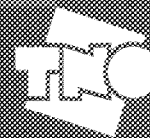


TNO-rapport / TNO report

TNO-rapport

TM-02-C036

**Begrijpelijkheid van verschillende typen
dynamische bebording bij tolsysteem
Westerscheldetunnel**



Nederlandse Organisatie
voor toegepast-
natuurwetenschappelijk
onderzoek / Netherlands
Organisation for Applied
Scientific Research



TNO-rapport

TM-02-C036

**Begrijpelijkheid van verschillende typen
dynamische bebording bij tolsysteem
Westerscheldetunnel**

TNO Technische Menskunde
Kampweg 5
Postbus 23
3769 ZG SOESTERBERG

www.tno.nl

T 0346 356 211
F 0346 353 977

Datum	29 mei 2002
Auteur(s)	M.H. Martens, A.B. Oving
Exemplaarnummer	
Oplage	25
Aantal pagina's	25
Aantal bijlagen	1
Opdrachtgever	N.V. Westerschelde, Goes
Projectnaam	Tolsysteem Westerscheldetunnel
Projectnummer	013.71257

Alle rechten voorbehouden.

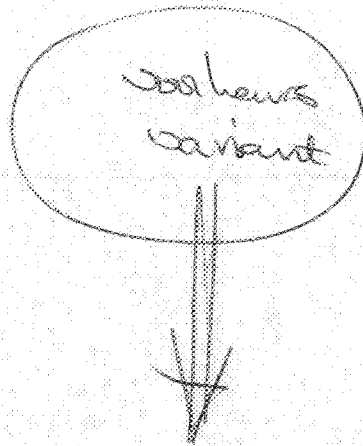
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2002 TNO

INHOUD	Blz.
SAMENVATTING	3
SUMMARY	4
1 INLEIDING	5
2 ONTWERP BEBORDING	6
3 METHODE	8
3.1 Proefpersonen	8
3.2 Taak	8
3.3 Gemeten variabelen	9
3.4 Condities	9
3.5 Gemeten variabelen	10
4 RESULTATEN	11
4.1 Leereffect	11
4.2 Correcte tolpoortkeuze	12
4.3 Type fouten	13
4.4 Afstanden bij response	14
4.5 Percentage geen response	15
4.6 Vragenlijsten	17
5 DISCUSSIE EN CONCLUSIES	20
REFERENTIES	24
BIJLAGE A De 4 door Vialis uitgewerkte voorbeelden	25



①

Stat. voorankomst
(500m)



dynamische voorank
(250m)

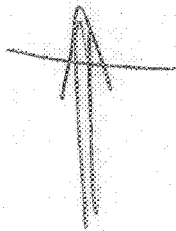


telpoort met betrek
kwaliteit

②

dyn. voorank
(250m)

idem



③

idem

Begrijpelijkheid van verschillende typen dynamische bebording bij tolsysteem Westerscheldetunnel

M.H. Martens en A.B. Oving

SAMENVATTING

Vraagstelling: In opdracht van de N.V. Westerscheldetunnel is TNO Technische Menskunde nagegaan op welke wijze weggebruikers het best geïnformeerd kunnen worden over de indeling van een tolplein. Aangezien de indeling van het tolplein dynamisch is (als het drukker is, zijn er meer poortjes open, soms werkt een bepaald apparaat niet etc.) kan een weggebruiker per keer met een andere situatie geconfronteerd worden. Bebording zou duidelijk moeten maken bij welk poortje men in een situatie voor een bepaald betaalmiddel (bijv. cash, creditcard) terecht kan. Hiervoor heeft de N.V. Westerscheldetunnel drie bebordingsvarianten uitgewerkt. Deze varianten zijn onderzocht op hun begrijpelijkheid in ons onderzoek. Variant 1 bestond uit een statische vooraankondiger op 500 m voor het tolplein van de mogelijke betaalmiddelen, een dynamische vooraankondiger op 250 m voor het tolplein van bij welk betaalpoortje men terecht kon voor elk van de betaalmiddelen en bij de tolpoorten zelf stonden de tolpoortnummers en in het klein nogmaals de betaalmogelijkheden van dat tolpoortje. Variant 2 was gelijk aan variant 1, alleen werd hier de statische aankondiger niet getoond. Variant 3 had geen vooraankondigers, er stonden hier alleen borden boven de tolpoorten zelf. Deze borden waren groter uitgevoerd dan in variant 1 en 2.

Werkwijze: Proefpersonen zaten in een mini-simulator, waarbij ze over de aanvoerweg naar het gesimuleerde Westerschelde-tolplein reden. Onderweg boden we proefpersonen één van de drie bebordingsvarianten aan (12 proefpersonen per bebordingsvariant). Op basis van de aangeboden bebording moest men kiezen voor een poortje waarbij je met het vooraf opgegeven betaalmiddel kon betalen. Elke rit had een andere tolpoortconfiguratie, zodat men niet vooraf wist bij welk tolpoortje men voor een bepaald betaalmiddel terecht kon. In totaal reed men 60 ritten. We vroegen proefpersonen op een knopje te drukken wanneer ze tijdens de rit al zeker wisten welk poortje ze moesten hebben. Vervolgens dienden ze naar de voor die opdracht correcte poort te rijden. Proefpersonen kregen geen feedback over de correctheid van de gemaakte keuzes.

Resultaten en conclusies: Uit de resultaten van het onderzoek bleek dat bebordingsvariant 1 en 2 op alle onderdelen even goed scoren. Bebordingsvariant 3 scoort even goed op begrijpelijkheid zelf, maar uit de beslisafstanden blijkt dat men pas later zeker weet voor welk poortje men moet kiezen, en dat men zich wat onzekerder voelt. De vraag is dan of bebordingsvariant 3 niet zal leiden tot meer twijfelachtig rijgedrag, iets dat kan leiden tot onveilig rijgedrag. Op basis van dit gegeven gaat dus de voorkeur uit naar bebordingsvariant 1 of 2. Aangezien er geen verschillen te vinden zijn tussen 1 en 2, en er bij 1 een extra bord wordt getoond dat blijkbaar niets toevoegt aan de begrijpelijkheid, wordt door TNO aanbevolen te kiezen voor bebordingsvariant 2. Hierbij wordt op 250 m voor het tolplein een dynamische vooraankondiger geplaatst en nog borden boven de poortjes zelf. Wel zal het huidige bord wat aangepast moeten worden door een &-teken te plaatsen tussen de cijfers en door toevoegen van het woord "Tolpoort nr". Ook wordt aanbevolen expliciet aan te geven dat er niet met MasterCard betaald kan worden. Dit kan worden gedaan door een extra los bermbord te plaatsen.

Comprehensibility of various dynamic road signs at the toll system of the Westerschelde tunnel

M.H. Martens and A.B. Oving

SUMMARY

Purpose: Under contract with the N.V. Westerscheldetunnel, TNO Human Factors assessed what way to inform road users approaching a toll plaza. Since the tollhouses are not always open, the situation for road users at the toll plaza can vary. Road signs should indicate per situation with what medium (credit card, cash etc.) one can pay at which tollhouse. N.V. Westerscheldetunnel came up with 3 road sign alternatives. The comprehensibility of these alternatives is assessed in our experiment. Alternative 1 was static notice-board indicating all possible media, a dynamic notice-board indicating the numbers of the tollhouses at which one could pay with the various media, and toll-house number at the tollhouses itself with another indication of the media that could be used at that specific toll house. Alternative 2 was similar to alternative 1, but here the static notice board was not presented. Alternative 3 did not have any notice boards, only indications at the tollhouses themselves. These signs were larger than the signs present in alternative 1 and 2.

Methods: Subjects were seated in a mini-simulator, driving on a road approaching the toll plaza. During this ride, subjects received one of the three road sign alternatives (12 subjects per road sign alternative). Based on the information provided, subjects had to choose a tollhouse suitable for the media that we instructed him to. Every ride, the lay-out of the toll plaza varied in order to make it unpredictable what tollhouse would be the correct one to choose. Every subject made 60 rides. We asked subjects to press a button if they were certain what tollhouse to choose during their ride. After this, they had to drive to the chosen tollhouse. Subjects did not receive any feedback about their performance.

Results and conclusions: The results of the study showed that alternative 1 and 2 scored equally well on all variables. Alternative 3 scored equally on the comprehensibility itself, but the distances at which one was certain were much shorter (read: later), and in the questionnaires, one indicated to be more uncertain. The question is whether alternative 3 will lead to unsafe driving behaviour if subjects drive with hesitations. Because of this uncertainty, alternative 1 and 2 are to be preferred. Since there are no differences between these two alternatives and alternative 1 requires an extra road sign that does not add anything, TNO advises to choose alternative 2. This alternative shows a dynamic notice board 250m in front of the toll plaza and some signs at the toll-houses themselves. The dynamic sign of alternative 2 should be adjusted by putting an &-sign in between the dynamic toll-house indicators and by adding the Dutch word "Tolpoort nr." (gate number). Also recommended is to indicate explicitly that it is not possible to pay by MasterCard. This can be done by using a separate road sign.

1 INLEIDING

De aanleg voor de geboorde Westerscheldetunnel, die Zuid-Beveland en Zeeuws-Vlaanderen met elkaar verbindt, is reeds gestart. Net als voor het gebruik van de veerboot nu dient voor het toekomstige gebruik van de Westerscheldetunnel betaald te worden. Dit zal gebeuren met behulp van een tolsysteem, op het punt waar de tweestrooksweg overgaat in een tolplein. Op het tolplein kan bij verschillende poortjes voor de tunnel betaald worden. Om de weggebruiker zo goed mogelijk van dienst te kunnen zijn en om het betalen zo snel mogelijk te laten verlopen is er meer dan één betaalmiddel toegestaan. Zo zullen er mensen zijn die automatisch betalen met behulp van een tag (de frequente gebruikers), maar kan men ook met contanten, een creditcard en chipknip betalen. Het poortje waar met contanten betaald kan worden is bemand, hetgeen inhoudt dat men voor het verkrijgen van eventuele gewenste verdere informatie ook voor dit poortje zou moeten kiezen. Er is tevens een apart poortje voor uitzonderlijk breed verkeer, dat via een eigen strook langs het tolplein wordt geleid. Het "normale" verkeer komt dus op het tolplein niet meer in aanraking met dit uitzonderlijk breed verkeer.

Om aan weggebruikers vroegtijdig duidelijk te maken bij welk poortje men kan betalen met een bepaald betaalmiddel zullen borden worden geplaatst. Hierop dient dus duidelijk te worden aangegeven welke hokjes in gebruik zijn en welke niet en waar men met welk betaalmiddel terecht kan. Deze borden moeten dynamisch worden uitgevoerd, omdat niet alle poortjes continu in werking zullen zijn. Ook kan de functie van het poortje van tijd tot tijd gewisseld worden (bijv. een bepaald poortje kan dicht zijn vanwege een storing met elektronisch betalen of vanwege drukte kunnen meer poortjes open zijn). Soms kan bij één poortje met verscheidene middelen betaald worden. Om vergissingen en twijfel bij de weggebruikers te minimaliseren dienen de borden begrijpelijk te zijn, zodat weggebruikers tijdig een keuze voor één van de zes tolpoortjes kunnen maken.

De N.V. Westerscheldetunnel (project Tol-inning) heeft door TNO Technische Menskunde een onderzoek uit laten voeren naar de begrijpelijkheid van verschillende vormen van bebording. Het doel van het onderzoek, waarin drie verschillende vormen van bebording zijn onderzocht op begrijpelijkheid, was om te komen tot één bebordingsvariant, die aan weggebruikers duidelijk kan maken waar ze met welk betalingsmiddel kunnen betalen. Het voordeel van een begrijpelijkheidsonderzoek is dat niet alleen de begrijpelijkheid van één bepaald ontwerp onderzocht kan worden (absolute begrijpelijkheid), maar dat ook verscheidene alternatieven onderzocht kunnen worden (relatieve begrijpelijkheid). Op een dergelijke manier komt er dus niet alleen een beoordeling voor één bepaald ontwerp (met een "go" of een "no-go" beslissing), maar kan daadwerkelijk een keuze voor de beste van de onderzochte ontwerpvarianten gemaakt en onderbouwd worden.

2 ONTWERP BEBORDING

De N.V. Westerscheldetunnel heeft aan het begin van het project de firma Vialis aangetrokken om drie mogelijke vormen van bebording voor het onderzoek te ontwerpen. Hierbij was de opdracht om te komen tot 3 concepten, waarbij 1 uitgebreide versie (borden op 3 plaatsen), 1 standaard versie (borden op 2 plaatsen) en 1 beperkte versie (borden op 1 plaats). De N.V. Westerscheldetunnel heeft in een drietal vergaderingen samen met TNO Technische Menskunde en Vialis deze borden besproken, en op grond daarvan is men gekomen tot de uiteindelijk te onderzoeken 3 varianten.

Bebordingsvariant 1 bestond uit bebording op 3 locaties (in lengterichting) langs de weg, waarvan de eerste op 500 m voor het begin van het tolplein, de tweede op 250 m voor het tolplein en de derde bij het tolplein zelf. Het bord op 500 m voor het tolplein was een statische vooraankondiger. Deze statische vooraankondiger wordt getoond in Figuur 1. Hierop staat aangegeven dat het bij het tolplein mogelijk is om met contant geld te betalen, met chipknip en met creditcard. Op de onderste regel is te zien welke typen creditcard worden geaccepteerd, in dit voorbeeld dus American Express, Visa, Shellcard, DKV-kaart, en de UTA-kaart. Het symbool Nonstopper is bedoeld voor de houders van een automatisch betalingssysteem.



Fig. 1 De statische vooraankondiger op 500 m voor het tolplein in bebordingsvariant 1.

Vervolgens zag men op 250 m voor het begin van het tolplein een dynamische vooraankondiger. Hierop werden wederom alle betalingsmogelijkheden genoemd, maar werd in een dynamisch deel van het bord aangegeven welk tolpoortje men voor een bepaald betaalmiddel kon kiezen. In Figuur 2 wordt dit dynamische bord getoond, waarbij men voor contant geld in dit voorbeeld terechtkon bij poortjes 4 en 5, voor de chipknip bij 2 en 6, en voor de creditcard bij poortje 2, 4 en 6. De mensen die gebruik maken van de automatische betaling kunnen altijd bij alle poortjes terecht. Het idee is dat niet expliciet op de borden aan te geven bij welk tolpoortnummer men terechtkan, omdat men dit weet wanneer men hiervan gebruik maakt. Daarbij wil men het wel op de borden aangeven om het woord bekend te maken en wellicht mensen hiermee over te halen hiervan gebruik te maken wanneer men hier vaker langskomt.



Fig. 2 De dynamische vooraankondiger op 250 m voor het tolplein in bebordingsvariant 1.

Als laatste kwam men dan borden tegen boven de tolpoorten zelf, die op ongeveer 150 m afstand leesbaar waren. Hierbij stond naast het nummer van de tolpoort ook aangegeven waarmee men kon betalen, alleen werd in deze gevallen niet herhaald welke typen creditcard gebruikt konden worden. De borden die werden getoond boven de tolpoorten worden getoond in Figuur 3. Deze bebording was dynamisch, omdat een eventueel betaalmiddel weggedraaid moet kunnen worden in het geval van een storing, of omdat de tolpoort om welke reden dan ook gesloten moet kunnen worden.

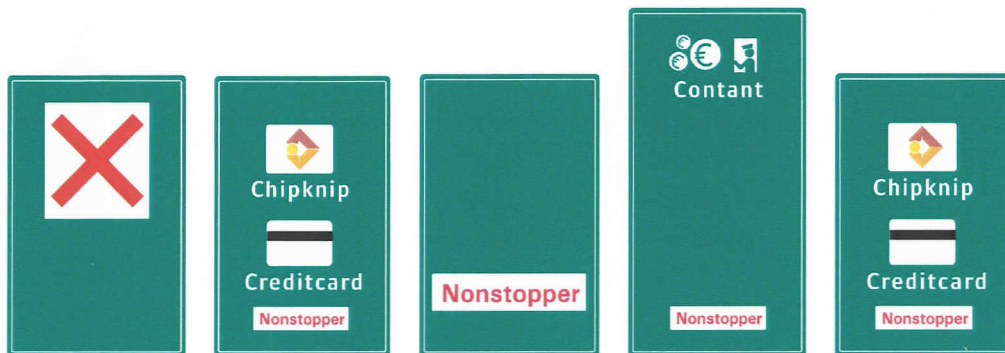


Fig. 3 De dynamische bebording die werd getoond boven de tolpoorten zelf in bebordingsvariant 1.

In **bebordingsvariant 2** kreeg men in principe dezelfde borden te zien als in bebordingsvariant 1, alleen kreeg men de statische vooraankondiger niet aangeboden. Het eerste bord dat men dus tegenkwam was de dynamische vooraankondiger zoals getoond in Figuur 2. Ook de borden boven de tolpoorten waren gelijk aan bebordingsvariant 1, ofwel zoals getoond in Figuur 3.

Bij **bebordingsvariant 3** kreeg men geen vooraankondigers op 500 m of 250 m voor het tolplein. Men kreeg alleen bebording aangeboden boven de tolpoorten. Wel waren de borden groter dan in bebordingsvarianten 1 en 2, omdat ze op grotere afstand leesbaar zouden moeten zijn (er is hier gekozen voor 200 m), omdat het de enige borden waren die getoond werden. Ook moest dus nog op de borden zelf worden aangegeven welke vormen van creditcard geaccepteerd werden. De tolpoortnummers waren niet aanwezig, aangezien men eerder geen tolpoortnummers aangeboden kreeg. De getoonde bebording in bebordingsvariant wordt weergegeven in Figuur 4.



Fig. 4 De dynamische bebording die werd getoond boven de tolpoorten in bebordingsvariant 3.

Voor het begripelijkheidsonderzoek is de leesbaarheidsafstand van de borden gekalibreerd met leesbaarheidsafstanden in werkelijkheid (de herkenbaarheidsafstand van symbolen zal hoger liggen). In de overlegvergadering zijn leesbaarheidsafstanden vastgesteld, te weten:

- 200 m leesbaarheidsafstand voor de statische vooraankondiger
- 200 m leesbaarheidsafstand voor de dynamische vooraankondigers
- 150 m voor de borden boven de tolpoorten in bebordingsvarianten 1 en 2
- 200 m voor de borden boven de tolpoorten in bebordingsvariant 3.

3 METHODE

In het onderzoek dat is uitgevoerd door TNO-TM is het aanrijdtraject gevisualiseerd van de toeleidende weg naar de tolpoorten toe. In dit onderzoek is nagegaan of de verschillende bebordingsvarianten in staat zijn de boodschap van bij welk tolpoortje met een bepaald betaalmiddel betaald kan worden goed over te brengen.

3.1 Proefpersonen

Aan dit onderzoek namen 36 proefpersonen deel, waarbij 12 proefpersonen reden met bebordingsvariant 1, 12 met bebordingsvariant 2 en 12 met bebordingsvariant 3. Aan het onderzoek namen zowel mannen als vrouwen deel, waarbij de rijervaring tussen de 5.000 en de 100.000 kilometer per jaar lag. Men had tussen de 6 en de 40 jaar het rijbewijs. Leeftijden lagen tussen de 28 en de 58 jaar. De leeftijden en rijervaring waren gelijkmatig verspreid over de 3 verschillende groepen.

3.2 Taak

Tijdens het onderzoek zat een proefpersoon achter een computermonitor, waarop met behulp van computer-gegenereerde beelden de weg getoond werd (2 rijstroken voor één rijrichting). Met behulp van een stuurtoestel, een gaspedaal en een rem was men in de gelegenheid om (gesimuleerd) over de weg te rijden. Wanneer deze bedieningsmiddelen werden gebruikt veranderde dus ook het beeld op de computer, als men naar links stuurde “ging men naar links” en als men remde “reed men minder hard”. Er reed ook ander verkeer over de weg om het geheel realistischer over te laten komen. Dit onder verkeer bestond ook uit vrachtverkeer op de rechterrijstrook.

3.3 Gemeten variabelen

Vooraf aan elke rit kreeg een proefpersoon een bepaalde opdracht. In totaal werd gebruik gemaakt van 5 opdrachten:

- 1 U wilt betalen met Chipknip
- 2 U wilt betalen met VisaCard
- 3 U wilt betalen met cash geld (omdat er op de borden "Contant" stond hebben we in de opdracht het woord "Cash" gebruikt. Proefpersonen moesten dan iets meer nadenken over wat er van ze verwacht werd).
- 4 U wilt betalen met MasterCard of anders eventueel met cash geld
- 5 Het maakt u niet uit waarmee u betaalt, maar u wilt informatie.

Vervolgens werd de rit gestart en was de taak van de proefpersoon om op basis van de getoonde borden naar het voor die opdracht correcte tolpoortje te rijden. Zodra men voor een tolpoortje stond stopte de rit. Het addertje onder het gras van opdracht 4 was dat je niet met MasterCard kon betalen, en dat men in die gevallen dus altijd moest kiezen voor cash geld. Het addertje voor opdracht 5 was dat je voor informatie alleen terechtkon bij de cash-poortjes omdat die bemand zijn. Aangezien het vermoeden bestond dat deze nuances wel eens moeilijk te begrijpen kunnen zijn, is besloten deze opdrachten expliciet op te nemen in het onderzoek. Een extra taak voor de proefpersonen was om op een knopje te drukken wanneer men tijdens de rit zeker dacht te weten voor welk tolpoortje men moest kiezen.

3.4 Conditities

De 36 proefpersonen zijn verdeeld over de 3 bebordingsvarianten, waarbij één proefpersoon altijd maar te maken kreeg met één type bebordingsvariant. Om het voor proefpersonen niet voorspelbaar te maken bij welk tolpoortje ze met welk betaalmiddel kunnen betalen is gebruik gemaakt van 4 verschillende situaties. De situaties zijn zo ingericht dat betaalmiddelen in de verschillende situaties zo veel mogelijk verspreid zijn over de tolpoortjes. Deze 4 situaties zullen niet in de praktijk voorkomen, maar zijn bedoeld om zuiver het doel van de borden te testen, te weten het overbrengen van waar je moet zijn voor een bepaald betaalmiddel. De situaties zijn getoond in Tabel 1.

Tabel 1 De in het onderzoek gebruikte situaties.

Situatie	Tolpoort					
	1	2	3	4	5	6
1	tag	creditcard chipknip	tag	contanten chipknip creditcard	contanten	creditcard chipknip
2	contanten creditcard	gesloten	gesloten	creditcard chipknip	chipknip tag	gesloten
3	gesloten	creditcard chipknip	tag	chipknip	gesloten	contanten creditcard
4	creditcard chipknip	tag	contanten creditcard	gesloten	chipknip	creditcard

Ook kon men dus 5 verschillende opdrachten vooraf krijgen, te weten:

“U wilt betalen met de chipknip”

“U wilt betalen met de uw VisaCard”

“U wilt betalen met cash geld”

“U wilt het liefste met uw MasterCard betalen, maar eventueel met cash geld”

“Het maakt u niet uit waarmee u betaalt, maar u wilt informatie.”

De combinatie van 4 situaties en 5 betaalmiddelen (opdrachten) levert 20 condities, waarbij elke conditie 3 maal gereden werd. De herhalingen werden niet achter elkaar gereden, maar geblokt. Dit betekent dat men eerst 20 ritten reed (4 situaties en 5 betaalmiddelen), en men hierna pas de eerste herhalingen kreeg. De 20 ritten binnen 1 blok werden telkens op een random volgorde aangeboden. In totaal reed elke proefpersoon dus 60 ritten met 1 bebordingsvariant.

3.5 Gemeten variabelen

Om inzicht te krijgen in de begrijpelijkheid van de bebording is allereerst gekeken of proefpersonen op basis van de aangeboden informatie een juist of een onjuist tolpoortje kozen. Daarnaast, om ook inzicht te krijgen in de tijd die proefpersonen nodig hadden om de informatie te begrijpen, is aan de proefpersoon gevraagd om tijdens het rijden een knopje in te drukken zodra ze zeker wisten bij welk poortje ze met het opgegeven betaalmiddel konden betalen. Zo kan het zijn dat men bijvoorbeeld al voldoende informatie uit de voorwaarschuwing kon halen en men het dus al tijdig zeker wist. Anderzijds kan het ook zijn dat men pas laat aangeeft de boodschap te begrijpen, of dat men wellicht helemaal niet drukt omdat men het niet zeker weet. De instructie was dan ook dat als men helemaal niet zeker was van de gekozen poort men helemaal niet moest drukken. Hoe sneller automobilisten de informatie begrijpen hoe beter. De keuze voor een bepaald tolpoortje werd gemaakt door naar het gewenste poortje te rijden. Ook is per bebordingsvariant een leercurve uitgezet, aangezien te verwachten is dat het na een aantal sessies steeds makkelijker zal zijn om alle informatie te begrijpen (door de oefening). Een steile leercurve ten aanzien van correcte keuzes laat zien dat men snel leert. Het kan namelijk zo zijn dat men het in het begin slecht doet, maar dat men na een aantal ritten geen fouten meer maakt.

De afstanden waarop men een response gaf (“ik denk zeker te weten voor welk tolpoortje ik moet kiezen”), en de juistheid van de uiteindelijke keuze zijn geanalyseerd als indicatie voor begrijpelijkheid. Er werden geen rijen bij de poortjes gemaakt, omdat de opzet van het onderzoek niet was om te zien of de keuze voor een bepaald poortje afhing van de lengte van een rij, maar puur om de begrijpelijkheid van de bebording te onderzoeken.

4 RESULTATEN

Waar mogelijk zijn de resultaten geanalyseerd met een variantie-analyse (ANOVA). Met een variantie-analyse wordt getoetst of verschillen tussen condities toe te wijzen zijn aan de invloed van specifieke factoren. Bij het bepalen van hoofdeffecten wordt nagegaan wat het effect is van een bepaalde factor op zich. Bij interactie-effecten wordt getoetst of het effect van een bepaalde factor weer afhangt van (een combinatie van) andere factoren. Hierbij staat een twee-weg interactie voor een interactie-effect tussen twee factoren en een drie-weg interactie duidt op een interactie tussen drie factoren.

De factoren die hier zijn geanalyseerd zijn Bebordingsvariant (met drie niveaus, te weten varianten 1, 2 en 3), Betaalmiddel (met vijf niveaus), en herhaling (met 3 niveaus). Waar nodig is gebruik gemaakt van Planned Comparisons. Met behulp van Planned Comparisons kunnen specifieke niveaus binnen een factor vergeleken worden. Indien bijvoorbeeld een hoofdeffect gevonden wordt van Bebordingsvariant, dan kan het zijn dat maar één variant beter scoort dan de twee andere. Planned Comparisons vergelijken dan specifiek de ene variant met de andere en geven aan of er een significant verschil is tussen de ene variant en de andere.

Bij het bespreken van alle resultaten zijn de statistische gegevens vermeld volgens het principe $[F(df1, df2) = x, p < y]$. Hierbij is

- $df1$ het aantal vrijheidsgraden van het te toetsen effect
- $df2$ het aantal vrijheidsgraden van de 'kansfluctuaties' waartegen getoetst wordt
- x de F-waarde die aangeeft hoe groot het effect is
- y het significantieniveau (indien $p < 0.05$ wordt gesproken over een significant effect (de 0.05 geeft aan dat de kans 5% is dat het gevonden effect op toeval berust).

Voor verdere uitleg van het gebruik van statistiek bij het analyseren van onderzoek wordt verwezen naar bijvoorbeeld Keppel (1991).

4.1 Leereffect

Allereerst is voor de 3 bebordingsvarianten gekeken of er sprake was van een leereffect. Hierbij is dus nagegaan of men het beter ging doen naarmate men meer ritten had gereden (los van welke ritten dat dan waren). Figuur 5 toont de gegevens voor het leereffect. Figuur 5 laat zien dat er geen duidelijke verschillen zijn tussen de 3 bebordingsvarianten, maar dat het inderdaad zo is dat men het beter gaat doen wanneer men meer bekend raakt met de situatie. Op basis van deze gegevens scoort de ene bebordingsvariant dus niet beter of slechter dan de andere.

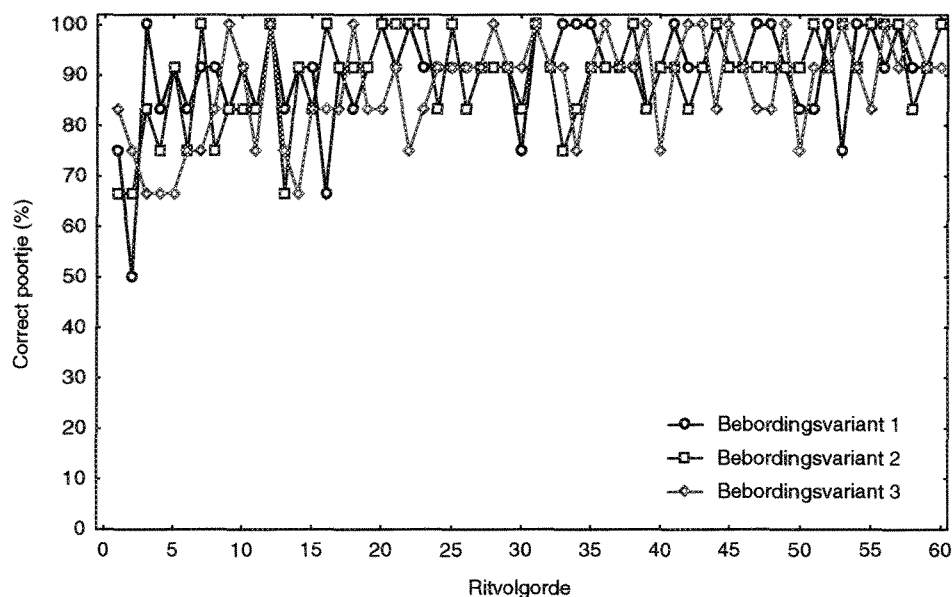


Fig. 5 Leereffect van de drie verschillende bebordingsvarianten.

4.2 Correcte tolpoortkeuze

Voor de 3 bebordingsvarianten is het percentage correcte poortkeuzen bepaald. Deze percentages zijn uitgezet in Figuur 6. Een variantie-analyse gaf geen hoofdeffect van Bebordingsvariant [$F(2,33)=0.51$, $p<0.61$], wat aangeeft dat het niet zo is dat er bij de ene bebordingsvariant hogere percentages goed waren dan in de andere bebordingsvariant. Er was wel een hoofdeffect van Betaalmiddel [$F(4,132)=25.42$, $p<0.0001$], waarbij de MasterCard/cash- en de Informatie-opdracht significant slechter werden uitgevoerd dan de Chipknip-opdracht ($p<0.0001$ en $p<0.0002$, respectievelijk), de VisaCard-opdracht ($p<0.0001$ en $p<0.0001$, respectievelijk) en Cash-opdracht ($p<0.0001$ en 0.0002 , respectievelijk). Hierbij scoorde de MasterCard/cash-opdracht slechter dan de Informatie-opdracht ($p<0.01$). Er was geen interactie-effect tussen Bebordingsvariant en Betaalmiddel [$F(8,132)=1.29$, $p<0.26$], wat inhoudt dat hoe goed een bebordingsvariant scoorde niet afhing van met welk betaalmiddel op dat moment betaald moest worden. Er was een hoofdeffect van Herhaling [$F(2,66)=19.50$, $p<0.00001$], waar herhaling 1 slechter scoorde dan herhaling 2 ($p<0.0001$) en herhaling 3 ($p<0.0001$). Er was geen interactie-effect tussen Bebordingsvariant en Herhaling [$F(4,66)=0.35$, $p<0.84$].

De gescoorde percentages goed per herhaling zijn wel weergegeven in Tabel 2.

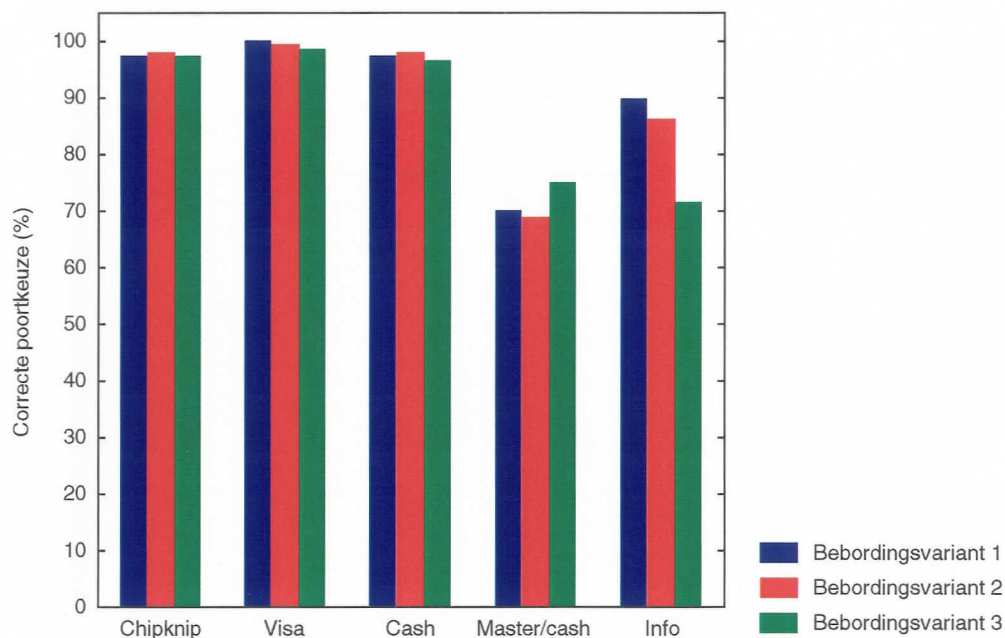


Fig. 6 Percentages correcte tolpoortkeuze voor de 3 beoordingsvarianten.

Tabel 2 geeft een overzicht van de percentages correcte tolpoortkeuze per beoordingsvariant, per betaalmiddel, per herhaling en een aantal totalen.

Tabel 2 Percentages correct uitgesplitst voor de verschillende onderdelen.

	herhaling	Chip	Visa	Cash	Master Cash	Info	Totaal
Bebordingsvariant 1 91%	1	94%	100%	94%	63%	81%	86%
	2	100%	100%	100%	71%	92%	93%
	3	98%	100%	98%	77%	96%	94%
		97%	100%	97%	70%	90%	
Bebordingsvariant 2 90%	1	96%	98%	94%	67%	71%	85%
	2	98%	100%	100%	67%	92%	91%
	3	100%	100%	100%	73%	96%	94%
		98%	99%	98%	69%	86%	
Bebordingsvariant 3 88%	1	100%	96%	87%	58%	60%	81%
	2	96%	100%	100%	79%	77%	90%
	3	96%	100%	100%	88%	77%	92%
		97%	99%	97%	75%	72%	
Totaal		98%	99%	97%	71%	82%	

Ook de tabel laat zien dat men over het algemeen in herhaling 1 wat slechter presteert dan in herhalingen 2 en 3. Dit geldt echter voor alle 3 de beoordingsvarianten.

4.3 Type fouten

Voorts is het interessant om te kijken wat voor soort fouten men maakte wanneer niet voor de correcte tolpoort werd gekozen. Tabel 3 geeft een overzicht van welke tolpoorten men bij een specifiek betaalmiddel koos wanneer men niet voor het juiste tolpoortje koos.

Tabel 3 Het type fout dat werd gemaakt in de 3 bebordingsvarianten.

	Chip	Visa	Cash	Master/ Cash	Info
Bebordingsvariant 1	cc/cash 1		cc/chip 1	cc/chip 40	cc/chip 8
	gesloten 2		chip 1	gesloten 1	tag 4
	creditcard 1		tag 2	chip 1	gesloten 3
				cc 1	
	4	0	4	43	15
Bebordingsvariant 2	cc/cash 3	gesloten 1	cc/chip 3	cc/chip 41	cc/chip 12
				tag 1	cc 1
				gesloten 1	tag 6
				cc 2	gesloten 1
	3	1	3	45	20
Bebordingsvariant 3	cc/cash 2	gesloten 1	cc/chip 3	cc/chip 33	cc/chip 2336
	tag 1	tag 1	tag 1	tag/chip 1	tag 11
	cc 1		gesloten 1	tag 1	gesloten 4
				chip 1	
	4	2	5	36	41

De tabel laat zien dat in het geval van de MasterCard/cash-opdracht (waar men dus eigenlijk voor contant moest kiezen) de meeste fouten werden gemaakt door gewoon voor het creditcard-poortje te kiezen. Blijkbaar heeft men dus niet begrepen dat het niet mogelijk is met MasterCard te betalen. Slechts in een klein aantal gevallen maakt men een andere foutieve keuze. Bij de Informatie-opdracht lijkt men het meest te kiezen voor de combinatie Creditcard/Chipknip, hoogstwaarschijnlijk (zoals later ook door iemand verwoord in de vragenlijst) omdat dit het poortje was waar men met meerdere betaalmiddelen kon betalen, en dus de kans groot werd geacht dat men daar wellicht ook informatie zou kunnen halen.

Voor de overige betaalmiddelen is geen structurele verklaring te vinden voor de fouten die werden gemaakt.

4.4 Afstanden bij response

Aan proefpersonen was gevraagd of ze, wanneer ze er zeker van waren bij welk poortje ze moesten zijn voor het opgegeven betaalmiddel, tijdens de rit een response wilden geven (druk op een knop). Wanneer men het niet zeker wist moest men (nog) niet drukken. Van die personen die gedrukt hebben is de gemiddelde afstand tot de tolpoorten berekend waarop men als laatste drukte. Indien men dus twee keer drukte, bijvoorbeeld om een fout te herstellen, dan is alleen het laatste getal meegenomen (aangezien men het in het tweede geval blijkbaar pas zeker dacht te weten). De data hiervan zijn weergegeven in Figuur 7. Figuur 7 laat zien dat er een hoofdeffect is van Bebordingsvariant [$F(2,30)=3.47$, $p<0.04$], waarbij bij bebordingsvariant 3 later wordt gedrukt dan bij bebordingsvariant 2. Er is ook een hoofdeffect van Betaalmiddel [$F(4,120)=10.37$, $p<0.00001$], waar bij Informatie significant later werd gedrukt dan bij Chipknip of Cash. Er was ook een hoofdeffect van Herhaling [$F(2,60)=59.90$, $p<0.00001$], waar bij de eerste herhaling een stuk later werd gedrukt dan bij de tweede of de derde herhaling. Voor Figuur 7 geldt hoe groter de afstand tot het tolplein, hoe eerder men meende te weten welke tolpoort men moest kiezen.

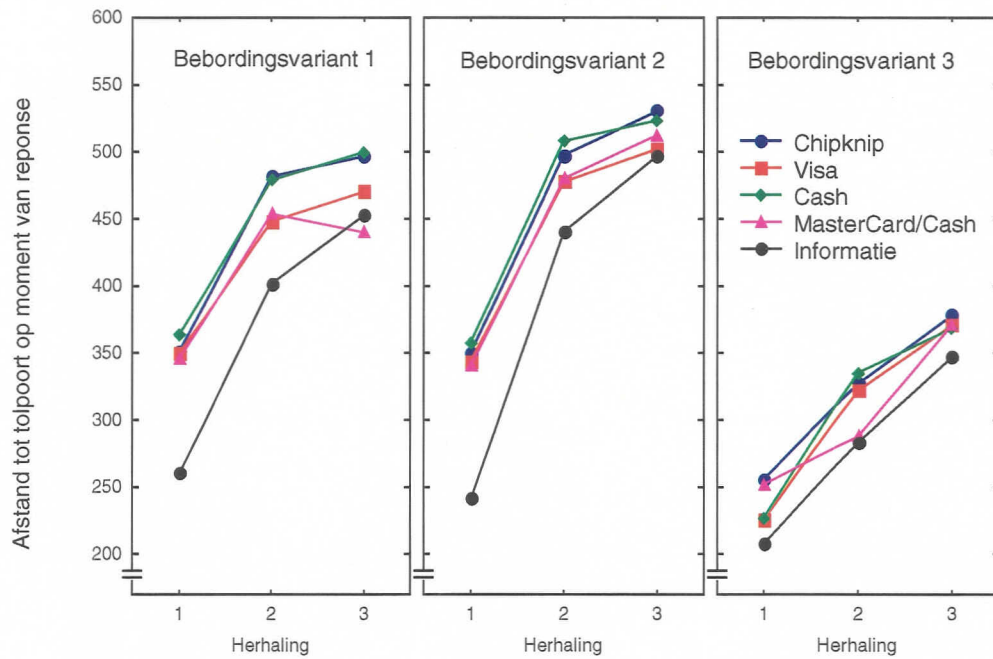


Fig. 7 De afstanden waarop men de laatste response gaf (als men een response gaf) in de verschillende bebordingsvarianten bij de 3 herhalingen.

Tabel 4 geeft de afstanden in tabelvorm weer voor de verschillende bebordingsvarianten, de betaalmiddelen en de herhalingen.

Tabel 4 De afstanden bij de gegeven response (als men een response gaf) voor de 3 bebordingsvarianten, de 3 herhalingen en de 5 betaalmiddelen.

	herhaling	Chip	Visa	Cash	Master Cash	Info	Totaal
Bebordingsvariant 1 420 m	1	352	350	364	346	261	335
	2	482	448	479	454	402	453
	3	497	471	500	440	453	472
		444	423	448	413	372	
Bebordingsvariant 2 440 m	1	350	344	358	341	242	327
	2	497	478	508	480	441	481
	3	530	502	523	513	497	513
		459	441	463	445	393	
Bebordingsvariant 3 304 m	1	256	226	227	252	208	234
	2	327	322	335	288	284	311
	3	378	371	368	371	347	367
		320	306	310	304	280	
Totaal		408	390	407	387	348	

4.5 Percentage geen response

In de vorige paragraaf is gekeken naar de afstanden tot het tolplein wanneer men dacht zeker te weten voor welke poort men moest kiezen. Deze afstanden konden dus alleen berekend worden wanneer men daadwerkelijk een response gaf. Daarnaast is het interessant te weten welk percentage van de ritten men geen response gaf, aangezien dit een indicatie is dat men zelfs tot het moment van het kiezen van een poortje niet zeker was van de tolpoortkeuze. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat het ook zo kan zijn dat men vergat te drukken. Aangezien de condities random werden aangeboden is het echter niet waarschijnlijk dat, wanneer dit is

opgetreden, dit in een bepaalde conditie systematisch meer vergeten werd dan in een andere conditie.

Er was geen effect van Bebordingsvariant [$F(2,33)=1.59$, $p<0.22$], wat inhoudt dat de percentages gereageerd niet verschilden tussen de bebordingsvarianten. Er was wel een effect van Herhaling [$F(2,66)=4.62$, $p<0.01$] en een effect van Betaalmiddel [$F(4,132)=3.53$, $p<0.009$]. Er was ook een interactie-effect tussen Herhaling en Betaalmiddel [$F(8,264)=2.49$, $p<0.012$], waarbij de Informatie-opdracht bij de eerste herhaling slechter scoorde dan alle andere betaalmiddelen in elke andere conditie. Deze effecten worden getoond in Figuur 8.

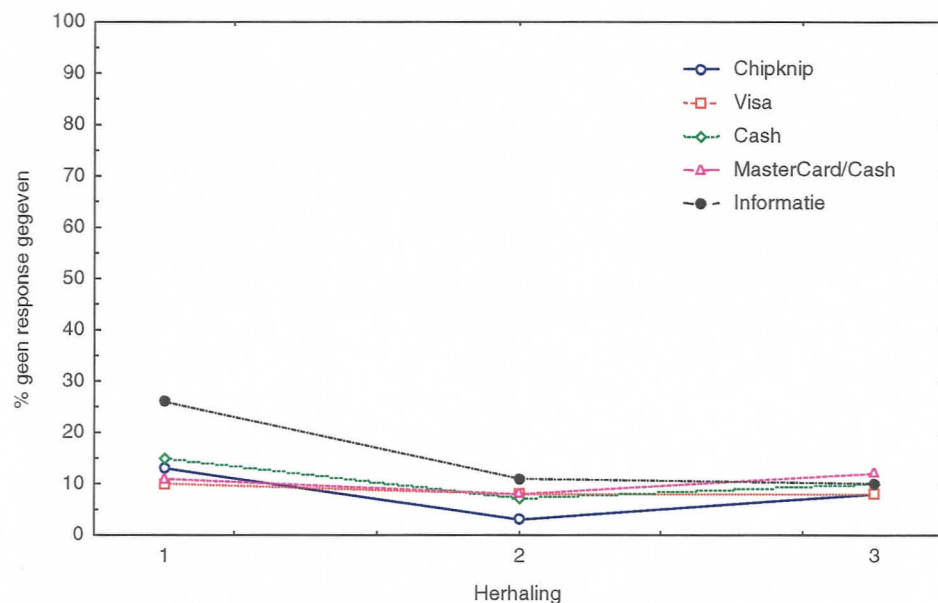


Fig. 8 Het percentage van de ritten dat geen response is gegeven is, per herhaling en voor de vijf betaalmiddelen.

De percentages worden in Tabel 5 uitgesplitst, waarbij ook te zien is hoe men per bebordingsvariant scoorde. De verschillen tussen de bebordingsvarianten zijn statistisch niet significant.

Tabel 5 De percentages waarin men geen response gaf tijdens het rijden.

	herhaling	Chip	Visa	Cash	Master Cash	Info	Totaal
Bebordingsvariant 1 8%	1	10%	8%	15%	10%	23%	13%
	2	0%	4%	2%	2%	6%	3%
	3	4%	4%	8%	10%	8%	11%
		5%	5%	8%	7%	12%	
Bebordingsvariant 2 8%	1	10%	8%	13%	4%	19%	11%
	2	2%	8%	4%	10%	8%	11%
	3	4%	6%	8%	10%	4%	6%
		5%	7%	8%	8%	10%	
Bebordingsvariant 3 16%	1	19%	13%	17%	19%	35%	21%
	2	8%	10%	15%	10%	19%	21%
	3	17%	15%	15%	15%	19%	16%
		15%	13%	96%	15%	24%	
Totaal		8%	8%	11%	10%	15%	

Opvallend detail is dat, wanneer gekeken wordt naar de keuzes wanneer men geen response heeft gegeven (wat een uitdrukking zou moeten zijn van dat men het niet zeker wist), bijna al deze keuzes wél goed waren. Ondanks het feit dat men het dus bijna in al deze gevallen goed doet is men er niet zeker van.

4.6 Vragenlijsten

Na alle ritten gereden te hebben kregen proefpersonen vragenlijsten voorgelegd. Deze vragenlijsten hadden betrekking op wat men ervaren had tijdens het rijden in die specifieke bebordingsvariant. De antwoorden zullen per vraag besproken worden.

“Vraag 1: Was voor u duidelijk welk tolpoortje u moest hebben?”

- ja, altijd ruim van tevoren duidelijk
- ja, wel duidelijk maar pas erg laat
- nee, niet erg duidelijk.

Door de proefpersonen werden de volgende antwoorden gegeven:

	altijd duidelijk	duidelijk maar laat	niet erg duidelijk
Bebordingsvariant 1	10	1	1
Bebordingsvariant 2	10	2	–
Bebordingsvariant 3	7	5	–

Bij bebordingsvariant 1 gaven 10 van de 12 proefpersonen aan dat het altijd ruim van tevoren duidelijk was. Hierbij werd door 1 persoon van deze 10 gemeld dat name de indicaties boven de poortjes duidelijk waren. Het herhalen van nummers gaf volgens de proefpersoon problemen (bijv. cash 1, creditcard 1). Een ander van deze 10 die het altijd duidelijk vonden gaf aan dat het te kiezen tolpoortje met name duidelijk was door het gebruik van de icoontjes op grotere afstand. Weer een ander van deze 10 gaf nog aan zich op de helft van het onderzoek te bedenken dat het symbooltje van het mannetje waarschijnlijk ook voor info was, en niet zomaar dat het loket bemand was. Naast deze 10 gaf één persoon aan dat het pas laat duidelijk werd. Een laatste persoon gaf aan dat het niet erg duidelijk was, met name het onderscheid naar verschillende soorten creditcard en bij contant vond hij de combinatie van de kleuren groen-wit niet prettig, maar wilde hij liever de combinatie zwart-wit.

Bij bebordingsvariant 2 vonden ook 10 proefpersonen het ruim van tevoren duidelijk. Wel gaf van deze 10 er één persoon aan dat hij aanvankelijk de nummers op het bord niet had gezien. Een ander van deze 10 zei dat het wel ongeveer 5 ritten duurde voor hij door had dat die nummers op de borden (dynamische vooraankondiger) de tolpoorten aanduiden. Eén derde persoon gaf aan dat het op een gegeven moment alleen een kwestie is van hoe snel zijn de cijfers leesbaar. Een vierde zei dat het in het begin niet duidelijk was waar je informatie moest halen. Twee personen gaven aan dat het wel duidelijk was maar pas erg laat, waarbij één persoon aangaf dat met name de cijfers van de tolpoortjes onduidelijk waren, en de ander dat je wel soms goed moest kijken of het om chipknip of creditcard ging.

Bij bebordingsvariant 3 vonden 7 personen het altijd duidelijk, waarbij één persoon opmerkte dat er wel een soort vooraankondiger zou moeten zijn, en één iemand dat hij het MasterCard vignet miste. Vijf personen gaven aan dat het wel duidelijk was maar erg laat. Hierbij meldde één persoon dat de informatieborden soms onduidelijk waren, en één persoon dat het onduidelijk was waar je informatie moest vragen. Pas op het laatste bedacht hij zich dat hij dan maar naar contant betalen ging. Weer een ander meldde dat hij er later achter was gekomen dat MasterCard er nooit bij zat.

“Vraag 2: Vond u dat u voldoende informatie had om uw keuze tijdig te kunnen maken?”

- ja, voldoende informatie
- nee, niet voldoende informatie.

	Ja, voldoende	Nee, niet voldoende
Bebordingsvariant 1	12	–
Bebordingsvariant 2	12	–
Bebordingsvariant 3	9	3

Voor bebordingsvariant 1 gaven 12 gaven alle proefpersonen aan dat ze voldoende informatie hadden om tijdig hun keuze te kunnen maken. Hierbij gaf 1 persoon aan dat hij voldoende informatie had ondanks het feit dat hij niet begreep wat de getallen waren op de borden. Een ander gaf aan voldoende informatie te hebben maar dat hij miste dat niet alle creditcards werden geaccepteerd. Tenslotte gaf een proefpersoon aan dat je zelf moet verzinnen dat je mensen nodig hebt voor informatie, en dus dan bij cash betalen moest zijn.

Voor bebordingsvariant 2 gaf ook iedereen aan voldoende informatie te hebben. twee personen zeiden wel dat het onduidelijk was in het begin waar je voor informatie terecht kon, en dat ze later pas bedachten dat het bij ‘contant’ was.

Bij bebordingsvariant 3 gaven 9 personen aan voldoende informatie te hebben. 3 personen zeiden dat het niet voldoende was, 1 persoon omdat logo-informatie ontbrak, en 2 omdat informatie over waar informatie te vragen ontbrak.

“Vraag 3: Was u duidelijk wanneer u wel en niet van bepaalde tolpoortjes gebruik mocht maken?”

- altijd duidelijk
- nee, niet voldoende duidelijk.

	Ja, voldoende	Nee, niet voldoende
Bebordingsvariant 1	12	–
Bebordingsvariant 2	10	2
Bebordingsvariant 3	8	4

Voor bebordingsvariant 1 gaven 12 proefpersonen aan dat het altijd duidelijk was wanneer men wel en niet gebruik mocht maken van bepaalde poortjes. 1 persoon merkte hierbij expliciet op dat het grote kruis niet te missen was.

Voor bebordingsvariant 2 gaven 10 personen aan dat dit altijd duidelijk was, waarbij 2 personen expliciet op het duidelijke kruis wezen. Van de 2 personen die het niet duidelijk vonden gaf er een aan dat het voor informatie niet duidelijk was, maar dat hij/zij dan altijd maar naar contant ging, en de ander dat de situatie met de MasterCard niet duidelijk was.

Voor bebordingsvariant 3 gaven 8 mensen aan dat het altijd duidelijk was. Van de 4 die het niet duidelijk vonden gaf 1 aan dat niet duidelijk was waar je heen moest voor informatie, en 2 personen gaven aan dat het bordje nonstopper niet duidelijk was. 1 iemand gaf aan dat het bij informatie vragen niet duidelijk was, en dan maar koos voor het poortje waar je met de meeste betaalmiddelen kon betalen.

“Vraag 4: Had u enig idee wat het woord Nonstopper zou kunnen betekenen?”

- Nooit gezien
- Heb het wel gezien maar ik heb geen idee wat het zou kunnen betekenen
- Ja, ik denk dat dit het volgende betekent.....

	Ja, idee	Nee, geen idee	Nooit gezien
Bebordingsvariant 1	9	3	–
Bebordingsvariant 2	5	3	4
Bebordingsvariant 3	9	1	2

Voor bebordingsvariant 1 gaven 9 mensen aan dat ze wel dachten te weten wat het betekende, waarbij de antwoorden varieerden:

- 7 mensen dachten een soort rekeningrijden/automatische betaling/abonnement
- 1 iemand dacht: niet-stoppen
- 1 iemand dacht dat je door kunt blijven rijden zonder te stoppen.

Van deze 9 personen gaf 1 persoon wel aan dat het raar was als het gecombineerd was met andere poorten (bijv. cash), omdat dan niet duidelijk was of je moet of mag doorrijden.

3 personen gaven aan geen idee te hebben, en 1 persoon daarvan zei dat het misschien wel informatie-vragen was.

Voor bebordingsvariant 2 gaven 5 mensen aan te weten wat het betekende:

- 4 personen gaven aan dat het ging om een soort abonnement/elektronisch betalen
- 1 persoon zei dat hij dacht dat het gesloten betekende.

3 mensen gaven aan geen ideeën te hebben en 4 mensen hadden het nooit gezien.

Voor bebordingsvariant 3 gaven 9 mensen aan het te weten:

- iedereen gaf aan dat het ging om elektronisch betalen of een pas.
- 1 persoon zei geen idee te hebben en 2 mensen zeiden het nooit gezien te hebben.

“Vraag 5: Waren er nog andere onduidelijkheden of zaken die u hieronder wilt toelichten?”

Voor bebordingsvariant 1 maakten twee personen nog de opmerking dat ze achteraf of pas later begrepen dat de getallen op de borden de poortnummer hadden aangeduid. Eén van deze twee zei dat hij het had gelezen als één getal, bijvoorbeeld 145. Deze persoon zei dat als er meer ruimte tussen had gezeten het misschien wel duidelijk was geweest. Drie personen gaven aan

dat het onduidelijk was waar je voor informatie moest zijn en dat je de link tussen contant betalen en informatie vragen niet makkelijk legt. Eén persoon zei dat het beter was dat je een vaste volgorde aanhield, bijvoorbeeld poortje 1 altijd voor chipknip en 2 altijd voor creditcard etc. Eén persoon zei als suggestie een apart poortje voor vrachtwagens en auto's met aanhanger te willen en bijvoorbeeld 1 voor hulpdiensten. Een ander gaf aan dat het niet duidelijk was wat je moest doen als je met MasterCard wilde betalen.

Voor bebordingsvariant 2 gaf één persoon aan dat voorsorteren per betaalmethode nog duidelijker en veiliger zou zijn, en twee personen gaven dat het niet duidelijk was waar je informatie kon verkrijgen. Eén iemand gaf aan dat hij wegmarkering belangrijk vond bij het aanrijden naar de poortjes toe om te begeleiden.

Voor bebordingsvariant 3 gaf een persoon aan dat hij een vooraankondiging miste dat je bijvoorbeeld voor chipknip en creditcard vast op de linkerrijstrook moest gaan rijden. Ook gaf hij aan dat het handig zou zijn als er aparte poorten waren voor abonnementhouders, bijvoorbeeld altijd helemaal links. Twee personen gaven aan dat het niet duidelijk was waar de informatie te vinden was.

Als algemene opmerkingen gaf iemand bij bebordingsvariant 1 nog aan de nonstopper-poortjes niet op de vooraankondigers stonden.

Bij bebordingsvariant 2 gaf iemand aan dat hij dacht dat nonstopper een soort reclame was.

5 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat de drie bebordingsvarianten niet resulteren in verschillen in het *aantal fouten* of het type fout dat men maakt. De hoeveelheid en het type fouten staat dus los van wat voor soort borden en hoeveel borden er in een bepaalde conditie worden getoond. Op basis van het aantal of type fouten is dus geen voorkeur uit te spreken voor bebordingsvariant 1, 2 of 3.

Bij de verschillende betaalmiddelen (Chipknip, Cash, MasterCard etc.) wordt wel een verschil in aantal fouten gevonden. Uit het onderzoek blijkt dat men moeite heeft met het goed uitvoeren van de MasterCard/cash opdracht. Hierbij heeft men de opdracht om bij voorkeur met MasterCard te betalen, maar als dat niet kan met cash geld. Hierbij is het addertje onder het gras dat het niet mogelijk is om met MasterCard te betalen en dat men dus in al die gevallen moet kiezen voor cash. Als een proefpersoon deze opdracht fout doet heeft men in bijna al die gevallen niet door dat men niet met MasterCard kan betalen, en kiest men dus toch voor een creditcard-poortje. Soms komt men hier na een aantal ritten achter (dat het niet mogelijk is met MasterCard te betalen), maar deed men het oorspronkelijk fout. Een tweede opdracht die veel fout werd gedaan (maar net wat minder vaak dan de MasterCard-fout) was het vinden van dat poortje waar men informatie kon vragen. Als we kijken naar het type fout dat dan wordt gemaakt dan kiest men vaak voor de Chipknip-Creditcard combinatie, hoogstwaarschijnlijk

omdat men daar de meeste keuzemogelijkheden heeft (één proefpersoon gaf expliciet in de vragenlijst aan in dat geval maar te kiezen voor het poortje met de meeste betaalmogelijkheden).

Wanneer we kijken naar de *afstanden* waarop proefpersonen aangeven dat ze zeker weten welk poortje ze moeten kiezen zien we wel duidelijk verschillen. Bij bebordingsvariant 3 (alleen borden boven de tolpoorten) geeft men pas later aan het zeker te weten. Dit is te verklaren omdat men de informatie ook daadwerkelijk later aangeboden krijgt, waardoor men minder tijd heeft om te anticiperen.

De mensen die *niet drukken* (en het dus waarschijnlijk niet zeker weten) verschillen niet per bebordingsvariant. Dit houdt in dat men bij alle bebordingsvarianten even vaak niet drukt, en dus even vaak onzeker is. Wanneer men niet drukte deed men het overigens meestal wel goed.

De *vragenlijsten* laten nog wel een aantal verschillen tussen de bebordingsvarianten zien. In de vragenlijsten geeft men bij bebordingsvariant 3 (alleen borden boven de tolpoorten) wat vaker aan dat de informatie laat werd aangeboden dan bij de andere bebordingsvarianten. Ook geeft een aantal mensen aan niet voldoende informatie te hebben om een keuze te kunnen maken. Ook gaven bij bebordingsvariant 3 wat meer mensen aan dat ze het niet altijd duidelijk vonden wanneer ze wel of niet van een bepaald poortje gebruik mochten maken.

De combinatie van alle resultaten duiden erop dat men ondanks het feit dat de uiteindelijke keuzes bij bebordingsvariant 3 wel even goed waren, men het pas later wist en wat meer onzeker was. Aangezien er hier in het onderzoek geen rijgedrag gemeten is, is het de vraag of de twijfel bij weggebruikers bij bebordingsvariant 3 en het pas vlak voor het traject weten waar je heen moet, niet zal leiden tot twijfelend rijgedrag. Twijfelend rijgedrag zou in deze gevallen kunnen leiden tot remmen (om zichzelf nog wat meer tijd te gunnen de borden te bekijken), langzaam rijden, weinig aandacht voor de omgeving (men tuurt op de borden) en het laatste moment toch nog wisselen van poortje. Dit zijn verkeerssituaties die we op de weg willen vermijden. Ondanks het feit dat dus niet bewezen kan worden dat dit gedrag optreedt achten we de kans, vanwege de late beschikbaarheid van de gegevens en het feit dat men zich minder zeker voelt, aanwezig.

Een grote tekortkoming van bebordingsvarianten 1 en 2, zoals tot uiting kwam in de vragenlijsten, was dat niet iedereen het dynamische bord correct interpreteerde. De cijfers die achter elkaar werden geschreven, zoals 2 4 6 werden soms gelezen als 246, en niet als afzonderlijke cijfers. Daarbij begreep men ook niet altijd dat het dus ging om tolpoorten. Wanneer bebordingsvariant 3 dus verworpen zou worden vanwege eventueel twijfelgedrag, en bebordingsvariant 1 omdat het statische bord niets toevoegt, blijft bebordingsvariant 2 over. Hierbij moet het probleem dat de tolpoortcijfers niet altijd correct worden geïnterpreteerd, worden opgelost. Dit kan door het ontwerp iets aan te passen. Op basis van een viertal tekeningen van Vialis heeft TNO Technische Menskunde nog een kleine polsing binnen het instituut gedaan, waarbij per bord gevraagd werd om aan te geven wat men dacht dat het betekende. De 4 hierbij getoonde alternatieven worden weergegeven in Bijlage A. Voor elk van de 4 alternatieven is aan 10 medewerkers van TNO gevraagd wat zij dachten dat het bord betekende.

Bij alternatief 1 (bord met komma's tussen de tolpoortnummers en "Tolpoort" boven de cijfers) hadden drie mensen direct door wat het bord betekende. Vier mensen dachten dat het om geld ging dat je moest betalen (bijv. 4,5 is 4,50 Euro), ook al noemden een aantal daarvan dat het wel raar was in het geval van 2,4,6 (kortom, als er geen 3 tolpoorten staan lijkt het op een geldbedrag). Eén persoon gaf aan geen idee te hebben wat die 4.5 was (las het dus als 4.5 i.p.v. 4,5). Twee mensen dachten eerst aan geld en bij nader inzien zeiden ze dat het waarschijnlijk tolpoortnummers waren (met name ingegeven door de combinatie 2,4,6).

Bij alternatief 2 (bord met ruimte tussen de cijfers en "Tolpoort" boven de cijfers) hadden twee mensen het direct goed. Eén persoon dacht een soort code, één persoon dacht eerst geld, maar las het daarna als tolpoortnummer 45 i.p.v. 4 en 5. Iemand anders dacht eerst geld, maar had het in 2e instantie goed. Twee personen dachten aan hoeveel te betalen, één iemand las het eerst als 45, maar had het daarna goed. Twee personen snapten het eerst niet, in 2e instantie tolpoortnummer 45.

Bij alternatief 3 (bord met &-teken tussen de cijfers en "Tolpoort nr." boven de cijfers) hadden alle 10 personen het goed, en werden de tolpoortnummers nooit als 45 gezien in plaats van 4 en 5.

Bij alternatief 4 (bord met /-teken tussen de cijfers en "Tolpoort nr." boven de cijfers) hadden 8 mensen het direct goed. Eén persoon gaf aan dat het vast iets met rijstroken te maken had maar hij begreep het niet. Eén ander gaf aan eerst te denken dat het iets met het aantal wachtenden was, en in tweede instantie iets met tolpoortnummers, maar dan werd het gelezen als 45 in plaats van 4 en 5.

Op basis van deze kleine steekproef wordt aangeraden wordt te kiezen voor alternatief 4, dus om een &-teken te plaatsen tussen de cijfers en om het woord "Tolpoort nr." toe te voegen boven het dynamische deel waar de tolpoortnummers worden aangeduid. Deze uitvoeringsvorm wordt getoond in Figuur 9. Ook zal expliciet aangegeven moeten worden dat er niet met MasterCard betaald kan worden, omdat dit in alle varianten tot veel fouten leidde. Door een extra bermbord te plaatsen kan deze boodschap worden overgebracht.

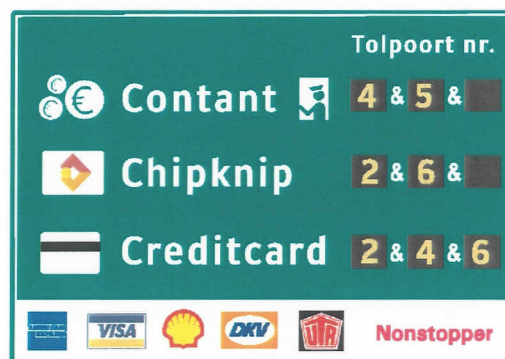


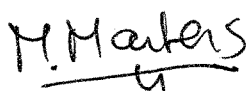
Fig. 9 Dynamische vooraankondiger waarbij het ontwerp enigszins is aangepast om duidelijk te maken dat de cijfers tolpoortnummers aanduiden.

Samenvattend kan dus gesteld worden dat bebordingsvarianten 1 en 2 op alle onderdelen even goed scoren. Bebordingsvariant 3 scoort even goed op begrijpelijkheid zelf, maar uit de beslisafstanden blijkt dat men pas later zeker weet voor welk poortje men moet kiezen, en voelt men zich wat onzekerder. De vraag is dus of bebordingsvariant 3 niet zal leiden tot meer twijfelachtig rijgedrag, iets dat kan leiden tot onveilig rijgedrag. Dit zou waar mogelijk vermeden moeten worden. Op basis van de gegevens van dit onderzoek gaat dus de voorkeur uit naar bebordingsvariant 1 of 2. Aangezien er geen verschillen te vinden zijn tussen 1 en 2, en er bij 1 meer borden getoond worden die dus blijkbaar niets toevoegen aan de begrijpelijkheid, wordt door TNO aanbevolen te kiezen voor bebordingsvariant 2. Hierbij wordt op 250 m voor het toplein een dynamische vooraankondiger geplaatst en nog borden boven de poortjes zelf. Wel zal het huidige bord wat aangepast moeten worden door een &-teken te plaatsen tussen de cijfers en door toevoegen van het woord "Tolpoort nr.". Ook wordt aanbevolen expliciet aan te geven dat er niet met MasterCard betaald kan worden. Dit kan worden gedaan door een extra los bermbord te plaatsen.

REFERENTIES

- Göbel, M.P. & Claessens, F.M.M. (1998). *Nieuwe locatie-aanduidingen. Deel 2: Evaluatie van begripelijkheid van vier varianten* (Rapport TM-98-C074). Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Janssen, W.H. (1991). *Een laboratoriumevaluatie van de aanduidingen "RING" en "RANDWEG" in de bewegwijzering* (Rapport IZF 1991 C-7). Soesterberg: Instituut voor Zintuigfysiologie TNO.
- Keppel, G. (1991). *Design and analysis, A Researcher's handbook (third edition)*. Englewoods Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Martens, M.H. & Janssen, W.H. (1999). *Grafische informatie op Dynamische Route Informatie panelen; een rij simulatorstudie* (Rapport TM-99-C024). Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Riemersma, J.B.J. (1990). *Evaluatiestudie van varianten voor de vormgeving en signalering van vluchtstroken voor spitsuurgebruik* (Rapport IZF 1990 C-4). Soesterberg: Instituut voor Zintuigfysiologie TNO.
- Theeuwes, J. & Bakker, P.J. (1996). *Begripelijkheid RVV-bord: inhaalverbod vrachtauto's en auto's met aanhangwagen* (Rapport TM-96-C018). Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Theeuwes, J. & Riemersma, J.B.J. (1992). *Vervolgstudie evaluatie bewegwijzering, vormgeving en signalering van vluchtstroken voor spitsuurgebruik* (Rapport IZF 1992 C-22). Soesterberg: Instituut voor Zintuigfysiologie TNO.

Soesterberg, 29 mei 2002



Drs. M.H. Martens
(1e auteur, projectleider)

BIJLAGE A De 4 door Vialis uitgewerkte voorbeelden

		Tolpoort:
 Contant 		4,5
 Chipknip		2,6
 Creditcard		2,4,6
    		Nonstopper

Alternatief 1

		Tolpoort:
 Contant 		4 5
 Chipknip		2 6
 Creditcard		2 4 6
    		Nonstopper

Alternatief 2

		Tolpoort nr.
 Contant 		4 & 5 &
 Chipknip		2 & 6 &
 Creditcard		2 & 4 & 6
    		Nonstopper

Alternatief 3

		Tolpoort nr.
 Contant 		4 / 5 /
 Chipknip		2 / 6 /
 Creditcard		2 / 4 / 6
    		Nonstopper

Alternatief 4