

## Advies (brom)fietsveiligheid tweede Heinenoordtunnel

*Een advies voor maatregelen en voorzieningen die een juiste en veilige afwikkeling van het (brom)fietsverkeer door de oeververbinding moeten bevorderen*

R-97-23

A.A. Vis

Leidschendam, 1997

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

## Documentbeschrijving

Rapportnummer: R-97-23  
Titel: Advies (brom)fietsveiligheid Tweede Heinenoordtunnel  
Ondertitel: Een advies voor maatregelen en voorzieningen die een juiste en veilige afwikkeling van het (brom)fietsverkeer door de oeververbinding moeten bevorderen

Auteur(s): A.A. Vis  
Onderzoeksmanager: Ir. S.T.M.C. Janssen  
Projectnummer SWOV: 69.087  
Opdrachtgever: Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland

Trefwoord(en): Tunnel, gradient, safety, cyclist, moped rider, exclusive right of way, slow (driving), highway design, speed, Netherlands.

Projectinhoud: De tweede Heinenoordtunnel zal worden uitgevoerd met twee direct naast elkaar gelegen tunnelbuizen. De ene buis verwerkt het landbouwverkeer, de andere het overige langzaam verkeer. Vanwege het hellingspercentage van de tunnelritten krijgt deze laatste buis aan beide kanten roltrappen en een lift. Zonder extra voorzieningen is het evenwel niet uitgesloten dat (brom)fietsers, om het openthoud van roltrap of lift te vermijden, gebruik zullen maken van landbouwtunnelroute - hetgeen verboden is. In dit rapport worden adviezen gegeven voor maatregelen die naleving van dit verbod op effectieve maar ook veilige manier kan bevorderen.

Aantal pagina's: 36 p. + 7 p.  
Prijs: f 25,-  
Uitgave: SWOV, Leidschendam, 1997

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
Postbus 1090  
2260 BB Leidschendam  
Telefoon 070-3209323  
Telefax 070-3201261

## Samenvatting

In het najaar van 1996 is Rijkswaterstaat begonnen met de aanleg van de tweede Heinenoordtunnel. Na afweging van alternatieven is gekozen voor een uitvoering van twee direct naast elkaar gelegen, geboorde tunnels. Beide tunnels zijn ingericht voor tweerichtingsverkeer. De ene tunnelbuis verwerkt het landbouwverkeer, de andere het overige langzaam verkeer. Voor deze laatste groep verkeersdeelnemers is het hellingspercentage van de tunnelritten te groot; daarom krijgt de voor hen bestemde tunnelbuis aan beide kanten roltrappen en een lift.

Zonder extra voorzieningen is het evenwel niet uitgesloten dat sommige (brom)fietsers, om het oponthoud van roltrap of lift te vermijden, oneigenlijk gebruik zullen maken van de landbouwtunnelroute. Om dit te voorkomen stelt de beheerder een verbod in voor (brom)fietsers om de landbouwtunnel te gebruiken. Of dit voldoende zal zijn, wordt echter betwijfeld. De SWOV is daarom verzocht te adviseren over flankerende maatregelen die naleving op effectieve, maar ook veilige manier kan bevorderen en liefs t garanderen.

Om inzicht in het toekomstig gebruik te krijgen, zijn periodiek tellingen verricht. Meer dan de helft van het langzaam verkeer dat van de tunnel gebruik maakt bestaat uit fietsers; een kwart tot eenderde uit bromfietsers. Het aantal dagelijkse passanten op werkdagen schommelt rond de 600; in de weekeinde ligt dat aanzienlijk lager. Voor de toekomst wordt een lichte toename van het aanbod verwacht.

Mogelijke maatregelen en voorzieningen die het gebruik in juiste banen moet leiden zijn te onderscheiden in infrastructurele voorzieningen op de aanrijroutes, juiste keuze van het traject van de aanrijroutes zelf, aanvullende en ondersteunende educatieve en voorlichtende activiteiten en gericht toezicht op naleving van het verbod door de politie (met name in de openingsperiode).

De niet-infrastructurele activiteiten kunnen worden uitgewerkt in een communicatieplan.

De infrastructurele voorzieningen zijn gebaseerd op het principe dat gebruik door (brom)fietsers van de voor hen bedoelde tunnel wordt gestimuleerd door de aanrijroute en tunnel zo (brom)fietsvriendelijk mogelijk te maken. Voorts dient te worden overwogen de op zichzelf niet zo (brom)fietsvriendelijke roltrapconstructie te optimaliseren of alsnog de mogelijkheid van alternatieven na te gaan.

Ter ontmoediging van het oneigenlijke gebruik van de landbouwtunnel dienen de aanrijroute en deze tunnel zelf juist minder aantrekkelijk voor (brom)fietsers te worden gemaakt. De infrastructurele voorzieningen die dit moeten bewerkstelligen kunnen variëren in mate van 'afdwingendheid': van ongemak veroorzakende wegdekverharding, via drempelachtige voorzieningen tot fysieke afsluiting van de verboden tunnelingang.

Uitvoering van de voorzieningen kan - afhankelijk van de bevindingen in de praktijk - worden uitgevoerd op basis van een 'stappenplan'. De te onderscheiden stappen zijn in de vorm van aanbevelingen in het advies aangegeven.

## Summary

### **Recommendations regarding moped and bicycle safety in the Second Heinenoord Tunnel**

The Department of Public Works started construction on the Second Heinenoord Tunnel in the autumn of 1996. After considering alternatives, it was decided to bore two tunnels immediately next to one another. Both tunnels are designed for two-way traffic. One tunnel handles agricultural vehicles; the other handles the remaining slow traffic. For this second group of road users, the gradient percentage on the tunnel approaches is so steep that the tunnel tube intended for these road users will have an escalator and an elevator at either end.

Without providing additional provisions, however, it cannot be ruled out that some moped and bicycle riders will want to avoid the delay associated with the escalator or elevator and will thus make improper use of the tunnel meant to handle agricultural vehicles. To prevent this from happening, the road authority is imposing a prohibition banning moped and bicycle riders from using the tunnel meant for agricultural vehicles. Whether this measure will be enough, however, is doubtful. The SWOV Institute for Road Safety Research was therefore asked for advice about supportive measures to encourage, and preferably guarantee, effective and safe observance of this measure.

To get an idea about patterns of future use, periodic traffic counts were carried out. More than half of the slow traffic that makes use of the tunnel consists of cyclists; a quarter to a third of the slow traffic consists of mopedists. The daily number of users on working days is about 600; during the weekend, this number is considerably smaller. A slight increase in these numbers is expected in the future.

Possible measures and provisions aimed at achieving the goal are: infrastructural provisions on the approach routes, making the proper choice for the placement of the proposed approach routes themselves, supplementary and supportive educational and public information activities, and focused police supervision aimed at observance of the prohibition (particularly during the period immediately following the opening).

The non-infrastructural activities can be worked into a communication plan. The infrastructural provisions are based on the principle of stimulating the use of the tunnel intended for moped and bicycle riders by making the approach routes and tunnel as attractive as possible for moped and bicycle riders. Also deserving consideration is the improvement of the escalator construction that is as yet not very attractive to moped and bicycle riders, or even thinking about alternatives to it.

To discourage the improper use of the tunnel meant for agricultural vehicles, this tunnel and its approach routes should be made less attractive to moped and bicycle riders. Infrastructural provisions intended to achieve this goal can vary in the degree of 'constraint': from unpleasant road surfaces, to provisions such as speed control humps, to a physical closing off of the prohibited tunnel entrance.

Depending on practical findings, implementing these provisions can be done according to a step-by-step plan. The various steps are indicated in the written report in the form of recommendations.

# Inhoud

<i>Voorwoord</i>	6
1. <i>Inleiding</i>	7
1.1. <i>Inleiding</i>	7
1.2. <i>Van plan tot uitvoering</i>	7
2. <i>Reikwijdte en aard advies</i>	12
3. <i>Huidig en verwacht gebruik door langzaam verkeer</i>	13
4. <i>Mogelijke maatregelen en voorzieningen</i>	16
4.1. <i>Vormgeving van de tunnelritten</i>	16
4.2. <i>Vroegtijdige splitsing van de aanrijroutes</i>	17
4.3. <i>Bebording en waarschuwingstekens</i>	17
4.4. <i>Afsluitende voorzieningen</i>	17
4.5. <i>Voorzieningen voor calamiteitenvervoer</i>	18
4.6. <i>Voorlichting en educatie</i>	18
5. <i>Wanneer is een infrastructuur fietsvriendelijk (en -veilig)?</i>	20
5.1. <i>Inleiding</i>	20
5.2. <i>Hoofdeisen aan een fietsvriendelijke infrastructuur</i>	20
5.3. <i>Afzonderlijke ontwerpelementen</i>	21
5.3.1. <i>Wegdek</i>	21
5.3.2. <i>Berm en groenvoorziening</i>	21
5.3.3. <i>Overige voorzieningen langs de aanrijroutes</i>	22
5.3.4. <i>Snelheidsbeperkende voorzieningen voor bromfietzers en landbouwverkeer</i>	23
6. <i>Keuze van de trajecten van de aanrijroutes</i>	24
6.1. <i>(Hoofd)aanrijroute noordzijde</i>	24
6.2. <i>(Hoofd)aanrijroute zuidzijde</i>	24
6.3. <i>Overige aansluitingen noordzijde</i>	25
6.4. <i>Overige aansluitingen zuidzijde</i>	26
6.5. <i>Varianten op de besproken aanrijroutes</i>	26
7. <i>Risico-aansprakelijkheid van de wegbeheerder</i>	27
8. <i>Discussie over alternatieven</i>	29
9. <i>Conclusies en aanbevelingen</i>	32
9.1. <i>Conclusies</i>	32
9.2. <i>Aanbevelingen</i>	33
9.2.1. <i>Stappenplan voor infrastructurele voorzieningen en technische voorzieningen</i>	33
9.2.2. <i>Opstellen communicatieplan</i>	34
<i>Literatuur</i>	35
<i>Bijlage 1 Overzichtskaart</i>	37
<i>Bijlage 2 Situatiekaart</i>	41

## Voorwoord

In de tweede helft van 1996 is begonnen met de aanleg van de tweede Heinenoordtunnel onder de Oude Maas. Deze nieuwe tunnel is bestemd voor het langzame verkeer. Door deze scheiding van verkeerssoorten zal de beschikbare ruimte in de huidige tunnel toenemen; aldus beoogt men de congestieproblemen op de rijkswegen ter plaatse beter te kunnen aanpakken.

Bij de inrichting van de infrastructuur heeft het accent jarenlang gelegen op het autoverkeer. Fietsers (en bromfietzers) namen in het denken over de verkeersafwikkeling een ondergeschikte positie in. De laatste jaren echter wordt de betekenis van het fietsgebruik, als alternatief voor een deel van het autogebruik, steeds meer onderkend. Ongeveer éénderde van de verplaatsingen over korte afstanden gebeurt thans per fiets en het belang van goede fietsvoorzieningen wordt inmiddels dan ook ingezien.

Recentelijk zijn ontwerprichtlijnen voor een fietsvriendelijke - en fietsveilige - infrastructuur opgesteld (C.R.O.W, 1993). Voorts werd in 1992 onder de noemer 'duurzaam-veilig' een nieuwe aanpak van de verkeers- onveiligheid gelanceerd. Een belangrijk kenmerk van deze filosofie is de preventieve benadering: vooraf de kans op ongevallen drastisch beperken en de kans op ernstig letsel minimaliseren. Grote verschillen in massa en snelheid tussen verkeersdeelnemers moeten zoveel mogelijk worden uitgesloten. Ontmoetingen tussen en menging van snelverkeer en fietsers moeten zoveel mogelijk worden vermeden; deze zijn hooguit aanvaardbaar bij een laag snelheidsniveau.

In het kader van voorgaande ontwikkelingen is het wenselijk het ontwerp van de geprojecteerde langzaam-verkeertunnel te toetsen aan de huidige eisen en normen die aan een fietsvriendelijke infrastructuur worden gesteld. In 1994 heeft Directie Zuid-Holland van Rijkswaterstaat de SWOV opdracht verleend de belangrijkste gezichtspunten die bij ontwerp en uitvoering van fietsvoorzieningen relevant zijn kwalitatief te beschrijven, op basis van beschikbare kennis (Vis, 1994). Tevens heeft zij in 1996 de SWOV verzocht een advies uit te brengen over mogelijke maatregelen die een correct en veilig gebruik van het nieuwe tunnelcomplex bevorderen (en eventueel afdwingen). Dit advies wordt in dit rapport uitgebracht.

# 1. Inleiding

## 1.1. Inleiding

Aan de daadwerkelijke start van een project met een omvang en technische complexiteit als de tweede Heinenoordtunnel gaat een lange periode van voorbereiding vooraf. Tijdens deze voorbereidingsperiode worden onder andere de (technische) mogelijkheden en voor- en nadelen van diverse ontwerpvarianten bekeken en tegen elkaar afgewogen. In dit afwegingsproces spelen verschillende aspecten een rol en komen soms uiteenlopende motieven en botsende belangen aan de orde.

Voorafgaand aan het maken van de definitieve keuze zijn procedures ingelast waarin betrokken instanties, belangenorganisaties en gebruikers-vertegenwoordigers de ruimte krijgen om hun mening te geven.

Na dit proces wordt het uiteindelijke ontwerp vastgelegd en kan begonnen worden met de voorbereidende werkzaamheden. De belangrijkste randvoorwaarden waarmee men bij latere uitvoering rekening moet houden, liggen dan al vast. Bij dit tunnelproject is dat niet anders.

De aard van de randvoorwaarden heeft - gezien het moment waarop advies werd gevraagd - in dit geval ook invloed gehad op de aard en reikwijdte van het uit te brengen advies.

Om het voorliggende advies in de juiste context te (kunnen) plaatsen is het nuttig om nader op die randvoorwaarden in te gaan. Dit kan het best aan de hand van de 'historische' ontwikkeling: vanaf de eerste plannen voor een tweede Heinenoordtunnel in de jaren tachtig, tot de aanvang van de definitieve uitvoering in 1996.

## 1.2. Van plan tot uitvoering

*Aanleiding: capaciteitsuitbreiding snelverkeer noodzakelijk*

De A29 is een belangrijke schakel in de verbinding tussen het Europoortgebied en Zuid-West-Nederland. De huidige tunnel biedt het snelverkeer in één richting drie rijstroken, en in de andere richting twee. Het langzame verkeer (voetgangers, fietsers, bromfietsers en landbouwverkeer) moet het - binnen dezelfde tunnel - doen met één rijstrook voor beide richtingen. In de directe nabijheid van de tunnel, op de A29, treedt regelmatig filevorming op. Vaak heeft dit ook consequenties voor de doorstroming op de A15. Het oplossen van dit congestieprobleem wordt indirect bemoeilijkt door het huidige aantal rijstroken voor het snelverkeer in de Heinenoordtunnel. In de jaren tachtig is daarom al het principebesluit genomen om de capaciteit te vergroten tot twee keer drie rijstroken voor het autoverkeer.

*Belangrijke verbindingsschakel voor langzaam verkeer en landbouwverkeer*

Maar ook voor het langzame verkeer is de huidige tunnel vrijwel de enige oeververbinding onder de Oude Maas in de naaste omgeving. Ongeveer één derde van de bewoners van de Hoeksche Waard maakt er wel eens gebruik van (Wermer, 1996). Het gaat dan zowel om woon/werk-verkeer, huis/school-verkeer als recreatief (brom)fietsverkeer.

Aangezien in de directe omgeving van de tunnel enkele VINEX-locaties zijn geprojecteerd, kan ook het aanbod van langzaam verkeer in de nabije toekomst nog groeien.

Voor het landbouwverkeer is de tunnel een belangrijke verbinding met de veiling in Barendrecht. Naar verwachting zal dit economische belang in de toekomst nog toenemen, vanwege uitbreiding van de landbouwactiviteiten.

#### *Bestaande tunnel voor langzaam verkeer niet comfortabel en onveilig*

Een derde aspect dat een rol heeft gespeeld bij keuze voor een nieuwe tunnel, is de relatieve onveiligheid (in de huidige tunnel) van de rijstrook voor het langzame verkeer. De gebruikers - en dan met name de fietsers - ervaren deze verbinding als erg onprettig, weinig comfortabel, en bovenal onveilig. De direct beschikbare ongevalgegevens zijn echter onvoldoende gedetailleerd om deze gevoelens van (subjectieve) onveiligheid te bevestigen.

#### *Keuze voor 'boortechiek' vanwege behoefte aan kennisvermeerdering*

Een vierde punt dat bij aanleg van deze tunnel een dominante rol heeft gespeeld, is de behoefte aan het opdoen van kennis en ervaring betreffende nieuwe methoden voor ondergronds bouwen en aanleg van tunnels.

In Nederland staan op het ogenblik namelijk een aantal grote vervoersprojecten op het programma (zoals de Betuwelijn en de Hoge Snelheidslijn), waarbij de keuze van bouwwijze een discussiepunt vormt. Het beleid geeft aan rekening te willen houden met het ruimtebeslag en de aantasting van het milieu en de leefomgeving. Daarom wil men onderzoek doen naar de mogelijkheden om delen van genoemde verbindingen ondergronds uit te voeren. Hiervoor hebben zich nieuwe technische mogelijkheden aangediend, zoals het systeem van geboorde tunnels. Voor toepassing op grote schaal in de Nederlandse situatie (met in het algemeen een slappe bodemstructuur) bestaat echter behoefte aan meer kennis en ervaring.

Als gevolg van deze nieuwe impulsen voor de ontwikkeling van de infrastructuur kwamen financiële middelen beschikbaar. Hiermee kon het boortunnelconcept voor de Nederlandse situatie als kennisvermeerderend voorbeeldproject worden uitgevoerd. Vanwege een aantal relatief gunstige condities (benodigde grond in eigen beheer, mogelijkheid tot snelle start en faciliteiten voor onderzoek) werd de tweede Heinenoordtunnel als proefproject aangewezen.

#### *Keuze voor twee aparte tunnelbuizen*

In overleg met betrokkenen bij ontwerp en uitvoering en andere belanghebbenden, en na afweging van mogelijke alternatieven, heeft de Regionale Directie Zuid-Holland van Rijkswaterstaat besloten tot uitvoering over te gaan van twee direct naast elkaar gelegen tunnelbuizen, aangelegd volgens het boorprincipe. Eén tunnel is bestemd voor het landbouwverkeer en de andere voor het overige langzaam verkeer (voetgangers, fietsers en bromfietsers). Beide tunnels verwerken het verkeer in twee richtingen. Na ingebruikname van de nieuwe langzaam-verkeertunnel zal de vrijgekomen ruimte in de huidige tunnel worden gebruikt voor capaciteitsuitbreiding van het snelverkeer.

Het uit te voeren ontwerp past wat de voorgestelde scheiding van verkeerssoorten betreft binnen de principes van een duurzaam veilig verkeers- en vervoerssysteem, volgens welke immer grote verschillen in snelheid en



massa van verkeerssoorten vermeden moeten worden. Er kleven echter ook bezwaren aan het ontwerp; hierop komen we later nog terug.

*Randvoorwaarden bij uitvoering als gevolg van keuze voor boortunnels*

In combinatie met de plaatselijke omstandigheden hebben de hiervoor besproken beslissingen geleid tot een aantal randvoorwaarden waarmee rekening moet worden gehouden bij de uitvoering.

Bij de geboorde tunnel moet men zich bijvoorbeeld realiseren dat het laagste punt globaal acht tot tien meter lager komt te liggen in vergelijking met een wat meer conventionele afzinktunnel. Het gevolg hiervan is dat gebruikers een groter hoogteverschil moeten overbruggen. Vooral voor fietsers zou dit een bezwaar kunnen zijn, tenzij voldoende ruimte kan worden gereserveerd voor de aanrijroutes van de tunnel, zodat de hellingpercentages van zowel aanrijroutes als tunnel voor fietsers binnen aanvaardbare marges blijven (C.R.O.W, 1993; SWOV, 1994).

De omstandigheden ten aanzien van dit aspect blijken op de bouwlocatie van de tweede Heinenoordtunnel minder ideaal. In de eerste plaats wordt de mogelijke lengte van de toe- en afritten beperkt door de aan beide zijden aanwezige hoofdwaterkeringen; deze mogen vanwege voorschriften niet worden aangetast. Ook in breedterichting was in eerste instantie sprake van een beperkte marge, doordat in het ontwerp stadium nog steeds rekening moest worden gehouden met het (voorlopig aangewezen) tracé voor de HSL aan de oostzijde van de aan te leggen tweede Heinenoordtunnel. Dit alles heeft geleid tot een compromis.

*Compromis tussen randvoorwaarden en (fietsvriendelijke) ontwerpeisen*

In het beslissingsproces moesten de belangen van het fietsverkeer, zoals deze recentelijk zijn uitgewerkt in de eerder genoemde ontwerprichtlijnen, worden afgewogen binnen het kader van de hiervoor besproken randvoorwaarden.

Om te voorkomen dat fietsers worden geconfronteerd met een te grote hellingshoek, wordt de fietstunnel aan beide kanten voorzien van roltrappen en liften. Hierdoor blijft het hellingspercentage van het tussenliggende tunneldeel en dat van de aanrijroutes aanvaardbaar. De tunnelgebruikers zullen hierdoor echter tweemaal moeten afstappen, waardoor zij enig oponthoud ondervinden. Vanuit het belang van fietsers geredeneerd is dit dus geen maximaal 'fietsvriendelijke' oplossing (een hellende aanrijroute met acceptabel hellingspercentage zou te verkiezen zijn geweest; zie ook hoofdstuk 5).

Het landbouwverkeer krijgt een eigen tunnelbuis ter beschikking. Hiermee wordt in ieder geval wel tegemoet gekomen aan de wens van scheiding van zwaar verkeer en fietsers. Een consequentie van de gekozen scheiding is wel dat bij aanleg van twee tunnelbuizen in elk daarvan verkeer in twee richtingen wordt afgewikkeld.

Een discussiepunt tijdens het beslissingsproces was de positie van eventuele voetgangers en bromfietsers. De eerste categorie zou echter slechts incidenteel gebruik maken van de verbinding (recente telgegevens bevestigen dit). Het noodgedwongen gebruik van de fietserstunnel door voetgangers wordt daarom aanvaardbaar geacht. De positie van bromfietsers ligt minder eenvoudig, zoals in hoofdstuk 8 aan de orde wordt gesteld.

### *Keuze voor scheiding van verkeerssoorten*

Ten slotte heeft de wegbeheerder een voorkeur uitgesproken voor gezamenlijk gebruik door (incidentele) voetgangers, fietsers en bromfietsers van de ene tunnelbuis (met aan beide kanten roltrappen en liften) en separaat gebruik door het landbouwverkeer van de andere tunnelbuis. Deze beslissing werd genomen nadat de overlegprocedure met de betrokken instanties en belangengroeperingen was afgesloten, rekening houdend met de uitkomsten van een enquête onder weggebruikers en na afweging van de naar voren gebrachte argumenten. Daarbij is naar optimale veiligheid en comfort voor de gebruikers van de (brom)fietsstunnel gestreefd door:

- de beschikbare tunnelbreedte voor (brom)fietsers (inclusief incidentele voetgangers) maximaal te benutten;
- een goed drainerend en vlak wegdek aan te leggen;
- de betreffende tunnelbuis in lichte kleuren uit te voeren;
- de betreffende tunnelbuis van duurzame en geluiddempende wandbekleding te voorzien;
- goede verlichting aan te brengen in de betreffende tunnelbuis;
- veel aandacht te besteden aan sociale veiligheid door toepassing van een geavanceerd monitoring systeem en ruime entrees voorzien van roltrappen en uitgerust met liften voor gebruik door ouderen en gehandicapten.

### *Consequentie voor ontwerp, uitvoering en gebruik van landbouwtunnel*

Als gevolg van de voorgenomen scheiding van verkeerssoorten zal van de ene tunnelbuis uitsluitend landbouwverkeer gebruik (mogen) maken. De uitvoering daarvan is daarom relatief sober gehouden: minder fraaie afwerking, beperktere openbare verlichting en daardoor minder sociale veiligheid, minder comfortabele wand- en vloerafwerking, geen geluidsisolatie en slechts summier toezicht door middel van een eenvoudiger monitoring-systeem.

Het hellingspercentage van de tunnelinrit naar de landbouwtunnel is voor fietsers te groot. Als bijkomend argument voor de gekozen scheiding van verkeerssoorten geldt de overweging dat landbouwvoertuigen vaak onbeschermde uitsteeksels hebben, afwijkende breedtematen kunnen hebben en slipgevaarlijke lading kunnen verliezen.

Met het oog op de veiligheid acht de wegbeheerder het gebruik van de landbouwtunnel door andere verkeersdeelnemers dan landbouwverkeer ongewenst (impliciet is hiermee gemengd gebruik door voetgangers, fietsers en bromfietsers in de andere tunnelbuis aanvaard).

Aangezien beide tunnelingangen direct naast elkaar zijn gesitueerd en bromfietsers in het algemeen wel voldoende (motor)vermogen hebben om de steilere helling in de landbouwtunnel te 'nemen', is het niet geheel uitgesloten dat deze categorie toch - en dan volgens de visie van de wegbeheerder, oneigenlijk - gebruik zal maken van de landbouwtunnel, bijvoorbeeld om veronderstelde vertraging (en afstappen) bij gebruik van de roltrappen in de andere tunnelbuis te vermijden. Het is zelfs niet uit te sluiten dat ook bepaalde categorieën fietsers om vergelijkbare redenen eveneens kiezen voor gebruik van de landbouwtunnel.

Zowel vanuit verkeersveiligheidsoverwegingen als ter vermindering van eventuele risico-aansprakelijkheid voor de wegbeheerder bij ongevallen, wil deze het gebruik van de landbouwtunnel door bromfietsers en fietsers verbieden. Of louter een verbod voldoende is wordt echter betwijfeld.

Mogelijk dient het verbod door flankerende maatregelen, mogelijk ook van fysieke aard, te worden ondersteund.

De eventueel hiertoe aan te brengen voorzieningen mogen echter geen gevaar voor mogelijke overtreders en overige gebruikers introduceren. Dit is niet alleen ethisch onaanvaardbaar; het zou op zichzelf ook weer tot juridische aansprakelijkheid voor eventuele gevolgen voor de wegbeheerder kunnen leiden.

In het ontwerp zijn dergelijke (fysieke) maatregelen die misbruik van de landbouwtunnel door (brom)fietsers moeten voorkomen, nog niet voorzien. De Regionale Directie Zuid-Holland van Rijkswaterstaat heeft de SWOV advies gevraagd over de wijze waarop het gewenste gedrag van de tunnelgebruikers kan worden 'afgedwongen'.

## 2. Reikwijdte en aard advies

Een terugblik op het beslissingsproces maakt duidelijk dat aan de uiteindelijke keuze van het uit te voeren ontwerp een afweging heeft plaatsgevonden. Met de randvoorwaarden die hieruit voortkwamen moet bij de uitvoering rekening worden gehouden. Deze randvoorwaarden werken ook door in de aard en reikwijdte van het uit te brengen advies.<sup>1</sup>

Kort samengevat moet bij het advies met de volgende relevante randvoorwaarden rekening worden gehouden:

- De keuze voor het boorproces in combinatie met de lokale omstandigheden betekent dat een extra hoogteverschil overwonnen dient te worden - een probleem dat zich toespitst op de hellingpercentages van de tunneltoegangen.
- Besloten is tot de aanleg van roltrappen en liften voor (brom)fietsers.
- Er is gekozen voor aanleg van twee tunnelbuizen.
- Per tunnelbuis is sprake van verkeer in twee richtingen.
- In verband met de veiligheid is gekozen voor een verbod voor (brom)fietsers om de landbouwtunnel te gebruiken.

Het advies dient primair antwoord te geven op de vraag hoe naleving van dat verbod kan worden afgedwongen, zodat wordt uitgesloten dat (brom)fietsers ondanks het verbod toch van de landbouwtunnel gebruik maken.

Ook aan dit advies zijn door de beheerder weer een aantal randvoorwaarden gesteld:

- Geen maatregelen of voorzieningen die op zichzelf gevaar opleveren voor gebruikers (inclusief eventuele overtreeders).
- Geen maatregelen of voorzieningen die tot schades kunnen leiden waarvoor de beheerder wettelijk aansprakelijk kan worden gesteld.
- Geen maatregelen of voorzieningen die afhankelijk zijn van intensieve handhavingsinspanningen en/of controle door of inzet van personeel vereisen.
- Geen maatregelen of voorzieningen die gebruik van de landbouwtunnel door (brom)fietsers onder bepaalde condities en met instemming van de beheerder definitief uitsluiten (bijvoorbeeld bij calamiteiten of langer durende herstel- of onderhoudswerkzaamheden aan de (brom)fiets-tunnelbuis moet dit mogelijk blijven).

<sup>1</sup> In de discussie (hoofdstuk 8) zal nader worden ingegaan op recente ontwikkelingen in de visie op de afwikkeling van het langzaam verkeer, meer specifiek de gedachte dat de bromfiets wellicht het naar de rijbaan kan verhuizen, althans binnen de bebouwde kom. Besproken zal worden in hoeverre deze visie interfereert met de voorgenomen uitvoering van het tweede Heinenoordtunnel project en de wijze waarop de diverse langzaam verkeerscategorieën er gebruik van moeten/mogen maken.

### 3. Huidig en verwacht gebruik door langzaam verkeer

Voor een advies is het van belang om inzicht te hebben in de omvang en samenstelling van zowel de huidige als toekomstige gebruikerspopulatie. Relevante gegevens zijn onder meer de aantallen passanten verdeeld naar wijze van deelname, de verdeling over de dag (onder andere piek-intensiteiten) en de weekdays, en de verdelingen naar herkomst en bestemming.

In opdracht van de Directie Zuid-Holland van Rijkswaterstaat heeft DTV-consultants verkeerstellingen en enquêtes onder gebruikers uitgevoerd. Er zijn summier gegevens uit september 1986 en tellingen en enquêtegegevens van maart 1994 en september 1996, welke door de opdrachtgever beschikbaar zijn gesteld.

In september 1986 werden tijdens de ochtendspits ongeveer 260 fietsers geteld. In augustus van datzelfde jaar maakten dagelijks 30 tot 140 landbouwvoertuigen van de tunnel gebruik. Gedetailleerdere gegevens uit deze periode zijn niet beschikbaar gesteld.

In maart 1994 zijn opnieuw tellingen verricht tussen 07.00 en 18.00 uur. Daarbij zijn voetgangers, fietsers, brom- en snorfietsers en landbouwvoertuigen afzonderlijk geteld. Er is zowel in noordelijke richting (Rotterdam) als in zuidelijke richting (Heinenoord) geteld (de als *Bijlage 1* opgenomen topografische kaart geeft een overzicht van de plaatselijke situatie). Met een totaal aantal passanten van 210 in noordelijke, en van 212 in zuidelijke richting onderscheiden beide rijrichtingen zich niet van elkaar. De getelde passanten bestaan voor ruim 50% uit fietsers, ongeveer één derde is bromfietser (inclusief snorfietsers), ongeveer 10% is landbouwvoertuig en slechts enkele procenten is voetganger. Voor beide richtingen zijn deze cijfers vrijwel gelijk.

De meeste fietsers en bromfietsers in de richting Rotterdam maken gebruik van de tunnel tussen 07.00 en 08.00 uur; het gaat daarbij om 57 fietsers (ongeveer de helft van het dagtotaal) en 27 bromfietsers (bijna 40% van het dagtotaal). Richting Heinenoord zijn deze cijfers voor fietsers 27 (23%) tussen 17.00 en 18.00 uur (meer dan 90% tussen 13.00 en 18.00 uur) en voor bromfietsers 17 (25%) tussen 15.00 en 16.00 uur.

Het maximum aantal landbouwvoertuigen bedroeg destijds vijf per uur. Het herkomstonderzoek onder de passanten gaf het volgende beeld: ongeveer één derde van hen kwam uit de richting Heinenoord en Oud-Beijerland, één derde uit Mijnsheerenland en Puttershoek en eveneens één derde uit Westmaas en Maasland. Van het niet-landbouwverkeer had ruim tweederde Rotterdam als bestemming, 20% Barendrecht en de rest gaf 'elders in de Hoeksche Waard' op als bestemming. Bijna al het landbouwverkeer had de veiling te Barendrecht als bestemming.

De resultaten uit de passantenenquête werden in grote lijnen bevestigd door de cijfers van een telefonisch uitgevoerde enquête (het aandeel 'Barendrecht' als bestemming is hooguit iets groter).

In september 1996, om precies te zijn in de periode van 23 tot en met 29 september, zijn zowel in noordelijke als zuidelijke richting (deels 24-uurs) tellingen uitgevoerd (Baan, 1997). Op zaterdag en zondag zijn behalve in de noord/zuid- en zuid/noord-richting ook in oost/west-richting tellingen

uitgevoerd. Voorts is onder passanten uitsluitend in zuid/noord-richting een enquête gehouden, waarin naar herkomst, bestemming, motief en frequentie werd gevraagd.

Op doordeweekse dagen (met uitzondering van vrijdag) werden in beide richtingen ongeveer 600 passanten geteld. Ongeveer tweederde hiervan was fietser, ongeveer een kwart bromfietser of snorfietser en ongeveer 6% een landbouwvoertuig. Het aantal voetgangers bleek verwaarloosbaar klein (nog geen 1%). Hoewel slechts op twee dagen 24 uur werd geteld, bestaat de indruk dat het aantal passanten tussen 19.00 en 07.00 uur gering is. Het drukste uur in noordelijke richting (Rotterdam) bleek met 229 fietsers en 25 bromfietzers maandag tussen 07.00 en 08.00 uur. In zuidelijke richting (Heinenoord) was het drukste uur donderdag tussen 17.00 tot 18.00 uur, met 147 fietsers en 34 bromfietzers. De frequenties van het landbouwverkeer bleven per uur over alle werkdagen beneden de tien. In het algemeen is in noordelijke richting sprake van een duidelijke ochtendspits, het verkeer in zuidelijke richting is meer gespreid over de middag. Dit hangt samen met het relatief grote aandeel scholieren. Deze hebben in het algemeen sterker variërende eindschooltijden. De duidelijke concentratie op woensdagmiddag (piek in zuidelijke richting tussen 13.00 en 14.00 uur) is daar eveneens mee verklaard. Op zaterdag zijn totaal 430 passanten geteld en op zondag 180. Zaterdag en zondag zijn er geen duidelijke piekuren. Het aandeel bromfietzers is in het weekend met ongeveer eenderde ten opzichte van de werkdagen relatief iets groter, het aandeel fietsers daarentegen relatief lager. Dit kan worden verklaard door het ontbreken van fietsende scholieren.

Behalve de hiervoor besproken noord/zuid- en zuid/noord-tellingen zijn in het weekend ook tellingen verricht op het oost/west-traject over 'de koppen' van de huidige tunnelingangen. In totaal bleken er op zaterdag 455 en op zondag 162 passanten te zijn geteld. Op zaterdag was driekwart hiervan fietser, 5% bromfietser en 6% voetganger; op zondag bleek ongeveer de helft fietser, 4% bromfietser en 45% (!) voetganger te zijn geweest. Blijkbaar maken voornamelijk fietsers van het oost/west-traject gebruik (recreatief verkeer). Een deel van dit traject is trouwens verboden voor bromfietzers, al blijkt uit de telling dat dit verbod wel wordt overtreden. Het sterk afwijkende aandeel voetgangers heeft volgens de beheerders te maken met een 'open dag' bij het tunnelproject, en moet dan ook als incidenteel worden beschouwd.

Verreweg de meeste passanten op het zuid/noord-traject komen van huis. De herkomstcijfers luiden als volgt: 60% komt uit richting Heinenoord en Oud-Beijerland, 20% uit de richtingen Mijnsheerenland/Westmaas en Maasdam/Puttershoek. Zeventig procent had als bestemming Rotterdam en circa 30% Barendrecht. Ook naar het reismotief is gevraagd: bijna 45% van de verplaatsingen betrof woon/school-verkeer, bijna 40% woon/werk-verkeer. Tachtig procent van de passanten gaf aan wekelijks vijf of meer dagen de tunnel in beide richtingen te gebruiken.

Omdat de gegevens van de diverse tellingen niet op dezelfde of vergelijkbare wijze tot stand zijn gekomen, zijn ze ongeschikt om de ontwikkelingen in de beschouwde periode nauwkeurig te beschrijven. Evenmin kan op basis van de beschikbare tellingen een herkomst/bestemmingsmatrix worden samengesteld. Wel bestaat een duidelijke indruk over de belangrijkste

verkeersbewegingen van het langzaam verkeer door de tunnel. Daarnaast kan ook seizoensgebondenheid van de tellingen niet worden uitgesloten. Voor fietsers is dat evident, maar ook voor landbouwverkeer kan daar sprake van zijn in verband met pieken tijdens oogstperioden.

Samenvattend kan daarom slechts het volgende globaal en enigszins speculatief worden vastgesteld:

- Het totaal aantal passanten bedraagt ongeveer 600 per werkdag (zaterdag tweederde en zondag eenderde hiervan) en is over de laatste twee jaar iets toegenomen.
- Ongeveer de helft van de passanten is fietser, tussen een kwart en eenderde brom/snorfietser en ongeveer 5 tot 10% is landbouwverkeer (bij de voetgangers gaat het om slechts enkele procenten).
- De grootste drukte van fietsers en bromfietsers in noordelijke richting (Rotterdam) ligt tussen 07.00 en 08.00 uur (fietsers ruim 200; bromfietsers tussen de 25 en 30; landbouwverkeer nooit meer dan 10). In zuidelijke richting is meer spreiding te zien.
- De belangrijkste herkomstrichting (in het zuid/noord-verkeer) is die van Heinenoord + Oud-Beijerland (ongeveer 60%), de belangrijkste bestemmingsrichting Rotterdam (ruim tweederde). De avondstromen zijn globaal gespiegeld: Ruim tweederde komt uit Rotterdam, 60% gaat richting Heinenoord en Oud-Beijerland.
- Het landbouwverkeer bestaat vrijwel geheel uit verkeer naar en van de veiling in Barendrecht.
- De meeste passanten zijn regelmatige (dagelijkse) gebruikers van de tunnel.
- In het weekend is het aandeel bromfietsers op het totaal aantal passanten wat groter dan door de week. Dit geldt zowel voor het zuid/noord- als het noord/zuid-traject.
- Het oost/west-verkeer (en visa versa) bestaat voornamelijk uit fietsers, waarschijnlijk met een recreatieve bestemming.

### *Conclusie*

Vergeleken met ander specifieke woon/werk-fietsroutes is er niet echt sprake van een druk (brom)fietsersverkeer. Het aandeel bromfietsers is echter aanzienlijk. De zuid/noord-route is het belangrijkste. Het merendeel van de betrokkenen maakt dagelijks van de tunnel gebruik. Gezien de aard van de gebruiksmotieven (woon/werk en school/huis), onbekende seizoensinvloeden en fluctuaties in het landbouwverkeer kunnen concentraties in het gebruik voorkomen (met name gedurende de ochtendspits in noordelijke richting).

## 4. Mogelijke maatregelen en voorzieningen

Op dit moment zijn nog geen direct vergelijkbare projecten gerealiseerd waarvan de ervaringen zonder meer aan het uit te brengen advies kunnen bijdragen. Wel is op grond van algemene (verkeerstechnische) ervaring gebleken dat vormgeving van de infrastructuur ontwikkeling van gewenst gedrag kan ondersteunen. Bij sterk fysiek werkende voorzieningen kan zelfs sprake zijn van 'afdwingen' van gewenst en/of vrijwel uitsluiten van ongewenst gedrag. Bij (her)inrichting van verblijfsgebieden wordt van dergelijke mogelijkheden op grote schaal gebruik gemaakt.

### 4.1. Vormgeving van de tunnelritten

Als eerste stap kan dan ook bij dit tunnelproject worden gedacht aan de lengte en vormgeving van de inritten van beide tunnels. Enerzijds kan het gebruik van de (brom)fietstunnel door (brom)fietsers worden gestimuleerd door de aanrijroute zo (brom)fietsvriendelijk mogelijk te maken. Anderzijds kan het verbod tot gebruik van de landbouwtunnel worden ondersteund door de keuze voor de desbetreffende aanrijroute te ontmoedigen door deze juist '(brom)fietsonvriendelijk' te maken.

De effectiviteit van dit principe (ook wel bekend onder de term 'pull and push'-maatregelen) wordt onder andere bepaald door de afstand waarover de beide aanrijroutes fysiek worden gescheiden (met andere woorden: de afstand van splitsingspunt van beide aanrijroutes tot de respectieve tunnelingangen). Maar ook de invulling die aan de eerder genoemde begrippen '(brom)fietsvriendelijk' en '(brom)fietsonvriendelijk' wordt gegeven, bepalen dat effect.<sup>2</sup>

In welke mate (brom)fietsers worden ontmoedigd de landbouwtunnel te gebruiken, is mede afhankelijk van de door hen ervaren intensiteit van de fysieke inwerking van de op de aanrijroute aangebrachte infrastructurele voorzieningen. Uiteraard speelt ook de dichtheid van deze voorzieningen een rol. Anders gezegd: (brom)fietsers zullen eerder geneigd zijn een voor hen bedoelde route ook inderdaad te volgen als die hen op een comfortabele en directe manier en langs een aantrekkelijke omgeving naar de voor hen bestemde tunnelingang brengt. Zeker als het (verboden) alternatief naar de landbouwtunnel bestaat uit een minder aantrekkelijke, minder comfortabele en minder directe aanrijroute, waarop men als (brom)fietsers bovendien geconfronteerd wordt met fysiek ongemak veroorzakende infrastructurele voorzieningen.

Waarschijnlijk zullen vooral de regelmatige tunnelgebruikers onder de (brom)fietsers het nadeel van het ongemak dat het gebruik van de landbouwtunnel met zich meebrengt, afwegen tegen de mogelijke tijdswinst die zij denken te kunnen maken door niet tweemaal van de roltrappen of liften gebruik te maken.

<sup>2</sup> Hoe aan de hier gebruikte termen '(brom)fietsvriendelijk' en '(brom)fietsonvriendelijk' inhoud wordt gegeven, wordt in hoofdstuk 5 nader beschreven.



#### 4.2. Vroegtijdige splitsing van de aanrijroutes

Bij nadere beschouwing van het voorgelegde ontwerp blijken de splitsingen van de beide aanrijroutes zowel aan de noord- als aan de zuidzijde relatief dicht bij de tunnelingangen te liggen. Mogelijkheden voor aanleg van fysiek werkende voorzieningen op de aanrijroute van de landbouwtunnel en de te realiseren effecten zijn daardoor beperkt. Gezien de terreinomstandigheden en de aard van de aan te brengen groenvoorzieningen hebben de gebruikers vanaf de voorgenomen splitsingspunten ook een vrij uitzicht op ingangen van beide tunnelbuizen.

De consequenties van overtreding van het verbod zijn in de geschetste situatie relatief gemakkelijk te overzien vanaf de splitsingspunten.

(Brom)fietsers komen daardoor gemakkelijker tot het besluit even een 'doorsteekje' te nemen. Zeker als zij menen een (mogelijk reeds ervaren) vertraging vanwege de roltrappen of liften te kunnen ontlopen ten koste van een door hen als relatief gering ingeschat ongemak. Daar komt nog bij dat in dat geval slechts een beperkte afstand waarover overtreding van het verbod kan worden waargenomen hoeft te worden afgelegd.

Daarom is het van belang de aanrijroutes voor beide verkeerssoorten vroegtijdig en ook fysiek te scheiden. De afweging bij de routekeus zal op het splitsingspunt eerder leiden tot het volgen van de aanbevolen route en de kans op het naleving van het verbod zal groter zijn (de afstand waarover negeren van het verbod kan worden waargenomen is groter en daarmee de drempel voor overtreding wellicht hoger!).

Bovendien levert een vroegtijdige scheiding van beide verkeerssoorten op de aanrijroute op zichzelf al een bijdrage aan de veiligheid van de (brom)fietsers, omdat confrontaties met landbouwverkeer op dat deel van het traject in ieder geval al worden vermeden. Voor nadere uitwerking van de aan te bevelen aanrijroutes wordt verwezen naar hoofdstuk 6.

#### 4.3. Bebording en waarschuwingstekens

Het positieve effect op de keuze voor het gebruik van de juiste tunnelbuis door een relatief vroegtijdige fysieke scheiding van de beide aanrijroutes en het aanbrengen van infrastructurele voorzieningen kan door bebording en waarschuwingstekens of -signalen worden ondersteund. Deze bebording moet primair en eenduidig het eerder besproken verbod aangeven.

Voorts kan worden aangegeven *waarom* dit verbod is ingesteld. Met andere woorden: het moet voor potentiële overtreders duidelijk zijn welk gevaar het negeren van het verbod voor hen oplevert.

#### 4.4. Afsluitende voorzieningen

Als laatste in een serie van mogelijk te nemen maatregelen op infrastructureel gebied zou een systeem kunnen worden aangebracht dat gebruik van de landbouwtunnel door (brom)fietsers vrijwel fysiek onmogelijk maakt. Een dergelijke oplossing kan bestaan uit een afsluitboom, afsluithek of een andere afsluitende voorziening. Dergelijke systemen kunnen eventueel bediend worden via elektronische besturing op basis van detectiesystemen. Een voorbeeld is een permanente afsluiting van de landbouwtunnel die slechts wordt opgeheven door naderende landbouwvoertuigen die bijvoorbeeld een detectielus passeren.

De risico's voor 'meelifende' (brom)fietsers die alle aanwijzingen, raadgevingen en zelfs het verbod tot nu toe hebben genegeerd moeten uiteraard zoveel mogelijk worden beperkt. Hierbij wordt gedacht aan een dusdanige uitvoering van de voorziening, waarbij de gevolgen van een eventuele aanrijding door (brom)fietsers beperkt blijven ('botsvriendelijk').

De afsluiting kan worden gecombineerd met een waarschuwingssignaal; ofwel visueel, ofwel akoestisch, of beide. Voor diverse doeleinden worden dergelijke voertuiggestuurde systemen in de praktijk gebruikt. Hoewel het hier om een vrij specifieke toepassing zou gaan en wellicht enige aanpassing van bestaande systemen nodig is, zijn waarschijnlijk geen problemen van betekenis bij de uitvoering te verwachten. Voorop staat dat gekozen zou moeten worden voor een automatisch functionerend systeem, maar in verband met calamiteiten en tijdelijk ander gebruik van de tunnel dient de beheerder de installatie wel buiten gebruik te kunnen stellen (met waarschuwing voor de tunnelgebruikers).

Ook moet worden voorzien in waarschuwing bij storingen in het systeem. Een controle-monitor, die de tunnelingangen in de controlekamer van het tunnelcomplex voor de beheerder in beeld brengt, kan aan de veiligheid bijdragen. In ieder geval moet het flankerende waarschuwingssysteem zodanig duidelijk zijn voor iedere mogelijke tunnelgebruiker, dat de beheerder bij ontstaan van schade of letsel niet wettelijk aansprakelijk is volgens de vigerende wetgeving (en jurisprudentie).

#### 4.5. Voorzieningen voor calamiteitenvervoer

Een bijkomend punt van aandacht bij uitvoering van de toevoeren vormt het 'calamiteitenvervoer'. In de huidige situatie vindt dit calamiteitenvervoer vanuit de Eerste Heinenoordtunnel voor een deel plaats via de rondweg (rond de tunnelingangen) en de landbouwweg (de toekomstige aanrijroute voor de landbouwtunnel).

In de nieuwe situatie moet het calamiteitenvervoer ook gegarandeerd zijn. Bij de gesuggereerde uitvoering van de aanrijroutes zou hierin kunnen worden voorzien door uitwisselingspunten tussen de bestaande calamiteitenroutes en de nieuwe aanrijroutes. In de aanbevolen (ondoorrijdbare) fysieke scheiding zullen hiervoor voorzieningen moeten worden getroffen (bijvoorbeeld door constructies die door de beheerder en/of personeel van hulpverlenende instanties kunnen worden geopend).

#### 4.6. Voorlichting en educatie

Tot nu toe zijn uitsluitend maatregelen en voorzieningen in de infrastructuurle sfeer, alsmede een verbod op het gebruik van de landbouwtunnel door (brom)fietsers aan de orde geweest. Voor ondersteuning van en aanvulling op genoemde maatregelen en voorzieningen kan een rol zijn weggelegd voor educatieve en voorlichtende activiteiten.

Daarbij kan de beheerder zelf initiatieven ontplooiën, maar ook ligt er een taak voor maatschappelijke organisaties, belangenvertegenwoordigers en onderwijsorganisaties. Ook de bestuurlijke organen en politie van omliggende gemeenten en waterschappen zouden een initiërende taak kunnen uitvoeren op dit gebied.

In de fase van het bouwproces en de openstelling kunnen ook diverse (ook lokale) media worden ingeschakeld bij de voorlichting. De eerste periode na

openstelling zou door de politie bijvoorbeeld extra toezicht kunnen worden uitgeoefend. Overtreders van het verbod zouden dan niet in de eerste plaats moeten worden bekeurd, maar vooral uitleg moeten krijgen over het (veiligheids)risico wat zij door hun onjuiste gedrag lopen. Het accent bij dit (tijdelijk) geïntensiveerde toezicht zou met het oog op beperkt beschikbare mankracht vooral kunnen liggen op de ochtendspitsperiode.

Primair ligt er al een mogelijkheid tot communicatie bij het publieksinformatiecentrum bij het tunnelproject zelf. Door in diverse stadia van de bouw 'open dagen' te beleggen ontstaat een mogelijkheid het publiek vooraf van de bedoeling van het juiste gebruik en de risico's van het oneigenlijke gebruik van beide tunnelbuizen te overtuigen. De gezamenlijke inspanningen op voorlichtend en educatief terrein dienen te worden gecoördineerd en verwerkt in een *communicatieplan*.

## 5. Wanneer is een infrastructuur fietsvriendelijk (en -veilig)?

### 5.1. Inleiding

'Fietsvriendelijk' en 'fietsveilig' zijn begrippen die nadere toelichting vergen. Een voorziening mag het predikaat 'fietsvriendelijk en -veilig' krijgen als maximaal rekening wordt gehouden met de eigenschappen, mogelijkheden en beperkingen van de fietser en de (zwaarte en complexiteit) van zijn/haar rijtaak.

Fietsers zijn relatief kwetsbare verkeersdeelnemers. Hoewel ze wendbaar en flexibel zijn en relatief weinig ruimte nodig hebben, is hun stabiliteit maar beperkt en is hun vervoermiddel in het algemeen matig afgeveerd, waardoor oneffenheden in het wegdek slecht worden verwerkt. Fietsers zijn bovendien nogal gevoelig voor weersinvloeden (zoals wind, slecht zicht en gladheid) en turbulentie veroorzaakt door andere voertuigen.

De verkeerstaak van de fietser is veeleisend: men moet z'n evenwicht bewaren, zich met eigen spierkracht voortbewegen en tegelijkertijd rekening houden met het overige verkeer om zich te kunnen handhaven.

Een fietsvriendelijke en veilige infrastructuur scheidt fietsers van zwaar- en snelverkeer, biedt zo mogelijk enige beschutting tegen weer en wind en is voorzien van een vlak wegdek met geringe rolweerstand. In een fietsvriendelijke infrastructuur passen geen lange en steile hellingen en er mogen geen omwegen van enige betekenis in voorkomen.

Strikt genomen passen roltrappen en liften dus niet in een werkelijk fietsvriendelijke infrastructuur; deze voorzieningen dwingen immers tot afstappen, leiden daardoor tot tijdverlies en kunnen bovendien aan technische storingen onderhevig zijn. Als bijkomende nadelige effecten kunnen nog hoogtevrees en claustrofobische reacties het gevolg zijn. Bij noodzakelijke toepassing van genoemde voorzieningen dient aan deze aspecten extra zorg te worden besteed. Verder moeten alle belangrijke bestemmingen via een fietsvriendelijke infrastructuur bereikt kunnen worden.

Ten slotte mag de toch al relatief complexe verkeertaak van fietsers, zowel in fysieke als mentale zin, niet noodloos worden verzwaaard.

In de ontwerpwijzer voor een fietsvriendelijke infrastructuur (C.R.O.W - publikatie 74, augustus 1993) zijn op basis van beschikbare kennis en ervaring de meest essentiële eisen uitgewerkt waaraan een dergelijke infrastructuur moet voldoen. Voor zover relevant voor het advies inzake de toeleidingswegen van de Heinenoordtunnel, worden deze eisen in de volgende paragrafen toegelicht.

### 5.2. Hoofdeisen aan een fietsvriendelijke infrastructuur

De belangrijkste eisen waaraan een fietsvriendelijke infrastructuur moet voldoen kunnen kort worden samengevat in de volgende hoofdeisen.

1. Samenhang
2. Directheid
3. Aantrekkelijkheid
4. Veiligheid
5. Comfort

'Samenhang' wil zeggen dat fietsroutes dienen aan te sluiten op het omringende fietsnetwerk en alle belangrijke bestemmingen en voorzieningen via ononderbroken fietsroutes bereikbaar moeten zijn.

'Directheid' betekent dat onnodig omrijden wordt voorkomen (omrijfactor minder dan 1,2). 'Aantrekkelijkheid' houdt in dat de vormgeving en inpassing in de omgeving zodanig zijn dat het gebruik van de route ook als aantrekkelijk en sociaal veilig wordt ervaren. Met 'veiligheid' wordt zowel subjectieve als objectieve veiligheid bedoeld en deze eis betekent in de praktijk bij voorkeur geen menging met andere verkeerssoorten.

'Comfort' ten slotte, betekent dat een vlot en comfortabel doorstromend fietsverkeer is gegarandeerd. Dit laatste wil onder meer zeggen dat sprake is van een ontwerpsnelheid van 25 tot 30 km/uur, discontinuïteiten en steile hellingen ontbreken, een vlak en goed drainerend wegdek aanwezig is, voldoende breedte beschikbaar is om naast elkaar te fietsen (ook bij tegenliggers) en enige beschutting tegen bijvoorbeeld windhinder aanwezig is.

### 5.3. Afzonderlijke ontwerpelementen

#### 5.3.1. Wegdek

In het ontwerp van fietsinfrastructuur is *continuïteit* een belangrijke factor. Deze wordt bevorderd door toepassing van één soort wegdek en ontbreken van discontinuïteiten. Toepassing van een signaalkleur (een rode kleur voor fietspaden wordt al veel toegepast) kan die continuïteit en de duidelijkheid ondersteunen. Het wegdek moet tot gebruik door fietsers 'uitnodigen'. Het gebruikte materiaal moet een geringe rolweerstand opleveren, de toegepaste materialen moeten niet leiden tot oneffenheden. Het wegdek moet voldoende stroef zijn en er mag geen water op blijven staan. Een deklaag van asfaltbeton (of cementbeton) heeft de voorkeur boven tegels of klinkers. Deze laatste afwerking is minder vlak en geeft grotere kans op verzakkingen en andere oneffenheden. Als toepassing van tegels onvermijdelijk is, dan dienen deze in ieder geval niet te worden gelegd in een verband met langsvogen en voorzien van goede kantopsluitingen. Voor een blijvende vlakheid van het wegdek is een goede en drainerende fundering nodig, waarbij rekening moet worden gehouden met incidenteel gebruik door zwaardere voertuigen in verband met onderhoud, gladheidsbestrijding en dergelijke.

Voorkomen moet worden dat het fietspad boven kabels en leidingen wordt aangelegd. Bij calamiteiten moet het wegdek worden opgebroken en bij herstel ontstaan vrijwel altijd oneffenheden, die voor fietsers erg hinderlijk zijn.

#### 5.3.2. Berm en groenvoorziening

Bij voorkeur moeten de bermen over zeker één meter obstakelvrij worden gehouden. Met het oog op uit de koers raken van de gebruikers is het wenselijk de bermen over diezelfde afstand berijdbaar te maken. Bij aanleg van de fundering moet daarmee al rekening worden gehouden.

Groenvoorzieningen maken het fietspad in het algemeen aantrekkelijker en dragen bij aan een betere inpassing in de directe omgeving. Omringende beplanting kan bovendien beschutting geven tegen de wind en eventuele verblinding vanuit de omgeving (bijvoorbeeld de snelweg) tegengaan.

De aanwezige beplanting mag op zichzelf geen storende zichtbelemmering opleveren. Een zichtafstand van ongeveer veertig meter zou voldoende zijn op een rijwielpad met gemengd gebruik door fietsers en bromfietzers in twee richtingen.

Ook mag de groenvoorziening niet zo dicht zijn dat 'ongure' personen zich aan het zicht kunnen onttrekken. Hierdoor zou de sociale veiligheid weer verminderen. Lage struiken mogen vanwege deze overweging niet binnen een afstand van vijf meter vanaf de wegrand worden geplant. Voor bomen geldt dat in iets mindere mate, mits langs de stammen vrij uitzicht mogelijk is. Wel moet rekening worden gehouden met wegdekschade door wortelvorming. Het aspect onderhoud (frequentie van onder andere snoeien en de kosten) speelt hierin een rol.

Opgemerkt moet worden dat de sociale veiligheid in een omgeving zoals de Heinenoordtunnel toch geen hoge score zal kunnen halen, omdat er nauwelijks woningen of bedrijven zijn, het naburige autoverkeer geen rechtstreeks zicht op de fietspaden rond de tunnelingangen heeft en het feitelijk gebruik van de fietstunnel zelf 's avonds beperkt zal zijn. De sociale controlefactor zal relatief gering zijn. Het is de vraag of het uit oogpunt van sociale veiligheid beoogde open karakter van de tunnelomgeving een bijdrage van betekenis aan een aantrekkelijke fietsinfrastructuur betekent. Vermoedelijk wordt de aantrekkelijkheid eerder verhoogd door beschutting biedende beplanting en bossages.

### 5.3.3. *Overige voorzieningen langs de aanrijroutes*

Samenhang en directheid zijn eveneens hoofdeisen waaraan een fietsvriendelijke infrastructuur moet beantwoorden. De aanrijroutes moeten goed en duidelijk aansluiten op het bestaande fietsvoorzieningsnet in de directe omgeving. Dit betekent dat langs de aanrijroutes duidelijk moet worden aangegeven in welke richting de belangrijkste bestemmingen liggen en op welke wijze de nieuwe oeververbinding is opgenomen in het regionale fietsnetwerk. De te plaatsen wegwijzers moeten op voor fietsers juiste hoogte staan en eventueel van openbare verlichting worden voorzien (in combinatie met reflecterende kantstrepen). Onderscheid tussen kortste en eventuele toeristische routes is - gezien de gemengde functie van de tunnel - wenselijk. Gedetailleerde afstands aanduidingen kunnen voor de gebruikers een hulpmiddel zijn bij de routekeus. De meeste fietsers - zeker in het woon/werk en woon/school verkeer - zullen kiezen voor de kortste en daardoor meestal ook snelste route.

Uitgangspunt is dat het ingangsbouw voldoende beschutting biedt om te schuilen; aparte wachthokjes zijn daarom overbodig. Gebruik van de aanrijroute van de fietstunnel - en daarmee het gebruik van de fietstunnel - kan wel aantrekkelijker worden gemaakt door inrichten van een aantrekkelijke rustpunten (bijvoorbeeld een bank in combinatie met een overzichtskart of aanplakbord met voor de doelgroepen interessante mededelingen).

Een op zichzelf staand aspect is de openbare verlichting langs de aanrijroutes en rond de tunnelingang(en). Aangezien een aanzienlijk deel van de verplaatsingen van fietsers door de tunnel betrekking heeft op woon/werk- en woon/schoolverkeer (en d't afhankelijk van het seizoen deels bij duisternis plaatsvindt), is openbare verlichting noodzakelijk - minimaal vanaf het splitsingspunt vanwege de daar te maken keuze. De openbare verlichting kan in dit geval als multi-functioneel worden beschouwd.

Primair staat verlichting van het wegdek. Verder kan de verlichting de te volgen route verduidelijken (geleiding), obstakels en medegebruikers aanlichten (herkenbaar maken), de oriëntatie verbeteren en de sociale veiligheid vergroten. Als uitgangspunt kan een waarnemingsafstand van twintig tot veertig meter worden genomen. Een relatief hoog verlichtingsniveau verkleint de kans op verblinding (contrastvermindering niveaus voertuigverlichting en openbare verlichting).

In aanbevelingen van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSvV) is sprake van een horizontale verlichtingssterkte op het wegdek van 7 lux. Hoewel minder gemakkelijk te meten, is echter de luminantiewaarde relevanter. Deze is onder meer afhankelijk van de verlichtingssterkte, de reflectiewaarde van het toegepaste wegdek oppervlak en de 'kleur' licht. Een waarde van bijvoorbeeld  $L = 0,2 \text{ cd/m}^2$  is voor een vrijliggend (brom)-fietspad een goede waarde. In verband met de herkenbaarheid (een aspect van de sociale veiligheid) dient bij voorkeur geen monochromatisch licht (natriumlicht), maar wit licht te worden toegepast.

Verder is een zekere gelijkmatigheid (de verhouding licht/donker op het wegdek; langsgelijkmatigheid) van belang. De NSvV geeft hier als norm dat de laagste waarde niet minder mag zijn dan eenderde van de maximumwaarde (als voorbeeld  $U_l = 0,30$ ).

#### 5.3.4. *Snelheidsbeperkende voorzieningen voor bromfietzers en landbouwverkeer*

In het duotunnelontwerp is gekozen voor volledige scheiding van (brom)-fiets- en landbouwverkeer. Dit uitgangsprincipe kan uiteraard ook voor de aanrijroutes naar beide tunnelbuizen worden gehanteerd.

Het is evenwel nog de vraag of de lokale omstandigheden realisering van volledig kruisingsvrije aanrijroutes mogelijk maakt. Mocht kruising van beide aanrijroutes niet te vermijden zijn, dan zal in ieder geval de snelheid van de kruisende verkeerssoorten op het kruisingspunt beperkt moeten zijn. De (brom)fietsersroute dient daarbij visueel (wegdek, niveau en eventueel kleur) door te lopen en voorrang te krijgen op het landbouwverkeer. In diverse steden (onder andere Zoetermeer en Gouda) zijn dergelijke fietsvriendelijke voorrangssituaties al in de praktijk gebracht en zij functioneren bevredigend.

Het dient te worden overwogen bij nadering van de (beide) tunnelingangen snelheidsremmende voorzieningen aan te brengen: voor de landbouw tunnel om de naderingssnelheid te beperken in verband met de voertuiggestuurde slagboom, voor de (brom)fiets tunnel omdat afgestapt moet worden bij het binnengaan van de entreehal waar zich de roltrappen en lift bevinden. Voor matiging van de snelheid van bromfietzers kan de speciale bromfietsdrempel worden toegepast (ASVV 1996, p. 673).

## 6. Keuze van de trajecten van de aanrijroutes

### 6.1. (Hoofd)aanrijroute noordzijde

Afweging van 'risico's' heeft geleid tot de overweging dat gebruik van de landbouwtunnel door bromfietzers en fietsers ongewenst is en daarom zal worden verboden. Ondersteuning of afdwinging van dit verbod door vormgeving en infrastructurele voorzieningen zou noodzakelijk kunnen zijn, zo is in hoofdstuk 4 betoogd.

Het meest effectief zal zijn een (in twee richtingen te berijden) vrijliggend (brom)fietspad al te laten beginnen bij de kruising parallelweg/Kilweg en wel aan de oostzijde van die parallelweg (zie de als *Bijlage 2* opgenomen situatiekaart, punt A). De scheiding van parallelweg (de aanrijroute voor het landbouwverkeer) en bedoeld vrijliggend fietspad moet niet alleen visueel, maar ook fysiek zijn. Met andere woorden: 'doorsteekjes', zeker in de nabijheid van de tunnelingang, moeten onmogelijk zijn. Dit betekent dus: scheiding uitgevoerd in de vorm van een hekwerk of niet-doorkruisbare beplanting.

Het vrijliggende fietspad dient te voldoen aan de eisen zoals te stellen aan een fietsvriendelijke infrastructuur (zie hoofdstuk 5). Onder meer moet rekening worden gehouden met bochtstralen van minimaal 25 meter.

De parallelweg kan eventueel worden voorzien van een klinkerbestrating en/of plaatselijk voorzien van een (brom)fietsonvriendelijke 'ribbelstructuur' of bromfietsdrempels.

Het aanbrengen van genoemde bromfietsonvriendelijke voorzieningen kan mogelijk worden gefaseerd op grond van evaluatie in de praktijk.

De uitvoering van de voorgestelde opeenvolgende stappen kan afhankelijk van gebleken noodzaak in de praktijk plaatsvinden.

De over relatief lange afstand gerealiseerde scheiding kan misschien al voldoende zijn om het gewenste keuzegedrag te realiseren. In ieder geval heeft deze vormgeving van de aanrijroute als voordeel dat (brom)fietsers en landbouwverkeer elkaar voor de tunnel niet meer hoeven te kruisen.

Met name de veiligheid van de (brom)fietsers is hiermee gediend.

Consequentie is wel dat ter hoogte van de Achter Zeedijk (*Bijlage 2*, punt B) een aanvullend 'kunstwerkje' in de vorm van een viaduct nodig is.

Op basis van de resultaten van de tellingen en herkomst- en bestemmingsonderzoek is het aannemelijk dat verreweg de meeste gebruikers - zeker in het woon/werk- en woon/school-verkeer van deze (hoofd)aanvoerroute gebruik kunnen en zullen maken.

### 6.2. (Hoofd)aanrijroute zuidzijde

Een vergelijkbare oplossing aan de zuidzijde bestaat uit aanleg van een (in twee richtingen te berijden) vrijliggend (brom)fietspad aan de oostzijde van de parallelweg, beginnend bij de kruising Blaaksedijk (*Bijlage 2*, punt C). Deze oplossing biedt vergelijkbare voordelen als de hiervoor gesuggereerde oplossing aan de noordzijde. Gezien het aanrijpatroon dat uit de verdeling naar herkomsten valt af te leiden (een kleiner aandeel fietsers over deze route) en het ontbreken van een direct uitzicht op de tunnel -



ingangen bij het oorspronkelijk voorgenomen splitsingspunt van (brom)-fiets- en landbouwaanrijroute, ligt deze zuidkant-oplossing echter wel wat minder voor de hand.

In de huidige situatie is de route vanuit Heinenoord over de Blaaksedijk (*Bijlage 2, D*) naar het begin van het eventueel aan te leggen vrijliggende (brom)fietspad (*Bijlage 2, punt C*) minder aantrekkelijk; bovendien brengt zij enig omrijden met zich mee ten opzichte van de huidige route langs de 'kop' van de tunnel (*Bijlage 2, E*). Voor definitieve uitvoering van deze oplossingsvariant (vrijliggend (brom)fietspad vanaf Blaaksedijk) is nader onderzoek op basis van een actuele verdeling naar herkomsten van potentiële gebruikers uit die richting wenselijk. Door middel van een aansluitende enquête kunnen tevens opvattingen onder deze gebruikers worden geïnventariseerd.

Overleg met de lokale wegbeheerder en eventueel een voorlichtings-respectievelijk inspraakronde voor gebruikers is nuttig. Met name dienen ook de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in het gearceerde gebied (*Bijlage 2, F; Westzomerlandse polder*) in de overwegingen ten aanzien van de zuidelijke aanrijroute te worden betrokken, alvorens een definitieve keuze te maken.

Rest de vraag of er (brom)fietsvriendelijke voorzieningen op het aanrijtraject van de landbouwtunnel aan de zuidkant aangebracht moeten worden. Ook hier kan worden overwogen dit mede afhankelijk te stellen van de praktijkervaringen na openstelling van de beide tunnels en het door de gebruikers ontwikkelde routekeuze-gedrag. Het is mogelijk dat de voordelen van een (brom)fietsvriendelijk aangelegd vrijliggend fietspad, in combinatie met vroegtijdige scheiding van verkeerssoorten en de daardoor grotere controlemogelijkheid op naleving van het aangekondigde verbod, ook hier al voldoende zijn om het gebruik van de landbouwtunnel door fietsers en bromfietzers te voorkomen.

### 6.3. Overige aansluitingen noordzijde

Op de hiervoor gesuggereerde noordelijke hoofdaanrijroute sluit een fietspad uit de richting Vredepolder aan (*Bijlage 2, punt G*). Dit 'rijwielpad' (*Bijlage 2, H*) vervult niet alleen de functie van aanrijroute uit de richting Heerjansdam, maar heeft tevens een belangrijke recreatieve functie. Hoewel dit pad uitsluitend voor fietsers is bestemd, zijn er bij tellingen toch bromfietzers waargenomen.

Het fietspad in kwestie is in het woon/werk- en huis/school-verkeer duidelijk ondergeschikt aan de hoofdaanrijroute. In de aansluiting met deze hoofdaanrijroute dient dit dan ook tot uitdrukking te worden gebracht; bijvoorbeeld door het secundaire pad smaller uit te voeren en ter plaatse van de aansluiting een afwijkend wegdek (eventueel met een afremmend effect) te geven, waardoor gebruikers er attent op worden gemaakt dat zij een belangrijke route naderen met relatief veel sneller rijdende bromfietzers. Ook door de belijning van de hoofdaanrijroute kan het doorgaande karakter worden onderstreept.

Een tweede secundair pad vanuit de Jan Gerritsepolder (*Bijlage 2, I*) geeft via de 'kop' van de (huidige) tunnel aansluiting op het pad uit Heerjansdam en via dit pad op de noordelijke hoofdaanrijroute.

Uit de tellingen blijkt dat het aandeel (brom)fietsverkeer dat dagelijks van dit pad gebruik maakt relatief beperkt is. In het weekend heeft deze verbinding echter een sterke recreatieve functie, met name voor fietsers. De eisen wat fietsvriendelijkheid betreft zijn voor deze route belangrijk; de eis met betrekking tot directheid is echter wat minder dominant, gezien de aard van het gebruik. Aan enig omrijden wordt door de gebruikers wellicht wat minder zwaar getild. Gezien het overwegend recreatieve gebruik kan volstaan worden met een wat lagere ontwerpsnelheid als voor de hoofdaanrijroute. Een geringere bochtstraal (van circa vijftien meter) is eveneens aanvaardbaar (zie details C.R.O.W-ontwerpwijzer).

#### 6.4. Overige aansluitingen zuidzijde

Hoeveel (brom)fietsers ondanks de aanleg van de zuidelijk hoofdaanrijroute gebruik zullen blijven maken van de route via de 'kop' van de huidige tunnel, moet nog worden afgewacht (zie suggestie nader onderzoek, § 6.2). Er moet rekening mee worden gehouden dat een aanzienlijk aantal (brom)fietsers uit de richting Heinenoord en Oud-Beijerland de huidige route langs de tunnelkop (*Bijlage 2, E*) zullen blijven gebruiken. De eis van boogstralen van minimaal 25 meter en uiteraard die van (brom)fietsvriendelijkheid dienen dan ook te worden gehandhaafd.

De aansluiting van deze route met de zuidelijke (hoofd)aanrijroute (*Bijlage 2, J*) kan om te beginnen op gelijkwaardige wijze worden uitgevoerd. Mocht de ontwikkeling van de verdeling van intensiteiten over beide routes daar aanleiding toe geven (bijvoorbeeld een duidelijk groter aanbod op één van beide), dan kan aanpassing van de vormgeving worden overwogen.

De aansluiting vanuit richting Puttershoek (*Bijlage 2, K*) is ondergeschikt aan de beide hiervoor beschreven aanrijroutes. Voor deze aansluiting geldt een analoog voorstel als voor de secundaire paden aan de noordzijde.

#### 6.5. Varianten op de besproken aanrijroutes

Gegeven de verdelingen naar herkomst en bestemming bieden de hiervoor besproken (hoofd)aanrijroutes *optimale veiligheid* voor alle categorieën tunnelgebruikers. Tevens bieden deze aanrijroutes de grootste kans dat de als uitgangspunt gehanteerde *scheiding tussen landbouwverkeer en de rest van het langzaam verkeer* zonder aanzienlijke handhavingsinspanningen wordt gerealiseerd - mogelijk zelfs zonder ingrijpende aanvullende infrastructuurle voorzieningen op de aanrijroute van de landbouwverkeerstunnel aan te brengen.

Alternatieven waarbij de fysieke scheiding tussen de aanrijroutes van beide tunnelbuizen aanzienlijk dicht bij de respectieve tunnelingangen wordt aangebracht, zullen minder veilig zijn en tegelijkertijd de kans doen toenemen dat de landbouwverkeerstunnel ook door (brom)fietsers wordt gebruikt. Bovendien zal dan per tunnelingang (brom)fietsers minstens éénmaal de aanrijroute van het landbouwverkeer moeten kruisen.

Aan dit laatste zijn weer extra veiligheidsrisico's verbonden. Bijzondere zorg is dan vereist bij de vormgeving van deze kruisingen (onder andere het aspect 'rugdekking' van de (brom)fietsers die vanaf hun eigen vrijliggende pad op de landbouwverkeersroute komen) (zie ook ASVV 1996, blz. 670 t/m 672).

## 7. Risico-aansprakelijkheid van de wegbeheerder

Na 1 januari 1992 is er iets wezenlijks veranderd met betrekking tot aansprakelijkheid van de wegbeheerder. De term 'risico-aansprakelijkheid' - want daar gaat het feitelijk om - heeft voor de wegbeheerder een andere inhoud gekregen, en er zijn (als gevolg daarvan) ook andere consequenties aan verbonden.

Vroeger moest een weggebruiker/verkeersdeelnemer wanneer hij/zij schade had ondervonden door een tekortkoming van de wegbeheerder aantonen of bewijzen dat deze laatste nalatig of schuldig was. Anders gezegd: hij/zij moest aantonen dat de schade (of letsel) ontstaan was vanwege een gebrek aan de weg of een andere nalatigheid van de wegbeheerder. In de nieuwe situatie is de bewijslast min of meer omgekeerd: de wegbeheerder kan zich veel moeilijker onttrekken aan de aansprakelijkheid, zelfs als hij niet op de hoogte van het gebrek zou zijn geweest.

Volgens boek 6 van het BW art.6:174, lid 5 - waarin onder openbare weg mede het weglichaam en de weguitrusting wordt begrepen - kan de wegbeheerder zich uitsluitend aan aansprakelijkheid onttrekken als hij kan aantonen of bewijzen dat hij zelfs niet aansprakelijk zou zijn geweest als hij het gevaar of gebrek zou hebben gekend.

Het is dan ook niet meer zo van belang hoe een eventueel gebrek aan de weg of de uitrusting van de weg is ontstaan en of de beheerder daar iets aan had kunnen doen. Als bijvoorbeeld een signaleringssysteem of de openbare verlichting niet of niet goed functioneert, of verkeersborden door vandalen zijn weggehaald of omgewaaid en deze omstandigheden tot gevaarlijke situaties aanleiding zijn geweest of schade hebben veroorzaakt, dan blijft de wegbeheerder aansprakelijk. In deze gevallen kunnen deze omstandigheden als 'gebreken' worden aangemerkt.

Er moet wel een relatie bestaan tussen het gesignaleerde gebrek en de ontstane en geleden schade. Als gebrek in genoemde zin kan bijvoorbeeld ook een onduidelijke of onbegrijpelijke situatie worden opgevat. Nog onlangs werd dit zo geïnterpreteerd bij een voorrangsongeval tussen twee brommers in de situatie dat sprake was van 'alle vier de richtingen groen' voor (brom)fietsers.

Samenvattend: de benadeelde weggebruiker hoeft niet meer te 'bewijzen' dat de wegbeheerder schuldig is, maar omgekeerd moet deze laatste bewijzen dat hij niets aan de situatie had kunnen doen, zelfs als hij tijdig op de hoogte was geweest. Een van een voertuig afgevallen voorwerp op de weg (dat daar al langere tijd ligt) zou zelfs tot aansprakelijkheid van de wegbeheerder kunnen leiden; een 'vallend' voorwerp misschien weer niet. Veel hangt af van de interpretatie van de rechter. Vanuit de literatuur is beperkte jurisprudentie beschikbaar.

Voor de wegbeheerder is van belang dat hij een duidelijke onderhouds- en controleplicht heeft. De aan de verkeersdeelnemers beschikbaar gestelde weg moet voldoen aan de gebruikelijke eisen die aan een weg van die categorie onder de gegeven omstandigheden mogen worden gesteld. Hij moet zich terdege afvragen of de weg en de uitrusting daarvan gevaar oplevert of onduidelijk is voor de gebruikers en tot onverwachte confrontaties zou kunnen leiden.

Aan de andere kant mag van de weggebruiker worden verwacht dat zij zelf opletten en zich gedragen zoals de situatie onder de gegeven omstandig-

heden vereist. Zo is een kuil op een autosnelweg als een gebrek op te vatten, maar een gat op een recreatief zandpad mogelijk niet, omdat de weggebruiker in de gegeven situatie met zoiets rekening zou moeten houden. Dit laatste geval zou dus als 'eigen schuld' uit te leggen zijn. Uit de jurisprudentie is ook bekend dat rechters in hun oordeel betrekken of wegbeheerders gangbare richtlijnen en plaatsingsvoorschriften hebben gevolgd. Daarentegen wordt ook in aanmerking genomen of weggebruikers regels of verboden hebben genegeerd.

Wanneer we de voorgaande beschouwing betrekken op de situatie bij de nieuwe Heinenoordtunnel, zou men kunnen uitkomen op de interpretatie dat de beheerder eventueel aansprakelijk kan worden gesteld voor schades en letsels die zouden ontstaan als (brom)fietsers op oneigenlijke wijze van de landbouwtunnel gebruik maken. Het argument daarvoor zou dan kunnen zijn dat van een onduidelijke situatie sprake is.

Of louter een verbodsregeling dergelijke aansprakelijkheid voldoende uitsluit, is de vraag. Flankerende maatregelen zijn dan ook nodig om meer zekerheid te bieden. Voor zover deze maatregelen een fysieke werking beogen of hebben (bijvoorbeeld de door landbouwvoertuigen bediende en voor (brom)fietsers permanente afsluiting van de tunnelingang) moet daarvoor minimaal duidelijke en voor betrokkenen goed waarneembare waarschuwingen worden aangebracht.

## 8. Discussie over alternatieven

Het in hoofdstuk 1 beschreven beslissingsproces en de in hoofdstuk 2 samengevatte randvoorwaarden hebben geleid tot de keuze voor een tweedeling: de ene tunnelbuis uitsluitend voor landbouwverkeer; de andere voor al het overige langzaam verkeer.

Het belangrijkste argument voor deze verdeling vormen overwegingen met betrekking tot de verkeersveiligheid. Impliciet is hiermee aangegeven dat in de gegeven situatie de combinatie bromfietser/landbouwverkeer een groter veiligheidsrisico met zich meebrengt dan de combinatie bromfietser/fietser (en voetganger). Op grond van de huidige opvattingen is dit op zichzelf geen onlogische visie. Bromfietzers en fietsers hebben in het algemeen wel een behoorlijk snelheidsverschil, maar hun massa's zijn vergelijkbaar.

Aan de andere kant lopen de snelheden van bromfietzers en landbouwvoertuigen niet zo sterk uiteen, maar verschillen hun massa's en omvang juist enorm. Wanneer als uitgangspunt wordt gehanteerd dat belangrijke massa en snelheidsverschillen onwenselijk zijn (één van de uitgangspunten van het 'duurzaam-veilig'-concept), dan zijn feitelijk beide combinaties ongewenst. Het is niet gemakkelijk om zonder meer een harde uitspraak te doen over de vraag welke combinatie tot het grootste veiligheidsrisico leidt in de gegeven situatie.

Uit de gangbare ongevalsstatistieken is bekend dat de bromfietser een 'zorgenkind' is in het verkeer. De positie van de bromfietser in het verkeer en zijn plaats op de weg vormt dan ook al geruime tijd een discussiepunt. Sinds 1953 moet de bromfietser in principe het fietspad volgen, met uitzondering van die paden aangeduid met bord G 13.

Bij de invoering van het RVV 1990 was het al actueel of de bromfiets niet beter naar de rijbaan kon verhuizen, althans binnen de bebouwde kom. Deze gedachte was gebaseerd op enkele experimenten, waaruit was gebleken dat een dergelijke maatregel voor alle betrokken verkeersdeelnemers gunstig uitpakte. Met name bleek een consistente afname van het aantal ongevallen tussen bromfietzers en fietsers op wegvakken, zonder dat van een toename van het aantal ongevallen tussen bromfietzers en auto's sprake was.

Echter, de omvang van genoemde experimenten en de daaraan verbonden beperkingen (onder andere ten aanzien van representativiteit) leidden destijds nog tot terughoudendheid. Mede daarom werd de suggestie nog niet in de regelgeving (RVV 1990) opgenomen. Toch groeide de opvatting dat aanbeveling voor een grootschaliger toepassing van de maatregel, gezien de resultaten van de experimenten, terecht zou zijn.

Op dit moment (1996-1997) wordt in het kader van een C.R.O.W-werkgroep '*Bromfietzers op de rijbaan*' gewerkt aan nieuwe aanbevelingen op dit punt, ter vervanging van die uit 1989. Naar verwachting zal verwijzing van de bromfietser naar de rijbaan, onder bepaalde condities en op nader te bepalen wegtypen, op enige termijn worden ingevoerd.

Uit experimenten was al eerder gebleken dat bromfietzers zich in de hiervoor genoemde situatie qua snelheid aan het overige gemotoriseerde verkeer aanpasten. Tweederde reed vrijwel even hard (rond de 45 km/uur) als het gemotoriseerde verkeer waartussen zij zich bevonden. Vanuit de gedachte dat optimalisering van de verkeersafwikkeling gebaat is met

harmonisering van verkeersstromen, zou aanpassing van de toegelaten maximumsnelheid van bromfietzers in die situatie voor de hand liggen. Deze aanpassing in de regelgeving vormt echter nu nog een (zwaar) discussiepunt. Verder vereist de nieuwe situatie ook aanpassing van de bebording en bewegwijzering. Ook (de vormgeving van) de overgangen van de wegvakken waar bromfietzers gebruik van de rijbaan moeten maken en de wegvakken waar dat niet is toegestaan of mogelijk is, staan nog ter discussie. Bij dit laatste aspect speelt de gewenste continuïteit in verkeersvoorzieningen een rol. Onduidelijkheid bestaat er ook nog ten aanzien van de positie van de snorfietser. Vooralsnog overheerst de opvatting dat deze het fietspad moet blijven gebruiken, als ten minste de garantie bestaat dat de constructie een hogere snelheid dan 25 km/uur uitsluit.

In eerste instantie zal de invoering (als daartoe tenminste wordt besloten) voornamelijk betrekking hebben op wegen binnen de bebouwde kom, waar het overige gemotoriseerde verkeer een snelheid heeft van omstreeks 50 km/uur, dan wel daartoe gedwongen wordt door snelheidsbeperkende maatregelen. Er zijn echter aanwijzingen dat in de nieuwe categorie-indeling ook buiten de bebouwde kom in het kader van het 'duurzaam veilig'-concept 'erftoegangswegen' met een snelheidsniveau van circa 40 of 60 km/uur in de toekomst niet uitgesloten zijn. Of op dat type wegen de bromfietser ook van de rijbaan gebruik zal mogen maken is nog een onbeantwoorde vraag.

Vrij zeker is wel dat er steeds meer rekening moet worden gehouden met een ontwikkeling waarbij de 'bromfiets' steeds meer in de richting gaat naar aansluiting bij het gemotoriseerd verkeer (mits het snelheidsniveau van beide categorieën ter plaatse rond de 50 km/uur ligt). De snorfietser zal naar verwachting tot de categorie fiets blijven behoren (als er althans voldoende garanties zijn dat de maximaal haalbare snelheid niet hoger dan circa 25 km/uur zal zijn). Het is duidelijk dat een aanzienlijk huidig aantal 'snorfietzers' met een veel hogere snelheidspotentie dan toch een probleemgroep blijven vormen. Gelijkestelling aan bromfietzers zou een optie kunnen zijn.

Betrekken we de voorgaande overwegingen op de tunnelbuizen, inclusief de respectievelijke aanrijroutes, dan mag worden verondersteld dat de snelheid van het gemotoriseerde landbouwverkeer in het algemeen niet boven de 50 km/uur zal liggen. Er zal op deze landbouwverkeersroute dan ook nauwelijks sprake zijn van grote snelheidsverschillen tussen landbouwverkeer en bromfietzers als eventueel tot legaal gebruik door bromfietzers zou worden besloten. Verkeerstellingen hebben bovendien aangetoond dat de intensiteit van landbouwverkeer relatief gering is en geen echte piekuren kent. Naar verwachting zal het aantal mogelijke confrontaties tussen bromfietzers en landbouwvoertuigen gering zijn bij gemengd gebruik door beide categorieën.

Aan de andere kant hebben de verkeerstellingen aangetoond dat het aandeel bromfietzers ten opzichte van het aandeel fietsers relatief groot is. De overlast (geluid, stank en overige hinder) die fietsers door aanwezigheid van bromfietzers ondervinden bij gemeenschappelijk gebruik van een tunnelbuis kan aanzienlijk zijn, vooral bij grote concentraties en groepsvorming (met name te verwachten van scholieren tijdens de ochtendspits). Het is eveneens aannemelijk (op grond van de ervaringen met 'bromfietzers op de rijbaan') dat zowel de subjectieve als de objectieve veiligheid van

fietsers door aanwezigheid van relatief veel bromfietzers negatief worden beïnvloed.

Betekent dit nu dat bromfietzers in tegenstelling tot het uitgangspunt van de beheerder toch beter gebruik zouden kunnen maken van de landbouw-tunnel? En heeft dit dan consequenties voor de veiligheid? En zo ja, voor welke categorie gebruikers zal dat dan eventueel veiliger en aantrekkelijker zijn?

De huidige kennis is voor toepassing in de specifieke omstandigheden die voor het nieuwe Heinenoord tunnelcomplex gelden niet zonder meer toereikend om de gestelde vragen te beantwoorden. De aard van de in de nabije toekomst in te voeren maatregel 'bromfietser op de rijbaan' kan een argument pro zijn. Tenslotte komt de combinatie bromfiets/landbouw-verkeer al op vele landelijke wegen buiten de bebouwde kom voor. Daar staat tegenover dat ook de combinatie bromfiets/fiets al in vele situaties in de praktijk voorkomt. Bij deze laatste combinatie is in een aantal gevallen echter wel sprake van ondervonden hinder aan de kant van de fietsers.

Gezien de bestaande onzekerheid ten aanzien van de ontwikkelingen lijkt het verstandig de keuzemogelijkheid voor de combinatie bromfietser/landbouwverkeer in de toekomst nog niet geheel uit te sluiten of onmogelijk te maken. Dit laatste ligt toch al niet voor de hand vanwege de randvoorwaarde dat onder gecontroleerde condities de landbouw-tunnel geschikt moet blijven voor gebruik door (brom)fietsers. De versobering in uitvoering van deze tunnel moet dan ook niet zover gaan dat (permanent) veilig bromfietsverkeer onmogelijk wordt gemaakt. Dit betekent onder meer dat ook in deze tunnelbuis aan wegdek, openbare verlichting, sociale veiligheid en eventueel geluidsisolatie voldoende aandacht moet worden besteed.

Mocht deze discussie leiden tot een andere visie over de scheiding van het langzaam verkeer, dan heeft dit waarschijnlijk consequenties voor een aantal constructiedetails van de landbouw-tunnel. De aangepaste afwerking van de landbouw-tunnelbus kan tot enige kostenverhoging leiden. Voor een deel worden deze laatste kosten gecompenseerd door het feit dat de inrichting voor het afzuigen van uitlaatgassen in de dan uitsluitend voor fietsers en snorfietzers bestemde tunnelbuis eenvoudiger kan zijn of geheel achterwege kan blijven. Wel zal het uiterst moeilijk zijn bepaalde categorieën fietsers te weerhouden het voorbeeld van de bromfietzers te volgen en ook van de landbouw-tunnel gebruik te maken. Onder de huidige omstandigheden is het wellicht nog het beste voorlopig het ingenomen standpunt over de verdeling van de verkeerssoorten over beide tunnelbuizen aan te houden.

## 9. Conclusies en aanbevelingen

### 9.1. Conclusies

Het in uitvoering genomen ontwerp is tot stand gekomen op basis van een langdurig beslissingsproces. Technische mogelijkheden, vereiste veiligheidseisen ten aanzien van de toekomstige gebruikers, door lokale omstandigheden bepaalde randvoorwaarden en andere aspecten met betrekking tot een aantal varianten zijn tegen elkaar afgewogen. Bij ontwerp en uitvoering betrokkenen, belangengroeperingen en ook de latere gebruikers hebben hun visies tijdens dat proces naar voren kunnen brengen.

Het resultaat is dat een oeververbinding wordt uitgevoerd, bestaande uit twee geboorde tunnelbuizen, waarvan de een uitsluitend bedoeld is voor gebruik door landbouwverkeer en de andere voor het overige langzame verkeer. Deze laatste tunnelbuis heeft aan beide einden roltrappen en een lift, teneinde het hellingpercentage binnen voor fietsers aanvaardbare marges te kunnen houden.

- Tellingen hebben aangetoond dat op dit moment de gebruikerspopulatie voor meer dan de helft uit fietsers en voor een kwart tot eenderde uit bromfietsers bestaat. De prognoses voor de toekomst wijzen in een toename van deze categorieën verkeersdeelnemers, echter geen ingrijpende wijziging in de verdeling. Hoewel gesproken kan worden van een technisch hoogstandje, betekent het gekozen ontwerp met aan beide zijden roltrappen en een lift voor (brom)fietsers niet de meest ideale oplossing. Er moet immers tweemaal worden afgestapt. Er bestaat een kans op oponthoud - mede vanwege mogelijke technische storingen. Ook in andere opzichten wordt door (brom)fietsers een hellingbaan geprefereerd ten opzichte van de gekozen oplossing. Maar gegeven de uitkomsten uit het afwegingsproces is de gekozen constructie uit veiligheidsoogpunt wellicht de meest optimale. Gezien de uitvoering van met name de voor (brom)fietsers bestemde tunnelbuis is de conclusie dat deze verkeersdeelnemers er in ieder geval op vooruit zijn gegaan ten opzichte van de oude situatie.
- Gezien de situatie (aanwezigheid roltrappen en lift in plaats van hellingbaan en vrijwel naast elkaar liggende ingangen van beide tunnelbuizen) is het aannemelijk dat sommige bromfietsers, maar misschien zelfs fietsers zullen kiezen voor het gebruik van de landbouwtunnelbuis.
- Teneinde dit oneigenlijke en ook gevaarlijk geachte gebruik te voorkomen heeft de beheerder volgens de huidige inzichten op goede gronden besloten dit te verbieden. Gezien de plaatselijke situatie valt te verwachten dat een dergelijk verbod het oneigenlijk gebruik van de landbouwtunnel door (brom)fietsers niet geheel zal kunnen voorkomen. Aanvullende maatregelen op de aanrijroutes, voornamelijk maar niet uitsluitend in de infrastructuurle sfeer, lijken op dit moment nog tot de mogelijkheden te behoren. Dergelijke infrastructurele voorzieningen kunnen eventueel stapsgewijs worden gerealiseerd, onder meer afhankelijk van de praktijkervaringen en volgens toenemende mate van 'dwingendheid'. Het effect van deze infrastructurele voorzieningen kan



worden ondersteund of versterkt door educatieve en voorlichtende activiteiten en begeleid door specifieke gerichte handhavingsactiviteiten van de politie, met name in de periode na de openstelling.

- Aangezien de visie op de positie van de bromfietser in het verkeer en zijn plaats op de weg op termijn herzien lijkt te zullen worden, zou dit ook achteraf nog de nu gekozen verdeling van langzaam verkeerssoorten over de beide tunnelbuizen ter discussie kunnen stellen. De nog bestaande onduidelijkheden over de wijze waarop de nieuwe visie exact in regelgeving kan en zal worden omgezet en de huidige opvatting over de veiligheidsrisico's verbonden aan de combinaties landbouwverkeer/bromfietzers en bromfietzers/fietsers rechtvaardigen op dit moment de gekozen scheiding naar verkeersdeelname. Het verdient echter aanbeveling om de ontwikkeling ten aanzien van de positie van de bromfietser te blijven volgen. Het gebruik door bromfietzers van de landbouwtunnel als toekomstige optie zou een goed alternatief kunnen zijn, mits het gebruik van de landbouwtunnel door fietsers afdoende kan worden voorkomen.
- Bij prognoses voor de toekomstige intensiteiten per verkeerssoort dient in ieder geval rekening te worden gehouden met eventuele consequenties als gevolg van de mobiliteitontwikkeling per categorie, die met realisering van reeds geplande VINEX-locaties in de nabije omgeving van de tunnel gepaard kunnen gaan.

## 9.2. Aanbevelingen

Gezien het stadium waarin het tunnelproject zich bevindt richten de aanbevelingen zich voornamelijk op de aanrijroutes van de tunnels en de flankerende maatregelen bij het invoeren van het verbod. Onderscheid is te maken tussen infrastructurele voorzieningen (inclusief uitrusting van technische voorzieningen die naleving van het verbod moeten afdwingen) en niet-infrastructurele maatregelen zoals educatie, voorlichting en handhaving.

De maatregelen van het eerstgenoemd type kunnen worden opgenomen in een 'stappenplan' (waarvan de stappen kunnen worden uitgevoerd en eventueel bijgesteld afhankelijk van ervaringen in de feitelijke praktijk). Maatregelen van het tweede type kunnen worden geïntegreerd in een communicatieplan (dat dan nog wel moet worden uitgewerkt).

### 9.2.1. *Stappenplan voor infrastructurele voorzieningen en technische voorzieningen*

- Vaststellen aanbevolen aanrijroutes (lengte, tracé, noodzakelijke voorzieningen, punt van (fysieke) scheiding.
- Uitvoering stimulerende voorzieningen voor de juiste routekeuze. Dat wil zeggen: (brom)fietsvriendelijke uitvoering aanrijroute (brom)fiestunnel.
- (Gefaseerde) uitvoering voorzieningen die het oneigenlijk gebruik van de aanrijroute naar de landbouwtunnel ontmoedigen.
  - Verbodsborden en gevaarsignalerende/waarschuwendende bebording aanbrengen.

- Voor (brom)fietsers ongemak veroorzakende voorzieningen aan wegdek aanbrengen.
- Installeren detectiesysteem (bijvoorbeeld lus) (en in eerste instantie aansluiten op waarschuwingssysteem, bijvoorbeeld lichtsignaal of akoestisch signaal inclusief 'mededeling' aard gevaar).
- Aanbrengen en in gebruik nemen afsluitingssysteem, dat permanent afsluit en pas toegang biedt als landbouwvoertuig detectiepunt passeert.

### 9.2.2. *Opstellen communicatieplan*

- Inventarisatie te betrekken organisaties (zoals gemeentelijke diensten, waterschap, beheersdiensten, onderwijsinstellingen, belangengroeperingen, maatschappelijke organisaties (die zich met verkeer bezighouden)
- Nauwkeurig vaststellen wat precies richting publiek (en overige groeperingen) zou moeten worden gecommuniceerd.
- Kanalen waarlangs communicatie kan plaatsvinden inventariseren.
- Open dagen organiseren in eigen voorlichtingscentrum.

Behalve het opstellen (en stapsgewijs uitvoeren) van stappenplan en communicatieplan verdient het aanbeveling nader onderzoek te doen naar de vraag of er technische voorzieningen kunnen worden ontwikkeld die het gebruik van de huidige typen roltrappen door (brom)fietsers gemakkelijker, comfortabeler en veiliger maken. Mogelijk zijn er toch nog alternatieven te bedenken voor de beoogde roltrappen die inpasbaar zijn in het tunnelontwerp en waar minder nadelen voor gebruik door (brom)fietsers aan kleven.

Ten aanzien van de prognoses voor het langzaam verkeersaanbod in de naaste toekomst en de mogelijke veranderingen in routepatronen die hiervan het gevolg kunnen zijn, ligt het voor de hand de vinger aan de pols te houden, zodat bij de keuze van de aanrijroute(s) met deze actuele ontwikkelingen rekening wordt gehouden.

## Literatuur

ANWB & Fietsersbond enfb (1991). *Met de fiets op de goede weg: Een voorstel voor verbetering van de fietsbewegwijzering*. ANWB, Den Haag.

Baan, D.L. (1997). *Langzaam-verkeersonderzoek Heinenoordtunnel; verkeerstelling en passantenenquête*. DTV Consultants, Breda. [Te verschijnen].

Botma, H. & Papendrecht, J.H. (1992). *Kwaliteit afwikkeling op vrijliggende fietspaden; Toepassing van een hindermodel*. TUD, Civiele Techniek, Vakgroep Verkeer, Delft.

C.R.O.W (1992). *Vlotter op de fiets; Beleidswijzer voor fietsvriendelijke infrastructuur*. C.R.O.W-publikatie 59. C.R.O.W, Ede.

C.R.O.W (1993). *Tekeningen voor de fiets; Ontwerpwijzer voor fietsvriendelijke infrastructuur*. C.R.O.W-publikatie 74. C.R.O.W, Ede.

Hagenzieker, M.P. (1993). *Bromfietsers op de rijbaan; Ongevallenstudie ter evaluatie van de maatregel 'Bromfiets op de rijbaan'*. R-93-93. SWOV, Leidschendam.

Kelegom, M.T. (1993). *Normen voor fietspadverlichting*. In: *Verkeerskunde* 34 (6).

Kerstholt, J. & Maréchal, J. (1981). *Vlakheid en rijcomfort van betonnen fietspaden in Noord-Brabant*. In: *Betonnieuws* 46 (10).

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1991). *Meer en veilig op de fiets; Masterplan Fiets*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.

NSvV (1983). *Fietspadverlichting; Een studie van de commissie voor openbare verlichting van de NSvV*. In: *Elektrotechniek* 61 (4).

Ploeger, J. (1990). *Wegwijzer fietsvoorzieningen; Uitgangspunten en planvorming*. C.R.O.W, Ede.

Ploeger, J. (1985). *Over roodlichtdiscipline en ander jargon*. In: *De vogelvrije fietser* 10 (6).

Rijkswaterstaat/RBOI (1992). *Criteria voor aanleg van fietstunnels*. RWS.

*Ruimte voor de fiets; Voorbeelden uit steden in Nederland, Denemarken, Duitsland en Zwitserland*. (1995). Uitgave ter gelegenheid van het symposium 'Gemeentelijk fietsbeleid: geen doel maar middel'. Werkgroep Masterplan Fiets, Den Haag.

Slebos, C. et al. (1987). *Wijken voor de fiets*. Fietsersbond enfb, Amsterdam.

Slop, M. (1993). *Veilige infrastructuur voor fietsers en bromfietsers; Covernota bij zeven deelrapportages, met aanbevelingen voor weg-beheerders*. R-93-22. SWOV, Leidschendam.

Twisk, D.A.M. & Hagenzieker, M.P. (1992). *Veiligheidsbeoordeling van fietsroutes; overwegingen en een werkwijze*. R-93-25. SWOV, Leidschendam.

Voort, D.J.M. van der & Wegen, H.B.R. van (1980). *Onderdoorgangen voor fietsers en voetgangers: Aandachtspunten bij het ontwerpen*. TH Delft, Centrum voor architectuuronderzoek, Delft.

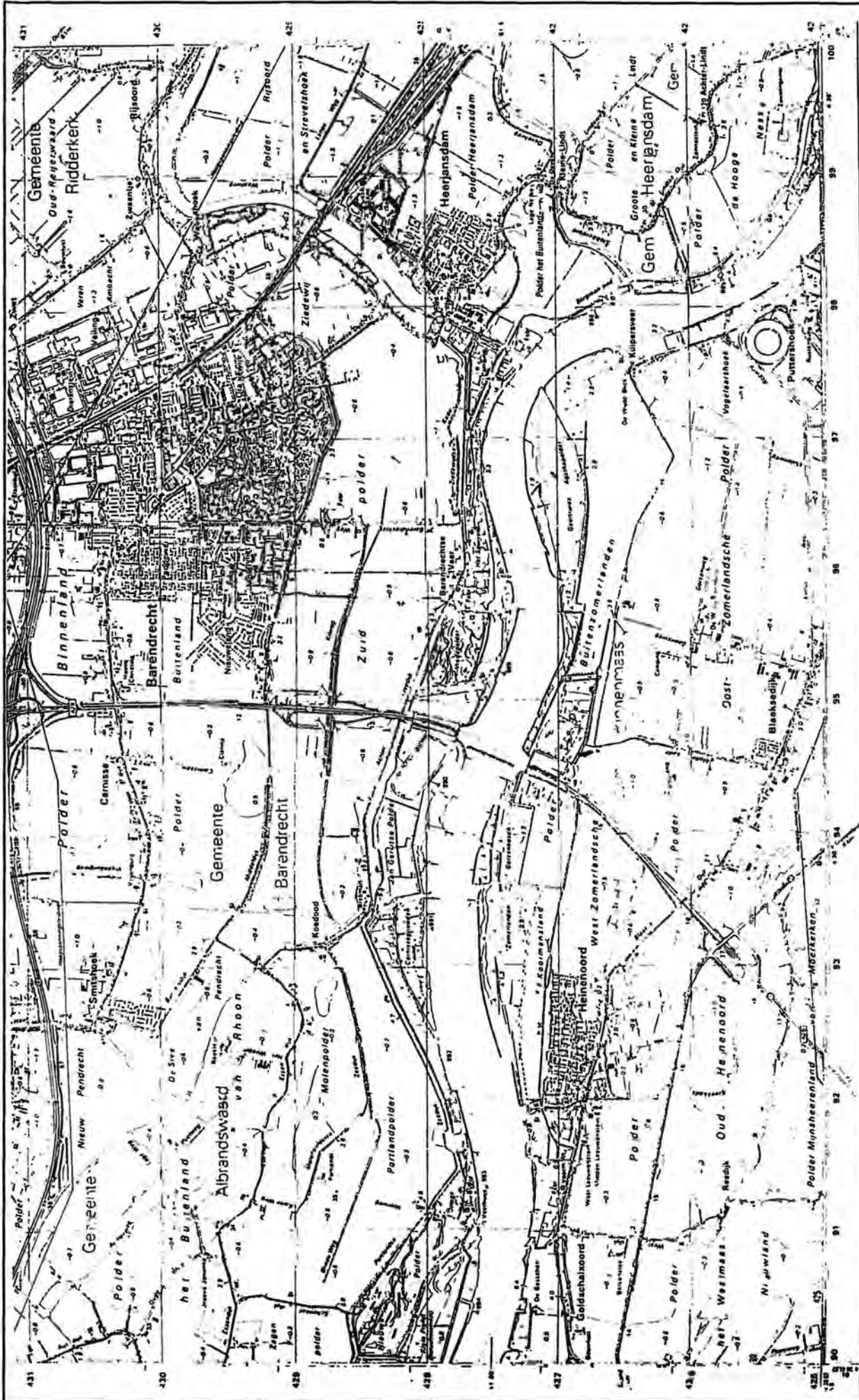
Welleman A.G. & Ploeger, J. (1992). *De fietser in het verkeers- en vervoerssysteem*. OAO-cursus. Delft.

Vis, A.A. (1994). *Ontwerp en uitvoering van veilige fietsvoorzieningen; Een kwalitatieve beschrijving van de belangrijkste gezichtspunten op basis van bestaande kennis*. R-94-56. SWOV, Leidschendam.

Wermer, F.J. (1996). *Tweede Heinenoordtunnel eerste geboorde tunnel in Nederland*. In: *Civiele Techniek 1*.







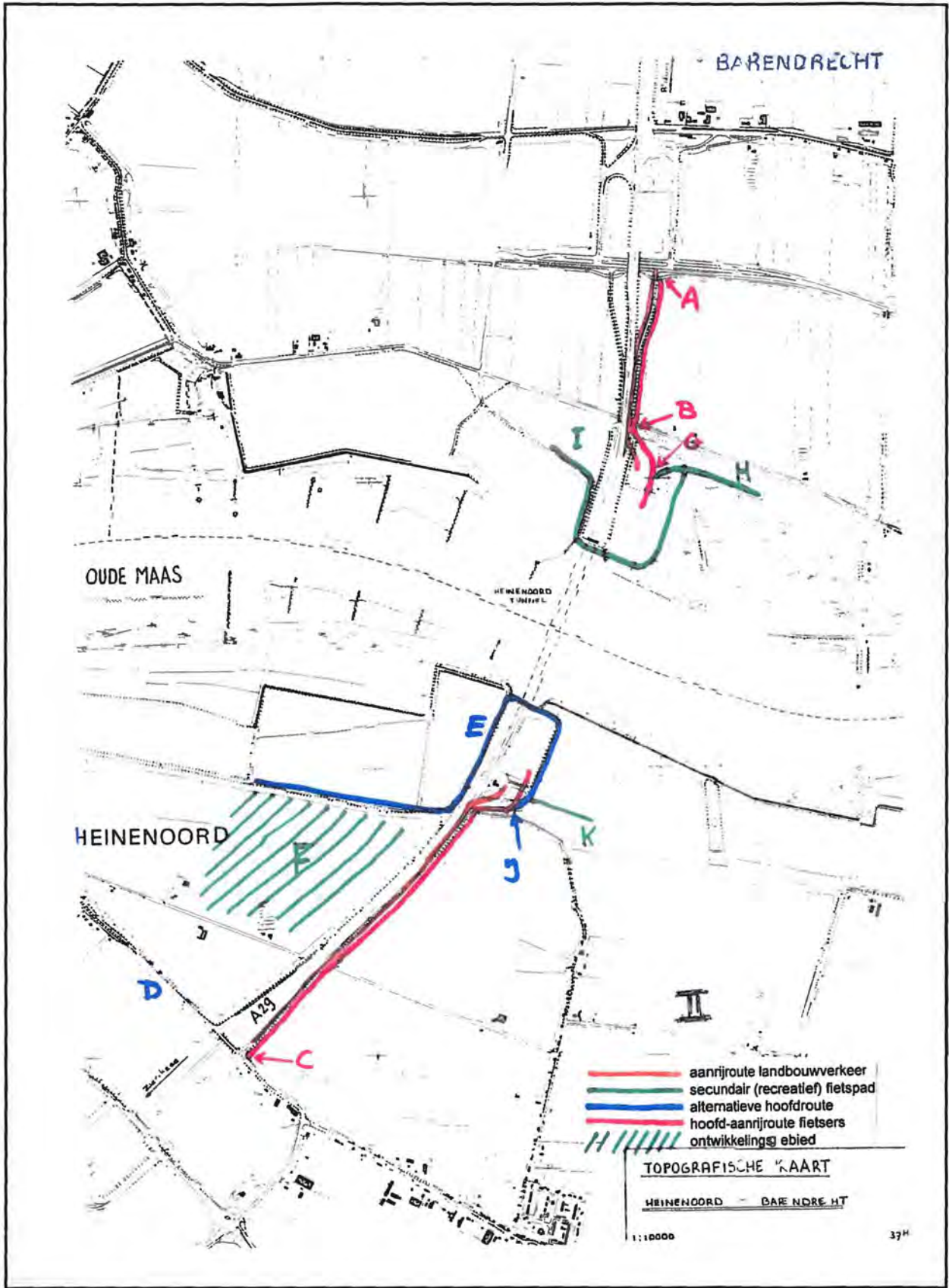
43F Sijpen

1:25000









- aanrijroute landbouwverkeer
- secundair (recreatief) fietspad
- alternatieve hoofdroute
- hoofd-aanrijroute fietsers
- ▨ ontwikkelings gebied