



# **ONTWERPEN VOOR FIETSVERKEER**

**De veiligheid van fietsers**

D-94-31

Drs. D.A.M. Twisk

Leidschendam, oktober 1994

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
Postbus 170  
2260 AD Leidschendam  
Telefoon 070-3209323  
Telefax 070-3201261

## Voorwoord

Deze publikatie is oorspronkelijk verschenen als een hoofdstuk uit de syllabus behorend bij de cursus *Ontwerpen voor fietsverkeer*, zoals deze in 1994 is verzorgd door DTV Consultants te Breda.

Deze cursus is bedoeld voor medewerkers bij overheidsorganisaties, adviesbureaus en andere instanties die zich bezighouden met het ontwerpen en inrichten van fietsvriendelijke infrastructures.

Cursusleider is ir. J. Ploeger, RWS Adviesdienst Verkeer en Vervoer/ CROW-werkgroep Ontwerpwijzer fietsverkeer.

# Inhoud

|   |    |
|---|----|
| Inleiding   | 3  |
| 1. Hoe onveilig 's fietsen?   | 5  |
| 2. Kenmerken van het fietsen  | 10 |
| 3. Ontwerp-principes voor een veilige infrastructuur: hoe het niet moet | 11 |
| 4. Wat bepaalt de veiligheid van fietsvoorzieningen?                    | 12 |
| 5. De proef op de som: het ontwerpen                                    | 15 |
| 6. Verwacht en feitelijk gebruik van fietsvoorzieningen                 | 17 |

# Inleiding

In het eerste cursusonderdeel, 'Functioneel ontwerpen', hebben we vastgesteld dat *veiligheid* een van de hoofdeisen is waaraan een fietsvriendelijke infrastructuur moet voldoen. Dat wil zeggen, in het ontwerp van de infrastructuur moet rekening worden gehouden met de kwetsbaarheid van de fietser, die zich immers niet beschermd weet door een stabiel 'harnas' met kreukelzone.

De andere hoofdeisen voor een fietsvriendelijke infrastructuur zijn, zoals we hebben gezien: *samenhang* (de infrastructuur moet bestaan uit een inzichtelijk netwerk van goed aansluitende verbindingen), *directheid* (de infrastructuur moet het mogelijk maken om zonder hinder van omwegen of andere vertragende factoren van A naar B te fietsen), *aantrekkelijkheid* (de infrastructuur moet qua sociale veiligheid en ruimtelijk 'decor' afgestemd zijn op de beleving van fietsers), en *comfort* (de infrastructuur mag geen knelpunten of gebreken kennen die van de fietser extra fysieke inspanning vergen).

In dit cursusonderdeel concentreren we ons op de eerste hoofdeis, de veiligheid van fietsers. Het doel van dit cursusonderdeel is om aan de hand van de Ontwerpwijzer voor Fietsvriendelijke Infrastructuur te laten zien op welke wijze het ontwerp van fietsvoorzieningen de veiligheid van het fietsen kan bevorderen. Daarbij zal niet zozeer het fietsen als wijze van vervoer centraal staan, maar veeleer *de fietser als mens van vlees en bloed*.

Het zijn in de eerste plaats de ongevallen-statistieken die benadrukken hoezeer de fietser inderdaad een mens van vlees en bloed is: jaarlijks komen in Nederland enkele honderden fietsers in het verkeer om, en raken er enkele duizenden ernstig gewond.

Maar niet alleen als slachtoffer in het verkeer, ook *als gebruiker van de verkeersvoorzieningen* is de fietser een mens - en geen machine. Zo is het aantal taken dat een fietser tegelijkertijd kan uitvoeren, aan grenzen gebonden. En ook de complexiteit van die taken moet beperkt zijn, wil een fietser ze kunnen uitvoeren. Fietsers zijn bovendien, zo is al eerder in deze cursus beklemtoond, sociale wezens, die niet zelden getweeën naast elkaar fietsen. Met al dit soort factoren dient een infrastructuur-ontwerper rekening te houden. Dit cursusonderdeel wil daarbij de helpende hand bieden.

Ik streef ik er naar om - samen met u - als het ware in de huid van de fietser te kruipen (om in de lichamelijke terminologie te blijven), en met zijn of haar ogen te kijken naar het verkeer. Ik wil u laten zien wat de mogelijkheden en beperkingen zijn van fietsers, en wat voor situaties ze zoal onderweg tegenkomen.

U dient daarbij in gedachten te houden dat het belangrijkste element en de basis van het hele verkeersproces niet de infrastructuur is, niet het asfalt en het beton, en ook niet de voertuigen en hun karakteristieken. Het is de weggebruiker zelf. De weggebruiker die zich verplaatst, en daarbij gebruikt maakt van de wegen die daarvoor zijn aangelegd.

De stof die in dit cursusonderdeel wordt behandeld, is opgesplitst in de volgende zes deelonderwerpen:

1. Hoe onveilig is fietsen?
2. Wat zijn kenmerken van het fietsen, met andere woorden, wat maakt fietsen nu anders dan bijvoorbeeld autorijden?
3. Ontwerp-principes voor een veilige infrastructuur: hoe het niet moet
4. Wat bepaalt nu de veiligheid van fietsvoorzieningen?
5. De proef op de som: het ontwerpen
6. Verwacht en feitelijk gebruik van fietsvoorzieningen

# 1. Hoe onveilig is fietsen?

Het aantal fietsers dat als gevolg van een ongeval overlijdt, is de afgelopen tien jaar gedaald van ruim vierhonderd naar driehonderd per jaar. Ook het aantal fietsers dat jaarlijks in een ziekenhuis moet worden opgenomen, is afgenomen: van ruim vierduizend tot drieduizend (zie figuur 1 op de hiernavolgende pagina). Deze cijfers zijn gebaseerd op de officiële registratie van ongevallen door politie en ziekenhuizen.

Echter, lang niet alle verkeersongevallen in Nederland worden officieel geregistreerd. Zo blijkt uit enquête-gegevens dat het werkelijke aantal fietsers dat als gevolg van een ongeval opgenomen wordt, ruim tweemaal zo hoog is.

Opmerkelijk aan de fietsersongevallen-cijfers is het hoge aantal slachtoffers bij oudere fietsers: bijna veertig procent van de dodelijke fietsersslachtoffers en ruim twintig procent van de ziekenhuisgewonden, betreft mensen van 65 jaar of ouder. Daar komt nog bij dat het aantal ziekenhuisgewonden van 65 jaar of ouder de laatste tien jaar gelijk gebleven is, hetgeen betekent dat het *percentage* van de ouderen op het totaal aantal fietsersslachtoffers zelfs is toegenomen. Ook het aantal ziekenhuisgewonden onder de volwassen fietsers (25-65 jaar) is de laatste tien jaar gelijk gebleven. De vermindering van het aantal fietsersongevallen heeft dus uitsluitend betrekking op jonge fietsers. Het aantal slachtoffers bij fietsers jonger dan 15 jaar is tussen 1980 en 1990 zelfs bijna gehalveerd (zie figuur 2 op de hiernavolgende pagina).

Hoe moeten we deze leeftijdgebonden ontwikkeling verklaren? In principe zijn er twee verklaringen denkbaar:

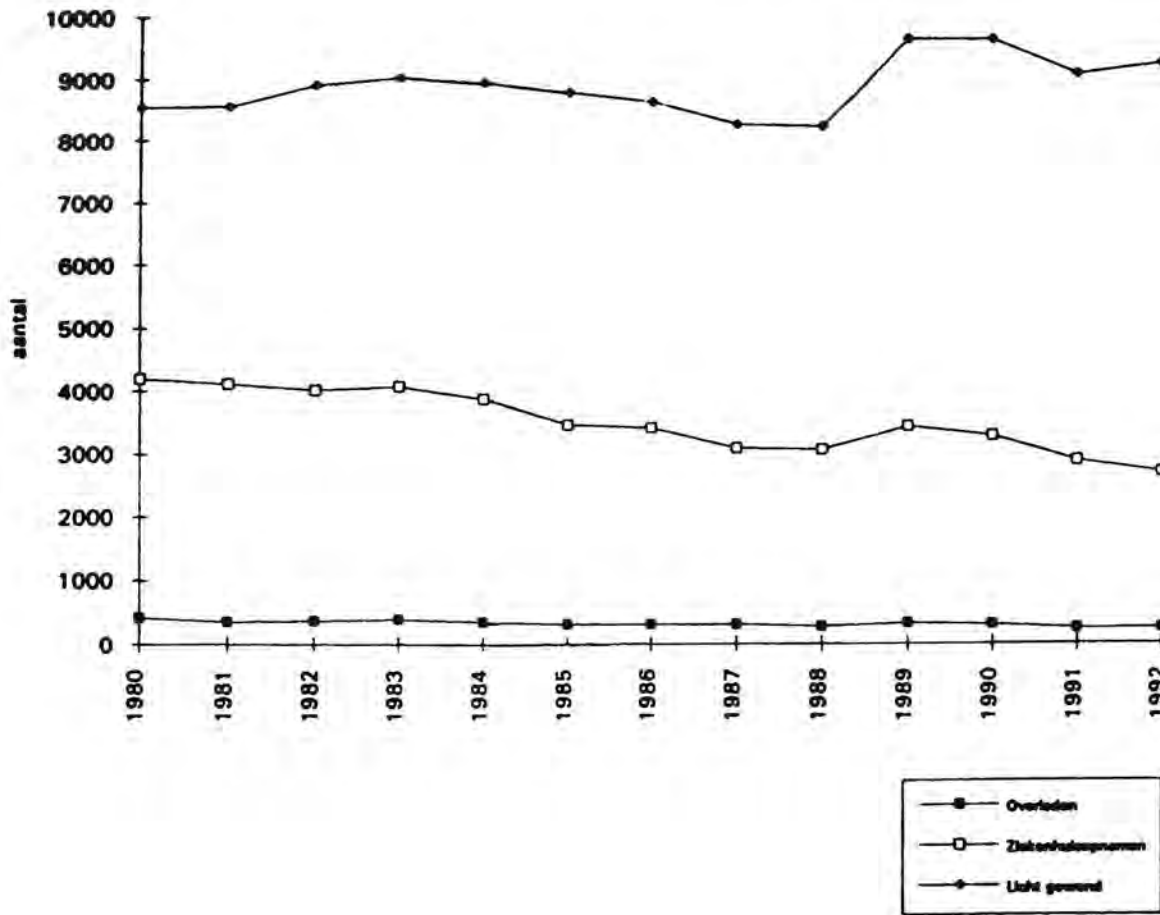
1. Nederland telt minder jongeren onder de 15 jaar dan voorheen;
2. Jongeren onder de 15 jaar zijn minder gaan fietsen.

De eerste verklaring is in ieder geval juist; de bevolkingssamenstelling in Nederland is de laatste tien jaar veranderd (Nederland is gaan 'vergrijzen'). Of ook de tweede verklaring klopt, weten we niet; over het fietsgedrag van jongeren zijn geen kwantitatieve gegevens bekend.

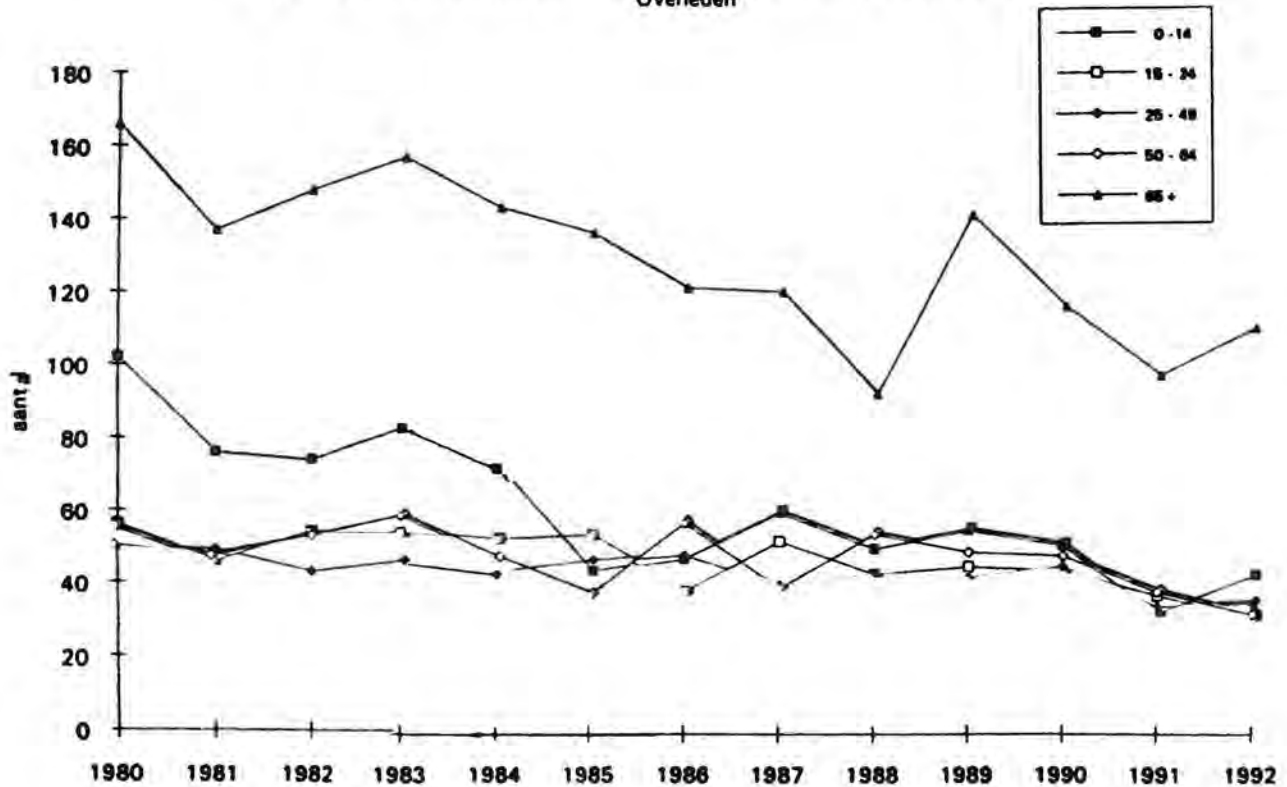
Hoe dan ook, duidelijk is dat de kans om verkeersslachtoffer te worden voor oudere fietsers veel hoger is (per eenheid van afgelegde afstand) dan voor volwassen fietsers en jonge fietsers. De kans om te *overlijden* als gevolg van een verkeersongeval is voor oudere fietsers zelfs nog hoger. Dat heeft vooral te maken met het feit dat deze categorie fietsers extra kwetsbaar is; ouderen overlijden ten gevolge van verwondingen veel eerder dan jongeren met dezelfde verwondingen.

De jaren 1991 en 1992 tonen overigens iets een gunstiger beeld als het gaat om aantallen in het ziekenhuis opgenomen slachtoffers onder fietsers van 50 jaar en ouder.

Figuur 1: slachtoffers naar vervoerwijze in nederland (SWOV/AVV-BG)  
Fiets



Figuur 2: slachtoffers naar leeftijd op fiets in nederland (SWOV/AVV-BG)  
Overleden





## Oefening

Bestudeer onderstaande processen verbaal van een tweetal ongevallen met fietsers. Bekijk ook de bijbehorende afbeeldingen (zie hiernavolgende pagina's). Beantwoord vervolgens de vragen.

### *Ongeval man*

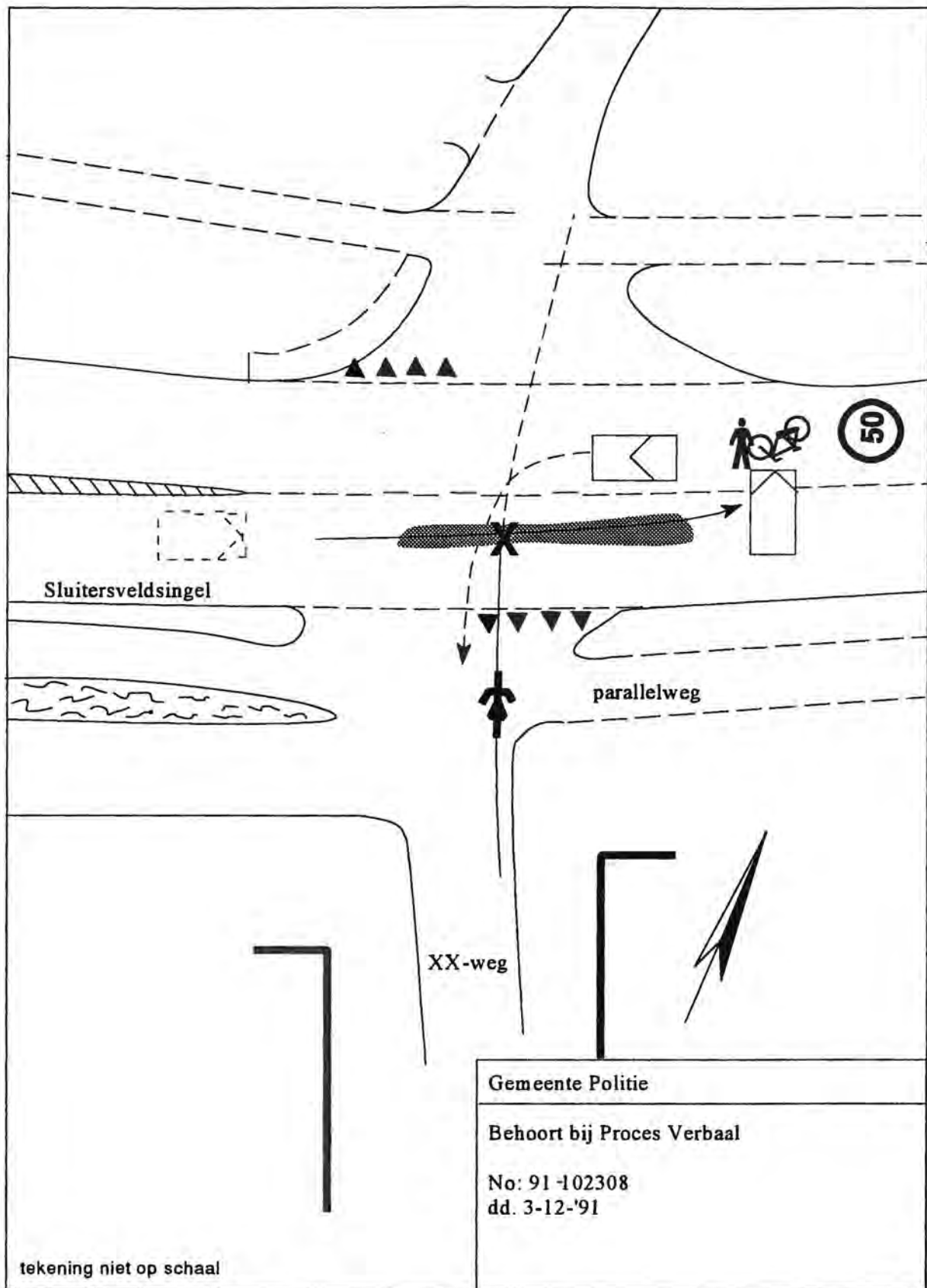
Een man fietst rechtdoor over een kruising, komende uit de xx-weg. Hij voert mogelijk geen verlichting. Hij steekt eerst de parallelweg over en begint daarna met de oversteek van de hoofdweg (= voorrangsweg, snelheidslimiet 50 km). Vervolgens remt hij af - hij aarzelt waarschijnlijk om een auto voor te laten gaan die linksaf zal slaan, de xx-weg in. Dan vervolgt hij zijn oversteek en wordt aangereden door een op de hoofdweg van links komende automobilist. Deze reed naar schatting 80 à 90 km/u. Deze automobilist heeft de fietser vroegtijdig gezien, en heeft hem zien aarzelen. Om het ongeval te vermijden heeft de automobilist hevig geremd en het stuur omgegooid, waardoor hij dwars op de weg kwam te staan.

### *Ongeval vrouw*

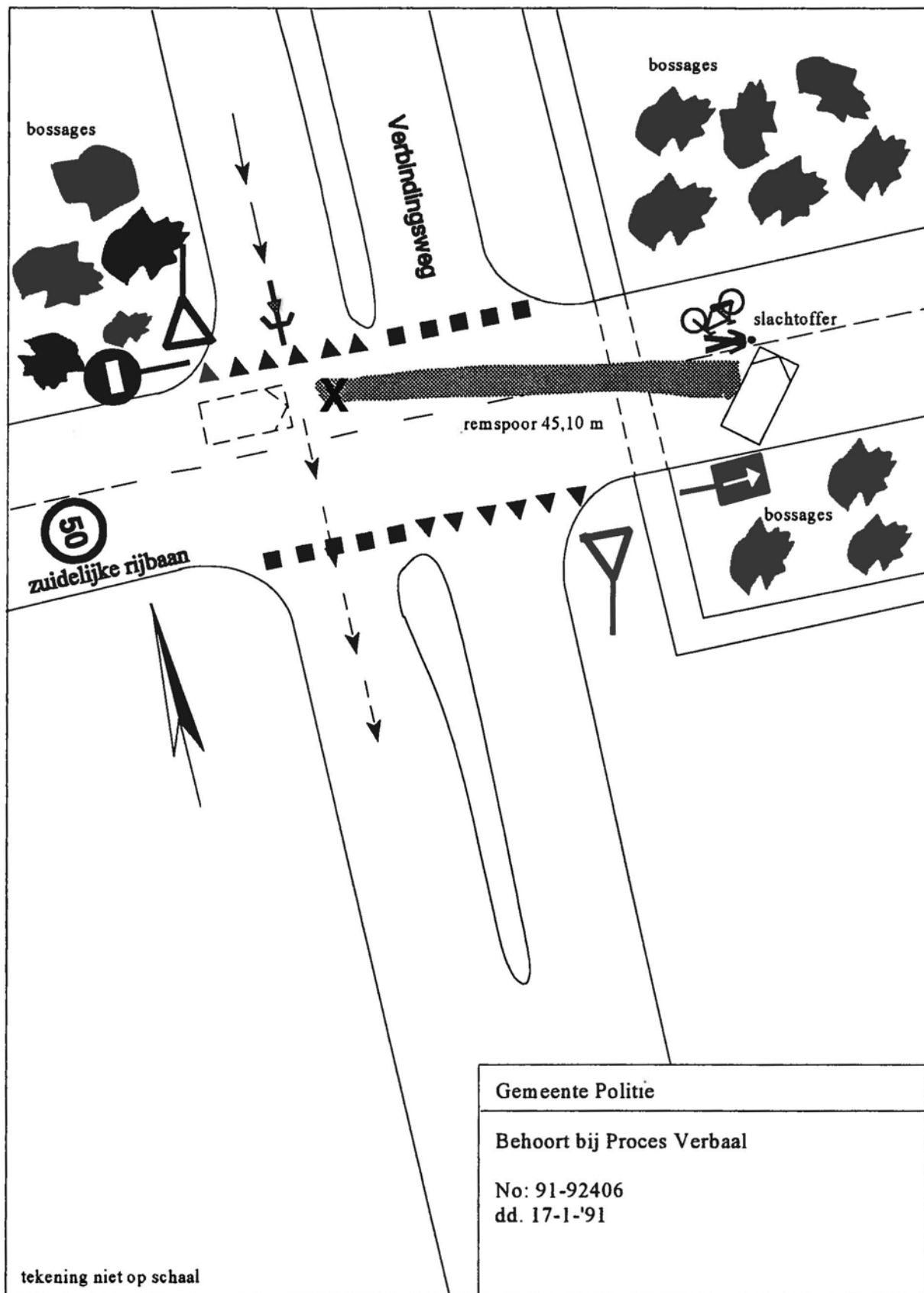
Een vrouw fietst op de verbindingsweg tussen de noordelijke en zuidelijke rijbaan van een rondweg (voorrangsweg limiet 50 km/u). Zij heeft de bedoeling de zuidelijke rijbaan van de rondweg over te steken. Het uitzicht voor de vrouw naar rechts is ernstig beperkt door bossages. Na gestopt te zijn steekt zij de rijbaan over, en wordt aangereden door een automobilist die in een bocht van achter de bossages komt aanrijden en zich op de linker rijstrook bevindt, terwijl er geen overig verkeer is op de rechter rijstrook. Vermoedelijke snelheid van deze automobilist 120km/u.

### *Vragen*

1. Waren deze ongevallen in belangrijke mate een gevolg van menselijke fouten? Zo ja, van wie dan?
2. Op welke wijze kan de vormgeving van de infrastructuur een rol gespeeld hebben bij deze ongevallen?



Afbeelding 1: ongeval man



Afbeelding 2: ongeval vrouw

## 2. Kenmerken van het fietsen

Wat maakt fietsen anders dan autorijden? In de eerste plaats zit een belangrijk verschil in wat we de *menselijke factor* zouden kunnen noemen. We merkten het al eerder op: de fietser is geen machine. Nu geldt dat natuurlijk voor alle verkeersdeelnemers, ook voor automobilisten. Ook automobilisten moeten voortdurend taken verrichten en beslissingen nemen, en zijn daarbij niet onfeilbaar. De automobilist echter doet dat uitsluitend in de rol van bestuurder: hij of zij stemt van moment tot moment de snelheid en richting waarmee de auto zich voortbeweegt, op de verkeerssituatie af.

Vergeleken met automobilisten is een bijzondere karakteristiek van fietsers dat zij méér rollen hebben te vervullen dan alleen die van bestuurder. Immers, de fietser is bestuurder, evenwichtskunstenaar en motor tegelijk. We kunnen dit gegeven vertalen in twee kenmerken van het voortbewegen per fiets:

### 1. De fiets wordt door spierkracht aangedreven

Dit betekent dat in een fietsvriendelijk wegontwerp energieverliezen zo gering mogelijk worden gehouden, zo leert ons de Ontwerpwijzer (p. 14). Maar daarnaast heeft dit kenmerk natuurlijk ook gevolgen die samenhangen met de veiligheid van het fietsen. Voortbewegen per fiets gebeurt met een beperkte snelheid, waardoor fietsers geneigd zijn om niet voor elke barrière (stoplichten, zebra's, etc.) te stoppen; dat kan gevaarlijke situaties opleveren. Anderzijds brengt de beperkte snelheid met zich mee dat fietsers niet altijd met de nodige vaart uit een benarde verkeerssituatie kunnen weggelopen.

### 2. De fiets is instabiel

Gesteund door slechts twee wielen, is de fietser voortdurend bezig om niet te vallen. Ook dit heeft gevolgen die samenhangen met de veiligheid van het fietsen: bij lage snelheden zal een fietser gaan slingeren, en bestaat het gevaar om uit balans te raken. Verder heeft de fietser door de instabiliteit van zijn of haar vervoermiddel te kampen met gevaren als zijwind, zuiging door passerend (vracht-)verkeer en oneffenheden in het wegdek.

Andere kenmerken die het voortbewegen per fiets onderscheiden van het voortbewegen per auto, hebben minder direct met de menselijke factor te maken. Het gaat dan om zaken die het comfort beïnvloeden, zoals het feit dat men al fietsend doorgaans niet beschermt is tegen wind en regen, en het feit dat een fiets nauwelijks vering heeft, waardoor men als fietser veel eerder last ondervindt van een slecht wegdek dan als automobilist. Een laatste kenmerk dat we hier bespreken, heeft direct betrekking op de kwetsbaarheid van de fietser, en daarmee op de veiligheid van het voortbewegen per fiets:

### 3. De fiets heeft geen kreukelzone

Anders dan de auto, biedt een fiets geen enkele bescherming aan de bestuurder. Een beruchte onveilige situatie voor fietsers is bijvoorbeeld het openstaande portier van een geparkeerde auto. De kwetsbaarheid van de fietser blijkt overduidelijk uit de ongevallencijfers.

### 3. Ontwerp-principes voor een veilige infrastructuur: hoe het niet moet

Ontwerpers en wegbeheerders maken gebruik van ontwerp-principes. Op basis daarvan bepalen zij hoe de infrastructuur moet worden vormgegeven en aangepast. Deze principes zijn praktische vertalingen van inzichten die wetenschappelijk en technisch onderzoek hebben opgeleverd. Op het punt van de verkeersveiligheid zijn zulke principes tot nu toe grotendeels gebaseerd geweest op wetenschappelijke *kennis van ongevallen*. Door na te gaan welke vormgevingskenmerken een rol spelen bij bepaalde ongevallen, kan bepaald worden welke vormgeving meer of minder veilig is.

Het werken met dit soort principes heeft echter ernstige beperkingen. Dat wordt al snel duidelijk wanneer een ontwerper een nieuw soort vormgeving wil gaan toepassen. Principes die gebaseerd zijn op bestaande situaties kunnen dan geen uitspraken meer doen over de veiligheid van zo'n nieuwe oplossing. Op zo'n moment verkeren wegontwerpers in een lastiger situatie dan hun vakbroeders en -zusters in de industriële vormgeving. Wanneer die willen weten of een nieuw ontwerp veilig is, dan maken zij een prototype. Zij leggen dit dan voor aan potentiële gebruikers en observeren of bepaalde kenmerken van het voorwerp tot onveilige omstandigheden kunnen leiden.

Deze aanpak is voor wegontwerpers niet weggelegd. Technisch is het weliswaar mogelijk om eerst een prototype van een kruispunt uit te proberen op echte weggebruikers, en daarna veranderingen aan te brengen - maar financieel is deze werkwijze niet haalbaar.

Een tweede beperking van het werken met principes op basis van ongevallenkennis, wordt zichtbaar in situaties waarin van een bepaalde richtlijn wordt *afgeweken*. Op dat moment kan namelijk niet vastgesteld kan worden hoe ernstig die afwijking is. Anders geformuleerd: wanneer de principes zich beperken tot optimale oplossingen, dan bieden ze de ontwerper geen houvast op het moment dat hij of zij door de omstandigheden gedwongen wordt concessies te doen ten opzichte van deze 'gouden standaard'. De ontwerper heeft dan eenvoudig geen middelen om afwijkingen op hun veiligheidseffect te beoordelen.

Hetzelfde geldt voor de wegbeheerder die zich een oordeel moet vormen over de kwaliteit van de bestaande infrastructuur. Veel elementen van die infrastructuur zullen niet stroken met de richtlijn. Hoe beoordeelt de wegbeheerder welke afwijking kwalijk is en welke onschuldig? En: hoe bepaalt hij of zij op welke manier de mogelijke gevolgen van een afwijking verholpen moeten worden?

De conclusie moet zijn, dat:

- (a) het niet mogelijk is om alléén op basis van ongevallen ontwerp-principes voor een veilige infrastructuur te formuleren;
- (b) ontwerp-principes voor een veilige infrastructuur ook bruikbaar moeten zijn om uitspraken te doen over de consequenties van afwijkingen van de gouden standaard en hoe deze afwijkingen op te vangen zijn.

## 4. Wat bepaalt de veiligheid van fietsvoorzieningen?

Nu de eisen die gesteld kunnen worden aan ontwerp-principes beschreven zijn, rest de vraag: hoe kom je aan dit soort principes? Om deze vraag te beantwoorden keren we terug naar de basis van het verkeerssysteem en de daarbij behorende ongevallen. De basis van het verkeerssysteem, zo stelden we in de inleiding al vast, is de weggebruiker - in ons geval: de fietser - die zich verplaatst en daarbij gebruikt maakt van de wegen die daarvoor zijn aangelegd. Het is vanuit diens perspectief dat we de veiligheid van fietsvoorzieningen moeten benaderen.

Wie fietst, is druk bezig om veilig, snel en comfortabel op zijn plaats van bestemming te komen. Hoe doen fietsers dat? Als ze zich verplaatsen voeren ze twee elementaire taken uit:

1. ze houden zodanig koers dat ze op de weg blijven; en
2. ze vermijden botsingen met overige verkeersdeelnemers en objecten.

Met name de tweede taak is bijzonder relevant voor de veiligheid. Om deze taak correct uit te kunnen voeren dient de fietser een veelvoud van beslissingen te nemen. Wanneer een verkeersdeelnemer een ander ontmoet (en dus zou kunnen botsen) moet hij of zij iets doen om dat te vermijden. Wanneer we zouden kunnen kijken in het hoofd van een fietser die in deze situatie verkeert, zouden we heel wat hersenactiviteit zien. Als we naar zijn of haar gedrag kijken en erop letten waar hij of zij op reageert, dan kunnen we afleiden wat die hersenactiviteit zoal behelst. De fietser denkt na en verzamelt informatie voor het beantwoorden van de volgende vragen:

- wie gaat voor?
- welke regel geldt?
- ben ik gezien?
- wat is de snelheid van de ander?
- kan ik er voor langs?
- wat doet die ander?

Bij elk van deze vragen kan de fietser beoordelingsfouten maken, bijvoorbeeld:

- hij/zij denkt ten onrechte dat de ander hem heeft gezien;
- hij/zij schat de snelheid van de ander te langzaam in;
- hij/zij denkt ten onrechte voorrang te hebben;
- hij/zij ziet de ander niet naderen;
- hij/zij interpreteert de manoeuvre van de ander verkeerd.

### *Complexiteit en faalkans*

Uit dit lijstje wordt duidelijk dat in de afhandeling van één ontmoeting veel mis kan gaan. Met andere woorden, de *complexiteit* van zo'n ontmoeting is groot, en daardoor is ook de *faalkans* niet onaanzienlijk. Maar gelukkig leidt niet elke fout tot een ongeval. Op het laatste moment kan de fietser corrigeren, een noodmanoeuvre uitvoeren. Of de ander heeft gezien dat het mis dreigde te gaan en kan door een adequate reactie het ongeval voorkomen. Fouten die gemaakt worden in het afhandelen van

ontmoetingen leiden eerder tot ongevallen wanneer de rijsnelheid hoog is, en de tijd om te kunnen corrigeren korter is.

Niet bij elke soort ontmoeting is de faalkans dus even groot. Hoe complexer de situatie, hoe groter de faalkans zal zijn. Dit betekent dat de faalkans toeneemt:

- naarmate de hoeveelheid informatie waarmee gelijktijdig rekening gehouden moet worden groter is;
- naarmate het zicht dat men onderling op elkaar heeft minder is;
- naarmate de snelheid waarmee de verkeerssituatie verandert groter is;
- wanneer er sprake is van meer ontmoetingen die min of meer gelijktijdig afgehandeld dienen te worden; en
- wanneer het soort ontmoeting niet verwacht wordt.

#### *Kwetsbaarheid*

Niet alleen de faalkans is van belang voor de verkeersveiligheid. Het aantal doden en gewonden in het verkeer wordt namelijk slechts in beperkte mate bepaald door de gemaakte fouten; de botssnelheid is hier een veel belangrijker factor (en daarmee de rijsnelheid, want hogere rijsnelheden leiden veelal tot hogere botssnelheden).

Een fout afgehandelde ontmoeting zal des te ernstiger zijn in zijn gevolgen, wanneer naast een hoge botssnelheid ook sprake is van een botspartner met een grote massa, tegenover een min of meer onbeschermd verkeersdeelnemer zoals de fietser (en de voetganger).

Uit het bovenstaande kunnen we afleiden dat de veiligheid van fietsvoorzieningen afhankelijk is van de mate waarin de ontwerper rekening heeft gehouden met:

- de *mentale belasting* die de verkeerssituaties in het betreffende wegontwerp met zich meebrengen voor de fietser; en
- de *kwetsbaarheid* van de fietser.

#### *Consequenties voor de infrastructuur*

Wat heeft het voorgaande voor consequenties voor de vormgeving van de infrastructuur? De vormgeving van de infrastructuur bepaalt:

- wie elkaar kunnen ontmoeten;
- met welke snelheid dat gebeurt;
- onder welke hoek dat gebeurt;
- hoe complex de afhandeling is;
- hoe groot de mate van voorspelbaarheid is;
- hoe groot de intensiteit (= frequentie voertuigen per tijdseenheid) is;
- hoe de kwaliteit van het zicht is.

Dit zijn stuk voor stuk factoren die bepalen hoe groot de kans is dat verkeersdeelnemers een beoordelingsfout maken (de faalkans), en hoe ernstig de gevolgen van een eventuele beoordelingsfout zullen zijn (de faalemst). Een veilige infrastructuur is dus een infrastructuur die in de ontwerpfase op al deze factoren beoordeeld is. De criteria om de veiligheid van een bestaande infrastructuur te beoordelen, vindt u in tabel 2.5 van de Ontwerpwijzer (afgebeeld op de hiernavolgende pagina).



| Tabel 2.5 Uitwerking hoofdeis veiligheid          |  |                                     |  |           |             |
|---|--|-------------------------------------|--|-----------|-------------|
| criterium   | parameter                                  | grenswaarde                         |  |           |             |
|   |  | netwerk                             | verbindingen   |           |             |
|   |  |                                     | doorgaand  | verdelend | ontsluitend |
| verkeers-<br>slachtoffers                         | aantal doden                               | -50%<br>(SVV; periode<br>1986-2010) | Een fietsongeval met dodelijke afloop is altijd aanleiding tot onderzoek naar de relatie tussen ongeval en ontwerp                               |           |             |
|   | aantal<br>gewonden                         | -40%<br>(SVV; periode<br>1986-2010) | Concentraties van fietsongevallen met gewonden ('black spots') zijn altijd aanleiding tot onderzoek naar de relatie tussen ongevallen en ontwerp |           |             |
| kans op ontmoeting met autoverkeer                | zie 3.1.1                                  | minimaliseren                       | keuze scheiden/mengen volgens 4.2.3  |           |             |
| complexiteit van de rijtaak                       | complexiteits-<br>score SWOV <sup>24</sup> |                                     | nog geen grenswaarde bekend  |           |             |
| klachten-<br>patroon<br>subjectieve<br>veiligheid | aantal klachten per type per locatie       | minimaliseren                       |  |           |             |

Samenvattend: in een veilige infrastructuur wordt de faalkans geminimaliseerd. Als dat niet mogelijk is wordt de faalemst zodanig beperkt, dat letselongevallen niet voor kunnen komen. Praktisch gezien houdt dat in dat een veilige infrastructuur ervoor zorgt dat er niet of nauwelijks ontmoetingen voorkomen tussen verkeersdeelnemers die zich in verschillende richtingen bewegen of zich met uiteenlopende snelheden verplaatsen. Daar waar wel ontmoetingen plaatsvinden, zorgt een veilige infrastructuur ervoor dat er met lage snelheden gereden wordt.



## 5. De proef op de som: het ontwerpen

Wellicht kan op lange termijn het ideaalmodel van een veilige infrastructuur zoals we dat hierboven beschreven, gerealiseerd worden. Maar ook op de kortere termijn moeten oplossingen gevonden worden voor problemen die zich niet naar de toekomst laten verschuiven. In de huidige situatie speelt vooral de vraag: hoe kan een wegbeheerder een keuze maken tussen verschillende wegontwerpen, zodanig dat hij uiteindelijk de meest veilige aanlegt?

Een wegbeheerder kan zich bij het bepalen van zijn of haar keuze laten leiden door dezelfde uitgangspunten als die in het vorige hoofdstuk zijn besproken. Dat wil zeggen, alternatieven dienen beoordeeld te worden op faalkans en faalemst. De oplossing met de laagste faalkans is te prefereren (ervan uitgaande dat de faalemst in de verschillende ontwerpen gelijk is). Indien de oplossing met de laagste faalkans niet haalbaar is, kan door het treffen van maatregelen die de rijsnelheid (de ontwerpnelheid) beperken, een oplossing met een hogere faalkans toch bevredigend zijn.

Om deze afweging te kunnen maken is het nodig dat van elke oplossing de faalkans en de faalemst geschat kunnen worden. De eerder genoemde factoren die faalkans en faalemst bepalen (zie p. 13 hierboven), dienen dan uit het ontwerp worden afgeleid - dat wil zeggen van de papieren tekening of van de oplossing zoals die reeds is vormgegeven. Hoe wordt dat gedaan? Nemen we een voorbeeld.

De gemeente heeft een gevaarlijk kruispunt. Men wil daar iets aan doen en overwogen wordt een arm van de kruising voor autoverkeer af te sluiten - dus niet voor fietsverkeer. Ontstaat daarmee een veiliger kruispunt? Om die vraag te beantwoorden worden de huidige en de nieuwe situatie op als volgt beoordeeld. Geïnterviewd wordt *welke* ontmoetingen met *wie*, bij welke *snelheid* en met welke *intensiteit* voorkomen. Wanneer één arm voor snelverkeer wordt afgesloten, vermindert het aantal ontmoetingen met snelverkeer. Wanneer verder alles hetzelfde blijft, en de afsluiting overeenkomstig het verwachtingspatroon van de verkeersdeelnemers is, zal de situatie veiliger worden. Maar dit is niet het geval wanneer de nieuwe situatie leidt tot een toename in rijsnelheden en snelheidsverschillen. Want dan is er (als gevolg van de snelheidstoename) slechts sprake van een geringe reductie in faalkans en (ook als gevolg van de snelheidstoename) een sterke toename van faalemst.

### *Wegvak*

Op wegvakken zal de veiligheid in mindere mate bepaald worden door kruisende verkeersstromen (met uitzondering van bijvoorbeeld overstekende voetgangers of fietsers). Op een wegvak is het eerder van belang op welke wijze de gemeenschappelijke wijze de ruimte gedeeld wordt.

Van invloed zijn:

- snelheidsverschillen tussen verkeersdeelnemers;
- oogcontact en zicht;
- anticipatietijd;
- intensiteit van fietsverkeer en overig verkeer;
- ruimte voor ontmoetings-, inhaal-, passeer- en uitwijkmanoeuvres;
- discontinuïteiten.

## Oefening

Bekijk nogmaals de twee kruispunten die zijn afgebeeld op de pagina's 8 en 9. Bepaal voor beide kruispunten hoe het gesteld is met de veiligheid, in termen van faalkans en faalemst. Gebruik de zes onderstaande stappen als richtsnoer:

1. Ga uit van de verschillende manoeuvres die een fietser kan uitvoeren (rechtdoor, rechtsaf, linksaf).
2. Vergelijk de manoeuvres naar complexiteit.
3. Stel vast met welke verkeersstromen de fietser te maken heeft (kruisend, meegaand, tegengesteld).
4. Stel vast wie de fietser kan ontmoeten (met name autoverkeer).
5. Stel een bepaalde regeling vast, en houd daarbij rekening met de volgende punten:
  - \* een kruising zonder regeling is complexer dan een kruising met regeling;
  - \* voorrang hebben is gemakkelijker dan voorrang geven;
  - \* verschillen in snelheid en massa kunnen van invloed zijn op de faalemst;
  - \* kwaliteit van het zicht, mogelijkheid tot oogcontact en voldoende tijd om het aantal benodigde handelingen uit te voeren zijn essentieel voor de faalkans.
6. Inventariseer de mogelijkheden om beide kruisingsoplossingen minder complex te maken voor fietsers.

## 6. Verwacht en feitelijk gebruik van fietsvoorzieningen

Voordat een ontwerper aan een ontwerp begint, zo lezen we in de Ontwerpwijzer (p. 33), zal hij of zij zorgvuldig moeten nagaan wat de beoogde functie is van de voorziening. Op grond daarvan kiest de ontwerper een vormgeving, waarbij hij of zij uitgaat van een bepaalde manier waarop de voorziening gebruikt zal worden. In het licht van onze nadruk op 'de fietser als mens' hebben we het dan voornamelijk over het door de ontwerper verwachte *gedrag* van de fietser.

De vraag die we ons daarbij kunnen stellen is: in welke mate is het beoogde gedrag van de fietser in overeenstemming met het gedrag van de fietser zoals dat op straat te aanschouwen is? Door middel van onderstaande oefening kunt u deze vraag beantwoorden.

---

### Oefening

Tijdens de cursus is een videofilm vertoond. Beantwoord met de gegevens uit deze film als basismateriaal, de volgende twee vragen:

- Wijkt het feitelijke gedrag van fietsers af van het verwachte gedrag?
- Zijn deze afwijkingen van belang?

---

Wanneer weggebruikers zich anders gedragen dan de ontwerper bedoeld heeft, geeft dat aan dat er iets mis is (zie ook p. 21 van de Ontwerpwijzer). De verkeerssituatie stelt te hoge eisen aan de gebruiker. De verkeerssituatie werkt dan zogezegd als *stressor* (letterlijk: bron van stress). Signalen van stressoren kunnen zich op verschillende niveaus manifesteren:

1. Op netwerk-niveau: verdrongen mobiliteit (bijvoorbeeld: men brengt de kinderen naar school met auto; ouderen en vrouwen wagen zich niet op straat).
2. Op het niveau van de verbindingen: kiezen voor suboptimale route (bijvoorbeeld: men mijdt 'enge plekken'; men gaat alleen overdag langs bepaalde routes).
3. Op het niveau van de voorzieningen: regels negeren (bijvoorbeeld: ouderen stappen af, ook bij voorrang; fietsers rijden massaal door rood, of gebruiken de fietspaden niet).

Hoe stel je dit soort verschijnselen vast? Of er sprake is van (1) verdrongen mobiliteit, valt eigenlijk alleen door middel van *enquêtes* te achterhalen. Hetzelfde geldt voor (2) vermijdingsgedrag op bepaalde verbindingen.

Stressoren op het niveau van (3) de infrastructurele voorzieningen echter, zijn door middel van *observatie* in kaart te brengen. Hoe gaat dat in zijn werk? Het observatie-formulier dat afgedrukt is op de hiernavolgende pagina, biedt een overzichtelijk kader om alle gegevens te registreren. De volgende stelregels zijn bij het observeren van belang:

**OBSERVATIEFORMULIER**

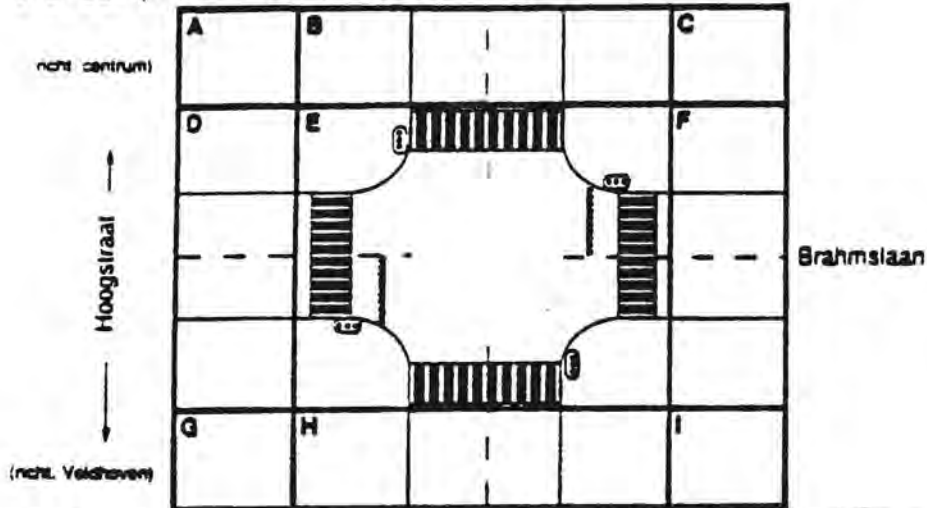
1. VANUIT: H  B

2. TIJDSTIP: .....uur.....min.....sec 3. OPENBARE VERLICHTING: aan  uit

4. WEER: zonnig  bewolkt  regen  5. WEGDEK: droog  nat

6. TYPE: fiets  bromfiet  7. MOTIEF: school  werk  anders

8. GROEP: ja  nee  aantal



9. INDIEN VRI: drukknop? ja / nee

9A. GROEP: splitst  2 naast

blok

elkaar

breed

lang

anders.....



10. WIE GAAT (1)..... waar: .....

VOOR O<sub>1</sub>? (2)..... waar: .....

(3)..... waar: .....

**11. OPMERKINGEN:**

- inhalen
- zingen
- imitatie
- invoegconflict
- omgekeerd voorrang ... ?
- tegen richting in - drukkn. voetgang

**12. HINDEREN - WELKE TEGENPARTIJEN?**

| waar  | wie      | rem                      | reactie O <sub>1</sub><br>versnel | uitwijk                  | blok                     | rem                      | reactie tegenpartij<br>versnel | uitwijk                  | blok                     | mate<br>van gevaar |
|-------|----------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| ..... | (1)..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0---1---2---3---4  |
| ..... | (2)..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0---1---2---3---4  |
| ..... | (3)..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0---1---2---3---4  |

GEMEENTE: Eindhoven

LOCATIE:

DATUM: ..... 19

OBSERVATOR:

- Ga systematisch te werk;
- Beschrijf stap voor stap wat de fietser doet;
- Kijk hoe hij/zij de ruimte gebruikt: doet hij/zij dat afwijkend?
- Kijk hoe ontmoetingen worden afgehandeld: gebeurt dit afwijkend?
- Ga na of hierdoor hinder of gevaar ontstaat.

### **Stellingen ter discussie**

Hieronder volgen twee uitspraken over het ontwerpen van fietsvoorzieningen. Bepaal voor elk van beide stellingen of u het ermee eens bent of niet, en waarom.

1. Ontwerpers kunnen afwijkend gedrag vóór zijn, door zich voor te stellen hoe aantrekkelijk het verwachte gedrag voor de fietser in feite is.
2. Wanneer in de evaluatie van een ontwerp blijkt dat het feitelijke gedrag overeenkomt met het verwachte gebruik/gedrag, dan is er sprake van een 'goed ontwerp'.

=====