



rivm

Rapport 270144001/2008

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

Spoed bij nacht en ontij

Vraag en aanbod van Mobiele Medische Teams in het donker

RIVM rapport 270144001/2008

Spoed bij nacht en ontij

Vraag en aanbod van Mobiele Medische Teams
in het donker

S.L.N. Zwakhals, G.J. Kommer, B. Kostalova

Contact:

S.L.N. Zwakhals

Centrum voor Volksgezondheid Toekomst Verkenningen

laurens.zwakhals@rivm.nl

Rapport in het kort

Spoed bij nacht en ontij

Vraag en aanbod van Mobiele Medische Teams in het donker

In november 2006 is Traumacentrum Oost (TCO) van het Radboud Ziekenhuis in Nijmegen voor een proefperiode gestart met nachtvluchten van de traumahelikopter vanaf vliegbasis Volkel. In deze periode is onderzocht of ook in het donker op een veilige manier een Mobiel Medisch Team (MMT) met een helikopter naar de plaats van een ongeval kan worden gebracht. Als dat het geval is, zou bij de realisatie van 24-uurs traumazorg ook 's nachts gebruikgemaakt kunnen worden van helikopters.

Als onderdeel van dit proefproject heeft het RIVM in opdracht van TCO onderzocht wat de vraag naar MMT's is in de nachtelijke uren. Hierbij is specifiek gekeken naar de geografische spreiding van de vraag en de benodigde tijd voor het MMT om op de plaats van het incident aan te komen. Een MMT kan per helikopter of per auto worden vervoerd. Beide vervoersmogelijkheden zijn in dit onderzoek onderzocht.

Voor de analyses zijn diverse modellen ontwikkeld. Met deze modellen kunnen spreidingsscenario's van MMT's worden doorgerekend waarbij kan worden berekend hoeveel mensen, gegeven een bepaalde spreiding van MMT-voertuigen en helikopters, binnen een bepaalde normtijd kunnen worden bereikt.

Eerst is bekeken hoe groot de vraag naar MMT's was de afgelopen jaren en hoe de geografische verdeling van deze vraag was. Vervolgens is een analyse gemaakt van de mogelijke nachtelijke vraag naar MMT's als er ook 's nachts een landsdekkende MMT-voorziening is. Tenslotte is bekeken hoe deze vraag wordt bediend, gegeven een bepaalde spreiding en beschikbaarheid van MMT's.

In de afgelopen jaren is het aantal MMT-oproepen sterk gestegen; vergeleken met 2004 waren er in 2005 25% meer oproepen. In 2006 steeg het aantal inzetten met 30% ten opzichte van 2005 naar een totaal van bijna 4.700 oproepen. Deze groei hangt deels samen met een toename van het aantal diensturen. Het aantal oproepen is echter sneller gestegen dan het aantal diensturen.

Het aantal oproepen per meldkamerregio verschilt sterk. Deze variatie heeft een drietal mogelijke verklaringen. Ten eerste wordt er minder een beroep op een MMT gedaan naarmate de afstand tot de MMT-stationeringsplaats groter is. Ten tweede lijkt er sprake van aanbodgestuurde vraag; als een MMT paraat of beschikbaar is, wordt er ook gebruik van gemaakt. Ten derde kan een aantal typisch regionale verschillen in meldingen de oorzaak zijn van de regionale variatie. Hierbij kan gedacht worden aan verschillen in het toepassen van het inzetprotocol. Een eenduidig protocol voor het oproepen van MMT's ontbreekt op de meldkamers. Verder kan gedacht worden aan verschillen in kenmerken van de regio, verschillen in meldkamercultuur en cultuur in de ambulancewereld en verschillen in bejegening, vaardigheden en ervaring van personeel van zowel ambulancediensten als het MMT.

Vanwege deze regionale verschillen, lopen de schattingen van de nachtelijke vraag uiteen van 90 tot ruim 2.600 oproepen per jaar in Nederland.

Het bereik van de helikopter is 's nachts minder groot dan overdag. In de nacht ligt de gemiddelde snelheid ongeveer 25 km/u lager dan overdag. Het aantal bereikte inwoners binnen 30 minuten (de dekkinggraad) is daardoor, afhankelijk van de stationeringsplaats van de helikopter, 30% tot 45% lager ten opzichte van de dagsituatie. 's Nachts moet de helikopter 6 minuten langer vliegen om dezelfde afstand te halen als overdag binnen 30 minuten.

Momenteel hebben vier traumacentra een paraat MMT. Deze centra hebben tevens de beschikking over een helikopter. Daarnaast worden vanuit zes andere traumacentra beschikbaarheidsdiensten van MMT's met een voertuig georganiseerd. Bovendien is er nog ondersteuning door een Belgische en twee Duitse helikopters. Overdag wordt door dit netwerk 98,2% van de Nederlandse bevolking bereikt. Zonder buitenlandse helikopters neemt dit percentage af tot 94,2%. In de nachtsituatie loopt de dekking terug naar 78,3%.

Trefwoorden: mobiel medisch team (MMT); traumahelikopter; traumacentra; traumazorg; dekkinggraad; spreading

Abstract

Emergency Medical Services out of hours

Supply and demand of Mobile Medical Teams during night-time in the Netherlands

In November 2006, Traumacentrum Oost (TCO) of the Radboud University Hospital in Nijmegen started an experiment to increase out-of-hours availability of helicopter emergency medical services (HEMS) from Volkel air base near Eindhoven. While these emergency medical services were already available between 7 AM and 7 PM, the aim of this trial was to investigate whether helicopter emergency flights could be carried out safely during hours of darkness. Services are carried out by the TCO's Mobile Medical Team (MMT), after a triage process via the ambulance care dispatch centre. The trial was also set up to provide concrete data that were then incorporated in a scenario study. Through this study, a range of options as regards geographical coverage were considered in order to understand how supply of (helicopter) emergency medical services might meet the demand for it during night-time. These scenarios take into account that the MMT is not necessarily dependent on helicopter transport: they can also use specialised vehicles. The safety of emergency flights was not investigated as this is done by TCO itself in collaboration with ANWB Medical Air Assistance.

Various models were developed to underpin the scenario analysis. Scenarios varied for the geographical spread and location of emergency vehicles and helicopters. For each scenario, population coverage was calculated as the number of people that could be reached within a time span of 30 minutes maximum.

This study mapped volume and geographical spread of the actual uptake of MMT services over the three years prior to the start of the trial in November 2006. In conjunction with the data collected over the trial period, these data were taken as a starting point to calculate the potential demand for a helicopter emergency service would it have been available. The study then tried to identify how this demand could be met, given various scenarios as regards geographical coverage and availability of MMT's.

Results indicate the actual requests for MMT services have increased considerably over the last few years: compared to 2004, 25% more requests were received in 2005. Over 2006, the number of requests again increased by 30% to a total of 4,700. This increase is only partly due to the increase in staff availability and working hours.

The absolute number of requests made by the dispatch centres differs considerably across regions. There may be three possible explanations for this. Firstly, geographical distance between MMT location and regional dispatch centre location seems to impact on the likelihood of requests being made: the greater the distance, the less likely personnel is to make this call. Furthermore, demand seems to be influenced by supply: if an MMT unit is available this triggers the demand for it. Finally, organisational and cultural regional differences may play a role, such as protocol implementation in the dispatch centre; staff experience, attitudes and skills of both emergency ambulance and MMT personnel; and communication aspects.

These regional differences are reflected in the actual demand for MMT services during the night-time: the study found these to range between 90 and 2,600 requests made over the period of one year.

Flight data show night-time geographical coverage of helicopter services to be reduced when compared to day time coverage, as the average speed of a helicopter is 25 km/hr below daytime speed. Consequently, the number of people that can be reached within 30 minutes is 30-45 % below the potential reach during day time. From a different perspective: in order to achieve the same geographical coverage during night-time, helicopters would have to stay in the air for an additional 6 minutes.

Based on the number of trauma centres that are available in the Netherlands, results show night-time availability of emergency services could potentially cover 78.3% of the population, against 98.2% during the day time.

Key words: mobile medical team (MMT), helicopter emergency medical service (HEMS), service availability, emergency care, geographical coverage.

Samenvatting

Dit rapport geeft verslag van een deelonderzoek dat is uitgevoerd in het kader van het koepelproject 'Nachtinzet MMT met helikopter: nodig en mogelijk?' In het koepelproject wordt onderzocht wat de toepasbaarheid is van de traumahelikopter in het donker en wat de vraag is naar Mobiele Medische Teams (MMT's) in de nacht. Het project wordt uitgevoerd door het UMC St. Radboud/Traumacentrum Oost (UMC/TCO). ANWB Medical Air Assistance (MAA) voert de nachtvluchten uit en rapporteert samen met Traumacentrum Oost (TCO) over de toepasbaarheid van traumahelikopters in de nacht. In het koepelproject is de paraatheid van de helikopter-MMT uitgebreid naar de nacht. In dit zogenaamde 'pilotproject' is deze helikopter voor het eerst in de Nederlandse geschiedenis in de nachtelijke uren operationeel. Het RIVM is gevraagd ondersteunend onderzoek te doen naar de vraag naar MMT's in de nacht. Daarbij zijn de volgende twee onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Hoe groot is 's nachts de vraag naar MMT's en hoe is de geografische verdeling ervan?
2. Hoe wordt deze vraag bediend, gegeven een bepaalde beschikbaarheid van de MMT's in Nederland?

We hebben deze onderzoeksvragen uitgewerkt door data over MMT-oproepen en inzetten te verzamelen en te analyseren en schattingen te maken van de vraag (onderzoeksvraag 1). Voor de vraag naar MMT-zorg is uitgegaan van het aantal oproepen, maar we kijken ook naar het aantal inzetten, die resulteren na verrekening van het aantal *cancels*. Voor het onderzoek naar het *aanbod* van MMT's zijn modellen ontwikkeld van de responstijden en zijn in scenario's verschillende varianten van MMT-beschikbaarheid in Nederland doorgerekend (onderzoeksvraag 2).

Er zijn twee dienstvormen van MMT's in Nederland. Van de tien traumacentra hanteren zes traumacentra een beschikbaarheidsdienst. Hierbij is het MMT 'regulier' werkzaam in het traumacentrum en moet het zijn werkzaamheden onderbreken voor een inzet. Het MMT is dus niet direct inzetbaar maar moet zich eerst gereedmaken voor vertrek. Vier centra hanteren een parate dienstvorm. Hierbij wacht het MMT op de stationeringsplaats op een inzet en is direct inzetbaar. Deze parate diensten hebben meestal een kortere uitruktijd dan de beschikbaarheidsdiensten. De totale responstijd wordt verder verkort door het inzetten van een helikopter op langere afstanden. Alleen een paraat MMT heeft de beschikking over een helikopter. Zowel parate als beschikbare MMT's hebben de beschikking over een bus, dit wordt 'grondgebonden' vervoer genoemd.

Zeer sterke groei van MMT-oproepen in de afgelopen jaren

In 2005 is het totaal aantal MMT-oproepen in Nederland gestegen met 25%, in 2006 nam deze groei toe met 30%. In 2006 waren er in Nederland bijna 4.700 MMT-oproepen. Hiervan vond 80% plaats in de dagperiode (7-19 uur). Dit lijkt een groot aandeel, maar moet in relatie tot de paraatheid worden gezien: in 2005 was er alleen nachtelijke paraatheid in Rotterdam, Groningen had een beschikbaarheidsdienst. In 2006 is de nachtelijke paraatheid uitgebreid. In de avonduren waren zowel Amsterdam, Rotterdam, Nijmegen als Groningen paraat; na middernacht Amsterdam niet meer. De beschikbare MMT's zijn 's nachts altijd inzetbaar. Deze hebben ongeveer 50% van hun oproepen in de nacht. Over de jaren 2005 en 2006 nam het aantal oproepen voor parate MMT's toe met 64% en het aantal oproepen voor beschikbare MMT's met 6%. In 2006 was bijna drie kwart van het aantal MMT-oproepen in Nederland met een helikopter-MMT uitgevoerd. Dit aandeel is de afgelopen jaren afgenomen, in 2004 was het aandeel nog 90%.

De groei van het aantal oproepen is gerelateerd aan de toename van het aantal diensturen in de afgelopen jaren. Het aantal oproepen is echter sneller gestegen dan het aantal diensturen. Als gevolg hiervan is het aantal oproepen per 24 uur diensttijd voor heel Nederland gegroeid van gemiddeld 1,2 in 2004 naar 1,6 in 2006, overeenkomend met een toename van 37%. Eveneens zien we een ontwikkeling in het aantal inzetten. In de periode 2004-2006 is het gemiddeld aantal inzetten per 24 uur diensttijd in Nederland toegenomen van 0,7 tot 0,9. Bij parate diensten is dit cijfer afgenomen van 2,1 in 2004 naar 1,9 in 2006, het cijfer van beschikbare MMT's is licht gestegen van 0,06 naar 0,07. De stijging van het aantal oproepen bij parate diensten is dus gepaard gegaan met een stijging van het aantal *cancels*.

Op parate diensten wordt veel vaker een beroep gedaan dan op beschikbare diensten

We zien dat een paraat MMT veel vaker wordt opgeroepen en ingezet dan een beschikbaar MMT. In 2006 is een paraat MMT gemiddeld 3,5 keer per 24 uur opgeroepen, een beschikbaar MMT ongeveer

2,3 keer per maand. Het verschil in 2006 bedroeg een factor 47. Dit verschil is bij het aantal inzetten met een factor 29 iets kleiner, een gemiddeld paraat MMT heeft in 2006 ongeveer 1,9 inzetten per 24 uur; een beschikbaar MMT heeft 2,0 inzetten per maand. Deze cijfers geven een gemiddeld beeld van Nederland maar werken door naar het regionale beeld, omdat de parate en beschikbare diensten gespreid zijn over Nederland. Parate MMT's hebben een groter verzorgingsgebied dan beschikbare MMT's. Hierdoor hebben deze ook meer oproepen en dus ook meer cancels te verwerken.

Aantal oproepen per meldkamer verschilt sterk

Oproepen worden uitgegeven door de Meldkamers Ambulancezorg. De vier meldkamers in de regio's met een paraat MMT, de zogenaamde coördinerende meldkamers, gaven in 2006 gemiddeld 475 oproepen per meldkamer uit. De zeven meldkamers van de regio's met een beschikbaar MMT hadden in 2006 gemiddeld 97 oproepen per meldkamer. In de andere regio's zien we cijfers die hier tussenin liggen. Hierbij hebben meldkamers in buurregio's van een coördinerende meldkamer een hoger aantal oproepen dan de overige meldkamers.

Het aantal MMT-oproepen per 1.000 spoedritten (A1- en A2-urgentie) in Nederland in 2006 is gemiddeld 7,7. Dit cijfer varieert zeer sterk per RAV-regio (Regionale Ambulancevoorziening). Het laagst aantal wordt uitgegeven door de regio Twente (1,1), het hoogst aantal door de regio Gelderland-Zuid (17,2). Bijna de helft van de RAV-regio's heeft in 2006 minder dan 6 oproepen per 1.000 spoedritten, bij een kwart van de regio's ligt dit cijfer tussen 7 en 10 oproepen en het laatste kwart van de regio's heeft tussen 12 en 17 oproepen per 1.000 spoedritten. Deze variatie wijst op een scheve regionale verdeling: een klein aantal regio's heeft een relatief groot aantal oproepen. Voor deze verschillen is een aantal verklaringen te noemen.

Verschillende oorzaken voor de regionale variatie

Er zijn drie factoren die de regionale variatie van MMT-oproepen verklaren. Ten eerste speelt het zogenaamde afstandsverval een rol. Naarmate de afstand tot een MMT toeneemt, wordt er minder een beroep op gedaan. Dat betekent dat in een regio met een paraat MMT deze vaker wordt opgeroepen dan in een de aangrenzende regio's. Ten tweede moet aanbodgestuurde vraag genoemd worden; als een MMT paraat of beschikbaar is, wordt er ook gebruik van gemaakt. Ten derde kan een aantal typisch regionale verschillen in meldingen de oorzaak zijn van de regionale variatie. Hierbij moet gedacht worden aan verschillen in het toepassen van het inzetprotocol, verschillen in kenmerken van de regio, verschillen in meldkameercultuur en cultuur in de ambulancewereld en verschillen in bejegening, vaardigheden en ervaring van personeel van zowel de ambulancediensten als het MMT. In ons onderzoek is een verkenning gedaan naar deze oorzaken en de bovengenoemde aspecten zijn een eerste inventarisatie. Voor meer onderbouwde conclusies over de achtergronden van de regionale variatie is nader onderzoek noodzakelijk.

Eenduidig protocol op de meldkamers ontbreekt

In dit onderzoek is geconstateerd dat op de meldkamers in Nederland een eenduidig protocol voor het oproepen van MMT's ontbreekt. Het protocol van de ambulancezorg, vastgelegd in het LPA (Landelijk Protocol Ambulancezorg), is overgenomen op de meldkamers. Nader onderzoek zal plaatsvinden om inzicht te krijgen in hoeverre het protocol moet worden aangepast voor gebruik op de meldkamers. In de praktijk zien we dat traumacentra naar eigen inzicht het protocol aanpassen en eigen inzetcriteria vaststellen. Als gevolg hiervan indiceren meldkamercentralisten in Nederland de MMT-oproepen op verschillende manieren. Dit leidt tot grote variatie in de aantallen oproepen tussen de regio's. In ons onderzoek heeft dit de schatting van de vraag naar MMT's bemoeilijkt.

Oproepen in pilotperiode geconcentreerd in zeven regio's

De oproepen voor de nachtelijke traumahelikopter van 1 januari tot 4 september 2007 zijn geconcentreerd in zeven regio's. Vanuit deze regio's kwam 80% van het totaal aantal oproepen. Dit komt overeen met ruim 3 oproepen per 1.000 spoedritten in de nacht. Bijna de helft van het aantal nachtelijke oproepen kwam vanuit de drie regio's rondom de stationeringsplaats van de helikopter. In die regio's vonden per 1.000 spoedritten ruim 6 oproepen plaats. Deze verschillen wijzen op het fenomeen van afstandsverval: hoe verder een regio van de stationeringsplaats vandaan is, hoe minder vaak een oproep plaatsvindt.

Schattingen van de nachtelijke vraag lopen sterk uiteen

Aan de hand van de gegevens, die we vanuit verschillende regionale perspectieven hebben geanalyseerd, zijn drie schattingen geconstrueerd van de vraag naar MMT's in de nacht. Vanuit het traumacentrumperspectief is geschat dat het aantal oproepen in de nacht per jaar in heel Nederland ongeveer 1.200 is. Vanuit deze cijfers is het cancelpercentage ruim 40%, waarmee het aantal inzetten

op ruim 700 komt. Als we dezelfde cijfers vanuit het meldkamerperspectief extrapoleren, lopen de schattingen uiteen van bijna 90 oproepen met 60 inzetten, tot ruim 2.600 oproepen met 2.000 inzetten per jaar. Deze grote spreiding is gelegen in de grote regionale variatie in het aantal MMT-oproepen vanuit de verschillende meldkamers. Gerekend vanuit de nachtpilotdata schatten we dat het aantal nachtelijke oproepen kan liggen tussen 550 en 2.800. Op basis van de zeven regio's die het meest gebruik hebben gemaakt van de nachtelijke traumahelikopter wordt geschat dat er 1.300 oproepen kunnen zijn, met ongeveer 640 inzetten.

's Nachts vliegt de traumahelikopter minder snel

De analyse van de gegevens geeft inzicht in de gemiddelde vliegsnelheden van de helikopter. De gemiddelde snelheid van een helikopter is benaderd door een afstandsafhankelijke functie. Bij langere afstanden wordt een hogere gemiddelde snelheid gehaald. In de nacht ligt de gemiddelde snelheid ongeveer 25 km/u lager dan overdag. Deze resultaten zijn gebruikt in een vluchtijdenmodel, die de benodigde vliegtijd van een helikopter voor een willekeurig traject in Nederland benadert.

Responstijdenmodel

In dit onderzoek zijn responstijdenmodellen voor MMT's ontwikkeld. Hierbij is onderscheid gemaakt naar grondgebonden en helikopter-MMT's, beschikbare en parate dienstvorm en naar de dag- en de nachtperiode. De modellen hebben parameters voor de meldtijd op de meldkamer, de uitruktijden van de MMT's, de vliegtijden van de helikopter en rijtijden van de MMT-bus, de landingsprocedure en het natransport. 's Nachts zijn uitruktijden voor helikopters en tijden voor landing en natransport langer dan overdag. Beschikbare MMT's hebben langere uitruktijden dan parate MMT's. De responstijdenmodellen schatten de tijd die het MMT nodig heeft vanaf binnenkomst van de melding op de meldkamer tot aan de aankomst bij de patiënt.

Nachtelijk bereik van de helikopter

De helikopter kan 's nachts nog altijd grote delen van de Nederlandse bevolking bereiken. Vanuit Nijmegen (vliegbasis Volkel) kan 's nachts bijna 21% van de bevolking bereikt worden binnen 30 minuten. Vanuit Amsterdam, Rotterdam en Groningen zou dat respectievelijk 36,5%, 31,9% en 6,9% zijn als daar de helikopter in de nacht paraat zou zijn. Overdag kan vanuit Amsterdam 53% van de inwoners van Nederland binnen 30 minuten worden bereikt. Voor Rotterdam is dit 52%, voor Nijmegen 38% en voor Groningen 11%. 's Nachts komt de helikopter in 30 minuten ongeveer 15 kilometer minder ver dan overdag. De bereikgebieden van de helikopter zijn 's nachts, uitgedrukt in bereikte inwoners, afhankelijk van de stationeringsplaats 30% tot 45% kleiner ten opzichte van de dagsituatie. Om dezelfde afstand te halen als overdag binnen 30 minuten, moet de helikopter 's nachts ongeveer 6 minuten langer vliegen.

Het aanbod van MMT's in Nederland

Met gebruik van de responstijdenmodellen zijn in een aantal scenario's verschillende spreidingen en paraatheidsvormen van MMT's in Nederland doorgerekend. De scenario's definiëren een aantal opties voor stationeringsplaatsen voor de helikopters en variëren de dienstvormen tussen parate en beschikbare MMT's. In de berekeningen is rekening gehouden met de *downtime* van helikopters, de periodes waarbij de helikopter door technische of weersomstandigheden niet kan vliegen. Voor elk scenario worden de dekkinggraden in de dag- en de nachtperiode berekend. Tevens wordt rekening gehouden met de dekking door de buitenlandse helikopters in Rheine en Aken in Duitsland en Brugge in België.

Bij de huidige dagsituatie wordt, inclusief de dekking door buitenlandse helikopters, een dekkinggraad van 98% behaald, gecorrigeerd voor downtime. Wanneer 's nachts drie parate grondgebonden MMT's operationeel zijn in Amsterdam, Rotterdam en Groningen, en er een parate helikopter en grondgebonden MMT in Nijmegen aanwezig is, is de voor downtime gecorrigeerde dekkinggraad 57,5%. De bijdrage van de nachtelijke helikopter aan de dekking is 17 procentpunten. In dit scenario zijn geen beschikbare MMT's meegerekend. Het scenario van tien parate grondgebonden MMT's heeft overdag een dekkinggraad van 65%, exclusief de dekking van buitenlandse helikopters. In de nacht geldt dezelfde dekking, omdat de responstijdenmodellen voor deze dienstvorm gelijk zijn aan die van de dagperiode.

Dekkingsgraad van de huidige ambulancezorg

Met het rijtijdenmodel is een model geconstrueerd om de responstijden van ambulances te berekenen, ervan uitgaand dat een patiënt na een korte behandeling ter plekke binnen 30 minuten in een ziekenhuis met een spoedeisende hulpafdeling wordt gebracht. Bij de huidige spreiding van ambulancestandplaatsen wordt dit voor 84% van de Nederlandse bevolking gerealiseerd.

Modelonzekerheden en dekkingsgraden

Door de modelonzekerheden in het rijtijdenmodel dat gebruikt wordt in de responstijdenmodellen van de grondgebonden MMT's worden de verzorgingsgebieden van de grondgebonden MMT's onderschat. Dit houdt in dat de bus in werkelijkheid naar verwachting gemiddeld in 30 minuten een grotere afstand kan afleggen dan dat het model aangeeft. Voor de dekkingsgraden die in de scenario's zijn berekend betekent dit dat de dekkingsgraden van de scenario's 2 tot en met 7 onderschat worden. Voor scenario 1 is er naar verwachting weinig verschil in dekkingsgraad omdat deze wordt gedomineerd door de responstijden van de helikopters.

Beschikbaarheid van data is beperkt

De analyse van de gegevens heeft inzicht gegeven in de huidige geografische spreiding van MMT-oproepen en -inzetten in Nederland, zowel in de dagperiode als in de nachtperiode. Er zijn weinig cijfers over nachtinzetten omdat in de nacht tot nu toe weinig paraatheid geleverd is. Niet eerder was in Nederland een helikopter-MMT in de nacht inzetbaar. De paraatheid vanuit het pilotproject is wat dat betreft uniek. Wel zijn in eerdere jaren in twee traumacentra proeven uitgevoerd met nachtelijke grondgebonden paraatheid. De gegevens over de nachtelijke MMT-inzetten zijn dus beperkt en dit bemoeilijkt de schattingen van de nachtelijke vraag.

De dekking van Nederland bij een bepaalde spreiding van MMT-stationeringsplaatsen en dienstvorm zegt iets over de 'passendheid' van het aanbod van MMT's. Deze dekking is modelmatig berekend waarbij parameters voor modellen zijn geschat uit logistieke informatie van de gegevens. Deze informatie was niet altijd (gedetailleerd) beschikbaar. Door de onderzoekers is extra inspanning geleverd om de geografische gegevens zo volledig mogelijk te krijgen. Niet in alle gevallen is dat gelukt. Dit heeft enige weerslag gehad op de ontwikkelde modellen. Hierdoor konden niet alle processen van de responstijden in detail worden gemodelleerd.

De kwaliteit van de gegevens is de afgelopen jaren sterk verbeterd door het gebruik van adequate registratiesystemen. Cijfers van voor 2006 waren van mindere kwaliteit omdat logistieke informatie vrijwel ontbrak. Over 2006 en 2007 was meer logistieke informatie beschikbaar, zeker wat betreft de helikopteroproepen en -inzetten en de gegevens uit het pilotproject. Ondanks de verbeteringen ontbraken belangrijke logistieke details in de gegevens waardoor extra inzet nodig was om de gegevens bruikbaar te maken voor dit onderzoek.

Inhoud

1.	Inleiding	13
2.	Definities, gegevens en methoden	17
3.	De geografische verdeling van MMT-oproepen	21
3.1	MMT-oproepen per traumacentrum	21
3.2	MMT-oproepen per meldkamerregio	29
3.3	Achtergronden van de regionale variatie	32
3.4	Nachtoproepen in de pilotperiode	34
3.5	Schattingen van MMT-oproepen in de nachtelijke periode.....	37
4.	Het responstijdenmodel van MMT's in Nederland	41
4.1	Parameterschattingen.....	41
4.2	Dekkingsgraad overdag en 's nachts.....	45
5	Geografische spreiding en responstijd van MMT's	49
5.1	Spreidingsscenario's	49
5.2	Dekkingsgraad	51
5.3	Responstijd met de ambulance naar de spoedeisende hulp	55
6	Conclusies en discussie	59
	Literatuur	63
	Bijlage 1: Schema van inzetcriteria voor het MMT	65
	Bijlage 2: Voorverkende locaties en gebruik ervan	66
	Bijlage 3: Lijst van afkortingen.....	67

1. Inleiding

Mobiele Medische Teams (MMT's) vormen een schakel in de acute zorgketen. MMT's leveren specialistische acute medische zorg op de plek van een ongeval. Een MMT bestaat uit een arts (chirurg of anesthesioloog), een gespecialiseerde verpleegkundige en een chauffeur of een helikopterpiloot. Een MMT is onderdeel van een traumacentrum. Om de traumazorg op een goede manier te organiseren heeft de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) in 1999 tien traumacentra aangewezen. Een traumacentrum moet 24 uur per dag beschikken over een spoedeisende hulp, een intensive care, een aantal specialismen en over een MMT.

Er zijn twee dienstvormen van MMT's in Nederland. Zes traumacentra hanteren een beschikbaarheidsdienst. Hierbij is het MMT 'regulier' werkzaam in het traumacentrum en moet het zijn werkzaamheden onderbreken voor een inzet. Het MMT is dus niet direct inzetbaar maar moet zich eerst gereedmaken voor vertrek. Als het beschikbare MMT geen dienst in het ziekenhuis heeft maar thuis of elders verblijft, worden de leden thuis opgeroepen. Ook dit heet een beschikbaarheidsdienst. Vier centra hanteren een parate dienstvorm. Hierbij wacht het MMT op de stationeringsplaats op een inzet en is direct inzetbaar. Deze parate diensten hebben meestal, maar niet altijd, een kortere uitruktijd dan de beschikbaarheidsdiensten. De responstijd wordt verder verkort door het inzetten van een helikopter op langere afstanden. Alleen een paraat MMT heeft de beschikking over een helikopter. Vervoer per bus wordt grondgebonden vervoer genoemd.

In de traumazorg kunnen elf stappen onderscheiden worden:

1. Melding en alarmering
2. Telefonische triage
3. Uitruk hulpverleningsdiensten
4. Veldtriage
5. Levensreddende handelingen
6. Patiëntenvervoer
7. Spoedeisende hulp
8. Operatie
9. Intensive care
10. Verpleging
11. Revalidatie

Een MMT opereert in het bijzonder in de stappen 3 t/m 5. In sommige gevallen wordt de patiënt ook met de helikopter vervoerd (stap 6). Overigens opereert de ambulancezorg ook in deze stappen. De beslissing of bij een incident naast een ambulance ook een MMT ingezet moet worden, wordt genomen in de Meldkamer Ambulancezorg (MKA). De MKA is het coördinatiepunt voor ambulancezorg en hulpverlening bij ongevallen en rampen. Na een melding via 112 bepaalt de centralist van de meldkamer of ambulancehulp verleend moet worden aan een zieke of slachtoffer. De centralist bepaalt tevens de vervoersurgentie. Daarbij heeft hij de keuze uit een A1-inzet of een A2-inzet. Een A1-rit wordt uitgegeven wanneer er gevaar bestaat voor het leven of blijvende invaliditeit van een patiënt of waarbij dit bij de melding niet kan worden uitgesloten. De ambulance rijdt met zwaailichten en sirene en moet binnen 15 minuten na melding ter plaatse zijn. Een A2-rit wordt uitgegeven als er geen direct levensgevaar voor de patiënt bestaat, maar snelle hulp wel wenselijk is. Deze hulp wordt geacht er binnen een half uur te zijn. De ambulance rukt meteen uit en maakt al dan niet gebruik van bijzondere signalen (AZN, 2006). Meestal wordt spoedeisende hulp ter plaatse door een ambulance verleend waarna het slachtoffer (indien nodig) naar een ziekenhuis wordt vervoerd.

De centralist kan besluiten om naast een ambulance ook een MMT op te roepen. Een MMT wordt voornamelijk ingezet bij ernstige traumatische letsels en andere acute en levensbedreigende situaties waarbij directe specialistische zorg ter plaatse gewenst is. De centralist bepaalt aan de hand van de meldkamerstandaard of er (naast een ambulance) ook een MMT wordt opgeroepen. De meldkamerstandaard en de toepassing daarvan bepaalt het aantal primaire oproepen van MMT's. In Bijlage 1 is het schema opgenomen van de inzetcriteria voor een MMT dat geldig is op de Meldkamer Ambulancezorg. Ook kan het ambulanceteam dat op de plaats van het ongeval is (op basis van het ambulanceprotocol) de MKA vragen om het MMT alsnog op te roepen (secundaire MMT-oproepen). De primaire en secundaire oproepen samen bepalen het totale aantal MMT-oproepen. Een oproep

kan worden geannuleerd ('gecanceled'). Dat kan bijvoorbeeld als blijkt dat de situatie minder ernstig is en er geen inzet meer nodig is. Als het MMT de patiënt behandelt en/of gezien heeft, is er sprake van een inzet. Een MMT wordt opgeroepen door de meldkamer waarin het MMT is gestationeerd. Deze meldkamer noemen we de coördinerende meldkamer. Als een andere meldkamer een MMT wil oproepen, dan geeft deze meldkamer dit door aan een coördinerende meldkamer. De andere meldkamers kunnen zelf dus geen MMT oproepen.

Evenals van de ambulancezorg is de belangrijkste taak van het MMT het herstellen van vitale functies zodat de patiënt vervoerd kan worden. Dit vervoer gebeurt meestal per ambulance. In een aantal gevallen wordt de patiënt per helikopter vervoerd, bijvoorbeeld als het noodzakelijk is dat de patiënt snel naar een ziekenhuis moet worden vervoerd en de afstand ernaartoe groot is, zoals in ruraal gebied. Het MMT wordt naast een ambulance opgeroepen omdat het meer medische handelingen mag verrichten dan een ambulanceverpleegkundige. Het MMT mag bijvoorbeeld een *rapid sequence intubation* (RSI) uitvoeren, een ambulanceverpleegkundige mag dit niet. Daarnaast heeft het MMT meer mogelijkheden om adequate pijnbestrijding te geven en kan het thoraxdrainage toepassen (LPA, 2006).

De periode waarbinnen met medische handelingen begonnen kan worden, bepaalt vaak in belangrijke mate de uitkomsten van het genezingsproces. Daarom is het belangrijk dat een ambulance en eventueel een MMT zo snel mogelijk ter plaatse zijn. Voor de ambulancezorg geldt voor deze responstijd de al eerder genoemde 15-minutennorm. Voor een MMT wordt in de 'Beleidsvisie Traumazorg' van het ministerie van VWS aangegeven dat deze alleen een meerwaarde heeft als het aanvullend kan werken aan de reguliere ambulancezorg en het team binnen circa 30 minuten ter plaatse kan zijn (VWS, 2005).

Er zijn tien stationeringsplaatsen van MMT's. Vanuit deze plaatsen is het niet mogelijk om met parate en beschikbare grondgebonden teams binnen 30 minuten landsdekkend te opereren. Om een hogere landelijke dekking binnen 30 minuten te realiseren wordt daarom overdag gebruikgemaakt van helikopters. De traumahelikopter van Traumacentrum Oost (van het UMC St. Radboud Nijmegen) is gedurende de periode 1 november 2006 tot 1 november 2007 als proef ook 's nachts paraat geweest.

Elk traumacentrum beschikt over een speciaal uitgeruste bus en vier traumacentra beschikken daarnaast ook nog over een helikopter. De helikopters zijn gestationeerd in Amsterdam (VUMC), Rotterdam (Rotterdam Airport), Nijmegen (vliegbasis Volkel) en Groningen (UMCG). De Nederlandse traumahelikopters zijn paraat van 07.00 uur tot 19.00 uur (in de winter van zonsopgang tot zonsondergang). In de avond en nacht wordt alleen gebruikgemaakt van de bus. In de pilotperiode van dit onderzoek is de traumahelikopter voor het eerst in de Nederlandse geschiedenis in de nachtelijke uren ingezet. Naast de Nederlandse helikopters wordt ook gebruikgemaakt van buitenlandse traumahelikopters. Delen van de regio's Zeeland, Twente en Limburg worden aangevlogen door de traumahelikopters uit respectievelijk Brugge in België en Rheine en Aken in Duitsland.¹

Dit onderzoek

De proef met nachtvluchten van de Nijmeegse traumahelikopter is onderdeel van het project Nachtinzet MMT met helikopter: nodig en mogelijk? In het project wordt onderzocht wat de toepasbaarheid is van de traumahelikopter in het donker en wat de vraag is naar MMT's in de nacht. Het project wordt uitgevoerd door het UMC St. Radboud/Traumacentrum Oost (UMC/TCO). ANWB Medical Air Assistance (MAA) voert de nachtvluchten uit en rapporteert samen met Traumacentrum Oost (TCO) over de toepasbaarheid van traumahelikopters in de nacht. Het RIVM is gevraagd ondersteunend onderzoek te doen naar de vraag naar MMT's in de nacht.

Concreet gaat het om de volgende vragen:

1. Hoe groot is 's nachts de vraag naar MMT's en hoe is de geografische verdeling ervan?
2. Hoe wordt deze vraag bediend, gegeven een bepaalde beschikbaarheid van de MMT's in Nederland?

Ad 1. De eerste onderzoeksvraag komt in hoofdstuk 3 aan de orde. We zullen zien dat de vraag naar MMT's moeilijk te onderscheiden is van het gebruik: de daadwerkelijke MMT-inzetten. Daarom spreken we liever van het gebruik van MMT's in plaats van de vraag ernaar. Aan de hand van verzamelde gegevens over 2006 kijken we eerst naar de geografische spreiding van alle

¹ Formeel is het ook mogelijk om een beroep te doen op een Duitse helikopter die in Duisburg is gestationeerd. Dit komt echter zeer sporadisch voor en deze oproepen zijn in dit onderzoek dan ook buiten beschouwing gelaten.

gerealiseerde MMT-oproepen en -inzetten. Vervolgens beschouwen we specifiek de nachtelijke oproepen en inzetten. Hierbij kijken we tevens naar de geografische variatie. Ten slotte bekijken we de nachtelijke inzetten en oproepen van de Nijmeegse helikopter. Aan de hand van deze gegevens geven we een schatting van het gebruik van MMT's in de nacht. Daarbij laten we zien dat deze schatting sterk varieert juist door de geografische variatie in oproepen en inzetten die we zien in de verzamelde gegevens.

Ad 2. De tweede onderzoeksvraag wordt in de hoofdstukken 4 en 5 behandeld. Hierbij onderzoeken we modelmatig hoeveel Nederlanders binnen een bepaalde responstijd door een MMT of een ambulance kunnen worden bereikt. Hiervoor zijn modellen geconstrueerd die de rijtijden van ambulances, grondgebonden MMT's en de vliegtijden van de traumahelikopter berekenen. Deze komen in hoofdstuk 4 aan de orde. Parameters van de modellen worden geschat aan de hand van gedetailleerde logistieke gegevens van de MMT-inzetten. Er wordt onderscheid gemaakt tussen parate en beschikbare dienstsoorten. Naast de rij- en vliegtijden houden de modellen rekening met de meldtijden op de meldkamers en de uitruktijden van de bemanning bij een inzet. De modelmatige aanpak biedt tevens de mogelijkheid rekening te houden met gebieden waar een traumahelikopter niet kan landen en waar extra natransport van het MMT nodig is om op de plaats van het incident te komen. Uitkomst van de modellen is de theoretisch benodigde tijd tussen binnenkomst van een melding op een meldkamer tot de aankomst van het traumateam ter plaatse van het incident. De modellen gaan uit van een spreiding van stationeringsplaatsen van MMT's en berekenen van daaruit de responstijden in Nederland. Hieruit volgt een responstijdenprofiel dat aangeeft hoeveel Nederlanders binnen welke responstijd worden bereikt.

Dit profiel is een belangrijke (theoretische) indicator waarmee de inzetbaarheid van MMT's bij verschillende spreidingsscenario's en dienstvormen in Nederland vergeleken kan worden. Wanneer we bekijken welke gebieden in Nederland binnen de maximum responstijden bereikt kunnen worden, kunnen we de dekkinggraad bepalen. Deze drukken we uit in het aantal inwoners dat binnen de bereikcontouren woont. In de beantwoording van de tweede onderzoeksvraag geven we de dekkinggraad voor de verschillende spreidingsscenario's.

In hoeverre MMT-inzetten leiden tot gezondheidswinst voor de patiënten is geen onderwerp van dit onderzoek. Eerdere onderzoeken naar de gezondheidswinst bij MMT-inzetten geven geen eenduidig beeld van deze winst. De doelmatigheid van MMT-inzetten in Nederland wordt dan ook niet onderzocht. Wij beperken ons tot een schatting van de mogelijke oproepen en inzetten in de nacht. Daarbij kijken we wel naar de diversiteit van het uitgeven van MMT-oproepen op de meldkamers, omdat dat de belangrijkste processtap is in het gebruik van MMT's.

2. Definities, gegevens en methoden

In dit hoofdstuk beschrijven we de gehanteerde definities, de gebruikte gegevens en de ontwikkelde methoden.

Definities

Er zijn verschillende definities van de vraag naar een MMT mogelijk. Deze definities variëren met het perspectief van waaruit naar deze zorgvoorziening wordt gekeken. Het perspectief van een 112-melder van een incident is anders dan het perspectief van een centralist van een meldkamer. Vanuit het meldkamerperspectief kan de vraag worden gezien als het aantal binnenkomende meldingen vanuit de bevolking. De meldkamercentralist is opgeleid om tot een objectieve beoordeling van een melding te komen en vervolgens een indicatie af te geven. Als de vraag voldoet aan de inzetcriteria voor een MMT zal een oproep aan het MMT uitgegeven worden. Vanuit het perspectief van een MMT is de vraag gelijk aan het aantal oproepen van de meldkamer. Een MMT dat al is uitgerukt kan vervolgens weer worden teruggeroepen door de meldkamer als tijdens de uitruk blijkt dat MMT-inzet niet meer nodig of gewenst is. Dit wordt een *cancel* genoemd.

De vraag naar MMT's wordt in dit onderzoek geoperationaliseerd door het aantal inzetten dat is vastgelegd in de registraties. We hanteren de volgende definities:

- MMT-vraag: een vraag naar de inzet van spoedeisende medische hulp waarvoor, volgens de toepassing van de inzetcriteria, een MMT ingezet moet worden.
- MMT-oproep: een opdracht aan een MMT door de meldkamer. Dit kunnen zowel primaire als secundaire oproepen zijn. Een oproep wordt ook een 'melding' genoemd.
- MMT-cancel: een MMT-oproep die wordt geannuleerd door de meldkamer. Hierbij is aanvankelijk wel een MMT uitgerukt of is daartoe in ieder geval aanstalten gemaakt.
- MMT-inzet: een MMT-oproep waarbij op de plaats van het incident de patiënt(en) door het MMT behandeld en/of gezien is (zijn). In sommige gevallen wordt tijdens het vervoer van de patiënt door de ambulance een ontmoeting met het MMT geregeld; dit wordt een 'rendez-vous' genoemd. Ook een rendez-vous wordt als een inzet gezien. Een inzet wordt ook een 'behandeling' of 'gebruik' genoemd.

Het verschil tussen MMT-vraag en MMT-oproep ligt deels in de meldkamersfeer. Incidenten kunnen verschillend worden beoordeeld door verschillende centralisten. Dit leidt tot variatie in het oproepen van een MMT. Het andere deel van het verschil tussen MMT-vraag en MMT-inzet wordt veroorzaakt door cancels. Een oproep kan tijdens of na het uitrukken van het MMT worden geannuleerd door het ambulanceteam dat ter plekke van het incident is. De coördinatie van de cancel ligt op de meldkamer. Als de oproep niet wordt gecancelled, volgt behandeling van de patiënt, hetzij ter plaatse van het incident hetzij bij een rendez-vous.

In dit onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen de dag- en de nachtperiode. We kiezen ervoor om aan te sluiten bij dienstroosters en niet bij de daglichtperiode. De volgende indeling wordt gehanteerd:

- dagperiode*: van 7:00 uur tot 19:00 uur
- nachtperiode*: van 19:00 uur tot 7:00 uur de volgende dag

De MMT's in Nederland zijn verbonden aan traumacentra. Niet in alle gevallen is het MMT gestationeerd op de locatie van het traumacentrum. Zo is het MMT van TCO niet in Nijmegen gestationeerd, maar op vliegbasis Volkel, nabij Uden in Oost-Brabant. Het traumacentrum Zuid-West Nederland in Rotterdam heeft het MMT op Rotterdam Airport gestationeerd. De plaats waarvandaan het MMT uitrukt wordt stationeringsplaats genoemd. In deze rapportage gebruiken we de plaatsnaam van de vestiging van het traumacentrum als aanduiding van de MMT's. In Tabel 1 staat een overzicht van de traumacentra, de verschillende benamingen en de gebruikte stationeringsplaatsen.

Een paraat MMT is aanwezig op de stationeringsplaats en wacht daar op een oproep. Een paraat MMT heeft daarom een relatief korte uitruktijd. Een beschikbaar MMT heeft 'regulier' dienst in een traumacentrum en moet zich na een oproep gereedmaken voor een uitruk. Deze dienstvorm heeft daardoor een langere uitruktijd dan een paraat MMT.

Bij een A1-rit bestaat gevaar voor het leven of blijvende invaliditeit bij een patiënt of kan dit bij de melding niet uitgesloten worden. De ambulance dient zo spoedig mogelijk en binnen uiterlijk 15 minuten ter plaatse te zijn. Bij een A2-rit bestaat er geen direct levensgevaar, maar is snelle hulp wel wenselijk. De ambulance wordt geacht binnen uiterlijk 30 minuten ter plaatse te zijn om (ernstige) gezondheidsschade te voorkomen (AZN, 2007).

In hoofdstuk 4 wordt ook nog een aantal begrippen geïntroduceerd. Deze worden hier niet besproken omdat het technische aspecten van de modellen betreft.

Tabel 1: Overzicht van traumacentra en stationeringsplaatsen van het MMT

<i>Naam traumacentrum</i>	<i>Stationeringsplaats MMT</i>	<i>Benoeming MMT</i>
Traumacentrum Noord-West Nederland	VUMC Amsterdam	Amsterdam
Traumacentrum Zuid-West Nederland	Rotterdam Airport	Rotterdam
Traumacentrum Oost	Vliegbasis Volkel	Nijmegen
Traumacentrum Noord-Nederland	UMC Groningen	Groningen
Traumacentrum West-Nederland	LUMC Leiden	Leiden/Den Haag
Traumazorgnetwerk Midden-Nederland	UMC Utrecht	Utrecht
Traumacentrum Brabant	St. Elisabeth, Tilburg	Tilburg
Traumacentrum Limburg	AZM Maastricht	Maastricht
Traumacentrum Euregio	MS Twente, Enschede	Enschede
Traumacentrum Zwolle	Isala klinieken, Zwolle	Zwolle

Verzamelde data

Voor dit onderzoek is gebruikgemaakt van gegevens van MMT-oproepen en -inzetten in Nederland over 2006. Bij de dataverzameling is aanvankelijk gevraagd naar gegevens over 2005 en 2006. In besprekingen werd door een aantal traumacentra aangegeven dat deze met relatief weinig moeite langere tijdreeksen konden leveren. Gegevens over de oproepen in 2003, 2004 bleken ook beschikbaar. Echter over 2003, 2004 en 2005 bleken niet alle gegevens voldoende gedetailleerd omdat registratiesystemen nog niet voldoende details registreerden. Vanaf 2006 zijn de gegevens voldoende gedetailleerd.

De data over 2006 vormen de kernset van de data voor dit onderzoek, tezamen met de gegevens van de nachtinzetten van Traumacentrum Oost (de nachtelijke helikopter- en businzetten) uit de periode van 1 januari tot en met 4 september 2007. De gegevens van de eerste twee maanden van de pilotperiode zijn voor een aantal elementen van het responstijdenmodel te beperkt gebleken en daarom zijn deze niet meegenomen in het onderzoek.

Naast de cijfers over de inzetten is ook gebruikgemaakt van dienstroosters en gegevens van spoedeisende ambulancezorg. In de dienstroosters staat aangegeven vanaf wanneer en op welke tijden het MMT paraat dan wel beschikbaar is. De gegevens over de spoedeisende ambulancezorg betreffen de aantallen A1- en A2-inzetten, naar tijdstip op de dag en de locatie van het incident. Ten slotte zijn ook de jaarrapportages van de diverse traumacentra gebruikt. Hieraan is algemene informatie over het functioneren van de MMT's ontleend.

Samengevat zijn in dit onderzoek de volgende gegevens gebruikt:

- gegevens over MMT-inzetten in Nederland over 2003-2007 (met nadruk op 2006 en 2007);
- dienstroosters van de traumacentra;
- gegevens van A1- en A2-inzetten in de ambulancezorg in 2001 en 2006;
- jaarrapportages van de traumacentra.

De traumacentra in Nederland hebben hun gegevens over de inzetten van de MMT's en de dienstroosters aangeleverd. Zowel van beschikbare als parate MMT's zijn gegevens ontvangen. ANWB Medical Air Assistance (MAA) heeft een belangrijke bijdrage geleverd in de gegevensverzameling van de oproepen van de traumahelikopters, inclusief de oproepen vanuit Duitsland op Nederlands grondgebied. Gegevens over de inzetten van de helikopter gestationeerd in Brugge, de 'MUG'-helikopter (Mobiele urgentiegroep) die wordt geëxploiteerd door het Instituut voor Medische Dringende Hulpverlening (IMDH) te Brugge, zijn niet op tijd beschikbaar gekomen.

Van negen van de tien traumacentra zijn gedetailleerde inzetgegevens ontvangen. Het detailniveau betreft de datum en het tijdstip van de inzet en de locatie van het incident. Het traumacentrum Tilburg is sinds kort operationeel en heeft nog geen gegevens beschikbaar.

Omdat we kijken naar de geografische spreiding van vraag en aanbod, is het belangrijk om te weten *waar* en *wanneer* de inzetten zich voordeden. Ook is het van groot belang te weten *hoe snel* een MMT ter plaatse van het incident was. De combinatie van locatie, tijdstip en snelheid is van belang voor de constructie van het vluchttijdenmodel dat in hoofdstuk 4 besproken wordt. Omdat we een schatting van de vraag in de nacht maken, is het van groot belang te weten *op welk moment van de dag* de inzet heeft plaatsgevonden. Dit zijn de drie belangrijkste punten van de onderzoeksgegevens.

Voor het vluchttijdenmodel is een zo gedetailleerd mogelijke beschrijving van de locatie van de inzet gewenst. In de dataset van de nachtpilot zijn vierpositie-postcodegegevens beschikbaar. In eerdere datasets waren geen postcodes beschikbaar. Wel waren vaak adressen gegeven. Adressen lenen zich echter slecht voor een geografische codering. Deze codering is noodzakelijk voor het construeren van het vluchttijdenmodel. Voor het nachtelijke vluchttijdenmodel zijn dus alleen gegevens uit de nachtpilot over 2007 gebruikt. Voor andere analyses was koppeling aan een gemeentecode voldoende. Voor vrijwel alle gegevens over 2006 is dat gelukt.

Van de inzetten over 2007 hebben we ook kunnen bepalen hoe snel het MMT ter plaatse was. Voor deze inzetten waren voldoende tijdstipgegevens beschikbaar. Voor vrijwel alle oproepen uit 2006 en 2007 waren gegevens over het moment van de oproep beschikbaar. Alleen de gegevens van het traumacentrum Utrecht bevatte geen oproeptijden. Hierdoor hebben we niet kunnen bepalen of deze inzetten in de dag of in de nacht plaatsvonden.

Methoden

In dit onderzoek kijken we naar de geografische spreiding van de vraag (gebruik) en het aanbod van MMT's in Nederland. Het gebruik van MMT's wordt vastgesteld aan de hand van inzetgegevens over de afgelopen jaren en, in meer detail, over het jaar 2006. Een belangrijk aspect hierbij is de regionale variatie in MMT-oproepen vanuit de meldkamers. Om te komen tot een schatting van de vraag in de nachtelijke uren analyseren we eerst het gebruik van MMT's in het nabije verleden. De analyse is gebaseerd op 2006-cijfers van het aantal MMT-oproepen, de dienstroosters van de traumacentra en de cijfers van spoedritten in de ambulancezorg. We hanteren twee perspectieven om naar de cijfers te kijken: het perspectief van de traumacentra en die van de Meldkamers Ambulancezorg. Vanuit het eerste perspectief bepalen we het aantal oproepen per paraat uur en extrapoleren dat naar de nachtelijke periode. Vanuit het perspectief van de meldkamer relateren we het aantal oproepen aan het aantal spoedritten dat de meldkamer uitgeeft. Met een schatting van het aantal spoedritten in de nacht kunnen we ook het aantal MMT-oproepen berekenen. De regionale variatie in het aantal inzetten is het best zichtbaar vanuit het perspectief van de meldkamer.

In het tweede deel van dit onderzoek gaan we in op het aanbod van MMT's. Spreiding, paraatheid en responstijden zijn hierin sleutelbegrippen. De spreiding betreft de stationeringsplaatsen van waaruit de MMT's uitrukken. De dienstsoort – paraat of beschikbaar – bepaalt mede de snelheid waarmee uitgerukt kan worden. Na het uitrukken is het vervoermiddel – bus of helikopter – bepalend voor de tijd die nodig is om ter plaatse van het incident te komen. We simuleren deze processen met gebruik van een rijttijdenmodel voor het grondgebonden vervoer en een vluchttijdenmodel voor het helikoptertransport. Daarnaast gebruiken we parameters voor de uitruktijden, met onderscheid naar dag of nacht en dienstvorm. In een aantal gevallen is natransport van het MMT nodig om vanaf de landingsplaats van de helikopter tot de plaats van het incident te komen. Ook hiervoor worden parameters geschat. Deze modellen en parameters tezamen maken het responstijdenmodel. Met dit model kunnen we voor elk postcodegebied in Nederland bepalen hoe snel een MMT ter plekke kan zijn. Als we deze cijfers vervolgens samenvoegen zien we een responstijdcurve, die aangeeft hoeveel Nederlanders binnen welke responstijd kunnen worden bereikt.

Voor het aanbod van MMT's stellen we een aantal scenario's op. De scenario's verschillen in de spreiding en dienstvorm van MMT's. Er wordt zichtbaar gemaakt in welke gebieden en met welk vervoermiddel een paraat of een beschikbaar MMT de kortste responstijd kan realiseren. Dichtbij de stationeringsplaats is de responstijd van een helikopter langer dan die van de bus. We laten het verschil in responstijd zien tussen de verschillende dienstvormen en vervoerstypen. Het responstijdenmodel geeft een indicatie van het presteren al naar gelang de spreiding en paraatheid en maakt het mogelijk de scenario's te vergelijken.

3. De geografische verdeling van MMT-oproepen

In dit hoofdstuk bekijken we de geografische verdeling van MMT-oproepen vanuit twee perspectieven. Het eerste perspectief is dat van de traumacentra. Gegevens over MMT-oproepen zijn per traumacentrum verzameld. In paragraaf 3.1 bespreken we deze cijfers en brengen we de aantallen in relatie tot de parate en beschikbare dienstroosters. Van een groot aantal oproepen zijn gedetailleerde gegevens beschikbaar gekomen en deze worden in kaart gebracht. Dit geeft een beeld van de spreiding van de oproepen. Vanuit deze spreiding maken we een aggregatiestap omhoog en kiezen vervolgens het perspectief van de meldkamers (paragraaf 3.2). Van daaruit brengen we het aantal oproepen in relatie tot het aantal spoedritten in de ambulancezorg. We zien een regionale variatie in het aantal oproepen per meldkamer en gaan nader in op achtergronden van deze variatie (paragraaf 3.3). Doel van de analyse in dit hoofdstuk is te komen tot een schatting van de vraag naar MMT's in de nachtperiode. De gerealiseerde nachtelijke oproepen in de pilotperiode door de helikopter-MMT zijn een handvat voor deze schatting en worden besproken in paragraaf 3.4. Ook andere traumacentra hebben in 2006 nachtelijke (parate) MMT-diensten geleverd. Deze gegevens worden gebruikt voor de schatting van de nachtelijke vraag. Een derde schatting maken we vanuit het meldkamerperspectief, op basis van het aantal nachtelijke spoedritten. In de afsluitende paragraaf 3.5 komen deze cijfers bijeen en bespreken we de verschillende schattingen van de nachtelijke vraag naar MMT's.

3.1 MMT-oproepen per traumacentrum

In Tabel 2 zijn de oproepen (inzetten en cancels) van de traumacentra weergegeven over de periode 2003-2007. De tabel is tot stand gekomen uit twee bronnen. De cijfers die door de traumacentra zijn aangeleverd waren voor een aantal jaren niet compleet omdat de logistieke gegevens van deze jaren niet bekend waren. Daarom zijn deze data aangevuld met totaalcijfers uit jaarrapportages van de traumacentra. Randtotalen van de jaarrapportages weken in een aantal gevallen licht af van de aangeleverde gedetailleerde cijfers. We hebben ervoor gekozen om in die gevallen in Tabel 2 de cijfers van de jaarrapporten te laten prevaleren. De cijfers over de periode 2004-2006 zijn compleet, van 2003 konden niet alle cijfers worden achterhaald. Van het jaar 2007 zijn alleen gegevens van de oproepen van traumacentrum Nijmegen over de periode tot 4 september in de tabel opgenomen. Van andere traumacentra zijn geen gegevens over 2007 opgevraagd.

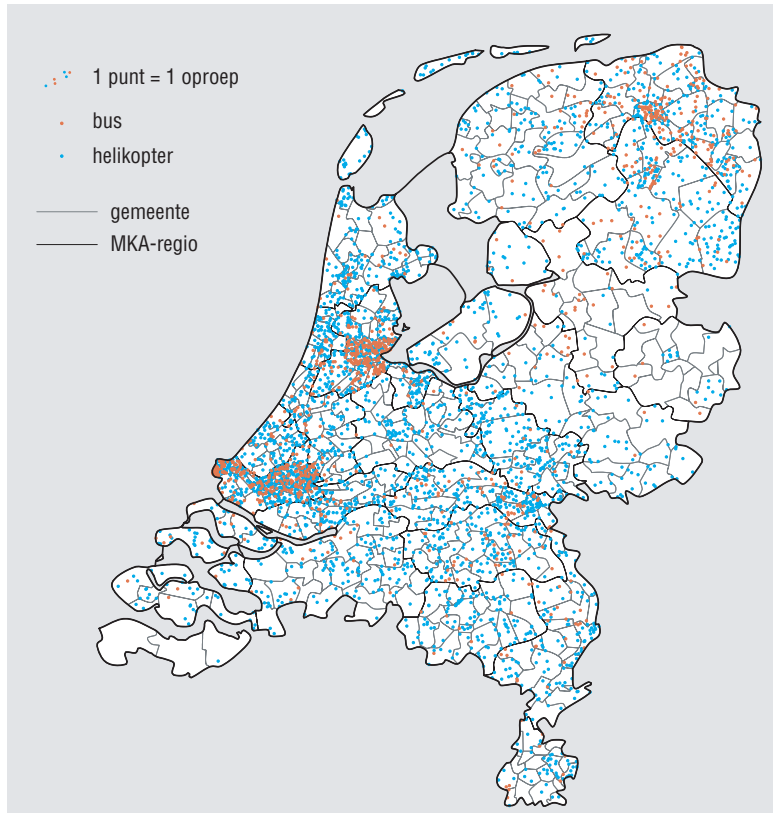
Wat direct opvalt is de grote groei van het totaal aantal oproepen over de afgelopen jaren. In 2005 was er 24% groei in het totaal aantal oproepen, in 2006 was dit 32%. De helikopter neemt een zeer groot aandeel in het totaal aantal oproepen: in 2004 was bijna 90% van het aantal oproepen aan een helikopter-MMT gericht, in 2006 is het aandeel afgenomen tot bijna 73%. We zien dus twee ontwikkelingen: een groei van het aantal oproepen gelijktijdig met een groter aandeel van het aantal busoproepen. Voornaamste reden voor deze ontwikkelingen is de uitgebreidere paraatheid in de avonduren waarbij meer busoproepen zijn geweest. Bekijken we de vervoerstypen afzonderlijk, dan zien we in 2005 een groei van het aantal busoproepen van 126% en in 2006 van ongeveer 81%. De groei van het aantal oproepen van de traumahelikopter laat een omgekeerd beeld zien: in 2005 was de groei 11% en in 2006 verdubbelde dit bijna tot 20%. Deze verschillende ontwikkelingen vragen een meer genuanceerde blik op de cijfers, daarom kijken we verder naar ontwikkelingen in de aantallen van verschillende traumacentra.

De sterke groei van het aantal busoproepen wordt met name veroorzaakt door een groeiend aantal oproepen van parate diensten. Dit aantal groeide van 126 in 2004 tot 1.159 in 2006, een gemiddelde groei van ruim 110% per jaar. Het aantal busoproepen van centra met beschikbare diensten laat een kentering zien: in 2005 was er een groei van 45%, terwijl in 2006 er een daling was van 27%. Door deze ontwikkelingen nam het aandeel van parate diensten in het totaal aantal busoproepen toe van 40% in 2004 tot 90% in 2006. De groeicijfers van helikopteroproepen in 2006 per traumacentrum zijn erg verschillend: Rotterdam had met 2,9% de laagste groei, terwijl Nijmegen met 65% de hoogste groei heeft.

De groeicijfers houden verband met veranderingen van de diensten van MMT's. Wanneer de paraatheid wordt uitgebreid naar de avond of nacht, worden MMT's vaker opgeroepen en ingezet. We komen later terug op deze uitbreiding van diensten en hoe de relatie met het aantal oproepen is. Eerst kijken we naar de spreiding van het aantal oproepen over Nederland.

Kaart 1 geeft deze spreiding weer. We zien de oproepen in 2006 waarvan de locatie van de oproep (incident) bekend is, zowel in de dag- als in de nachtperiode. Er zijn duidelijke concentraties van oproepen rond de traumacentra met een parate MMT-dienst (Amsterdam, Groningen, Nijmegen en Rotterdam). Opvallend zijn de verschillen in spreiding van de busoproepen. De steden Amsterdam, Rotterdam en Groningen hebben een relatief groot aantal busoproepen in de stad, bij Nijmegen is dit minder het geval omdat de stationeringsplaats van het paraat MMT niet in Nijmegen maar in Volkel is. Daarnaast is een aantal busoproepen in de regio's Groningen en Rotterdam gespreid over het verzorgingsgebied. Deze spreiding is voor een deel te herleiden tot periodes van nachtelijke paraatheid met een grondgebonden MMT. Tabel 3 geeft een overzicht van de oproepen in de dag- en in de nachtperiode in 2006.

Kaart 1: Aantal MMT-oproepen¹ (inzetten en cancels) in 2006 in de dag- en nachtperiode



¹ Getoond zijn alleen oproepen waarvan gedetailleerde logistieke gegevens zijn ontvangen.

Tabel 2: Aantal MMT-oproepen¹ (inzetten en cancels) per jaar per traumacentrum

		Jaar				
		2003	2004	2005	2006	2007 ³
Totaal alle MMT-oproepen		2.830	2.860	3.534	4.672	975
waarvan bus		161	312	704	1.274	68
waarvan helikopter		2.669	2.548	2.830	3.398	907
Dienstsoort ⁶	Oproepen bus en onbekend soort vervoer ²					
P	TC Amsterdam	12	49	96	321	
P	TC Groningen	37	78	134	265	
P	TC Nijmegen	63	43	28	151	68
P	TC Rotterdam	0	34	289	422	
B	TC Enschede	-	6	9	5	
B	TC Leiden/Den Haag	9	26	47	21	
B	TC Maastricht	-	20	28	17	
B	TC Tilburg ⁴	0	0	0	0	
B	TC Utrecht	13	26	24	29	
B	TC Zwolle	27	30	49	43	
	Totaal busoproepen	161	312	704	1.274	68
	Oproepen helikopter					
P	TC Amsterdam	817	708	748	779	
P	TC Groningen	372	522	591	644	
P	TC Nijmegen	581	541	573	949	907
P	TC Rotterdam	859	747	918	945	
P	Aken	-	-	-	63	
P	Rheine	-	-	-	18	
P	Brugge ⁵	40	30	31	-	
	Totaal helikopteroproepen	2.669	2.548	2.830	3.398	907

¹ De aantallen oproepen zijn geconstrueerd uit aangeleverde data en cijfers uit jaarrapportages. Bij verschillen tussen deze bronnen prevaleren jaarrapportages.² Van zestig oproepen is het type vervoer niet bekend. Deze zijn meegenomen bij de busoproepen.³ Over 2007 zijn alleen van Nijmegen de gegevens van 1 januari t/m 4 september opgenomen.⁴ Tilburg is pas vanaf 2007 begonnen met MMT-diensten.⁵ Cijfers van Brugge over 2005 zijn geschat op basis van data tot september 2005. Cijfers van 2006 zijn niet beschikbaar gekomen.⁶ Dienstsoort: P=parate dienst; B=beschikbare dienst.

- geen gegevens bekend.

Tabel 3: Aantal MMT-oproepen¹ (inzetten en cancels, bus en helikopter) in 2006 per traumacentrum en de verdeling over de dag- en nachtperiode

<i>Dienstsoort³</i>	<i>Traumacentrum</i>	<i>onbekend</i>	<i>Aantallen</i>			<i>Aandeel (%)</i>	
			<i>dag</i>	<i>nacht</i>	<i>totaal</i>	<i>dag</i>	<i>nacht</i>
P	TC Amsterdam	18	945	161	1.124	84	14
P	TC Groningen		693	216	909	76	24
P	TC Nijmegen		871	214	1.085	80	20
P	TC Rotterdam		1.014	254	1.268	80	20
B	TC Enschede		3	2	5	60	40
B	TC Leiden/Den Haag		0	21	21	0	100
B	TC Maastricht	2	9	6	17	53	35
B	TC Utrecht	29			29		
B	TC Zwolle		19	24	43	44	56
P	Aken		58	5	63	92	8
P	Rheine		17	1	18	94	6
	Totaal ²	49	3.629	904	4.582	79	20

¹ Omdat niet van alle oproepen bekend is of deze in de dag- of de nachtperiode plaatsvonden, telt het totaal over de aandelen niet altijd op tot 100%.

² Het totaal aantal oproepen komt niet overeen met de aantallen in Tabel 1, omdat van een aantal oproepen niet bekend was of deze in de dag- of in de nachtperiode hadden plaatsgevonden.

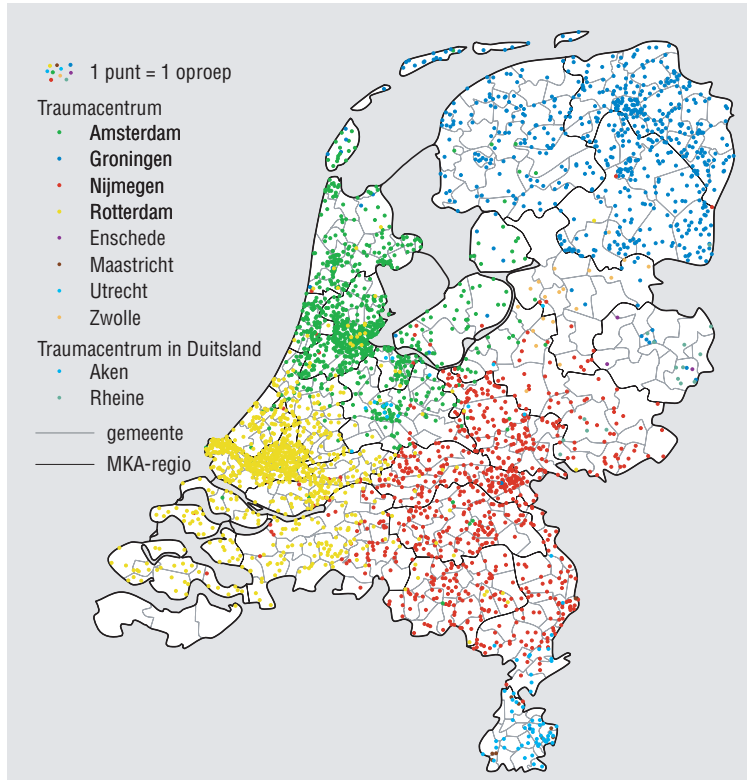
³ Dienstsoort: P=parate dienst; B=beschikbare dienst.

Ongeveer 80% van de MMT-oproepen in 2006 vond plaats in de dagperiode (Tabel 3). Opvallend is dat de verhouding dag/nacht van de vier traumacentra met parate diensten veel hoger is dan bij de beschikbare diensten. Deels wordt dit verklaard door het feit dat vanuit de regio's met een traumacentra met een beschikbare dienst overdag ook de parate helikopter-MMT's worden opgeroepen. De parate centra hebben rond de 75 tot 80% van hun oproepen overdag. Van alle nachtelijke oproepen van parate diensten vindt ongeveer twee derde plaats in de avondperiode (cijfers niet in tabel). Bij de beschikbare diensten vindt 40 tot 60% van het totaal aantal oproepen overdag plaats. De twee traumacentra Enschede en Maastricht hebben beschikbare diensten, maar maken ook gebruik van de traumahelikopters van respectievelijk Rheine en Aken. Incidenteel wordt ook de traumahelikopter van Duisburg opgeroepen. Deze oproepen zijn in ons onderzoek niet meegenomen. De buitenlandse helikopters vliegen in het algemeen alleen in de daglichtperiode. Onze definitie van de nachtperiode is van 19 uur tot 7 uur (zie hoofdstuk 2) en omvat een deel van de daglichtperiode in de zomermaanden. Door deze verschillen is een aantal oproepen van de buitenlandse helikopters in Tabel 3 ingedeeld in de nachtperiode.

Er zijn dus duidelijke verschillen per traumacentrum in het aantal oproepen in de dag- en in de nachtperiode. De Kaarten 2 en 3 brengen dit in beeld. Kaart 2 laat de dagperiode zien, Kaart 3 de nachtperiode. We maken hierin geen onderscheid naar oproepen van bus of helikopter. In de dagperiode zijn er duidelijke concentraties van oproepen in en rond de steden Amsterdam en Rotterdam. Verder zijn de verschillende verzorgingsgebieden goed af te lezen uit de kaarten. Het MMT van Amsterdam verzorgt met name de provincies Noord-Holland, Flevoland en Utrecht en het noordelijk deel van de provincie Zuid-Holland. Het MMT van Rotterdam bedient de rest van de provincie Zuid-Holland, westelijk Noord-Brabant en vrijwel geheel Zeeland. Nijmegen verzorgt een groot deel van de provincie Gelderland, het midden en oosten van Noord-Brabant en Noord- en Midden-Limburg. Het MMT van Groningen opereert met name in de drie noordelijke provincies. De beschikbare diensten van Enschede en Zwolle werken in de provincie Overijssel en een deel van Noordoost-Gelderland. Het MMT van Maastricht verzorgt Zuid-Limburg en die van Utrecht blijft in zijn eigen provincie. Het MMT van Leiden/Den Haag is alleen 's nachts operationeel en is dus niet in Kaart 2 te zien. Het lijkt alsof er in Zeeuws-Vlaanderen geen oproepen zijn geweest. Dat komt doordat gegevens van Brugge ontbreken.

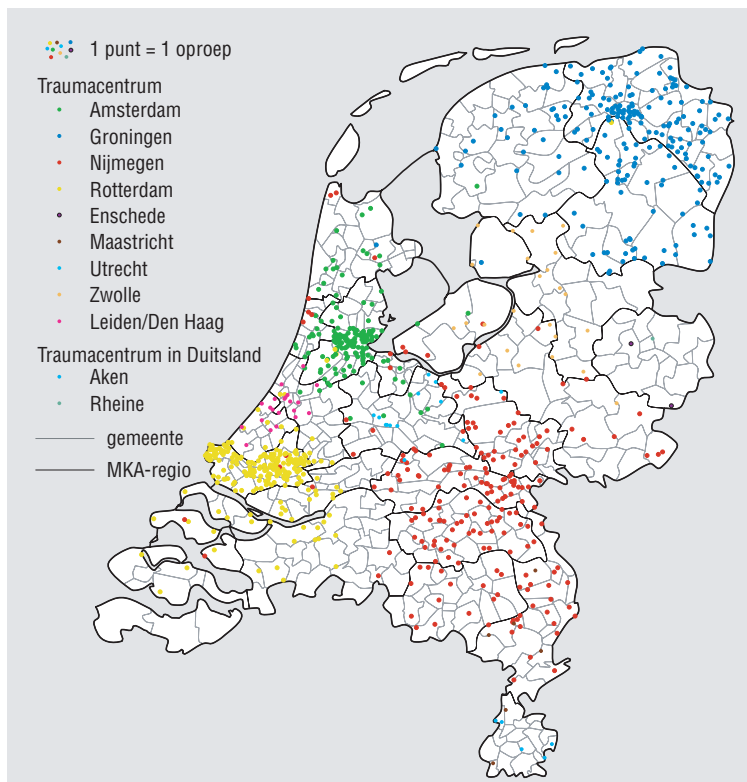
De nachtelijke oproepen zijn voor Amsterdam en Rotterdam enigszins geconcentreerd rond hun eigen stad. Die van Nijmegen en van Groningen zijn meer gespreid in hun verzorgingsgebieden. Het aantal nachtelijke oproepen staat in relatie tot de geleverde diensten in de nacht, ofwel het aantal uren paraatheid. In 2006 had niet ieder traumacentrum evenveel nachtelijke (parate) diensturen. Om het aantal oproepen per paraat of beschikbaar uur in 2006 nader te analyseren kijken we eerst naar de ontwikkeling van het aantal diensturen in de afgelopen jaren. We bekijken deze veranderingen in Tabel 4.

Kaart 2: Aantal MMT-oproepen¹ (inzetten en cancels) in 2006 in de dagperiode, naar traumacentrum



¹ Getoond zijn alleen oproepen waarvan gedetailleerde logistieke gegevens zijn ontvangen.

Kaart 3: Aantal MMT-oproepen¹ (inzetten en cancels) in 2006 in de nachtperiode, naar traumacentrum



¹ Getoond zijn alleen oproepen waarvan gedetailleerde logistieke gegevens zijn ontvangen.

In Tabel 2 zagen we een sterke groei van het aantal MMT-oproepen. Zoals gezegd moet deze groei worden gezien in relatie tot de uitbreiding van de dienstroosters in de afgelopen jaren. Van alle traumacentra zijn deze roosters over de afgelopen jaren ontvangen (Tabel 4). In 2006 waren de vier parate MMT's gedurende de dag van 7.00 uur tot 19.00 uur paraat met een helikopter. Wanneer de helikopter niet kan vliegen wordt met een bus gereden. De bus wordt echter alleen gebruikt als er tussen 7.00 uur en 19.00 uur geen daglicht is, als er technische problemen met de helikopter zijn, als de weersomstandigheden het vliegen niet toelaten of als de afstand zodanig klein is dat de bus sneller is.

In Tabel 4 is het gemiddeld aantal uren dienst per dag per geheel kalenderjaar berekend. Als bijvoorbeeld een dienst vanaf 1 april tot en met 31 december tussen 19 en 24 uur (5 uur) paraat was, dan is dat 9 van de 12 maanden in een jaar. Dat maakt $9 / 12 * 5 = 3,75$ uur paraatheid in de nachtelijke uren. Er is een grote stijging in het aantal diensturen geweest bij de traumacentra Rotterdam en Groningen in 2005 en Amsterdam en Nijmegen in 2006. Omgerekend naar landelijk niveau is de totale paraatheid in Nederland in 2005 met ruim 10% toegenomen ten opzichte van 2004. In 2006 was de groei 8% (cijfers niet in tabel). Deze groei is toe te wijzen aan de uitbreiding van het aantal parate diensturen; de beschikbare MMT's hebben geen veranderingen van diensturen gehad.

De groei van het aantal oproepen die we in Tabel 2 zagen is groter dan de groei in het aantal diensturen. Dit wijst erop dat het aantal oproepen per 24 uur dienstdag in Nederland is toegenomen. Dit is weergegeven in Tabel 5. Het gemiddeld aantal oproepen per 24 uur dienstdag is voor heel Nederland gegroeid van 1,16 in 2004 naar 1,59 in 2006, een groei van 37%. Voor een paraat MMT in 2006 is dit cijfer 3,49, voor een beschikbaar MMT is dit 0,07. Voor een beschikbaar MMT komt dit overeen met 2,2 oproepen per 30 dagen. Een paraat MMT heeft dus aanzienlijk meer oproepen per dienstuur dan een beschikbaar MMT; in 2006 was dit verschil een factor 47.

We constateren een groot verschil in oproepen per dienstuur tussen een paraat MMT en een beschikbaar MMT. Maar hoe zit het met het aantal inzetten, waarbij er daadwerkelijk een behandeling plaatsvindt? Hiervoor brengen we de aantallen cancels in beeld. Als we het aantal cancels verrekenen zien we dat het gemiddeld aantal inzetten per 24 diensturen in 2006 met 0,91 een stuk lager is dan het aantal oproepen (Tabel 5). Ongeveer 43% van de oproepen leidt tot een cancel. Een paraat MMT heeft gemiddeld 1,9 inzetten per 24 uur dienstdag, het cancelpercentage is dus 44%. Bij een beschikbaar MMT is het cancelpercentage 8%, waarmee het aantal inzetten per 24 uur dienstdag met 0,07 niet veel lager is dan het aantal oproepen (2,1 inzetten per 30 dagen dienstdag).

Deze verschillen in oproepen en cancels roepen een aantal vragen op. We zagen in de kaarten dat de parate MMT's veel grotere verzorgingsgebieden hebben dan de beschikbare MMT's, hierdoor hebben ze ook meer oproepen te verwerken en meer cancels. In hoeverre is er sprake van aanbodgestuurde vraag, in de zin dat een parate dienst zijn eigen vraag schept en daardoor meer oproepen per paraat dienstuur krijgt? Hoe wordt het grote verschil in cancelpercentages verklaard? Om in te gaan op deze vragen stappen we af van het perspectief van de traumacentra en nemen we dat van de meldkamer aan. Vanuit dat perspectief kunnen we gericht kijken naar de regionale verschillen en kunnen we meer verklaringen geven voor de geconstateerde verschillen.

Tabel 4: Dienstroosters van de traumacentra over de jaren 2004-2006: aantal uren paraatheid (P) of beschikbaarheid (B)

Jaar	2004			2005			2006		
Dienstsoort ¹	P		B	P		B	P		B
Vervoerstype	heli	bus	bus	heli	bus	bus	heli	bus	bus
TC Amsterdam	12	-	-	12	-	-	12	5	-
TC Groningen	12	-	-	12	-	12	12	12	-
TC Nijmegen	12	-	6	12	-	-	14	8	-
TC Rotterdam	12	-	-	12	11,5	-	12	10,8	-
TC Enschede	-	-	24	-	-	24	-	-	24
TC Leiden/Den Haag	-	-	12	-	-	12	-	-	12
TC Maastricht	-	-	24	-	-	24	-	-	24
TC Tilburg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TC Utrecht	-	-	24	-	-	24	-	-	24
TC Zwolle	-	-	24	-	-	24	-	-	24

- geen diensten van betreffende soort geleverd.

¹ Dienstsoort: P=parate dienst; B=beschikbare dienst:

Amsterdam parate bus 2006, nachtperiode: 5 uur (van 19.00 uur tot 24.00 uur).

Rotterdam parate bus 2005, nachtperiode: 12 uur gedurende 11,5 maanden (vanaf 15 jan. t/m 31 dec.)

Rotterdam parate bus 2006, nachtperiode: 12 uur gedurende 10 maanden (vanaf 1 jan. t/m 31 okt.) + 2 maanden 5 uur (van 19.00 uur tot 24.00 uur).

Nijmegen beschikbaar bus 2004: tot 1 juli 2004, dus de helft van het aantal uren.

Nijmegen parate heli 2006: vanaf 1 november 24 uur.

Nijmegen parate bus 2006: vanaf 1 april complementair aan heli.

Utrecht, Maastricht, Enschede en Zwolle zijn 24 uur per dag op oproepbasis beschikbaar.

Leiden/Den Haag is van 19.00 uur tot 07.00 uur op oproepbasis beschikbaar.

Tilburg is pas in 2007 begonnen met MMT-diensten.

Tabel 5: Aantal oproepen en inzetten per 24 uur diensttijd (paraat en beschikbaar, bus en helikopter)

		Oproepen			Inzetten		
		Jaar			Jaar		
Dienstsoort ¹	Traumacentrum	2004	2005	2006	2004	2005	2006
P	TC Amsterdam	4,15	4,62	4,25	2,50	2,54	2,17
P	TC Groningen	3,29	1,99	2,49	2,09	1,36	1,65
P	TC Nijmegen	2,13	3,29	3,29	1,21	1,93	1,63
P	TC Rotterdam	4,28	3,38	3,94	2,66	2,24	2,32
B	TC Enschede	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01
B	TC Leiden/Den Haag ²	0,14	0,26	0,12	0,14	0,26	0,12
B	TC Maastricht	0,05	0,08	0,05	0,02	0,03	0,02
B	TC Utrecht	0,07	0,07	0,08	0,06	0,05	0,08
B	TC Zwolle	0,08	0,13	0,12	0,06	0,10	0,10
	Totaal	1,16	1,29	1,59	0,70	0,80	0,91
P/B	TC Enschede incl. oproepen Rheine ³	-	-	0,06	-	-	0,05
P/B	TC Maastricht incl. oproepen Aken ³	-	-	0,22	-	-	0,14

¹ Dienstsoort: P=parate dienst; B=beschikbare dienst.

² Leiden/Den Haag heeft geen cancels opgegeven.

³ Van Rheine en Aken zijn alleen de oproepen in 2006 bekend.

3.2 MMT-oproepen per meldkamerregio

In de vorige paragraaf zagen we de MMT-inzetten vanuit het perspectief van de traumacentra. We constateerden naast een groei in het aantal oproepen en een toename in uren paraatheid ook verschillen in het aantal oproepen en cancels per dienstuur. De gevonden verschillen bekijken we in deze paragraaf vanuit een andere invalshoek, namelijk vanuit het perspectief van de meldkamers. MMT-oproepen vinden plaats vanuit de Meldkamer Ambulancezorg (MKA). In de meldkamer komen via het alarmnummer 112 meldingen binnen voor spoedeisende acute zorg. In de meeste regio's zijn meldkamers onderdeel van een Regionale Ambulancevoorziening (RAV), de regio-indeling van meldkamer en RAV is dezelfde. Na het aannemen van een melding beoordeelt een centralist op de meldkamer de mate van urgentie van de melding. De criteria voor het beoordelen van meldingen zijn vastgelegd in landelijke meldkamerprotocollen. Er zijn twee urgentiecategorieën: bij A1-urgentie gaat het om levensbedreigende situaties en is het belangrijk dat een ambulance snel ter plekke is. Bij A2-urgentie is dit geen levensbedreigende situatie maar is spoed wel geboden. Bij A1-urgentie zijn additionele criteria geformuleerd waaronder een MMT opgeroepen wordt. De criteria voor het inzetten van een MMT door de centralist zijn vastgelegd in een protocol. Op dit protocol en het toepassen van de criteria komen we later in deze paragraaf terug. We kijken eerst naar de aantallen oproepen, inzetten en spoedritten per RAV-regio.

Tabel 6 geeft een overzicht van een groot aantal variabelen per RAV-regio. Het zijn cijfers over het jaar 2006. We kijken naar inwoners, spoedritten (meldingen met A1- of A2-urgentie), MMT-oproepen en -inzetten en de verhoudingen tussen een aantal van deze variabelen. Het aantal inwoners per RAV-regio varieert van 242.000 (Gooi- en Vechtstreek) tot ruim 1,3 miljoen voor de regio Amsterdam/Waterland. De regio Gooi- en Vechtstreek is ook de regio met het laagst aantal spoedritten (9.500) en Amsterdam/Waterland heeft het hoogst aantal spoedritten in 2006 (64.800). Bij het aantal MMT-oproepen zijn het andere regio's die extreme waarden aannemen: Rotterdam-Rijnmond heeft met 708 oproepen het hoogste aantal, de regio Amsterdam/Waterland bezet met 556 oproepen de tweede plaats. De regio Twente heeft met 23 oproepen het laagste aantal. De regio Gooi- en Vechtstreek zien we wel weer terug in het laagst aantal MMT-inzetten (18). Rotterdam-Rijnmond en Amsterdam/Waterland bezetten ook bij het aantal inzetten de eerste (489) en tweede (344) plaats. Wat opvalt aan deze grootheden is de variatie tussen de regio's. De variatiecoëfficiënt (standaarddeviatie gedeeld door het gemiddelde; 0 is geen variatie, 1 is sterke variatie) neemt toe van 0,43 voor het aantal inwoners per regio, via 0,55 voor het aantal spoedritten en 0,86 voor het aantal MMT-oproepen naar 1,03 voor het aantal MMT-inzetten. Het gebruik van spoedeisende ambulancezorg varieert dus per regio. Mogelijke oorzaken hiervan zijn de mate van stedelijkheid en het verschillende aantal persoons- en voertuigbewegingen. Het oproepen van MMT's varieert nog sterker tussen de regio's, en het aantal daadwerkelijke MMT-inzetten laat de hoogste regionale variatie zien. Als we kijken naar het cancelpercentage is die hoog in de regio Gooi- en Vechtstreek (74%) en de regio Noord-Holland Noord (68%). Vervolgens heeft een aantal regio's rond de 50% cancels. Het merendeel van de regio's heeft rond de 30 tot 40% cancels. Opvallend laag zijn de percentages voor de regio's Twente (13%) en Groningen (22%). Het lage cijfer van Groningen is vooral opvallend omdat die laag is in vergelijking met de andere regio's met een paraat MMT, te weten Gelderland-Zuid (46%), Amsterdam/Waterland (38%) en Rotterdam-Rijnmond (31%).

Er zijn dus verschillen in het aantal MMT-oproepen en -inzetten per regio. Ons doel is om aan het eind van dit hoofdstuk te komen tot een schatting van de mogelijke vraag naar MMT's in de nachtelijke periode. Daarvoor willen we een relatieve maat definiëren die de verschillen zo zuiver mogelijk weergeeft. Voor deze maat is een aantal keuzes mogelijk. We kunnen het aantal MMT-oproepen per 100.000 inwoners bepalen (zie ook Tabel 6). Dit aantal verschilt van 3,7 in de regio Twente tot 66,2 in de regio Groningen, de variatiecoëfficiënt is met 0,60 relatief hoog (vergelijk de variatiecoëfficiënt van het aantal spoedritten per 1.000 inwoners, die drie keer zo klein is (0,20)). Als we het aantal MMT-oproepen per 100.000 inwoners als maat zouden nemen, gaan we voorbij aan het verschil in beroep op de spoedeisende ambulancezorg. Immers, het aantal spoedritten per 1.000 inwoners in een regio verschilt: in de regio Noord- en Midden-Limburg is dit met 25 relatief laag, terwijl in de regio Groningen 53 spoedritten per 1.000 inwoners worden uitgegeven, het hoogste aantal in Nederland. Als we kijken naar het aantal MMT-oproepen en -inzetten per 1.000 spoedritten in een regio, hebben we geen verstoring door de variatie in zorgvraag vanuit de bevolking en hebben we een meer zuivere maat. Bovendien biedt het aantal MMT-oproepen per 100.000 inwoners geen aangrijpingspunten om onderscheid te maken naar de dag/nachtperiode. Van het aantal spoedritten weten we de verdeling naar dag/nacht. Daarom is het aantal spoedritten in de nacht een betere noemer dan het aantal inwoners omdat het merendeel van de bevolking een groot deel van de nacht slaapt. In onze definitie is de nachtperiode van 19.00 uur tot 7.00 uur.

We zouden ervoor kunnen kiezen om het aantal MMT-oproepen te relateren aan het aantal A1-meldingen in een regio. Immers, een MMT-oproep komt voort uit een melding met A1-urgentie. Maar er is een goede reden om niet het aantal A1-meldingen als noemer te kiezen. De typering of beoordeling van spoedritten naar A1- en A2-urgentie is afhankelijk van de beoordeling van de meldkamercentralisten. Weliswaar zijn er landelijke protocollen voor deze beoordeling en zijn centralisten opgeleid en getraind om hiermee om te gaan, maar desondanks zijn er regionale verschillen in de verhoudingen A1- en A2-meldingen in het totaal aantal spoedritten. Het percentage A1-meldingen van het totale spoedvervoer varieert van 44% (regio IJssel-Vecht) tot 80% (Amsterdam/Waterland, cijfers niet in de tabel). Het lijkt erop dat een melding voor spoedeisende ambulancezorg in verschillende regio's een andere urgentie kan krijgen. In een aantal gevallen wordt bij een A1-melding ook een MMT opgeroepen. De gevallen waarin dit gebeurt hangen af van de beoordeling van de meldkamer. Er is dus sprake van een 'getrapte' beoordeling waarbij de meldkamer eerst de mate van urgentie van de melding beoordeelt en vervolgens de noodzaak om een MMT op te roepen afweegt. In onze analyse zijn deze zaken niet scherp te onderscheiden. Als we ervoor kiezen om het aantal MMT-oproepen of -inzetten te relateren aan het aantal spoedritten, hebben we geen verstoring van de eerste 'trap' van de meldkamervariatie; die van het beoordelen van de spoedritten.

Als we vervolgens naar deze cijfers kijken (Tabel 6) dan zien we dat het aantal MMT-oproepen per 1.000 spoedritten varieert van 1,1 in de regio Twente tot 17,2 in de regio Gelderland-Zuid. Bijna de helft van de 24 RAV-regio's heeft in 2006 minder dan 6 MMT-oproepen per 1.000 spoedritten. Een kwart van de regio's geeft tussen de 7 en 10 oproepen per 1.000 spoedritten en het laatste kwart zit tussen de 12 en 17 oproepen. Het landelijk gemiddelde ligt met 7,7 iets boven de mediaan die 7,4 bedraagt. Dit wijst op een enigszins scheve verdeling richting hoge aantallen.

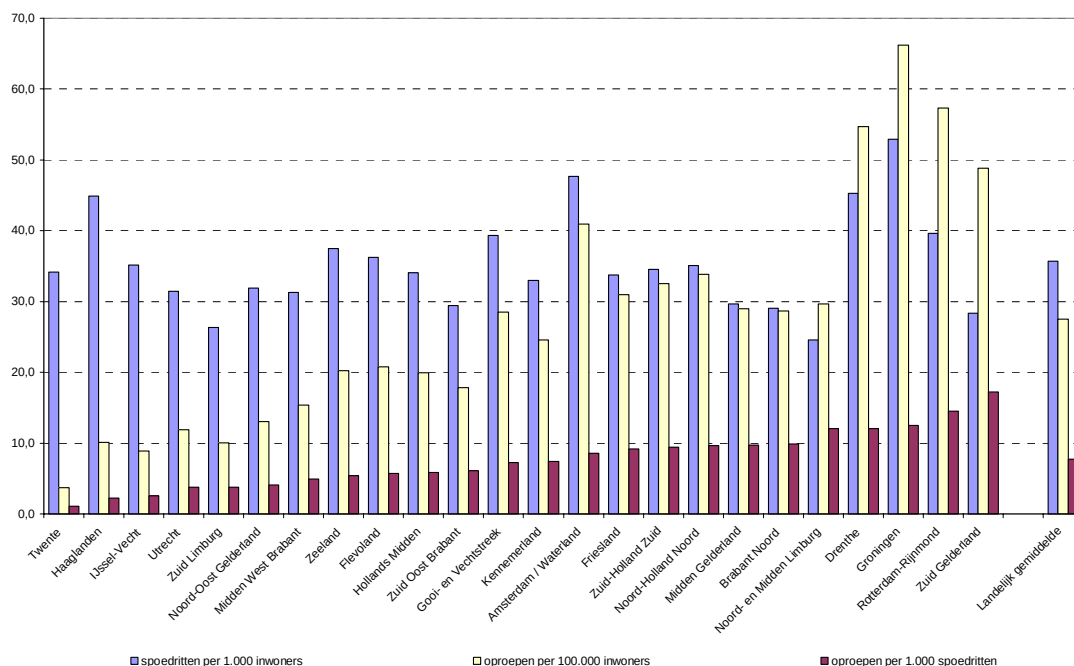
Het verschil tussen het aantal spoedritten per 1.000 inwoners, het aantal MMT-oproepen per 100.000 inwoners en onze relatieve maat, het aantal MMT-oproepen per 1.000 spoedritten, is grafisch weergegeven in Figuur 1. Hierin zien we duidelijk dat de variatie in het aantal spoedritten per 1.000 inwoners het kleinst is en die in het aantal MMT-oproepen per 100.000 inwoners het grootst.

Gegeven onze beschikbare data is het aantal MMT-oproepen per 1.000 spoedritten dus de beste maat voor het schatten van de mogelijke vraag naar MMT's in de nachtelijke periode. Wel laat deze maat een grote regionale variatie zien. Voordat we tot de schatting overgaan, willen we even stilstaan bij de achtergronden van deze variatie. In onze kwantitatieve analyse van de cijfers krijgen we de verschillende oorzaken van de variatie niet helemaal scherp. Het aantal inwoners in een regio speelt een rol, het beroep van de inwoners op spoedeisende zorg en ook hoe meldkamers urgenties beoordelen en een inschatting maken van de noodzaak om een MMT op te roepen. Daarnaast zijn er andere aspecten die als oorzaak voor de variatie aangewezen kunnen worden. Een belangrijke hiervan is de aanbodgestuurde vraag: een paraat MMT in de directe nabijheid, die dus snel inzetbaar is, leidt ertoe dat deze ook wordt gebruikt. Een ander aspect is die van het zogenaamde 'afstandsverval': weliswaar kan een paraat MMT inzetbaar zijn, maar als deze op grote afstand gestationeerd is, heeft het MMT veel tijd nodig om ter plaatse van het incident te komen. Dit kan ertoe leiden dat het MMT minder vaak opgeroepen wordt, en vaker wordt gecancelled. In een verkennend onderzoek hebben we in zes meldkamers en bij twee MMT's navraag gedaan naar de mogelijke achtergronden in de variatie. De bevindingen worden in de volgende paragraaf besproken.

Tabel 6: Aantal inwoners, spoedritten en MMT-oproepen in 2006 (bronnen: CBS-Statline, AZN (2007); bewerkingen door het RIVM)

RAV-regio ¹	Inwoners (x 1.000)	Spoedritten (x 1.000)	MMT-oproepen	MMT-inzetten	Spoedritten per 1.000 inwoners	MMT-oproepen per 100.000 inwoners	MMT-inzetten per 100.000 inwoners	MMT-oproepen per 1.000 spoedritten	MMT-inzetten per 1.000 spoedritten
Twente	618	21,1	23	20	34,2	3,7	3,2	1,1	0,9
Haaglanden	991	44,5	100	74	44,9	10,1	7,5	2,2	1,7
IJssel-Vecht	418	14,7	37	28	35,1	8,9	6,7	2,5	1,9
Utrecht	1.180	37,1	140	75	31,5	11,9	6,4	3,8	2,0
Zuid-Limburg	619	16,3	62	44	26,3	10,0	7,1	3,8	2,7
Noord-Oost Gelderland	886	28,3	116	54	31,9	13,1	6,1	4,1	1,9
Midden- en West-Brabant	1.060	33,2	163	89	31,3	15,4	8,4	4,9	2,7
Zeeland	380	14,3	77	47	37,5	20,3	12,4	5,4	3,3
Flevoland	371	13,4	77	36	36,2	20,8	9,7	5,7	2,7
Hollands Midden	757	25,8	151	72	34,0	20,0	9,5	5,9	2,8
Zuidoost-Brabant	728	21,4	130	69	29,4	17,9	9,5	6,1	3,2
Gooi- en Vechtstreek	242	9,5	69	18	39,3	28,5	7,4	7,3	1,9
Kennemerland	370	12,2	91	41	33,0	24,6	11,1	7,4	3,4
Amsterdam/Waterland	1.359	64,8	556	344	47,7	40,9	25,3	8,6	5,3
Friesland	642	21,7	199	101	33,8	31,0	15,7	9,2	4,7
Zuid-Holland Zuid	477	16,5	155	83	34,5	32,5	17,4	9,4	5,0
Noord-Holland Noord	635	22,3	215	68	35,1	33,8	10,7	9,6	3,1
Gelderland Midden	642	19,0	186	99	29,7	29,0	15,4	9,8	5,2
Brabant Noord	628	18,2	180	111	29,0	28,6	17,7	9,9	6,1
Noord- en Midden-Limburg	513	12,6	152	78	24,6	29,7	15,2	12,1	6,2
Drenthe	484	21,9	265	151	45,3	54,7	31,2	12,1	6,9
Groningen	574	30,4	380	298	52,9	66,2	51,9	12,5	9,8
Rotterdam-Rijnmond	1.234	48,9	708	489	39,6	57,4	39,6	14,5	10,0
Gelderland-Zuid	526	14,9	257	139	28,3	48,8	26,4	17,2	9,3
Landelijk gemiddelde	16.334	583,0	4.489	2.628	35,7	27,5	16,1	7,7	4,5

¹ De tabel is geordend op het aantal oproepen per 1.000 spoedritten.



Figuur 1: Aantal spoedritten per 1.000 inwoners, aantal MMT-oproepen per 100.000 inwoners en het aantal MMT-oproepen per 1.000 spoedritten in 2006

3.3 Achtergronden van de regionale variatie

Om meer inzicht te krijgen in de regionale variatie in het aantal MMT-oproepen is een verkennende studie uitgevoerd. Hierin zijn zes medisch managers van MKA's en twee MMT-artsen geïnterviewd. Daarnaast zijn er aanvullende documenten verzameld en is er een literatuurstudie gedaan naar *evidence based medicine* en het gebruik van protocollen (Zeldenthuis, 2007). In een relatief korte tijd is een aantal mensen 'uit het veld' geïnterviewd en zijn de resultaten van de interviews verwerkt. Daarom is het niet zonder meer mogelijk de resultaten als objectieve uitkomsten van de achtergronden van de variatie te zien. De resultaten moeten dan ook worden gezien als een eerste inventarisatie van mogelijke kwalitatieve achtergronden.

De resultaten van de interviews zijn geclusterd in vijf groepen: inzetprotocol, regionale kenmerken, de cultuur op de meldkamer en in de ambulance wereld, bejegening en vaardigheden en ervaringen van personeel. De groepen geven een typering van de oorzaken, maar overlappen elkaar ook. Een strikte scheiding is niet te geven.

1. Inzetcriteria

De verschillen in inzet van het MMT kunnen voortkomen uit het feit dat er door de meldkamers aanpassingen zijn gemaakt aan de landelijke inzetcriteria. Hierbij moet gedacht worden aan het toevoegen van het tijdelement ('hoe snel kan een MMT ter plaatse van het incident komen?'), het formuleren van een eigen versie van de criteria waarbij een aantal van het origineel is weggelaten, en het anders clusteren van de inzetcriteria. Er is ook een regio waar één van de protocollen uit het 'Landelijk Protocol Ambulancezorg' (LPA, het handboek protocollen voor het ambulancepersoneel) is aangepast door expliciet het MMT te vermelden. In het originele protocol wordt deze niet genoemd.

Daarnaast wordt het MMT in een aantal regio's ook ingezet voor andere criteria dan vermeld in het protocol. Voorbeelden hiervan zijn: niet-trauma incidenten (jongeren met hartfalen), het verlichten van de pijn, het bieden van comfort, transporteren van een instabiele patiënt, of een reanimatie. Ook komt het voor dat er een inzet plaatsvindt als aanvulling op de ambulancezorg wanneer die niet binnen 15 minuten op de plaats van het incident kan zijn. Er zijn ook verschillen door andere interpretaties van het protocol door de centralisten. Dit hangt samen met de 'cultuur' op de meldkamer (zie ook alinea over 'cultuur meldkamer'). Er zijn centralisten die de melding strikt beoordelen op wat gemeld wordt ('hoor ik één of meer inzetcriteria'). Dit in tegenstelling tot centralisten die de melding interpreteren en daarbij extra informatie meenemen in hun beslissing.

2. *Regionale kenmerken*

De regionale kenmerken zijn bijvoorbeeld de mate van verstedelijking, de concentratie van ziekenhuizen en de *level*-indeling (kwaliteitsniveau van de spoedeisende hulp) van de ziekenhuizen in de regio. Deze kenmerken bepalen voor een deel de tijd die een ambulance nodig heeft om de patiënt naar het ziekenhuis te brengen, of de tijd die het MMT nodig heeft om op de plaats van het incident te komen. Er zijn verschillende tegenstrijdige verklaringen in hoe de regionale kenmerken meespelen in het aantal oproepen. Sommige respondenten zijn van mening dat in plattelandsregio's het langer duurt om de patiënt naar het ziekenhuis te brengen en dat daardoor vaker het MMT opgeroepen wordt. Anderen antwoorden juist dat het sneller is om direct naar het ziekenhuis te gaan dan om te wachten op het MMT. De kwantitatieve cijfers laten deze verschillen ook zien.

In plattelandsgebieden kan kostbare tijd verloren gaan wanneer een MMT secundair wordt opgeroepen. Centralisten en het ambulanceteam moeten dan een afweging maken om te wachten op het MMT of de patiënt naar het ziekenhuis te brengen. Soms wordt een rendez-vous afgesproken. Dit is een ontmoeting met het MMT onderweg naar het ziekenhuis. Vervolgens is het de vraag of het dichtstbijzijnde ziekenhuis een geschikte spoedeisende hulp heeft (welk level is nodig?). Ook wordt overwogen met welk vervoerstype de patiënt het snelst naar een (geschikt) ziekenhuis gebracht kan worden: per helikopter of per ambulance.

3. *Cultuur op de meldkamer en in de ambulancewereld*

Op de meldkamers in de verschillende regio's heersen andere culturen. Op een aantal meldkamers heerst een cultuur van 'beter meeverleggen dan omverleggen', waarbij het MMT laagdrempeliger wordt ingezet in tegenstelling tot andere meldkamers waar het MMT alleen wordt ingezet als het strikt noodzakelijk is.

Het ambulanceteam kan beschermend zijn ten aanzien van hun werkgebied, waardoor er minder snel een beroep wordt gedaan op het MMT. Overigens lijkt het erop dat dit vroeger vaker voorkwam dan tegenwoordig. Andere ambulanceverpleegkundigen vragen juist weer graag de assistentie van het MMT. Daarnaast is door een aantal medisch managers van een MKA aangegeven dat de ambulanceverpleegkundige prima in staat is om incidenten naar behoren te kunnen afwikkelen, zoals een reanimatie, terwijl in andere regio's daar het MMT voor wordt ingezet.

4. *Bejegening*

Bejegening door de MMT-arts kan invloed hebben op het aantal inzetten. Hoe gedraagt een MMT-arts zich en op welke manier communiceert hij met de ambulanceverpleegkundige? Komt de MMT-arts de orders uitdelen of is er sprake van overleg? Er zijn regio's waar er een minder goede relatie is tussen het MMT en de ambulanceverpleegkundige, waardoor de ambulanceverpleegkundige minder snel een MMT oproept. Vanzelfsprekend zijn er ook regio's waar er een goede samenwerking bestaat tussen beide.

De werkervaring van de MMT-arts kan ook een rol spelen in het aantal MMT-inzetten. Wanneer de MMT-arts een arts-assistent is of enigszins onervaren kan het voorkomen dat de ambulanceverpleegkundige hem moet vertellen wat hij moet doen. Dit kan ertoe leiden dat de ambulanceverpleegkundige in het vervolg minder snel om MMT-assistentie zal vragen. De ervaringen van individuele personen kan een weerslag hebben op de organisatie, waardoor ook anderen in de organisatie minder vaak een MMT zullen gaan oproepen.

5. *Vaardigheden en ervaringen van personeel*

Er bestaat variatie tussen de centralisten met betrekking tot de afhandeling van de 112-melding. Aangezien de 112-melding vaak onduidelijk en vaag is moet de centralist op basis van gebrekkige informatie beslissen welke hulp wordt ingezet; alleen een ambulance of ook het MMT. Verschillende centralisten komen op basis van dezelfde informatie soms tot verschillende beslissingen. Eerder onderzoek bevestigt deze constatering (Roest et al., 2002).

Daarnaast bestaan er ook verschillen tussen de ambulanceverpleegkundigen op het gebied van hun ervaring, de mate van getraindheid en het inschatten van hun eigen vaardigheden. Een onervaren ambulanceverpleegkundige zal waarschijnlijk sneller geneigd zijn om het MMT op te roepen dan een meer ervaren ambulanceverpleegkundige. Dit wordt ondersteund door de ervaring van één van de respondenten in de praktijk. Daartegenover is er ook een

respondent die beschrijft dat een onervaren ambulanceverpleegkundige eerder een collega ter ondersteuning zal vragen dan het MMT.

Over de mate van getraindheid van het ambulancepersoneel bestaan tegengestelde meningen. Een aantal respondenten is van mening dat goed getrainde ambulanceverpleegkundigen sneller het MMT zullen oproepen, omdat ze beter de situatie en hun eigen vaardigheden kunnen inschatten. Hiertegenover staat de mening dat goed getrainde ambulanceverpleegkundigen juist minder vaak het MMT oproepen, omdat ze het zelf aan kunnen. Ook werd opgemerkt dat de getraindheid helemaal geen rol zou moeten spelen, omdat alle ambulanceverpleegkundigen dezelfde training krijgen.

Wat betreft de inschatting van hun eigen vaardigheden lopen de meningen ook uiteen. Er zijn respondenten die van mening zijn dat de ambulanceverpleegkundige zijn eigen vaardigheden niet kan inschatten en zelfs overschatten. Anderen zijn van mening dat de ambulanceverpleegkundige wel goed zijn eigen vaardigheden kan inschatten. Bijvoorbeeld, een reanimatie van een kind kan volgens sommigen goed uitgevoerd worden door de ambulanceverpleegkundige zelf, terwijl andere respondenten vinden dat ze dat absoluut niet goed kunnen en een MMT noodzakelijk is. De reden hiervoor is dat ambulanceverpleegkundigen het te weinig in hun dagelijkse praktijk meemaken om hun vaardigheden op een bekwaam niveau te houden in tegenstelling tot MMT-artsen die het veel vaker tegenkomen tijdens hun werkzaamheden in het MMT en het ziekenhuis. Daarom wordt in sommige regio's voor een reanimatie wel het MMT opgeroepen en in andere regio's niet.

Rangorde van belangrijkste achtergronden niet mogelijk

Alle bovengenoemde oorzaken spelen een bepaalde rol bij de regionale verschillen in het aantal MMT-oproepen. Uit de interviews kon geen duidelijke rangorde van meest belangrijke redenen worden gemaakt. Gezien de bovenstaande oorzaken is een bepaalde mate van regionale variatie onvermijdelijk. Of dit een factor 16 is, zoals Tabel 5 weergeeft, kunnen we hier echter niet beoordelen. Daarvoor is nader onderzoek nodig, waarbij de gevolgen van de afzonderlijke achtergronden in de variatie worden bepaald.

In de regionale variatie van MMT-oproepen staat het protocol dat wordt toegepast bij het al dan niet oproepen van een MMT centraal. Op de meldkamers wordt de Landelijke Standaard Meldkamer Ambulancezorg (LSMA) gehanteerd, dat voor MMT-oproepen hetzelfde is als het protocol LPA van de ambulancezorg (zie Bijlage 1). Het LPA is ontwikkeld voor de ambulancezorg, niet specifiek voor gebruik op de meldkamer. Met betrekking tot het oproepen van een MMT zijn de brancheverenigingen AZN (Ambulancezorg Nederland) en NVT (Nederlandse Vereniging voor Traumatologie) met elkaar overeengekomen om op de meldkamers uit te gaan van het LPA en vervolgens nader onderzoek te doen naar de mogelijke aanpassingen van de inzetcriteria. Uit de cijfers van de vorige paragraaf en uit de resultaten van de interviews blijkt dat de inzetcriteria op de meldkamers niet uniform worden gehanteerd, maar dat regio's naar eigen inzicht de criteria aanpassen. Dit bemoeilijkt onze analyses en maakt het lastig om een objectieve maat vast te stellen voor het schatten van de vraag naar MMT's tijdens de nacht.

3.4 Nachtoproepen in de pilotperiode

In de eerste twee paragrafen bespraken we cijfers van het aantal oproepen in 2006. Die cijfers gebruiken we in de laatste paragraaf om vanuit de twee perspectieven, traumacentrum en meldkamer, een schatting te maken van de vraag naar MMT's in de nacht. In de pilotperiode is de Nijmeegse traumahelikopter 's nachts paraat geweest. De gegevens hiervan bieden een derde mogelijkheid om een schatting van de nachtelijke vraag te maken. In deze paragraaf geven we kort de cijfers van de nachtelijke inzetten en bespreken we de relatieve maat die nodig is om de vraag naar MMT's te schatten voor heel Nederland.

In Tabel 7 is een overzicht gegeven van de nachtelijke oproepen en inzetten van de helikopter-MMT van traumacentrum Nijmegen gedurende de eerste acht maanden van 2007. Kaart 4 geeft een ruimtelijk beeld van deze oproepen. In totaal zijn er 278 nachtelijke oproepen geweest, hiervan hebben 122 geleid tot een inzet. Zes regio's hadden geen oproep van de nachtelijke helikopter-MMT zodat de 278 oproepen verdeeld waren over achttien regio's. Er waren drie regio's met één melding die tevens leidde tot een cancel, zodat er in totaal negen regio's waren zonder inzet; de 122 inzetten vonden plaats in vijftien regio's. De meeste oproepen kwamen vanuit de regio's rond Volkel, de stationeringsplaats van de traumahelikopter. De regio's Gelderland-Zuid, Brabant-Noord en Noord- en Midden-Limburg waren goed voor ruim 47% van de oproepen en ruim 57% van de inzetten.

Gemakshalve noemen we deze drie regio's de top 3. Op een soortgelijke manier onderscheiden we de top 5 en de top 7 die goed zijn voor ruim 67% en 80% van de oproepen.

De tabel laat ook het aantal spoedritten in de nacht zien. Dit aantal is geschat met gebruik van twee bronnen. Het totaal aantal spoedritten is ontleend aan het 'Brancherapport Ambulancezorg 2006' (AZN, 2006). Dit rapport geeft wel cijfers per RAV-regio, maar geen onderverdeling naar de dag/nachtperiode. De verdeling van het aantal spoedritten per regio uitgesplitst naar dag en nacht is ontleend aan cijfers van het rapport 'Ambulances binnen bereik' (Kommer et al., 2003). Hierbij is dus aangenomen dat deze verdeling sinds 2003 gelijk gebleven is.

Met het aantal MMT-oproepen en -inzetten en de schatting van het aantal spoedritten in de nacht is, net als in de vorige paragraaf, het aantal oproepen per 1.000 spoedritten bepaald. Hierbij is het totaal aantal spoedritten in 2006 teruggerekend naar de periode 1 januari tot 1 september. Over alle regio's waar oproepen zijn geweest zijn er 2,6 oproepen en 1,1 inzetten per 1.000 spoedritten. Deze cijfers zijn gebaseerd op een groot aantal regio's met een laag aantal oproepen en inzetten. Als we de top 7 bekijken dan is het aantal oproepen per 1.000 spoedritten met 6,3 bijna drie maal zo hoog als het eerder genoemde cijfer. De coördinerende meldkamer in de regio Gelderland-Zuid doet in de nachtelijke uren het grootste beroep op de helikopter; bijna 14 van de 1.000 spoedritten leiden tot een MMT-oproep. We gebruiken deze relatieve aantallen in de volgende paragraaf waar we schattingen van de nachtelijke MMT-vraag in Nederland bepalen.

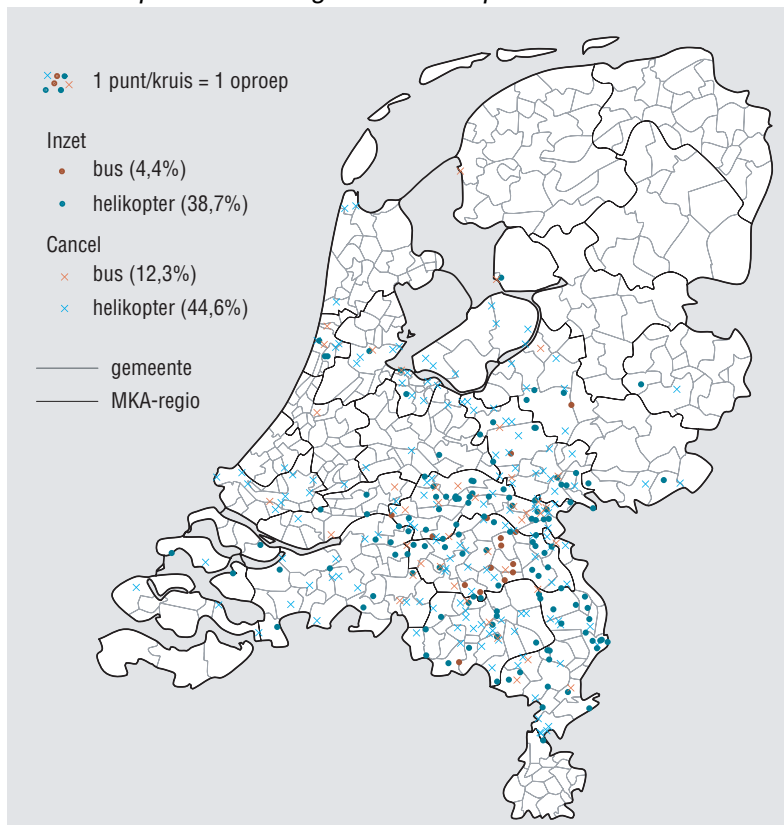
Tabel 7: MMT-oproepen en inzetten vanuit traumacentrum Nijmegen in de nachtperiode (19.00-7.00 uur) in de periode 1 januari tot 4 september 2007; aantal spoedritten per RAV-regio in de nacht in 2006, en het aantal oproepen en inzetten per 1.000 spoedritten

RAV-regio	MMT-oproepen	MMT-inzetten	Aantal spoedritten en in de nacht in 2006	MMT-oproepen per 1.000 spoedritten en in de nacht ¹	MMT-inzetten per 1.000 spoedritten en ¹
Groningen	-	-	10.146	-	-
Drenthe	-	-	7.670	-	-
IJssel-Vecht	-	-	5.028	-	-
Zuid Limburg	-	-	6.046	-	-
Hollands Midden	-	-	9.588	-	-
Noord-Holland Noord	-	-	7.939	-	-
Haaglanden	1	0	16.159	0,1	0,0
Friesland	1	0	7.713	0,2	0,0
Twente	1	0	7.228	0,2	0,0
Utrecht	3	2	13.479	0,3	0,2
Amsterdam/Waterland	7	1	24.024	0,4	0,1
Rotterdam-Rijnmond	10	2	17.387	0,9	0,2
Flevoland	5	1	4.685	1,6	0,3
Zeeland	5	1	4.558	1,6	0,3
Kennemerland	5	2	4.355	1,7	0,7
Zuid-Holland Zuid	7	2	5.806	1,8	0,5
Noord-Oost Gelderland	13	6	9.441	2,1	1,0
Midden- en West-Brabant	24	12	11.895	3,0	1,5
Gooi- en Vechtstreek	9	2	3.258	4,1	0,9
Zuidoost-Brabant	30	13	8.201	5,5	2,4
Gelderland Midden	26	8	6.949	5,6	1,7
Brabant-Noord	46	24	6.796	10,2	5,3
Noord- en Midden-Limburg	35	18	4.832	10,9	5,6
Gelderland-Zuid	50	28	5.478	13,7	7,7
Top 3: Gelderland-Zuid, Noord- en Midden-Limburg en Brabant-Noord	131	70	17.105	11,5	6,1
Top 5: top 3 plus Gelderland-Midden en Zuidoost-Brabant	187	91	32.255	8,7	4,2
Top 7: top 5 plus Midden- en West-Brabant en Noord-Oost Gelderland	224	109	53.591	6,3	3,1
Totaal van de regio's met een MMT-oproep	278	122	162.244	2,6	1,1
Landelijk totaal	278	122	208.661	-	-

- geen oproepen, hierdoor kon geen landelijk cijfer worden berekend.

¹Voor het berekenen van het aantal MMT-oproepen en -inzetten per 1.000 spoedritten is een schatting gemaakt van het aantal spoedritten in de nachtperiode in de periode 1 januari tot 1 september 2006.

Kaart 4: Aantal MMT-oproepen¹ van Traumacentrum Oost tijdens de nachtpilotperiode (1 november 2006 - 4 september 2007 gedurende de periode van 19.00-7.00 uur)



¹ Getoond zijn alleen oproepen waarvan gedetailleerde logistieke gegevens zijn ontvangen.

3.5 Schattingen van MMT-oproepen in de nachtelijke periode

In de vorige paragrafen hebben we de aantallen MMT-oproepen en -inzetten beschouwd in relatie tot de geleverde uren diensttijd en het aantal spoedritten in de ambulancezorg. In paragraaf 3.1 gingen we uit van het aantal oproepen in 2006 in de nacht, maar daarbij was het dienstrooster beperkt. In paragraaf 3.2 hadden we voor alle regio's oproep- en inzetcijfers over heel 2006, maar deze waren niet gedifferentieerd naar de dag- en de nachtperiode. De cijfers van de nachtelijke traumahelikopter waren niet voor een heel kalenderjaar beschikbaar en bovendien viel een groot aantal regio's buiten bereik van de helikopter.

Elke dataset heeft dus zo zijn beperkingen. De landelijke data over heel 2006 houden geen rekening met een andere vraag in de nacht. Deze nachtelijke vraag is anders omdat de sociale activiteiten 's nachts anders zijn dan overdag en bovendien is de aard van de activiteiten anders. De data van de 'nachtpilot' zijn wel gebaseerd op de nachtperiode, maar deze zijn niet landelijk en niet beschikbaar voor een heel jaar. Vanwege deze verschillen houden we de schattingen van de nachtelijke MMT-vraag van elkaar gescheiden. We construeren dus drie verschillende schattingen, met binnen elke schatting verschillende regionale cijfers. Elke schatting heeft zo zijn voor- en nadelen. Deze bespreken we aan het eind van deze paragraaf. In alle schattingen laten we de buitenlandse helikopters buiten beschouwing omdat deze 's nachts niet paraat zijn.

Schatting vanuit het traumacentrumperspectief

De eerste schatting maken we vanuit het perspectief van het traumacentrum. We berekenen voor elk MMT hoeveel extra inzetten er verwacht mogen worden als de diensten gedurende de hele nacht (van 19.00 uur tot 07.00 uur) paraat dan wel beschikbaar zouden zijn. Hierbij houden we vast aan de huidige verdeling van parate MMT's (Amsterdam, Rotterdam, Nijmegen en Groningen) en beschikbare MMT's (de overige zes). Voor de diensttijd is de fractie berekend van het gemiddeld aantal uren dienst per dag per geheel kalenderjaar ten opzichte van een 12-uursdiensttijd gedurende een volledig jaar. Amsterdam is bijvoorbeeld 5 uur per dag gedurende het hele jaar paraat, dat is 5/12 (0,42) van de nachtperiode. Het geschat aantal oproepen en inzetten gaat uit van een volledige nachtelijke paraatheid. Voor de beschikbare diensten verandert er niets omdat die al 24 uur beschikbaar zijn. De schatting heeft alleen betrekking op een uitbreiding van de

parate dienstsoort. Hierbij hebben we de aanname gemaakt dat Leiden/Den Haag overdag bediend blijft worden door helikopter-MMT's en uitsluitend 's nachts beschikbaar blijft. Voor Nijmegen geldt dat de verhouding van een grondgebonden of een helikopter inzet gelijk wordt gehouden. In Tabel 8 staan de resultaten.

Tabel 8: Schatting van het aantal MMT-oproepen en inzetten in de nachtperiode per traumaregio, gebaseerd op extrapolatie MMT-oproepen en -inzetten in 2006 naar een volledig dienstrooster

<i>Traumacentrum</i>	<i>Aantal oproepen</i>	<i>Aantal inzetten</i>
Amsterdam	383	212
Groningen	216	144
Nijmegen	255	107
Rotterdam	282	200
Enschede	2	2
Leiden/Den Haag	21	21
Maastricht	6	3
Tilburg	-	-
Utrecht	0	0
Zwolle	24	20
Totaal	1.189	709

- geen gegevens beschikbaar

De schatting van het totaal aantal oproepen ligt 285 hoger dan het gerealiseerd aantal in 2006 (1.189 tegenover 904, zie Tabel 3), een verschil van 32%. Het aantal inzetten in 2006 in de nacht was 554 (niet in een tabel); dit aantal wordt in onze schatting geëxtrapoleerd naar 709, een stijging van 28%. In deze extrapolatie gaan we er impliciet van uit dat de vraag in de nacht dezelfde is als die in de avond. De realisaties in 2006 zijn immers met name in de avonduren. Deze aanname leidt tot een overschatting omdat de vraag in de echte nachtelijke uren lager is dan in de avond. Anderzijds is in de schatting uitgegaan van een parate helikopterdienst van 0,17. Als het aantal diensturen van de helikopter wordt uitgebreid, zal naar verwachting het aantal oproepen toenemen, omdat de helikopter een groter bereik heeft dan een bus. Vanuit deze argumentatie is de extrapolatie een onderschatting. Op basis van een voorzichtige analyse van deze onzekerheid concluderen we dat de over- en onderschatting ongeveer even groot zijn.

Schatting vanuit het meldkamerperspectief

De tweede analyse maken we vanuit het perspectief van de meldkamer. In paragraaf 3.2 hebben we het aantal MMT-oproepen en -inzetten berekend als fractie van het aantal spoedritten in een regio. In die paragraaf gingen we uit van totale jaarcijfers over de dag- en de nachtperiode. Voor de schatting van de nachtelijke vraag specificeren we de cijfers naar de nachtsituatie (zie Tabel 9) en bovendien corrigeren we voor de aantallen uren diensttijd in de nacht, analoog aan de methode die gevolgd is in Tabel 8. De schatting van het aantal spoedritten in de nacht is gelijk aan die van paragraaf 3.4. Het aantal MMT-inzetten per 1.000 spoedritten in de nacht varieert van 0,4 in de regio Twente tot 12,7 de regio Rotterdam-Rijnmond. Dit zijn uiteraard andere aantallen dan de cijfers in Tabel 5, die gebaseerd zijn op de hele dag. Verder is de volgorde van de RAV-regio's in de twee tabellen verschillend.

Tabel 9 geeft de resultaten van de schatting vanuit het meldkamerperspectief. Wat de tabel laat zien is het geschatte totaal aantal MMT-oproepen en -inzetten in de nacht voor geheel Nederland, wanneer een regionaal cijfer wordt geëxtrapoleerd. Met gebruik van de cijfers uit Twente komt het totaal aantal nachtelijke MMT-oproepen op 87 en het aantal inzetten op 62. Gebruik van de cijfers van de regio Rotterdam-Rijnmond geeft 2.654 oproepen en 1.995 inzetten. De variatiecoëfficiënt van de schatting van het aantal oproepen is met 0,76 erg groot.

Voor een aantal regio's zijn de resultaten een overschatting. Dit heeft te maken met het feit dat in de berekeningen de avondoproepen worden geëxtrapoleerd naar de nacht. Deze overschatting is bij Tabel 8 ook al opgemerkt. Dit probleem is goed zichtbaar bij de cijfers van de regio Amsterdam/Waterland. Na extrapolatie van 5 uur paraatheid in de avond naar 12 uur paraatheid gedurende de hele nacht heeft Amsterdam 's nachts meer oproepen per 1.000 spoedritten dan gemiddeld over de hele dag (respectievelijk 12,0 en 8,6), terwijl dit landelijk precies omgekeerd is. Overigens zou het kunnen dat er naast een overschatting door deze extrapolatie nog andere oorzaken zijn voor de hogere nachtelijke cijfers in Amsterdam.

Tabel 9: Schatting¹ van het landelijk aantal MMT-oproepen en inzetten vanuit het perspectief van de meldkamer

<i>RAV-regio</i>	<i>Oproepen per 1.000 spoedritten nacht</i>	<i>Inzetten per 1.000 spoedritten nacht</i>	<i>Schatting van de nachtelijke MMT-oproepen voor geheel Nederland</i>	<i>Schatting van de nachtelijke MMT-inzetten voor geheel Nederland</i>
Twente	0,4	0,4	87	87
Utrecht	0,8	0,3	170	62
Haaglanden	1,0	0,9	207	181
Zuid-Limburg	1,2	0,8	242	173
Midden-en West-Brabant	1,5	1,1	316	232
Noord-Oost Gelderland	2,0	0,9	424	186
Hollands Midden	2,2	1,6	457	326
Zeeland	2,2	1,2	458	254
Zuidoost-Brabant	2,2	1,3	458	275
IJssel-Vecht	2,6	2,4	540	498
Zuid-Holland Zuid	2,9	2,1	599	439
Friesland	4,0	1,7	839	352
Gooi- en Vechtstreek	5,2	0,7	1.076	154
Gelderland-Midden	5,9	2,4	1.225	504
Noord-Holland Noord	6,0	1,2	1.262	252
Flevoland	6,6	3,6	1.379	742
Kennemerland	7,2	1,7	1.495	345
Noord- en Midden-Limburg	7,5	3,5	1.555	726
Drenthe	7,7	4,3	1.605	898
Brabant-Noord	8,3	4,2	1.732	884
Gelderland-Zuid	11,6	4,6	2.423	960
Amsterdam/Waterland	12,0	7,6	2.501	1.584
Groningen	12,4	9,6	2.591	1.995
Rotterdam-Rijnmond	12,7	9,2	2.654	1.920
Totaal	5,8	3,4	1.202	712
Minimum	0,4	0,3	87	62
Maximum	12,7	9,6	2.654	1.995

¹ De 29 oproepen in 2006 van Traumacentrum Utrecht konden niet worden toegedeeld aan de dag of de nacht en zijn daarom niet meegenomen in de schatting. Als we deze cijfers wel meenemen, en de helft van de oproepen in de nacht veronderstellen, komt de schatting van de totale vraag in Nederland in de nacht vanuit de Utrechtse cijfers op 387 oproepen en 186 inzetten.

Schatting vanuit oproepen in de pilotperiode

De derde analyse is in methode gelijk aan de tweede, maar maakt gebruik van gegevens van oproepen van Nijmegen uit de nachtpilot (1 januari tot 4 september 2007). Ook hier relateren we de oproepen en inzetten aan het aantal spoedritten in de nacht. Vanuit deze relatieve maat extrapoleren we naar aantallen voor heel Nederland. De schatting geeft dus het Nederlands totaal, gerekend vanuit het regionaal relatief aantal oproepen/inzetten. Tabel 10 geeft de resultaten van deze schatting. In deze tabel is een groot aantal regio's met weinig tot geen oproepen van de helikopter. Voor deze regio's is een schatting niet uitgevoerd, of zijn de uitkomsten zo laag dat er geen sprake is van een betrouwbare schatting. De meest valide schattingen komen voort uit de onderste rijen van de tabel.

Met name de schattingen vanuit de 'top X-regio's' zijn interessant. De nachtelijke helikopterinzetten vonden voornamelijk plaats in het verzorgingsgebied van het traumacentrum Nijmegen. Dit zijn de regio's rond de stationeringsplaats Volkel. De schattingen variëren van bijna 2.400 oproepen voor de top 3-regio's, tot ruim 1.300 voor de top 7-regio's. Het verschil tussen deze twee cijfers is ruim 45%. Opvallend is ook het verschil tussen oproepen en inzetten. Het cancelpercentage neemt toe met de afstand van de regio tot de stationeringsplaats Volkel. Het cancelpercentage voor de top X-regio's is 45 tot 50%. Deze resultaten geven aan dat de schattingen van de oproepen en inzetten in de nachtelijke periode op basis van de nachtpilotdata zeer sterk afhankelijk zijn van de regio's die zijn geïnccludeerd in de schattingen.

Tabel 10: Schatting van het landelijk aantal MMT-oproepen en inzetten vanuit het perspectief van de meldkamer, met gebruik van gegevens van de nachtelijke inzetten in 2007 van de traumahelikopter in de pilotperiode

<i>RAV-regio</i>	<i>Aantal MMT-oproepen in de nacht voor geheel Nederland</i>	<i>Aantal MMT-inzetten in de nacht voor geheel Nederland</i>
Groningen	-	-
Drenthe	-	-
IJssel-Vecht	-	-
Zuid-Limburg	-	-
Hollands Midden	-	-
Noord-Holland Noord	-	-
Haaglanden	19	0
Friesland	41	0
Twente	43	0
Utrecht	70	46
Amsterdam/Waterland	91	13
Rotterdam-Rijnmond	180	36
Flevoland	334	67
Zeeland	343	69
Kennemerland	359	144
Zuid-Holland Zuid	377	108
Noord-Oost Gelderland	431	199
Midden- en West-Brabant	632	316
Gooi- en Vechtstreek	865	192
Zuidoost-Brabant	1.145	496
Gelderland Midden	1.171	360
Brabant-Noord	2.119	1.105
Noord- en Midden-Limburg	2.267	1.166
Gelderland-Zuid	2.857	1.600
Top 3: Gelderland- Zuid, Noord- en Midden-Limburg en Brabant-Noord	2.397	1.281
Top 5: top 3 plus Gelderland-Midden en Zuidoost-Brabant	1.815	883
Top 7: top 5 plus Midden-en West- Brabant en Noord-Oost Gelderland	1.308	637
Totaal van de regio's met een MMT- oproep	536	235

Concluderend

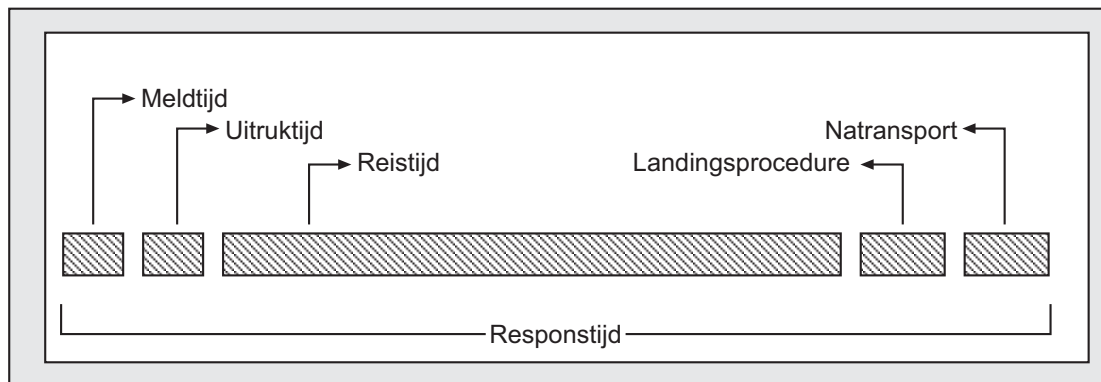
De schattingen van de vraag naar MMT's in de nachtperiode lopen zeer sterk uiteen. Dit komt door de grote regionale variatie in het aantal MMT-oproepen. Deze regionale variatie is enigszins verkleind door het aantal oproepen te relateren aan het aantal spoedritten op de meldkamer. Door deze relatie te leggen, omzeilen we een aantal verstorende variabelen, namelijk de verschillen in beroep op spoedeisende hulp vanuit de bevolking en de verschillen in urgentiecodering door meldkamercentralisten. De regionale verschillen tussen het aantal MMT-oproepen en -inzetten per 1.000 spoedritten geeft duidelijk de regionale variatie in de meldkamers bij het indiceren van MMT's weer.

Als we vanuit het perspectief van de traumaregio een schatting geven van het aantal oproepen in de nacht door rechtstreekse extrapolatie van dienstroosters en het aantal oproepen, is het landelijk aantal oproepen in de nachtperiode bijna 1.200 per jaar; het aantal inzetten is ongeveer 700. Als we in onze schatting de regionale variatie in meldkamers meer expliciet meenemen, dan varieert deze schatting van 90 tot ruim 2.650; het aantal inzetten van ruim 60 tot bijna 2.000. Dit grote verschil weerspiegelt de grote verschillen in het oproepen van MMT's door de 24 MKA's. Als we ten slotte de gegevens uit de nachtpilot gebruiken, dan loopt de schatting van het landelijk totaal aantal nachtelijk oproepen op tot ruim 2.850 (en 1.600 inzetten). In deze schatting zijn alleen oproepen en inzetten van de regio Gelderland-Zuid meegerekend, de coördinerende regio van de nachtelijke traumahelikopter. Wanneer meer regio's in de schatting worden meegenomen, daalt de schatting aanzienlijk. Wanneer de data van de zeven 'topregio's' worden meegenomen, is de schatting van het aantal oproepen 1.300, met bijna 640 inzetten.

4. Het responstijdenmodel van MMT's in Nederland

In het onderzoek naar de beschikbaarheid van de MMT-zorg staat de responstijd centraal. De responstijd is de tijd die ligt tussen binnenkomst van de melding op de meldkamer en de aankomst van het team ter plekke van het incident. Vanzelfsprekend hangen responstijden af van de geografische spreiding van stationeringsplaatsen en van de plaats waar een incident heeft plaatsgevonden. De responstijd hangt echter ook af van meldkamerprocessen, dienstvorm (paraat of beschikbaar), de snelheid van uitrukken (bij een helikopterinzet ook wel 'vluchtvoorbereidingstijd' genoemd), de landingsprocedure en van de afstand tussen landingsplaats van de helikopter en plaats van ongeval. In een aantal gevallen is er sprake van natransport, dat vaak lopend gebeurt, maar soms is spoedvervoer per auto geregeld (politie of ambulance).

Figuur 2 geeft een schematische weergave van de opbouw van de responstijd van een MMT. Voor een helikopter-MMT geldt een vliegtijd en voor een grondgebonden MMT geldt een rijtijd. Meld- en uitruktijd en de landingsprocedure zijn parameters en onafhankelijk van de locatie van het incident. De landingsprocedure geldt alleen voor een helikopter. De vliegtijd wordt geschat door middel van een vluchttijdenmodel en de rijtijd door een rijtijdenmodel. Deze modellen zijn afhankelijk van de afstand tussen stationeringsplaats en plaats van incident.



Figuur 2: Opbouw responstijd

De situatie 's nachts is anders dan overdag, zeker voor de helikopter. Vluchten worden 's nachts met andere snelheden uitgevoerd dan overdag. Ook is er verschil in uitruktijden en de tijd benodigd voor de landingsprocedure en het natransport. Het responstijdenmodel is uitgewerkt voor de dag- en voor de nachtsituatie.

4.1 Parameterschattingen

In deze paragraaf worden de diverse elementen uit het responstijdenmodel besproken. In de analyses onderzoeken we met name ook de verschillen in de modelonderdelen tussen de dag- en de nachtsituatie. De uitruktijden, vluchttijden en de tijden van de landingsprocedure en het natransport zijn geschat aan de hand van de gegevens uit de nachtpilot. Deze bron was het meest gedetailleerd. Met de MAA-data (ANWB Medical Air Assistance) was het niet mogelijk om afzonderlijke schattingen te maken van de reistijd en de landingsprocedure. Wel kon met deze gegevens het totaal van reistijd en natransport gevalideerd worden. Deze bron is ook gebruikt voor de validatie van de schattingen van uitruktijden. Gegevens over de meldtijden zijn afkomstig van het Brancherapport Ambulancezorg 2006 (AZN, 2007).

Meldtijd

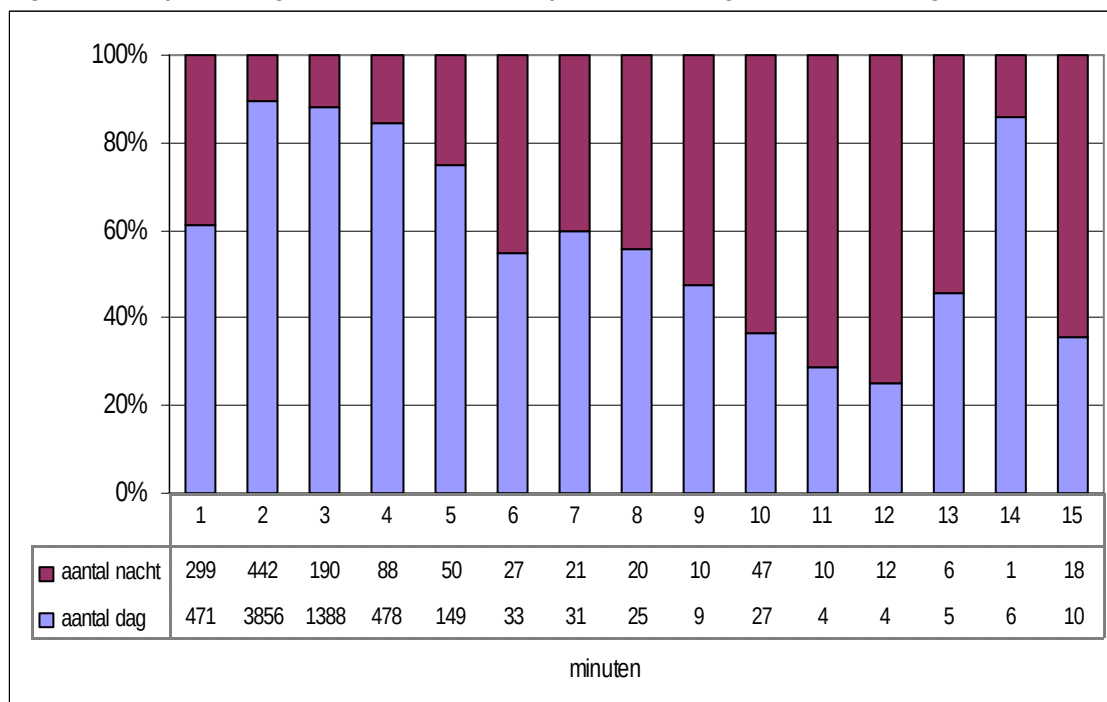
De meldtijd is de tijd die verstrijkt vanaf het moment dat bij de meldkamer een melding binnenkomt tot het moment dat de melding is doorgegeven aan het traumateam. Informatie hierover is niet opgenomen in de beschikbare data van de traumacentra. Gegevens hierover zijn alleen beschikbaar bij de Meldkamers Ambulancezorg. De landelijk gemiddelde meldtijd in 2006 was 1,96 minuten, variërend van gemiddeld 1,25 minuten in de RAV-regio Gooi- en Vechtstreek tot 2,75 minuten in de regio Amsterdam. In ons model hanteren we 1,96 minuten als meldtijd, voor elke regio, voor dag en nacht.

We nemen aan dat de meldtijd voor een primaire inzet van een MMT gelijk is aan die van een ambulanceteam. Het is mogelijk dat het MMT later wordt opgeroepen dan het ambulanceteam. Oproepen worden na elkaar gedaan. We moeten echter ook bedenken dat een MMT in het algemeen wordt ingezet bij incidenten met ernstige trauma's. Daarbij zal sneller duidelijk zijn dat spoed geboden is en zullen de meldtijden gemiddeld korter zijn dan het gemiddelde over alle spoedritten. Als we in ons model toch uitgaan van het landelijk gemiddelde, is een vertraging in de meldtijd aan het MMT enigszins gecompenseerd.

Een MMT-oproep wordt uitgegeven door de coördinerende meldkamer, dit is de meldkamer waar het MMT gestationeerd is. Een andere meldkamer zal een MMT-oproep melden bij de coördinerende meldkamer, vervolgens kan de laatste het MMT oproepen. In dit geval is er sprake van een langere meldtijd. Dit fenomeen is niet meegenomen in het model, omdat er geen cijfers beschikbaar waren om hiervoor parameters te schatten.

Uitruktijd

Voor de analyse van de uitruktijden is een selectie van de gegevens gebruikt. Niet alle data waren geschikt bevonden, zo zijn uitschieters gevonden met 0 minuten uitruktijd, of met meer dan 30 minuten. In een aantal gevallen lag de vertrektijd eerder dan de meldtijd. In Figuur 3 is voor elke minuut uitruktijd de verhouding bepaald tussen dag- en nachtinzetten. Hieruit blijkt ook dat het percentage nachtelijke oproepen ten opzichte van dagoproepen over het algemeen groter wordt bij langere uitruktijden. Dit geeft aan dat de uitruktijd 's nachts hoger is dan overdag.



Figuur 3: Verhouding aantal dag- en nachtoproepen per minuut uitruktijd; het schema geeft het absoluut aantal oproepen in de dataselectie

Van de geselecteerde data zijn schattingen van de uitruktijd gemaakt, van parate en beschikbare diensten, helikopter en bus (Tabel 11). Beschikbare diensten hebben de langste uitruktijd: overdag gemiddeld meer dan 7 minuten oplopend tot gemiddeld ruim 10 minuten 's nachts. Parate diensten hebben een aanzienlijk kortere uitruktijd. Dat de uitruktijd (vluchtvoorbereidingstijd) van de helikopter 's avonds en 's nachts langer is, wordt voor een belangrijk deel verklaard door het feit dat de helikopter tijdens nat en koud weer binnen wordt gestald. Het duurt dan veel langer voordat de helikopter gereed is om te vertrekken. De gevonden verschillen tussen de helikopter inzetten overdag en 's nachts zijn significant.²

Tabel 11: Gemiddelde uitruktijden per vervoerstype, dienstsoort en periode (minuten)

	<i>Parate diensten</i>	<i>Beschikbare diensten</i>
Helikopter overdag	2,35	-
Helikopter avond/nacht	4,45	-
Bus overdag	2,57	7,64
Bus avond/nacht	2,14	10,41

Rijtijdenmodel

Het gehanteerde rijtijdenmodel is hetzelfde als in het onderzoek Ambulances binnen bereik (Kommer et al., 2003). Het model bestaat eruit dat rij snelheden van ambulances bij een A1-rit in een routeplanner zijn gebruikt om reistijden te berekenen. Hiermee zijn rijtijden bepaald van elk postcodegebied in Nederland naar elk ander postcodegebied (vierpositie-postcodeniveau). Het model wordt gebruikt om de rijtijden te bepalen van ambulances, maar ook van grondgebonden MMT's. We gaan er hierbij van uit dat deze dezelfde snelheden hanteren bij een spoedeisende inzet. De rijtijden naar gebieden geven inzicht in dekkingspercentages en rijtijdprofielen.

Het model is vergeleken met gerealiseerde rijtijden uit de ambulancezorg. Daaruit bleek dat er enige modelonzekerheid bestaat. Op trajecten met een korte rijtijd tot ongeveer 5 minuten is het model optimistisch: de modelrijtijd is lager dan de gemiddelde gerealiseerde rijtijd. Op trajecten met een rijtijd van 5 tot 10 minuten komt het model goed overeen met gerealiseerde rijtijden. Op trajecten met lange rijtijden, meer dan 10 minuten, is het model pessimistisch: in de praktijk wordt gemiddeld sneller gereden dan dat het model aangeeft. Deze modelonzekerheid is niet onaanzienlijk: op trajecten met een modelrijtijd van 15 minuten werden in werkelijkheid gemiddeld duidelijk lagere rijtijden gerealiseerd. De consequentie van de onzekerheid is dat dekkingspercentages bij rijtijden van meer dan 10 minuten te laag worden berekend. Zeker bij hoge modelrijtijden speelt de onzekerheid een belangrijke rol. Dit is van belang bij het interpreteren van de resultaten van het responstijdenmodel van grondgebonden MMT's.

Vluchttijdenmodel

Voor het vluchttijdenmodel veronderstellen we een relatie tussen de afgelegde afstand en de gemiddeld behaalde snelheid. De benodigde vluchttijd is geschat door een relatie te leggen tussen de gemiddelde snelheid bij een bepaalde afstand. Er blijkt een exponentiële relatie te zijn tussen afstand en snelheid:

$$X = e^{(Y-b)/a}$$

met X de afstand en Y de gemiddelde snelheid. De parameter b is een 'vertraging' in de te behalen snelheid, en a is een schaafactor. Het model is begrensd door een maximumsnelheid bij lange afstanden (220 km/u, de maximumsnelheid van de helikopter) en een minimumsnelheid bij korte afstanden (30 km/u). Er wordt geen rekening gehouden met de verschillen in snelheid in de lucht ten opzichte van de grond. Het model is besproken met het MAA en is valide bevonden voor het doel van dit onderzoek.

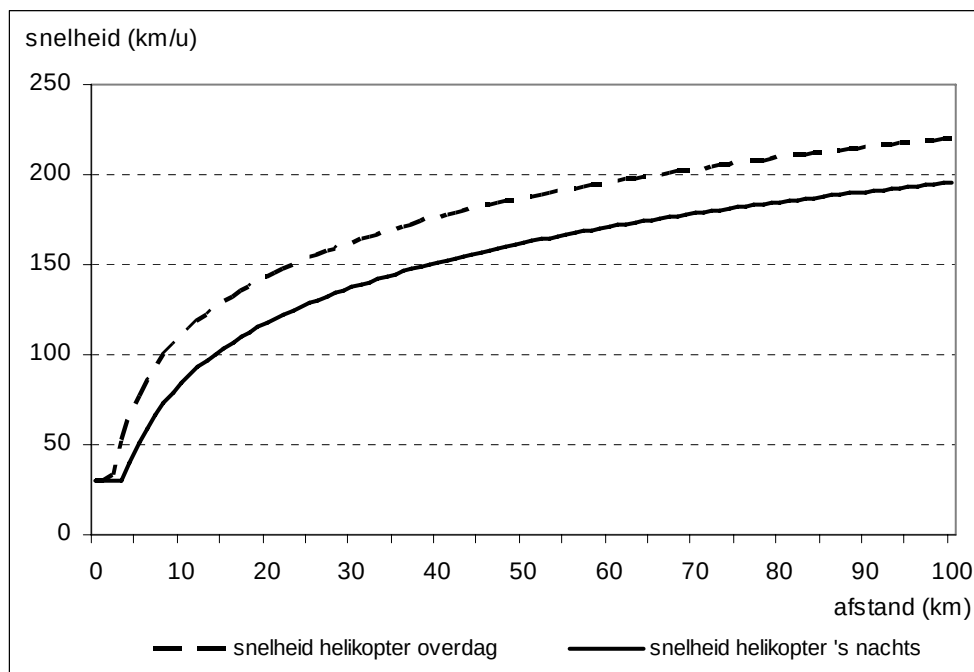
Voor de schatting van de modelparameters is gebruikgemaakt van een selectie van inzetgegevens. Tevens zijn hierbij benaderingen van bestemmingen gebruikt omdat de geregistreerde gegevens

² Aangezien de waarnemingen niet normaal verdeeld zijn, is een niet-parametrische toets voor de vergelijking van gemiddelden toegepast: de Mann Whitney U-toets. Het gemiddelde voor overdag is afkomstig uit de oproepen van alle vier traumacentra overdag over de jaren 2005 en 2006. Het gemiddelde 's nachts is berekend over de oproepen van de Nijmeegse traumahelikopter gedurende de nacht in 2007. De oproepen overdag van Nijmegen bleken ook significant te verschillen met de oproepen van dezelfde helikopter 's nachts en juist niet significant met de dagoproepen van alle helikopters in 2005 en 2006. Hieruit kunnen we concluderen dat het tijdsverschil in uitrukken geen 'locatie-effect' is, maar een 'dag-nacht-effect'.

onvoldoende gedetailleerd waren. De resultaten van de schattingen van de parameters a en b zijn als volgt:

a = 47,8	b = -0,11	dagsituatie
a = 48,4	b = 27,4	nachtsituatie

Als we beide functies grafisch uitzetten (Figuur 4) zien we duidelijk de snelheidsverschillen tussen de dag- en de nachtsituatie. De gevonden verschillen zijn significant. Over de gehele linie zien we een gemiddeld snelheidsverschil van ongeveer 25 km/u. De discontinuïteiten bij afstanden tot ongeveer 5 kilometer worden veroorzaakt door de begrenzing van de lage snelheden. Deze discontinuïteiten werken uiteraard door in het responstijdenmodel, al zijn de gevolgen lang niet altijd zichtbaar vanwege aggregaties op de resultaten.



Figuur 4: Snelheidscurves helikopter dag en nacht

Landingsprocedure en natransport

In de gegevensset van Traumacentrum Oost wordt het tijdstip geregistreerd waarop de helikopter bij de plaats van bestemming is gearriveerd. Op dat moment is de helikopter nog niet geland, maar er wordt begonnen met de landingsprocedure. In deze procedure is ook het zoeken naar een geschikte landingslocatie inbegrepen. Op het moment dat de piloot toestemming geeft de deuren te openen is de landingsprocedure afgerond. De landingsprocedure duurt overdag gemiddeld 1,56 minuten en 's nachts 1,76 minuten. De marges rond het gemiddelde zijn vrij groot. Echter het aantal waarnemingen van meer dan 2 minuten is weer heel klein. Dat betekent dat een beperkt aantal waarnemingen zorgt voor een relatief grote standaarddeviatie.

Het natransport duurt gemiddeld overdag 2,04 minuten en 's nachts 2,87 minuten. Ook bij de natransporttijd zijn de marges rond het gemiddelde vrij groot. En ook hier geldt dat het aantal waarnemingen met een lange natransporttijd niet zo groot is. Met name het natransport gedurende de dagperiode is vrij kort. 's Nachts zien we vaker wat langere natransporttijden. Dat heeft wellicht te maken met het feit dat 's nachts in stedelijk gebied niet overal geland mag worden, maar alleen op voorverkende locaties. Vanaf deze locaties moet nog natransport georganiseerd worden. In Bijlage 2 is een overzicht van voorverkende locaties en het gebruik daarvan opgenomen.

Na de landing op een voorverkende locatie wordt het MMT vervoerd naar de plaats van het incident. Voor wat betreft de toepasbaarheid van helikopters in de nacht is dit een belangrijk aspect. Nachtvluchten hebben dus andere bereikcontouren dan dagvluchten. Overigens blijken gedurende de pilotperiode de voorverkende locaties 11 keer gebruikt te zijn. Op een totaal van 284 inzetten is dat 3,8%.

In de datasets is niet zichtbaar wat de werkelijke vertraging is geweest bij gebruikmaking van een voorverkende locatie. De gegevens van MAA bleken niet te koppelen aan die van TCO. In de modellering is alle natransport daarom op dezelfde manier behandeld. Er is in de registratie ook niet een cluster van hogere natransporttijden gevonden die te herleiden zou zijn naar inzetten met natransport. Aangezien we inzetten met natransport niet kunnen onderscheiden van die zonder natransport, hebben we het natransport voor alle helikopterinzetten op dezelfde manier gemodelleerd.

Overigens kent vrijwel elke vlucht een natransport. De helikopter is meestal niet in staat om net zo dicht bij de plaats van ongeval te komen als een auto. Vaak wordt de helikopter in een weiland of een veldje in de buurt gezet. Dan moet het MMT nog een (geringe) afstand afleggen tot de patiënt. Vaak wordt dit lopend afgelegd, soms komt een politieauto ze ophalen of een ander voertuig. Maar het natransport bij voorverkende locaties neemt vaak meer tijd in beslag dan bij landingen ter plekke van het incident.

Responstijdenmodel

Met behulp van de hiervoor besproken parameters en modellen zijn twee responstijdenmodellen geconstrueerd: één voor de dagsituatie en één voor de nachtsituatie (Tabel 12). Beide modellen omvatten meldtijd, uitruktijd, vlieg- en rijtijden bij een bepaalde af te leggen afstand en de tijd benodigd voor de landingsprocedure en het natransport. Het vluchttijdenmodel is gespecificeerd naar dag en nacht, het rijtijdenmodel niet.

Als we het helikoptermodel doorrekenen, blijkt de gemiddelde responstijd 's nachts op kortere afstand ongeveer 5 minuten langer te zijn dan overdag. Dit verschil loopt op tot 6,5 minuten bij afstanden tot 100 kilometer. Op korte afstanden tot 4 kilometer is het model niet nauwkeurig, onder meer vanwege de eerder geconstateerde discontinuïteiten in het snelheidsmodel. In de volgende paragraaf illustreren we het model met doorrekeningen van een spreiding van stationeringsplaatsen in Nederland.

Tabel 12: Parameters van het responstijdenmodel

<i>Parameters helikopter</i>	<i>Dag</i>	<i>Nacht</i>
Meldtijd	1,96	1,96
Uitruktijd helikopter	2,35	4,45
Minimum snelheid helikopter	30	30
Maximum snelheid helikopter	220	220
Parameter a vluchttijdenmodel	47,787	48,424
Parameter b vluchttijdenmodel	-0,1119	27,351
Landingsprocedure	1,56	1,76
Natransport	2,04	2,87
<i>Parameters grondgebonden</i>		
Meldtijd	1,96	1,96
Uitruktijd grondgebonden paraat	2,57	2,14
Uitruktijd grondgebonden beschikbaar	7,64	10,41

4.2 Dekkingsgraad overdag en 's nachts

In de 'Beleidsvisie Traumazorg 2006-2010' van het ministerie van VWS (VWS, 2005) wordt aangegeven dat een traumateam alleen meerwaarde heeft als het binnen 30 minuten ter plaatse kan zijn. We nemen deze 'norm' als uitgangspunt in de illustraties van het responstijdenmodel in deze paragraaf. We berekenen de responstijden van helikopter-MMT's en grondgebonden MMT's, paraat en beschikbaar, naar (postcode)gebieden in Nederland. Vervolgens kijken we hoeveel inwoners binnen 30 minuten bereikt kunnen worden. Als we de resultaten in de context van de bovengenoemde beleidsvisie plaatsen, kunnen we bepalen voor welke delen van Nederland een traumateam een meerwaarde heeft, gegeven de bepaalde spreiding van MMT's. Vervolgens kunnen we kijken hoeveel mensen daar wonen en bepalen we de dekkingsgraad.

We hebben het responstijdenmodel doorgerekend voor verschillende stationeringsplaatsen van helikopters en grondgebonden MMT's. Per helikopterstationeringsplaats is de dekkingsgraad bepaald voor de dagperiode en voor de nacht. We kijken hoeveel inwoners binnen 30 minuten kunnen worden

bereikt, Tabel 13 geeft hiervan de resultaten voor de responstijden van de helikopter, Tabel 14 voor de grondgebonden teams. Voor de grondgebonden teams is onderscheid gemaakt naar parate en beschikbare diensten. De dekkingspercentages zijn gegeven als het aantal inwoners van Nederland dat vanuit een stationeringsplaats binnen 30 minuten kan worden bereikt.

Uit de tabellen blijkt dat 's nachts het percentage inwoners dat bereikt kan worden duidelijk lager is dan overdag. Verder blijkt dat vanuit Amsterdam en Rotterdam overdag met een helikopter een dekkingsgraad van meer dan 50% gerealiseerd kan worden. Dat betekent dat meer dan de helft van de Nederlandse bevolking binnen 30 minuten vanuit deze stationeringsplaatsen bereikt kan worden. De bereikgebieden van beide stationeringsplaatsen overlappen elkaar natuurlijk wel, Kaart 5 geeft hiervan een overzicht.

's Nachts zijn de dekkingspercentages voor de helikopter en de beschikbare teams lager dan overdag. Kan in Amsterdam overdag per helikopter 52,9% van de bevolking binnen 30 minuten bereikt worden, 's nachts loopt dit percentage terug tot 36,5%, een daling van 31% ten opzichte van de dagsituatie. Voor de andere helikopterstationeringsplaatsen gelden hogere verschillen. Overigens is het aantal inwoners dat 's nachts bereikt kan worden nog steeds ruim meer dan met grondgebonden MMT's.

Tabel 13: Aantal inwoners van Nederland bereikt per helikopter binnen 30 minuten per stationeringsplaats, uitgesplitst naar de dag- en nachtsituatie (%)

Stationeringsplaats	Dag	Nacht	Procentuele verschil ¹
Amsterdam	52,9	36,5	31,0
Rotterdam	52,2	31,9	38,9
Nijmegen	38,3	20,9	45,4
Groningen	11,0	6,9	37,3

¹ Het aantal inwoners bereikt in de nacht als percentage van het aantal inwoners overdag.

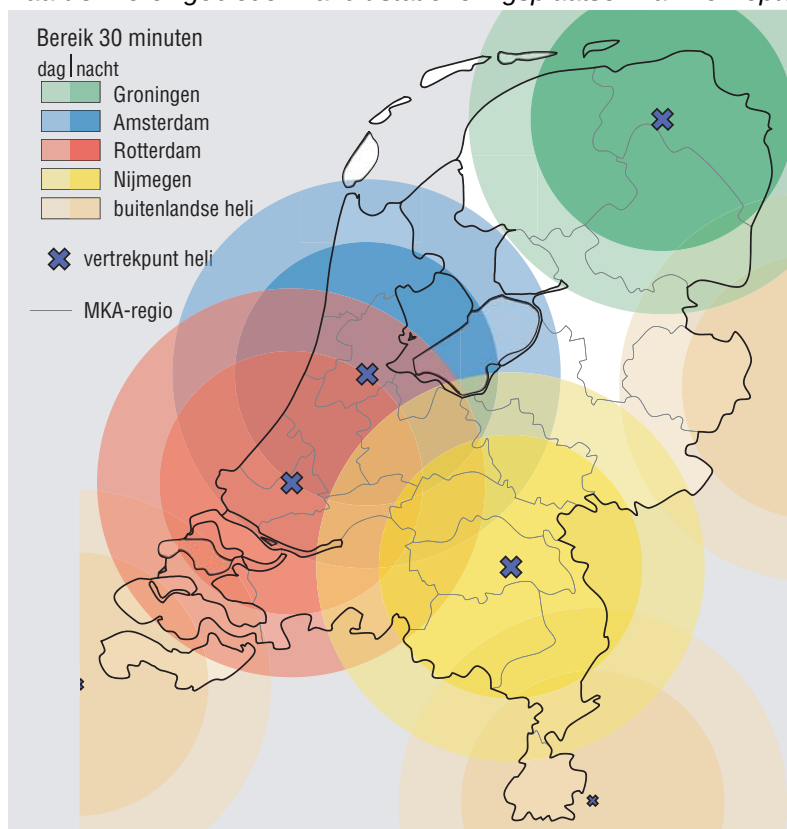
Tabel 14: Aantal inwoners van Nederland bereikt per bus binnen 30 minuten per stationeringsplaats, uitgesplitst naar de dag- en nachtsituatie en dienstvorm (%)

Stationeringsplaats	Dagperiode		Nachtperiode	
	paraat	beschikbaar	paraat	beschikbaar
Amsterdam	17,8	11,9	17,8	9,2
Rotterdam	18,3	15,7	18,3	12,8
Nijmegen	4,2	1,8	4,2	1,1
Groningen	3,7	2,8	3,7	2,2
Enschede	2,9	2,4	2,9	2,1
Leiden/Den Haag	15,0	9,4	15,0	8,4
Maastricht	3,8	3,0	3,8	2,0
Tilburg	7,6	3,8	7,6	2,5
Utrecht	10,1	7,4	10,1	5,7
Zwolle	3,1	2,5	3,1	1,7

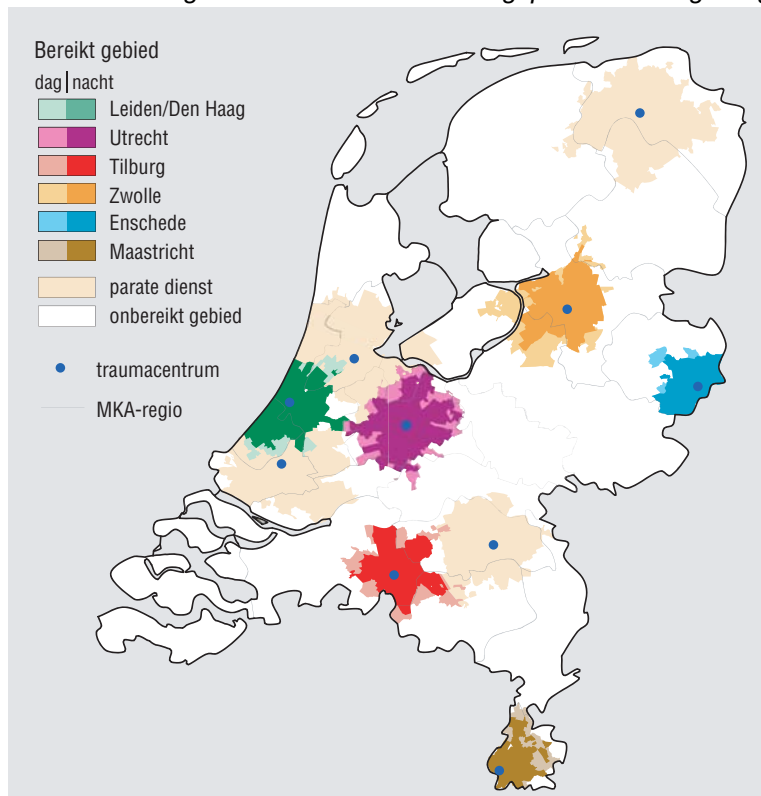
Kaart 6 geeft een overzicht van de bereikgebieden van de grondgebonden teams binnen 30 minuten. We hebben in deze kaart aangenomen dat Amsterdam, Rotterdam, Groningen en Nijmegen parate grondgebonden teams hebben en de overige zes traumacentra een beschikbare dienst. De bereikcontouren van de parate diensten zijn overdag gelijk aan die van 's nachts. Van de beschikbare diensten is de uitruktijd 's nachts langer en dus is het bereikgebied kleiner dan overdag.

Kaart 7 geeft een overzicht van de gebieden die binnen het bereik van een grondgebonden MMT liggen indien alle MMT's paraat zijn. De kaart geeft ook aan welke gebieden door meer dan één MMT bereikt kunnen worden binnen 30 minuten. Dit geeft de mate van overlap van de grondgebonden parate teams.

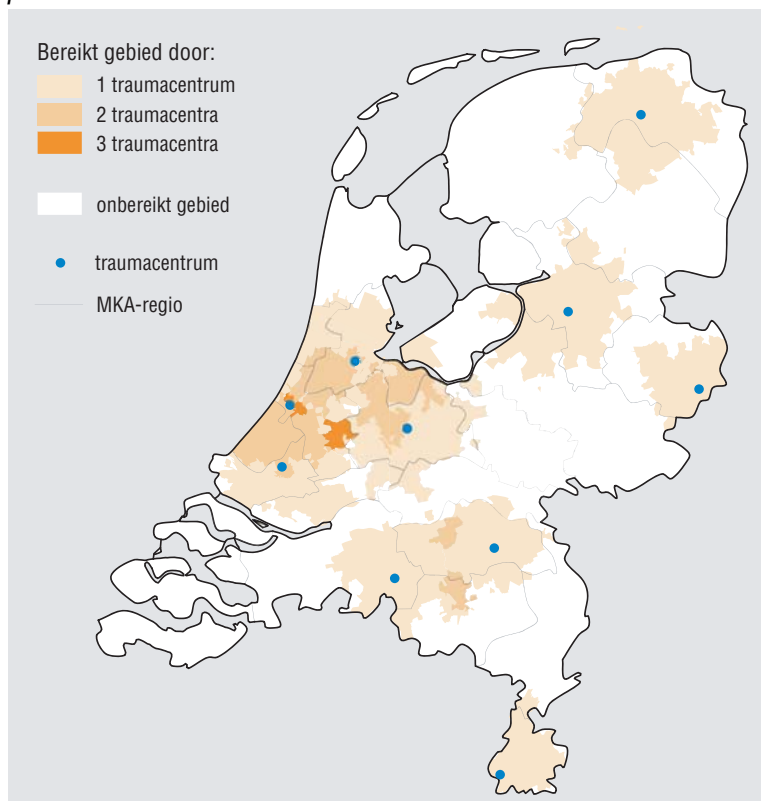
Kaart 5: Bereikgebieden vanuit stationeringsplaatsen van helikopters, overdag en 's nachts



Kaart 6: Bereikgebieden vanuit stationeringsplaatsen van grondgebonden teams overdag en 's nachts



Kaart 7: Bereikgebieden vanuit stationeringsplaatsen van grondgebonden teams indien alle teams parate diensten hebben



5 Geografische spreiding en responstijd van MMT's

De geografische spreiding van het aanbod van MMT's en de bijbehorende responstijden worden in verschillende stappen berekend. Eerst worden de verzorgingsgebieden van stationerings- of standplaatsen bepaald. Hierbij wordt elk (postcode)gebied in Nederland toegewezen aan de standplaats die het betreffende gebied het snelst kan aanrijden of -vliegen. Daarbij wordt gebruikgemaakt van de responstijdenmodellen zoals die in hoofdstuk 4 zijn opgebouwd. Als de verzorgingsgebieden zijn bepaald, wordt berekend welk percentage van de Nederlandse bevolking binnen een bepaalde responstijd wordt bereikt. Het percentage inwoners van het totaal in Nederland wordt de dekkinggraad genoemd. De dekkinggraad is een (theoretische) indicator voor het presteren van een bepaalde spreiding van stationeringsplaatsen. Ten slotte kijken we naar responstijdenprofielen. Hierbij kijken we ook naar het aantal bereikte inwoners per minuut binnen de maximum responstijd.

In dit hoofdstuk worden verschillende spreidingsscenario's verkend, die uitgaan van verschillende paraatheidsvormen en/of transportmiddelen (helikopter of bus). In de scenario's is een verschillend aantal stationeringsplaatsen operationeel en ook verschilt de dienstvorm: parate diensten worden vergeleken met beschikbare diensten. De dekkinggraad wordt telkens berekend voor de dag- en voor de nachtsituatie.

Bij de dataverzameling zijn ook gegevens beschikbaar gekomen over de downtime van de traumahelikopters, zowel voor de dag- als de nachtperiode. Bij een downtime kan een helikopter niet vliegen vanwege technische of weersomstandigheden. In die gevallen moet met een bus worden uitgerukt. De downtime-cijfers worden als correctie op de resultaten van de dekkinggraden meegenomen.

In de laatste paragraaf berekenen we de dekking van de ambulancezorg in Nederland. Hierbij wordt gesimuleerd dat een patiënt na een incident door een ambulanceverpleegkundige wordt gestabiliseerd en vervolgens door een ambulance naar de dichtstbijzijnde spoedeisende hulpafdeling (SEH) van een ziekenhuis wordt vervoerd. We houden hierbij rekening met een korte behandeltime ter plaatse en berekenen hoeveel inwoners van Nederland binnen 30 minuten naar een SEH kunnen worden vervoerd.

5.1 Spreidingsscenario's

Er zijn zeven spreidingsscenario's uitgewerkt van het aanbod van MMT's. Dit zijn verkennende scenario's. De selectie van scenario's heeft als doel een goed inzicht te krijgen in de gevolgen van te maken keuzes. Er zijn nog allerlei andere mogelijkheden denkbaar. In onderstaande opsomming is tevens een onderbouwing voor de selectie ervan opgenomen:

1. De huidige dagsituatie (tevens referentiescenario): vier parate (helikopter)locaties en zes beschikbare grondgebonden locaties.
2. De huidige avondsituatie: één parate (helikopter)locatie op Volkel en drie parate grondgebonden locaties.
3. Tien parate grondgebonden teams, geen helikopters. Dit scenario geeft inzicht in de dekking zonder helikopterlocaties, waarbij alle beschikbare diensten omgezet zijn naar parate diensten. Anders bezien geeft dit scenario inzicht in de bijdrage van de helikopters.
4. Vier parate grondgebonden locaties. Dit scenario laat de situatie zien waarin de huidige parate diensten vanwege het weer of technische omstandigheden niet de beschikking hebben over een helikopter.
5. De huidige nachtsituatie uitgebreid met een helikopter in de Randstad. In dit scenario wordt bekeken wat de bijdrage is van een extra helikopter in Amsterdam.
6. Dit scenario borduurt voort op de vorige. In de vorige is ervoor gekozen een scenario door te rekenen met een helikopter in het zuiden van het land en één in de noordelijke Randstad. In dit scenario staat er juist één in het noorden van het land en één in de zuidelijke Randstad.
7. Het laatste scenario geeft inzicht in een situatie waarin de huidige beschikbare diensten niet omgezet worden naar een parate en waarin ook geen helikopters worden ingezet. Middels dit scenario kunnen we inzicht krijgen in de bijdrage die helikopters leveren aan de huidige setting van grondgebonden teams.

Tabel 15 geeft een overzicht van de stationeringsplaatsen in de zeven scenario's. Hierin is ook het onderscheid te zien tussen parate en beschikbare diensten. In de tabel zijn de locaties Amsterdam, Rotterdam, Nijmegen en Groningen twee keer opgenomen; een keer als helikopterlocatie en een keer als grondgebonden locatie. Daarmee wordt aangegeven dat het traumateam op de betreffende locatie de keuze heeft uit twee vervoerstypen.

Tabel 15: Overzicht van de stationeringsplaatsen van helikopters en bussen in de spreidingsscenario's

Scenario 3		Postcode		Scenario ¹						
		1	2	3	4	5	6	7		
<i>Helikopter locatie</i>										
Amsterdam	1081	P				P				
Groningen	9713	P					P			
Nijmegen (Volkel)	5408	P	P			P				
Rotterdam (Airport)	3043	P					P			
<i>Grondgebonden locatie</i>										
Amsterdam	1081	P	P	P	P	P	P	P		
Groningen	9713	P	P	P	P	P	P	P		
Nijmegen (Volkel)	5408	P	P	P	P	P	P	P		
Rotterdam (Airport)	3043	P	P	P	P	P	P	P		
Enschede	7511	B		P				B		
Leiden/Den Haag	2333	B		P				B		
Maastricht	6229	B		P				B		
Tilburg	5022	B		P				B		
Utrecht	3584	B		P				B		
Zwolle	8025	B		P				B		

¹ Dienstvoort: P=parate dienst; B=beschikbare dienst

In de spreidingsscenario's kijken we alleen naar de potentiële bereikgebieden van de traumahelikopter. De helikopter kan echter niet altijd vliegen. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door technische problemen of slechte weersomstandigheden. In die gevallen kan het zijn dat een oproep wel binnen het bereikgebied van een MMT ligt, maar kan er vanwege overmacht alsnog niet uitgerukt worden. In de uitkomsten van de berekeningen houden we hiermee rekening. In Tabel 16 is een overzicht gegeven van de downtime (uitvalpercentages) van de helikopters vanwege de weersgesteldheid of vanwege technische omstandigheden. Voor Nijmegen is een uitsplitsing gemaakt naar dag en nacht. Hierbij zijn, in tegenstelling tot de andere analyses in deze rapportage, voor de berekening van de downtime-percentages overdag en 's nachts de daadwerkelijke donkere en lichte periodes gebruikt.

Tabel 16: Downtime van de traumahelikopter wegens techniek (T) of weer (W): aandeel van de totaal geleverde paraatheid waarbij de helikopter niet kon vliegen (%)

Centrum	Uitval 2004		Uitval 2005		Uitval 2006		Uitval 2007	
	W	T	W	T	W	T	W	T
Amsterdam	1,4	0,3	2,5	0,5	2,8	0,7	2,0	0,0
Rotterdam	1,7	1,6	2,1	0,6	2,4	0,8	1,4	1,3
Nijmegen dag	4,0	0,0	3,6	0,1	3,1	0,9	4,7	0,6
Nijmegen nacht	-	-	-	-	18,5	0,2	12,0	1,4
Groningen	5,8	0,1	3,8	0,0	3,2	0,2	2,8	0,0

De downtime vanwege technische problemen varieert tussen de 0,0% en 1,6%. Gedurende de nacht zien we geen verschillen met het dagpatroon. Gemiddeld is de downtime vanwege technische omstandigheden 0,6%. De downtime vanwege weersomstandigheden daarentegen in 's nachts beduidend hoger dan overdag. Overdag is de downtime gemiddeld 3%. Gedurende de laatste twee maanden van 2006 was de downtime 's nachts 18,5%. In de eerste acht maanden van 2007 was dat 12%. Een gewogen gemiddelde komt uit op 13,3%. Overigens wordt het hoge percentage in het donker mede veroorzaakt doordat de weerslimieten waarbinnen gevlogen mag worden 's nachts strenger zijn dan overdag. Voor de start van de nachtpilot schatte MAA de downtime in op 21% in de wintermaanden en 11% in de zomermaanden (UMC St Radboud, 2005). Overdag is de downtime de

afgelopen jaren maximaal 5,8% geweest. Meestal waren de percentages lager. Gemiddeld komt de downtime vanwege het weer overdag uit op 3%. Als we de cijfers van de weersomstandigheden en de technische omstandigheden samennemen, komen we op een totaalpercentage voor de downtime overdag, gemiddeld 3,5%, en 's nachts, gemiddeld 13,9%.

In de volgende paragraaf zullen we de dekking van de diverse scenario's bekijken. Tevens maken we per scenario waar één of meerdere helikopters worden ingezet, een correctie voor de downtime. Hierbij gaan we ervan uit dat als de helikopter niet vliegt, de bus uitrukt.

5.2 Dekkingsgraad

Voor elk scenario in de vorige paragraaf berekenen we met behulp van de responstijdenmodellen uit hoofdstuk 4 de dekking van Nederland. Tabel 17 geeft de resultaten bij 30 minuten responstijd, zowel voor de dag- als nachtsituatie. De percentages bereikte inwoners zijn berekend ten opzichte van het totaal aantal inwoners in Nederland in 2006 (16,3 miljoen). Voor de dagperiode is de dekking berekend in een situatie met en zonder buitenlandse helikopters in Rheine, Aken en Brugge. Voor de nachtperiode is dit niet gedaan omdat de buitenlandse helikopters dan niet operationeel zijn. In de tabel is naast de dekking zonder correctie voor downtime ook een kolom opgenomen met gecorrigeerde cijfers. In de scenario's met één of meer helikopters is de gecorrigeerde dekking uiteraard lager. Wanneer een helikopter vanwege downtime niet vliegt, wordt met de bus uitgerukt. Het bereikgebied van de bus is lager dus is ook de dekking gemiddeld lager.

In de scenario's met een helikopter en/of met een beschikbaar MMT worden in de nachtperiode bij een half uur responstijd minder mensen bereikt dan in de dagperiode. Dat geldt niet voor de scenario's 3 en 4 omdat die scenario's uitgaan van alleen parate grondgebonden diensten. Het responstijdenmodel voor een paraat grondgebonden MMT is gelijk voor de dag- en nachtperiode. In scenario 7 zien we 's nachts een lager dekkingpercentage dan overdag doordat beschikbare diensten gedurende de nacht een langere opstarttijd hebben dan overdag. De verschillen in de overige scenario's worden veroorzaakt door langere uitruk-, landings- en natransporttijden en door een lagere vliegsnelheid.

Tabel 17: Dekkingsgraad per scenario bij 30 minuten responstijd, zowel ongecorrigeerd als gecorrigeerd voor downtime: percentage bereikte inwoners (%)

scenario	ongecorrigeerd voor downtime			gecorrigeerd voor downtime		
	dag		nacht	dag		nacht
	BTL			BTL		
1	99,3	95,5	82,1	98,2	94,2	78,3
2	83,2	72,0	59,8	82,3	71,0	57,5
3	73,4	64,8	64,8	73,4	64,8	64,8
4	58,7	43,1	43,1	58,7	43,1	43,1
5	89,7	78,5	68,3	88,6	77,2	64,8
6	80,4	67,3	54,0	79,6	66,4	52,5
7	68,4	58,4	54,6	68,4	58,4	54,6

De kolom 'BTL' geeft de cijfers van de scenario's waarin de buitenlandse helikopters zijn meegenomen.

De dekking van scenario 1 met buitenlandse helikopters is het hoogst van alle doorgerkende scenario's. Binnen een half uur kan 99,3% van de bevolking bereikt worden. Zonder buitenlandse helikopters neemt dit percentage af tot 95,5%. In de nachtsituatie loopt de dekking terug naar 82,1%. Gecorrigeerd voor downtime liggen de percentages overdag ongeveer een procentpunt lager. 's Nachts is bijna vier procentpunten minder dekking.

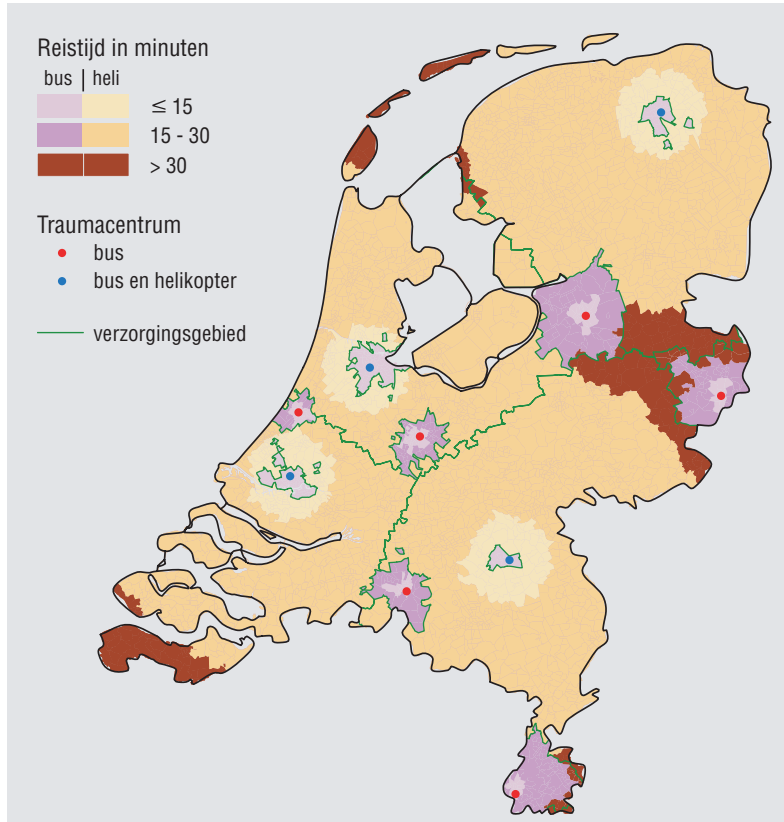
Overigens zijn gebieden die niet worden bereikt wel aaneengesloten zoals de Kaarten 8 en 9 laten zien. We zien ongedekte gebieden in Zeeuws-Vlaanderen, Zuid-Limburg, Twente, bij de westelijke Waddeneilanden en een deel van het westen van Friesland. In de nachtsituatie (Kaart 9) gaat het in feite om dezelfde gebieden, maar breidt het onbereikte gebied zich uit.

De kaarten laten duidelijk de verzorgingsgebieden zien van grondgebonden MMT's en helikopter-MMT's. Rond de stationeringsplaatsen is de responstijd van een grondgebonden MMT lager dan die van de helikopter. Ook zien we dat de verzorgingsgebieden van de grondgebonden MMT's in de nacht groter zijn dan overdag, omdat de responstijd van de helikopter hoger is.

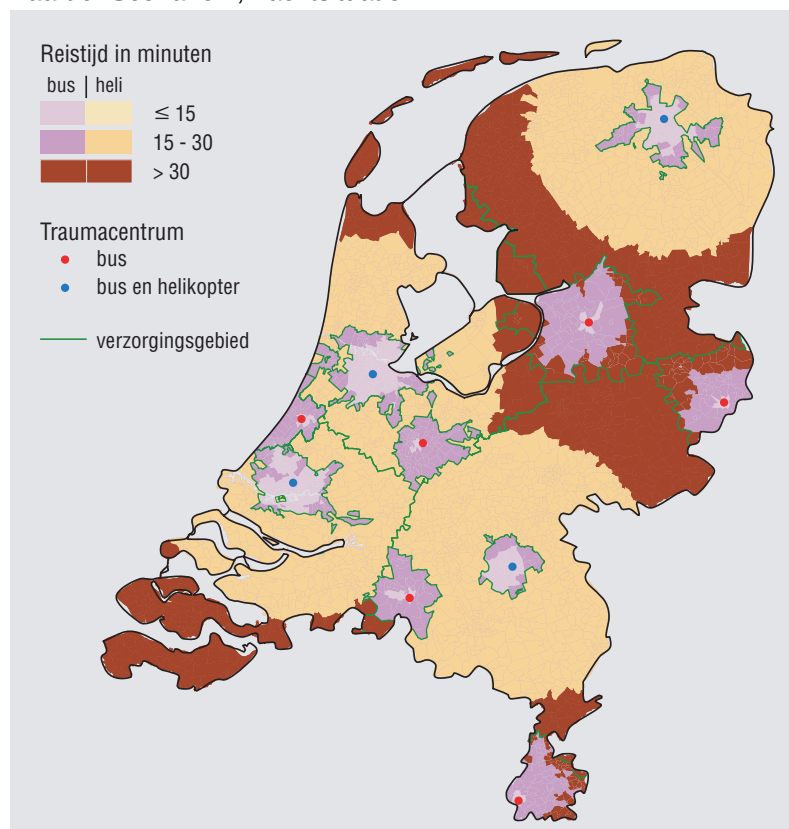
Ook laten de kaarten zien dat vanuit de stationeringsplaatsen van parate MMT's het meest nabije gebied het snelst over de weg bereikt kan worden en niet door de lucht. De gebieden waarbij de helikopter het snelst is, hebben dus een 'gat' in het midden en lijken daardoor op een donut. In de nacht hebben de donuts van de parate diensten een groter 'gat', zoals een vergelijking tussen Kaart 8 en Kaart 9 laat zien. Dit illustreert dat parate diensten vanuit snelheidsoogpunt 's nachts in een groter gebied een bus moeten inzetten dan overdag.

Opgemerkt moet worden dat de dagsituatie van scenario 1 overeenkomt met de huidige situatie, maar de nachtsituatie niet. In scenario 1 is voor de nacht uitgegaan van dezelfde spreiding en dienstitijden als voor de dag. In werkelijkheid zijn in de huidige situatie geen vier helikopters paraat.

Kaart 8: Scenario 1, dagsituatie zonder buitenlandse helikopters



Kaart 9: Scenario 1, nachtsituatie

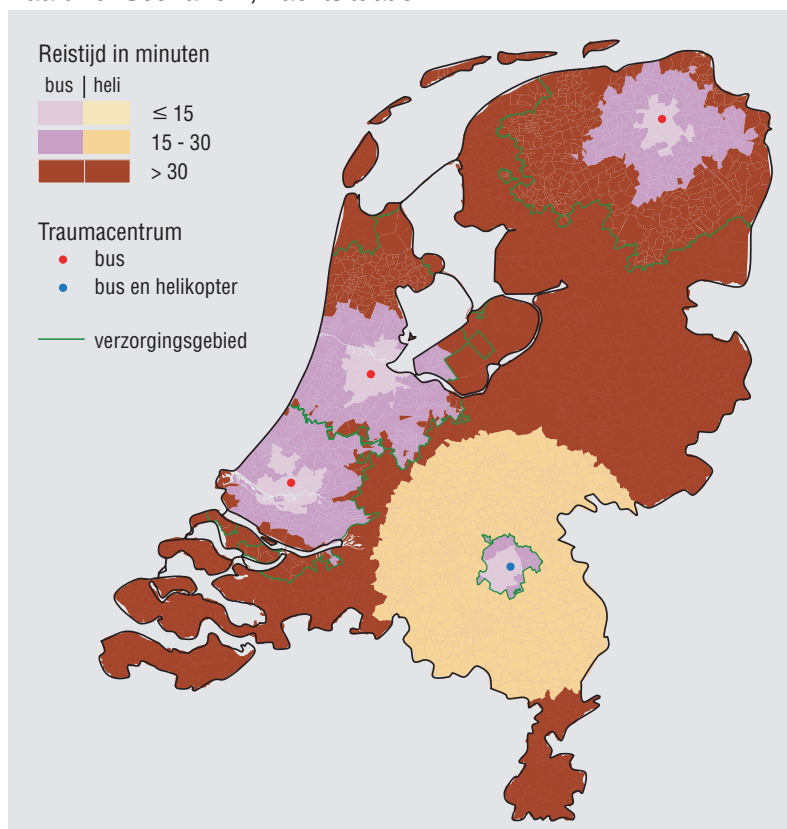


Als we scenario 2 en scenario 4 met elkaar vergelijken zien we de bijdrage van de helikopter in Volkel aan de dekking graad gedurende de nacht. De vier parate grondgebonden MMT's hebben 's nachts ruim 43% dekking (scenario 4). De nachtelijke helikopter in Volkel voegt aan deze dekking ruim 14 procentpunten toe, waarmee de dekking in de nacht toeneemt tot 57,5% (scenario 2). Kaart 10 laat de verzorgingsgebieden zien. We zien daarin wederom het gebied waarin de bus vanuit Volkel een kortere responstijd heeft dan de helikopter. We zien ook dat het grootste deel van de Randstad vanuit Rotterdam en Amsterdam binnen 30 minuten bereikt kan worden.

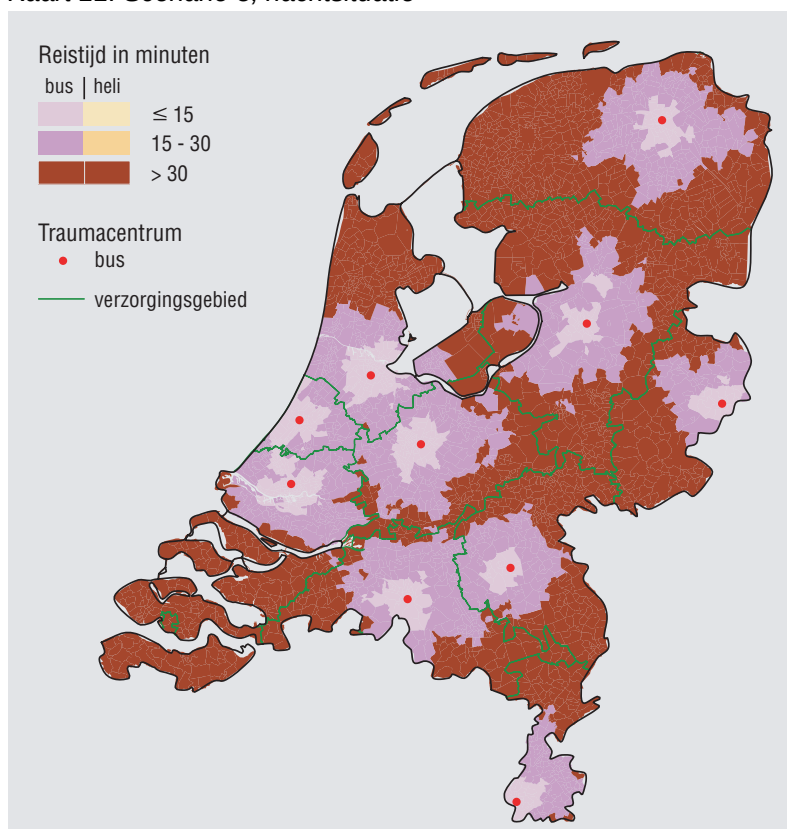
In de scenario's 5 en 6 zijn er vier parate MMT's waarvan twee met een helikopter. Deze scenario's vergelijken we met scenario 2, met vier parate MMT's waarvan er één, Volkel, een helikopter paraat heeft. We kijken met name naar de verschillen in de nachtperiode. In scenario 2 is er dan 57,5% dekking, in scenario 5 is er een extra helikopter in Amsterdam en neemt de dekking toe tot bijna 65%. Als de twee nachtelijke helikopters in Groningen en Rotterdam zijn gestationeerd is de dekking met 52,5% lager dan in scenario 2. Als we in scenario 5 de helikopter van Amsterdam zouden verplaatsen naar Rotterdam is de dekkingpercentage 63,4% (niet in de tabel). Dat is iets minder dan de 64,8% van scenario 5.

Scenario 7 geeft de situatie weer waarbij de vier parate MMT's 's nachts grondgebonden paraat zijn en de zes andere traumacentra beschikbare diensten leveren. Het dekkingpercentage is dan 54,6%. Wanneer de beschikbare diensten worden omgezet naar een parate dienst (scenario 3) neemt de dekking in de nacht toe naar 64,8%. Wat verder opvalt is dat de dekking graad van scenario 3 in de nachtelijke uren hoger is dan de dekking graad van scenario 2. Het gaat hier natuurlijk wel om andere delen van Nederland die bereikt worden. Dat blijkt ook uit een vergelijking van de kaarten 10 en 11.

Kaart 10: Scenario 2, nachtsituatie



Kaart 11: Scenario 3, nachtsituatie



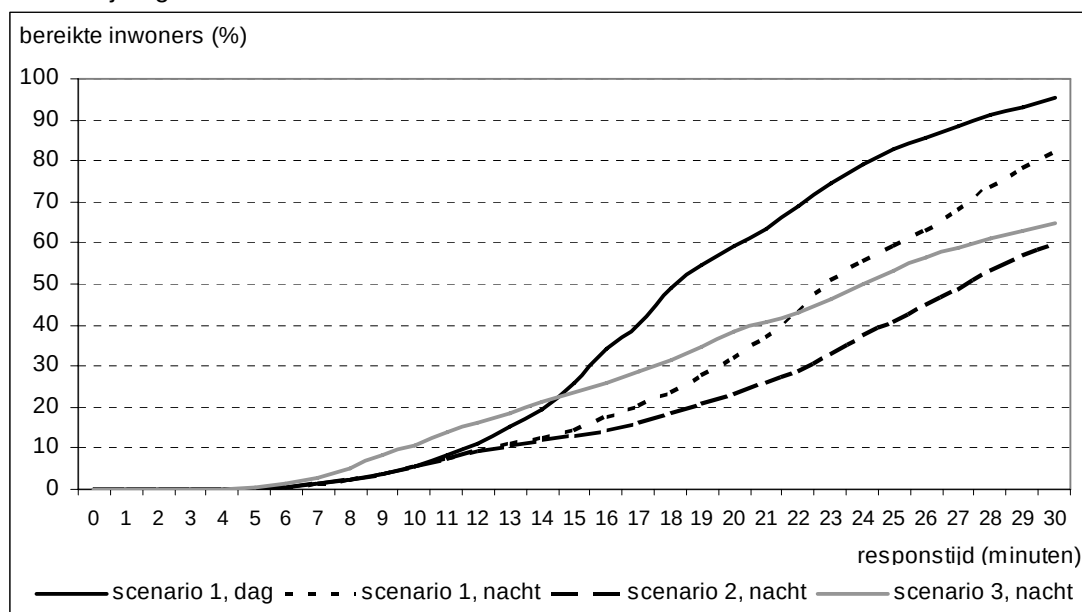
In de berekening van de dekkingpercentages kijken we naar het aantal inwoners dat binnen 30 minuten responstijd wordt bereikt. Als we iets genuanceerder naar de resultaten kijken, willen we ook weten wat het aantal inwoners is dat met een kortere responstijd wordt bereikt. Deze cijfers

kunnen we weergeven in zogenaamde responstijdenprofielen. Deze profielen geven het cumulatief percentage inwoners dat wordt bereikt bij een continue schaal van de responstijd (Figuur 5). Deze figuur geeft de profielen van de scenario's die in de Kaarten 8 tot en met 11 zijn beschreven: scenario 1 dag en nacht, scenario 2 en 3 in de nachtsituatie. We zien dat op de korte reistijden, tot ongeveer 15 minuten, scenario 3 het beste profiel heeft. Vanaf ongeveer 15 minuten tot 30 minuten levert het scenario 1 in de dagsituatie de beste dekking. Scenario 1 in de nachtelijke situatie levert vanaf ruim 22 minuten een betere dekking dan scenario 3. Hieruit concluderen we dat de parate grondgebonden MMT's een grote bijdrage leveren aan de dekking in de gebieden met een korte responstijd.

Modelonzekerheden en het effect op de uitkomsten

In hoofdstuk 2 bespraken we de modelonzekerheid in het rijtijdenmodel. Door de onzekerheid zijn de modeluitkomsten op trajecten met een lange rijtijd pessimistisch. Dat wil zeggen dat in werkelijkheid kortere rijtijden worden gerealiseerd. Als gevolg hiervan worden de verzorgingsgebieden van grondgebonden MMT's te klein ingeschat en die van de helikopters te groot. Als we de cijfers van Tabel 14 in dit licht bespreken, kunnen we concluderen dat vooral in de scenario's 2 tot en met 7 de dekking pessimistisch is omdat de bijdrages van de grondgebonden teams in werkelijkheid groter zullen zijn dan de tabel aangeeft. Deze conclusie geldt zowel voor de dag- als de nachtsituatie. Ook in scenario 1 zal de dekking iets te laag berekend zijn (vooral in de nacht). In de dagsituatie van scenario 1 verandert de dekking het minst, omdat de responstijden van de helikopters dan domineren boven die van de bussen. Wel zal het responstijdenprofiel verbeteren omdat de prestaties van de grondgebonden teams iets te pessimistisch zijn berekend.

Van het vluchttijdenmodel is de modelonzekerheid niet onderzocht. Daarom kunnen we niets zeggen over de bijdrage van deze onzekerheid aan de modeluitkomsten.



Figuur 5: Responstijdenprofielen van verschillende aanbodsscenario's

5.3 Responstijd met de ambulance naar de spoedeisende hulp

In paragraaf 5.1 zijn scenario's besproken waarbij een MMT wordt ingezet. Daarbij wordt een specialist naar de patiënt gebracht. Een ambulance doet het tegenovergestelde: de patiënt wordt in dat geval naar het ziekenhuis gebracht, in de meeste gevallen naar de spoedeisende hulpafdeling. Daar wordt de behandeling van de patiënt overgedragen aan de specialisten en verpleegkundigen van het ziekenhuis. In deze paragraaf formuleren we een model waarbij een ambulance wordt opgeroepen, met spoed naar de plaats van ongeval rijdt, de patiënt stabiliseert en inlaadt (zogenaamde *scoop & run*) en vervolgens naar het dichtstbijzijnde ziekenhuis met een SEH rijdt.

Hoewel ambulancezorg geen onderwerp van onderzoek is in deze studie, bespreken we een bereikbaarheidsscenario waarbij de patiënt naar het ziekenhuis wordt vervoerd. Een belangrijke reden hiervoor is om aan te geven dat men niet verstoken is van acute zorg wanneer een MMT is gestationeerd op grote afstand met een lange reistijd. Een andere belangrijke reden is dat een aantal onderzoeken uitwijst dat het voor de gezondheidstoestand van de patiënt het best is om zo snel

mogelijk naar het ziekenhuis vervoerd te worden, ofwel het tijdsinterval te minimaliseren tussen ongeval en presentatie in het ziekenhuis. Daartegenover staan onderzoeken die concluderen dat het belangrijker is om ter plaatse medische verrichtingen uit te voeren en daarmee feitelijk het vervoer naar het ziekenhuis uit te stellen (Lichtveld, 2007; Van der Wilt, 2006).

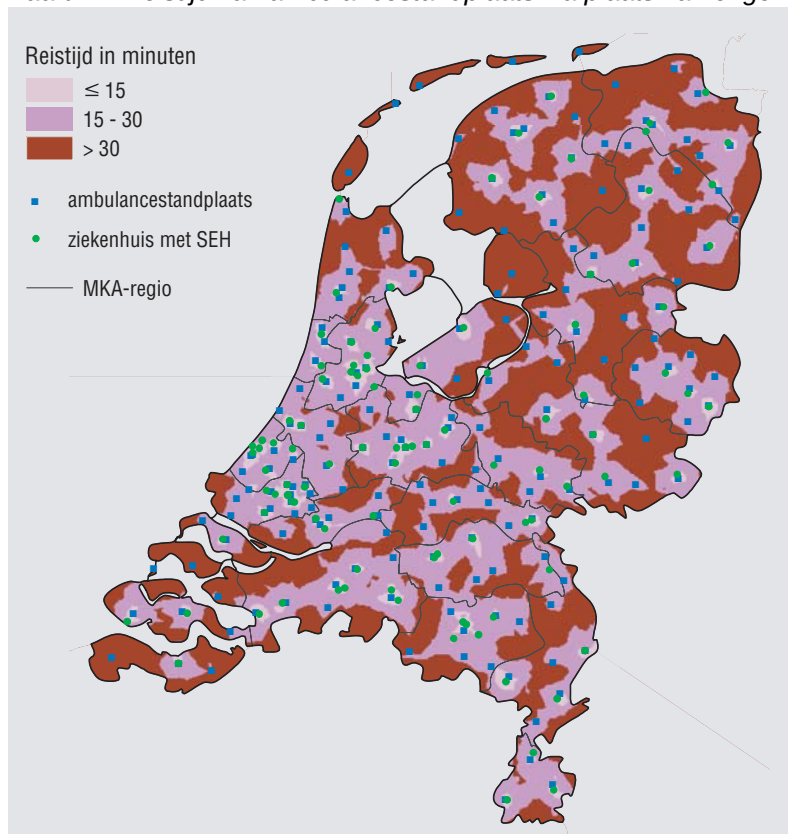
Voor dit model is een aantal parameters gekozen. Voor de meld- en uitruktijd wordt 2 minuten genomen en voor het stabiliseren en inladen van de patiënt wordt uitgegaan van 5 minuten.³ Er wordt met spoed gereden, zowel naar de patiënt toe als naar het ziekenhuis met een SEH. Hiervoor wordt hetzelfde rijtijdenmodel gehanteerd als voor de grondgebonden inzetten in dit rapport. Het ministerie van VWS heeft een lijst opgesteld van SEH's die 24 uur open zijn. Dit zijn er 104. Ten slotte moeten we bepalen vanaf welke standplaatsen de ambulances uitrukken. Hiervoor sluiten we aan bij de huidige situatie van 192 standplaatsen met een 24 uren parate dienst. Vanuit deze spreiding is berekend dat binnen 15 minuten responstijd ongeveer 97% van de Nederlandse bevolking kan worden bereikt. Hierbij wordt uitgegaan van 13 minuten rijtijd en 2 minuten meld- en uitruktijd. Deze waarden wijken af van de meld- en uitruktijden die wij in deze paragraaf hanteren. In dit model wordt uitgegaan van alleen de ambulancezorg. Er zijn geen MMT's operationeel.

We berekenen de responstijden van de Nederlandse bevolking en bepalen het aantal inwoners dat binnen 30 minuten op een SEH kan worden gebracht. De dekkinggraad die we op deze manier berekenen is 84,4%, zie Kaart 12. De gebieden met een hoge responstijd zijn gespreid over Nederland. Er zijn twee redenen te noemen voor een hoge responstijd van een (postcode)gebied. Ten eerste kan een ambulancestandplaats op grote afstand gelegen zijn. De dekking van de ambulancezorg is niet 100%. Bovendien is deze spreiding gebaseerd op een responstijd van de ambulances van 15 minuten. Ten tweede kan een SEH-afdeling op grote afstand zijn gelegen. Op het platteland is niet altijd is een ziekenhuis dichtbij, bovendien heeft niet elk ziekenhuis een SEH-afdeling.

Als we dit model vergelijken met de scenario's in paragraaf 5.1, moeten we bedenken dat er een aantal overeenkomsten maar ook een aantal belangrijke verschillen zijn. In beide gevallen wordt gekeken naar de responstijd van 30 minuten. In het model in deze paragraaf wordt de patiënt binnen deze 30 minuten gestabiliseerd en vervoerd. In de scenario's in paragraaf 5.1 is dit niet het geval, daar wordt de MMT-arts vervoerd naar het incident. In beide gevallen zullen de vitale functies van de patiënt worden hersteld, dit is immers het werk van zowel de ambulanceverpleegkundige als het MMT. Het MMT heeft hierbij wel meer bevoegdheden en mogelijkheden dan een ambulanceverpleegkundige. In de scenario's van paragraaf 5.1 heeft het MMT ook meer tijd beschikbaar om de patiënt te stabiliseren dan de ambulanceverpleegkundige in het model in deze paragraaf. Daarnaast moet in gedachten worden gehouden dat een ambulanceverpleegkundige tijdens het vervoer verder kan gaan met de behandeling van de patiënt.

³ Conform de gehanteerde 'inlaadtijd' in de Uitvoeringstoets Tweedelijns verloskunde (College bouw ziekenhuisvoorzieningen, 2001).

Kaart 12: Reistijd van ambulancestandplaats via plaats van ongeval naar SEH



6 Conclusies en discussie

Het aantal MMT-oproepen neemt toe

In de afgelopen jaren is het aantal MMT-oproepen in Nederland jaarlijks gestegen met 25 tot 30%. Voor parate MMT's was de gemiddelde jaarlijkse groei 28,2%, voor beschikbare MMT's was dit 3,2%. In 2006 waren er in Nederland bijna 4.700 MMT-oproepen, hiervan was bijna drie kwart aan een paraat MMT gericht. Dit aandeel is de afgelopen jaren afgenomen: in 2004 was het aandeel nog 90%. Het totaal aantal MMT-diensturen is ook toegenomen, in de periode 2005-2006 met gemiddeld 9,4% per jaar. De uitbreiding van parate diensturen in de avond- en nachtperiode ligt hieraan ten grondslag. Het aantal diensturen van beschikbare MMT's is niet toegenomen: deze diensten leverden elk jaar 24 uursdiensten. Het aantal parate diensturen is in de periode 2004-2006 met gemiddeld 26% per jaar toegenomen. Het aantal oproepen aan parate diensten in verhouding tot het aantal diensturen van parate diensten is ongeveer in balans; het aantal oproepen per dienstuur is niet noemenswaardig toe- of afgenomen. Hetzelfde geldt voor beschikbare diensten. Als we de parate en beschikbare diensten gezamenlijk beschouwen, zien we dat het aantal oproepen sneller is gestegen dan het aantal diensturen, met als gevolg dat het aantal oproepen per 24 uur dienstdag voor heel Nederland is toegenomen van gemiddeld 1,2 in 2004 naar 1,6 in 2006.

Regionale verschillen in het aantal MMT-oproepen in 2006

Op parate diensten wordt veel vaker een beroep gedaan dan op beschikbare diensten

In 2006 werd een paraat MMT ongeveer 47 keer vaker opgeroepen en ingezet dan een beschikbaar MMT. Het aantal oproepen is voor een paraat MMT gemiddeld 3,5 per *dag* en voor een beschikbaar MMT is het aantal oproepen gemiddeld 2,3 keer per *maand*. Een paraat MMT wordt ook veel vaker gecancelled. Het aantal inzetten voor een paraat MMT is gemiddeld 1,9 per *dag*; een beschikbaar MMT heeft 2,0 inzetten per *maand*. Deze verschillen tussen parate en beschikbare MMT's zijn onderzocht door eerst de regionale variatie van bovengenoemde cijfers in beeld te brengen.

Het aantal oproepen per meldkamer verschilt sterk

Oproepen worden uitgegeven door de coördinerende meldkamers, de meldkamers met een MMT-dienst, paraat of beschikbaar, in hun RAV-regio. Meldkamers van andere regio's melden hun verzoek om MMT-inzet aan een coördinerende meldkamer die vervolgens een oproep aan het MMT uitgeeft. In onze studie hebben wij oproepen toegekend aan de regio waar de incidenten hebben plaatsgevonden. Op deze manier gaven de vier meldkamers in de regio's met een paraat MMT in 2006 gemiddeld 475 oproepen per meldkamer uit. De zeven meldkamers van de regio's met een beschikbaar MMT, Hollands Midden en Haaglanden beide meegeteld, gaven gemiddeld 97 oproepen per meldkamer uit. In de overige regio's varieert dit cijfer van 69 tot 265 per jaar. De verschillen tussen de regio's zijn groot: Rotterdam-Rijnmond geeft met 708 oproepen in 2006 ongeveer 30 keer zoveel oproepen uit als Twente (23 oproepen). De regionale verschillen worden deels verklaard door regionale kenmerken als demografie en mate van stedelijkheid, deels door het indiceren van MMT's door de meldkamers.

Het gemiddeld aantal MMT-oproepen per 1.000 spoedritten (A1- en A2-urgentie) in Nederland in 2006 is 7,7. Dit cijfer varieert zeer sterk per regio: het laagste aantal wordt uitgegeven door de regio Twente (1,1), het hoogste aantal door de regio Gelderland-Zuid (17,2). Bijna de helft van de RAV-regio's heeft in 2006 minder dan 6 oproepen per 1.000 spoedritten. Bij een kwart van de regio's ligt dit cijfer tussen 7 en 10 oproepen en het laatste kwart van de regio's heeft tussen de 12 en 17 oproepen per 1.000 spoedritten. Deze variatie wordt niet verklaard door het aantal inwoners per regio of het aantal spoedritten per 1.000 inwoners, dat tussen 25 (Noord- en Midden-Limburg) en 53 (Groningen) varieert. Regio's met een hoog aantal spoedritten per 1.000 inwoners kunnen zowel een hoog als een laag aantal MMT-oproepen hebben. De verklaring voor de regionale variatie in het aantal oproepen moet dan ook worden gezocht in het indicatiegedrag van de meldkamers.

Verschillende factoren voor regionale variatie

We onderscheiden drie factoren in het meldkamergedrag bij het oproepen van MMT's. Ten eerste speelt het zogenaamde afstandsverval een rol. Naarmate de afstand tot een parate MMT toeneemt wordt er minder een beroep op gedaan. Dat betekent dat in een regio met een paraat MMT deze vaker wordt opgeroepen dan in een de aangrenzende regio's. Ten tweede is er sprake van aanbodgestuurde vraag; als een MMT paraat is, wordt er ook gebruik van gemaakt. Het feit dat een MMT inzetbaar is, leidt ertoe dat deze ook wordt opgeroepen. Ten derde kan een aantal typisch regionale verschillen in het uitgeven van meldingen de oorzaak zijn van de regionale variatie. Inzetprotocollen worden regionaal verschillend gehanteerd, er zijn verschillen in kenmerken van de regio zoals het aantal ziekenhuizen en de mate van stedelijkheid, er zijn verschillen in meldkamercultuur en in de cultuur van de ambulancewereld. Ook lijkt er sprake van regionale verschillen in bejegening, vaardigheden en ervaring van personeel van zowel de ambulancediensten als het MMT. Hoe groot de effecten zijn van deze drie factoren is niet onderzocht. Nader onderzoek is nodig voor meer inzicht in de kwalitatieve achtergronden van de regionale variatie.

Eenduidig protocol op de meldkamers ontbreekt

In dit onderzoek is geconstateerd dat op de meldkamers in Nederland een eenduidig protocol voor het oproepen van MMT's ontbreekt. Het protocol van de ambulancezorg, vastgelegd in het LPA, is overgenomen in de meldkamerstandaard. Nader onderzoek moet plaatsvinden in hoeverre het protocol moet worden aangepast voor gebruik op de meldkamers. In de praktijk zien we dat traumacentra in overleg met de MKA's het protocol aanpassen en eigen inzetcriteria vaststellen. Mede als gevolg hiervan indiceren meldkamercentralisten in Nederland de MMT-oproepen op verschillende manieren. Dit leidt tot grote variatie in de aantallen oproepen tussen de regio's en bemoeilijkt de schatting van de vraag naar MMT's (zowel overdag als 's nachts).

De nachtelijke vraag naar MMT's

Oproepen in pilotperiode geconcentreerd in zeven regio's

Voor de schattingen van de nachtelijke vraag naar MMT's is naast de cijfers over 2006 ook gebruikgemaakt van cijfers van de 278 nachtelijke oproepen tijdens de pilotperiode. Oproepen voor de nachtelijke traumahelikopter van 1 januari tot 4 september 2007 zijn geconcentreerd in zeven regio's. Vanuit deze regio's kwam 80% van het totaal aantal oproepen. Bijna de helft van het aantal nachtelijke oproepen kwam vanuit de drie regio's rondom de stationeringsplaats van de helikopter. De regionale patronen in deze data laten het fenomeen van afstandsverval goed zien: hoe verder een regio van de stationeringsplaats van het helikopter-MMT verwijderd is, hoe minder vaak een oproep plaatsvindt.

Schattingen van de nachtelijke vraag lopen sterk uiteen

De eerder genoemde factoren in de regionale variatie in MMT-oproepen maken dat de schattingen van de nachtelijke vraag ver uiteen lopen waardoor het niet mogelijk is hiervoor een eenduidig cijfer te geven. De schattingen van de nachtelijke vraag (van 19.00 tot 7.00 uur) naar MMT's hangen sterk af van het perspectief dat wordt gehanteerd. Vanuit het traumacentrumperspectief is op basis van de cijfers van 2006 geschat dat het aantal oproepen in de nacht per jaar in heel Nederland ongeveer 1.200 is. Het cancelpercentage is ruim 40%, waarmee het aantal inzetten op ruim 700 komt. Als we dezelfde cijfers vanuit het meldkamerperspectief beschouwen, lopen de schattingen uiteen van 90 oproepen met 60 inzetten, tot ruim 2.600 oproepen met 2.000 inzetten per jaar. Deze grote spreiding is gelegen in de grote regionale variatie in het aantal MMT-oproepen door de verschillende meldkamers. Vanuit hetzelfde meldkamerperspectief, maar dan gerekend met gegevens uit de nachtpilotdata schatten we dat het aantal nachtelijke oproepen ligt tussen 550 en 2.800. Op basis van de zeven regio's die het meest gebruik hebben gemaakt van de nachtelijke traumahelikopter wordt geschat dat er 1.300 oproepen kunnen zijn, met ongeveer 640 inzetten.

Bereik van traumahelikopters

De huidige spreiding van MMT's overdag levert een dekking van ruim 98%

Bij de huidige dagsituatie wordt, inclusief de dekking door buitenlandse helikopters, een dekking van ruim 98% behaald. Hierbij is gecorrigeerd voor downtime: de periode dat een helikopter niet kan vliegen vanwege technische of weersomstandigheden. Deze dekking gaat uit van 30 minuten responstijd. Deze 30-minutengrens is gebaseerd op de Beleidsvisie Traumazorg 2006-2010 van het ministerie van VWS. Onze resultaten zijn in deze context geplaatst. Als we naar de aparte stationeringsplaatsen kijken, zien we dat vanuit Amsterdam met de helikopter overdag 53% van de inwoners van Nederland binnen 30 minuten wordt bereikt. Voor Rotterdam is dit 52%, voor Nijmegen 38% en voor Groningen 11%. De landelijke dekking overdag is bijna volledig, in de nachtperiode gelden echter andere uitruk- en vluchttijden.

De helikopter bereikt 's nachts binnen 30 minuten nog steeds een groot deel van de bevolking

Vanuit Volkel kan 's nachts bijna 21% van de bevolking bereikt worden binnen 30 minuten. Vanuit Amsterdam, Rotterdam en Groningen zou dat respectievelijk 37%, 32% en 7% zijn als daar de helikopter in de nacht paraat zou zijn. Dat is ruim meer dan met een parate bus bereikt kan worden vanuit deze locaties. Het responstijdenmodel wijst uit dat de helikopter 's nachts in 30 minuten 15 kilometer minder ver vliegt dan overdag. De bereikgebieden van de helikopter zijn daardoor 's nachts 30% tot 45% kleiner ten opzichte van de dagsituatie. Om dezelfde afstand te halen als overdag binnen 30 minuten, moet de helikopter 's nachts ongeveer 6 minuten langer vliegen.

Nachtelijke parate diensten in de pilotperiode leveren een dekking van 58%

Wanneer 's nachts drie parate grondgebonden MMT's operationeel zijn in Amsterdam, Rotterdam en Groningen, en er een parate helikopter en grondgebonden MMT in Nijmegen aanwezig is, is de dekking 58% (gecorrigeerd voor downtime). De bijdrage van de nachtelijke helikopter aan de dekking is 14 procentpunten. In dit scenario zijn geen beschikbare MMT's meegerekend. Indien ook beschikbare MMT's worden meegerekend, is de dekking, gecorrigeerd voor downtime, 65%. De huidige nachtelijke dekking, dus in de pilotperiode, is met 65% ongeveer tweederde van de dekking overdag. Deze nachtelijke dekking kan ook gerealiseerd worden zonder helikopter. Als we uitgaan van tien parate grondgebonden MMT's, en geen beschikbare diensten, is de dekking ook 65%. In de dagperiode is de dekking dezelfde als in de nacht. De dekking overdag wordt hoger als we de assistentie van buitenlandse helikopters meenemen.

Dekkingsgraad van de huidige ambulancezorg is 84%

Met het rijtijdenmodel is een model geconstrueerd om de responstijden van ambulances te berekenen, ervan uitgaande dat een patiënt na een korte behandeling ter plekke binnen 30 minuten in een ziekenhuis met een spoedeisende hulpafdeling wordt gebracht. Bij de huidige spreiding van ambulancelandplaatsen en SEH's wordt dit voor 84% van de Nederlandse bevolking gerealiseerd. Als we alleen naar de logistieke prestaties kijken, en dan de responstijden vergelijken tussen de scenario's, zien we dat de scenario's 1 (98%) en 5 (89%) een hogere dekking hebben dan de 84% van dit model. In deze vergelijking gaan we voorbij aan de medisch-inhoudelijke en kwalitatieve verschillen tussen MMT's en ambulancezorg.

Beschikbare gegevens

Beschikbaarheid van data is beperkt

De analyse van de gegevens heeft inzicht gegeven in de huidige geografische spreiding van MMT-oproepen en -inzetten in Nederland, zowel in de dagperiode als in de nachtperiode. Er zijn weinig cijfers over nachtinzetten omdat MMT's 's nachts tot nu toe weinig paraat zijn. Niet eerder was in Nederland een helikopter-MMT in de nacht inzetbaar. De paraatheid vanuit het pilotproject is wat dat betreft uniek. Wel zijn in eerdere jaren in twee traumacentra proeven uitgevoerd met nachtelijke grondgebonden paraatheid. De gegevens over de nachtelijke MMT-inzetten zijn dus beperkt en dit bemoeilijkt de schattingen van de nachtelijke vraag.

Detailniveau van beschikbare data is beperkt

De dekking van Nederland bij een bepaalde spreiding van MMT-stationeringsplaatsen en dienstvorm zegt iets over de 'passendheid' van het aanbod van MMT's. Deze dekking is modelmatig berekend waarbij parameters voor modellen zijn geschat uit logistieke informatie van de gegevens. Deze informatie was niet altijd (gedetailleerd) beschikbaar. Door de onderzoekers is extra inspanning geleverd om de geografische gegevens zo volledig mogelijk te krijgen. Niet in alle gevallen is dat gelukt. Dit heeft enige weerslag gehad op de ontwikkelde modellen. Hierdoor konden niet alle processen van de responstijden in detail worden gemodelleerd.

Kwaliteit van gegevens verbetert wel

De kwaliteit van de gegevens is de afgelopen jaren sterk verbeterd door het gebruik van adequate registratiesystemen. Cijfers over 2005 en eerder waren van mindere kwaliteit omdat logistieke informatie vrijwel ontbrak. Over 2006 en 2007 was meer logistieke informatie beschikbaar, zeker wat betreft de helikopteroproepen en -inzetten en de gegevens uit het pilotproject. Ondanks de verbeteringen, ontbraken belangrijke logistieke details in de gegevens waardoor extra inspanning nodig was om de gegevens bruikbaar te maken voor ons onderzoek.

Modelonzekerheden en dekkingsgraden

Door de modelonzekerheden in het rijtijdenmodel dat gebruikt wordt in de responstijdenmodellen van de grondgebonden MMT's worden de verzorgingsgebieden van de grondgebonden MMT's onderschat. Dit houdt in dat de bus in werkelijkheid naar verwachting gemiddeld in 30 minuten een grotere afstand kan afleggen dan dat het model aangeeft. Voor de dekkingsgraden die in de scenario's zijn berekend betekent dit dat de dekkingsgraden van de scenario's 2 tot en met 7 onderschat worden. Voor scenario 1 is er naar verwachting weinig verschil in dekkingsgraad omdat deze wordt gedomineerd door de responstijden van de helikopters.

Literatuur

Ambulance Zorg Nederland. Ambulancezorg in Nederland, van melding tot overdracht. Zwolle: AZN, 2006

Ambulance Zorg Nederland. Ambulances in-zicht 2006. Zwolle: AZN, 2007

Collegebouw Ziekenhuisvoorzieningen. Uitvoeringstoets tweedelijns verloskunde. Rapportnummer 503, Utrecht, 2001

Erasmus Medisch Centrum. Jaarverslag 2005, Traumacentrum Zuid West Nederland. Rotterdam, 2006

Erasmus Medisch Centrum. Jaarverslag 2006, Traumacentrum Zuid West Nederland. Rotterdam, 2007

Kommer GJ, Veen AA van der, Botter WF, Tan I. Ambulances binnen bereik, Analyse van de spreiding en beschikbaarheid van de ambulancezorg in Nederland. RIVM-rapportnr. 270556006. Bilthoven: RIVM, 2003

Lemson J, Grunsven PM van, Schipper IB, Valk JP, Christiaans HMT, Gerritse BM, Scheffer GJ. Helikopter Mobiel Medische Teams in Nederland. Belangrijke verschillen in inzetfrequentie tussen meldkamer regio's. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde, geaccepteerd voor publicatie 2007

Lichtveld RA. Prehospitale zorg aan polytraumapatiënten in Nederland, evaluatie van kwaliteitsaspecten van de ambulancezorg. Enschede: Print Partners Ipskamp, 2007

Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS). Beleidsvisie Traumazorg 2006-2010. Den Haag: VWS, 2005

Raad voor de Volksgezondheid en Zorg. Acute zorg. Zoetermeer: RVZ, 2003

Raad voor de Volksgezondheid en Zorg. Acute zorg: achtergrondstudies. Zoetermeer: RVZ, 2003

Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <http://www.rivm.nl/vtv/object_class/kom_ongevalgif.html>, Nationaal Kompas Volksgezondheid, versie 3.11, 27 september 2007.

Roes G, Smits HJM, Wilt GJ van der. Critical elements in emergency calls determining perceived appropriateness of HEMS dispatchment by a panel of experts. Medical Technology Assessment Unit. University Medical Centre Nijmegen, 2002

Stichting landelijke ambulance en meldkamerprotocollen (LAMP). LPA 7, Landelijk Protocol Ambulancezorg. Zwolle, 2007

Stichting landelijke ambulance en meldkamerprotocollen (LAMP). VLPA 7, Verantwoording Landelijk Protocol Ambulancezorg. Zwolle, 2007

Traumacentrum Noord-West Nederland. Jaarverslag 2005, helikopter Mobiel Medisch Team. Amsterdam 2006

Traumaregio Oost. Jaarverslag 2004, Mobiel Medisch Team. Nijmegen, 2005

Traumaregio Oost. Jaarverslag 2005, TCO/TRO-TCTN. Nijmegen 2006

Traumaregio Oost. Jaarverslag 2006, TCO/TRO-TCTN. Nijmegen 2007

UMC St Radboud, TCO Nijmegen. Nachtinzet MMT met helikopter: nodig en mogelijk? Nijmegen, 2005

Universitair Medisch Centrum Groningen. Jaarverslag Mobiel Medisch Team UMCG. Groningen 2006

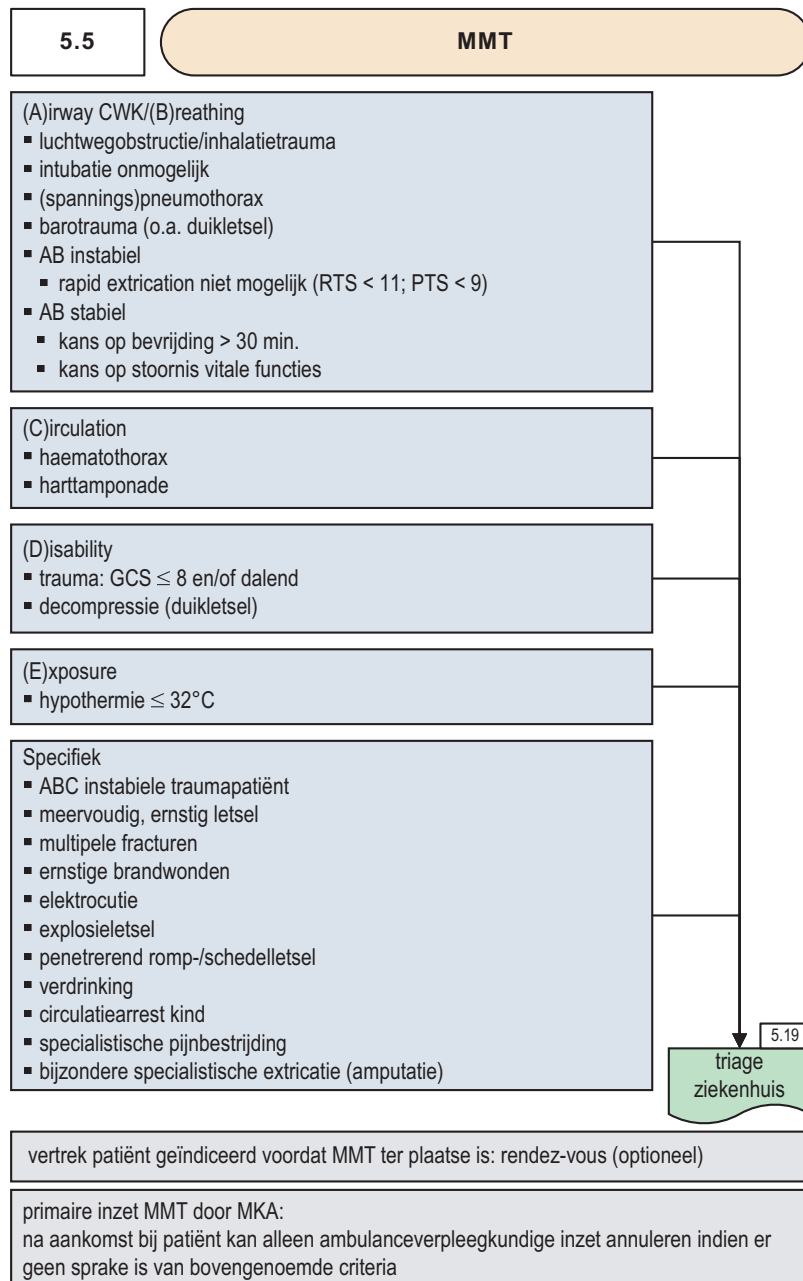
Veen AA van der, Zwakhals SLN, Hazelzet-Crans B, Maanen JW van. Niet Zonder Zorg. Een onderzoek naar de doelmatigheid en kwaliteit van de ambulancezorg. RIVM-rapportnr. 270556002. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 2001

Wilt GJ van der. The HATCH-trial - Helicopter-Assisted Trauma Care in Holland, research proposal. Nijmegen, 2006

Zeldenthuis F. Mobile Medical Team - Regional variation in dispatch, an overview of possible explanations. Erasmus University Rotterdam, 2007

Bijlage 1: Schema van inzetcriteria voor het MMT

Onderstaand schema van de inzetcriteria is ontleend aan het Landelijk Protocol Ambulancezorg (LPA). Dit schema is identiek aan het schema van de inzetcriteria voor de MMT van de Meldkamer Ambulancezorg (MKA): de Landelijke Standaard Meldkamer Ambulancezorg (LSMA). Naast dit schema bestaan ook nog protocollen die opgesteld zijn door de diverse traumacentra.



Bijlage 2: Voorverkende locaties en gebruik ervan

Tabel B.2a: Voorverkende locaties

Plaats	Code	Locatie
Amersfoort	AMHO	Holkerweg (thv Ringweg Koppel)
Amsterdam	AMER	Erasmuspark (Jan van Galenstraat)
Amsterdam	AMKA	Marine Kazerne (Kattenburgerstraat)
Amsterdam	AMMU	Museumplein
Amsterdam		VU
Amsterdam		UVA
Apeldoorn	APFO	Mheenpark (Fortweg)
Arnhem	ARSO	Park Sonsbeek
Breda	BRHA	KMA
Den Haag		Malieveld
Den Haag		Zuiderpark (Soestdijksekade)
Den Haag		Westeinde
Den Haag		Rodekruis Ziekenhuis
Dordrecht	DOWE	Weizichtpark (Mauritsweg)
Eindhoven	EIAL	Anthonie van Leeuwenhoeklaan
Enschede		Medisch Spectrum Twente
Haarlem	HAFR	Frederikspark
Leiden		LUMC
Maastricht		AZM
Nijmegen	NYGO	Goffertpark (Slotemaker de Bruineweg)
Rotterdam	ROCH	Charloisehoofd
Rotterdam	ROSC	Schiehaven
Rotterdam		Erasmus MC
Tilburg	TITS	Rueckertbaan
Utrecht	UTBL	Griftpark (Blauwkapelseweg)
Utrecht		UMCU
Zoetermeer	ZODO	Van Doornenplantsoen
Zwolle	ZWPA	Park Eeckhout
Zwolle		Isala klinieken, locatie Sofia

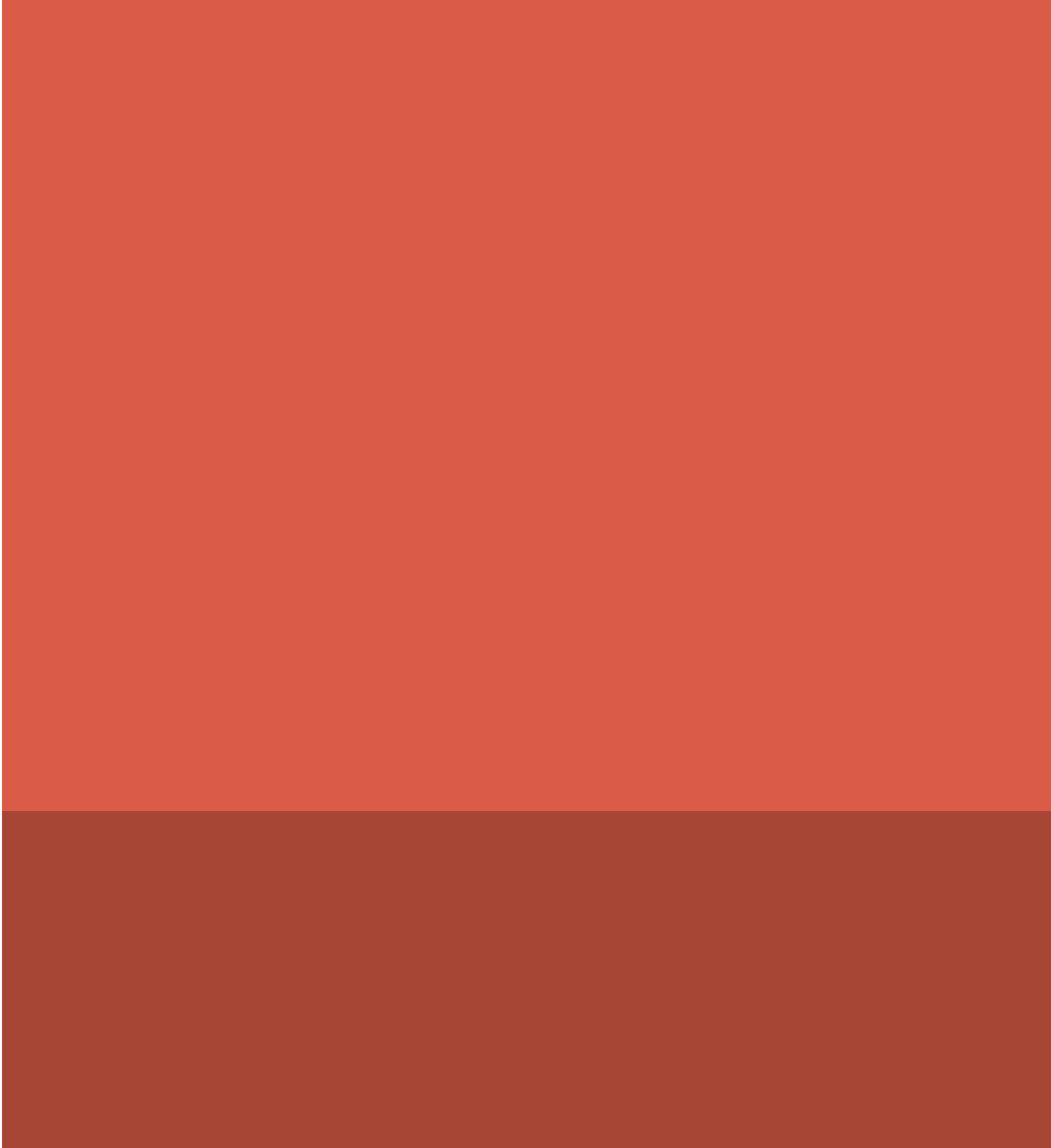
Tabel B.2b: Gebruik voorverkende locaties

Landingen in steden met gebruik van de nachtlandingsplaatsen

Datum	Landingsplaats	Opmerking	Plaats van inzet
10-11-2006	NYGO	aanrijding scooter/fietser neurotrauma	Nijmegen
17-12-2006	Malden McDonalds	ademweg problemen	Nijmegen
27-1-2007	ROSC	aanrijding met beknelling	Rotterdam
4-2-2007	NYGO	auto contra boom, beknelling	Nijmegen
11-3-2007	WIBE	rendez-vous bij ziekenhuis	Aalten/ Winterswijk
1-4-2007	VEVI	aanrijding	Venlo
11-4-2007	NYGO	ongeval	Nijmegen
18-7-2007	ZUGE	val motorrijder	Brummen
26-7-2007	NYGO	auto vs motor	Nijmegen
2-9-2007	NYGO	geen	Nijmegen
16-9-2007	ARSO	val van trap	Arnhem

Bijlage 3: Lijst van afkortingen

ANWB	Algemene Nederlandse Wielrijders Bond
AZM	Academisch Ziekenhuis Maastricht
AZN	Ambulancezorg Nederland
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
IMDH	Instituut voor Medische Dringende Hulpverlening
KMA	Koninklijke Militaire Academie
LPA	Landelijk Protocol Ambulancezorg
LSMA	Landelijke Standaard Meldkamer Ambulancezorg
LUMC	Leids Universitair Medisch Centrum
MAA	ANWB Medical Air Assistance
MKA	Meldkamer Ambulancezorg
MMT	Mobiel Medisch team
MUG	Mobiele urgentiegroep
NVT	Nederlandse Vereniging voor Traumatologie
RAV	Regionale Ambulance Voorziening
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SEH	Spoeisende hulp
TC	Traumacentrum
TCO	Traumacentrum Oost
TRO	Traumaregio Oost
UMC	Universitair Medisch Centrum
UMCG	Universitair Medisch Centrum Groningen
UMCU	Universitair Medisch Centrum Utrecht
UVA	Universiteit van Amsterdam
VUMC	Vrije Universiteit Medisch Centrum
VWS	Volksgezondheid, Welzijn en Sport



RIVM

Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Volksgezondheid Toekomst Verkenningen

Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

Foto: Foto van Dijk