grenzen van de Veiligheidsregio's juist niet, maar spreken dan van 'open grenzen'.

Open grenzen

Schijnbaar in tegenspraak met de indeling naar Veiligheidsregio's is het uitgangspunt dat er ook wordt uitgegaan van zogenoemde 'open RAV-grenzen'. Dit uitgangspunt heeft alles te maken met de toewijzing van een melding aan de dichtstbijzijnde ambulance. Bij het bepalen van verzorgingsgebieden wordt een (postcode)gebied aan de dichtstbijzijnde standplaats toegewezen. Dat betekent dat de melding wordt verzorgd door de ambulance die de kortste rijtijd heeft naar de plaats van het incident. Dit veronderstelt dat de centralist op de meldkamer bij de toewijzing van een rit geen rekening houdt met de grenzen van een RAV en dus de rit ook kan toewijzen aan een ambulance van een andere RAV. Vandaar de term 'open grenzen'.

Voor het referentiekader is dit uitgangspunt van open grenzen van belang bij het bepalen van verzorgingsgebieden van standplaatsen (zie paragraaf 3.4). Bij het bepalen van verzorgingsgebieden wordt een (postcode)gebied toegewezen aan de standplaats met de kortste rijtijd; RAV-grenzen vormen dan geen belemmering. De verzorgingsgebieden zijn belangrijk voor het capaciteitsmodel omdat de benodigde capaciteit wordt berekend naar het aantal ritten in de verzorgingsgebieden. Dit aantal wijkt meestal af van het aantal ritten in de ritgegevens van de RAV omdat de praktijk niet altijd uitgaat van open grenzen.



Figuur 2: Indeling van veiligheidsregio's, peildatum eind 2008

(Bron: ministerie van Binnenlandse Zaken (BZK), namen van de regio's zijn aangepast aan RAV-benaming.)

2.4 Spreidingsmodel

In de vorige paragraaf werden een aantal algemene uitgangspunten en randvoorwaarden besproken. Deze hebben gevolgen voor zowel het spreidingsmodel als het beschikbaarheidsmodel van het referentiekader. Deze paragraaf gaat in op het spreidingsmodel. We bespreken een aantal voor de spreiding specifieke uitgangspunten en randvoorwaarden, vervolgens wordt de spreiding van standplaatsen van het referentiekader gepresenteerd.

Doelstelling van het spreidingsmodel

Doelstelling van het 2008-spreidingsmodel is de situatie waarbij elke RAV minstens 97% dekking heeft. Dit is een aanscherping van het uitgangspunt van het vorige referentiekader waarin de landelijke dekking 95% moest zijn. Er is nu een hoger dekkingspercentage, dat bovendien voor elke regio geldt.

Rijtijdenmodel

Het referentiekader-2008 rekent met het rijtijdenmodel voor de spits, versie 2008 (zie hoofdstuk 3). Het spitsmodel is het meest behoudende model, in die zin dat voor de meeste trajecten de rijtijden van het spitsmodel langer zijn dan die van het model voor de dag of nacht. De dekking die met het rijtijdenmodel voor de spits wordt berekend, is dus lager dan die bij het rijtijdenmodel voor de avond of nacht. De keuze voor een behoudend rijtijdenmodel is in lijn met het uitgangspunt dat het referentiekader een minimumkader schetst voor de spreiding en beschikbaarheid.

Maat voor de dekking

Als maat voor de dekking wordt het rijtijdenprofiel gehanteerd, het *aantal inwoners* dat bij vijftien minuten responstijd wordt bereikt. Gelet op de definitie van de responstijd is dit profiel hetzelfde als het aantal inwoners dat bij twaalf minuten *rijtijd* wordt bereikt. De geografische spreiding van het aantal inwoners gaat uit van de plaats waar mensen wonen. In 2004 is ook uitgegaan van deze dekkingsmaat.

In het referentiekader wordt het rijtijdenprofiel gebruikt bij het opstellen van het spreidingsmodel. Door het expertteam is onderkend dat een kanttekening bij dit uitgangspunt geplaatst kan worden, omdat 'locaties van inwoners' iets anders is dan 'locaties van meldingen'. Incidenten voor de spoedeisende ambulancezorg vinden plaats op locaties met (veel) menselijke activiteit. In een groot aantal woningen bevinden zich een groot deel van de dag geen mensen, omdat die dan uithuizig zijn. Men is bijvoorbeeld onderweg, aan het werk, op bezoek of met vakantie. De mensen bevinden zich dan in kantoren en fabrieken, of op de weg of ze zijn op een vakantieverblijf. Bij een optimalisatie van de dekking op inwoners zullen industrieterreinen en toeristische gebieden niet primair gedekt worden. Wat niet wil zeggen dat deze gebieden niet binnen de normtijd bereikbaar zijn. Dat hangt immers af van de afstand tot de dichtstbijzijnde standplaats. Het houdt ook niet in dat ritten in deze gebieden niet worden meegeteld in het beschikbaarheidsmodel. Alle ritten van de reguliere ambulancezorg worden meegenomen in de capaciteitsberekeningen, ook ritten in gebieden met meer dan twaalf minuten rijtijd.

De vraag is nu in hoeverre het uitgangspunt om inwoners als maat voor de dekking te hanteren, leidt tot een spreidingsmodel dat niet goed aansluit bij de werkelijke ambulancezorg. Het antwoord op deze vraag is gevonden door het rijtijdenprofiel te bepalen voor inwoners en voor incidenten en deze profielen te vergelijken. Er is vervolgens een analyse gedaan van gebieden buiten de twaalf minuten rijtijdnorm met toeristische en industriële activiteiten. De toeristische gebieden in Zeeland en het industrieterrein op de Maasvlakte/Europoort zijn apart bekeken. Uitgaande van het spreidingsmodel-2004 zijn in Zeeland een aantal delen van de schiereilanden buiten bereik, terwijl er in het zomerseizoen veel toeristen zijn. Dit toeristenbezoek

leidt tot een waarneembare stijging van het aantal A1-meldingen, zoals blijkt uit een analyse van de 2006-data. Hierdoor ontstaat een tijdelijke – want alleen in het toeristenseizoen – lagere dekking op incidenten. Deze constatering was voor het expertteam een van de motieven om de doelstelling van het spreidingsmodel te verhogen van 95% landelijk naar 97% regionaal. Door de uitbreiding van het aantal standplaatsen is het verschil in dekking tussen inwoners en incidenten in een aantal drukke toeristische gebieden verminderd. Een aantal toeristische gebieden die in het 2004-referentiekader buiten bereik van een standplaats was, wordt nu binnen de normtijd bereikt. Zo is de dekking van Zeeland sterk verbeterd door een extra (modelmatige) standplaats op de kop van Schouwen-Duiveland. Het aantal incidenten in de Maasvlakte/Europoort in de gebieden buiten de twaalf minuten rijtijd was zeer gering. Daardoor viel deze deelregio binnen de regionale norm van 97%. In het uiteindelijke spreidingsmodel is voor vrijwel alle regio's de dekking op incidenten hoger dan op inwoners (zie Tabel 2).

Dag-/nachtsituatie

In de praktijk is de spreiding van standplaatsen in de nacht anders dan overdag. Een aantal standplaatsen is alleen overdag operationeel om zo de dienstverlening te verbeteren en de responstijden te verlagen. 's Nachts is de vraag naar ambulancezorg niet groot genoeg om deze posten operationeel te hebben. Gezien het aantal standplaatsen is de dekking 's nachts dus lager dan overdag. Hierbij wordt voorbijgegaan aan de verschillen in rijtijd; 's nachts gelden andere snelheden en rijtijden dan overdag. Het spreidingsmodel van het referentiekader beschrijft geen dag- of nachtsituatie, maar een minimumniveau van de spreiding van standplaatsen. Regio's zijn vrij om een spreiding te hanteren die een betere dienstverlening biedt, mits het niveau van het referentiekader niet naar beneden wordt overschreden.

Constructie van het spreidingsmodel-2008

Het spreidingsmodel-2008 is gebaseerd op de spreiding in het referentiekader-2004. Het 2004-model is in een aantal stappen aangepast. In een eerste stap is de dekking van het referentiekader-2004 doorgerekend met het nieuwe rijtijdenmodel voor de spits, zie Tabel 2 en Figuur 3. Met het nieuwe rijtijdenmodel is de landelijke dekking van het spreidingsmodel-2004 bij twaalf minuten rijtijd 97,9%. De tabel laat zien dat de dekkingspercentages per regio hoger zijn dan over het referentiekader-2004 is gerapporteerd (PVAZ, 2004). Dit effect van het nieuwe rijtijdenmodel is te verklaren uit het feit dat het nieuwe model de rijtijden van trajecten met lange rijtijden beter benadert. Ofschoon de dekking hoger uitvalt, haalt een aantal regio's nog niet de doelstelling van 97% dekking. De dekking door standplaatsen moet in deze regio's dus worden verbeterd. Hiervoor zijn twee mogelijkheden: het verplaatsen van standplaatsen in het spreidingsmodel, of het uitbreiden van het aantal standplaatsen.

Het expertteam heeft gekozen voor een uitbreiding van het aantal standplaatsen. Overweging hierbij was dat de beoogde dekking van 97% per regio kan worden gerealiseerd met een relatief beperkt aantal extra standplaatsen. Het verplaatsen van standplaatsen heeft als nadeel dat het kan leiden tot een 'kettingreactie' van verplaatsingen. Het verplaatsen van een standplaats met veel overlap, het uitgangspunt bij verplaatsen (herallocatie), kan er ook toe leiden dat 'gaten' in de dekking vallen omdat de mate van overlap niet 100% is. Om het gat op te vullen, zouden andere standplaatsen moeten worden verplaatst, met een 'ketting' aan verplaatsingen tot gevolg. Het uitbreiden van het aantal standplaatsen heeft dit probleem niet.

Bij het uitbreiden van het aantal standplaatsen zijn nieuwe standplaatsen zodanig gekozen dat deze het meeste toevoegen aan de regionale dekking. Dat houdt in dat binnen de RAV die nog geen 97% dekking heeft, gezocht is naar de locatie die de

dekking het meest verhoogt. Dit noemen we een 'regionaal' perspectief. In een 'landelijk' perspectief zouden we hebben gekeken naar de locatie die het meest toevoegt aan de landelijke dekking. Dit kan in een regio zijn waar de dekking al boven 97% is. Dat betekent dat meer standplaatsen nodig zijn om elke regio op 97% dekking te krijgen dan vanuit het regionaal perspectief het geval is. Het expertteam heeft ervoor gekozen om met zo min mogelijk toegevoegde standplaatsen de doelstelling van 97% regionale dekking te behalen en koos dus voor het regionaal perspectief. Voordat tot uitbreiding kon worden overgegaan, zijn enkele aanpassingen aan het spreidingsmodel-2004 gedaan, zie Tekstblok 1.

Na de aanpassingen heeft het referentiekader-2004 nog 194 standplaatsen, is van 5 standplaatsen de locatie gewijzigd en is 1 standplaats naar een andere RAV overgegaan. Vanuit deze situatie zijn in twee fases standplaatsen toegevoegd. Twee regio's hebben een dekkingspercentage onder de (afgerond) 95%: Friesland en Zeeland. In een eerste fase zijn in deze regio's samen drie standplaatsen toegevoegd, waarmee ook voor die regio's de dekking boven 95% kwam. Het beeld van deze spreiding (zie Figuur 4) toont nog een groot aantal gebieden buiten het twaalf minutenbereik van een standplaats. Mede op basis van dit beeld heeft het expertteam besloten dat de dekking voor elke regio minstens 97% moet zijn. Hiertoe zijn negen extra standplaatsen toegevoegd. Tabel 3 geeft een overzicht van de in totaal twaalf toegevoegde standplaatsen.

Eindresultaat van het spreidingsmodel-2008

Het spreidingsmodel van het referentiekader-2008 is weergegeven in Figuur 5. Tabel 2 laat de dekkingspercentages en aantallen standplaatsen per regio zien en Bijlage 5 geeft een gedetailleerd overzicht van de standplaatsen in het spreidingsmodel. Deze bijlage geeft tevens een vergelijking met de actuele locaties van standplaatsen. In Figuur 5 zijn er nog een aantal gebieden buiten de twaalf minuten rijtijd. Als ook deze gebieden moeten worden bereikt, zullen meer standplaatsen toegevoegd moeten worden. Berekend is dat 22 standplaatsen extra toegevoegd moeten worden om voor elke regio minstens 99,5% dekking te realiseren. Het expertteam heeft besloten het referentiekader niet met dit aantal standplaatsen uit te breiden. De meeste van deze standplaatsen zijn gelegen in zeer dunbevolkte gebieden, waar een zeer geringe vraag naar ambulancezorg is. Dit vergroot de kans op negatieve effecten op de ervaringsdeskundigheid en arbeidssatisfactie van de ambulanceteams en daarmee op de kwaliteit van de zorg.

Tekstblok 1: De drie aanpassingen aan het spreidingsmodel van het referentiekader-2004

1. Enkele standplaatsen hadden in het referentiekader-2004 een onjuiste locatie. Ondanks de toenmalige validatie van de data was een aantal verplaatsingen van standplaatsen die in het peiljaar 2001 al waren gerealiseerd, niet in het referentiekader meegenomen. Onder andere ontbrak in het referentiekader de verhuizing van een standplaats in de stad Groningen naar de noordzijde van de stad. Dit had tot gevolg dat ten noorden van de stad, in Bedum, een nieuwe standplaats toegevoegd was om de dekking in de regio Groningen te verhogen. Door de correctie van de locaties van de Groningse standplaatsen, is standplaats Bedum uit het referentiekader-2004 komen te vervallen.
2. Voordat in 2008 standplaatsen werden toegevoegd aan het spreidingsmodel-2004 zijn locaties van standplaatsen in regio's waar standplaatsen werden toegevoegd, geactualiseerd. Zo is bijvoorbeeld na 2004 de standplaats Harlingen naar een locatie meer landinwaarts verplaatst, met een verbetering van de dekking als gevolg, deze verhuizing is in het spreidingsmodel van het referentiekader overgenomen.
3. Door de aanpassing aan de congruentie van de Veiligheidsregio's (zie hoofdstuk 1) is de standplaats Hoofddorp, in het referentiekader-2004 vallend onder de RAV Amsterdam/Waterland, overgegaan naar de RAV Kennemerland.

Tabel 2: Aantal standplaatsen en dekkingspercentages in het referentiekader-2004 en -2008

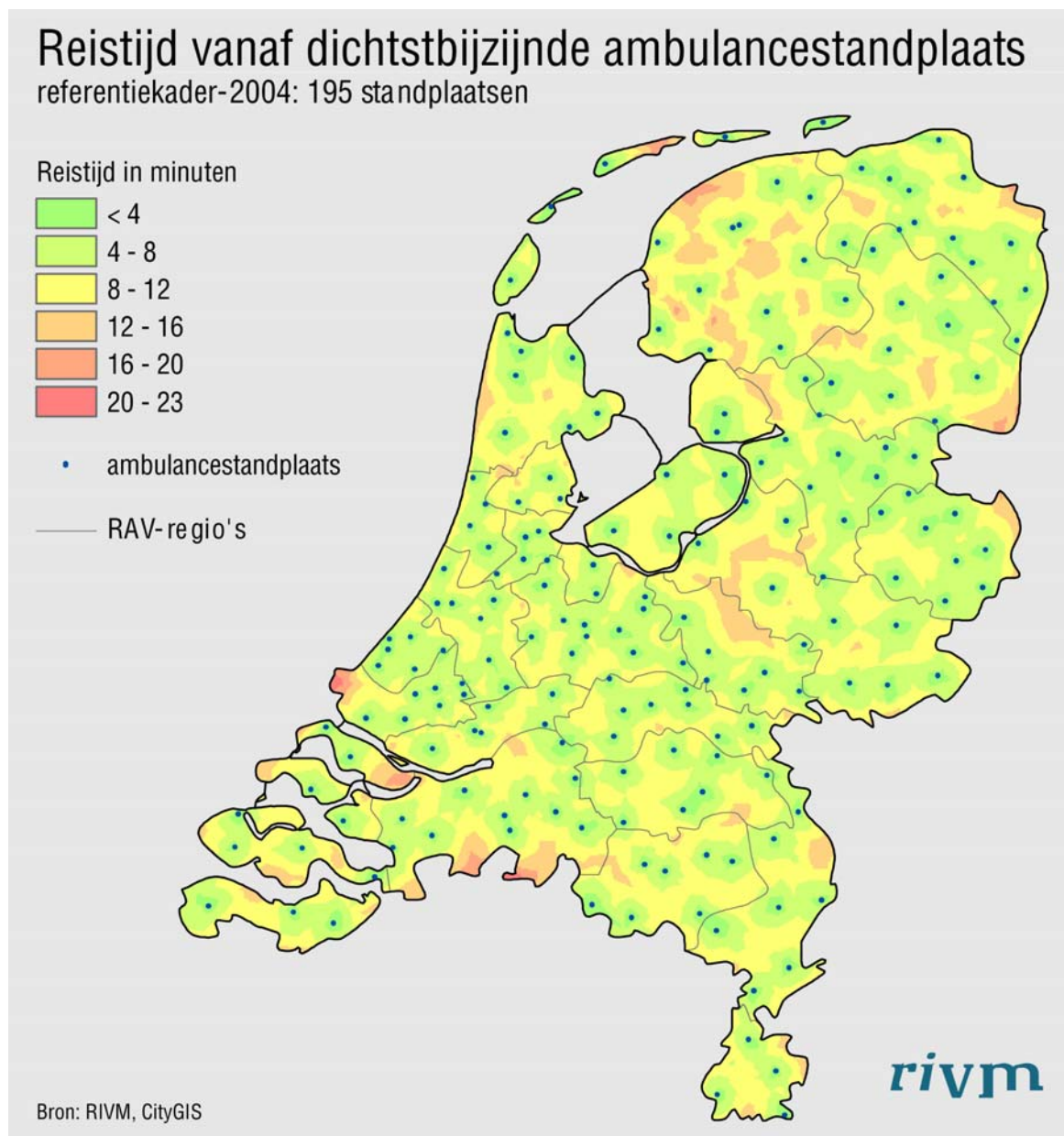
RAV-nr	RAV	Referentiekader-2004*		Referentiekader-2008		
		Aantal Standplaatsen	Dekking** (%) Inwoners	Aantal Standplaatsen	Dekking** (%) Inwoners	Incidenten
1	Groningen	14	97,9	13	99,1	99,2
2	Friesland	16	89,6	20	98,0	98,4
3	Drenthe	10	97,1	11	97,9	98,0
4	IJssel-Vecht	10	97,9	10	97,9	97,8
5	Twente	9	99,8	9	99,8	99,8
6	Noordoost-Gelderland	9	94,9	10	97,3	97,4
7	Gelderland-Midden	7	98,7	7	99,0	99,9
8	Gelderland-Zuid	8	98,6	8	98,6	98,8
9	Utrecht	11	99,9	11	99,9	99,9
10	Noord-Holland-Noord	8	98,6	8	98,7	98,4
11	Amsterdam-Amstelland	6	100,0	5	100,0	100,0
12	Kennemerland	3	97,6	5	100,0	100,0
13	Zaanstreek-Waterland	3	95,1	4	99,2	99,5
14	Gooi en Vechtstreek	2	99,1	2	99,1	99,7
15	Haaglanden	6	100,0	6	100,0	100,0
16	Hollands Midden	7	99,9	7	99,9	99,9
17	Rotterdam-Rijnmond	9	99,2	9	99,2	99,2
18	Zuid-Holland-Zuid	6	97,1	6	98,2	98,6
19	Zeeland	9	92,7	11	97,1	97,6
20	Midden- en West-Brabant	11	95,7	13	98,2	97,8
21	Brabant-Noord	7	99,7	7	99,7	99,8
22	Zuidoost-Brabant	7	98,1	7	98,1	98,6
23	Limburg-Noord	7	98,0	7	98,0	98,5
24	Zuid-Limburg	4	97,7	4	97,7	97,8
25	Flevoland	6	100,0	6	100,0	100,0
Landelijk totaal		195	97,9	206	99,1	98,9

* Het referentiekader-2004 is met het nieuwe rijtijdenmodel doorgerekend, de dekking is gebaseerd op twaalf minuten rijtijd; daardoor wijken de cijfers af van de dekkingsgraden in eerdere publicaties van het referentiekader-2004.

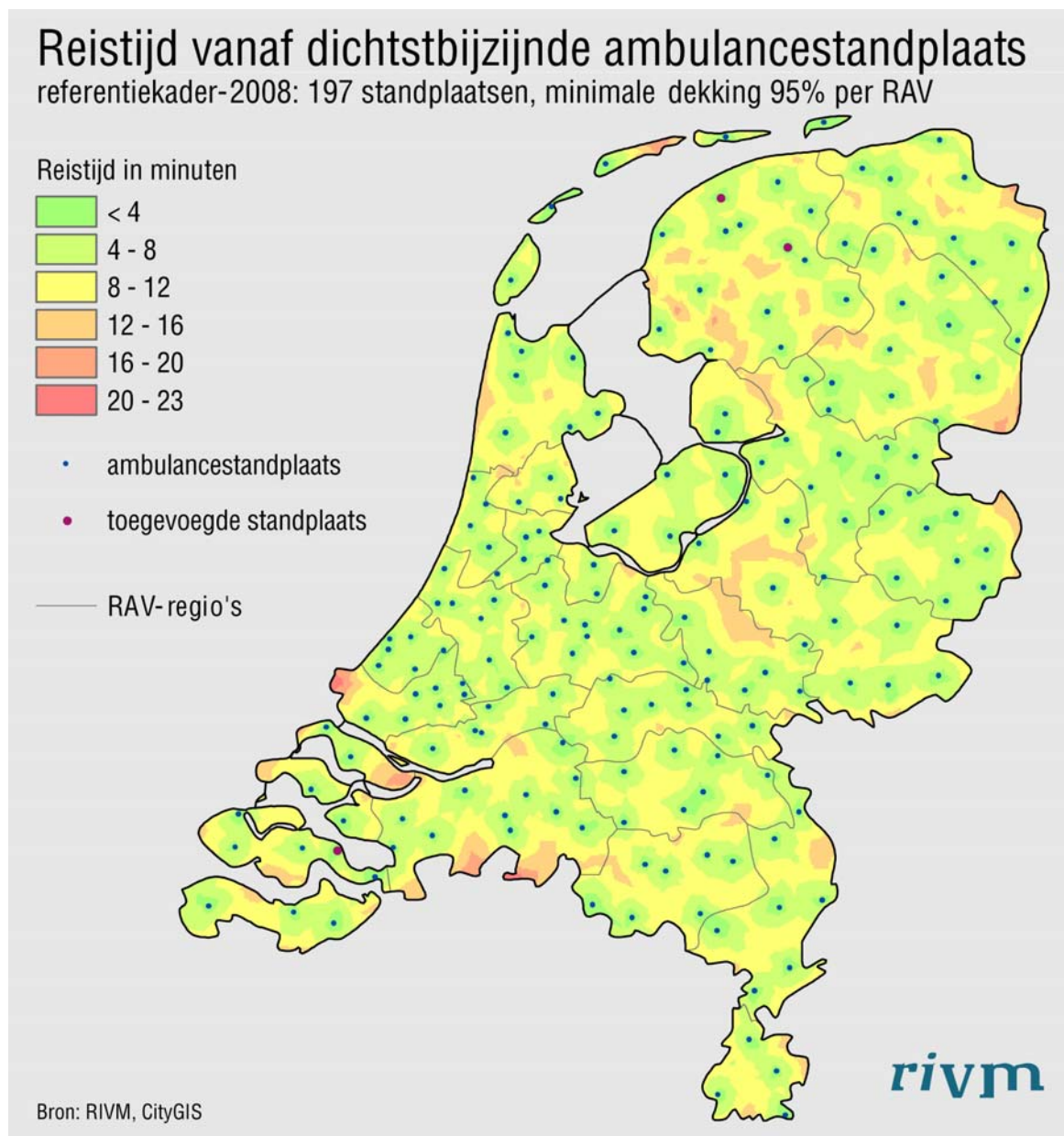
** De dekking is gedefinieerd als het aantal inwoners/incidenten dat binnen twaalf minuten rijtijd is bereikt.

Tabel 3: Uitbreiding van het referentiekader-2004 naar het referentiekader-2008

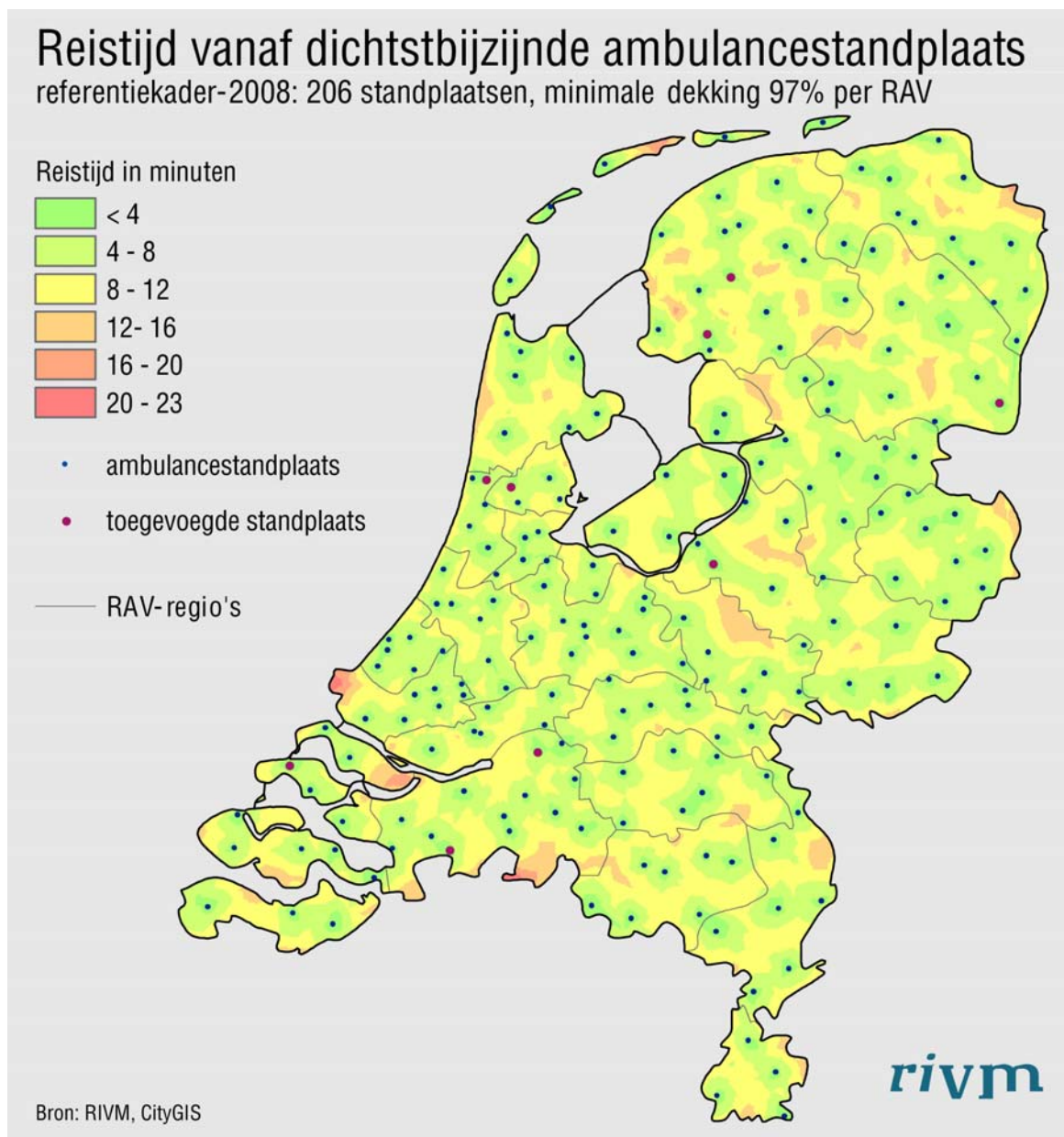
Nr	RAV-nr	RAV	Vierpositiespostcode	Gemeente
1	2	Friesland	9219	Smallingerland
2		Friesland	9071	Leeuwarderadeel
3		Friesland	8522	Skasterland
4		Friesland	9011	Boarnsterhim
5	3	Drenthe	7891	Emmen
6	6	Noordoost-Gelderland	3852	Ermelo
7	12	Kennemerland	1962	Heemskerk
8	13	Zaanstreek-Waterland	1521	Zaandam
9	19	Zeeland	4401	Reimerswaal
10		Zeeland	4323	Schouwen-Duiveland
11	20	Midden- en West-Brabant	4721	Rucphen
12		Midden- en West-Brabant	4255	Werkendam



Figuur 3: Referentiekader-2004 bij 195 standplaatsen, spreiding doorgerekend met het rijtijdenmodel-2008 voor de spits



Figuur 4: Tussenstap in de ontwikkeling van het referentiekader-2008: 197 standplaatsen en minimaal 95% regionale dekking



Figuur 5: Referentiekader-2008: 206 standplaatsen en minimaal 97% regionale dekking

2.5 Beschikbaarheidsmodel

Het beschikbaarheidsmodel van het referentiekader beschrijft de benodigde capaciteit om, uitgaande van de randvoorwaarden en uitgangspunten, aan de vraag naar reguliere ambulancezorg te voldoen. In deze paragraaf gaan we eerst in op de randvoorwaarden en uitgangspunten die betrekking hebben op het beschikbaarheidsmodel. Vervolgens geven we een overzicht van de parameters en invoervariabelen die in het capaciteitsmodel zijn gebruikt. Tot slot presenteren we de resultaten van het capaciteitsmodel: het aantal ambulances per regio per blokuur en dagsoort.

Doelstelling

Doelstelling van het beschikbaarheidsmodel is een ambulancecapaciteit te bepalen waarbij, gegeven het spreidingsmodel, volgens de faalkansberekening in het capaciteitsmodel, er bij maximaal 5% van de spoedmeldingen op RAV-niveau geen ambulance beschikbaar is.

Capaciteitsmodel en faalkans

Er wordt gerekend met het capaciteitsmodel versie 2008 zoals in hoofdstuk 4 beschreven. In het capaciteitsmodel wordt, evenals bij het referentiekader-2004, gerekend met een faalkans van 5%.

Blokuren en dagsoorten

Er wordt gerekend in blokken van twee uur, resultaten worden in blokken van acht uur weergegeven. Er is differentiatie naar dagsoort (werkdagen, zaterdagen en zon- en feestdagen). Deze indeling sluit aan bij de indeling van het referentiekader-2004.

Minimum- en maximumvariant

Het referentiekader hanteert twee varianten voor de beschikbaarheid. De maximumvariant is gebaseerd op paraatheid vanaf de standplaats en gaat uit van het aantal standplaatsen in het spreidingsmodel van het referentiekader. Deze variant wordt op één na in alle situaties gebruikt: op zaterdagen en zon- en feestdagen, zowel overdag, 's avonds als 's nachts, en op werkdagen 's avonds en 's nachts. Alleen op werkdagen overdag wordt de minimumvariant gebruikt. In de minimumvariant wordt uitgegaan van rijdende paraatheid en wordt voor de dekking van de geografische paraatheid het aantal uitrukpunten gehanteerd, waarbij met dertien minuten rijtijd de dekking wordt gehaald die in het spreidingsmodel is berekend. Bij deze rijdende paraatheid wordt gesproken van 'uitrukpunten' waarvandaan een ambulance vertrekt voor een inzet, in plaats van 'standplaatsen'.

Het aantal uitrukpunten bij rijdende paraatheid in de minimumvariant is bepaald door per regio het minimum aantal punten te berekenen, zodanig dat bij dertien minuten rijtijd minstens de dekkingsgraad van het referentiekader wordt gehaald. Hierbij wordt gewogen naar inwoneraantallen. Ten opzichte van het referentiekader-2004 zijn er de volgende verschillen bij het bepalen van het aantal uitrukpunten voor de minimumvariant:

- Er wordt nu gebruikgemaakt van een ander, geactualiseerd, rijtijdenmodel.
- Er wordt nu uitgegaan van dertien minuten rijtijd, tegen veertien minuten in 2004.
- De regionale dekkingspercentages in het referentiekader zijn nu hoger dan in 2004.
- In 2004 is het aantal uitrukpunten bij veertien minuten rijtijd landelijk bepaald, waarna de regiogrenzen zijn ingevuld; in de 2008-berekeningen wordt per regio het aantal uitrukpunten bepaald.

Het aantal uitrukpunten in de minimumvariant is gegeven in Tabel 4. Hierin is ook een vergelijking met het beschikbaarheidsmodel van 2004 opgenomen. Het aantal uitrukpunten in 2008 is hoger dan in 2004. Als gevolg hiervan wordt in de minimumvariant van het beschikbaarheidsmodel een hogere capaciteit berekend voor het waarborgen van de geografische paraatheid. Deze hogere capaciteit vertaalt zich niet direct naar een hogere eindcapaciteit, omdat het capaciteitsmodel eventuele overcapaciteit van de deelmodellen verdisconteert (zie hiervoor hoofdstuk 4).

Bezettingsgraad B-vervoer

De bezettingsgraad voor besteld vervoer is 66%. Dit betekent dat er in het capaciteitsmodel ruim anderhalf keer zoveel ($1/0,66$) meer tijd gegeven wordt voor besteld vervoer dan op basis van de gemiddelde ritduur en het aantal ritten wordt berekend. De reden hiervoor is dat de praktijk meestal niet toelaat dat ritten strak op elkaar gepland worden en dat de ambulance meestal niet meteen weer ingezet kan worden vanaf de plaats waar de vorige inzet is geëindigd. De extra benodigde tijd is in de capaciteit vervat in een bezettingsgraad van minder dan 100%.

Tabel 4: Aantal standplaatsen (maximumvariant) en uitrukpunten (minimumvariant) in de beschikbaarheidsmodellen van 2004 en 2008

RAV-nr	RAV	Aantal	Aantal	Aantal	Aantal
		standplaatsen	uitrukpunten	standplaatsen	uitrukpunten
		maximumvariant	minimumvariant	maximumvariant	minimumvariant
		2008	2008	2004	2004
1	Groningen	13	8	14	7
2	Friesland*	20	17	16	11
3	Drenthe	11	8	10	7
4	IJssel-Vecht	10	7	10	7
5	Twente	9	5	9	6
6	Noordoost-Gelderland	10	10	9	7
7	Gelderland-Midden	7	5	7	4
8	Gelderland-Zuid	8	5	8	5
9	Utrecht	11	7	11	6
10	Noord-Holland-Noord	8	6	8	5
11	Amsterdam/Waterland	9	6	9	4
	Amsterdam-Amstelland	5	3		
	Zaanstreek-Waterland	4	3		
12	Kennemerland	5	3	3	3
14	Gooi en Vechtstreek	2	2	2	1
15	Haaglanden	6	3	6	3
16	Hollands Midden	7	5	7	6
17	Rotterdam-Rijnmond	9	8	9	6
18	Zuid-Holland-Zuid	6	5	6	2
19	Zeeland	11	10	9	9
20	Midden- en West-Brabant	13	9	11	8
21	Brabant-Noord	7	5	7	6
22	Zuidoost-Brabant	7	5	7	5
23	Limburg- Noord	7	7	7	5
24	Zuid-Limburg	4	4	4	4
25	Flevoland	6	5	6	5
	Landelijk totaal	206	155	195	132

N.B. Voor het bepalen van het aantal uitrukpunten is de 'eilandbenadering' gehanteerd, de resultaten hiervan zijn in deze tabel meegenomen in de bijbehorende RAV. In 2004 was de RAV Amsterdam/Waterland niet uitgesplitst, in 2008 wel.

*: Het aantal uitrukpunten, minimumvariant 2008 voor Friesland, is met vier ambulances gecorrigeerd ten opzichte van de eerdere publicatie van het referentiekader. Als gevolg hiervan is ook het Landelijk totaal gecorrigeerd.

Gemiddelde ritduur

De gemiddelde ritduur is gedefinieerd als de tijdsduur tussen het moment dat een ritopdracht wordt gegeven aan de ambulance tot aan het moment van melding dat de rit ten einde is. Als het moment van 'einde rit' niet geregistreerd is, wordt het moment van vrijmelding gehanteerd. Bij vrijmelding door een ambulance is deze beschikbaar voor een nieuwe inzet, maar nog niet teruggekeerd op de standplaats. Voor berekening van de gemiddelde ritduur is het noodzakelijk dat deze tijdstippen bekend zijn. Omdat van een aantal ritten deze informatie niet beschikbaar was, is de berekening van de gemiddelde ritduur op een lager aantal ritten gebaseerd dan het aantal in Tabel 1. Tevens zijn in deze berekening spoedritten met een ritduur langer dan vier uur en besteld-vervoerritten met een ritduur langer dan acht uur genegeerd. Tabel 5 geeft de gemiddelde ritduur per urgentieklasse en per regio.

De ritgegevens, en daarmee de berekeningen van bijvoorbeeld de gemiddelde ritduur, zijn afhankelijk van de wijze van registreren in de regio's. In de praktijk kunnen regio's tijdsmomenten van een rit verschillend registreren, ondanks landelijke afspraken hieromtrent. Uit onderzoek van de ritgegevens is gebleken dat er geen regio's zijn die systematisch een zodanig andere registratiewijze hanteren dat een gecorrigeerde berekening van de gemiddelde ritduur moest worden toegepast. Ook het zogenoemde mens-onafhankelijk registreren geeft geen aanleiding tot een andere berekening van de gemiddelde ritduur.

Uit de gevoeligheidsanalyse van het capaciteitsmodel (zie bijlage 3) is gebleken dat de modeluitkomsten sterk afhangen van de gemiddelde ritduur van het besteld en A1-vervoer. Deze parameters zijn in het rekenmodel dus dominant. Dit is door het expertteam onderkend en daarom is naar een alternatieve definitie voor deze parameters gekeken. De alternatieve definitie gaat uit van het tijdstip van aankomst in het ziekenhuis, vermeerderd met tien minuten bij spoedvervoer en twintig minuten bij besteld vervoer. Vanwege het feit dat dit alternatief geen rekening houdt met de tijd die nodig is om terug te rijden naar de standplaats, is ervoor gekozen om deze alternatieve definities niet te gebruiken.

Eilandbenadering

De capaciteitsberekening wordt voor elke RAV afzonderlijk uitgevoerd. De centrale gedachte hierbij is dat het referentiekader expliciet een kader is en niet als blauwdrukplanning is bedoeld. Binnen de regio heeft elke RAV de vrijheid de ambulancevoorziening naar eigen inzicht te optimaliseren. Echter, enkele RAV's hebben (schier)eilanden in hun verzorgingsgebied, die maken dat een capaciteitsbepaling voor de gehele RAV te weinig vrijheidsgraden oplevert binnen de capaciteitsbepaling. Om hieraan recht te doen zijn de (schier)eilanden als afzonderlijke RAV-regio's beschouwd. Dit heet de 'eilandbenadering'. Het betreft de Waddeneilanden, Goeree-Overflakkee en geheel Zeeland. Deze laatste regio is als vier afzonderlijke regio's benaderd: Schouwen-Duiveland, Tholen, Walcheren en de Bevelanden en Zeeuws-Vlaanderen.

Herverdeling van spoedritten

Het capaciteitsmodel berekent op standplaatsniveau het aantal benodigde ambulances voor spoedvervoer. Hiervoor worden de spoedritten van Tabel 1 herverdeeld en toegewezen aan de dichtstbijzijnde standplaats volgens het spreidingsmodel van het referentiekader. Naast deze herverdeling van spoedritten is een indeling van de ritten naar blokuur en dagsoort noodzakelijk. Van een aantal ritten was de herverdeling en indeling naar blokuren niet mogelijk door onvolledige ritinformatie. Voor de herverdeling van ritten, conform het principe van 'open grenzen', moet de plaats van het incident bekend zijn. In een aantal gevallen is deze informatie gereconstrueerd, maar in een klein aantal gevallen was dit niet

mogelijk. Deze gevallen zijn uitgesloten van de capaciteitsberekeningen. Ook zijn een aantal ritten niet meegenomen, omdat die niet konden worden ingedeeld naar blokuur vanwege een onjuiste tijdsregistratie. Hierdoor is het aantal ritten dat na herverdeling en indeling in de capaciteitsberekeningen wordt gebruikt (zie Tabel 6) iets lager dan het overzicht van Tabel 1.

Beschikbaarheidsmodel-2008

Het beschikbaarheidsmodel is gedefinieerd als het geheel van randvoorwaarden en uitgangspunten samen met de uitkomsten van het capaciteitsmodel. Aan de hand van de hierboven besproken randvoorwaarden en uitgangspunten zijn de aantallen ritten en de parameters van het capaciteitsmodel bepaald (zie Tabel 5 en 6). Vervolgens is de benodigde capaciteit berekend. De uitkomsten hiervan zijn gegeven in Tabel 7. Een vergelijking met de capaciteitsberekeningen van het beschikbaarheidsmodel-2004 en een stapsgewijze verklaring van de verschillen, is gegeven in Bijlage 4.

Tabel 5: Gemiddelde ritduur per regio en urgentiesoort (minuten en decimalen)

RAV-nr	RAV	A1	A2	B
1	Groningen	64,8	66,2	74,5
2	Friesland	65,4	70,0	81,2
3	Drenthe	61,0	61,9	80,3
4	IJssel-Vecht	64,9	65,3	81,9
5	Twente	68,8	67,6	83,7
6	Noordoost-Gelderland	63,4	63,3	77,8
7	Gelderland-Midden	61,4	63,2	72,9
8	Gelderland-Zuid	65,0	64,8	86,8
9	Utrecht	62,6	60,9	80,3
10	Noord-Holland-Noord	57,7	62,7	77,4
11	Amsterdam-Amstelland	54,6	63,1	87,9
12	Kennemerland	51,2	56,3	67,4
13	Zaanstreek-Waterland	56,2	60,4	70,1
14	Gooi en Vechtstreek	41,7	44,0	54,7
15	Haaglanden	56,0	61,1	73,2
16	Hollands Midden	57,1	62,8	67,3
17	Rotterdam-Rijnmond	60,2	67,4	73,8
18	Zuid-Holland-Zuid	58,8	61,7	72,2
19	Zeeland	68,6	69,4	93,9
20	Midden- en West-Brabant	63,1	62,7	79,5
21	Brabant-Noord	61,6	62,1	79,3
22	Zuidoost-Brabant	58,5	58,7	79,7
23	Limburg-Noord	64,7	64,9	80,7
24	Zuid-Limburg	55,9	54,8	70,5
25	Flevoland	54,0	58,0	70,5

N.B. In de capaciteitsberekeningen wordt gebruikgemaakt van een gemiddelde ritduur, gedifferentieerd naar blokuur en dagsoort, en wordt de eilandbenadering gehanteerd voor de Waddeneilanden, Goeree-Overflakkee en Zeeland. Deze tabel geeft geaggregeerde cijfers.

Tabel 6: Aantal ritten in de capaciteitsberekeningen naar urgentie en regio

RAV-nr	RAV	A1	A2	B	Totaal	Verleende grens-overschr. assistentie	Ontvangen grens-overschr. assistentie
1	Groningen	18.021	8.659	17.209	43.889	1.074	650
2	Friesland	15.371	6.565	13.607	35.543	508	189
3	Drenthe	13.598	7.970	7.565	21.960	1.088	1.360
4	IJssel-Vecht	8.886	9.609	11.055	29.550	1.463	944
5	Twente	9.884	11.218	8.264	29.366	652	47
6	Noordoost-Gelderland	14.307	11.688	11.949	37.944	294	2.204
7	Gelderland-Midden	10.056	4.717	10.220	15.795	1.068	3.629
8	Gelderland-Zuid	9.974	7.512	11.140	18.600	545	914
9	Utrecht	25.668	16.294	29.832	71.794	3.892	2.780
10	Noord-Holland-Noord	16.244	4.781	8.273	29.298	111	1.362
11	Amsterdam-Amstelland	36.658	7.393	30.124	74.175	1.107	1.409
12	Kennemerland	19.113	4.694	11.321	35.128	1.731	304
13	Zaanstreek-Waterland	10.201	2.407	4.598	17.206	1.386	444
14	Gooi en Vechtstreek	7.920	2.361	4.739	7.892	1.783	775
15	Haaglanden*	37.739	13.760	12.408	51.523	2.760	973
16	Hollands Midden	21.067	5.465	15.020	28.034	1.327	1.693
17	Rotterdam-Rijnmond	37.917	9.296	32.606	79.819	987	4.161
18	Zuid-Holland-Zuid	11.980	5.814	9.448	16.460	2.345	384
19	Zeeland	9.599	4.641	6.389	20.629	625	0
20	Midden- en West-Brabant	16.958	16.427	19.211	52.596	1.370	824
21	Brabant-Noord	9.592	9.212	10.194	28.998	1.697	1.255
22	Zuidoost-Brabant	14.969	6.245	13.287	34.501	14	579
23	Limburg-Noord	10.983	6.389	7.619	24.991	753	822
24	Zuid-Limburg	13.760	7.568	17.263	26.207	69	326
25	Flevoland	9.787	3.899	4.800	13.734	0	621
	Totaal	407.793	194.366	328.141	930.300	28.649	28.649

N.B. Ten opzichte van Tabel 1 zijn de spoedritten herverdeeld naar de dichtstbijzijnde standplaats van het spreidingsplan, wat ook leidt tot een nieuw aantal ritten in de grensoverschrijdende assistentie. Ten opzichte van Tabel 1 zijn een aantal ritten weggevalen omdat deze niet konden worden ingedeeld naar blokuur of dagsoort.

* Inclusief 2.689 inzetten van rapid responders.

Tabel 7: Referentiekader-2008, beschikbaarheid (aantal ambulances) per RAV, dagsoort en dagdeel.

RAV	Werkdagen			Zaterdag			Zon- en feestdagen		
	0-8	8-16	16-24	0-8	8-16	16-24	0-8	8-16	16-24
Groningen	15	26	19	15	20	18	16	19	18
Friesland totaal*	26	35	29	26	30	29	27	30	28
Vlieland	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Terschelling	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ameland	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Schiermonnikoog	2	2	2	2	2	2	2	2	2
overig Friesland	18	27	21	18	22	21	19	22	20
Drenthe	13	19	15	13	16	15	13	15	14
IJssel-Vecht	12	20	14	12	17	14	12	14	13
Twente	11	16	14	11	14	13	12	14	13
Noordoost-Gelderland	12	24	15	12	17	15	13	16	14
Gelderland-Midden	9	14	11	9	12	10	9	11	10
Gelderland-Zuid	10	17	13	10	14	12	10	13	12
Utrecht	15	35	22	15	24	20	15	22	19
Noord-Holland-Noord	11	16	13	11	14	13	11	13	12
Texel	2	2	2	2	2	2	2	2	2
overig Noord-Holland-Noord	9	14	11	9	12	11	9	11	10
Amsterdam/Waterland	14	39	24	14	25	19	16	22	19
Zaanstreek-Waterland	5	8	6	5	7	6	6	7	6
Amsterdam-Amstelland	9	31	18	9	18	13	10	15	13
Kennemerland	7	14	9	7	10	9	7	10	9
Gooi en Vechtstreek	3	6	4	3	4	4	3	4	4
Haaglanden	10	18	15	10	15	14	10	14	13
Hollands Midden	9	18	13	9	13	12	10	13	12
Rotterdam-Rijnmond	14	36	22	15	23	19	15	21	19
Goeree-Overflakkee	3	4	3	3	3	3	3	3	3
overig Rotterdam-Rijnmond	11	32	19	12	20	16	12	18	16
Zuid-Holland-Zuid	8	15	10	8	11	9	8	10	9
Zeeland	15	22	16	15	16	16	15	16	16
Schouwen-Duiveland	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Tholen	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Walcheren en Bevelanden	6	10	7	6	7	7	6	7	7
Zeeuws-Vlaanderen	4	7	4	4	4	4	4	4	4
Midden- en West-Brabant	16	29	20	16	21	20	17	20	19
Brabant-Noord	9	16	11	9	12	11	9	11	11
Zuidoost-Brabant	9	18	12	9	13	11	10	12	11
Limburg-Noord	9	16	11	9	11	10	9	11	10
Zuid-Limburg	6	18	10	6	10	8	7	9	8
Flevoland	7	11	9	7	9	9	8	9	8
Landelijk totaal	270	498	351	271	371	330	282	349	321

* Het cijfer van Friesland op werkdagen overdag is met vier ambulances gecorrigeerd ten opzichte van de eerdere publicatie van het referentiekader. Als gevolg hiervan is ook het Landelijk totaal gecorrigeerd.

3 Rijtijdenmodel

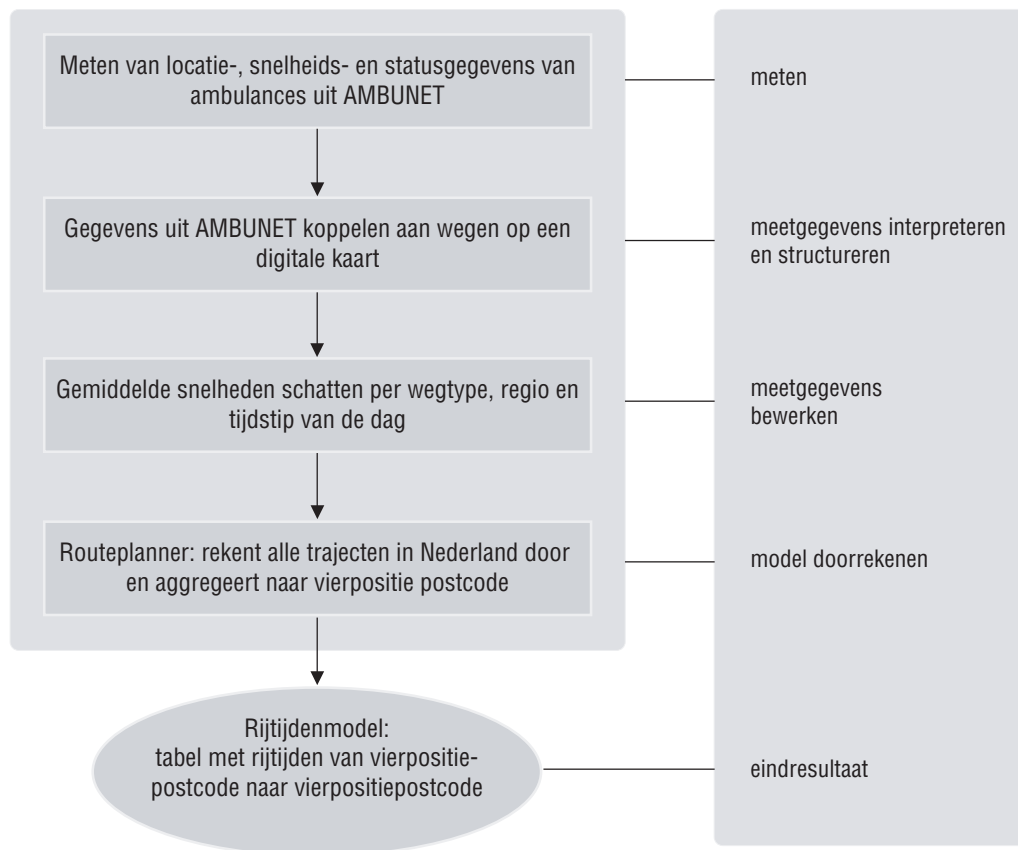
Het rijtijdenmodel voor de spoedeisende ambulancezorg geeft een schatting van de rijtijd die een ambulance nodig heeft wanneer deze een traject in Nederland met spoed rijdt. Het model is gedefinieerd op het niveau van vierpositiepostcodegebieden en geeft een schatting van de benodigde rijtijd van het middelpunt van elk postcodegebied naar het middelpunt van elk ander postcodegebied. Het model schat de benodigde rijtijd van 'A naar B'. Aan de hand van deze rijtijden kunnen we het gebied bepalen dat vanuit een standplaats binnen een bepaalde tijd kan worden bereikt. Andersom kan voor een postcodegebied worden berekend welke standplaats, welk ziekenhuis of andere voorziening het snelst kan worden aangereden. Dit is van belang wanneer een ambulance een patiënt met spoed naar een ziekenhuis moet vervoeren. Het model is een instrument in analyses van de bereikbaarheid van de acute zorg op macroniveau. Naast toepassingen in de ambulancezorg is het model bruikbaar voor analyses van de bereikbaarheid van de spoedeisende hulp en GHOR-diensten. Het heeft zijn oorsprong in analyses van de ambulancezorg (Van der Veen et al., 2001; Kommer et al., 2003; PVAZ, 2004). Recentelijk is het model ook gebruikt in de analyse van de bereikbaarheid van mobiel medische teams (MMT's) (Zwakhals et al., 2008).

De eerste versie van het rijtijdenmodel is gebruikt in het onderzoek *Niet zonder zorg* (Van der Veen et al., 2001) en gepubliceerd in het rapport *Ambulances binnen bereik* (Kommer et al., 2003). Deze eerste versie was gebaseerd op snelheden die in de jaren '90 van de twintigste eeuw waren gemeten. Die snelheden zijn gebruikt in een routeplanner die niet specifiek toegesneden was op de ambulancezorg. Die eerste versie van het rijtijdenmodel wordt nu niet meer gebruikt, maar is vervangen door een nieuwe versie die in dit hoofdstuk wordt beschreven. Deze nieuwe 2008-versie van het rijtijdenmodel had zijn eerste toepassing in de berekeningen voor het referentiekader-2008 (Kommer en Zwakhals, 2008).

Dit hoofdstuk gaat in detail in op de gegevens en methoden die zijn gehanteerd in de constructie van het rijtijdenmodel. Eerst wordt het model (paragraaf 3.1) en de dataverzameling toegelicht (paragraaf 3.2). Paragraaf 3.3 bespreekt de gebruikte routeplanner en de bepaling van de gemiddelde rijtijden. Paragraaf 3.4 geeft een analyse van de validiteit van het model. Tot slot beschrijven we in paragraaf 3.5 een toepassing van het rijtijdenmodel: het rijtijdenprofiel, een belangrijke maat voor de spreiding van standplaatsen.

3.1 Wat is het rijtijdenmodel?

Het rijtijdenmodel is in feite een tabel met gemiddelde rijtijden van een willekeurig postcodegebied *i* naar een willekeurig ander postcodegebied *j*. Alle *gelokaliseerde* vierpositiepostcodes zijn in het model beschikbaar. Postbuspostcodes zijn *niet-gelokaliseerde* postcodes en zijn dus ook niet meegenomen. De rijtijden zijn bepaald met een routeplanner die voor twaalf verschillende soorten wegen een gemiddelde ambulancesnelheid hanteert. De routeplanner houdt rekening met wegen die speciaal voor hulpdiensten beschikbaar zijn, zoals wegvakken voor openbaar vervoer en speciale op- en afritten. De wegen zijn bovendien gedifferentieerd naar ligging, binnen/buiten de bebouwde kom en naar regiotype. Voor de regiotypering zijn alle RAV's ingedeeld in drie typen regio: randstad, halfweg en periferie. De genoemde gemiddelde snelheden zijn bovendien gedifferentieerd naar tijdstip op de dag. De gemiddelden zijn bepaald aan de hand van metingen uit een steekproef van ambulanceritten in 2007. Figuur 6 geeft een conceptueel schema van het rijtijdenmodel en de constructie ervan.



Figuur 6: Blokschema rijtijdenmodel.

Noot: Het informatiesysteem Ambunet is medio 2007 overgegaan in het nieuwe informatiesysteem Acute Zorg Netwerk.

3.2 Vastleggen van ritgegevens en koppelen aan wegenkaart

Ten behoeve van het rijtijdenmodel zijn in een steekproef rijsnelheden van ambulances gemeten. De steekproef betrof een meting van gegevens die beschikbaar zijn in het Acute Zorg Netwerk, vroeger Ambunet geheten, een informatiesysteem waarin de posities en bewegingen van alle ingezette ambulances in Nederland worden geregistreerd (zie Tekstblok 2). In een tweede stap zijn de meetgegevens geïnterpreteerd en gestructureerd. Hierbij zijn de gegevens afgebeeld op een digitale wegenkaart om te bepalen op welk wegvak de ambulance zich bevond ten tijde van de meting. De structurering houdt ook in dat een indeling wordt gemaakt naar tijdstip op de dag en regio.

Met toestemming van AZN, de houder/eigenaar van het Acute Zorg Netwerk, en in samenwerking met GHOR-Nederland voor het gebruik van extra servercapaciteit, heeft het RIVM de beheerder, het bureau CityGIS Homeland Security (kortweg CityGIS genoemd) opdracht gegeven informatie over ambulancesnelheden vast te leggen.

De volgende informatie werd vastgelegd:

- tijd en datum van de meting;
- x- en y-coördinaten, gedefinieerd volgens het rijksdriehoeksstelsel, een coördinatenstelsel dat onder meer ook gebruikt wordt door het Kadaster.
- incidentnummer uit het Geïntegreerd Meldkamer Systeem (GMS);
- urgentiecode (A1, A2 of B);
- snelheid;
- richting van het voertuig;
- status van het voertuig volgens de standaard C2000 codes (C2000 is het digitale communicatienetwerk voor de Nederlandse hulpverleningsdiensten en hanteert een protocol voor bijvoorbeeld de status van een hulpverleningsvoertuig):

32901: aanvang rit	32902: ter plaatse
32903: naar bestemming	32904: op bestemming
32905: naar post	32906: op post
32908: buiten dienst	32909: snel in dienst
- tijdsverschil, het verschil tussen tijdstip aanvang rit en het tijdstip waarop de positie is gemeten, in seconden.

Tekstblok 2: Het netwerk Ambunet/Acute Zorg Netwerk

Centralisten in een meldkamer zien op hun beeldscherm alle ingezette ambulances op een landkaart van Nederland en omstreken. Deze kaart geeft een real time overzicht. Ambunet is het landelijke computernetwerk dat deze snelle informatiestroom mogelijk maakt. Ambunet is in 2003 ontwikkeld door Ambulancezorg Nederland. De essentie van het netwerk is dat het alle ambulanceregio's met elkaar verbindt. Het doel was om het zogeheten *dynamisch ambulancemanagement* mogelijk te maken met behulp van een landelijk dekkend netwerk. De ambulances moeten bovenregionaal zichtbaar zijn en kunnen worden ingezet, niet alleen bij calamiteiten of opschaling, maar ook voor het reguliere zorgproces. Als een ambulance uit Limburg een patiënt heeft afgeleverd in Groningen en leeg terugrijdt, is dit zichtbaar voor de centralist in bijvoorbeeld Gelderland. Hierdoor kan de centralist deze ambulance inzetten voor spoedritten in de omgeving waar de ambulance zich op dat moment bevindt.

Sinds 2007 hebben de Regionale Ambulancevoorzieningen met ondersteuning van Ambulancezorg Nederland gewerkt aan een verbeterde informatievoorziening. Dit leidde tot een nieuw systeem dat Ambunet vervangt. Technisch gezien wordt de ruggengraat van het systeem gevormd door het Acute Zorg Netwerk. Het Acute Zorg Netwerk verbindt alle RAV-en en maakt in toenemende mate ook communicatie met andere zorgpartners (zoals ziekenhuizen en huisartsenposten) mogelijk. Naast verbindingen biedt het Acute Zorg Netwerk ook toepassingen en gegevens.

(Bronnen: *Nieuwsbrief Geneeskundige Bestuurlijke Informatievoorziening, 2007; Nieuwsbrief Keten zorg Applicatie, Ambulancezorg Nederland, 2011; Nieuwsbrief CityGIS Homeland Security, februari 2011.*)

Steekproef

De meetperiode van de steekproef was van 27 augustus 2007 tot en met 8 oktober 2007. De keuze voor deze periode is gebaseerd op praktische gronden. Eind augustus 2007 waren de formaliteiten afgerond en waren de (beheers)technische voorbereidingen voor de meting gereed en getest. Begin oktober was de technische opslagcapaciteit van de meting volledig benut en moest de meting worden beëindigd.

De meetregio's zijn de acht RAV's die hebben deelgenomen aan de steekproef: Noord-Holland-Noord, Zuid-Holland-Zuid, Kennemerland, Gelderland-Zuid, Amsterdam/Waterland, Noordoost-Gelderland, Hollands Midden, RAV UMCG. De keuze voor de deelnemende RAV's is gebaseerd op technische beschikbaarheid van gegevens en een redelijke spreiding over het land. Vanuit het oogpunt van spreiding zijn zowel stedelijke als niet-stedelijke regio's gekozen en zijn regio's uit het noorden, oosten, midden en westen van het land geselecteerd. Zuidelijke

regio's ontbreken echter. Van een aantal regio's waren om technische redenen gegevens niet beschikbaar voor onze meting, omdat van die regio's de gegevens van het Acute Zorg Netwerk (Ambunet) niet bewaard ('gelogd') waren. De metingen zijn gerelateerd aan RAV-organisaties en niet aan een geografische regio. Een RAV-organisatie kon in 2007 ambulances beheren in meerdere regio's. Voorbeelden zijn RAV UMCG, die ambulances beheert in Drenthe en Friesland, en de vervoerder Connexxion, met ambulances in de regio's Kennemerland en Noord-Holland-Noord.

Meetgegevens interpreteren en structureren

Uit de vastgelegde gegevens zijn in een eerste stap metingen geselecteerd met een snelheid groter dan nul kilometer per uur. Dit resulteerde in 996.647 metingen. Hiervan waren 50.441 metingen onbruikbaar door een onjuist gekoppeld incidentnummer. Er waren 17.789 metingen met meer dan drie uur tijdsverschil tussen de meting en het tijdstip van aanvang incident. Deze metingen zijn uitgesloten van de analyse omdat de kans groot is dat er hierbij een registratiefout is opgetreden. Het resterende aantal van 928.417 metingen is op een wegenkaart afgebeeld. De routeplanner waar de meetgegevens op worden afgebeeld, hanteert de volgende wegtypen:

<i>Typenummer</i>	<i>Omschrijving</i>
0	Snelweg 120 km/u
1	Belangrijke N-weg (meestal 2-cijferig)
2	Lagere N-weg (meestal 3-cijferig)
3	Doorgaande weg (ontsluitingswegen, hoofdroutes)
4	Hoofdweg (belangrijke wegen, 1 nivo hoger dan een woonwijkweg)
5	Woongebied weg
6	Bosweg, minder belangrijke weg (mogelijk onverhard)
7	Promenade/winkelstraat (alleen voetgangers en bestemmingsverkeer)
8	Busbaan
9	Veer
10	Fietspad
11	Snelweg 100 km/u

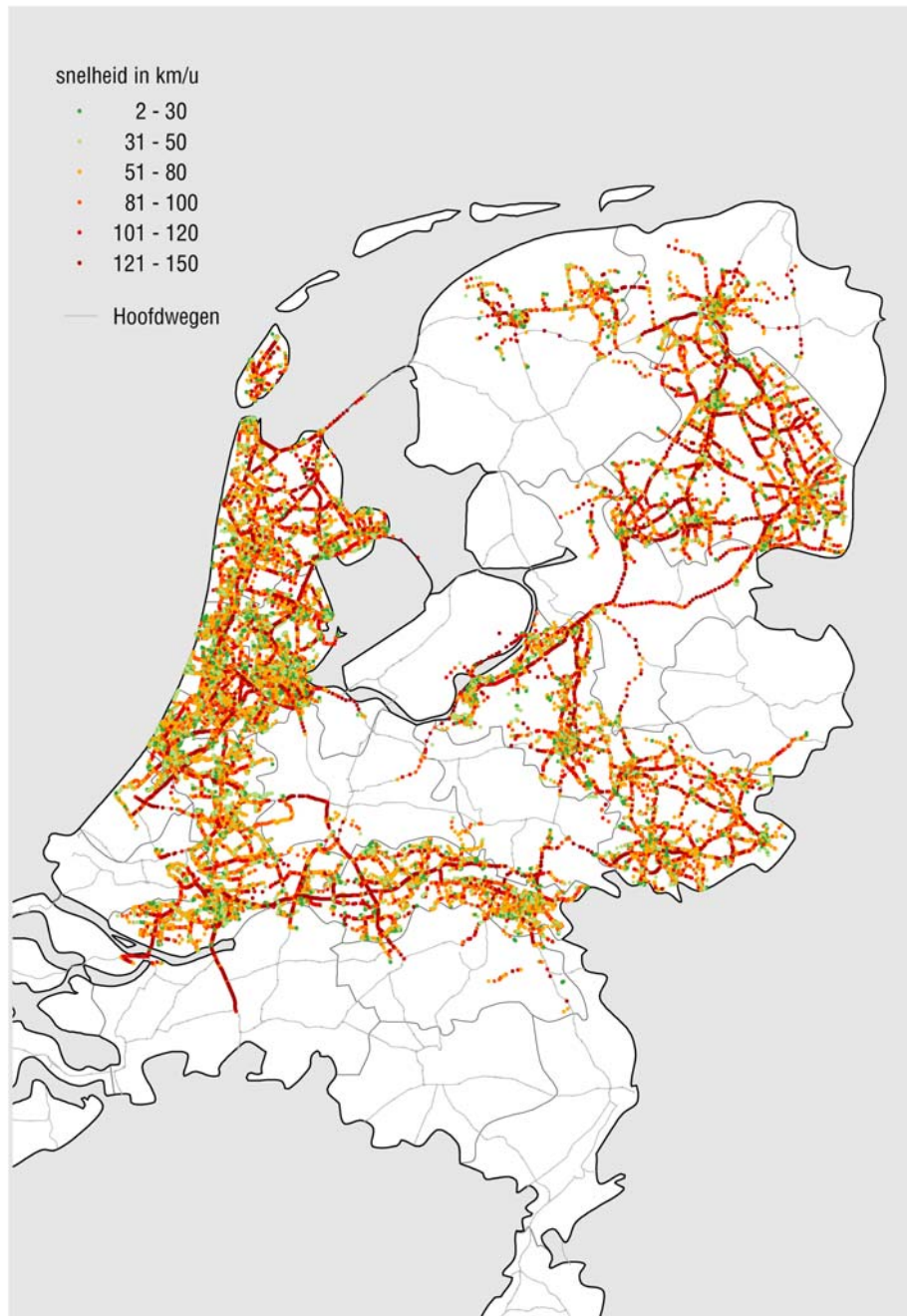
Voor al deze wegtypen is een additioneel kenmerk gedefinieerd, namelijk of het wegsegment op een op- of afrit is gelegen of op een rotonde. Dan worden in de routeplanner namelijk lagere snelheden gehanteerd. Bovendien zijn alle soorten wegen gedefinieerd naar ligging binnen of buiten de bebouwde kom.

Opgemerkt wordt dat in deze eerste verzameling meetwaarden ook metingen van A2- en B-ritten zijn opgenomen en dat de metingen betrekking hebben op de gehele rit, dus tot en met de aflevering van de patiënt. Selectie van metingen van spoedritten onderweg naar het incident, gebeurt in een volgende stap. Voordat de gemiddelde snelheid is bepaald, zijn de volgende aanvullende selecties op de data uitgevoerd:

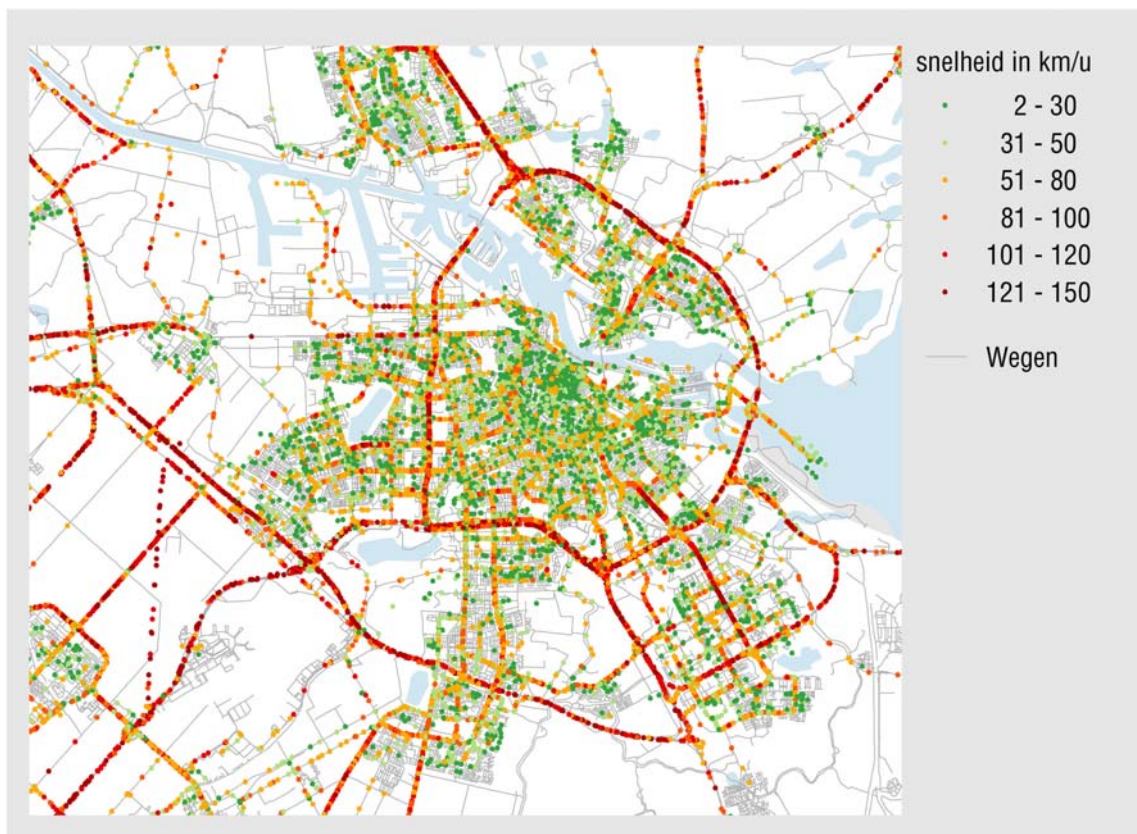
- Urgentieklassse (A1, A2 en B): voor het rijtijdenmodel zijn alleen metingen geselecteerd van ambulances met A1-urgentie.
- Alleen metingen met statuscode 32901 'aanvang rit' zijn geselecteerd, hierbij is bovendien een nadere selectie gemaakt op metingen binnen een halfuur na aanvang van de rit.
- Alleen ambulances zijn geselecteerd, andere vervoerstypen zoals traumahelikopters en GHOR-voertuigen zijn uitgesloten.

- De maximumsnelheid is gelimiteerd op 150 km per uur, waarden boven deze grens zijn aangetroffen maar uitgesloten van de selectie omdat het sterke vermoeden bestaat dat deze extreme waarden meetfouten zijn.

Figuur 7 geeft een landelijk overzicht van de meetpunten, Figuur 8 geeft een vergroting van de regio Amsterdam. In beide kaarten zijn de meetpunten weergegeven die meegenomen zijn in de bepaling van de snelheid op bepaalde wegtypen. De kleur van de stip geeft de snelheid aan waarmee gereden is. Op Figuur 7 is duidelijk te zien van welke regio's de gegevens zijn bewaard en gebruikt voor de snelheidsberekeningen. Op Figuur 8 is duidelijk te zien dat op doorgaande wegen over het algemeen sneller gereden kan worden. Ook is te zien dat bij gelijkvloerse kruisingen de snelheid afneemt. Dit is bijvoorbeeld duidelijk te zien in de gemeente Haarlemmermeer. Dit leidt automatisch tot lagere gemiddelde snelheden voor wegtypen met veel gelijkvloerse kruisingen.



Figuur 7: Metingen snelheden A1-ritten uit het Acute Zorg Netwerk (Ambunet) in de steekproef (augustus- oktober 2007)



Figuur 8: Metingen snelheden A1-ritten uit het Acute Zorg netwerk (Ambunet) in de steekproef (augustus-oktober 2007) omgeving Amsterdam

3.3 Gemiddelde snelheden en routeplanner

De selecties van de metingen zijn nu zodanig dat de gemiddelde snelheden geschat kunnen worden van ambulances die met spoed op weg zijn naar een incident, voor het aantal wegtypen dat past bij de routeplanner. Ten behoeve van het rijtijdenmodel zijn de metingen verder gedifferentieerd naar tijdstip op de dag en naar regiotype. Voor de indeling naar tijdstip op de dag zijn meerdere indelingen mogelijk. De voor ons doel het meest bruikbare is in overleg met de Verkeersinformatiedienst (VID) tot stand gekomen:

- spits : werkdagen van 06.30 tot 09.30 uur en van 15.00 tot 19.00 uur;
- dag : werkdagen van 09.30 tot 15.00 uur en weekenddagen van 06.30 tot 19.00 uur;
- nacht : werk- en weekenddagen van 19.00 tot 06.30 uur.

Merk op dat in het weekend geen spitsperiode is gedefinieerd. Voor de indeling naar regiotype is een indeling in drieën beschikbaar, die uitgaat van stedelijkheid en ligging in Nederland op het niveau van Coördinatie Commissie Regionaal Onderzoeksprogramma-regio's (COROP-regio's) (Musterd en De Pater, 1992).

Deze indeling is omgezet naar een indeling in RAV's en leidt tot de volgende indeling:

Randstad:	Utrecht, Amsterdam/Waterland, Kennemerland, Gooi- en Vechtstreek, Haaglanden, Hollands Midden, Rotterdam-Rijnmond;
Halfweg:	Gelderland-Midden, Gelderland-Zuid, Noord-Holland-Noord, Zuid-Holland-Zuid, Midden- en West-Brabant, Brabant-Noord, Zuidoost-Brabant;
Periferie:	Groningen, Friesland, Drenthe, IJssel-Vecht, Twente, Noordoost-Gelderland, Zeeland, Limburg-Noord, Zuid-Limburg, Flevoland.

Twee wegtypen komen in de metingen niet in alle regio's voor, maar vereisen wel input in de routeplanner. In de periferie zijn geen snelheden op wegtype 11 (snelwegen 100 km/u) gemeten. De snelheden van de halfweg zijn hiervoor gebruikt. Verder was er geen snelheid bekend op de busbaan in de dagperiode in de periferie buiten de bebouwde kom. Deze snelheid is gelijk verondersteld aan de snelheid binnen de bebouwde kom in verder dezelfde situatie. De snelheden op promenades/winkelstraten buiten de bebouwde kom zijn gelijkgesteld aan die binnen de bebouwde kom. Het aantal promenades buiten de bebouwde kom is klein, zodat deze aanname naar verwachting geen groot effect zal hebben op de uitkomsten van het rijtijdenmodel.

De gemiddelde snelheid voor de diverse wegtypen, uitgesplitst naar dagdeel en regiotype, zijn gegeven in de Tabellen 8, 9 en 10. Deze snelheden zijn ingevoerd in de routeplanner die is toegesneden op ambulanceverkeer. In deze routeplanner zijn ook een aantal wegvakken opgenomen die wel voor hulpdiensten toegankelijk zijn, maar niet voor 'gewoon' gemotoriseerd verkeer. In de routeplanner zijn bijvoorbeeld busbanen beschikbaar voor ambulancevervoer en is een aantal afritten van snelwegen opgenomen die alleen toegankelijk zijn voor hulpdiensten, zoals een afrit op de A58 ter hoogte van het ziekenhuis in Goes. In een aantal gevallen is voor een wegtype en regio de snelheid in de spits groter dan de snelheid buiten de spits. Een mogelijke verklaring hiervoor is een gering aantal meetwaarden waardoor het toevalsaspect in de metingen naar bovenkomt.

De doorrekening van de routeplanner heeft geresulteerd in negen rijtijdmodellen, voor elk type regio en periode op de dag een model. In het ideale geval waren dat drie rijtijdmodellen geweest, voor elke periode op de dag een apart model, en waren de regiotypen integraal in de routeplanner ingevoerd. Dit is niet mogelijk gebleken vanwege technische beperkingen. Het vereist namelijk binnen de routeplanner een specificatie van snelheden naar regio en deze optie was nog niet in de routeplanner aanwezig. Aanpassing van de routeplanner viel buiten het bestek van dit onderzoek. Daarom is de routeplanner voor elk regiotype doorgerekend met de snelheden voor het betreffende regiotype.

Om het gewenste resultaat van geïntegreerde regiotypen te benaderen, zijn per tijdsdeel de drie regionale rijtijdmodellen samengenomen tot een landelijk model. Hierbij is de ligging van de herkomstpostcode bepalend voor de rijtijd. Dit geeft dezelfde resultaten als het eerder genoemde ideale geval zolang een route binnen hetzelfde regiotype wordt afgelegd. Zodra het af te leggen traject regiogrensoverschrijdend is, treden er afwijkingen op ten opzichte van de gewenste resultaten. Er is geen verdere bewerking op deze afwijkingen uitgevoerd om de aansluiting meer continu te laten verlopen. Het eindresultaat bestond uit drie rijtijdenmodellen: voor de spits, voor de dag en voor de avond en nacht.

Tabel 8: Gemiddelde snelheid per wegsoort in de spits (km/u)

Wegsoort	Buiten bebouwde kom			Binnen bebouwde kom		
	Randstad	Halfweg	Periferie	Randstad	Halfweg	Periferie
Snelweg 120 km/u	97	107	116	97	104	90
Belangrijke N-weg	64	90	100	51	69	79
Lagere N-weg	77	84	87	58	68	61
Doorgaande weg	56	62	61	44	46	45
Hoofdweg	62	71	77	53	53	55
Woongebied weg	39	37	44	30	28	35
Bosweg, minder belangrijke weg	47	46	47	30	29	47
Promenade/winkelstraat	33	22	26	33	22	26
Busbaan	60	80	87	50	56	60
Fietspad	69	73	75	51	50	65
Snelweg 100 km/u	92	103	103	88	93	93

Tabel 9: Gemiddelde snelheid per wegsoort in de dagsituatie buiten de spits (km/u)

Wegsoort	Buiten bebouwde kom			Binnen bebouwde kom		
	Randstad	Halfweg	Periferie	Randstad	Halfweg	Periferie
Snelweg 120 km/u	112	110	113	112	108	91
Belangrijke N-weg	57	93	107	55	76	77
Lagere N-weg	80	90	89	60	69	66
Doorgaande weg	58	61	60	44	44	45
Hoofdweg	65	69	77	54	53	57
Woongebied weg	35	29	47	30	29	34
Bosweg, minder belangrijke weg	43	45	49	25	25	43
Promenade/winkelstraat	27	31	29	27	19	24
Busbaan	78	76	70	50	70	70
Fietspad	67	79	79	53	57	59
Snelweg 100 km/u	99	111	111	95	111	111

Tabel 10: gemiddelde snelheid per wegsoort in de avond en nacht (km/u)

Wegsoort	Buiten bebouwde kom			Binnen bebouwde kom		
	Randstad	Halfweg	Periferie	Randstad	Halfweg	Periferie
Snelweg 120 km/u	112	113	117	112	108	89
Belangrijke N-weg	57	103	106	57	85	84
Lagere N-weg	85	94	90	65	73	69
Doorgaande weg	56	58	57	44	45	42
Hoofdweg	65	71	77	57	55	57
Woongebied weg	35	28	41	29	27	33
Bosweg, minder belangrijke weg	45	41	47	27	29	40
Promenade/winkelstraat	66	21	27	28	18	27
Busbaan	61	93	63	50	65	63
Fietspad	73	83	89	57	57	62
Snelweg 100 km/u	104	119	119	97	119	119

3.4 Representativiteit en validatie

Nu de rijtijdmodellen voor spits-, dag- en nachtsituatie zijn geconstrueerd, op basis van een steekproef van werkelijke snelheden en met gebruik van een routeplanner die is toegesneden op het ambulancevervoer, kunnen we ons afvragen hoe valide het model is. Hoe verhouden de modelrijtijden zich met werkelijk gerealiseerde rittijden? De meetperiode was augustus tot oktober 2007, maar zouden de geschatte gemiddelde snelheden anders zijn geweest als een andere meetperiode was gehanteerd? Is het model representatief voor de periodes van, bijvoorbeeld, maart tot juli? Zouden de gemiddelde snelheden anders zijn geweest als andere regio's in de steekproef hadden meegedaan? Deze vragen worden in dit hoofdstuk geadresseerd. De validiteit en representativiteit van het rijtijdenmodel wordt onderzocht door de modeluitkomsten te vergelijken met gerealiseerde rittijden van de ambulanceritten over het jaar 2006.

Aandachtspunten

In deze vergelijking is op voorhand een aantal aandachtspunten te benoemen. Voordat we op deze punten ingaan, is een toelichting op de gehanteerde terminologie op zijn plaats. We maken onderscheid tussen *rijtijden* uit het rijtijdenmodel, en *rittijden* uit de gerealiseerde ritgegevens. Met deze rittijden wordt niet de totale ritduur bedoeld, maar wordt gerefereerd aan de gerealiseerde rijtijden, dus exclusief de meld- en uitruktijden en exclusief het traject van vervoer van de patiënt.

Als eerste aandachtspunt in de validatie wordt genoemd dat de steekproef voor het model uitgevoerd is in het jaar 2007 terwijl de ritgegevens waarmee het model wordt vergeleken uit het jaar 2006 zijn. Het is mogelijk dat ritten in 2007 sneller of langzamer zijn uitgevoerd dan in 2006. Er kan bijvoorbeeld tussen 2006 en 2007 nieuwe infrastructuur zijn aangelegd of er kunnen snelheidsremmende maatregelen ten behoeve van de verkeersveiligheid zijn ingevoerd, met een gevolg voor ambulancerijtijden. Omdat het onbekend is of er in 2006 sneller of langzamer werd gereden dan in 2007, kunnen we niets zeggen over het effect in de vergelijking van model en ritgegevens. De verwachting is dat het effect niet groot zal zijn, omdat het rijtijdenmodel uitgaat van een geografisch niveau van vierpositiepostcodes.

Ten tweede is het niet bekend welke route een ambulance heeft afgelegd bij het uitvoeren van een rit; deze informatie kan niet uit de ritgegevens worden gehaald. Van de routeplanner is bekend dat deze de route kiest met de kortste rijtijd. Deze kortste route hoeft niet overeen te komen met die van de praktijk. Wegomleggingen of verkeerscongestie kunnen in de praktijk aanleiding geven een route te wijzigen. De route in de praktijk zal dus in een aantal gevallen langer zijn dan die van het model. In de vergelijking van model en ritgegevens lijkt het model dan te optimistisch.

Ten derde is er een onzekerheid omdat niet zeker is of de tijdenregistratie van de ritgegevens correct is. Een bekend probleem bij de tijdenregistratie is de zogenoemde statusbox-fout. Hierbij wordt het tijdstip van vertrek van de ambulance of het tijdstip van aankomst bij de patiënt te laat geregistreerd, omdat de statusverandering van de ambulance niet goed wordt vastgelegd. Als gevolg hiervan wordt de rittijd van de ambulance onjuist geregistreerd. De rittijd kan dan te laag zijn (statusboxfout aan het begin van de rit), of te hoog (aan het eind van de rit). Het effect op de vergelijking is ook hier niet aan te geven.

Ten vierde is er een verschil in geografisch niveau van het rijtijdenmodel en de rittijden. Het rijtijdenmodel is gedefinieerd op vierpositiepostcode niveau. In de routeplanner worden de rijtijden van de middelpunten van de herkomst- en de bestemmingspostcode (vierpositie) van de ambulancerit berekend. In de

ritgegevens worden de rittijden van de feitelijke begin- en eindpunten op adresniveau geregistreerd. Vaak is dat op het niveau van zespositiepostcode. De aggregatie van de rittijden naar het niveau van vierpositiepostcodes leidt tot een variatie van rittijden. Deze variatie is afhankelijk van de grootte en de vorm van het vierpositiepostcodegebied. De verwachting is dat per vierpositiepostcodegebied, ongeveer evenveel rittijden hoger zijn dan de gemodelleerde rijtijd (bestemming 'achter' het middelpunt van het postcodegebied), als lager (bestemming 'voor' het middelpunt van het postcodegebied).

Validatie in twee stappen

De vergelijking van het rijtijdenmodel met de ritgegevens is uitgevoerd in twee stappen. In een eerste stap wordt de representativiteit van de meetperiode onderzocht. Hiertoe worden de ritgegevens geanalyseerd en wordt nagegaan of de rittijden van de periode 27 augustus tot en met 8 oktober 2007 anders zijn dan in de maanden buiten deze periode. In de tweede stap onderzoeken we de regionale representativiteit.

Meetperiode

Als eerste stap in de analyse is onderzocht of de rittijden in de periode van 27 augustus tot en met 8 oktober anders zijn dan in de rest van het jaar 2006. Merk op dat de beschouwde periode – qua dagen en maanden – overeenkomt met de steekproefperiode in 2007. De vraag die gesteld wordt, is of de gerealiseerde rittijden in de meetperiode significant anders zijn dan buiten de meetperiode. In het statistische model is het tijdstip op de dag ook meegenomen; de analyse mag namelijk niet beïnvloed worden door het tijdstip op de dag waarop de rit wordt afgelegd. Voor de analyse zijn de ritten ingedeeld naar de periode op de dag conform het rijtijdenmodel (Tabel 11).

In de selectie van ritten voor deze vergelijking is een aantal criteria gehanteerd. In de eerste plaats moet het vertrek- en eindpunt van de ambulancerit zijn geregistreerd. Verder is het noodzakelijk dat het tijdstip van vertrek van de ambulance en het tijdstip van aankomst ter plekke is geregistreerd. Ook is geëist dat trajecten minstens vijfmaal verreden zijn. De ondergrens van vijf ritten per traject is min of meer willekeurig gekozen en gebaseerd op het idee dat trajecten die minder dan vijfmaal zijn gereden, een te grote variatie in de rittijden kunnen hebben, hetgeen onze analyse zou verstoren. Met deze criteria zijn van de 407.878 A1-ritten (Tabel 1) er 158.446 geselecteerd voor de validatie (Tabel 11).

Een vergelijking van de rittijden tussen de twee periodes is uitgevoerd met gebruik van een lineair regressiemodel. Dit model schat tegelijkertijd de effecten op de gemiddelde rijtijd van (1) de verschillende perioden van het jaar en (2) de tijdstippen/periodes van de dag. Dit betekent dat het afzonderlijke effect van de jaarperiode kan worden bepaald, na te hebben gecorrigeerd voor tijdstip op de dag. De effecten geven aan hoeveel de rijtijd toe- of afneemt ten opzichte van een referentiecategorie. De gehanteerde referentiecategorieën zijn de avond, als tijdstip op de dag, en periode 1 als de meetperiode. Een andere keuze voor de referentiewaarden was overigens mogelijk geweest, zonder verlies van uitkomsten.

Tabel 11: Aantal trajecten en ritten in de validatie van het rijtijdenmodel

		Avond	Spits	Dag	Totaal
Aantal trajecten		3.010	2.831	2.799	8.640
Aantal ritten	Meetperiode	8.499	7.332	6.810	22.641
	Niet-meetperiode	52.724	43.239	39.842	135.805
	Totaal	61.223	50.571	46.652	158.446

Uit het model blijkt dat zowel de effecten van de meetperiode als van het tijdstip op de dag significant zijn. Er is dus een significant verschil tussen de rittijden in de meetperiode en de niet-meetperiode. Ook zijn er significante verschillen voor het tijdstip op de dag. Dit laatste is wat we verwachtten, en daarom is dit onderscheid ook meegenomen in het model. De conclusie is dat het effect van de meetperiode bestaat, onafhankelijk van het effect voor tijdstip op de dag. Daarnaast blijkt dat het effect negatief is, dat wil zeggen dat de rittijden buiten de meetperiode lager zijn dan in de meetperiode. Om precies te zijn, zijn deze rittijden 5,8% lager dan in de meetperiode. Ofwel, buiten de meetperiode wordt sneller gereden.

Samenvattend zijn de rittijden statistisch geanalyseerd en hieruit blijkt dat de rittijden binnen de meetperiode significant hoger zijn dan buiten de meetperiode. Vrij vertaald naar de gevolgen voor het rijtijdenmodel, betekent dit dat het rijtijdenmodel gebaseerd is op een meetperiode waarin de snelheden lager zijn dan in de periode buiten de meetperiode. Hierbij is de aanname dat de karakteristieken van rittijden in 2006 (ritgegevens voor validatie) en 2007 (steekproef voor het rijtijdenmodel) gelijk zijn. Als de snelheidsmetingen vanuit het Acute Zorg Netwerk (Ambunet) lager zijn dan wanneer een andere meetperiode was gekozen, zijn de rittijden van het rijtijdenmodel hoger. Het rijtijdenmodel is dus behoudend.

Meetregio's

Er is een variatie in rittijden door de meetperiode. In het volgende wordt de representativiteit van het model voor het regiokenmerk nagegaan. Het effect van verschillende rittijden tussen de periodes komt hier terug, omdat er rekening mee wordt gehouden. Nieuw in deze analyse is het onderzoek naar het gecombineerde effect van periode en regio. Er zijn vier situaties onderzocht die de volgende afkortingen hebben meegekregen:

MP_MR	identieke meetperiode, identieke meetregio;
MP_NMR	identieke meetperiode, niet-identieke meetregio;
NMP_MR	niet-identieke meetperiode, identieke meetregio;
NMP_NMR	niet-identieke meetperiode, niet-identieke meetregio.

Vervolgens zijn er voor elk van de trajecten de volgende hypothesen getoetst:

A0	Werkelijke Rittijd = Modelrijtijd
A1	Werkelijke Rittijd \neq Modelrijtijd

Omdat dit een zeer scherpe eis is en in de praktijk de modelrijtijd naar verwachting regelmatig zal afwijken van de werkelijke rittijden, worden ook de volgende hypothesen getoetst:

B0	Werkelijke Rittijd = Modelrijtijd \pm 10%
B1	Werkelijke Rittijd \neq Modelrijtijd \pm 10%
C0	Werkelijke Rittijd = Modelrijtijd \pm 20%
C1	Werkelijke Rittijd \neq Modelrijtijd \pm 20%

In Tabel 12 staan de resultaten uitgaande van een betrouwbaarheid van 95%. De tabel laat het aantal (percentage) ritten zien dat voldoet aan de hypothesen.

Tabel 12: Aantal rittijden die voldoen aan de hypothesen (%)

Situatie	Aantal trajecten (N)	A0	A1	B0	B1	C0	C1
MP_MR	353	47,6	52,4	62,3	37,7	72,5	27,5
MP_NMR	881	43,2	56,8	55,6	44,4	66,7	33,3
NMP_MR	1.861	34,6	65,4	50,9	49,1	65,9	34,1
NMP_NMR	5.993	41,0	59,0	58,2	41,8	72,4	27,6

De verwachting is dat het model beter vergelijkbaar is met ritgegevens uit de meetperiode dan met gegevens buiten deze periode. Voor de A0-hypothese is dat wel het geval, zowel binnen als buiten de meetregio. Voor de hypothesen B0 en C0 is dit minder het geval. Wat de regionale vergelijking betreft, zijn de resultaten anders. Daar lijkt het model in de meetperiode beter te passen bij de meetregio, maar buiten de meetperiode juist niet.

Conclusie

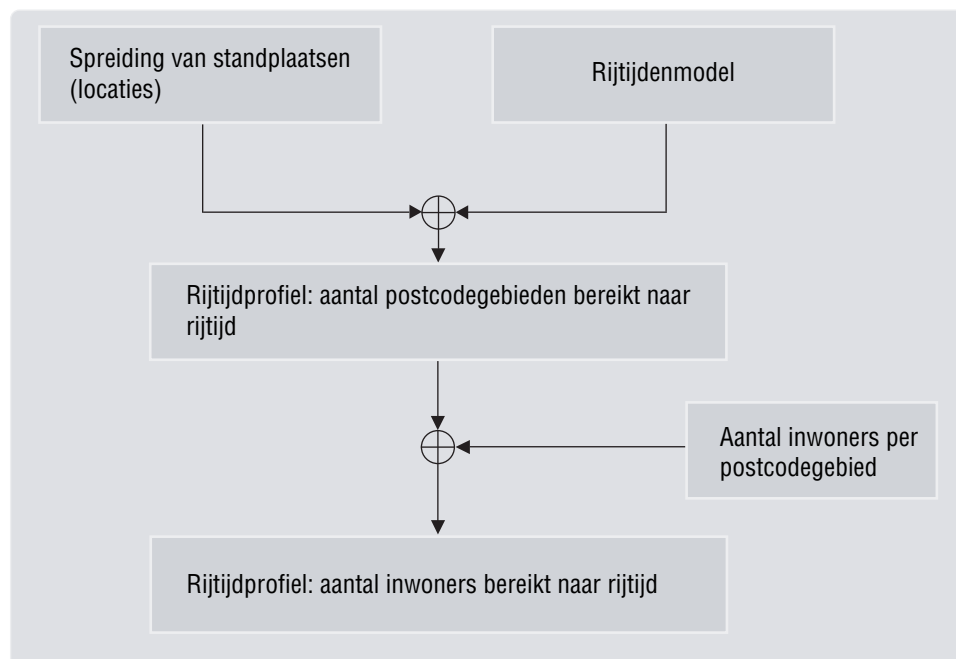
De vergelijking van rittijden in en buiten de meetperiode laat zien dat in de meetperiode de rittijden hoger zijn dan buiten de meetperiode; in deze periode wordt langzamer gereden. Onder de aanname dat de verschillen in rittijden in 2006 ook gelden voor 2007, is de meetperiode voor het rijtijdenmodel een periode waarin de snelheden lager lagen dan daarbuiten. Als gevolg daarvan zijn de rittijden van het rijtijdenmodel hoger dan wanneer een andere meetperiode was gehanteerd. Het model is daarmee een onderschatting van de werkelijke rittijden, het model is 'behoudend'.

De representativiteit voor de regio's is niet duidelijk. De analyse geeft hiervan resultaten die een wisselend beeld geven. Het model lijkt zowel geschikt voor de meetregio's als voor de niet-meetregio's, of ongeschikt. Er is geen uitsluitsel te geven. In het licht van de aandachtspunten die aan het begin van deze paragraaf zijn genoemd, is dit niet verwonderlijk. Blijkbaar is de variatie in ritgegevens zo groot dat deze niet geschikt zijn voor een validiteitanalyse van het rijtijdenmodel.

3.5 Toepassing: het rijtijdenprofiel

Een van de toepassingen van het rijtijdenmodel is het berekenen van een *rijtijdenprofiel*. Het rijtijdenprofiel is een belangrijke maat voor de spreiding van standplaatsen en is gedefinieerd als het aantal inwoners dat binnen een bepaalde rijtijd kan worden bereikt. Deze omschrijving gaat uit van het aantal inwoners, maar het is ook mogelijk om te bepalen hoeveel kinderen, ouderen of andere specifieke bevolkingsgroepen worden bereikt of hoeveel meldingen van spoedeisende ambulancezorg of ziekenhuizen binnen een bepaalde rijtijd bereikt worden. Ook kan gekeken worden naar oppervlakte, in vierkante meters, in plaats van naar aantallen. Voorwaarde voor deze maat is wel dat de grootte, inwoners of ziekenhuizen, op hetzelfde of op een kleiner regionaal schaalniveau is gedefinieerd als het rijtijdenmodel. In ons geval gaat dit om het niveau van vierpositiepostcodes.

Berekening van het rijtijdenprofiel gaat uit van een bepaalde spreiding van standplaatsen. De geografische spreiding van standplaatsen bepaalt hoeveel inwoners binnen een bepaalde rijtijd kunnen worden bereikt. Uiteraard hangt het ook af van het rijtijdenmodel dat wordt gebruikt. Het schema in Figuur 9 geeft weer hoe de berekening verloopt.



Figuur 9: Blokschema rijtijdenprofiel

Verzorgingsgebieden en rijtijdenprofiel

Voor het berekenen van een rijtijdenprofiel moet een aantal stappen worden doorlopen. Met het rijtijdenmodel wordt eerst de benodigde rijtijd vanuit een standplaats naar alle postcodegebieden in Nederland bepaald. Vervolgens verschuiven we het perspectief naar de postcodegebieden en wijzen we de gebieden toe aan de standplaats die het snelst bereikbaar is. De verzameling postcodegebieden die vanuit een standplaats het snelst te bereiken is, wordt het *verzorgingsgebied* van deze standplaats genoemd. In de gevallen dat een gebied door meerdere standplaatsen even snel kan worden bereikt, moet een keuze gemaakt worden aan welke standplaats het gebied wordt toegewezen. In dit onderzoek is ervoor gekozen het gebied toe te wijzen aan de standplaats met het laagste aantal inwoners in het verzorgingsgebied. Het indelen naar verzorgingsgebieden gebeurt voor heel Nederland. In een volgende stap wordt bepaald hoeveel inwoners bij welke rijtijd worden bereikt. Dan is het rijtijdenprofiel bepaald. Tekstblok 3 geeft een voorbeeld vanuit het referentiekader-2008.

Het rijtijdenprofiel staat los van een maximumrijtijd(norm). Als een maximumrijtijd wordt gehanteerd, kan bepaald worden hoeveel inwoners binnen die tijd worden bereikt. Het kan dan ook voorkomen dat niet heel Nederland wordt bereikt binnen deze rijtijdnorm. Er zijn dan gebieden 'buiten' bereik van de standplaatsen.

De mogelijkheden van het rijtijdenmodel, toegepast op een spreiding van standplaatsen, zijn zeer divers. Zo kunnen verschillende kenmerken van de spreiding worden berekend: de mate van overlap in het bereik van standplaatsen, de mate van grensoverschrijdende assistentie tussen RAV's en ook kunnen optimalisaties van locaties van standplaatsen worden bepaald.

Tekstblok 3: Het rijtijdenprofiel in het Landelijk Referentiekader 2008

De spreiding van standplaatsen volgens het 'Landelijk Referentiekader Spreiding en Beschikbaarheid Ambulancezorg 2008' bestaat uit 206 standplaatsen, verspreid over Nederland volgens Kaart 4. Als we de bereikbaarheid bepalen met gebruik van het rijtijdenmodel voor de spits, dan volgt hieruit het rijtijdenprofiel van Tabel T-3 in dit tekstblok. Deze tabel toont het aantal inwoners dat bereikt is naar rijtijd. We zien dat binnen 19 minuten rijtijd alle inwoners van Nederland kunnen worden bereikt. Tevens zien we dat 94% van de inwoners binnen 10 minuten kan worden bereikt. Binnen 5 minuten kunnen ruim 7 miljoen Nederlanders worden bereikt.

Tabel T-3: Rijtijdenprofiel uitgaande van 206 standplaatsen en het rijtijdenmodel-2008 voor de spits.

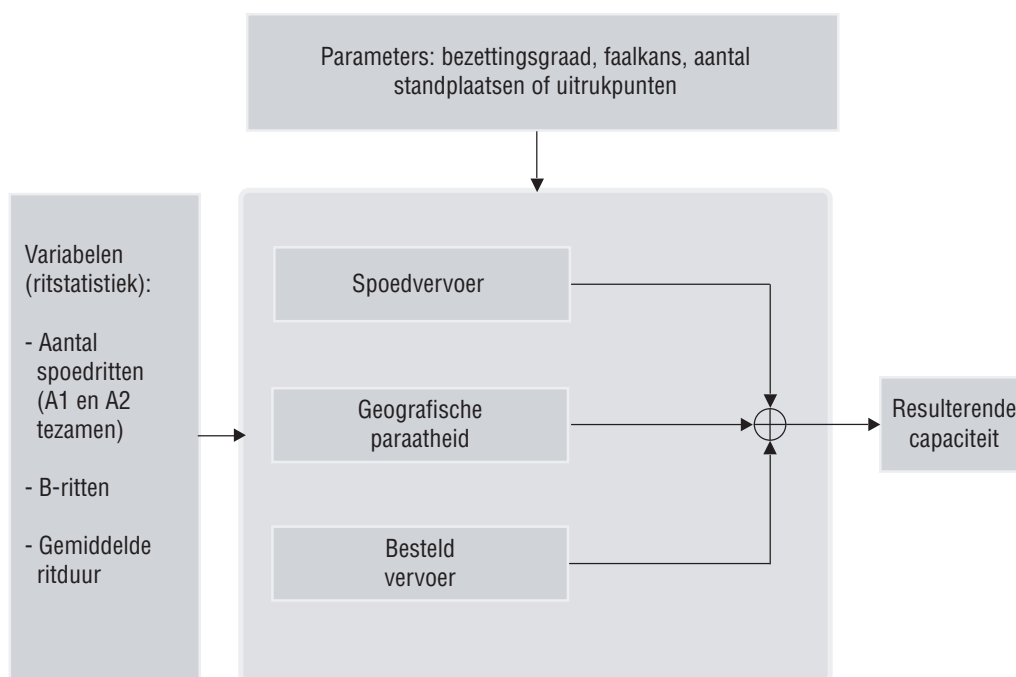
<i>Rijtijd (minuten)</i>	<i>Aantal inwoners bereikt</i>	<i>Cumulatief aantal inwoners bereikt (%)</i>
1	1.469.815	9,0
2	560.200	12,4
3	1.351.705	20,7
4	2.000.065	32,9
5	2.123.250	45,9
6	2.206.515	59,4
7	1.852.100	70,7
8	1.718.195	81,2
9	1.240.120	88,8
10	841.690	94,0
11	445.835	96,7
12	263.615	98,3
13	160.150	99,3
14	67.690	99,7
15	13.445	99,8
16	25.565	99,9
17	3.430	99,9
18	125	99,9
19	8.400	100,0
totaal	16.351.910	100,0

4 Capaciteitsmodel

Het capaciteitsmodel berekent de ambulancecapaciteit die nodig is om aan de vraag naar ambulancezorg te voldoen. Aan de hand van ritstatistieken en een spreiding van standplaatsen wordt, via een modellering van de gelijktijdigheid van meldingen, de benodigde capaciteit van een RAV berekend. Het model kent drie componenten: (1) spoedvervoer, (2) geografische paraatheid en (3) besteld vervoer. Voor elke component wordt in een deelmodel de benodigde capaciteit bepaald. De capaciteit van de drie componenten wordt uiteindelijk omgezet in een eindtotaal aan ambulances. Hierbij is er een verevening van capaciteit tussen de modellen. Onbenutte ambulance-uren uit een deelmodel worden hierbij ingezet in een ander deelmodel. Figuur 10 geeft een schematische weergave van het capaciteitsmodel.

Invoervariabelen en parameters

Het model heeft invoervariabelen en parameters. Invoervariabelen zijn de ritstatistieken: de aantallen A1-, A2- en B-ritten en de gemiddelde ritduur voor deze ritsoorten. Parameters zijn het aantal standplaatsen, het aantal en soort dagen in een jaar (werkdagen, zaterdag en zon- en feestdagen), de bezettingsgraad voor besteld vervoer en de zogenoemde 'faalkans'. De faalkans is een parameter die wordt gehanteerd in de berekening van de capaciteit voor spoedvervoer. Voor de geografische paraatheid zijn er twee varianten: (1) paraatheid vanaf de standplaats en (2) rijdende paraatheid, ook wel Dynamisch Ambulance Management (DAM) genoemd. Deze varianten verschillen in het aantal standplaatsen/uitrukpunten om de geografische dekking te waarborgen. Voor de berekening van de benodigde capaciteit voor besteld vervoer is naast het aantal B-ritten ook de 'bezettingsgraad' van belang. Deze parameter bepaalt mede de planningsruimte in het uitvoeren van besteld vervoer.



Figuur 10: Blokschema van het capaciteitsmodel

Dit hoofdstuk geeft de documentatie van het capaciteitsmodel. Paragraaf 4.1 gaat in op het deelmodel voor het spoedvervoer; de capaciteit voor de geografische paraatheid wordt toegelicht in paragraaf 4.2. Paragraaf 4.3 gaat in op het deelmodel voor het besteld vervoer en in paragraaf 4.4 bespreken we de berekening van het eindresultaat. Voordat we ingaan op de deelmodellen, geven we een korte uitleg over de dimensies en het aggregatieniveau van het capaciteitsmodel (zie ook Tekstblok 4).

Geografisch aggregatieniveau

Het capaciteitsmodel berekent de benodigde capaciteit per RAV. De keuze voor het niveau van een RAV is een logische keuze vanuit het perspectief van het referentiekader. In dit hoofdstuk sluiten we aan bij dit niveau. Echter, het capaciteitsmodel op zich is generiek voor het geografische niveau. Hiermee wordt bedoeld dat het model in principe ook de berekeningen kan uitvoeren op het niveau van een verzorgingsgebied van een standplaats, of op het niveau van een stad, gemeente of zelfs op nationaal niveau. In alle gevallen moet wel rekening worden gehouden met de mate van detail van de gegevens en het verlies van informatie bij aggregatie naar een hoger niveau. Wanneer bijvoorbeeld op nationaal niveau wordt gerekend, kan de regionale variatie in de uitvoering van de ambulancezorg worden gemist. De keuze van het ruimtelijke schaalniveau is gemaakt vanuit een inhoudelijk perspectief en niet vanuit de technische mogelijkheden van het model.

Grootte van tijdvakken

Een soortgelijke vrijheid bestaat bij het tijdsvak waarover het model de capaciteit berekent. Deze periode kan zelf worden gekozen, meestal wordt gerekend met blokken van twee, vier of acht uur. Maar een berekening voor een periode van een gehele dag of week is in principe ook mogelijk. Ook hier geldt, net als bij het geografische schaalniveau, dat de mate van detail van de berekeningen verloren gaat bij het hanteren van een te groot tijdsblok. Naast het kiezen van een tijdvak voor de capaciteitsberekeningen kunnen deze worden gespecificeerd naar dagsoort. Op die manier kan de capaciteit worden bepaald voor werkdagen, zaterdag en zondagen. De variabelen en parameters bepalen het verschil in modeluitkomsten naar regio, tijdsblok en dagsoort. In het schema van Figuur 10 verandert dan niets aan het rekenblok van de deelmodellen.

Tekstblok 4: Geografisch aggregatieniveau en tijdvakgrootte

In de berekeningen voor het referentiekader-2008 zijn de capaciteiten berekend per blok van twee uur (blokuur), voor werkdagen, zaterdag en zondagen. In de presentatie van de eindresultaten is een aggregatie naar blokken van acht uur gemaakt. Omdat het referentiekader-2008 uitgaat van ritgegevens over 2006, is in het model rekening gehouden met het aantal werkdagen, zaterdag en zondagen in 2006. Daarbij zijn feestdagen tot de zondagen gerekend. De berekende capaciteit is die van een 'gemiddeld blokuur van 8-16 uur op een gemiddelde werkdag', of een 'gemiddeld blokuur van 0-8 uur op een gemiddelde zondag'. De berekeningen zijn op RAV-niveau uitgevoerd. In het spreidingsmodel van het referentiekader-2008 verschilde het aantal standplaatsen van twee tot twintig.

4.1 Spoedvervoer

In een eerste stap in het capaciteitsmodel wordt bepaald hoeveel ambulances nodig zijn om het spoedvervoer te verzorgen. Dit deelmodel is gebaseerd op het zogenoemde 'faalkansmodel', een model dat eind jaren '90 van de vorige eeuw door organisatie- en adviesbureau KPMG is ontwikkeld ten behoeve van de toenmalige budgetsystematiek van de ambulancezorg (KPMG, 1998; 1999). Voordat het model wordt toegelicht, gaan we eerst in op de structurering van de invoergegevens.

Het capaciteitsmodel biedt de mogelijkheid om te differentiëren in spoedvervoer. Hierbij kunnen verschillende capaciteiten voor A1- en A2-ritten worden bepaald. Het model biedt de ruimte om een andere faalkans te hanteren voor A1-vervoer dan voor A2-vervoer. Het expertteam heeft ervoor gekozen geen onderscheid te maken tussen A1- en A2-vervoer. Deze beslissing is mede gebaseerd op het feit dat er regionale variatie is in het classificeren van spoedritten. De ene regio heeft een veel groter aandeel A1-ritten in het spoedvervoer dan de andere regio, terwijl dit op grond van de vraag naar spoedvervoer niet te verwachten is. In het referentiekader-2008 zijn A1- en A2-ritten dus samengenomen. Dit betekent dat het aantal A1- en A2-ritten is opgeteld én dat de gemiddelde ritduur is bepaald voor A1- en A2-ritten samen.

Herverdeling van het aantal spoedritten

Het aantal spoedritten per RAV, per blokuur en dagsoort, is een invoervariabele van het deelmodel voor spoedvervoer. Het aantal spoedritten is ontleend aan de ritstatistieken. Ritstatistieken zijn het resultaat van de toewijzing van ritten door meldkamers en van de uitvoering door vervoerders. De meldkamer ambulancezorg (MKA) geeft een ritopdracht aan een ambulance. Hierbij kan de centralist kiezen aan welke ambulance de opdracht voor de rit wordt gegeven. In de praktijk kan een centralist de dichtstbijzijnde vrije ambulance kiezen, een vrije ambulance van de eigen RAV, of een ambulance die onderweg is naar een incident of naar een ziekenhuis voor een besteld-vervoerrit.

Het uitgangspunt in het referentiekader-2008 is dat een meldkamer de rit toewijst aan de standplaats (ambulance) die de kortste rijtijd naar het incident heeft. Voor de capaciteitsberekening is hiervoor een herverdeling van ritten uitgevoerd. Van de spoedritten is bekend waarnaar toe deze plaatsvonden, namelijk naar het 'afhaaladres'. In een aantal gevallen waarbij het afhaaladres niet bekend is, is deze geschat aan de hand van andere informatie, of, in het uiterste geval, toegewezen aan het middelpunt van de RAV die de rit heeft verzorgd. Bij de herverdeling van ritten wordt een rit toegewezen aan de standplaats die de kortste rijtijd naar de plaats van het incident heeft. Hierbij worden 'open' grenzen gehanteerd, dat wil zeggen dat RAV-grenzen geen barrière vormen bij de toewijzing van de ritten. Door de herverdeling kan het totale aantal ritten dat het model toedeelt aan een RAV, afwijken van de werkelijke productie van deze RAV. De ritstatistieken voor spoedvervoer die worden gebruikt in het capaciteitsmodel, wijken dus enigszins af van de statistieken van een RAV.

Faalkansmodel

De faalkans is de theoretische kans dat na melding van een spoedopdracht geen ambulance meer beschikbaar is op de dichtstbijzijnde standplaats, terwijl er wel één gevraagd wordt. In het faalkansmodel wordt verondersteld dat meldingen voor spoedvervoer bij de meldkamer binnenkomen volgens een zogenoemde Poisson-verdeling (zie Tekstblok 5).

Bij de toepassing van de faalkansmethode in het capaciteitsmodel rekenen we niet alleen met het *aantal* spoedritten, maar ook met de gemiddelde ritduur van elke spoedrit. De capaciteit wordt bepaald aan de hand van de totaal bezette tijd. Dit is noodzakelijk omdat per regio en per blokuur de gemiddelde ritduur verschillend kan zijn en dus is er een verschillende tijdsbesteding voor het aantal spoedritten. De *bezettingsgraad* is de verhouding tussen het aantal beschikbare uren en het aantal gereden uren op basis van de ritstatistieken. De faalkansmethode geeft aan hoeveel ambulances nodig zijn om bij de gegeven bezettingsgraad een bepaalde faalkans te realiseren. Bij een faalkans van bijvoorbeeld 5% wordt het aantal ambulances bepaald waarbij, gegeven de bezettingsgraad, er minder dan 5% kans is dat er een melding binnenkomt als alle ambulances bezet zijn.

Tekstblok 5: De Poisson-verdeling

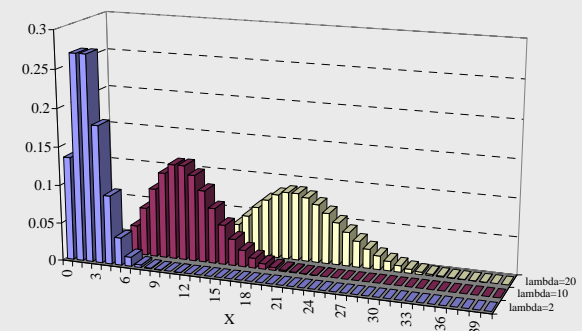
De Poisson-verdeling X is een discrete kansverdeling die de kans op een gebeurtenis x definieert als

$$f(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$$

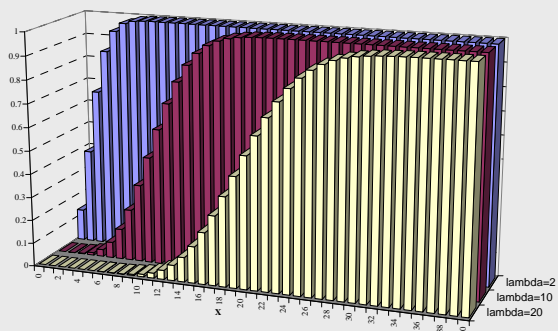
met een gemiddelde waarde λ . De bovenste grafiek rechts geeft deze kansfunctie voor verschillende waarden van λ . Deze verdeling geeft aan hoelang het duurt binnen een bepaald tijdvak voordat een gebeurtenis (vraag naar een ambulance) optreedt, gegeven het totaal aantal gebeurtenissen (vraag naar ambulances) in het betreffende tijdvak. Van belang is de cumulatieve verdeling, de kans $P(X \leq x)$, die in de onderste grafiek is afgebeeld. Bij 5% faalkans bepalen we de waarde x waarvoor geldt dat $P(X \leq x) < 0,05$.

Concreet is dit het aantal ambulances dat nodig is zodat de kans op de vraag naar *nog* een ambulance (die er dus niet is) tijdens het betreffende blokuur kleiner is dan 5%.

Poisson kansdichtheid



Poisson (cumulatieve) kans $X \leq x$



Voorbeeld

Stel, een RAV heeft op werkdagen tussen 12.00 uur en 14.00 uur 4.312 spoedritten (A1- en A2-urgentie) verzorgd. Met een gemiddelde ritduur van 63,3 minuten per spoedrit waren met deze ritten bijna 4.550 uren ambulancezorg gemoeid. Er waren 254 werkdagen in 2006. Dat betekent dat op werkdagen in totaal 508 uren tussen 12.00 uur en 14.00 uur vielen. De gemiddelde bezettingsgraad was dus 8,96 ambulances. De Poisson-verdeling geeft aan dat bij 15 ambulances de kans op een vraag naar een extra ambulance tijdens dit blokuur kleiner wordt dan 5%.

4.2 Geografische paraatheid

In een tweede stap in het capaciteitsmodel wordt bepaald hoeveel ambulances nodig zijn om de paraatheid in een gebied te waarborgen. Het principe van dit model is relatief eenvoudig: aan elke standplaats of uitrukpunt in de RAV wordt een ambulance toegewezen. Dit betekent niet dat elke standplaats altijd een ambulance vrij heeft. De effectieve bezetting van deze ambulances wordt in de berekening van de eindcapaciteit verdisconteerd met het spoedvervoer.

In de uitwerking van het referentiekader worden twee varianten gehanteerd voor deze geografische paraatheid. In de eerste variant, de zogenoemde maximumvariant, wordt ervan uitgegaan dat de paraatheid wordt geleverd vanaf de standplaats. Elke standplaats van een regio of RAV heeft dan de beschikking over een ambulance. De benodigde capaciteit voor het waarborgen van de geografische paraatheid is dan gelijk aan het aantal standplaatsen in de regio.

In de tweede variant, de minimumvariant, wordt uitgegaan van DAM ofwel 'rijdende paraatheid'. Bij rijdende paraatheid bevinden ambulances zich op de weg, dat wil zeggen, niet op de standplaats. De locatie van standplaatsen is daarbij dus niet meer van belang; ambulances zijn vrij om zich zo efficiënt mogelijk te verspreiden. Een veronderstelling bij rijdende paraatheid is dat de uitruktijd van de ambulance komt te vervallen. Dit impliceert dat er meer tijd beschikbaar is voor het rijden. In de berekeningen voor het referentiekader wordt hiervoor één minuut rijtijdswinst gerekend. Deze extra tijd voor het rijden geeft een grotere dekking door ambulances. Daardoor zijn bij rijdende paraatheid meestal minder ambulances nodig om het werkgebied te dekken dan bij paraatheid vanaf de standplaats. Of dit aantal daadwerkelijk lager is, hangt af van de grootte en de vorm van de regio en de mate van overlap van de standplaatsen waarvan in de maximumvariant wordt uitgegaan. Tekstblok 6 geeft een toelichting op de toepassing in het referentiekader.

Tekstblok 6: Maximum- en minimumvariant in het Landelijk Referentiekader 2008

In het referentiekader wordt de vijftien minuten responstijd verdeeld in drie minuten voor meld- en uitruktijd en twaalf minuten voorrijtijd. De dekking van de spreiding van standplaatsen in het referentiekader is bepaald bij twaalf minuten netto rijtijd. Voor de minimumvariant, met rijdende paraatheid, wordt uitgegaan van dertien minuten rijtijd. Dat is dus één minuut tijdswinst als gevolg van een besparing op uitruktijd. Voor deze variant is per regio het minimum aantal uitrukpunten bepaald waarmee de dekking van het Referentiekader wordt bereikt. Dit aantal is meestal lager dan het aantal standplaatsen.

4.3 Besteld vervoer

De benodigde capaciteit voor het verzorgen van besteld vervoer wordt op RAV-niveau bepaald, niet op standplaatsniveau. De veronderstelling hierbij is dat binnen de RAV ambulances verdeeld kunnen worden om dit planbare ambulancevervoer doelmatig te verzorgen.

In dit deelmodel wordt rekening gehouden met een bezettingsgraad van de ambulances van 66%. Deze bezettingsgraad kan gezien worden als de ruimte om ambulances binnen de RAV te herverdelen. In tegenstelling tot het spoedvervoer wordt het besteld vervoer niet herverdeeld naar de dichtstbijzijnde standplaats. De RAV die in de rittenregistratie de B-rit uitvoert, krijgt deze ook toegewezen in het capaciteitsmodel.

In het deelmodel wordt het aantal ambulances voor besteld vervoer per blok van twee uur (blokuur) bepaald voor werkdagen, zaterdag en zondag. Het aantal B-ritten en de gemiddelde ritduur bepalen het aantal uren ambulancezorg voor B-vervoer. Dit aantal wordt gedeeld door de bezettingsgraad (0,66). Hieruit volgt het totale aantal benodigde uren ambulancezorg, gecorrigeerd voor bezettingsgraad. Het exacte aantal ambulances dat voor besteld vervoer wordt berekend, is afhankelijk van de verrekening van de overcapaciteit die ontstaat in de berekening van de eindcapaciteit. Dit wordt in paragraaf 4.4 uitgelegd.

4.4 Berekening eindcapaciteit

De eindcapaciteit wordt in een aantal stappen bepaald. In grote lijnen wordt in de eindberekening eventuele overcapaciteit van het ene deelmodel ingezet in het andere. Om de uitleg van deze stappen helder te beschrijven, wordt de volgende notatie gehanteerd:

A_{cap} : De capaciteit die is berekend via het faalkansmodel voor het spoedvervoer, dit is een geheel getal.

G_{cap} : De capaciteit die is berekend voor de geografische paraatheid, ook dit is een geheel getal.

1. In een eerste stap wordt het maximum bepaald van A_{cap} en G_{cap} . Als dit verschil positief is, en het faalkansmodel dus meer ambulances geeft dan de geografische paraatheid vraagt, dan wordt deze overcapaciteit ingezet voor spoedvervoer. In het andere geval is de overcapaciteit nul. Vanaf hier wordt niet meer met 'hele ambulances', maar met 'ambulance-uren' gerekend.
2. De eventuele overcapaciteit wordt ingezet voor het spoedvervoer. Het gaat hier om de auto's die niet nodig zijn om alle standplaatsen van één ambulance te voorzien.
3. Als er meer ambulance-uren nodig zijn om de spoedritten uit te voeren dan dat de eventuele overcapaciteit uit punt 2 toelaat, dan wordt deze extra tijd toegevoegd aan de benodigde capaciteit voor het spoedvervoer.
4. Mocht uit punt 2 of 3 nog capaciteit overblijven, dan worden deze uren ingezet voor het besteld vervoer. Een eventueel tekort om het B-vervoer te realiseren, wordt toegevoegd aan de benodigde capaciteit.
5. De totale benodigde capaciteit is het maximum aantal van A_{cap} en G_{cap} , met daarbij opgeteld de eventuele benodigde extra capaciteit van punt 3 en van punt 4. Dit aantal wordt naar boven afgerond op een geheel getal.

4.5 Gevoeligheidsanalyse

In deze paragraaf wordt de gevoeligheid van het capaciteitsmodel voor de diverse parameters en invoervariabelen beschreven. Deze gevoeligheid wordt onderzocht door middel van een parametervariatie. Door parameters onafhankelijk van elkaar te variëren en het effect op de modeluitkomsten te bepalen, krijgen we inzicht in de gevoeligheid van het model. Dit geeft meteen aan in hoeverre het model robuust is voor onzekerheden in de parameters en invoervariabelen. In de gevoeligheidsanalyse zijn de volgende parameters (1-5) en invoervariabelen (6-7) gevarieerd:

1. gemiddelde ritduur spoedvervoer (A1- en A2-ritten);
2. faalkans;
3. aantal standplaatsen of uitrukpunten in de geografische paraatheid;
4. bezettingsgraad B-vervoer;

5. gemiddelde ritduur B-vervoer;
6. aantal spoedritten (A1- en A2-ritten);
7. aantal B-ritten.

Voor deze parameters en invoervariabelen is eerst een basiswaarde gekozen. Deze basiswaarden zijn ontleend aan het referentiekader-2004. Er is gekozen voor het capaciteitsmodel met 2004-gegevens, omdat ten tijde van de analyse recentere data (over 2006) nog niet beschikbaar waren. Het verschil in aantallen ritten en gemiddelde ritduur tussen 2001 en 2006 is naar verwachting niet zo groot dat het effect heeft op de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse. Belangrijk in de onzekerheidsanalyse is natuurlijk wel dat de modelstructuur van het 2008-model wordt gebruikt. Dit is van belang omdat een andere modelstructuur tot een andere afhankelijkheid van parameters kan leiden.

In de analyse worden de zeven parameters en variabelen in tien stappen gevarieerd waarna de afwijking in de totale capaciteit wordt bepaald. Dit is uitgevoerd voor een stedelijke regio (Amsterdam/Waterland) en een plattelandsregio (Drenthe). De keuze voor deze regio's is gemaakt om extreme waarden van het model te illustreren. Amsterdam is een RAV met veel ziekenhuizen en twee universitair medische centra in de regio. Dit speelt een rol in het aandeel van besteld vervoer in de gehele ritproductie van de RAV. Bij Drenthe is de geografische component in het model naar verwachting belangrijker.

In de tien stappen is de parameter of variabele met 10% per stap gevarieerd, uitgaande van een basiswaarde. Tabel 13 geeft de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse. Bijlage 4 geeft een meer uitvoerig verslag van de analyse. De resultaten in Tabel 13 geven aan hoe de berekende capaciteit in de betreffende RAV verandert bij een variatie van 10% van de betreffende parameter of variabele.

Uit Tabel 13 trekken we verder de volgende conclusies:

- De modeluitkomsten zijn gevoeliger voor besteld vervoer dan voor spoedvervoer. Hierbij is de bezettingsgraad van het besteld vervoer een belangrijke parameter.
- Naast het besteld vervoer is de standplaatsparaatheid een belangrijke component.
- Voor een plattelandsregio is de geografische modelcomponent een belangrijker parameter; voor een grootstedelijke regio is het besteld vervoer even belangrijk.
- De faalkans is een relatief onbelangrijke parameter voor de totale capaciteit.

Tabel 13: Gevoeligheid van de capaciteitsberekeningen op een 10% variatie van parameters en inputvariabelen

	Drenthe	Amsterdam/Waterland
Geografische paraatheid	5,2	5,7
Aantal B-ritten	3,1	5,7
Gemiddelde ritduur B-ritten	3,1	2,1
Aantal A-ritten	1,0	1,4
Gemiddelde ritduur A-ritten	1,0	1,4
Faalkans	0,0	0,0
Bezettingsgraad B-vervoer	-3,1	-5,9

De uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse heeft het expertteam gebruikt in de discussie rond de uitgangspunten en randvoorwaarden van het referentiekader. De geringe invloed van de faalkans in de eindcapaciteit riep vragen op over de modelstructuur. Er is gekeken naar een andere benadering van het begrip 'faalkans', waarbij een relatie met de dekking werd gelegd. De resultaten hiervan waren echter nog niet bevredigend, zodat het expertteam besloot een alternatieve faalkansbenadering niet verder in het model uit te werken.

5 Conclusies en aanbevelingen

Dit rapport beschrijft zowel het landelijk referentiekader-2008 als de twee onderliggende rekenmodellen. De beschrijving van de modellen is in de vorm van een functionele modeldocumentatie en is daarom technisch van opzet. De beschrijving van het referentiekader is meer vanuit een beleidskader gegeven en bespreekt de randvoorwaarden en uitgangspunten. Deze verschillende invalshoeken geven aanleiding tot soortgelijke verschillende conclusies en aanbevelingen. Welke conclusies kunnen we trekken uit het referentiekader? En kunnen we aanbevelingen voor de toekomst geven? De conclusies en aanbevelingen op dit vlak zijn enigszins beperkt omdat wij, als onderzoekers, beperkt uitspraken doen over beleidsmatige en bestuurlijke aspecten van het referentiekader. Wel kunnen we kijken naar het proces achter de totstandkoming van het referentiekader en wat het heeft opgeleverd. Een bredere blik of het referentiekader doet waarvoor het bedoeld is, zal moeten komen van het ministerie van VWS, onze opdrachtgever. De bespreking van de twee rekenmodellen ligt meer op het vlak van ons onderzoekers. Hiervoor kunnen we wel duidelijk aangeven of de modellen doen waarvoor ze zijn bedoeld. Ook kunnen we kritische kanttekeningen plaatsen bij de modellen en aanbevelingen doen voor verdere ontwikkeling van de modellen.

In dit hoofdstuk worden eerst de conclusies over het referentiekader en de twee rekenmodellen besproken. Vervolgens geven we de aanbevelingen uit het onderzoek: eerst de aanbevelingen over verdere ontwikkeling van de twee rekenmodellen, daarna de aanbevelingen voor het referentiekader.

Referentiekader

Het Referentiekader Ambulancezorg 2008 is een goed instrument gebleken om in een samenhangend geheel de spreiding en beschikbaarheid van de ambulancezorg te beschrijven. Vanuit landelijk uniforme uitgangspunten en randvoorwaarden is de benodigde spreiding en beschikbaarheid geformuleerd. Naast dit landelijke oogpunt biedt het referentiekader tevens ruimte voor regionaal maatwerk. Als voorbeeld noemen we de eilandbenadering in de capaciteitsberekeningen, waarmee het mogelijk is om bepaalde landsdelen (eilanden) apart te analyseren. Ook biedt het referentiekader mogelijkheden om regionale parameters te hanteren, zoals de gemiddelde ritduur en aantallen ritten.

Het proces achter het referentiekader geeft garantie voor draagvlak. Immers, belanghebbende partijen hebben plaatsgenomen in het expertteam dat de randvoorwaarden en uitgangspunten vaststelde. Er is dus consensus in de volle breedte over de uitgangspunten en randvoorwaarden van het referentiekader. De minister van VWS heeft de aanbevelingen van het referentiekader integraal overgenomen. Dankzij dit draagvlak worden de uitkomsten van het referentiekader geaccepteerd en kan worden voortgebouwd op de resultaten van het referentiekader, bijvoorbeeld aan een financieel model en aan de bestuurlijke inbedding in de WAZ.

De rekenmodellen hebben hun nut bewezen voor het referentiekader. Het rijtijdenmodel is een geschikt instrument in de analyse van de spreiding van ambulancezorg. Het capaciteitsmodel biedt de ruimte om de randvoorwaarden en uitgangspunten vorm te geven en berekent van daaruit de benodigde capaciteit. Meer diepgang in de modellen geeft aanleiding tot de volgende conclusies.

Rijtijdenmodel

Het rijtijdenmodel is een belangrijk en geschikt instrument in de bereikbaarheidsanalyses van de ambulancezorg in Nederland. Het model is bruikbaar in deze analyses omdat het een *rijtijdenmodel* is, een matrix met rijtijden van vierpositiepostcode A naar vierpositiepostcode B, voor elk postcodegebied in Nederland. Het feit dat het model een matrix is, gedefinieerd op vierpositiepostcodeniveau, maakt dat het model snel in gebruik is. Het aggregatieniveau van vierpositiepostcode is zeer geschikt voor analyse op macroniveau. Het model is gebaseerd op een routeplanner die is toegesneden op de ambulancezorg. Deze routeplanner bevat ook wegen die voor hulpdiensten toegankelijk zijn, maar niet voor het reguliere autoverkeer. De routeplanner gebruikt rij snelheden van ambulances, die zijn ontleend aan waarnemingen van ambulanceritten uit de praktijk. Al deze kenmerken samen zorgen ervoor dat het rijtijdenmodel een geschikt instrument is voor onze analyses.

De analyse van de representativiteit en de validiteit van het rijtijdenmodel wees uit dat het model gebaseerd was op waarnemingen uit een periode waarin de snelheden lager waren dan in de rest van het jaar. Vrij vertaald naar het rijtijdenmodel betekent dit dat het model behoudend is. Op zich is dit een goede eigenschap, omdat de modelresultaten een onderschatting zijn van de (gemiddelde) werkelijkheid. Deze conclusie moeten we voorzichtig interpreteren, omdat ritten in de ambulancezorg een grote variatie van rijtijden laten zien. In de praktijk zal het voorkomen dat ambulances langzamer rijden dan het model aangeeft, in welk geval het model een overschatting geeft. De regionale representativiteit is lastiger te beoordelen. De grote variatie in rittijden bemoeilijkte deze analyse. Uit de analyse bleek niet dat het model niet representatief was voor andere regio's buiten de regio's waarvoor waarnemingen waren gedaan.

Capaciteitsmodel

Het capaciteitsmodel is bedoeld om te berekenen hoeveel ambulances nodig zijn om aan de vraag naar ambulancezorg te voldoen. Het model bestaat uit drie deelmodellen die de benodigde capaciteit berekenen voor spoedvervoer, besteld vervoer en voor het waarborgen van de geografische paraatheid. Een aantal randvoorwaarden en uitgangspunten van het referentiekader kan op een juiste manier worden geïntegreerd in deze deelmodellen. De modellen hebben als parameters en invoervariabelen het spreidingsmodel van het referentiekader en ritstatistieken. De resultaten van het model zijn door het expertteam als realistisch ervaren en aanvaard. De gevoeligheidsanalyse wijst uit dat een aantal parameters van het model dominant is. De capaciteit is sterk afhankelijk van de geografische paraatheid en de kenmerken van het besteld vervoer: het aantal B-ritten, de gemiddelde ritduur en de bezettingsgraad van het besteld vervoer.

Aanbeveling 1: Rijtijdenmodel – Nieuwe steekproeven ambulancesnelheden

Een verdere ontwikkeling van het rijtijdenmodel ligt in de uitbreiding van meer en bredere steekproeven. Het huidige model is gebaseerd op waarnemingen van een beperkt aantal regio's en een beperkte periode. Niet alle landsdelen zijn hierin meegenomen en er is alleen in het najaar gemeten. Variatie in weersomstandigheden maakt dat er ook snelheidsverschillen tussen de seizoenen mogelijk zijn. Er kunnen regionale snelheidsverschillen zijn die nog niet zijn gemeten. Deze problemen kunnen worden opgelost door nieuwe steekproeven uit te voeren in andere periodes en regio's. Een actualisatie van het rijtijdenmodel met gegevens uit nieuwe steekproeven kan voor een deel worden geautomatiseerd, waardoor een continue verbetering van het model kan worden gerealiseerd. Dit komt de representativiteit ten goede. Daarnaast kunnen ambulancesnelheden in de tijd veranderen. De infrastructuur in Nederland, het wegennet, is voortdurend aan veranderingen onderhevig en door mutaties in verkeersbelemmerende maatregelen en variatie in congestie op het wegennet zal de te behalen snelheid van de

ambulance ook veranderen. Een analyse van tijdreeksen van rijsnelheden uit meerdere steekproeven kan hier inzicht in geven. Overigens moet wel bedacht worden dat het hier om een *planningsmodel* gaat. Standplaatsen en uitrukpunten worden voor een langere periode gepland. Het heeft bijvoorbeeld geen zin maandelijks een actualisatie van dit planningsmodel uit te brengen.

Aanbeveling 2: Rekenmodellen – Onderzoek naar andere modellen

Voor beide rekenmodellen geldt dat een internationaal (literatuur)onderzoek inzicht en ideeën kan geven voor verbeteringen van de modellen. Welke modellen voor de ambulancezorg worden in het buitenland gehanteerd? Waarom worden deze modellen gehanteerd? Is het gebruik van een bepaald model afhankelijk van een stelsel van de ambulancezorg, zoals publieke of (semi)private organisaties of van het financieringsstelsel? Nader onderzoek naar de internationale modellen zou antwoorden op deze vragen kunnen leveren. Daarbij moet ook gezocht worden naar een manier om het capaciteitsmodel minder afhankelijk te laten zijn van dominante parameters. Het model komt dan meer in balans.

Aanbeveling 3: Modelleren van binnenkomende 112-meldingen

In de huidige modelversie worden binnenkomende spoedmeldingen volgens een Poisson-verdeling gemodelleerd. Het is de vraag of dit wel de beste kansverdeling is. In de literatuur over wachttijden, bijvoorbeeld over het aantal klanten dat arriveert voor een loket, worden verschillende andere kansverdelingen gehanteerd. Nader onderzoek moet uitwijzen welke kansverdeling het beste past bij het modelleren van meldingen voor spoedeisende ambulancezorg.

Aanbeveling 4: Rijtijdenmodel en waarschijnlijkheid

Het rijtijdenmodel zou een uitspraak kunnen doen over de waarschijnlijkheid waarmee een traject wordt verreden, bijvoorbeeld dat 'een traject met 95% waarschijnlijkheid wordt afgelegd in een bepaalde tijd'. Dit vraagt om een meer statistische analyse van de rijsnelheden, waarbij snelheden worden uitgedrukt als kansverdelingen.

Aanbeveling 5: Referentiekader – Prikkels tot doelmatigheid

Het referentiekader mist een aantal prikkels tot doelmatigheid van het ambulancevervoer. Het is aan te bevelen om het referentiekader en de rekenmodellen zo te ontwikkelen dat daarin elementen meegenomen worden die zorgen voor een doelmatige ambulancezorg. Het capaciteitsmodel heeft een aantal dominante factoren, zoals de gemiddelde ritduur en de bezettingsgraad, die doelmatig gedrag niet stimuleren. Deze factoren zouden op een andere manier in het capaciteitsmodel kunnen worden opgenomen, bijvoorbeeld door een 'best practice' te formuleren en de afstand hiertoe te wegen met een 'penalty'. Hiervoor is nader onderzoek nodig naar de gemiddelde ritduur en de variatie in bijvoorbeeld de behandeltijd en bezorgtijd naar het ziekenhuis. Daarnaast zou een 'optimale' bezettingsgraad bepaald kunnen worden, die kan prikkelen tot doelmatig gedrag.

Aanbeveling 6: Referentiekader – Een breder domein

Het referentiekader bepaalt de spreiding en beschikbaarheid van ambulances. Hiermee beperken we ons tot het vervoerdeel van de ambulancezorg. Het meldkamerdomein is echter ook een onderdeel van de ambulancezorg. De meldkamer speelt een belangrijke rol in de aansturing van de ambulancezorg. Ondanks voldoende spreiding en beschikbaarheid kunnen knelpunten in de beschikbaarheid ontstaan door een onjuiste aansturing vanuit de meldkamer, bijvoorbeeld door een onderbezetting van centralisten. Wat is een doelmatige bezetting van de meldkamer en zijn er schaalvoordelen te verwachten bij grotere meldkamers? Dit soort vragen kunnen worden beantwoord wanneer we het meldkamerdomein voor de ambulancezorg opnemen in het referentiekader en een model ontwikkelen voor de capaciteit van de meldkamer.

Dankwoord

Dit rapport is tot stand gekomen dankzij bijdrages van een groot aantal medewerkers van binnen en buiten het RIVM. Speciale dank is verschuldigd aan René Poos en Antonia Verweij van het centrum voor Volksgezondheid Toekomstverkenningen (VTV) voor het refereren van een conceptversie van het rapport. Tevens noemen wij de projectleiders van het centrum VTV voor hun waardevolle opmerkingen op hetzelfde conceptrapport. Cindy Deuning en Maarten Mulder, onderzoekers bij het centrum VTV, hebben de blokschema's en de kaarten verzorgd. Het bureau CityGIS Homeland Security danken wij voor de prettige samenwerking bij de constructie van het rijtijdenmodel en Willem Botter voor het kritisch meedenken bij de aanpassingen van het capaciteitsmodel. Ambulancezorg Nederland wordt bedankt voor het gebruik van gegevens van het Acute Zorg netwerk (Ambunet) en GHOR-Nederland voor het beschikbaar stellen van servercapaciteit. Tot slot danken wij de RAV's die hun ritstatistieken beschikbaar hebben gesteld voor het referentiekader.

Literatuur

Ambulancezorg Nederland (2007) Ambulances in-zicht 2006. Zwolle: AZN, september 2007.

Ambulancezorg Nederland (2008) Ambulances in-zicht 2007. Zwolle: AZN, september 2008.

Ambulancezorg Nederland (2009) Uniform begrippenkader Ambulancezorg, versie 2.0. (in druk).

Kommer GJ, Veen AA van der, Botter WF, Tan I (2003) Ambulances binnen bereik. RIVM-rapport 270556006. Bilthoven: RIVM.

Kommer GJ, Zwakhals SLN (2008) Referentiekader spreiding en beschikbaarheid ambulancezorg 2008. RIVM-briefrapport 270192001. Bilthoven: RIVM.

KPMG Management Consulting (1999) Beschikbaarheid en ritten bekostigd. Den Haag: KPMG Management Consulting N.V.

KPMG Management Consulting (1998). Beschikbaarheid bekostigd? Mogelijkheden voor aanpassing van de budgetsystematiek ambulancezorg. Den Haag: KPMG Management Consulting N.V.

Malschaert R, Belt TH van de, Giesen P (2008) Ambulance A1 spoedritten: Wat is de relatie tussen responstijd en gezondheidswinst? Scientific Institute for Quality of Healthcare & Acute Zorgregio Oost. Nijmegen: 14 juli 2008.

Musterd S, Pater P de (1992) Randstad Holland, internationaal, regionaal, lokaal. Assen/Maastricht: Van Gorcum.

Project Versterking Ambulancezorg (PVAZ, 2004) Landelijk referentiekader spreiding- en beschikbaarheid – Een landelijk referentiekader als planningsgrondslag. Van Naem & Partners, 04.0177jk, eindrapport S&B II; Woerden, 2 februari 2004.

Van der Veen AA, Zwakhals SLN, Hazelzet-Crans B, Manen JW van (2001) Niet Zonder Zorg. Een onderzoek naar de doelmatigheid en kwaliteit van de ambulancezorg. RIVM-rapport 270556002. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.

VWS (2004) Referentiekader spreiding en beschikbaarheid ambulancezorg. Kamerstuk CZ/EZ 2487006; 4 juni 2004.

Zwakhals SLN, Kommer GJ, Kostalova B (2008) Spoed bij nacht en ontij. Vraag en aanbod van Mobiele Medische Teams in het donker. RIVM-rapport 270144001, Bilthoven: RIVM.

Bijlage 1: Expertteam

Voorzitter	prof. dr. W. Derksen	
Secretaris	drs. J.A. Nekkers	(adviesbureau Futureconsult)
Leden	drs. F.J. Krapels mw. drs. A. Gelissen-Kobus	(ministerie van VWS) (ministerie van VWS)
	mr. N.J.A. Reumer P. Huizinga P. Haasbeek	(AZN) (RAV IJssel-Vecht) (RAV Hollands Midden)
	mw. J. Veenendaal mw. L. Bouwknecht (tot 01/02/08) drs. H.G.P. Lennaerts MPM P. Martina	(ZN) (ZN) (Zorgverzekeraar VGZ-IZA-TRIAS) (Achmea Zorg)
	D. Brethouwer	(Provincie Gelderland)
Onderzoek	ir. G. J. Kommer drs. S.L.N. Zwakhals	(RIVM) (RIVM)
Secretariële ondersteuning	H.J. van Alphen	(adviesbureau Futureconsult)

Bijlage 2: Definities en afkortingen

Lijst van afkortingen

AZN	Ambulancezorg Nederland
GHOR	Geneeskundige Hulpverlening bij Ongevallen en Rampen
GMS	Geïntegreerd Meldkamer Systeem
MKA	Meldkamer Ambulancezorg
MMT	Mobiel Medisch Team
RAV	Regionale Ambulancevoorziening
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
VID	Verkeersinformatiedienst
VWS	Volksgezondheid, Welzijn en Sport
WAZ	Wet Ambulancezorg
WTZi	Wet Toelating Zorginstellingen
ZN	Zorgverzekeraars Nederland

Lijst van definities

A1-rit	Een spoedeisende rit in opdracht van de centralist in geval van acute bedreiging van de vitale functies van de patiënt of in het geval dat dit gevaar pas na beoordeling door het ambulanceteam ter plaatse kan worden uitgesloten. De rit wordt zo snel mogelijk uitgegeven en het ambulanceteam dient zo snel mogelijk ter plaatse te zijn. De ambulance maakt altijd gebruik van optische en geluidssignalen. (Bron: AZN, 2009)
A2-rit	Een rit in opdracht van de centralist naar aanleiding van een zorgvraag waaruit blijkt dat er geen sprake is van direct levensgevaar, maar waarbij er wel sprake kan zijn van (ernstige) gezondheidsschade en de ambulance wel zo snel mogelijk ter plaatse dient te zijn. (Bron: AZN, 2009)
Ambulancezorg	Ambulancezorg is de zorg die beroepsmatig wordt verleend om een patiënt binnen het kader van zijn aandoening of letsel hulp te verlenen en, waar nodig, adequaat te vervoeren met inachtneming van datgene wat op grond van algemeen beschikbare medische en verpleegkundige kennis vereist is, dan wel de patiënt te verwijzen naar een andere zorgverlener. Hoofddoel van ambulancezorg is het behalen van individuele gezondheidswinst op basis van de zorgbehoefte van de patiënt. (Bron: AZN, 2009)
Bereikbaarheidsnorm	Door het beleid wordt de norm gehanteerd dat de ambulance in geval van een A1-rit binnen vijftien minuten na melding ter plaatse van het incident moet zijn. De responstijd is dan vijftien minuten. Voor A2-ritten geldt een responstijdnorm van dertig minuten.
B-rit	Een rit in opdracht van de centralist van de Meldkamer Ambulancezorg (MKA) naar aanleiding van een zorgvraag zonder A1- of A2-urgentie, waarbij een tijdstip of tijdsinterval is afgesproken voor het halen of brengen. (Bron: AZN, 2009)
C2000	Het digitale communicatienetwerk voor de Nederlandse hulpverleningsdiensten. Het huidige C2000-netwerk is sinds 2007 operationeel en vervangt de ongeveer honderd verouderde analoge netwerken die de hulpdiensten voorheen gebruikten. (Bron: www.c2000.nl)

Capaciteitsmodel	Rekenmodel voor het bepalen van de benodigde capaciteit om aan de vraag naar ambulancezorg te voldoen.
Dekkingsgraad	Percentage inwoners, bereikt binnen een geldende bereikbaarheidsnorm.
Dynamisch Ambulance Management (DAM)	Dynamisch Ambulance Management (DAM) heeft betrekking op de wijze waarop de Meldkamer Ambulancezorg (MKA) de beschikbare ambulances gedurende een bepaald tijdvak inzet. De MKA draagt zorg voor een optimale spreiding en beschikbaarheid van de eigen ambulances in haar regio, waarbij een beschikbare ambulance gedurende een dienst niet gebonden is aan een standplaats of post. De MKA-centralist heeft inzicht in de ambulancecapaciteit van andere MKA's (open grenzen) en doet in voorkomende gevallen een beroep op die capaciteit, zodat altijd de dichtstbijzijnde ambulance kan worden ingezet. Indien een MKA op enig moment onvoldoende beschikbare ambulancecapaciteit in het gebied heeft, kan de centralist bij andere MKA's om assistentie verzoeken. Een ambulance van een andere Regionale Ambulancevoorziening (RAV), die zich tijdelijk in het werkgebied van de MKA bevindt, kan worden ingezet voor spoedritten die zich op dat moment in het gebied voordoen. (Bron: AZN, 2009)
Eilandbenadering	Een uitwerking van het capaciteitsmodel, waarbij de capaciteit voor eilanden en schiereilanden apart wordt berekend. Er vindt dan geen grensoverschrijdende assistentie plaats met naastgelegen Regionale Ambulancevoorzieningen.
Faalkans	De faalkans is de theoretische kans, gehanteerd in het beschikbaarheidsmodel, dat na melding van een spoedopdracht geen ambulance beschikbaar is op de dichtstbijzijnde standplaats.
Grensoverschrijdende assistentie	Het verlenen van ambulancezorg over de grens van de eigen Regionale Ambulancevoorziening (RAV), ook wel interregionale assistentie genoemd. In het uniform begrippenkader (AZN, 2009) is een afwijkende definitie voor grensoverschrijdende assistentie, namelijk die waarbij landsgrenzen worden gepasseerd.
Maximumvariant	De variant van het capaciteitsmodel waarbij wordt uitgegaan van paraatheid vanaf de standplaats. Dit uitgangspunt bepaalt de benodigde capaciteit in het deelmodel voor de geografische paraatheid.
Meldtijd	De tijdsduur vanaf het begin van de aanname (= het opnemen van de telefoon) door de centralist tot het moment waarop de centralist de ritopdracht heeft verstrekt aan het uitvoerende ambulanceteam. (Bron: AZN, 2009)
Minimumvariant	De variant van het capaciteitsmodel waarbij wordt uitgegaan van rijdende paraatheid. Dit uitgangspunt bepaalt de benodigde capaciteit in het deelmodel voor de geografische paraatheid.
Overschrijding	Een responstijd groter dan de geldende bereikbaarheidsnorm.
Paraatheid	Het gereedstaan van een ambulanceteam om in het geval van een spoedeisende melding zo spoedig mogelijk naar de door de centralist opgegeven locatie te gaan.

Regionale Ambulancevoorziening (RAV)	De RAV is, op grond van artikel 3 van de Wet Ambulancezorg (WAZ), de rechtspersoon waaraan de vergunning tot het verrichten van ambulancezorg is verleend. De RAV is integraal verantwoordelijk voor het verrichten van verantwoorde ambulancezorg, zowel bij de dagelijkse routinematige situaties als bij rampen en ongevallen. Een RAV is een zorginstelling krachtens de Wet Toelating Zorginstellingen (WTZi). Onder het verrichten van ambulancezorg vallen zowel het functioneren van de Meldkamer Ambulancezorg (MKA) als het verlenen van zorg door het ambulancepersoneel. De RAV bestaat uit een Meldkamer Ambulancezorg en een (of meer) ambulancedienst(en). (Bron: AZN, 2009)
Responstijd	De tijdsduur vanaf het begin van de aanname door de centralist van de Meldkamer Ambulancezorg (MKA) tot het moment waarop de ambulance arriveert bij de plaats waar de patiënt zich bevindt en waar de ambulance nog kan komen. (Bron: AZN, 2009)
Rijdende paraatheid	Bij een situatie van rijdende paraatheid heeft de ambulance geen uitruktijd meer nodig. Er wordt verondersteld dat er één minuut meer tijd beschikbaar is voor het rijden. Rijdende paraatheid kan een onderdeel zijn van Dynamisch Ambulance Management (DAM).
Rijtijd	De tijdsduur vanaf het moment waarop de ambulance na de alarmering vertrekt met het complete ambulanceteam naar de door de centralist aangegeven plaats tot het moment waarop de ambulance arriveert bij de plaats waar de patiënt zich bevindt en waar de ambulance nog kan komen. De rijtijd wordt ook wel aanrijdtijd genoemd. (Bron: AZN, 2009)
Rijtijdenmodel	Een model dat de rijtijden voor spoedeisende ambulancezorg simuleert.
Standplaats	Een standplaats is een locatie waarvandaan de ambulance vertrekt en waar voorzieningen zijn voor ambulancepersoneel en -materieel. Vanuit een standplaats wordt 24 uur per dag 7 dagen per week paraatheid geleverd.
Uitrukpunt	Uitrukpunten zijn locaties van waaruit een ambulance naar een melding kan vertrekken maar waar vanuit niet 24 uur per dag 7 dagen per week paraatheid wordt geleverd. Er kunnen voorzieningen zijn ambulancepersoneel en -materieel, maar dit hoeft niet. Een uitrukpunt kan ook een (weg)restaurant zijn van waaruit een ambulance wacht op een melding. In het kader van de minimumvariant van het beschikbaarheidsmodel is een uitrukpunt een virtueel punt van waaruit bij rijdende paraatheid kan worden uitgerukt. Dag- of nachtstandplaatsen zijn standplaatsen waar vanuit overdag of 's nachts paraatheid wordt geleverd. In onze definitie zijn dit uitrukpunten.
Uitruktijd	De tijdsduur vanaf het moment waarop de centralist het uitvoerende ambulanceteam heeft gealarmeerd tot het moment waarop de ambulance na de alarmering vertrekt (= wielen in beweging) met het complete ambulanceteam (ambulancechauffeur + ambulanceverpleegkundige) naar de door de centralist opgegeven plaats. (Bron: AZN, 2009)

Bijlage 3: Gevoeligheidsanalyse capaciteitsmodel

De gevoeligheidsanalyse van het capaciteitsmodel is gebaseerd op het capaciteitsmodel-2004 en is uitgewerkt voor twee RAV-regio's: Amsterdam/Waterland (stedelijke regio) en Drenthe (plattelandsregio). In deze gevoeligheidsanalyse is uitgegaan van de maximumvariant in de dagperiode (tussen 08.00 en 16.00 uur) op werkdagen. Dit sluit aan bij de indeling van de blokken die in het referentiekader worden gehanteerd, de keuze voor werkdagen is gemaakt omdat dan de hoogste capaciteit wordt berekend.

Het referentiepunt voor de analyse is de 'basiswaarde'. Deze bestaat uit (zie Tabel B-3-1):

1. de data over 2001 (het basisjaar van het referentiekader-2004) voor de dagperiode, 8-16 uur;
2. een aantal parameterwaarden;
3. de berekende capaciteit.

De parameter 'standplaatsparaatheid' is in de maximumvariant gelijk aan het aantal standplaatsen. In de minimumvariant is dit gelijk aan het aantal uitrukpunten, waarbij onder Dynamisch Ambulance Management (DAM) de regio gedekt wordt.

Het effect van de parameter 'bezettingsgraad' is tegengesteld aan het effect van de andere parameters en invoervariabelen; meer ritten of een langere gemiddelde ritduur leidt tot meer benodigde capaciteit, terwijl een hogere bezettingsgraad juist leidt tot minder benodigde auto's. Dit is ook te zien in de tabellen met resultaten.

Tabel B-3-1: Parameterwaarden en uitkomsten in de basisvariant; uitkomsten van de capaciteitsberekening 2004 maximumvariant, werkdagen, 8-16 uur

Model-component*	Parameter	Basiswaarde Drenthe	Basiswaarde Amsterdam/Waterland
s	Aantal A1-ritten	3.589	15.051
s	Aantal A2-ritten	1.927	3.447
b	Aantal B-ritten	6.086	24.872
s	Gemiddelde ritduur A1 (minuten)	62	55
s	Gemiddelde ritduur A2 (minuten)	63,2	65,5
b	Gemiddelde ritduur B (minuten)	79,7	82,7
p	Standplaatsparaatheid (aantal ambulances)	10	9
b	Bezettingsgraad A2- en B-vervoer	66%	66%
s	Faalkans	5%	5%
Uitkomst (aantal ambulances)			
s en p	Capaciteit A1	11,8	15,8
b	Capaciteit A2 en B	7,4	28
	Capaciteit totaal	19,2	43,7

* De modelcomponenten zijn als volgt afgekort: s = component voor spoedritten; b = component voor besteld vervoer; p = component voor geografische paraatheid.

Drenthe

Tabel B-3-2 geeft de procentuele verandering van de capaciteit als gevolg van een relatieve verandering in een parameter of invoervariabele voor de regio Drenthe. Kort toegelicht: als het aantal A1-ritten met 50% afneemt, neemt de uitkomst van het model, de berekende capaciteit, met 4,7 ambulances af. Als de gemiddelde ritduur van een A1-rit met 30% toeneemt, neemt de totale capaciteit met 3,1% toe.

Opmerking: een relatieve variatie van de faalkans heeft weinig effect. Dit is ook te zien in de laatste rij van Tabel B-3-2. Daarom is een absolute variatie uitgevoerd, waarin de faalkans is gevarieerd van 0,001%, 0,01%, 0,1%, 20%, 30% en 50%. Resultaat hiervan was dat pas bij heel kleine waarden (0,1%) en grote waarden (50%) veranderingen in de berekende spoedcapaciteit optraden: er werd een ambulance meer (faalkans 0,1%) of minder (50%) berekend.

Amsterdam/Waterland

Tabel B-3-3 geeft de procentuele verandering van de capaciteit als gevolg van een relatieve verandering in een parameter of invoervariabele voor de regio Amsterdam/Waterland. Kort toegelicht: als het aantal A1-ritten met 50% afneemt, neemt de uitkomst van het model, de berekende capaciteit, met 7,8 ambulances af.

Tabel B-3-2: Uitkomsten van de parametervariatie voor Drenthe: procentuele verandering in de totale capaciteit bij variatie van invoervariabelen en parameters

Parameter of invoervariabele	Variatie (%)									
	-50	-40	-30	-20	-10	10	20	30	40	50
Aantal A1-ritten	-4,7	-3,6	-2,6	-1,6	-1,0	1,0	2,1	3,1	3,6	4,7
Aantal A2-ritten	-3,6	-3,1	-2,1	-1,6	-0,5	1,0	1,6	2,6	3,1	4,2
Aantal B-ritten	-15,1	-12,0	-8,9	-6,3	-3,1	3,1	6,2	9,4	12,5	15,6
Gemiddelde ritduur A1	-4,7	-3,6	-2,6	-1,6	-1,0	1,0	2,1	3,1	3,6	4,7
Gemiddelde ritduur A2	-3,6	-3,1	-2,1	-1,6	-0,5	1,0	1,6	2,6	3,1	4,2
Gemiddelde ritduur B	-15,1	-12,0	-8,9	-6,3	-3,1	3,1	6,2	9,4	12,5	15,6
Standplaatsparaatheid	-26,0	-20,8	-15,6	-10,4	-5,2	5,2	10,4	15,6	20,8	26,0
Bezettingsgraad B-vervoer	39,1	26,0	16,7	9,9	4,7	-3,1	-6,3	-8,9	-10,9	-12,5
Faalkans	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel B-3-3: Uitkomsten van de parametervariatie voor Amsterdam/Waterland: procentuele verandering in de totale capaciteit bij variatie van invoervariabelen en parameters

Parameter of invoervariabele	Variatie (%)									
	-50	-40	-30	-20	-10	10	20	30	40	50
Aantal A1-ritten	-7,8	-6,2	-4,8	-3,2	-1,6	1,4	3,0	4,6	6,2	7,5
Aantal A2-ritten	-3,2	-2,5	-2,1	-1,4	-0,7	0,5	1,1	1,8	2,5	3,0
Aantal B-ritten	-28,8	-23,1	-17,4	-11,6	-5,9	5,7	11,4	17,1	22,8	28,8
Gemiddelde ritduur A1	-7,8	-6,2	-4,8	-3,2	-1,6	1,4	3,0	4,6	6,2	7,5
Gemiddelde ritduur A2	-3,2	-2,5	-2,1	-1,4	-0,7	0,5	1,1	1,8	2,5	3,0
Gemiddelde ritduur B	-28,8	-23,1	-17,4	-11,6	-5,9	5,7	11,4	17,1	22,8	28,8
Standplaatsparaatheid	-8,7	-8,2	-6,2	-4,1	-2,1	2,1	4,1	6,2	8,2	10,3
Bezettingsgraad B-vervoer	63,7	42,5	27,2	16,0	7,1	-5,9	-10,7	-14,8	-18,3	-21,5
Faalkans	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Conclusies

Voor een rangordening van de resultaten kijken we naar de uitkomsten bij 10% variatie en sorteren de invoervariabelen en parameters. Onderstaand schema geeft de verandering van capaciteit bij de 10% variatie:

Drenthe

Standplaatsparaatheid	5,2
Aantal B-ritten	3,1
Gemiddelde ritduur B	3,1
Aantal A1-ritten	1,0
Gemiddelde ritduur A1	1,0
Aantal A2-ritten	1,0
Gemiddelde ritduur A2	1,0
Faalkans	0,0
Bezettingsgraad B-vervoer	-3,1

Amsterdam/Waterland

Aantal B-ritten	5,7
Gemiddelde ritduur B	5,7
Standplaatsparaatheid	2,1
Aantal A1-ritten	1,4
Gemiddelde ritduur A1	1,4
Aantal A2-ritten	0,5
Gemiddelde ritduur A2	0,5
Faalkans	0,0
Bezettingsgraad B-vervoer	-5,9

De volgende conclusies volgen hieruit:

1. Voor een plattelandsregio is de geografische modelcomponent belangrijker dan voor een stedelijke regio.
2. De modeluitkomsten zijn gevoeliger voor besteld vervoer dan voor spoedvervoer. Hierbij is de bezettingsgraad een belangrijke parameter.
3. De faalkans is een relatief onbelangrijke parameter voor de totale capaciteit.
4. De effecten kunnen in absolute waarden bekeken worden, dan is meer duidelijk te zien dat de bezettingsgraad een van de belangrijkste parameters is.

Bijlage 4: Capaciteitsverschillen verklaard

In Tabel B-4-1 wordt stapsgewijs het verschil in capaciteit tussen het referentiekader-2004 en -2008 verklaard. Tabel B-4-2 geeft de capaciteit van het referentiekader-2004. Tabel B-4-3 geeft het verschil in capaciteit tussen het referentiekader-2004 en -2008.

Het verschil in capaciteit tussen het referentiekader-2004 en -2008 gebeurt in de volgende vier stappen:

1. In het capaciteitsmodel-2004 wordt het aantal ritten dat in 2006 is geselecteerd, ingevoerd. Dit betekent dat het 2004-model wordt geactualiseerd naar de productieomvang van 2006.
2. Vervolgens wordt de gemiddelde ritduur van 2006 in het model ingevoerd. Het model heeft dan alle benodigde ritstatistieken van 2006 overgenomen.
3. In de derde stap worden de nieuwe uitrukpunten in het model ingevoerd. Omdat deze volgens een andere methode en uitgangspunten is berekend, levert dit soms andere capaciteitsberekeningen op.
4. Ten slotte wordt een middeling die in het 2004-model is gehanteerd, uit de berekeningen gehaald. De middeling is in het vorige referentiekader gehanteerd omdat toen verschillende varianten waren ontwikkeld; in het nieuwe referentiekader is gekozen voor een van deze varianten.

Bij de stapsgewijze verklaring is uitgegaan van de capaciteit op werkdagen van 08.00-16.00 uur.

Tabel B-4-1: Stapsgewijze verklaring van het verschil in de berekende capaciteiten in het referentiekader-2004 en -2008, uitgaande van de capaciteit op werkdagen 8-16 uur

RAV	Model 2004	Idem, met productie 2006	Idem, met gemiddelde ritduur 2006	Idem, met nieuwe mobiele paraatheid	Idem, met A1-A2 samen	Model 2008
Groningen	24	26	25	26	26	26
Friesland*	21	21	22	28	27	27
Friese Waddeneilanden	8	8	8	8	8	8
Drenthe	17	18	18	19	19	19
IJssel-Vecht	17	21	20	20	20	20
Twente	17	18	17	16	16	16
Noordoost-Gelderland	21	21	21	24	24	24
Gelderland-Midden	13	13	13	14	14	14
Gelderland-Zuid	16	17	17	17	17	17
Utrecht	28	31	34	35	35	35
Noord-Holland-Noord	14	14	14	15	14	14
Texel	2	2	2	2	2	2
Amsterdam/Waterland	39	36	37	39	39	39
Kennemerland	14	14	14	14	14	14
Gooi en Vechtstreek	4	5	5	6	6	6
Haaglanden	17	19	19	19	18	18
Hollands Midden	19	20	19	18	18	18
Rotterdam-Rijnmond	26	26	30	32	32	32
Goeree-Overflakkee	3	3	4	4	4	4
Zuid-Holland-Zuid	11	11	12	15	15	15
Zeeland	20	21	21	22	22	22
Schouwen-Duiveland	3	3	3	3	3	3
Tholen	2	2	2	2	2	2
Walcheren en Bevelanden	8	9	9	10	10	10
Zeeuws-Vlaanderen	7	7	7	7	7	7
Midden- en West-Brabant	26	29	29	30	29	29
Brabant-Noord	16	17	17	16	16	16
Zuidoost-Brabant	16	19	18	18	18	18
Limburg-Noord	13	14	15	17	16	16
Zuid-Limburg	16	18	18	18	18	18
Flevoland	10	11	11	11	11	11
Landelijk totaal	448	473	480	503	498	498

* Het cijfer van Friesland op werkdagen overdag is met vier ambulances gecorrigeerd ten opzichte van de eerdere publicatie van het referentiekader. Als gevolg hiervan is ook het Landelijk totaal gecorrigeerd.

Tabel B-4-2: Referentiekader-2004, capaciteit per RAV, dagsoort en dagdeel

RAV	Werkdagen			Zaterdag			Zon- en feestdagen		
	0-8	8-16	16-24	0-8	8-16	16-24	0-8	8-16	16-24
Groningen	16	24	20	16	21	19	17	20	19
Friesland totaal	21	29	25	21	26	24	21	25	24
Drenthe	11	17	14	12	14	13	12	14	13
IJssel-Vecht	11	17	13	11	16	13	12	14	13
Twente	11	17	13	11	14	13	11	14	13
Noordoost-Gelderland	11	21	14	11	16	13	11	15	13
Gelderland-Midden	9	13	11	9	12	11	9	11	11
Gelderland-Zuid	10	16	13	10	14	12	10	12	11
Utrecht	14	28	21	14	21	18	15	19	17
Noord-Holland-Noord	11	16	12	10	13	12	11	13	12
Amsterdam/Waterland	14	39	24	14	24	19	15	22	19
Kennemerland	5	14	7	4	8	6	5	7	6
Gooi en Vechtstreek	3	4	4	3	4	4	3	4	4
Haaglanden	10	17	14	10	14	13	10	14	13
Hollands Midden	9	19	12	9	13	11	9	12	11
Rotterdam-Rijnmond	13	29	19	13	20	18	14	19	17
Zuid-Holland-Zuid	7	11	10	8	10	9	8	9	9
Zeeland	12	19	13	12	15	13	12	15	13
Midden- en West-Brabant	13	26	17	14	18	16	14	18	16
Brabant-Noord	9	16	11	9	11	10	9	11	11
Zuidoost-Brabant	9	16	12	9	12	11	10	12	11
Limburg- Noord	9	13	10	8	10	10	9	11	10
Zuid-Limburg	6	16	9	6	9	8	6	9	8
Flevoland	7	10	8	7	9	8	8	9	8
Landelijk totaal	251	447	326	251	344	304	261	329	302

N.B. De resultaten van RAV-Zaanstreek-Waterland zijn meegenomen bij RAV-Amsterdam/Waterland. Haarlemmermeer is meegenomen bij de regio Amsterdam/Waterland.

Tabel B-4-3: Verschil referentiekader-2008 en -2004, capaciteit per RAV, dagsoort en dagdeel

RAV	Werkdagen			Zaterdag			Zon- en feestdagen		
	0-8	8-16	16-24	0-8	8-16	16-24	0-8	8-16	16-24
Groningen	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Friesland totaal*	5	6	4	5	4	5	6	5	4
Drenthe	2	2	1	1	2	2	1	1	1
IJssel-Vecht	1	3	1	1	1	1	0	0	0
Twente	0	-1	1	0	0	0	1	0	0
Noordoost-Gelderland	1	3	1	1	1	2	2	1	1
Gelderland-Midden	0	1	0	0	0	-1	0	0	-1
Gelderland-Zuid	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Utrecht	1	7	1	1	3	2	0	3	2
Noord-Holland-Noord	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Amsterdam/Waterland	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Kennemerland	2	0	2	3	2	3	2	3	3
Gooi en Vechtstreek	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Haaglanden	0	1	1	0	1	1	0	0	0
Hollands Midden	0	-1	1	0	0	1	1	1	1
Rotterdam-Rijnmond	1	7	3	2	3	1	1	2	2
Zuid-Holland-Zuid	1	4	0	0	1	0	0	1	0
Zeeland	3	3	3	3	1	3	3	1	3
Midden- en West-Brabant	3	3	3	2	3	4	3	2	3
Brabant-Noord	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Zuidoost-Brabant	0	2	0	0	1	0	0	0	0
Limburg- Noord	0	3	1	1	1	0	0	0	0
Zuid-Limburg	0	2	1	0	1	0	1	0	0
Flevoland	0	1	1	0	0	1	0	0	0
Landelijk totaal	19	51	25	20	27	26	21	20	19

N.B. In deze vergelijking zijn de aantallen ambulances voor de eilanden aan de totalen van de betreffende RAV toegevoegd.

* Het cijfer van Friesland op werkdagen overdag is met vier ambulances gecorrigeerd ten opzichte van de eerdere publicatie van het referentiekader. Als gevolg hiervan is ook het Landelijk totaal gecorrigeerd.

Bijlage 5: Spreiding referentiekader en actuele situatie

Tabel B-5-1 geeft een overzicht van de spreiding van standplaatsen in het referentiekader-2004, het referentiekader-2008 en de actuele situatie in 2008. De actuele situatie is zoveel mogelijk gevalideerd aan recente publicaties en beschikbare informatie. Desondanks kan deze afwijken van de werkelijkheid in 2008.

De actuele spreiding 2008 heeft 207 standplaatsen, waarvan een aantal niet 24 uur per dag operationeel is. Het referentiekader-2004 telde 195 standplaatsen, het referentiekader-2008 heeft 206 standplaatsen.

Tabel B-5-1: Spreiding van standplaatsen in het referentiekader-2004, het referentiekader-2008 en de actuele situatie in 2008 (in de kolommen is de vierpositiepostcode gegeven)

RAV-nr	RAV	Plaatsnaam	Referentie-kader-2004	Referentie-kader-2008	Actuele spreiding 2008
1	Groningen	Nuis	9364	9364	9364
		Stadskanaal	9502	9502	9502
		Vlagtwedde	9541	9541	9541
		Ter Apel	9561	9561	9561
		Sappemeer	9611	9611	9611
		Veendam	9641	9641	9641
		Winschoten	9672	9672	9672
		Groningen-Zuid	9723	9723	9723
		Groningen-Noord	9728	9741	9741
		Bedum	9781		
		Appingedam	9901	9901	9902
		Winsum	9951	9951	9951
		Leens (De Marne)	9965	9965	9965
		Uithuizermeeden	9982	9982	9982
2	Friesland	Oosterwolde	8431	8431	8431
		Heerenveen	8448	8448	8448
		Wolvega	8471	8471	8471
		Lemmer	8531	8531	8531
		Skasterland (gem.)		8522	
		Sneek	8601	8601	8601
		Koudum	8723	8723	8723
		Midlum (Harlingen)	8862	8871	8871
		Terschelling West	8881	8881	8881
		Vlieland	8899	8899	8899
		Leeuwarden	8911	8912	8912
		Leeuwarden	8924	8924	8924
		Boarnsterhim (gem.)		9011	
		Leeuwarderadeel (gem.)		9071	
		Sint Annaparochie			9076
		Dokkum	9101	9101	9101
		Nes (Ameland)	9163	9163	9163
		Schiermonnikoog	9166	9166	9166
		Drachten	9202	9202	9202

RAV- nr	RAV	Plaatsnaam	Referentie- kader-2004	Referentie- kader-2008	Actuele spreiding 2008
3	Drenthe	Smallerland (gem.)		9219	
		Buitenpost	9291	9285	9285
		Coevorden	7741	7741	7741
		Emmen	7811	7811	7811
		Emmen (gem.)		7891	
		Hoogeveen	7903	7903	7909
		Meppel	7944	7943	7943
		Havelte	7971	7971	7971
		Roden	9301	9301	9301
		Assen	9401	9401	9405
		Beilen	9411	9411	9411
		Annen	9468	9468	9468
		Borger	9531	9531	9531
		Klazienaveen			7891*
		Eelde			9761*
4	IJssel-Vecht	Dedemsvaart (Balkbrug)	7701	7701	7707
		Nieuwleusen (Rouveen)	7711	7711	7954
		Ommen	7731	7731	7731
		Hardenberg	7771	7771	7772
		Zwolle	8013	8013	8013
		Deventer	7418	7418	7418
		Raalte	8103	8103	8103
		Kampen (IJsselmuiden)	8261	8261	8271
		Genemuiden (Zwartsluis)	8281	8281	8064
		Steenwijk	8331	8331	8331
5	Twente	Nijverdal (Hellendoorn)	7447	7447	7443
		Markelo	7475	7475	7475
		Haaksbergen	7483	7483	7482
		Enschede	7541	7541	7513
		Hengelo	7556	7556	7556
		Oldenzaal	7572	7572	7577
		Almelo	7602	7602	7607
		Tubbergen	7651	7651	7651
		Vroomshoop	7681	7681	7681
6	Noordoost-Gelderland	Harderwijk (Ermelo)	3843	3843	3851
		Ermelo		3852	
		Doetinchem	7005	7005	7005
		Varsseveld	7051	7051	7051
		Winterswijk	7102	7102	7102
		Zutphen	7207	7207	7207
		Borculo	7271	7271	7271
		Apeldoorn	7311	7311	7311
		Heerde	8181	8181	8181
		Elburg	8081	8081	8081
		Putten			3882*
		Groenlo			7141
7	Gelderland-Midden	Barneveld	3772	3772	3771
		Elst	6661	6661	6662
		Wageningen (Renkum)	6701	6701	6871
		Ede	6711	6711	6711

RAV- nr	RAV	Plaatsnaam	Referentie- kader-2004	Referentie- kader-2008	Actuele spreiding 2008
8	Gelderland-Zuid	Arnhem	6828	6828	6828
		Zevenaar	6901	6901	6901
		Dieren	6951	6951	6953
		Tiel	4002	4002	4003
		Kesteren	4041	4041	4041
		Culemborg	4101	4101	4101
		Geldermalsen	4191	4191	4191
		Zaltbommel	5301	5301	5301
		Nijmegen	6524	6524	6524
		Wijchen	6602	6602	6601
9	Utrecht	Druten	6651	6651	6651
		Nieuwegein	3436	3436	3436
		Woerden	3447	3447	3447
		Utrecht	3561	3561	3561
		Utrecht	3582	3582	3582
		Maarssen	3608	3608	3608
		Vinkeveen	3645	3645	3645
		Zeist	3707	3707	3707
		Amersfoort Centrum	3811	3811	3811
		Amersfoort Noord	3823	3823	3823
		Veenendaal (Rhenen)	3903	3903	3911
		Doorn	3941	3941	3941
10	Noord-Holland-Noord	Hoogkarspel	1616	1616	1616
		Hoorn	1625	1625	1625
		Schagen	1741	1741	1742
		Anna Paulowna	1761	1761	
		Noord-Scharwoude			1723
		Wieringerwerf	1771	1771	1771
		Den Helder/Kooypunt	1786	1786	1786
		Den Burg (Texel)	1791	1791	1791
		Alkmaar Zuid			1812
		Alkmaar	1823	1823	1823
11	Amsterdam-Amstelland	Amsterdam	1018	1018	1018
		Amsterdam	1075	1075	1075
		Amsterdam Zuidoost	1105	1105	1105
		Amstelveen	1185	1185	1185
		Aalsmeer	1431	1431	1431
12	Kennemerland	Heemskerk (gem.)		1962	
		Heemskerk	1969	1969	1969
		Velsen	1981	1981	1981
		Haarlem	2015	2015	2015
		Zandvoort			2042*
		Heemstede			2102*
		Hoofddorp	2131	2131	2132
13	Zaanstreek-Waterland	Monnickendam	1141	1141	1141
		Purmerend	1442	1442	1442
		Zaandam	1502	1502	1502
		Zaandam (gem.)		1521	
14	Gooi en Vechtstreek	Hilversum	1213	1213	1213
		Weesp			1383

RAV-nr	RAV	Plaatsnaam	Referentie-kader-2004	Referentie-kader-2008	Actuele spreiding 2008
		Bussum	1404	1404	1404
15	Haaglanden	Wassenaar			2241
		Leidschendam	2274	2274	2491
		Den Haag			2594
		Den Haag	2544	2544	
		Den Haag	2564	2564	2564
		Delft	2627	2627	2627
		Naaldwijk	2671	2671	2671
		Zoetermeer	2718	2718	2718
16	Hollands Midden	Katwijk			2221
		Noordwijkerhout	2211	2211	2211*
		Leiden	2333	2333	2333
		Leiderdorp	2353	2353	2353
		Alphen aan den Rijn	2405	2405	2408
		Ter Aar	2461	2461	2461*
		Gouda	2801	2801	2801
		Bergambacht	2861	2861	2861*
17	Rotterdam-Rijnmond	Capelle aan den IJssel	2907	2907	2907
		Krimpen aan den IJssel/Barendrecht	2922	2922	2993
		Rotterdam (centrum)	3038	3038	3011
		Rotterdam (noord)	3083	3083	3034
		Schiedam	3118	3118	3118
		Spijkenisse	3201	3201	3201
		Hellevoetsluis	3223	3223	3223
		Goedereede	3252	3252	
		Brielle			3232
		Dirksland	3247	3247	3247
18	Zuid-Holland-Zuid	Nieuw-Lekkerland/Papendrecht	2957	2957	3355
		Klaaswaal	3286	3286	3286
		Dordrecht	3311	3311	3311
		Zwijndrecht	3331	3331	3331
		Gorinchem	4204	4204	4206*
		Meerkerk	4231	4231	4231
19	Zeeland	Zierikzee	4301	4301	4301
		Schouwen-Duiveland (gem.)		4323	
		Middelburg	4335	4335	4335
		Vrouwenpolder (Neeltje Jans)	4354	4354	4354
		Yerseke (Reimerswaal)		4401	
		Rilland	4411	4411	4411
		Goes	4462	4462	4462
		Oostburg	4501	4501	4501
		Terneuzen	4535	4535	4535
		Hulst	4561	4561	4561
		Sint Maartensdijk / Tholen	4695	4695	4695
20	Midden-en West-Brabant	Werkendam (gem.)		4255	
		Giessen	4283	4283	4283
		Bergen op Zoom	4611	4611	4614
		Steenbergen	4651	4651	4651*
		Roosendaal	4701	4701	4706

RAV- nr	RAV	Plaatsnaam	Referentie- kader-2004	Referentie- kader-2008	Actuele spreiding 2008
		Rucphen (gem.)		4721	
		Zevenbergen/Moerdijk	4761	4761	4761*
		Breda	4811	4811	4815
		Ulvenhout	4851	4851	
		Oosterhout	4901	4901	4901
		Tilburg-centrum	5018	5018	5037
		Tilburg-Vossenber	5047	5047	5048
		Waalwijk	5142	5142	5146
		Chaa			4861*
		Rijsbergen			4891
21	Brabant-Noord	's-Hertogenbosch	5231	5231	5212
		Boxtel	5281	5281	5283
		Oss	5341	5341	5341
		Velp NB	5363	5363	5363*
		Uden	5405	5405	5405
		Haps	5441	5441	5443
		Veghel	5463	5463	5465
22	Brabant-Zuidoost	Gemert			5421*
		Reusel/Eersel	5541	5541	5521
		Bergeyk/Valkenswaard	5571	5571	5555
		Eindhoven	5611	5611	5611
		Eindhoven/Best	5657	5657	5683
		Helmond	5701	5701	5702
		Deurne	5751	5751	5751
		Maarheeze	6026	6026	6026
23	Limburg-Noord	Venray	5801	5801	5801
		Bergen	5854	5854	5854
		Venlo	5912	5912	5912
		Panningen/Helden	5981	5981	5981
		Weert	6003	6003	6003
		Roermond	6045	6045	6042
		Echt	6101	6101	6101
24	Zuid-Limburg	Geleen	6166	6166	6166
		Maastricht	6229	6229	6229
		Mechelen	6291	6291	6281*
		Heerlen	6411	6411	6411
25	Flevoland	Almere	1326	1326	1326
		Zeewolde	3899	3899	3897
		Lelystad	8223	8223	8233
		Dronten	8251	8251	8251
		Emmeloord	8304	8304	8304
		Nagele	8308	8308	8308

N.B. - de grijs-gearceerde cellen geven verschillen ten opzichte van het referentiekader-2004.

* in de kolom 'actuele spreiding 2008' zijn de met (*) aangeduide cellen standplaatsen die niet 24 uur per etmaal operationeel zijn.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl