

# Verkeersvaardigheidstraining met virtual reality voor basisschoolleerlingen

Evaluatie van het WegWijs VR-experiment

R-2018-12

# SWOV



## Auteurs



Dr. G.J. Wijlhuizen



S. van der Kint, MSc

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

---

## Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2018-12
Titel:	Verkeersvaardigheidstraining met virtual reality voor basisschoolleerlingen
Ondertitel:	Evaluatie van het WegWijs VR-experiment
Auteur(s):	Dr. G.J. Wijlhuizen & S. van der Kint, MSc
Projectleider:	Dr. G.J. Wijlhuizen
Projectnummer SWOV:	E17.39
Opdrachtgever:	Achmea Interne Diensten N.V.
Trefwoord(en):	Traffic; education; child; adult; behaviour; simulation; technology; skill (road user); digital computer; program (computer); Netherlands; SWOV
Projectinhoud:	Dit rapport bevat de evaluatie van een experiment waarin basisschoolleerlingen met een trainings-app spelenderwijs verkeerssituaties kunnen oefenen in een VR-omgeving. De vraag daarbij was of en hoe deze training bijdraagt aan hun kennis, inzicht, houding en bewustzijn ten aanzien van verkeersveiligheid, en aan hun verkeersvaardigheid zoals die wordt getoetst in een VR-omgeving.
Aantal pagina's:	87
Fotografen:	Paul Voorham
Uitgave:	SWOV, Den Haag, 2018

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

**SWOV – Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid**

Bezuidenhoutseweg 62, 2594 AW Den Haag – Postbus 93113, 2509 AC Den Haag  
070 – 317 33 33 – [info@swov.nl](mailto:info@swov.nl) – [www.swov.nl](http://www.swov.nl)

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

## Samenvatting

Verzekeraar Interpolis startte in 2015 met 'SlimOpWeg', een meerjarig programma met als doel het aantal verkeersongevallen terug te dringen met 25% in 2020. Binnen dit programma worden diverse methodes ontwikkeld die een meetbare bijdrage moeten leveren aan de verbetering van de verkeersveiligheid.

Twee eerdere SlimOpWeg-projecten waren gericht op de rijvaardigheid van jongeren en afleiding in het verkeer aan bod. Een derde project is gericht op kinderen in de basisschoolleeftijd: 'WegWijs VR', een innovatief verkeerseducatiepakket met gebruik van virtual reality (VR). Met een speciale VR-bril en een bijbehorende app kunnen de kinderen verschillende verkeerstaken oefenen in een virtuele 3D-omgeving, die bijvoorbeeld hun eigen route tussen school en thuis nabootst.

Om de effectiviteit van de WegWijs VR-methode te testen, heeft Interpolis samen met Veilig Verkeer Nederland een eerste onderzoek uitgevoerd onder basisschoolleerlingen in Nederland. Dat eerste onderzoek is uitgevoerd van december 2016 tot en met maart 2017. Er deden 645 leerlingen van 11 basisscholen in Nederland aan mee. Uit dat onderzoek kwam een aantal resultaten en aanbevelingen naar voren:

### *Resultaten:*

- De gerapporteerde motivatie van zowel ouders en kinderen om te oefenen was hoog.
- Deelname aan 'Wegwijs VR' werd leerzaam gevonden.
- Ouders rapporteerden dat ze beter inzicht hebben gekregen in de verkeersvaardigheden van hun kinderen.

### *Aanbevelingen:*

- Verbeter de betrouwbaarheid van de technische middelen, zoals de app waarmee de verkeerstaken werden aangeboden.
- Bied een gestructureerd oefenprogramma aan, bijvoorbeeld op school.
- Houd rekening met kinderen die door de VR-bril misselijk of duizelig worden.

Op basis van deze resultaten en aanbevelingen is de WegWijs VR-methode aangepast en verbeterd. Om de effectiviteit daarvan te kunnen onderzoeken, hebben begin dit jaar 446 leerlingen van 3 basisscholen in Tilburg de verbeterde training gevolgd. Op verzoek van Interpolis heeft SWOV onderzocht wat de effecten van de verbeterde training zijn op de verkeersvaardigheid van de deelnemende kinderen.

### **Doelstelling van het onderzoek**

Het onderzoek is uitgevoerd in februari, maart en april 2018. De doelstelling was om vast te stellen of, en in welke mate, basisschoolleerlingen in groep 5 tot en met 8 verkeersvaardiger worden door virtuele verkeerstaken te oefenen met de WegWijs VR-methode.



## Opzet van het onderzoek

De WegWijs VR-training is ontwikkeld op basis van de methodiek van Veilig Verkeer Nederland (VVN). Het bedrijf Purple heeft voor Interpolis een innovatieve app ontwikkeld waarmee kinderen verkeerstaken kunnen oefenen in een virtuele omgeving. Voor de virtuele omgeving is gebruikgemaakt van 360-graden-foto's van Tilburg, zodat kinderen kunnen oefenen in hun eigen schoolomgeving. De training is beschikbaar voor een VR-bril of op een tablet.

Voorafgaand aan het onderzoek zijn de verschillende verkeerstaken (bijvoorbeeld het oversteken van een druk kruispunt) eerst getest. Dat is gedaan om de instructies en feedback aan kinderen, de techniek en de moeilijkheid van de taken zelf te verbeteren. Op basis daarvan is een set van achttien zo goed mogelijk op de doelgroep afgestemde taken gevormd.

De kinderen werden ingedeeld in twee groepen: een experimentele groep, die werd onderverdeeld in een groep die met de VR-bril zou gaan oefenen en groep die met de tablet zou gaan oefenen, en een controlegroep die helemaal niet zou gaan oefenen. Beide groepen kregen eerst een korte instructie en een oefening om de VR-bril of tablet te leren bedienen. Direct daarna kregen alle kinderen via de VR-bril of tablet een verkeersvaardigheidstoets met achttien verschillende (virtuele) verkeerstaken voorgelegd. Voor elke taak moesten de kinderen een aantal specifieke handelingen verrichten die cruciaal worden geacht voor hun veiligheid ('kijken', 'de juiste plek op de weg kiezen'). Een taak werd pas beoordeeld als 'veilig uitgevoerd' als alle relevante handelingen volgens een vastgesteld protocol correct waren volbracht.

Na deze toets ging de experimentele groep zes weken lang, twintig minuten per week, in dezelfde volgorde de achttien (virtuele) verkeerstaken oefenen met de VR-bril of tablet. Ongeveer een derde van de deelnemers gebruikte de tablet, alle andere kinderen startten met de VR-bril. Circa 30% daarvan stapte later over op de tablet omdat ze misselijk of duizelig werden van de VR-bril. De controlegroep oefende in deze periode geen verkeerstaken. Na deze zes weken kregen alle kinderen weer de oefening om de VR-bril of tablet te leren bedienen. Dit om zo veel mogelijk uit te sluiten dat een eventueel verschil in verkeersvaardigheid zou worden veroorzaakt door een verschil in vaardigheid met de instrumenten. Het onderzoek werd afgesloten met dezelfde verkeersvaardigheidstoets voor zowel de experimentele als de controlegroep. Zowel voorafgaand als na de trainingsperiode kregen de ouders van de kinderen een online-vragenlijst toegestuurd. Daarin stonden vragen over de risicoperceptie en de ingeschatte verkeersvaardigheid van het kind.

## Resultaten, conclusies en aanbevelingen

### 1. De verkeersvaardigheid van kinderen verbetert in een VR-omgeving door te oefenen met WegWijs VR

Kinderen die met WegWijs VR oefenden, voerden in een virtuele omgeving significant meer verkeerstaken veilig uit dan de controlegroep. In de voormeting werd gemiddeld 16% van de verkeerssituaties veilig uitgevoerd, en dit steeg naar 49% in de nameting. Daarbij maakt het niet uit of de kinderen oefenen met de VR-bril of met de tablet. Bij de controlegroep is vrijwel geen verandering gemeten (gemiddeld +1%). Daarmee is de WegWijs VR-training – voor zover bekend - het eerste verkeerseducatiemiddel in Nederland dat wetenschappelijk op gedrags-effecten is getest binnen een virtuele omgeving en daar positieve resultaten heeft laten zien.

#### *Aanbeveling*

De resultaten geven aanleiding om de WegWijs VR-training op grotere schaal aan te bieden. Zorg dat de resultaten goed worden gemonitord. Besteed daarbij ook aandacht aan de mate waarin de kinderen de geleerde vaardigheden blijven onthouden, zodat ze die ook in de praktijk kunnen toepassen. Dat kan bijvoorbeeld door na twee of drie weken een extra toets af te nemen.

## **2. De leerresultaten met de VR-bril en de tablet zijn vergelijkbaar**

Over het algemeen treden dezelfde leereffecten op bij de groep met de VR-bril als bij de groep met de tablet versie. Het is wel zo dat bij een beperkt aantal relatief belangrijke handelingen die tijdens verkeerstaken moeten worden verricht (zoals kijkgedrag), de groep met de VR-bril iets beter presteert dan de groep met de tablet. Ze voeren deze handelingen zowel in de voormeting als in de nameting vaker correct uit met de VR-bril.

### *Aanbeveling*

De tablet een goed alternatief voor de VR-bril. De tablet-versie moet daarom beschikbaar blijven binnen de WegWijs VR-methode.

## **3. Groep 5 leert minder sterk dan groep 6, 7 en 8**

Alle groepen die oefenden met de verkeerstaken (groep 5 t/m 8), zijn significant gestegen in hun verkeersvaardigheid binnen de VR-omgeving. In het algemeen leren de kinderen uit groep 5 wel 5 minder dan de groepen 6,7 en 8. Het gaat dus om de jongste deelnemers met mogelijk de minste relevante ervaring met de verkeerstaken.

### *Aanbeveling*

Vanuit het belang om de gewenste vaardigheden zo vroeg mogelijk te leren, zullen kinderen van groep 5 wel bij de WegWijs VR-training betrokken moeten blijven. Mogelijk kunnen de resultaten voor groep 5 worden verbeterd door de training voor die kinderen op een later moment te herhalen.

## **4. Herhalen van taken leidt in eerste instantie tot betere vaardigheden**

Uit het onderzoek blijkt dat de vaardigheden van kinderen significant verbeteren door de verschillende taken meerdere keren te herhalen. Na in totaal 40 tot 50 keer de taken te oefenen (niet elke taak zo vaak herhalen, maar een totaal van 40 tot 50 taken afkomstig uit de 18 beschikbare taken) is er geen verdere verbetering meer waar te nemen.

### *Aanbeveling*

Handhaaf de huidige duur van de training (zes weken, 20 minuten per week), waarbij het oefenen van 40 tot 50 taken optimaal lijkt.

## **5. Bepaalde verkeerstaken blijven moeilijk veilig uit te voeren**

Bij sommige ingewikkelde verkeerstaken blijft het voor veel kinderen ook na het herhaald oefenen (zie punt 4) moeilijk om bepaalde handelingen veilig uit te voeren. Daarbij gaat het vooral om een combinatie van handelingen, zoals naar links kijken tijdens het oversteken. Dit doet circa 20% correct in de nameting.

### *Aanbeveling*

Ga na of aangepaste feedback kan bijdragen aan een verbetering van de leerprestatie voor deze ingewikkelde handelingen.

## **6. Zowel ouders als kinderen vinden de WegWijs VR-training leuk en leerzaam**

Dit geldt voor zowel de groep die met de VR-bril oefende als voor de tablet-groep. Ongeveer twee derde van de ouders (64%) gaf aan dat ze de training (erg) leerzaam vonden voor hun kinderen. Van de kinderen zelf vond circa 65% de training leerzaam en 80% vond het (erg) leuk. De groep die oefende met de tablet vond het iets vaker (erg) leuk (83%) dan de groep met de VR-bril (77%). Er is echter geen verschil in het rapportcijfer dat ze voor WegWijs VR geven: dat is circa een 8.

### *Aanbeveling*

Het onderzoek laat zien dat er bij de doelgroep behoefte en draagvlak is voor verdere uitrol van de WegWijs VR-methode. De samenwerking tussen ouders, school en kind is daarbij van cruciaal belang.

### **7. De volgende stap: veilig handelen in de praktijk**

Kinderen hebben door de WegWijs VR-training geleerd om in een VR-omgeving belangrijke verkeerstaken veiliger uit te voeren. Een logische vraag, die ook voor andere verkeers-educatiemethoden geldt is, is of kinderen daardoor in staat zijn om ook in de praktijk op straat echt veiliger te handelen.

### *Aanbeveling*

Er is verder onderzoek nodig naar de relatie tussen veilig handelen in een VR-omgeving en het 'echte' verkeersgedrag op straat. Advies is om in WegWijs VR impulsen in te bouwen zodat ouders/verzorgers de verkeerstaken met de kinderen ook in de praktijk gaan oefenen voor een maximaal effect.

### **Limitaties van het onderzoek**

- Over het algemeen mag worden verwacht dat de effecten van de WegWijs VR-training generaliseerbaar zijn. De drie deelnemende scholen zijn niet per se representatief voor alle basisschoolleerlingen in Nederland. Zo zouden de absolute scores op de verkeerstaken kunnen verschillen.
- De vraag is in hoeverre leren in een virtual reality-omgeving kan worden vertaald naar de praktijk. Met andere woorden: zijn de kinderen in staat om het geleerde ook in het 'echte' verkeer op straat uit te voeren? Om die vraag te kunnen beantwoorden, is verder onderzoek nodig.

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>10</b>
1.1	Relevante literatuur	11
1.2	Voortraject	12
1.3	Doelstelling van het onderzoek	13
1.4	Onderzoeksvragen	13
1.5	Leeswijzer	14
<b>2</b>	<b>Methode van onderzoek</b>	<b>15</b>
2.1	Opzet van het onderzoek	15
2.2	Samenstellen van de onderzoeksgroep	16
2.3	Uitvoering van metingen (Instrumenten en procedure)	17
2.3.1	Vragenlijsten aan ouders en deelnemende kinderen	17
2.3.2	Procedure van onderzoek en aangeboden verkeerstaken met de VR-bril en tablet	18
2.3.3	Het oefenen door de experimentele groep	20
2.4	Data-analyse	21
<b>3</b>	<b>Resultaten</b>	<b>22</b>
3.1	Werving en kenmerken van de kinderen	22
3.2	Vaardigheid met de bediening van de VR-bril en tablet	23
3.3	Effectmeting: percentage veilig uitgevoerde verkeerstaken voor/na het oefenen	25
3.3.1	Voor alle kinderen samen	25
3.3.2	Voor kinderen per instrument: VR-bril en tablet	25
3.3.3	Voor de groepen 5, 6, 7 en 8	26
3.3.4	Samenhang tussen aantal geoefende taken en vooruitgang in leerprestatie	28
3.4	Het aandeel kinderen per verkeersstaak dat deze veilig uitvoert	29
3.4.1	Leren kinderen met tablet beter dan kinderen met de VR-bril, voor elke taak?	33
3.5	Aantal handelingen per verkeersstaak dat wel/niet correct is uitgevoerd	34
3.5.1	Verschillen tussen VR-bril en tablet op het aantal succesvol uitgevoerde handelingen per taak	35
3.6	Afzonderlijke handelingen over alle verkeerstaken	36
3.6.1	Naar links kijken	36
3.6.2	Naar rechts kijken	37
3.6.3	Over de schouder kijken	39
3.6.4	Bekijken van verkeerslichten, tekens en borden	40
3.6.5	Kijken naar andere weggebruikers	41
3.6.6	Veilig te voet de weg oversteken	42
3.6.7	Gemiddelde tijdsduur voor- en nameting	43



3.7	Resultaten vragenlijsten	44
3.7.1	Beoordeling van de WegWijs VR-training door de ouders van de kinderen	44
3.7.2	Beoordeling van de training door de experimentele groep	45
3.7.3	Feedback van de kinderen	47
<b>4</b>	<b>Discussie en conclusies</b>	<b>48</b>
4.1	Zijn er verschillen tussen het <i>how-to</i> -niveau van de experimentele en controlegroep?	48
4.2	Wat is de verandering in het aantal veilig uitgevoerde verkeerstaken?	48
4.3	Wat is per verkeerstaak het aandeel kinderen dat deze veilig heeft uitgevoerd?	50
4.4	Wat is per verkeerstaak het aandeel correct uitgevoerde handelingen?	50
4.5	Wat is per type handeling het aandeel dat correct is uitgevoerd?	50
4.6	Hoelang duurden de voor- en nametingen?	51
4.7	Hoe zit het met de door de ouders ingeschatte risicoperceptie en verkeersvaardigheid van hun kind?	51
4.8	Hoe beoordelen de ouders en kinderen de training?	52
4.9	Resultaten, conclusies en aanbevelingen	52
4.10	Limitaties van het onderzoek	54
	<b>Literatuur</b>	<b>55</b>
	<b>Bijlage A Vragenlijsten</b>	<b>57</b>
	<b>Bijlage B Uitleg bij de achttien aangeboden verkeerstaken</b>	<b>76</b>
	<b>Bijlage C Percentage kinderen dat taken veilig heeft uitgevoerd</b>	<b>82</b>
	<b>Bijlage D Correct uitgevoerde handelingen per verkeerstaak</b>	<b>85</b>
	<b>Bijlage E Interactie-effecten per situatie</b>	<b>87</b>

## 1 Inleiding

In 2017 vielen er 16 verkeersdoden in de leeftijdsgroep 0-14 jaar, waarvan 11 als voetganger of fietser (SWOV, 2018). Daarbij zijn er bepaalde momenten in de levensloop te zien waarin hun betrokkenheid bij verkeersongevallen een piek vertoont. Dat zijn vooral die momenten waarop een verandering optreedt in het mobiliteitsgedrag. Tot 4 jaar is er nauwelijks zelfstandige verkeersdeelname: kinderen worden achterop de fiets of in de auto vervoerd en fietsen hooguit op een kinderfietsje op de stoep. De controle door ouders is hoog. Wanneer kinderen zelf kunnen fietsen, neemt de controle door ouders af. Over het algemeen worden kinderen nog steeds begeleid op de fiets, maar het fietsen, op de straat, doen ze zelf. De leeftijd waarop meer dan de helft van de kinderen meestal zelfstandig naar school loopt of fietst, ligt rond de 9 jaar (Van der Houwen Goossen & Veling, 2003). Voor ouders en school is het belangrijk om zich bewust te zijn van deze ontwikkeling. Dat biedt mogelijkheden om invloed uit te oefenen op de verkeersdeelname van kinderen. De momenten waarop kinderen zich nog relatief beschermd (want begeleid) in het verkeer begeven, kunnen benut worden om kinderen juist in die veilige context zo veel mogelijk te leren.

### **SlimOpWeg en WegWijs VR**

Vanuit deze kennis startte verzekeraar Interpolis in 2015 met 'SlimOpWeg', een meerjarig programma met als doel het aantal verkeersongevallen terug te dringen met 25% in 2020. Binnen dit programma worden diverse methodes ontwikkeld die een meetbare bijdrage moeten leveren aan de verbetering van de verkeersveiligheid. Twee eerdere SlimOpWeg-projecten waren gericht op de rijvaardigheid van jongeren en afleiding in het verkeer aan bod. Een derde project is gericht op kinderen in de basisschoolleeftijd: 'WegWijs VR': een innovatief verkeerseducatiepakket met gebruik van virtual reality (VR). Met een speciale VR-bril en een bijbehorende app kunnen de kinderen op verschillende moeilijkheidsniveaus verkeerstakingen oefenen in een virtuele 3D-omgeving, die bijvoorbeeld hun eigen route tussen school en thuis nabootst.

Om de effectiviteit van de WegWijs VR-methode te testen, heeft Interpolis samen met Veilig Verkeer Nederland vorig jaar een eerste onderzoek uitgevoerd onder basisschoolleerlingen in Nederland. Op basis van dat onderzoek is een aantal verbeteringen in de methode doorgevoerd. De verbeterde training is begin dit jaar aangeboden aan 446 leerlingen van 3 basisscholen in Tilburg. Interpolis heeft SWOV gevraagd om te onderzoeken in hoeverre de verbeterpunten zijn aangepakt en wat de effecten zijn op de verkeersvaardigheid van de deelnemende kinderen.

Voordat we hier verder op ingaan, bespreken we eerste een aantal studies op het gebied van virtual reality, in het bijzonder in relatie tot verkeersveiligheid bij kinderen.

## 1.1 Relevante literatuur

Schwebel, McClure en Severson (2014) noemen verschillende voordelen van virtual reality-toepassingen. Kinderen die trainen in een virtuele omgeving, kunnen meerdere keren oefenen zonder supervisie van een ouder(e), in hun eigen tijd en wanneer ze dat willen. Zo kunnen kinderen onder andere hun vaardigheid trainen op het gebied van cognitie, motoriek en perceptie met betrekking tot verkeersgedrag. Een beperking van virtual reality is de toegankelijkheid. Op veel scholen is de techniek nog niet voorhanden en goedkope alternatieven zijn nog niet beschikbaar.

Verkeersveiligheidstrainingen met gebruik van virtual reality zijn niet ongebruikelijk. Schwebel, McClure en Severson (2014) lieten 231 kinderen van 7 en 8 jaar oefenen op straat of in een virtuele omgeving, niet met een VR-bril maar vormgegeven met drie schermen. Daaruit bleek dat beide groepen kinderen veiliger gedrag vertoonden dan kinderen uit de controlegroepen die niet hadden geoefend.

Deze resultaten sluiten aan bij studies waarbij kinderen oefenden in een virtuele omgeving op een computer. McComas, MacKay en Pivik (2002) hebben gekeken of in een virtuele omgeving veiligheidsvaardigheden ontwikkelen en of dit zich vertaalt naar daadwerkelijk veiliger gedrag. De kinderen (9 tot 11 jaar oud) zaten op school in een provinciaal of stedelijk gebied. Specifiek werd er geoefend om een kruispunt over te steken. Kinderen die minstens drie keer hadden geoefend in de virtuele omgeving met de computer, bleken hoger te scoren dan de controlegroep. Dit vertaalde zich naar veiliger gedrag in de echte schoolomgeving voor de kinderen die naar school gingen in provinciale gebieden. Voor de kinderen die in een stadse omgeving naar school gingen, was dit effect niet aanwezig.

Schwebel et al. (2016) gebruikten drie schermen die recht voor en schuin voor het kind stonden om zo een virtuele voetgangersomgeving te creëren. Het niveau van verkeersveiligheidsvaardigheden van de kinderen werd bepaald, waarna ze zes keer vijftien minuten hebben oefenend in de virtuele omgeving. Hierna werden de vaardigheden weer bekeken, waarbij bleek dat de kinderen iets minder de neiging hadden om meteen de weg over te steken. Het oversteekgedrag zelf bleek niet veranderd. Volgens de auteurs is de training wellicht te kort geweest om een gewenst effect te zien.

Een andere studie (Thomson et al., 2005) heeft gebruikgemaakt van een computer-gesimuleerde omgeving. In de studie werden 129 kinderen in de leeftijden van 7, 9 en 11 individueel getest in het echte verkeer om hun vaardigheid te bepalen. Daarna hebben ze vier sessies van ongeveer 30-40 minuten getraind achter de computer. Het bleek dat de kinderen die hadden geoefend, beter konden oversteken en dat ze beter begrepen welke factoren belangrijk zijn om in acht te nemen wanneer je over moet steken vergeleken met de groep die niet heeft geoefend. De verbeteringen bleken na 8 maanden ook nog zichtbaar.

Een van de problemen bij het gebruik van virtual reality, is misselijkheid. Deze wordt ook wel visueel geïnduceerde bewegingsmisselijkheid of cybermisselijkheid genoemd. Cybermisselijkheid wordt gevonden in VR-studies in entertainment, games, trainingen en in de medische wereld (Kiryu & HY So, 2007). De reden waarom mensen misselijk worden, wordt vaak toegeschreven aan het feit dat er de illusie van beweging is, terwijl er fysiek niet bewogen wordt. Veel voorkomende symptomen zijn misselijkheid, duizeligheid, zweten en vermoeidheid (Keshavarz et al., 2015). Uit de literatuur zijn geen cijfers bekend over de mate waarin deze verschijnselen kunnen optreden bij jonge kinderen in de basisschoolleeftijd.

## 1.2 Voortraject

### Het eerste onderzoek

Om de effectiviteit van de WegWijs VR-methode te testen, heeft Interpolis samen met Veilig Verkeer Nederland een eerste onderzoek uitgevoerd onder basisschoolleerlingen in Nederland. Dat onderzoek is uitgevoerd van december 2016 tot en met maart 2017. Er deden 645 leerlingen uit groep 4 t/m 8 van 11 basisscholen in Nederland aan mee. De leerlingen werden vooraf ingedeeld in twee groepen: een trainingsgroep die met de VR-bril zou gaan oefenen en een controlegroep die de VR-bril alleen gebruikte om een (ander) spel te spelen.

Uit het eerste onderzoek kwam een aantal resultaten en aandachtspunten naar voren. Hieronder noemen we de belangrijkste.

1. Motivatie bij deelnemende ouders & kinderen is hoog
  - a. 90% van de ouders geeft aan dat ze het belangrijk vinden om verkeerssituaties te oefenen
  - b. 98% van de ouders geeft aan dat ze het leuk en belangrijk vinden om met VR te oefenen
  - c. 98% van de kinderen vinden het leuk om met VR te gaan oefenen
2. Wegwijs VR wordt leerzaam gevonden en help om inzicht te geven aan ouders
  - a. 65% van gebruikers geeft aan dat WegWijs leerzaam is
  - b. 50% van de mensen geven aan dat WegWijs nuttig is
  - c. Ouders rapporteren na het meedoen aan Wegwijs dat ze beter weten wat hun kind zou moeten kennen en kunnen in het verkeer
  - d. Ouders geven na het meedoen aan Wegwijs aan dat zij hun kind meer verkeersvaardiger vinden.
3. Circa 25% van deelnemende kinderen werd duizelig en/of misselijk van de VR-bril en kon daardoor niet meer meedoen met de training. Daarom is er een tablet-versie van WegWijs VR ontwikkeld, waarmee met dezelfde app dezelfde verkeerstaken kunnen worden nagebootst op een tablet.
4. De besturing en de installatie van de applicatie bleek voor sommige kinderen en ouders ingewikkeld en werkte ook onvoldoende. Omdat de deelnemers thuis oefenden, haakten ze daardoor soms eerder af. Deze problemen zijn opgelost door gecontroleerd op school te oefenen. Daar waren telefoons beschikbaar waarop de juiste applicatie al was ingesteld en er was begeleiding aanwezig.
5. De aangeboden verkeerstaken bleken in veel gevallen te complex voor de deelnemende kinderen. Na een tussenstudie onder 96 kinderen zijn daarom een aantal aanpassingen doorgevoerd:
  - a. Het aantal taken is teruggebracht van 40 naar 18. Zo hoefden de kinderen minder lang te oefenen en konden ze dezelfde taken vaker oefenen.
  - b. Een aantal verkeerstaken is minder complex gemaakt, waarbij de te leren vaardigheden wel hetzelfde bleven.
  - c. Een aantal taken zijn samengevoegd omdat ze veel overlap hadden en op dezelfde locatie plaatsvonden.
  - d. Het bleek voor veel kinderen lastig om de moeilijkheidsniveaus van de aangeboden verkeerssituaties te onderscheiden. De verkeerstaken worden daarom niet meer op die manier aangeboden.
  - e. Kinderen die oefenden met de VR-bril, voerden de handelingen voor de virtuele verkeerstaken beter uit dan daarvoor. Het is mogelijk dat hun toegenomen vaardigheid met het VR-instrument daarbij een rol speelde. Bij de vernieuwde training kreeg daarom zowel de trainingsgroep als de controlegroep vooraf een instructie voor de besturing van

het instrument. Op basis van een testje werd vervolgens voor elk kind de vaardigheid met het instrument vastgesteld. Dat was vooral van belang omdat de controlegroep in de vernieuwde training gewoon de reguliere les op school volgde en het VR-instrument verder niet meer gebruikte.

### **Dit onderzoek**

In februari, maart en april 2018 is de verbeterde training aangeboden aan 3 basisscholen in Tilburg: Berkeloo, De Cocon en De Stappen. Er deden 446 leerlingen aan mee, die werden ingedeeld in een experimentele groep en een controlegroep. De experimentele groep oefende zes weken lang, twintig minuten per week, met de VR-bril of met de tablet-versie. De controlegroep oefende helemaal niet en volgde gedurende de trainingsperiode gewoon de reguliere lessen op school.

Alle kinderen kregen vooraf toestemming van hun ouders om aan de training mee te doen. Zowel voorafgaand als na de trainingsperiode kregen de ouders een online-vragenlijst toegestuurd. Daarin stonden vragen over de risicoperceptie en ingeschatte verkeersvaardigheid van het kind.

Interpolis heeft aan SWOV gevraagd om de WegWijs VR-methode te evalueren, te onderzoeken in hoeverre de aandachtspunten uit het eerste onderzoek zijn aangepakt en wat de effecten daarvan zijn op de verkeersvaardigheid van de deelnemende kinderen. Dat onderzoek staat in dit rapport centraal.

## **1.3 Doelstelling van het onderzoek**

De WegWijs VR-training is ontwikkeld op basis van de leerlijnen die zijn opgenomen in de beoogde WEVER-methodiek van Veilig Verkeer Nederland (VVN). Deze hebben betrekking op het belang van kennis en inzicht, vaardigheden, houding en bewustzijn ten aanzien van verkeersveiligheid (Twisk et al., 2017).

Met het onderzoek wilde Interpolis in kaart brengen in hoeverre verkeersveiligheidsstraining in een virtual reality-omgeving hieraan bijdraagt met het oog op de doelgroep: basisschoolkinderen van 9 tot en met 12 jaar (groep 5 tot en met 8).

In hoeverre veiliger gedrag in een virtuele verkeersomgeving leidt tot veiliger gedrag in de praktijk op straat, is in dit onderzoek buiten beschouwing gebleven.

## **1.4 Onderzoeksvragen**

De volgende vragen stonden in het onderzoek centraal:

1. Scoren – gecontroleerd voor de scores van de controlegroep op voor- en nameting – de kinderen in de experimentele groep op de nameting significant hoger dan op de voormeting op de volgende aspecten:
  - de vaardigheid in de bediening van de VR-bril en tablet (het *how-to*-niveau);
  - het gemiddelde aantal veilig uitgevoerde verkeerssituaties;
  - het aandeel kinderen per verkeerstaak dat deze veilig heeft uitgevoerd;
  - het aandeel handelingen per verkeerstaak dat correct is uitgevoerd;
  - het aandeel correct uitgevoerde handelingen per type handeling (bijvoorbeeld kijkgedrag) op het totaal of per verkeerstaak.

Bij elk van deze aspecten geldt de vraag: in hoeverre worden de verschillen verklaard door het *how-to*-niveau?



2. Zijn er bij de antwoorden op vraag 1 verschillen tussen de VR-brilgroep en de tabletgroep?
3. Zijn er bij de antwoorden op vraag 1 verschillen tussen de verschillende groepen (5 t/m 8) en scholen?
4. Zijn er verschillen die te maken hebben met verschillen in de mate van training?
5. Hoelang duurde de voor- en nameting met de VR-bril en tablet voor de kinderen in de experimentele en de controlegroep?

Op basis van gegevens uit de online-vragenlijsten aan de ouders:

6. In hoeverre verschilt de door de ouders ingeschatte risicoperceptie en verkeersvaardigheid van hun kinderen tussen de experimentgroep en de controlegroep voor en na het oefenen van de taken?
7. Hoe beoordelen de ouders en kinderen de training (bijvoorbeeld: leuk, leerzaam)?

## 1.5 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk gaan we in op de onderzoeksmethode en -opzet. Het onderzoeksprotocol is goedgekeurd door de ethische commissie van SWOV. De resultaten van het onderzoek komen aan bod in *Hoofdstuk 3*, waarna we afsluiten met een discussie en conclusies (*Hoofdstuk 4*).

## 2 Methode van onderzoek

### 2.1 Opzet van het onderzoek

De opzet van het onderzoek bestaat uit twee stappen:

1. samenstellen van de onderzoeksgroep (werving en toewijzing aan onderzoekscondities);
2. uitvoeren van metingen (instrumenten en procedure).

In *Tabel 2.1* is de opzet schematisch weergegeven.

Tabel 2.1. Schematische weergave van de opzet van het onderzoek.

Onderdelen en tijdverloop		Geïnccludeerde kinderen groep 5 t/m 8				
		Experimentele groep N=233 (De Cocon, De Stappen)		Controlegroep N=221 (Berkeloo)		
		VR-bril N=153	Tablet N=80	VR-bril N=148	Tablet N=73	
<b>Voormeting</b>	Vragenlijst aan ouders – Respons	N=88		N=79		
Week van 26 februari	How-to-niveau bepalen	X	X	X	X	
	Toets met 18 verkeerstakingen	X	X	X	X	
<b>Oefenen van taken</b>	Taken oefenen (6 weken; 20 minuten per week op school) met na afloop een vragenlijst	X	X	–	–	
<b>Nameting</b>	Week van 9 en 16 april	How-to-niveau bepalen	X	X	X	X
	Overgestapt van VR-bril naar tablet	N=–52	N=+52	N=–10	N=+10	
	Toets met 18 taken volledig afgerond	<b>N=101</b>	<b>N=132</b>	<b>N=131</b>	<b>N=83</b>	
	Ziek tijdens voor of nameting	N=2	N=1	N=7	N=1	
	Aantallen geschikt voor analyse. Deze hebben de voor- en nameting gedaan met hetzelfde instrument.	<b>N=99</b>	<b>N=79</b>	<b>N=131</b>	<b>N=72</b>	
	Vragenlijst aan ouders – Respons	N=39		N=45		
Respons ouder op de vragenlijst voor zowel de voor- als nameting	N=35		N=36			
Vragenlijst aan de kinderen die hebben geoefend.	N=190					

## 2.2 Samenstellen van de onderzoeksgroep

Interpolis heeft in samenwerking met de gemeente drie scholen in Tilburg benaderd met de vraag om medewerking te verlenen aan het onderzoek. De scholen zijn benaderd met de vraag of ze interesse hadden om de WegWijs VR-training aan hun leerlingen aan te bieden. De ouders van de leerlingen zijn op de hoogte gesteld door middel van een e-mail. Ouders die niet wilden dat hun kind meedeed aan de training, konden zichzelf en hun kind(eren) afmelden. Kinderen kregen geen directe beloning voor het meedoen. Er werden wel bioscoopkaartjes verloot aan ouders die de twee online-vragenlijsten hadden ingevuld.

Om van tevoren te kunnen inschatten hoeveel deelnemers nodig zijn om een verschil tussen twee groepen te kunnen opsporen met statistische analyses, hebben we een power-analyse uitgevoerd. De power van een studie is een getal dat uitdrukt met hoeveel zekerheid je een verschil van een bepaalde grootte (*effect size*) met de gebruikte deelnemersgroep kan vaststellen. Hoe kleiner het verschil dat je verwacht, hoe groter de benodigde steekproef. Voor dit onderzoek zijn we uitgegaan van een medium effect size en een 2x2-design (voormeting, nameting, experimentele groep, controlegroep). Op basis hiervan komen we tot een verwachte power van 0,94 bij 50 deelnemers per groep en van 0,97 bij 60 deelnemers per groep. Dit betekent dat de kans dat een effect wel bestaat maar niet wordt ontdekt in de analyse, bij 50 deelnemers 6% is en bij 60 deelnemers 3%. (Dit is overigens wat anders dan significantie: dat geeft de kans aan dat een effect wel wordt gevonden maar in werkelijkheid toevallig is ontstaan en niet als gevolg van de interventie.) Op basis van deze analyse is de inschatting dat 60 deelnemers per groep voldoende zal zijn om een effect, als dat er is, ook vast te stellen. Omdat we het onderscheid per groep (klas) willen kunnen bepalen, is ervoor gekozen om per groep (groep 5 t/m 8) circa 60 kinderen te werven.

*Tabel 2.2* geeft een overzicht van de betrokken scholen en de aantallen deelnemende kinderen (N), onderscheiden naar experimentele en controlegroep, instrument (VR-bril en tablet) en groep (5 t/m 8).

In dit onderzoek wordt het van belang geacht om experimenteel na te gaan of een goed omschreven groep kinderen door de WegWijs VR-training in een virtual reality-omgeving kan leren om bepaalde verkeerstakingen veilig uit te voeren.

Er is onderscheid gemaakt naar scholen in de experimentgroep (De Cocon en De Stappen) en een school waarvan kinderen de controlegroep vormden (Berkeloo), en naar het type instrument (VR-bril of tablet) waarmee ze zouden deelnemen aan de WegWijs VR-training. De indeling was bij de inschrijving niet bekend bij de ouders en de kinderen werden na aanmelding door de school ingedeeld in een van de groepen. De verwachting was dat een deel van de kinderen die met de VR-bril zouden starten, vanwege misselijkheid of duizeligheid zouden willen overstappen naar de tablet. Om die reden is de verdeling van kinderen vooraf vastgesteld: twee derde van de kinderen kon starten met de VR-bril en een derde met de tablet.

Tabel 2.2. Overzicht van betrokken scholen binnen de opzet van het onderzoek met het aantal geïncludeerde kinderen per school per groep

Deelnemende school	Aantal leerlingen	Instrument		Aantal klassen	Groep 5	Groep 6	Groep 7	Groep 8
		VR-bril	Tablet					
<b>De Stappen (experimentele groep)</b>	184	120	64	7	57	52	49	26
<b>De Cocon (experimentele groep)</b>	49	33	16	2			49	
<b>De Berkeloo (controlegroep)</b>	221	148	73	9	27	66	51	77
<b>Totaal</b>	454	301	153	18	84	118	100	152

## 2.3 Uitvoering van metingen (Instrumenten en procedure)

Het onderzoek werd in de stappen uitgevoerd die zijn weergegeven in *Afbeelding 2.1*.

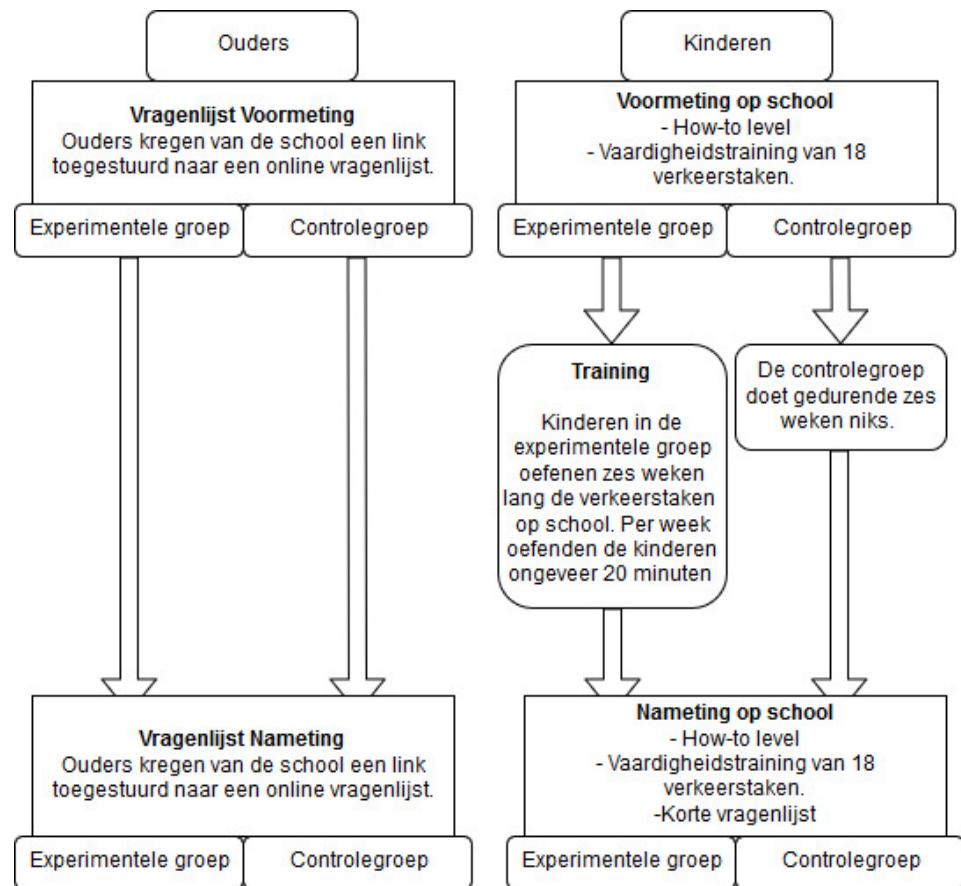
De procedure bestond uit de volgende stappen:

- Vragenlijst voormeting online aangeboden aan de ouder van elk deelnemend kind.
- Vragenlijst nulmeting.
- Uitvoeren van de voormeting. De toets werd steeds op elke school afgenomen onder begeleiding van projectmedewerkers bij maximaal vier kinderen tegelijkertijd. De toets duurde ongeveer een halfuur per kind.
- Deelnemende kinderen uit de experimentgroepen oefenden op school gedurende zes weken alle verkeerstakingen (circa 20 minuten per week). Kinderen uit de controlegroep volgden in die tijd gewoon de reguliere lessen.
- Vragenlijst nameting online aangeboden aan de ouder van elk deelnemend kind. De kinderen van de experimentele groep kregen op school ook een korte vragenlijst.
- Uitvoeren van de nameting. De toets werd steeds op elke school afgenomen onder begeleiding van projectmedewerkers. De toets duurde ongeveer een halfuur.

### 2.3.1 Vragenlijsten aan ouders en deelnemende kinderen

Bij zowel de voor- als nameting is aan ouders van de deelnemende kinderen een online vragenlijst gestuurd. De nameting was iets uitgebreider dan de voormeting, waarbij ook vragen aan de deelnemende kinderen werden gesteld (zie *Bijlage A*). In de vragenlijst zijn onder meer items opgenomen om de risicoperceptie van ouders te bepalen (Hoekstra, Mesken & Vlakveld, 2010) en de door de ouders beoordeelde verkeersvaardigheden van het kind. Ook is gevraagd of de kinderen al ervaring hadden met virtual reality. In de nameting zijn vragen uit de voormeting herhaald om veranderingen te kunnen vastleggen. Aanvullend is in de nameting gevraagd naar de ervaringen van de kinderen met de VR-bril of tablet in dit project, onder andere met de besturing bij het uitvoeren de verkeerstakingen en het gebruiksgemak. Ook is gevraagd hoe realistisch de omgeving was voor de kinderen (vragen gebaseerd op Usoh et al., 2000).

Afbeelding 2.1. Schema van het onderzoeksdesign.



### 2.3.2 Procedure van onderzoek en aangeboden verkeerstaken met de VR-bril en tablet

#### *Leren bedienen van de instrumenten*

Als eerdere stap in het onderzoek kregen alle kinderen van zowel experiment- als controlegroep een instructie om de VR-bril of tablet te bedienen. Zo leerden ze bijvoorbeeld om ‘vooruit te bewegen’ of ‘over de schouder te kijken’. Vervolgens is met een testje per kind het *how-to*-niveau bepaald, een score die aangeeft hoe vaardig het kind is met de bediening. Deze korte oefeningen en toets werden aan het slot van het onderzoek nog eens herhaald.

#### *De voormeting*

Nadat het *how-to*-niveau van de kinderen was bepaald, kregen alle deelnemende kinderen een verkeersvaardigheidstoets voorgelegd. Deze bestond achttien virtuele verkeerstaken die werden vertoond via de VR-bril of tablet, waarvoor de kinderen bepaalde handelingen veilig moesten uitvoeren: negen taken waarbij de kinderen moesten ‘lopen’ en negen waarbij ze moesten ‘fietsen’. De toewijzing van kinderen aan de beide instrumenten – VR-bril of tablet – gebeurde willekeurig. Alle kinderen kregen tijdens de toets dezelfde achttien verkeerstaken aangeboden in een identieke volgorde. De kinderen kregen geen feedback als ze een fout maakten.

#### *De experimentele groep: oefenen van verkeersvaardigheid*

Na afloop van de verkeersvaardigheidstoets in de voormeting, oefenden de kinderen in de experimentele groep gedurende 6 aaneengesloten weken steeds 20 minuten op school met de 18 verkeerstaken. In *Paragraaf 2.3.3* wordt de procedure van het oefenen beschreven.

#### *De controlegroep: niet oefenen*

De kinderen in de controlegroep deden wel mee met de instructies en vaardigheidstestjes en de *how-to*-toetsen om de VR-bril of tablet te bedienen. Maar in de zes trainingsweken oefenden ze niet en volgden ze gewoon de reguliere les. Zo werd zo veel mogelijk voorkomen dat een



verandering in (virtueel) gedrag van de experimentgroep ten opzichte van de controlegroep kon worden verklaard door een verschil in bedieningsvaardigheid.

#### *De nameting*

De trainingsperiode van zes weken werd gevolgd door de verkeersvaardigheidstoets in de nameting. Daarbij kregen ouders en hun deelnemende kind(eren) een online vragenlijst voorgelegd (grotendeels identiek aan de vragenlijst van de voormeting). Daarnaast werd op school opnieuw een vaardigheidstoets afgenomen met de VR-bril of tablet, zowel bij de experimentele groep als de controlegroep, waarbij ook opnieuw het *how-to*-niveau is bepaald. Vervolgens moesten alle kinderen uit zowel de experiment- als controlegroep opnieuw dezelfde verkeersvaardigheidstoets als in de voormeting uitvoeren. Ook nu kregen de kinderen geen feedback als ze een fout maakten.

#### *Aangeboden verkeerstaken*

Voor de WegWijs VR-methode bouwde IT-ontwikkelaar Purple een app waarmee in de virtual reality-omgeving handelingen kunnen worden verricht (zoals lopen, fietsen, over de schouder kijken). Voor kinderen die duizelig of misselijk worden van de VR-bril, kunnen de verkeerstaken met dezelfde app worden nagebootst op een tablet. Om te bewegen (voor- en achteruit, naar links en rechts) werken beide instrumenten met een controller met joystick. De kinderen met de VR-bril keken rond door hun hoofd te bewegen, de kinderen met een tablet deden dat met een joystick.

De 18 virtuele verkeerstaken waren onderverdeeld in 6 hoofdgroepen: drie voor 'lopen' (een rustige weg oversteken, een kruispunt oversteken en een drukke weg oversteken) en 3 voor 'fietsen' (fietsen op een rustige weg, oversteken van een rustige kruising en oversteken van een drukke kruising). Elk van de 6 hoofdgroepen bevatte drie taken met verschillende complexiteiten.

*Afbeelding 2.2* (wandelen) en *Afbeelding 2.3* (fietsen) geven een illustratie van de beelden die met het VR-instrument zijn getoond aan de deelnemende kinderen. In de beelden is het WegWijs-logo te zien (onderaan de verticale lichtbundel). De kinderen konden elke taak beëindigen door naar dit logo toe te gaan en dat te 'pakken'. Bij het oefenen van de taken kregen de kinderen groene smileys in beeld te zien als ze iets goed deden, en gele smileys als ze een fout maakten. Ze konden ook bronzen, zilveren of gouden bekertjes verdienen.

*Afbeelding 2.2. Voorbeelden van de aan de kinderen aangeboden wandeltaken.*



*Afbeelding 2.3. Voorbeelden van de aan de kinderen aangeboden fietstaken.*



In *Bijlage B* wordt van elk van de achttien taken een korte beschrijving gegeven.

### 2.3.3 Het oefenen door de experimentele groep

Aansluitend op de verkeersvaardigheidstoets in de voormeting, oefenden de kinderen in de experimentele groep gedurende 6 aaneengesloten weken steeds 20 minuten op school met de 18 verkeerstaak. De controlegroep oefende niet en volgde gewoon de reguliere les. Voor de experimentgroep is een oefenschema opgesteld waarin per week werd bepaald welke taken de kinderen moesten oefenen (zie *Tabel 2.3*).

*Tabel 2.3. Het gebruikte oefenschema voor de kinderen in de experimentele groep.*

Week	Lopen/ Fietsen	Verkeerstaak	Opmerkingen
1	Lopen	1. Oversteken 1 rustige weg 2. Oversteken 2 zebepad	Vanaf week 3 gaan de kinderen situaties herhalen
2	Fietsen	1. Fietsen op rustige weg 2. Kruising 1 (Fietsen)	
3	Beide	1. Oversteken 2 zebepad 2. Oversteken 1 rustige weg 3. Kruising 1 (Fietsen) 4. Fietsen op rustige weg	Eerst 10 min lopen, dan 10 min fietsen
4	Lopen	1. Oversteken 3 drukke weg 2. Oversteken 1 rustige weg 3. Oversteken 2 zebepad	Kinderen mogen hier zelf kiezen welke situaties zij spelen. Geef als tip om eerst de levels te doen die nog oranje zijn, en met de minste sterren.
5	Fietsen	1. Kruising 2 (fietsen) 2. Fietsen op rustige weg 3. Kruising 1 (fietsen)	
6	Beide	Herhaling alle scenario's	Eerst 10 min lopen, dan 10 min fietsen

De kinderen kregen tijdens het oefenen op verschillende manieren feedback over de handelingen (zoals 'kijken', 'op de juiste plaats oversteken') die ze goed en fout deden. Als de kinderen na twee keer ten minste één handeling niet goed hadden uitgevoerd, kregen ze een voorbeeldfilmpje te zien. Daarin werd met tekst en beeld uitgelegd hoe ze de handelingen moesten uitvoeren.

Met de ontwikkelde software kon vervolgens van elke relevante handeling het resultaat worden bepaald en opgeslagen (wel/niet correct uitgevoerd). Een taak werd pas beoordeeld als 'veilig uitgevoerd' als alle relevante handelingen correct waren volbracht.

*Tabel 2.4* laat een voorbeeld zien van handelingen voor de verkeerstaak waarbij het kind een weg moest oversteken waarop gemotoriseerd verkeer rijdt.

*Tabel 2.4. Handelingen in een situatie waarin kinderen een weg moesten oversteken waarop gemotoriseerd verkeer rijdt.*

Handeling	Verkeerstaak: lopend de weg met gemotoriseerd verkeer oversteken
1	Ga op de juiste plaats staan om over te steken
2	Kijk naar links.
3	Kijk naar rechts.
4	Kijk weer naar links.
5	Steek de weg (of rijbaan) over op het moment dat het veilig is.
6	Blijf rechtdoor lopen bij het oversteken tot aan de overkant.
7	Loop door het WegWijs-logo.

## 2.4 Data-analyse

Gedurende het experiment zijn verschillende datasets gemaakt (twee vragenlijsten en twee toets momenten). Deze datasets zijn aan elkaar gekoppeld zodat alle data voor elk kind in één bestand beschreven stonden. Tevens zijn er van combinaties variabelen nieuwe datasets gemaakt om deze te kunnen gebruiken voor specifieke analyses.

Om de data te kunnen vergelijken, is gebruikgemaakt van verschillende analysemethoden. De prestaties op de beide toetsen voor het *how-to*-niveau van de kinderen zijn geanalyseerd met zogenoemde Mixed Design ANOVA's, met de scores op de voor- en nameting als binnen-proefpersoon-factor en de groep (controlegroep of experimentgroep) als tussen-proefpersoon-factor.

Daarnaast is gebruikgemaakt van een *Generalized Linear Mixed Model*. Daarmee werd duidelijk of er in de voor- en nameting verschillen zijn in het aantal goed uitgevoerde taken en handelingen en of dit verschilt tussen de controle- en experimentgroep. Deze analysemethode is gekozen omdat de data binomiaal verdeeld zijn: het gaat om het aantal successen uit een totaal aantal situaties of meetvariabelen. Omdat de afhankelijke variabele bestaat uit het aantal successen uit een aantal experimenten, is de aanname van normaliteit niet meer houdbaar. Het resultaat kan immers nooit kleiner dan 0 of groter dan 1 worden; de variabele is getrunceerd. Ook zijn de waarden die de afhankelijke variabele kan aannemen in sommige gevallen beperkt. Wanneer er bijvoorbeeld maar drie experimenten zijn, kan de proportie van de afhankelijke variabele maar vier waarden aannemen: 0,  $1/3$ ,  $2/3$  en  $3/3(1)$ . Door de afhankelijke variabele als een binomiaal verdeelde variabele te behandelen, wordt er rekening gehouden met deze beperkingen. Tevens maakt deze analysemethode het mogelijk om voor de scores op de voormeting en de nameting te corrigeren voor de scores van het *how-to*-niveau.

Om de vragenlijsten van de controlegroep en de experimentgroep te vergelijken, is gebruikgemaakt van Kendall's tau-b en Friedman testen. Kendall's tau-b maakt het mogelijk om verschillen tussen categorische en ordinale variabelen te bepalen.

Ten slotte is er gebruikgemaakt van categorische regressieanalyse, waarmee ordinale variabelen op ordinaal niveau geanalyseerd kunnen worden.

## 3 Resultaten

### 3.1 Werving en kenmerken van de kinderen

In het onderzoek zijn in een periode van circa drie maanden verschillende metingen uitgevoerd (vragenlijsten, toetsen). Het is niet ongevoerd dat er bij elke meting uitval optreedt door persoonlijke of andere omstandigheden. Uiteindelijk zijn de volgende metingen uitgevoerd met daarbij het bijbehorende aantal kinderen (N):

- *Werving (N=454)*. Voor het onderzoek zijn drie scholen benaderd met de vraag of ze mee wilden doen aan WegWijs VR. Van deze scholen deden 454 kinderen mee. De ouders van de kinderen kregen van de school allemaal een vragenlijst (voormeting) toegestuurd. Er werden 233 kinderen (51%) toegewezen aan de experimentgroep en 221 (49%) aan de controlegroep.
- *Vragenlijst voormeting ingevuld (N=167)*. De kinderen van 88 ouders zaten in de experimentgroep, 79 ouders hadden een kind in de controlegroep.
- *Toets voormeting aangeboden (N=454)*. Deze groep kinderen was beschikbaar om de voormeting te doen.
- *Fase van training (experimentgroep) en geen training (controlegroep) (N=454)*. De totale groep kinderen bestond uit 233 kinderen in de trainingsgroep en 221 in de controlegroep.
- *Volledig afgeronde nameting toets (N=447) en vragenlijst*.  
 In de experimentgroep zijn van de 153 kinderen die de training met de VR-bril begonnen (voormeting) er 99 die met de nameting zijn geëindigd. De uitval bestond uit 52 kinderen die – omdat ze misselijk/duizelig werden – waren overgestapt naar de tabletversie en 2 kinderen waren niet aanwezig tijdens de nameting. Van de 80 kinderen die met een tablet zijn begonnen (voormeting), hebben er uiteindelijk 79 ook de nameting gedaan; 1 kind was niet aanwezig bij de nameting.  
 In de controlegroep met een VR-bril zijn er 148 kinderen gestart en hebben er 131 ook de nameting gedaan. Er zijn 10 kinderen overgestapt naar de tablet en 7 waren afwezig tijdens de nameting. In de tabletgroep zijn 73 kinderen gestart en hebben 72 kinderen zowel de voormeting als nameting gedaan; 1 kind was afwezig bij de nameting.  
 De vragenlijst aan de ouders die hoorde bij de nameting, is ingevuld door 39 ouders uit de experimentgroep en door 45 ouders uit de controlegroep. Uiteindelijk hebben 35 ouders uit de experimentgroep beide vragenlijsten volledig ingevuld. In de controlegroep zijn dit er 36.
- *Vragenlijst kinderen (N=190)*. Na de nameting kregen de kinderen uit de experimentgroep een korte vragenlijst aangeboden; 190 kinderen hebben deze ingevuld.

Van het totale aantal aanmeldingen (N=454) heeft uiteindelijk 98,5% (N=447) het onderzoek afgerond. Echter, alleen de kinderen die het volledige onderzoek hebben afgerond met hetzelfde instrument, worden in de analyses meegenomen. Dit gaat dus om kinderen die de voor- en nameting met óf een tablet óf een VR-bril hebben gedaan. De kinderen die overstapten, hebben de voormeting met een VR-bril gedaan en de nameting met een tablet (ook de vaardigheidstoets). Deze kinderen moesten dus halverwege de trainingsperiode een iets andere besturing aanleren. Verder was het mogelijk om tijdens het gehele experiment over te stappen,

waardoor sommige kinderen 80% van de taken met de VR-bril kunnen hebben uitgevoerd, en andere kinderen bijvoorbeeld 20%.

Tabel 3.1 geeft een aantal achtergrondkenmerken weer van de ouders van de kinderen die het onderzoek hebben afgerond (N=71). De informatie die over de ouders wordt gerapporteerd, is de informatie van ouders die de vragenlijsten van de voor- en nameting beide hebben ingevuld. Met behulp van Kendall's tau-b is gekeken of er verschillen waren tussen de experimentgroep en de controlegroep voor deze kenmerken. Dit bleek nergens het geval.

Tabel 3.1.  
Achtergrondkenmerken van de ouders in de controle- en experimentgroep.

Achtergrondkenmerken		Experimentgroep (N=35)	Controlegroep (N=36)
Geslacht ouder	Man	4 (12%)	9 (25%)
	Vrouw	29 (88%)	27 (75%)
	Totaal	33	36
Hoogst genoten opleiding	Basisonderwijs	0	0
	vmbo, lbo, vbo, mavo	1 (3%)	
	mbo, havo, vwo	14 (42,4%)	11 (30,6%)
	hbo	16 (48,5%)	18 (50%)
	w.o.	2 (6,1%)	7 (19,4%)
	Onbekend	2 (6%)	0
Bang dat kind risico's loopt in het verkeer	Helemaal mee oneens	1 (2,9%)	2 (5,6%)
	(Enigszins) mee oneens	2 (5,9%)	8 (22,2%)
	(Enigszins) mee eens	21 (61,8%)	21 (58,3%)
	Helemaal mee eens	10 (29,4%)	5 (13,9%)
Hoe gaat het kind naar school (meerdere antwoorden mogelijk)	Met de fiets	10 (26,3%)	20 (47%)
	Lopend	12 (31,6%)	18 (42%)
	Gebracht met de auto	1 (2,6%)	3 (2,2%)
	Ov	0	0
	Gaat niet zelfstandig naar school	15 (39,5%)	2 (5,3%)

## 3.2 Vaardigheid met de bediening van de VR-bril en tablet

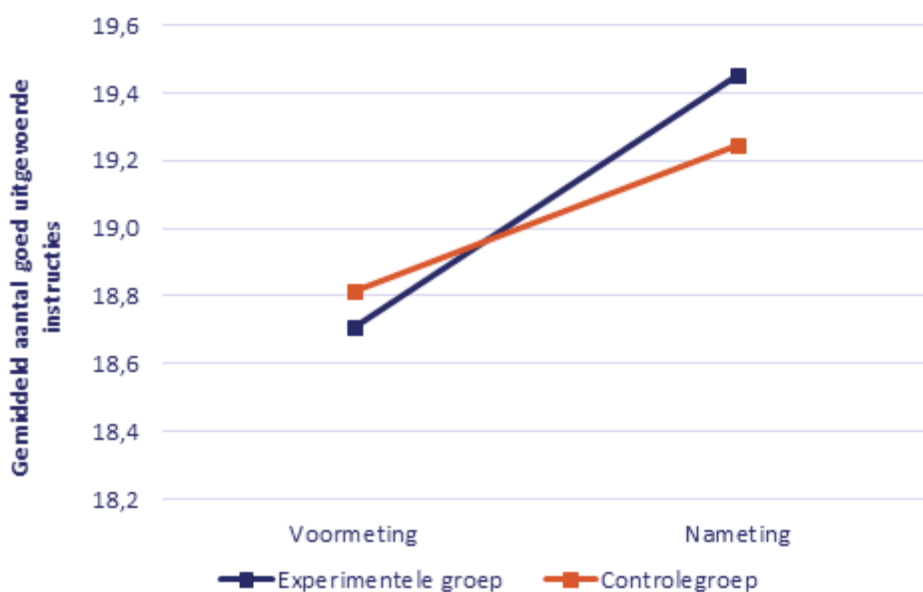
Voorafgaand aan de voor- en nameting kregen de kinderen een instructie om de VR-bril en tablet te leren bedienen. Op basis van een testje werd vervolgens voor elk kind de vaardigheid vastgesteld (het *how-to*-niveau). Daarbij moesten ze bijvoorbeeld een virtueel muntje oppakken waarvoor ze waterplassen op de weg moesten ontwijken. De kinderen mochten deze testjes drie keer proberen. Als het ze niet lukte, werd deze als niet gehaald beschouwd.

Om te bepalen of er een verschil is in vaardigheid tussen de experimentele groep en de controlegroep, is er een Mixed Design ANOVA uitgevoerd met de scores op het *how-to*-niveau tijdens de voor- en nameting als binnen-proefpersoon-factor, en groep (experimentele en controlegroep) als tussen-proefpersoon-factor. Hieruit blijkt dat het interactie-effect significant is:  $F(1,336)=6,020$ ,  $p<0,05$ , partial eta-squared=0,018. Dit betekent dat de leerlingen vaardiger



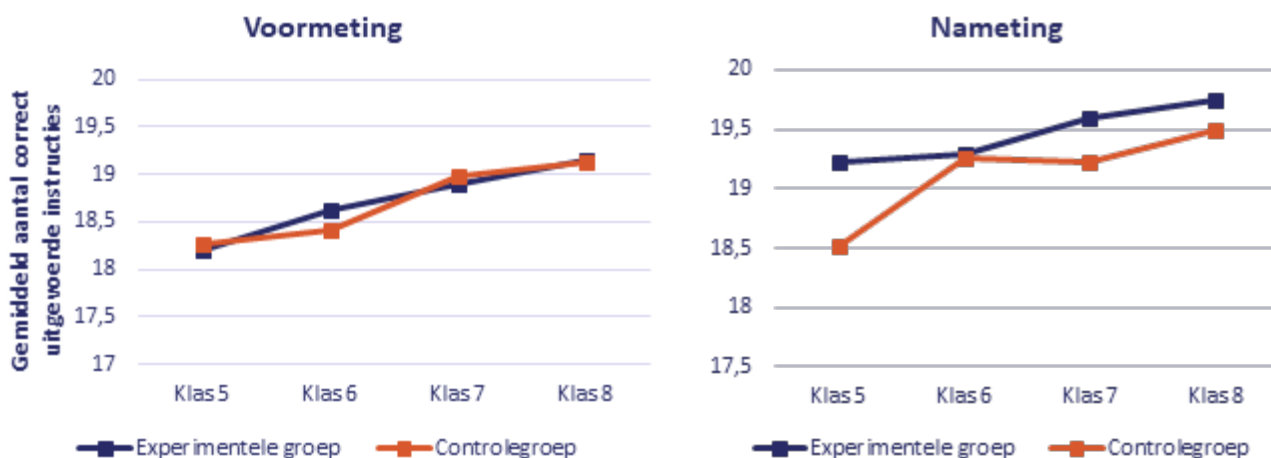
zijn geworden in de bediening in de nameting ten opzichte van de voormeting. In *Afbeelding 3.1* zijn de resultaten weergegeven.

*Afbeelding 3.1. Gemiddeld aantal goed uitgevoerde instructies voor de bediening van de VR-bril en tablet en het how-to-niveau van kinderen uit de experiment- en controlegroep bij de voor- en nameting.*



Vervolgens is er gekeken of er een verschil is op de score op het *how-to*-niveau tussen de instrumenten (VR-bril en tablet). Hiervoor is een Mixed Design ANOVA uitgevoerd met de scores op het *how-to*-niveau tijdens de voor- en nameting als binnen-proefpersoon-factor, en de groep (experimentele en controlegroep) en instrument (VR-bril of tablet) als tussen-proefpersoon-factor. Hieruit blijkt dat er geen tweede-orde interactie-effect *Meting\*Groep\*Instrument* is. Dit betekent dat tussen de voor- en nameting de verbetering in vaardigheid met de instrumenten niet verschillend is tussen de kinderen die met een VR-bril of tablet hebben geoefend.

Als laatste is er gekeken naar de verschillen tussen de klassen (groep 5 t/m 8) per instrument in de vaardigheid om het te bedienen. Er is geen significant tweede-orde interactie-effect van *Meting\*Groep\*Klas* gevonden. Dit betekent dat de toename in vaardigheid met de instrumenten tussen de voor- en nameting niet verschillend is voor de klassen (groep 5 t/m 8). De resultaten zijn weergegeven in *Afbeelding 3.2*.



*Afbeelding 3.2. Vaardigheid van de kinderen op het how-to-niveau per klas en experimentele en controlegroep, voor de voor- en nameting.*

Omdat de vaardigheid van de kinderen invloed kan hebben op de scores die ze halen tijdens de toetsmomenten (voormeting, nameting), zijn de scores op de *how-to*-niveaus meegenomen als covariaat in de analyses over het verkeersinzicht dat verworven wordt door te oefenen met het spel. Dit is gedaan bij alle analyses, tenzij anders vermeld.

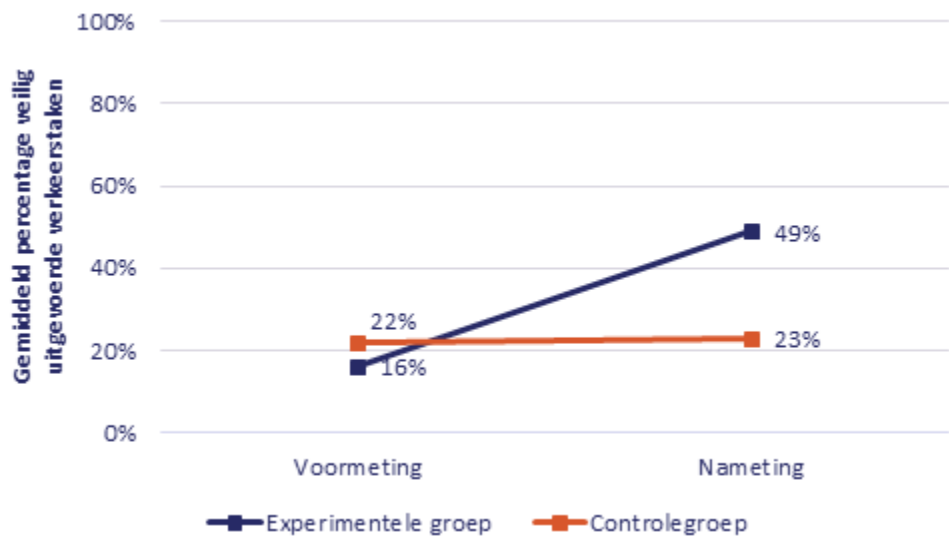
### 3.3 Effectmeting: percentage veilig uitgevoerde verkeerstaken voor/na het oefenen

#### 3.3.1 Voor alle kinderen samen

Tijdens de voor- nameting kregen alle kinderen een verkeersvaardigheidstoets met achttien verschillende (virtuele) verkeerstaken voorgelegd. Daarbij moesten de kinderen verschillende handelingen verrichten, zoals 'kijken' en 'de juiste plek kiezen om over te steken'. Een taak werd pas beoordeeld als 'veilig uitgevoerd' als alle relevante handelingen voor die taak correct waren volbracht.

Uit een Generalized Linear Mixed Model met logit link-functie met het aantal veilig uitgevoerde taken op de voor- en nameting als binnen-proefpersoon-factor, en met de groep (experimentele of controlegroep) als tussen-proefpersoon-factor, blijkt dat er een significant interactie-effect bestaat tussen de experimentele- en de controlegroep ( $F(1,409)=247,997, p<0,001$ ). Dat is te zien in *Afbeelding 3.3*. Dit betekent dus dat door oefening het veilig uitvoeren van verkeerstaken binnen een virtuele omgeving significant beter wordt.

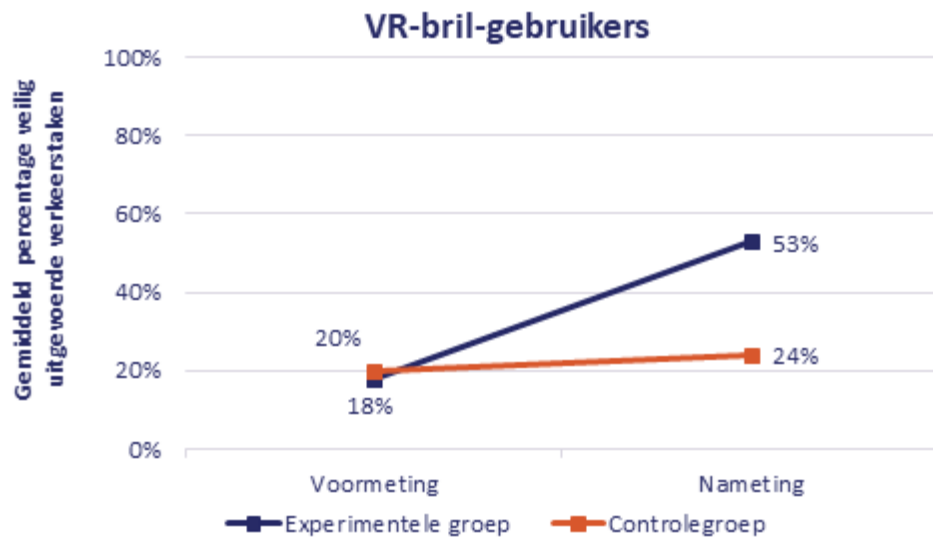
*Afbeelding 3.3. Gemiddeld percentage veilig uitgevoerde verkeerstaken door experiment- en controlegroep bij de voor- en nameting.*



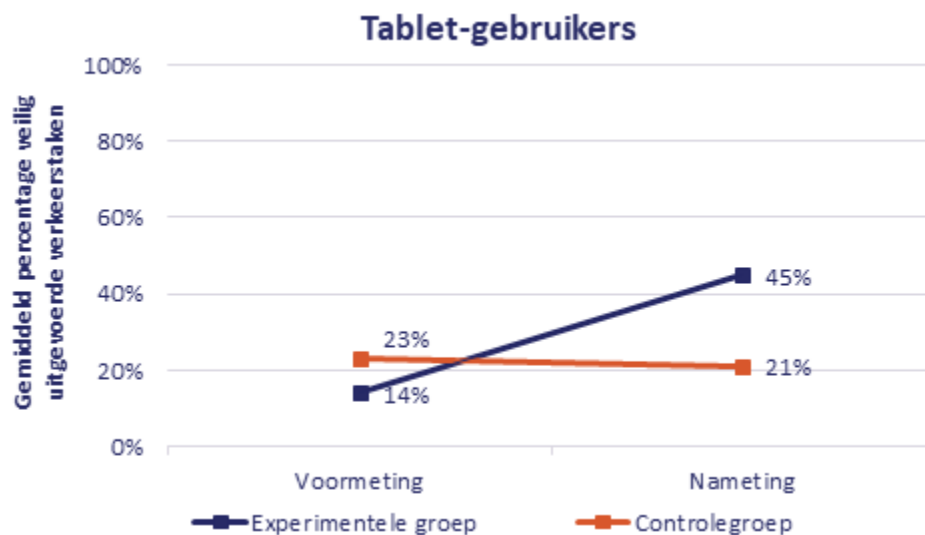
#### 3.3.2 Voor kinderen per instrument: VR-bril en tablet

Tevens blijkt dat vergelijkbare patronen worden geconstateerd voor de twee instrumenten die gebruikt zijn: de VR-bril of de tablet. Voor zowel de VR-bril (zie *Afbeelding 3.4*) als de tablet (*Afbeelding 3.5*) blijkt dat er een significant interactie-effect is voor het aantal veilig uitgevoerde taken dat er is gehaald op de voor- en nameting (VR-bril:  $F(1,395)=80,848, p<0,001$ ); tablet:  $F(267)=80,891, p<0,001$ ). Dit betekent dat kinderen beter worden in het uitvoeren van verkeerstaken in een virtuele omgeving (gecontroleerd voor de toename in vaardigheden in de bediening), ongeacht of nu geoefend is met de VR-bril of met een tablet.

Afbeelding 3.4. Gemiddeld percentage veilig uitgevoerde verkeerstaken door experiment- en controlegroep bij de voor- en nameting bij kinderen met de VR-bril.



Afbeelding 3.5. Gemiddeld percentage veilig uitgevoerde verkeerstaken door experiment- en controlegroep bij de voor- en nameting bij kinderen met de tablet.

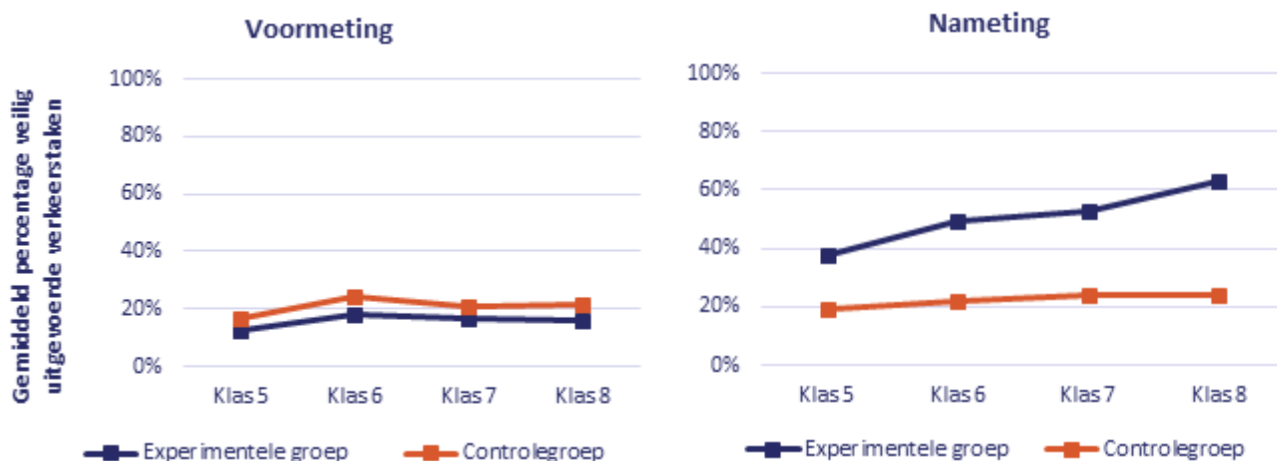


Er is ook gekeken of er tussen de instrumenten (VR-bril of tablet) verschillen zitten op het aantal veilig uitgevoerde taken. Uit een Generalized Linear Mixed Model-analyse met het aantal veilig uitgevoerde taken op de voor- en nameting als binnen-proefpersoon-factor en instrument en conditie (experimentele of controlegroep) als tussen-proefpersoon-factor, blijkt dat er geen significant tweede-orde interactie-effect van Meting\*Groep\*Instrument is voor het soort instrument:  $F(2,379)=2,350, p=0,097$ . Het effect van oefenen is bij de VR-bril dus niet anders dan bij de tablet.

### 3.3.3 Voor de groepen 5, 6, 7 en 8

De experimentele en de controlegroep zijn op alle scholen samengesteld uit de klassen (groepen) 5, 6, 7, en 8. Om na te gaan of er tussen de klassen verschillen zijn voor de het aantal veilig uitgevoerde taken, is er een Generalized Linear Mixed Model-analyse uitgevoerd met het aantal veilig uitgevoerde taken als binnen-proefpersoon-factor en met de groep (experimentele of controlegroep) en de klas als tussen-proefpersoon-factor. Hieruit blijkt dat er geen significant interactie-effect bestaat tussen de groep (controle- of experimentgroep) waarin in het kind zit en de klas (groep 5 t/m 8) waarin het kind zit. Het oefenen zorgt ervoor dat de mate van verbetering van de verkeersvaardigheid niet verschillend is voor de klassen.

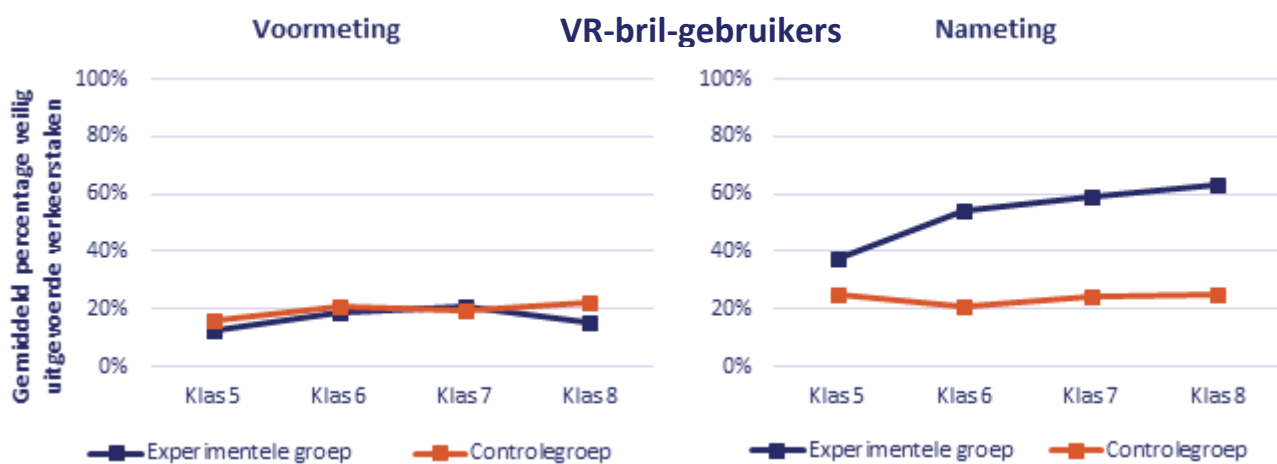
Wel blijkt er een tweede-orde interactie-effect tussen de veilig uitgevoerde taken op de voor- en nameting, de groep (controle- of experimentgroep) waarin de kinderen zitten en de klas waarin ze zitten:  $F(4,781)=50,686$ ,  $p<0,001$ ; Kinderen uit de klassen 5, 6, 7 en 8 uit de experimentgroep scoren tijdens de nameting hoger dan de controlegroep, maar niet alle klassen scoren even hoog. Post hoc-contrasten laten zien dat kinderen uit groep (Klas) 5, 6 en 7 significant lager scoren dan groep 8 (zie *Afbeelding 3.6*).



Afbeelding 3.6. Gemiddeld percentage veilig uitgevoerde taken voor de experiment- en controlegroep tijdens de voor- en nameting per groep (5 t/m 8).

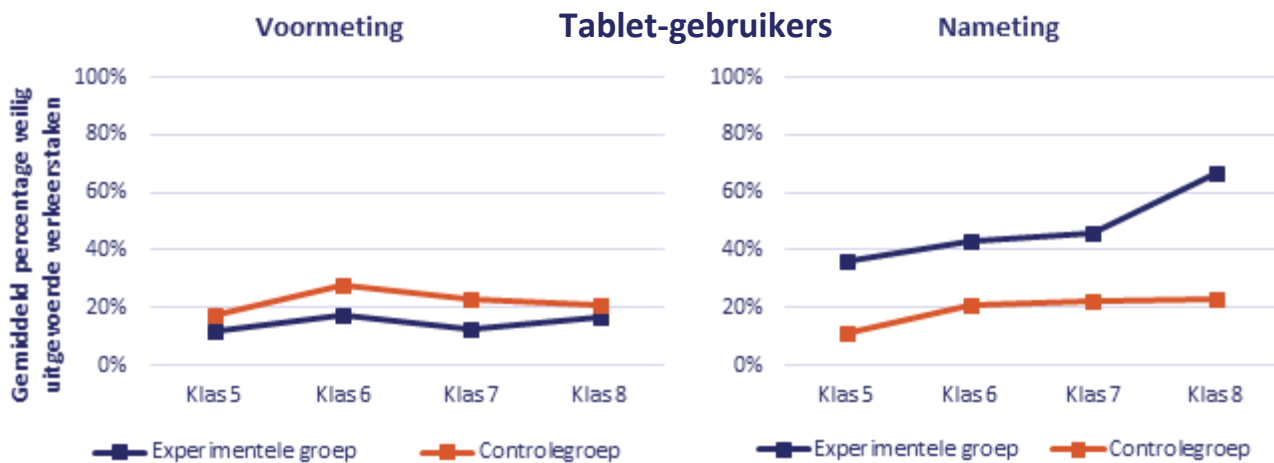
Er is ook gekeken of dit verschil ook aanwezig is tussen de groepen VR-brilgebruikers en tabletgebruikers. Een Generalized Linear Mixed Model laat zien dat er een significant tweede-orde interactie-effect is voor de groep die heeft geoefend met de VR-bril ( $F(4,384)=21,080$ ) en voor de groep die heeft geoefend met de tablet:  $F(4,256)=22,841$ ,  $p<0,001$ .

Post hoc-contrasten voor de VR-bril laten zien dat groep 5 significant lager scoort dan groep 8:  $t(384)=-3,874$ ,  $p<0,001$ . Groep 5 (Klas) leert significant minder sterk dan elk van de andere groepen in de voormeting bij de VR-brilgebruikers (zie *Afbeelding 3.7*).



Afbeelding 3.7. Gemiddeld percentage veilig uitgevoerde taken door VR-bril-gebruikers voor de experiment- en controlegroep tijdens de voor- en nameting per groep (5 t/m 8).

Post hoc-contrasten voor de tablet laten wederom zien dat groep 5, 6 en 7 significant lager scoren dan groep 8. Groep 8 (Klas) leert significant meer dan elk van de andere groepen in de voormeting bij de tabletgebruikers (zie *Afbeelding 3.8*).



Afbeelding 3.8. Gemiddeld percentage veilig uitgevoerde taken door tablet-gebruikers voor de experiment- en controlegroep tijdens de voor- en nameting per groep (5 t/m 8).

### 3.3.4 Samenhang tussen aantal geoefende taken en vooruitgang in leerprestatie

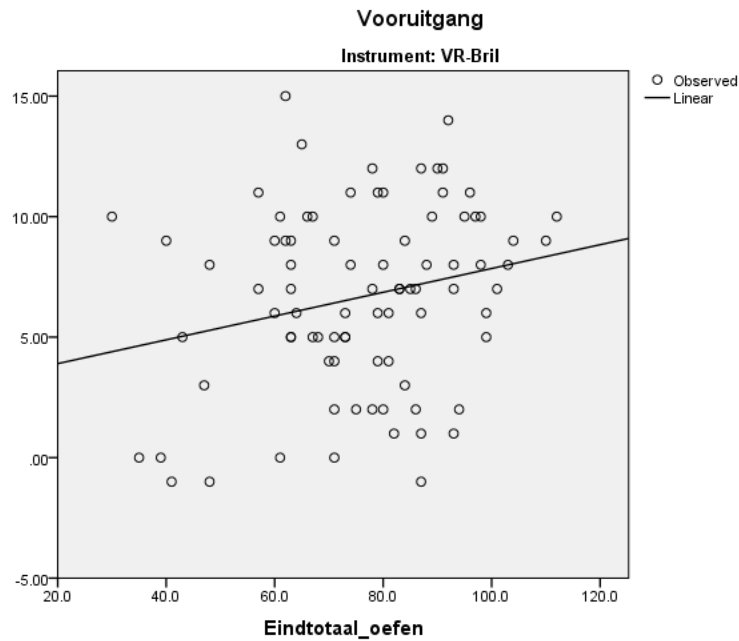
Tijdens de training is bijgehouden welke verkeerstaken door de kinderen zijn geoefend. Van deze aantallen is een totaalscore gemaakt door het aantal keren dat er per persoon is geoefend over alle taken op te tellen. Vervolgens is er een verschilscore gemaakt van het aantal taken dat veilig is uitgevoerd op de voor- en nameting. Vervolgens is nagegaan of er een samenhang bestaat tussen het aantal keren oefenen en de prestaties.

Voor de groep kinderen die heeft geoefend met een VR-bril, blijkt er een significante zwakke positieve correlatie te zijn:  $r=0,230$ ,  $p<0,05$ . Daarbij wordt ervan uitgegaan dat de kinderen een minimumaantal van circa 40 taken hebben geoefend (dus verschillende taken meerdere keren), oplopend tot een enkeling die meer dan 100 taken heeft geoefend. Hoe vaker kinderen oefenen met een VR-bril, des te groter is de vooruitgang. Voor de kinderen met een tablet blijkt dit niet het geval:  $r=0,118$ ,  $p=0,326$ .

Vervolgens is met een Curve Estimation-analyse gekeken welke geschatte regressievergelijking de beste fit opleverde voor de groep die de VR-bril heeft gebruikt. Dat blijkt een lineair verband ( $F(1,84)=4,620$ ,  $p<0,05$ ,  $R^2=0,053$ ; aantal taken veilig uitgevoerd =  $2,915 + 0,05 \cdot$  aantal keer geoefend). De kinderen hebben niet minder dan 40 keer geoefend. De analyse laat zien dat een kind nadat het 20 keer heeft geoefend, een taak meer veilig kan uitvoeren. De verklaarde variantie is daarbij echter klein ( $R^2=0,053$ ). Dit is te zien in Afbeelding 3.9.



Afbeelding 3.9. Aantal bijgeleerde veilig uitgevoerde taken voor de experimentele groep met VR-bril naar het aantal geefende taken. Dit aantal kan negatief zijn als een deelnemer in de nameting een minder goed resultaat heeft behaald dan in de voormeting.

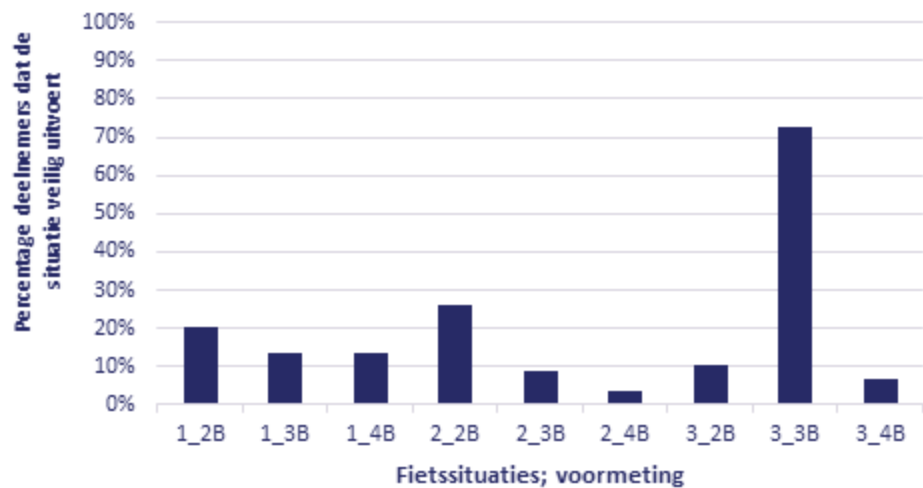


### 3.4 Het aandeel kinderen per verkeerstaak dat deze veilig uitvoert

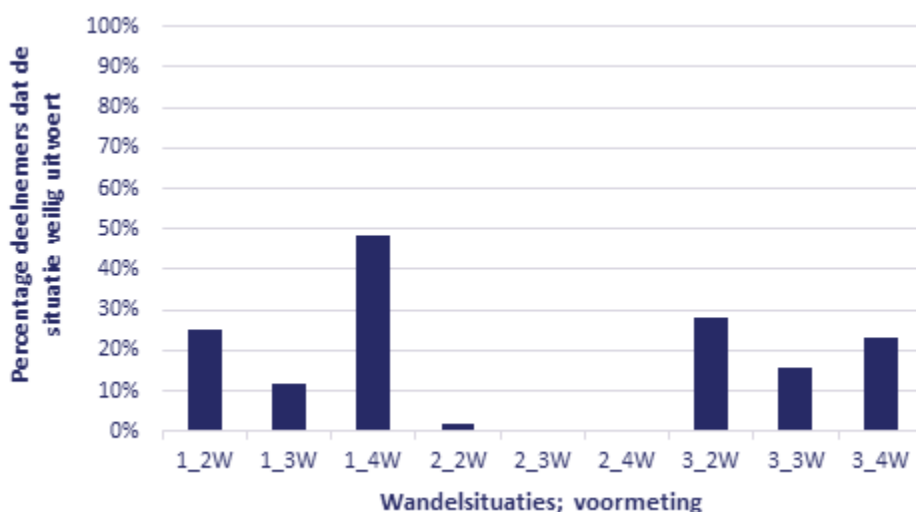
In elke aangeboden verkeerstaak moet de deelnemer een aantal handelingen correct uitvoeren om bijvoorbeeld veilig over te steken. Bij verschillende taken is het aantal van deze handelingen niet gelijk; dat is onder meer afhankelijk van de complexiteit van de taak. Bij de handelingen kan het bijvoorbeeld gaan om: de juiste plek op de weg innemen, naar links of rechts kijken, over de schouder kijken of volgens het juiste traject voortbewegen (op het zebrapad blijven lopen bij het oversteken). In deze paragraaf kijken we naar het percentage kinderen dat alle bij een taak behorende handelingen correct uitvoert. In dat geval zeggen we dat de deelnemer de verkeerstaak veilig heeft uitgevoerd.

Afbeelding 3.10 en Afbeelding 3.11 geven het percentage kinderen weer dat de aangeboden fiets- en wandeltaken in de voormeting veilig heeft uitgevoerd. Daarbij zijn de experimentele en controlegroep samengenomen en ook de beide instrumenten, VR-bril en tablet.

Afbeelding 3.10. Per fietstaak het percentage kinderen dat de verkeerssituatie veilig heeft uitgevoerd bij de voormeting. De experimentele en controlegroep zijn hierbij samengenomen.



Afbeelding 3.11. Per wandeltaak het percentage kinderen dat de verkeerssituatie veilig heeft uitgevoerd bij de voormeting. De experimentele en controlegroep zijn hierbij samengenomen.

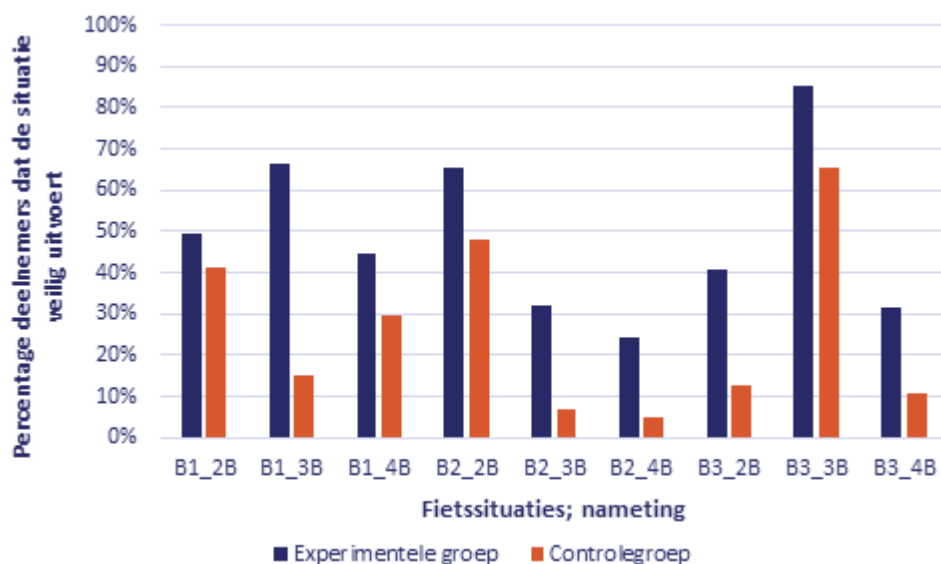


Voor de fietstaken valt allereerst op dat taak 3\_3B door ruim 70% veilig wordt uitgevoerd, voor de overige taken is dat percentage beduidend lager; bij 2\_2B is dat 26%. Bij de wandeltaken wordt in de voormeting taak 1\_4W door 50% van de kinderen veilig uitgevoerd. Twee taken (2\_3W en 2\_4W) worden door geen enkele deelnemer veilig uitgevoerd.

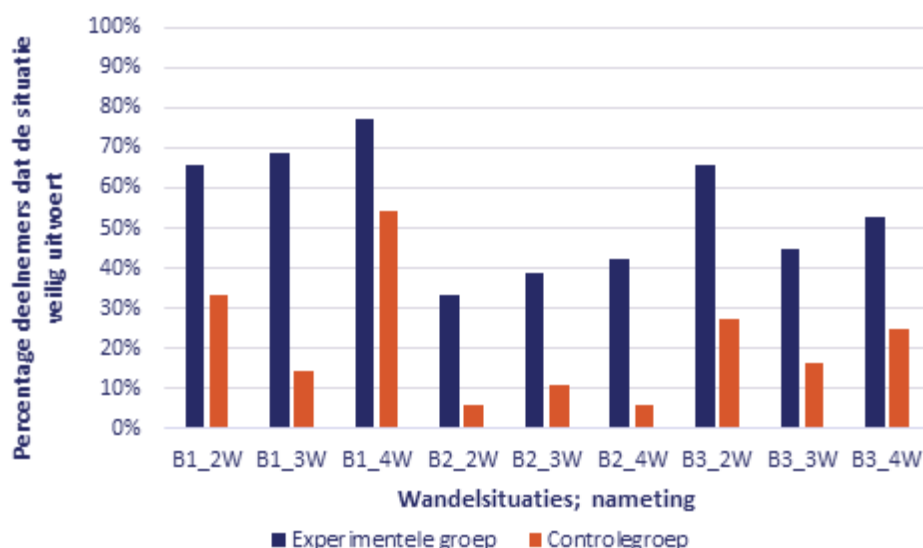
In Bijlage C zijn van de twee bovenstaande afbeeldingen (3.10 en 3.11) de uitsplitsingen weergegeven naar instrument en naar experimentele en controlegroep. In beschrijvende zin is nagegaan welke taken in de nameting door een groot percentage (>70%) en door een gering percentage (<30%) van de kinderen veilig is uitgevoerd.

Afbeelding 3.12 en Afbeelding 3.13 geven per wandel- en per fietstaak de percentages van de kinderen die de verkeerstaak veilig hebben uitgevoerd. Dit zijn de percentages die gehaald zijn tijdens de nameting, uitgesplitst voor de experimentele en de controlegroep.

Afbeelding 3.12. Per fietstaak het percentage kinderen dat de verkeerstaak veilig heeft uitgevoerd bij de nameting. De experimentele groep (N=157) en controlegroep (N=179) zijn hier apart weergegeven.



Afbeelding 3.13. Per wandeltaak het percentage kinderen dat de taak veilig heeft uitgevoerd bij de nameting. De experimentele groep (N=157) en controlegroep (N=177) zijn hier apart weergegeven.



Tabel 3.2. Taken die door kinderen relatief vaak (>70%) of weinig (<30%) veilig worden uitgevoerd in de nameting door de experimentele groep, uitgesplitst naar instrument (VR-bril en tablet).

Percentage kinderen in experimentele groep dat de taak veilig heeft uitgevoerd in de nameting	Wandelen		Fietsen	
	VR-bril	Tablet	VR-bril	Tablet
>70%	1_2W 1_3W 1_4W 3_2W	1_4W	2_2B 3_3B	3_3B
<30%	Geen	Geen	2_4B	2_3B 2_4B 3_4B

Er zijn geen wandeltaken die door minder dan 30% van de kinderen veilig worden uitgevoerd in de nameting (zie Tabel 3.2). Situatie 1\_4W wordt vaak veilig uitgevoerd met zowel de VR-bril als de tablet. Bij de VR-bril zijn nog drie taken die in de nameting relatief vaak veilig worden uitgevoerd door de experimentele groep.

In de fietstaken wordt taak 3\_3B vaak veilig uitgevoerd met zowel de VR-bril als de tablet. Dezelfde taak wordt ook tijdens de voormeting veelvuldig veilig uitgevoerd door zowel de controlegroep als de experimentele groep. Tevens valt op dat drie taken lastig blijken te zijn tijdens zowel de voor- als de nameting: 2\_3B, 2\_4B en 3\_4B. Hoewel de experimentele groep hier na de training op vooruitgaat, blijft het een laag aantal dat deze taken veilig uitvoert. In Bijlage C zijn deze bevindingen in kaart gebracht.

Om te begrijpen wat hier moeilijk is, is er gekeken naar de individuele meetvariabelen. Bij taak 2\_3B blijkt dat veel kinderen moeite hebben met naar links kijken terwijl ze de straat oversteken (Tabel 3.3); dit wordt maar door 20% van de kinderen gehaald. Bij taak 3\_4B (Tabel 3.4) zien we twee meetvariabelen waar kinderen moeite mee hebben: Links afslaan op de goede plek op een kruispunt (35%) en stoppen en wachten voor het kruispunt (23%). Bij taak 3\_4B (Tabel 3.5) zien we dat veel kinderen moeite hebben met het naar links kijken tijdens het oversteken van het eerste deel van de weg (29%). Dit lijkt op het eerdergenoemde naar links kijken wanneer ze de straat oversteken.

Tabel 3.3. Percentages correct uitgevoerde handelingen voor taak 2\_3B.

Handelingen	Percentage correct uitgevoerd
Collect token	100%
Hit Collision	94%
Look at biker	69%
Look at Car	96%
Look at traffic sign	100%
Look Left	87%
Look Right	68%
LookLeftWhileCrossing	20%
Pavement collision	93%
Stay within 1m from the pavement	100%

Tabel 3.4. Percentages correct uitgevoerde handelingen voor taak 2\_4B.

Handelingen	Percentage correct uitgevoerd
Collect token	100%
Fixate/Focus on the car from left	45%
Fixate/Focus on the car from right	89%
Left hand and turn left in (hotspot 2)	35%
Look at biker	78%
Look at traffic sign	100%
Look front	96%
Look Left	95%
Look Right	69%
Pavement collision	86%
Stay within 1m from the pavement	100%
Stop and wait in (hotspot 1)	23%
Unhit Collision	81%

Tabel 3.5. Percentages correct uitgevoerde handelingen voor taak 3\_4B.

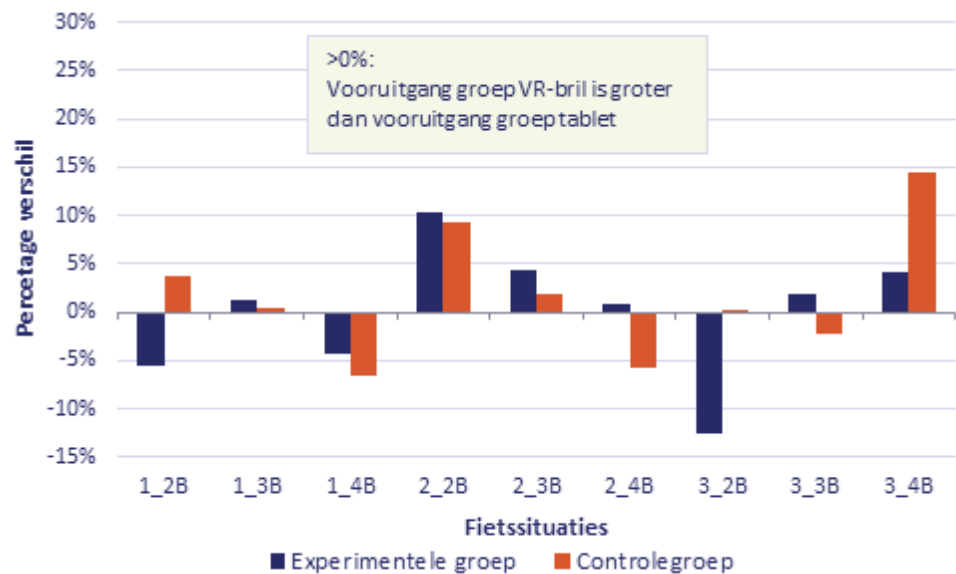
Handelingen	Percentage correct uitgevoerd
Collect token	99%
Collect token after 3 repeats max	100%
Fixate/Focus on the passing bikers	84%
Fixate/Focus on the passing car	99%
No vehicle collision	90%
Look at road marking	100%
Look at traffic sign	99%
Look Left (hotspot 2)	79%
Look Left on 1/2 part of the road	29%
Look Right (hotspot 2)	91%
Look Right on 2/3 part of the road	69%
Pavement collision	77%
Stay within 1m from the pavement	91%

### 3.4.1 Leren kinderen met tablet beter dan kinderen met de VR-bril, voor elke taak?

Voor elk van de achttien taken –uitgesplitst naar instrument-groep en experimentele en controlegroep – is ook gekeken naar de mate van vooruitgang tussen voor- en nameting. Die vooruitgang betreft het extra aantal kinderen (proportie) dat de betreffende taak veilig uitvoerde tussen de voor- en nameting. In de onderstaande afbeeldingen zijn de resultaten apart weergegeven voor de ‘wandeltaken’ en voor de ‘fietstaken’. In *Afbeelding 3.14* en *Afbeelding 3.15* is per taak het verschil in de mate van vooruitgang bij kinderen in de VR-groep en de tablet-groep weergegeven.

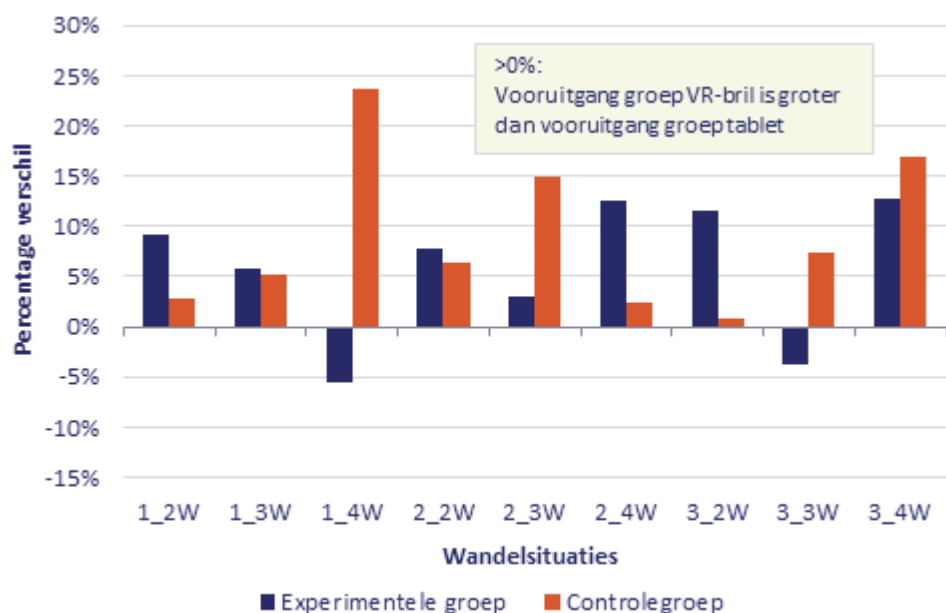
Bij de fietstaken (*Afbeelding 3.14*) zien we een gemengd beeld. Bij een aantal taken is de vooruitgang groter bij de VR-bril-groep (zoals bij: 2\_2B en 3\_4B). Bij andere fietstaken zien we dat juist dat de kinderen in de tablet-groep een grotere vooruitgang hebben boekt, zoals bij 1\_4B en 3\_2B.

*Afbeelding 3.14. Verschil in de mate van vooruitgang bij kinderen in de VR-bril-groep en de tablet-groep per fietstaak; uitgesplitst naar experimentele en controlegroep*



In de wandeltaken (*Afbeelding 3.15*) zien we een minder gemengd beeld dan bij de fietstaken. Bij vrijwel alle wandeltaken is de vooruitgang groter bij de VR-bril-groep dan bij de tablet-groep.

*Afbeelding 3.15. Verschil in de mate van vooruitgang bij kinderen in de VR-bril-groep en de tablet-groep per wandeltaak; uitgesplitst naar experimentele en controlegroep*

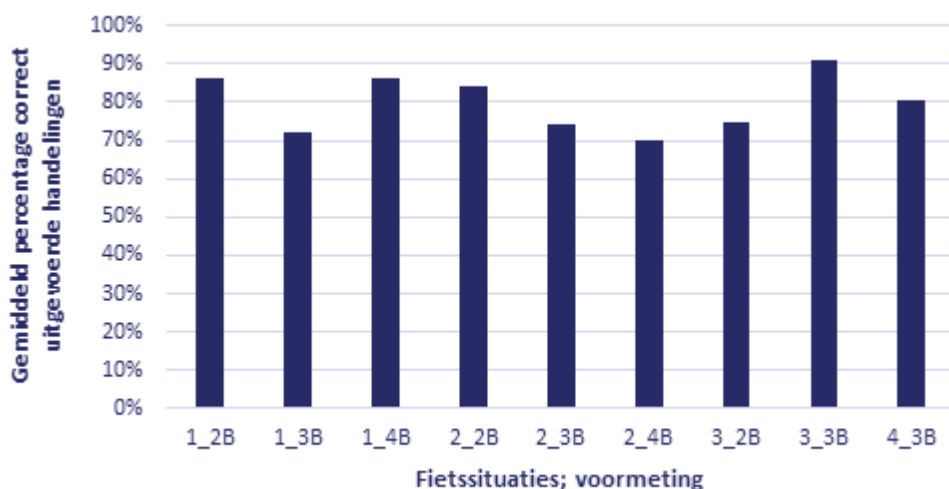


### 3.5 Aantal handelingen per verkeerstaak dat wel/niet correct is uitgevoerd

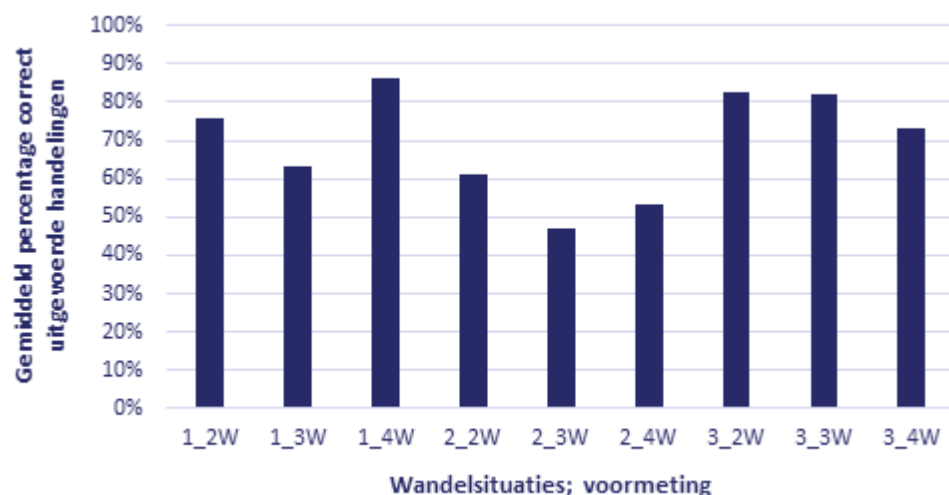
Elke verkeerstaak heeft een eigen set handelingen die de kinderen correct moesten uitvoeren. Deze werden tijdens het uitvoeren van de handelingen elk afzonderlijk getoetst en het resultaat is opgeslagen. Voorbeelden hiervan zijn naar links kijken, een stoplicht bekijken, oversteken op de juiste plek en niet tegen de stoeprand fietsen. Er is gekeken of er op het niveau van deze handelingen is bijgeleerd. In deze paragraaf worden daarvan de resultaten weergegeven. Hiervoor is per taak een Generalized Linear Mixed Model-analyse uitgevoerd met de voormeting en nameting als binnen-proefpersoon-factor, en de onderzoeksgroepen (experimentele en controlegroep) en het instrument waarmee de kinderen hebben geoefend (VR-bril of tablet) als tussen-proefpersoon-factor; zie *Bijlage D*.

Uit de analyses blijkt dat er voor bijna alle taken een significant interactie-effect is (zie *Bijlage D*); dat wil zeggen dat de experimentele groep, vanwege het oefenen, meer correcte handelingen heeft bijgeleerd dan de controlegroep. Voor een beperkt aantal handelingen is geen effect gevonden. Dit is te verklaren uit het feit dat deze handelingen al bij de voormeting relatief vaak correct werden uitgevoerd door zowel de experimentele als de controlegroep.

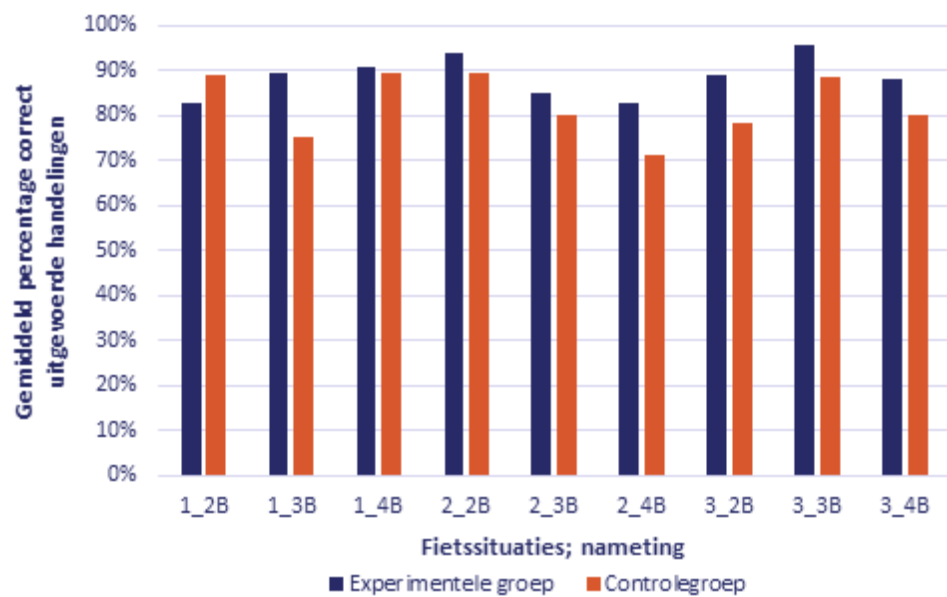
Afbeelding 3.16. Per fietstaak het gemiddeld percentage correct uitgevoerde handelingen bij de voormeting. De experimentele en controlegroep zijn hierbij samengenomen (N=336).



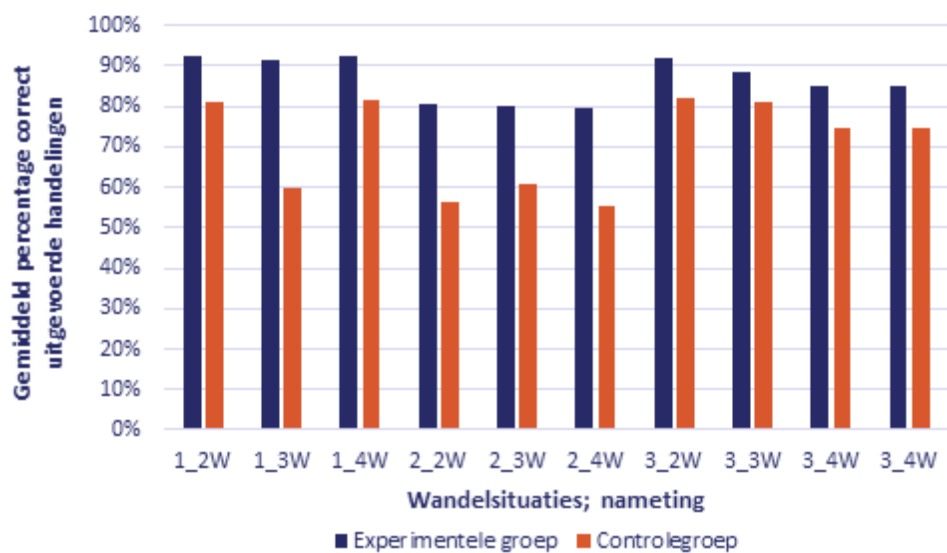
Afbeelding 3.17. Per wandeltaak het gemiddeld percentage correct uitgevoerde handelingen bij de voormeting. De experimentele en controlegroep zijn hierbij samengenomen (N=336).



Afbeelding 3.18. Per fietstaak het gemiddeld percentage correct uitgevoerde handelingen bij de nameting. De experimentele groep (N=157) en controlegroep (N=177) zijn hier apart weergegeven.



Afbeelding 3.19. Per wandeltaak het gemiddeld percentage correct uitgevoerde handelingen bij de nameting. De experimentele groep (N=157) en controlegroep (N=177) zijn hier apart weergegeven.



### 3.5.1 Verschillen tussen VR-bril en tablet op het aantal succesvol uitgevoerde handelingen per taak

Om erachter te komen of kinderen met een VR-bril meer of minder leren dan kinderen met een tablet, zijn er analyses met een Generalized Linear Mixed Model- gedaan op het aantal correct uitgevoerde handelingen, met de instrumenten en de groepen (experimentele, controle) als tussen-proefpersoon-factoren en de voor- en nameting als binnen-proefpersoon-factor. Deze analyse is gedaan voor elk van de in totaal achttien wandel- en fietstaken. Daarbij is de Bonferroni-correctie toegepast vanwege het aantal toetsen dat is uitgevoerd. Hieruit blijkt dat er maar één taak is waarbij de vaardigheid van de kinderen met de VR-bril sterker is vooruitgegaan dan bij kinderen met de tablet (zie *Bijlage E*). Bij geen van de andere taken is er een verschil gevonden. Dit geeft voldoende aanwijzing om aan te nemen dat de kinderen die met een VR-bril hebben geoefend niet anders leren dan de kinderen die met een tablet hebben geoefend.



## 3.6 Afzonderlijke handelingen over alle verkeerstaken

In de verschillende virtuele verkeerstaken moeten de kinderen vergelijkbare handelingen uitvoeren zoals: naar links kijken, naar rechts kijken, op de verkeerslichten en -borden letten enzovoorts. In deze paragraaf worden alle taken samengenomen en wordt er per soort handeling gekeken in welke proportie van het totaal aantal keren dat de handeling moet worden uitgevoerd, deze correct is uitgevoerd. Daarbij gaat het om de volgende handelingen:

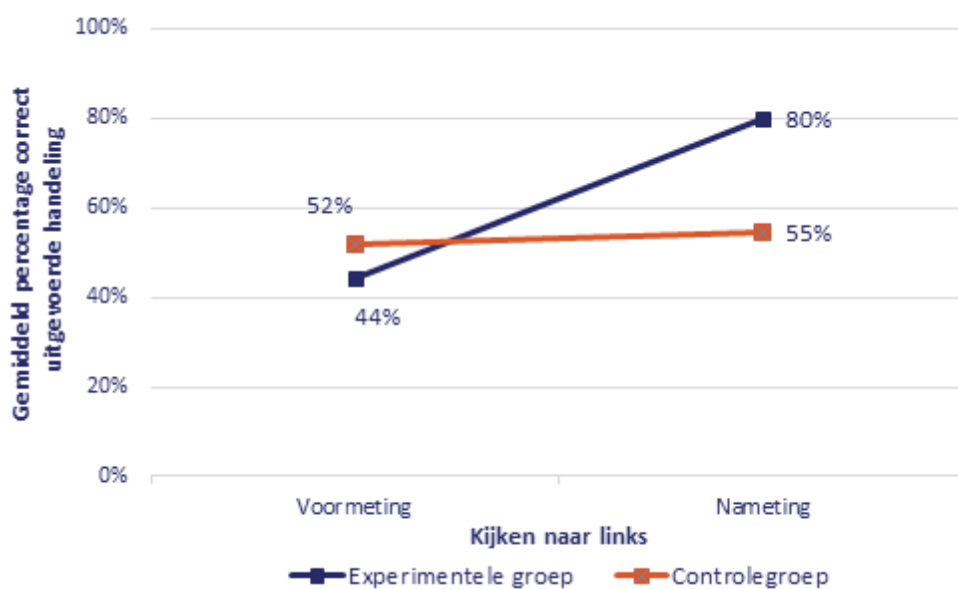
- naar links kijken;
- naar rechts kijken;
- achteromkijken;
- bekijken van verkeerslichten, -tekens en -borden;
- kijken naar andere weggebruikers;
- veilig te voet de weg oversteken.

Onderstaande analyses zijn uitgevoerd met een Generalized Linear Mixed Model, met het aantal correct uitgevoerde handelingen op de voor- en nameting als binnen-proefpersoon-factor, en de groep als tussen-proefpersoon-factor. Tevens wordt er een vergelijking gemaakt tussen de tablet en de VR-bril in de experimentele groep, en wordt er gekeken of er tussen de verschillende klassen verschillen zijn.

### 3.6.1 Naar links kijken

Wanneer we kijken naar het kijkgedrag van kinderen die naar links kijken, blijkt er een significant interactie-effect te zijn tussen het aantal correct uitgevoerde 'naar links kijken'-handelingen op de voor- en nameting en groep:  $F(1,685)=124,971$ ,  $p<0,001$ . Kinderen die oefenen, blijken 'naar links kijken' in de nameting sterk te hebben bijgeleerd ten opzichte van de voormeting na de training, vergeleken met de groep kinderen die niet hebben geoefend (zie *Afbeelding 3.20*).

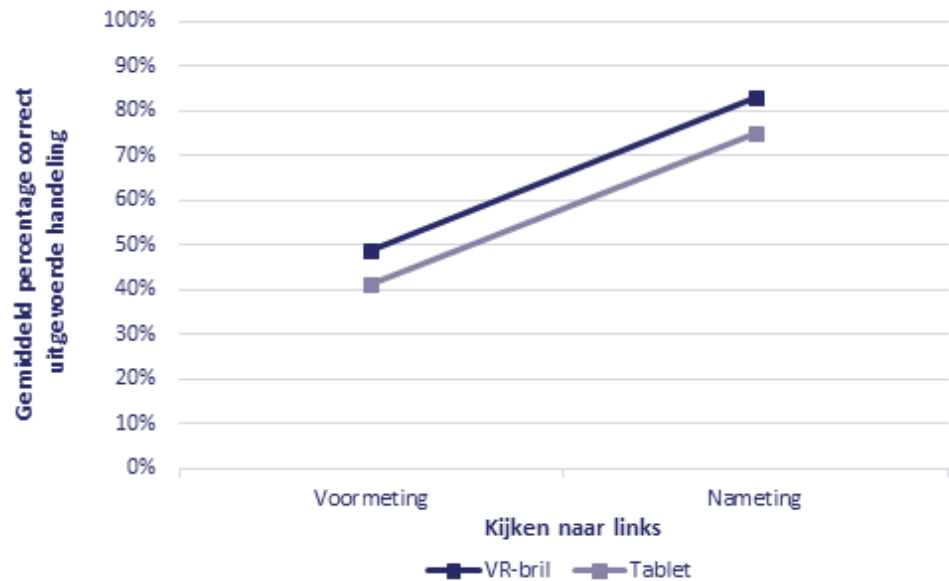
Afbeelding 3.20. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'kijken naar links' bij de voor- en nameting voor de experimentele en controlegroep



Binnen de experimentgroep is ook gekeken of er bij het aantal correct uitgevoerde handelingen 'naar links kijken' een verschil is tussen de VR-bril-groep en de tablet-groep. Er blijkt geen significant interactie-effect te zijn tussen instrument en meting: kinderen leren niet extra bij met een van de twee instrumenten. Wel blijkt er een hoofd-effect van instrument te zijn:

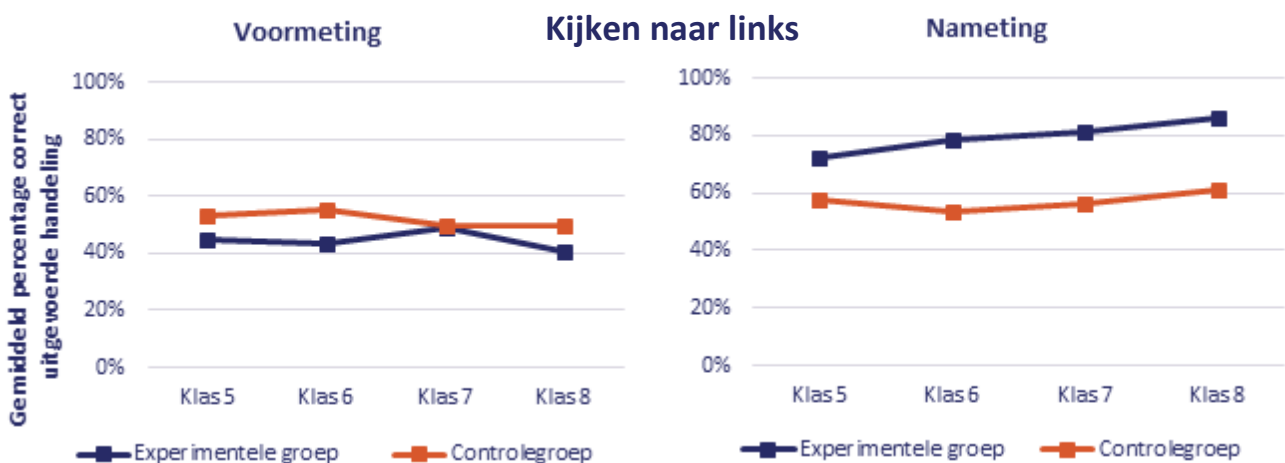
$F(1,315)=15,911$ ,  $p<0,001$ . Pairwise-contrasten laten zien dat de kinderen zowel tijdens de voormeting als de nameting met een VR-bril beter naar links kijken: Voormeting ( $t(693)=2,908$ ,  $p<0,005$ ); nameting ( $t(693)=3,126$ ,  $p<0,005$ ; zie *Afbeelding 3.21*).

Afbeelding 3.21. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'kijken naar links' bij de voor- en nameting per instrument voor de experimentele groep.



Kinderen blijken met een VR-bril zowel een hoger start- als eindniveau te halen op het 'naar links kijken' dan de kinderen met een tablet. De kinderen met een tablet leren wel evenveel bij als de kinderen die een VR-bril gebruiken.

Er is ook gekeken of er een verschil is in het aantal correct uitgevoerde handelingen 'naar links kijken' tussen de verschillende klassen (groep 5 t/m 8). Er blijkt een significant tweede-orde interactie-effect Meting\*Groep\*Klas te zijn:  $F(10,683)=17,369, p<0,001$ . Pairwise post hoc-testen met een Bonferroni-correctie wijzen uit dat groep 5 minder bijleert dan groep 8:  $t(683)=-3,563, p<0,005$  en ook minder dan groep 7:  $t(683)=-2,663, p<0,05$ ; zie Afbeelding 3.22.

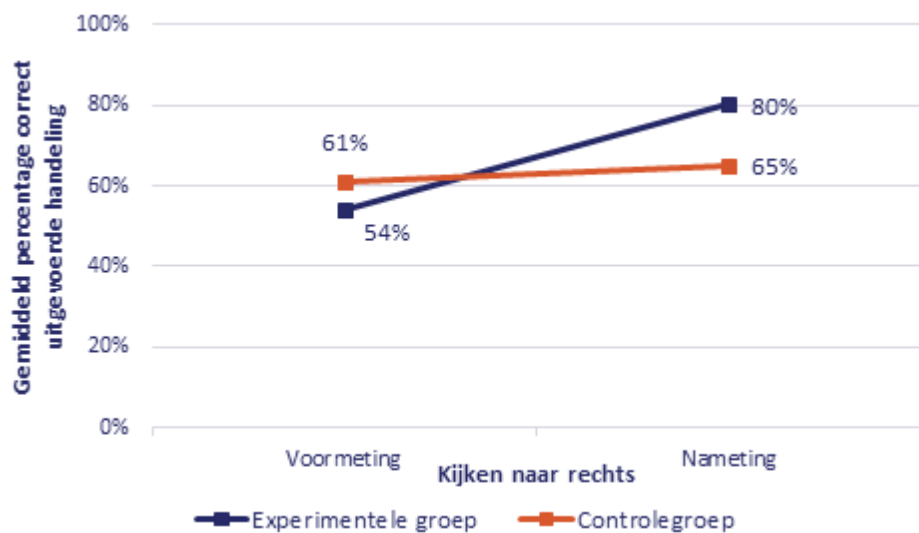


Afbeelding 3.22. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'kijken naar links' bij de voor- en nameting per klas voor de experimentele en controlegroep.

### 3.6.2 Naar rechts kijken

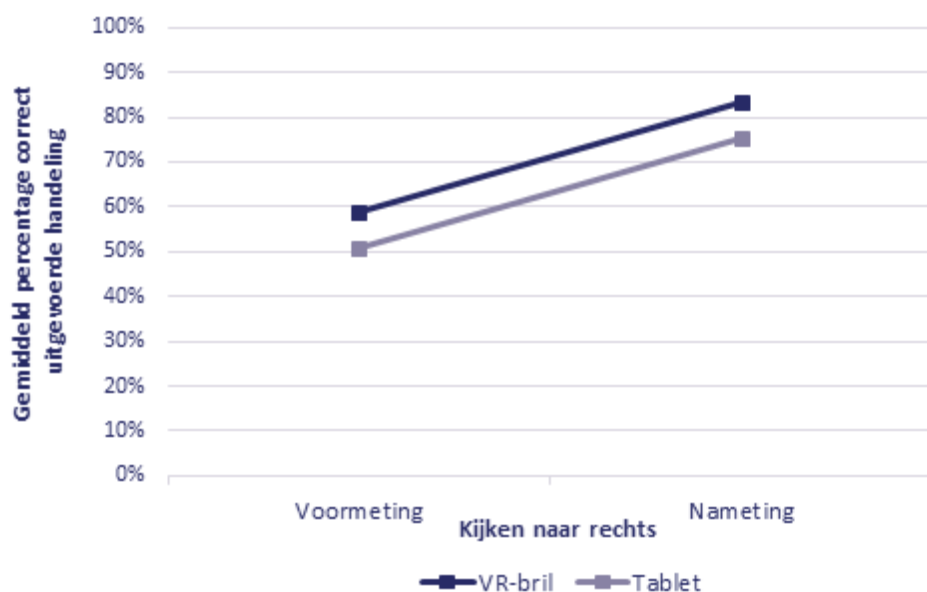
Er blijkt een significant interactie-effect te zijn voor 'naar rechts kijken' op de voor- en nameting met de groep (experimentele of controlegroep):  $F(1,684)=57,115, p<0,001$ . Kinderen uit de experimentegroep blijken 'naar rechts kijken' sterk te hebben bijgeleerd in de nameting ten opzichte van de voormeting. De groep kinderen die niet heeft geoefend, heeft 'naar rechts kijken' niet significant meer bijgeleerd (Zie Afbeelding 3.23).

Afbeelding 3.23. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'kijken naar rechts' bij de voor- en nameting voor de experimentele en controlegroep.



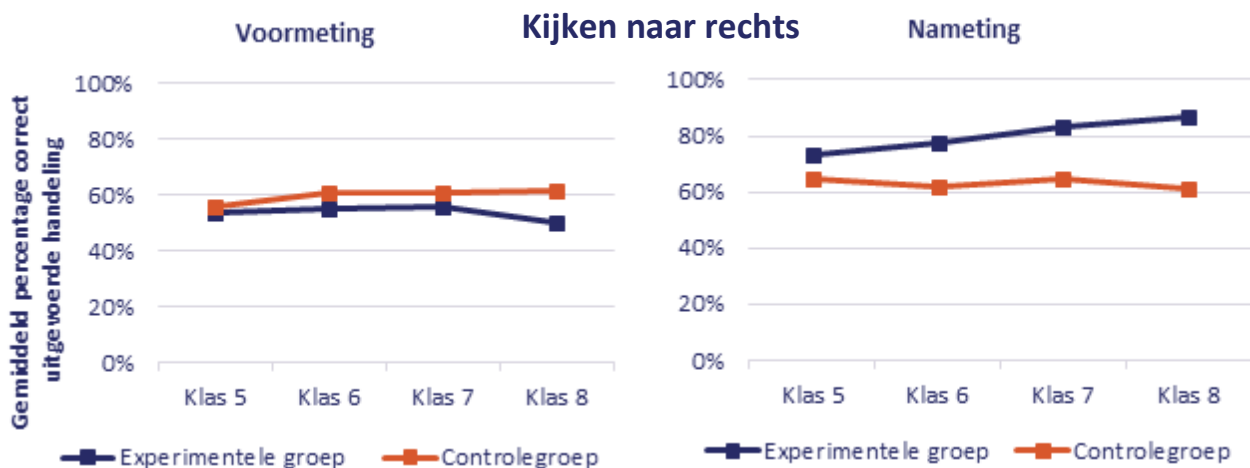
Ook hier is binnen de experimentgroep gekeken of er bij het aantal correct uitgevoerde handelingen 'naar rechts kijken' een verschil is tussen de VR-bril-groep en de tablet-groep. Er blijkt geen significant interactie-effect te zijn, wat betekent dat kinderen niet extra bijleren met een van de instrumenten. Wel blijkt er een significant hoofdeffect te zijn voor instrument:  $F(1,315)=115,184, p<0,001$ . Pairwise post hoc-contrasten met Bonferroni-correctie laten zien dat op zowel de voormeting als de nameting kinderen met een VR-bril hoger scoren: Voormeting  $t(692)=2,994, p<0,001$ ; nameting  $t(692)=3,051, p<0,001$ ; zie Afbeelding 3.24.

Afbeelding 3.24. Percentage correct uitgevoerde handeling 'kijken naar rechts' bij de voor- en nameting per instrument voor de experimentele groep.



Uit Afbeelding 3.24 blijkt dat kinderen met een VR-bril een hoger startniveau en eindniveau halen dan de kinderen uit de tablet-groep. De kinderen met een tablet leren wel evenveel bij als de kinderen die een VR-bril gebruiken.

Als laatste is er gekeken naar de verhouding tussen de klassen (groep 5 t/m 8). Er blijkt een significant tweede-orde interactie-effect Meting\*Groep\*Klas te zijn:  $F(10,682)=8,900, p<0,001$ . Uit pairwise post hoc-contrasten met Bonferroni-correctie blijkt alleen dat groep 5 uit de experimentele groep minder bijleert dan groep 8:  $t(682)=-3,277, p<0,01$ ; en minder dan groep 7:  $t(682)=-2,923, p<0,05$ ; zie Afbeelding 3.25. Er zijn geen andere verschillen gevonden.

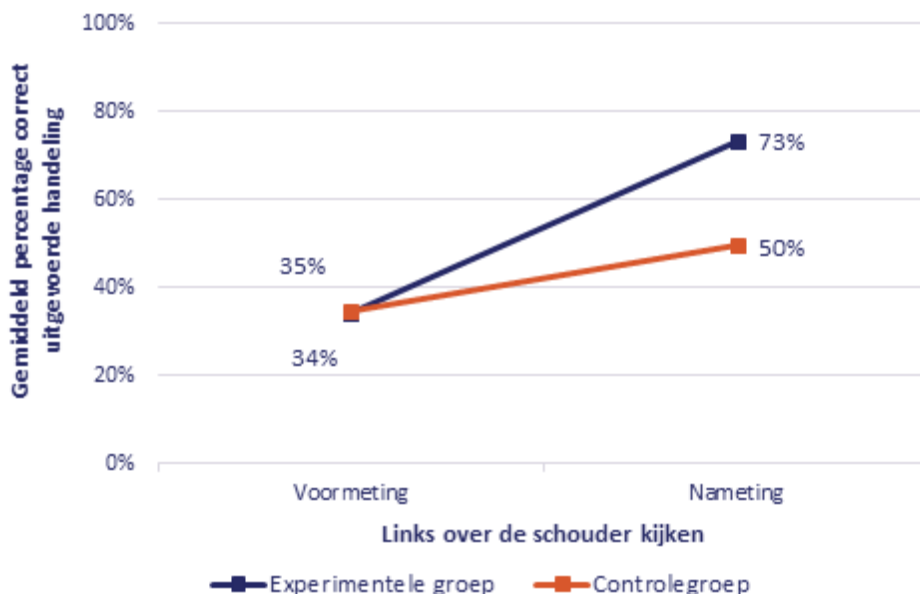


Afbeelding 3.25. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'kijken naar rechts' bij de voor- en nameting per klas voor de experimentele en controlegroep.

### 3.6.3 Over de schouder kijken

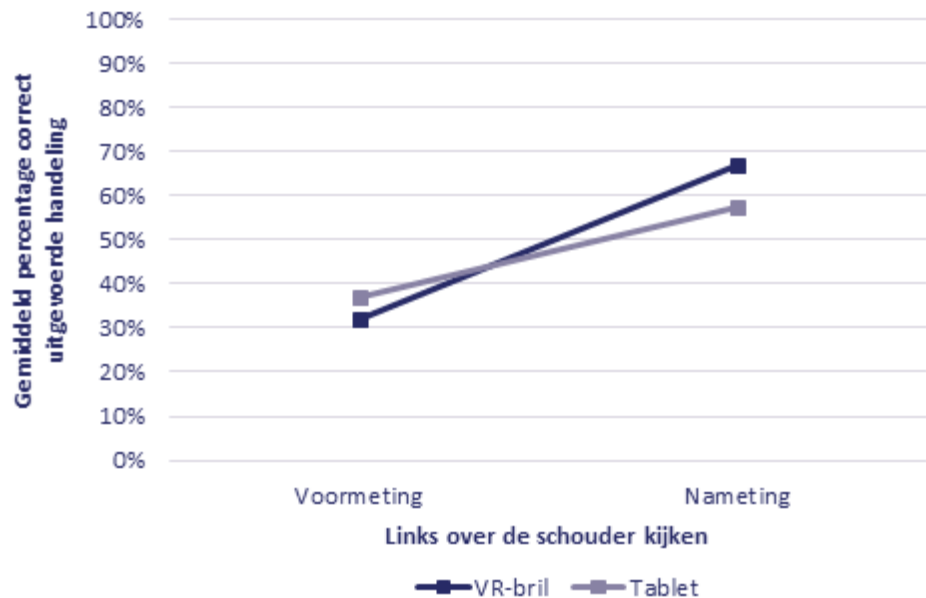
Naast het kijkgedrag naar links en rechts, moesten kinderen ook over hun schouder naar links kijken om te zien of daar verkeer aankomt. Deze handeling gaat nog iets verder dan alleen maar naar links kijken en vandaar dat deze apart wordt behandeld. Uit de analyse blijkt een significant interactie-effect te zijn tussen correct 'links over de schouder kijken' voor en na de training:  $F(1,534)=45,063, p<0,001$ ; de experimentele groep had na de training meer bijgeleerd dan de controlegroep: zie Afbeelding 3.26.

Afbeelding 3.26. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'Links over de schouder kijken' op de voor- en nameting voor de experimentele en controlegroep.

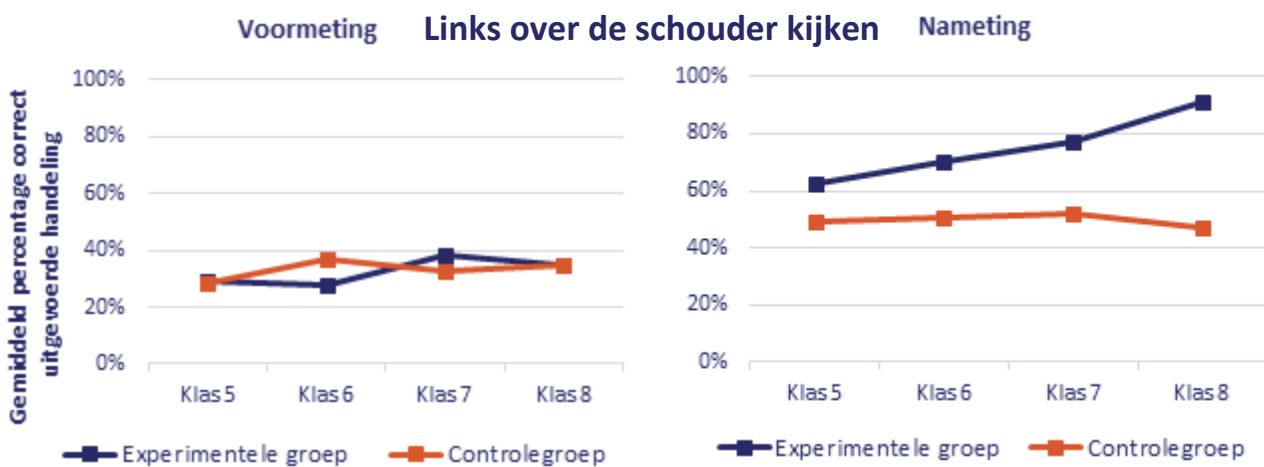


Er blijkt een significant interactie-effect te zijn voor instrument en meting:  $F(1,251)=7,718, p<0,01$ . Hier blijkt dat de VR-bril-groep extra bijleert vergeleken met de tablet-groep. De uitkomsten voor VR-bril en tablet zijn hier anders dan de resultaten van de andere besproken handelingen: kinderen leren met een VR-bril beter om over hun schouder te kijken dan met een tablet (zie Afbeelding 3.27).

Afbeelding 3.27. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'links over de schouder kijken' op de voor- en nameting per instrument voor de experimentele groep.



Ook hier is gekeken of er verschillen zijn tussen klassen (groep 5 t/m 8). Er blijkt een tweede-orde interactie-effect te zijn:  $F(10,533)=6,765, p<0,001$ . Wanneer er met pairwise post hoc-contrasten gekeken wordt naar de klassen, blijken groep 5 ( $t(533)=-5,677, p<0,001$ ), 6 ( $t(533)=-4,477, p<0,001$ ) en 7 ( $t(533)=-3,497, p<0,005$ ) significant minder bij te leren dan groep 8. Groep 5 leert ook minder bij dan groep 7 ( $t(533)=-3,055, p<0,01$ ); zie Afbeelding 3.28.



Afbeelding 3.28. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'links over de schouder kijken' op de voor- en nameting per klas voor de experimentele en controlegroep.

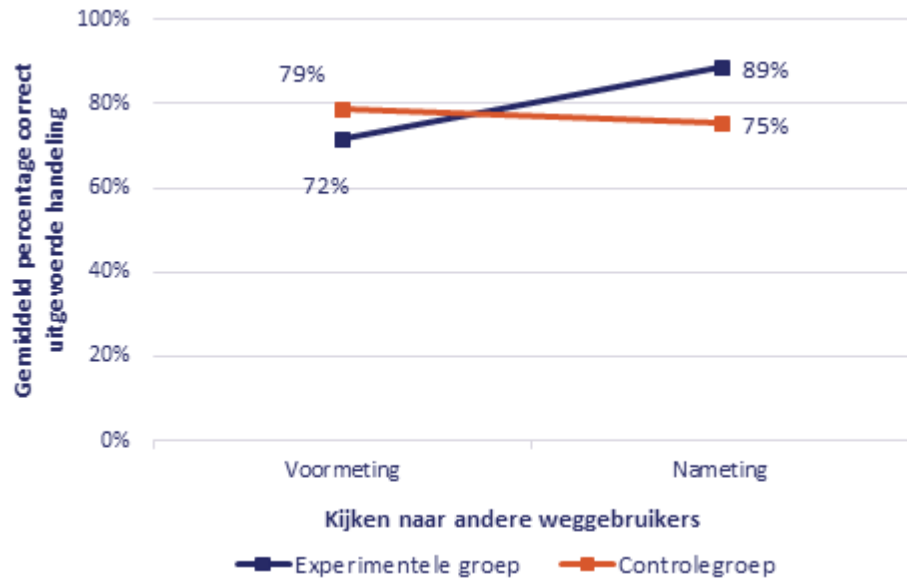
### 3.6.4 Bekijken van verkeerslichten, tekens en borden

Uit de analyses komt naar voren dat er geen significante interactie-effecten zijn voor de meetvariabelen over het kijken naar verkeerslichten, -tekens en -borden op de voor- en de nameting en de groep. Deze effecten blijven ook uit voor kinderen die met een VR-bril hebben geoefend of met een tablet. De verklaring hiervoor is dat de kinderen hier al heel goed op scoren op zowel de voor- als de nameting. Hierdoor is er een plafondeffect bereikt en kunnen kinderen hier niet verder op leren; ze kunnen het immers al.

### 3.6.5 Kijken naar andere weggebruikers

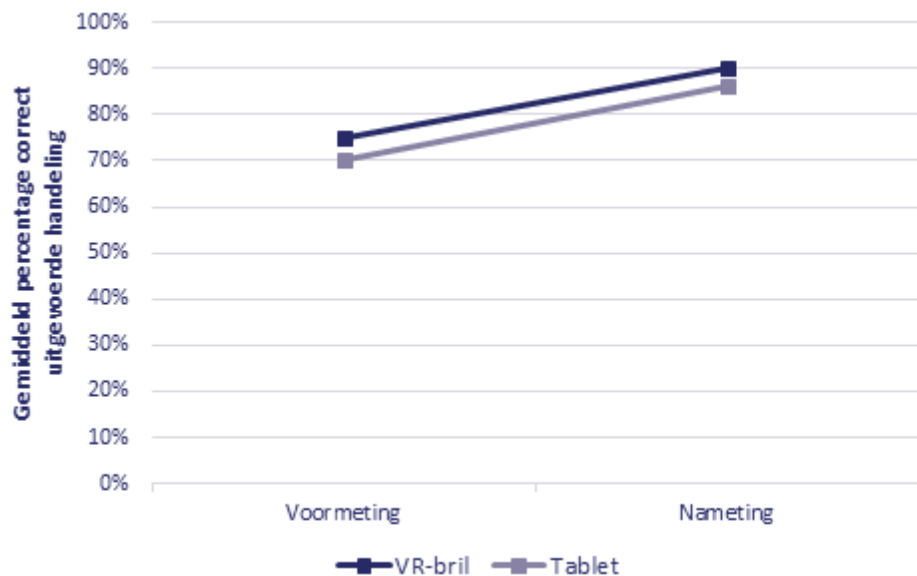
Tijdens het lopen en fietsen komen de kinderen allemaal andere weggebruikers tegen zoals fietsers, automobilisten en brommers. Deze zijn samengenomen om te kijken of kinderen meer op het andere wegverkeer zijn gaan letten. Er blijkt een significant interactie-effect tussen 'kijken naar andere weggebruikers' en de groep (controle, experiment):  $F(1,685)=77,782, p<0,001$ . Kinderen kijken na de training vaker correct naar het andere wegverkeer dan kinderen die niet hebben geoefend; zie *Afbeelding 3.29*.

*Afbeelding 3.29. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'kijken naar andere weggebruikers' bij de voor- en nameting voor de experimentele en controlegroep.*



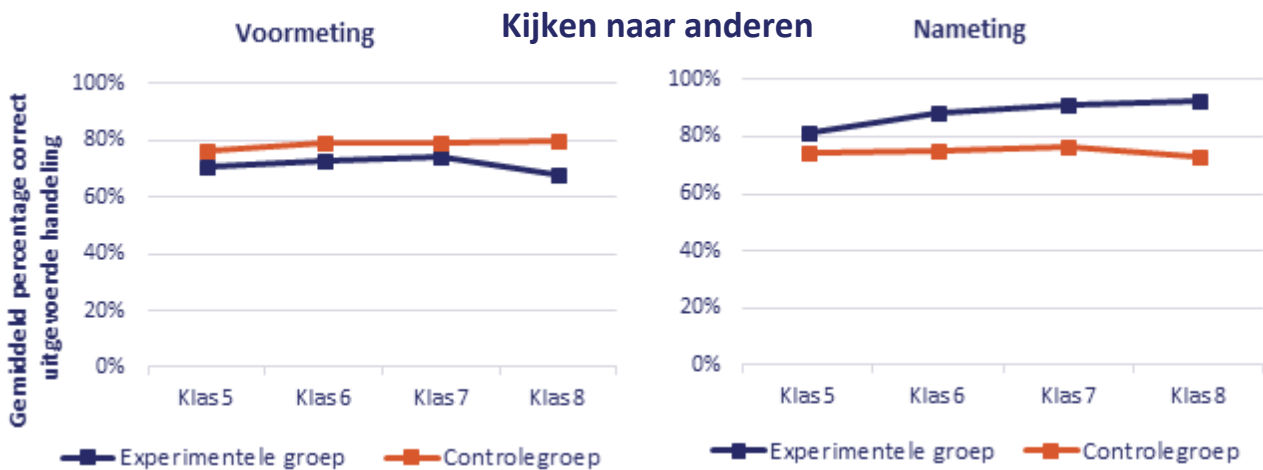
Vervolgens is binnen de experimentgroep gekeken of er een verschil is in het aantal correct uitgevoerde handeling 'kijken naar andere weggebruikers' tussen de VR-bril-groep en de tablet-groep. Er blijkt geen significant interactie-effect te zijn, wat betekent dat kinderen niet meer bijleren met een van de instrumenten. Wel blijkt er een significant hoofdeffect te zijn voor het instrument:  $F(1,315)=6,818, p<0,001$ . Pairwise post hoc-contrasten met Bonferroni-correctie laten zien dat op de voormeting kinderen met een VR-bril hoger scoren: voormeting ( $t(693)=1,993, p<0,05$ ); zie *Afbeelding 3.30*. Kinderen die een VR-bril gebruiken kunnen voor de training kijken naar andere weggebruikers.

*Afbeelding 3.30. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'kijken naar andere weggebruikers' bij de voor- en nameting per instrument voor de experimentele groep.*



Ook hier blijkt dat de VR-bril-groep een hoger start- en eindniveau haalt, terwijl de kinderen met een tablet wel evenveel bijleren als de kinderen die een VR-bril gebruiken.

Uit de analyse naar de verschillen tussen de klassen (groep 5 t/m 8), komt een bekend beeld naar voren. Er blijkt een significant tweede-orde interactie-effect te zijn voor Meting\*Groep\*Klas:  $F(10,683)=10,012$ ,  $p<0,001$ . Ook hier blijkt dat groep 5 op deze handeling niet zoveel bijleert als groep 7 ( $t(683)=-3,682$ ,  $p<0,005$ ) en groep 8 ( $t(683)=-3,502$ ,  $p<0,005$ ); zie *Afbeelding 3.31*.

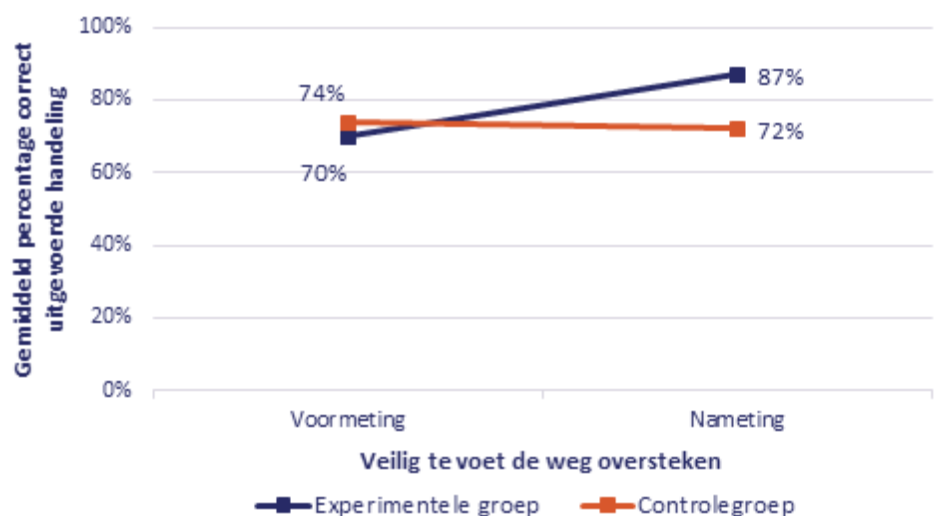


Afbeelding 3.31. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'kijken naar andere weggebruikers' bij de voor- en nameting per klas voor de experimentele en controlegroep.

### 3.6.6 Veilig te voet de weg oversteken

Kinderen moesten in enkele wandeltaken veilig te voet de weg oversteken. Deze handeling werd alleen maar goed afgesloten als een kind bijvoorbeeld niet van het zebra-pad liep, niet schuin het zebra-pad op liep of werd aangereden. Uit de analyse blijkt er een significant interactie-effect te zijn tussen het veilig te voet de weg oversteken voor en na de training:  $F(1,676)=25,720$ ,  $p<0,001$ : de experimentele groep had na de training meer bijgeleerd dan de controlegroep (zie *Afbeelding 3.32*).

Afbeelding 3.32. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'veilig te voet de weg oversteken' bij de voor- en nameting voor de experimentele en controlegroep.



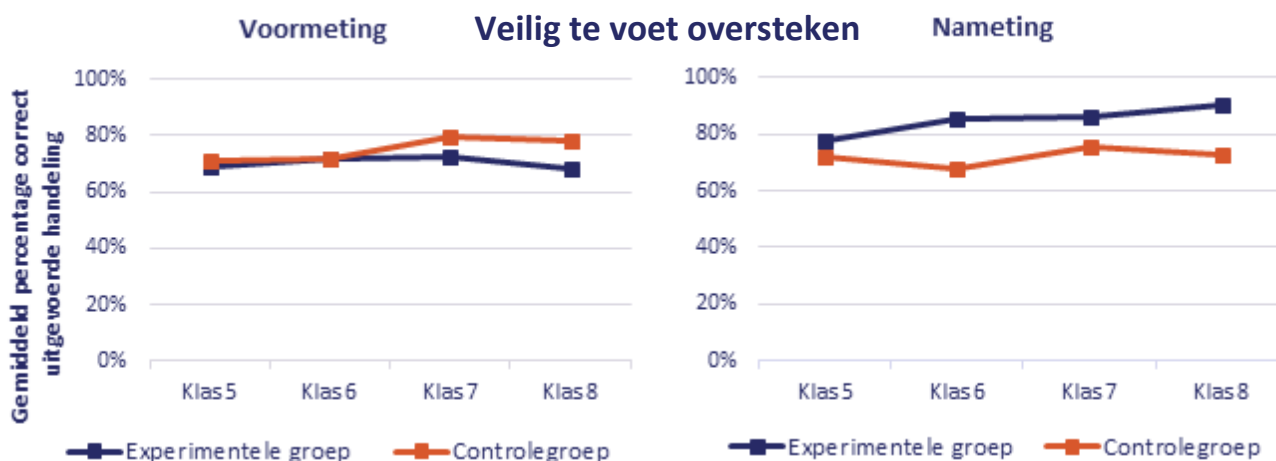


Er blijken geen verschillen te zijn in het 'veilig te voet de weg oversteken' tussen de VR-bril-groep en de tablet-groep. Er is geen significant interactie-effect gevonden. De kinderen uit beide groepen leren wel bij, maar doen dit niet verschillend (zie *Afbeelding 3.33*).

*Afbeelding 3.33. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'veilig te voet de weg oversteken' bij de voor- en nameting per instrument voor de experimentele groep.*



Uit de analyses blijkt verder dat er geen verschillen zijn tussen de klassen (groep 5 t/m 8): er is niet beter of slechter gescoord door kinderen uit verschillende klassen op de handeling 'veilig te voet oversteken'; zie *Afbeelding 3.34*.



*Afbeelding 3.34. Gemiddeld percentage correct uitgevoerde handeling 'veilig te voet de weg oversteken' op de voor- en nameting per klas voor de experimentele en controlegroep.*

### 3.6.7 Gemiddelde tijdsduur voor- en nameting

De kinderen waren tijdens de voormeting gemiddeld genomen 17 minuten en 39 seconden bezig om de hele toets te maken. Dit is inclusief de toets om het *how-to*-niveau te bepalen. Tijdens de nameting waren de kinderen 14 minuten en 59 seconden bezig.

De controlegroep deed over de voormeting gemiddeld genomen 17 minuten en 29 seconden en de experimentgroep deed er 17 minuten en 49 seconden over.

De nameting was korter voor beide groepen, namelijk 14 minuten en 5 seconden voor de controlegroep. De experimentgroep deed er gemiddeld 15 minuten en 51 seconden over; iets langer dan de controlegroep.

De toets om het *how-to*-niveau te bepalen, duurde tijdens de nameting voor de gehele groep 6 minuten en 26 seconden; er was geen verschil tussen de experiment- en controlegroep.

## 3.7 Resultaten vragenlijsten

### 3.7.1 Beoordeling van de WegWijs VR-training door de ouders van de kinderen

In dezelfde periode als de voor- en nameting op de scholen, kregen alle ouders (N=454) van de kinderen een link naar een online vragenlijst opgestuurd. In totaal hebben 169 (37%) ouders de vragenlijst tijdens de voormeting ingevuld en hebben 86 (18,9%) ouders de vragenlijst tijdens de nameting ingevuld; 71 ouders (15,6%) hebben de vragenlijst zowel tijdens de voor- als de nameting ingevuld.

Voorafgaand aan de training is aan de ouders (N=158) gevraagd wat ze van het WegWijs VR-initiatief vonden. Op de vraag of de ouders de ontwikkeling van het instrument positief of negatief vonden, antwoordde 88% (N=139) van de ouders dat ze dit positief vonden, 11% (N=17) van de ouders antwoordde neutraal en de resterende 1% (N=2) van de ouders antwoordde negatief.

De resultaten op een aantal vragen is in het kader van dit onderzoek met name van belang. Deze worden hieronder beantwoord.

- 1. Weten ouders na de training beter wat het kind zou moeten kunnen op deze leeftijd?*  
Met een Friedman-test is gekeken of er een verandering is opgetreden die anders was voor de experimentele en controlegroep. Er is niet gebleken dat ouders na de WegWijs VR-training (bij de nameting) beter wisten wat hun kind moet kunnen als het gaat om hun verkeersvaardigheden:  $\chi^2(1)=1,524, p=0,217$ .
- 2. Is de inschatting van ouders na de training veranderd wat betreft de algemene verkeersvaardigheid van hun kind?*  
Uit een Friedman-test blijkt dat ouders de verkeersvaardigheid van hun kind niet anders zijn gaan inschatten, tevens zijn er geen verschillen tussen de experimentele en controlegroep:  $\chi^2(1)=0,571, p=0,450$ .
- 3. Bewustwording en belang van veilig gedrag in het verkeer*  
Ouders kregen de vraag of hun kind bewuster is geworden van
  - de risico's in het verkeer (Tabel 3.6);
  - het belang van veilig gedrag in het verkeer (Tabel 3.7).Uit beide vragen blijkt dat ruim twee-derde van de ouders vindt dat hun kind bewuster is geworden van de risico's in het verkeer en het belang van veilig gedrag in het verkeer. Wel blijkt dat voor de eerste en tweede vraag de controlegroep en de experimentgroep niet van elkaar verschillen: "Is uw kind door de Wegwijs VR training bewuster geworden van verkeersrisico's in het verkeer?":  $\chi^2(1)=0,548, p=0,359$  en "Is uw kind door de Wegwijs VR training bewuster geworden van het belang van veilig gedrag in het verkeer?":  $\chi^2(1)=0,548, p=0,359$ .

Tabel 3.6. Respons van ouders op de vraag: Is uw kind door de WegWijs VR-training bewuster geworden van verkeersrisico's?

	Het is gelijk gebleven	Ja, bewuster	Totaal
Experimentele groep	14 (36%)	25 (64%)	39
Controlegroep	11 (25%)	33 (75%)	44
<b>Totaal</b>	<b>25 (30%)</b>	<b>58 (70%)</b>	<b>83</b>

Tabel 3.7. Respons van ouders op de vraag: Is uw kind door de WegWijs VR-training bewuster geworden van het belang van veilig gedrag in het verkeer?

	Het is gelijk gebleven	Ja, bewuster	Totaal
Experimentele groep	13 (33%)	26 (66%)	39
Controlegroep	12 (27%)	32 (73%)	44
<b>Totaal</b>	<b>25 (30%)</b>	<b>58 (70%)</b>	<b>83</b>

De inschatting van de ouders of hun kinderen de Wegwijs VR-training leuk of stom en of ze het wel leerzaam of niet vonden, is ook aan de orde gekomen in de vragenlijst. Ouders geven in grote mate aan (84%; N=83) dat hun kind het (erg) leuk vond. Uit een Kendall's tau-b blijkt wel dat er niet verschillend is geantwoord op de vraag door ouders uit de experimentele of controlegroep: Kendall's tau-b=1,230,  $p=0,219$ . Bij de vraag of ouders dachten dat hun kind de WegWijs VR-training leerzaam vonden, antwoordde ook hier het merendeel (64%; N=83) dat het leerzaam was. Er waren geen verschillen tussen de controle- en experimentele groep: Kendall's tau-b=1,456,  $p=0,145$ .

### 3.7.2 Beoordeling van de training door de experimentele groep

Na de nameting hebben 190 kinderen een vragenlijst ingevuld. Van deze kinderen hebben er 67 de training op de tablet gedaan, 83 kinderen met een VR-bril en 40 kinderen zijn overgestapt van de VR-bril naar de tablet.

Aan alle kinderen is gevraagd om de training een cijfer tussen de 1 en 10 te geven. De kinderen gaven de training gemiddeld een 8. Wanneer we kijken naar het type instrument, dan zien we dat de kinderen met een tablet de training een 8,1 geven, de kinderen met een VR-bril geven de training een 8,0. Kinderen die zijn overgestapt geven de training eveneens een 8,0.

De kinderen mochten ook aangegeven hoe leuk of stom, hoe leerzaam en hoe moeilijk ze de WegWijs VR-training vonden. De antwoorden zijn, per instrument, weergegeven in *Tabel 3.8*, *Tabel 3.9* en *Tabel 3.10*. Hier zijn alleen de antwoorden weergegeven van de kinderen die of de gehele WegWijs VR-training met een tablet of VR-bril hebben gedaan.

Tabel 3.8. Mate waarin de kinderen de WegWijs VR-training leuk vonden; uitgesplitst naar het gebruikte instrument.

	Erg leuk	Leuk	Niet leuk of stom	Stom	Erg stom	Totaal
<b>Tablet</b>	31 (46%)	25 (37%)	9 (13%)	1 (2%)	1 (2%)	67
<b>VR-bril</b>	20 (24%)	44 (53%)	18 (22%)	0	0	82
<b>Totaal</b>	<b>51 (34%)</b>	<b>69 (46%)</b>	<b>27 (18%)</b>	<b>1 (1%)</b>	<b>1 (1%)</b>	<b>149</b>

Tabel 3.9. Mate waarin de kinderen de WegWijs VR-training moeilijk vonden; uitgesplitst naar het gebruikte instrument.

	Makkelijk	Niet moeilijk of makkelijk	Moeilijk	Totaal
<b>Tablet</b>	24 (33%)	39 (58%)	4 (6%)	67
<b>VR-bril</b>	32 (39%)	44 (53%)	7 (8%)	83
<b>Totaal</b>	<b>56 (37%)</b>	<b>83 (55%)</b>	<b>11 (7%)</b>	<b>150</b>

Tabel 3.10. Mate waarin de kinderen de WegWijs VR-training leerzaam vonden; uitgesplitst naar het gebruikte instrument.

	Een beetje leerzaam	Leerzaam	Niet leerzaam	Totaal
<b>Tablet</b>	17 (27%)	42 (68%)	3 (5%)	62
<b>VR-bril</b>	27 (33%)	51 (62%)	4 (5%)	82
<b>Totaal</b>	44 (31%)	93 (65%)	7 (5%)	144

Er is gekeken of er afhankelijk van het instrument verschillend geantwoord is op de vragen. Op de vraag waarop de kinderen konden antwoorden hoe leuk ze het training vonden, blijkt dat de tablet-groep het leuker vond dan de kinderen met een VR-bril (Kendall's tau-b=-2,354,  $p=0,019$ ). In totaal vond 80% van de kinderen de WegWijs VR-training (erg) leuk. Op de vraag hoe leerzaam de training was, zijn er geen verschillen tussen de tablet- en VR-bril-groep (Kendall's tau-b=0,119,  $p=0,905$ ); hetzelfde geldt voor de vraag hoe makkelijk of moeilijk ze het vonden (Kendall's tau-b=0,653,  $p=0,514$ ).

In totaal vond 7% de training moeilijk, 37% vond het makkelijk. Bijna twee derde (65%) van de kinderen vond de training leerzaam en 5% vond het niet leerzaam. Er blijkt ook geen verschil te zitten in de antwoorden op de vragen hoe leuk, hoe moeilijk en leerzaam de training was tussen de kinderen die de hele training deden met een VR-bril of tablet en de groep die halverwege is overgestapt.

Om een idee te krijgen over hoe realistisch de training overkwam op de kinderen, kregen ze twee vragen voorgelegde: 'had je tijdens het oefenen het gevoel dat je echt buiten op straat stond?' en 'Herkende je straten of gebouwen uit je eigen omgeving in de training?'; zie Tabel 3.11 en Tabel 3.12.

Tabel 3.11. Antwoorden van de kinderen op de vraag: 'Had je tijdens het oefenen het gevoel dat je echt buiten op straat stond?'

	Altijd	Soms	Nooit	Totaal
<b>Tablet</b>	7 (12%)	24 (41%)	28 (47%)	59
<b>VR-bril</b>	6 (8%)	40 (50%)	34 (42%)	80
<b>Totaal</b>	13 (9%)	64 (46%)	62(45%)	139

Tabel 3.12. Antwoorden van de kinderen op de vraag: 'Herkende je straten of gebouwen uit je eigen omgeving in de training?'

	Altijd	Soms	Nooit	Totaal
<b>Tablet</b>	26 (42%)	30 (48%)	6 (10%)	62
<b>VR-bril</b>	24 (29%)	47 (57%)	11 (13%)	82
<b>Totaal</b>	50 (35%)	77 (54%)	17 (12%)	144

Er is ook gekeken naar verschillen in antwoordpatronen tussen de groep die met een tablet heeft getraind en de groep die met een VR-bril heeft getraind. De groep kinderen die zijn overgestapt, zijn hier buiten de analyses gelaten omdat ze beide versies hebben gezien. Er is dan geen goed onderscheid te maken.

Er zijn geen verschillen in de antwoorden tussen de tablet- en VR-bril-groep op de vraag of de kinderen tijdens het oefenen het gevoel hadden dat ze echt buiten op straat stonden (Kendall's tau-b=-0,348,  $p=0,728$ ) en ook niet op de vraag of de kinderen straten of gebouwen uit hun eigen omgeving herkenden (Kendall's tau-b=1,572,  $p=0,116$ ).

Tot slot is gevraagd naar mogelijke duizeligheid of misselijkheid die de kinderen hebben ervaren. In Tabel 3.13 zijn de antwoorden daarop weergegeven.

Tabel 3.13. Zelf gerapporteerde mate van duizeligheid of misselijkheid die de kinderen hebben ervaren.

	Ja heel erg	Ja een beetje	Nee	Totaal
<b>Tablet</b>	4 (7%)	10 (16%)	47 (77%)	61
<b>VR-bril</b>	12(15%)	40 (49%)	30 (37%)	82
<b>Overgestapt</b>	12(32%)	21 (55%)	5 (13%)	38
<b>Totaal</b>	16 (11%)	50 (35%)	77 (54%)	143

Het blijkt dat de kinderen die de training met een VR-bril hebben gedaan meer last hebben van misselijkheid of duizeligheid dan kinderen uit de tablet-groep: Kendall's tau-b=-4,981,  $p < 0,001$ . Dit geldt ook, niet geheel onverwacht, voor de groep overstappers. Deze hebben meer last dan de groep met een VR-bril (Kendall's tau-b=-3,171,  $p < 0,005$ ) en de groep met een tablet: Kendall's tau-b=-7,567,  $p < 0,001$ .

### 3.7.3 Feedback van de kinderen

Kinderen mochten in de vragenlijst positieve en negatieve dingen benoemen. Onder de positieve dingen wordt vooral 'leerzaam' (38%) en 'leuk om te doen' (33%) genoemd. De kinderen waren ook enthousiast om met andere instrumenten dan gebruikelijk bezig te zijn met het verkeer. Verder waren de kinderen positief over de spelelementen, de omgevingen en de werking van de app.

Kinderen mochten ook verbeterpunten noemen. Daarbij noemde 18% van de kinderen dat de controller soms uitviel, een probleem dat zich bij het vorige experiment ook voordeed. Er was ook een klein aantal kinderen (2%) waarvoor de bril te zwaar was en de koptelefoon te groot. Verder vond 8% van de kinderen Wegwijs VR te streng: *'Als je een klein foutje maakte moest je hem alweer opnieuw doen'*.

## 4 Discussie en conclusies

In dit hoofdstuk worden de antwoorden op elk van de onderzoeksvragen weergegeven en besproken, waarna we afsluiten met een aantal conclusies en aanbevelingen.

Het uitgangspunt bij de beantwoording van een aantal vragen, is dat er een vergelijking is gemaakt tussen de kinderen aan de experimentgroep en de controlegroep, waarbij het verschil tussen voormeting en nameting van belang is. Daarbij komt een aantal aspecten aan de orde die hieronder puntsgewijs zijn weergegeven, met daarbij een beschouwing van de resultaten.

### 4.1 Zijn er verschillen tussen het *how-to*-niveau van de experimentele en controlegroep?

De vaardigheid met de bediening van de instrumenten – het *how-to*-level – is verbeterd tussen de voor- en nameting. Daarbij zijn er geen verschillen gevonden tussen de experimentele en de controlegroep en ook niet tussen de beide instrumenten (VR-bril en tablet) en klassen (groep 5 t/m 8).

Op basis van deze uitkomsten is bij de analyses gecontroleerd voor verschillen in het *how-to*-niveau van de verschillende kinderen. Voor de praktijk betekent dit dat we bij het interpreteren van de resultaten van de WegWijs VR-training rekening moeten houden met het feit dat het *how-to*-niveau gedurende de training toeneemt. Een relatief beperkte vaardigheid met het betreffende instrument bij de toets in de voormeting, kan leiden tot niet correct uitgevoerde handelingen. Om de vooruitgang in verkeersvaardigheid vast te stellen, moet daarom gecorrigeerd worden voor het verschil in *how-to*-niveaus, zoals in dit onderzoek is gebeurd.

### 4.2 Wat is de verandering in het aantal veilig uitgevoerde verkeerstaken?

Het aantal verkeerstaken dat veilig is uitgevoerd (alle handelingen correct gedaan), neemt significant sterker toe bij de experimentele groep dan bij de controlegroep, gecontroleerd voor het *how-to*-niveau. Dit effect wordt toegekend aan het feit dat de experimentele groep 6 weken lang, 20 minuten per week heeft geoefend het de verkeerstaken. Het percentage veilig uitgevoerde verkeershandelingen is tegenomen van circa 16% in de voormeting naar 49% in de nameting. Daarmee is de WegWijs VR-training – voor zover bekend – het eerste verkeerseducatiemiddel in Nederland dat wetenschappelijk op gedrags-effecten is getest binnen een virtuele omgeving en daar positieve resultaten heeft laten zien (Twisk, Vlakveld & Commandeur, 2006; Twisk et al., 2014).

Het 'leereffect' van de experimentele groep in vergelijking tot de controlegroep is niet verschillend voor de VR-bril en de tablet en voor de verschillende klassen (groep 5 t/m 8).



## Herhalen van verkeerstaken

Vervolgens is nagegaan of kinderen die veel taken hebben geoefend, relatief veel hebben bijgeleerd (meer taken veilig zijn gaan uitvoeren). Daarbij moet worden aangegeven dat het oefenen tijdens de eerste drie weken een vaste structuur had waarbij de verkeerstaken werden aangeboden. In de drie weken daarop werden specifieke taken herhaald, waarbij de kinderen gedurende twintig minuten konden selecteren welke taken ze gingen oefenen en hoe vaak. Daardoor is er een basisaantal taken door elk kind geoefend en konden de deelnemers daar vervolgens zelf nog taken – extra herhalingen – aan toevoegen.

Het is van belang om te bedenken dat bij verschillende taken soms vergelijkbare handelingen werden uitgevoerd, zoals naar links/rechts kijken. Dat wil zeggen dat het oefenen van een bepaalde taak kan bijdragen aan de vaardigheid van een andere taak die bijvoorbeeld nog maar weinig is geoefend. Deze laatste taak kan dan met weinig extra oefening al veilig worden uitgevoerd. In dit onderzoek kan daarom niet worden vastgesteld hoe vaak een specifieke taak moet worden geoefend om veilig te kunnen uitvoeren. Dat betekent dat we bij het bepalen van de mate van oefening op de mate van vaardigheid, moeten uitgaan van een meer generieke indicator: het totaal aantal geoefende taken gedurende de training. Daarbij hebben de kinderen in de experimentele groep een minimaal aantal taken geoefend doordat deze werden aangeboden. Er is echter wel een spreiding in de zin dat er kinderen zijn die binnen de gegeven tijd meer taken hebben geoefend dan andere kinderen.

Binnen de VR-bril-groep hebben kinderen die vaker dan circa 40 keer (het minimum) hebben geoefend, in de nameting meer taken veilig uitgevoerd; die uitkomst is wel significant. Om 1% veilige taken toe te voegen, moeten gemiddeld 20 extra taken worden geoefend. Binnen de tablet-groep hebben kinderen die vaker dan circa 50 keer (het minimum) hebben geoefend, geen extra taken veilig uitgevoerd.

Als we kijken naar het effect van het oefenen, dan lijkt het grootste verschil te zijn gemaakt tussen niet oefenen (de controlegroep) en circa 40 tot 50 keer oefenen, zoals de experimentele groep minimaal heeft gedaan. De deelnemers die veel meer dan 40-50 keer taken hebben geoefend, voegen niet veel meer toe aan hun vaardigheden zoals die in de nameting zijn vastgesteld.

## Retentie: in hoeverre beklijft het geleerde?

Wat we niet weten, is of het extra oefenen wel een bijdrage geeft aan het beklijven (retentie) van de geleerde vaardigheid (Wulf, Shea & Lewthwaite, 2010). Er is in dit onderzoek geen extra meting toegevoegd, bijvoorbeeld na enkele maanden, om na te gaan of kinderen die relatief veel taken hebben geoefend, de vaardigheden beter hebben kunnen behouden. Nu er is vastgesteld dat de kinderen die hebben geoefend meer taken veilig uitvoeren, is het opportuun om aandacht te besteden aan de mate waarin er sprake is van retentie.

Wat relevant is om in een vervolgonderzoek na te gaan is in hoeverre leren in een virtual reality-omgeving kan worden vertaald naar de praktijk. Met andere woorden: zijn de kinderen in staat om het geleerde ook in het 'echte' verkeer op straat uit te voeren? Om die vraag te kunnen beantwoorden, is verder onderzoek nodig naar de relatie tussen veilig handelen in een VR-omgeving en het 'echte' verkeersgedrag op straat.

### 4.3 Wat is per verkeerstaak het aandeel kinderen dat deze veilig heeft uitgevoerd?

Er is een grote variatie gevonden tussen verschillende verkeerstakingen wat betreft het aandeel dat veilig is uitgevoerd. Bij de voormeting varieert dat tussen de 0% (door niemand veilig uitgevoerd) en circa 70% (veel deelnemers voerden die zonder oefenen veilig uit). Bij de nameting lagen die percentages bij de experimentele groep in het algemeen significant hoger dan bij de controlegroep. Als we kijken naar de verschillen tussen de groep VR-bril-gebruikers en de tablet-groep, dan zijn er aanwijzingen dat met name bij de wandeltaken de kinderen met de VR-bril meer hebben bijgeleerd. Voor de fietstakingen zijn er geen duidelijke verschillen.

Een beperkt aantal taken werd in de nameting door minder dan 30% van de experimentele groep veilig uitgevoerd. Het betrof drie fietstakingen die met name bij de tablet-groep relatief slecht scoorden (zie *Bijlage C*). Er is nagegaan welke handelingen in deze taken correct moeten worden uitgevoerd. Binnen elk van de set van handelingen bleken één en soms twee handelingen door slechts een klein aantal kinderen goed te zijn uitgevoerd, waardoor de taak als 'niet veilig uitgevoerd' is beoordeeld. Het ging om de volgende handelingen:

- naar links kijken terwijl ze de straat oversteken: 20% correct;
- links afslaan op de goede plek op een kruispunt: 35% correct;
- stoppen en wachten voor het kruispunt: 23% correct;
- links kijken tijdens het oversteken van het eerste deel van de weg: 29% correct.

Deze handelingen vragen extra aandacht bij het oefenen – bijvoorbeeld door het geven van aanvullende feedback – omdat het leren daarvan blijkbaar onvoldoende mogelijk is gebleken.

### 4.4 Wat is per verkeerstaak het aandeel correct uitgevoerde handelingen?

Het aandeel correct uitgevoerde handelingen per verkeerstaak neemt voor veruit de meeste taken significant toe tussen de voor- en nameting. Die toename is niet verschillend voor de groep die de VR-bril heeft gebruikt vergeleken met de groep die de tablet heeft gebruikt en ook niet voor de klassen (groep 5 t/m 8)

Het aandeel correct uitgevoerde handelingen per verkeerstaak varieert bij de voormeting tussen circa 50% en 90%. Dat impliceert dat al bij de voormeting veel handelingen correct werden uitgevoerd. In de nameting is dit aantal significant toegenomen bij de experimentele groep; tussen circa 75% en 95%. Het blijkt dat zowel in de voormeting als in de nameting veel gedragingen correct worden uitgevoerd. Daaruit kan worden opgemaakt dat in de aangeboden taken gedragingen worden geoefend die voor veel kinderen aansluiten bij hun vaardigheden.

### 4.5 Wat is per type handeling het aandeel dat correct is uitgevoerd?

Er zijn zes typen handelingen onderscheiden. Bij elk van de handelingen hebben de kinderen in de experimentele groep in de nameting een groter percentage correct uitgevoerd ten opzichte van de controlegroep. De verbetering van de experimentele groep is hieronder per type handeling weergegeven. Daarbij is hier niet gecorrigeerd voor de verandering van de controlegroep.

1. naar links kijken: na oefenen 36% punten verbeterd door de experimentele groep;
2. naar rechts kijken: na oefenen 26% punten verbeterd;
3. over de schouder kijken: na oefenen 39% punten verbeterd;
4. bekijken van verkeerslichten, -tekens en -borden: niet verbeterd omdat het al vrijwel 100% was bij de voormeting;
5. het zien van andere weggebruikers: na oefenen 17% punten verbeterd;
6. veilig te voet de weg oversteken: na oefenen 17% punten verbeterd.

De verbetering geldt in vrijwel gelijke mate voor zowel de VR-bril als de tablet. In het algemeen zien we dat groep 5 het minst heeft bijgeleerd voor elk van de typen handelingen.

Uit het bovenstaande blijkt dat er voor handelingen die betrekking hebben op kijkgedrag, een belangrijke vooruitgang is bereikt van tussen 26% en 39%. Het beter aanleren van deze handelingen kan – indien ook toegepast ‘op straat’ – belangrijk bijdragen verkeersveiliger gedrag.

## 4.6 Hoelang duurden de voor- en nametingen?

In het algemeen was de benodigde tijd voor een toets tussen de 15 en 20 minuten. Dat was inclusief het bepalen van het *how-to*-niveau. De toets daarvoor zelf duurde ongeveer 6,5 minuut en werd twee keer uitgevoerd (voorafgaand aan zowel de voor- als nameting). Als de WegWijs VR-training daadwerkelijk in de praktijk zal worden toegepast op scholen, is die tweede *how-to*-toets niet meer nodig.

## 4.7 Hoe zit het met de door de ouders ingeschatte risicoperceptie en verkeersvaardigheid van hun kind?

Ruim tweederde van de ouders vindt dat hun kind bewuster is geworden van de risico's in het verkeer en het belang van veilig gedrag in het verkeer. De controlegroep en de experimentgroep verschillen daarin echter niet van elkaar.

Na de training is verder geen verschil gevonden in de mate waarin de ouders de verkeersvaardigheid van hun kind inschatten. Een eerste kanttekening bij de interpretatie van de resultaten is dat ouders daarvoor geen systematische observaties hebben uitgevoerd. Het gaat om een algemene indruk van veranderingen in vaardigheden die niet goed waarneembaar is als er gelet wordt op specifieke gedragingen, zoals ‘kijkgedrag’ van het kind bij het oversteken. Ook de aanwezigheid van een ouder kan bijvoorbeeld het kijkgedrag van kinderen beïnvloeden; het kind kan de ouder beschouwen als degene die oplet. Er moet ook worden opgemerkt dat het aantal ouders dat de vragenlijst in zowel de voor- als nameting heeft ingevuld, beperkt is. Daarbij kan een rol hebben gespeeld dat de ouders niet direct betrokken zijn geweest bij de training. Het afnemen van de toetsen en het oefenen gebeurde op school. De betrokkenheid van de ouders beperkte zich tot het verlenen van toestemming en het invullen van de vragenlijsten. De relatief geringe respons op de vragenlijsten is mogelijk ook een indicatie voor een geringe betrokkenheid.

## 4.8 Hoe beoordelen de ouders en kinderen de training?

Ongeveer twee derde van de ouders (64%) geeft aan dat ze de training (erg) leerzaam vonden voor hun kinderen, 84% gaf aan dat ze dachten dat hun kind het (erg) leuk vond.

Van de kinderen zelf vond circa 65% het leerzaam en 80% vond het (erg) leuk. Wat betreft dat laatste vond de groep met de tablet het iets vaker (erg) leuk (83%) dan de groep met de VR-bril (77%). Een beperkt percentage (7%) vond de WegWijs VR-training moeilijk en circa 37% vond het makkelijk.

De gerapporteerde beoordeling van ouders en kinderen laat zien dat er een brede goede waardering is van de WegWijs VR-training; in het algemeen geldt dat voor zowel de VR-bril als voor de tablet. In positieve zin noemt 38% van de kinderen “je hebt er iets aan” en 33% noemt dat ze het leuk vinden in de zin van: “ik vond het leuk om het te doen en om te trainen”.

Er werden ook verbeterpunten genoemd. Deze hadden betrekking op de controller die soms uitviel (18% van de kinderen). Een aantal kinderen (8%) noemden WegWijs VR ‘te streng’.

Gerapporteerde duizeligheid en misselijkheid blijft een onderwerp dat bij de VR-bril een rol speelt. Van de experimentgroep geeft 34% aan daar last van te hebben gehad. In de opzet van de training is hiermee rekening gehouden door de mogelijkheid toe te voegen om over te stappen naar de tablet-versie. Van de experimentele groep heeft circa 30% (N=52) daarvan gebruikgemaakt.

## 4.9 Resultaten, conclusies en aanbevelingen

In deze paragraaf vatten we de belangrijkste resultaten en conclusies van dit onderzoek samen. Daarbij doen we telkens een concrete aanbeveling.

### 1. De verkeersvaardigheid van kinderen verbetert in een VR-omgeving door te oefenen met WegWijs VR

Kinderen die met WegWijs VR oefenden, voerden in een virtuele omgeving significant meer verkeerstaken veilig uit dan de controlegroep. In de voormeting werd gemiddeld 16% van de verkeerssituaties veilig uitgevoerd, en dit steeg naar 49% in de nameting. Daarbij maakt het niet uit of de kinderen oefenen met de VR-bril of met de tablet. Bij de controlegroep is vrijwel geen verandering gemeten (gemiddeld +1%). Daarmee is de WegWijs VR-training – voor zover bekend - het eerste verkeerseducatiemiddel in Nederland dat wetenschappelijk op gedrags-effecten is getest binnen een virtuele omgeving en daar positieve resultaten heeft laten zien.

#### *Aanbeveling*

De resultaten geven aanleiding om de WegWijs VR-training op grotere schaal aan te bieden. Zorg dat de resultaten goed worden gemonitord. Besteed daarbij ook aandacht aan de mate waarin de kinderen de geleerde vaardigheden blijven onthouden, zodat ze die ook in de praktijk kunnen toepassen. Dat kan bijvoorbeeld door na twee of drie weken een extra toets af te nemen.

### 2. De leerresultaten met de VR-bril en de tablet zijn vergelijkbaar

Over het algemeen treden dezelfde leereffecten op bij de groep met de VR-bril als bij de groep met de tablet versie. Het is wel zo dat bij een beperkt aantal relatief belangrijke handelingen die tijdens verkeerstaken moeten worden verricht (zoals kijkgedrag), de groep met de VR-bril iets beter presteert dan de groep met de tablet. Ze voeren deze handelingen zowel in de voormeting als in de nameting vaker correct uit met de VR-bril.

#### *Aanbeveling*

De tablet een goed alternatief voor de VR-bril. De tablet-versie moet daarom beschikbaar blijven binnen de WegWijs VR-methode.

### **3. Groep 5 leert minder sterk dan groep 6, 7 en 8**

Alle groepen die oefenden met de verkeerstakingen (groep 5 t/m 8), zijn significant gestegen in hun verkeersvaardigheid binnen de VR-omgeving. In het algemeen leren de kinderen uit groep 5 wel 5 minder dan de groepen 6,7 en 8. Het gaat dus om de jongste deelnemers met mogelijk de minste relevante ervaring met de verkeerstakingen.

#### *Aanbeveling*

Vanuit het belang om de gewenste vaardigheden zo vroeg mogelijk te leren, zullen kinderen van groep 5 wel bij de WegWijs VR-training betrokken moeten blijven. Mogelijk kunnen de resultaten voor groep 5 worden verbeterd door de training voor die kinderen op een later moment te herhalen.

### **4. Herhalen van taken leidt in eerste instantie tot betere vaardigheden**

Uit het onderzoek blijkt dat de vaardigheden van kinderen significant verbeteren door de verschillende taken meerdere keren te herhalen. Na in totaal 40 tot 50 keer de taken te oefenen (niet elke taak zo vaak herhalen, maar een totaal van 40 tot 50 taken afkomstig uit de 18 beschikbare taken) is er geen verdere verbetering meer waar te nemen.

#### *Aanbeveling*

Handhaaf de huidige duur van de training (zes weken, 20 minuten per week), waarbij het oefenen van 40 tot 50 taken optimaal lijkt.

### **5. Bepaalde verkeerstakingen blijven moeilijk veilig uit te voeren**

Bij sommige ingewikkelde verkeerstakingen blijft het voor veel kinderen ook na het herhaald oefenen (zie punt 4) moeilijk om bepaalde handelingen veilig uit te voeren. Daarbij gaat het vooral om een combinatie van handelingen, zoals naar links kijken tijdens het oversteken. Dit doet circa 20% correct in de nameting.

#### *Aanbeveling*

Ga na of aangepaste feedback kan bijdragen aan een verbetering van de leerprestatie voor deze ingewikkelde handelingen.

### **6. Zowel ouders als kinderen vinden de WegWijs VR-training leuk en leerzaam**

Dit geldt voor zowel de groep die met de VR-bril oefende als voor de tablet-groep. Ongeveer twee derde van de ouders (64%) gaf aan dat ze de training (erg) leerzaam vonden voor hun kinderen. Van de kinderen zelf vond circa 65% de training leerzaam en 80% vond het (erg) leuk. De groep die oefende met de tablet vond het iets vaker (erg) leuk (83%) dan de groep met de VR-bril (77%). Er is echter geen verschil in het rapportcijfer dat ze voor WegWijs VR geven: dat is circa een 8.

#### *Aanbeveling*

Het onderzoek laat zien dat er bij de doelgroep behoefte en draagvlak is voor verdere uitrol van de WegWijs VR-methode. De samenwerking tussen ouders, school en kind is daarbij van cruciaal belang.

### **7. De volgende stap: veilig handelen in de praktijk**

Kinderen hebben door de WegWijs VR-training geleerd om in een VR-omgeving belangrijke verkeerstakingen veiliger uit te voeren. Een logische vraag, die ook voor andere verkeers-educatiemethoden geldt is, is of kinderen daardoor in staat zijn om ook in de praktijk op straat echt veiliger te handelen.

#### *Aanbeveling*

Er is verder onderzoek nodig naar de relatie tussen veilig handelen in een VR-omgeving en het 'echte' verkeersgedrag op straat. Advies is om in WegWijs VR impulsen in te bouwen zodat ouders/verzorgers de verkeerstakingen met de kinderen ook in de praktijk gaan oefenen voor een maximaal effect.

## 4.10 Limitaties van het onderzoek

- Over het algemeen mag worden verwacht dat de effecten van de WegWijs VR-training generaliseerbaar zijn. De drie deelnemende scholen zijn niet per se representatief voor alle basisschoolleerlingen in Nederland. Zo zouden de absolute scores op de verkeerstakingen kunnen verschillen.
- De vraag is in hoeverre leren in een virtual reality-omgeving kan worden vertaald naar de praktijk. Met andere woorden: zijn de kinderen in staat om het geleerde ook in het 'echte' verkeer op straat uit te voeren? Om die vraag te kunnen beantwoorden, is verder onderzoek nodig.

## Literatuur

**Hoekstra, A.T.G., Mesken, J. & Vlakveld, W.P. (2010).** Zelfstandig of begeleid naar school: beleving van verkeersonveiligheid door ouders van basisschoolleerlingen. SWOV, R-2010-7, Leidschendam.

**Houwen, K. van der, Goossen, J. & Veling, I. (2003).** Reisgedrag kinderen basisschool. Rapportnummer: TT02-95 Traffic Test bv.

**Keshavarz, B., Riecke, B.E., Hettinger, L.J. & Campos, J.L. (2015).** Vection and visually induced motion sickness: How are they related? In: *Frontiers in Psychology*, vol 6, art. 437.

**Kiryu, T. & So, R.H.Y. (2007).** Sensation of presence and cybersickness in applications of virtual reality for advanced rehabilitation. In: *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, vol 4, nr. 1, art. 34.

**McComas, J., MacKay, M. & Pivik, J. (2002).** Effectiveness of virtual reality for teaching pedestrian safety. In: *Cyberpsychology & Behavior*, vol 5, nr. 3, p. 185-190.

**Schwebel, D.C., McClure, L.A. & Severson, J. (2014).** Teaching children to cross streets safely: a randomized controlled trial. In: *Health Psychology*, vol 33, p. 628-638.

**Schwebel, D.C., Combs, T., Rodriguez, D., Severson, J. & Sisiopiku, V. (2016).** Community-based pedestrian safety training in virtual reality: a pragmatic trial. In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 86, p. 9-15.

**SWOV (2018).** Verkeersdoden in Nederland. SWOV-Factsheet, april 2018. SWOV, Den Haag.

**Thomson, J.A., Tolmie, A.K., Foot, H.C., Sarvary, P.A., et al. (2005).** Influence of Virtual Reality training on the roadside crossing judgements of child pedestrians. In: *Journal of Experimental Psychology*, vol. 11, nr. 3, p. 175-186.

**Twisk, D.A.M., Vlakveld, W.P. & Commandeur, J.J.F. (2006).** Wanneer is verkeerseducatie effectief? Systematische evaluatie van educatieprojecten. R-2006-28. SWOV, Leidschendam.

**Twisk, D.A.M., Vlakveld, W.P., Commandeur, J.J.F., Shope, J.T., et al. (2014).** Five road safety education programmes for young adolescent pedestrians and cyclists: A multi-programme evaluation in a field setting. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 66, p. 55-61.

**Twisk, D., Witvoet, J., Wesseling, S., Hukker, N., et al. (2017).** WEVER. op Weg naar Effectieve VERkeerseducatie. Rapport in opdracht van IPO.



**Usoh, M., Catena, E., Sima, A. & Slater, M. (2000).** Using Presence questionnaires in Reality. In: Teleoperators and Virtual Environments, vol. 9, nr. 5, p. 497, 503.

**Wulf, G., Shea, Ch. & Lewthwaite, R. (2010).** Motor skill learning and performance: a review of influential factors. In: Medical Education, vol. 44, p. 75–84

## Bijlage A Vragenlijsten

# WegWijsVR verkeersexperiment 0-meting.

Beste ouders/verzorgers,

Deze vragenlijst gaat over de verkeersveiligheid van uw kind. Hij is ontwikkeld door SWOV Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid voor het onderzoek naar de WegWijsVR verkeersstraining. Wij hopen dat u mee wilt doen. Uw antwoorden worden alleen voor wetenschappelijke doeleinden gebruikt, en anoniem en met grote zorgvuldigheid opgeslagen. Deelname is geheel vrijwillig. U kunt op elk moment besluiten te stoppen met de vragenlijst.

Door rechtsonder te klikken op 'Volgende' gaat u akkoord met deelname en geeft u toestemming de informatie te gebruiken. Als u niet akkoord gaat kunt u de vragenlijst wegklikken. Eventuele vragen kunt u stellen via een e-mail aan het SWOV-projectteam [Sander.van.der.kint@swov.nl

Als u zover bent om de vragenlijst te starten, klik dat rechts onderin op volgende.

Er zijn 20 vragen in deze enquête

## Motivatie

**[ ] Veilig Verkeer Nederland en Interpolis hebben een oefenmethode ontwikkeld: WegWijs VR. Hierbij kunnen kinderen levensechte verkeerssituaties van en naar school oefenen in een 3D omgeving met een virtual reality bril. Wat vindt u van dit initiatief?**

Vul uw antwoord(en) hier in:

Positief, omdat

Neutraal, omdat

Negatief, omdat

**[ ] Kunt u hieronder aangeven of u het eens of oneens bent met de stellingen. \***

Kies minstens één antwoord

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Helemaal mee oneens.	(Enigszins) mee oneens.	(Enigszins) mee eens.	Helemaal mee eens.
Als mijn kind buiten is in het verkeer maak ik mij zorgen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik ben bang dat mijn kind risico's loopt in het verkeer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik voel me door de risico's genoodzaakt om in het verkeer te oefenen samen met mijn kind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik denk dat de verkeersveiligheid van de <i>route</i> naar school voldoende is.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Helemaal mee oneens.	(Enigszins) mee oneens.	(Enigszins) mee eens.	Helemaal mee eens.
Ik denk dat de verkeersveiligheid van de schoolomgeving voldoende is.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind dat de school voldoende bijdraagt aan de verkeersveiligheid rond de school.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



	Onvoldoende	Matig	Voldoende	Ruim voldoende	Goed	Weet ik niet
Niet door rood rijden terwijl anderen dat wel doen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In het donker een kruising oversteken waar geen verkeerslichten staan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opmerken wanneer zich er een gevaarlijke situatie voordoet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**[ ]Ik laat mijn kind zelfstandig te voet deelnemen aan het verkeer. \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Dagelijks (tenminste vier keer per week).	Wekelijks (1-3 keer per week)	Maandelijks (1-3 keer per maand).	Minder dan maandelijks.	Mijn kind gaat niet zelfstandig.
Op de schoolroute.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buiten de schoolroute om (bijvoorbeeld naar de sportclub of winkels).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**[ ]Ik laat mijn kind zonder begeleiding zelfstandig fietsen in het verkeer. \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Dagelijks (tenminste vier keer per week).	Wekelijks (1-3 keer per week).	Maandelijks (1-3 keer per maand).	Minder dan maandelijks.	Mijn kind gaat niet zelfstandig.
Op de schoolroute.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buiten de schoolroute om (bijvoorbeeld naar de sportclub of winkel).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Ervaringen en oefenen

### [ ] Hoe belangrijk vindt u het oefenen van verkeerssituaties met uw kind? \*

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Zeer onbelangrijk.	Onbelangrijk.	Belangrijk.	Zeer Belangrijk.	Weet ik niet
Ik vind het oefenen van verkeerssituaties ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### [ ] Praat u wel eens met uw kind over veiligheid in het verkeer? \*

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Erg vaak	Weet ik niet
Ik praat ... met mijn kind over verkeersveiligheid.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### [ ] Hoe vaardig denkt u dat uw kind is in het verkeer voor zijn of haar leeftijd? \*

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Helemaal niet vaardig	Matig vaardig	Redelijk vaardig	Vaardig	Zeer vaardig	Ik weet het niet
Mijn kind is ... in het verkeer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### [ ] Weet u wat uw kind moet kunnen om veilig in het verkeer deel te kunnen nemen op deze leeftijd? \*

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Onvoldoende	Matig	Voldoende	Ruim voldoende	Goed
Ik weet ... wat mijn kind moet kunnen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### [ ] Vindt u dat u voldoende verkeerssituaties oefent met uw kind? \*

Kies één van de volgende mogelijkheden:

- Ja
- Nee.
- Weet ik niet

### [ ] Als u terugdenkt aan de afgelopen twee maanden, heeft u toen wel eens verkeerssituaties geoefend met uw kind? \*

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Dagelijks (tenminste 4 keer per week).	Wekelijks (1-3 keer per week).	Maandelijks (1-3 keer per maand).	Minder dan maandelijks.	Nooit.
Op de schoolroute.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buiten de normale schoolroute.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## Persoonsgegevens

Tot slot hebben wij enkele vragen over u persoonlijk.

### **[ ]Wat is uw geslacht? \***

Kies één van de volgende mogelijkheden:

- Vrouw  
 Man

### **[ ]Wat is uw hoogst afgeronde opleiding? \***

Kies één van de volgende mogelijkheden:

- Geen opleiding  
 Basisonderwijs  
 VMBO, LBO, VBO, MAVO  
 MBO, HAVO, VWO  
 HBO (Hoger beroepsonderwijs)  
 WO (Wetenschappelijk onderwijs)  
 Onbekend

### **[ ]Kunt u aangeven hoe vaak u uw kind naar school/opvang (NSO of BSO) brengt en/of haalt in een gemiddelde schoolweek? \***

Vul uw antwoord(en) hier in:

Aantal keren brengen

Aantal keren ophalen

### **[ ]Hoe brengt of haalt u uw kind op in een gemiddelde schoolweek? \***

Selecteer alle mogelijkheden:

- Met de fiets  
 Lopend  
 Met de auto  
 Met het openbaar vervoer  
 Mijn kind gaat zelfstandig  
 Andere:

### **[ ]Hoe vaak in een gemiddelde schoolweek, gaat uw kind zelfstandig naar school/opvang (NSO of BSO) en van school/opvang naar huis? \***

Vul uw antwoord(en) hier in:

Aantal keren per week naar school/opvang.

Aantal keren van school/opvang naar huis.

**[ ]Hoe gaat uw kind zelfstandig naar en van school in een gemiddelde schoolweek? \***

Selecteer alle mogelijkheden:

- Met de fiets
- Lopend
- Met de auto
- Met het openbaar vervoer
- Mijn kind gaat niet zelfstandig naar school
- Andere:

**[ ]Hoe vaak wordt uw kind door een ander naar school/opvang (NSO of BSO) gebracht of opgehaald (Door bijvoorbeeld uw partner of een oma/opa, etc.)? \***

Vul uw antwoord(en) hier in:

Aantal keren brengen

Aantal keren halen

**[ ]Hoe brengt of halen anderen uw kind op in een gemiddelde schoolweek? \***

Selecteer alle mogelijkheden:

- Met de fiets
- Lopend
- Met de auto
- Met het openbaar vervoer
- Mijn kind wordt niet gebracht of gehaald door anderen.
- Andere:

## Opmerkingen

**[ ] Heeft u nog opmerkingen en/of vragen over WegWijs VR of deze vragenlijst? Dan kunt u deze hieronder kwijt.**

Vul uw antwoord hier in:

Dit was het einde van deze vragenlijst. Hartelijk dank voor uw medewerking. U kunt de vragenlijst nu wegklikken.  
31-03-2018 – 00:00

Verzend uw enquête.

Bedankt voor uw deelname aan deze enquête.

# WegwijsVR verkeersexperiment

Beste ouder,

Uw zoon of dochter deed mee aan het WegWijs<sup>VR</sup> verkeersexperiment. SWOV (Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid) ontwikkelde in opdracht van Interpolis deze vragenlijst. Hiermee willen we inzicht krijgen in hoe u uw kind ziet in het verkeer.

Voor het onderzoek is het van belang dat de persoon die de eerste vragenlijst heeft ingevuld ook deze vragenlijst invult.

Klik rechts-onderin op volgende om te vragenlijst te starten.

Er zijn 18 vragen in deze enquête

## Begin vragenlijst

### **[ ] Bent u dezelfde persoon die de eerste vragenlijst heeft ingevuld? \***

Kies één van de volgende mogelijkheden:

- Ja
- Nee, dat heeft iemand anders in mijn huishouden gedaan.
- N.v.t, niemand in ons huishouden heeft de eerste vragenlijst ingevuld.

### **[ ] Kunt u hieronder aangeven of u het eens of oneens bent met de stellingen? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Helemaal mee oneens.	(Enigszins) mee oneens.	(Enigszins) mee eens.	Helemaal mee eens.
Als mijn kind buiten is in het verkeer maak ik mij zorgen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik ben bang dat mijn kind risico's loopt in het verkeer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik voel me door de risico's genoodzaakt om in het verkeer te oefenen samen met mijn kind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik denk dat de verkeersveiligheid van de <i>route</i> naar school voldoende is.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik denk dat de verkeersveiligheid van de <i>schoolomgeving</i> voldoende is.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind dat de school voldoende doet om de verkeersveiligheid te waarborgen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### **[ ] Gegeven de leeftijd van uw kind, hoe goed denkt u dat uw kind onderstaande vaardigheden beheerst? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Onvoldoende	Matig	voldoende	Ruim voldoende	Goed
Kennis van verkeersborden (bijv voorrangsbord).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kennis van verkeersregels (zoals wanneer rechts voorrang heeft).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kennis van verkeerstekens op de weg (bijv zebra-pad).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voorzichtig zijn in het verkeer / neemt geen onnodige risico's.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Denkt na voordat hij/zij handelt in het verkeer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fietsvaardigheid (goed kunnen fietsen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bestand zijn tegen afleiding in het verkeer (bijv door vriendjes/vriendinnetjes).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Op de stoep blijven lopen en niet zomaar de weg op gaan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Het lopend oversteken van een rustige straat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Het lopend oversteken van een drukke straat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Een weg oversteken bij het zebra-pad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Correct kijkgedrag alvorens straat over te steken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fietsend een rustige kruising <i>zonder</i> verkeerslichten oversteken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rekening houden met anderen in het verkeer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Met voldoende afstand langs (gevaarlijke) objecten fietsen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Goed kijken alvorens een kruising over te fietsen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Niet door rood rijden terwijl anderen dat wel doen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In het donker een kruising oversteken waar geen verkeerslichten staan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opmerken wanneer zich er een gevaarlijke situatie voordoet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**[ ] Ik laat mijn kind zelfstandig te voet deelnemen aan het verkeer. \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Dagelijks (tenminste vier keer per week).	Wekelijks (1-3 keer per week).	Maandelijks (1-3 keer per maand).	Minder dan maandelijks.	Mijn kind gaat niet zelfstandig.
Op de schoolroute.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buiten de schoolroute om (bijvoorbeeld naar sportclub of winkels).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**[ ] Ik laat mijn kind zonder begeleiding zelfstandig fietsen in het verkeer. \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Dagelijkst (tenminste vier keer per week).	Wekelijks ( 1-3 keer per week).	Maandelijks (1-3 keer per maand).	Minder dan maandelijks.	Mijn kind gaat niet zelfstandig.
Op de schoolroute.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buiten de schoolroute om (bijvoorbeeld naar de sportclub of winkels).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



**[]Hoe belangrijk vindt u het om verkeerssituaties te oefenen met uw kind? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Zeer onbelangrijk.	Onbelangrijk.	Belangrijk.	Zeer belangrijk..
Ik vind het oefenen van verkeerssituaties ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**[]Als u terugdenkt aan de afgelopen twee maanden, heeft u toen wel eens met uw kind over veiligheid in het verkeer gepraat? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Nooit	Zelden	Soms	Vaak
Ik heb het ... met mijn kind over veiligheid in het verkeer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**[]Hoe vaardig denkt u dat uw kind is in het verkeer voor zijn of haar leeftijd?**

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Helemaal niet vaardig	Matig vaardig	Redelijk vaardig	Vaardig	Zeer vaardig
Mijn kind is ... in het verkeer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**[]Weet u wat uw kind moet kunnen om veilig in het verkeer deel te kunnen nemen op deze leeftijd? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Onvoldoende	Matig	Voldoende	Ruim voldoende	Goed.
Ik weet ... wat mijn kind moet kunnen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**[]Vindt u dat u voldoende verkeerssituaties oefent met uw kind? \***

Kies één van de volgende mogelijkheden:

- Ja
- Nee

**[]Als u terugdenkt aan de afgelopen twee maanden, heeft u toen wel eens verkeerssituaties geoefend met uw kind? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Dagelijks (tenminste 4 keer per week).	Wekelijks (1-3 keer per week).	Maandelijks (1-3 keer per maand).	Minder dan maandelijks.	Nooit.
Op de schoolroute.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buiten de normale schoolroute om.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

# Evaluatie Wegwijs VR

De volgende vragen gaan over de verkeerstraining: WegWijs VR. De afgelopen 6 weken heeft u kind deze training via een iPad of VR-bril op school gehad.

## **[ ]Denkt u dat uw kind door de WegWijs VR training verkeersvaardiger is geworden? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Nee, minder verkeersvaardig	Het is gelijk gebleven	Ja, verkeersvaardiger
Te voet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Op de fiets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## **[ ]Laat u uw kind na de WegWijs VR training vaker zelfstandig deelnemen aan het verkeer? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Nee, minder	Het is gelijk gebleven	Ja, vaker
Te voet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Op de fiets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## **[ ]Heeft uw door de WegWijs VR training meer vertrouwen gekregen dat uw kind zich zelfstandig in het verkeer kan begeven? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Nee, minder vertrouwen	Het is gelijk gebleven	Ja, meer vertrouwen
Te voet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Op de fiets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## **[ ]Denkt u dat uw kind door de Wegwijs VR training bewuster is geworden van verkeersrisico's in het verkeer en het belang van veilig gedrag in het verkeer? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Nee, minder bewust	Het is gelijk gebleven	Ja, bewuster
Van verkeersrisico's	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Het belang van veilig gedrag in het verkeer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## **[ ]Wat vond uw kind van het oefenen van de verkeerssituaties met de VR-bril of iPad op school? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Erg leuk	Leuk	Niet leuk om stom	Stom	Erg stom	Weet ik niet
Mijn kind vond het erg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## **[ ]Wat vond uw kind van het oefenen van de verkeerssituaties met de VR-bril of iPad op school? \***

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Erg leerzaam	Leerzaam	Een beetje leerzaam	Niet leerzaam	Weet ik niet
Mijn kind vond het erg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Einde vragenlijst

Dit was het einde van de vragenlijst. hebt u nog suggesties of opmerkingen dan kunt u die hieronder kwijt.

Voor meer informatie over de vragenlijst kunt u een e-mail bericht sturen naar [Sander.van.der.kint@swov.nl](mailto:Sander.van.der.kint@swov.nl)

[]

Vul uw antwoord hier in:

07-05-2018 – 09:41

Verzend uw enquête.

Bedankt voor uw deelname aan deze enquête.

CODE:

## WegWijs VR Vragenlijst Kinderen

Wij willen graag weten wat je van WegWijsVR vond. Wil je daarom deze vragenlijst invullen?  
Het zijn 10 vragen.

**1. Heb jij de WegWijsVR training gedaan met VR-bril of op de iPad?**

- VR bril
- iPad
- Ik begon met de VR-bril en ben overgestapt naar de iPad → vul de vragenlijst dan in voor de iPad.

**2. Wat voor cijfer geef je de WegWijsVR training?**

Je mag een rapportcijfer geven van 1 t/m 10.

- Ik geef als cijfer een
- |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     | 6                     | 7                     | 8                     | 9                     | 10                    |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**3. Wat vond je goed aan de WegWijsVR training? Je mag één of meer dingen noemen.**

Vul jouw antwoord(en) hier in:

**4. Wat vond je niet goed aan de WegWijsVR training? Je mag één of meer dingen noemen.**

Vul jouw antwoord(en) hier in:

**5. Hoe vond je het oefenen met de WegWijsVR training?**

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| erg stom              | stom                  | niet leuk of stom     | leuk                  | erg leuk              |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**6. Hoe vond je het oefenen met de WegWijsVR training?**

- |                       |                            |                       |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| moeilijk              | niet moeilijk of makkelijk | makkelijk             |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/> |

7. Hoe vond je het oefenen met de WegWijsVR training?

niet leerzaam

een beetje leerzaam

leerzaam

8. Had je tijdens het oefenen het gevoel dat je echt buiten op straat stond?

nooit

soms

altijd

Herkende je straten of gebouwen uit je eigen omgeving in de training?

nooit

soms

altijd

9. Werd je wel eens duizelig of misselijk terwijl je aan het oefenen was?

ja heel erg

ja een beetje

nee

10. Als je nog iets wilt zeggen over de WegWijsVR training, dan mag dat hieronder.

**DANK JE WEL VOOR HET INVULLEN VAN DE VRAGENLIJST!**

Het WegWijsVR team

## Bijlage B Uitleg bij de achttien aangeboden verkeerstaken

### Uitleg van de eerste wandeltaak

#### Rustige weg oversteken

##### 1\_2W

*Het kind moet een rustige weg oversteken. Er komt een auto van links aan.*



##### 1\_3W

*Het kind moet een rustige weg oversteken. Het kind staat tussen geparkeerde auto's in. Er komt een fietser van links, het kind moet wachten tot er geen verkeer meer aankomt.*



##### 1\_4W

*Het kind moet een rustige weg oversteken. Het kind staat tussen geparkeerde auto's in. Er komt een fietser en een auto van links. Het kind moet wachten tot er geen verkeer meer aankomt.*





## Uitleg van de tweede wandeltaak

### Kruispunt oversteken, bij zebrapad

#### 2\_2W

*Het kind moet een kruispunt oversteken. Er komt een auto van rechts die het kind voor moet laten gaan.*



#### 2\_3W

*Het kind moet een kruispunt oversteken. Er komt een auto aan van links.*



#### 2\_4W

*Het kind moet een kruispunt oversteken. Er komt een auto van rechts en er komt een auto van achteren. Ook rijdt er een auto rechtdoor vanuit tegengestelde richting.*



## Uitleg van de derde wandeltaak

### Drukke weg oversteken

#### 3\_2W

*Het kind moet de weg oversteken met behulp van een vluchtheuvel. Er komt een fietser van links.*



#### 3\_3W

*Het kind moet de weg oversteken met behulp van een vluchtheuvel. Er komt verkeer vanuit beide richtingen.*



#### 3\_4W

*Het kind moet de weg oversteken met behulp van een vluchtheuvel. Er komt verkeer vanuit beide richtingen. Er rinkelt een telefoon om afleiding te simuleren.*





## Uitleg van de eerste fietstaak

### Fietsen op rustige weg

#### 1\_2B

*Het kind fietst in een rustige straat. Het kind moet langs stilstaande auto's fietsen.*



#### 1\_3B

*Het kind fietst in een rustige straat. Er rijdt een auto achteruit de weg op. Het kind moet remmen en gepaste afstand houden.*



#### 1\_4B

*Het kind moet langs stilstaande auto's fietsen. Er staat een auto waarvan het portier open gaat. Het kind moet afremmen en gepaste afstand houden. Er komt ook een auto van achteren. Het kind moet dit opmerken, over linkerschouder kijken en op gepaste afstand passeren, wanneer de weg vrij is.*



## Uitleg van de tweede fietstaak

### Oversteken op een rustige kruising

#### 2\_2B

*Het kind moet de kruising oversteken. Er spelen kinderen langs de weg en er komt een auto uit de tegengestelde richting.*



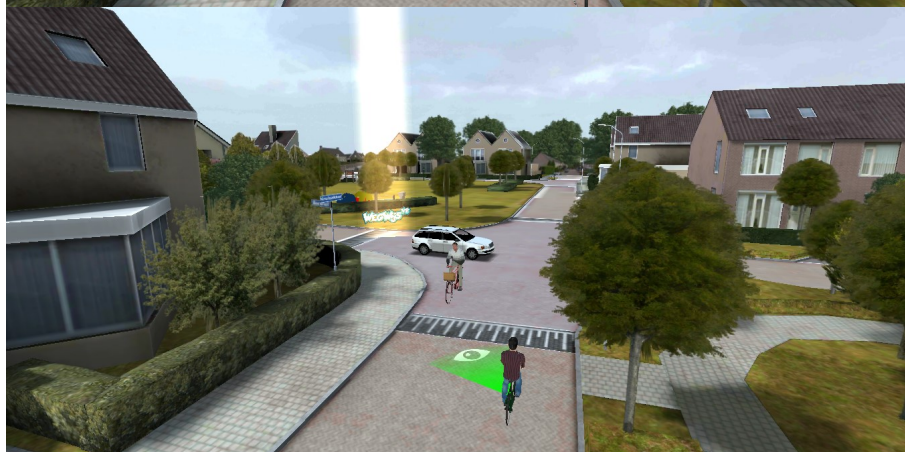
#### 2\_3B

*Het kind moet de kruising oversteken. Er komt een auto van rechts en een fietser van links.*



#### 2\_4B

*Het kind moet links afslaan op een rustige kruising. Er komen auto's en fietsers uit tegenovergestelde richting en er komt een auto van rechts. Het is druk op de gelijkwaardige kruising. Het kind moet de voorrangregel goed toepassen en rechtdoor gaand verkeer voor laten gaan.*





## Uitleg van de derde fietstaak

### Oversteken op een drukke kruising

#### 3\_2B

*Het kind moet een druk kruispunt oversteken. Het verkeerslicht staat op rood, en het kind mag pas fietsen bij groen licht. Er komt een auto van links aan.*



#### 3\_3B

*Het kind komt aanfietsen bij de kruising (verkeerslicht op oranje). Het verkeerslicht springt op rood. Het kind wordt ingehaald door een andere fietser die door rood rijdt. Het kind moet stoppen en niet meegaan in het onverantwoorde gedrag.*



#### 3\_4B

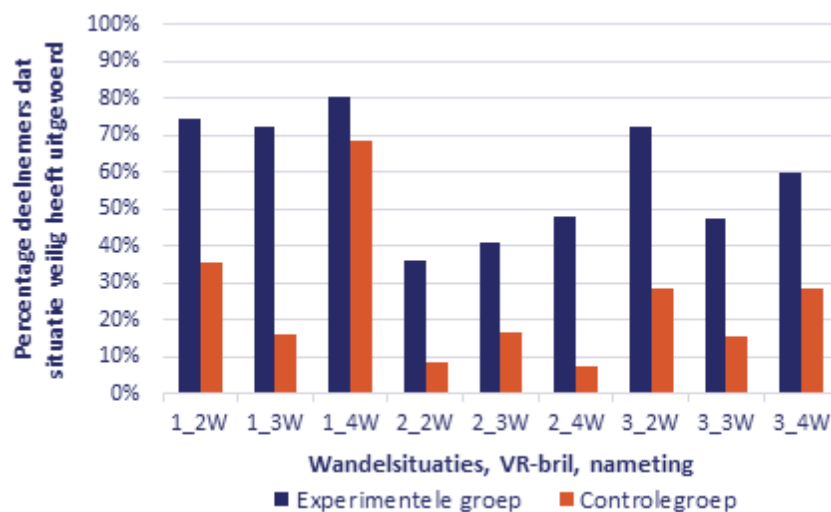
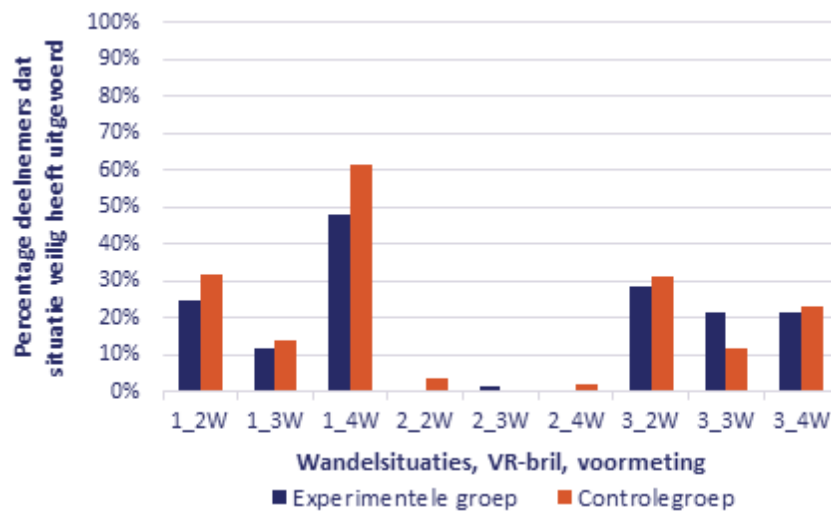
*Het kind moet een druk kruispunt oversteken. Het kind mag pas gaan fietsen wanneer het verkeerslicht op groen springt. Er komen fietsers van links en een auto van rechts.*

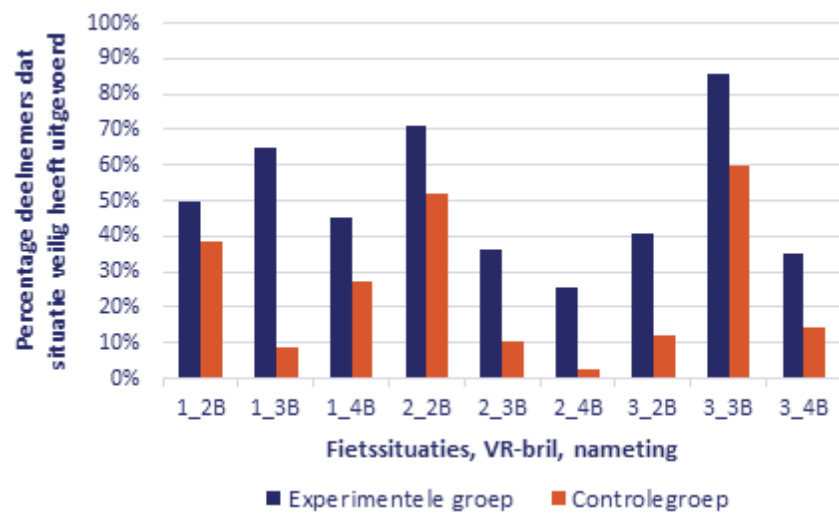
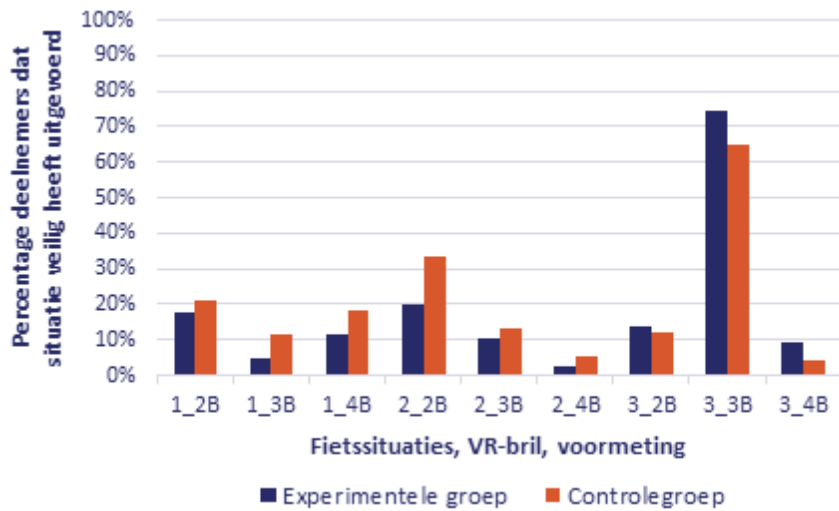


## Bijlage C Percentage kinderen dat taken veilig heeft uitgevoerd

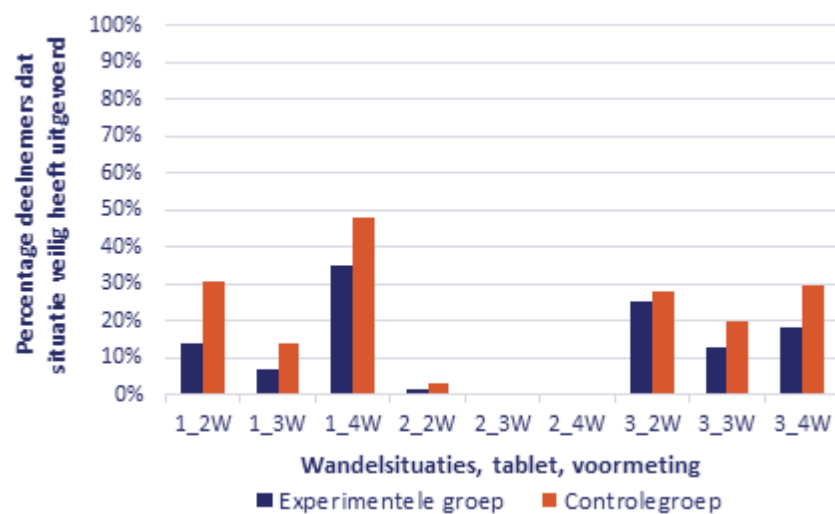
Percentage kinderen dat de aangeboden verkeerstaak veilig heeft uitgevoerd, uitgesplitst naar wandelen en fietsen; voor- en nameting; experimentele- en controlegroep en instrument (VR-bril, tablet).

### VR-bril

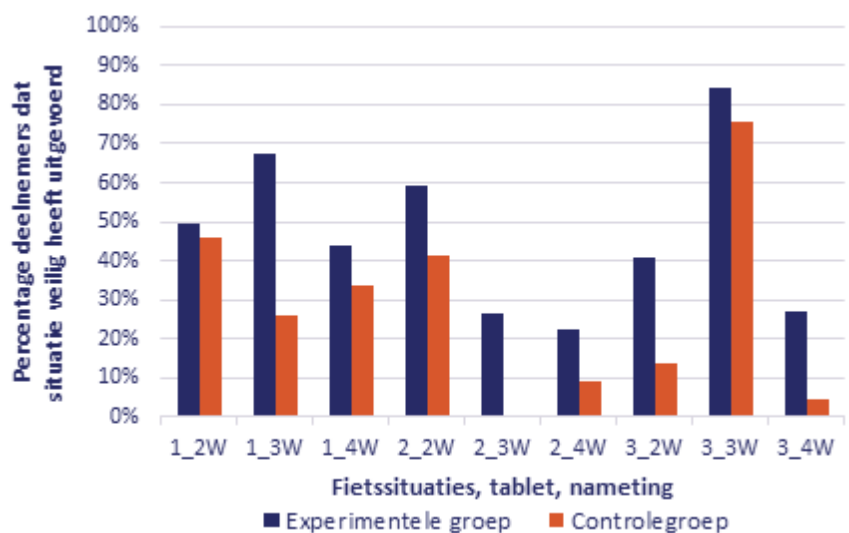
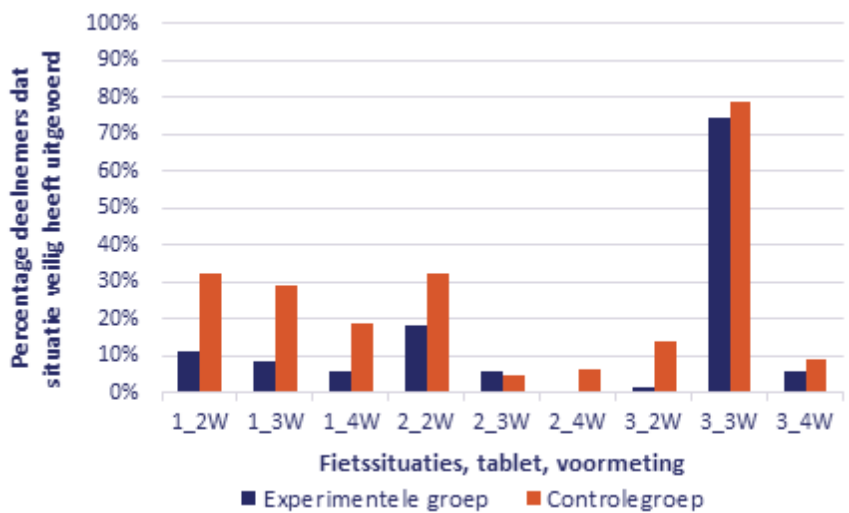
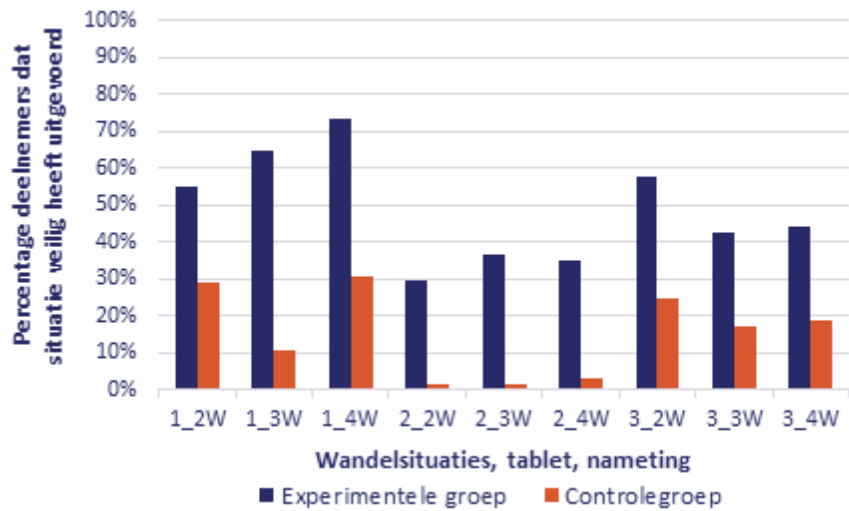




### Tablet







## Bijlage D Correct uitgevoerde handelingen per verkeersstaak

Taak	Conditie	Correct uitgevoerde handelingen per taak met VR-bril, Wandelen		
		Voormeting (%)	Nameting (%)	Interactie-effect
1.2W	Experimentele groep	76%	95%	F(1,259)=25,182, $p<0,001$
	Controlegroep	78%	82%	
1.3W	Experimentele groep	63%	95%	F(1,245)=51,340, $p<0,001$
	Controlegroep	69%	69%	
1.4W	Experimentele groep	88%	93%	F(1,222)=17,701, $p<0,001$
	Controlegroep	89%	89%	
2.2W	Experimentele groep	62%	81%	F(1,247)=17,073, $p<0,001$
	Controlegroep	63%	64%	
2.3W	Experimentele groep	51%	82%	F(1,211)=15,837, $p<0,001$
	Controlegroep	52%	69%	
2.4W	Experimentele groep	56%	84%	F(1,211)=53,849, $p<0,001$
	Controlegroep	58%	61%	
3.2W	Experimentele groep	80%	92%	F(1,218)=20,025, $p<0,001$
	Controlegroep	85%	81%	
3.3W	Experimentele groep	83%	91%	F(1,250)=6,418, $p=0,012$
	Controlegroep	82%	82%	
3.4W	Experimentele groep	71%	88%	F(1,223)=7,602, $p<0,01$
	Controlegroep	74%	77%	

Taak	Conditie	Correct uitgevoerde handelingen per taak met VR-bril, Fietsen		
		Voormeting (%)	Nameting (%)	Interactie-effect
1.2B	Experimentele groep	84%	92%	F(1,259)=25,182, $p<0,001$
	Controlegroep	89%	90%	
1.3B	Experimentele groep	70%	91%	F(1,271)=57,508, $p<0,001$
	Controlegroep	70%	89%	
1.4B	Experimentele groep	83%	95%	F(1,219)=3,156, $p=0,077$
	Controlegroep	89%	91%	
2.2B	Experimentele groep	82%	87%	F(1,220)=37,168, $p<0,001$
	Controlegroep	87%	83%	
2.3B	Experimentele groep	73%	84%	F(1,219)=16,255, $p<0,001$
	Controlegroep	80%	70%	
2.4B	Experimentele groep	67%	90%	F(1,221)=44,817, $p<0,001$
	Controlegroep	72%	83%	
3.2B	Experimentele groep	74%	97%	F(1,224)=19,513, $p<0,001$
	Controlegroep	77%	85%	
3.3B	Experimentele groep	92%	90%	F(1,220)=10,098, $p<0,005$
	Controlegroep	88%	84%	
3.4B	Experimentele groep	82%	90%	F(1,222)=12,108, $p<0,005$
	Controlegroep	80%	71%	

Taak	Conditie	Correct uitgevoerde handelingen per taak met Tablet, Wandelen		
		Voormeting (%)	Nameting (%)	Interactie-effect
1.2W	Experimentele groep	69%	89%	F(1,152)=23,109, $p<0,001$
	Controlegroep	81%	80%	
1.3W	Experimentele groep	57%	88%	F(1,151)=60,813, $p<0,001$
	Controlegroep	63%	51%	
1.4W	Experimentele groep	83%	91%	F(1,145)=18,552, $p<0,001$
	Controlegroep	85%	74%	
2.2W	Experimentele groep	60%	79%	F(1,137)=49,608, $p<0,001$
	Controlegroep	58%	49%	
2.3W	Experimentele groep	42%	79%	F(1,143)=35,530, $p<0,001$
	Controlegroep	44%	53%	
2.4W	Experimentele groep	47%	75%	F(1,139)=36,168, $p<0,001$
	Controlegroep	53%	49%	
3.2W	Experimentele groep	79%	92%	F(1,150)=15,864, $p<0,001$
	Controlegroep	87%	83%	
3.3W	Experimentele groep	81%	86%	F(1,142)=5,967, $p<0,05$
	Controlegroep	83%	80%	
3.4W	Experimentele groep	68%	81%	F(1,135)=20,082, $p<0,001$
	Controlegroep	81%	72%	

Taak	Conditie	Correct uitgevoerde handelingen per taak met Tablet, Fietsen		
		Voormeting (%)	Nameting (%)	Interactie-effect
1.2B	Experimentele groep	82%	92%	F(1,152)=23,109, $p<0,001$
	Controlegroep	89%	92%	
1.3B	Experimentele groep	71%	89%	F(1,151)=60,813, $p<0,001$
	Controlegroep	78%	80%	
1.4B	Experimentele groep	83%	91%	F(1,145)=18,552, $p<0,001$
	Controlegroep	90%	90%	
2.2B	Experimentele groep	82%	93%	F(1,137)=49,608, $p<0,001$
	Controlegroep	86%	88%	
2.3B	Experimentele groep	67%	84%	F(1,143)=35,530, $p<0,001$
	Controlegroep	77%	77%	
2.4B	Experimentele groep	68%	81%	F(1,139)=36,168, $p<0,001$
	Controlegroep	73%	72%	
3.2B	Experimentele groep	71%	88%	F(1,150)=15,864, $p<0,001$
	Controlegroep	78%	74%	
3.3B	Experimentele groep	91%	94%	F(1,141)=1,491, $p=0,224$
	Controlegroep	92%	92%	
3.4B	Experimentele groep	79%	86%	F(1,135)=20,082, $p<0,001$
	Controlegroep	81%	76%	

## Bijlage E

### Interactie-effecten per situatie

Interactie-effecten voor het aantal correct uitgevoerde handelingen tussen de instrumenten

Situatie	Interactie-effect	Verschillen
1_2B	$F(2,658)=0,799, p=0,425$	
1_2W	$F(2,6658)=0,857, p=0,425$	
1_3B	$F(2,660)=4,742, p<0,01$	VR-bril voert meer handelingen correct uit
1_3W	$F(2,658)=0,094, p=0,911$	
1_4B	$F(2,512)=0,671, p=0,512$	
1_4W	$F(2,657)=1,385, p=0,251$	
2_2B	$F(2,661)=0,139, p=0,871$	
2_2W	$F(2,656)=2,179, p=0,114$	
2_3B	$F(2,661)= 0,289, p=0,749$	
2_3W	$F(2,665)= 1,364, p=0,256$	
2_4B	$F(2,661)= 1,017, p=0,362$	
2_4W	$F(2,654)= 0,324, p=0,723$	
3_2B	$F(2,661)=1,949, p=0,143$	
3_2W	$F(2,653)=0,323, p=0,724$	
3_3B	$F(2,660)=3,002, p=0,050$	
3_3W	$F(2,651)=1,164, p=0,313$	
3_4B	$F(2,658)=1,288, p=0,277$	
3_4W	$F(2,650)=2,598, p=0,075$	

# Ongevallen voorkomen Letsel beperken Levens redden

## **SWOV**

**Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid**

Postbus 93113

2509 AC Den Haag

Bezuidenhoutseweg 62

070 – 317 33 33

info@swov.nl

www.swov.nl

 [@swov\\_nl](#) / [@swov](#)

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