



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

Impactanalyse multitraumanorm voor de ambulancezorg

Impactanalyse multitraumanorm voor de ambulancezorg

RIVM-rapport 2025-0012

Colofon

© RIVM 2025

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

DOI 10.21945/RIVM-2025-0012

G.J. Kommer (auteur), RIVM
T. Hulshof (auteur), RIVM
P. Kemper (auteur), RIVM
S. Gouwens (auteur), RIVM
M. Mulder (auteur), RIVM

Contact:

Geert Jan Kommer
Gezondheidseconomie en Zorg
acutezorg@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Ambulancezorg Nederland in het kader van Implementatie multitraumanorm.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland

www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Impactanalyse multitraumanorm voor de ambulancezorg

Multitraumapatiënten zijn mensen met ernstig lichamelijk letsel na een trauma, bijvoorbeeld door een ongeval. In Nederland geldt de norm dat 90 procent van deze patiënten in een zogeheten level 1-ziekenhuis (traumacentrum) moet worden behandeld. Deze centra zijn gespecialiseerd in de behandeling van dit type patiënten, zodat ze de grootste kans hebben om te overleven.

In sommige regio's in Nederland ligt een traumacentrum ver van de plaats van het ongeval. Bijvoorbeeld in Zeeland, Noord-Holland Noord, Noordoost-Gelderland en Friesland. Dan worden multitraumapatiënten soms naar het dichtstbijzijnde ziekenhuis gebracht. Hierdoor wordt de norm van 90 procent niet gehaald.

Het RIVM onderzocht of er meer capaciteit in ambulancezorg nodig is om de 90 procent te halen. Daaruit blijkt dat er meer *uren* ambulancezorg nodig zijn naarmate er meer patiënten naar een traumacentrum worden gebracht. Er zijn geen extra ambulances nodig om alle multitraumapatiënten te kunnen verplaatsen. Die zijn wel nodig als ook de 'lichtere' traumapatiënten naar een traumacentrum worden gereden.

Genoeg ambulances betekent niet dat de norm ook wordt gehaald. Net zo belangrijk is dat ambulancezorgprofessionals bij een ongeluk de ernst van het letsel goed en snel kunnen beoordelen. Op dit moment zijn in de praktijk niet alle middelen daarvoor beschikbaar. De ernst van het letsel is hierdoor pas te bepalen nadat alle diagnoses in het ziekenhuis zijn gesteld.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Ambulancezorg Nederland.

Kernwoorden: ambulancezorg, multitrauma, impactanalyse

Synopsis

Multiple trauma standard in ambulance care: impact analysis

Patients with multiple trauma are people who have suffered serious bodily injury, for example because of an accident. In the Netherlands, the standard applies that 90 per cent of these patients must be treated in so-called level-1 hospitals (trauma centres). These centres are specialised in treating such patients, giving them the best chance of survival.

In some regions in the Netherlands, no trauma centres are located near the site of the accident. These regions include Zeeland, the northern part of North Holland, the north-eastern part of Gelderland and Friesland. In that case, patients with multiple trauma are sometimes brought to the nearest hospital. As a result, the standard of 90 per cent is not met.

RIVM has investigated whether increased capacity in ambulance care is necessary to meet the 90 per cent standard. It concluded that more *hours* of ambulance care are needed as and when more patients need to be transported to trauma centres. No additional ambulances are needed to transport all patients with multiple trauma. However, more ambulances would be needed to transport all 'lighter' trauma patients to trauma centres as well.

Having a sufficient number of ambulances does not necessarily mean the standard will be met. Having ambulance staff that are able to assess the severity of injuries at the site of the accident quickly and accurately is equally important. In practice, they are currently lacking some of the resources necessary for this. As a result, the severity of injuries can only be determined following diagnoses in hospital.

The investigation was commissioned by Ambulancezorg Nederland.

Keywords: ambulance care, multiple trauma, impact analysis

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 15

2 Onderzoeksaanpak — 21

- 2.1 Basissituatie en alternatieve situaties — 21
- 2.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen — 22
 - 2.2.1 Gelijktijdigheid van spoedeisende inzetten — 22
 - 2.2.2 Mogelijke effecten op tijdsprestaties — 23
 - 2.2.3 Schatting van het aantal mogelijke overplaatsingen — 25
 - 2.2.4 Analyse van de mogelijke extra behandeltime en overdrachtstijd — 26
- 2.3 Aannames — 26

3 Data — 29

- 3.1 Primaire dataset: ambulance inzetten — 29
- 3.2 Secundaire dataset: Landelijke Traumaregistratie — 29
- 3.3 Koppeling LTR aan ambulancegegevens — 30
- 3.4 Herkomst en bestemming (multi-)traumapatiënt — 33
- 3.5 Beschikbare capaciteit (paraatheid) — 35

4 Resultaten — 37

- 4.1 Gelijktijdigheidsanalyse — 37
 - 4.1.1 Aantal spoedeisende inzetten — 37
 - 4.1.2 Gemiddelde ritduur en aantal uren ambulancezorg — 38
 - 4.1.3 Bezettingsgraad in de basissituatie — 39
 - 4.1.4 Bezettingsgraad in alternatieve situaties — 40
- 4.2 Effect op tijdprestatie — 46
- 4.3 Schatting van het aantal mogelijke overplaatsingen — 48
- 4.4 Behandeltime — 49
- 4.5 Overdrachtstijd — 50

5 Conclusie, discussie en aanbevelingen — 53

Bijlage 1 Beschikbare capaciteit — 61

Bijlage 2 Aantal spoedeisende inzetten — 62

Bijlage 3 Aantal inwoners per RAV — 64

Bijlage 4 Grafieken naar standplaats — 65

Bijlage 5 Simulatiemodel — 67

Samenvatting

Inleiding

In Nederland is er sinds 2014 een bestaande norm dat minimaal 90 procent van de ernstig gewonde ongevalsslachtoffers, zogenaamde multitraumapatiënten, direct in het meest nabije level-1-traumacentrum wordt gepresenteerd. Deze norm is in 2014 door het Zorginstituut vastgesteld. Uit gegevens van de Landelijke Trauma Registratie (LTR) blijkt dat deze norm structureel niet wordt gehaald. In de jaren 2017-2021 schommelde het percentage multitraumapatiënten dat niet naar een level-1-traumacentrum was gebracht tussen 29 en 30 procent. Regionaal varieerde dit tussen 13 en 50 procent.¹

Patiënten met multitrauma zijn ernstig gewonde ongevalsslachtoffers (traumapatiënten) met een *Injury Severity Score* (ISS) van 16 of hoger. De ISS is een in Nederland gehanteerde maat voor de ernst van het letsel van de traumapatiënt. Deze score wordt na behandeling in het ziekenhuis vastgesteld. Traumapatiënten worden aan de hand van de ISS ingedeeld in de klassen licht = ISS 1-3, mild = ISS 4-8, matig = ISS 9-15 en ernstig (multitrauma) = ISS ≥ 16 .

Omdat de multitraumanorm structureel niet wordt gehaald, is in het Integraal Zorgakkoord (IZA) afgesproken dat zorgaanbieders en -professionals concrete afspraken maken om ervoor te zorgen dat alle multitraumapatiënten worden behandeld in een level-1-traumacentrum, met de gestelde regionale norm van 90 procent als ondergrens. Het realiseren van de multitraumanorm betekent dat een aantal multitraumapatiënten naar een traumacentrum moet worden gebracht, die in de huidige situatie naar een level-2- of level-3-ziekenhuis wordt gebracht. In 2023 heeft het Zorginstituut Nederland (ZiNL) een advies uitgebracht hoe de implementatie van de 90-procentnorm kan worden bevorderd.² Hierbij benoemde ZiNL dat afstand tot het traumacentrum een rol speelt in de keuze van het ziekenhuis waar de ambulance de patiënt naartoe brengt. ZiNL deed de aanbeveling om goed te kijken naar de beschikbaarheid van ambulances als de 90-procentnorm wordt gehaald.

Onderzoeksvraag: impactanalyse voor RAV's

Ambulancezorg Nederland (AZN) heeft het RIVM eind 2023 gevraagd een impactanalyse voor RAV's uit te voeren op het gebied van beschikbaarheid van ambulancecapaciteit in het geval de 90-procentnorm wordt gerealiseerd en daarbij expliciet aandacht te geven aan

1. de gelijktijdigheid van spoedeisende inzetten, met een overzicht van deze gelijktijdigheid naar dag/avond/nacht en dag van de week;
2. mogelijke effecten op tijdsprestaties van de RAV in relatie tot de 15 minuten streefnorm voor de responstijd voor A1-urgente inzetten;

¹ Traumazorg in beeld. Landelijke Traumaregistratie 2017-2021 – Rapportage Nederland. LNAZ, oktober 2022.

² Zie <https://www.zorginstituutnederland.nl/publicaties/adviezen/2023/03/28/advies-multitraumanorm>

3. een schatting van het aantal mogelijke overplaatsingen vanuit het traumacentrum terug naar de regio, nadat ernstige traumapatiënten in het traumacentrum zijn behandeld;
4. een schatting te geven van de mogelijke extra behandeltime voor stabilisatie van patiënten voordat deze worden vervoerd.

Uitvoering van het onderzoek

Het RIVM heeft een impactanalyse uitgevoerd, waarbij zij heeft gekeken naar de impact van het behalen van de norm op de spreiding en beschikbaarheid van de ambulancezorg. Hierbij is in een kwantitatieve analyse een schatting gemaakt van de extra benodigde uren ambulancezorg en de mogelijke effecten op tijdsprestaties, gegeven het feit dat alle multitraumapatiënten naar een level-1-ziekenhuis worden gebracht. Gedurende de uitvoering van het onderzoek heeft het RIVM de onderzoeksopzet, methodologie, (tussen-)resultaten en het eindrapport besproken met een klankbordgroep met inhoudsdeskundigen uit de ambulancezorg en traumaregio.

Er is in het onderzoek van uitgegaan *dat* de norm gehaald wordt. Er is niet onderzocht *hoe* de norm gerealiseerd kan worden. Er is bijvoorbeeld niet gekeken naar wat nodig is in de prehospital triage door ambulancezorgprofessionals om de 90-procentnorm te halen, of hoe de beschikbare ziekenhuiscapaciteit mogelijk een rol speelt in de keuzes van de ambulancezorgprofessionals na behandeling ter plaatse. Het onderzoek staat dus ook los van de soms ingewikkelde keuzes die de ambulancezorgprofessionals moeten maken om een patiënt met ernstig of minder ernstig letsel naar het meest geschikte ziekenhuis te brengen.

Om de impactanalyse voor RAV's uit te werken, zijn de onderzoeksvragen voor drie situaties beantwoord.

1. Basissituatie: de huidige situatie.
2. Alternatief 1: de situatie waarin alle multitraumapatiënten ($ISS \geq 16$) naar het meest nabije level-1-ziekenhuis worden gebracht.
3. Alternatief 2: de situatie waarin alle multitraumapatiënten én alle traumapatiënten ($ISS 9$ tot en met 15 , en $ISS \geq 16$) naar het meest nabije level-1-ziekenhuis worden gebracht.

De onderzoeksvragen zijn beantwoord door een gelijktijdigheidsanalyse uit te voeren voor de huidige situatie. Vervolgens is voor de alternatieve situaties modelmatig geschat hoeveel extra uren ambulancezorg er nodig zijn. De modelmatige aanpak stoelt op een aantal aannames. In dit onderzoek is ook gekeken naar de gevoeligheid van de uitkomsten op deze aannames. Mogelijke effecten op tijdsoverschrijdingen voor A1-urgente inzetten in de twee alternatieve situaties is onderzocht in een simulatiemodel. Tot slot is een analyse gedaan van de behandel- en overdrachtstijden, met onderscheid naar ziekenhuis waarnaar traumapatiënten zijn bezorgd.

In de impactanalyse is niet uitgegaan van de norm van 90 procent, omdat we dan zouden moeten kiezen welke 10 procent van de gevallen *niet* naar een level-1-ziekenhuis wordt gebracht. Die keuze was in dit onderzoek niet mogelijk. Daarom is voor de alternatieve situaties 1 en 2 ervan uitgegaan dat 100 procent van de (multi-)trauma inzetten naar een level-1-ziekenhuis wordt gebracht.

Voor het onderzoek zijn gegevens uit de Landelijke Trauma Registratie (LTR) gekoppeld aan de logistieke informatie van alle spoedeisende inzetten in de Nederlandse ambulancezorg. Voor dit onderzoek zijn data gebruikt over de periode 2017-2022.

Gelijktijdigheid

Op basis van de gegevens over 2017-2022 waren er per jaar gemiddeld 4.485 inzetten met multitraumapatiënten. In deze periode waren er per jaar gemiddeld 26.884 inzetten met traumapatiënten. In deze periode verzorgde de Nederlandse ambulancezorg gemiddeld 1,13 miljoen spoedeisende inzetten per jaar.³ Het aantal inzetten met trauma- en multitraumapatiënten als percentage van het totaal aantal spoedeisende inzetten, is relatief laag: gemiddeld gezien was 0,43 procent van de spoedeisende inzetten een inzet met een multitraumapatiënt en 2,6 procent was een inzet met een traumapatiënt.

Op basis van het referentiekader s&b-2023 zijn in Nederland per week 8.516 diensten ambulancezorg beschikbaar voor spoedeisende inzetten. Op jaarbasis komt dit overeen met 3,54 miljoen uren beschikbare spoedeisende ambulancezorg. De gemiddelde bezettingsgraad⁴ van de spoedeisende ambulancezorg over de jaren 2017-2022 voor heel Nederland was 32 procent. Op standplaatsniveau varieerde deze bezettingsgraad tussen 7 procent en 63 procent, op basis van het gemiddeld aantal inzetten over 2017-2022.

Om alle multitraumapatiënten naar een level-1-ziekenhuis te vervoeren (alternatief 1) zijn op jaarbasis in heel Nederland 665 extra uren ambulancezorg nodig. Dat is 0.05 procent van het totaal aantal geleverde uren spoedeisende ambulancezorg in 2022. De extra uren kunnen vanuit de huidige paraatheid worden geleverd, zonder extra risico op overschrijding van de prestatienorm van A1-urgentie. Wanneer daarnaast ook alle trauma-inzetten naar een level-1-ziekenhuis zouden worden gebracht (alternatief 2), zijn 9.549 extra uren ambulancezorg nodig. Dit is 0,76 procent van het totaal aantal geleverde uren spoedeisende ambulancezorg in 2022. Om deze extra uren te leveren, zijn 21 extra diensten per week nodig. Dat is een uitbreiding van 0,25 procent van het aantal beschikbare diensten ambulancezorg voor spoedeisende inzetten.

Het extra aantal uren dat nodig is om de (multi-)traumapatiënten naar een level-1-ziekenhuis te vervoeren, is erg scheef verdeeld over regio's en standplaatsen. Regio's en standplaatsen waarvoor het meest nabije level-1-ziekenhuis op grote afstand ligt, hebben de meeste extra rijtijd nodig. Zo'n 10 procent van de standplaatsen hebben ruim 50 procent van de extra benodigde uren nodig.

In de alternatieve situaties neemt de bezettingsgraad van standplaatsen met gemiddeld 1 procent gering toe. Dit gaat uit van een gemiddelde drukte. Voor alle standplaatsen en regio's in Nederland geldt dat er piekmomenten zijn, waarop er onverwacht veel vraag naar

³ Referentiekader spreiding en beschikbaarheid ambulancezorg 2023. RIVM brief met kenmerk V&Z/2023-0067

⁴ De bezettingsgraad wordt berekend door het aantal spoedeisende inzetten in een periode te vermenigvuldigen met een gemiddelde ritduur (de teller), en deze te delen door het aantal beschikbare uren ambulancezorg (de noemer). De bezettingsgraad houdt geen rekening met planbare ambulancezorg.

spoedeisende ambulancezorg is. Op die momenten hebben standplaatsen een zeer hoge bezettingsgraad. Op deze piekmomenten kan de bezettingsgraad van standplaatsen in ruraal gebied oplopen tot ruim 60 procent, meer dan vier keer zo hoog als gemiddeld. Voor grootstedelijke standplaatsen kan de bezettingsgraad op piekmomenten zelfs toenemen tot bijna 95 procent. Deze berekeningen gaan uit van de beschikbare capaciteit van het referentiekader. In werkelijkheid kan de beschikbaarheid hiervan afwijken en kan er een andere bezettingsgraad zijn. Op deze piekmomenten is de extra rijtijd die nodig is om (multi-) traumapatiënten naar een level-1-ziekenhuis te brengen een zeer grote extra belasting is voor (prestaties van) de ambulancedienst.

Effect op tijdsprestaties A1-urgentie

De mogelijke effecten op tijdsprestaties van inzetten met A1-urgentie zijn in dit onderzoek benaderd met een simulatiemodel. Dit model is doorgerekend voor zes verschillende standplaatsen, verdeeld over verschillende regio's. Op basis van de uitkomsten van dit model is geschat dat de kans op een overschrijding van de 15-minuten streefnorm voor de responstijd, ten opzichte van de huidige situatie, slechts zeer licht kan toenemen. De orde van grootte van de verandering verschilt per standplaats en is gerelateerd aan de afstand tot het meest nabije level-1-ziekenhuis, het moment in de week en het aantal beschikbare ambulances. Ook hier geldt dat wanneer ook alle inzetten met traumapatiënten naar een level-1-ziekenhuis zouden worden gebracht, de kans op een overschrijding licht toeneemt. De orde van grootte van deze veranderingen is zeer gering.

Overplaatsingen

Het was in dit onderzoek niet goed mogelijk een totaalbeeld te krijgen van het aantal overplaatsingen van level-1- naar level-2- of level 3-ziekenhuizen, omdat er geen analyse is gedaan van inzetten met B-urgentie. Het aantal overplaatsingen met A-urgentie is zeer gering en de verandering wanneer 100 procent van de multitrauma-inzetten naar een level-1-ziekenhuis wordt gebracht, is verwaarloosbaar. Voor de tweede alternatieve situatie is geschat dat voor het terugplaatsen van de traumapatiënten van een level-1- naar een level-2- of level 3-ziekenhuis ongeveer 11.600 uren planbare ambulancezorg nodig is. Hiervoor zijn volgens de capaciteitsberekeningen 43 extra diensten per week nodig.

Behandel- en overdrachtstijd

De mediane behandeltime van inzetten met multitraumapatiënten die naar een level-1-ziekenhuis zijn vervoerd, is 1,7 minuten langer dan die van inzetten die naar een level-2- of level 3-ziekenhuis zijn vervoerd. Het verschil in overdrachtstijd is groter. De mediane overdrachtstijd van inzetten met multitrauma patiënten die naar een level-1-ziekenhuis zijn gebracht is 28,3 minuten. Voor bezorging in een level-2- of level 3-ziekenhuis is dit 19,6 minuten.

Conclusie

Het onderzoek laat zien dat de huidige capaciteit voldoende is voor het behalen van de multitraumanorm (situatie 1). Er moeten wel meer uren ambulancezorg worden geleverd, maar dat kan vanuit de huidige

capaciteit worden voorzien. Het onderzoek laat ook zien dat de huidige capaciteit onvoldoende is om ook alle traumapatiënten (ISS 9 t/m 15) naar een level-1-ziekenhuis te bezorgen (situatie 2). Hiervoor is een geringe uitbreiding van de capaciteit noodzakelijk. Wanneer in de tweede situatie rekening wordt gehouden met het terugplaatsen van patiënten naar level-2- en level 3-ziekenhuizen, is in totaal 0,6 procent meer ambulancecapaciteit (diensten) nodig. Het risico op een verslechtering van de tijdsprestaties van A1-inzetten is naar verwachting zeer gering. De impact is – logischerwijs – groter voor (1) standplaatsen waarvoor het level-1-ziekenhuis op grote afstand ligt en (2) op momenten van grote drukte, wanneer er veel spoedeisende meldingen zijn in korte tijd.

Discussie

Dit onderzoek geeft aan dat bepaalde capaciteit noodzakelijk is om de 90 procent-multitraumanorm te behalen. Dit is echter nog geen *voldoende* voorwaarde om de norm te halen: er zijn andere factoren die een (grote) rol spelen in hoe de 90 procent-multitraumanorm gehaald kan worden. Deze factoren zijn in ons onderzoek niet expliciet onderzocht. We geven wel een korte beschouwing op deze factoren.

Prehospitale triage is de crux

De prehospitale triage speelt een cruciale rol in het behalen van de 90 procent-multitraumanorm. De prehospitale triage bij traumapatiënten is vastgelegd in het *Landelijk Protocol Ambulancezorg 9 (LPA9)*.⁵ In een onderzoek door drie ROAZ-bureaus is geconcludeerd dat het LPA niet afdoende lijkt om op straat in te schatten of er sprake is van een multitraumapatiënt.⁶ De klankbordgroep die dit onderzoek heeft begeleid, onderschrijft deze conclusie. Er is dus een signaal dat er in de praktijk van de ambulancezorg geen geschikt instrumentarium is om de achteraf in het ziekenhuis vastgestelde ISS-score ter plaatse van het incident goed in te schatten. De klankbordgroep heeft aangegeven dat zeer ernstig trauma, met achteraf een erg hoge ISS-score, in de prehospitale triage vermoedelijk wel herkend zal worden. Het zal lastig zijn om in de prehospitale triage een patiënt met minder ernstig trauma te beoordelen en in te schatten of deze patiënt na behandeling in het ziekenhuis een ISS-score boven de 16 zou hebben. Dit 'grijze gebied' lijkt cruciaal in het behalen van de 90-procentnorm. Men kan denken dat enige overtriage voldoende zou kunnen zijn voor het behalen van de norm. Onderzoek van Acute Zorgregio Oost in samenwerking met Universiteit Twente wijst uit dat een overtriage van 50 procent op het aantal multitraumapatiënten echter geen garantie geeft voor het behalen van de 90-procentnorm. De onzekerheid in de prehospitale triage is te groot om op een adequate en efficiënte manier de norm te halen.

Overtriage is niet zonder meer de oplossing

Het is de vraag bij welke mate van overtriage de 90 procent-multitraumanorm wel wordt bereikt. Wanneer de overtriage verder wordt vergroot (ISS kleiner dan 9), ontstaat er mogelijk een

⁵ Van Heijl M, D. den Hartog. Prehospitale triage bij traumapatiënten. Ambulancezorg en inzet van mobiel medisch team. Ned Tijdschr Geneesk 2017; 161: D1579.

⁶ Kwaliteitsindicator ZIN multitrauma; achteraf is makkelijk praten. Ter Bogt N, D Hesselink, M de Jongh, R Egberink. Opiniestuk Kwaliteitsindicator ZIN multitraumanorm. Acute Zorg Euregio; augustus 2017.

onwenselijke situatie. Het is voor de level-1-ziekenhuizen onwenselijk, omdat zij de capaciteit niet hebben voor het behandelen van zoveel patiënten en omdat niet wenselijk is om traumapatiënten ver uit hun eigen regio te behandelen. Bovendien zou dit leiden tot veel (onnodige) overplaatsingen (terugplaatsingen). Het belang van een juiste triage, en een bezorging naar het juiste ziekenhuis, geldt voor patiënten met en zonder ernstig letsel.

Aanbeveling voor verder onderzoek

Het beantwoorden van de hoe-vraag is een belangrijk aspect om de daadwerkelijke impact te bepalen. Zolang er geen duidelijkheid is over de manier waarop de norm gehaald kan worden, blijft er onduidelijkheid over de werkelijke impact. Het sterkt dan ook de aanbeveling om verder onderzoek te doen naar de hoe-vraag om een meer genuanceerde impact te kunnen schatten.

1 Inleiding

In Nederland is er sinds 2014 een bestaande norm dat minimaal 90 procent van de multitraumapatiënten direct in het regionaal traumacentrum wordt gepresenteerd.^{7,8} Onderzoek wijst uit dat multitraumapatiënten die direct in een traumacentrum worden geholpen, betere behandel mogelijkheden hebben en daardoor een grotere kans op overleving. De 90 procent-multitraumanorm is in 2014 door het Zorginstituut vastgesteld. Deze norm is ook opgenomen in het *Kwaliteitskader Spoedzorgketen*⁹, dat in 2020 door het Zorginstituut is vastgesteld.

Patiënten met multitrauma zijn zwaar gewonde ongevalsslachtoffers (traumapatiënten) met een *Injury Severity Score* (ISS) van 16 of hoger. De ISS is een in Nederland gehanteerde maat voor de ernst van het letsel van de traumapatiënt. Deze score wordt na behandeling in het ziekenhuis vastgesteld op basis van de anatomische letsels gedefinieerd volgens de *Abbreviated Injury Scale* (AIS). Traumapatiënten worden aan de hand van de ISS ingedeeld in de volgende klassen: licht = ISS 1-3, mild = ISS 4-8, matig ISS = 9-15 en ernstig = ISS $\geq$ 16.

Level-indeling Nederlandse ziekenhuizen

Voor de zorg voor ongevalsslachtoffers zijn de Nederlandse ziekenhuizen ingedeeld in klassen ('levels'). Behandeling van de meest ernstig gewonde patiënten (poly- of multitrauma) vindt in opzet plaats in de level-1-ziekenhuizen (traumacentra). Minder complexe letsels kunnen veilig opgevangen en behandeld worden in level-2- en level 3-ziekenhuizen. Nederland is sinds 1999 verdeeld in traumaregio's. Iedere regio bestaat uit tenminste één level-1-traumacentrum en een aantal ziekenhuizen met lagere levels. De traumacentra coördineren de organisatie van de acute traumazorg binnen hun regio. Het bureau Landelijk Netwerk Acute Zorg (LNAZ) ondersteunt de tien acute traumaregio's en beheert onder andere de Landelijke Traumaregistratie (LTR).

De 90-procentnorm wordt structureel niet gehaald

De LTR rapporteerde in 2022 dat de 90 procent-multitraumanorm structureel, in alle traumaregio's, niet wordt gehaald.¹⁰ In de jaren 2017-2021 schommelde het percentage multitraumapatiënten dat niet naar een level-1-traumacentrum was gebracht tussen 29 en 30 procent, tussen 1.355 en 1.514 patiënten. Regionaal varieerde dit percentage tussen 13 en 50 procent. Omdat de multitraumanorm structureel niet wordt gehaald, is in het Integraal Zorgakkoord (IZA) afgesproken dat zorgaanbieders en -professionals concrete afspraken maken om ervoor te zorgen dat alle multitraumapatiënten worden behandeld in een level

⁷ Kamerbrief advies bevordering implementatie multitraumanorm. Kenmerk 3557516-1045586-CZ. Ministerie van VWS, 5 april 2023.

⁸ Zorginstituut Nederland; Advies bevordering implementatie multitraumanorm. Diemen, 28 maart 2023

⁹ Zorginstituut Nederland. Kwaliteitskader Spoedzorgketen. Diemen, 17-1-2020

¹⁰ Traumazorg in beeld. Landelijke Traumaregistratie 2017-2021 – Rapportage Nederland. LNAZ, oktober 2022.

1-traumacentrum, met de gestelde regionale norm van 90 procent als absolute ondergrens.

Afstand tot traumacentrum is een factor

De plaats van het ongeval is een belangrijke factor in het behalen van de multitraumanorm. De keuze welk ziekenhuis wordt aangereden, wordt door het ambulanceteam en de meldkamer ambulancezorg gemaakt. Dit kan in sommige gevallen een moeilijke afweging zijn. Het rijden met een instabiele multitraumapatiënt is voor ambulancezorgprofessionals zeer stressvol. Soms kan de keuze worden gemaakt om de instabiele patiënt naar de meest nabije SEH te brengen, in plaats van door te rijden naar het traumacentrum. De verwachting is dat behandeling op deze nabije SEH de patiënt stabiliseert. Het is mogelijk dat betreffende SEH het letsel van de multitraumapatiënt niet kan behandelen, waarna het ziekenhuis bepaalt om de patiënt alsnog naar een level-1-ziekenhuis over te plaatsen. Afstand, of rijtijd, is daarmee één van die factoren die het niet behalen van de norm deels verklaart. De LTR-rapportage uit 2022 laat zien dat het percentage multitraumapatiënten dat niet naar een level-1-traumacentrum wordt gebracht relatief hoog is in regio's met een relatief grote afstand tot het traumacentrum. In regio's waar die afstand kleiner is, zijn die percentages lager. Afstand tot het traumacentrum is dan ook een van de vier redenen van het Zorginstituut Nederland (ZiNL) in zijn advies waarom de multitraumanorm nog niet wordt gehaald.¹¹

Prehospitale triage

Een andere reden voor het niet halen van de multitraumanorm volgens het Zorginstituut Nederland, is de prehospitale triage. De prehospitale triage bij traumapatiënten is grofweg gebaseerd op drie onderdelen: vitale parameters, specifiek letsel en aard van het ongeval en is vastgelegd in het *Landelijk Protocol Ambulancezorg 9 (LPA9)*.¹² Het LPA beschrijft dat patiënten met een bepaald letsel naar een level-1 ziekenhuis zouden moeten worden vervoerd. De gereviseerde traumascore ('revised trauma score', RTS) maakt tevens deel uit van het LPA. Een RTS <12 is een indicatie om de patiënt direct naar een level-1-ziekenhuis te vervoeren. Naast de level 1-indicaties zijn er ook indicaties waarbij de patiënt naar een level 1- óf 2-ziekenhuis vervoerd mag worden, zoals bij een RTS van 12, zwangerschap of een relevant ongevalsmechanisme. Het protocol benadrukt wel dat bij een patiënt met ernstige ABC-instabiliteit er in sommige gebieden in Nederland met lange aanrijtijden ervoor gekozen kan worden deze eerst naar het dichtstbijzijnde ziekenhuis te vervoeren om daar te stabiliseren. Het LPA is een protocol waarmee de ambulancezorg zoveel mogelijk 'evidence based' kan worden verleend. Het LPA dient ter ondersteuning aan de ambulancezorg-professional bij het nemen van beslissingen over passende zorg voor een individuele patiënt in een specifieke situatie.¹³ Het LPA biedt dus bepaalde vrijheden aan de ambulancezorg om multitraumapatiënten naar een bepaald ziekenhuis te vervoeren.

¹¹ Zie <https://www.zorginstituutnederland.nl/publicaties/adviezen/2023/03/28/advies-multitraumanorm>.

¹² Van Heijl M, D. den Hartog. Prehospitale triage bij traumapatiënten. Ambulancezorg en inzet van mobiel medisch team. Ned Tijdschr Geneesk 2017; 161: D1579.

¹³ <https://www.ambulancezorg.nl/themas/kwaliteit-van-zorg/protocolen-en-richtlijnen/landelijk-protocol-ambulancezorg>.

ISS en RTS

De multitraumanorm beoordeelt het bezorgen van multitraumapatiënten op basis van de ISS-score. Deze score wordt achteraf in het ziekenhuis vastgesteld. In een onderzoek door drie ROAZ-bureaus (Netwerken Acute Zorg) naar de relatie tussen de achteraf vastgestelde ISS-score en de prehospital triage met behulp van het LPA en de daarin gehanteerde RTS, op basis van een analyse van LTR-gegevens van drie traumaregio's, is geconcludeerd dat het LPA niet afdoende lijkt om op straat in te schatten of er sprake is van een multitrauma patiënt.¹⁴ De regionale verschillen in het aandeel multitrauma patiënten in een level-1-ziekenhuis lijken niet veroorzaakt te worden door verschillen in toewijzing op basis van het LPA level-1-criterium. Er zijn dus andere redenen voor deze verschillen. Het lijkt erop dat er in de praktijk geen geschikt instrumentarium is om de achteraf in het ziekenhuis vastgestelde ISS-score goed in te schatten. Andere factoren, zoals reisafstand tot het dichtstbijzijnde level-1-ziekenhuis, regionale afspraken over de behandeling van specifieke letsels in andere centra dan het level-1-ziekenhuis, de grootte van de regio of de ratio level 1-traumacentrum versus regionale ziekenhuizen, spelen vermoedelijk een rol in het aandeel multitraumapatiënten dat naar een level-1-ziekenhuis wordt gebracht.

Effecten voor ambulancezorg

Het realiseren van de multitraumanorm betekent dat een aantal multitraumapatiënten naar een traumacentrum moet worden gebracht, die in de huidige situatie naar een level-2- of level-3-ziekenhuis wordt gebracht. Voor de ambulancezorg is er hierbij een aantal aandachtspunten. In de eerste plaats is er de extra rijtijd die nodig is om multitraumapatiënten naar een verder weg gelegen level-1-ziekenhuis te bezorgen. De bezettingsgraad van de ambulancezorg neemt dus toe. Vervolgens is er een mogelijkheid dat tijdens deze extra rijtijd er een vraag naar spoedeisende ambulancezorg komt. Als er door de verhoogde bezettingsgraad geen ambulance beschikbaar is, neemt de kans op een overschrijding van de 15-minuten streefnorm voor de responstijd voor inzetten met A1-urgentie toe. Als de ambulancezorg 'uit voorzichtigheid' alle traumapatiënten naar een level-1-ziekenhuis zou brengen, en er dus sprake is van (forse) overtriage¹⁵, kan dit leiden tot een groter aantal overplaatsingen van patiënten van het level-1-ziekenhuis terug naar de regio, naar een level-2- of level 3-ziekenhuis, nadat een eerste behandeling in het level-1-ziekenhuis heeft plaatsgevonden. Tevens is het de vraag of er extra behandeltime ter plaatse nodig is om (multi-)trauma patiënten gereed te maken voor vervoer naar een level 1-ziekenhuis. In een onderzoek naar het behalen van de 90 procent-multitraumanorm heeft Acute Zorgregio Oost in samenwerking met Universiteit Twente een simulatiemodel ontwikkeld.¹⁶ Analyses met dit model hebben uitgewezen dat het behalen van de norm gepaard gaat met gemiddeld ongeveer 3,5 minuten extra rijtijd

¹⁴ Kwaliteitsindicator ZIN multitrauma; achteraf is makkelijk praten. Ter Bogt N., D. Hesselink, M. de Jongh, R. Egberink. Opiniestuk Kwaliteitsindicator ZIN multitraumanorm. Acute Zorg Euregio; augustus 2017.

¹⁵ Van ondertriage is sprake wanneer een patiënt met ernstig letsel niet naar een level 1-traumacentrum wordt gebracht. Wanneer patiënten zonder ernstig letsel naar een level 1-traumacentrum wordt gebracht, wordt dit overtriage genoemd.

¹⁶ Effects of implementation of the trauma care norms in trauma patient logistics. R. de Boer; MSc thesis Industrial Engineering & Management. January 2024. <https://essay.utwente.nl/98045/>

voor een inzet met een multitraumapatiënt. De simulaties lieten ook zien dat een overtriage van 50 procent geen garantie geeft voor het behalen van de 90-procentnorm, vanwege de onzekerheid in de prehospitala beoordeling van de traumapatiënt. Het aantal patiënten dat door de level 1-ziekenhuizen zou worden verzorgd, neemt in deze situatie fors toe.

Onderzoeksvraag: impactanalyse voor RAV's

Het Zorginstituut adviseerde om voor elke RAV een impactanalyse uit te voeren van de gevolgen voor de beschikbaarheid van ambulancezorg bij realisatie van de 90 procent-multitraumanorm. Ambulancezorg Nederland (AZN) heeft het RIVM gevraagd een impactanalyse voor RAV's uit te voeren op het gebied van beschikbaarheid van ambulancecapaciteit in het geval de 90-procentnorm wordt gerealiseerd en daarbij expliciet aandacht te geven aan:

1. de gelijktijdigheid van spoedeisende inzetten, met een overzicht van deze gelijktijdigheid naar dag/avond/nacht en dag van de week;
2. mogelijke effecten op tijdsprestaties van de RAV in relatie tot de 15 minuten responstijd voor A1-urgente inzetten;
3. een schatting van het aantal mogelijke overplaatsingen vanuit het traumacentrum terug naar de regio, nadat traumapatiënten in het traumacentrum zijn behandeld;
4. een analyse te doen van de mogelijke extra behandel tijd voor stabilisatie van patiënten voordat deze worden vervoerd.

Organisatie van het onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd door het RIVM. Gedurende de uitvoering van het onderzoek heeft het RIVM de onderzoeksopzet, methodologie, (tussen-)resultaten en het eindrapport besproken met een klankbordgroep met inhoudsdeskundigen uit de ambulancezorg en traumacentrum. De klankbordgroep bestond uit vertegenwoordigers van Ambulancezorg Nederland, datamanagers van UMCG Ambulancezorg, Ambulance Oost, RAV Haaglanden, Ambulancezorg Limburg en een onderzoeker van het Netwerk Acute Zorg Euregio.

Terminologie

In dit rapport worden spoedeisende inzetten van ambulances waarbij traumapatiënten zijn behandeld en vervoerd aangeduid als trauma inzetten. Deze selectie is volgens de definitie van de Landelijke Trauma registratie LTR. We gaan uit van de selectie van traumapatiënten van de LTR en kijken van daaruit naar de inzetten in de ambulancezorg. In de praktijk is het mogelijk dat traumapatiënten na een behandeling op de SEH naar huis gaan en niet als traumapatiënt in de LTR worden geregistreerd. Deze vallen dan ook buiten ons onderzoek. In het geval de traumapatiënt een $ISS \geq 16$ had, spreken we in dit rapport van een *multitraumapatiënt* of, in het geval van de ambulancezorg, een multitrauma-inzet. Als het gaat over een inzet van een patiënt met ISS 9 tot en met 15 spreken we van een *traumapatiënt* of -inzet. In alle gevallen laten we in dit onderzoek patiënten met $ISS < 9$ buiten beschouwing. In dit rapport noemen we een traumacentrum een level 1-ziekenhuis. Het aantal level 1-ziekenhuizen is in de afgelopen jaren met twee afgenomen. In de analyses houden we hiermee rekening. Voor de

impactanalyse en de berekening van de extra benodigde rijtijden gaan we uit van de meest nabije ziekenhuizen, uitgaande van de situatie in 2022. In paragraaf 2.3 bespreken we de aannames van het onderzoek en geven een toelichting op de keuze van het aantal traumacentra. Het *referentiekader spreiding en beschikbaarheid ambulancezorg* wordt gemakshalve aangeduid als 'referentiekader s&b'.

Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk wordt de onderzoeksaanpak verder toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt een toelichting gegeven op de gebruikte data, waarbij de ritgegevens van ambulances zijn gekoppeld aan de LTR. Hoofdstuk 4 beschrijft de resultaten van het onderzoek en tot slot geeft hoofdstuk 5 de conclusies en de discussie.

2 Onderzoeksaanpak

Om de impactanalyse voor RAV's uit te werken in het geval de 90-procentnorm wordt gerealiseerd, zijn de onderzoeksvragen voor drie situaties beantwoord. Door de resultaten van de drie situaties te vergelijken, is het effect van het behalen van de multitraumanorm geschat.

2.1 Basissituatie en alternatieve situaties

In dit onderzoek wordt de impactanalyse onderzocht voor de volgende drie situaties:

1. Basissituatie: de huidige situatie.
2. Alternatieve situatie 1: de situatie waarin alle multitraumapatiënten ($ISS \geq 16$) naar het meest nabije level 1-ziekenhuis worden gebracht.
3. Alternatieve situatie 2: de situatie waarin alle multitraumapatiënten ($ISS \geq 16$) én alle traumapatiënten ($ISS \leq 9$ t/m 15) naar het meest nabije level 1-ziekenhuis worden gebracht.

Ten eerste wordt de huidige situatie geanalyseerd, de *basissituatie*. Voor deze basissituatie geven we antwoord op de vier punten van de onderzoeksvraag. Dit doen we aan de hand van een aantal indicatoren, zoals de gelijktijdigheid van spoedeisende inzetten, de incidentie van trauma inzetten, een analyse van de tijdsprestaties van de RAV, een bepaling van het aantal overplaatsingen en een analyse van de behandeltijd voor stabilisatie van de patiënt. Vervolgens simuleren we de twee alternatieve situaties en gaan we na in hoeverre de indicatoren veranderen die we voor de basissituatie hebben bepaald. Sommige indicatoren zijn in de alternatieve situaties onveranderd, zoals de gelijktijdigheid van spoedeisende inzetten. In de alternatieve situaties veronderstellen we niet dat er een hogere incidentie aan spoedeisende inzetten is. Wel zal in de alternatieve situaties in een aantal gevallen de rijtijd van een inzet toenemen, met als mogelijk effect een verandering in tijdsprestatie. Ook zal er een verhoogd aantal overplaatsingen zijn, omdat meer (multi-)trauma inzetten naar een level 1-ziekenhuis wordt gebracht.

100 procent in plaats van 90 procent uit de norm

De eerste alternatieve situatie gaat ervan uit dat *alle* multitraumagevallen naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht. Er is niet uitgegaan van de norm van 90 procent, omdat we dan zouden moeten kiezen welke 10 procent van de gevallen *niet* naar een level 1-ziekenhuis wordt gebracht. Die keuze is in dit onderzoek niet mogelijk. We kunnen wel een schatting maken van het effect als 100 procent van de multitrauma inzetten naar een level 1-ziekenhuis wordt gebracht. Deze situatie overschat de 90 procent-situatie in zekere mate.

Schatting van het effect van overtriage

Op aangeven van de klankbordgroep van inhoudsdeskundigen is een tweede alternatieve situatie in het onderzoek meegenomen. In de

tweede alternatieve situatie is ervan uitgegaan dat, naast de 100 procent bezorging van de multitraumapatiënten, ook alle patiënten met ISS 9 tot en met 15 naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht. Deze situatie is gekozen om na te gaan wat het effect is van een vorm van 'overtriage'. Deze overtriage treedt op wanneer het ambulancezorgprofessionals uit veiligheidsoverwegingen ook niet-multitraumapatiënten naar een level 1-ziekenhuis brengt. Deze situatie overschat de 90 procent-situatie in zeer sterke mate.

2.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen worden op twee manieren beantwoord: door analyse van de ritgegevens en door simulatie. Voor deze berekeningen en analyses is een aantal aannames gedaan. De aannames worden toegelicht in paragraaf 2.3. In deze paragraaf lichten we de onderzoeksmethodiek toe.

2.2.1 *Gelijktijdigheid van spoedeisende inzetten*

Een gelijktijdigheidsanalyse bestaat eruit om voor een bepaald tijdsinterval en gebied te bepalen hoeveel ambulances tegelijk bezig waren met een spoedeisende inzet. Dit kan worden geanalyseerd voor bijvoorbeeld een regio of een standplaats, of voor heel Nederland. Er kan exact bepaald worden hoe vaak het voorkwam dat één, twee, drie of meer ambulances tegelijk bezig waren met een inzet. Als benadering van gelijktijdigheid wordt vaak de bezettingsgraad gebruikt. De bezettingsgraad is de verhouding tussen de inzet van ambulances en de totale beschikbaarheid van ambulances. Naarmate meer ambulances tegelijk bezet zijn, wordt de bezettingsgraad hoger.

De bezettingsgraad kan berekend worden door exact te bepalen hoeveel tijd een aantal ambulances bezet was. Deze berekening is vrij complex om voor de gehele periode 2017-2022 voor heel Nederland uit te voeren. Naast een complexe berekening van het aantal bezette ambulances, de teller van de bezettingsgraad, is het een zeer tijdrovende en intensieve klus om de paraatheidsroosters van alle RAV's over deze periode te verzamelen en analyseren. Een vereenvoudigde manier is door de bezettingsgraad te benaderen door het aantal uren geleverde ambulancezorg te schatten. Dit wordt geschat aan de hand van het aantal spoedeisende inzetten in een periode vermenigvuldigd met een gemiddelde ritduur (de teller), en deze te delen door het aantal beschikbare uren ambulancezorg (de noemer). Voor het aantal beschikbare uren maken we in dit onderzoek een aanname, zie paragraaf 2.3. Opgemerkt wordt dat de berekening van de bezettingsgraad op deze manier geen rekening houdt met ambulances die ingezet worden voor planbare ambulancezorg. In de praktijk kunnen ambulances die ingeroosterd zijn voor planbare ambulancezorg, bij capaciteitsgebrek in de spoedeisende ambulancezorg, ingezet worden op spoedeisende inzetten. In de praktijk kan er dan meer capaciteit beschikbaar zijn voor het verzorgen van spoedeisende ambulancezorg en zou de bezettingsgraad lager zijn dan hier berekend.

In dit onderzoek bestaat de gelijktijdigheidsanalyse uit de volgende indicatoren die voor alle drie de situaties zijn doorgerekend:

1. Aantal spoedeisende inzetten: Een telling van het aantal spoedeisende inzetten en van het aantal trauma en multitrauma-inzetten, per standplaats, naar dag/avond/nacht en dag van de week. Op basis hiervan bepalen we het gemiddeld aantal spoedeisende inzetten over de periode 2017-2022.
2. De bezettingsgraad: een schatting (benadering) van de gemiddelde bezettingsgraad per standplaats over de periode 2017-2022, op een rekenwijze zoals in de vorige alinea beschreven. De bezettingsgraad wordt per dag van de week en voor blokken van 8 uur (0-8 uur, 8-16 uur en 16-24 uur) berekend.
3. De benodigde capaciteit: gegeven de langere ritduur in de alternatieve situaties 1 en 2, maken we een berekening of er extra capaciteit benodigd is om de extra uren ambulancezorg te verzorgen.

De berekening van de extra benodigde capaciteit is gedaan met het rekenmodel van het referentiekader s&b 2023. De uitkomst van het rekenmodel is afhankelijk van het extra aantal uren ambulancezorg dat als input wordt gebruikt. De gevoeligheid van het capaciteitsmodel is onderzocht in een gevoeligheidsanalyse waarin het extra aantal uren ambulancezorg stapsgewijs is verhoogd.

2.2.2 *Mogelijke effecten op tijdsprestaties*

Het brengen van multitraumapatiënten naar level 1-ziekenhuizen kan leiden tot een langere inzetduur. Dit kan een effect hebben op de tijdsprestaties van de RAV wat betreft de 15 minuten responstijd voor A1-urgente inzetten. In dit onderzoek wordt dit mogelijke effect geschat door middel van simulatie.

Het simulatiemodel simuleert een gemiddelde dag voor een standplaats. Gedurende de dag kan er een vraag naar spoedeisende ambulancezorg optreden. De kans dat dit gebeurt, is bepaald door de statistieken van de inzetgegevens. Er is verschil tussen vragen met A1- en A2-urgentie. Voor elke vraag naar ambulancezorg wordt nagegaan of er een ambulance beschikbaar is. Als deze beschikbaar is, wordt een ambulance ingezet. De inzet heeft een kans op een bepaalde ritduur, die ook bepaald is door de inzetgegevens. Uit de simulaties volgt of er een ambulance beschikbaar is of niet. In één simulatie zijn de vraag naar spoedeisende ambulancezorg en de ritduur van de inzetten door kansverdelingen bepaald. De prestaties van een standplaats worden bepaald door een groot aantal simulaties door te rekenen. Het simulatiemodel schat de kans dat bij een aanvraag van een spoedeisende ambulance inzet, er geen ambulance beschikbaar is. We noemen dit een 'faalkans': de aanvraag voor een spoedeisende ambulancezorg faalt, omdat alle ambulances van betreffende standplaats bezet zijn.

Met het simulatiemodel worden de drie situaties gesimuleerd. Deze verschillen in de ritduur van spoedeisende inzetten. In de alternatieve situaties gaan we uit van een langere ritduur. De verschillen tussen de simulaties geven antwoord op de vraag of in de alternatieve situaties er een grotere faalkans is. Een grotere faalkans geeft ook een verhoogde kans op een overschrijding van de 15-minuten-norm die gehanteerd

wordt voor de responstijd van spoedeisende ambulance inzetten met A1-urgentie.

Het simulatiemodel is een wachtrijmodel dat uitgaat van kansverdelingen voor het optreden van een spoedeisende inzet en voor de duur van een inzet. Het model simuleert tijden tussen spoedeisende ambulance inzetten, de tijd tussen inzetten is variabel. Afhankelijk van een intensiteitsparameter λ kan de tijd tussen ritten korter zijn of juist langer. Omdat niet elke dag hetzelfde is, is λ ook variabel. Deze volgt een zogenaamde *Gamma*-verdeling. Deze Gamma-verdeling heeft parameters α en β . Deze zijn op hun beurt afhankelijk van de standplaats en tijdstip op de dag. Op een soortgelijke manier is de inzetduur van een spoedeisende inzet gemodelleerd. Deze is ook afhankelijk van standplaats en tijdstip op de dag en heeft een Normale verdeling. In formule notatie ziet dit eruit als:

$$X \sim \text{Poisson}(\Lambda) \quad \Lambda \sim \text{Gamma}(\alpha, \beta) \\ R \sim \text{Normaal}(\mu, \sigma^2)$$

Het model simuleert per standplaats het optreden van spoedeisende inzetten en de duur ervan. De simulaties zijn voor dit onderzoek beperkt tot de periode van één dag. Deze dag is herhaaldelijk gesimuleerd, bijvoorbeeld 50.000 keer. De prestaties van betreffende standplaats worden afgelezen door een statistische analyse te doen van de resultaten van de herhaalde simulaties.

In een simulatie kan een wachtrij ontstaan als er geen ambulance beschikbaar op het moment dat er een vraag naar spoedeisende ambulancezorg is. Afhankelijk van de omvang van de wachtrij en het beschikbaar komen van ambulances, is er een kans op een overschrijding van de 15 minuten responstijdnorm in de spoedeisende ambulancezorg. Bij een simulatie zijn de vraag naar spoedeisende ambulancezorg, de *incidentie*, en de inzetduur trekkingen uit de eerder beschreven kansverdelingen. Het simulatiemodel houdt bij, per gesimuleerde tijdstap, en specifiek voor de vraag naar A1-urgente spoedeisende ambulancezorg, hoeveel wachtende zorgvragers er zijn. De eindresultaten van het simulatiemodel volgen uit een analyse van de herhaalde simulaties van genoemde tijdsperiode. Met deze gegevens kunnen bijvoorbeeld analyses uitgevoerd worden op de totale wachttijd binnen een tijdsperiode en de spreiding hiervan. Bovendien kan geanalyseerd worden hoe vaak wachttijd voorkomt en hoe lang deze wachttijd is.

De simulaties vergden veel rekentijd. Daarom zijn de simulaties beperkt tot een selectie van zes standplaatsen: Den Helder, Dirksland, Goes, Leeuwarden, Sneek en Venlo. Deze zes zijn gekozen met het oog op een spreiding over verschillende RAV's en een relatief grote afstand tot het meest nabije level 1-ziekenhuis. De resultaten van de simulaties van de zes standplaatsen zijn zo goed mogelijk vertaald naar landelijk niveau.

De simulaties gaan uit van het aantal beschikbare ambulances volgens het referentiekader s&b 2023. Dat betekent ook dat er discontinuïteiten zijn in het aantal ambulances over de dag, omdat dit aantal in blokken

van acht uur is gedefinieerd en per blok kan verschillen. Het effect van deze discontinuïteiten is zichtbaar in de simulatieresultaten.

De alternatieve situaties zijn gesimuleerd door in een aantal gevallen de ritduur van een inzet te verlengen met de extra rijtijd die nodig is om een patiënt naar het meest nabije level 1-ziekenhuis te brengen. De fractie inzetten waarbij er een verlengde ritduur is, is gebaseerd op de gegevens over 2022. De extra ritduur is tweemaal de extra rijtijd naar het level 1-ziekenhuis. Hier is rekening gehouden met de terugreis van de ambulance. De extra rijtijd is standplaats-afhankelijk.

In de analyse van de resultaten is nagegaan wat de wachttijd is voor een A1-inzet. Hierbij is bij de bezettingsgraad van de standplaats rekening gehouden met het feit dat ambulances zowel A1- als A2-inzetten verzorgen. Er is rekening gehouden met prioritering waarbij een vraag met A1-urgentie prioriteit krijgt boven een vraag met A2-urgentie.

2.2.3 *Schatting van het aantal mogelijke overplaatsingen*

In de huidige praktijk zijn er verschillende soorten overplaatsingen van (multi-)traumapatiënten. In dit onderzoek kijken we naar twee soorten overplaatsingen. De eerste soort is een overplaatsing van een level 2- of level 3-ziekenhuis naar een level 1-ziekenhuis. Een patiënt kan na stabilisatie in het level 2- of level 3-ziekenhuis worden overgeplaatst naar een level 1-ziekenhuis. De tweede soort overplaatsing die we onderscheiden is een overplaatsing van een level 1-ziekenhuis naar een level 2- of level 3-ziekenhuis, nadat een patiënt in het level 1-ziekenhuis is behandeld.

Overplaatsingen van de eerste soort zullen vaak gebeuren met spoedeisende urgentie, omdat het gaat om een urgente behandeling van een (multi-)traumapatiënt. In de alternatieve situaties komen deze overplaatsingen te vervallen. Overplaatsingen van de tweede soort zijn niet noodzakelijk urgent, omdat de patiënt al behandeld is in het level 1-ziekenhuis. De overplaatsing kan dan onder B-urgentie worden uitgevoerd. In dit onderzoek kijken we niet naar ambulance inzetten met B-urgentie. Vandaar dat we voor de huidige situatie wel een schatting kunnen geven van overplaatsingen van de tweede soort met spoedeisende urgentie, maar geen schatting van overplaatsingen met B-urgentie.

Voor de alternatieve situaties kijken we dus alleen naar overplaatsingen van de tweede soort, van level 1 terug naar level 2 of level 3.

Alternatieve situatie 1

Het aantal spoedeisende overplaatsingen van de tweede soort schatten we door de verhouding van het aantal overplaatsingen naar level 2- of level 3-ziekenhuizen (terugplaatsingen) ten opzichte van het totaal aantal bezorgingen in level 1-ziekenhuizen, toe te passen op het nieuwe totaal aantal bezorgingen in level 1-ziekenhuizen. Van het aantal overplaatsingen met planbare urgentie kunnen we geen schatting geven.

Alternatieve situatie 2

In deze situatie komen er ten opzichte van situatie 1 een aantal overplaatsingen bij, omdat nu ook alle traumapatiënten in het level 1-ziekenhuis wordt bezorgd. We nemen aan dat al deze patiënten na behandeling in het level 1-ziekenhuis met een planbare ambulance-inzet naar een level 2-of level 3-ziekenhuis worden bezorgd. Naast deze planbare overplaatsingen zijn er de urgente overplaatsingen zoals in situatie 1 geschat.

2.2.4

Analyse van de mogelijke extra behandeltime en overdrachtstijd

Het is de vraag of er een langere behandeltime, dan wel overdrachtstijd is voor multitraumapatiënten die naar een level 1-ziekenhuis zijn vervoerd, in vergelijking met de patiënten die naar een level 2- of level 3-ziekenhuis zijn vervoerd. In dit onderzoek gaan we dit na door een vergelijking te maken van de behandeltime en overdrachtstijd van deze inzetten. We kijken hierbij alleen naar inzetten met multitraumapatiënten ($ISS \geq 16$). Als er een significant verschil is, kan dit worden meegenomen in de conclusies met betrekking tot de impact voor de ambulancezorg. Opgemerkt wordt dat we in onze gegevens geen informatie hebben over mogelijke instabiliteit van de patiënt. We kunnen uit de vergelijking van de behandel- en overdrachtstijden niet specifiek iets concluderen met betrekking tot de toestand van de patiënt.

2.3

Aannames

Voor de analyses zijn de volgende aannames gedaan.

1. Het aantal spoedeisende inzetten is volgens de selecties van het referentiekader s&b. Dat betekent dat een aantal inzetten van rapid responders en inzetten zonder geldige tijdenregistratie niet zijn meegenomen. In de analyses gaan we in sommige gevallen uit van het aantal A1-inzetten alleen, bijvoorbeeld als we de incidentie van traumagevallen beschouwen in relatie tot inzetten met A1-urgentie. In andere gevallen gaan we uit van het totaal aantal spoedeisende inzetten, bijvoorbeeld als we de bezettingsgraad van een standplaats bepalen. Planbare ambulancezorg, met B-urgentie, nemen we in alle gevallen niet mee.
2. De tijdsduur van de inzet ('ritduur') is berekend volgens de definitie van het referentiekader s&b. Dat betekent dat wordt uitgegaan van het tijdstip tussen vertrek van de ambulance tot het tijdstip 'einde rit'. Als deze laatste niet is geregistreerd, wordt uitgegaan van het tijdstip 'vrijmelden'. De meldtijd van de meldkamer en uitruktijd van de ambulance behoren niet tot de ritduur.
3. De toename van de totale ritduur wanneer een patiënt naar een level 1-ziekenhuis wordt vervoerd in plaats van een level 2- of level 3-ziekenhuis, is bepaald door de ritduur te verhogen met twee maal de extra benodigde rijtijd die de ambulance nodig heeft om naar het dichtstbijzijnde level 1-ziekenhuis te rijden.
4. De trauma- en multitrauma-inzetten in de alternatieve situaties 1 en 2 zijn gedefinieerd als inzetten met bestemming (bezorging van de patiënt) een level 2- of level 3-ziekenhuis en waarvan de herkomst (de incidentlocatie) niet een ziekenhuis is. Als de incidentlocatie een ziekenhuis is, wordt de inzet gezien als een

overplaatsing. De trauma- en multitrauma-inzetten in de alternatieve situaties waarvoor extra rijtijd wordt geschat, omdat deze naar een level 1- ziekenhuis worden vervoerd, betreffen geen overplaatsingen.

5. Trauma- en multitrauma-inzetten die niet aan een tijdstip van de dag of dag van de week konden worden toegewezen, in verband met een onjuiste tijdenregistratie van de ambulance inzet, zijn uitgesloten van de selectie in alternatieve situatie 1 en 2.
6. Standplaatsen en hun verzorgingsgebieden zijn volgens het referentiekader s&b 2019. Verzorgingsgebieden van deze 207 standplaatsen zijn bepaald door toewijzing van 4-positie postcodegebieden naar de meest nabije standplaats, op basis van de kortste rijtijd.
7. Het aantal spoedeisende inzetten per standplaats is berekend door inzetten toe te wijzen naar de meest nabije standplaats, op basis van de incidentlocatie (het 'afhaaladres'). Het aantal inzetten per RAV is bepaald door een aggregatie te maken van standplaatsen van betreffende RAV. Deze toewijzing leidt ertoe dat het aantal inzetten per RAV afwijkt van de productie die de RAV heeft gedaan en die in het Sectorkompas van AZN is gepubliceerd. De productiecijfers zijn in lijn met het referentiekader s&b.
8. Het aantal beschikbare ambulances per standplaats is volgens het referentiekader s&b 2023. Hierbij gaan we uit van het aantal ambulances dat bepaald is voor het verzorgen van spoedeisende ambulancezorg, inclusief het extra aantal ambulances voor begrenzing van de bezettingsgraad tot maximaal 60 procent. Het gaat hierbij om 476 ambulances overdag op werkdagen. In totaal gaat het om 8.516 diensten per week.
9. Het extra aantal benodigde ambulances in de alternatieve situaties 1 en 2 wordt op RAV-niveau berekend met het capaciteitsmodel van het referentiekader s&b.

3 Data

Voor het onderzoek zijn gegevens uit de Landelijke Traumaregistratie gekoppeld aan de logistieke informatie van alle spoedeisende inzetten in de Nederlandse ambulancezorg. Beide datasets (paragraaf 3.1 en 3.2) en de koppeling (paragraaf 3.3) worden in dit hoofdstuk toegelicht. Vervolgens wordt de gekoppelde data beschreven naar herkomst en bestemming, zodat de overplaatsingen identificeerbaar zijn (paragraaf 3.4). Tot slot wordt aangegeven hoe de voor dit onderzoek benodigde beschikbare capaciteit is bepaald.

3.1 Primaire dataset: ambulance inzetten

De dataset van Ambulancezorg Nederland (AZN) bevat de logistieke informatie van alle spoedeisende inzetten in de Nederlandse ambulancezorg. Voor dit onderzoek zijn data gebruikt voor de periode 2017-2022. In totaal heeft deze dataset 6,2 miljoen inzetten (tabel 1). Deze dataset is de primaire databron.

De logistieke gegevens betreffen:

- de incidentlocatie ('afhaaladres'), op het niveau van 4-positie-postcodes;
- datum en tijdstip van de inzet;
- inzetduur, met onderscheid naar de verschillende tijdsintervallen van de inzet, zoals meldtijd, uitruktijd, rijtijd, behandeltime, vervoerstijd;
- kenmerken van de inzet ('soort vervoer').

3.2 Secundaire dataset: Landelijke Traumaregistratie

In het onderzoek is gebruikgemaakt van een dataset uit de LTR met op recordniveau ('casus') de logistieke gegevens van de trauma- en multitraumapatiënten in 2017-2022 (Tabel 1). Vanuit de LTR zijn de casussen aangeleverd die op basis van beoordeling op de SEH uiteindelijk een (multi-)traumapatiënt betroffen.

De LTR-gegevens betreft alleen de inzetgegevens en de ISS-score en geen andere persoonlijke (medische) gegevens. Voor dit onderzoek zijn patiënten geselecteerd die met de ambulance naar een SEH zijn gebracht of waarvan de vervoerswijze onbekend is. Bij onbekende vervoerswijze is niet uit te sluiten dat de patiënt toch per ambulance naar de SEH is gebracht. Omdat we in dit onderzoek kijken naar de impact voor de RAV, schatten we de impact liever ruim dan krap. Daarom is besloten de patiënten met onbekende vervoerswijze ook mee te nemen.

De LTR-gegevens bevatten ook overplaatsingen. Deze identificeren wij in dit onderzoek door na koppeling met de ambulancegegevens, te kijken naar herkomst en bestemming van de inzet.

Tabel 1 Aantal spoedeisende inzetten in de analyses (x 1.000) en aantal traumapatiënten naar ISS-score (bronnen: ritgegevens AZN en levering LTR).

Aantal spoedeisende inzetten (x 1.000)							
Urgentie	jaar						Totaal
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
A1	612	614	619	598	650	704	3.798
A2	365	380	401	385	421	458	2.411
Totaal	977	995	1.021	983	1.071	1.162	6.209
Aantal trauma- en multitrauma-inzetten							
ISS score							
≥ 16	4.114	4.385	4.357	4.319	4.519	5.216	26.910
9 t/m 15	25.533	26.325	26.808	25.995	27.527	29.113	161.301
Totaal	29.647	30.710	31.165	30.314	32.046	34.329	188.211
Aantal trauma- en multitrauma-inzetten							
als percentage van totaal aantal spoedeisende inzetten							
ISS score							
≥ 16	0,42	0,44	0,43	0,44	0,42	0,45	0,43
9 t/m 15	2,61	2,65	2,63	2,64	2,57	2,51	2,60
Totaal	3,04	3,09	3,05	3,08	2,99	2,95	3,03

3.3 Koppeling LTR aan ambulancegegevens

In een aantal stappen zijn de gegevens van de LTR aan de ambulancegegevens gekoppeld. Hierbij is gebruikgemaakt van verschillende variabelen in de LTR en de database met inzetgegevens van de ambulancezorg. Voor elke casus (traumapatiënt) uit de LTR is geprobeerd een inzet uit de ambulance gegevens te koppelen.

In alle gevallen is gekoppeld op het ziekenhuis waarnaar de patiënt is vervoerd en het jaartal waarin de patiënt is opgenomen op de SEH. Voor een verdere koppeling van een casus aan een inzet is gebruikgemaakt van verschillende variabelen. Idealiter zou er volledig gekoppeld kunnen worden op basis van het ritnummer, maar het ritnummer is niet gestandaardiseerd opgenomen in de LTR. Daarom zijn aanvullende stappen ondernomen om de koppeling te verbeteren. Hierbij is gebruikgemaakt van de datum en het tijdstip waarop de traumapatiënt op de SEH is gepresenteerd. Daarnaast is gebruikgemaakt van data uit de ambulance-inzetgegevens, zoals het kenmerk incident-locatie ('afhaaladres'), urgentie (A1) en 'soort vervoer' (de ambulance had de patiënt bezorgd op de SEH). Bij de koppeling is hierin ook meer vrijheid genomen, omdat een strikte koppeling ook hier onvoldoende resultaat gaf. We lichten de stappen hieronder toe.

Stap 1 - Koppeling op jaar, SEH en ritnummer. Voor de koppeling op ritnummer is variabele *ritnummer* uit de LTR bewerkt, omdat die in een aantal gevallen (veel) meer karakters had dan het ritnummer in de inzetgegevens.

Stap 2 – De volgende stap is een koppeling op basis van incidentlocatie. In eerste instantie op de 4-positie-postcode van de incidentlocatie, in een tweede stap ook de woonplaats of gemeente van de incidentlocatie meegenomen om het succes van de koppeling te vergroten.

Stap 3 – In de derde stap is gebruikgemaakt van het tijdstip presentatie op de SEH. Voor de koppeling is dit tijdstip afgerond op hele minuten, omdat seconden ontbraken in de LTR dataset.

Stap 4 – In deze stap is een ruimer tijdsvenster van 30 minuten genomen van presentatie op de SEH. Inzetten zijn gekoppeld aan een LTR-patiënt als de ambulance binnen het tijdsvenster van plus of min 30 minuten een patiënt in betreffend ziekenhuis heeft bezorgd.

Stap 1 t/m 4 herhaald - Het koppelsucces is tot slot in een aantal extra stappen verhoogd door de parameters te verbreden. Inzetten met A2-urgentie zijn meegenomen en de andere soorten vervoer bij de A1-ritten zijn ook meegenomen. Om de koppeling nog vollediger te krijgen, is tot slot een groter tijdsvenster gehanteerd. Daarin zijn alle A1- en A2-ritten meegenomen en zijn de tijdsvensters respectievelijk 24 uur en 1 week. Tabel 2 geeft de resultaten van de koppeling.

Kanttekeningen bij de koppeling

Deze koppeling van LTR-gegevens aan ambulance-inzetgegevens heeft twee kanttekeningen. Ten eerste is het onzeker of de gekoppelde ambulance-inzet daadwerkelijk de inzet was waarbij de traumapatiënt naar de SEH is vervoerd. De koppeling is probabilistisch waarbij de onzekerheid in de gevolgde stappen steeds groter is.

In sommige gevallen zijn meerdere ambulance-inzetten gekoppeld aan een casus van de LTR. Bijvoorbeeld omdat er meerdere ambulances binnen een bepaald tijdsvenster bij een SEH zijn gearriveerd. In die gevallen zijn beide inzetten in de gekoppelde dataset meegenomen. Hierdoor hebben we een koppelpercentage hoger dan 100 procent. Dit is echter geen probleem voor het onderzoek, omdat het aantal trauma- en multitrauma-inzetten relatief klein is ten opzichte van het totaal aantal spoedeisende inzetten (Tabel 1). Onze onderzoeksresultaten op basis van 4.485 multitrauma-inzetten (het gemiddeld aantal casussen per jaar op basis van Tabel 1) zijn naar verwachting niet anders dan wanneer we uitgaan van 4.508 multitrauma-inzetten (het gemiddeld aantal casussen per jaar op basis van Tabel 2, na koppeling). In ons onderzoek is het effect van 23 inzetten per jaar op de bezettingsgraad of tijdsprestaties van 226 standplaatsen verwaarloosbaar.

Tabel 2 Resultaten van de koppeling van LTR-casussen aan ambulance-inzetgegevens.

Multitrauma: ISS >= 16									
Stap in koppeling		2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totaal	% *
Stap 1	Ritnummer	1.295	1.722	1.428	1.579	1.915	2.272	10.211	37,9
Stap 2	a_incident_pc4	430	335	661	452	381	463	2.722	48,1
	b_incident woonplaats_gemeente	208	192	318	313	297	341	1.669	54,3
Stap 3	Tijdstip_1minuut	148	104	112	103	100	109	676	56,8
Stap 4	Tijdstip_30minuut	1.334	1.228	1.183	1.169	1.176	1.300	7.390	84,2
	Subtotaal stappen 1-4	3.415	3.581	3.702	3.616	3.869	4.485	22.668	84,2
	A1 en A2	102	96	84	105	95	115	597	86,5
	Extra groot tijdsvenster	134	178	70	101	68	76	627	88,8
	Extra soorten vervoer	401	459	487	435	460	520	2.762	99,0
	Extra groot tijdsvenster	82	81	44	72	45	38	362	100,4
	Geen koppeling	3	6		24			33	
	Totaal	4.137	4.401	4.387	4.353	4.537	5.234	27.049	
	Totaal gekoppeld	4.134	4.395	4.387	4.329	4.537	5.234	27.016	
	LTR-casussen gekoppeld aan meerdere inzetten	23	16	30	34	18	18	139	
Trauma: ISS 9 t/m 15									
Stap in koppeling		2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totaal	% *
Stap 1	Ritnummer	2.714	3.600	2.953	3.187	3.830	3.884	20.168	12,5
Stap 2	a_incident_pc4	1.328	924	1.551	1.025	882	1.101	6.811	16,7
	b_incident woonplaats_gemeente	242	223	221	201	102	179	1.168	17,4
Stap 3	Tijdstip_1minuut	415	348	294	247	326	354	1.984	18,7
Stap 4	Tijdstip_30minuut	3.558	3.252	3.031	2.696	2.775	2.988	18.300	30,0
	Subtotaal stappen 1-4	8.257	8.347	8.050	7.356	7.915	8.506	48.431	30,0
	Extra groot tijdsvenster	1.276	1.281	898	1.085	844	880	6.264	33,9
	Extra soorten vervoer	14.882	15.787	17.330	16.472	18.274	19.232	101.977	97,1
	Extra groot tijdsvenster	984	940	695	913	624	622	4.778	100,1
	Totaal	25.399	26.355	26.973	25.826	27.657	29.240	161.450	
	Totaal gekoppeld	25.399	26.355	26.973	25.826	27.657	29.240	161.450	

* Koppelpercentage cumulatief

3.4 Herkomst en bestemming (multi-)traumapatiënt

Voor het onderzoek is de herkomst van een multitrauma-inzet bepalend voor het aantal trauma- en multitrauma-inzetten die we in de alternatieve situaties 1 en 2 hanteren. In de selectie van inzetten die in de alternatieve situaties 1 en 2 naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht, laten we overplaatsingen tussen ziekenhuizen buiten beschouwing. We gaan uit van inzetten waarvan de incidentlocatie, het 'afhaaladres' in de ritgegevens, ongelijk is aan het adres van een ziekenhuis. We noemen de herkomst dan een 'adres'. Dit 'adres' kan ook een locatie op straat zijn, of een andere locatie, zoals een bedrijfsruimte.

Analyse van de herkomst en bestemming van trauma- en multitrauma-inzetten laat zien dat er inzetten zijn van patiënten die zijn overgeplaatst tussen ziekenhuizen. Een overplaatsing kan zijn een plaatsing van een patiënt van een level 2- of level 3-ziekenhuis naar een level 1-ziekenhuis, of een terugplaatsing van level 1- naar level 2- of level 3-ziekenhuis of een overplaatsing binnen eenzelfde level.

De data-analyses zijn op het geografisch niveau van 4-positie-postcode. Het is mogelijk dat in de overplaatsingen die wij in dit onderzoek hanteren, incidenten zijn die geen overplaatsing betroffen, omdat een incident plaatsvond in hetzelfde pc4-gebied als van het ziekenhuis. De verwachting is dat deze aantallen relatief klein zijn en geen effect hebben op de uitkomsten van ons onderzoek.

Tabel 3 geeft een overzicht van de aantallen trauma- en multitrauma-inzetten naar herkomst en bestemming. De gegevens laten zien dat er relatief weinig patiënten met A1- of A2-urgentie worden overgeplaatst van een level 1-centrum naar een level 2- of level 3-centrum. Overplaatsing van een level 2- of level 3 naar een level 1-traumacentrum komt iets vaker voor. In mindere mate een overplaatsing van ziekenhuizen van hetzelfde level.

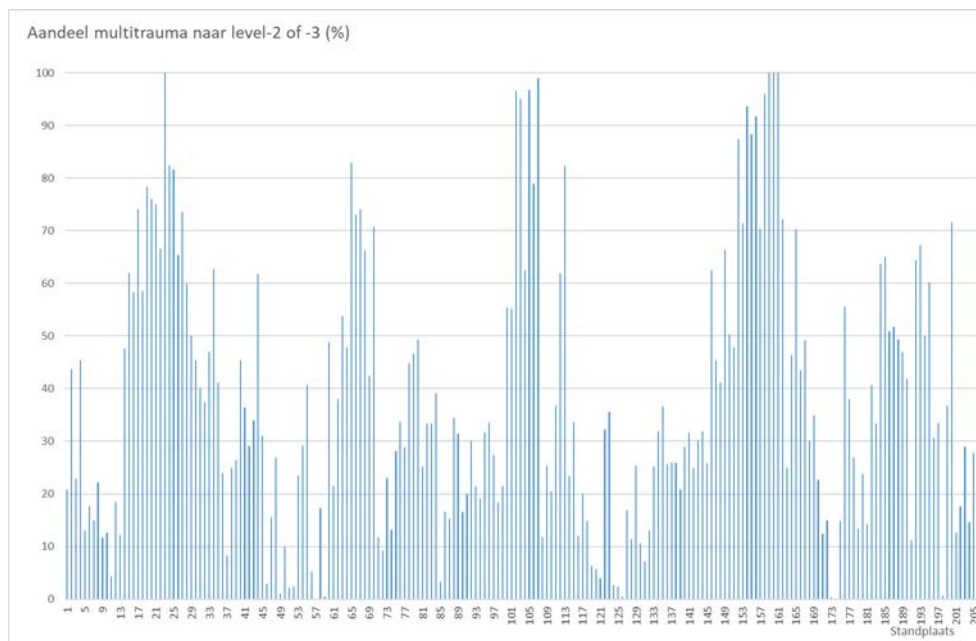
Tabel 3 Aantal multitrauma- (boven) en trauma- (onder)inzetten naar herkomst en bestemming.

Multitrauma	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totaal	Gemiddeld per jaar
Totaal	4.134	4.395	4.387	4.329	4.537	5.234	27.016	4.503
Van adres naar level 1	2.592	2.763	2.770	2.845	2.868	3.344	17.182	2.864
Van adres naar level 2,3	1.165	1.220	1.220	1.091	1.282	1.444	7.422	1.237
Van level 1 naar level 1	41	63	46	56	48	56	310	52
Van level 1 naar level 2,3	1	2	1	3	1	2	10	2
Van level 2,3 naar level 1	254	278	274	263	281	288	1.638	273
Van level 2,3 naar level 2,3	81	69	76	71	57	100	454	76

Trauma	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totaal	Gemiddeld per jaar
Totaal	25.399	26.355	26.973	25.826	27.657	29.240	161.450	26.908
Van adres naar level 1	4.764	5.040	5.158	5.047	5.198	5.419	30.626	5.104
Van adres naar level 2,3	18.825	19.609	20.087	19.125	20.798	22.107	120.551	20.092
Van level 1 naar level 1	136	115	121	115	154	156	797	133
Van level 1 naar level 2,3	34	35	35	39	30	33	206	34
Van level 2,3 naar level 1	367	371	325	326	293	319	2.001	334
Van level 2,3 naar level 2,3	1.209	1.184	1.247	1.174	1.184	1.206	7.204	1.201

Aantal multitrauma-inzetten bezorgd naar level 2- of level 3-ziekenhuis, per standplaats

Het aantal multitrauma-inzetten per standplaats over de periode 2017-2022 verschilt sterk per standplaats. Als we kijken naar multitrauma-inzetten met herkomst een adres, de rijen twee en drie in Tabel 3, dan zien we dat de meeste multitrauma-incidenten plaatsvonden in stedelijk gebied. De helft van dit aantal inzetten vond plaats in het verzorgingsgebied van 40, meest stedelijk gelegen, standplaatsen. De andere helft vond plaats in verzorgingsgebieden van ruraal gelegen standplaatsen. Het gemiddeld aantal multitrauma-inzetten per standplaats varieert tussen de 80 en 105 per jaar voor de standplaatsen Leidschendam, Maastricht, Amsterdam, Tilburg en Rotterdam, tot gemiddeld 2 tot 5 per jaar voor landelijk gelegen standplaatsen in de regio's Zeeland, Zuid-Holland Zuid, Noord-Holland Noord, Groningen, Friesland, Drenthe en IJsselland. Het aandeel multitrauma-inzetten dat naar een level 2- of level 3-ziekenhuis is bezorgd, varieert per standplaats van 0 procent voor standplaatsen, waarbij het meest nabije ziekenhuis een level 1-ziekenhuis is, zoals Enschede, Tilburg, Den Haag, Maastricht en Zwolle, tot 100 procent voor de standplaatsen in Zeeuws Vlaanderen (Figuur 1). Opgemerkt wordt dat het voor de Zeeuwse standplaatsen om een klein aantal multitrauma-inzetten gaat.



Figuur 1 Aandeel multitrauma-inzetten per standplaats dat bezorgd is in een level 2- of level 3-ziekenhuis, op basis van het totaal aantal inzetten in 2017-2022 (exclusief overplaatsingen).

Per incidentlocatie (4-positie-postcodegebied) varieert het verschil tussen de rijtijd naar het meest nabije level 1-ziekenhuis en het meest nabije level 2- of level 3-ziekenhuis. Dit verschil is nul minuten in die gebieden waar het meest nabije ziekenhuis een level 1-ziekenhuis is, zoals in de gemeenten rondom Zwolle, Enschede of Tilburg. In de gemeentes in Zeeland en de kop van Noord-Holland en in Friesland zijn de verschillen het grootst. Deze lopen op tot gemiddeld ruim 60 minuten voor de gemeente Den Helder tot 75 minuten voor de gemeente Hulst in Zeeuws-Vlaanderen.

3.5 Beschikbare capaciteit (paraatheid)

Het aantal uren ambulancezorg per standplaats is gebaseerd op de uitkomsten van het referentiekader s&b-2023, zie Bijlage 1. Hierbij gaan we uit van het aantal benodigde ambulances voor spoedeisende ambulancezorg alleen. Het referentiekader s&b geeft het aantal benodigde diensten voor een gemiddelde week aan. Per week zijn er volgens het referentiekader s&b-2023 voor heel Nederland 8.516 ambulancezorgdiensten voor spoedeisende inzetten. Dat komt overeen met 68.128 uren ambulancezorg per week.

Het aantal ambulances per RAV is verdeeld naar standplaatsen op basis van het aantal spoedeisende inzetten in 2022, die zijn gebruikt in het referentiekader s&b-2023. Deze verdeling is gedaan voor elke dag van de week, een blok van acht uur per dag. Deze verdeling op basis van het aantal spoedeisende inzetten leidt ertoe dat het mogelijk is dat het aantal ambulances voor standplaats X per dag kan verschillen. Het aantal kan bijvoorbeeld op maandag overdag anders kan zijn dan op dinsdag of woensdag overdag. Dit is mogelijk alhoewel het referentiekader s&b voor een werkdag overdag 1 aantal ambulances geeft.

Deze verdeling resulteert erin dat een standplaats die over alle dagen en uren 1 ambulance beschikbaar heeft, per week 21 diensten en 168 uren ambulancezorg levert, en op jaarbasis 8.760 uren.

4 Resultaten

4.1 Gelijktijdigheidsanalyse

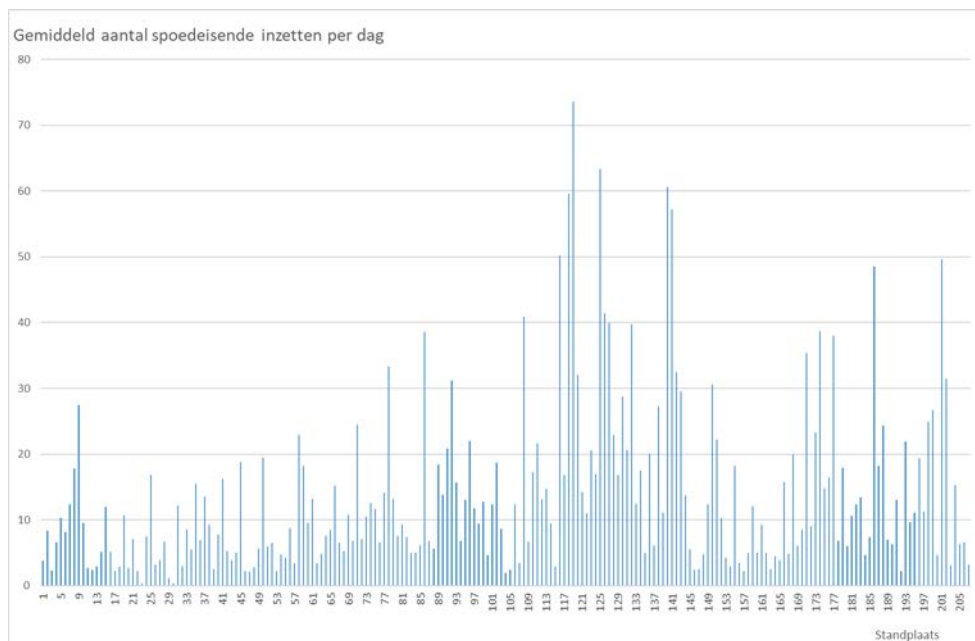
In deze paragraaf analyseren we de gelijktijdigheid van spoedeisende inzetten en geven we een beknopt overzicht van deze gelijktijdigheid. We bespreken eerst het aantal spoedeisende inzetten en de gemiddelde ritduur. Die bepalen samen het aantal uren geleverde ambulancezorg. Deze is nodig voor het berekenen van de (noemer van de) bezettingsgraad. Vervolgens geven we het aantal beschikbare uren ambulancezorg en berekenen we de bezettingsgraad. Daarna kijken we naar het aantal trauma-inzetten per standplaats naar tijdstip van de dag (dag/avond/nacht) en dag van de week. Tot slot bepalen we per standplaats hoe de bezettingsgraad verandert in de twee alternatieve situaties.

4.1.1 Aantal spoedeisende inzetten

In 2017 waren er 976.772 spoedeisende inzetten in Nederland. Dit aantal nam geleidelijk toe tot 1.020.593 in 2019, waarna er een daling was naar 983.444 inzetten in het pandemie-jaar 2020. In de jaren 2021 en 2022 steeg het aantal spoedeisende inzetten met gemiddeld 8,7 procent per jaar naar 1.162.040. In heel Nederland waren er in de periode 2017-2022 gemiddeld 1.034.832 spoedeisende inzetten per jaar. Dit komt overeen met gemiddeld 2.835 spoedeisende inzetten per dag. In relatie tot de 17,6 miljoen inwoners van Nederland in 2022, zijn dit bijna 59 inzetten per 1.000 inwoners van Nederland.

RAV-regio's verschillen in omvang en in het aantal inwoners. Hierdoor verschilt ook het aantal spoedeisende inzetten per dag tussen de RAV's. RAV Rotterdam-Rijnmond heeft met gemiddeld bijna 240 het hoogste aantal spoedeisende inzetten per dag. RAV Gooi- en Vechtstreek met gemiddeld ruim 37 inzetten het laagst aantal per dag. Deze verschillen zijn in belangrijke mate te verklaren door de verschillende groottes van de regio's. Het gemiddeld aantal spoedeisende inzetten per 1.000 inwoners per regio varieert van 71 (Groningen) tot 45 (Noordoost Gelderland), zie Bijlage 2. De cijfers per RAV, per dag van de week en naar dag/avond/nacht staan ook in Bijlage 2.

Tussen standplaatsen is er een grote variatie in het gemiddeld aantal spoedeisende inzetten per dag (Figuur 2). Dit aantal varieert van gemiddeld 0,3 tot 1,1 inzetten per dag voor de Waddeneilanden Schiermonnikoog, Vlieland en Ameland, en 2 tot 3 inzetten per dag voor relatief kleine ruraal gelegen standplaatsen als Anna Paulowna, Nieuwleusen, Bergen (L) en Nagele, tot tussen de 60 en 74 spoedeisende inzetten per dag voor de grootstedelijke standplaatsen in Den Haag, Rotterdam en Amsterdam.



Figuur 2 Gemiddeld aantal spoedeisende inzetten per dag per standplaats, op basis van gegevens over 2017-2022.

4.1.2

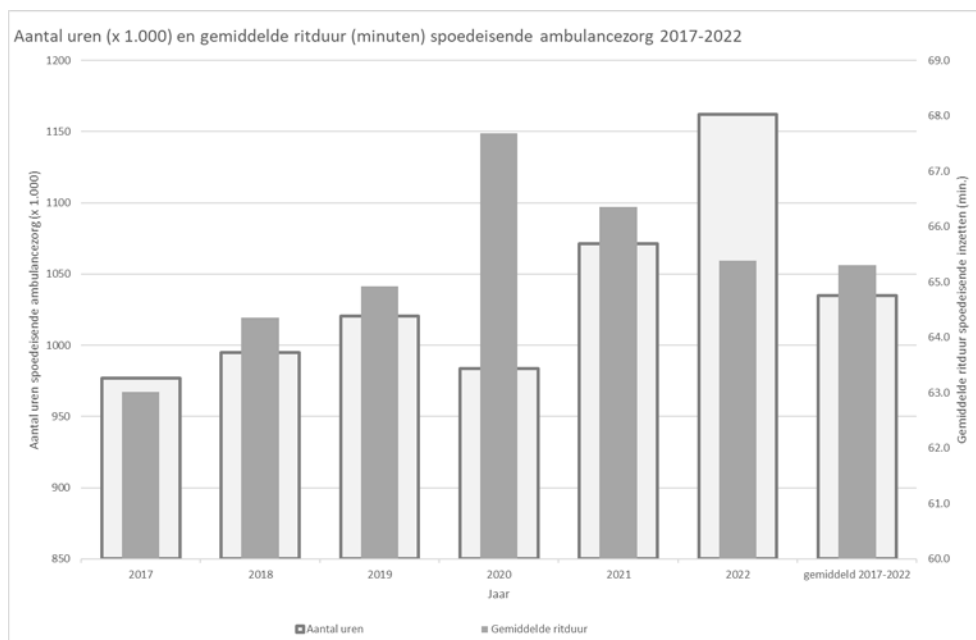
Gemiddelde ritduur en aantal uren ambulancezorg

In 2017 was de gemiddelde ritduur van alle spoedeisende inzetten in Nederland 63,0 minuten. In de jaren erna nam deze toe naar 67,7 minuten in het pandemie-jaar 2020. Na 2020 was er een geleidelijke daling van de gemiddelde ritduur naar 65,4 minuten in 2022. We zagen eerder al dat het aantal spoedeisende inzetten in de jaren 2020-2022 is toegenomen. Hierdoor is ook het aantal uren geleverde spoedeisende ambulancezorg in de periode 2020-2022 toegenomen, ondanks de daling in de gemiddelde ritduur (Figuur 3). In 2017 werd 1,02 miljoen uren spoedeisende ambulancezorg geleverd. Dat nam toe tot 1,26 miljoen uren in 2022. Een toename van 23,4 procent, ofwel een gemiddelde groei van 4,3 procent per jaar. Op basis van de gegevens over 2017-2022 wordt in heel Nederland gemiddeld in een jaar 1.126.311 uren spoedeisende ambulancezorg verzorgd. Dit komt overeen met 3.086 uren per dag.

Over de jaren 2017-2022 verschilt de gemiddelde ritduur voor spoedeisende inzetten per RAV. De laagste gemiddelde ritduur was 57,0 minuten (RAV Zuidoost Brabant), de hoogste 72,1 minuten (RAV Utrecht). Het aantal uren ambulancezorg is met 13.544 het laagst voor de RAV Gooi- en Vechtstreek en met 94.214 het hoogst voor RAV Rotterdam-Rijnmond.

De gemiddelde ritduur van spoedeisende inzetten, gerekend over alle uren van de dag en dagen van de week, varieert van 52,4 tot 55 minuten voor (stedelijke) standplaatsen, zoals Zutphen, Eindhoven, Dordrecht, Almere en Enschede, tot tussen 85 en 95 minuten voor standplaatsen in ruraal gebied, zoals Uithuizermeeden, Schouwen-Duiveland, Dokkum, Nagele, Koudum en Leens (Figuur B.4.1, Bijlage 4). Vanaf Texel wordt in een aantal gevallen patiënten met de veerdienst naar het ziekenhuis in Den Helder gebracht. Hierdoor heeft van alle

standplaatsen Den Burg met gemiddeld 102 minuten de hoogste gemiddelde ritduur.



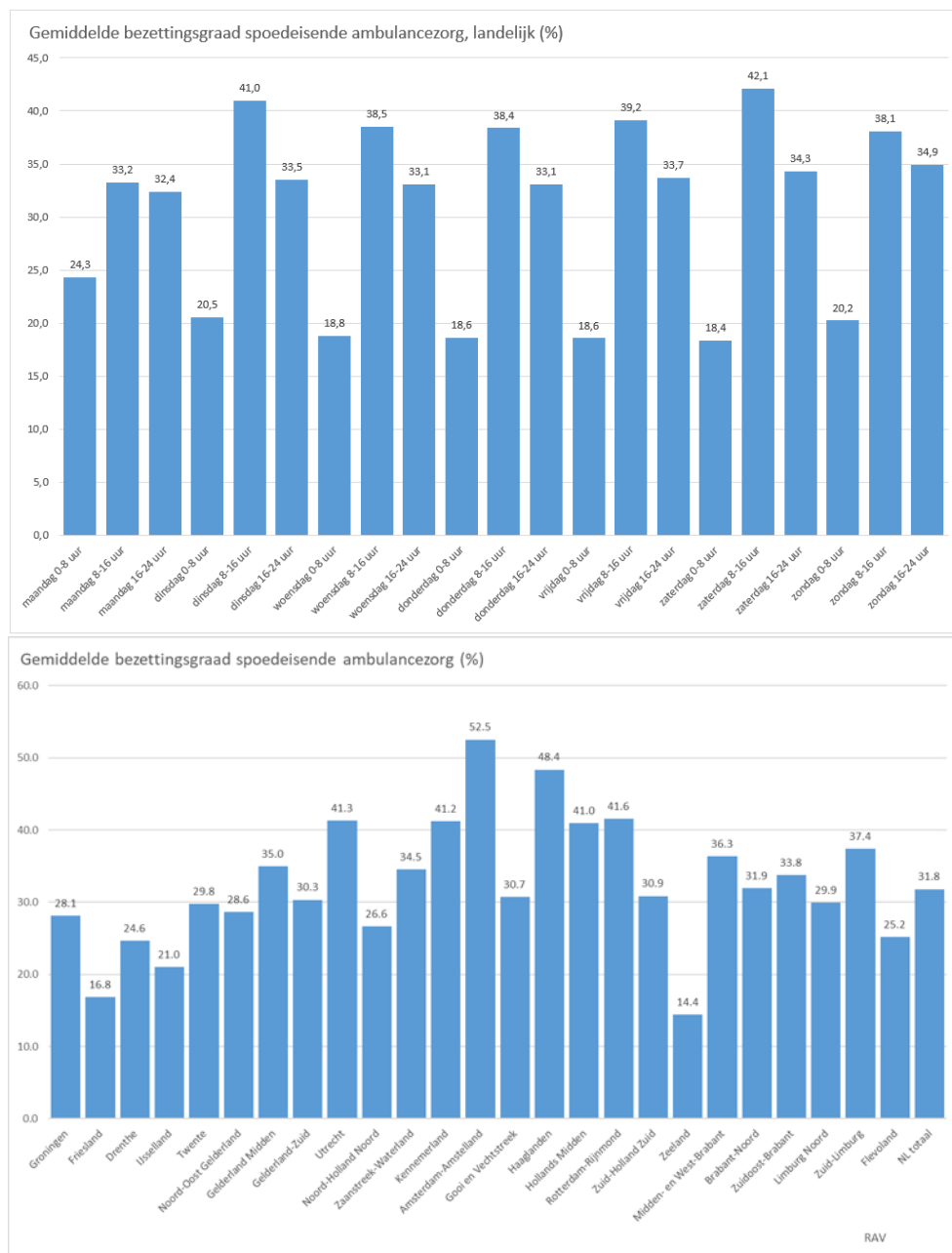
Figuur 3 Gemiddelde ritduur en het totaal aantal uren spoedeisende ambulancezorg in Nederland, over de periode 2017-2022.

4.1.3 Bezettingsgraad in de basissituatie

In dit onderzoek is de bezettingsgraad berekend per standplaats, per dag van de week en per blok van acht uur, zie ook paragraaf 2.2.1. Het geleverde aantal uren ambulancezorg is gebaseerd op het gemiddeld aantal spoedeisende inzetten en de gemiddelde ritduur over de jaren 2017-2022. Het aantal beschikbare uren ambulancezorg is gebaseerd op het referentiekader s&b-2023. Voor de presentatie in deze paragraaf aggregeren we de bezettingsgraad naar een totaal over de week en een bezettingsgraad op jaarbasis.

De gemiddelde bezettingsgraad van de spoedeisende ambulancezorg over de jaren 2017-2022 voor heel Nederland was 32 procent. De bezettingsgraad in de nacht (0-8 uur) varieert tussen 18 en 24 procent (Figuur 4). Overdag is de bezettingsgraad het hoogst, dan varieert deze tussen 38 en 42 procent. Per RAV verschilde dit tussen 14 procent voor RAV Zeeland en 58 procent voor RAV Amsterdam-Amstelland (Figuur 4). De gemiddelde bezettingsgraad per standplaats op jaarbasis is het laagst voor de Waddeneilanden Schiermonnikoog, Vlieland, Ameland en Terschelling (allen minder dan 6%). Er zijn drie standplaatsen in Zeeland met een bezettingsgraad van 10 procent of minder. In ons model zijn er drie standplaatsen met meer dan 60 procent bezettingsgraad: twee standplaatsen in Amsterdam en standplaats Haarlem (Figuur B.4.2, Bijlage 4).¹⁷

¹⁷ In het referentiekader s&b is de maximale bezettingsgraad per standplaats begrensd op 60 procent. Dat de bezettingsgraad in onze analyse voor sommige standplaatsen hoger is, is te verklaren door het feit dat we nu een meer gedetailleerde analyse hebben en rekening houden met de dagen van de week. Hierdoor kan de bezettingsgraad op een bepaalde dag boven de 60 procent uitkomen. Het referentiekader s&b gaat uit van een gemiddelde werkdag.



Figuur 4 Gemiddelde bezettingsgraad van de spoedeisende ambulancezorg; landelijk per dag van de week (boven) en per RAV, per jaar (onder), op basis van gegevens over 2017-2022.

4.1.4

Bezettingsgraad in alternatieve situaties

In deze paragraaf bepalen we in een aantal stappen de bezettingsgraad in de twee alternatieve situaties. De analyses zijn uitgevoerd per standplaats, per dag van de week en voor de dag/avond/nacht.

1) Het aantal inzetten met (multi-)traumapatiënten dat naar een level 2- of level 3-ziekenhuis is gebracht.

Van de 7.422 inzetten met multitraumapatiënten die in de periode 2017-2022 naar een level 2- of level 3-ziekenhuis zijn vervoerd en waar het geen overplaatsing betrof (zie Tabel 3, pag. 28), konden 58 niet aan een

uur van de dag worden toegewezen vanwege een onjuiste tijdenregistratie. Voor de eerste alternatieve situatie gaan we daarom ervan uit dat in totaal 7.364 inzetten over de periode 2017-2022, ofwel 1.227 inzetten gemiddeld per jaar, extra naar het meest nabije level 1-ziekenhuis worden vervoerd. Dit aantal verschilt per RAV. Het aandeel inzetten met multitraumapatiënten dat naar een level 2- of level 3-ziekenhuis is gebracht ten opzichte van het totaal aantal varieert tussen 6 procent (Haaglanden) en 90 procent (Zeeland), zie Tabel 4. Dit aandeel is gecorreleerd met de gemiddelde afstand tot een level 1-ziekenhuis. De meeste regio's met een hoge rijtijd naar het meest nabije level 1-ziekenhuis hebben ook een relatief hoge fractie inzetten naar een level 2- of level 3-ziekenhuis.

Van de 120.551 inzetten met traumapatiënten die in de periode 2017-2022 naar een level 2- of level 3-ziekenhuis zijn vervoerd en waarbij het niet om een overplaatsing ging (zie Tabel 3), konden 1.217 vanwege een onjuiste tijdenregistratie niet aan een uur van de dag worden toegewezen. Voor de tweede alternatieve situatie gaan we ervan uit dat in totaal 119.334 inzetten met traumapatiënten over de periode 2017-2022, ofwel 19.889 inzetten gemiddeld per jaar in Nederland, extra naar het meest nabije level 1-ziekenhuis wordt gebracht. Dit aantal verschilt per RAV. Het aandeel inzetten met traumapatiënten dat naar een level 2- of level 3-ziekenhuis is gebracht ten opzichte van het totaal aantal varieert tussen 41 procent (Haaglanden) en 100 procent (Zeeland), zie Tabel 4.

Tabel 4 Gemiddelde (gewogen) afstand tot meest nabije level 1- ziekenhuis, per RAV, en de aandelen (multi-)trauma-inzetten die naar level 2- of level 3-ziekenhuis zijn gebracht ten opzichte van het totaal aantal.

<i>nr</i>	<i>RAV</i>	<i>Naar inwoners gewogen gemiddelde rijtijd naar level 1- ziekenhuis (min.)</i>	<i>Percentage multitrauma inzetten naar level 2- of level 3- ziekenhuis vervoerd o.b.v. gemiddelde over 2017-2022 (excl. overplaatsingen)</i>	<i>Percentage trauma inzetten naar level 2- of level 3-ziekenhuis vervoerd o.b.v. gemiddelde over 2017-2022 (excl. overplaatsingen)</i>
1	Groningen	14,9	17	77
2	Friesland	42,9	64	97
3	Drenthe	26,9	34	88
4	IJsselland	17,3	20	53
5	Twente	14,6	13	47
6	Noordoost Gelderland	28,0	55	86
7	Gelderland Midden	22,3	29	92
8	Gelderland-Zuid	16,1	17	78
9	Utrecht	13,7	25	85
10	Noord-Holland Noord	43,1	85	99
11	Zaanstreek-Waterland	21,7	25	92
12	Kennemerland	21,0	43	95
13	Amsterdam-Amstelland	9,8	13	63
14	Gooi en Vechtstreek	15,0	33	94
15	Haaglanden	8,0	6	41
16	Hollands Midden	13,7	16	80
17	Rotterdam-Rijnmond	11,9	26	88
18	Zuid-Holland Zuid	20,5	54	96

<i>nr</i>	<i>RAV</i>	<i>Naar inwoners gewogen gemiddelde rijtijd naar level 1- ziekenhuis (min.)</i>	<i>Percentage multitrauma inzetten naar level 2- of level 3- ziekenhuis vervoerd o.b.v. gemiddelde over 2017-2022 (excl. overplaatsingen)</i>	<i>Percentage trauma inzetten naar level 2- of level 3-ziekenhuis vervoerd o.b.v. gemiddelde over 2017-2022 (excl. overplaatsingen)</i>
19	Zeeland	66,9	90	100
	Midden- en West-		17	62
20	Brabant	21,4		
21	Brabant-Noord	22,5	32	91
22	Zuidoost-Brabant	27,6	55	96
23	Limburg Noord	31,9	50	96
24	Zuid-Limburg	14,5	32	65
25	Flevoland	23,8	19	81
	Nederland	20,8	30	80

Met kleurgradaties in rood is de relatieve waarde binnen een kolom aangegeven.

2) Het totaal extra uren ambulancezorg dat nodig is om (multi-) traumapatiënten naar een level 1-ziekenhuis te brengen.

Voor elke inzet met (multi-)traumapatiënten in de geanalyseerde data over 2017-2022 is de extra rijtijd bepaald die nodig zou zijn geweest om betreffende patiënt naar het meest nabije level 1-ziekenhuis te brengen. Van de inzetten die onder bovenstaand punt (1) zijn genoemd, is een gemiddelde extra rijtijd over de periode 2017-2022 bepaald. Op deze manier is de extra rijtijd bepaald op basis van het gemiddelde over de jaren 2017-2022.

In alternatieve situatie 1, om 100 procent van de multitrauma-inzetten naar een level 1-ziekenhuis te vervoeren, is op jaarbasis in heel Nederland 665 extra uren ambulancezorg nodig (Tabel 5, Figuur B.4.3a in Bijlage 4). In de nacht (0-8 uur) gaat het om 175 uren extra ambulancezorg (26% van het totaal), overdag is dit 188 uren (28%) en in de avond gaat het om 302 uren extra benodigde ambulancezorg (45%). De verschillen per standplaats zijn groot. De extra uren zijn vooral nodig bij standplaatsen die op afstand van een level 1-ziekenhuis liggen. De drie standplaatsen Alkmaar, Middelburg en Doetinchem bijvoorbeeld, hebben samen ruim 100 extra uren ambulancezorg nodig in alternatieve situatie 1. Er zijn twintig standplaatsen (van de 207 standplaatsen in dit onderzoek) die samen de helft van het extra aantal uren nodig hebben.

In alternatieve situatie 2 is, om 100 procent van de traumapatiënten én multitraumapatiënten naar een level 1-ziekenhuis te vervoeren, in heel Nederland op jaarbasis bovenop de eerder genoemde 665 uren nog 8.884 uren extra ambulancezorg nodig. Dit brengt het totaal aantal extra benodigde uren in alternatieve situatie 2 op 9.549 (Tabel 5, Figuur B.4.3a in Bijlage 4). In de nacht (0-8 uur) gaat het om 1.264 uren extra ambulancezorg (13% van het totaal), overdag is dit 4.799 uren (50%) en in de avond gaat het om 3.486 uren extra benodigde ambulancezorg (37%). Ook hier geldt dat het extra aantal benodigde uren scheef verdeeld is over standplaatsen. De standplaatsen Alkmaar, Middelburg en Eindhoven hebben 1.075 extra uren ambulancezorg in deze situatie.

Er zijn 27 standplaatsen die samen de helft van het extra aantal uren nodig hebben.

Tabel 5 Extra aantal uren ambulancezorg nodig om in de alternatieve situaties 1 en 2 alle (multi-)traumapatiënten naar het meest nabije level 1-ziekenhuis te vervoeren, per RAV.

<i>nr</i>	<i>RAV</i>	<i>Extra uren ambulancezorg nodig in alternatief 1</i>	<i>Extra uren ambulancezorg nodig in alternatief 2 ⁽¹⁾</i>
1	Groningen	4	115
2	Friesland	77	940
3	Drenthe	23	432
4	IJsselland	13	187
5	Twente	8	142
6	Noordoost Gelderland	75	834
7	Gelderland Midden	18	386
8	Gelderland-Zuid	10	133
9	Utrecht	9	178
10	Noord-Holland Noord	99	1.110
11	Zaanstreek-Waterland	5	176
12	Kennemerland	17	307
13	Amsterdam-Amstelland	3	92
14	Gooi en Vechtstreek	3	104
15	Haaglanden	2	50
16	Hollands Midden	4	80
17	Rotterdam-Rijnmond	8	185
18	Zuid-Holland Zuid	19	282
19	Zeeland	103	1.337
20	Midden- en West-Brabant	29	523
21	Brabant-Noord	21	362
22	Zuidoost-Brabant	55	724
23	Limburg Noord	36	505
24	Zuid-Limburg	23	264
25	Flevoland	3	100
Totaal NL		665	9.549

Noot: de resultaten voor alternatief 2 zijn voor het bezorgen van alle multitrauma- én traumapatiënten, en zijn dus inclusief de resultaten van alternatief 1.

3) De verandering in bezettingsgraad.

In de volgende stap tellen we het extra aantal uren ambulancezorg op bij de al geleverde ambulancezorg en berekenen de verandering in bezettingsgraad per standplaats. De toename van de bezettingsgraad is per standplaats, naar dag/avond/nacht en dag van de week berekend. De extra benodigde uren die in alternatieve situatie 1 zijn berekend, veranderen de bezettingsgraad per standplaats zeer weinig, tot maximaal 0,60 procent (Figuur B.4.4 in Bijlage 4).

In alternatieve situatie 2 worden veel meer inzetten naar een level 1-ziekenhuis gebracht en zijn veel meer extra uren ambulancezorg nodig. Logischerwijs neemt de bezettingsgraad van bepaalde standplaatsen meer toe dan in situatie 1 (Figuur B.4.4 in Bijlage 4). De bezettingsgraad per standplaats neemt gemiddeld met 1 procent toe. De toename is het grootst voor standplaatsen waarvoor het meest nabije

level 1-ziekenhuis op grote afstand is: standplaatsen Doetinchem, Den Helder, Middelburg en Terneuzen. De toename van bezettingsgraad is met maximaal 1,2 procentpunten relatief gering.

4) Bepaling (extra) ambulancecapaciteit alternatieve situaties

De laatste stap betreft een doorrekening van het capaciteitsmodel van het referentiekader s&b. Hiertoe is het extra aantal benodigde uren spoedeisende ambulancezorg, per dagsoort (werkdagen, zaterdagen en zondagen), per blok van acht uur, per RAV, toegevoegd aan de capaciteitsberekeningen van het referentiekader s&b 2023. Uit de doorrekening blijkt dat er geen extra ambulance capaciteit nodig is om het extra aantal uren ambulancezorg in alternatieve situatie 1 te kunnen leveren.

Op een soortgelijke manier is het extra aantal benodigde uren ambulancezorg in alternatieve situatie 2 toegevoegd aan het capaciteitsmodel van het referentiekader s&b 2023. Dit resulteert erin dat er in totaal 21 extra diensten per week nodig zijn om het extra aantal uren ambulancezorg te kunnen leveren. De RAV's Groningen, Noordoost Gelderland en Midden- en West-Brabant hebben vijf extra diensten nodig. De RAV's Friesland, Zeeland, Brabant-Noord, Zuidoost Brabant, Limburg Noord en Zuid-Limburg ieder een.

Om een beeld te krijgen van de gevoeligheid van de uitkomsten voor aannames van de modelberekeningen is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor alternatieve situatie 2. In Tabel 6 staat hoeveel diensten er per week nodig zijn wanneer meer uren ambulancezorg nodig zijn in de tweede alternatieve situatie. Wanneer het aantal ambulance-uren dat nodig is voor het brengen van (multi-)traumapatiënten naar een level 1-ziekenhuis hoger wordt, is de toename in het aantal benodigde diensten eerder lineair. De toename wordt niet lineair bij een hogere aantal uren, vanwege de toenemende bezettingsgraad van standplaatsen en de toegenomen faalkans in de capaciteits-berekening. De resultaten van Tabel 6 kunnen we gebruiken voor een inschatting van de benodigde capaciteit in de situatie dat nog meer patiënten naar een level 1-ziekenhuis zouden worden gebracht, die nu naar een level 2- of level 3-ziekenhuis worden gebracht. Bijvoorbeeld alle patiënten met een ISS-score 1 tot en met 8. Dit aantal patiënten is volgens de landelijke LTR-rapportage 2023 ongeveer even groot als het aantal patiënten met ISS-score 9 en hoger.¹⁸ Als de patiënten met ISS 1 tot en met 8 ook naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht, dan betekent dat grofweg een verdubbeling van het aantal extra benodigde uren ambulancezorg, ten opzichte van situatie 2. Dan zouden in totaal 42 extra diensten nodig zijn.

¹⁸ Landelijke Traumaregistratie 2023. Rapportage Nederland voor acuut opgenomen patiënten met letsel. [241107_rapport_landelijke_traumaregistratie_2023_-_def.pdf](#)

Tabel 6 Gevoeligheidsanalyse van de extra benodigde diensten om alle (multi-) traumapatiënten naar het meest nabije level 1-ziekenhuis te vervoeren.

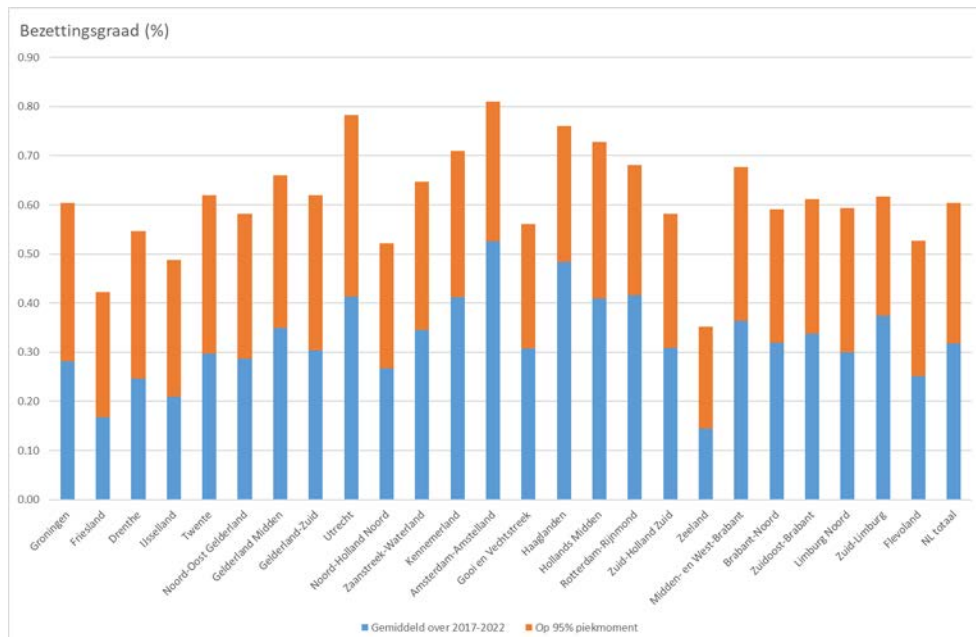
Vermenigvuldigingsfactor ⁽¹⁾	Werkdagen			Zaterdagen			Zondagen			Aantal diensten
	0-8	8-16	16-24	0-8	8-16	16-24	0-8	8-16	16-24	
1	1	1	1	0	2	2	0	1	1	21
2	1	4	1	0	4	5	0	2	1	42
3	1	7	3	0	7	6	1	2	1	72
4	1	8	4	1	10	8	2	5	2	93
5	1	10	9	1	13	8	3	6	4	135

⁽¹⁾: De vermenigvuldigingsfactor die is gebruikt om de inputs van het capaciteitsmodel, het extra aantal uren ambulancezorg, nodig om in de alternatieve situatie 2 alle traumapatiënten naar een level 1-ziekenhuis te brengen, te verhogen.

5) Bezettingsgraad op piekmomenten

In deze impactanalyse is uitgegaan van een gemiddelde drukte op een gemiddelde dag. In een extra analyse is ook de gelijktijdigheid en de bezettingsgraad bij piekmomenten onderzocht. Hiervoor hebben we eerst voor alle standplaatsen, alle dagen van de week en periodes van de dag een piekmoment bepaald. Dit piekmoment ging uit van een aantal spoedeisende inzetten N dat in slechts 5 procent van de gevallen wordt overschreden. Oftewel, in 95 procent van de gevallen waren in dit tijdvak (blokkuur) voor deze standplaats in de periode 2017-2022 minder dan N inzetten. Zo hebben we voor alle dagen van de week en alle uren van de dag, dit 95 procent-piekmoment bepaald. Vervolgens hebben we bepaald hoeveel uren ambulancezorg geleverd wordt als we voor alle dagen van de week en uren van de dag uitgaan van dit hoge aantal inzetten. Voor zo'n hele drukke week met op alle momenten een hele hoge vraag naar spoedeisende ambulancezorg berekenen we een nieuwe bezettingsgraad. Die bezettingsgraad is voor alle standplaatsen logischerwijs (fors) hoger. Voor standplaatsen in ruraal gebied, met over de jaren 2017-2022 een relatief lage gemiddelde bezettingsgraad van rond de tien procent, kan de bezettingsgraad een factor drie tot vier keer zo hoog zijn. Deze kan toenemen tot 60 procent. Voor standplaatsen in (groot-)stedelijk gebied neemt de bezettingsgraad ook fors toe: deze kan oplopen tot bijna 95 procent. Over alle standplaatsen gerekend, neemt de bezettingsgraad op piekmomenten toe met een factor anderhalf. Op RAV niveau is de bezettingsgraad dan ongeveer tweemaal zo hoog als het gemiddelde over 2017-2022 (Figuur 5). Deze berekeningen gaan uit van de beschikbare capaciteit van het referentiekader, in werkelijkheid kan de beschikbaarheid hiervan afwijken en kan er een andere bezettingsgraad zijn.

Belangrijk is op te merken dat op deze piekmomenten, wanneer er in zeer korte tijd zeer veel incidenten plaatsvinden en de vraag naar spoedeisende ambulancezorg extreem hoog is, de extra rijtijd die nodig is om (multi-)traumapatiënten naar een level 1-ziekenhuis te brengen een zeer grote extra belasting is voor de ambulancedienst.



Figuur 5 Gemiddelde bezettingsgraad van de spoedeisende ambulancezorg en de toename ervan wanneer wordt uitgegaan van een week met op elke uur en elke dag hele hoge vraag naar spoedeisende ambulancezorg (95%-percentiel).

4.2 Effect op tijdprestatie

Het simulatiemodel is zodanig dat de levering van spoedeisende ambulancezorg voor elke standplaats voor elk uur van de dag 50.000 keer is gesimuleerd. Dat wil zeggen dat er 50.000 simulaties zijn gedaan, waarbij voor elke simulatie voor de incidentie, de vraag naar spoedeisende ambulancezorg, een trekking is gedaan uit de verdeling. Voor elke inzet is de inzetduur vervolgens bepaald uit een trekking van de verdeling van de inzetduur. De verdelingen zijn geschat uit de inzetgegevens over 2017-2022. De gemodelleerde vraag (de verdeling) naar spoedeisende ambulancezorg en de gemodelleerde ritduur (de verdeling) is voor zes standplaatsen (Den Helder, Dirksland, Goes, Leeuwarden, Sneek en Venlo) gegeven in de Figuren B.5.1 en B.5.2 in Bijlage 5.

De resultaten van de simulaties zijn gepresenteerd in de Figuren 6 en 7. De simulaties zijn gebaseerd op het paraatheidsrooster van het referentiekader s&b-2023. Dat betekent dat er een verandering kan optreden in het aantal beschikbare ambulances tussen de blokken 0-8 uur, 8-16 uur en 16-24 uur. Dit is terug te zien in de figuren. Een gevolg is ook dat als er een wisseling is van het aantal beschikbare ambulances, het vaker voorkomt dat er geen ambulance beschikbaar is als er een incident is. We zien dit terug als 'sprongen' in de figuren.

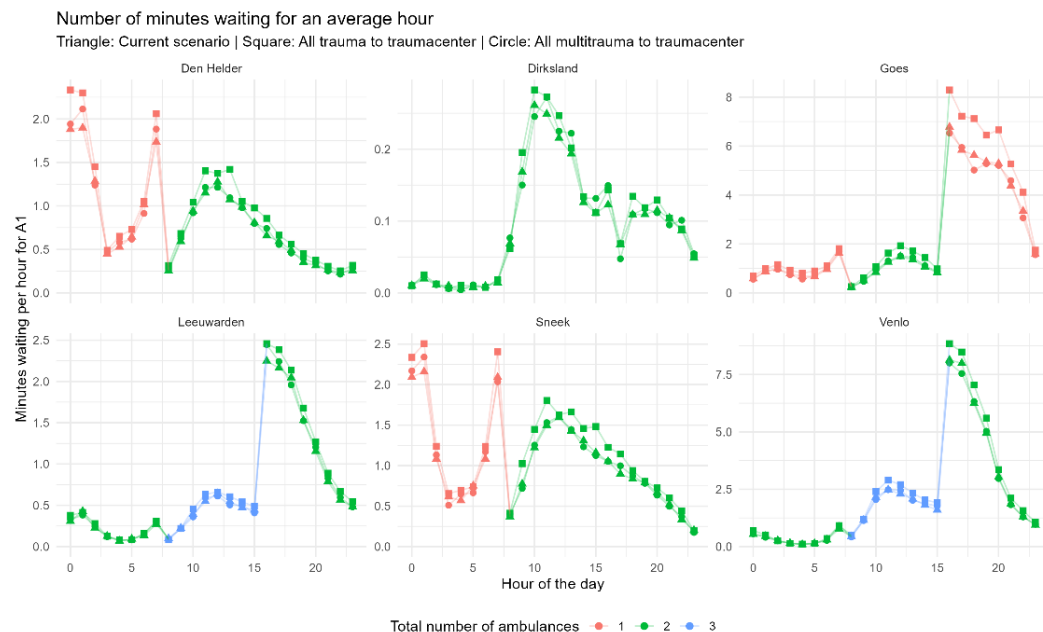
Figuur 6 geeft de gemiddelden van het totaal aan gewachte minuten per uur. Voor een standplaats, bijvoorbeeld Den Helder, is er gemiddeld over alle simulaties, in de periode van 0-1 uur 's nachts, 2 minuten wachttijd. Dit aantal loopt iets op in alternatieve situatie 1 en nog iets meer in de tweede alternatieve situatie. Wat niet uit deze grafieken te lezen is, is het feit dat in het merendeel van de uren er geen wachttijd voor een spoedeisende inzet is. Figuur 7 geeft hierin meer inzicht. Deze

figuur geeft het percentage van betreffend uur van de dag dat er geen ambulance beschikbaar is en een wachttijd optreedt. Ook hier zien we geringe verschillen tussen de huidige situatie en de alternatieve situaties.

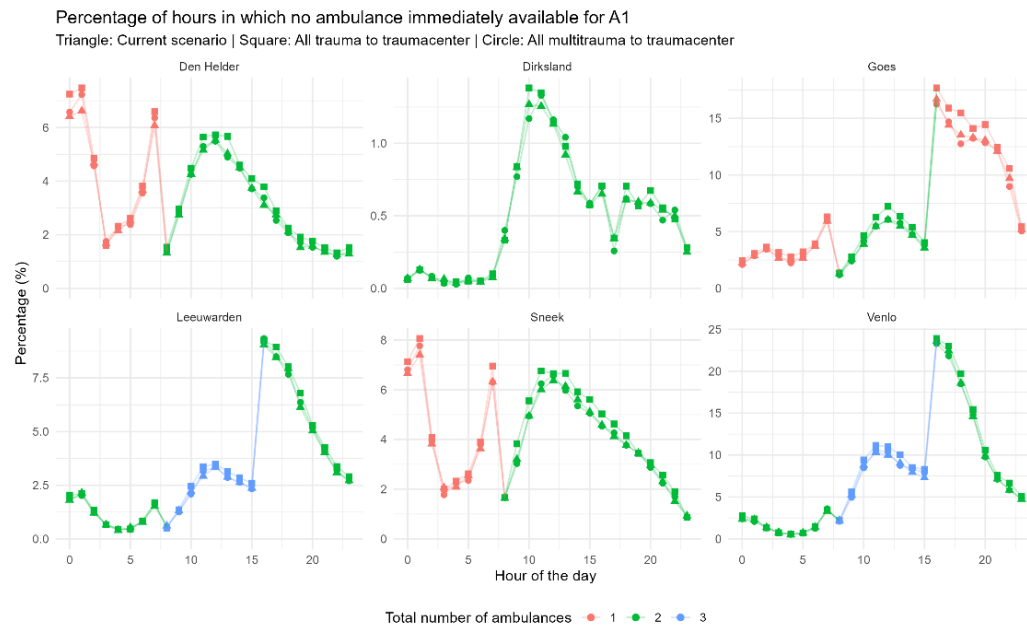
Duidelijk is dat de resultaten van alternatieve situatie 2 vrijwel altijd boven de andere lijnen liggen. Dit is het scenario waarin alle traumapatiënten naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht. De simulaties laten zien dat op die momenten gewacht moet worden op een beschikbare ambulance, de wachttijd enkele minuten langer wordt.

Vertaling naar landelijk niveau

De zes standplaatsen zijn gekozen op basis van hun relatief grote afstand tot een level 1-ziekenhuis. Er zijn ook andere standplaatsen met soortgelijke afstand als deze zes. De meeste standplaatsen in Nederland hebben echter een minder grote afstand. Voor deze standplaatsen geldt dat de faalkans in de twee alternatieve situaties minder sterk zal veranderen dan bij de zes uitgewerkte standplaatsen. Naar verwachting zal op landelijk niveau in de twee alternatieve situaties de faalkans minder sterk veranderen dan in de hier doorgerekende zes standplaatsen.



Figuur 6 Aantal minuten wachttijd voor het beschikbaar komen van een ambulance voor een spoedeisende inzet voor de basissituatie (driehoekig teken), alternatieve situatie 1 (cirkelvormig teken) en alternatieve situatie 2 (vierkant teken).



Figuur 7 Percentage van betreffend uur van de dag dat er niet een ambulance beschikbaar is voor een spoedeisende inzet met A1-urgentie, voor de basis situatie (driehoekig teken), alternatieve situatie 1 (cirkelvormig teken) en alternatieve situatie 2 (vierkant teken).

4.3 Schatting van het aantal mogelijke overplaatsingen

Uit de analyse van de data blijkt dat er in de huidige situatie relatief weinig overplaatsingen van multitraumapatiënten zijn vanuit level 1- naar level 2- of level 3-ziekenhuizen: in de periode 2017-2022 waren dit tien gevallen, gemiddeld twee per jaar (Tabel 3). Op het totaal van gemiddeld 3.137 patiënten die in een jaar worden opgenomen in level 1-ziekenhuizen (2.864 gevallen die rechtstreeks naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht en 273 overplaatsingen van een level 2- of level 3- naar een level 1-ziekenhuis) is dit 0,05 procent. Voor trauma inzetten is dit percentage 0,63 procent. Opgemerkt wordt dat deze cijfers betrekking hebben op alleen spoedeisende inzetten. Overplaatsingen met B-urgentie zijn in deze cijfers niet meegenomen.

In alternatieve situatie 1 worden 4.101 inzetten met multitraumapatiënten rechtstreeks naar een level 1-ziekenhuis gebracht (zie Tabel 3). Met het eerdergenoemde percentage overplaatsingen naar een level 2- of level 3-ziekenhuis (0,05%) betekent dit dat het aantal overplaatsingen toeneemt met één overplaatsing per twee jaar. De bestaande overplaatsingen van level 2- en level 3-ziekenhuizen naar level 1-ziekenhuizen vallen weg, omdat alle patiënten in deze situatie naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht.

In alternatieve situatie 2 worden 25.196 inzetten met traumapatiënten uitgevoerd, waarbij de patiënt rechtstreeks naar een level 1-ziekenhuis wordt gebracht. Met het eerdergenoemde percentage overplaatsingen naar een level 2- of level 3-ziekenhuis (0,63%) betekent dit dat het aantal overplaatsingen toeneemt met 124 overplaatsingen per jaar. Als we aannemen dat bij de overtriage in alternatieve situatie 2 de traumapatiënten die naar een level 1-ziekenhuis zijn gebracht, na

behandeling in het level 1-ziekenhuis teruggeplaatst worden naar een level 2- of level 3-ziekenhuis, en dat dit met B-urgentie gebeurt, betekent dit dat er een aantal meer planbare ambulancezorguren nodig is. In paragraaf 4.1 is berekend dat er 8.884 extra uren ambulancezorg nodig is om de traumapatiënten die naar een level 2- of een level 3-ziekenhuis zijn gebracht, naar een level 1-ziekenhuis te brengen. Dit aantal uren is gebaseerd op het rijtijdenmodel voor de spoedeisende ambulancezorg. Bezorging terug naar een level 2- of level 3-ziekenhuis met B-urgentie gebeurt met snelheden van normale personenauto. Uit een vergelijking van de rijtijdenmodellen die het RIVM hanteert, blijkt dat voor trajecten in de verzorgingsgebieden van standplaatsen, het 'werkgebied van een ambulance', de rijtijd met personenauto gemiddeld genomen 31 procent hoger is dan die van een spoedeisende ambulance. Dat betekent dat voor het terugplaatsen van de traumapatiënten ongeveer 11.600 extra uren planbare ambulancezorg nodig zijn. Ten opzichte van een totaal aantal van 490.900 uren planbare ambulancezorg in 2023, op basis van het referentiekader s&b 2023, is dit een toename van 2,4 procent. Doorrekening van het capaciteitsmodel van het referentiekader s&b wijst uit dat voor deze 11.600 extra uren planbare ambulancezorg 43 extra diensten per week nodig zijn. Met de 21 extra diensten die in situatie 2 nodig voor de spoedeisende ambulancezorg (paragraaf 4.1.4) komt dit neer op 64 extra diensten per week, een stijging van 0,6 procent van de benodigde capaciteit volgens het referentiekader s&b 2023.

4.4 Behandeltijd

Er is een vergelijking gemaakt van de behandeltijd van inzetten met multitrauma patiënten met bezorging naar level 1-ziekenhuis en de bezorgingen naar een level 2- of level 3-ziekenhuis. De behandeltijd is de tijd tussen het tijdstip van aankomst van de ambulance bij de patiënt en het tijdstip dat de ambulance met de patiënt vertrekt om deze naar de SEH te vervoeren. Deze tijdstippen zijn niet bij alle inzetten volledig geregistreerd. Bij sommige inzetten ontbrak één van de twee benodigde tijdstippen. Er is een selectie gemaakt van inzetten met een behandeltijd groter dan nul minuten. Er is één inzet met een uitzonderlijk grote behandeltijd uit de selectie verwijderd. In totaal zijn de behandeltijden van 23.785 inzetten geanalyseerd, dat is 88 procent van het totaal van 27.016 multitrauma-inzetten die zijn gekoppeld. Hiervan waren 16.582 multitrauma-inzetten met bezorging naar een level 1-ziekenhuis, die zijn vergeleken met 7.203 multitrauma-inzetten met een bezorging naar een level 2- of level 3-ziekenhuis. De resultaten staan in Tabel 7 en Figuur 8.

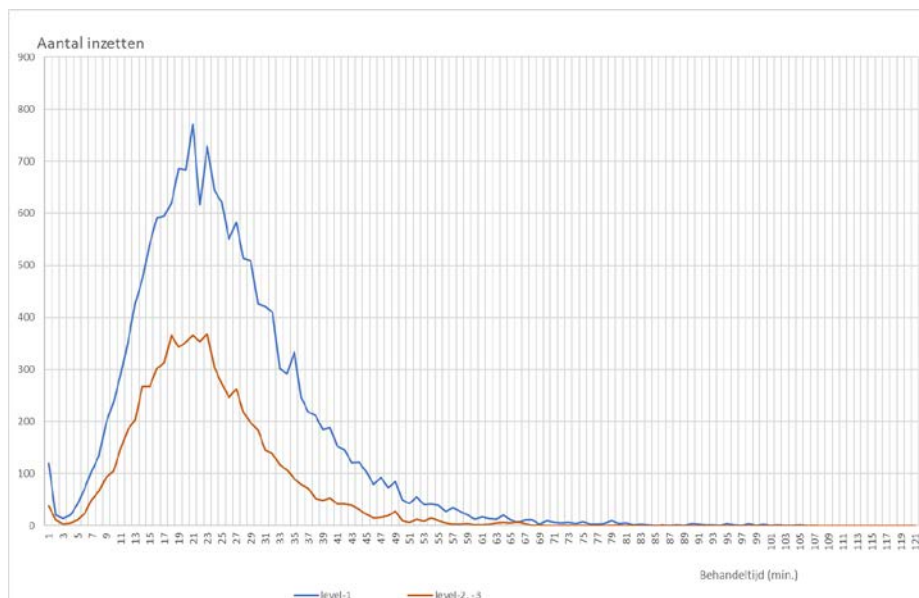
Over de periode 2017-2022 is de behandeltijd van inzetten met multitraumapatiënten met bezorging naar een level 1-ziekenhuis in alle gevallen iets hoger dan de inzetten met multitraumapatiënten met bezorging naar een level 2- of level 3-ziekenhuis. Dat geldt zowel voor de mediane als de gemiddelde behandeltijd. Zo is de mediane behandeltijd van multitrauma-inzetten die naar een level 1-ziekenhuis zijn vervoerd, 1,7 minuten langer dan de behandeltijd van inzetten die naar een level 2- of level 3-ziekenhuis zijn vervoerd (22,5 ten opzichte van 20,7 minuten). De variatie in behandeltijd over dezelfde periode is

voor bezorging naar een level 1-ziekenhuis (159,2) een stuk hoger dan bezorging naar een level 2- of level 3-ziekenhuis (98,5).

De behandeltijd van multitraumapatiënten die naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht, is vrijwel gelijk aan die van patiënten die naar een level 2- of level 3-ziekenhuis worden gebracht. Voor de schatting van de extra benodigde tijd in de alternatieve situaties 1 en 2 betekent dit dat er geen aanleiding is om de geschatte extra benodigde tijd bij te stellen.

Tabel 7 Behandeltijden van multitrauma inzetten in de periode 2017-2022 en het aantal inzetten in de analyse.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totaal	Groei 2017-2022 (%)
Bezorging naar level 1								
N	2.527	2.685	2.666	2.672	2.798	3.234	16.582	28,0
index (2017=100)	100	106	106	106	111	128		28,0
Mediaan (min.)	22,0	22,5	22,4	22,6	22,8	22,5	22,5	2,2
Gemiddelde (min.)	23,9	24,6	24,8	24,5	24,4	24,4	24,4	2,2
Variatie (min.)	154,1	159,1	174,5	154,7	148,2	164,0	159,2	6,5
Bezorging naar level 2 of level 3								
N	1.136	1.190	1.192	1.013	1.264	1.408	7.203	23,9
index (2017=100)	100	105	105	89	111	124		23,9
Mediaan (min.)	20,1	20,2	20,4	21,0	21,1	21,4	20,7	6,5
Gemiddelde (min.)	21,6	21,6	21,6	22,3	22,4	22,9	22,1	6,0
Variatie (min.)	102,6	102,9	90,2	107,2	93,5	95,9	98,5	-6,5



Figuur 8 Behandeltijden van multitrauma-inzetten in de periode 2017-2022, met onderscheid naar ziekenhuis waarnaar de patiënt bezorgd is.

4.5 Overdrachtstijd

Er is een vergelijking gemaakt van de overdrachtstijd van inzetten met multitraumapatiënten met bezorging naar level 1-ziekenhuis en de

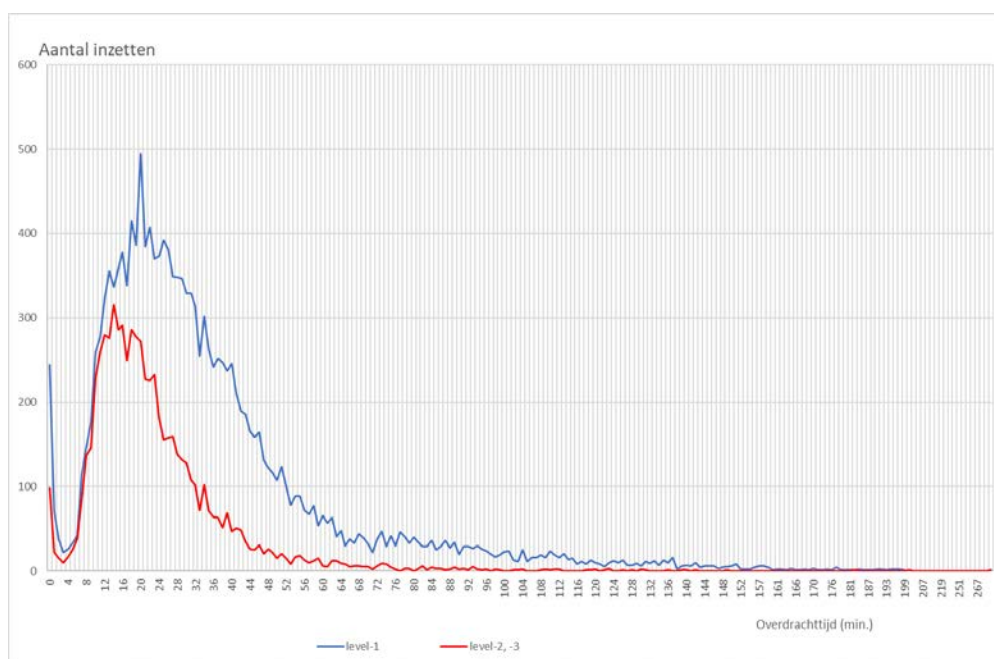
bezorgingen naar een level 2- of level 3-ziekenhuis. De overdrachtstijd is de tijd tussen het tijdstip van aankomst van de ambulance bij het ziekenhuis en het tijdstip dat de ambulance zich weer vrij meldt. Deze tijdstippen zijn niet bij alle inzetten volledig geregistreerd. Bij sommige inzetten ontbrak één van de twee benodigde tijdstippen. Er is een selectie gemaakt van inzetten met een overdrachtstijd die groter is dan nul minuten. Er zijn drie inzetten met uitzonderlijk grote overdrachtstijd uit de selectie verwijderd (meer dan 24 uur). In totaal zijn de overdrachtstijden van 22.263 inzetten geanalyseerd. Dat is 82 procent van het totaal van 27.016 multitrauma-inzetten die zijn gekoppeld. Hiervan waren 15.534 multitrauma-inzetten met bezorging naar een level 1-ziekenhuis, die zijn vergeleken met 6.729 multitrauma-inzetten met een bezorging naar een level 2- of level 3-ziekenhuis. De resultaten staan in Tabel 8 en Figuur 9.

Over de periode 2017-2022 is de gemiddelde overdrachtstijd van inzetten met multitraumapatiënten met bezorging naar een level 1-ziekenhuis 12,7 minuten hoger dan de inzetten met multitraumapatiënten met bezorging naar een level 2- of level 3-ziekenhuis. De overdrachtstijd in een level 1-ziekenhuis is daarmee ruim anderhalf keer zo lang als in een level 2- of level 3-ziekenhuis. De variatie in overdrachtstijd over dezelfde periode is voor bezorging naar een level 1-ziekenhuis (28,1) een stuk hoger dan bezorging naar een level 2- of level 3-ziekenhuis (16,1).

De overdrachtstijd van multitraumapatiënten die naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht, is groter dan die van patiënten die naar een level 2- of level 3-ziekenhuis worden gebracht. Voor de schatting van de extra benodigde tijd in de alternatieve situaties 1 en 2 betekent dit dat deze een onderschatting zijn. Als we ervan uitgaan dat per inzet met een multitraumapatiënt 8 minuten meer overdrachtstijd nodig is als deze naar een level 1-ziekenhuis wordt gebracht, is op jaarbasis 163 uur meer ambulancezorg nodig. In de tweede situatie zijn 2.651 extra uren ambulancezorg nodig.

Tabel 8 Overdrachtstijden van multitrauma-inzetten in de periode 2017-2022 en het aantal inzetten in de analyse.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totaal	Groei 2017-2022 (%)
<i>Bezorging naar level 1</i>								
N	2.488	2.539	2.526	2.461	2.562	2.979	15.555	19,7
index (2017=100)	100	102	102	99	103	120		
Mediaan (min.)	28,0	28,9	29,0	27,9	28,3	27,9	28,3	-0,1
Gemiddelde (min.)	36,7	36,8	35,9	34,5	35,0	35,6	35,7	-3,1
Variatie (min.)	29,4	28,9	28,8	26,5	26,7	28,3	28,1	-3,8
<i>Bezorging naar level 2 of level 3</i>								
N	1.082	1.135	1.115	924	1.161	1.314	6.731	21,4
index (2017=100)	100	105	103	85	107	121		
Mediaan (min.)	19,3	20,0	19,4	19,6	19,6	19,6	19,6	1,3
Gemiddelde (min.)	23,1	23,8	22,6	23,0	22,5	23,3	23,1	0,6
Variatie (min.)	16,5	17,0	14,7	15,0	17,7	15,5	16,1	-6,1



Figuur 9 Overdrachtstijd van multitrauma-inzetten in de periode 2017-2022, met onderscheid naar ziekenhuis waarnaar de patiënt bezorgd is.

5 Conclusie, discussie en aanbevelingen

Bevindingen

In dit onderzoek is een analyse uitgevoerd waarin een schatting is gemaakt van de impact voor de Nederlandse ambulancezorg wanneer de 90 procent-multitraumanorm zou worden gerealiseerd. Om deze analyse uit te voeren, zijn de logistieke gegevens van 188.211 trauma- en multitraumacasussen uit de LTR gekoppeld aan inzetgegevens van de Nederlandse ambulancezorg. Het betreft hier casussen en inzetten over de periode 2017-2022.

De impactanalyse bestond uit het vergelijken van twee alternatieve situaties met de huidige situatie. In de eerste alternatieve situatie is gesimuleerd dat alle multitraumapatiënten ($ISS \geq 16$) naar het meest nabije level 1-ziekenhuis worden gebracht. In de tweede alternatieve situatie is gesimuleerd dat, naast alle multitraumapatiënten, ook alle traumapatiënten ($ISS 9 \text{ t/m } 15$) naar het meest nabije level 1-ziekenhuis worden gebracht. In de alternatieve situaties is dus altijd sprake van een 100 procent multitraumanorm. In de tweede alternatieve situatie is er sprake van een (forse) overtriage. In de analyses van de verschillende situaties is een vergelijking gemaakt van vier aspecten:

1. Gelijktijdigheid in de alternatieve situaties 1 en 2

Om alle multitrauma-inzetten ($ISS \geq 16$) naar een level 1-ziekenhuis te vervoeren, zijn, op basis van de modelberekeningen in dit onderzoek, op jaarbasis in heel Nederland 665 extra uren ambulancezorg nodig. Dat is 0.05 procent van het totaal aantal geleverde uren spoedeisende ambulancezorg in 2022. Deze extra uren zijn vooral nodig in de RAV's waarvoor rijtijd naar een level 1-ziekenhuis relatief hoog is, zoals Zeeland, Noord-Holland Noord, Friesland en Noordoost Gelderland. Het gaat hierbij op jaarbasis om ongeveer 1.230 inzetten, waarbij een patiënt verder vervoerd moet worden. Voor het leveren van deze extra uren ambulancezorg zijn volgens de gelijktijdigheidsanalyse geen extra ambulances nodig. De extra uren kunnen vanuit de huidige paraatheid worden geleverd, zonder extra risico op overschrijding van de prestatienorm van A1-urgentie. De overdrachtstijd van multitraumapatiënten die naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht, is groter dan die van patiënten die naar een level 2- of level 3-ziekenhuis worden gebracht. Als we uitgaan van 8 minuten langere overdrachtstijd dan is naast de 665 uren rijtijd 165 uur extra overdrachtstijd nodig.

In de tweede alternatieve situatie zijn op jaarbasis in heel Nederland 9.549 extra uren ambulancezorg nodig. Dat is 8.884 uren bovenop de eerdere 665 extra uren in situatie 1 en betreft 0,76 procent van het totaal aantal geleverde uren spoedeisende ambulancezorg in 2022. Ook hier geldt dat de extra uren vooral nodig zijn in de RAV's waarvoor rijtijd naar een level 1-ziekenhuis hoog is. Volgens de capaciteitsberekeningen van het referentiekader s&b zijn hiervoor 21 extra diensten per week nodig. Dat is een uitbreiding van 0,25 procent van het aantal diensten

ambulancezorg dat beschikbaar is voor spoedeisende inzetten. Als we uitgaan van 8 minuten langere overdrachtstijd voor traumapatiënten als deze naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht, dan is naast de 8.884 uren rijtijd een extra 2.651 uur overdrachtstijd nodig. Het effect van de langere overdrachtstijd is in dit onderzoek niet meegenomen in de capaciteitsberekeningen.

2. Effect op tijdsprestaties A1-urgentie

De mogelijke effecten op tijdsprestaties van inzetten met A1-urgentie zijn in dit onderzoek geschat met een simulatiemodel. Deze is doorgerekend voor zes standplaatsen. Op basis van de uitkomsten van dit model is geschat dat de kans op een overschrijding van de 15-minuten responstijd, ten opzichte van de huidige situatie, slechts zeer licht kan toenemen. De orde van grootte van de verandering verschilt per standplaats en is gerelateerd aan de afstand tot het meest nabijge level 1-ziekenhuis, het moment in de week en het aantal beschikbare ambulances. Ook hier geldt dat wanneer ook alle inzetten met traumapatiënten naar een level 1-ziekenhuis zouden worden gebracht, de kans op een overschrijding licht toeneemt. De orde van grootte van deze veranderingen is zeer gering.

3. Overplaatsingen

Het was op basis van de in dit onderzoek gebruikte data niet goed mogelijk een totaalbeeld te krijgen van het aantal overplaatsingen van level 1- naar level 2- of level 3-ziekenhuizen, omdat er geen analyse is gedaan van inzetten met B-urgentie en niet exact bekend is in hoeverre er vaker overgeplaatst gaat worden als de overtriage toeneemt. Het aantal overplaatsingen met A-urgentie is zeer gering en de verandering wanneer 100 procent van de multitrauma-inzetten naar een level 1-ziekenhuis wordt gebracht, is verwaarloosbaar. In deze situatie is aangenomen dat er na behandeling van multitraumapatiënten in een level 1-ziekenhuis, er geen extra overplaatsingen (terugplaatsingen) zijn met B-urgentie.

In de tweede situatie is wel aangenomen dat er overplaatsingen (terugplaatsingen) zijn met B-urgentie. In deze situatie gaan we ervan uit dat de traumapatiënten die naar een level 1-ziekenhuis zijn gebracht, na behandeling in het level 1-ziekenhuis teruggeplaatst worden naar een level 2- of level 3-ziekenhuis, en dat dit met B-urgentie gebeurt. Hiervoor zijn ongeveer 11.600 uren planbare ambulancezorg nodig. Ten opzichte van een totaal aantal uren planbare ambulancezorg in 2023 van 490.900 is dit een toename van 2,4 procent. Hiervoor zijn volgens de capaciteitsberekeningen 43 extra diensten per week nodig. Met de 21 extra diensten die in situatie 2 nodig zijn voor de spoedeisende ambulancezorg komt dit neer op 64 extra diensten per week. Een stijging van 0,6 procent van de benodigde capaciteit volgens het referentiekader s&b 2023.

4. Behandeltijd en overdrachtstijd

Op basis van de mediane behandeltijd over de periode 2017-2022 is de behandeltijd van multitrauma-inzetten die naar een level 1-ziekenhuis zijn vervoerd, 1,7 minuten langer dan de behandeltijd van inzetten die naar een level 2- of level 3-ziekenhuis zijn vervoerd. De mediane overdrachtstijd van inzetten met multitrauma patiënten die naar een

level 1-ziekenhuis zijn gebracht, is 28,3 minuten. Voor bezorging in een level 2- of level 3-ziekenhuis is dit 19,6 minuten. In de berekening van de extra benodigde capaciteit is geen rekening gehouden met de langere behandel- en overdrachtstijd.

Conclusie

Het onderzoek laat zien dat de huidige capaciteit voldoende is voor het behalen van de multitraumanorm (situatie 1). Er zullen wel meer uren ambulancezorg moeten worden geleverd, maar dat kan vanuit de huidige capaciteit worden voorzien. Aandachtspunt hierbij is dat de extra rijtijd om naar een level 1-ziekenhuis te rijden, de prestaties van een RAV negatief kan beïnvloeden als het multitrauma-incident gebeurt op een moment dat de ambulancedienst het erg druk heeft en een hoge bezettingsgraad heeft. Het onderzoek laat ook zien dat de huidige capaciteit niet voldoende is om ook alle traumapatiënten (ISS 9 t/m 15) naar een level 1-ziekenhuis te bezorgen (situatie 2). Hiervoor is een geringe uitbreiding van de capaciteit noodzakelijk.

Het risico op een verslechtering van de tijdsprestaties van A1-inzetten is in beide situaties naar verwachting zeer gering. Het risico is – logischerwijs – groter voor (1) standplaatsen waarvoor het level 1-ziekenhuis op grote afstand ligt en (2) op momenten van grote drukte, wanneer er veel spoedeisende meldingen zijn in korte tijd.

Discussie

In de discussie komen we terug op een aantal onzekerheden en aannames van dit onderzoek. Dit onderzoek geeft aan dat bepaalde capaciteit noodzakelijk is om de 90 procent-multitraumanorm te behalen. Dit is echter nog geen *voldoende* voorwaarde om de norm te halen: er zijn andere factoren waaraan voldaan moet worden. Deze bepalen mede *hoe* de 90 procent-multitraumanorm gehaald kan worden. Alhoewel deze factoren in ons onderzoek niet expliciet zijn onderzocht, geven we er in deze discussie wel kort aandacht aan.

Perspectief van het onderzoek

Belangrijk aspect van onze conclusies is het perspectief dat in dit onderzoek is gehanteerd. In onze analyses is vanuit de ziekenhuizen teruggekeken naar het prehospitale traject, nadat is vastgesteld wat de ISS-score van de traumapatiënt is. De ISS-score van de patiënt is een gegeven. Vervolgens hebben we geschat hoeveel extra uren ambulancezorg nodig zijn om de multitraumanorm te halen. Onze conclusies gelden dus, op voorwaarde dat de ISS-score bekend is. In de praktijk van de ambulancezorg, en daarin de prehospitale triage, is de ISS-score op het moment van behandeling ter plaatse onbekend.

Prehospitale triage is de crux

In de inleiding van dit rapport is aangegeven dat onderzoek door drie ROAZ-bureaus concludeert dat het LPA niet afdoende lijkt om op straat in te schatten of er sprake is van een multitraumapatiënt. De klankbordgroep die dit onderzoek heeft begeleid, onderschrijft deze conclusie. Er is dus een signaal dat er in de praktijk geen geschikt instrumentarium is om de achteraf in het ziekenhuis vastgestelde ISS-score ter plaatse van het incident goed in te schatten. De

klankbordgroep heeft aangegeven dat zeer ernstig trauma, met achteraf een erg hoge ISS-score, in de prehospital triage vermoedelijk wel herkend zal worden. Het zal lastig zijn om in de prehospital triage een patiënt met minder ernstig trauma te beoordelen en in te schatten of deze patiënt na behandeling in het ziekenhuis een ISS-score boven de 16 zou hebben. Dit 'grijze gebied' lijkt cruciaal in het behalen van de 90-procentnorm. Men zou kunnen denken dat enige overtriage voldoende kan zijn voor het behalen van de norm. Onderzoek van Acute Zorgregio Oost in samenwerking met Universiteit Twente wijst uit dat een overtriage van 50 procent op het aantal multitraumapatiënten echter geen garantie geeft voor het behalen van de 90-procentnorm. De onzekerheid in de prehospital triage is te groot om op een adequate en efficiënte manier de norm te halen.

De ambulancezorg lijkt dus een noodzakelijke voorwaarde te missen om gericht, en zonder (forse) overtriage, aan de 90 procent-multitraumanorm te kunnen voldoen. Het is niet altijd eenvoudig om op locatie, met de beperkte middelen die dan beschikbaar zijn, te bepalen of een patiënt inderdaad ernstig letsel heeft. Vaak wordt de werkelijke ernst pas duidelijk na aanvullende diagnostiek in het ziekenhuis. Ook andere factoren kunnen een rol spelen in de prehospital triage, zoals de rijafstand naar een level 1-ziekenhuis, de resterende tijd van het ambulanceteam tot het moment van einde dienst en ervaringen met meer of minder welkome ontvangst op een SEH.¹⁹

Overtriage is niet zonder meer de oplossing

Het is de vraag bij welke mate van overtriage de 90 procent-multitraumanorm wel wordt bereikt. Wanneer de overtriage verder wordt vergroot en alle traumapatiënten, ook met een ISS-score kleiner dan 9, naar een level 1-ziekenhuis worden gebracht is dat mogelijk voldoende voor het behalen van de multitraumanorm. Dit is echter geen wenselijke situatie. Het is voor de level 1-ziekenhuizen onwenselijk, omdat zij de capaciteit niet hebben voor het behandelen van zoveel patiënten en omdat het onwenselijk is om traumapatiënten ver uit hun eigen regio te behandelen. Bovendien zou dit leiden tot veel (onnodige) overplaatsingen (terugplaatsingen). Het belang van een juiste triage, en een bezorging naar het juiste ziekenhuis, geldt voor patiënten met en zonder ernstig letsel. Patiënten zonder ernstig letsel zouden naar een level 2- of level 3-ziekenhuis vervoerd moeten worden. Deze ziekenhuizen kunnen relatief vlot patiënten met lichte verwondingen opvangen en behandelen. Dat geldt ook voor kwetsbare ouderen met een heupfractuur¹⁸, die relatief vaak als multitraumapatiënt worden beoordeeld.

Initiatieven voor verbetering van de prehospital triage

Het RIVM heeft in dit onderzoek geen inventarisatie gedaan van ontwikkelingen en initiatieven op het gebied van verbetering van de prehospital triage. Van Heijl en Den Hartog noemen in hun onderzoek dat er verschillende initiatieven zijn om de prehospital triage door ambulancezorgprofessionals te verbeteren. Onder andere noemen zij een mobiele app, waarmee bepaald kan worden naar welk type

¹⁹ Van Heijl M, D. den Hartog. Prehospital triage bij traumapatiënten. Ambulancezorg en inzet van mobiel medisch team. Ned Tijdschr Geneesk 2017; 161: D1579.

ziekenhuis een traumapatiënt het beste getransporteerd kan worden. Het is het RIVM onbekend in hoeverre deze ontwikkelingen geïmplementeerd, dan wel geëvalueerd zijn.

Onzekerheid in hoe de norm te halen is belangrijk voor de impact

Het beantwoorden van de hoe-vraag is een belangrijk aspect om de daadwerkelijke impact te bepalen. Zolang er geen duidelijkheid is over de manier waarop de norm gehaald kan worden, blijft er onduidelijkheid over de werkelijke impact. Het is onduidelijk welke acties of beslissingen ter plaatse van het incident en in de meldkamer ambulancezorg nodig zijn om de 90-procentnorm te behalen.

Onzekerheid in koppeling LTR-casussen en ambulance inzetten

De koppeling van trauma en multitrauma casussen uit de LTR aan de ambulance inzetgegevens is probabilistisch. Het succespercentage van de koppeling is stapsgewijs verhoogd waarbij per stap de onzekerheid in de koppeling toenam. Voor het onderzoek naar de gelijktijdigheid van inzetten was dit niet een probleem omdat ons doel was om na te gaan wat een mogelijk effect kan zijn voor de RAV als de 90 procent-multitraumanorm zou worden gehaald. Belangrijk hierbij is om een schatting te maken van het effect op de bezettingsgraad wanneer ambulances meer inzetten hebben met een lange ritduur, met de extra inzetten in de orde van grootte van het aantal multitraumacasussen en de extra ritduur in lijn met de extra rijtijd naar een level 1-ziekenhuis. Voor het schatten van het effect in ons onderzoek is het belangrijker dat het aantal inzetten, de tijdigheid ervan (in tijd) en de extra rijtijd goed worden geschat, dan dat betreffende gekoppelde ambulance exact de inzet was die de (multi-)traumapatiënt naar het ziekenhuis bezorgde. Aandachtspunt is mogelijk de toewijzing van inzetten naar standplaatsen. Als de onzekerheid van de koppeling toeneemt, wordt de toewijzing aan standplaats ook onzeker. Het feit dat de incidentie van multitrauma relatief klein is, relativeert die onzekerheid. Voor eventueel ander (vervolg)onderzoek dat gebruik wil maken van gekoppelde gegevens uit deze twee databases, kan de noodzaak voor een exacte koppeling anders liggen. Het verdient de aanbeveling dat er afspraken worden gemaakt over het registreren en vastleggen van de sleutelvariabelen, bijvoorbeeld de ritnummers, in het juiste format.

LTR data bevat dubbeltellingen

In de LTR kunnen (multi-)traumapatiënten dubbel geregistreerd zijn in het geval een patiënt in korte tijd, na primaire opvang op de SEH, wordt overgeplaatst naar een ander ziekenhuis. In 2021 is voor 5 procent van de patiënten met letsel 'herkomst ander ziekenhuis' geregistreerd.²⁰ In ons onderzoek kan deze dubbeltelling in de LTR leiden tot het meenemen van een hoger aantal inzetten dan het werkelijke aantal multitraumapatiënten. We hebben dus een overschatting van het werkelijke aantal (multi-)traumapatiënten. Voor de impactanalyse is deze overschatting geen probleem, omdat wij in dit onderzoek de impact voor de RAV liever ruim inschatten dan krap.

²⁰ Traumazorg in beeld: Landelijke traumaregistratie 2017-2021.
https://www.lnaz.nl/cms/files/ltr_rapport_2017-2021_-_landelijk.pdf

Alternatieve situatie 2 en de belasting voor level 1-ziekenhuizen

In dit onderzoek is een alternatieve situatie geschetst waarbij alle multitrauma- (ISS $\geq$ 16) en alle traumapatiënten (ISS 9 t/m 15) naar het meest nabije level 1-ziekenhuis worden vervoerd. Dit is gedaan om het effect voor de ambulancedienst te schatten, in termen van extra uren benodigde ambulancezorg. Er is voorbij gegaan aan de gevolgen voor de ziekenhuizen. In deze fictieve situatie zouden 20.092 traumapatiënten extra naar level 1-ziekenhuizen worden gebracht, overeenkomend met 5 tot 6 extra patiënten per level 1-ziekenhuis per dag. Op basis van de cijfers over de periode 2017-2021 zou ruim de helft van deze patiënten 60 jaar of ouder zijn. Het is de vraag, gezien de beschikbare capaciteit van de level 1-ziekenhuizen en de gelijktijdigheid van incidenten met traumapatiënten, of al deze traumapatiënten in level 1-ziekenhuizen behandeld kunnen worden.

Extra rijtijd kan in onze systematiek ook negatief zijn

In de praktijk kan het voorkomen dat een (multi-)traumapatiënt naar een level 2- of level 3-ziekenhuis is vervoerd, terwijl het level 1-ziekenhuis meer nabij is. Hiervoor kunnen verschillende redenen zijn. In de analyses zagen we dit optreden vooral bij steden waarbij de level 1- en level 2- of level 3-ziekenhuizen dichtbij elkaar liggen, zoals Amsterdam, Rotterdam, Utrecht, Nijmegen en Groningen. In onze berekeningswijze zullen deze inzetten in de alternatieve situaties een negatieve extra rijtijd krijgen. In de resultaten zijn deze negatieve extra rijtijden meegeteld. Dat betekent ook dat voor sommige standplaatsen bezettingsgraden negatief kunnen veranderen. Omdat de reden waarom een inzet met een multitraumapatiënt in de praktijk niet naar een level 1-ziekenhuis is vervoerd voor ons onbekend is, kunnen we niet zeggen of voor een standplaats een negatieve verandering van de bezettingsgraad realistisch is.

Schatten van het effect van overplaatsingen met koppeling B-urgentie

Het schatten van het effect van overplaatsingen was met de huidige dataset niet goed mogelijk, aangezien alleen ritten met A1 of A2 urgentie zijn meegenomen in de koppeling van de LTR-data aan de ambulance ritgegevens. Het aantal spoedeisende overplaatsingen is niet heel hoog en gaat meestal van een level 2- of level 3- naar een level 1-ziekenhuis. Om de patiëntbewegingen tussen de verschillende levels van ziekenhuizen met planbare ambulancezorg (B-urgentie) beter in te schatten, zou ook het besteld vervoer moeten worden gekoppeld aan de data van de LTR. Dit viel buiten de scope van het huidige onderzoek.

Bezettingsgraad op piekmomenten fors hoger

In het onderzoek is geschat dat de bezettingsgraad van standplaatsen in ruraal gebied op piekmomenten tot ruim vier keer zo hoog kan zijn en kan toenemen tot 60 procent. Voor standplaatsen in (groot-)stedelijk gebied kan de bezettingsgraad op piekmomenten oplopen tot 95 procent. Op nationaal niveau neemt de bezettingsgraad op piekmomenten toe van 32 procent (het gemiddelde over 2017-2022) tot 60 procent (95%-percentiel piekdruk). Het is niet te verwachten dat op deze piekmomenten multitrauma patiënten naar een level 1-ziekenhuis kunnen worden gebracht, zonder impact op de prestaties van A1-urgentie inzetten.

Capaciteit en standplaatsenmodel volgens het s&b

In dit onderzoek is uitgegaan van de beschikbare capaciteit en het volgens het referentiekader s&b 2023 en het standplaatsenmodel van het referentiekader s&b 2019. Dit heeft gevolgen voor de bezettingsgraad, die is berekend en voor de simulaties van het effect op de tijdsprestaties van A1-inzetten. Door uit te gaan van het referentiekader s&b benaderen we de werkelijke paraatheid, die onbekend is. De vraag is hoe dicht het referentiekader de werkelijke paraatheid benadert. Er zijn hierbij twee onzekerheden. In 2013 heeft het RIVM een vergelijking gemaakt van de uitkomsten van het referentiekader s&b met de werkelijke paraatheidsroosters van alle RAV's in Nederland in 2012.²¹ Die vergelijking liet zien dat in werkelijkheid op werkdagen overdag meer ambulances ingezet werden dan het referentiekader s&b berekende. In het weekend was dat minder het geval. In de avonden en in de nacht was de paraatheid lager dan het referentiekader s&b. Het is onbekend of deze verschillen in 2023 nog bestaan. Als deze verschillen er nog zijn, zou dat betekenen dat de resultaten van dit onderzoek voor werkdagen overdag de werkelijke situatie onderschatten, onze resultaten zijn iets conservatief, en in de weekenden, avond en nacht de werkelijkheid iets overschatten, onze resultaten zijn iets optimistisch. De tweede onzekerheid werkt de andere kant op. Uit recente informatie van RAV's en zorgverzekeraars is bekend dat de financiële middelen die vanuit het referentiekader s&b beschikbaar zijn, vanwege personeelstekorten en lopende vacatureprocedures nog niet kunnen worden besteed. Dit laatste zou betekenen dat er in de praktijk minder capaciteit beschikbaar is dan wij in ons onderzoek hebben aangenomen. Dat zou betekenen dat onze resultaten enigszins optimistisch zijn. Deze berekening van de bezettingsgraden, de gemiddelde en die op piekmomenten, gaan uit van de beschikbare capaciteit van het referentiekade. In werkelijkheid kan de beschikbaarheid hiervan afwijken en kan er een andere bezettingsgraad zijn.

In dit onderzoek zijn we uitgegaan van de 207 standplaatsen van het referentiekader s&b-2019. In werkelijkheid zijn er meer standplaatsen: in 2024 waren er 226 standplaatsen, in 2019 waren er 224 standplaatsen die 24/7-uurs paraatheid leveren.^{22,23} Het uitgangspunt van het onderzoek om uit te gaan van minder standplaatsen dan werkelijk heeft twee kanten. Enerzijds is het waarschijnlijk dat in werkelijkheid er meer standplaatsen met kortere rijtijd naar het meest nabije level 1-ziekenhuis zijn dan in ons model. Daarmee zouden onze resultaten iets conservatief zijn. Anderzijds is het zo dat het aantal beschikbare ambulances in de werkelijkheid verdeeld is over meer standplaatsen dan ons model hanteert, en dat de door ons berekende bezettingsgraad te laag is. Deze effecten zijn naar verwachting relatief gering. De extra rijtijd van rurale standplaatsen naar het meest nabije

²¹ Modellen referentiekader ambulancezorg. Ontwikkeling van modellen voor spreiding en capaciteit. RIVM rapport 270412002/2013.

²² Bereikbaarheidsanalyse SEH's en acute verloskunde 2019. RIVM brief met kenmerk 95/2019 V&Z/JvD/GJK/mp. Juli 2019. <https://www.rivm.nl/documenten/bereikbaarheidsanalyse-sehs-en-acute-verloskunde-2019>

²³ Bereikbaarheidsanalyse SEH's en acute verloskunde 2024. RIVM Kennisnotitie met kenmerk KN-2024-0027. September 2024. <https://www.rivm.nl/publicaties/bereikbaarheidsanalyse-sehs-en-acute-verloskunde-2024-analyse-gevoelige-ziekenhuizen>

level 1-ziekenhuis en de incidentie van het aantal ongevallen met (multi-)traumaletsel zijn belangrijkere factoren in dit onderzoek.

Aanbevelingen

Om meer genuanceerd een impact te kunnen schatten, worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Bij de behandeling van multitraumapatiënten worden verschillende scores geregistreerd: De RTS-score door ambulancezorgprofessionals en de ISS-score door ziekenhuisprofessionals na behandeling in het ziekenhuis. Een vergelijking van de RTS-score en de ISS-score zou meer aanknopingspunten kunnen bieden of (en hoe) deze scores zich tot elkaar verhouden en of er instrument(en) ontwikkeld kunnen worden om de 90-procentnorm te kunnen realiseren.
- Dit onderzoek heeft gekeken naar de impact op spreiding en beschikbaarheid van de ambulancezorg in het kader van de 90 procent-multitraumanorm. Er is in het onderzoek van uitgegaan *dat* de norm gehaald wordt, er is niet onderzocht *hoe* de norm gerealiseerd kan worden. Er is bijvoorbeeld niet gekeken naar wat nodig is in de prehospital triage door ambulancezorgprofessionals om de 90-procentnorm te halen, of hoe de beschikbare ziekenhuiscapaciteit mogelijk een rol speelt in de keuzes van de ambulancezorgprofessionals na behandeling ter plaatse. Beantwoording van deze hoe-vraag is ook relevant om de daadwerkelijke impact te bepalen.
- Betere en volledigere gegevens. Dat wil zeggen dat de LTR meer betrouwbare gegevens/variabelen van de ambulance inzetten bevat en dat de ambulancegegevens meer informatie over het incident en ernst van trauma bevatten. Belangrijk is ook een goede sleutelvariabele tussen beide bronnen voor het koppelen van de datasets. Deze sleutelvariabele is er wel (ritnummer, datum en tijdstip bezorging), maar wordt op verschillende manieren geregistreerd. Ook is deze registratie niet volledig: in sommige gevallen ontbreken variabelen.

Bijlage 1 Beschikbare capaciteit

Tabel B1.1 Aantal beschikbare ambulances voor spoedvervoer, op basis van het referentiekader s&b 2023, naar dag/avond/nacht, per dagsoort.

RAV	Werkdagen			Zaterdagen			Zondagen			Aantal diensten
	0-8	8-16	16-24	0-8	8-16	16-24	0-8	8-16	16-24	
Groningen	17	23	21	18	22	21	18	22	21	427
Friesland	22	28	26	23	27	26	23	27	26	532
Drenthe	15	20	18	15	20	18	16	19	18	371
IJsselland	14	18	17	15	18	17	15	17	16	343
Twente	12	16	14	12	15	14	12	14	14	291
Noordoost Gelderland	14	19	17	14	19	17	14	18	17	349
Gelderland Midden	10	15	13	10	14	13	10	14	13	264
Gelderland-Zuid	10	14	13	11	14	13	11	13	13	260
Utrecht	17	26	23	18	25	23	18	24	22	460
Noord-Holland Noord	13	17	16	13	17	16	14	17	15	322
Zaanstreek-Waterland	6	8	7	6	8	7	6	8	7	147
Kennemerland	8	12	10	8	11	10	8	11	10	208
Amsterdam-Amstelland	10	20	16	11	17	17	11	16	16	318
Gooi en Vechtstreek	3	7	5	4	6	5	4	6	6	106
Haaglanden	12	28	22	13	24	22	14	23	21	427
Hollands Midden	10	17	14	11	16	14	12	15	14	287
Rotterdam-Rijnmond	15	30	25	16	26	25	17	25	23	482
Zuid-Holland Zuid	9	13	12	10	12	12	10	12	11	237
Midden- en West-Brabant	20	29	26	20	27	26	22	27	26	523
Brabant-Noord	12	17	15	13	16	16	13	16	16	310
Zuidoost-Brabant	11	16	14	12	15	14	12	15	14	287
Limburg Noord	12	17	14	12	16	15	12	16	14	300
Zuid-Limburg	9	14	12	9	13	12	10	13	12	244
Flevoland	10	13	12	10	13	12	11	13	12	246
Texel	2	3	2	2	3	2	2	3	2	49
Vlieland	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
Terschelling	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
Ameland	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
Schiermonnikoog	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
Goeree-Overflakkee	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63
Schouwen-Duiveland	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63
Tholen	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
Walcheren en Bevelanden	11	13	12	11	12	12	11	12	12	250
Zeeuws-Vlaanderen	6	7	7	6	7	7	6	7	7	140
Totaal	326	476	419	339	449	422	348	439	414	8.516
Totaal Friesland	30	36	34	31	35	34	31	35	34	700
Totaal Noord-Holland Noord	15	20	18	15	20	18	16	20	17	371
Totaal Rotterdam-Rijnmond	18	33	28	19	29	28	20	28	26	545
Totaal Zeeland	22	25	24	22	24	24	22	24	24	495

Bijlage 2 Aantal spoedeisende inzetten

Tabel B2.1 Gemiddeld aantal spoedeisende inzetten per RAV per dagsoort, naar dag/avond/nacht, gemiddeld aantal inzetten per dag en het gemiddeld aantal per 1.000 inwoners per RAV. Gemiddelde is gebaseerd op de periode 2017-2022.

	werkdag en 0-8 uur	werkdag en 8-16 uur	werkdag en 16-24 uur	zaterdag 0-8 uur	zaterdag 8-16 uur	zaterdag 16-24 uur	zondag 0-8 uur	zondag 8-16 uur	zondag 16-24 uur	Gemiddel d aantal inzetten per dag	Totaal aantal inzetten	Aantal inzetten per 1.000
Groningen	21	51	42	21	53	43	24	48	45	115	41.829	70,9
Friesland	20	51	42	18	51	43	22	52	46	114	41.472	63,4
Drenthe	16	42	33	15	43	35	17	42	36	91	33.290	66,9
IJsselland	12	33	26	11	34	26	12	32	27	70	25.716	47,8
Twente	15	42	32	14	42	33	16	39	34	88	32.288	50,9
Noordoost Gelderland	17	48	37	15	50	38	18	48	39	102	37.373	44,8
Gelderland Midden	17	46	36	16	47	38	18	44	38	99	36.155	51,2
Gelderland-Zuid	14	39	31	13	40	33	15	36	33	84	30.593	53,8
Utrecht	30	82	67	29	86	72	34	78	72	180	65.828	48,1
Noord-Holland Noord	18	46	36	16	47	38	20	45	39	101	36.825	55,0
Zaanstreek-Waterland	11	27	21	10	28	22	12	25	22	59	21.422	62,9
Kennemerland	16	44	34	15	46	35	18	41	35	94	34.294	61,9
Amsterdam-Amstelland	35	81	72	36	85	79	46	71	80	190	69.521	62,9
Gooi en Vechtstreek	6	18	13	6	19	14	7	17	14	37	13.679	57,0
Haaglanden	37	97	79	35	101	85	41	87	84	213	77.788	68,7
Hollands Midden	22	54	44	21	57	46	25	54	48	122	44.374	54,1
Rotterdam-Rijnmond	43	107	89	41	113	94	49	95	94	240	87.511	65,5
Zuid-Holland Zuid	15	38	30	13	40	32	15	36	33	83	30.177	65,1
Zeeland	12	32	25	11	32	27	13	33	28	70	25.436	65,8
Midden- en West-Brabant	37	91	72	35	93	75	42	85	80	201	73.435	64,6
Brabant-Noord	20	46	39	18	47	39	22	46	42	105	38.326	57,7
Zuidoost-Brabant	23	51	42	21	52	43	26	48	44	116	42.446	53,7

	werkdag en 0-8 uur	werkdag en 8-16 uur	werkdag en 16-24 uur	zaterdag 0-8 uur	zaterdag 8-16 uur	zaterdag 16-24 uur	zondag 0-8 uur	zondag 8-16 uur	zondag 16-24 uur	Gemiddel d aantal inzetten per dag	Totaal aantal inzetten	Aantal inzetten per 1.000
Limburg Noord	15	42	32	13	44	33	15	38	34	89	32.325	61,7
Zuid-Limburg	18	51	38	17	54	38	19	44	39	106	38.667	65,1
Flevoland	11	30	25	10	31	26	12	28	25	66	24.063	55,4
NL totaal	502	1.287	1.036	472	1.335	1.085	557	1.214	1.110	2.835	1.034.832	58,8

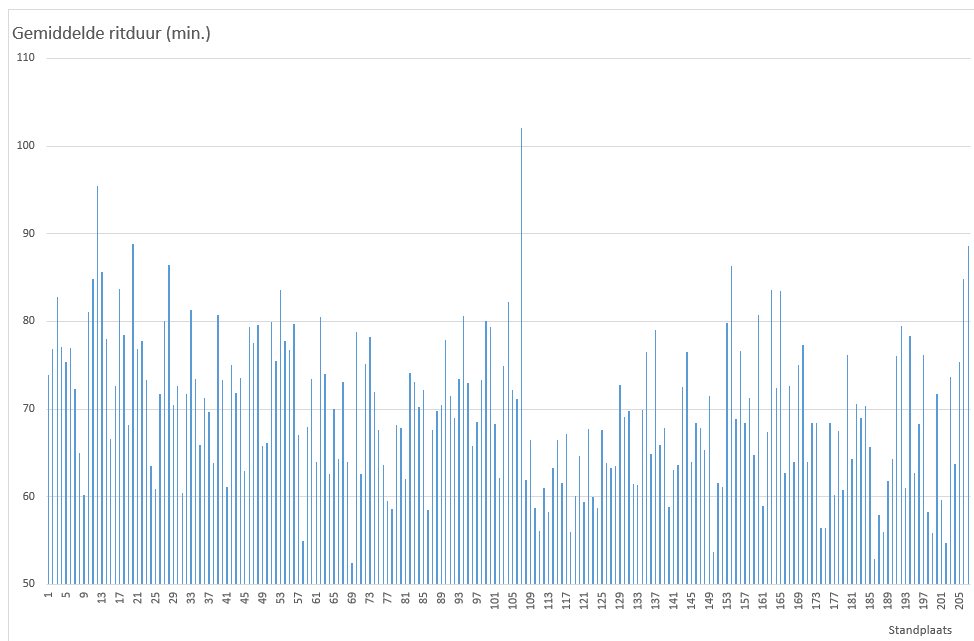
Noot: door afronding van cijfers per dagsoort en blokuur kunnen verschillen optreden met randtotalen.
Met kleurgradaties in geel-groen is de indicatie van de hoogte van de waarde van een cel in de kolom aangegeven.

Bijlage 3 Aantal inwoners per RAV

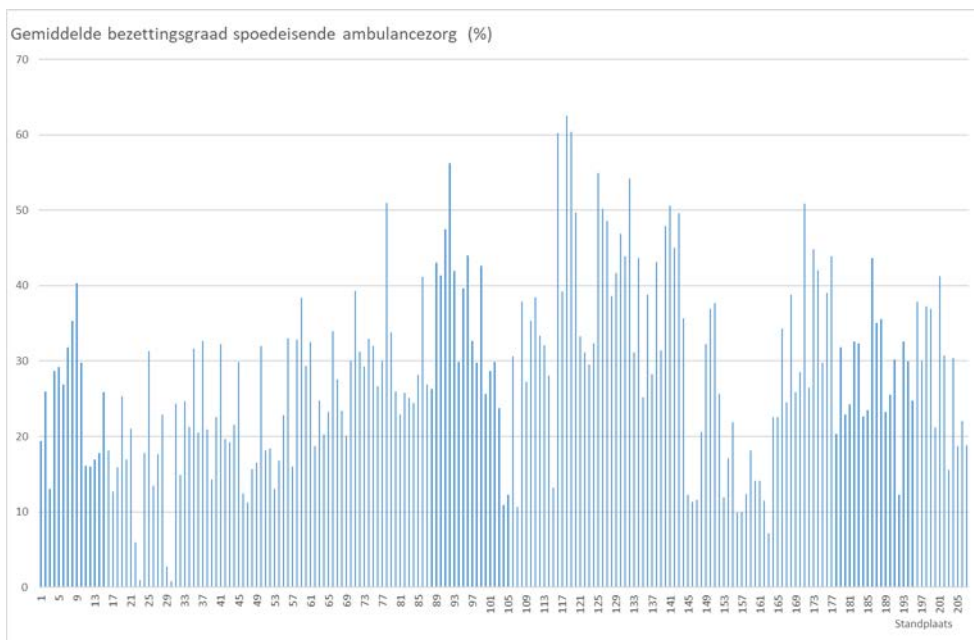
Tabel B3.1 Aantal inwoners in 2022 per RAV.

<i>RAV</i>	<i>Inwoners (x 1.000)</i>
Groningen	590,1
Fryslân	654,0
Drenthe	497,7
IJsselland	537,9
Twente	633,8
Noord- en Oost-Gelderland	835,1
Gelderland-Midden	706,3
Gelderland-Zuid	569,0
Utrecht	1.369,7
Noord-Holland-Noord	669,8
Zaanstreek-Waterland	340,8
Kennemerland	553,8
Amsterdam-Amstelland	1.104,8
Gooi en Vechtstreek	239,9
Haaglanden	1.132,4
Hollands-Midden	820,7
Rotterdam-Rijnmond	1.336,2
Zuid-Holland-Zuid	463,6
Zeeland	386,7
Midden- en West-Brabant	1.137,0
Brabant-Noord	664,4
Brabant-Zuidoost	791,0
Limburg-Noord	524,2
Limburg-Zuid	594,0
Flevoland	434,7

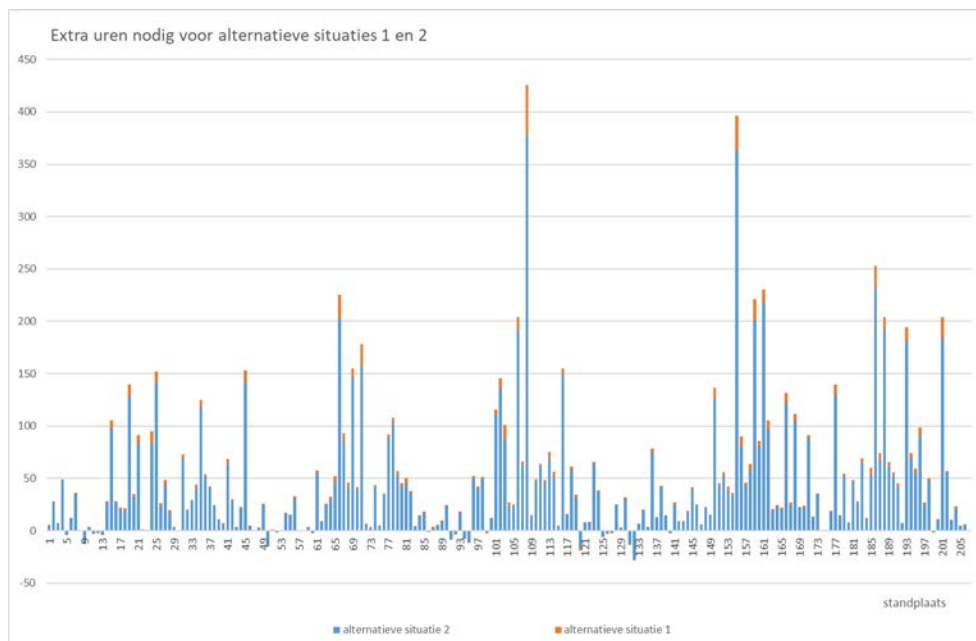
Bijlage 4 Grafieken naar standplaats



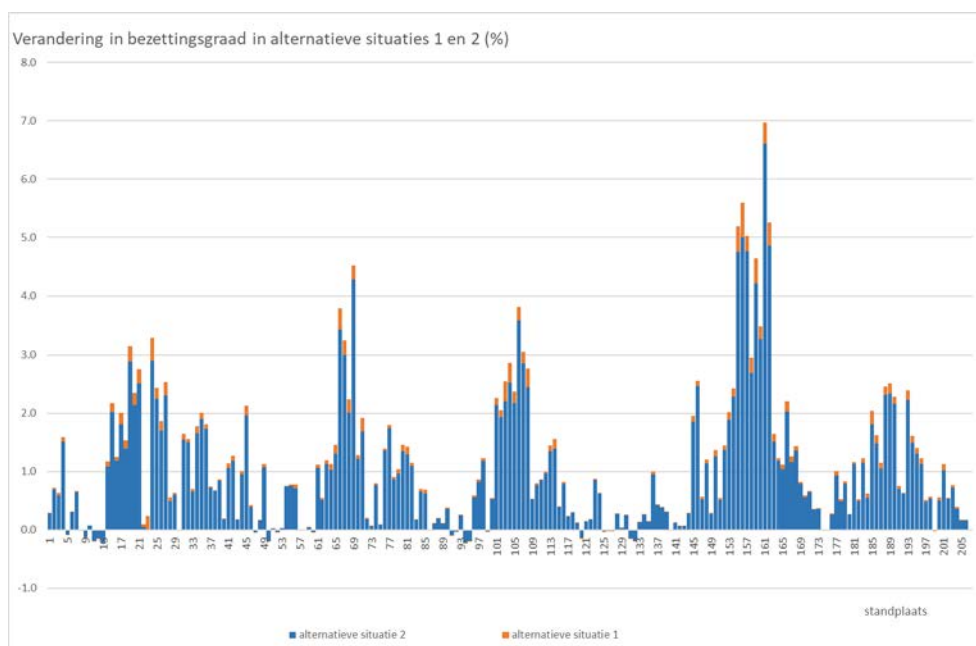
Figuur B.4.1 Gemiddelde ritduur spoedeisende inzetten, per standplaats, per jaar, op basis van gegevens over 2017-2022.



Figuur B.4.2 Gemiddelde bezettingsgraad spoedeisende ambulancezorg per standplaats, per jaar, op basis van gegevens over 2017-2022.

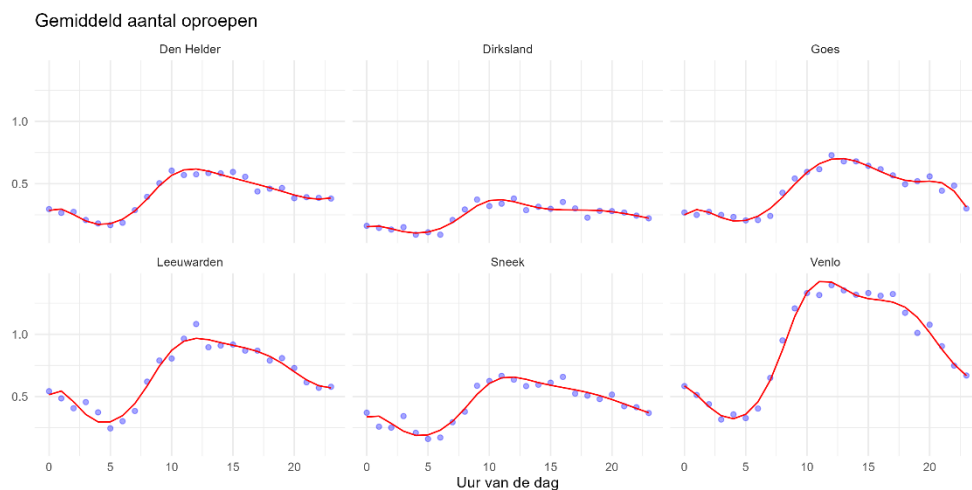


Figuur B.4.3 Extra aantal uren ambulancezorg per jaar nodig om in alternatieve situatie 1 en 2, per standplaats.

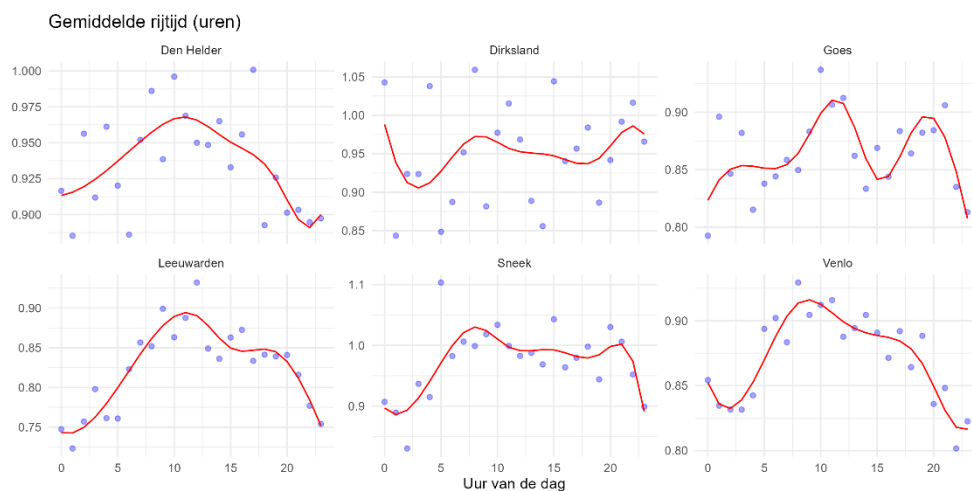


Figuur B.4.4 Verandering in bezettingsgraad per standplaats in alternatieve situaties 1 en 2.

Bijlage 5 Simulatiemodel



Figuur B.5.1 Gemodelleerde vraag (in aantal inzetten per uur) naar spoedeisende ambulancezorg (doorgetrokken lijn) en de data (stippen) voor zes standplaatsen. Getoond zijn de resultaten voor alle uren van de dag (x-as).



Figuur B.5.2 Gemodelleerde inzetduur voor spoedeisende inzetten (doorgetrokken lijn) en de data (stippen) voor zes standplaatsen. Getoond zijn de resultaten voor alle uren van de dag (x-as).

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

juni 2025

De zorg voor morgen
begint vandaag