

CATEGORISERING VAN WEGEN; DEEL 2: PSYCHO-ERGONOMISCHE GEZICHTSPUNTEN

R-91-53

Drs . D.A.M. Twisk

Leidschendam, 1991

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



## INHOUD

### Voorwoord

1. Inleiding
2. Categorie als psychologisch concept
  - 2.1. Algemeen
  - 2.2. Spontane categorieën
  - 2.3. Categoriseren op basis van instructie (gesuperviseerd leren)
  - 2.4. Categoriseren en gedrag
  - 2.5. Conclusie
3. Het vormgeven van wegcatégorisering
  - 3.1. Algemeen
  - 3.2. Uitgangspunten in het ontwerpproces
  - 3.3. Keuzemogelijkheden van verkeersdeelnemers (alle verkeerssoorten)
  - 3.4. Herkenbaarheid van de ontwerpcategorie
4. Het effect van categorisering op de verkeerstaak
  - 4.1. Verwachtingen
  - 4.2. Informatie verwerven, beslissen, handelen
    - 4.2.1. Informatie verwerven
    - 4.2.2. Beslissen
    - 4.2.3. Handelen
  - 4.3. Automatische gedragspatronen
  - 4.4. Prototype-effecten
5. Categoriseren van wegontwerp: Bevindingen uit empirisch onderzoek
6. Samenvatting, discussie en conclusies
  - 6.1. Herkennen en ordenen van wegtypen
  - 6.2. Vormgeven van een wegcatégoriehiërarchie

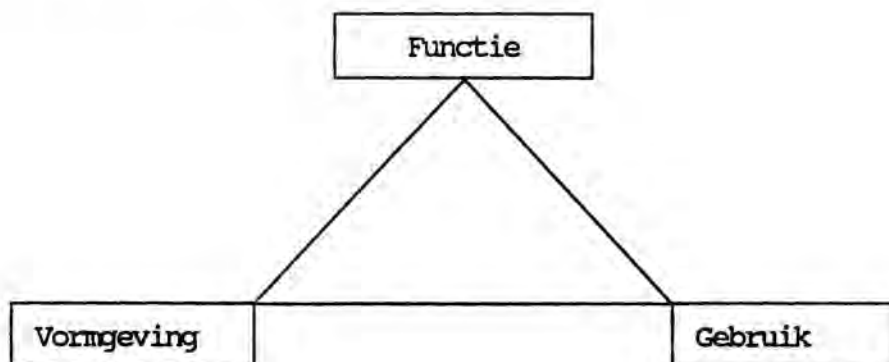
### Literatuur

## VOORWOORD

De verkeersinfrastructuur wordt gepland, ontworpen en beheerd met het doel om een veilige goedkope en vlotte verplaatsing mogelijk te maken. De vraag is op welke wijze dit doel zo optimaal mogelijk gerealiseerd kan worden. Om aanwijzingen te vinden hoe dit doel gerealiseerd kan worden is een aantal literatuurstudies uitgevoerd.

De literatuurstudies hebben betrekking op de relaties tussen de functie van de verkeersinfrastructuur, het ontwerp van de infrastructuur en het feitelijke gebruik van de infrastructuur.

Deze relaties kunnen als een driehoek uitgebeeld worden (zie het schema) waarbij de functie van de weg bepaald wordt door de planoloog en beschreven kan worden in stroom en ontsluitingsfunctie.



Bij elke functie hoort een (optimaal) wegontwerp en een bij het ontwerp horend verondersteld gebruikswijze door de verkeersdeelnemers. Nadat de weg is opengesteld voor het verkeer is er sprake van feitelijk gebruik. Overigens dat feitelijk gebruik hoeft niet in overeenstemming te zijn met op de tekentafel verondersteld gebruik (Janssen, 1991).

De relaties in de driehoek zijn beschreven in vijf rapporten waarvan het voor U liggende rapport er één is. Deze rapporten zijn getiteld:

- Dijkstra, A. Functie en gebruik van de verkeersinfrastructuur: Deel 1: Functie en vormgeving. R-91-50. SWOV, Leidschendam.
- Twisk, D.A.M. Functie en gebruik van de verkeersinfrastructuur: Deel 2: Gebruik en vormgeving. R-91-51. SWOV, Leidschendam.
- Dijkstra, A. Categorisering van wegen: Deel 1: Verkeersplanologische gezichtspunten. R-91-52. SWOV, Leidschendam.

- Twisk, D.A.M. Categorisering van wegen: Deel 2: Psycho-ergonomische gezichtspunten. R-91-53. SWOV, Leidschendam, 1991.
- Dijkstra, A. & Twisk, D.A.M. Over beheren en manoeuvreren; Beschouwingen over functie, vormgeving en gebruik van de verkeersinfrastructuur. R-91-54. SWOV, Leidschendam.

Het eerste deel van de studie "Functie en gebruik van de verkeersinfrastructuur" dat "Functie en vormgeving" betreft (Dijkstra, 1991a) beschrijft de verkeerskundige doelstellingen bij en de eisen aan het vormgeven van een verkeerstechnisch ontwerp.

Het tweede deel over "Gebruik en vormgeving" (Twisk, 1991a) heeft betrekking op het feitelijke gebruik van de infrastructuur en op welke wijze de aansluiting tussen infrastructuur en gebruiker geoptimaliseerd kan worden. Uit deze twee studies volgt dat zowel de relatie tussen functie en ontwerp geoptimaliseerd kan worden door "wegcategorisering" als ook de aansluiting tussen infrastructuur en gebruiker.

De verkeerskundige benadering van een "Categorisering van wegen" wordt gepresenteerd in de deelstudie "Verkeers-planologische gezichtspunten" (Dijkstra, 1991b).

Op welke wijze een "Categorisering van wegen" het best vormgegeven kan worden is het onderwerp van de deelstudie "Psycho-ergonomische gezichtspunten" (Twisk, 1991b).

De verdeling in twee maal twee rapporten is niet toevallig. Het volgt de conventionele indeling van het verkeersveiligheidsonderzoek, waarin de veiligheid van de infrastructuur slechts bekeken wordt vanuit een enkel uitgangspunt en zelden vanuit meerdere gelijktijdig. Er is dan ook weinig literatuur bekend dat de verschillende uitgangspunten combineert en integreert. Een dergelijke combinatie en integratie kan een belangrijke bijdrage betekenen.

In deze afsluitende studie "Over beheren en manoeuvreren" (Dijkstra & Twisk, 1991) wordt bovengenoemde integratie nagestreefd, worden conclusies getrokken en voorstellen voor nader onderzoek gedaan.

## 1. INLEIDING

Het doel van wegcategorisering is een veiliger en doelmatiger verkeer, en het houdt in dat er een afstemming is tussen de verkeerskundige of planologische functie van de weg (wat die weg "moet doen") en de manier waarop de weg feitelijk is vorm gegeven, zoals het aantal rijbanen, de aan- of afwezigheid van aparte fietspaden etc. De vormgeving bepaald onder meer hoe die weg uiteindelijk door het verkeer feitelijk gebruikt wordt.

Dit feitelijke gebruik is te beschrijven op twee niveaus, namelijk in termen van verkeersstromen (dit is het geaggregeerde niveau) en in termen van het verkeersgedrag van de individuele gebruiker. Deze studie gaat nader in op de afstemming van wegontwerp op de functie van de weg, waarbij het verkeersgedrag van de individuele gebruiker als uitgangspunt is genomen. Deze gebruiker wordt beschreven als een "actieve verkeersdeelnemer. Met actief wordt in dit verband een verkeersdeelnemer bedoeld, die zijn ervaringen structureert, selectief waarneemt, iets verwacht en handelingen selecteert.

Hierbij zijn twee invalshoeken te onderscheiden. De eerste betreft de vraag: Op welke wijze kan wegcategorisering vormgegeven worden? De tweede betreft de vraag: Wat kunnen de effecten van wegcategorisering zijn op verkeersgedrag?

In deze studie wordt in Hoofdstuk 2 eerst beschreven wat uit psychologisch onderzoek bekend is over hoe mensen in het dagelijks leven al hun ervaringen ordenen. De gegevens uit dit onderzoek wijzen uit dat verkeersdeelnemers ordening aanbrengen in de verkeerservaringen en deze in categorieën onderbrengen. De vraag is dan ook of deze categorieën overeen komen met de categorieën zoals die door verkeerskundigen gehanteerd worden.

Vervolgens wordt in Hoofdstuk 3 een aanzet gegeven voor een procedure om te komen tot een koppeling tussen de functie van de weg (functiecategorie), het verkeersgedrag, en het wegontwerp (ontwerpcategorie).

In Hoofdstuk 4 wordt, gegeven de eigenschappen van de verkeersdeelnemer, nagegaan op welke wijze "wegcategorisering" van invloed kan zijn op verkeersgedrag en daarmee samenhangend op veiligheid.

De vraag of en hoe weggebruikers typen wegen categoriseren komt aan de orde in Hoofdstuk 5, en wordt empirisch onderzoek gepresenteerd waarin specifiek verkeersgedrag in relatie tot wegkenmerken is bestudeerd.

Tot slot volgen samenvatting en conclusies (Hoofdstuk 6).

## 2. CATEGORIE ALS PSYCHOLOGISCH CONCEPT

### 2.1. Algemeen

Niet alleen verkeerskundigen verdelen het wegennet in verschillende categorieën wegen. Op basis van psychologische literatuur is te verwachten dat ook verkeersdeelnemers dat zullen doen (zij het op geheel andere gronden). Onderzoek heeft uitgewezen dat de mens zijn ervaringen ordent, en deze ervaringen niet opslaat en herkent als losstaande feiten. Dit ordenen blijkt uit het menselijke vermogen om uit ervaringen de overeenkomsten en verschillen te destilleren. Op basis van overeenkomsten en verschillen worden deze ervaringen gecategoriseerd. Niet alleen worden deze categorieën gebruikt om te ordenen, maar ook om verwachtingen te richten. Bijvoorbeeld, als een object is gecategoriseerd als een appel, dan kan daarvan afgeleid worden hoe deze ongeveer behoort te smaken, dat het een klokhuis zal hebben en dat je er een appeltaart van kan maken (Glass & Holyoak, 1986). De hypothese kan gesteld worden dat naarmate officiële wegcategorieën beter aansluiten bij de wegcategorieën die mensen reeds onderscheiden, de effectiviteit (herkenbaarheid) vergroot wordt.

Daarom zal eerst een korte beschrijving worden gegeven van de kennis die bestaat over categoriseren als psychologisch concept.

### 2.2. Spontane categorieën

De vraag die psychologisch onderzoek al decennia bezig houdt is "hoe zien deze psychologische categorieën eruit, wat zijn de eigenschappen, en hoe beïnvloedt categorievorming de taakuitvoering?". Gundy (1990) heeft deze vragen aan de orde gesteld in een literatuurstudie. Hij concludeerde het volgende: Net zo goed als mensen alle andere ervaringen categoriseren, is het aannemelijk dat mensen ook verkeer en verkeerssituaties categoriseren. De vraag is echter op welke wijze ze dat doen en wat de eigenschappen van die categorieën zijn. Op basis van onderzoek stelt Gundy dat het waarschijnlijk is dat die categorieën niet scherp omlind zijn (er is een gebied waarin een ervaring zowel in of buiten een bepaald categorie kan vallen). Tevens zullen de categorieën instabiel zijn, dat wil zeggen dat een verschijnsel de ene keer wel tot een specifieke categorie gerekend zal worden en de andere keer niet. Die instabiliteit wordt door twee verschijnselen veroorzaakt. Op de eerste plaats zijn er grote verschillen

tussen mensen. Maar ook is het toewijzen aan een categorie afhankelijk van de context waarin dat gebeurt.

Een interessante vinding die van belang is, is dat categorieën in relatie staan tot elkaar; zo is een "siamees" een kat, behorende tot de katten-categorie, maar het is ook een zoogdier, en een levend wezen. Let wel, hoewel de genoemde categorieën overeenkomsten vertonen met een biologische wijze van indelen, wordt in dit verband het voorbeeld gebruikt voor een "psychologische" wijze van indelen. Het blijkt dat in deze psychologische wijze van indelen de categorieën niet gelijkwaardig zijn aan elkaar. Er is er één die "basic" is en dat is in dit voorbeeld de categorie kat. Deze categorie onderscheidt zich van de andere doordat deze (gemakkelijker) geleerd wordt en voor de categorie meer informatie in termen van eigenschappen en exemplaren beschikbaar is.

Met betrekking tot verkeer en verkeerssituaties is (nog) niet bekend welke spontane categorieën men hanteert, en of deze categorieën te onderscheiden zijn in super- en subcategorieën. Fleury et al. (1988) hebben een start gemaakt om de bovenbeschreven aard en relatie tussen categorieën te onderzoeken met betrekking tot verkeersdeelname. Tot op heden zijn nog geen empirische resultaten bekend.

Een even belangrijke bevinding is dat niet alle "elementen" die door mensen tot eenzelfde categorie worden toegewezen, op dezelfde wijze lid zijn van die categorie: "Alle leden zijn gelijk, maar sommige zijn meer gelijk dan andere". Deze laatste behoren duidelijker tot een categorie, en worden prototypen genoemd. Zo is een roodborstje meer een prototype van de categorie vogel, dan bijvoorbeeld de pinguïn. Dit komt in menselijk gedrag tot uiting doordat het minder tijd kost om te komen tot een correcte toewijzing tot de categorie vogel van een roodborstje dan een pinguïn (prototypische effecten). Ook zullen in wegcategorisering prototypische effecten kunnen optreden. Het streven is dan om zoveel mogelijk de weg prototypisch vorm te geven. Voor zover bekend is nog geen onderzoek verricht naar prototypische effecten in de verkeersinfrastructuur.

### 2.3. Categoriseren op basis van instructie (gesuperviseerd leren)

Anders en simpeler is het gesteld met stabiliteit van categorieën die goed omlijnd zijn en duidelijk onderscheidbaar zijn van andere categorieën. Op basis van instructie en training kan gekomen worden tot een honderd procent



foutloze toewijzing aan categorieën. Een voorbeeld uit de hoek van de verkeerseducatie: de verkeersborden zijn te onderscheiden in categorieën. Op basis van kleur en vorm zijn ze te onderscheiden in gebods-, verbods- en aanwijzingsborden. Een naïeve verkeersdeelnemer zonder formele training zal niet spontaan tot deze categorisering van de borden komen. Toch kan na educatie een ieder deze borden op de eerder genoemde wijze categoriseren. In deze situatie wordt een foutloze toewijzing niet bepaald door hoe vanzelfsprekend de categorie-indeling is, maar door de mate waarin instructie en training doelmatig is geweest en de gewenste kennis en vaardigheid hebben aangebracht (Borger & Seaborne, 1977).

### Conclusie

Mocht blijken dat er discrepanties bestaan tussen de formele categorieën zoals die bij het ontwerp van wegen gehanteerd worden en de wijze waarop ze door de verkeersdeelnemer gehanteerd worden, kan dat vele oorzaken hebben. Afhankelijk van de oorzaak kan de discrepantie op verschillende wijzen opgeheven worden.

Om te beginnen kunnen de categorieën verschillen omdat de context waarin wegen gecategoriseerd worden kan verschillen. De weggebruiker gebruikt het wegennet. Vanuit dat gebruik staat hij in een andere relatie, voert hij andere taken uit dan de ontwerper en beheerder voor wie het niet eens nodig is daadwerkelijk gebruik te maken van de infrastructuur. Mogelijk categoriseert de weggebruiker spontaan op basis van gemak, subjectieve veiligheid, doorstroming of rijnsnelheid, en de ontwerper op basis van stroom- en verbinding kwaliteiten.

Op basis van bovenstaande overwegingen zou men grote discrepanties tussen de categorieën 'weggebruikers' en 'wegontwerpers' verwachten.

De feitelijke discrepanties zijn waarschijnlijk geringer omdat de weggebruiker niet alleen toewijst op basis van ervaring, maar ook op basis van formele kennis over de verkeersinfrastructuur. Deze kennis is verkregen in de rijopleiding en door voorlichtingscampagnes.

Discrepanties zijn op te heffen door categorieën fysisch te coderen en door training correcte toewijzing te bewerkstelligen.

Deze conclusies hebben alleen betrekking op het herkennen en correct toewijzen aan categorieën. De vraag die nog beantwoord moet worden is of het correct toewijzen aan categorieën ook gedrag beïnvloedt.

#### 2.4. Categoriseren en gedrag

Tot nu toe hebben we ons beperkt tot het indelen in categorieën als een activiteit op zich. Dit is in het verkeersveiligheidsonderzoek niet primair van belang. Wat het meest van belang is of verkeersdeelnemers uiteindelijk veilig gedrag vertonen. Laten we even aannemen dat gedrag veilig is wanneer het in overeenstemming is met het op basis van het wegontwerp bedoelde gedrag. Voor een discussie van veilig gedrag in relatie tot het wegontwerp wordt verwezen naar elders (Twisk, 1991). Stel dat een verkeersdeelnemer zich op een weg bevindt waarvan hij niet kan vertellen tot welke categorie deze behoort, zal dan zijn vertoonde verkeersgedrag niet adequaat zijn voor de wegcategorie? Met andere woorden, is het nodig dat de persoon zich bewust is en/of de kennis bezit tot welke categorie de weg behoort en dat hij dit kan verwoorden om uiteindelijk correct gedrag te kunnen vertonen? Voor zover bekend is dit nog niet expliciet onderzocht voor verkeersdeelnemers.

Dit is wel onderzocht voor de uitvoering van taken die veel inzicht en training vragen. Daaruit is gebleken dat het in dit geval belangrijk is een onderscheid te maken tussen de taakuitoefening van experts en die van beginners (Milech et al., 1989).

Mensen worden experts genoemd wanneer ze na veel oefening in staat zijn op een min of meer routinematige basis "top"-prestaties te leveren. Onderzoek is verricht naar de inhoud van de kennis van de experts en op welke wijze deze kennis omgezet wordt in beslissingen. Het blijkt dat deze "kennis" amper te herleiden is tot regels of formele kenmerken, maar dat er "patronen" herkend worden die het gevolg zijn van het "oneindig vaak" geconfronteerd zijn met soortgelijke en samenhangende situaties. De waarneming van experts is holistisch: ze letten op het geheel en niet op de separate onderdelen. De beginner moet zoeken naar relevante kenmerken en integreert de afzonderlijke kenmerken. Milech et al. concluderen dat experts hierdoor in vergelijking tot beginners in het voordeel zijn, vooral in omgevingen die complex, stressvol, en niet-eenduidig zijn.

Voor de "expert" is het dus niet nodig "bewust" toe te wijzen tot een categorie om toch adequaat (c.q. veilig gedrag) te vertonen. Uit onderzoek naar expertontwikkeling op ander gebied blijkt dat experts vele en flexibele categorieën gebruiken, en beginners fragmentarische en weinig gedetailleerde categorieën. Tot deze conclusie kwamen Milech et al. (1989) op

basis van het onderzoek van Lesgold (1984) naar expertbeoordelingen van radiologen.

Beginners bezitten nog wel de kennis in termen van regels en kenmerken, maar hun gedrag is minder genuanceerd en men is minder in staat met niet-eenduidige situaties om te gaan, en om details en hoofdzaken van elkaar te onderscheiden (Milech et al., 1989). De veronderstelling is dan ook dat het gedrag van beginners in het geval dat zij niet in staat zijn correct wegen toe te wijzen aan categorieën minder adequaat, en "dus" minder veilig zal zijn.

## 2.5. Conclusie

Op basis van de algemeen psychologische literatuur is te verwachten dat er een zekere discrepantie zal bestaan tussen de manier waarop de wegen op verkeerskundige gronden worden gecategoriseerd en de manier waarop de weggebruiker dat doet. De mate van discrepantie zal klein zijn naarmate meer instructie en voorlichting heeft plaatsgevonden over de kenmerken van de verschillende wegcategorieën.

Expliciete kennis van en/of bewustzijn van de soort weg waarop men zich bevindt is niet nodig om uiteindelijk correct en adequaat verkeersgedrag te vertonen. Wel valt te verwachten dat dit in sterke mate geldt voor expert verkeersdeelnemers. Voor beginnende verkeersdeelnemers (novieten) lijkt het wel voorwaarde te zijn dat zij expliciete kennis hebben over en zich bewust zijn van de soort weg waarop men zich bevindt. Hier ligt dan ook een duidelijke taak voor de (rij)opleidingen, om leerlingen te wijzen op kenmerken, en hen te informeren over "mogelijke gebeurtenissen" waarmee rekening dient te worden gehouden.

Ook is er een taak voor de wegontwerpers in de zin dat ze rekening houden in hun ontwerp (en met name m.b.t. consistentie binnen ontwerp-categorieën) met deze behoefte van novieten.

### 3. HET VORMGEVEN VAN WEGCATEGORISERING

#### 3.1. Algemeen

Wanneer de wegen van de verkeersinfrastructuur gecategoriseerd worden, houdt dit in dat de wegen op basis van hun functie ingedeeld worden, d.w.z. welke bedoelde werking die weg heeft. Met betrekking tot functie zijn er drie belangrijke onderverdelingen namelijk a. het verbinden van gebieden (stroomfunctie), b. het ontsluiten van een gebied, en c. de mogelijkheid tot verblijven (erf).

De vraag die de ontwerper van de het wegennet zichzelf stelt is: "Hoe kan ik er zorg voor dragen dat de verschillende onderdelen van het wegennet op een veilige wijze hun functie waar kunnen maken?" Neem nu een verbindingsweg. Verkeer op deze weg zal op zich met een redelijke hoge snelheid moeten kunnen verplaatsen. Terwijl op een woonerf (verblijfsfunctie) het verkeer (is dat eigenlijk wel verkeer) zich naar believen moet kunnen ophouden, maar ook zich moet kunnen verplaatsen.

Vanuit een verkeerskundige gedachtengang is reeds een eerste aanzet gemaakt om te komen tot een aantal aanbevelingen met betrekking tot het ontwerp die het realiseren van de beoogde functie betreffen (Janssen, 1979 voor wegen buiten de bebouwde kom; voor binnen de bebouwde kom, Janssen, 1991). In relatie tot functie hebben de aanbevelingen betrekking op het snelheidsregime, de aan- en afwezigheid van de verschillende verkeerssoorten, de aan- en afwezigheid van kruisend verkeer (dwarsfrictie) en beschikbare rijstroken (lengte frictie).

Zoals de terminologie al deels laat zien, zijn deze aanbevelingen afkomstig uit ideeën over verkeersafwikkeling. Het opheffen van langs- en dwarsfrictie verhoogt de mogelijke rijsnelheid. Echter, de rijsnelheid wordt niet alleen bepaald door de verkeersafwikkeling, maar ook door de "reactie" van de verkeersdeelnemers op de (verwachte) verkeerssituatie. Verkeersdeelnemers zijn namelijk geen passieve elementen in een stroom (zoals waterdruppels in een rivier dat mogelijk wel zijn). Ze zijn selectief in wat ze waarnemen, nemen gewogen beslissingen, en proberen hun doelen te realiseren door effectief te handelen. Daarnaast zijn ze ook gewoontedieren, die als ze door ervaring geleerd hebben dat iets "handig" is, deze handigheid ook deels automatisch toepassen. De ontwerper zal ook

met deze menselijke eigenschappen rekening dienen te houden om de functie van de vorm te geven weg op de meest optimale en veilige wijze te kunnen realiseren.

Om deze menselijke eigenschappen in het ontwerpproces te betrekken zou de ontwerper niet alleen de vraag moeten stellen "Hoe moet ik de weg vormgeven zodat het verkeer op een veilige wijze overeenkomstig de functie van de weg van de weg gebruik kan maken?" Hij zou ook de vragen zodanig moeten stellen dat de antwoorden uitgaan van een "actieve" verkeersdeelnemer.

Wat betekent categorisering als we als uitgangspunt kiezen de "actieve" verkeersdeelnemer? Welke belangrijke aspecten zijn daarbij te onderscheiden? Griep (1971) noemde reeds als belangrijk aspect van categorisering dat per categorie vast ligt welke manoeuvres zijn toegestaan en dat naarmate de categorie van de weg hoger was, het aantal toegestane manoeuvres kleiner werd. Noordzij (1987) sprak niet van toegestane manoeuvres, maar gebruikte de term "keuzemogelijkheden". Deze keuzemogelijkheden liggen vast binnen elke categorie en nemen naarmate een weg van een hogere orde is in aantal af. Noordzij voegt hier nog aan toe dat bij elke keuzemogelijkheid ook een eigen gedragssequentie behoort. Deze gedragssequentie is minder complex naarmate de categorie van de weg hoger is. Beide beschrijvingen beogen eenzelfde effect, namelijk dat binnen elke wegcategorie voorspelbaar is welke verkeerssituaties een weggebruiker kan aantreffen, en dat bij hogere-ordewegen de verkeersdeelnemer met minder mogelijke verkeerssituaties hoeft rekening te houden en minder complexe handelingen hoeft uit te voeren.

Het streven is dat de functiecategorieën zullen leiden tot specifieke bij de functie behorende wegontwerpen en regelgeving. Daarbij is het mogelijk dat de functiecategorie (bijv. doorstroming) niet leidt tot slechts één soort ontwerpoplossing, maar ook tot verschillende oplossingen kan leiden. Bijvoorbeeld, in het huidige verkeerssysteem zijn er zowel autosnelwegen als ook autowegen, waarvan beide een uitgesproken stromingsfunctie hebben. Dit betekent dat binnen één functiecategorie verschillende wegontwerpen toegepast kunnen worden.

Deze wegontwerpen op zich zijn ook weer onder te verdelen in categorieën. Dit zijn wegen die op grond van hun ontwerp op belangrijke punten op elkaar lijken (ontwerpcategorieën = wegcategorieën). We kunnen dan ook een onderscheid maken tussen ontwerpcategorieën en functiecategorieën.

In Hoofdstuk 4 zal verder worden ingegaan op het effect van deze wijze van wegategorisering (=ontwerpcategorisering) op de uitvoering van de verkeerstaak. Hier zullen we nog nader het ontwerpproces in relatie tot wegategorisering bespreken.

### 3.2. Uitgangspunten in het ontwerpproces

Duidelijk is dat in ontwerpcategorisering "keuzemogelijkheden" en "toegestane manoeuvres" belangrijke variabelen zijn. In het voorgaande is wel een relatie gelegd tussen de orde van de weg en de aantallen keuzemogelijkheden. Wat ontbreekt is nog het vaststellen van welke keuzemogelijkheden worden toegestaan gezien de functie van de weg. Wat ook nog ontbreekt is hoe de verkeersdeelnemer herkent tot welke categorie de weg behoort en hoe hij weet welke verkeerssituaties hij daar kan verwachten.

De functie van een weg en zijn plaats in het netwerk zijn reeds eerder (op planologisch niveau) vastgesteld, voordat de ontwerper zich buigt over de gewenste vormgeving. Uitgaande van de geplande functie van de weg kunnen de volgende vragen in het ontwerpproces gesteld worden:

1. Gezien de beoogde functie welke keuzemogelijkheden hebben de verschillende verkeerssoorten en welke zijn de daarbij behorende gedragspatronen (par. 3.3)?
2. Hoe kan de verkeersdeelnemer herkennen tot welke ontwerpcategorie de weg hoort (par. 3.4)?

In principe leiden de antwoorden op deze vragen tot een specifiek wegontwerp zoals we in de volgende paragrafen zullen zien.

Maar de antwoorden op deze vragen garanderen nog niet dat voor de verkeersdeelnemers verkeerssituaties meer voorspelbaar zullen worden. Daarvoor moeten nog twee extra vragen worden toegevoegd namelijk:

3. Hoe weet de verkeersdeelnemer welke verkeerssituaties hij kan verwachten?
4. Hoe weet de verkeersdeelnemer welke keuzemogelijkheden hij heeft en welke gedragssequenties bij die keuzemogelijkheden horen?

Deze laatste twee vragen zijn belangrijke onderdelen van een proces waarin een effectieve ontwerpcategorisering wordt nagestreefd. De ontwerper vervult hier in een intermediërende functie. Hij is degene die moet nagaan

welke kennis hij veronderstelt bij de gebruiker, nagaan of deze kennis reeds bij de gebruiker aanwezig is en zo niet, moet hij er voor zorgdragen dat de "educatoren" op de hoogte zijn van deze kennisleemte, zodat deze de noodzakelijke kennis kunnen aanbrenge(n) (bijv. via rijopleiding, voorlichting, onderwijs).

In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op de eerste twee vragen.

### 3.3. Keuzemogelijkheden van verkeersdeelnemers (alle verkeerssoorten)

De eerste vraag die in het "ontwerp-categoriseringsproces" gesteld kan worden is het beantwoorden van de vraag: "Welke keuzevrijheden hebben de verschillende verkeerssoorten gezien de functie van de weg?"

Voor het bepalen van de keuzevrijheden zullen de volgende vragen beantwoord moeten worden:

1. Wie (welke verkeerssoorten) mogen gebruik maken van de voorziening? Dit is vaak reeds op planologisch niveau vastgesteld.
2. Welke manoeuvres in de lengterichting (inhalen, stoppen) zijn toegestaan?
3. Welke manoeuvres in de dwarsrichting (kruisen verkeersstromen) zijn toegestaan?
4. Wat is de gewenste verplaatsingssnelheid per verkeerssoort?
5. Welke snelheidsverschillen worden toegestaan (zijn veilig), (gezien de kwetsbaarheid van de gebruikers) en aan wie (het soort gebruikers: ouderen, jongeren)?

Uit de antwoorden op de bovengenoemde vragen kunnen wederom keuzen worden afgeleid. Immers, er moet worden bepaald op welke wijze de toegestane verkeerssoorten, gezien de gewenste snelheden en snelheidsverschillen, op een veilige, comfortabele en snelle manier van de voorziening gebruik kunnen maken. En ook op een veilige manier met elkaar kunnen omgaan.

De vragen die verder nog beantwoord moeten worden zijn (gegeven dat al het verkeer rechts houdt):

6. Is het gewenst dat voor één of meer verkeerssoorten een eigen plek op de weg (of wellicht een eigen weg) bestaat?
7. Wie gaat voor bij kruisend verkeer (indien kruisend verkeer is toegestaan)?
8. Kan bij inhalen (als inhalen is toegestaan) gebruik gemaakt worden van de weghelft die gereserveerd is voor het tegemoet komend verkeer?

De antwoorden op de bovenstaande vragen geven de onderbouwing voor de keuze betreffende:

- de verhardingssoort
- de breedte van de weghelften (aantal stroken)
- het voorrangregime
- het scheiden en mengen
- de vormgeving van aansluitingen
- boogstralen
- voorsorteervakken
- (etc.)

Op deze wijze hebben we (aan het bureau gezeten) de beschikking over een ruwe schets van het ontwerp. Nu volgt de tweede fase.

Een belangrijke eis die aan wegategorisering is gesteld is dat naarmate de orde van de weg hoger is het aantal toegestane manoeuvres afneemt, en daarmee de keuzemogelijkheden en dat de met de keuzemogelijkheden samenhangende handelingssequenties minder complex zijn.

De toegestane manoeuvres zijn in de eerste fase reeds vastgesteld (uitgaande van wat de weg moest "doen"). Nu moet worden gecontroleerd of de daarmee samenhangende keuzemogelijkheden en de ruwe schets van het ontwerp past bij de "orde van de weg".

Verder is het noodzakelijk na te gaan welke gedragssequenties normatief gezien uitgevoerd moeten worden gegeven de keuzemogelijkheid van de verkeersdeelnemer zelf en van de andere aanwezige verkeerssoorten. Hierbij kan de verplaatsing worden onderverdeeld in drie onderdelen: het opkomen van de weg; het gebruik maken van de weg (wegvak, kruising); het verlaten van de weg.

Op deze wijze kan bepaald worden of inderdaad naarmate de categorie van de weg hoger is, de keuzemogelijkheden afgenomen zijn, de handelingssequenties minder complex zijn, en dien ten gevolge de mogelijk optredende verkeerssituaties meer beperkt.

Op basis van de bevindingen in de tweede fase kunnen keuzen in de eerste fase bijgesteld worden, waarna de tweede fase opnieuw doorlopen wordt.

Een belangrijk voordeel van de beschreven exercitie is dat deze geheel op papier en achter het bureau uitgevoerd kan worden. Daarbij komt dat op deze wijze alle aanwezige verkeerssoorten in de analyse betrokken worden, en dat de methode dus niet alleen leidt tot categorisering ten behoeve van



het snelverkeer, maar dat deze methode ook toepasbaar is voor bijvoorbeeld het ontwerpen van verschillende categorieën fietspaden.

Het voert te ver om in deze studie een voorbeeldontwerp nader uit te werken. Wel kan voorzien worden dat als deze of een op de ervaring bijgestelde procedure mocht werken, implementatie in een expertsysteem een volgende stap kan zijn. Dijkstra & Twisk (1991) gaan nader in op deze mogelijkheden en stellen een onderzoek in dit kader voor.

#### 3.4. Herkenbaarheid van de ontwerpcategorie

Hoe kan de ontwerpcategorie herkend worden door de verkeersdeelnemer? Het is voor de verkeersdeelnemers van belang dat zij weten wat zij op de wegen kunnen verwachten, wat ze er wel en niet mogen doen, of ze er überhaupt wel mogen zijn. Wie ze tegen kunnen komen, met welke snelheid, etc. Dit maakt het nodig dat gedurende de verplaatsing het voor hen duidelijk is tot welke categorie de weg behoort. Kortweg kan dat op drie manieren gebeuren. Ten eerste kan dat hen éénmaal gedurende de verplaatsing duidelijk worden gemaakt (bijvoorbeeld door een verkeersbord) en worden aangenomen dat deze informatie onthouden wordt zolang van de betreffende weg gebruik gemaakt wordt. Alleen, mensen zijn vergeetachtig en borden en andere verkeerstekens worden zeer regelmatig over het hoofd gezien (Gundy, 1989). Een tweede mogelijkheid is een continu kenmerk aan te brengen op of langs de weg (bijvoorbeeld een bepaalde kleurstreep) waardoor gedurende de gehele verplaatsing duidelijk is tot welke categorie de weg behoort. De derde mogelijkheid is het "wegbeeld" zo vorm te geven dat door de aan- of afwezigheid van bepaalde elementen het aan de verkeersdeelnemer duidelijk is tot welke categorie de weg behoort. Dus aan het wegbeeld wordt niets extra's toegevoegd, maar heeft een eigen "identiteit". Het probleem van deze optie is dat het niet duidelijk is hoe en hoe succesvol de diverse groepen verkeersdeelnemers de verschillende categorieën zullen herkennen. Het toevoegen van een extra element lijkt het meest "zeker" effectief, maar is wellicht minder gewenst gezien de vele boodschappen die al aan de verkeersdeelnemers worden verstrekt (verkeersborden, -tekens, reclame, etc.).

We zijn er tot nu toe van de noodzaak uitgegaan deelnemers te informeren. Het is ook mogelijk aan de verkeersdeelnemers zelf over te laten om de samenhang te ontdekken. Dit lijkt echter het paard achter de wagen te

spannen. Eerder werd immers gesteld dat de functie van de weg alleen generaliseerd kan worden als de gebruikers zich conform de functie gedragen. Een automobilist op een autosnelweg die continu op zijn hoede meent te moeten zijn voor overstekende voetgangers zal langzamer rijden en in het meest absurde geval stoppen omdat hij denkt dat een gestrande automobilist wenst over te steken.

De uitvoering van de opleiding ligt in handen van rijopleiders, de voorlichters, de opvoeders en de onderwijzers, leraren en docenten.

Hier is beschreven hoe categorisering kan worden vormgegeven. In het volgende hoofdstuk zullen de verwachte effecten op de uitvoering van de verkeerstaak in meer detail worden besproken.

#### 4. HET EFFECT VAN CATEGORISERING OP DE VERKEERSTAAK

Meer in detail beschouwd zal categorisering (een toenemende voorspelbaarheid) op een aantal niveaus de uitvoering van de verkeerstaak vergemakkelijken. Te verwachten zijn effecten met betrekking tot verwachtingen van verkeersdeelnemers, het waarnemen, beslissen en handelen.

##### 4.1. Verwachtingen

Categorisering leidt tot een grote voorspelbaarheid van mogelijk optredende verkeerssituaties. Het blijkt dat mensen geneigd zijn, of sterker nog, zodra ze de kans krijgen dat ook doen, zich in te stellen op toekomstige gebeurtenissen. Afhankelijk van de waarschijnlijkheid van het voorkomen van bepaalde gebeurtenissen houden ze er in meer of mindere mate rekening mee.

Hoe dat precies gebeurt is niet duidelijk. Wat het effect is, is wel duidelijk. Bijvoorbeeld, uit onderzoek naar de rol van verwachtingen op taakuitvoering blijkt dat correcte verwachtingen de kwaliteit van de taakuitvoering kunnen bevorderen, in termen van versnelde en/of efficiëntere, en/of meer correcte reactie.

Incorrecte verwachtingen leiden tot een verslechtering van de taakuitvoering in de zin dat taakuitvoering vertraagd wordt in het minst erge geval, terwijl in het ernstigste geval de persoon niet eens opmerkt dat zijn verwachtingen incorrect zijn en hij de taak uitvoert als was zijn verwachting correct.

Opmerkelijk is dat in verkeersveiligheidsonderzoek vaak gesproken wordt over de belangrijke rol van verwachtingen (Gerson & Lunenfeld, 1986), maar dat zelden empirisch vastgesteld is wat verwachtingen zijn, hoe ze ontstaan en hoe en onder welke omstandigheden deze doorspelen in de uitvoering van de verkeerstaak.

In één onderzoek is wel expliciet gekeken naar de rol van verwachtingen. In deze studie werden verkeersborden gepresenteerd (op dia's) op "normale" plaatsen en op "afwijkende" plaatsen (= daar waar je ze niet zou verwachten). Overeenkomstig de vooronderstelling bleek dat proefpersonen vaker verkeersborden over het hoofd zagen die op "afwijkende" plaatsen stonden dan die op "normale" plaatsen gesitueerd waren. Opmerkelijk hierbij was dat proefpersonen slechts gedurende een korte periode zochten, en dat als

het bord niet gevonden was, de proefpersonen veelal concludeerden dat het bord niet aanwezig was. Ze zochten dus niet uitputtend de voorstelling af, maar zochten waarschijnlijk alleen op "aannemelijke" locaties (Theeuwes & Hagenzieker, 1991).

Tot op heden is er geen empirisch onderzoek verricht naar verwachtingspatronen in relatie tot wegcategorisering. Onderzoek naar de effecten van wegcategorisering zou zich kunnen richten op de volgende relaties:

- de verwachtingen van de automobilist worden gericht, waardoor relevante informatie eenvoudig te scheiden is van irrelevante informatie (informatieverwerven);
- door correcte verwachtingen is het mogelijk op noodzakelijke beslissingen te anticiperen (beslissen);
- door correcte verwachtingen kunnen handelingen of manoeuvres correcter dan wel vloeiender worden uitgevoerd (handelen).

In de volgende paragrafen zal nader ingegaan worden op deze relaties.

#### 4.2. Informatieverwerven, beslissen, handelen

##### 4.2.1. Informatie verwerven

Ten gevolge van wegcategorisering neemt, naarmate de weg van een hogere orde is en dus de stroomfunctie meer primair is, het aantal toegestane manoeuvres (per kilometer of tijdeenheid) af. Voor de gebruiker betekent dit dat hij met minder veranderingen rekening behoeft te houden en ook dat hij zelf minder veranderingen kan initiëren. Als gevolg is de informatiedruk (datgene waarmee de automobilist rekening moet houden zowel visueel als algemeen) bij de hogere-ordewegen kleiner (per afgelegde kilometer). Vanuit het oogpunt van veiligheid houdt dit in dat het aantal te maken fouten op de hogere-ordewegen per afgelegde kilometer geringer is. Vanuit het oogpunt van doorstroming kan beargumenteerd worden dat hogere verplaatsingssnelheid mogelijk is zonder dat er overschrijding plaats vindt van de menselijke informatieverwerkingscapaciteit.

Per wegcategorie weet de weggebruiker waarop hij moet letten, en essentiële kenmerken worden snel gedetecteerd omdat ze hem eerder "opvallen".

#### 4.2.2. Beslissen

Door wegategorisering bestaat minder onduidelijkheid en de beslissingen die genomen worden gebaseerd op - ogenschijnlijk - meer complete informatie. De informatie is meer compleet omdat zowel gebruik gemaakt kan worden van lokale feitelijk aanwezige informatie, en dat hier informatie die afgeleid kan worden uit de lokale feitelijke informatie over de "verder op" aan te treffen verkeerssituaties, aan toegevoegd kan worden .

Het is ogenschijnlijk meer compleet omdat per definitie een onzekerheid bestaat of die "verkeerssituaties" zich inderdaad zullen voordoen, of dat geheel andere zullen optreden.

#### 4.2.3. Handelen

Als de wegcategorie door de verkeersdeelnemer herkend wordt, is daarmee de manoeuvreerinspanning bekend, waardoor snelheid correct gekozen kan worden. De gedragssequentie kan correct worden uitgevoerd en er zal geen verwarring optreden met soortgelijke gedragssequenties die gelden voor andere categorieën en niet gelden voor de huidige categorie. De gedragssequentie wordt vloeiend en foutloos uitgevoerd, als het een ingetrainde gedragssequentie betreft.

#### 4.3. Automatische gedragspatronen

In het verkeer worden de stappen: informatieverwerven - beslissen - handelen, veelal niet als afzonderlijke stadia doorlopen, maar als een eenheid uitgevoerd zonder dat er feitelijk bewust waargenomen, beslist en gehandeld wordt. Taken of deeltaken die zeer veel voorkomen worden zo snel uitgevoerd en zonder dat daarbij "nagedacht" hoeft te worden, dat wel eens over automatische informatieverwerking wordt gesproken (in het engels: automatic processing; Shiffrin & Schneider, 1977).

Dit in tegenstelling tot bewuste informatieverwerking. In bewuste informatieverwerking wordt elke handeling, elke beslissing, bewust genomen, in de zin dat er veel aandacht voor nodig is. In het algemeen is in de verkeers-taak een geautomatiseerde informatieverwerking te verkiezen boven een bewuste informatieverwerking, omdat automatische verwerking sneller, vloeiender, minder foutgevoelig en minder vermoeidend is.

Geautomatiseerde informatieverwerking is alleen mogelijk als op basis van de aangetroffen situatie zonder aandacht te besteden aan de verschillende kenmerken, meteen de "juiste" gedragssequentie gekozen kan worden. Dat kan alleen als de aangetroffen situatie "herkend" wordt als behorende tot een reeds bestaande categorie. Wegcategorisering en de daarbij behorende wegontwerpen maakt het mogelijk dat een groter deel van de verkeerstaak automatisch uitgevoerd kan worden.

De vraag is of een geringere mentale belasting ten gevolge van categorisering, ook zal leiden tot minder menselijke "aandacht"-fouten. Beargumenteerd kan worden dat, omdat minder aandacht gevraagd wordt van de weggebruiker, de daardoor beschikbare aandacht aangewend kan worden voor "meer opletten". Het is onwaarschijnlijk dat dit zal gebeuren. Bewust, continu opletten wanneer het niet echt nodig is omdat het gevaar zich niet voor doet (terwijl het zich niet voordoet) is een voor mensen zeer onplezierige en inspannende taak, die maar gedurende korte tijd kan worden volgehouden. Eerder is te verwachten dat gezocht zal worden naar een verhoging van de "spanning" (bijvoorbeeld harder rijden) of het verschuiven van de aandacht naar interessante objecten in de omgeving (Hughes & Cole, 1986).

#### 4.4. Prototype-effecten

Verder is elke wegcategorie te beschrijven als een prototype waarbij volgens Theeuwes (1989) specifieke zoekpatronen behoren: wat wordt, waar gezocht, wanneer en waarom. Dit moet waarschijnlijk nog genuanceerd worden in de zin dat het onwaarschijnlijk is dat er voor elke manoeuvre per prototype aparte gedrags- en zoeksequenties zouden bestaan. Onderzoek wijst uit dat bepaalde gedragssequenties ten behoeve van het uitvoeren van een manoeuvre altijd worden uitgevoerd, en de daarbij behorende zoekpatronen, ook al is de informatie niet noodzakelijk. Het betreft hier dan sterk geautomatiseerde routines welke geldig zijn voor alle situaties. Deze generalisering is efficiënt in de zin dat het buiten de bewuste informatieverwerking omloopt, en weinig foutgevoelig omdat geen keuze gemaakt hoeft te worden in soortgelijke routines. De kosten zijn dat enkele activiteiten redundant zijn.

Andere zoekpatronen zullen wel kenmerkend zijn voor de categorie (prototype). Dit zijn zoekpatronen die direct ook in het leerproces gekoppeld

worden aan categorie (prototype), specifiek zijn voor de categorie (nergens anders voorkomen; snelweg - geel snelheidsbordje; afrit autosnelweg), of die sterk onder invloed staan van bewuste informatieverwerking (inhalen).

## 5. CATEGORISEREN VAN WEGONTWERP; BEVINDINGEN UIT EMPIRISCH ONDERZOEK

In het vorige hoofdstuk is op basis van algemene psychologische literatuur aangenomen dat weggebruikers inderdaad zullen categoriseren. In dit hoofdstuk wordt onderzoek gepresenteerd waarin ook in de praktijk bestudeerd is hoe mensen wegen en trajecten categoriseren. Op basis van wat in het voorgaande hoofdstuk aan de orde gekomen is, dienen met betrekking tot verkeersgedrag in de onderzoekende volgende aspecten aan de orde te komen: "wat is de relatie tussen wegkenmerken en categorie-indeling?" en "welke relatie bestaat er tussen de "persoonlijke" categorie-indeling en de verkeerstechnische?"

Belangrijk onderzoek betreffende de vraag naar de relatie tussen wegkenmerken en categorie-indeling is zowel verricht voor wegen binnen de bebouwde kom (Riemersma, 1988a) als ook voor wegen buiten de bebouwde kom (Riemersma, 1988b). In beide onderzoeken zijn verkeersdeelnemers gevraagd naar hun beleving van de verkeersinfrastructuur, waarbij de vraag centraal stond: "In hoeverre zijn weggebruikers in staat verschillende categorieën wegen systematisch te onderscheiden en op grond van welke kenmerken komen zij tot dit onderscheid?"

In het "binnen-de-bebouwde-kom"-onderzoek werden verschillende categorieën straten vergeleken. Dit waren onder meer straten die op basis van de RONA-indeling behoorden tot: typisch woonerf, 30 km/uur-straten; 50 km/uur-straten, maar ook straten die niet conform de aanbevelingen van de Stichting C.R.O.W. ontworpen waren (maar formeel wel behoorden tot het type woonerf, 30- of 50 km/uur-straten). De resultaten wijzen uit dat de objectieve criteria die bij het ontwerp gebruikt worden slechts in beperkte mate door weggebruikers gebruikt worden om tot een indeling te komen.

Meer van belang lijkt de door de weggebruikers geschatte veilige snelheid. Deze geschatte veilige snelheid hangt niet samen met "toegestane manoeuvres" zoals de aanwezigheid van kruisend verkeer, maar met de eigen ingeschatte manoeuvreerinspanning. Riemersma concludeert: "Dit doet vermoeden dat de bestaande uitvoeringen van de straten, zoals die in dit onderzoek zijn meegenomen, zoveel spreiding in allerlei kenmerken vertonen dat er in de beleving geen drie goed gescheiden typen bestaan, maar een opeenvolging van subcategorieën die zonder "gaten" de gehele snelheidsrange overdekken". . . . .



"De resultaten in detail geven het idee dat de beoordelaars in feite consistenter in hun oordelen zijn geweest dan de wegbeheerders te zamen. Zo valt het op dat voor deze set van 48 straten er gemiddeld meer brede straten waren in de 30 km/uur-categorie dan in de 50 km/uur-categorie."

De resultaten geven het idee dat het wel degelijk mogelijk moet zijn de officiële wegcategorieën duidelijk herkenbaar te maken, maar dat dan een aantal kenmerken veel strikter en consequenter worden toegepast. Gezien de sterke relatie met geschatte veilige snelheid, ligt hier de mogelijkheid het natuurlijke wegbeeld te gebruiken als snelheidsindicator en op deze wijze de gewenste snelheid in te bouwen in het ontwerp of reconstructie. De belangrijke globale variabele die door het ontwerp gevarieerd moet worden is dan de manoeuvreerinspanning.

Het "buiten-de-bebouwde-kom"-onderzoek richtte zich op enkelbaans- en dubbelbaans autowegen. De concrete vraag was of dubbelbaans autowegen met gelijkvloerse kruisingen met autosnelwegen zouden kunnen worden verward op basis van visuele kenmerken. De conclusie is dat de groepsresultaten erop wijzen dat er weinig verwarring bestaat tussen dubbelbaans autowegen en autosnelwegen en dat verwarring eerder optreedt tussen de enkelbaans autowegen en de 80 km/uur-wegen. Op individueel niveau blijkt foutieve toewijzing van dubbelbaans autoweg aan de categorie "snelweg" regelmatig voor te komen (15 tot 20%).

Een vergelijkbaar onderzoek is uitgevoerd naar de esthetische beleving van het wegbeeld en de wegomgeving (Steyvers et al., 1989). Mannelijke weggebruikers werden op dezelfde wijze als in het onderzoek van Riemersma ondervraagd over hun beleving van diverse type wegen. In dit onderzoek werd aangenomen dat er een relatie bestaat tussen beleving en feitelijk vertoond gedrag. Er werd geen poging gedaan deze veronderstelde relatie empirisch te onderbouwen. Wel toonde het onderzoek aan dat de proefpersonen de wegsituaties onderscheiden naar de volgende belevingen: of ze als prettig ervaren werden of niet; of ze activerend en stimulerend waren of niet; of ze afwisselend waren of niet. Of deze verschillen ook aanleiding geven tot feitelijk ander rijgedrag is in dit onderzoek niet onderzocht, en betekent een ernstige beperking voor de reikwijdte van de bevindingen.

Er kan worden geconcludeerd dat in slechts enkele onderzoeken specifieke categorie-indeling onderwerp van studie is geweest.

Hoewel deze onderzoeken bevestigen dat verkeersvoorzieningen op basis van gelijksoortigheid worden geordend en dat elke categorie een relatie kan hebben tot verkeersgedrag, kunnen deze bevindingen nog niet direct worden gebruikt om ontwerpcriteria vorm te geven, en wel om de volgende redenen.

Op de eerste plaats is daar waar een relatie is aangetoond met gedrag, slechts "gemeend veilige snelheid" onderzocht, en geen feitelijke rijsnelheden. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen dat dit verband ook voor feitelijk rijgedrag geldt. Mogelijk is een door Fildes et al. (1987) gerapporteerd onderzoekparadigma een brug tussen laboratorium en praktijk. De taak van de proefpersonen was om te beoordelen of er in een gefilmde verkeerssituatie te snel of te langzaam werd gereden; de film liet het wegbeeld zien vanuit het perspectief van een bestuurder. De proefpersonen (automobilisten) bleken accuraat te kunnen aangeven wanneer de snelheid te hoog was voor een weg en wanneer te laag. Doel van het onderzoek was om de effecten van verscheidene weg- en wegomgevingskenmerken op gemeend veilige rijsnelheid aan te geven.

Rijsnelheid is een belangrijk, maar een beperkt aspect van de kwaliteit van de taakuitvoering. Met name visuele oriëntatie is van belang voor een veilige taakuitvoering (De Velde Harsenhorst & Lourens, 1988, 1989). Het lijkt derhalve gewenst in voortgezet onderzoek de relatie tussen wegcategorie en feitelijk vertoond gedrag te bestuderen, waarbij snelheid, snelheidsvariatie en visuele oriëntatie belangrijke aspecten zijn.

Op de tweede plaats bleken er in alle bestudeerde onderzoeken grote verschillen te bestaan tussen individuen. Wanneer er ontworpen wordt dan wordt er niet ontworpen voor een individu, maar voor het collectief. De vraag die dan beantwoord moet worden is hoe belangrijk de individuele verschillen zijn en of deze herleidbaar zijn tot een kenmerk waarin er minder grote verschillen bestaan tussen personen. Het verdient aanbeveling "de mate en aard van individuele verschillen" expliciet in elke onderzoek naar wegategorisering als onderzoeksvraag te implementeren.

Ten derde heeft Riemersma de categorieën aangetoond (die min of meer stabiel zijn) in een scherp omliggende situatie. Zoals in het voorgaande

hoofdstuk al aan de orde is geweest, zijn de wijzen van categoriseren sterk afhankelijk van de context waarin dat gebeurt. In zijn experimenten was die context sterk gestandaardiseerd. De vraag is wat mensen doen als ze gewoon op een door-de-weekse dag aan het verkeer deelnemen; wordt dan de door hen vertoonde veilige snelheid beïnvloed door de categorie waartoe de weg behoort, en hoe beoordelen ze dan de kenmerken van elke weg?

Ten vierde is het beschikbare onderzoek voornamelijk gericht geweest op het "oogpunt" van de automobilist en zijn andere groepen verkeersdeelnemers ten onrechte buiten beschouwing gebleven.

Tenslotte was het onderzoek voornamelijk gericht op "locaties", terwijl verkeer per definitie gekenmerkt wordt door "verplaatsingen". Er wordt gereden via een route om van A naar B te gaan. Die route gaat over verschillende wegen. Sommige zullen verkeerstechnisch behoren tot dezelfde categorie, maar andere kunnen ook behoren tot onderscheiden categorieën. Hetzelfde geldt voor de psychologische categorieën. De context is dan niet die specifieke weg, maar de plaats die dat stukje weg heeft in de gereden route. Het is aannemelijk dat niet alleen de interpretatie van de wegkenmerken beïnvloed wordt door de locale situatie, maar ook door datgene wat men eerder op de route aan informatie heeft verkregen.

In geen van de hierboven beschreven onderzoeken is de vraag gesteld of er feitelijk categorisering heeft plaatsgevonden, dat wil zeggen, dat er inderdaad sprake was van een toegenomen voorspelbaarheid. Alvorens empirisch onderzoek te verrichten naar gedragseffecten moet de vraag gesteld worden "of er werkelijk sprake is van categorisering die implicaties heeft voor het verkeersgedrag". Noordzij (1987) stelt voor dat per wegcategorie per weggebruiker op basis van de vormgeving beschreven wordt hoe de gedragskeuzen van weg-gebruikers beperkt worden, hoe tussen de bij behorende gedragssequenties gekozen moet worden, en hoe de betreffende gedragssequenties eruit zien.

## 6. SAMENVATTING, DISCUSSIE EN CONCLUSIES

### 6.1. Herkennen en ordenen van wegtypen

In deze studie is de "actieve verkeersdeelnemer" als uitgangspunt gekozen. Met actief is bedoeld dat verkeersdeelnemers zich weliswaar passief laten meevoeren in de stroom, maar zelf kiezen hoe te handelen en zelf bepalen welke informatie voor die keuze van belang is. Als gevolg van dat uitgangspunt is als eerste geïnterviewd welke inzichten er zijn over het categoriseren van mensen in het algemeen, en hoe dat van invloed is op het categoriseren van wegen.

De belangrijkste bevindingen zijn dat categoriseren een menselijke eigenschap is die als functie heeft ervaringen te ordenen en in relatie te plaatsen tot elkaar en dat het plaatsen van ervaringen in bepaalde categorieën leidt tot extra informatie over die ervaringen. Het is aannemelijk dat ook wegen op basis van hun verschijningsvorm en verkeerssituaties gecategoriseerd worden.

De gevormde categorieën hebben een aantal essentiële kenmerken. Op de eerste plaats zijn deze categorieën niet vastomlijnd, in de zin dat de ene keer een ervaring toegedeeld wordt tot de categorie x en een andere keer tot de categorie y. Het toedelen van ervaringen tot bepaalde categorieën is mede afhankelijk van de context. Aangenomen kan worden dat het toedelen tot categorieën weg en verkeerssituaties mede afhankelijk is van de context. De context is voor verkeersdeelnemers en wegontwerpers zeer verschillend, en alleen al om deze reden is aan te nemen dat er verschillen zullen bestaan tussen de verkeerskundige indeling en de indeling die door verkeersdeelnemers wordt gehanteerd.

Hoewel categorieën niet vastomlijnd zijn, is het wel zo dat er ervaringen zijn die altijd aan een bepaalde categorie worden toegewezen, en worden gezien als een voorbeeld van een ervaring die typisch behoort tot die categorie. Dit worden "prototypen" genoemd van een categorie.

Prototypen worden sneller herkend als behorende tot een bepaalde categorie. Tot op heden is geen onderzoek verricht naar prototypen van wegcategorieën. Wel is gepostuleerd dat juist prototypen belangrijk kunnen zijn in het genereren van correct of foutloos verkeersgedrag.

Het correct toewijzen van wegen tot wegcategorieën is een belangrijk aspect van het leerproces van beginnende verkeersdeelnemers. Voor expert-

automobilisten betekent een incorrecte toewijzing niet noodzakelijkerwijs onveiligheid. Zij hebben een meer holistische en impliciete kennis over het verkeerssysteem, en kunnen meer genuanceerd reageren. Waarbij ook adequater met niet-eenduidige situaties kan worden omgegaan.

De conclusie is dan ook dat gestreefd dient te worden naar "prototypisch" ontwerp van wegen. Deze prototypen zijn minder contextgevoelig, en leiden minder snel tot foutieve toewijzing. Onderzocht zou moeten worden wat de rol van prototypen is op verkeersgedrag, waarbij ook vastgesteld moet worden welke afwijkingen van de prototypen nog acceptabele resultaten geven.

## 6.2. Vormgeven van een wegcategoriehiërarchie

In wegategorisering wordt uitgegaan van een hiërarchische relatie tussen categorieën. Er wordt gesproken van hogere-categoriewegen en lagere-categoriewegen. Op de hogere-categoriewegen wordt een beperkter aantal manoeuvres toegestaan dan op de lagere-categoriewegen. De rationale hiervan is dat verkeersdeelnemers op hogere-categoriewegen met een beperkter aantal verkeerssituaties hoeven rekening te houden dan op de lagere-categoriewegen, waarbij de taakvereisten ook geringer zijn, en de gewenste handelingen ook minder complex en daarom dus hogere rijsnelheden toegestaan kunnen worden.

Tot op heden ontbreekt nog een methode om vast te stellen (gezien vanuit de verschillende verkeersdeelnemers) welke manoeuvres wel of niet zijn toegestaan binnen categorieën en ook wat de consequenties zijn van de toegestane manoeuvres in termen van taakvereisten.

In deze studie is een procedure voorgesteld waarlangs dit wel gerealiseerd zou kunnen worden. Centraal daarin is de wegontwerper die niet alleen in termen van voertuig-wegkarakteristieken vormgeeft, maar daarbij ook beschrijft in termen van gedrag wat de consequenties zijn van het ontwerp voor de uitvoering van de verkeerstaak door de verkeersdeelnemers.

Aanbevolen wordt na te gaan of deze procedure inderdaad tot het gewenste resultaat leidt.

Onderzoek naar wegategorisering heeft zich voornamelijk gericht op de herkenbaarheid van wegcategorieën. Daaruit blijkt dat verkeersdeelnemers inderdaad in staat zijn wegcategorieën te herkennen, en daarbij binnen categorieën nog meer (sub)categorieën kunnen onderscheiden.

Herkenbaarheid is slechts één aspect van wegcategorisering en gedrag. Er zijn ook effecten mogelijk met betrekking tot verwachtingen, het inschatten van de taakzwaarte, het beslissingsproces, het automatiseren van de taakuitvoering. Tot op heden ontbreekt onderzoek naar deze effecten. Dergelijk onderzoek zou moeten uitwijzen aan welke eisen wegcategorisering zou moeten voldoen, en wat de consequenties zijn van de "overtredingen" van deze eisen in eerste instantie in termen van de taakuitvoering, en uiteindelijk natuurlijk in termen van ongevallenkans.

LITERATUUR

Anderson, J.R. & Kosslyn, S.M. (eds.) (1984). Tutorials in learning and memory. W.H. Freeman & Co, New York.

Borger, R. & Seaborne, A.E.M. (1977). The psychology of learning. Pinguin Books.

De Velde Harsenhorst J.J. & P.F. Lourens (1988). Het onderwijsleerproces bij een leerling-automobiliste en specifiek rijgedrag van jonge automobilisten. VK 88-25. Verkeerskundig Studiecentrum, R.U. Groningen, Haren.

De Velde Harsenhorst J.J. & P.F. Lourens (1989). Het onderwijsleerproces bij een leerling-automobiliste; Enkele extra analyses en eindverslag. VK 89-23. Verkeerskundig Studiecentrum, R.U. Groningen, Haren.

Dijkstra, A. (1991a). Functie en gebruik van de verkeersinfrastructuur; Deel 1: Functie en vormgeving. R-91-50. SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A. (1991b). Categorisering van wegen; Deel 1: Verkeersplanologische gezichtspunten. R-91-52. SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A. & Twisk, D.A.M. (1991). Over beheren en manoeuvreren; Beschouwingen over functie, gebruik en vormgeving van de verkeersinfrastructuur. R-91-54. SWOV, Leidschendam.

Fildes, B.N.; Fletcher, M.R. & MacCorrican, J.M. (1987). Speed perception 1: Driver's judgments of safety and speed on urban and rural straight roads. RACV Ltd., Victoria, Australia.

Fleury, D.; Mazet, C. & Dubois, D. (1988). Road safety analysis and categorization of urban environment. In: Rothengather & De Bruin (eds.) (1988).

Gerson, J.A. & Lunenfeld, H. (1986). Driver expectancy in highway design and traffic operations. FHWA-TO-86-1. U.S. Department of Transportation, Washington, D.C.

- Glass, A.L. & Holyoak, K.J. (1986). Cognition. Random House, New York.
- Griep, D. (1971). Analyse van de rijtaak 2: Waarnemingsaspecten van manoeuvregedrag. Verkeerstechniek 22 (1971) 7: 270-278 (=370-378).
- Gundy, C.M. (1987). Verkeersborden en verkeersveiligheid; Een literatuurstudie. R-89-29. SWOV, Leidschendam.
- Gundy, C.M. (1990). Persoonlijke mededeling.
- Hughes, P.K. & Cole, B.L. (1986). What attracts attention when driving. Ergonomics 29 (1986) 3: 377-391.
- Janssen, S.T.M.C. (1979). Categorisering van wegen buiten de bebouwde kom; Een discussienota. R-79-43. SWOV, Voorburg.
- Janssen, S.T.M.C. (red.) (1991). De categorie-indeling van wegen binnen de bebouwde kom; Een neerslag van overwegingen binnen de C.R.O.W.-werkgroep. R-91-44. SWOV, Leidschendam.
- Lesgold, A.M. (1984). Acquiring expertise. In: Anderson & Kosslyn (eds.) (1984).
- Milech, D.; Glencoss, D. & Hartley, L. (1989). Skills acquisition by young drivers: Perceiving, interpreting and responding tot the driving environment. University of Western Australia, Nedlands.
- Noordzij, P.C. (1987). Verkeerswetgeving, -gedrag en veiligheid. Werkgroep Veiligheid R-87/12. Rijksuniversiteit Leiden.
- Riemersma, J.B.J. (1988a). Zonering en herkenbaarheid; Een experiment. IZF 1988 C-2. Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Soesterberg.
- Riemersma, J.B.J. (1988b). Enkelbaans/dubbelbaans autowegen; Beleving van de weggebruiker. IZF 1988 C-4. Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Soesterberg.
- Rothengather, J.A. (1985). Gedragsbeïnvloeding in het verkeer: Methoden en modellen. Verkeerskunde 36 (1985) 7: 335-337.



Rothengather, T. & Bruin, R. de (eds.) (1988). Road user behaviour: Theory and research. Van Gorcum, Assen.

Shiffrin, R.M. & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic information processing II: Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. Psychological Review 84, 127.

Steyvers, F.J.J.M.; Dekker, K.; Hamacher, M. & Brookhuis, K.A. (1989). Esthetische beleving van de weg: Een empirische benadering. VK 89-08. Verkeerskundig Studiecentrum, R.U. Groningen, Haren.

Theeuwes, J. (1989). Visual selection: Exogenous en endogenous control; A review of the literature. IZF 1989 C-3. TNO Institute for Perception, Soesterberg.

Theeuwes, J. & Hagenzieker, M.P. (1991). Visual search of traffic scenes: On the effect of location expectations. Paper presented to Fourth International Conference Vision in vehicles, Leiden, 22-29 August 1991.

Twisk, D.A.M. (1991). Functie en gebruik van de verkeersinfrastructuur; Deel 2: Gebruik en vormgeving. R-91-51. SWOV, Leidschendam.

