

Ervaringen met een elektrische kanteldriewieler

Praktijktest in de provincie Fryslân

R-2024-2

SWOV



Auteurs

Dr. A. Stelling

Ing. Z.J.A. Hetteema

M.J. Boele, MSc

Ongevallen **voorkomen**
Letsel **beperken**
Levens **redden**

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2024-2
Titel:	Ervaringen met een elektrische kanteldriewieler
Ondertitel:	Praktijktest in de provincie Fryslân
Auteur(s):	Dr. A. Stelling, ing. Z.J.A. Hetteema & M.J. Boele, MSc
Projectleider:	M.J. Boele, MSc
Projectnummer SWOV:	ANNEX.22.03
Projectinhoud:	<p>Een elektrische kanteldriewieler, met twee voorwielen en een achterwiel, is ontworpen voor extra stabiliteit en meer grip op het wegdek dan een tweewieler. In vergelijking met een 'starre' driewieler is de kanteldriewieler wendbaarder in de bochten zonder daarbij balans te verliezen. Om meer inzicht te krijgen in hoe het fietsen op de kanteldriewieler wordt ervaren, heeft SWOV een kleinschalige praktijktest uitgevoerd met drie fietstypen: een traditionele fiets (tweewieler), een starre driewieler en een kanteldriewieler, alle drie elektrisch ondersteund. Dit rapport doet verslag van deze praktijktest.</p>
Aantal pagina's:	41
Fotografen:	SWOV
Uitgave:	SWOV, Den Haag, 2024
	<p>Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door een bijdrage uit het zogeheten Annex-fonds, gevormd door RAI Vereniging en ANWB ten behoeve van onafhankelijk SWOV-onderzoek in het algemeen belang. De informatie en conclusies in dit document geven niet noodzakelijkerwijs de officiële mening van de RAI Vereniging of de ANWB weer.</p>

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

SWOV – Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Henri Faasdreef 312, 2492 JP Den Haag

070 – 317 33 33 – info@swov.nl – www.swov.nl

[@swov_nl](https://twitter.com/swov_nl) / [@swov](https://www.linkedin.com/company/swov) [linkedin.com/company/swov](https://www.linkedin.com/company/swov)

Samenvatting

Een elektrische kanteldriewieler is een nieuw type fiets voorzien van twee voorwielen en een achterwiel. Deze fiets is ontworpen voor extra stabiliteit en om meer grip op het wegdek te geven dan een traditionele fiets met twee wielen. In vergelijking met een 'starre' driewieler is de kanteldriewieler wendbaarder in de bochten zonder daarbij balans te verliezen. Dit nieuwe fietstype lijkt voordelen te kunnen bieden aan ouderen, maar er is nog weinig onderzoek naar gedaan.

Om meer inzicht te krijgen in hoe het fietsen op de kanteldriewieler wordt ervaren, heeft SWOV een kleinschalige studie uitgevoerd onder oudere fietsers. De specifieke onderzoeksvraag luidde: *"In hoeverre verschilt de rijbeleving van de elektrische kanteldriewieler van die van een traditionele elektrische fiets (tweewieler) en een elektrische starre driewieler?"*

Op het moment van de test waren er in Nederland twee producenten die een prototype van de kanteldriewieler hadden gebouwd en wilden meewerken aan dit onderzoek. Beide prototypen zijn meegenomen in de praktijktest.

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden is een praktijktest ingericht waaraan 28 gezonde en actieve fietsers tussen 57 en 71 jaar meededen. Een ruime meerderheid fietste minstens 3-4 keer per week, en meer dan de helft fietste 5-7 dagen per week. De deelnemers fietsten het vaakst op een fiets met elektrische ondersteuning.

Elke deelnemer fietste op een van de twee kanteldriewielers, op de starre driewieler en op de tweewieler. Door middel van een aantal vragenlijsten is de deelnemers gevraagd om de fietsen te beoordelen op diverse specifieke handelingen (zoals op- en afstappen, het nemen van bochten, balans houden en stoppen/remmen) en op verschillende aspecten van rijbeleving (zoals rijcomfort, veiligheid, en gevoel van zekerheid op de fiets).

Resultaten laten zien dat beide kanteldriewielers over het algemeen (zeer) positief worden beoordeeld qua rijbeleving en op de verschillende specifieke handelingen inclusief het houden van balans. De beoordelingen per prototype verschilden niet significant van elkaar. Bij een vergelijking tussen de drie fietstypen (kanteldriewieler ongeacht het prototype, starre driewieler en tweewieler) bleek de tweewieler vaak de hoogste scores te krijgen en de starre driewieler de laagste. Dit resultaat kan mogelijk verklaard worden door het type deelnemers, namelijk relatief jonge ouderen die zich als fietser veilig en vertrouwd voelen en die gewend waren aan een elektrische tweewieler. Voor het houden van balans zijn er geen verschillen tussen de kanteldriewieler en de tweewieler gevonden. Wellicht zal de doelgroep die het meeste baat kan hebben van extra stabiliteit – en die uit ethische overwegingen niet betrokken was bij het huidige onderzoek – dit aspect bij de kanteldriewieler meer waarderen.

Van de driewielers bleek de kanteldriewieler hoger te worden gewaardeerd dan de starre driewieler als het gaat om het optrekken vanuit stilstand, het lopen met de fiets en het maken en behouden van de snelheid.

Gezien de positieve beoordelingen van de kanteldriewieler op de rijbeleving en rekening houdend met de beperkingen van dit onderzoek (kleinschalige studie met subjectieve data uitgevoerd onder actieve en relatief jonge oudere fietsers zonder evenwichtsproblemen) is aan te raden om verder onderzoek, bijvoorbeeld met behulp van geïnstrumenteerde fietsen, te doen naar specifieke verkeersveiligheidsaspecten van dit nieuwe fietstype, zoals het bieden van extra grip op het wegdek.

Summary

User experience with an electric tilting tricycle; Field test in the Dutch province of Friesland

An electric tilting tricycle is a new type of bicycle equipped with two front wheels and one rear wheel. This tricycle has been designed for extra stability and more grip on the road surface than a traditional two-wheeled bicycle. Compared to a 'rigid' tricycle, the tilting tricycle is more agile when cornering without losing balance. It seems likely that this new bicycle type will offer benefits to older road users. However, as yet, little research has been done.

To gain more insight into how cycling on the tilting tricycle is experienced, SWOV conducted a small-scale study among older cyclists. The specific research question was, *"To what extent does cycling on an electric tilting tricycle feel different from cycling on a traditional electric two-wheeler or an electric rigid tricycle?"*

At the time of the test, there were two manufacturers in the Netherlands who had built a prototype of the tilting tricycle and wanted to participate in this study. Both prototypes were included in the field test.

To answer the research question, a field test was set up in which 28 healthy and active cyclists between the ages of 57 and 71 participated. A large majority cycled at least 3-4 times a week, and more than half cycled 5-7 days a week. The participants most often cycled on pedelecs.

Each participant cycled on one of the two tilting tricycles, on the rigid tricycle and on the two-wheeler. In a series of questionnaires, participants were asked to rate the bikes for various specific actions (such as getting on and off, cornering, keeping balance, and stopping/braking) and on various aspects of the cycling experience (such as cycling comfort, safety, and sense of confidence).

Results show that both tilting tricycles are generally rated (very) positively in terms of cycling experience and for the various specific actions including keeping balance. The ratings per prototype did not differ significantly. When comparing the three bicycle types (tilting tricycle regardless of prototype, rigid tricycle and two-wheeler), the two-wheeler was often rated highest and the rigid tricycle lowest. This result can possibly be explained by the type of participants, namely relatively young older adults who felt safe and self-confident as a cyclist and who were accustomed to a pedelec. For keeping balance no differences were found between the tilting tricycle and the two-wheeler. Perhaps the target group that could benefit most from extra stability - who were not involved in the current study for ethical reasons - will value this tilting tricycle aspect more.

Of the tricycles, the tilting tricycle was rated higher than the rigid tricycle in terms of accelerating from a standstill, walking with the tricycle and gaining and maintaining speed.

Given the positive ratings of the tilting tricycle in terms of cycling experience and taking into account the limitations of this research (small-scale study with subjective data conducted among active and relatively young older adults without balance problems), it is recommended that further research, e.g., using instrumented bicycles, be conducted on specific road safety aspects of this new bicycle type, such as providing extra grip on the road surface.

Inhoud

1	Inleiding	9
1.1	Dit onderzoek	10
1.2	Leeswijzer	10
2	Methode	11
2.1	Deelnemers	11
2.2	Procedure	12
3	Resultaten	16
3.1	Handelingen met de fiets en rijbeleving	16
3.1.1	Kanteldriewieler A	16
3.1.2	Kanteldriewieler B	17
3.1.3	Starre driewieler	17
3.1.4	Tweewieler	18
3.2	Vergelijking tussen kanteldriewielers	18
3.3	Vergelijking tussen fietstypen: handelingen met de fiets	19
3.4	Vergelijking tussen fietstypen: aspecten van rijbeleving	19
4	Discussie en conclusie	22
	Literatuur	24
Bijlage A	Vragenlijst voor deelname aan gebruikersonderzoek kanteldriewielers	25
Bijlage B	Vragenlijst rijbeleving op deze fiets	32
Bijlage C	Eind vragenlijst ervaring onderzoek	33
Bijlage D	Statistische toetsen: vergelijking tussen kanteldriewielers	34
Bijlage E	Statistische toetsen: vergelijking tussen fietstypen	37

1 Inleiding

In april 2022 won Piet Noordzij de Nationale Verkeersveiligheidsprijs voor een prototype elektrisch aangedreven fiets bedoeld om de kans op een valpartij te verminderen. Het gaat om een zogenoemde kanteldriewieler met twee voorwielen. De kanteldriewieler met twee voorwielen is ontworpen om meer grip op het wegdek te geven dan een traditionele fiets met twee wielen.

Een traditionele fiets moet in beweging zijn en blijven om in balans te blijven: bij stilstand valt een fiets. Bij het wegrijden moet vaart gemaakt worden en wordt de fiets tegelijk met lichaam- en stuurbeweging overeind gehouden. De berijder moet steeds – reflexmatig – de balans hervinden. Als de fiets eenmaal op gang is kost dat minder moeite want dan ‘wil’ de fiets uit zichzelf rechtdoor. Maar er is weinig voor nodig om de fiets weer uit balans te brengen en de wielen het contact met het wegdek te laten verliezen, zoals een glad wegdek, windstoot of onbedoeld contact met een obstakel (stoeprand), voorwerp (tak) of ander voertuig. Het balanshouden gaat jongeren en volwassenen, na wat praktijkervaring, over het algemeen goed af. Ouderen krijgen er meer problemen mee, zoals blijkt uit de ongevallenstatistieken. Daaruit blijkt dat ouderen vaak ernstig letsel oplopen bij enkelvoudige ongevallen (SWOV, 2023).

Bij de kanteldriewieler blijven er altijd drie wielen aan de grond, waardoor de wegligging beter is en er minder gevaar is om onderuit te gaan. Ook het op- en afstappen zou met deze fiets makkelijker moeten gaan. Onlangs zijn er, in opdracht van de provincie Fryslân, twee prototypen van deze fiets gebouwd door verschillende producenten. Een van de prototypen beschikt over een zadelmechanisme waarmee de hoogte van de zadel ook tijdens het fietsen aangepast kan worden, bijvoorbeeld verlaagd voor het stilstaan, zodat de fietser makkelijk kan afstappen. Het andere prototype is een fiets met een lage opstap: het zadel is verder naar achteren geplaatst, waardoor de berijder tijdens het op- en afstappen met de voeten bij de grond kan.

De kanteldriewieler biedt ook voordelen ten opzichte van een niet-kantelende – ook wel starre – driewieler. Starre driewielers kunnen dan wel niet zomaar omvallen, maar zijn moeilijk ‘in het spoor’ te houden, met name in de bochten. Dat is omdat een starre driewieler in een bocht naar buiten kantelt, vergelijkbaar met de problematiek van een scootmobiel met drie wielen (zie Davidse et al., 2018). Anders dan bij een starre driewieler, is het de bedoeling dat de kanteldriewieler voor het gevoel rijdt als een gewone tweewielers, ook in de bochten.

De kanteldriewieler met twee voorwielen biedt dus mogelijkheden die veiliger lijken dan de gewone tweewielers en driewielers. Dit nieuwe type fiets zou met name valpartijen kunnen voorkomen die worden veroorzaakt door het wegglijden van het voorwiel of valpartijen bij lage snelheden, zoals bij op- en afstappen. Aangezien de kanteldriewieler een nieuw voertuig is, is er weinig evidentie van de potentiële voordelen ervan. In deze studie onderzoeken we hoe oudere fietsers dit nieuwe fietstype ervaren.

1.1 Dit onderzoek

Met dit onderzoek beogen we inzicht te verkrijgen in hoe het fietsen op de kanteldriewieler, en specifiek de twee prototypen, wordt ervaren. De onderzoeksvraag luidt: “In hoeverre verschilt de rijbeleving van de elektrische kanteldriewieler van die van een traditionele elektrische fiets (tweewieler) en een elektrische starre driewieler?”

Om deze vraag te beantwoorden is een praktijktest ingericht waarin oudere fietsers onder gecontroleerde omstandigheden en met de nodige veiligheidsvoorzieningen een parcours aflegden op een afgesloten terrein. Hierbij waren diverse rijtaken nagebootst die ook in het echte verkeer voorkomen. In de praktijktest zijn vier soorten elektrische fietsen meegenomen: beide prototypen van de kanteldriewieler, een tweewieler en een starre driewieler.

De praktijktest betreft een kleinschalige studie gebaseerd op subjectieve oordelen van gebruikers. Als de ervaringen van gebruikers positief blijken, kunnen in een volgende studie specifieke verkeersveiligheidsaspecten van de kanteldriewieler worden onderzocht, zoals de beoogde extra grip en welke voor- en/of nadelen deze fiets biedt voor gebruikers. De verkregen inzichten kunnen vervolgens marktpartijen helpen besluiten of de kanteldriewieler al dan niet verder te ontwikkelen en op de markt te brengen.

1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat nader in op de methode van het onderzoek. In *Hoofdstuk 3* worden de resultaten beschreven. Het rapport sluit af met de discussie waarin de belangrijkste bevindingen, beperkingen, conclusies en aanbevelingen worden besproken (*Hoofdstuk 4*).

2 Methode

Dit hoofdstuk gaat nader in op de uitvoering van het onderzoek wat betreft de (werving en selectie van) deelnemers (*Paragraaf 2.1*) en de onderzoeksprocedure (*Paragraaf 2.2*).

2.1 Deelnemers

De praktijktest is uitgevoerd tussen 2 en 12 oktober 2023 op een afgesloten parcours van het VerkeersEducatieCentrum in Drachten. Het testprotocol is voorafgaand goedgekeurd door de ethische commissie van SWOV (ECOS; dossiernummer SWOV2304). De ethische commissie stelde de voorwaarde dat deelnemers op het moment van werving niet ouder mochten zijn dan 70 jaar. Deze voorwaarde werd gesteld omdat de kwetsbaarheid met de leeftijd toeneemt en een elektrische fiets vrijwel geen bescherming biedt bij val of botsing. Naast deze eis van de ethische commissie gold dat deelnemers ervaring dienden te hebben met het rijden op een elektrische fiets, goed ter been waren en geen evenwichtsklachten hadden. Nog een vereiste om mee te doen was dat men regelmatig (minimaal 2x per week) fietste. Om zo veel mogelijk aan te sluiten bij de potentiële doelgroep voor kanteldriewielers moesten de deelnemers ouder zijn dan 50 jaar (maar dus niet ouder dan 70 jaar). De werving vond plaats via een oproep op de website van de provincie Fryslân en die van SWOV, op de sociale media van de partners in het VerkeersEducatieCentrum in Drachten en via een bestand met deelnemers aan activiteiten in het kader van het project Doortrappen.¹

In totaal deden 28 mensen tussen 57 en 71 jaar² ($M=66,7$) mee aan dit onderzoek, 13 mannen en 15 vrouwen. Een ruime meerderheid ($n=25$) fietste minstens 3-4 keer per week, en meer dan de helft fietste 5-7 dagen per week. De meeste deelnemers hadden geen oogproblemen ($n=22$) en geen gehoorproblemen ($n=21$). Een deelnemer gebruikte medicijnen die de rijvaardigheid kunnen beïnvloeden. Geen van de deelnemers had in het afgelopen half jaar een fietsongeval en/of incident (o.a. val van de fiets) gehad met verwondingen en/of letsel als gevolg. De helft van de deelnemers fietste het vaakst op een toerfiets/hybride fiets en bijna een derde ($n=9$) op een elektrische fiets. De rest van de deelnemers fietste het vaakst op een stadsfiets ($n=4$) of op een ander type fiets (1 persoon). In de meeste gevallen ($n=24$) had de fiets waarmee de deelnemers het vaakst fietsten elektrische ondersteuning.

Over het algemene voelden de deelnemers zich veilig als fietsers ($Mdn=4$ op een schaal van 1-onveilig tot 5-heel veilig, $Bereik^3=2$) en hadden ze veel vertrouwen in hun fietsvaardigheid ($Mdn=4$ op een schaal van 1-geen vertrouwen tot 5-heel veel vertrouwen, $Bereik=2$). Verder hebben de deelnemers zich, op een schaal van 1 tot 7, vrij positief of neutraal omschreven op de kenmerken die hen als fietser typeren, zie *Tabel 2.1*. Hoe dichterbij de score 1, hoe meer de



1. Zie <https://www.doortrappen.frl/>
2. Aangezien alleen het geboorteaantal van de deelnemers bekend was, maar geen geboortemaand of -dag, is het mogelijk dat de berekende leeftijd (2023 - geboorteaantal) een jaar afwijkt van de werkelijke leeftijd op dat moment.
3. Het bereik (ook wel spreidingsbreedte of range genoemd) is het interval tussen de laagste en de hoogste waarde in de dataset.

eerste omschrijving bij de deelnemer paste, hoe dichter bij de score 7, hoe meer de tweede omschrijving van toepassing was. Uit de tabel is bijvoorbeeld af te lezen dat de deelnemers zichzelf over het algemeen oplettend, voorzichtig, ervaren, kalm en zelfverzekerd vonden.

Tabel 2.1. Kenmerken die deelnemers als fietsers typeerden

Kenmerk	Mediaan	Modus	Bereik
Oplettend – Onoplettend	1,0	1	1
Voorzichtig – Onvoorzichtig	1,0	1	3
Doortastend – Aarzelend	1,5	1	6
Ervaren – Onervaren	1,0	1	1
Opvliegend – Kalm	6,0	6	5
Onzeker – Zelfverzekerd	6,0	6	5
Geduldig – Ongeduldig	2,0	1 ^a	6
Zorgvuldig – Nonchalant	2,0	2	6
Risicomijdend – Stoer, overmoedig	2,0	2	6
Egoïstisch – Coöperatief	5,0	7	6
Langzaam – Snel	4,0	4	6
Tolerant – Intolerant	2,0	2	6

^a Er zijn meerdere modi. De kleinste waarde is weergegeven. De andere waarde was 2.

2.2 Procedure

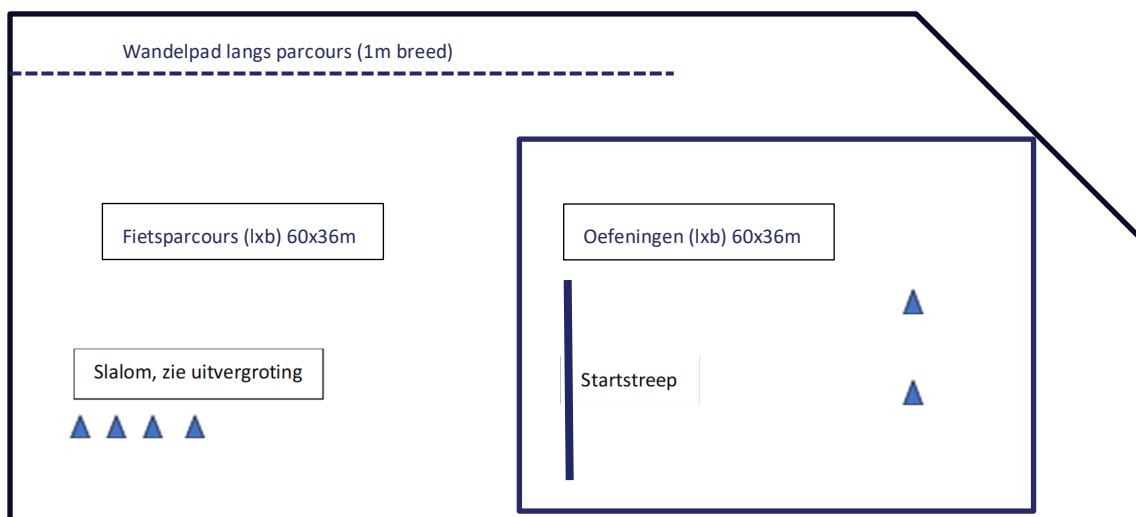
Voorafgaand aan de praktijktest vulden deelnemers een digitale vragenlijst in waarin naar achtergrondinformatie is gevraagd, zoals kenmerken van de fietser (leeftijd, geslacht), fietsgebruik (frequentie en type fiets), fietsvaardigheid en betrokkenheid bij ongevallen (zie *Bijlage A*). Deelnemers die dat niet van tevoren hadden gedaan, vulden deze vragenlijst in op het VerkeersEducatieCentrum in Drachten waar de praktijktest ook plaatsvond.

Na uitleg over het onderzoek, kregen deelnemers een fietshelm aangeboden (wanneer in bezit van een eigen helm, konden deelnemers de eigen helm gebruiken) en is het zadel zodanig afgesteld dat deelnemers met de voeten bij de grond konden als ze op het zadel zaten.⁴ De deelnemers zijn geïnstrueerd om te fietsen zoals ze altijd fietsten. Voordat deelnemers aan de daadwerkelijke praktijktest konden meedoen, fietsten zij eerst een ronde om te wennen, waarna er gelegenheid was om vragen te stellen.

In de praktijktest werden diverse fietstaken nagebootst die ook in het normale verkeer voorkomen. De test bestond uit twee onderdelen. Tijdens het eerste onderdeel fietsten de deelnemers gedurende tien minuten enkele rondes en op instructie van een proefleider namen zij een slalom (zie linkerhelft van *Afbeelding 2.1* en *Afbeelding 2.2*). Na de slalom legden deelnemers een parcours af op het rechte stuk met een aantal oefeningen (zie rechterkant van *Afbeelding 2.1*): langzaam fietsen, snel accelereren en krachtig remmen, linkerhand uitsteken en vervolgens omkijken (gebaseerd op het experiment van Twisk, Vlakveld & Boele, 2014).



4. Hoewel de kanteldriewieler A over het zadelmechanisme beschikt waarmee de hoogte van de zadel ook tijdens het fietsen aangepast kan worden (bijvoorbeeld verlaagd voor het stilstaan), is dit niet gemakkelijk te gebruiken tijdens het fietsen en daarom maakte het geen deel uit van dit onderzoek.



Afbeelding 2.1. Schematische weergave van het terrein waar de praktijktest plaats vond.



Afbeelding 2.2. Schematische weergave van de slalom. Afstand tussen de pylonen is 3 meter.

Er zijn vier fietsen gebruikt, die alle vier elektrische trapondersteuning boden:

1. een kanteldriewieler prototype A, geproduceerd door Altena Bikes (zie *Afbeelding 2.3*);
2. een kanteldriewieler prototype B, geproduceerd door Hollebrandse Engineering (zie *Afbeelding 2.4*);
3. een starre driewieler: Van Raam Easy Rider 2 (zie *Afbeelding 2.5*);
4. een tweewieler: Qwic MN7 (zie *Afbeelding 2.6*).

Elke deelnemer fietste op drie fietsen: 1) op een van de twee kanteldriewielers (de helft van de deelnemers fietste op de kanteldriewieler A en de andere helft op de kanteldriewieler B), 2) op de starre driewieler en 3) op de tweewieler. Om een volgorde-effect uit te sluiten varieerde de fietsvolgorde tussen deelnemers (counterbalanced design). Na elke rit vulden de deelnemers een ervaringsvragenlijst in over de fiets waarop zij hadden gereden (de ervaringsvragenlijst is opgenomen in *Bijlage B*). Er is onder andere gevraagd om aan te geven hoe goed een aantal handelingen, zoals op- en afstappen, het nemen van bochten, balans houden, stoppen/remmen op deze fiets verliepen en hoe prettig, veilig en zeker men zich op deze fiets voelde.

Nadat deelnemers op alle drie de fietsen hadden gefietst, werd hen gevraagd om een afsluitende vragenlijst in te vullen (zie *Bijlage C*). Deze vragenlijst was bedoeld om de fietsen onderling te vergelijken op vier aspecten, namelijk rijcomfort, veiligheid, balans bij stilstand en balans bij het nemen van bochten, en per aspect het volgens hen beste fietstype te kiezen.

Voor deelname aan het onderzoek ontving elke deelnemer na afloop een VVV-cadeaubon van 25 euro en een vergoeding voor de reiskosten.

Afbeelding 2.3.
Kanteldriewieler A



Afbeelding 2.4.
Kanteldriewieler B



Afbeelding 2.5.
Starre driewieler



Afbeelding 2.6. Tweewieler



3 Resultaten

Dit hoofdstuk bevat de enquêteresultaten naar aanleiding van de praktijktest (*Paragraaf 3.1*) en de analyses ter vergelijking van de verschillende fietstypen (*Paragrafen 3.2 t/m 3.4*).

3.1 Handelingen met de fiets en rijbeleving

Aan de deelnemers is na elke rit met de fiets gevraagd om deze te beoordelen op een aantal handelingen, namelijk optrekken vanuit stilstand, controle over de fiets, opstappen, afstappen, het nemen van bochten, stoppen/remmen, balanshouden, lopen met de fiets en snelheid maken en behouden. De resultaten hiervan worden hieronder per fietstype besproken.

3.1.1 Kanteldriewieler A

Voor bijna alle deelnemers (n=13) was het de eerste keer dat ze op de kanteldriewieler A hadden gereden. Een deelnemer had al eens eerder op dit type fiets gereden. De kanteldriewieler A scoorde (ruim) goed op alle handelingen, het hoogst op optrekken vanuit stilstand, controle houden over de fiets, stoppen/remmen en snelheid maken en behouden (zie *Tabel 3.1*).

Tabel 3.1. Beoordeling van de handelingen met de kanteldriewieler A (1-zeer slecht, 2-slecht, 3-neutraal, 4-goed, 5-zeer goed).

	Optrekken vanuit stilstand	Controle over de fiets	Opstappen	Afstappen	Nemen van bochten	Stoppen/remmen	Balans houden	Lopen met de fiets	Snelheid maken en behouden
N	14	14	14	13	13	14	14	14	14
Mediaan	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,5	4,0	4,0	4,5
Modus	5	5	4	4 ^a	4	5	4	4	5
Bereik*	3	3	1	2	3	3	3	3	3

^a Er zijn meerdere modi. De kleinste waarde is weergegeven.

* Bereik is het verschil tussen de laagste en de hoogste waarde.

De deelnemers voelden zich over het algemeen zeer veilig en zeker op deze fiets en vonden het rijden op de fiets zeer prettig, *Mdn*= 5 (waarbij 4 redelijk was) (zie *Tabel 3.2*).

Tabel 3.2. Aspecten van rijbeleving (1-helemaal niet, 2-niet heel erg, 3-neutraal, 4-redelijk, 5-zeer)

	Hoe veilig is volgens u het fietsen op deze fiets?	Hoe zeker voelt zich bij het fietsen op deze fiets?	Hoe prettig vond u het rijden op deze fiets?
N	14	14	14
Mediaan	5,0	5,0	5,0
Modus	5	5	5
Bereik	2	3	3

3.1.2 Kanteldriewieler B

Voor alle 14 deelnemers die op de kanteldriewieler B reden was dit de eerste keer op dit type fiets. De kanteldriewieler B scoorde zeer goed op stoppen/remmen ($Mdn=5$), en ruim goed op lopen met de fiets ($Mdn=4,5$). Op de overige handelingen is de kanteldriewieler B goed beoordeeld ($Mdn=4$), behalve op het nemen van bochten: $Mdn=3,5$ (tussen 3=neutraal en 4=goed in; zie Tabel 3.3).

Tabel 3.3. Beoordeling van de handelingen met de kanteldriewieler B (1-zeer slecht, 2-slecht, 3-neutraal, 4-goed, 5-zeer goed).

	Optrekken vanuit stilstand	Controle over de fiets	Opstappen	Afstappen	Nemen van bochten	Stoppen/remmen	Balans houden	Lopen met de fiets	Snelheid maken en behouden
N	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Mediaan	4,0	4,0	4,0	4,0	3,5	5,0	4,0	4,5	4,0
Modus	4	4	4	4	2	5	4	5	4
Bereik	1	3	1	1	3	1	3	2	2

De deelnemers voelden zich over het algemeen redelijk veilig ($Mdn=4$) en zeker ($Mdn=4,5$) op deze fiets en vonden het rijden op de fiets redelijk prettig ($Mdn=4$) (zie Tabel 3.4).

Tabel 3.4. Aspecten van rijbeleving (1-helemaal niet, 2-niet heel erg, 3-neutraal, 4-redelijk, 5-zeer)

	Hoe veilig is volgens u het fietsen op deze fiets?	Hoe zeker voelt zich bij het fietsen op deze fiets?	Hoe prettig vond u het rijden op deze fiets?
N	14	14	14
Mediaan	4,0	4,5	4,0
Modus	4	5	4
Bereik	2	2	3

3.1.3 Starre driewieler

Voor 27 deelnemers was dit de eerste ervaring met dit type fiets. Een deelnemer had al eens eerder op dit type fiets gereden. De starre driewieler is positief beoordeeld op alle handelingen ($Mdn=4$) behalve op lopen met de fiets, die de laagste score kreeg ($Mdn=3$, neutraal) (zie Tabel 3.5).

Tabel 3.5. Beoordeling van de handelingen met de starre driewieler (1-zeer slecht, 2-slecht, 3-neutraal, 4-goed, 5-zeer goed).

	Optrekken vanuit stilstand	Controle over de fiets	Opstappen	Afstappen	Nemen van bochten	Stoppen/remmen	Balans houden	Lopen met de fiets	Snelheid maken en behouden
N	28	28	28	28	27	28	28	28	28
Mediaan	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0
Modus	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Bereik	4	3	2	3	4	3	3	4	3

De deelnemers voelden zich redelijk veilig, zeker en prettig op de fiets, $Mdn=4$, (zie Tabel 3.6).

Tabel 3.6. Aspecten van rijbeleving (1-helemaal niet, 2- niet heel erg, 3-neutraal, 4-redelijk, 5-zeer)

	Hoe veilig is volgens u het fietsen op deze fiets?	Hoe zeker voelt zich bij het fietsen op deze fiets?	Hoe prettig vond u het rijden op deze fiets?
N	28	28	28
Mediaan	4,0	4,0	4,0
Modus	4	4	4
Bereik	4	4	4

3.1.4 Tweewieler

Van de 28 deelnemers waren er 25 in het bezit van een elektrische tweewieler en 3 niet. Van deze laatste hadden 2 deelnemers weleens eerder op dit type fiets gereden en voor 1 deelnemer was dit de eerste keer. De tweewieler scoorde op de meeste aspecten zeer goed ($Mdn=5$). Het nemen van bochten en het maken en behouden van snelheid is goed beoordeeld ($Mdn=4$) en het stoppen/ remmen ruim goed ($Mdn=4,5$) (zie Tabel 3.7).

Tabel 3.7. Beoordeling van de handelingen met de tweewieler (1-zeer slecht, 2-slecht, 3-neutraal, 4-goed, 5-zeer goed).

	Optrekken vanuit stilstand	Controle over de fiets	Opstappen	Afstappen	Nemen van bochten	Stoppen/ remmen	Balans houden	Lopen met de fiets	Snelheid maken en behouden
N	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Mediaan	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,5	5,0	5,0	4,0
Modus	5	5	5	5	4	5	5	5	4
Bereik	3	3	1	1	2	3	2	1	3

De deelnemers voelden zich over het algemeen zeer veilig, zeker en prettig op deze fiets, de mediaanscores op alle drie aspecten waren $Mdn=5$ (zie Tabel 3.8).

Tabel 3.8. Aspecten van rijbeleving (1-helemaal niet, 2- niet heel erg, 3-neutraal, 4-redelijk, 5-zeer)

	Hoe veilig is volgens u het fietsen op deze fiets?	Hoe zeker voelt zich bij het fietsen op deze fiets?	Hoe prettig vond u het rijden op deze fiets?
N	28	28	28
Mediaan	5,0	5,0	5,0
Modus	5	5	5
Bereik	3	2	3

3.2 Vergelijking tussen kanteldriewielers

In eerste instantie is onderzocht in hoeverre de rijbeleving op de kanteldriewieler verschilt per prototype. Voor elke handeling (optrekken vanuit stilstand, controle over de fiets, opstappen, afstappen, het nemen van bochten, stoppen/remmen, balans houden, lopen met de fiets en snelheid maken en behouden) is een Mann-Whitney test uitgevoerd waarbij de scores voor de kanteldriewieler A zijn vergeleken met die voor de kanteldriewieler B. Er zijn voor geen van de handelingen significante verschillen gevonden. De resultaten van Mann-Whitney testen staan in Bijlage D.

Daarnaast is onderzocht of twee kanteldriewielers verschillen in de mate waarin men het rijden op de fiets veilig en prettig vond en men zich bij het fietsen zeker voelde. Ook dat was niet het geval, geen van de toetsen leverde significante resultaten op (zie *Bijlage D*).

3.3 Vergelijking tussen fietstypen: handelingen met de fiets

Aangezien er geen statistisch significante verschillen tussen prototype A en B zijn gevonden voor de afzonderlijke handelingen (zie vorige paragraaf), is de kanteldriewieler (ongeacht het prototype) daarna per handeling vergeleken met de starre driewieler en met de tweewieler. Uit Friedman-testen bleken **de drie fietstypen** statistisch significant te verschillen wat betreft:

- het optrekken vanuit stilstand ($\chi^2(2) = 16,209, p < ,001$);
- controle houden over de fiets ($\chi^2(2) = 14,846, p < ,001$);
- afstappen ($\chi^2(2) = 7,189, p = ,027$);
- het nemen van bochten ($\chi^2(2) = 12,187, p = ,002$);
- het lopen met de fiets ($\chi^2(2) = 37,506, p < ,001$) en
- het maken en behouden van snelheid ($\chi^2(2) = 18,328, p < ,001$).

Voor al deze handelingen geldt dat de tweewieler het hoogst is beoordeeld en de starre driewieler het laagst.

Uit verdere analyses (met gebruik van een Wilcoxon Signed Ranks toets) waarbij de scores per fietstype paarsgewijs zijn vergeleken, blijkt dat het verschil tussen de **tweewieler** en de **starre driewieler** voor alle eerder genoemde handelingen statistisch significant was:

- het optrekken vanuit stilstand ($Z = -3,456, p < ,001$);
- controle houden over de fiets ($Z = -3,355, p < ,001$);
- afstappen ($Z = -2,521, p = ,012$);
- het nemen van bochten ($Z = -3,456, p < ,001$);
- het lopen met de fiets ($Z = -4,331, p < ,001$) en
- het maken en behouden van snelheid ($Z = -3,704, p < ,001$).

Daarnaast bleek de **kanteldriewieler** significant hoger te scoren dan de **starre driewieler** op:

- het optrekken vanuit stilstand ($Z = -2,867, p = ,004$);
- het lopen met de fiets ($Z = -3,922, p < ,001$) en
- het maken en behouden van de snelheid ($Z = -2,555, p < ,011$).

Tot slot kreeg de **tweewieler** een significant hogere score dan de **kanteldriewieler** op:

- het nemen van bochten ($Z = -2,706, p < ,007$) en
- het lopen met de fiets ($Z = -2,887, p < ,004$).

Voor het houden van balans, opstappen en stoppen/remmen zijn er geen significante verschillen tussen de drie fietstypen gevonden. De resultaten van alle Friedman-toetsen en de Wilcoxon Signed Ranks toetsen staan in *Bijlage E*.

3.4 Vergelijking tussen fietstypen: aspecten van rijbeleving

De deelnemers is ook gevraagd om aan het eind van de praktijktest de drie fietsen waarop ze hadden gereden te vergelijken op vier aspecten, namelijk rijcomfort, veiligheid, balans bij stilstand en balans bij het nemen van bochten en per aspect de in hun ogen beste fiets te kiezen. De voorkeuren verschillen, afhankelijk van het prototype kanteldriewieler waarop men reed en worden daarom apart per groep weergegeven. Voor de scores op rijcomfort zie *Tabel 3.9*, voor veiligheid *Tabel 3.10*, voor balans bij stilstand *Tabel 3.11* en voor balans bij het nemen van bochten *Tabel 3.12*.

Tabel 3.9. Voorkeur van de deelnemers voor een van de fietstypen op grond van het rijcomfort.

Rijcomfort	Aantal
Kanteldriewieler A	7
Starre driewieler	2
Tweewieler	5
<i>Totaal</i>	<i>14</i>
Kanteldriewieler B	4
Starre driewieler	2
Tweewieler	8
<i>Totaal</i>	<i>14</i>

Tabel 3.10. Voorkeur van de deelnemers voor een van de fietstypen op grond van de veiligheid.

Veiligheid	Aantal
Kanteldriewieler A	8
Starre driewieler	2
Tweewieler	4
<i>Totaal</i>	<i>14</i>
Kanteldriewieler B	5
Starre driewieler	2
Tweewieler	7
<i>Totaal</i>	<i>14</i>

Tabel 3.11. Voorkeur van de deelnemers voor een van de fietstypen op grond van de balans bij stilstand.

Balans bij stilstand	Aantal
Kanteldriewieler A	8
Starre driewieler	5
Tweewieler	1
<i>Totaal</i>	<i>14</i>
Kanteldriewieler B	2
Starre driewieler	11
Tweewieler	1
<i>Totaal</i>	<i>14</i>

Tabel 3.12. Voorkeur van de deelnemers voor een van de fietstypen op grond van de balans bij het nemen van bochten.

Balans bij het nemen van bochten	Aantal
Kanteldriewieler A	7
Starre driewieler	3
Tweewieler	4
<i>Totaal</i>	<i>14</i>
Kanteldriewieler B	5
Starre driewieler	3
Tweewieler	6
<i>Totaal</i>	<i>14</i>

In de groep die *kanteldriewieler A* getest had (n=14), is dit fietstype door (ruim) de helft van de deelnemers als beste beoordeeld op alle vier aspecten. De helft van de deelnemers (n=7) vond dat de kanteldriewieler A het meeste rijcomfort bood (zie *Tabel 3.9*) en ook de meeste balans bij het nemen van bochten (zie *Tabel 3.12*). Meer dan de helft (n=8) van de deelnemers vond dat deze fiets het veiligst was (*Tabel 3.10*) en de meeste balans bood bij stilstand (*Tabel 3.11*).

Uit Cochran's Q-testen blijkt dat in de groep die kanteldriewieler A had getest, de verschillen in voorkeur voor een van de drie fietstypen nergens statistisch significant zijn. Dit geldt voor alle aspecten (rijcomfort: $\chi^2(2) = 2,71, p = ,257$; veiligheid: $\chi^2(2) = 4,00, p = ,135$; balans bij stilstand $\chi^2(2) = 5,29, p = ,071$ en balans bij het nemen van bochten $\chi^2(2) = 1,86, p = ,395$).

Bij de groep die *kanteldriewieler B* getest had (n=14), werd de tweewieler door ongeveer de helft van de deelnemers als beste beoordeeld op rijcomfort, veiligheid en balans bij het nemen van bochten. De starre driewieler is door ruim drie kwart van de deelnemers als beste beoordeeld op balans bij stilstand. Ruim een derde van de deelnemers (n=5) vond dat de kanteldriewieler B de meeste veiligheid biedt (zie *Tabel 3.10*) en de beste balans bij het nemen van bochten (zie *Tabel 3.12*). Op rijcomfort en balans bij stilstand is de kanteldriewieler B minder vaak als beste beoordeeld (respectievelijk door 4 en 2 deelnemers).

Uit Cochran's Q-testen blijkt dat in de groep die kanteldriewieler B had getest, de voorkeuren niet statistisch significant verschillen tussen de drie fietstypen bij de aspecten rijcomfort, veiligheid en balans bij het nemen van bochten (rijcomfort: $\chi^2(2) = 4,00, p = ,135$; veiligheid: $\chi^2(2) = 2,71, p = ,257$; en balans bij het nemen van bochten $\chi^2(2) = 1,00, p = ,607$). Als het gaat om balans bij stilstand, vonden slechts twee van de veertien deelnemers dat kanteldriewieler B de eerste plek verdiende, een deelnemer beoordeelde de tweewieler als beste terwijl de starre driewieler op dit aspect door ruim driekwart (n=11) van de deelnemers als beste werd beoordeeld (zie *Tabel 3.11*). Deze verschillen bleken wel significant ($\chi^2(2) = 13,00, p = ,002$).

4 Discussie en conclusie

Uit deze praktijktest komt naar voren dat beide kanteldriewielers over het algemeen (zeer) positief worden beoordeeld op de verschillende specifieke handelingen inclusief het houden van balans, stoppen en remmen, en op- en afstappen. Voor alle handelingen geldt dat er geen statistisch significante verschillen zijn gevonden tussen de prototypes. Verder voelden de deelnemers zich (zeer) veilig, zeker en prettig op de kanteldriewieler. Ook op deze aspecten verschilden de beoordelingen per prototype niet significant van elkaar. De deelnemers waren over het algemeen ook positief over de starre driewieler en de tweewieler zowel qua handelingen met de fiets als rijbeleving: de driewieler is goed beoordeeld (behalve op lopen met de fiets) en de tweewieler vaak zeer goed.

Bij een vergelijking tussen de kanteldriewieler (ongeacht het type) met de starre driewieler en de tweewieler zijn voor sommige handelingen, o.a. optrekken vanuit stilstand, controle over de fiets, nemen van bochten, lopen met de fiets of snelheid maken en behouden significante verschillen gevonden tussen de fietstypen. De tweewieler scoorde op al deze handelingen het beste en de starre driewieler het slechtste. In vergelijking met de tweewieler scoorde de kanteldriewieler lager op het nemen van bochten en het lopen met de fiets. De kanteldriewieler werd echter beter beoordeeld dan de starre driewieler op het optrekken vanuit stilstand, het lopen met de fiets en het maken en behouden van de snelheid.

De starre driewieler werd over het algemeen het minst positief van alle fietsen beoordeeld, maar vergeleken met de kanteldriewieler B en de tweewieler, scoorde de starre driewieler wel significant vaker positief op het houden van balans bij stilstand. Over het algemeen lijkt men een voorkeur te hebben voor de kanteldriewieler boven de starre driewieler.

Een interessante bevinding is dat de elektrische tweewieler vaak het meest positief werd beoordeeld. Dat kan onder andere te maken hebben met het type deelnemers dat aan dit onderzoek meedeed. Dit waren gezonde, relatief jonge ouderen, die relatief veel fietsen op een elektrische tweewieler en die zich als fietser veilig en vertrouwd voelen. In dit opzicht vormen de deelnemers geen goede afspiegeling van de doelgroep die het meeste baat kan hebben van de kanteldriewieler, namelijk ouderen die extra stabiliteit nodig hebben. Het uitsluiten van deze ouderen van deelname aan deze praktijktest is vanuit ethische overwegingen te verdedigen, maar het vormt een beperking van dit onderzoek.

Het is verder belangrijk te vermelden dat deze praktijktest een kleinschalig onderzoek betreft, gebaseerd op subjectieve oordelen. De kleine steekproef en de aard van de data kunnen ervoor gezorgd hebben dat sommige resultaten niet significant zijn.

Gezien de resultaten en rekening houdend met de hierboven genoemde beperkingen, is de voorzichtige conclusie van dit onderzoek dat de kanteldriewieler potentiële voordelen heeft voor fietsers ten opzichte van de starre driewieler. Hoewel beide kanteldriewielers over het algemeen (zeer) positief zijn beoordeeld, heeft dit onderzoek echter geen aanwijzingen gevonden voor duidelijke voordelen van de kanteldriewieler ten opzichte van de tweewieler.

In vervolgonderzoek, bijvoorbeeld met gebruik van geïnstrumenteerde fietsen, kan op objectieve wijze worden nagegaan of deze fiets op specifieke verkeersveiligheidsaspecten, zoals het bieden van extra grip, beter scoort dan de beschikbare fietstypen. Dergelijk vervolgonderzoek zou bij voorkeur onder de beoogde doelgroep uitgevoerd moeten worden, bijvoorbeeld de huidige gebruikers van de starre driewielers, waarbij de belangrijke veiligheidsaspecten van de kanteldriewieler met die van de starre driewieler worden vergeleken. Vanwege de ethische aspecten is het van belang dat dit in een veilige omgeving gebeurt zonder dat de fietser letsel oploopt. Bij een vergelijking met een tweewieler, is het uit ethische overwegingen niet mogelijk om kwetsbare ouderen te betrekken. Het is wel mogelijk om bijvoorbeeld een praktijkproef (vergelijkbaar met de huidige studie) uit te voeren onder jonge fietsers, waarbij hun voorwaartse snelheid, versnellingshoeken en lichaamsbeweging objectief worden gemeten met sensoren. De drie fietstypen kunnen daarmee objectief worden vergeleken.

Literatuur

Davidse, R., Duijvenvoorde, K. van, Louwense, R., Boele-Vos, M., Stelling, A., & Algera, A.J. (2018). *Scotmobielongevallen; Hoe ontstaan ze en hoe zijn ze te voorkomen?* R-2018-15. SWOV, Den Haag.

SWOV (2023). *Fietsers*. SWOV-factsheet, januari 2023. SWOV, Den Haag.

Twisk, D., Vlakveld, W. & Boele, M. (2014). *Gedrag op elektrische en gewone fietsen vergeleken; Een experiment op de openbare weg*. R-2014-29. SWOV, Den Haag.

Bijlage A Vragenlijst voor deelname aan gebruikersonderzoek kanteldriewielers

Bedankt voor uw deelname aan het gebruikersonderzoek kanteldriewielers: het onderzoek waarin wij meer te weten willen komen over de ervaringen van fietsers op fietsen met twee voorwielen en één achterwiel, de kanteldriewieler.

Dit eerste gedeelte van het onderzoek bestaat uit een vragenlijst. Het doel van deze vragenlijst is om meer te weten te komen over uzelf en uw fietservaring. De gegevens verkregen uit dit onderzoek worden volledig anoniem verwerkt. Het is daardoor niet mogelijk om uit de rapportage op te maken wie aan het onderzoek hebben deelgenomen.

We willen u verzoeken de vragen zo eerlijk mogelijk te beantwoorden, en als u iets niet zeker weet de beste inschatting te geven. Er zijn geen “goede” of “foute” antwoorden; we begrijpen dat elke fietser verschillende vaardigheden, ervaringen en meningen heeft.

Wilt u de vragenlijst **voorafgaand** aan uw afspraak in Drachten online of op papier invullen. Wilt u de op papier ingevulde vragenlijst meenemen naar uw afspraak in Drachten. Het invullen van de vragenlijst kost ongeveer 10-15 minuten. De antwoorden op de online vragenlijst worden tussentijds opgeslagen, zodat u deze later kan hervatten.

Door verder te gaan, gaat u akkoord met deelname aan het ‘Fietsonderzoek Kanteldriewielers’.

Alvast hartelijk dank voor uw medewerking aan het onderzoek.

Met vriendelijke groet,

Projectteam ‘Kanteldriewieler’

Deel A: Algemene kenmerken

1. Om uw gegevens uit deze vragenlijst en uw gegevens van de onderzoeksdag in Drachten te kunnen koppelen, vragen wij u hier uw naam en geboortejaar op te geven.

Wat is uw achternaam?

2. Wat is uw geboortejaar?

(jjjj)

3. Wat is uw geslacht?

- Vrouw
 Man
 Wil ik liever niet zeggen

4. Bent u rechts- of linkshandig?

- Rechtshandig
 Linkshandig

5. Wat is uw lengte?

... cm

6. Wat is uw gewicht?

... kg

7. Op welke leeftijd hebt u leren fietsen?

- Leeftijd tussen 3 en 7 jaar
 Leeftijd tussen 7 en 12 jaar
 Leeftijd tussen 12 en 25 jaar
 Leeftijd ouder dan 25 jaar

8. Hoeveel kilometer heeft u in de afgelopen half jaar gemiddeld per week gefietst?

km

9. Hoe vaak heeft u in het afgelopen half jaar gefietst?

(Kies a.u.b. één van de volgende mogelijkheden)

- Minder dan 1 keer per maand
 Paar keer per maand
 1-2 dagen per week
 3-4 dagen per week
 5-7 dagen per week

10. Voor welke activiteiten gebruikt u de fiets?

(U kunt meerdere opties aanvinken)

- Woon-werkverkeer (naar en van het werk fietsen)
 Werkverkeer (tijdens het werk fietsen)
 Transport (om van A naar B te komen, anders dan voor werk, bijvoorbeeld voor boodschappen)
 Ontspanning (vakantie, recreatieve fietstocht)
 Sport (wielrennen, mountainbiken)
 Anders, namelijk:

11. Heeft u in het afgelopen half jaar een fietsongeval en/of incident (o.a. val van de fiets) gehad waarbij u verwondingen en/of letsel heeft opgelopen?

(Kies a.u.b. één van de volgende mogelijkheden)

- Nee (Ga door naar vraag 15)
- Ja, één ongeval of incident
- Ja, meerdere ongevallen of incidenten

12. Waardoor ontstond het ongeval of incident (of de ongevallen of incidenten)?

(In geval van meerdere ongevallen neemt u het ongeval met het ernstigste letsel)

- Ik reed met mijn fiets tegen iets aan
- Ik reed met mijn fiets tegen iemand aan
- Een andere verkeersdeelnemer reed mij aan
- Toen ik de fiets wegzette/ergens in of op zette
- Het stuur van mijn fiets haakte in het stuur van een andere fietser/bromfietser
- Ik verloor mijn evenwicht tijdens het fietsen (niet door een botsing)
- Ik verloor mijn evenwicht bij het op- en afstappen
- Anders, namelijk:

13. Met wie of wat kwam u in botsing?

(In geval van meerdere ongevallen neemt u het ongeval met het ernstigste letsel)

- Val van de fiets
- Botsing met obstakel (stoeprand, paaltje en dergelijke)
- Botsing met een voetganger
- Botsing met een andere fiets
- Botsing met een bromfiets/snorfiets
- Botsing met een motorvoertuig (motor, auto, vrachtwagen etc.)
- Anders, namelijk:

14. Welke verwondingen en/of letsel heeft u hierbij opgelopen?

(U kunt meerdere antwoorden geven)

- Lichte verwondingen, zoals bulten en schrammen
- Hoofd- en hersenletsel (hersenschudding, hersenknuzing)
- Nekletsel
- Letsel aan handen en/of armen (meer dan bulten en schrammen)
- Letsel aan voeten en/of benen (meer dan bulten en schrammen)
- Anders, namelijk:

15. Draagt u een bril of lenzen?

(U kunt meerdere antwoorden geven)

- Nee
- Ja, ik draag een bril voor bijziendheid (dichtbij goed kunnen zien en veraf niet)
- Ja, ik draag lenzen voor bijziendheid (dichtbij goed kunnen zien en veraf niet)
- Ja, ik draag een bril voor verziendheid (veraf goed kunnen zien en dichtbij niet)
- Ja, ik draag lenzen voor verziendheid (veraf goed kunnen zien en dichtbij niet)
- Ja, ik draag een multifocale bril
- Anders, nl.

16. Heeft u oogproblemen?

(Kies a.u.b. één van de volgende mogelijkheden)

- Nee
- Ja, ik heb last van oogproblemen (staar, glaucoom, etc.)
- Anders, nl.

17. Heeft u gehoorproblemen?

(Kies a.u.b. één van de volgende mogelijkheden)

- Nee
- Ja, ik draag een gehoorapparaat
- Ja, maar ik draag **geen** gehoorapparaat

18 Gebruikt u medicijnen die uw reactievermogen beïnvloeden?

(Medicijnen die uw verkeersvaardigheid beïnvloeden hebben een gele sticker op het doosje)

**DIT GENEESMIDDEL KAN HET
REACTIEVERMOGEN VERMINDEREN.**

**(autorijden - bedienen van machines -
spelen op straat) Pas op met alcohol!**

- Nee
- Ja, namelijk voor *(U kunt meerdere antwoorden geven)*
 - Hart- en vaatziekten
 - Diabetes
 - Bewegingsapparaat, zoals de spieren en pezen die je nodig hebt om te bewegen
 - Hersenaandoening, zoals ADHD, autisme, etc.
 - Anders, namelijk:

Deel B: Uw fiets

19. Welk type fiets(en) heeft u in uw bezit?

(U kunt meerdere opties aanvinken)

- Stadsfiets
- 'Omafiets'
- Moederfiets
- Bakfiets
- Toerfiets/hybride
- Vouwfiets
- Mountainbike
- Racefiets
- Ligfiets
- Anders, namelijk:

20. Op welk type fiets, fietst u het vaakst?

(Kies a.u.b. één van de volgende mogelijkheden)

- Stadsfiets
- 'Omafiets'
- Moederfiets
- Bakfiets
- Toerfiets/hybride
- Vouwfiets
- Mountainbike
- Racefiets
- Ligfiets
- Anders, namelijk:

21. Heeft de fiets die u het vaakst gebruikt elektrische ondersteuning?

(Kies a.u.b. één van de volgende mogelijkheden)

- Ja, de fiets die ik het vaakst gebruikt is elektrisch ondersteund.
- Nee, de fiets die ik het vaakst gebruikt is niet elektrisch ondersteund.

22. Welk model heeft de fiets die u het vaakst gebruikt?

- Fiets met stang



- Fiets zonder stang (dames model)



- Fiets met (extra) lage instap





Unisex

Anders, namelijk

23. Heeft de fiets die u het vaakst gebruikt aanpassingen?
(U kunt meerdere antwoorden geven)

- Nee, geen aanpassingen
- Ja, namelijk (vink aan wat van toepassing is)
 - Spiegels
 - Zijwielen
 - Andere aanpassingen namelijk

24. Heeft de fiets die u het vaakst gebruikt versnellingen?
(Kies a.u.b. één van de volgende mogelijkheden)

- Nee
- Ja, en ik gebruik mijn versnellingen
 - nooit bijna nooit soms bijna altijd altijd

Deel C: Uw fietsgedrag

25. Hoe veilig voelt u zich tijdens het fietsen?

onveilig niet zo veilig neutral veilig heel veilig

26. Hoeveel vertrouwen heeft u in uw fietsvaardigheid?

geen weinig neutral veel heel veel

27. Welke kenmerken typeren u als fietser?

Zet een kruisje in het hokje dat het meest op u van toepassing is. Des te dichter u het kruisje bij een omschrijving links of rechts des te meer bent u van mening dat die omschrijving van toepassing is.

- | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a. Oplettend | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Onoplettend |
| b. Voorzichtig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Onvoorzichtig |
| c. Doortastend | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Aarzelend |
| d. Ervaren | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Onervaren |
| e. Opvliegend | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Kalm |
| f. Onzeker | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Zelfverzekerd |
| g. Geduldig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ongeduldig |
| h. Zorgvuldig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nonchalant |
| i. Risicomijdend | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Stoer, overmoedig |
| j. Egoïstisch | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Coöperatief |
| k. Langzaam | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Snel |
| l. Tolerant | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Intolerant |

28. Heeft u nog opmerkingen/toevoegingen die niet aan bod zijn gekomen?

Hartelijk dank voor het invullen en zien u graag op het afgesproken tijdstip in Drachten.

Bijlage B Vragenlijst rijbelevenis op deze fiets

Vragenlijst rijbelevenis op deze fiets

De volgende vragen gaan over hoe u het rijden op deze fiets heeft ondervonden.

1. Was dit uw eerste ervaring met het rijden op dit type fiets?

- Ja
- Nee, ik heb al eens eerder op dit type fiets gereden
- Nee, ik bezit dit fietstype

2. Geef bij de volgende handelingen aan hoe goed u deze situatie vond verlopen met deze fiets:

	Zeer slecht	Slecht	Neutraal	Goed	Zeer goed
Optrekken vanuit stilstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controle houden over de fiets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opstappen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Afstappen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Het nemen van bochten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stoppen/remmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Balans houden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lopen met de fiets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Snelheid maken en behouden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Geef aan in hoeverre u deze fiets prettig of veilig achtte.

	Helemaal Niet	Niet heel erg	Neutraal	Redelijk	Zeer
Hoe veilig is volgens u het fietsen op deze fiets?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hoe zeker voelt zich bij het fietsen op deze fiets?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hoe prettig vond u het rijden op deze fiets?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Vergelijk deze fiets met de fiets die u normaal gesproken gebruikt op de volgende aspecten:

	Deze fiets	Vergelijkbaar	Eigen fiets
Meer rijcomfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betere veiligheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meer balans bij stilstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meer balans bij het nemen van bochten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bijlage C Eind vragenlijst ervaring onderzoek

De volgende vragen gaan over uw ervaring met het onderzoek.

1. Vergelijk de fietsen waar u vandaag op heeft gefietst onderling op de volgende aspecten:

	Kanteldriewieler	Starre driewieler	Tweewieler
Meer rijcomfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betere veiligheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meer balans bij stilstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meer balans bij het nemen van bochten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Bent u tevreden met de informatievoorziening en assistentie voorafgaand aan en tijdens het onderzoek?

Zeer tevreden	Enigszins tevreden	Niet tevreden en niet ontevreden	Enigszins ontevreden	Zeer ontevreden
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Wilt u opgenomen worden in het proefpersonenbestand van SWOV voor onderzoeken in de toekomst?

Voor ons onderzoek zijn we regelmatig op zoek naar deelnemers. Wilt u ook een bijdrage leveren aan wetenschappelijk onderzoek voor verkeersveiligheid? Dat kan op allerlei manieren. Zo zoeken we soms deelnemers die een vragenlijst willen invullen, in onze rijsimulator willen rijden of zelfs deelnemers die een tijd met een geïnstrumenteerd vervoermiddel willen rondrijden.

Wilt u een vrijblijvende uitnodiging ontvangen voor deelname aan SWOV-onderzoek? Laat dan hieronder uw naam en e-mailadres achter. U kunt te allen tijde uw gegevens laten verwijderen via de link 'afmelden' die u vindt onder elke uitnodiging die u van ons ontvangt.

Ja, ik wil opgenomen worden in het SWOV Proefpersonenbestand.

Naam

E-mail

4. Heeft u nog vragen en/of opmerkingen over dit onderzoek?

Bijlage D Statistische toetsen: vergelijking tussen kanteldriewielers

In deze bijlage worden de uitkomsten van de Mann-Whitney U-test uit *Paragraaf 3.2* weergegeven die zijn gebruikt voor een vergelijking tussen de kanteldriewieler A en B. Geen van de testen vond een significant verschil tussen de kanteldriewielers. De analyses zijn uitgevoerd in SPSS. Voor de toetsen is een significantieniveau van $\alpha = 0,05$ aangehouden.

Optrekken stilstand

Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary	
Total N	28
Mann-Whitney U	92,000
Wilcoxon W	197,000
Test Statistic	92,000
Standard Error	19,648
Standardized Test Statistic	-,305
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,760
Exact Sig.(2-sided test)	,804

Controle over de fiets

Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary	
Total N	28
Mann-Whitney U	77,000
Wilcoxon W	182,000
Test Statistic	77,000
Standard Error	20,185
Standardized Test Statistic	-1,040
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,298
Exact Sig.(2-sided test)	,352

Opstappen

Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary	
Total N	27
Mann-Whitney U	88,000
Wilcoxon W	193,000
Test Statistic	88,000
Standard Error	17,748
Standardized Test Statistic	-,169
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,866
Exact Sig.(2-sided test)	,905

Afstappen

Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary

Total N	27
Mann-Whitney U	92,000
Wilcoxon W	197,000
Test Statistic	92,000
Standard Error	18,128
Standardized Test Statistic	,055
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,956
Exact Sig.(2-sided test)	1,000

Het nemen van bochten

Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary

Total N	28
Mann-Whitney U	62,000
Wilcoxon W	167,000
Test Statistic	62,000
Standard Error	20,717
Standardized Test Statistic	-1,738
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,082
Exact Sig.(2-sided test)	,104

Stoppen/remmen

Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary

Total N	28
Mann-Whitney U	111,000
Wilcoxon W	216,000
Test Statistic	111,000
Standard Error	19,302
Standardized Test Statistic	,674
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,501
Exact Sig.(2-sided test)	,571

Balans houden

Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary

Total N	28
Mann-Whitney U	95,500
Wilcoxon W	200,500
Test Statistic	95,500
Standard Error	20,111
Standardized Test Statistic	-,124
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,901
Exact Sig.(2-sided test)	,910

Lopen met de fiets

Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary

Total N	28
Mann-Whitney U	111,500
Wilcoxon W	216,500
Test Statistic	111,500
Standard Error	19,432
Standardized Test Statistic	,695
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,487
Exact Sig.(2-sided test)	,541

Snelheid maken en behouden

Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary

Total N	28
Mann-Whitney U	96,000
Wilcoxon W	201,000
Test Statistic	96,000
Standard Error	19,730
Standardized Test Statistic	-,101
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,919
Exact Sig.(2-sided test)	,946

Zich veilig, zeker en prettig voelen

Ranks

	Prototype A of B	N	Mean Rank	Sum of Ranks
4A. Hoe veilig is volgens u het fietsen op deze fiets?	Prototype A	14	15,79	221,00
	Prototype B	14	13,21	185,00
	Total	28		
4A. Hoe zeker voelt zich bij het fietsen op deze fiets?	Prototype A	14	15,57	218,00
	Prototype B	14	13,43	188,00
	Total	28		
4A. Hoe prettig vond u het rijden op deze fiets?	Prototype A	14	16,14	226,00
	Prototype B	14	12,86	180,00
	Total	28		

Test Statistics

	Hoe veilig is volgens u het fietsen op deze fiets?	Hoe zeker voelt zich bij het fietsen op deze fiets?	Hoe prettig vond u het rijden op deze fiets?
Mann-Whitney U	80,000	83,000	75,000
Wilcoxon W	185,000	188,000	180,000
Z	-,904	-,771	-1,128
Asymp. Sig. (2-tailed)	,366	,441	,260
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,427 ^b	,511 ^b	,306 ^b

b. Not corrected for ties.

Bijlage E Statistische toetsen: vergelijking tussen fietstypen

In deze bijlage worden de uitkomsten van de Friedman toets uit *Paragraaf 3.3* weergegeven die zijn gebruikt om te onderzoeken of de drie fietstypen, namelijk de kanteldriewieler (ongeacht het prototype), starre driewieler en tweewieler per handeling van elkaar verschillen. Voor de handelingen waar significante verschillen zijn gevonden, is er vervolgens een Wilcoxon Signed Ranks toets uitgevoerd voor paarsgewijze vergelijkingen. De analyses zijn uitgevoerd in SPSS. Voor de Friedman toetsen is een significantieniveau van $\alpha = 0,05$ aangehouden. Voor de paarsgewijze vergelijkingen is er gecorrigeerd voor het aantal toetsen, namelijk 3, en is een significantieniveau van $\alpha = 0,0167$ aangehouden.

AB = kanteldriewieler, C = starre driewieler, D = tweewieler

Optrekken vanuit stilstand

Ranks

	Mean Rank
AB.Optrekken vanuit stilstand	2,13
C. Optrekken vanuit stilstand	1,54
D. Optrekken vanuit stilstand	2,34

Test Statistics^a

N	28
Chi-Square	16,209
df	2
Asymp. Sig.	<,001

a. Friedman Test

Test Statistics^a

	D. Optrekken vanuit stilstand - AB.Optrekken vanuit stilstand	C. Optrekken vanuit stilstand - AB.Optrekken vanuit stilstand	D. Optrekken vanuit stilstand - C. Optrekken vanuit stilstand
Z	-,924 ^b	-2,867 ^c	-3,456 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,356	,004	<,001

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

c. Based on positive ranks.

Controle houden

Ranks

	Mean Rank
AB.Controle houden over de fiets	2,04
C. Controle houden over de fiets	1,55
D. Controle houden over de fiets	2,41

Test Statistics^a

N	28
Chi-Square	14,846
df	2
Asymp. Sig.	<,001

a. Friedman Test

Test Statistics^a

	C. Controle houden over de fiets - AB.Controle houden over de fiets	D. Controle houden over de fiets - C. Controle houden over de fiets	AB.Controle houden over de fiets - D. Controle houden over de fiets
Z	-2,094 ^b	-3,355 ^c	-1,812 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,036	<,001	,070

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

c. Based on negative ranks.

Balans

Ranks

	Mean Rank
AB.Balans houden	1,88
3C. Balans houden	1,84
3D. Balans houden	2,29

Test Statistics^a

N	28
Chi-Square	5,437
df	2
Asymp. Sig.	,066

a. Friedman Test

Opstappen

Ranks

	Mean Rank
AB.Opstappen	1,98
C. Opstappen	1,87
D. Opstappen	2,15

Test Statistics^a

N	27
Chi-Square	3,167
df	2
Asymp. Sig.	,205

a. Friedman Test

Afstappen

Ranks

	Mean Rank
AB.Afstappen	1,98
C. Afstappen	1,80
D. Afstappen	2,22

Test Statistics^a

N	27
Chi-Square	7,189
df	2
Asymp. Sig.	,027

a. Friedman Test

Test Statistics^a

	C. Afstappen - AB.Afstappen	D. Afstappen - C. Afstappen	AB.Afstappen - D. Afstappen
Z	-1,634 ^b	-2,521 ^c	-1,633 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,102	,012	,102

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

c. Based on negative ranks.

Bochten nemen

Ranks

	Mean Rank
3AB.Het nemen van bochten	1,87
3C. Het nemen van bochten	1,69
3D. Het nemen van bochten	2,44

Test Statistics^a

N	27
Chi-Square	12,187
df	2
Asymp. Sig.	,002

a. Friedman Test

Test Statistics^a

	C. Het nemen van bochten - AB.Het nemen van bochten	D. Het nemen van bochten - C. Het nemen van bochten	AB.Het nemen van bochten - D. Het nemen van bochten
Z	-,445 ^b	-3,456 ^c	-2,706 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,656	<,001	,007

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

c. Based on negative ranks.

Stoppen/remmen

Ranks

	Mean Rank
3A.Stoppen/remmen	2,21
3C. Stoppen/remmen	1,82
3D. Stoppen/remmen	1,96

Test Statistics^a

N	28
Chi-Square	4,000
df	2
Asymp. Sig.	,135

a. Friedman Test

Lopen met de fiets

Ranks

	Mean Rank
3A.Lopen met de fiets	2,18
3C. Lopen met de fiets	1,23
3D. Lopen met de fiets	2,59

Test Statistics^a

N	28
Chi-Square	37,506
df	2
Asymp. Sig.	<,001

a. Friedman Test

Test Statistics^a

	3C. Lopen met de fiets - 3A.Lopen met de fiets	3D. Lopen met de fiets - 3C. Lopen met de fiets	3A.Lopen met de fiets - 3D. Lopen met de fiets
Z	-3,922 ^b	-4,331 ^c	-2,887 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	<,001	<,001	,004

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

c. Based on negative ranks.

Snelheid

Ranks

	Mean Rank
3A.Snelheid maken en behouden	2,18
3C. Snelheid maken en behouden	1,52
3D. Snelheid maken en behouden	2,30

Test Statistics^a

N	28
Chi-Square	18,328
df	2
Asymp. Sig.	<,001

a. Friedman Test

Test Statistics^a

	3C. Snelheid maken en behouden - 3A.Snelheid maken en behouden	3D. Snelheid maken en behouden - 3C. Snelheid maken en behouden	3A.Snelheid maken en behouden - 3D. Snelheid maken en behouden
Z	-2,553 ^b	-3,704 ^c	-,491 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,011	<,001	,623

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

c. Based on negative ranks.

Ongevallen voorkomen Letsel beperken Levens redden

SWOV

Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Henri Faasdreef 312

2492 JP Den Haag

070 – 317 33 33

info@swov.nl

www.swov.nl

 [@swov_nl](https://twitter.com/swov_nl) / @swov

 [linkedin.com/company/swov](https://www.linkedin.com/company/swov)