

**Verkeersveiligheidsconsequenties van  
toelating van de Segway tot de openbare  
weg**

---

R-2007-6



## **Verkeersveiligheidsconsequenties van toelating van de Segway tot de openbare weg**

Advies aan het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

R- 7-6

Leidschendam, 2007

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

## Documentbeschrijving

Rapportnummer: R-2007-6  
Titel: Verkeersveiligheidsconsequenties van toelating van de Segway tot de openbare weg  
Ondertitel: Advies aan het Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Auteur(s): [REDACTED]  
Projectleider: [REDACTED]  
Projectnummer SWOV: [REDACTED]  
Projectcode opdrachtgever: DGP/MV/U.07.01174  
Opdrachtgever: Directoraat-Generaal Personenvervoer, Directie Wegen en Verkeersveiligheid

Trefwoord(en): Safety, test, electric vehicle, future transport mode, legislation, risk assessment, sustainable safety, Segway Human Transporter, Netherlands.

Projectinhoud: Dit rapport doet verslag van een onderzoek naar de consequenties voor de verkeersveiligheid wanneer de Segway tot de openbare weg zou worden toegelaten. Het onderzoek bestaat uit een literatuurstudie, een praktijkproef, een toetsing aan de Duurzaam Veilig-principes, een overzicht van relevante regelgeving, een inventarisatie van de opvattingen van relevante organisaties, en een inschatting van het verkeersveiligheidsrisico van de Segway.

Aantal pagina's: 58 + 18  
Prijs: € 12,50  
Uitgave: SWOV, Leidschendam, 2007

De informatie in deze publicatie is openbaar.  
Overname is echter alleen toegestaan met bronvermelding.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
Postbus 1090  
2260 BB Leidschendam  
Telefoon 070 317 33 33  
Telefax 070 320 12 61  
E-mail [info@swov.nl](mailto:info@swov.nl)  
Internet [www.swov.nl](http://www.swov.nl)

## Samenvatting

De SWOV heeft in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat een onderzoek verricht naar de verkeersveiligheidsconsequenties van het gebruik van de Segway op de openbare weg. Dit naar aanleiding van een toezegging van de minister van Verkeer en Waterstaat aan de Tweede Kamer om dit uit te laten zoeken. Het onderzoek bestond uit zes onderdelen:

1. bestudering van de beschikbare literatuur;
2. uitvoering van een praktijkproef op een afgesloten terrein;
3. toetsing van de Segway aan de principes van Duurzaam Veilig;
4. inventarisatie van relevante Nederlandse en buitenlandse regelgeving;
5. inventarisatie van de meningen en ideeën van relevante organisaties;
6. inschatting van het verkeersveiligheidsrisico van de Segway.

We concluderen uit de toetsing aan de Duurzaam Veilig-principes dat een toename van onveiligheid is te verwachten naarmate er meer voertuigtypen zijn, zeker wanneer daarvoor afwijkende regels gelden. In een duurzaam veilig verkeer moet het aantal voertuigtypen om redenen van herkenbaarheid en voorspelbaarheid zo beperkt mogelijk zijn.

Ook uit de risicoberekeningen concluderen we dat de onveiligheid naar verwachting toeneemt als de Segway zou worden toegelaten tot het trottoir. Dit is vooral het geval voor de 'tegenpartij' bij een botsing. Bij toelating tot fietspaden en wegen voor alle verkeer is daarentegen geen verhoogde onveiligheid te verwachten, mits de verkeers- en gedragsregels van de Segway eenvoudig zijn en bekend zijn bij alle weggebruikers. Het letselrisico van de Segway is namelijk vergelijkbaar met dat van de fiets.

Aanbevolen wordt om de Segway niet als gehandicapt voertuig te classificeren. Verder wordt aanbevolen om bij toelating een training voor Segway-rijders verplicht te stellen en een minimumleeftijd van 16 of 18 jaar te overwegen.

De Segway zou moeten zijn voorzien van een bel, verlichting en reflectie, en zou verzekerd moeten zijn volgens de Wet aansprakelijkheidsverzekering motorvoertuigen (WAM). Een helmdraagplicht wordt niet direct aanbevolen. Als de Segway tot het fietspad (en de weg) toegelaten wordt, dient de Segway-rijder de status van 'bestuurder' te krijgen, en niet die van voetganger, omdat dan voorrangregelingen en dergelijke van kracht zijn.

### Informatie uit de literatuur

Er zijn slechts twee studies aangetroffen waarbij het gebruik van de Segway in het dagelijks verkeer is onderzocht. Een Canadese studie vond dat Segway-rijders zich veiliger voelen op fietspaden en wegen dan op voetpaden. Respectievelijk 91%, 86% en 60% van de Segway-rijders geeft aan zich veilig te voelen in de betreffende situaties. Het lagere percentage voor het voetpad is onder andere te wijten aan problemen met het inhalen van voetgangers op smalle voetpaden.

De deelnemers aan een Duits onderzoek naar het gebruik van de Segway (het ging hier om politiemensen en gemeenteambtenaren) vonden de rijbaan en 30-kilometerzones niet geschikt voor Segways maar fietspaden en voetgangerszones wel. Maar de snelheid binnen voetgangerszones zou dan wel

beperkt moeten worden tot loopsnelheid. De deelnemers beoordeelden de acceptatie van de Segway door andere verkeersdeelnemers als goed. Beide onderzoeken rapporteren relatief veel incidenten in de beginperiode, maar op één uitzondering na was er geen andere verkeersdeelnemer bij betrokken; de aard van het letsel was gering.

Uit het Duitse onderzoek en een globale Nederlandse evaluatie bleek dat fietsers en voetgangers in sommige gevallen van de Segway schrokken of hem irritant vonden. De irritatie in de Nederlandse situatie kwam voort uit het feit dat fietsers de Segway (13 km/uur) niet konden passeren. Verder gaven de Segway-rijders aan een bel en verlichting te missen.

## **De praktijkproef**

Op twee parcoursen (simulaties van een voetgangersgebied en een fietspadsituatie) op een afgesloten terrein hebben proefpersonen het rijden op de Segway beproefd. In deze gecontroleerde omgeving moesten de proefpersonen een rijtaak uitvoeren. In het voetgangersgebied is de Segway vergeleken met de scootmobiel. De maximale snelheid van de Segway was 6 km/uur. In de fietspadsituatie werd de Segway vergeleken met de fiets en was de maximale snelheid 20 km/uur. De praktijkproef liet zien dat qua mentale belasting het rijden op een Segway niet anders is dan het rijden op een scootmobiel of fiets. Ook waren er nagenoeg geen verschillen tussen enerzijds de Segway en anderzijds de scootmobiel of de fiets in het uitvoeren van speciale manoeuvres en het reageren op onverwachte gebeurtenissen. Bij een snelheid van 6 km/uur bleek de remweg van de Segway groter te zijn dan die van de scootmobiel (verschil gemiddeld 0,7 m). Bij een snelheid van 20 km/uur is er geen significant verschil in de remweg tussen de fiets en de Segway gevonden.

## **Toetsing van de Segway aan de principes van Duurzaam Veilig**

Voor nieuwe typen voertuigen is eigenlijk geen plaats in een duurzaam veilig verkeer, zeker niet als de verkeers- en gedragsregels daarvoor zouden afwijken van bestaande regels. Als de Segway toch zou worden toegelaten, dan zou deze volgens Duurzaam Veilig beter passen op een fietspad, met een verbindingsfunctie tussen bijvoorbeeld station en kantoor, dan op voetpaden, die meer een verblijfsfunctie hebben. Ook de acceptabele snelheid voor de Segway volgt uit Duurzaam Veilig. Deze moet afgestemd zijn op de omgeving waar men rijdt: rijdt men op een trottoir, dan is een lage snelheid noodzakelijk; rijdt men op een fietspad, dan is een snelheid vergelijkbaar met die van fietsers gewenst.

## **Relevante regelgeving in binnen- en buitenland**

De Segway past op dit moment niet binnen de Nederlandse wetgeving. Als de Segway constructief beperkt zou worden tot een maximumsnelheid van 6 km/uur, zou hij wel toegelaten worden. Voor dat soort voertuigen geldt namelijk geen typegoedkeuring. Als de Segway tot de categorie gehandicaptenvoertuigen gerekend zou worden (zoals de scootmobiel), is eveneens geen typegoedkeuring vereist, ondanks het feit dat gehandicaptenvoertuigen sneller mogen rijden dan 6 km/uur. Dit betekent bijvoorbeeld dat op trottoirs 20 km/uur mag worden gereden. Op gehandicaptenvoertuigen mogen ook mensen zonder handicap rijden.

De Europese regelgeving laat de Segway toe in voetgangersgebieden. De *Conventie van Wenen* daarentegen stelt dat in voetgangersgebieden hooguit gehandicaptenvoertuigen zijn toegestaan.

Veel EU-lidstaten laten de Segway niet toe op de openbare weg. Ze beschouwen de Segway namelijk als een 'bromfiets'. En, aangezien de Segway geen EU-typegoedkeuring conform de bromfiets kan krijgen, is toelating uitgesloten. Andere EU-lidstaten hebben weer specifieke regelingen getroffen voor de toelating van de Segway op de openbare weg.

### **Informatie van belangenorganisaties en zorginstellingen**

De SWOV heeft de organisaties Fietsersbond, ANWB en Veilig Verkeer Nederland gevraagd om probleempunten ten aanzien van de Segway te noemen die voor het SWOV-onderzoek van belang zouden kunnen zijn. De genoemde organisaties zijn terughoudend bij het invoeren van nieuwe typen voertuigen. Ze stellen vragen als: voegt de Segway iets toe aan de fiets binnen de Nederlandse samenleving? Als de Segway de plaats zou innemen van de snor-/bromfiets, is dat gunstiger voor het aantal slachtoffers dan als de Segway de plaats zou innemen van de fiets of het lopen? Een Segway op het trottoir kan volgens de organisaties bij hogere snelheden resulteren in meer conflicten, vooral met ouderen en kinderen. Voor de berijder zijn er mogelijk problemen met stoepranden.

Er zijn ook twee zorginstellingen gepolst. Daar vindt men de Segway geschikt voor mensen waarvan de motoriek goed is, maar die niet in staat zijn (ver) te lopen. Ze moeten dan wel langdurig kunnen staan en geen evenwichtsproblemen hebben. De zorginstellingen verwachten dat gemeenten niet scheutig zullen zijn met het verstrekken van Segways. Volgens de zorginstellingen menen de gemeenten dat ze met de verstrekking van de beduidend goedkopere scootmobiel aan hun zorgplicht voldoen.

### **Risico-inschatting**

Bij ongevallen in voetgangersgebieden waar scootmobielen bij betrokken zijn valt ongeveer 10% van de slachtoffers onder de tegenpartij en 90% onder de scootmobielrijders zelf. De verwachting is dat bij de Segway naar verhouding meer slachtoffers zullen vallen onder de tegenpartij dan onder de 'eigen' rijders. Redenen hiervoor zijn onder andere dat een Segway-rijder naar verwachting sneller, gehaaster zal rijden en dat onervaren Segway-rijders de risico's voor de tegenpartij onderschatten. We gaan hier nog uit van een Segway die maximaal 6 km/uur kan rijden. Als, zoals verwacht, alle toekomstige Segways een maximale snelheid van 20 km/uur zullen hebben, dan zal de 10%-90%-verhouding nog beduidend ongunstiger uitvallen voor de tegenpartij. Het risico van de eigen rijders zal naar verwachting niet veel verschillen tussen de Segway en de scootmobiel.

Bij ongevallen op fietspaden en wegen voor alle verkeer waar fietsers bij betrokken zijn valt ook ongeveer 10% van de slachtoffers onder de tegenpartij en 90% onder de fietsers zelf. De verwachting is dat voor de Segway op het fietspad en de weg deze verhouding niet veel anders zal zijn. De voornaamste reden is dat een aanrijding tussen een Segway en een fiets waarschijnlijk niet ongunstiger uitpakt dan een aanrijding tussen twee fietsen, ondanks een groter massaverschil tussen Segway en fiets. Deze inschatting heeft te maken met het lage zwaartepunt van de Segway,

waardoor het aangrijppunt bij een aanrijding ook laag ligt. Wel zal de Segway door zijn grotere massa bij incidenten en ongevallen meer materiële schade kunnen veroorzaken dan de fiets.

Als we de Segway met de fiets vergelijken zijn er geen aanwijzingen dat een Segway-rijder een hoger risico op hoofdletsel heeft dan een fietser. De noodzaak tot het dragen van een helm lijkt voor een Segway-rijder dan ook niet groter dan voor een fietser.

Gebaseerd op een schatting van Amerikaanse verkoopcijfers zal de omvang van Segways in Nederland bescheiden zijn: op elke 250 scootmobielen één Segway.



## Summary

### **Road safety consequences of allowing the Segway on public roads; Advice to the Ministry of Transport, Public Works and Water Management**

Commissioned by the Ministry of Transport, Public Works and Water Management, SWOV made a study of the road safety consequences of allowing the Segway Personal Transporter on public roads. This was the result of the Minister of Transport's promise to Parliament to investigate the matter. The study consisted of six parts:

1. studying the available literature;
2. carrying out a field test in a closed area;
3. reviewing the Segway for meeting Sustainable Safety principles;
4. making an inventory of relevant rules and regulations in the Netherlands and abroad;
5. making an inventory of opinions and ideas of relevant organizations;
6. estimating the road safety of the Segway.

We conclude from the review for meeting the Sustainable Safety principles that a decrease in safety may be the result of an increase in vehicle types, especially if different rules apply. For reasons of recognizability and predictability, the number of vehicle types should be as limited as possible in sustainably safe traffic.

Road safety calculations also lead us to conclude that we can expect a higher injury risk if the Segway was to be allowed in pedestrian areas. This is especially the case for the collision opponent in a crash. On the other hand, we do not expect a higher risk if they are allowed on cycle tracks and streets, provided the traffic and operating rules of the Segway are simple and known to all road users. The injury risk of the Segway can be compared with that of the bicycle.

We advise not classifying the Segway as a handicapped vehicle. Furthermore we recommend that potential Segway riders be obliged to undergo a training, and to consider a minimum age of 16 or 18 years old. The Segway should be equipped with a bell, lights, and reflectors; and it should be insured according to the Third Party Motor Vehicle Liability Act. We do not yet recommend compulsory crash helmet wearing. If the Segway is allowed on the cycle path and road, the Segway rider should have the status of driver and not that of pedestrian because priority regulations, for example, would then apply.

### **Information from literature**

Only two studies were found of Segway use in ordinary traffic. A Canadian study found that Segway riders feel safer on cycle tracks and roads than on footpaths. 91% felt safe on cycle paths, 86% on roads, and 60% on footpaths. Footpaths having the lowest percentage has, among other things, to do with problems of overtaking pedestrians on narrow footpaths. The participants (police personnel and municipal civil servants) in a German study of Segway use found the carriageway and 30 km/h zones unsuitable

for Segways. Bicycle paths and pedestrian zones, however, were considered suitable, provided that the speed in pedestrian zones is limited to walking pace. The participants thought that the Segway was well accepted by other road users.

Both studies reported relatively many incidents in the initial period but, with one exception, no other road users were involved, and the injury was slight. The German study and a global Dutch assessment showed that, in some cases, the Segway gave cyclists and pedestrians a fright, or irritated them. The irritation in the Dutch situation was caused by cyclists not being able to overtake the Segway, which had a speed of 13 km/h. Segway riders said they felt that they ought to have a bell and lights.

### **The field test**

Riding a Segway was tested on two tracks in a closed area, resembling a pedestrian area and a cycle track. In these controlled circumstances, the subjects had to carry out a driving task. In the pedestrian area the Segway was compared with a 3 wheeled mobility scooter. The Segway's maximum speed was 6 km/h. On the cycle path the Segway was compared with a bicycle, the maximum speed being 20 km/h. The field test showed that the mental effort of riding a Segway was no different from riding a 3 wheeled mobility scooter or a bicycle. There were also practically no differences between the Segway and the 3 wheeled mobility scooter or bicycle in carrying out special manoeuvres and reacting to unexpected events. At a speed of 6 km/h, the braking distance of the Segway was an average of 0.7 metres longer than that of a 3 wheeled mobility scooter. At a speed of 20 km/h, there was no significant difference between the braking distances of a bicycle and a Segway.

### **Reviewing the Segway for meeting the Sustainably Safe principles**

In a sustainably safe traffic there is hardly place for new vehicle types, especially if the traffic and operating rules are different from the existing ones. If, in spite of this, the Segway were to be allowed, it would be better suited for a cycle track according to Sustainable Safety, because they have a connecting function, for example between station and office, whereas footpaths have a more residential function. The acceptable speed for a Segway also follows from Sustainable Safety. This should fit the surroundings in which one is riding: if in pedestrian areas a low speed is essential, and if on a cycle track a speed comparable with that of bicycles is preferable.

### **Relevant rules and regulations in the Netherlands and abroad**

At the moment the Segway does not have a place within the traffic laws of the Netherlands. If the Segway was constructively limited to a maximum speed of 6 km/h it could be allowed. For that vehicle type no 'type approval' exists. If the Segway is regarded as a handicapped vehicle, like the 3 wheeled mobility scooter is, no type approval is necessary, in spite of the fact that vehicles for the handicapped may go faster than 6 km/h. This means, for example, that they may ride at 20 km/h in pedestrian areas. In the Netherlands, one does not have to have a handicap to be allowed to ride a vehicle for the handicapped.

The EU regulations allow the Segway in pedestrian areas. The *Vienna Convention* on the other hand only allows vehicles for the handicapped in pedestrian areas. Many EU countries do not allow the Segway to use a public road. They regard the Segway as a 'moped' and, seeing as the Segway cannot obtain a moped type approval, it being allowed is out of the question. Other EU countries have made special arrangements for allowing the Segway on public roads.

### Information of interest groups and health care organizations

SWOV asked the Dutch Cyclists' Union, the Royal Dutch Tourist Club ANWB, and the Dutch Traffic Safety Association to mention any problems concerning the Segway that could be important for the SWOV study. The three organizations are rather reserved about the introduction of new vehicle types. They asked questions like: Does the Segway add anything to the bicycle in Dutch society?; If the Segway were to replace the moped and light-moped, would that result in fewer casualties than if it replaced the bicycle or walking? According to these organizations, a Segway in pedestrian areas would result in higher speeds and more conflicts, particularly with the elderly and children. Segway riders could also have problems with kerbs.

Two health care organizations were also consulted. They find the Segway suitable for people who are not physically disabled but who are unable to walk very far. They must be able to stand still for a long time and not have any imbalance problems. The health care organizations don't expect municipalities to be generous in giving out Segways, because they think that municipalities will feel they meet their obligations by issuing the much cheaper 3 wheeled mobility scooter.

### Estimating the Segway's road safety

In crashes in pedestrian areas involving 3 wheeled mobility scooters, about 10% of all casualties are among the collision opponents and 90% among the 3 wheeled mobility scooter riders themselves. We expect that in Segway collisions, there will be proportionately more casualties among the collision opponents than among Segway riders. The reasons for this are, for instance, that a Segway rider will ride faster and with more haste, and that inexperienced Segway riders will underestimate the risks for the collision opponent. We assume here that the Segway has a maximum speed of 6 km/h. If, as expected, all Segways have a maximum speed of 20 km/h, then the 10-90% ratio will be a much more to the disadvantage of the collision opponent. We expect that the injury risk for the own rider will not differ much between the Segway and the 3 wheeled mobility scooter.

Also in crashes involving cyclists on cycle tracks and streets, about 10% of the casualties are among the crash opponent and 90% among the cyclists themselves. We expect that for the Segway on the cycle track and road, this ratio will not be very different. The main reason for this is that a collision between a Segway and a bicycle will probably be no worse than a collision between two bicycles; this in spite of the large difference in mass between Segway and bicycle. This estimation is prompted by the low centre of gravity of the Segway, giving it a low point of impact. However, due to its heavier mass, the Segway can cause more material damage than the bicycle.

If we compare the Segway with the bicycle, there are no indications that a Segway rider has a greater risk of head injury than a cyclist. There is no stronger reason for a Segway rider wearing a crash helmet than for a cyclist.

Based on an estimate of Segways sold in America, the number of Segways sold in the Netherlands will be modest; one Segway for every 250 3 wheeled mobility scooters.

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>13</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>15</b>
1.1. Onderzoeksvragen	16
1.2. Opzet van het onderzoek	16
<b>2. Literatuurstudie</b>	<b>17</b>
2.1. Ervaringen met de Segway op de openbare weg	17
2.2. Experimenten met de Segway	18
2.3. Verkeersstroommodel	19
2.4. Belangrijkste bevindingen uit de literatuurstudie	19
<b>3. Praktijkproef</b>	<b>20</b>
3.1. Opzet en uitvoering praktijkproef	20
3.2. Analyse	22
3.3. Belangrijkste bevindingen uit de praktijkproef	29
<b>4. Toetsing Segway aan Duurzaam Veilig-principes</b>	<b>30</b>
4.1. De principes van Duurzaam Veilig	30
4.2. Belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk	32
<b>5. Voertuigtechnische eisen en gedragsregelgeving</b>	<b>33</b>
5.1. Nederlandse wetgeving	33
5.2. Regelgeving Noord-Amerika	36
5.3. Regelgeving EU en lidstaten	37
5.4. Commentaar op de nieuwe Belgische wet voor het 'voortbewegingstoestel'	39
5.5. Belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk	39
<b>6. Opvattingen van andere organisaties</b>	<b>41</b>
6.1. Belangenorganisaties verkeer en verkeersveiligheid	41
6.2. Zorginstellingen gehandicapten	42
6.3. Belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk	43
<b>7. Inschatting van de verkeersveiligheidsconsequenties</b>	<b>44</b>
7.1. Aanpak inschatting verkeersveiligheidseffect	44
7.2. (Verwacht) gebruik van de Segway	44
7.3. Park Segways	45
7.4. Onveiligheid van de referentievoertuigen van de Segway	46
7.5. Risicoverhoging Segway	48
7.6. Belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk	50
<b>8. Conclusies</b>	<b>52</b>
8.1. Vraag 1	52
8.2. Vraag 2	53
8.3. Vraag 3	54
<b>Literatuur</b>	<b>56</b>
<b>Bijlagen 1 t/m 8</b>	<b>59</b>



<b>Bijlage 1</b>	<b>Canadese praktijkstudie</b>	<b>60</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Duitse praktijkstudie</b>	<b>62</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Opzet en uitvoering praktijkonderzoek SWOV</b>	<b>63</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Formulier voor de waardering voor de Segway</b>	<b>70</b>
<b>Bijlage 5</b>	<b>Formulier met de Beoordelingsschaal Subjectieve Mentale Inspanning BSMI</b>	<b>71</b>
<b>Bijlage 6</b>	<b>Gemiddelden en standaarddeviaties per variabele, groep en voertuig</b>	<b>72</b>
<b>Bijlage 7</b>	<b>Beginnende Segway-rijders. Toelichting en instructies voor de proefdag op 8 juli 2007</b>	<b>73</b>
<b>Bijlage 8</b>	<b>Ervaren Segway-rijders. Toelichting en instructies voor de proefdag op 8 juli 2007</b>	<b>75</b>

## Voorwoord

De Tweede Kamer heeft in het Verlengd Algemeen Overleg (VAO) op 4 april 2007 ingestemd met het voorstel van de minister om de SWOV onderzoek te laten verrichten naar de mogelijkheid om Segway-achtige voertuigen op de openbare weg toe te staan zonder het huidige verkeersveiligheidsniveau negatief te beïnvloeden. De onderzoeksresultaten zouden de basis moeten zijn waarop de minister een besluit kan nemen of de Segway op de openbare weg toegelaten kan worden, en onder welke condities.

De begeleiding van het onderzoek namens het Ministerie van Verkeer en Waterstaat was in handen van [REDACTED] heeft namens de Adviesdienst Verkeer en Vervoer in het onderzoek geparticipeerd.

[REDACTED] van Advies- en ingenieurbureau DHV heeft de uitwerking van de gegevens van de praktijkproef ondersteund en is tevens medeauteur.



## 1. Inleiding

De Segway PT (Personal Transporter) is een elektrisch aangedreven twee-wielig gemotoriseerd voertuig. De naast elkaar geplaatste wielen worden na een voor- of achterwaartse beweging van de berijder aangedreven; dit gebeurt met innovatieve technologie. Men stuurt door de stuurstang naar links of rechts te bewegen. Het voertuig is niet voorzien van een mechanisch remsysteem. De remwerking komt tot stand door achterover te hangen: de vooruit-aandrijving wordt dan omgewisseld naar de achteruit-aandrijving. Een mechanische rem zou de door gyroscopen en sensoren bewaarde balans ernstig verstoren. Het rijden op een Segway vereist dus een bepaalde vaardigheid die aangeleerd moet worden. Hiertoe heeft de fabrikant een basiscursus ontwikkeld die ongeveer een halfuur duurt.



Afbeelding 1.1. De Segway i2 tijdens het SWOV-praktijkonderzoek juli 2007.

Het nieuwe type Segway dat in 2007 is geïntroduceerd, de i2, kent twee snelheidsmodi: de 'schildpadmodus' met een maximumsnelheid van 6 km/uur en de hogesnelheidsmodus van maximaal 20 km/uur. Volgens opgave van de fabrikant is met deze maximumsnelheden niet te manipuleren via de besturingssoftware: "modifying the internal software of the PT is nearly impossible". De feitelijke topsnelheid zal liggen bij 28 km/uur (Goodridge, 2003).

De Segway weegt met 50 kg aanzienlijk meer dan een fiets. Met een breedte van 64 cm zit de Segway aan de bovenkant van de in Nederland toegepaste stuurbreedtes van fietsen. Met de nieuwe lithium-ion-accu's heeft de Segway een actieradius van ongeveer 30 km.

Vóór 2007 was de Segway al enkele jaren op bescheiden schaal in gebruik; hij werd gedoogd. De politie en het Openbaar Ministerie rekenden de Segway namelijk tot een soort brom-/snorfiets, maar hij was niet type-

goedgekeurd, waardoor hij niet op de openbare weg mocht worden gebruikt. Het Openbaar Ministerie en de politie besloten toen voor de Segway met ingang van 1 januari 2007 een streng handhavingsbeleid te voeren. In feite betekende dit een verbod voor het gebruik op de openbare weg.

## 1.1. Onderzoeksvragen

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat verzocht de SWOV onderzoek te verrichten om de volgende vragen te beantwoorden:

1. Wat zijn de verkeersveiligheidsconsequenties van het toelaten van de Segway op de openbare weg, uitgesplitst naar het gebruik van trottoir (voetgangergebieden), fietspad en weg voor alle weggebruikers?
2. Als vraag 1, maar dan specifiek voor de groep lichamelijk gehandicapten (bijvoorbeeld koppeling aan 'gehandicaptenbewijs' zoals een medische verklaring of een gehandicaptenparkeerkaart)?
3. In welke mate zijn mogelijke negatieve verkeersveiligheidsconsequenties te reduceren door restrictieve bepalingen?

De beantwoording van deze vragen diende weliswaar toegespitst te zijn op de Segway, maar moest zoveel mogelijk generaliseerbaar zijn, zodat de antwoorden ook van toepassing zouden zijn voor soortgelijke nieuwe voertuigen, die wellicht in de toekomst worden geïntroduceerd. Tevens dienden mogelijke gevoelens van subjectieve onveiligheid omtrent de Segway bij andere weggebruikers in kaart te worden gebracht. Dit voor zover bekend in de literatuur.

## 1.2. Opzet van het onderzoek

Ongevallengegevens van de Segway ontbreken in Nederland. Om de mate van onveiligheid van de Segway te kunnen vaststellen, moesten daarom andere kennisbronnen gebruikt worden. De volgende werkzaamheden zijn verricht:

- een literatuurstudie;
- een praktijkonderzoek, waarbij de Segway is vergeleken met referentievoertuigen op de aspecten manoeuvreren en alertheid op onverwachte gebeurtenissen;
- toetsing van de Segway aan de principes van Duurzaam Veilig;
- inventarisatie van relevante (inter)nationale wet- en regelgeving;
- inventarisatie van gebruiksmogelijkheden en -problemen omtrent de Segway bij (belangen)organisaties als Veilig Verkeer Nederland, ANWB, Fietsersbond en zorginstellingen;
- schatting van de onveiligheid van de Segway.

De verslagen van deze werkzaamheden zijn te vinden in achtereenvolgens *Hoofdstuk 2* tot en met *Hoofdstuk 7*. *Hoofdstuk 8* bevat de conclusies.

## 2. Literatuurstudie

De Segway is met name in de Verenigde Staten en Canada langer in gebruik dan in Nederland. De meeste literatuur komt dan ook uit die landen. De enige ons bekende Europese studie is uitgevoerd in Duitsland. Uit Nederland zijn alleen enkele ervaringsfeiten van een kleine groep gebruikers bekend.

Voor de interpretatie van de bevindingen is het van belang te weten dat de Segway in de beschreven studies alle van het oude type waren. Ze waren uitgerust met een aan de linkerkant geplaatste stuurknop. De uitvoering van stuurmanoeuvres en het koers houden gaat daar lastiger mee dan met de nieuwe stuurstang zoals die op Segways vanaf 2007 wordt toegepast.

### 2.1. Ervaringen met de Segway op de openbare weg

In Canada is de Segway gedurende een week door 143 proefpersonen op de openbare weg beproefd (Castonguay & Binwa, 2006). Ze kregen de beschikking over een Segway, afgesteld op maximaal 20 km/uur, nadat ze een theoretische en praktische training van ongeveer drie uur hadden gevolgd. Enkele belangrijke resultaten uit het onderzoek staan hier beschreven; voor het uitgebreidere verslag verwijzen we naar *Bijlage 1*. Op fietspaden en wegen voelden de proefpersonen zich veiliger dan op voetpaden. Voetpaden gaven met name problemen met het inhalen van voetgangers en met steile trottoirbanden. In bijna de helft van de gevallen werden verbaasde reacties bij de tegenpartij gemeld. Bij het rijden op de rijbaan was een derde bang niet gezien te worden door automobilisten. Er waren zestien incidenten met in hoofdzaak gering letsel. In geen enkel geval waren andere verkeersdeelnemers bij de incidenten betrokken. De meeste incidenten gebeurden op de eerste dagen van de testweek.

In Duitsland vond een veldexperiment van drie maanden plaats (Darmochwal & Topp, 2006). De deelnemers waren negen medewerkers van politie en gemeente die de Segway voor hun werk gebruikten. Ook hier was de maximumsnelheid ongeveer 20 km/uur. Zie voor het uitgebreidere verslag *Bijlage 2*.

De deelnemers vonden dat de Segway bij een lage snelheid stabiel bleef goed manoeuvreerbaar was.

Er werden in totaal zestien incidenten gemeld; daarvan was er één ongeval waarbij een fietser ten val kwam nadat de sturen elkaar raakten. Veel van de incidenten gebeurden in de eerste drie weken van het experiment. In complexe situaties hadden de deelnemers te veel zelfoverschatting, waardoor ze te overhaast of verkeerd reageerden.

De deelnemers beoordeelden de acceptatie door andere verkeersdeelnemers als goed. De deelnemers vonden dat de snelheid op het voetpad niet hoger mocht zijn dan wandelsnelheid. De Segway zou volgens hen uitgerust moeten worden met verlichting en een bel. Ook een helm werd door de deelnemers aanbevolen.

Hoewel het geen echte studie is, is de tussentijdse evaluatie van het gebruik van de Segway door personeel van de Nederlandse Spoorwegen ter indicatie interessant (NS, 2007). Zes personen hebben aan een enquête

meegedaan over hun ervaringen met de Segway op de openbare weg gedurende twee maanden in 2006. De deelnemers maakten min of meer dagelijks gebruik van de Segway om de afstand van enkele kilometers tussen een aantal NS-gebouwen in Utrecht te overbruggen. De route ging via een voetgangersgebied en fietspaden. De Segway stond in de vaste snelheidsmodule van 13 km/uur. Hoewel het aantal deelnemers gering is, en de evaluatie slechts ter indicatie mag dienen, zijn een paar bevindingen interessant.

De deelnemers hadden nauwelijks problemen met de Segway en vonden het gebruik plezierig. Oneffenheden in het wegdek werden bij de snelheid van 13 km/uur als lastig ervaren. Een snelheid van 13 km/uur op het fietspad werd soms irritant door fietsers gevonden omdat ze niet konden passeren. Voetgangers in voetgangersgebieden schrokken soms omdat ze de Segway niet hoorden aankomen. De groep vond de Segway met een snelheid van 13 km/uur niet echt een alternatief voor andere vervoersmodaliteiten; 20 km/uur zou dat wel zijn. Ze vonden dat op het voetpad een veilige (lage) snelheid aangehouden moet worden. Een bel en verlichting werden gemist.

## 2.2. Experimenten met de Segway

In een veldexperiment voor de Federal Highway Administration in de Verenigde Staten zijn allerlei karakteristieken van verschillende voertuigjes met elkaar vergeleken om te bepalen in hoeverre de standaards die voor fietsgebruik aan de wegomgeving worden gesteld, ook voor andere voertuigjes adequaat zijn (Landis et al., 2004). De belangrijkste vervoermiddelen in dit experiment waren fietsen (139 deelnemers), rolstoelen (45) en inlineskaters (26). Het aantal Segways was slechts 4.

De belangrijkste bevindingen waren:

- De benodigde zijdelingse bewegingsruimte was voor de Segway 1,5 m en voor de fiets 1,4 m; 95% van de deelnemers bleef binnen deze afstanden.
- De Segway had een van de kortste remafstanden (3,1 m) van alle voertuigen; rolstoelen stopten sneller en fietsers hadden een twee keer zo lange remafstand.

In de Amerikaanse staat North Carolina zijn door een fietsersbond remmetingen gedaan (Goodridge, 2003). Bij de maximale snelheid van 20 km/uur bedroeg de gemiddelde remweg 5,7 m, inclusief de afstand die afgelegd werd in de reactietijd van de deelnemers.

Het rapport geeft aan dat de Segway nog het beste is te vergelijken met de elektrische fiets vanwege vergelijkbare manoeuvreerbaarheid, stabiliteit, kruissnelheid, massa en gebruik. Daarom wordt aanbevolen de Segway niet in voetgangersgebieden te laten rijden en ze te voorzien van verlichting.

In een ander Amerikaans experiment moesten proefpersonen twee typen remtests uitvoeren: een geplande stop en een noodstop (Miller et al., 2006). Bij de geplande stops diende men tijdig tot stilstand te komen vóór een aangegeven punt. Bij de noodstops moest men bij een plots gegeven roodlichtsignaal zo snel mogelijk remmen; de gemeten remweg was dus inclusief de afstand die werd afgelegd in de reactietijd. Deelnemers aan de proef waren ervaren personen die tussen de 9 en 19 maanden in bezit waren van een Segway.

Bij de maximumsnelheid van 20 km/uur waren de gemiddelde remwegen bij de geplande stops en noodstops respectievelijk 4,6 en 6,5 m. Opvallend was

dat de proefpersonen hun eigen de remweg fors onderschatten: ze schatten hun remweg gemiddeld op 1,5 m terwijl de feitelijke remweg gemiddeld 4,6 m was.

### 2.3. Verkeersstroommodel

Met een verkeersstroommodel hebben Liu & Parthasarathy (2003) de potentiële overlast en conflicten bekeken voor het geval wanneer zowel voetgangers als Segway-rijders gebruik zouden maken van het trottoir. De voorlopige conclusie is dat de Segway veel overlast en conflicten zal veroorzaken als de Segway wordt gebruikt op drukke trottoirs in de stad New York. Voor de lange termijn adviseren de auteurs om in stedelijke omgevingen adequate paden voor het niet- of licht gemotoriseerd verkeer te realiseren.

### 2.4. Belangrijkste bevindingen uit de literatuurstudie

#### *Noord Amerika*

Segway-gebruikers voelden zich veiliger op fietspaden en wegen dan op trottoirs. Er waren in de eerste dagen dat de Segway werd gebruikt relatief veel incidenten, waarbij echter geen andere verkeersdeelnemers betrokken waren. Het letsel voor de Segway-gebruiker zelf was gering. De benodigde zijdelingse bewegingsruimte voor de Segway bleek ongeveer even groot als die voor de fiets. Opvallend was dat proefpersonen hun eigen remweg fors onderschatten. Wellicht komt dit bij andere vervoerswijzen ook voor.

#### *Duitsland*

In complexe situaties reageerden Segway-gebruikers soms niet adequaat, wellicht omdat ze zichzelf overschatten. Deelnemers vonden wegen en 30km/uur-zones niet geschikt voor Segways maar fietspaden en voetgangerszones wel. De snelheid binnen voetgangerszones zou volgens hen beperkt moeten worden tot loopsnelheid. Veel van de incidenten gebeurden in de eerste drie weken van het experiment; slechts bij één incident was een andere verkeersdeelnemer (fietser) betrokken. Volgens de deelnemers zou de Segway uitgerust moeten worden met verlichting en een bel.

#### *Nederland*

Fietzers en voetgangers vonden in sommige gevallen de Segway irritant of ze schrokken er soms van. De deelnemers beschouwden de Segway pas echt als een alternatief voor andere vervoersmodaliteiten als de maximumsnelheid 20 km/uur zou zijn. Ze misten een bel en verlichting.

### 3. Praktijkproef

In een praktijkproef heeft de SWOV een aantal potentiële moeilijkheden bij het berijden van een Segway onderzocht. Dit is gedaan in een gecontroleerde omgeving die voor het verkeer was afgesloten. Uit de literatuurstudie was bekend dat de Segway voornamelijk op het voetpad en fietspad wordt gebruikt. Om die reden is de Segway op het voetpad met de scooter, en op het fietspad met de fiets vergeleken.

#### 3.1. Opzet en uitvoering praktijkproef

##### 3.1.1. Opzet onderzoek

Op een tweetal proefterreinen is de praktijksituatie zo goed mogelijk gesimuleerd. Op het voetpadparcours legden de Segway en de scooter allebei hetzelfde traject af met een snelheid van maximaal 6 km/uur. Op het fietspadparcours was dit het geval met de Segway met een snelheid van maximaal 20 km/uur en de fiets. Op een derde proefterrein werden noodstops uitgevoerd en gemeten. In *Bijlage 3* is een uitgebreidere beschrijving van de opzet en uitvoering van het praktijkonderzoek te vinden.

Bij het rijden over het parcours kregen de deelnemers een neventaak opgelegd: het noemen en reproduceren van getallen. Deze neventaak was niet alleen bedoeld om voor afleiding te zorgen, zoals in het dagelijks verkeer ook voorkomt (bijvoorbeeld praten met een passagier of het bekijken van winkelatalages), maar ook om de mentale belasting te meten. Immers, naarmate het rijden op een voertuig een zwaardere mentale belasting vergt, wordt slechter op de neventaak gescoord. De foutscore bij de neventaak is beschouwd als een belangrijke indicator voor het veilig kunnen rijden op de Segway. Om het effect van de Segway op de neventaak te kunnen vaststellen is voorafgaand aan het parcoursrijden een zogeheten nulmetting van de neventaak verricht.

Ook is de primaire taak, voertuigbeheersing, gemeten en is nagegaan of adequaat werd gereageerd op onverwachte gebeurtenissen zoals een open zwaaiend portier of een overstekende voetganger.

##### 3.1.2. Onderzoekdesign

Er waren twee groepen proefpersonen: beginners en gevorderden. De beginners hadden nog nooit op een Segway gereden. Zij reden het voetpadparcours met de langzame Segway (6 km/uur) en, ter vergelijking, met de scooter. De dag voorafgaand aan de proef kregen de beginners een basistraining van een halfuur op de Segway en een introductierit op de scooter. Zij vulden toen ook een vragenlijst in over hun (verwachte) waardering van de Segway (zie *Bijlage 4*). Na afloop van de praktijkproef deden zij dat nogmaals. De gevorderden reden het fietspadparcours met de snelle Segway (20 km/uur) en ter vergelijking met de fiets.

Om naast de *objectieve* mentale belasting, gemeten met de neventaak, ook de *subjectief* ervaren mentale belasting te peilen, moesten alle deelnemers na afloop van de proef de ervaren mate van inspanning invullen op de Beoordelingsschaal Subjectieve Mentale Inspanning BSMI (zie *Bijlage 5*).

Het design van het praktijkonderzoek is in *Tabel 3.1* schematisch weergegeven.

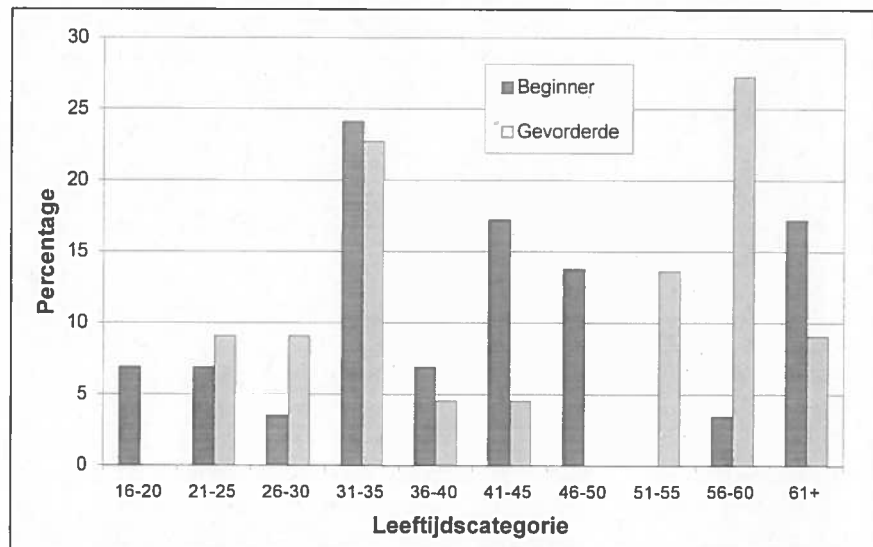
Proefpersoon	Vorbereiding	Neventaak	Parcours: Segway & referentievoertuig	Na het parcours rijden
Beginner	Waardering Segway Basistraining	Nulmeting	Neventaak Prestatiebeoordeling Tijd parcours Remweg	Meting inspanning (BSMI) Waardering Segway
Gevorderd		Nulmeting	Neventaak Prestatiebeoordeling Tijd parcours Remweg	Meting inspanning (BSMI)

Tabel 3.1. Design van het praktijkonderzoek.

### 3.1.3. Proefpersonen

In totaal hebben 45 personen aan de proef meegedaan: 29 beginnende en 16 gevorderde Segway-rijders. De beginners zijn geworven via het netwerk van SWOV-personeel en de gevorderden via de verkooporganisaties van de Segway en organisatoren van toertochten met de Segway.

*Afbeelding 3.1* toont de leeftijdsverdeling van de deelnemers. De gemiddelde beginner was 41,7 jaar; de gemiddelde gevorderde 44,7 jaar. De groep beginners bestond voor driekwart uit mannen (75,9%), de ervaren groep bijna helemaal (95,5%). De gevorderden hadden gemiddeld 1,6 jaar ervaring met het gebruik van de Segway. Dat de ervaren deelnemers minder neutraal tegenover de uitkomst van de praktijkproef zouden staan dan de onervaren deelnemers, was uiteraard een aandachtspunt. De opzet en uitvoering van de proeven was erop gericht om de invloed hiervan te minimaliseren.



Afbeelding 3.1. Leeftijdsverdeling van deelnemers. De kolommen tellen op tot 100% voor zowel de beginners (N=29) als de gevorderden (N=16).

### 3.1.4. Uitvoering praktijktest

De praktijkproef is op 8 juli 2007 uitgevoerd. Alle proefpersonen startten met de nulmeting van de neventaak. Ze kregen vervolgens de gelegenheid om op een afzonderlijk terrein nog even te oefenen met zowel de Segway (beginners en gevorderden) als de scootmobiel (beginners). Deze oefening werd afgesloten met een remtest (noodstop) met zowel de Segway als de referentievoertuigen.

Daarna volgde het afleggen van het eigenlijke parcours. De deelnemers kregen een headset van een mobiele telefoon, waarmee ze tijdens het rijden de getallen van de neventaak konden horen en konden antwoorden. De uitvoering van de neventaak was gelijk aan de nulmeting (maar wel met andere getallen): respons geven op bepaalde getallen en op bepaalde momenten de laatste twee getallen herhalen.

Het parcours was met pylonen aangegeven. De deelnemers werden steeds langs een aantal nauwe doorgangen, obstakels en geparkeerde auto's gevoerd, en ze moesten enkele manoeuvres uitvoeren (bijvoorbeeld een stoep oprijden of over een balk rijden). Tijdens de rit werden deelnemers geconfronteerd met onverwachte gebeurtenissen, bijvoorbeeld een plotseling overstekende voetganger.

De volgorde van ritten werd afgewisseld ('counter-balanced'): de ene deelnemer reed eerst op de Segway en daarna op het referentievoertuig, de volgende deelnemer deed dit andersom. Dit is gedaan om eventuele leereffecten tussen voertuigsoorten uit te balanceren. Om de mogelijke invloed van een leereffect verder te minimaliseren, werd bovendien het parcours op de Segway in tegenovergestelde richting afgelegd als dat op het referentievoertuig. Hierbij werd er wel voor gezorgd dat de toets-elementen in beide richtingen van gelijke zwaarte waren.

## 3.2. Analyse

### 3.2.1. Variabelen

#### *Type voertuig*

Elke deelnemer heeft zowel op een Segway als op een referentievoertuig gereden; het type voertuig is daarom beschouwd als een *binnen-proefpersonenvariabele*.

#### *Groep proefpersonen*

Elke deelnemer behoort óf tot de groep beginners, óf tot de gevorderden; de groep is daarom beschouwd als een *tussen-proefpersonenvariabele*.

#### *Tijd parcours*

De totale tijd die nodig was om het parcours af te leggen, is geregistreerd met een stopwatch. De tijdmeting is verricht om te controleren of deelnemers in bepaalde condities geen compensatiestrategieën toepasten, bijvoorbeeld door langzamer te gaan rijden om de taken beter te kunnen uitvoeren.

#### *Score neventaak*

Van elke deelnemer is op drie momenten de neventaak gescoord: in de nulmeting, tijdens het rijden op de Segway, en tijdens het rijden op het referentievoertuig.



Het percentage foute of gemiste antwoorden is in de analyse gebruikt als afhankelijke variabele, terwijl de ervarenheid van de groep (beginner, gevorderd) als onafhankelijke tussen-proefpersonenvariabele werd gebruikt en het meetmoment (nulmeting, Segway, referentievoertuig) als onafhankelijke binnen-proefpersonenvariabele.

#### *Prestatie op het parcours*

Voertuigbeheersing (manoeuvreren) en de reactie op onverwachte gebeurtenissen (alertheid) is beoordeeld door waarnemers. Beoordelaars scoorden deze elementen op verschillende delen van het parcours als slecht (1), matig (2) of goed (3). Voor elke deelnemer kwam op deze wijze een gemiddelde score voor 'manoeuvreren', en een gemiddelde score voor 'alertheid' tot stand.

#### *Subjectieve mentale inspanning*

Van zowel de beginners als de gevorderden zijn er twee BSMI-scores: subjectieve inschattingen van de mentale inspanning bij het rijden op zowel de Segway als het referentievoertuig.

#### *Remweg*

De uitslag van de noodstop is vastgelegd als de remweg in aantal meters.

#### *Waardering van de Segway*

De beginners hebben op een vijfpuntsschaal hun waardering voor de Segway aangegeven. Hieruit zijn twee scores gehaald: één voor 'nut' en één voor 'tevredenheid'.

### 3.2.2. Analysemethode

In de analyse is voornamelijk gebruikgemaakt van variantieanalyses en T-toetsen. Wanneer twee gemiddelden significant van elkaar verschillen, wordt dit aangegeven met een p-waarde. Deze waarde geeft de kans aan dat het gevonden resultaat op toeval berust, gegeven de verschillen in gemiddelde en de verschillen in spreiding. Een formulering  $p < 0,05$  wil zeggen dat de kans dat het gevonden verschil op toeval berust, kleiner is dan 5%. *Bijlage 6* geeft een overzicht van alle gemiddelden en standaarddeviaties.

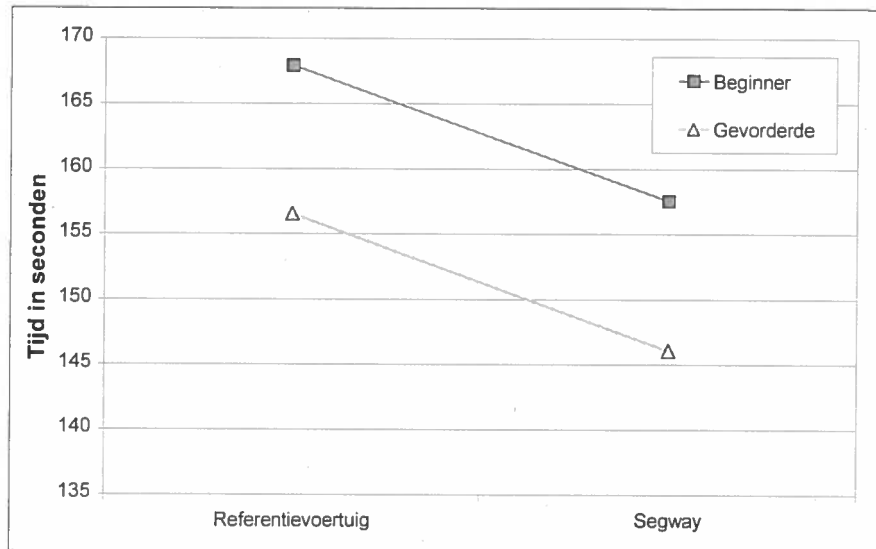
De volgende afkortingen en symbolen worden in het vervolg van dit hoofdstuk vaak gebruikt:

M	gemiddelde;
sd	standaarddeviatie;
T of F:	waarde van de toets;
$T^{\text{pairwise}}$ :	T-waarde van een toets waarbij twee gegevens van dezelfde deelnemer worden vergeleken;
p:	significantieniveau;
df:	'degrees of freedom' (vrijheidsgraden). Geeft aan over hoeveel groepen of over hoeveel proefpersonen binnen elke groep het resultaat berekend is.
$\eta^2$ :	relatieve effectmaat. Geeft aan hoe groot het gevonden effect is. Een veelgebruikte vuistregel stelt dat een $\eta^2$ van 0,01 een klein effect betekent, een $\eta^2$ van 0,06 een gemiddeld effect en een $\eta^2$ van 0,14 een groot effect.

### 3.2.3. Resultaten

#### 3.2.3.1. Tijd parcours

Eerst is gekeken naar de tijd die de deelnemers nodig hadden om het parcours af te leggen. Deze tijd was van belang om te controleren of de snelheid door bepaalde groepen niet als compensatiestrategie is gebruikt om de taakmoeilijkheid te doseren. In *Afbeelding 3.2* staan de gemiddelde tijden in seconden weergegeven. De groep beginners had op de scooter niet significant meer tijd nodig om het parcours af te leggen ( $M = 167,9$ ) dan op de Segway ( $M = 157,6$ ). De gevorderden hadden op de fiets wel significant meer tijd nodig om het parcours af te leggen ( $M = 156,6$ ) dan op de Segway ( $M = 146,1$ ;  $T^{\text{pairwise}} = 2,1$ ,  $df = 15$ ,  $p < 0,05$ ).<sup>1</sup>



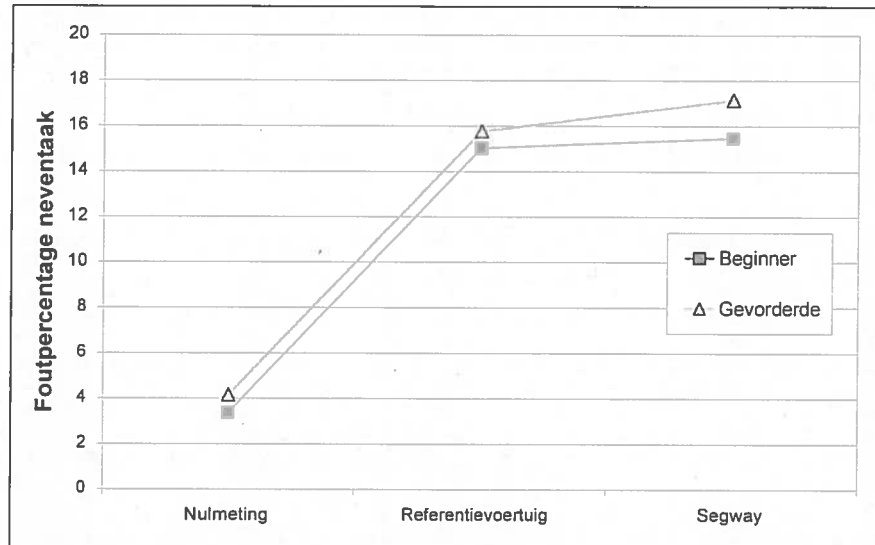
*Afbeelding 3.2. Benodigde tijd in seconden om het parcours af te leggen, uitgesplitst naar groep en voertuig.*

Hoewel voor de groep gevorderden het verschil wel significant was en voor de groep beginners niet, wijzen de resultaten van beide groepen in dezelfde richting. Er is dus geen reden om aan te nemen dat één van de groepen voor één van de vervoerwijzen bewust een andere snelheid heeft gehanteerd.

#### 3.2.3.2. Score neventaak

Zoals eerder in dit hoofdstuk is uitgelegd, wordt het foutpercentage op de neventaak beschouwd als een objectieve maat voor de mentale belasting van de deelnemers. Uit *Afbeelding 3.3* blijkt dat beide groepen deelnemers een nagenoeg even hoog foutpercentage hebben bij de nulmeting. Dit bevestigt de verwachting dat de nulmeting los staat van de mate van ervarenheid met de Segway.

<sup>1</sup> Hoewel het verschil tussen Segway en referentievoertuig in beide groepen ongeveer 10 seconden is, is de spreiding rond de gemiddelde tijden bij de beginners groter ( $sd = 30,3$ ) dan de gevorderden ( $sd = 19,8$ ), hetgeen het verschil in significantie verklaart.



Afbeelding 3.3. Foutpercentages op de cognitieve neventaak, uitgesplitst naar groep en meetmoment (nulmeting, meting referentievoertuig, meting Segway).

Uit de multivariate variantieanalyse blijkt verder een duidelijk hoofdeffect: het foutpercentage in de nulmeting ( $M = 3,7\%$ ) ligt beduidend lager dan dat tijdens het rijden op het referentievoertuig ( $M = 15,4\%$ ) en tijdens het rijden op de Segway ( $M = 16,3\%$ ,  $F(2, 40) = 48,8$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2 = 0,7$ ). Wanneer we naar Afbeelding 3.3 kijken, kan geconcludeerd worden dat dit effect alleen wordt veroorzaakt door het verschil tussen de nulmeting aan de ene kant en het referentievoertuig c.q. de Segway aan de andere kant. Het verschil tussen referentievoertuig en Segway is namelijk niet significant. Er is ook geen significant verschil tussen de groepen: de verschillen tussen nulmeting en referentievoertuig/Segway zijn gelijk voor beginners en gevorderden. Evenmin blijkt er een significante invloed van leeftijd (niet getoond).

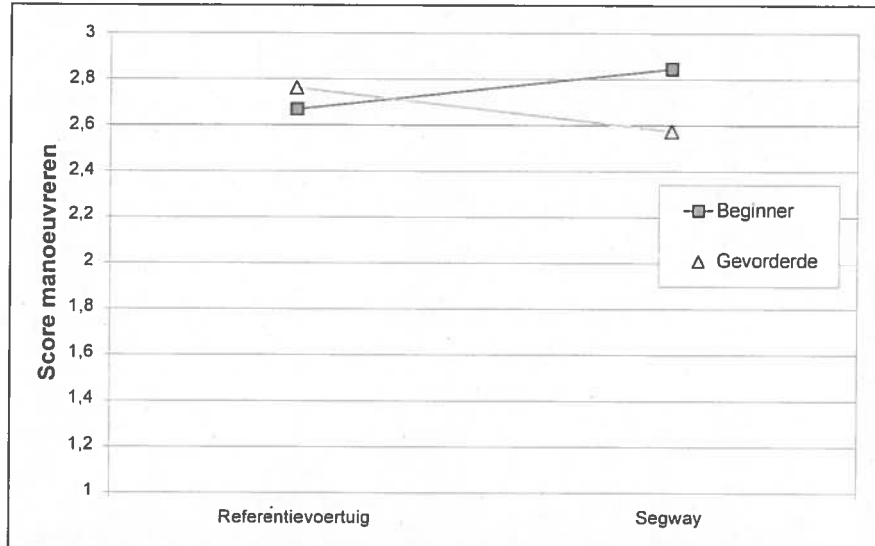
Deze resultaten leiden tot de conclusie dat de prestatie op de cognitieve neventaak verslechtert wanneer deze met een rijtaak wordt gecombineerd. Het maakt daarbij niet uit of dit een rijtaak op de Segway, de fiets of de scootmobiel is. Het rijden op een Segway is dus mentaal niet meer belastend dan het rijden op een scootmobiel of fiets, ondanks het feit dat de deelnemers met de Segway gemiddeld wat sneller reden dan met het referentievoertuig (Afbeelding 3.2).

### 3.2.3.3. Prestatie parcoursrijden

Voor elke deelnemer is zowel de gemiddelde score voor manoeuvreren berekend (bijvoorbeeld het rijden op een smalle stoep) als de score op alertheid (reactie op onverwachte gebeurtenissen). Vervolgens zijn ook per groep de gemiddelde scores berekend, zowel voor de Segway als het referentievoertuig. De maximumscore was 3 en de minimumscore 1.

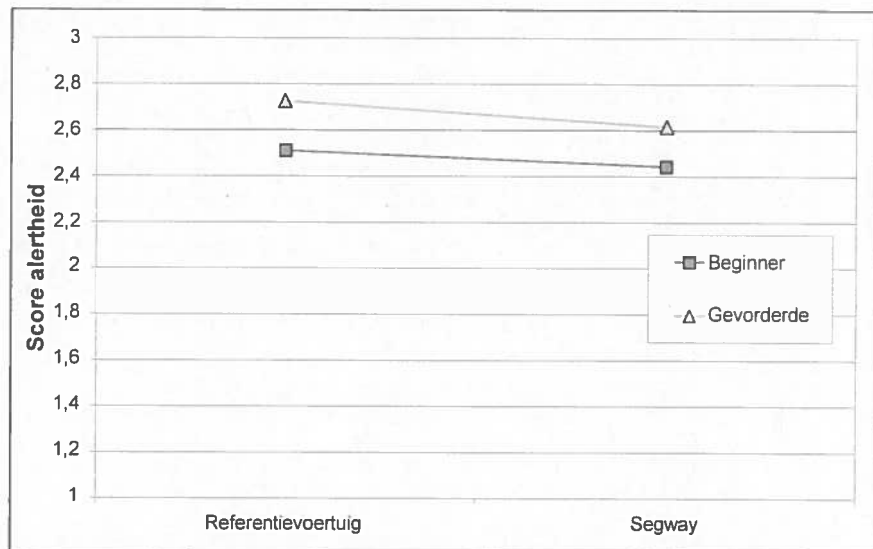
Beginners blijken iets beter te manoeuvreren op de Segway dan op de scootmobiel (Afbeelding 3.4;  $F(1, 28) = 13,9$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2 = 0,33$ ). Voor de gevorderden was het verschil tussen de prestatie op de Segway en de fiets niet significant ( $M = 2,7$ ). Verder is er ook een interactie tussen groep en

voertuig: er is geen significant verschil in prestatie met het referentievoertuig tussen beginners en gevorderden, terwijl op de Segway de beginners gemiddeld een hogere score krijgen ( $M = 2,8$ ) dan de gevorderden ( $M = 2,6$ ;  $F(1, 43) = 10,3$ ;  $p < 0,05$ ;  $\eta^2 = 0,19$ ). Dit kan te maken hebben met de lagere gemiddelde snelheid van de beginners, waardoor zij in staat waren wat nauwkeuriger te manoeuvreren dan de gevorderden. Overigens was het parcours wel aangepast aan de snelheid die aangehouden mocht worden.



Afbeelding 3.4. Gemiddelde score op het aspect 'manoeuvreren', uitgesplitst naar groep en voertuig.

In Afbeelding 3.5 zijn de gemiddelde scores op het onderdeel alertheid weergegeven. Noch voor de beginners, noch voor de gevorderden was er een significant verschil in alertheid wanneer zij op de Segway reden en wanneer zij op het referentievoertuig reden.



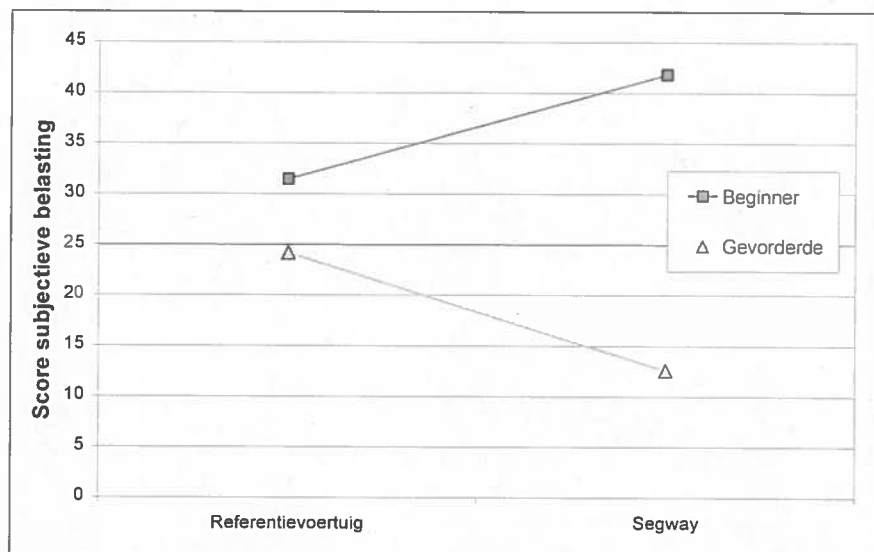
Afbeelding 3.5. Gemiddelde score op het aspect 'alertheid', uitgesplitst naar groep en voertuig.

Wanneer bij experimenten meerdere beoordelaars zijn, wordt veelal de inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid getoetst (Cramérs V). Omdat op het Segway-parcours elke beoordelaar aan een andere sectie was toegewezen, hebben zij elk andere gebeurtenissen en taken gescoord. Derhalve was een berekening van de inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid niet van toepassing.

#### 3.2.3.4. Subjectieve mentale belasting

De prestaties op de neventaak (Paragraaf 3.2.3.2) wijzen erop dat de Segway mentaal even belastend is als het rijden op een fiets of scootmobiel. De *subjectieve* beleving van mentale belasting zou wel kunnen verschillen. Om dit te onderzoeken zijn de scores op de Beoordelingsschaal Subjectieve Mentale Inspanning (BSMI) geanalyseerd. Deze schaal loopt van 0 tot 150 (Bijlage 5).

De beginners blijken het rijden op de Segway en het referentievoertuig inspannender te vinden (Afbeelding 3.6;  $M = 36,7$ ) dan de gevorderden ( $M = 18,4$ ;  $F(1, 43) = 10,8$ ;  $p < 0,005$ ;  $\eta^2 = 0,2$ ). Er is geen hoofdeffect van het voertuig: over de hele groep genomen verschilt de subjectieve mentale inspanning bij het rijden op de Segway niet van de inspanning bij het rijden op een referentievoertuig. Wel is er een significant interactie-effect tussen groep en voertuig. De beginners vinden het rijden op de Segway inspannender dan het rijden op de scootmobiel ( $M =$  respectievelijk 41,8 en 31,5) terwijl de gevorderden het rijden op de Segway minder inspannend vinden dan het rijden op de fiets ( $M =$  respectievelijk 12,6 en 24,1;  $F(1, 43) = 6,6$ ;  $p < 0,05$ ,  $\eta^2 = 0,13$ ).



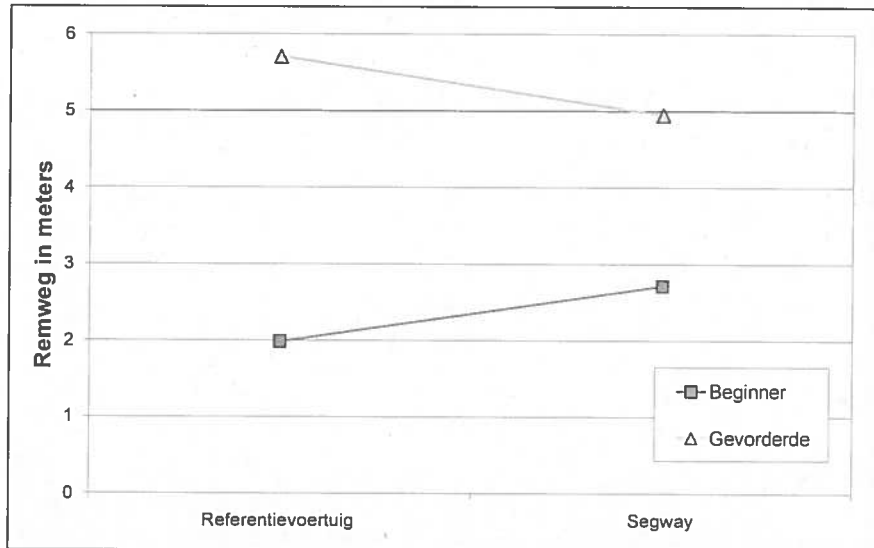
Afbeelding 3.6. Scores Beoordelingsschaal Subjectieve Mentale Inspanning (BSMI), uitgesplitst naar groep en voertuig

Bedacht moet worden dat de resultaten van de gevorderden beïnvloed kunnen zijn door het feit dat die groep de Segway (uit commercieel belang) prevaleert boven de fiets. Maar aan de andere kant blijkt uit verslaglegging van de observatoren op het parcours dat de groep gevorderden met gemak het parcours aflegde.

### 3.2.3.5. Remweg

Het snelheidsverschil tussen de groepen beginners en gevorderden (rijnsnelheden resp. 6 en 20 km/uur) zorgde uiteraard voor verschil in lengte van de remweg bij de noodstop.

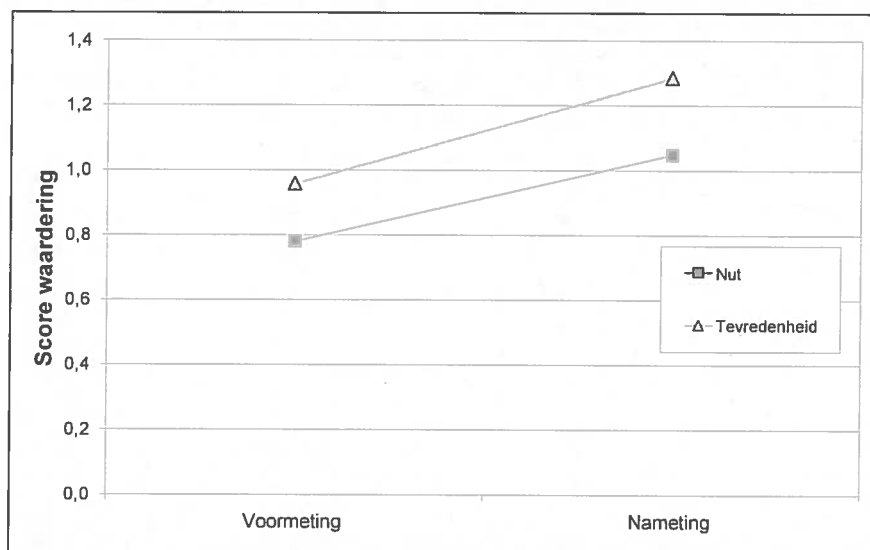
De gemiddelde remweg is voor de beginners significant groter met de Segway ( $M = 2,7$ ; *Afbeelding 3.7*) dan met de scootmobiel ( $M = 2,0$ ;  $T^{\text{pairwise}} = -3,8$ ;  $df = 28$ ,  $p < 0,005$ ). Voor de gevorderden blijkt weliswaar uit de figuur een verschil in remweg tussen de fiets en de Segway, maar dit verschil is niet significant. De gemiddelde remweg voor de Segway komt uit op 5 m.



Afbeelding 3.7. Remweg in meters, uitgesplitst naar groep en voertuig.

### 3.2.3.6. Waardering Segway

De beginners hebben voorafgaand aan de proef en na afloop een vragenlijst ingevuld waarmee hun waardering voor de Segway werd gemeten. De negen items waarop ze een score konden invullen (zie *Bijlage 4*) zijn gecomprimeerd tot twee scores: één voor 'nut' en één voor 'tevredenheid' (zie *Afbeelding 3.8*). De deelnemers beoordelen de Segway na afloop van het experiment als nuttiger ( $M = 1,0$ ) dan voorafgaand aan het experiment ( $M = 0,8$ ;  $T^{\text{pairwise}} = -2,2$ ;  $df = 28$ ;  $p < 0,05$ ). Ook de tevredenheid met de Segway is na afloop van het experiment groter ( $M = 1,3$ ) dan daarvoor ( $M = 0,96$ ;  $T^{\text{pairwise}} = -3,6$ ;  $df = 28$ ;  $p < 0,005$ ). Een waarde van 0 houdt een neutrale waardering in, een waarde van 2 een zeer positieve.



Afbeelding 3.8. Waardering van de Segway op nut en tevredenheid, voor en na de proef (alleen beginners).

### 3.3. Belangrijkste bevindingen uit de praktijkproef

De belangrijkste bevindingen uit de praktijkproef kunnen als volgt worden samengevat.

- De mentale belasting bij het rijden op een Segway is niet groter dan op een scootmobiel of fiets; dit betekent dat er in gelijke mate restcapaciteit is om de reguliere verkeerstaak te kunnen uitvoeren.
- Zelf geven de beginners aan de Segway inspannender te vinden dan de scootmobiel, terwijl gevorderden aangeven de Segway minder inspannend te vinden dan de fiets.
- Beginners zijn iets beter in staat op de Segway te manoeuvreren dan op de scootmobiel. Bij de gevorderden is er geen verschil tussen het manoeuvreren met een Segway en met een fiets.
- Op de Segway is men even goed in staat om op onverwachte gebeurtenissen te reageren als op het referentievoertuig; dit geldt zowel voor beginners als gevorderden.
- De remweg van de beginners is op de Segway groter dan op de scootmobiel (verschil gemiddeld 0,7 m). Voor de gevorderden is er geen significant verschil in remweg tussen de fiets en de Segway.
- Nadat de beginners met de Segway hadden gereden, waardeerden ze deze positiever dan daarvoor.

## 4. Toetsing Segway aan Duurzaam Veilig-principes

Om veilig aan het verkeer te kunnen deelnemen worden eisen aan mens, voertuig en weg gesteld. Naarmate het voertuig sneller kan, zijn de eisen strenger voor zowel de mens (rijopleiding) als het voertuig (voertuigeisen). Welke eisen in Nederland aan de Segway en haar gebruikers zouden moeten worden gesteld, is niet duidelijk. Om hier meer zicht op te krijgen is de Segway getoetst aan de principes van Duurzaam Veilig.

### 4.1. De principes van Duurzaam Veilig

Duurzaam Veilig is een leidende visie bij het verder veiliger maken van het verkeer in ons land. Volgens de beginselen van Duurzaam Veilig kunnen fouten in de waarneming en beoordeling beperkt worden en kan riskant verkeersgedrag gereduceerd worden door het verkeerssysteem te laten voldoen aan een aantal principes (zie *Tabel 4.1*).

Duurzaam Veilig-principe	Beschrijving
1. <b>Functionaliteit</b> van wegen	Monofunctionaliteit van wegen: stroomwegen, gebiedsontsluitingswegen, erftoegangswegen, in een hiërarchisch
2. <b>Homogeniteit</b> van massa en/of snelheid en richting	Gelijkwaardigheid in snelheid, richting en massa bij matige en hoge snelheden
3. <b>Vergevingsgezindheid</b> van de omgeving en van weggebruikers onderling	Letselbeperking door een vergevingsgezinde omgeving en anticipatie van weggebruikers op gedrag van anderen
4. <b>Herkenbaarheid</b> van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers	Omgeving en gedrag van andere weggebruikers die de verwachtingen van weggebruikers ondersteunen via consistentie en continuïteit van wegontwerp
5. <b>Statusonderkenning</b> door de verkeersdeelnemer	Vermogen om taakbekwaamheid te kunnen inschatten

Tabel 4.1. *De vijf principes uit 'Door met Duurzaam Veilig' (Wegman & Aarts, 2005).*

De vijf Duurzaam Veilig-principes gaan over alle vervoerswijzen (van vrachtauto tot voetganger) en over alle wegtypen (van autosnelweg tot woonstraat). In het onderstaande zijn ze 'vertaald' naar de vervoerswijzen voetganger, scootmobiel, fiets en Segway, en naar de wegen en paden voor de gebruikers van deze voertuigtypen.

#### *Principe 1. Monofunctionaliteit van wegen*

Hier wordt bedoeld dat een weg in principe maar één hoofdfunctie heeft. Voetpaden hebben voor een belangrijk deel een verblijfsfunctie; fietspaden daarentegen hebben meer een verbindingsfunctie (bijvoorbeeld van station naar een kantorencomplex). Voor het 'verblijven' zijn voetgangers en scootmobielen gebruikelijke verkeersdeelnemers. Voor de wat langere afstanden wordt (in Nederland) de fiets op het fietspad gebruikt (of indien een fietspad ontbreekt, een weg voor alle verkeer).



Aangezien naar verwachting het (commerciële) gebruik van de Segway vooral de langere verplaatsingen betreft, zal de Segway eerder passen op paden met een verbindingsfunctie dan op paden met een verblijfsfunctie.

*Principe 2. Homogeen gebruik van wegen naar snelheid, richting en massa*

Als voertuigen (en voetgangers) met elkaar eenzelfde weg delen, moeten hun snelheid, richting en massa gelijkwaardig zijn. Indien dit niet het geval is, moeten ze van elkaar worden gescheiden of moet de snelheid beperkt worden. Aan dit homogeniteitsprincipe toetsen we de situatie waarin de Segway op het voetpad rijdt, en die waarin hij op het fietspad of de weg rijdt.

De Segway op het voetpad:

- Als de Segway niet sneller rijdt dan 6 km/uur is de snelheid gelijkwaardig aan die van voetgangers en scootmobielrijders.
- Voetgangers, waaronder kinderen, hebben vaak geen vaste richting; ze kunnen bijvoorbeeld ineens in dwarsrichting uitwijken. Segways (en scootmobielen) hebben duidelijk een meer voorwaartse richting. Op het aspect richting is dus sprake van ongelijkwaardigheid.
- Wat de massa betreft is de Segway ook ongelijkwaardig aan de voetganger; de massa van een Segway is wel gelijkwaardig aan die van een scootmobiel.

De Segway op het fietspad of de weg:

- Een Segway in de hoogste snelheidsmodus is qua snelheid gelijkwaardig aan de fiets.
- Ook wat richting betreft is de Segway gelijkwaardig aan defiets.
- Een Segway is met een gewicht van ongeveer 50 kg zo'n drie keer zwaarder dan een fiets, qua massa dus ongelijkwaardig. Het bijzondere van de Segway is evenwel dat het zwaartepunt laag ligt en dat deze massa bij een aanrijding ónder de fietser aangrijpt, waardoor de kans op letsel geringer is dan bij een hogere ligging van het zwaartepunt.

*Principe 3. Vergevingsgezindheid van weggebruikers onderling*

Van alle weggebruikers wordt gevraagd een anticiperend rijgedrag aan de dag te leggen. Vooralsnog gaan we ervan uit dat de Segway-rijder zich daarin niet onderscheidt van andere weggebruikers. Uit de literatuurstudie bleek soms irritatie jegens de Segway-rijder. Dit was het geval op voetpaden, en op fietspaden als de snelheid te laag was (13 km/uur). Als een Segway niet op het voetpad rijdt, en 20 km/uur rijdt waar het verantwoord is, verdwijnen de bronnen voor irritatie.

*Principe 4. Voorspelbaarheid van gedrag van weggebruikers*

Voorspelbaar gedrag van weggebruikers betekent dat weggebruikers weten welk gedrag ze van andere (typen) weggebruikers kunnen verwachten. Een eerste vereiste hiervoor is dat een voertuigtype herkend wordt en dat bekend is welke gedrags- en verkeersregels daarbij horen. Naarmate er meer voertuigtypen zijn waarvoor afwijkende regels gelden, neemt de onvoorspelbaarheid in het verkeer toe. Daarom is een van de consequenties van het voorspelbaarheidsprincipe dat het aantal voertuigtypen beperkt blijft. Als er toch een nieuw type wordt toegelaten, is het belangrijk dat de bijbehorende gedrags- en verkeersregels simpel zijn en dat alle weggebruikers die regels kennen.

#### *Principe 5. Statusonderkenning door de verkeersdeelnemer*

Bij dit principe is het de vraag of een bestuurder het vermogen heeft om de eigen taakbekwaamheid te kunnen inschatten. Als een bestuurder bijvoorbeeld te veel heeft gedronken, moet hij zich realiseren dat hij niet moet gaan rijden. Voor de Segway speelt dit ook: mensen met bijvoorbeeld een evenwichtsstoornis of mensen die middelen gebruiken die evenwichtsstoornissen kunnen veroorzaken, moeten niet met een Segway gaan rijden. Wellicht geldt zo'n kritische houding ook als het wegdek (te) glad is.

Vanwege de specifieke eigenschappen van de Segway geldt dat een nieuwe gebruiker zich ervan bewust moet zijn dat hij moet oefenen alvorens de openbare weg op te gaan. Aangezien de Segway redelijk gemakkelijk te bedienen is, bestaat de kans dat beginners hun vaardigheid overschatten. Overschatting kan leiden tot een hoger risico voor zowel de eigen berijder zelf als de tegenpartij. Andersom geldt ook dat de snelheid van de Segway afgestemd moet zijn op zijn omgeving. Op een weg die stil, overzichtelijk en ruim is, past geen Segway die slechts 6 km/uur kan rijden.

#### **4.2. Belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk**

Volgens Duurzaam Veilig heeft een weg/pad in principe één hoofdfunctie. Voetpaden hebben doorgaans een verblijfsfunctie en fietspaden vormen doorgaans een verbindingsfunctie tussen bijvoorbeeld station en kantoor. Het (commerciële) gebruik van de Segway zal vaak een verbindingsfunctie hebben en daarmee horen Segways eerder thuis op een fietspad dan in een voetgangersgebied.

In termen van homogeniteit is de Segway moeilijk op een voetpad in te passen door de aanwezigheid van 'zwalkende' voetgangers en het onvoorspelbaar gedrag van kinderen, en door de hoge massa in vergelijking met voetgangers. Daarbij komt dat de snelheid moet zijn begrensd op 6 km/uur om geen ongelijkwaardigheid in snelheid te creëren. Een vrije snelheidskeuze is niet gewenst. Deze bezwaren gelden ook voor de scootmobiel, maar dat doet natuurlijk niets af aan het principe. In termen van gelijkwaardigheid past een Segway beter op het fietspad. Een probleem is zijn grotere massa in vergelijking met de fiets. Het zwaartepunt van de Segway ligt evenwel beduidend onder die van een fiets, waardoor de letselkans waarschijnlijk beperkt blijft bij een aanrijding tussen een Segway en een fiets.

Een ander Duurzaam Veilig-principe is nog dat het aantal voertuigtypen op de weg zo beperkt mogelijk moet zijn. Vanuit dit principe is het beter geen nieuw vervoermiddel aan het bestaande areaal toe te voegen. Mocht een nieuw type toegelaten worden, dan moeten de bijbehorende verkeers- en gedragsregels eenduidig zijn.

Bestuurders dienen taakbekwaam te zijn. Niet iedereen is voor de Segway geschikt. Voor beginners kan bovendien overschatting van eigen kunnen een rol spelen. De snelheid van een Segway moet afgestemd zijn op de situatie: een lage snelheid tussen voetgangers en een hogere als het pad stil, ruim en overzichtelijk is.

## 5. Voertuigtechnische eisen en gedragsregelgeving

Dit hoofdstuk bevat een inventarisatie van de regelgeving die in Nederland en in het buitenland bestaat ten aanzien van de Segway en Segway-achtige voertuigen. Hiertoe is de beschikbare en toegankelijke regelgeving bestudeerd en is informatie verkregen van overheidsinstellingen en zusterinstituten in de verschillende EU-lidstaten. Het hoofdstuk begint met een overzicht van de relevante regelgeving in Nederland.

### 5.1. Nederlandse wetgeving

Het Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens 1990 (RVV 1990) geeft onder meer de bepalingen over het gebruik van voertuigen op de weg. De plaats op de weg van een (snor)fiets is op het fietspad (of op de rijbaan als een fietspad ontbreekt) en van een bromfiets op de rijbaan of op een gecombineerd fiets-/bromfietspad.

Onderdeel van de wegenverkeerswet (WWV, 1994) is het Voertuigreglement (VTR). Voor motorvoertuigen, dat wil zeggen voertuigen die voorzien zijn van een motor, gelden zowel eisen voor toelating op de openbare weg (zeg maar de typegoedkeuring) als zogeheten permanente eisen.

Fietsen hebben geen motor. Voor hen gelden alleen de permanente eisen, bijvoorbeeld dat ze voorzien moeten zijn van een "goed werkende rem" en retroreflectoren aan voor- en achterzijde en op de trappers. Volgens het VTR *mogen* fietsen voorzien zijn van licht; alleen de achterverlichting moet voorzien zijn van een goedkeuringsmerk. In het RVV 1990 is dan weer geregeld dat een fiets bij gebruik op de openbare weg tussen zonsopgang en zonsopgang verlichting moet voeren.

Twee- en driewielige motorvoertuigen moeten behalve aan de permanente eisen ook voldoen aan eisen voor toelating op de openbare weg. Daarop zijn er echter uitzonderingen. Deze eisen voor toelating (WWV, 1994) zijn niet van toepassing op:

- a. motorrijtuigen met een door de constructie bepaalde maximumsnelheid van ten hoogste 6 km/uur;
- b. motorrijtuigen die bestemd zijn om door een voetganger te worden meegevoerd;
- c. motorrijtuigen die bestemd zijn voor gebruik door lichamelijk gehandicapten;
- e. motorrijtuigen met drie symmetrisch geplaatste wielen, waarvan een wiel aan de voorzijde en twee wielen aan de achterzijde, die voornamelijk zijn ontworpen voor gebruik buiten de wegen en voor vrijetijdsbesteding;
- g. fietsen met trapondersteuning, voorzien van een elektrische hulpmotor met een continu vermogen van maximaal 0,25 kW waarvan de aandrijfkraft geleidelijk vermindert en ten slotte wordt onderbroken wanneer het voertuig een snelheid van 25 km/uur bereikt, of eerder, indien de bestuurder ophoudt met trappen.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup>De artikelen d., f. en h. zijn niet opgenomen omdat die betrekking hebben op landbouwvoertuigen en -onderdelen.

Gehandicaptenvoertuigen (Art. c.) zijn meestal vierwielige gesloten voertuigen (gehandicaptenauto) of driewielige open voertuigen (scootmobiel). Ze zijn soms speciaal ingericht voor gebruik door iemand met een handicap. De snelheidslimiet voor deze gehandicaptenvoertuigen is binnen de bebouwde kom 30 km/uur en daarbuiten 40 km/uur. Gehandicaptenvoertuigen hebben een maximale snelheid van 45 km/uur en zijn niet breder dan 110 cm. In de praktijk heeft een scootmobiel een maximumsnelheid tussen de 8 en 15 km/uur.

Zoals aangegeven gelden er geen toelatingseisen voor motorrijtuigen die niet sneller kunnen dan 6 km/uur; er zijn wel toelatingseisen voor motorrijtuigen die sneller kunnen. Concreet betekent dit dat voor toelating van de Segway op het fietspad of de weg (in Nederland, en in alle EU-lidstaten) een EU-typegoedkeuring nodig is. Het is niet mogelijk om aan de Segway een EU-typegoedkeuring voor bijvoorbeeld een bromfiets te verlenen, omdat daarvoor essentiële constructie-elementen ontbreken, met name een mechanisch remsysteem (Enkelaar, 2005). Aangezien justitie en politie zich op het standpunt stelden dat de Segway een bromfiestypegoedkeuring behoeft, is hij vanaf begin 2007 verboden en kon hij in beslag genomen worden.

#### *Tijdelijke uitzondering gebruik Segway*

Op dit moment is er voor de Segway een tijdelijke uitzondering op de verplichte typegoedkeuring. In het algemeen overleg met de Tweede Kamer op 20 maart 2007 heeft de minister, in afwachting van de resultaten van het SWOV-onderzoek, de Segway tijdelijk aangemerkt als een gehandicaptenvoertuig, waarbij de bepalingen van een voetganger van toepassing zijn in verband met de plaats op de weg. Het voertuig dient verzekerd te zijn tegen wettelijke aansprakelijkheid en de snelheid mag niet meer bedragen dan 6 km/uur. Het gebruik is toegelaten voor een zeer beperkte groep gehandicapten, met name de categorie long- en hartpatiënten.

#### *EU-typegoedkeuring van de bromfiets*

In EU-verband wordt voor de typegoedkeuring de volgende definitie van de bromfiets gehanteerd: "motorrijtuig op twee of meer wielen, met een door de constructie bepaalde maximumsnelheid van niet meer dan 45 km/uur, uitgerust met een verbrandingsmotor met een cilinderinhoud van niet meer dan 50 cc of een elektromotor met een nominaal vermogen van niet meer dan 4 kW en niet zijnde een gehandicaptenvoertuig (...)".

Onder de definitie van 'bromfiets' vallen ook de brommobiel en de snorfiets (met een door de constructie bepaalde maximumsnelheid van niet meer dan 25 km/uur). Brom-/snorfietsen en brommobielen moeten zijn gekentekend.

#### *Wet aansprakelijkheidsverzekering motorvoertuigen*

Alle motorvoertuigen moeten volgens de Wet aansprakelijkheidsverzekering motorvoertuigen (WAM) verzekerd zijn; indien ze niet voorzien zijn van een kenteken moeten ze zijn voorzien van een geldig verzekeringsplaatje. De WAM-verplichting geldt sinds 1 oktober 2006 niet meer voor een fiets met elektrische trapondersteuning. Weliswaar wordt dit type fiets tot de motorvoertuigen gerekend, maar de verzekeringsplicht geldt niet voor die motorvoertuigen "welke nauwelijks gevaar opleveren".

### *Plaats op de weg*

Hoofdstuk 2 van het RVV 1990 gaat over verkeersregels en paragraaf 1 van dat hoofdstuk behandelt de plaats op de weg in een viertal artikelen.

#### Artikel 4.

1. *Voetgangers* gebruiken het trottoir of het voetpad.
2. Zij gebruiken het fietspad of het fiets-/bromfietspad indien trottoir en voetpad ontbreken.
3. Zij gebruiken de berm of de uiterste zijde van de rijbaan, indien ook een fietspad of het fiets-/bromfietspad ontbreekt.

#### Artikel 5.

1. *Fietsers* gebruiken het verplichte fietspad of het fiets-/bromfietspad.
2. Zij gebruiken de rijbaan indien een verplicht fietspad of het fiets-/bromfietspad ontbreekt.
3. Zij mogen het onverplichte fietspad gebruiken. Snorfietsers mogen het onverplichte fietspad slechts gebruiken met uitgeschakelde motor.
4. Bestuurders van fietsen op meer dan twee wielen en fietsen met aanhangwagens die met inbegrip van de lading breder zijn dan 0,75 m, mogen de rijbaan gebruiken.

#### Artikel 6.

1. *Bromfietsers* gebruiken het fiets-/bromfietspad.
2. Zij gebruiken de rijbaan indien een fiets-/bromfietspad ontbreekt.
3. Bestuurders van bromfietsen op meer dan twee wielen en bromfietsen met aanhangwagens die met inbegrip van de lading breder zijn dan 0,75 m, mogen de rijbaan gebruiken.

#### Artikel 7.

1. Bestuurders van een *gehandicaptervoertuig* gebruiken het trottoir, het voetpad, het fietspad, het fiets-/bromfietspad of de rijbaan.

Het is belangrijk zich te realiseren dat men voor het besturen van een gehandicaptervoertuig geen handicap hoeft te hebben en ook geen rijbewijs nodig heeft. Parkeren op de stoep is toegestaan, evenals op invalidenparkeerplaatsen. Men moet 16 jaar of ouder zijn als het invalidervoertuig een hogere maximumsnelheid heeft dan 10 km/uur (Reglement Rijbewijzen, artikel 5). Wel kan de wegbeheerder ontheffing verlenen voor deze leeftijdsgrens.

*Skaters* worden volgens de wet beschouwd als voetganger. Er blijkt echter een tegenstrijdigheid te bestaan tussen deze wettelijke positie in het verkeer en het feitelijk verkeersgedrag. Een skater maakt in de praktijk namelijk veel gebruik van het fiets-/bromfietspad of de rijbaan. Om de veiligheid in het verkeer te vergroten, is er een gedragscode opgesteld. De gedragscode is een dringend advies en geen wettelijke regeling. De gedragscode geeft aan dat skaters gebruik moeten maken van het voetpad of het trottoir en hun snelheid moeten aanpassen als er voetgangers lopen of kinderen spelen. Bij het ontbreken van een voetpad of trottoir mogen skaters het fiets-/bromfietspad of de fietsstrook gebruiken. Indien deze ook ontbreken, dan mogen skaters de rijbaan gebruiken. Rijdt een skater op een voorrangsweg, dan heeft hij toch geen voorrang op het verkeer vanaf een zijweg. Er wordt op dit moment wetgeving voorbereid volgens welke skaters op het fietspad mogen rijden, ook als er een voetpad aanwezig is.

## 5.2. Regelgeving Noord-Amerika

Aangezien de Segway een oorspronkelijk Noord-Amerikaanse ontwikkeling is, is de discussie over de plaats op de openbare weg daar het allereerst gestart.

In de Verenigde Staten was men het oorspronkelijk niet met elkaar eens of de Segway in het voetgangersgebied thuishoorde of juist niet. Onderzoek gaf aan dat er eerst behoefte was aan een duidelijke definitie van wat een Segway was en dat vervolgens de (hogere) federale wetgeving het raamwerk moest bieden voor wetgeving binnen de staten.

De National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) heeft beslist dat de Segway geen motorvoertuig is en ook de Consumer Product Safety Commission (CPSC) besloot dat de Segway een product voor consumenten is. Men kwam samen tot de volgende definitie voor voertuigen als de Segway, in zijn algemeenheid aangeduid als 'Electric Personal Assistive Mobility Device' (EPAMD): "EPAMD means a self balancing, non-tandem wheeled device that: (1) was to transport only one person with personal baggage; (2) is powered solely by electric; and (3) has a top motor-power not in excess of 20 miles per hour" (House Research Organization, 2002).

De definitie voor EPAMD's werd vervolgens gebruikt in de federale wetgeving en bij lokale verordeningen. Ter aanvulling volgde een federale wet (S.2024) met drie kernelementen:

1. de definitie van het voertuig zoals hierboven genoemd als EPAMD;
2. richtlijnen die het gebruik aangeven op rijwielpaden en trottoirs;
3. de bepaling dat staten verantwoordelijk zijn voor de gedragsregels die het juiste gebruik moeten regelen.

Diverse staten hebben hierop wetgeving aangepast of ingevoerd, waardoor het gebruik van de Segway mogelijk wordt. In sommige gevallen stelden staten aanvullende voorwaarden zoals helmgebruik, minimumleeftijden, plaats op de weg. Hierop hebben lokale overheden nadere gedragsregels opgesteld, tegemoetkomend aan lokale wensen en voorkeuren, afgestemd op de lokale infrastructuur (Rodier, Shaheen & Novick, 2004). Sommige steden zijn ertoe overgegaan de Segway te verbieden voor het rijden op voetpaden.

In Canada kwam het Canadese onderzoeksinstituut Centre for Electric Vehicle Experimentation in Quebec in april 2006 tot de volgende aanbevelingen ten aanzien van de Segway (Castonguay & Binwa, 2006):

- Gezien de positieve milieuaspecten van de Segway en de afwezigheid van significante negatieve effecten, kan men het gereguleerde gebruik in voetgangersgebieden toestaan.
  - Lokale overheden moeten het gebruik kunnen limiteren qua gebied en tijd.
  - Lokale overheden zullen uitgerust moeten worden om een veilig en probleemloos gebruik te kunnen promoten.
  - Het publiek, en in het bijzonder voetgangers, moeten geattendeerd worden op het bestaan van de zogenoemde EPAMD.
- Er moet informatie verstrekt worden over de regels die gevolgd moeten worden bij het gebruik.

- De opgedane ervaring in de VS en Canada zal gebruikt moeten worden om de wetgeving in de toekomst aan te passen.

### 5.3. Regelgeving EU en lidstaten

De Europese Commissie heeft in juli 2002 duidelijk gemaakt dat de Segway geen gemotoriseerd voertuig is en daardoor geen typegoedkeuring (92/61/EEG) nodig heeft voor gebruik in voetgangersgebieden.

Volgens de *Conventie van Wenen*, die Nederland als een van de laatste EU-lidstaten binnenkort zal ratificeren, moet het voetgangersdomein zo veel mogelijk intact blijven en exclusief voorbehouden zijn aan voetgangers, met een uitzondering voor gehandicaptenvoertuigen (informatie Ministerie van Verkeer en Waterstaat).

In *België* is er in februari 2007 per koninklijk besluit er een nieuwe voertuigcategorie bijgekomen: het 'voortbewegingstoestel' (ongeacht of deze gemotoriseerd is of niet). Een voortbewegingstoestel is:

- ofwel niet-gemotoriseerd, dit wil zeggen elk voertuig dat niet beantwoordt aan de definitie van een rijwiel, dat door de gebruiker of de gebruikers door middel van spierkracht wordt voortbewogen (skeelers, steps, skateboards, eenwielaars, rolstoel, en dergelijke);
- ofwel gemotoriseerd, dit wil zeggen elk motorvoertuig met twee of meer wielen dat naar bouw en motorvermogen op een horizontale weg niet sneller kan rijden dan 18 km/uur (Segways, elektrische autopeds, elektrische rolstoelen, rolwagens voor personen met een beperkte mobiliteit, en dergelijke). Dit toestel wordt niet gelijkgesteld met motorvoertuigen. Als een Segway sneller kan dan 18 km/uur, moet het als een gemotoriseerd voertuig verzekerd, gekeurd en gehomologeerd zijn.<sup>3</sup>

Het doel van de wetgeving is de gebruiker van een nieuw voertuigcategorie onder te brengen bij een van de twee bestaande categorieën: de voetganger en de fietser. Niet het feit of het voortbewegingstoestel al dan niet is gemotoriseerd is hiervoor bepalend, maar wel het "in functie zijn van zijn gevoerde snelheid", of wel:

- wanneer de gebruikers van voortbewegingstoestellen niet sneller rijden dan stapvoets, dan moeten zij de regels voor voetgangers volgen;
- wanneer de gebruikers van voortbewegingstoestellen sneller dan stapvoets rijden, moeten zij de regels voor fietsers volgen.

Verder zijn de maximale afmetingen bepaald en zijn er regels opgesteld over de verlichting.

In de toelichting op de wetgeving worden de zogeheten pocket-bikes (mini-bikes) expliciet verboden voor toelating op de openbare weg. Dit omdat ze niet voldoen aan de minimale technische voorwaarden betreffende typegoedkeuring en verzekering.

In *Denemarken* wordt de Segway als bromfiets beschouwd gezien zijn maximumsnelheid. Aan de regelgeving voor een bromfiets voldoet de Segway echter niet, zodat men hem niet kan toelaten, ook niet op

<sup>3</sup> Voor niet-gemotoriseerde toestellen geldt dus geen maximumsnelheid. Waar de maximumsnelheid van 18 km/uur voor de gemotoriseerde toestellen op is gebaseerd, wordt niet aangegeven.

voetpaden. Vanwege diezelfde maximumsnelheid kan de Segway ook niet tot speelgoed gerekend worden; speelgoed is namelijk toegelaten op het voetpad.

In *Duitsland* is in 2006 een intensieve discussie over de Segway gevoerd tussen de federale staat en de deelstaten. Aanleiding was een in de deelstaat Saarland uitgevoerd onderzoek onder begeleiding van de Technische Universiteit van Kaiserslautern. De slotsom was het voornemen om onder bepaalde voorwaarden de Segway als een afzonderlijke voertuig-categorie toe te staan op fiets- en voetpaden (Saarland, 2007). Deze aanbeveling leidde ertoe dat een meerderheid van de deelstaten de federale staat verzocht de juridische voorwaarden voor toelating te realiseren. Het Ministerie van Verkeer heeft daarop besloten in de verkeersvoorschriften aparte bepalingen voor de Segway op te nemen die de toelating van de Segway tot de openbare weg mogelijk zou maken. Naar alle waarschijnlijkheid is de wetgeving eind 2007 van kracht. Deze houdt een maximale snelheid van 6 km/uur in voetgangersgebieden in, en een hogere snelheid op fietspaden en 30 km/uur-gebieden. Er is een theoriecertificaat nodig, evenals verlichting, een bel en een WA-verzekering. Vooruitlopend op de federale wetgeving hebben de volgende deelstaten al besloten de Segway officieel toe te staan: Noordrijn-Westfalen, Rijnland-Palts, Saarland, Beieren, en Hamburg (stad).

In *Finland* staat het Ministry of Transport and Communications de Segway niet toe op de openbare weg. De Segway voldoet namelijk niet aan de voertuigeisen die gelden voor de bromfiets. Wellicht wordt voor het gebruik van de Segway als vervoermiddel voor invaliden een uitzondering gemaakt.

In *Frankrijk* wordt de Segway-berijder beschouwd als een voetganger. Er geldt een maximale snelheid van 6 km/uur in voetgangersgebieden.

In *Griekenland* beschouwt men de Segway niet als een voertuig.

Ook in *Hongarije* beschouwt men de Segway niet als een voertuig. Met wandelsnelheid mag de Segway in voetgangersgebieden rijden.

In *Ierland* laat men de Segway in de huidige vorm niet toe op de openbare weg. Men baseert zich hier op de bestaande wetgeving: er is geen typegoedkeuring mogelijk, onder andere door het ontbreken van een mechanische rem. Verder mogen dergelijke voertuigen ook niet op het trottoir.

In *Italië* geldt voor de Segway een maximumsnelheid van 6 km/uur in voetgangersgebieden en 20 km/uur op fietspaden. De minimumleeftijd bedraagt 16 jaar.

*Noorwegen* laat de Segway niet toe. Het Ministry of Communications and Transport bestudeert de zaak. "It is defined as a moped. This type of moped has, however, not been certified by the Public Roads Administration (NPRA), and it can therefore not be licensed for use on public roads. The matter is under further consideration by the Ministry of Communications and Transport, based on a recommendation from the NPRA. Possible exceptions, e.g. for guided tours for tourists in limited areas, are considered".



In *Oostenrijk* heeft het Bundesministerium für Verkehr Innovation und Technologie de Segway gelijkgesteld aan een (elektrisch aangedreven) fiets, tot een snelheid van 10 km/uur.

*Portugal* beschouwt de Segway niet als een voertuig.

*Spanje* laat formeel de Segway niet toe op de openbare weg aangezien de Segway niet tot de voertuigen gerekend kan worden, en een persoon met een Segway op een voetpad niet tot de voetgangers gerekend kan worden. Veel lokale overheden hanteren echter een gedoogbeleid voor het gebruik van de Segway op voetpaden.

In *Tsjechië* mag de Segway met wandelsnelheid in voetgangersgebieden worden gereden.

In het *Verenigd Koninkrijk* geeft het Department of Transport in een factsheet van juli 2006 aan, dat 'self-balancing scooters', dus de Segway, niet voldoen aan de Europese typegoedkeuringseisen en zodoende niet op de openbare weg toegelaten kunnen worden.

In *Zweden* heeft het Swedish National Road Administration een aanbeveling gedaan aan het Ministerie van Verkeer om de Segway als bromfiets te kwalificeren.

In de *overige EU-landen* is de situatie niet duidelijk of onbekend.

#### **5.4. Commentaar op de nieuwe Belgische wet voor het 'voortbewegingstoestel'**

Een wetgeving zoals die in België geïmplementeerd is voor het 'voortbewegingstoestel' gaat niet op voor de Nederlandse situatie. Immers, wij kennen het begrip 'bestuurder' voor een fietser. Hieraan zijn gedragsregels gekoppeld zoals het rechts houden en het krijgen van voorrang als een fietser van rechts komt. Een voetganger is geen 'bestuurder'. Een voetganger heeft bijvoorbeeld formeel geen voorrang als hij van rechts komt. Mocht de Belgische wetgeving toegepast gaan worden in Nederland, dan zouden medeweggebruikers de rijnsnelheid van een Segway-berijder moeten gaan inschatten om te kunnen beoordelen of voorrang verleend moet worden of niet. Dit is niet praktisch, maar ook juridisch gezien geeft dit veel problemen.

#### **5.5. Belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk**

De Segway past op dit moment niet binnen de Nederlandse wetgeving. Als de Segway constructief beperkt zou worden tot een maximumsnelheid van 6 km/uur, zou hij toegelaten kunnen worden. Voor deze voertuigen geldt namelijk geen typegoedkeuring. Een andere mogelijkheid is hem tot invalidervoertuig te verklaren. Ondanks het feit dat invalidervoertuigen sneller mogen rijden dan 6 km/uur, is geen typegoedkeuring vereist. De Segway heeft overeenkomsten met de lichte snorfiets met trappers en met de fiets met trapondersteuning voorzien van een elektrische hulpmotor. De (lichte) snorfiets behoeft wel een typegoedkeuring, de fiets met trapondersteuning niet. De laatste wordt qua gedrag beschouwd als een fiets. Voor beide vervoermiddelen geldt hetzelfde gebruik van de openbare

weg. Bijvoorbeeld als een fietspad aanwezig is, is het gebruik ervan verplicht.

Amerikaanse en Canadese wetgeving bieden niet veel heil voor de Nederlandse situatie.

De EU laat de Segway toe in voetgangersgebieden, terwijl de *Conventie van Wenen* stelt dat in voetgangersgebieden hooguit gehandicaptenvoertuigen zijn toegestaan.

Veel EU-lidstaten laten de Segway niet toe op de openbare weg. Ze beschouwen de Segway namelijk als een 'bromfiets' en aangezien de Segway geen EU-typegoedkeuring conform de bromfiets kan krijgen, is toelating uitgesloten. Andere EU-lidstaten hebben specifieke regelingen getroffen zoals uit het onderstaande blijkt.

In *Duitsland* en *Italië* kiest men voor twee sporen: de Segway mag maximaal 6 km/uur in voetgangersgebieden en mag sneller op fietspaden en 30 km/uur-gebieden. In Duitsland is een theoriecertificaat nodig, evenals verlichting, een bel en een WA-verzekering. In Italië kiest men voor een minimumleeftijd van 16 jaar.

*België* heeft een nieuwe categorie voertuigen toegevoegd: het voortbewegingstoestel, al dan niet gemotoriseerd. De essentie is de wijze van gebruik. Als men met dit toestel stapvoets rijdt, dan gelden de regels voor voetgangers. Gaat men sneller, dan gelden de regels voor fietsers. Voor Nederland lijkt dit geen begaanbare weg.

*Frankrijk*, *Hongarije* en *Tsjechië* beschouwen de Segway als een voetganger; de maximale snelheid bedraagt 5 à 6 km/uur.

In *Oostenrijk* is de Segway gelijkgesteld aan een (elektrisch aangedreven) fiets.

*Griekenland* en *Portugal* beschouwen de Segway niet als voertuig.

In *Zweden* is er een aanbeveling de Segway als bromfiets te kwalificeren.

In *Spanje* is niets geregeld en wordt de Segway gedoogd.

Er is dus bepaald geen overeenstemming binnen de lidstaten van de EU over het toelaten van de Segway op de openbare weg. Voor zover bekend worden er geen pogingen ondernomen om tot gelijkgestemde opvattingen hierover te komen.

## 6. Opvattingen van andere organisaties

De SWOV heeft enkele organisaties gevraagd naar hun opvattingen over de Segway die zij van belang achtten voor het onderzoek. Ten eerste zijn belangenorganisaties voor verkeer en verkeersveiligheid benaderd, ten tweede zorginstellingen die zich met lichamelijk gehandicapten bezighouden. Hun reacties staan hieronder beschreven.

### 6.1. Belangenorganisaties verkeer en verkeersveiligheid

De *Fietsersbond* vraagt aandacht voor de volgende punten:

- Zichtbaarheid, met name verlichting en reflectie. De zichtbaarheid van de Segway is, in vergelijking met die van bijvoorbeeld fietsers en scootmobielen, een punt van zorg (van alle kanten: voor-, achter- en zijkant).
- Nummerplaat, in verband met de WAM. De Segway valt onder de WAM (WWV 185). Eventuele slachtoffers van aanrijdingen moeten de bestuurder kunnen identificeren in verband met aansprakelijkheid.
- Bij de risicobepaling moet ook rekening gehouden worden met de ernst van mogelijk letsel. Zo is een ruggelingsval wellicht niet erg waarschijnlijk, maar de gevolgen kunnen ernstig zijn.

*Veilig Verkeer Nederland* (VVN) geeft aan terughoudend te zijn bij het invoeren van nieuwe typen voertuigen. Voor VVN is het van belang dat duidelijk wordt welk verkeersveiligheidsprobleem met een nieuw type voertuig wordt opgelost. Als de Segway in de plaats komt van relatief onveilige vervoermiddelen, zoals de bromfiets en de snorfiets, is er mogelijk veiligheidswinst te boeken. Echter, de kans is groter dat de Segway, gezien zijn maximumsnelheid van 15 à 20 km/uur, zal concurreren met de fiets en het lopen. VVN vraagt zich af of dat qua verkeersveiligheid gunstig is. De Segway op het trottoir is volgens VVN waarschijnlijk onveilig voor voetgangers. De snelheid van de Segway, gecombineerd met het geringe geluidsniveau, kan tot conflicten leiden. Vooral ouderen en kinderen kunnen onaangenaam verrast worden als er plotseling een stil voertuig met 15 km/uur over het trottoir aankomt, aldus VVN.

De ANWB vraagt zich af of de Segway iets toevoegt aan het aanbod van vervoermiddelen dat we al hebben. Het verschil met het land van herkomst (de Verenigde Staten) is volgens hen dat we in Nederland een prominente plaats hebben voor de fiets die de verplaatsingen mogelijk maakt waarop de Segway mikt. Ten opzichte van de Segway heeft de fiets een nadeel dat ook een voordeel is: je moet je inspannen voor de verplaatsing. Voor de gezondheid is bewegen juist te verkiezen. Een ander alternatief voor de Segway is de elektrisch bekrachtigde fiets of lichte snorfiets met trappers.

De ANWB denkt dat de Segway wellicht een gat kan vullen in de transportbehoefte van automobilisten, vooral als onderdeel van de ketenverplaatsing bij voor- en natransport van openbaar vervoer. Dan is echter wel een uitgebreid net van verhuurpunten nodig en per verhuurpunt een minimumhoeveelheid verhuurexemplaren. Het zal nog moeten blijken voor welke groep mensen de Segway aantrekkelijk is, dan wel aantrekkelijker dan de fiets. Kleinschalige experimenten zouden meer inzicht kunnen bieden of Segway-rijders het een prettig vervoermiddel vinden, of voetgangers ze niet

storend vinden en of de Segway een gewaardeerde aanvulling is op bestaande vervoermiddelen.

Het gebruik van de Segway op trottoirs en voetgangersgebieden kan volgens de ANWB problemen geven met stoepranden; het op- en afrijden zal lastig zijn. De berijder is in feite afhankelijk van de aanwezigheid van de op- en afritjes die op de hoeken van straten toegepast worden voor gehandicapten; ook uitritconstructies kunnen behulpzaam zijn. Ook als de Segway zich op het fietspad of de rijbaan bevindt, moet de berijder bij zijn bestemming het hoogteverschil met het trottoir overwinnen. De berijder zal dan alsnog over enige lengte van het voetpad gebruik (moeten) maken.

De eigenschappen van de Segway lijken op die van een fiets. Met name de snelheid lijkt daarop. Toch is de ANWB van mening dat het gebruik van de Segway op de rijbaan of het fietspad minder geschikt is omdat verlichting, reflectoren, en dergelijke ontbreken. Tot slot geeft de ANWB aan, dat het stallen van de Segway buiten een probleem zou kunnen zijn. Men heeft immers al gauw de behoefte om de Segway net als de fiets met een slot aan vaste objecten vast te maken. Daar zouden voorzieningen voor getroffen moeten worden.

## 6.2. Zorginstellingen gehandicapten

De *Chronisch zieken en Gehandicapten Raad* is voorstander van een volwaardig en wenselijk vervoermiddel voor gehandicapten. Als de Segway veilig kan worden gebruikt is het een aanvulling op bestaande vervoermiddelen. Potentiële Segway-gebruikers zijn mensen waarvan de motoriek goed is, maar die niet in staat zijn (ver) te lopen omdat ze geen uithoudingsvermogen hebben of omdat hun benen of voeten hen beletten (ver) te lopen. De Segway-gebruiker moet wel langdurig kunnen staan en geen evenwichtsproblemen hebben. Het nadeel van de scootmobiel is dat deze volgens de raad niet erg wendbaar is en te breed voor smalle doorgangen in winkelcentra en op markten.

Van *Centrum Indicatiestelling Zorg (CIZ)* werd de volgende informatie verkregen. Gemeenten verstrekken scootmobielen uit het PGB (persoonsgebonden budget). Dit gebeurt in het kader van de (nieuwe) wet *Wet maatschappelijke ondersteuning*. Het CIZ adviseert gemeenten over de verstrekking van hulpmiddelen en voorzieningen, waaronder de scootmobiel, en ook of daarvoor een opleiding gevolgd zou moeten worden. Het CIZ stelt dat de Segway een geschikt vervoermiddel kan zijn voor gehandicapten zonder gewrichtsaandoeningen en zonder evenwichtsstoornissen. Vooral voor jongeren met beperkingen kan het een oplossing zijn omdat die groep zich snel gestigmatiseerd voelt op een scootmobiel.

Volgens het CIZ vinden gemeenten op dit moment de scootmobiel nog een 'adequate voorziening'. Aangezien er geen alternatieven zijn (de Segway staat niet te boek als een voorziening waarvan gehandicapten gebruik konden maken) is het een scootmobiel of niets. (Wel staat het gemeenten vrij om een keuze te maken in maximumsnelheid van de scootmobielen die ze verstrekken; zie kader.)

Gezien de forse meerprijs in vergelijking met de scootmobiel, is het overigens nog de vraag of gemeenten Segways zullen gaan verstrekken. Met het verstrekken van een scootmobiel vinden gemeenten dat ze aan hun

zorgplicht voldoen. Binnen een gemeente kan de cliënt met de scootmobiel namelijk alle voorzieningen bereiken; daarbuiten kan in vervoer met taxi's worden voorzien. Eventueel is het wel mogelijk een gebruiker een deel van de meerkosten van de Segway zelf te laten betalen. Door een bepaald inkoopbeleid is de scootmobiel voor de gemeente een relatief goedkoop vervoermiddel. Andere duurdere vervoermiddelen, zoals het gesloten invalidervoertuig of de driewielige bromfiets, zal de gemeente dan ook alleen verstrekken als daartoe medische indicaties zijn.

*Beleid zorginstellingen en gemeenten over de maximumsnelheid van een scootmobiel.*

Er is een spreiding in maximumsnelheid van scootmobielen van 8 tot 15 km/uur. Ongeveer 80% van de scootmobielen kan een snelheid van 15 km/uur halen. Het CIZ kan voor individuele gevallen op basis van een rijtest een lagere maximumsnelheid adviseren. In Rotterdam verstrekt de gemeente alleen scootmobielen die niet harder kunnen dan 8 km/uur. De gemeente stelt dat ze ook met deze maximumsnelheid aan haar zorgplicht voldoet.

### 6.3. Belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk

De organisaties Fietsersbond, ANWB en VVN zijn terughoudend ten aanzien van het invoeren van nieuwe typen voertuigen. Ze stellen vragen als: voegt de Segway iets toe aan de fiets binnen de Nederlandse samenleving? De elektrisch bekrachtigde fiets en lichte snorfiets met trappers zijn (bestaande) alternatieven. Wellicht past de Segway wel binnen een ketenverplaatsing als voor- en natransport bij het openbaar vervoer.

Een Segway zou gunstig zijn voor de verkeersveiligheid als deze kilometers vervangt die anders door een brom- of snorfiets worden afgelegd. De Segway ter vervanging van fietsen of lopen is minder gunstig, zo is de verwachting. Een Segway op het trottoir kan bij hogere snelheden gemakkelijk tot conflicten leiden, vooral met ouderen en kinderen; voor de berijder zijn er problemen met stoepranden. Kleinschalige experimenten zouden duidelijk kunnen maken hoe de Segway wordt ervaren door de Segway-rijders zelf en door andere weggebruikers. Verder is het belangrijk aandacht te schenken aan de zichtbaarheid (verlichting, reflectoren) en de identificatie (bijvoorbeeld WAM-verzekeringsplaatje).

Volgens de zorginstellingen zijn de potentiële Segway-gebruikers mensen die een goede motoriek hebben, maar niet in staat zijn (ver) te lopen. Ze moeten wel langdurig kunnen staan en geen evenwichtsproblemen hebben. De zorginstellingen verwachten dat gemeenten niet scheutig zullen zijn met de verstrekking van een Segway. Met de verstrekking van de beduidend goedkopere scootmobiel menen gemeenten aan hun zorgplicht te voldoen.

## 7. Inschatting van de verkeersveiligheidsconsequenties

In dit hoofdstuk wordt een inschatting gemaakt van de potentiële veiligheidsconsequenties wanneer de Segway tot de openbare weg zou worden toegelaten. Dat is gedaan voor de situatie waarin de Segway op het voetpad zou gaan rijden (met een maximale snelheid van 6 km/uur) en wanneer de Segway op het fietspad zou gaan rijden (met een maximale snelheid van 20 km/uur). Aangezien er weinig tot geen basisgegevens over de Segway beschikbaar zijn, zijn de ongevallencijfers van respectievelijk de scootmobiel en de fiets als uitgangspunt genomen, waarna is nagegaan of er kenmerken zijn die de Segway gevaarlijker maken.

### 7.1. Aanpak inschatting verkeersveiligheidseffect

De Segway komt niet voor in het nationale ongevallenbestand BRON. BRON bevat wel gegevens over de referentievoertuigen fiets en scootmobiel, maar die zijn vanwege de onderregistratie van dat type ongevallen verre van compleet.

Ook in LIS, het Letsel Informatie Systeem van Consument en Veiligheid, komt de categorie Segway niet voor en de scootmobiel en de fiets wel. Het LIS heeft echter niet of nauwelijks een probleem met onderregistratie omdat het is gebaseerd op aanmeldingen van slachtoffers bij de Spoedeisende-hulp- ofwel SEH-afdelingen van ziekenhuizen. Om die reden is besloten om de schatting van de veiligheidseffecten van de Segway te baseren op de LIS-gegevens van fietsers en scootmobielrijders over 2005 en 2006. Dit zijn hoofdzakelijk gegevens van lichtgewonden en voor een klein deel van ernstig en dodelijk gewonden.

De resultaten van het onderzoek in de gesimuleerde praktijksituaties (*Hoofdstuk 3*) laten zien dat er weinig verschil is tussen de Segway en beide referentievoertuigen in de manoeuvreerbaarheid, de reactie op onverwachte gebeurtenissen en de mentale inspanning om het voertuig te beheersen. Een analyse van andere kenmerken van de Segway, zoals het soort gebruik ervan, of de typen gebruikers, moet dan ook aangeven of er in het dagelijkse verkeer risicoverzwarende effecten van de Segway zijn ten opzichte van beide referentievoertuigen. Als dat het geval is, zal het toelaten van de Segway tot de openbare weg tot meer slachtoffers leiden en heeft de Segway dus negatieve consequenties voor de verkeersveiligheid.

Om de Segway te kunnen vergelijken met de referentievoertuigen, zijn schattingen nodig over het aantal Segways (parkcijfers) en over het soort gebruik dat ervan gemaakt zal gaan worden.

### 7.2. (Verwacht) gebruik van de Segway

Op een aantal plaatsen in Nederland was de Segway in 2006 in gebruik bij rondleidingen voor toeristen. Toeristen reden daarbij met de Segway in de laagste snelheidsmodule (6 km/uur) achter een gids aan.

Bij de Nederlandse Spoorwegen liggen plannen klaar om de Segway in te zetten bij het voor- en natransport van reizigers. Het plan is dat reizigers een Segway kunnen huren bij de exploitant die nu fietsen verhuurt. Huur is alleen mogelijk als men kan aantonen dat men een standaardbasistraining

voor de Segway heeft gevolgd. De NS is van plan geen snelheidsrestricties aan de Segway te stellen (dus maximaal 20 km/uur; informatie NS).

De Segway wordt professioneel veel in de beveiliging en bij de politie ingezet. In de Verenigde Staten en Canada is het aandeel bedrijven dat Segways gebruikt bij de politie 76%, bij luchthavens/spoorwegstations 12%, en in de commerciële beveiliging 22%. In overige landen zijn deze aandelen respectievelijk 37, 24 en 40%.

Ook particulieren kunnen worden gerekend tot toekomstige gebruikers, maar gelet op de hoge prijs (circa € 6.000) lijkt een brede verspreiding op korte termijn niet voor de hand te liggen.

Een speciale groep potentiële gebruikers vormen mensen met hart- en longaandoeningen die niet in staat zijn om afstanden van enige betekenis te lopen. Zorginstellingen hebben echter aangegeven niet te verwachten dat deze groep veel van de Segway gebruik zal gaan maken (zie *Paragraaf 6.2*).

Met name voor de jongere gehandicapten zou de Segway een alternatief transportmiddel zijn voor de scootmobiel of het invalidervoertuig vanwege de sportievere uitstraling.

### 7.3. Park Segways

Er zijn geen directe gegevens over de omvang van het Segway-park in Nederland. Om die reden is een schatting gemaakt. In de eerste plaats is de Amerikaanse fabrikant Segway Inc. gevraagd naar verkoopcijfers. We kregen echter te horen dat nooit over verkochte aantallen wordt gecommuniceerd. Uit een recall-actie van Segway USA in september 2006 is af te leiden dat er sedert de introductie in 2002 wereldwijd ten minste 23.500 stuks moeten zijn verkocht. Niet bekend is de geografische spreiding en evenmin de mate waarin deze voertuigen op de openbare weg worden gebruikt.

Als aangenomen wordt dat de helft van de Segways in de Verenigde Staten is verkocht, dan had in 2006 ruwweg 1 op de 25.000 Amerikanen een Segway. Als Nederland een vergelijkbaar marktaandeel zou hebben, dan zouden er op elke 100.000 inwoners dus vier Segways zijn. Dit aantal is laag vergeleken met de aantallen vervoermiddelen die momenteel in Nederland in gebruik zijn (zie *Tabel 7.1*). Het betekent bijvoorbeeld één Segway op elke 250 scootmobielen.

Type voertuig	Omvang park	Aantal voertuigen per 100.000 inwoners
<i>Op basis van schattingen AVV</i>		
Scootmobiel	150.000	950
Gesloten gehandicaptenvoertuig	3.000	20
Brommobiel	13.500	85
<i>Op basis van CBS-cijfers</i>		
Fiets	13.500.000	85.000
Snorfiets	181.000	1.150
Bromfiets	306.000	1.900

Tabel 7.1. *Omvang voertuigpark. Bronnen: Schepers (2006); CBS-MON.*

#### 7.4. Onveiligheid van de referentievoertuigen van de Segway

We gaan eerst na hoeveel slachtoffers er vallen onder de gebruikers van de scootmobiel en de fiets, en hoeveel onder hun tegenpartij. Dit zegt iets over de 'gevaarstelling' van beide referentievoertuigen.

##### *Slachtoffers bij ongevallen met scootmobielen*

Onderstaande cijfers uit LIS geven het jaarlijks aantal slachtoffers bij ongevallen waar een scootmobiel bij betrokken is (2005-2006). Het LIS geeft geen onderscheid naar de locatie van het ongeval zoals het trottoir of fietspad. Ook is geen verdeling bekend van de mate waarin scootmobielrijders van deze voorzieningen gebruikmaken.

Aantal slachtoffers onder de *eigen partij* van de scootmobiel: 779.

Hiervan is de tegenpartij van de scootmobiel:

- geen (enkelvoudig ongeval) 635
- personenauto 104
- overig 40

Aantal slachtoffers onder de *tegenpartij* van de scootmobiel: 68.

Waarvan:

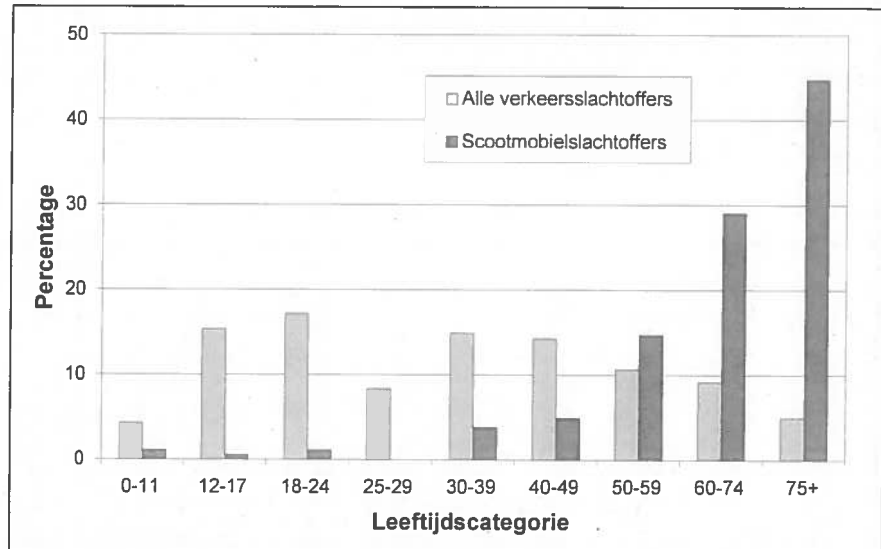
- voetgangers 34
- fietsers 26
- overig 8

Uit deze cijfers blijkt dat 92% van de slachtoffers valt onder de scootmobielrijders zelf, en 8% onder de tegenpartij van de scootmobiel. Het gaat dan met name om voetgangers en fietsers. De meeste slachtoffers onder de scootmobielrijders vallen ten gevolge van een enkelvoudig ongeval (82%); bij 13% is een personenauto de tegenpartij. De oorzaken van enkelvoudige ongevallen zijn bijvoorbeeld door een stuurfout tegen een obstakel botsen, schuin van een stoep met hoge stoeprand afrijden, met een te hoge snelheid een bocht ingaan.

De scootmobiel is dus vooral een risico voor de gebruiker zelf en in zeer beperkte mate voor zijn omgeving.

De leeftijd van slachtoffers onder scootmobielrijders wijkt sterk af van die van de gemiddelde verkeersdeelnemer (*Afbeelding 7.1*). De slachtoffers onder scootmobielers zijn voornamelijk ouderen.





Afbeelding 7.1. Leeftijdsverdeling van alle verkeersslachtoffers en van slachtoffers onder scootmobielrijders in 2005-2006 (Bronnen: BRON-AVV resp. LIS).

#### Slachtoffers bij ongevallen met fietsen

Aan de hand van de LIS-cijfers 2005-2006 is ook het jaarlijks aantal slachtoffers berekend bij ongevallen waar een fietser bij betrokken is. Het LIS geeft geen onderscheid naar de locatie van het ongeval, zoals fietspad of weg voor alle verkeer. Ook is geen verdeling bekend van de mate waarin fietsers van deze voorzieningen gebruikmaken.

Aantal slachtoffers onder de *eigen partij* van fietsers: 64.129

Hiervan is de tegenpartij van de fiets:

- geen (enkelvoudig ongeval) 50.460
- personenauto 7.343
- andere fiets 3.904
- overig 2.422

Aantal slachtoffers onder de *tegenpartij* van de fiets: 5.147

Waarvan:

- voetgangers 575
- fietsers 3.904
- brom-/snorfiets 531
- overig 137

Uit deze cijfers blijkt dat 93% van de slachtoffers valt onder de fietsers zelf, en 7% onder de tegenpartij van de fiets, vooral onder andere fietsers. De meeste slachtoffers onder de fietsers zelf vallen in een enkelvoudig ongeval (79%); in 11% is een personenauto de tegenpartij. De oorzaken van veel enkelvoudige fietsongevallen zijn een voet of tas tussen de spaken krijgen, gladheid, uit de bocht vliegen, tegen een obstakel botsen.

Evenals bij de scootmobiel is de fietser vooral een risico voor zichzelf, en in zeer beperkte mate voor zijn omgeving. Wel is de omvang van het aantal slachtoffers beduidend hoger, namelijk een factor 80.

## 7.5. Risicoverhoging Segway

De vraag is nu of er redenen zijn om te veronderstellen dat de Segway een groter risico met zich meebrengt dan de scootmobiel en de fiets. Dat is apart gedaan voor de Segway in voetgangersgebieden (in vergelijking met de scootmobiel) en voor de Segway op fietspaden en wegen voor alle verkeer (in vergelijking met de fiets). De veronderstelling hierbij is dat het 'eigen' risico van de Segway-rijder in beide situaties niet afwijkt van dat van de referentievoertuigen. Er is daarom vooral gekeken naar het verwachte risico voor de tegenpartij.

### *De Segway in voetgangersgebieden*

De scootmobiel is een van de weinige bestaande voertuigen die als referentie voor de Segway op voetpaden kan dienen. Het Reglement Verkeersregels en Verkeertekens (RVV, 1990) beschouwt de berijder van een scootmobiel die op het voetpad rijdt als een voetganger.

De slachtoffercijfers (*Paragraaf 7.4*) tonen dat de scootmobielrijder voor 'slechts' 8% letsel bij de tegenpartij veroorzaakt en dus voor 92% bij zichzelf. Let wel: deze verhouding geldt voor scootmobielrijders die een ongeval in voetgangersgebieden of op fietspaden hebben gehad. Omdat geen detaillering bekend is, gaan we ervan uit dat deze 8-92-verhouding ook geldt voor voetgangersgebieden.

Naar verwachting zal de verhouding 8%-92% bij Segway-rijders anders zijn, omdat:

- de Segway-populatie jonger zal zijn dan de scootmobielpopulatie, waardoor enkelvoudige ongevallen minder gauw tot letsel leiden;
- de Segway-populatie minder problemen zal hebben met fysieke beperkingen dan de scootmobielpopulatie.

Dit betekent dat louter vanwege de leeftijdsverdeling van de populatie er naar verhouding meer slachtoffers zullen vallen onder de tegenpartij van de Segway dan onder de tegenpartij van de scootmobiel.

Hoewel er hiervoor geen harde gegevens zijn, is het niet onwaarschijnlijk dat andere aspecten, met name gedragskenmerken, de verhouding 8%-92% nog verder zullen doen veranderen, ten nadele van de tegenpartij:

- De Segway-rijder is een professional, een reiziger die zo snel mogelijk zal willen rijden.
- De onervaren Segway-rijder zal mogelijk het risico voor de tegenpartij onderschatten.
- Op termijn, als de Segway op de tweedehandsmarkt te koop is, zal het Segway-gebruik onder jongeren met hun bravouregedrag toenemen.

In voertuigtechnisch opzicht is er waarschijnlijk een redelijke balans tussen de Segway en scootmobiel wat de verhouding 8%-92% betreft:

- Ten gunste van de tegenpartij geldt dat de Segway met circa 50 kg aanmerkelijk lichter is dan de scootmobiel met circa 150 kg. Bij gelijke snelheid is de kinetische energie van de scootmobiel bij een botsing een

factor drie hoger, hetgeen eerder leidt tot letsel of ernstiger letsel bij de tegenpartij.

- Daar tegenover staat dat bij de lage snelheid van 6 km/uur de scooter bij een noodmanoeuvre eerder stilstaat dan de Segway (een verschil van 0,7 m blijkt uit de SWOV-praktijkproef).

Bovenstaande beschouwing gaat uit van een type Segway waarvoor de snelheid technisch gelimiteerd is tot 6 km/uur. Dit zal niet de praktijk zijn. Segways die in Nederland op de markt worden gebracht halen de 20 km/uur. Dit betekent dat de 8-92-verhouding nog eens beduidend ongunstiger zal uitvallen in het nadeel van de tegenpartij, tenzij door handhaving kan worden bewerkstelligd dat Segway-rijders in voetgangersgebieden zich ook echt aan een limiet van 6 km/uur houden. Dit vereist echter dermate veel politie-inzet dat dat in de Nederlandse situatie niet is te verwachten. Dit nog afgezien van de moeilijkheden om de rijnsnelheid in voetgangersgebieden vast te stellen.

#### *De Segway op het fietspad en de weg*

De fiets leent zich uitstekend voor vergelijking met de Segway. Niet alleen vanwege de snelheid, maar ook vanwege de af te leggen afstanden die voor beide categorieën eerder 5 dan 10 km per rit zullen zijn<sup>4</sup>.

Als de Segway op een fietspad zou mogen rijden, dan geldt – evenals voor de fietser – dat de Segway ook op de weg (voor alle verkeer) mag rijden als een fietspad ontbreekt. Onderstaande beschouwing heeft dan ook betrekking op beide wegtypen.

De fiets veroorzaakt voor 'slechts' 7% letsel bij de tegenpartij en dus voor 93% bij zichzelf. Deze verhouding geldt voor fietsers die een ongeval op het fietspad of de weg hebben gehad.

Op grond van wat nu bekend is, zijn er geen aanwijzingen dat deze verhouding bij Segway-rijders heel anders zal zijn. Wel zijn enkele kantekeningen te plaatsen.

- Uit de praktijkproef (*Hoofdstuk 3*) blijkt dat de inspanning om op een Segway te rijden vergelijkbaar is met die van een fiets. Vallen is tijdens het praktijkonderzoek niet vastgesteld, noch met de fiets, noch met de Segway. In de dagelijkse praktijk valt men vaak met de fiets; ook met de Segway zijn val-incidenten gerapporteerd, zo blijkt uit de literatuurstudie. Er is geen inschatting te maken bij welke van beide voertuigen vallen meer zal voorkomen.
- Het voornaamste verschil voor de tegenpartij is dat de Segway aanmerkelijk zwaarder is dan een fiets. Maar de ligging van het zwaartepunt is laag. Uit de botsdynamica zou weleens kunnen blijken dat een aanrijding tussen een Segway en een fiets niet ongunstiger uitpakt dan een aanrijding tussen twee fietsen. Maar er kunnen zich ook voetgangers op een fietspad en weg bevinden. Dan speelt het verschil in confrontatie tussen Segway-voetganger en fiets-voetganger. Dit zou door het massa-verschil en het lage zwaartepunt van de Segway weleens in het nadeel kunnen uitvallen van het conflict Segway-voetganger, te meer daar de gemiddelde rijnsnelheid van de Segway wat hoger zal liggen dan die van

<sup>4</sup> Gemiddeld legden de gebruikers in de Canadese studie ruim 50 km per week af (zie *Bijlage 1*; Castonguay & Binwa, 2006).

de gemiddelde fiets. Echter, de Segway zal een beduidend kleinere kans hebben op een aanrijding met een voetganger dan met een fiets. Bij fietsers ligt het aantal fiets-voetgangerongevallen namelijk ook lager (een factor 7) dan het aantal fiets-fietsongevallen.

Wat het type letsel betreft is vooral het risico van hoofdletsel voor de berijders van belang, in verband met eventueel helmgebruik. Wanneer een fietser valt, valt deze vanuit een zittende positie, een Segway-rijder valt echter vanuit een staande positie. De kans dat bij een val het hoofd de grond raakt, zou hierdoor voor een fietser weleens groter kunnen zijn dan voor een Segway-rijder. Daarentegen lijkt de kans om achterover te vallen bij een Segway groter dan bij een fiets. Beide typen voorvallen zijn evenwel niet ten opzichte van elkaar te kwantificeren. We stellen voorzichtigheids-halve dat de kans op hoofdletsel voor het rijden op een fiets niet veel zal afwijken van die voor het rijden op een Segway.

In het Duitse praktijkonderzoek van Darmochwal & Topp (2006; zie *Hoofdstuk 2*) bleek dat 36% van de deelnemers na drie weken vond dat een helm nodig was. Opmerkelijk is dat na drie maanden 60% van de deelnemers dit vond. Een verklaring hiervoor wordt echter niet gegeven. Wel geeft het onderzoeksrapport aan dat de deelnemers (waaronder politiemensen) vinden dat voor het helmdragen op een Segway dezelfde aanbevelingen zouden moeten gelden als voor het helmdragen op een fiets.

Resumerend schatten we dat op fietspaden en de weg het letselrisico van de Segway voor de tegenpartij gemiddeld niet veel anders zal zijn dan het risico van de fiets voor de tegenpartij, ondanks de hogere massa van de Segway. Bij incidenten en ongevallen met een Segway zou door zijn hogere massa in vergelijking met de fiets wel meer materiële schade kunnen ontstaan. Dit kan gebeuren bij een aanrijding met een fiets of auto, maar ook nadat de berijder van de Segway is gevallen en de Segway nog wat meters doorrijdt.

## 7.6. Belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk

Voor zover nu bekend is, zal de Segway met name (professioneel) gebruikt gaan worden voor verhuur door de NS, in rondleidingen voor toeristen, en bij de politie of in de beveiligingsbranche. Het gebruik door mensen met een lichamelijke handicap zoals hart- en longaandoeningen wordt laag geschat. Over verder toekomstig gebruik zijn geen op (markt)onderzoek gebaseerde verwachtingen uit te spreken. Mocht het in Nederland tot een omvang komen als nu geschat wordt voor de Verenigde Staten, dan zal er één Segway zijn op elke 250 scootmobielen.

Uit ongevallencijfers blijkt dat ruim 90% van de slachtoffers bij ongevallen met scootmobielen of fietsers valt onder de 'eigen berijders'. Een kleine 10% valt onder de tegenpartij. Verreweg de meeste 'eigen' slachtoffers zijn het gevolg van een enkelvoudig ongeval.

### *Segway vs. scootmobiel op het voetpad*

Ongevallen met Segways op het voetpad zullen naar verhouding waarschijnlijk meer slachtoffers onder de tegenpartij veroorzaken dan ongevallen met scootmobielen. Daarvoor is een aantal redenen aan te dragen: de Segway-populatie zal jonger zijn en meer gericht zijn op snellere verplaatsingen dan de scootmobielpopulatie. Daarnaast zullen onervaren

Segway-rijders vermoedelijk het risico van het rijden op een Segway onderschatten en, als op termijn goedkopere tweedehands Segways beschikbaar komen, is het niet uit te sluiten dat jongeren met hun bravouregedrag hun weg naar de Segway zullen vinden.

De voertuigtechnische kenmerken van beide voertuigen zullen waarschijnlijk geen effect hebben op de 10-90-verhouding. In vergelijking met de scooter is het gunstig dat de Segway minder zwaar is, maar daar staat tegenover dat de Segway een langere remweg heeft.

Bovenstaande beschouwing gaat uit van een type Segway dat technisch gezien is gelimiteerd tot 6 km/uur. We verwachten echter dat Segways in Nederland tot een snelheid van 20 km/uur kunnen gaan. Tenzij voldoende capaciteit wordt ingezet voor de handhaving van de 6 km/uur op trottoirs en voetgangersgebieden, betekent dit dat de 10-90-verhouding nog beduidend ongunstiger zal uitvallen in het nadeel van de tegenpartij.

#### *Segway vs. fiets op het fietspad en de weg*

Een Segway is aanmerkelijk zwaarder dan een fiets, maar de ligging van het zwaartepunt van de Segway is laag. Het vermoeden is dat daarom een aanrijding tussen een Segway en een fiets in termen van letselrisico niet ongunstiger uitpakt dan een aanrijding tussen twee fietsen. Wel bestaat de vrees dat niet alleen vanwege het massaverschil, maar juist ook door het lagere zwaartepunt een confrontatie tussen een Segway en een voetganger ongunstiger uitvalt dan de confrontatie fiets-voetganger. Segway-voetgangerconfrontaties zullen naar verwachting echter aanzienlijk minder voorkomen dan Segway-fietsconfrontaties.

Door de hogere massa van de Segway in vergelijking met de fiets, kan bij incidenten en ongevallen met de Segway wel meer materiële schade ontstaan.

#### *Helmdragen*

Als we de Segway met de fiets vergelijken zijn er geen aanwijzingen dat een Segway-rijder een hoger risico van hoofdletsel heeft dan een fietser. De noodzaak tot het dragen van een helm lijkt voor een Segway-rijder dan ook niet groter dan voor een fietser.



## 8. Conclusies

Op basis van de onderzoeksresultaten komen wij tot de volgende beantwoording van de door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat gestelde vragen.

### 8.1. Vraag 1

*Wat zijn de verkeersveiligheidsconsequenties van het toelaten van de Segway tot de openbare weg, uitgesplitst naar het gebruik van trottoir (voetgangergebieden), fietspad en weg voor alle weggebruikers?*

#### **Antwoord**

Als de Segway zou worden toegelaten tot het trottoir, is een toename van onveiligheid te verwachten. Dit geldt niet alleen voor een Segway met een vrije snelheidskeuze, maar ook als een maximumsnelheid van 6 km/uur bewerkstelligd zou kunnen worden. Toelating van de Segway tot fietspaden en wegen voor alle verkeer leidt naar verwachting niet tot een verhoogde onveiligheid als de snelheid beperkt blijft tot 20 km/uur. Voorwaarde daarvoor is wel dat de verkeers- en gedragsregels van de Segway op fietspaden en wegen eenvoudig zijn en bekend zijn bij alle weggebruikers. Naarmate er namelijk meer voertuigtypen zijn waarvoor afwijkende regels gelden, neemt de onvoorspelbaarheid en daarmee de onveiligheid in het verkeer toe. Voor een duurzaam veilig verkeer is het van wezenlijk belang om een beperkt aantal duidelijk te onderscheiden en te herkennen voertuigcategorieën te hebben, zowel uit oogpunt van herkenbaarheid als voorspelbaarheid.

#### **Toelichting**

##### *Segway op het trottoir*

Uit de praktijkproef blijkt dat in een voetgangersgebied een Segway niet onveiliger is dan een scootmobiel. De snelheid was in de praktijkproef beperkt tot 6 km/uur. Uit een analyse van risicoverzwarende elementen in het dagelijkse verkeer volgt dat de Segway met zo'n begrenzer wel wat risicovoller voor de tegenpartij is dan de scootmobiel. Boven de snelheid van 6 km/uur neemt naar verwachting dit risico bij de Segway verder toe. Er zijn geen Segways op de markt te verwachten die technisch gelimiteerd zijn tot 6 km/uur. Betwijfeld kan worden of de politie capaciteit kan en wil inzetten op het handhaven van de snelheid van Segways op trottoirs en in voetgangersgebieden. Het is dan ook waarschijnlijk dat de snelheid in de praktijk hoger zal zijn dan 6 km/uur.

##### *Segway op het fietspad en de weg*

Uit de praktijkproef blijkt ook dat op fietspaden een Segway niet gevaarlijker is dan een fiets. De snelheid was hier beperkt tot 20 km/uur. In termen van letselskans is een aanrijding tussen een Segway en fiets waarschijnlijk niet ongunstiger dan een aanrijding tussen fietsen onderling, vanwege het lage zwaartepunt van de Segway. Een aanrijding tussen een Segway en een voetganger is naar verwachting wel ongunstiger dan een aanrijding tussen een fietser en een voetganger. Echter, een fiets-voetgangeraanrijding komt op fietspaden en de weg naar verhouding weinig voor. We gaan ervan uit dat dit ook het geval zal zijn voor Segway-voetgangeraanrijdingen.

Resumerend schatten we in dat, ondanks de hogere massa van de Segway, het letselrisico van de Segway voor de tegenpartij gemiddeld niet veel anders zal zijn dan het letselrisico van de fiets voor de tegenpartij. Wel zal de Segway bij incidenten door zijn hogere massa meer materiële schade kunnen veroorzaken dan een fiets.

#### *Plaats in een duurzaam veilig verkeer*

Voor nieuwe typen voertuigen is eigenlijk geen plaats in een duurzaam veilig verkeer, zeker niet als de verkeers- en gedragsregels daarvoor zouden afwijken van bestaande regels. Als de Segway toch zou worden toegelaten, past deze volgens het functionaliteitsprincipe van Duurzaam Veilig beter op fietspaden (vooral verbindingsfunctie) dan op voetpaden (vooral verblijfsfunctie). Ook vanwege een gelijkwaardigheid in rijrichting is de Segway beter op het fietspad in te passen dan op het voetpad, tussen 'zwalkende' voetgangers en onvoorspelbaar bewegende kinderen.

#### *Nederland in vergelijking met EU-lidstaten*

Mocht Nederland ervoor kiezen het gebruik van de Segway op fietspaden (en op de rijbaan) toe te staan, dan is het een van de weinige EU-lidstaten met zo'n regeling. Voor Nederland is een dergelijke keuze evenwel verdedigbaar gezien het uitgebreide stelsel aan fietspaden in ons land.

#### **Aanbevelingen**

1. Als Segways tot het fietspad (en de weg) toegelaten zouden worden, is het aan te bevelen dat de Segway-rijder de status van 'bestuurder' krijgt, en niet die van voetganger, omdat dan voorrangregelingen en dergelijke van kracht zijn.
2. De Segway zou onder de WAM-verplichting moeten vallen. Hoewel het letselrisico van het rijden op een Segway vergelijkbaar is met dat van een fiets, wordt ingeschat dat door de hogere massa van de Segway in vergelijking met de fiets, de Segway bij incidenten en ongevallen meer schade kan veroorzaken.

## **8.2. Vraag 2**

*Als vraag 1 maar dan specifiek voor de groep lichamelijk gehandicapten (bijvoorbeeld koppeling aan 'gehandicaptenbewijs' zoals een medische verklaring of een gehandicapten parkeerkaart)?*

#### **Antwoord**

Van lichamelijk gehandicapten die fysiek in staat zijn op een Segway te rijden, wordt geen afwijkend risico verwacht in vergelijking met valide Segway-rijders. Dit onder de aanname dat voor gehandicapten dezelfde gedragsregels gelden als voor valide mensen. Als gehandicapten met hun Segway op trottoirs en in voetgangersgebieden zouden mogen rijden, geldt net als voor valide Segway-rijders dat zij een verhoogd risico meebrengen voor de voetgangers.

#### **Toelichting**

Door de Segway als een gehandicaptenvoertuig te beschouwen, zou hij op trottoirs en voetgangersgebieden mogen rijden. Het maken van een uitzondering voor gehandicapten die met bijvoorbeeld een 'gehandicaptenbewijs' wel in voetgangersgebieden mogen rijden, vereist stringente handhaving en de vraag is of hierop handhavingcapaciteit ingezet zal



worden. Mocht dit niet of deels het geval zijn, dan ontstaat menging van Segways die wel en niet tot gehandicaptenvoertuigen worden gerekend. Een verbod om op trottoirs en dergelijke te rijden zoals dat nu ook geldt voor fietsers en brom-/snorfietsers, is voor zowel gebruikers van de Segway als voor de niet-gebruikers duidelijk en eenvoudig te handhaven.

#### **Aanbeveling**

Aanbevolen wordt de Segway niet toe te laten tot de voertuigcategorie 'gehandicaptenvoertuig'.

### **8.3. Vraag 3**

*In welke mate zijn de mogelijke negatieve verkeersveiligheidsconsequenties van de vragen 1. en 2. te reduceren door restrictieve bepalingen?*

#### **Antwoord en aanbevelingen**

##### *Training*

Het rijden op een Segway vereist training. Voor het rijden op een Segway begrensd op 6 km/uur, heeft de fabrikant een trainingsprogramma ontwikkeld van ongeveer een halfuur. Verwacht wordt dat bij het toestaan van de Segway op fietspaden en de weg alleen Segways op de markt worden gezet die een snelheid halen van 20 km/uur. Hiervoor is meer training vereist. Tot dusver ligt in Nederland het 'domein' van trainingen bij de importeur. Maar dit beperkt zich tot de eerste verkopen. Als een Segway voor verhuur wordt ingezet of tweedehands wordt doorverkocht, is er geen zicht meer op of de berijder een training gevolgd heeft. In dit licht bezien, bevelen we aan een regeling te treffen die een adequate training garandeert voordat een Segway op de openbare weg wordt gebruikt.

##### *Minimumleeftijd*

Er zijn in de literatuur geen aanknopingspunten gevonden voor het stellen van een leeftijdsgrens. Wel zijn wij van mening dat het belangrijk is de Segway te zien als een 'volwassen' vervoermiddel waaraan een training dient te zijn gekoppeld. Het mag niet afglijden tot een 'speeltje' voor de jeugd. Een leeftijdsgrens van 16 of 18 jaar is daarom te overwegen

N.B. Het stellen van een leeftijdslimiet kan voor bepaalde gehandicapte kinderen een beperking in hun mobiliteit betekenen. In voorkomende gevallen kan de lokale wegbeheerder ontheffing verlenen.

##### *Veiligheidsvoorzieningen*

Op basis van (beperkte) gebruikerservaring in het buitenland en Nederland bevelen we aan om de Segway te voorzien van een bel, reflectie en verlichting.

##### *Dragen van een helm*

Er zijn geen aanwijzingen dat een Segway-rijder een grotere kans op hoofdletsel heeft dan een fietser. De noodzaak tot het dragen van een helm lijkt voor een Segway-rijder dan ook niet groter dan voor een fietser.

##### *Een vrijbrief voor andere nieuwe voertuigen*

Uit verkeersveiligheidsoverwegingen bestaat de vrees dat toelating van een vervoermiddel als de Segway de deur opent voor de toelating van allerlei

andere voertuigen en voertuigjes. Deze vrees lijkt niet gegrond als in voorkomende gevallen per voertuig wordt beslist of het wordt toegelaten. Het toetsen van zo'n voertuig aan de principes van Duurzaam Veilig is een minimale vereiste.

*Subjectieve onveiligheid tegenpartij Segway*

Uit de ervaringen met de Segway op de openbare weg blijkt dat de Segway soms verbaasde reacties of schrikreacties bij andere verkeersdeelnemers teweegbracht. Soms vond men de Segway te snel rijden op het voetpad, maar soms was er ook irritatie als de Segway te langzaam (13 km/uur) op het fietspad reed. Echter, de meeste geïnterviewde fietsers op het fietspad hebben geen problemen met een Segway. Waarschijnlijk is de onbekendheid met de Segway van tijdelijke duur, en als een Segway-rijder anderen niet hindert, zijn er geen gevoelens van subjectieve onveiligheid te verwachten.

## Literatuur

Castonguay, S. & Binwa, P. (2006). *Pilot project for evaluating the Segway HT Motorized Personal Transportation Device. Real conditions*. Centre for Electric Vehicle Experimentation (CEVE), Québec. In opdracht van Transportation Development Centre, Transport Canada.

Darmochwal, A. & Topp, H.H. (2006). *Segway im öffentlichen Verkehrsraum*. Im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen BAST. Technische Universität Kaiserslautern.

Enkelaar, P. (2005). *Leuk speelgoed of serieus vervoer?* In: Verkeersknooppunt, januari 2005, nr. 147, p. 8-11. Expertisecentrum Verkeer Politieacademie te Apeldoorn.

Goodridge, S.G. (2003). *The Segway is a vehicle; Implications for operation and regulation of the EPAMD in traffic*. Gedownload op 18 mei 2007 van <http://www.humantransport.org/bicycledriving/library/segway/Segway.htm>.

Laan, J.D. van der, Heino, A. & Waard, D. de (1997). *A simple procedure for the assessment of acceptance of advanced transport telematics*. In: Transportation Research Part C, Vol. 5, Nr. 1, p. 1-10.

Landis, B.W., Petritsch, T.A., & Huang, H.F. (2004). *Characteristics of emerging road and trail users and their safety*. FHWA-HRT-04-103. Federal Highway Administration FHWA, Turner-Fairbank Highway Research Center Research, Development and Technology, McLean VA.

Lavallée, P. (2004). *Pilot project for evaluating motorized personal transportation device. Segways and electric scooters*. Centre for Electric Vehicle Experimentation (CEVE), Québec. In opdracht van Transportation Development Centre, Transport Canada.

House Research Organization (2002). *Segway seeks legislation to aid market transition for new human transporter device*. Interim News, House Research Organization, Texas House of Representatives, September 9, 2002.

Liu, R., & Parthasarathy, R. (2003). *Urban street: Is there room for Segway Human Transporter (HT)?* Paper presented at the Second Urban Street Symposium, July 2003, Anaheim, California.

Miller, S., Rousseau, G., Kennedy, J., Uniman, D., Duke, D. & Do, A. (2006). *Phase 1. An evaluation of Segway riders' performance on a closed course*. Federal Highway Administration FHWA. Draft Report.

NS (2007). *Tussentijdse evaluatie NPC van het gebruik van de Segway op de openbare weg*. Interim-verslag. NS Project Consult NPC, Nederlandse Spoorwegen. [Niet openbaar]

Rodier C.J., Shaheen S.A & Novick, L. ( 2004). *Improving Bay Area Rapid Transit (BART) district connectivity and access with the Segway Human Transporter and Other Low Speed Mobility Devices*. University of California, Berkeley USA.

Saarland (2007). *Saarland lässt den Segway im öffentlichen Verkehrsraum zu*. Pressemitteilung des Ministeriums für Inneres, Familie, Frauen und Sport, 24-04-2007. [www.saarland.de/377.htm](http://www.saarland.de/377.htm).

Schepers, J.P. (2006). *Gemotoriseerde voertuigen voor mensen met een beperkte mobiliteit*. Conceptrapport. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, AVV, Rotterdam.

Wegman, F. & Aarts, L. (red.) (2005). *Door met Duurzaam Veilig; Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 2005-2020*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

WWV (1994). *Wegenverkeerswet 1994. Voertuigreglement. Hoofdstuk 2 Toelating tot de weg, Paragraaf 1 Categorieën toelatingskeuring, Artikel. 2.4*.

Zijlstra, F.R.H. & Doorn, L. van (1985). *The construction of a subjective effort scale*. Internal Report. Department of Social Sciences. Delft University of Technology, Delft.

#### Internet

Segway: [www.segway.nl](http://www.segway.nl)

EU richtlijnen: [www.eur-lex.europa.eu/nl/index.htm](http://www.eur-lex.europa.eu/nl/index.htm)

Nederlandse Verkeerswetgeving: [www.rdw.nl](http://www.rdw.nl) en [www.tdekkers.nl](http://www.tdekkers.nl)  
(Waaronder de Wegenverkeerswet 1994, Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens 1990, Voertuigreglement, Wet aansprakelijkheidsverzekering motorrijtuigen, Reglement Rijbewijzen).

Belgische Verkeerswetgeving: [www.wegcode.be/actueel](http://www.wegcode.be/actueel)

## Bijlagen 1 t/m 8

1. *Canadese praktijkstudie*
2. *Duitse praktijkstudie*
3. *Opzet en uitvoering praktijkonderzoek SWOV*
4. *Formulier voor de waardering voor de Segway*
5. *Formulier met de Beoordelingsschaal Subjectieve Mentale Inspanning BSMI*
6. *Gemiddelden en standaarddeviaties per variabele, groep en voertuig*
7. *Beginnende Segway-rijders. Toelichting en instructies voor de proefdag op 8 juli 2007*
8. *Ervaren Segway-rijders. Toelichting en instructies voor de proefdag op 8 juli 2007*

In Canada is de Segway uitgebreid op de openbare weg beproefd nadat eerst in een hal met de Segway was geëxperimenteerd bij een snelheid van 20 km/uur (Lavallée, 2004).

Aan de praktijkproef van een week op de openbare weg deden 143 proefpersonen mee: 63% mannen en 37% vrouwen van 16 jaar en ouder (Castonguay & Binwa, 2006). Deze kregen eerst een theoretische training van 90 minuten en vervolgens een praktische training van ten minste 120 minuten. Deze training werd achteraf door 92% van de proefpersonen als toereikend beoordeeld. De Segways waren voorzien van kilometertellers; gemiddeld legden de gebruikers in de testweek ruim 50 km af.

Van de 143 proefpersonen had 9% toch een angstig gevoel aan het rijden op een Segway overgehouden. 42% had het gevoel de Segway aardig onder controle te hebben. Wat de interactie met andere weggebruikers betreft werd verbaasdheid bij de tegenpartij veel genoemd (zo'n 40% van de proefpersonen). Bij het rijden op de rijbaan had 32% de angst niet gezien te worden door automobilisten. Op voetpaden had 60% van de proefpersonen een goed gevoel van veiligheid; op fietspaden en wegen lagen deze percentages met resp. 91% en 86% aanzienlijk hoger.

Gedurende de gehele testperiode waren er zestien incidenten gerapporteerd. In alle gevallen waren bij de incidenten geen andere verkeersdeelnemers betrokken en was de aard van het letsel van de proefpersonen gering. Als oorzaken van de incidenten worden genoemd onervarenheid, afleiding, ontwijkmanoeuvres en slippen op gras. De meeste incidenten gebeurden op de eerste dagen van de testweek. Desgevraagd vond 38% van de voetgangers dat Segway-rijders een groter gevaar vormden dan voetgangers; 13% vond dat de Segway te snel reed op het voetpad. De meeste geïnterviewde fietsers op het fietspad hadden geen problemen met een Segway. De mening van de politie was dat het voetpad het meest kwetsbare gebied was voor het gebruik van de Segway in vergelijking met het fietspad en de rijbaan.

Van de proefpersonen wilde 53% geen snelheidslimiet op het voetpad. Van de proefpersonen die het wel wilden, noemde 59% een limiet van 10 km/uur, 24% een limiet van 15 km/uur, en 12% een limiet van 20 km/uur. Dit komt erop neer dat 70% een voorstander is van een algehele snelheid van 15 km/uur of meer.

Van de proefpersonen is 50% geïnteresseerd voor het gebruik van de Segway op een voetpad, 72% voor het gebruik op het fietspad en 86% op de rijbaan. Het lage percentage geïnteresseerden voor gebruik op het voetpad komt door de ervaren problemen met het inhalen van voetgangers op smalle voetpaden, met steile trottoirbanden en oneffenheden, en met obstakels op het voetpad.

Van de proefpersonen vond 71% het helmdragen een vereiste.

Van de 143 proefpersonen vond 53% de Segway geschikt als een (aanvullend) alternatief voor de fiets, 51% voor het lopen, en resp. 19 en 13% voor de trein en taxi.

Van de proefpersonen zou 80% overwegen een Segway aan te schaffen als de prijs beneden de \$2.000 zou bedragen. Voor een prijs tussen de \$3.500 en \$4.000 zou 4% een Segway kopen.

In 2005 is in Duitsland door de Technische Universiteit van Kaiserslautern een veldexperiment uitgevoerd om de veiligheid van de Segway te testen (Darmochwal & Topp, 2006). Het veldexperiment van drie maanden vond plaats met zes Segways in de steden Saarbrücken en Neunkirchen met negen medewerkers van resp. politie en gemeente die de Segway voor hun werk gebruikten. De Segways waren tijdens het experiment ingesteld op de maximumsnelheid van ongeveer 20 km/uur.

Om de ervaringen vast te leggen en te beoordelen zijn op bepaalde locaties de interacties met andere verkeersdeelnemers met video vastgelegd en had iedere deelnemer een geluidsrecorder waarmee incidenten en botsingen met andere verkeersdeelnemers en objecten ingesproken konden worden. Na enige training kon men in het algemeen goed remmen met een vertraging van  $5 \text{ m/s}^2$ ; volgens Duitse eisen is voor dergelijke typen voertuigen een vertraging van tenminste  $3,5 \text{ m/s}^2$  noodzakelijk.

Met de videobeelden werden zeven interacties van Segways met andere verkeersdeelnemers vastgelegd. Deze verliepen zonder conflict. Dat suggereert dat de Segway goed in het verkeerssysteem past. De Segway blijft stabiel bij een lage snelheid en is daarbij goed manoeuvreerbaar. Daarom is de 'conflictpotentie' van de Segway op het trottoir lager dan van de fiets. Door de deelnemers werden op de recorders negen incidenten ingesproken: twee ongevallen waarvan één met materiële schade aan de Segway, en zeven beheersings- en technische problemen. Daarnaast werd door de deelnemers een aantal incidenten genoemd dat niet op de recorders was vastgelegd; bij zes incidenten viel de bestuurder van de Segway en in één geval kwam een fietser ten val nadat de sturen elkaar raakten. Veel van de incidenten gebeurden in de eerste drie weken van het experiment. Vastgesteld werd dat in complexe situaties de deelnemers te veel zelfoverschatting hadden en daardoor te laat, te overhaast of verkeerd reageerden.

De deelnemers beoordeelden de acceptatie door andere verkeersdeelnemers als goed. Bij langdurig gebruik van de Segway (meer dan twee uur) werden lichamelijke problemen gemeld. Technische problemen waren: te weinig grip bij gladheid en problemen met rechtuit rijden bij een verschil in bandenspanning tussen de twee banden.

Naar het oordeel van de deelnemers waren rijbanen (inclusief wegen in 30-kilometerzones) niet geschikt voor Segways maar fietspaden en voetgangerszones wel. De deelnemers vonden dat de Segway alleen binnen voetgangerszones zou mogen worden toegestaan als de snelheid zou worden beperkt tot loopsnelheid. Ook zou de Segway volgens hen uitgerust moeten worden met verlichting en een bel; een helm wordt aanbevolen, evenals voor fietsers.



**B.1. Opzet praktijkonderzoek**

Proefnemingen met de Segway op de openbare weg waren vanwege de veiligheid en juridische redenen niet mogelijk. Daarom hebben wij op een tweetal proefterreinen de praktijksituatie zo goed mogelijk gesimuleerd. Op het ene terrein was een parcours uitgezet om het rijden met de Segway op de stoep te simuleren. Op een parcours op het andere terrein werd het rijden met de Segway op het fietspad gesimuleerd. Op elk parcours werd de Segway vergeleken met een referentievoertuig: een voertuig dat wat betreft plaats op de weg en maximumsnelheid vergelijkbaar is met de Segway in die betreffende situatie. Voor de praktijksimulatie van de stoep is de Segway vergeleken met een scootmobiel. Voor de praktijksimulatie van het fietspad is de Segway vergeleken met een fiets.

Aangezien de Segway werd beproefd in een lage en hoge snelheidsmodule (resp. 6 en 20 km/uur), had dit consequenties voor de wijze waarop proefpersonen werden geselecteerd. Voor de lage snelheid konden proefpersonen worden opgeroepen die nog nooit op een Segway hadden gereden. Hiertoe dienden ze wel een basistraining te volgen. Voor het rijden op een Segway met de maximumsnelheid van 20 km/uur waren ervaren proefpersonen nodig.

Het parcourserijden met de Segway en het referentievoertuig werd op twee manieren beoordeeld. In de eerste plaats met een score op de uitvoering van een neventaak, en in de tweede met een beoordeling van het rijden op het parcours door waarnemers.

Een neventaak is een taak die in principe niets met de eigenlijke activiteit (de hoofdtak) van doen heeft, maar wel mentale capaciteit vraagt. Het praten met een passagier kan bijvoorbeeld worden beschouwd als een neventaak. Wanneer de hoofdtak moeilijker wordt, verslechtert over het algemeen de prestatie op de neventaak, maar niet de prestatie op de hoofdtak. De prestatie op de neventaak is daarom een indicatie voor de mate waarin de hoofdtak mentaal belastend is. De score van de neventaak op het proefterrein is vergeleken met de nulmeting van de neventaak die is afgenomen vóór het parcourserijden.

Naast bovengenoemde taken werden ook nog remproeven uitgevoerd. Verder dienden de proefpersonen vragenlijsten in te vullen om aan te geven hoe spannend ze de rit op de Segway en het referentievoertuig vonden. De onervaren Segway-rijders waardeerden de Segway verder nog op mate van tevredenheid en nut.

**B.2. Uitvoering praktijkonderzoek****B.2.1. Training en enquête beginners**

De procedure voor beginners, die nooit eerder op een Segway hadden gereden, was afwijkend van die voor de ervaren Segway-rijders. Voorafgaand aan de eigenlijke proefdag werden ze op het kantoor van de SWOV

uitgenodigd om in de eerste plaats een vragenformulier over hun verwachte waardering voor de Segway in te vullen en verder om in een basistraining van een halfuur te leren omgaan met de Segway (het nieuwe type i2).

#### *Basistraining*

De basistraining was conform de training die de importeur van de Segway voorschrijft. De training is erop gericht om basisvaardigheden bij te brengen zodat met een maximale snelheid van 6 km/uur op de openbare weg kan worden gereden. De SWOV heeft aan deze training nog het rijden over een balk (4 cm hoog) toegevoegd, daar de deelnemers op het circuit een lage stoep op en af moesten rijden. Aangezien geen van de deelnemers ooit op een scootmobiel had gereden, moesten ze ook hierop proefrijden door dezelfde manoeuvres uit te voeren als bij de training van de Segway.

#### *Waardering van de Segway*

De waardering voor de Segway is gemeten met een acceptatieschaal voor nieuwe technologie (Van der Laan, Heino & De Waard, 1997). Alleen de beginners hebben aan deze meting meegedaan, omdat de Segway voor hen onbekend was. De eerste meting (nulmeting) is uitgevoerd voordat zij hun basistraining hadden gehad. De tweede meting werd uitgevoerd op de eigenlijke proefdag, nadat ze hun parcours hadden afgelegd.

De deelnemers moesten op een vijfpuntsschaal aangeven hoe ze de Segway waardeerden (zie *Bijlage 4*). In *Tabel B.1* hieronder zijn de in totaal negen items van deze 'waarderingslijst' genummerd weergegeven, inclusief de mogelijke scores. De negen items beogen ofwel de tevredenheid met het systeem (item 2, 4, 6, en 8), ofwel het nut van het systeem (item 1, 3, 5, 7 en 9) te meten. Items 3, 6 en 8 zijn qua mate van waardering gespiegeld om 'automatisch invullen' te voorkomen. Of het verantwoord is alle items samen te voegen tot twee – 'nut' en 'tevredenheid' – is vastgesteld of de items die beogen 'nut' en 'tevredenheid' te meten, een betrouwbare schaal vormen. Na analyse bleek dat de betrouwbaarheid ruim voldoende was: Crombach's  $\alpha$  voor 'nut' bedroeg zowel bij de voormeting als bij de nameting 0,78. Voor 'tevredenheid' waren beide waarden 0,72.

Op basis van dit tussenresultaat is besloten voor elke deelnemer een gemiddelde score voor 'nut' en een gemiddelde score voor 'tevredenheid' te berekenen, op de voormeting en op de nameting. Op deze scores zijn twee paired-samples T-toetsen uitgevoerd.

	2	1	0	-1	-2	
1. Nuttig						Zinloos
2. Plezierig						Onplezierig
3. Slecht						Goed
4. Leuk						Vervelend
5. Effectief						Niet effectief
6. Irritant						Aangenaam
7. Behulpzaam						Waardeloos
8. Ongewenst						Gewenst
9. Waakzaamheidverhogend						Slaapverwekkend

Tabel B.1. *Acceptatieschaal (Van der Laan, Heino & De Waard, 1997).*

### B.2.2. Nulmeting neventaak

Beide groepen deelnemers, beginners en gevorderden, hebben op de proefdag eerst de neventaak uitgevoerd in een laboratoriumsituatie zonder versturende omstandigheden. De score diende als nulmeting van de neventaak. De neventaak bestond eruit dat de proefpersonen via een recorder een reeks getallen in een wisselend tempo te horen kregen. Bij bepaalde getallen moesten zij een respons geven. Tevens werd op bepaalde momenten gevraagd de laatste twee gehoorde getallen te noemen.

Deze meting is op het proefterrein tijdens het rijden over het parcours herhaald (uiteraard met andere getallen). Het verschil tussen de foutscore van de nulmeting en die tijdens het rijden op de Segway en het referentievoertuig werd gezien als de maat voor de mentale belasting tijdens het parcourrijden.

De deelnemers was van tevoren meegedeeld dat de neventaak de functie had om voor afleiding te zorgen zoals die ook in de dagelijkse verkeerspraktijk aanwezig is (kijken naar winkels, praten met een medereiziger). Een neventaak die dus voorkomt dat men zich alleen op het rijden zou concentreren (zie de *Bijlagen 7 en 8* voor de complete instructie aan de proefpersonen). De proefpersonen wisten niet dat op de neventaak gescoord zou worden, en dat dat in feite het belangrijkste beoordelingscriterium was.

### B.2.3. Praktijkproef

De praktijkproef is op 8 juli 2007 uitgevoerd op twee afzonderlijke parkeerterreinen van een winkelcentrum nabij het SWOV-kantoor. Deze parkeerterreinen waren afgesloten voor al het verkeer (inclusief voetgangers en eventuele wachtende deelnemers). Dit was mogelijk door de testdag op een zondag te organiseren. Het was op 8 juli zonnig en droog en er stond nauwelijks wind.

Alvorens op het parcours te rijden kregen de deelnemers de gelegenheid om op een afzonderlijk terrein nog even te oefenen met zowel de Segway (beginners en gevorderden) als de scootmobiel (beginners). Het gebruik van de fiets werd bekend geacht. Daarna volgde het afleggen van het eigenlijke parcours.

De deelnemers kregen een headset van een mobiele telefoon waarmee men tijdens het rijden de getallen van de neventaak kon horen, en respons kon geven. De uitvoering van de neventaak was precies gelijk aan de nulmeting: respons geven op bepaalde getallen en op bepaalde momenten de laatste twee getallen herhalen.

De parcoursen voor beginners en gevorderden waren opgebouwd op twee verschillende terreinen. De route over het parcours was met pylonen aangegeven. De deelnemers werden langs een aantal nauwe doorgangen, langs obstakels en langs geparkeerde auto's gevoerd, en dienden enkele manoeuvres uit te voeren (bijvoorbeeld voorzichtig de stoep oprijden, of over een balk rijden).

Tijdens het rijden werden deelnemers geconfronteerd met onverwachte gebeurtenissen, bijvoorbeeld een plotseling overstekende voetganger. Het exacte parcours was voor beide groepen verschillend.

De beginners reden het parcours op de Segway en scootmobiel. Zij hielden met beide vervoermiddelen een snelheid van ongeveer 6 km/uur aan. De gevorderden reden het parcours op de Segway en fiets. Zij hielden een snelheid van maximaal 20 km per uur aan. Beide groepen proefpersonen reden op het nieuwe type Segway i2.

De volgorde van ritten werd afgewisseld (counter-balanced): de ene keer reed een deelnemer eerst op de Segway en daarna op het referentievoertuig, bij een volgende deelnemer was dit andersom. Dit is gedaan om eventuele leer-effecten tussen voertuigsoorten uit te balanceren. Tevens werd het parcours op de Segway in tegenovergestelde richting afgelegd als op het referentievoertuig, om de invloed van het leereffect verder te minimaliseren. Hierbij werd er wel voor gezorgd dat de toets-elementen in beide richtingen van gelijke zwaarte waren.

Zowel het parcours voor de beginners als voor de gevorderden was in drie secties onderverdeeld. Binnen elke sectie waren verschillende manoeuvres en onverwachte gebeurtenissen ingebouwd.

#### *Parcours voor beginners*

Parcourslengte: 210 m

Beoordelingselementen:

- rijden op smal trottoir;
- stoepen op en af (hoogte op proefterrein: maximaal 4 cm);
- korte bochten draaien;
- rijden over een hobbel;
- reageren op overstekende voetganger op zebra;
- reageren op openslaand portier van een personenauto;
- reageren op bal op de weg.

#### *Parcours voor gevorderden*

Parcourslengte: 680 m

Beoordelingselementen:

- met hoge snelheid rijden op rechtstanden;
- rijden door smalle doorgangen;
- rijden over een hobbel (aangegeven met een waarschuwbord);
- reageren op overstekende voetganger op zebra;
- reageren op overstekende fietser (beurtelings wel en geen voorrang);
- reageren op openslaand portier van een personenauto;
- reageren op bal op de weg.

Elke sectie had een waarnemer. De adequaatheid waarmee de deelnemer reageerde op een onverwachte gebeurtenis of manoeuvre werd door de waarnemer gescoord met een getal van 1 (slecht), 2 (matig) of 3 (goed). Ook gaf elke waarnemer een totaaloordeel over het rijden in het algemeen. De totale tijd die nodig was om het parcours af te leggen werd eveneens geregistreerd.

Beide parcoursen waren afgeschermd, zodat de deelnemers van te voren niet wisten welke manoeuvres ze moesten uitvoeren. Ook is hen verzocht na het afleggen van het parcours geen informatie met volgende proefpersonen uit te wisselen.

#### B.2.5. *Uitvoering remtest*

Zowel van de Segway als van het referentievoertuig werd de remweg gemeten. Dit werd gedaan door de deelnemer tijdens een testrit op een onverwacht moment zo snel mogelijk te laten stoppen (noodstop). Beginners werden geïnstrueerd om voor het meten van de remweg de maximumsnelheid van 6 km/uur aan te houden voor de scootmobiel en de Segway. Gevorderden werden geïnstrueerd om op de Segway de maximumsnelheid te rijden (20 km/uur); op de fiets diende men met behulp van een snelheidsmeter 20 km/uur aan te houden.

De wijze van remmen was op elk voertuig verschillend: op de Segway door achterover te hangen, op de scootmobiel door de gashendel los te laten (de afzonderlijke remhendel diende niet gebruikt te worden) en op de fiets door de knijpremmer te bedienen (type: canti lever).

De remweg werd gemeten vanaf het punt waar geroepen werd "STOP" tot het punt waar het voertuig tot stilstand was gekomen.

#### B.3. **Meting subjectieve mentale belasting**

De subjectieve beleving van de mentale belasting is als laatste gemeten. Na beide ritten werd aan de deelnemers gevraagd op een formulier in te vullen hoe inspannend men de rit vond (zie *Bijlage 5*). Hiervoor is gebruikgemaakt van de Beoordelingsschaal Subjectieve Mentale Inspanning, BSMI (Zijlstra & Van Doorn, 1985). Op de schaal met waarden van 0 tot 150 diende de mate van inspanning aangekruist te worden. De beginners vulden dit in voor de Segway en scootmobiel en de gevorderden voor de Segway en de fiets.

#### B.4. **Discussie praktijkproef**

##### B.4.1. *Het scoren van de opdrachten*

Met de neventaak is gemeten of het rijden op een Segway inspannender was dan het rijden op een scootmobiel of een fiets. Een neventaak komt in de dagelijkse verkeerspraktijk ook veel voor. Door op objectieve wijze de fouten in de neventaak te tellen, wordt bekend welke 'restcapaciteit' een proefpersoon nog heeft. Stel een proefpersoon heeft op de uitvoering van de neventaak een foutscore van 100%, dan betekent dit dat hij al zijn aandacht nodig had voor het rijden. Elke afleiding zou dan een ongeval of incident kunnen veroorzaken.

Uit de praktijkproef bleek dat de gemiddelde foutscore zo'n 16% was. Zowel voor het rijden op de Segway als op het referentievoertuig. Er was dus voldoende restcapaciteit om bijvoorbeeld adequaat te kunnen reageren op onvoorziene omstandigheden, waarbij de Segway niet onderdeel was voor beide referentievoertuigen.

De primaire taak was om het parcours goed af te leggen en op onvoorziene omstandigheden te reageren. De score hiervan werd door waarnemers vastgelegd. Ook bij deze uitkomst ontlieden de Segway en de referentievoertuigen elkaar niet veel.

Bij dit resultaat moet bedacht worden dat het onderzoek een praktijk-simulatie was, waarbij deelnemers in een gecontroleerde omgeving hun rijtaak uitvoerden. Weliswaar was er een vrije snelheidskeuze, maar de limiet in het gesimuleerde voetgangersgebied lag op 6 km/uur. De conclusie

dat de Segway gelijkwaardig is aan de scootmobiel heeft dan ook alleen geldigheid voor de situatie dat een Segway in een voetgangersgebied niet sneller rijdt dan 6 km/uur. Een dergelijk voorbehoud qua maximumsnelheid is niet van toepassing op het gesimuleerde fietspad, daar hier de maximumsnelheid op 20 km/uur lag, die ook geldt voor de Segway in de praktijk.

Uit het praktijkonderzoek bleek verder dat in voetgangersgebieden de remweg van de Segway groter was dan die van de scootmobiel (gemiddeld 0,7 m meer). Weliswaar geen groot verschil, maar bij een snelheid van ongeveer 6 km/uur kan deze afstand soms net uitmaken of een voetganger wel of niet wordt aangereden. Bij de snelheid van ongeveer 20 km/uur is geen significant verschil in remweg tussen de fiets en de Segway gevonden.

We mogen uit de praktijkproef concluderen dat een Segway in voetgangersgebieden niet onveilig zal zijn dan een scootmobiel mits de snelheid tot 6 km/uur blijft beperkt. Voor fietspaden en de weg is de snelheid van maximaal 20 km/uur in overeenstemming met de maximale voertuigsnelheid van op de markt gebrachte en te brengen Segways.

(In *Hoofdstuk 7* van dit rapport wordt echter ingeschat dat de Segway ook bij 6 km/uur op het trottoir al een verhoogd risico met zich meebrengt door risicoverhogende factoren in de dagelijkse praktijk. Hierbij is gekeken of er een verschuiving te verwachten is in de verhouding slachtoffers onder 'eigen rijder' vs. slachtoffers onder de tegenpartij, in vergelijking met die verhouding voor scootmobielrijders.)

#### B.4.2. Score neventaak parcours gevorderden

Bij de groep gevorderden werd tijdens de uitvoering van hun testrit op het parcours een technische probleem bij de score van de neventaak geconstateerd. Deze groep was geïnstrueerd om daar waar verantwoord de hoge snelheid van 20 km/uur aan te houden. Echter bij deze snelheid haperde de headset af en toe wegens het geruis van de rijwind (indien een geluid te hard is, worden de 'oortjes' uitgeschakeld). Dit had tot gevolg dat de gevorderde proefpersonen af en toe de getallenreeks niet konden horen, hetgeen het foutpercentage deed toenemen.

Nadat het gebrek was opgemerkt, is dit verholpen en kon het programma zonder problemen worden vervolgd. Ter verkrijging van extra data hebben de deelnemers die na de storing aantraden, de rijtest dubbel uitgevoerd (in twee verschillende richtingen).

Bij de data-analyse is de invloed van deze storing op het foutpercentage vastgesteld. Vast stond al wel dat de storing optrad op zowel de Segway als de fiets, zodat het ene voertuig niet was benadeeld ten opzichte van het andere.

Met een multivariate variantieanalyse is nagegaan of de foutpercentages van de personen die met de haperingen te maken hebben gehad verschilden van de foutpercentages van de personen waarbij de hapering was verholpen. Hiertoe zijn drie variantieanalyses uitgevoerd. Als onafhankelijke variabele werd het ervaren van de storing (wel storing, geen storing, en tweede meting geen storing) gehanteerd. Als afhankelijke variabelen werden respectievelijk de foutpercentages op de neventaak op de nulmeting, de Segway en het referentievoertuig gehanteerd. Hoewel de foutpercentages bij de personen die met haperingen te maken kregen, hoger lagen dan bij de andere proefpersonen, was dit verschil niet significant. Op

basis hiervan is besloten om alle deelnemers in de groep gevorderden te betrekken in de analyse van de neventaak, en niet de tweede metingen.

#### *B.4.3. Differentiatie leeftijden*

Bekeken is of het voor de beginnersgroep mogelijk was verschillen in leeftijd mee te nemen in de analyse. Met name de leeftijdsgroep van 31 tot 45 jaar leek interessant omdat potentiële toekomstige gebruikers zich naar verwachting vooral in deze groep bevinden. Hoewel er meer proefpersonen waren opgeroepen dan strikt nodig was, konden geen leeftijdsgroepen met voldoende aantallen worden samengesteld. Wel is bekeken of leeftijd überhaupt invloed had op de resultaten van de cognitieve neventaak, door deze variabele als covariaat mee te nemen in de analyse. Die leeftijdsinvloed bleek er niet te zijn.

## Bijlage 4

## Formulier voor de waardering voor de Segway

1. Formulier voor de VOORMETING. U wordt zo meteen getraind om te rijden op een Segway. Zou u hieraan voorafgaand op onderstaande vragenlijst kunnen aangeven wat u nu van de Segway vindt?

2. Formulier voor de NAMETING: U heeft zojuist een parcours gereden op de Segway. Zou u op onderstaande vragenlijst kunnen aangeven hoe u de Segway heeft ervaren?

Er zijn telkens 5 antwoordmogelijkheden. Als u een term volledig van toepassing vindt, zet dan een kruisje in het vakje dat het dichtst bij die term staat. Als u een term in bepaalde mate van toepassing vindt zet dan aan die kant, dus links of rechts van het middelste vakje, een kruisje. Als u er geen uitgesproken mening over hebt, zet dan een kruisje in het midden.

Ik vond de Segway:

Nuttig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	zinloos
Plezierig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	onplezierig
Slecht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	goed
Leuk	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	vervelend
Effectief	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	niet effectief
Irritant	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	aangenaam
Behulpzaam	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	waardeloos
Ongewenst	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	gewenst
Waakzaamheidverhogend	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	slaapverwekkend

Kunt u aangeven waar u uw oordeel op heeft gebaseerd?

-----

-----

-----

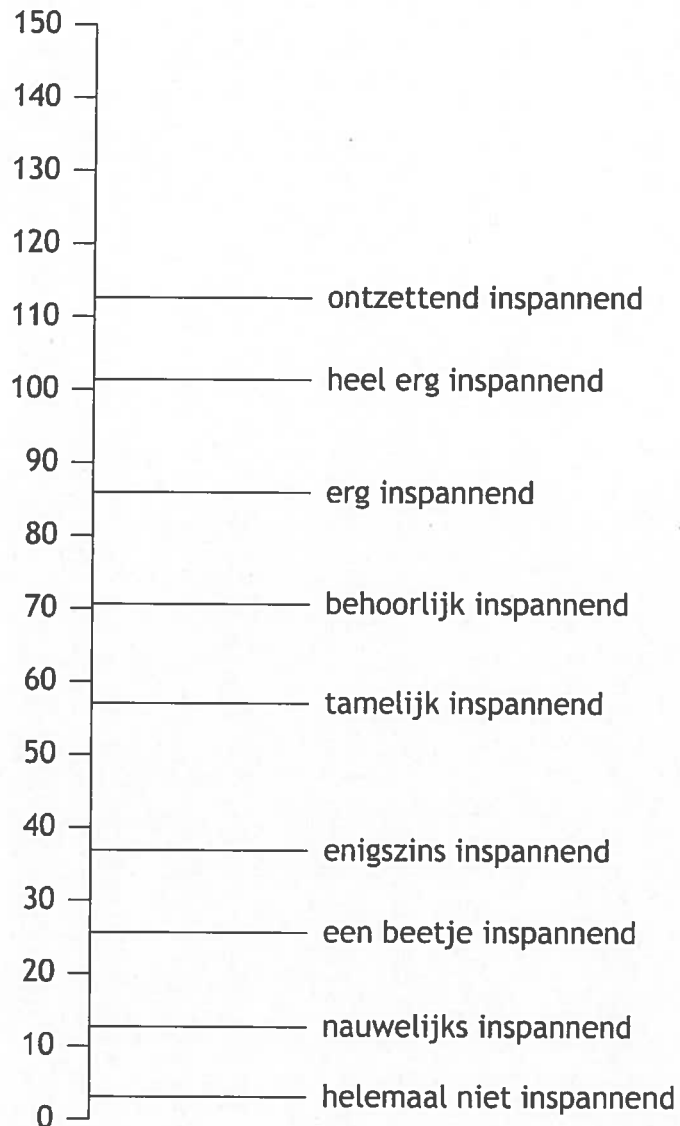
Dank voor het invullen



## Bijlage 5

### Formulier met de Beoordelingsschaal Subjectieve Mentale Inspanning BSMI

- Wilt u op de onderstaande, verticale lijn met een kruisje (x) aangeven hoe inspannend u de rit OP DE SEGWAY vond? (op een 2<sup>e</sup> formulier staat i.p.v. op de Segway OP HET REFERENTIEVOERTUIG).



- Kunt u aangeven waar u uw oordeel op heeft gebaseerd?
-

## Bijlage 6

## Gemiddelden en standaarddeviaties per variabele, groep en voertuig

Variabele	Groep	Referentievoertuig		Segway	
		M <sup>1</sup>	sd <sup>1</sup>	M <sup>1</sup>	sd <sup>1</sup>
Tijd parcours (seconden)	Beginner	167,9	24,9	157,6	26,4
	Gevorderde	156,6	22,2	146,1	19,2
Neventaak <sup>2</sup> (foutpercentage)	Beginner	15,0	7,1	15,5	7,7
	Gevorderde	15,8	10,2	17,1	12,2
Beoordeling alertheid (schaal 1-3)	Beginner	2,5	0,4	2,5	0,4
	Gevorderde	2,7	0,3	2,6	0,4
Beoordeling manoeuvres (schaal 1-3)	Beginner	2,7	0,3	2,8	0,2
	Gevorderde	2,8	0,2	2,6	0,5
Remweg (meters)	Beginner	2,0	0,8	2,7	0,6
	Gevorderde	5,7	2,1	4,9	0,7
BSMI (schaal 0-150)	Beginner	31,5	20,7	41,8	28,5
	Gevorderde	24,2	21,9	12,6	10,9
Waardering nut <sup>3</sup> (schaal -2-+2)	Voormeting			0,8	0,6
	Nameting			1,0	0,5
Waardering tevredenheid <sup>3</sup> (schaal -2-+2)	Voormeting			1,0	0,7
	Nameting			1,3	0,5

<sup>1</sup> M = gemiddelde; sd = standaarddeviatie  
<sup>2</sup> Nulmeting neventaak: Beginners M = 3,4; sd = 3,2; Gevorderden: M = 4,1; sd = 5,3  
<sup>3</sup> Alleen beginners, alleen Segway

# Beginnende Segway-rijders. Toelichting en instructies voor de proefdag op 8 juli 2007

Nadat u de basisopleiding voor de Segway en scootmobiel onder de knie heeft, gaat u op zondag 8 juli in het echt op een parcours rijden. Dit parcours ligt op de binnenplaats naast het SWOV-gebouw.

### **Aankomst en voorbereiding in het kantoor van de SWOV**

Bij aankomst bij het gebouw volgt u de aangegeven route naar de eerste verdieping. U wordt ingeschreven en krijgt koffie of thee.

Vervolgens verricht u een test, dit is een meting van de zogenaamde neventaak en duurt drie minuten.

### **Wat is een neventaak?**

Als u op het parcours gaat rijden, is het rijden met de Segway of scootmobiel uiteraard de hoofdtak. Om er voor te zorgen dat u zich niet alleen maar op het rijden concentreert, krijgt u tijdens het rijden op het parcours een neventaak te verrichten. Een taak die qua zwaarte met het rijden in de dagelijkse praktijk is te vergelijken. Immers als u fietst of autorijdt bent u ook niet voortdurend met het verkeer bezig maar u kijkt naar winkels, telefoneert tijdens het rijden (uiteraard handsfree!), praat met een medereiziger, enz. Zo'n afleiding tijdens het rijden gaan we dus simuleren met een uitvoering van de neventaak.

U doet de neventaak eerst 'van achter het bureau'. De bedoeling is te oefenen. De taak is eenvoudig en bestaat uit het noemen en onthouden van een paar getallen.

Hierna is het 'binnenwerk' klaar en u gaat naar het parkeerterrein voor het SWOV-kantoor.

### **Nog even oefenen en de remtest**

Het is goed nog even te voelen hoe de Segway en scootmobiel rijdt. Dat kan op het parkeerterrein voor het SWOV-kantoor. Aanvullend vragen wij u op een onverwacht moment voluit te remmen op zowel de Segway als op de scootmobiel. Zo'n noodstop is soms noodzakelijk als bijvoorbeeld ineens een kind oversteekt. Wij meten vervolgens de remweg van beide voertuigen. Hierna wordt u verwezen naar het eigenlijke parcours op de binnenplaats.

### **En dan de hoofdtak**

Op het parcours gaat u rijden met de scootmobiel en de Segway. Dit is de hoofdtak en is uiteraard belangrijker dan de neventaak. In de neventaak is het niet erg om fouten te maken als u de hoofdtak maar goed uitvoert. Voordat u gaat rijden krijgt u een mobieltje met een headset voor de uitvoering van de neventaak. Met de headset kunt u luisteren en praten zonder uw handen te hoeven gebruiken. Via het mobieltje krijgt u dezelfde neventaak te verrichten als reeds geoefend achter het bureau; uiteraard zijn de getallen anders.

Na het signaal van de parcoursleider gaat u rijden en volgt u het parcours dat met pylonen is uitgezet. Beide voertuigen staan afgesteld op max. 6 km/uur. De opdracht is het parcours op een veilige en verantwoorde manier af te leggen. Daar waar u het verantwoord vindt, mag u zo snel als mogelijk

rijden. U past uw snelheid aan op smalle doorgangen, op hoeken en in bochten, voor de zebra en langs geparkeerde auto's.

#### **Tot slot**

Na het parcours gaat u het SWOV-kantoor weer in voor de afhandeling van uw deelname aan de proefdag. Wij verwachten dat u de tests met veel plezier zult uitvoeren.

Beide parcoursen zijn zo veel mogelijk afgeschermd. Ook dit is van belang om de proeven te kunnen uitvoeren zonder enige beïnvloeding van buitenaf. Wij kunnen dan ook geen toeschouwers op het terrein van het parcours toelaten. Wordt u gebracht of gehaald, dan kan deze persoon in de kantine van het SWOV-kantoor wachten onder het genot van koffie of thee.

#### **Informatie naar derden**

U werkt mee aan een wetenschappelijk onderzoek. Het belangrijkste is dat voor alle proefpersonen de omstandigheden volkomen identiek zijn. Wij zien daarom graag dat u uw bevindingen van het parcoursrijden niet vertelt aan proefpersonen die na u aan de beurt zijn.

Om het verloop van de verdere afronding van het onderzoek niet te beïnvloeden, is iedere informatie die met het onderzoek te maken heeft, vertrouwelijk. Mocht u of anderen vragen hebben, aarzel dan niet contact met de SWOV op te nemen.

# Ervaren Segway-rijders. Toelichting en instructies voor de proefdag op 8 juli 2007

### **Aankomst en voorbereiding in het kantoor van de SWOV**

Bij aankomst bij het SWOV-kantoor (Duindoorn 32 te Leidschendam 2262 AR) zet u uw auto neer op de parkeerplaats zoals aangegeven in de routebeschrijving. U gaat vervolgens naar de ingang van het kantoor, en volgt de aangegeven route naar de eerste verdieping. U wordt ingeschreven en krijgt koffie of thee.

Vervolgens verricht u een test, dit is een meting van de zogenaamde neventaak en duurt drie minuten.

### **Wat is een neventaak?**

Als u op het parcours gaat rijden, rijdt u niet alleen op de Segway maar ook op een fiets. Deze dubbeltest doen we om het rijden met de Segway te vergelijken met het fietsen. Het goed rijden op de Segway en op de fiets is de hoofdtaak. Om er voor te zorgen dat u zich niet alleen maar op het rijden concentreert, krijgt u tijdens het rijden op het parcours een neventaak te verrichten. Een taak die qua zwaarte met het rijden in de dagelijkse praktijk is te vergelijken. Immers als u fietst of autorijdt bent u ook niet voortdurend met het verkeer bezig maar u kijkt naar winkels, telefoneert tijdens het rijden (uiteraard handsfree!), praat met een medereiziger, enz. Zo'n afleiding tijdens het rijden gaan we dus simuleren met de uitvoering van de neventaak.

U gaat eerst oefenen met deze neventaak 'van achter het bureau'. De taak is eenvoudig en bestaat uit het noemen en onthouden van een paar getallen.

Hierna is het 'binnenwerk' klaar en u gaat naar het parkeerterrein voor het SWOV-kantoor.

### **Nog even oefenen en de remtest**

Voor de mensen die alleen op het oude type Segway hebben gereden, is het goed even te voelen hoe de nieuwe Segway rijdt. Dat kan op het parkeerterrein voor het SWOV-kantoor. Maar wij vragen u ook op een onverwacht moment voluit te remmen. Niet alleen met de Segway maar ook met een fiets. Zo'n noodstop is soms noodzakelijk als bijvoorbeeld ineens een kind oversteekt. Wij meten de remweg van zowel de Segway als van de fiets bij een snelheid van ongeveer 20 km/uur.

Na het oefenen en de remtest wordt u verwezen naar het eigenlijke parcours: een afgesloten parkeerdek op twee minuten loopafstand van het SWOV-kantoor.

### **En dan de hoofdtaak**

Op het parcours gaat u rijden op een fiets en met de Segway. Dit is de hoofdtaak en is uiteraard belangrijker dan de neventaak. In de neventaak is het niet erg om fouten te maken als u de hoofdtaak maar goed uitvoert. Voordat u gaat rijden krijgt u een mobieltje met een headset voor de uitvoering van de neventaak. Met de headset kunt u luisteren en praten zonder uw handen te hoeven te gebruiken. Via het mobieltje krijgt u dezelfde neventaak te verrichten als reeds geoefend achter het bureau; uiteraard zijn de getallen anders.

Na het signaal van de parcourisleider gaat u rijden en volgt u het parcours dat met pylonen is uitgezet. De Segway staat in de hoogste snelheidsmodule; op de fiets houdt u een snelheid van max. 20 km/uur aan. De opdracht is het parcours op een veilige en verantwoorde manier af te leggen. Daar waar u het verantwoord vindt, mag u zo snel als mogelijk met de Segway rijden; op de fiets is dit dus maximaal 20 km/uur. U past uw snelheid aan op smalle doorgangen, op hoeken en in bochten, voor de zebra en langs geparkeerde auto's.

#### **Tot slot**

Na het parcours gaat u weer naar het SWOV-kantoor voor de afhandeling van uw deelname aan de proefdag. Wij verwachten dat u de tests met veel plezier zult uitvoeren.

Beide parcoursen zijn zo veel mogelijk afgeschermd. Ook dit is van belang om de proeven te kunnen uitvoeren zonder enige beïnvloeding van buitenaf. Wij kunnen dan ook geen toeschouwers op het terrein van het parcours toelaten. Wordt u gebracht of gehaald, dan kan deze persoon in de kantine van het SWOV-kantoor wachten onder het genot van koffie of thee.

#### **Informatie naar derden**

U werkt mee aan een wetenschappelijk onderzoek. Het belangrijkste is dat voor alle proefpersonen de omstandigheden volkomen identiek zijn. Wij zien daarom graag dat u uw bevindingen van het parcoursrijden niet vertelt aan proefpersonen die na u aan de beurt zijn.

Om het verloop van de verdere afronding van het onderzoek niet te beïnvloeden, is iedere informatie die met het onderzoek te maken heeft, vertrouwelijk. Mocht u of anderen vragen hebben, aarzel dan niet contact met de SWOV op te nemen.