



Risico inventarisatie & evaluatie Elektrische rolstoel in de stadsbus

Test fase-1

Versie 3.0
13-05-2016

Opgesteld door: [REDACTED]
Beoordeeld door: [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]



Samenvatting

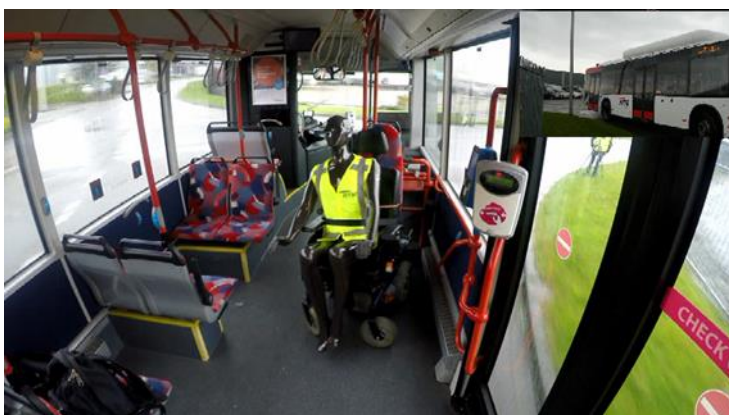
Testen met elektrische rolstoel in de HTM stadsbus

Veiligheid en toegankelijkheid van het openbaar vervoer in de Haagse regio vormen belangrijke speerpunten van HTM. Uit veiligheidsoogpunt voor zowel de gebruiker van de elektrische rolstoel als de overige reizigers, hanteert HTM al vele jaren de voorwaarde dat de elektrische rolstoel niet mee mag met de stadsbus conform de Algemene Voorwaarden voor Stads- en streekvervoer artikel 4.17. Deze voorwaarden zijn tot stand gekomen tussen de openbaar vervoerbedrijven, Rover, ANWB en Consumentenbond. De Metropoolregio Rotterdam Den Haag onderschrijft het door HTM gehanteerde beleid voor elektrische rolstoelen op basis van deze algemene voorwaarden. Ook het College van B&W in Den Haag heeft begrip voor het standpunt van HTM om elektrische rolstoelen niet toe te laten tot de stadsbus, zo bleek uit de beantwoording van raadsvragen op 8 januari 2016.

HTM voerde uitgebreid overleg met de Stichting Voorall, die de belangen behartigt van mensen met een beperking in de Haagse regio. Een aantal lokale politieke partijen besprak de kwestie in de Haagse gemeenteraad en twee gebruikers van een elektrische rolstoel dienden in samenwerking met Voorall een klacht het College voor de Rechten van de Mens. Om meer duidelijkheid te krijgen over het veiligheidsrisico onderzocht HTM het gedrag van een elektrische rolstoel in de stadsbus. De testresultaten zijn belangrijk voor de toets van het huidige veiligheidsbeleid van HTM rond de toelating van elektrische rolstoelen in de stadsbus.

De testen zijn uitgevoerd in april 2016 met de bestaande rolstoelvoorzieningen (vangbeugel en gordel) na een gedegen voorbereiding. Ze hebben plaatsgevonden in een HTM stadsbus en zijn uitgevoerd met twee basistypen rolstoelen (zwenkwielen voor en zwenkwielen achter) voorzien van een gesimuleerde gebruiker (dummyspop). Om de reguliere dienstregeling zo goed mogelijk te benaderen, zijn de testen overdag uitgevoerd op de openbare weg tussen het overige verkeer. Hierdoor zijn de testen wel beperkt tot normale verkeerssituaties en zijn er geen bijzondere omstandigheden zoals uitwijkmanoeuvres of noodremmingen in bochten getest.

Uit alle door HTM uitgevoerde testen met de elektrische rolstoel met zwenkwielen aan de voorzijde is geconstateerd dat bij bochten naar rechts onveilige situaties ontstaan en het risico op letsel voor de gebruiker en de overige reizigers onacceptabel hoog wordt. Met geblokkeerde wielen slijpt en draait de elektrische rolstoel uit de opstelplaats waarbij de vangbeugel niet de stoel maar de gebruiker opvangt. Alle optredende krachten worden via de gordel direct op de gebruiker uitgeoefend. Zowel de opvangbeugel als de gordelkrachten veroorzaken een verhoogd risico op letsel voor de gebruiker van de elektrische rolstoel.



Opvangbeugel en gordel beknellen lichaam gebruiker

Indien de voorzieningen niet of niet juist gebruikt (kunnen) worden draait/slipt de elektrische rolstoel geheel uit de opstellocatie . Deze komt vervolgens pas tot stilstand tegen de passagiersstoel aan de andere kant van het gangpad. Hierdoor neemt niet alleen het risico op letsel voor de gebruiker van de elektrische rolstoel toe. Ook ontstaat er – mede door het gewicht van de elektrische rolstoel - risico op letsel voor de medereizigers.



Elektrische rolstoel draait weg bij bocht naar rechts

De toegankelijkheid van de elektrische rolstoel is alleen mogelijk op halten met verhoogde halte-band. Bij calamiteiten zoals brand is het niet mogelijk om de elektrische rolstoel te evacueren als de bus niet bij zo'n verhoogde halte staat. De elektrische rolstoel zal voor/achterover kantelen bij uitrijden op straatniveau omdat de in- en uitrijplank de grond niet raakt. Omdat de elektrische rolstoel met de gebruiker erin te zwaar is om te tillen, moet de gebruiker in die gevallen uit de elektrische rolstoel worden getild.

Conclusie

De huidige voorzieningen in de HTM stadsbus zijn niet toereikend voor veilig vervoer van een elektrische rolstoel. Het risico op letsel voor zowel de gebruiker van de elektrische rolstoel als de overige reizigers in de bus acht HTM te groot. HTM handhaaft daarom haar beleid om elektrische rolstoelen niet toe te laten tot haar stadsbussen. Het onderzoek dat HTM heeft uitgevoerd wijst uit dat een elektrische rolstoel gaat schuiven in de stadsbus bij bochten naar rechts, zelfs bij geringe snelheid. Daarnaast zorgt de veiligheidsgordel in zo'n situatie voor beknelling van het bovenlichaam van de elektrische rolstoelgebruiker. HTM vindt het toelaten van de elektrische rolstoel tot de stadsbus onverantwoord gezien de onveiligheid en het risico op letsel voor zowel de elektrische rolstoelgebruiker als overige reizigers.

Op basis van de testresultaten zijn de huidige rolstoelvoorzieningen in de HTM stadsbus niet toereikend voor een veilig vervoer van elektrische rolstoelen. De risico's voor de gebruiker van de elektrische rolstoel zijn ook bij juist gebruik van de voorzieningen, bij bochten naar rechts, geclassificeerd als ontoelaatbaar. De risico's voor zowel de gebruiker van de elektrische rolstoel als voor de overige reizigers in de bus zijn bij het niet juist of volledig (kunnen) gebruiken van de voorzieningen, bij bochten naar rechts, geclassificeerd als ontoelaatbaar.

De bepalende factoren voor deze conclusies zijn de volgende:

- Functionaliteit van de huidige voorzieningen zijn ontoereikend voor een elektrische rolstoel:
 - Gordel: te kort
 - Beugel: te kort en vangt de gebruiker op i.p.v. de elektrische rolstoel
 - Vloer: te lage antislipwaarde

- Huidige voorzieningen zijn niet zelfstandig aan te brengen door de gebruiker van de elektrische rolstoel:
 - Gordel: onbereikbaar
 - Beugel: onbereikbaar

- Huidige voorzieningen kunnen letsel veroorzaken:
 - Gordel: krachten op de elektrische rolstoelgebruiker te groot
 - Beugel: puntbelasting op gebruiker tijdens bij slippen/draaien
 - Rijplank: kantelen van elektrische rolstoel bij in- uitrijden op straatniveau

Inhoud

Samenvatting

1. Inleiding
2. Onderzoeksvraag
3. Methode
 - 3.1 Overzicht uitgevoerde testen fase-1
 - 3.2 Bestaand HTM bus rolstoel voorzieningen
 - 3.3 Geteste elektrische rolstoelen
 - 3.4 Simulatie gebruiker elektrische rolstoel
 - 3.5 Beschrijving uitgevoerde testen en testtraject
 - 3.6 Risico classificatie
 - 3.7 Vastlegging resultaten
4. Wet en regelgeving
5. Resultaten
 - 5.1 Toegankelijkheid stadsbus
 - 5.2 Vastzetvoorzieningen
 - 5.3 Elektrische rolstoeltypen
 - 5.4 Dynamische testen
 - 5.5 Onjuist gebruik van de voorzieningen
6. Eindconclusies
 - Bijlage : 1 E-rolstoel Test Matrix Versie Puma 40 0.2; dd. 25-03-16
 - Bijlage : 2 E-rolstoel Test Matrix Versie Puma 20 0.2; dd. 08-04-16
 - Bijlage : 3 E-rolstoel Test Matrix Versie Puma YeS 0.2; dd. 25-04-16

1. Inleiding

De stadsbussen van HTMbuzz zijn zodanig ingericht dat het vervoer van mindervaliden met een handrolstoel, rollator en looprek goed mogelijk is. Door het aanleggen van verhoogde halte banden en de bussen uit te rusten met een uitschuifbare rijplank is de toegankelijkheid voor een handrolstoel vanaf bushaltes mogelijk gemaakt. In de bus is een specifieke opstellocatie voor een rolstoel aanwezig met een rug-plank, een vangbeugel en een rolgordel waar de rolstoel gedurende de reis veilig kan staan.

HTM neemt geen elektrische rolstoelen en scootmobielen mee in de bus conform de landelijke voorwaarden voor stads- en streekvervoer (artikel 4.17). HTM hanteert deze toegangsvoorwaarde voor haar stadsbussen uit het oogpunt van veiligheid die vooral te maken heeft met de massa van de elektrische rolstoel. Dit beleid is afgestemd met opdrachtgever MRDH en zij steunt HTM hierin. Vanuit de stichting Voorall en de lokale politiek in Den Haag wordt de toegang voor elektrische rolstoelen in de stadsbussen zeer gewenst. Om te kunnen beoordelen of HTM aan deze wens kan voldaan, wil HTM op een aantal aspecten eerst meer inzicht krijgen in de risico's en de gevolgen die het vervoer van elektrische rolstoelen in de stadsbus met zich meebrengt.

Door het uitvoeren van testen met een elektrische rolstoel in de stadsbus wordt inzichtelijk gemaakt of en welke veiligheidsrisico's het toelaten van een elektrische rolstoelen in de bus met zich meebrengt. Deze veiligheidsrisico inventarisatie en beoordeling richt zich op de risico's voor de rolstoelgebruiker en op de risico's voor de overige reizigers in de bus (fase-1). Op basis van deze veiligheidsrisico inventarisatie en beoordeling zal verder bepaald worden op welke aspecten en op welke wijze aanvullend onderzoek noodzakelijk is.

2. Onderzoeksvraag

De testen en testresultaten uit dit rapport moeten HTM in staat stellen om te kunnen oordelen of elektrische rolstoelen veilig vervoerd kunnen worden in de HTM stadsbussen.

Dit veiligheidsvraagstuk moet beantwoord worden voor de huidige situatie, ofwel is veilig vervoer van elektrische rolstoelen mogelijk met gebruikmaking van de standaard aangebrachte rolstoelvoorzieningen. Dit geldt voor zowel de gebruiker van de elektrische rolstoel als de overige reizigers in de bus.

In dit onderzoek (fase-1) zijn de risico's geïnventariseerd en beoordeeld die kunnen optreden bij een dienstregeling uitgevoerd onder normale omstandigheden. Hiervoor zijn de testen overdag op de openbare weg tussen het overige verkeer uitgevoerd (HTM buslijn 18, industriegebied en parkeerplaats). Bijzondere situaties zoals uitwijkmanoeuvres en noodremmingen in bochten zijn niet getest en of beoordeeld.

3. Methode

3.1 Overzicht uitgevoerde testen Fase-1

De testen zijn uitgevoerd op basis van:

- Risico-inventarisatie en beoordeling:
Testprotocol - Toelaten e-rolstoel in de Stadsbus Versie 0.1; dd. 15-03-16
- E-rolstoel Test Matrix
Versie Puma 40 0.1; dd. 25-03-16
Versie Puma 20 0.1; dd. 08-04-16
Versie Puma YeS 0.1; dd. 25-04-16
- Risico classificatie conform CENELEC 50126 methode.

Testfase-1 bevatte drie testdagen:

Testdag 1

- Uitgevoerd op 25-03-2016
- Type stoel Puma 40 / aangedreven wielen voor / zwenkwielen achter
- Gewicht ca. 126 kg.
- Gebruiker gesimuleerd met 5 x 20 kg zandzakken

Testdag 2

- Uitgevoerd op 08-04-2016
- Type stoel Puma 20 met aangedreven wielen achter en zwenkwielen voor
- Gewicht ca. 106 kg
- Gebruiker gesimuleerd met 5 x 20 kg zandzakken

Testdag 3

- Uitgevoerd op 25-04-2016
- Type stoel Puma YeS series met aangedreven wielen achter en zwenkwielen voor (*extra grof*)
- Gewicht ca. 112 kg
- Gebruiker gesimuleerd met gevulde dummypop , circa 90 kg.

3.2 Bestaande rolstoelvoorzieningen

3.2.1 Elektrische uitschuifplank

De elektrische uitschuifplank, die het in- en uitrijden van rolstoelen mogelijk maakt, is een Hübner IL standaard. Deze rijplank is geschikt voor belasting tot 350 kg en daarmee toereikend om berijden met een elektrische rolstoelen inclusief gebruiker toe te kunnen laten. De geteste rolstoelen blijven volgens opgave van de fabrikant stabiel tot een hoek van 18 graden. Lengte van de rijplank is in uitgeschoven toestand ca. 54 cm en alleen op een verhoogde halteband blijft in- uitrijhoek onder de 18 graden. Op straatniveau maakt de in/uit rijplank een hoek van ca. 60 graden en op een normaal trottoir ca. 30 graden. Deze beide hoeken zijn te groot en zullen leiden tot instabiliteit en voor- of achterover kantelen van de elektrische rolstoel.

3.2.2 Vastzetvoorzieningen

Gordel

De aanwezige gordel is een standaard (auto) heuprolgordel bestaande uit twee delen: een oprol cassette en een open/sluitpunt. Beide delen zijn zo gepositioneerd dat de bereikbaarheid vanuit de elektrische rolstoel een vergaande mobiliteit vereist. Doordat de sluitpunt ook niet gefixeerd is bevestigd, moet het sluiten met twee handen gelijktijdig plaatsvinden. Deze sluihandeling moet schuin achter de rugleuning van de stoel plaatsvinden en is nagenoeg onuitvoerbaar vanuit de elektrische rolstoel.

Doordat de gordel hoog over de romp van de gebruiker van de elektrische rolstoel loopt, worden de krachten uitgeoefend op een ongewenst deel van het bovenlijf en heeft de elektrische rolstoel met relatief laag zwaartepunt de neiging onder de gordel door te schuiven. De lengte van de gordel is toereikend als rolstoel met de rugleuning tegen de rugplank wordt gezet. In gevallen dat dit niet mogelijk is, door extra voorzieningen die op of aan de elektrische rolstoel zijn gemonteerd, zal de lengte niet toereikend zijn om de gordel te kunnen sluiten.

Beugel

Om een goede doorloop van het gangpad mogelijk te maken, is de beugel in ongebruikte toestand ingeklapt en bevindt deze zich achter de rugplank van de opstellocatie.

Zonder voldoende kennis van deze voorziening is het goed mogelijk dat de aanwezigheid van deze vangbeugel niet wordt opgemerkt. Voor het uitklappen van de beugel, die zich achter de rugleuning van de elektrische rolstoel en ook nog achter de rugplank bevindt, is een zeer grote mate van flexibiliteit/mobiliteit nodig.

Rugplank

De rugplank is verticaal geplaatst en heeft geen hellingshoek. De plank bevindt zich direct boven de verhoogde wielkast. Voorzieningen zoals hoofdsteunen en of extra elektrische rolstoel bedieningsunit kunnen het goed plaatsen van de elektrische rolstoel tegen de rugplank onmogelijk maken. Bij elektrische rolstoelen met zwenkwielen aan de achterzijde is het zeer waarschijnlijk dat de elektrische rolstoel tegen de wielkast in plaats van tegen de rugplank komt te staan.

Vloer

Voor de opstellocatie is het zelfde type vloerbekleding toegepast als voor de overige busvloer. Bij de testen is geconstateerd dat de elektrische rolstoel met door de rem geblokkeerde wielen over de vloer slijpt. Ondanks dat de vloer niet als glad beoordeeld is, zal het verhogen van de wrijvingskracht (ruwheid) een bijdrage leveren aan de weerstand tegen slippen.

3.3 Geteste elektrische rolstoelen

De testen zijn uitgevoerd met drie verschillende typen elektrische rolstoelen. Tijdens het testen is vastgesteld dat de belangrijkste factoren bestaan uit de positie van de zwenkwielen en het gewicht van de stoel.

Gewicht

Elektrische rolstoelen die geschikt zijn voor buitengebruik hebben een robuustere constructie en een grotere actieradius nodig waardoor de stoelen relatief zwaar zijn. Omdat het accupakket een belangrijk onderdeel van het totaalgewicht bedraagt, ligt het zwaartepunt van deze elektrische rolstoelen laag wat deze stoelen relatief stabiel maken. Bij het beoordelen van de testresultaten moet gerealiseerd worden dat de testen uitgevoerd zijn met relatief zware en stabiele elektrische rolstoelen.

Positie van de zwenkwielen

De positie van de zwenkwielen is zeer bepalend hoe de elektrische rolstoel zich gedraagt tijdens het vervoer in de stadsbus. Bij elektrische rolstoelen zijn alleen de aangedreven wielen door de rem geblokkeerd in de opstellocatie. De zwenkwielen kunnen niet worden geblokkeerd tegen zwenken en of draaien. Bij bochten draaien de zwenkwielen dan ook mee in de richting van de uitgeoefende kracht. Afhankelijk van de positie van de zwenkwielen zal de elektrische rolstoel derhalve met de achter of voorzijde zich in de richting van de kracht verplaatsen. Hierdoor ontstaan er voor de testen twee typen elektrische rolstoelen met wezenlijk ander gedrag.

Elektrische rolstoelen met zwenkwielen achter draaien zich in de voorziening en elektrische rolstoelen met zwenkwielen voor draaien zicht uit de voorziening. Beide soorten zijn getest en beoordeeld.

3.3.1 Elektrische rolstoel type Puma 40

De Puma 40 elektrische rolstoel weegt ca.126 kg en tijdens de testdag is de gebruiker ervan gesimuleerd met 5x 20 kg zandzakken. Totaal gewicht bij testen op testdag 1 : 226 kg. De Puma 40 elektrische rolstoel heeft de grote aangedreven wielen aan de voorzijde en de kleine stuurwielen/zwenkwielen aan de achterzijde.

3.3.2 Elektrische rolstoel type Puma 20

De elektrische rolstoel Puma 20 weegt ca.116 kg en de gebruiker ervan is gesimuleerd met 5x 20 kg zandzakken. Totaal gewicht bij testen op testdag 2 : 216 kg. De Puma 20 elektrische rolstoel heeft grote aangedreven wielen aan de achterzijde en de kleine stuurwielen/zwenkwielen aan de voorzijde.

3.3.3 Elektrische rolstoel type Puma YeS



De elektrische rolstoel Puma YeS weegt ca.112 kg en de gebruiker ervan is gesimuleerd met een dummyspop gevuld met zand van circa 90 kg. Totaal gewicht bij testen op testdag 3: 202 kg. De Puma YeS elektrische -rolstoel heeft grote aangedreven wielen aan de achterzijde en de relatief grove stuurwielen/zwenkwielen aan de voorzijde.

3.4 Simulatie gebruiker elektrische rolstoel

Zandzakken

Om de werkelijkheid zo goed mogelijk te benaderen is het gewicht van de rolstoelgebruiker gesimuleerd. In de testdagen 1 en 2 zijn hiervoor 5 zandzakken gebruikt met een individueel gewicht van 20 kg.

Dummyspop

Tijdens testdag 3 is een dummyspop gebruikt waarvan de benen en lijf gevuld zijn met zand tot het gewicht van circa 90 kg. Er is aanvullend getest met een dummyspop om filmopnamen geschikt te maken voor het delen met belanghebbende.

Het gemiddelde zwaartepunt van de gesimuleerde gebruiker van de elektrische rolstoel met zowel zandzakken als dummyspop ligt lager dan met een persoon in de elektrische rolstoel. Dit een positief effect op de stabiliteit.

3.5 Beschrijving uitgevoerde testen en testtraject

Testmatrix

Alle relevante verrichtingen (optrekken, stoppen, bochten, rotonde, etc) die een stadsbus maakt tijdens een normale dienstregeling zijn in de testmatrix opgenomen. Voor elke verrichting is een beoordeling gevraagd voor zowel de rolstoelgebruiker als voor de buspassagier. Conform de CENELEC 50126 methode is door het testteam een risicoclassificatie gemaakt op basis van kans en gevolg. Deze methode wordt toegelicht in de paragraaf 'risicoclassificatie'.

Tijdens testdag 1 zijn alle testen die mogelijk waren op de openbare weg tussen het overige verkeer uitgevoerd. Bij de testdagen 2 en 3 zijn alleen de uit testdag 1 relevant gebleken testen uitgevoerd.

Dynamische test op locatie en praktijktesten

De dynamische testen zijn uitgevoerd op de route van bus 18, op een industrieterrein en op een parkeerplaats. Om de veiligheid van het testteam en de overige verkeersdeelnemers niet in gevaar te brengen, is een aantal testen (zoals noodremming) uitgevoerd op een parkeerterrein en/of industrieterrein. Om risico bepalende verrichtingen te filmen zowel binnen als buiten de bus, is er voor gekozen deze filmopnamen alleen daar te maken waar het goed en veilig mogelijk was.

Het gedrag bij risicobepalende verrichtingen van de elektrische rolstoel – zo bleek bij het testen - was op alle gekozen locaties overeenkomstig.

3.6 Risicoclassificatie

Voor de classificatie van de risico's is gekozen voor de CENELEC 50126 methode, een veelgebruikte methode in de OV-wereld om risico's te beoordelen.

HTM

Classificatie

Classificatie Risico

| gevolgen \ kans | onbelangrijk | marginiaal | kritiek | catastrofaal |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| frequent | ongewenst | ontoelaatbaar | ontoelaatbaar | ontoelaatbaar |
| waarschijnlijk | toelaatbaar | ongewenst | ontoelaatbaar | ontoelaatbaar |
| incidenteel | toelaatbaar | ongewenst | ongewenst | ontoelaatbaar |
| weinig voorkomend | verwaarloosbaar | toelaatbaar | ongewenst | ongewenst |
| onwaarschijnlijk | verwaarloosbaar | verwaarloosbaar | toelaatbaar | toelaatbaar |
| onvoorstelbaar | verwaarloosbaar | verwaarloosbaar | verwaarloosbaar | verwaarloosbaar |

Beoordelings- en testteam

De risicoclassificatie, zoals beschreven in de matrixen, is uitgevoerd door het testteam tijdens en na iedere afzonderlijke verrichting.

Het testteam bestond uit de volgende leden

- [redacted] projectleider HTM en ervaren rijinstructeur bus
- [redacted] groepsmanager/veiligheidsmanager bus HTMbuzz
- [redacted] technisch adviseur/ Directieondersteuning Veiligheid HTM
- [redacted] programmamanager/manager Veiligheid a.i. HTM

3.7 Vastlegging resultaten

Film opnamen

Alle testen en verrichtingen zijn gefilmd met een GoPro-camera. Uit deze opnamen zijn de relevante beelden geselecteerd en tot een compacte film van enkele minuten samengevat.

Matrix

Per testdag/rolstoeltype is een matrix gemaakt (Bijlage 1,2,3) waarin is vastgelegd welke verrichtingen zijn getest zijn en hoe de classificatie tot stand is gekomen.

4. Wet en regelgeving

Relevante wet- en regelgeving met betrekking tot de voorschriften waaraan een openbaar vervoer bus moet voldoen t.b.v. rolstoelvervoer is opgenomen in de Regeling toegankelijkheid van het openbaar vervoer. In artikel 2.1.1, tweede lid, staat dat een bus tenminste één rolstoelplaats heeft met de maximale afmetingen als bedoeld in de Europese Richtlijn 2001/85/EG.

De afmetingen waar de Richtlijn het over heeft staan in artikel 3.6 van Bijlage VII:

3.6.1. Er moet voor iedere rolstoelgebruiker in de passagiersruimte een speciale ruimte zijn van ten minste 750 mm breed bij 1300 mm lang. Het lengtevlak van de speciale ruimte moet evenwijdig lopen aan het lengtevlak van het voertuig en het vloeroppervlak van de speciale ruimte moet slipvrij zijn.

3.6.2. Er moet minstens één deur zijn waar rolstoelgebruikers door kunnen. Bij voertuigen van klasse I moet ten minste één deur voor rolstoelgebruikers een bedrijfsdeur zijn. De deur voor rolstoelgebruikers moet voorzien zijn van een instaphulpmiddel dat voldoet aan de bepalingen van de punten 3.11.2 (knielsystemen) van deze bijlage.

3.6.3. Een voor rolstoelen bedoelde toegangsdeur, welke geen bedrijfsdeur is, moet ten minste 1400 mm hoog zijn. Alle deuren die rolstoelen de toegang tot het voertuig verschaffen, moeten ten minste 900 mm breed zijn, welke afmeting 100 mm kleiner mag zijn indien wordt gemeten ter hoogte van de handgrepen.

3.6.4. Met een referentierolstoel met de afmetingen als aangegeven in bijlage III, figuur 21 moet men zich door ten minste een van de voor rolstoelen bedoelde toegangsdeuren van buiten het voertuig naar de speciale ruimte(n) kunnen begeven.

Een referentierolstoel waar artikel 3.6.4. naar verwijst is een “gewone” rolstoel. De Richtlijn maakt namelijk geen onderscheid tussen een gewone of een elektrische rolstoel. Ten aanzien hiervan geldt dat de Richtlijn uitgaat van afmetingen van een rolstoel van: 1200 mm lang, 700 mm breed en 1090 mm hoog. Een rolstoelgebruiker die in een rolstoel zit vergroot de totale lengte met 50 mm en beslaat een hoogte van 1350 mm boven de grond. Dit houdt in dat een gebruiker van een rolstoel met deze afmetingen van de bedoelde toegangsdeuren van buiten het voertuig naar de speciale rolstoelruimte moet kunnen begeven.

De Richtlijn 2001/85/EG geeft in bijlage VII in artikel 2.6 aanvullende voorschriften over de stabiliteit van rolstoelen, gericht op de bevestigingssystemen. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen (i) voertuigen waarin de zitplaatsen volgens de voorschriften niet over een bevestigingssysteem voor passagiers hoeven te beschikken en (ii) voertuigen waarin de zitplaatsen wel verplicht voorzien moeten zijn van een bevestigingssysteem voor passagiers. Aangezien de passagiers in de bussen van HTM geen gordels hoeven te dragen vallen wij onder de eerste categorie.

De rolstoelruimte moet voorzien zijn van een bevestigingssysteem dat de stabiliteit van de rolstoelen waarborgt. Uit 3.8.1.1. blijkt dat er een statische test moet worden uitgevoerd met inachtneming van de volgende voorschriften:

- a. op het bevestigingssysteem zelf wordt een kracht uitgeoefend van $250 \text{ daN} \pm 20 \text{ daN}$ per rolstoel;
- b. de kracht wordt uitgeoefend in het horizontale vlak van het voertuig en in de richting van de voorzijde van het voertuig indien het bevestigingssysteem niet aan de vloer van het voertuig is bevestigd. Indien het bevestigingssysteem aan de vloer is bevestigd, wordt de kracht uitgeoefend onder een hoek van $45^\circ \pm 10^\circ$ ten opzichte van het horizontale vlak en in de richting van de voorzijde van het voertuig;
- c. de kracht wordt gedurende ten minste 1,5 seconde uitgeoefend; en
- d. het bevestigingssysteem moet de test kunnen doorstaan. Permanente vervorming, met inbegrip van gedeeltelijk scheuren of breken van het bevestigingssysteem is geen tekortkoming mits de

voorgeschreven kracht gedurende de vastgestelde tijd is gehandhaafd. Nadat de trekkracht is opgeheven, moet een eventuele vergrendelingsinrichting met de hand kunnen worden geopend, zodat de rolstoel het voertuig kan verlaten.

Als alternatieve mogelijkheid voor bovengenoemde voorschriften van punt 3.8.1.1 kan de rolstoelruimte op grond van artikel 3.8.3 van de Richtlijn zodanig worden ontworpen dat de rolstoelgebruiker zonder bevestiging met de rolstoel naar achter gericht tegen een steun of rugleuning worden geplaatst. Er moet dan voldaan zijn aan de volgende bepalingen:

- a. een van de zijden in langsrichting van de ruimte voor een rolstoel moet samenvallen met een wand of buitenwand van het voertuig;
- b. aan de voorzijde van de rolstoelruimte moet een loodrecht op de lengteas van het voertuig staande steun of rugleuning zijn aangebracht;
- c. de steun of rugleuning moet zo zijn ontworpen dat de wielen of de achterzijde van de rolstoel tegen de steun of rugleuning rusten om te voorkomen dat de rolstoel kantelt;
- d. de steun of de rugleuning van de zitplaatsenrij vóór de rolstoelruimte moet een kracht van 250 daN \pm 20 daN per rolstoel kunnen weerstaan. De kracht moet worden uitgeoefend in het horizontale vlak en in de richting van de voorzijde van het voertuig, in het midden van de steun of de rugleuning. De kracht moet worden uitgeoefend gedurende niet minder dan 1,5 seconden;
- e. aan een wand of buitenwand van het voertuig moet een leuning of handgreep zijn aangebracht die de rolstoelgebruiker gemakkelijk kan vastgrijpen;
- f. er moet een uitschuifbare leuning (of soortgelijke inrichting) aan de tegenoverliggende zijde van de rolstoelruimte zijn aangebracht die zijdelings verschuiven van de rolstoel beperkt en die door de rolstoelgebruiker gemakkelijk kan worden vastgegrepen;
- g. de vloer van de speciale ruimte moet met een anti-sliplaag zijn bekleed; en
- h. naast de rolstoelruimte moet de volgende tekst zijn aangebracht: "Plaats gereserveerd voor een rolstoel. Rolstoel naar achter gericht tegen de steun of de rugleuning plaatsen en vastzetten op de rem."

De HTM stadbussen voldoen aan de richtlijn 3.8.3.

5. Resultaten

5.1 Toegankelijkheid stadsbus

Rolstoel uitschuifplank

- De stadsbus is met huidige voorziening (uitschuifplank) alleen goed toegankelijk bij een hoge halteplaats (verhoogde trottoirband). Bij normale trottoirhoogte en of straatniveau is de helingshoek te steil voor de elektrische rolstoel (ca 30 en 60 graden hoek) of kan de noodzakelijke hoek van 60 graden technisch (zonder beschadigen) niet gemaakt worden door de uitschuifplank. De geteste elektrische rolstoel typen zijn volgens specificatie stabiel tot 18 graden.
- Door de beperking van de toegankelijkheid (alleen op verhoogde trottoirband) kan de elektrische rolstoel met gebruiker bij calamiteiten op de route (brand) niet uit de bus geëvacueerd worden. De plankhoek van 60 graden is onmogelijk en het gewicht van de elektrische rolstoel en gebruiker zijn te hoog om handmatig getild te worden. Mogelijk vergaande beperkingen van de rolstoelgebruiker maken het evacueren zonder de elektrische rolstoel risicovol.

Risico classificatie voor Puma 20/40/YeS rolstoelgebruiker: Ongewenst



5.2 Vastzetvoorziening

Gordel

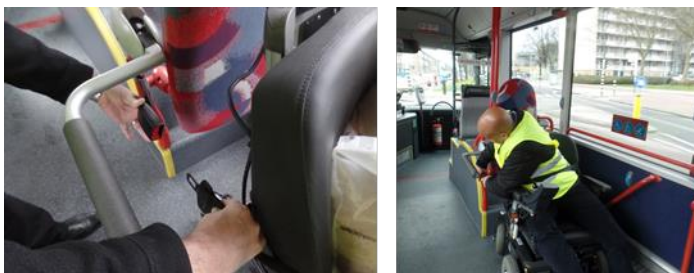
- Zowel de gordelhouder als het bevestigingspunt zijn zodanig gepositioneerd dat het zeer onwaarschijnlijk is dat de elektrische rolstoelgebruiker zelfstandig in staat is de riem conform voorschrift te bevestigen.

Risico classificatie : Ontoelaatbaar

- De lengte van de gordel is te kort om de elektrische rolstoelen inclusief gebruiker te kunnen vastzetten. De elektrische rolstoel kan door extra voorzieningen op of achter de rugleuning van de rolstoel niet met de rugleuning van de elektrische rolstoel tegen de rugsteunplank gezet worden.

Risico classificatie : Ontoelaatbaar

- De gesloten gordel zit te hoog op het lichaam van de gebruiker en maakt niet de gewenste hoek naar beneden. Hierdoor worden de gordelkrachten op een ongewenst deel van het lichaam uitgeoefend en heeft de stoel de neiging om 'onder' de gordel door te schuiven.



Beugel (uitklapbaar)

In de HTM bussen is destijds gekozen voor een in/uitklapbare beugel omdat de doorloop van het gangpad wordt beperkt bij een uitgeklapte beugel. Deze beperking van de doorloop is niet gewenst als de rolstoelopstelplaats niet wordt gebruikt .

- Het is zeer goed mogelijk dat de ingeklapte beugel niet wordt opgemerkt en daardoor niet wordt gebruikt.

Risico classificatie : Ontoelaatbaar

- Door de positionering van de beugel is het zeer onwaarschijnlijk dat de elektrische rolstoelgebruiker zelfstandig in staat is de beugel uit te klappen en conform voorschrift te gebruiken.

Risico classificatie : Ontoelaatbaar

- De beugel is te kort om onder alle omstandigheden voldoende zijdelingse steun te bieden. Door variatie in de elektrische rolstoelen kan de rugleuning van de stoel niet tegen de rugsteunplank worden gezet (extra besturing/zuurstofflessen/etc.).

Risico classificatie : Ontoelaatbaar

- Bij rolstoelen met de zwenkwielen aan de voorzijde kan bij bochten naar rechts de rolstoel dusdanig verdraaien dat de beugel een puntbelasting direct op de gebruiker van de elektrische rolstoel veroorzaakt met het risico op letsel

Risico classificatie : Ontoelaatbaar

**Vloeroppervlak opstellocatie**

In geen van de gevallen is geconstateerd dat het draaien en of schuiven van de stoel wordt veroorzaakt door het niet of niet goed werken van de elektrische rolstoel remmen. Het geconstateerde draaien en of schuiven van de elektrische rolstoel vindt altijd plaats met geblokkeerde en stilstaande aangedreven (grote) wielen. De kleine zwenkwielen draaien en rijden wel mee in de richting van de toegepaste krachten.

De wrijvingskracht tussen de aangedreven wielen en de vloer van de opstellocatie is een mede bepalende factor voor het risico op draaien en schuiven van de elektrische rolstoel.

De mate van invloed is niet onderzocht en valt buiten de huidige scope van dit onderzoek.

5.3 Elektrische rolstoel typen**Stabiliteit**

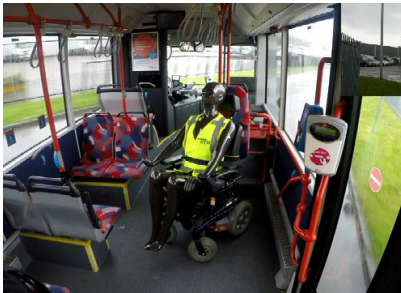
Voor de testen in fase -1 is gekozen voor de relatief zwaardere elektrische rolstoel. Doordat het gewicht van de elektrische rolstoelen relatief hoog zijn, zijn de zwaartepunten relatief laag (positie accupakket) en hebben deze stoelen inclusief gebruiker (testgebruiker gesimuleerd door 5x 20kg zandzakken en/of dummy pop van ca. 90kg) een relatief laag gezamenlijk zwaartepunt en hoge stabiliteit.

- Bij testen met een lichtere rolstoel zal het gezamenlijke zwaartepunt hoger komen te liggen en de stabiliteit afnemen. De risico's van lichtere elektrische rolstoelen zijn niet geïnventariseerd en beoordeeld in test fase-1.

Draai/schuifgedrag

Het gedrag van de elektrische rolstoel tijdens bochten wordt essentieel beïnvloed door de positie van de zwenkwielen. De positie van de zwenkwielen is bepalend of de rolstoel zich in of juist uit de voorziening draait.

- De Puma 40 draait zich in de voorziening.
- De Puma 20 draait zich uit de voorziening.
- De Puma YeS series draait zich uit de voorziening.



Elektrische rolstoelen met extra voorzieningen:

Er moet een inventarisatie gemaakt worden van de voorzieningen die het plaatsen van de elektrische rolstoel met de rugleuning tegen de rugsteunplank beperken (afstand vergroten) om benodigde lengte van de beugel en gordel te kunnen bepalen.

5.4 Dynamische testen

Uitgangspunten:

- Vastzetvoorzieningen (beugel en gordel) conform voorschrift gebruikt.
- Dynamische test sportief maar realistisch gereden.

5.4.1 Resultaten bij korte/scherpe bocht naar rechts

Bij een scherpe bocht naar rechts blijft de elektrische rolstoel niet staan en gaat draaien/schuiven. De gordel en beugel stoppen deze beweging en beperken daarmee de mate van verplaatsing van de elektrische rolstoel. De gordel en beugel zijn cruciaal om de stoel op de opstellocatie te houden.

- Verschuiven elektrische rolstoel waargenomen op test locatie.
- Verschuiven elektrische rolstoel waargenomen tijdens praktijk rit op lijn 18.
- Verschuiven waargenomen bij alle geteste type elektrische rolstoelen.

Risico classificatie voor Puma 40 rolstoelgebruiker: Ongewenst

Risico classificatie voor Puma 20 rolstoelgebruiker: Ontoelaatbaar

Risico classificatie voor Puma YeS rolstoelgebruiker: Ontoelaatbaar

Risico classificatie voor buspassagier: Ongewenst

De krachten die door de gordel op de rolstoelgebruiker worden uitgeoefend door het verschuiven zijn niet gemeten maar door het team (geen medische opleiding) wel beoordeeld.

Risico classificatie gordel krachten op Puma 40 gebruiker : Ongewenst (voorlopig)

Risico classificatie gordel krachten op Puma 20 gebruiker : Ontoelaatbaar (voorlopig)

Risico classificatie gordel krachten op Puma YeS gebruiker : Ontoelaatbaar (voorlopig)

Medisch deskundige bevestiging noodzakelijk

5.4.2 Resultaten bij lange bocht naar rechts

Bij een lange bocht naar rechts blijven de elektrische rolstoelen bij de geteste snelheid (ca 40 km/u) niet staan en gaan draaien/schuiven. De gordel en beugel stoppen deze beweging en beperken daarmee de mate van verplaatsing van de elektrische rolstoel. De gordel en beugel zijn cruciaal om de stoel op de opstellocatie te houden.

- Verschuiven waargenomen op test locatie.
- Niet kunnen testen tijdens praktijkrit op lijn 18.

Risico classificatie voor Puma 40 rolstoelgebruiker: Ongewenst

Risico classificatie voor Puma 20 rolstoelgebruiker: Ontoelaatbaar

Risico classificatie voor Puma YeS rolstoelgebruiker: Ontoelaatbaar

Risico classificatie voor buspassagier: Ongewenst

Risico classificatie gordelkrachten op Puma 40 gebruiker: Ongewenst (voorlopig)

Risico classificatie gordelkrachten op Puma 20 gebruiker : Ontoelaatbaar (voorlopig)

Risico classificatie gordelkrachten op Puma YeS gebruiker : Ontoelaatbaar (voorlopig)

Medisch deskundige bevestiging noodzakelijk

5.4.3 Overige dynamische testen

Overige dynamisch testen uit de test matrix hebben een risico classificatie ‘Verwaarloosbaar’ gekregen (zie hiervoor bijlage) en worden verder in dit rapport niet meer besproken.

5.5 Onjuist gebruik van de voorzieningen

Omdat uit testdag 1 bleek dat met de huidige voorzieningen het zeer waarschijnlijk is dat de voorzieningen niet juist gebruikt worden en of niet juist gebruikt kunnen worden is op testdag 2 en 3 aanvullend onderzoek gedaan naar de gevolgen hiervan.

De onderstaande testen zijn alleen uitgevoerd met de typen Puma 20 en YeS elektrische rolstoel. en de testen zijn alleen uitgevoerd bij een scherpe bocht naar rechts.

Test zonder beugel en alleen gordel

Zowel de Puma 20 als de Puma YeS draaien/schuiven met de voorzijde richting het gangpad. De gordel blijkt in staat om het draaien en schuiven van de elektrische rolstoel te beperken. De kracht die hiervoor nodig is wordt wel direct uitgeoefend via de gordel op de gebruiker van de elektrische rolstoel.

Risico classificatie voor Puma 20 rolstoelgebruiker: Ontoelaatbaar

Risico classificatie voor Puma YeS rolstoelgebruiker: Ontoelaatbaar

(Medisch deskundige bevestiging noodzakelijk)

Risico classificatie voor buspassagier: Ongewenst

Testen zonder gordel en alleen beugel

Zowel de Puma 20 als de Puma YeS schuiven en draaien uit de voorziening, om de beugel heen, het gangpad in. Tijdens het draaien veroorzaakt de beugel een puntbelasting die direct op het bovenlichaam van de gebruiker van de elektrische rolstoel wordt uitgeoefend. De elektrische rolstoel wordt niet gestopt door de beugel en schuift verder het gangpad in. Uiteindelijk wordt deze gestopt door de stoelen aan de andere zijde van het gangpad.

Risico classificatie voor Puma 20 gebruiker: Ontoelaatbaar

Risico classificatie voor Puma Yes gebruiker: Ontoelaatbaar

Risico classificatie voor Puma 20 mede buspassagier : Ontoelaatbaar

Risico classificatie voor Puma Yes mede buspassagier: Ontoelaatbaar

Testen zonder gordel en zonder beugel

Zowel de Puma 20 als de Puma YeS draaien en schuiven direct het gangpad in en worden pas gestopt door de stoelen aan de andere zijde van het gangpad . De bots snelheid van de elektrische rolstoel tegen de vaste stoelen is dermate hoog dat bij de Puma 20 de zandzakken uit de stoel 'vliegen' en bij de Puma YeS het been van de dummypop behoorlijk beschadigd wordt.

Risico classificatie voor Puma 20 rolstoelgebruiker: Ontoelaatbaar

Risico classificatie voor Puma YeS rolstoelgebruiker: Ontoelaatbaar

Risico classificatie voor Puma 20 mede buspassagier: Ontoelaatbaar

Risico classificatie voor Puma YeS mede Fe-buspassagier: Ontoelaatbaar



6. Eindconclusies

- a. De huidige rolstoelvoorzieningen in de HTM stadsbus zijn niet toereikend om veilig vervoer van elektrische rolstoelen mogelijk te maken. De risico's voor de gebruiker van de elektrische rolstoel zijn bij juist gebruik van de voorzieningen, bij bochten naar rechts, geclassificeerd als ontoelaatbaar, vanwege:
- Te hoge gordelkrachten op gebruiker elektrische rolstoel;
 - Gordelkrachten die plaatsvinden op ongunstige hoogte op bovenlichaam
 - De beugel die de gebruiker opvangt en niet de elektrische rolstoel
 - De beugel die een puntbelasting geeft op bovenlichaam tijdens uitdraaien/schuiven.
- b. De huidige rolstoelvoorzieningen kunnen niet altijd juist gebruik worden en/of zijn niet vanuit de elektrische rolstoel aan te brengen.
- c. De risico's voor zowel de elektrische rolstoelgebruiker als voor de overige buspassagiers zijn bij het niet juist of volledig (kunnen) gebruiken van de voorzieningen, bij bochten naar rechts, geclassificeerd als ontoelaatbaar.
- Elektrische rolstoel verlaat de opstellocatie en komt met snelheid tot stilstand tegen de stoel aan overzijde gangpad.
- d. Van de geteste verkeerssituaties (normale lijndienst omstandigheden) is alleen bij bochten naar rechts een ontoelaatbaar risico vastgesteld.
- e. Van de geteste elektrische rolstoel typen hebben de stoelen met zwenkwielen aan de voorzijde de hoogste risico classificatie gekregen.
- f. Het is niet mogelijk om een elektrische rolstoel te evacueren bij calamiteit (brand) tussen de halten met verhoogde trottoirband

Bepalende factoren

Functionaliteit van de huidige voorzieningen zijn ontoereikend voor een elektrische rolstoel:

- Gordel: te kort
- Beugel: te kort en vangt de gebruiker i.p.v. de elektrische rolstoel
- Vloer: "te lage antislip waarde"

Huidige voorzieningen zijn niet zelfstandig te gebruiken:

- Gordel: onbereikbaar
- Beugel: onbereikbaar

Huidige voorzieningen kunnen letsel veroorzaken:

- Gordel: krachten op de elektrische rolstoelgebruiker te groot
- Beugel: puntbelasting op gebruiker tijdens bij slippen/draaien
- Rijplank: kantelen van elektrische rolstoel bij in- uitrijden op straatniveau