

Onderzoek naar markeringen en bewegwijz

Rondom ro



ng bij tweestrooksrotondes

tondes



Rotondes duiken in steeds meer varianten op. Vooral de nieuwe tweestrooksrotondes met gescheiden rijstroken vragen nogal wat van de weggebruiker.

Wegbeheerders proberen met borden en pijlen de bestuurders een handje te helpen. Maar helpen ze echt?

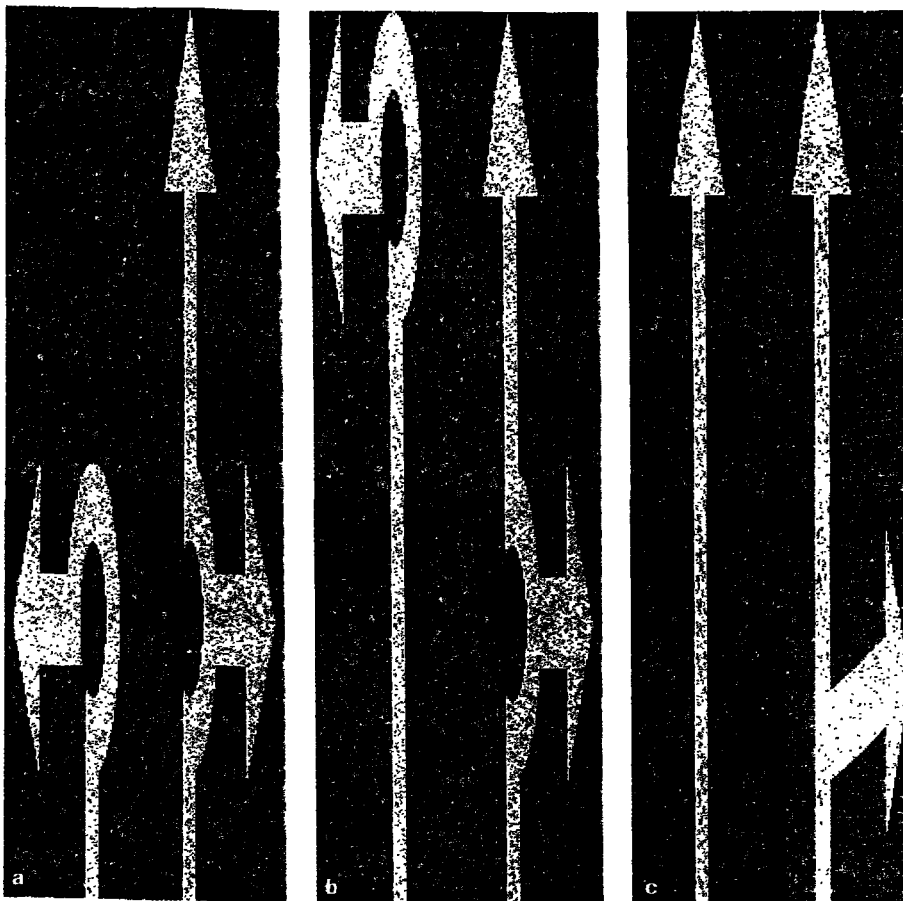
Mw. ing. E.H.M. Knabben

Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Mw. drs. M.H. Martens

TNO Technische Menskunde

Voorbeeld van een rotondepijl zoals die op dit moment wordt toegepast bij rotondes met fysiek gescheiden rijstroken in de provincie Zuid-Holland. Voor de rechtdoorgaande richting kan men hier gebruikmaken van de zogenaamde bypass op de rechterrijstrook en van de linkerrijstrook, waarop men daadwerkelijk de rotonde passeert. Het gaat hier dus om een iets andere situatie dan in het onderzoek, waar het bij de rechterrijstrook daadwerkelijk ging om een rijstrook voor rechtsaf.



1. De pijlen zoals getoond in het experiment, met de korte rotondepijl (a), de lange rotondepijl (b) en de standaard pijl (c)

Als gevolg van de invoering van het concept Duurzaam Veilig worden steeds meer rotondes aangelegd. Kruispunten tussen twee gebiedsontsluitingswegen zullen voornamelijk als rotonde worden uitgevoerd.

De behoefte aan rotondes met een hoge capaciteit is duidelijk. Voor dergelijke rotondes zijn bijzonder veel uitvoeringsvormen mogelijk, die kunnen verschillen ten aanzien van bijvoorbeeld het type rijstrookmarkering op het plein, het aantal stroken, het aantal toe- en afritten, de uitvoering van het middenplein, de geplaatste verkeers- en waarschuwborden en de plaats en voorrang van fietsers.

Op rotondes met fysiek gescheiden rijstroken is de bewegwijzering en markering van cruciaal belang voor het (ver)volgen van een bepaalde richting. Bij verkeerd voorsorteren komt men niet meer bij de gewenste afslag.

Met de pijlenmarkeringen in voorsorteerstukken voor verkeerslichten als voorbeeld worden soms pijlmarkeringen aangebracht op voorsorteerstroken van rotondes met gescheiden rijstroken op de rotonde. Het idee is dat die zouden kunnen bijdragen aan de begrijpelijkheid van de indeling van de stroken en de indeling van de afslagen op de rotonde.

Hoewel in de praktijk op sommige voorsor-

teervakken voor een rotonde een linksaf-pijl wordt getoond is dat juridisch niet wenselijk. Het gevaar bestaat dat automobilisten in de verkeerde richting de rotonde op rijden. Een andere markering of aanduiding zou de weggebruiker kunnen helpen bij het maken van zijn rijstrookkeuze en het berijden van de rotonde, zonder verwarring te wekken.

In de provincie Zuid-Holland wordt de rotonde met fysieke scheiding van rijstroken op de rotonde in combinatie met de zogenaamde 'rotondepijl' al enige tijd toegepast (fig. 1). De ervaringen zijn positief. Alvorens deze nieuwe markeringsvorm op te nemen in de richtlijn Bebakening en Markering (waar wegbeheerders aan gebonden zijn), heeft Rijkswaterstaat laten onderzoeken in hoeverre deze pijl door weggebruikers wordt begrepen. De optie om met begrijpelijker alternatieven te

komen, stond open. Het onderzoek beperk-

te zich tot tweestrooksrotondes met een fysieke scheiding op de rotonde, met tweestrookstoeritten, zonder verkeerslichten.

Aanpak • Het onderzoek, uitgevoerd door TNO Technische Menskunde, vond plaats door mensen achter een computer een gedigitaliseerd filmpje te tonen van het aanrijtraject naar een rotonde. Het ging hierbij om 4- en 5-taks rotondes met fysiek

gescheiden rijstroken. Men reed dus als het ware op de rotonde af, waarbij men op het aanrijtraject werd geconfronteerd met diverse vormen van bebording en pijlmarkeringen. De opdracht aan de proefpersonen was om op basis van een vooraf opgegeven bestemming tijdens de 'rit' zo snel mogelijk aan te geven welke rijstrook men aan moest houden en welke afslag men op de rotonde moest nemen. De prestatie bij deze twee taken was maatstaf voor de begrijpelijkheid van de situatie.

Hierbij is voor de rijstrookkeuze gekeken naar reactietijden (hoe snel weet men welke rijstrook het moet worden?) en naar de juistheid van het antwoord (is de keuze correct?). Voor de keuze welke afslag het moet zijn is alleen gekeken naar de juistheid van het antwoord. Ook is gekeken of men het beter ging doen naarmate men een bepaalde combinatie (bebording en pijlmarkering) meermalen had gezien. Wellicht moet men even wennen, en gaat het steeds beter. In totaal deden 25 automobilisten mee aan het onderzoek en kreeg iedereen alle mogelijke combinaties te zien.

Om uiteindelijk een gedegen keuze voor de richtlijn (welke variant is het meest begrijpelijk?) te kunnen maken zijn in totaal 32 mogelijke varianten in het onderzoek meegenomen, te weten vier soorten pijlmarkering x vier soorten bebording x twee rotondetypes (4-taks en 5-taks rotondes).

Vier soorten pijlenmarkeringen die zijn onderzocht:

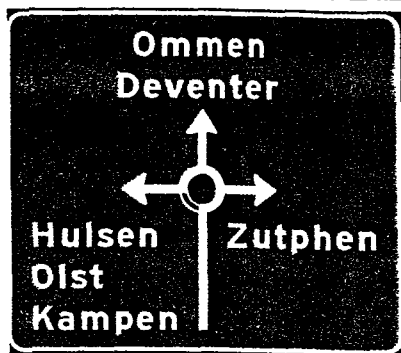
1. geen pijl
2. korte rotondepijl (fig. 1a);
3. lange rotondepijl (fig. 1b);
4. standaard voorsorteerpijl (fig. 1c).

Vier soorten bebording die zijn onderzocht:

1. alleen een voorwegwijzer (fig. 2);
2. voorwegwijzer en een bermbord met rijstrookindeling (fig. 3-2);
3. voorwegwijzer en een portaalbord met rijstrookindeling boven de weg (fig. 3-3);
4. voorwegwijzer en een portaalbord met vallende pijlen boven de weg (fig. 3-4).

Ook werden, zoals gebruikelijk is bij voorsorteerstukken, voorsorteerborden geplaatst, die correspondeerden met de pijlen op de weg (fig. 4).

Resultaten • Uit de resultaten van het begrijpelijkheidsonderzoek blijkt dat herhaling geen effect heeft. Mensen gaan het na een aantal herhalingen niet beter doen; een variant is vanaf het begin begrijpelijk



2. Voorwegwijzer zoals getoond op 415 m voor de rotonde

of niet. Daarnaast valt op dat er slechts kleine verschillen zijn tussen 4-taks en 5-taks rotondes, en dat de varianten die bij een 4-taks rotonde goed scoren ook bij een 5-taks rotonde goed scoren. In de verdere resultaten zal dus geen onderscheid meer worden gemaakt tussen 4-taks en 5-taks rotondes.

De resultaten laten verder zien dat het onder bepaalde omstandigheden niet relevant is welke pijl wordt getoond. In die gevallen is de bebording zelf al zo duidelijk, dat het plaatsen van een pijlmarkering niets toevoegt aan de begrijpelijkheid. In die gevallen scoort de afwezigheid van een pijl even goed op begrijpelijkheid als het tonen van een pijlmarkering. Alleen in de gevallen dat de bebording zelf niet voldoende informatie biedt is het van belang dat voor de juiste pijlmarkering wordt gekozen.

Zowel voor de rijstrookkeuze als voor de keuze van de gewenste afslag is het niet voldoende om alleen een voorwegwijzer te tonen (bord 1, zie fig. 2). De voorwegwijzer zelf biedt niet voldoende informatie om ervoor te zorgen dat de weggebruiker correct voorsorteert en de juiste afslag neemt. In de situatie dat alleen een voorwegwijzer wordt getoond is dus een pijlmarkering noodzakelijk om de weggebruiker in zijn/haar keuze te ondersteunen. Het onderzoek wijst uit dat het hierbij wél belangrijk is welke pijl wordt gekozen. De lange rotondepil leidt niet alleen tot de snelste reacties maar ook tot de beste rijstrook- en afslagkeuze. De lange rotondepil geniet dus duidelijk de voorkeur boven de twee andere pijlmarkeringen.

In het geval van de combinatie 'voorwegwijzer en bermbord' (bord 2, fig. 3-2) is de bebording zelf al zo duidelijk dat een pijlmarkering de begrijpelijkheid niet meer verbetert. Bij de beantwoording van de vraag welke rijstrook moet worden aangehouden, of welke afslag men op de roton-

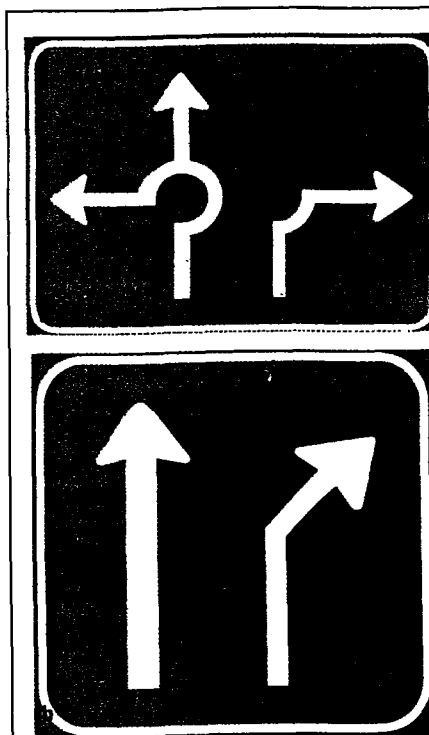


3. De borden zoals die werden gecombineerd met de voorwegwijzer, waarbij bord 2 in de rechterberm werd getoond, en bord 3 en bord 4 boven de linker- en de rechterrijstrook

de moet kiezen, scoort de pijlmarkering weglaten minstens zo goed als de pijlvarianten. In deze gevallen is het dus niet zinvol pijlmarkering op het wegdek aan te brengen, omdat dit de begrijpelijkheid van de situatie niet verhoogt maar wel extra kosten met zich meebrengt.

Voor de combinatie 'voorwegwijzer en de rijstrookindeling boven de stroken' (bord 3, fig. 3-3) blijkt het evenmin zinvol pijlen te plaatsen, omdat ook hier de situatie zonder pijl in alle gevallen even goed scoort als één van de andere pijlmarkeringen. Dit geldt voor de keuze voor de rijstrook, maar ook voor de keuze voor de afslag op de rotonde. Ook hier wordt de situatie dus niet begrijpelijker wanneer bij de borden nog pijlmarkeringen op de rijstroken worden geplaatst.

De combinatie 'voorwegwijzer en vallende pijlen boven de rijstroken' (bord 4, fig. 3-4) scoort aanzienlijk minder goed op begrijpelijkheid. De resultaten komen enigszins overeen met de situatie met alleen een voorwegwijzer. Informatie over welke afslag gekozen dient te worden is alleen op basis van het voorsorteerbord en de combinatie hiervan met de pijlen te halen. Hierbij is te zien dat wat slecht scoort bij alleen de voorsorteerborden ook slecht scoort bij de vallende pijlen. De beide rotondepijlen (korte en lange) zorgen voor een verbetering in begrijpelijkheid ten opzichte van geen pijl of de standaard pijl, waarbij de korte rotondepil nog wat beter scoort dan de lange rotondepil. Er komen dus drie voorkeursvarianten uit het onderzoek, die alledrie goed scoren op

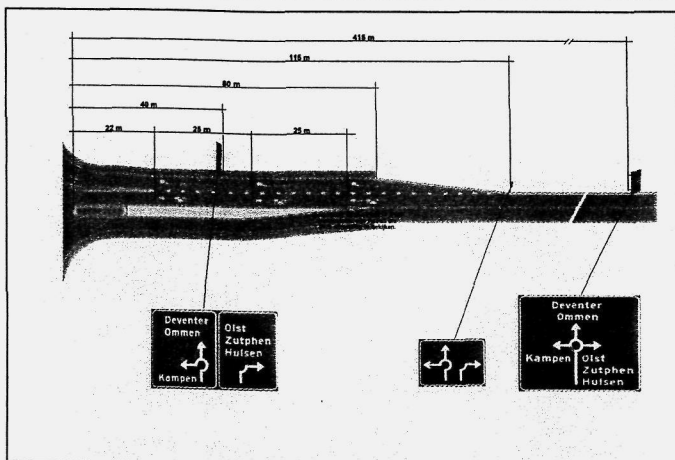


4. Voorsorteerborden, waarvan variant a hoorde bij de korte en lange rotondepil en variant b werd toegepast bij de standaard pijlmarkering. Bij de variant zonder pijl werd dus ook geen voorsorteerbord getoond.

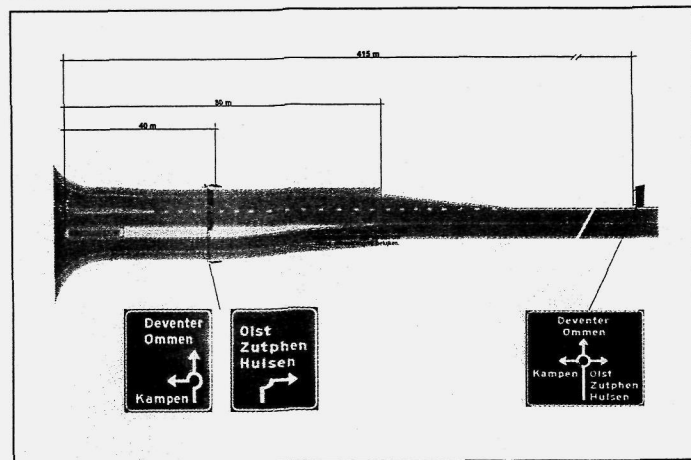
begrijpelijkheid:

1. alleen een voorwegwijzer met een lange rotondepil;
2. een voorwegwijzer met een bermbord en zonder pijlmarkering;
3. een voorwegwijzer met de rijstrookindeling boven de stroken en zonder pijlmarkering.

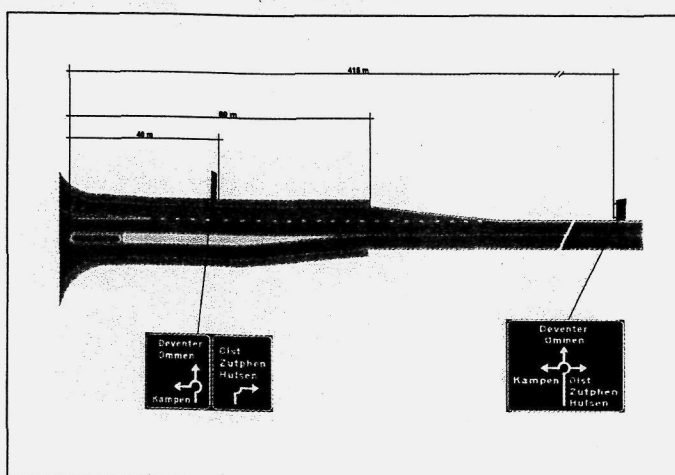
Overzichtstekeningen van bovenstaande condities zijn te zien in respectievelijk fig. 6, 7 en 8.



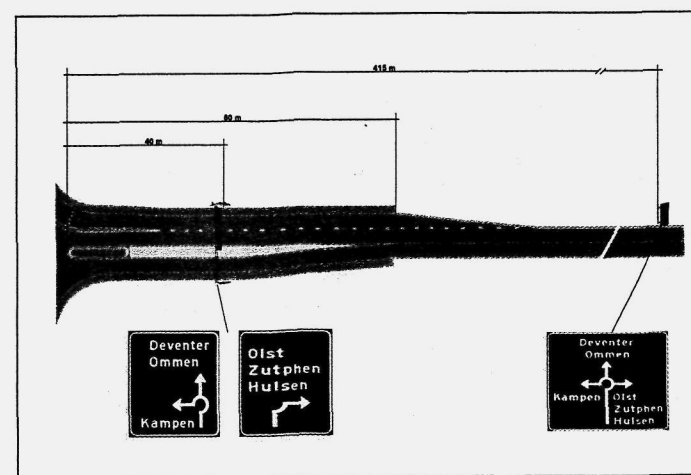
5. Het aanrijtraject dat proefpersonen in het filmpje te zien kregen. Hierbij is één van de 32 mogelijke combinaties getoond, te weten bord 2 (voorwegwijzer met bermbord) en de lange rotondepijl.



6. De combinatie voorwegwijzer met de lange rotondepijl



7. De combinatie voorwegwijzer met bermbord (geen pijlen)



8. De combinatie voorwegwijzer met portalen (geen pijlen)

De combinatie 'voorwegwijzer en vallende pijlen' is niet aan te raden omdat hierbij niet beter wordt gescoord dan met de voorwegwijzer alleen, maar er wel extra bebording nodig is.

Keuze • Op basis van de uitkomsten van het onderzoek moet uit de drie varianten een voorkeursvariant worden gekozen, die in de richtlijn Bebakening en Markering zal worden opgenomen. Hoewel er waarschijnlijk altijd situaties zijn waarin een bepaalde oplossing niet toepasbaar is, moet deze voorkeursvariant aansluiten op de meest gebruikelijke situatie. Bij de keuze is rekening gehouden met afstemming op het concept Duurzaam Veilig (principe en vormgeving), Bewegwijzering (locatie en hoeveelheid informatie), Bebakening en Markering (kosten neutraal) en RONA (Richtlijn Ontwerp niet-Autosnelweg).

De voorkeur gaat uit naar een variant zonder pijlmarkering, namelijk die met uitsluitend de voorwegwijzer en het bermbord (fig. 7). Ruimtegebrek in de berm (geen plaats voor bermborden), ruimtegebrek op het aanrijtraject naar de rotonde (achter-

envolgende borden komen dicht op elkaar te staan) en de hoeveelheid vrachverkeer (zichtbelemmeringen op borden en markering), kunnen aanleiding zijn om van deze variant af te wijken en te kiezen voor één van de andere twee alternatieven.

Kortweg

- TNO Technische Menskunde heeft in opdracht van Rijkswaterstaat de begrijpelijkheid van tweestrooksrotondes met fysiek gescheiden rijstroken (zonder verkeerslichten) onderzocht.
- Voor dergelijke rotondes blijkt het niet wenselijk om rotondemarkering toe te passen, maar wel om gebruik te maken van bebording.
- Een voorwegwijzer met bermbord blijkt de beste optie. Pijlmarkeringen kunnen dan achterwege blijven. In bijzondere situaties kan worden uitgeweken naar één van de andere varianten.
- Deze bevindingen zullen worden vastgelegd in de nieuwe richtlijn Bebakening en Markering.