

INHERENT VEILIGE 80 KM/UUR-WEGEN

Ontwikkeling van een strategie voor een duurzaam-veilige (her)inrichting van doorgaande 80 km/uur-wegen.

Deel II. Aanbevelingen

R-92-59 II

J. van Minnen

Leidschendam, 1992

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

INHOUD

1. Inleiding
2. Optimalisering van de netstructuur
3. Sanering van de aansluitingen
4. Wegontwerp
 - 4.1. De ontwerpsnelheid
 - 4.2. Het tracé
 - 4.3. Het dwarsprofiel
 - 4.4. De kruispunten
 - 4.5. Oplossingen voor fietsers
 - 4.6. Overige kenmerken
 - 4.7. Samenvatting van de aanbevelingen aangaande het wegontwerp
5. Aanpak en planning
6. Kosten en baten
 - 6.1. Verbetering van de veiligheid
 - 6.2. Kosten

Afbeeldingen 1 t/m 5

1. INLEIDING

Op voorstel van de SVV-projectgroep 'Doorgaande 80 km/uur-wegen' is door de Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat aan de SWOV opdracht verleend een strategie te ontwikkelen voor duurzaam-veilige (her)inrichting van deze wegen.

In het project zijn twee fasen onderscheiden: de eerste fase betreft de keuze van de relevante wegen en het opstellen van criteria en eisen waaraan het wegennetwerk en de afzonderlijke wegen zouden moeten voldoen, aangeduid als de conceptvorming. Daarover is gerapporteerd in Deel I van dit rapport.

Dit tweede deelrapport heeft betrekking op de fase waarin het concept verder is uitgewerkt in de vorm van adviezen en aanbevelingen die betrekking hebben op de concretisering. Er is getracht een redelijk evenwicht te bereiken tussen de ideaal geachte duurzaam-veilige oplossing enerzijds en datgene wat uitvoerbaar geacht kan worden anderzijds. Uitvoerbaar kan in dit verband evenwel ook op de langere termijn betrekking hebben.

Voordat tot uitvoering overgegaan kan worden zal eerst een duidelijk beeld geschetst moeten worden van wat men op langere termijn wil bereiken; in het volgende hoofdstukken wordt een aantal belangrijke onderdelen van deze planvorming aan de orde gesteld.

De diverse uitvoeringsfasen worden in de daarop volgende hoofdstukken besproken. De volgorde van de onderwerpen hangt in grote lijnen samen met de benodigde (voorbereidings)tijd, maar dat wil niet zeggen dat deze verschillende activiteiten ook strikt na elkaar uitgevoerd zullen moeten worden.

In sommige gevallen is wat dieper ingegaan op de details van de oplossingen, bedoeld als voorbeeld om aan te geven op welke wijze aan 'duurzaam veilig' inhoud en vorm gegeven kan worden.

Toepassing van duurzaam veilige oplossingen binnen een bestaande infrastructuur is een nogal complex proces dat veel tijd, inventiviteit en inspanning vraagt. Maar daar staat tegenover dat er ook een aanzienlijke verbetering van de verkeersveiligheid kan worden bereikt, zonder dat dit ten koste van de bereikbaarheid, doorstroming en milieu hoeft te gaan. In het laatste hoofdstuk is een zeer globale raming opgenomen van de mogelijke verbetering van de veiligheid als gevolg van de aanbevolen maatregelen en de daarvoor benodigde investeringskosten.

2. OPTIMALISERING VAN DE NETSTRUCTUUR

De netstructuur van de huidige doorgaande 80 km/uur-wegen zal getoetst moeten worden aan de eisen van een 'duurzaam-veilig' wegsysteem. Daarbij dienen we te beseffen dat dit proces veel overleg tussen de betrokken wegbeheerders zal vergen.

De doorgaande 80 km/uur-wegen behoren voor een belangrijk deel tot de provinciale wegen en vanaf 1993 zullen het bijna uitsluitend provinciale wegen zijn. Maar vele doorgaande wegen stoppen niet bij een provinciegrens en evenmin bij de grenzen van vervoerregio's, zodat bij een beoordeling en eventuele herziening van de netstructuur veelvuldig overleg tussen tenminste aangrenzende provincies en regio's noodzakelijk zal zijn. Dit is vooral van belang in het stadium van de planvorming om tot goed op elkaar afgestemde wegenplannen te komen. Maar ook bij de uitwerking en uitvoering van de plannen is onderlinge afstemming gewenst.

De beoordeling van de netstructuur zal in eerste instantie in samenhang met de andere wegen met stroomfunctie plaats moeten vinden. De autosnelwegen, de autowegen en de doorgaande 80 km/uur-wegen kunnen gezamenlijk worden opgevat als een netwerk dat aan te stellen eisen zou moeten voldoen. Wanneer daaruit het gewenste netwerk wordt afgeleid, kan worden vastgesteld welk deel daarvan door de auto(snel)wegen wordt ingenomen, welk aandeel bestaande doorgaande 80 km/uur-wegen daarin kunnen krijgen en welke aanvullingen dan nog nodig zullen zijn.

Beoordeling van de netstructuur kan plaats vinden op basis van een aantal min of meer verschillende criteria. Wanneer aanpassing op grond van één criterium plaats vindt zou daarna opnieuw op de andere criteria getoetst moeten worden, dus is er sprake van een iteratief proces.

De te hanteren criteria zijn:

Gesloten structuur

In principe dient het complete wegennet met uitsluitend stroomfunctie, al eerder het hoofdwegennet genoemd, een gesloten structuur te hebben zodat verplaatsingen over langere afstanden steeds zonder onderbreking over dit net kunnen plaats vinden.

Zijn er ontbrekende delen, zoals de verbinding tussen 'open einden', dan is aanvulling nodig, hetzij via opwaardering van een bestaande weg van lagere orde, hetzij via een nieuw aan te leggen weg of weggedeelte.

Ook het begin, resp. einde van een weg bij de grens van een bebouwde kom is in principe een open einde en vraagt om verbinding buiten de bebouwde kom langs met andere hoofdwegen, dan wel typische omleidingswegen bij kleinere kernen. Bij het ideale netwerk gaan de hoofdwegen bij voorkeur langs de bebouwde kom en worden voorzien van aansluitingen op die kom. Een uitzondering kan worden gemaakt voor die situaties waarbij het verkeer op de hoofdweg voor een zeer groot deel zijn bestemming of herkomst heeft in die bebouwde kom, een 'kopstation' in spoorwegtermen. Een geschikte grenswaarden voor dat doel zullen nog moeten worden vastgesteld; gedacht kan worden aan bijvoorbeeld minder dan 20% doorgaand verkeer en minder dan 1500 doorgaande voertuigen per etmaal. Het is denkbaar dat de tweede eis, het maximum aantal doorgaande voertuigen, varieert naar omgevingskenmerken en daarom in urbane gebieden een wat hogere grenswaarde krijgt dan in rurale gebieden.

Aanpassing van de maaswijdte

De herkomst en bestemmingsadressen dienen niet te ver van het hoofdwegenet af te liggen. Bij de rekenexercitie in Deel I van dit rapport zijn voor de af te leggen weg op de laagste en middelste categorie tijdafstanden van 3 + 3 minuten en 3 + 5 minuten gehanteerd als grenswaarde waarbinnen 90% van de bestemmingen zouden moeten liggen. De eerstgenoemde set grenswaarden is als doel voor de lange termijn te stellen; op middellange termijn zou met de 3 + 5 minuten volstaan kunnen worden.

Het past niet binnen dit project om ook voor bestemmingen binnen bebouwde kommen tijdcriteria te formuleren. Wel is het uit een oogpunt van maximaal ritaandeel op hoofdwegen gewenst dat hoofdwegen zo dicht mogelijk de bebouwde kom naderen. Maar op welke afstand een hoofdweg de bebouwde kom kan benaderen is onder meer afhankelijk van bestemmingsplannen (met name uitbreidingen) en eisen ten aanzien van de maximale geluidbelasting.

Het is de vraag of ook bij dit tijd criterium onderscheid naar omgeving nodig is. In urbane gebieden is de dichtheid van de bestemmingen groter, en vermoedelijk geldt dat ook buiten de bebouwde kom. Dat kan betekenen dat eenzelfde criterium in urbane gebieden tot geringere maaswijdte leidt, omdat er minder open ruimte zonder bestemmingen is. Daarnaast is het aannemelijk dat de gemiddelde snelheid op ontsluitingswegen in urbane gebieden lager is als gevolg van hogere belastingen. Ook dat leidt bij eenzelfde tijdcriterium tot geringere afstanden en dientengevolge tot geringere maaswijdte.

Daarom wordt voorshands aangenomen dat met één tijdcriterium voor zowel urbane als rurale gebieden kan worden volstaan.

De tijdafstand tot het hoofdwegenet is niet alleen afhankelijk van de maaswijdte, maar onder meer ook van de dichtheid van de aansluitingen op die wegen. Dus het facet maaswijdte van de netstructuur zal in samenhang met de (gemiddelde) afstand tussen aansluitingen op dit wegennet beoordeeld moeten worden.

Doorgaand karakter

In de eerste plaats zal de weg voldoende lang moeten zijn, dan wel onderdeel van een langere route moeten vormen. Zo zal een op zich zelf staande weg die een verbinding vormt tussen twee kernen met een lengte van bijvoorbeeld 2 km niet passen in het hoofdwegenet. Maar wanneer aan dat net de eerder besproken gesloten structuur wordt gegeven, zullen de wegen en weggedeelten van dat net bijna altijd onderdeel van een langere route zijn. Een eis van voldoende lengte, bijvoorbeeld minimaal 10 km, zou dus uitsluitend relevant zijn in het stadium dat de betreffende weg nog geen deel uitmaakt van het gesloten netwerk.

Het doorgaande karakter kan ook op het verkeer op de betreffende weg of route worden betrokken. Bijvoorbeeld in termen van meer dan x% van het passerende verkeer heeft een ritlengte van meer dan y km. Een variant hierop, genoemd in Deel I van dit rapport, heeft betrekking op de kortste afstand tot herkomst, respectievelijk bestemmingsadres.

Hoewel dergelijke maten in principe geschikt zijn om als criterium voor 'doorgaand verkeer' te worden gebruikt, zijn ze in de praktijk niet eenvoudig te hanteren. Achterhalen van herkomst- en bestemmingsadressen betekent meestal dat weggebruikers geënquêteerd moeten worden.

Er wordt daarom de voorkeur gegeven aan een andere oplossing waarbij het aandeel afslaand verkeer wordt beoordeeld. In de praktijk betekent dit dat van een te beschouwen weg op elke kruising en aansluiting intensiteiten worden geteld, te onderscheiden naar rechtuitrijdend op de hoofdroute en afslaand, van of naar de hoofdweg. De verhouding tussen de betreffende intensiteiten, uit te drukken in percentage afslaand verkeer per km weg, zou dan een maat kunnen zijn voor het doorgaande karakter. Een grenscriterium kan empirisch worden vastgesteld waartoe enkele typische doorgaande wegen, enkele typisch niet doorgaande wegen en enkele twijfelgevallen in het onderzoek worden betrokken.

Ook deze methode is nog arbeidsintensief, maar toepassing zal uitsluitend in twijfelgevallen nodig zijn.

Samenvatting van de belangrijkste aanbevelingen aangaande de netstructuur:

- intensieve samenwerking tussen provincies en vervoerregio's;
- beoordelen in samenhang met bestaande auto- en autosnelwegen;
- zorgen voor een gesloten netstructuur via aanpassing bestaande of uitbreiding met nieuwe wegen;
- maaswijdte afstemmen op de eis van maximaal '3 + 5 minuten' tijdafstand voor minimaal 90% van de herkomst/bestemmingsadressen en minimale afstand tot bebouwde kommen;
- in twijfelgevallen wegen op doorgaand karakter beoordelen via een criterium dat is gebaseerd op het percentage afslaand verkeer per km weglengte

3. SANERING VAN DE AANSLUITINGEN

Wanneer de gewenste netstructuur voor het hoofdwegennet is gekozen, is daarmee tevens vastgelegd aantal en plaats van de kruisingen van de daarin opgenomen 80 km/uur-wegen onderling en met de auto(snel)wegen. De gemiddelde kruispuntafstand zal voor een belangrijk deel worden bepaald door de gekozen maaswijdte.

De bereikbaarheid van bestemmingen binnen de mazen of aan de grenzen van het netwerk is onder meer afhankelijk van de dichtheid van aansluitingen op het hoofdwegennet. In een zuiver hiërarchisch opgebouwd wegennet, en dat is een doelstelling voor de lange termijn, zullen alleen de gebiedsontsluitingswegen op de doorgaande wegen mogen aansluiten. Gecombineerd met het criterium voor de tijdafstand (zie Hoofdstuk 2) volgt daaruit hoeveel aansluitingen in principe nodig zijn.

Maar we hebben in bijna alle gevallen te maken met een bestaande wegensituatie en de aanpassing van wegen en wegennet in de middelste en laagste categorie valt buiten dit project. Dat betekent dat sanering van aansluitingen in feite inhoudt dat op de aanpassing van het onderliggende wegennet wordt vooruitgelopen. Sanering zal daarom in dit stadium vermoedelijk slechts op beperkte schaal mogelijk zijn.

Voorzover aantal en plaats van de aansluitingen wel aan de orde kunnen komen dient daarbij aandacht besteed te worden aan het kruispunttype in de zin van het aantal armen. In het verleden is vaak een voorkeur uitgesproken voor 3-arms kruisingen of aansluitingen. Maar wanneer de voorkeur wordt gegeven aan ongelijkvloerse oplossingen of aan rotondes (zie Deel van dit rapport), dan slaat de voorkeur om naar 4-arms kruisingen en aansluitingen.

Een 4-arms ongelijkvloerse oplossing of rotonde kent ook geen nadelen ten opzichte van één met drie armen. Bij een rotonde van voldoende afmeting is zelfs de toepassing van 5 of 6 armen mogelijk; slechts het kiezen van de juiste afslag zal voor de weggebruiker wat meer aandacht vragen.

Toepassing van 4-arms kruisingen is in vergelijking met 3-arms goedkoper omdat er minder kruisingen nodig zijn en dat betekent tevens dat met een geringere gemiddelde kruispuntsafstand kan worden volstaan. Omdat op de bestaande wegen vaak meer dan 50% van de ongevallen op kruisingen plaats vindt, kan vermindering van de aantallen kruispunten in het algemeen ook gunstig zijn voor de veiligheid. Voorwaarde daarbij is wel dat de resterende kruisingen en aansluitingen van een uitgesproken veilig type zijn.

Een specifiek probleem vormen de erfaansluitingen (woningen, bedrijven etc.) die op veel van de bestaande doorgaande 80 km/uur-wegen voorkomen. Voor het opheffen van deze aansluitingen kan tussen twee verschillende oplossingen worden gekozen. De ene mogelijkheid is de aanleg van één of meer nieuwe erfontsluitingswegen die worden aangesloten op een gebiedsontsluitingsweg. De andere mogelijkheid is de bestaande weg te degraderen tot een erfontsluitingsweg en een vervangende hoofdweg aan te leggen, voorzover dit voor een goede netstructuur noodzakelijk is. Welke oplossing daarbij de voorkeur verdient is zo sterk afhankelijk van de plaatselijke situatie dat het niet mogelijk is daar een algemene aanbeveling voor te formuleren. Wel moet rekening worden gehouden met de maximaal aanvaardbare lengte van erfontsluitingswegen, af te leiden uit het eerder genoemde 3 minuten criterium voor 90% van de aansluitingen. Bij gemiddelde snelheden van ca. 30 km/uur zou de maximale lengte ca. 2 km kunnen bedragen.

Samenvatting van de belangrijkste aanbevelingen aangaande de sanering van de aansluitingen:

- in principe geen aansluitingen van wegen van laagste categorie op hoofd-wegen;
- aantal benodigde aansluitingen met ontsluitingswegen wordt in theorie bepaald door benodigde tijd voor bereiken bestemmingen vice versa; in de praktijk grotendeels door de beschikbare wegen die als ontsluitingswegen kunnen functioneren, waarvoor geen algemene aanbeveling opgesteld kan worden;
- voorkeur voor 4-arms kruisingen of aansluitingen;
- erfaansluitingen opheffen en zo nodig vervangende wegen plannen

4. WEGONTWERP

Is overeenstemming bereikt over de gewenste wegenstructuur en de plaats van kruisingen en aansluitingen, dan zullen we ons moeten buigen over het wegontwerp. Hetzelfde ontwerp kan zowel op de reconstructie van bestaande doorgaande wegen als op nieuwe wegen betrekking hebben. Maar het zal duidelijk zijn dat consequente toepassing van ontwerpeisen bij nieuw aan te leggen wegen veel eenvoudiger door te voeren is dan bij bestaande wegen. Een deel van de eisen die aan een duurzaam-veilig ontwerp gesteld kunnen worden, is al in Deel I van dit rapport geformuleerd.

In dit hoofdstuk zal getracht worden sommige eisen wat nader te concretiseren of via voorbeelden toe te lichten.

Achtereenvolgend zullen de ontwerpsnelheid, het tracé, het dwarsprofiel, de kruispunten, oplossingen voor fietsers en overige kenmerken aan de orde komen.

4.1. De ontwerpsnelheid

In Deel I van dit rapport is gesteld dat opwaardering van deze wegen tot autowegen inhoudt dat het snelheidsniveau ter discussie gesteld zal moeten worden. Voor die discussie zijn de volgende overwegingen van belang.

Een weg die ontworpen is volgens principes van 'duurzaam veilig' zou ook bij snelheden van 100 km/uur van personenauto's voldoende veilig kunnen zijn. Wanneer die snelheid als ontwerpsnelheid wordt aangehouden en de rijstroken worden betrekkelijk smal gehouden, dan zou kunnen blijken dat de feitelijk gereden snelheden daar redelijk mee in overeenstemming zijn. Maar voor vrachtauto's is dat snelheidsniveau te hoog en tenminste hoger dan momenteel wettelijk is toegestaan. Dat zou een overweging kunnen zijn om de om te trachten het feitelijke snelheidsniveau wat te verlagen zodat de snelheid van personenauto's dichter bij die van vrachtauto's komt, bijvoorbeeld 90 km/uur. De snelheidsverschillen zouden nog kleiner kunnen worden als we tevens de maximum snelheid van de vrachtauto's zouden optrekken naar 90 km/uur, maar dan zouden we voorbijgaan aan de bezwaren daartegen van technische aard (met name remmen en banden). We kunnen ook een andere benadering kiezen en stellen dat personenauto's zonder bezwaar 100 km/uur mogen rijden als er geen of nauwelijks vrachtverkeer is; rijden er wel relatief veel vrachtauto's dan zullen de snelheden van de meeste

personenauto's zich vanzelf aanpassen tot die van het vrachtverkeer omdat er meestal slechts één rijstrook per rijrichting beschikbaar is. En dat zou betekenen dat dit wegontwerp voor wat de rij snelheden betreft erigszins zelfregulerend is.

Zolang nog geen definitieve uitspraak over gewenste of toegestane snelheden voor deze categorie wegen is gedaan, mag de ontwerpsnelheid niet lager worden gekozen dan de hoogste waarde die voor een dergelijk wegtype aanvaardbaar lijkt; dan ligt het voor de hand voorlopig van 100 km/uur uit te gaan.

4.2. Het tracé

Een weg met een uitgesproken bochtig verloop is in verschillende opzichten ongunstig. Bogen zullen in het algemeen de kans op ongevallen verhogen en de omwegfactor wordt nadelig beïnvloed. Maar er bestaan ook verbindingen waar slechts één boog van ca. 90 graden in voorkomt; dat lijkt niet veel maar het kan voor de betreffende weg een omwegfactor van maximaal 1,4 betekenen.

De kortste verbinding tussen twee punten is een rechte lijn; dat zou betekenen dat een kaarsrechte weg de beste oplossing is. Maar er zijn diverse argumenten om daarvan af te wijken; een weg met af en toe een boog is minder eentonig, de kans dat de aandacht verslapt is daardoor wellicht minder groot en de neiging bijna ongemerkt steeds sneller te gaan rijden zal afnemen. Wanneer bogen met geringe hoekverdraaiing worden toegepast in combinatie met op de ontwerpsnelheid aangepaste boogstralen, hoeven geen nadelige gevolgen verwacht te worden. Wel betekent een aanpassing van een tracé een drastische ingreep omdat daarvoor tenminste een deel van de weg opnieuw aangelegd zal moeten worden. Er zijn overigens situaties denkbaar waar het strekken van een weg door omstandigheden (bijv. langs gebogen water, door een niet aan te tasten natuurgebied of veel bomen langs de weg) niet goed uitvoerbaar of te kostbaar is; in die gevallen zal de aanleg van een vervangende weg overwogen moeten worden.

Voor alle duidelijkheid: het bovenstaande heeft betrekking op de doorgaande 80 km/uur wegen die in aanmerking komen voor het hoofdwegennet; de redenering en de conclusies mogen daarom niet onverkort op andere wegtypen worden toegepast (zoals bijvoorbeeld de smalle kronkelwegen over rivierdijken).

4.3. Het dwarsprofiel

In Deel I van dit rapport is de voorkeur uitgesproken voor wegen met gescheiden rijbanen. Rijbaanscheiding vraagt meer ruimte, ook al gaat het om een relatief smalle middenberm, en op plaatsen van de inhaalvakken zal ca. 3 m extra breedte beschikbaar moeten komen. Verbreding van de weg en het dragende deel is een ingrijpende reconstructie en in bepaalde gevallen zal daarvoor zelfs grondaankoop nodig zijn.

Het is dus zaak om aantal en lengte van deze inhaalgelegenheden beperkt te houden tot de omvang die noodzakelijk is voor een veilige en comfortabele verkeersafwikkeling. Richtlijnen daarvoor kunnen nu nog niet gegeven worden maar een rekenexercitie kan de orde van grootte aangeven. Gaan we uit van het idee dat een automobilist het aanvaardbaar vindt maximaal 3 minuten achter een relatief langzame auto te moeten rijden (snelheid 70 km/uur) dan zou een wegvak zonder inhaalstrook maximaal 3,5 km lang mogen zijn. Het inhalen van een 18 m lange langzamer rijdende vrachtautocombinatie door een niet al te snelle personenauto vraagt een inhaalweg van ca. 200 m en voor elke volgende inhaler komt daar nog ongeveer 40 m bij. Dus willen we bijvoorbeeld zes opeenvolgende personenauto's in laten halen dan is tenminste 400 m inhaalstrook nodig, met enige reserve af te ronden op 500 m. Dit resulteert in een ritme van één inhaalvoorziening per 4 km, afwisselend voor beide rijrichtingen, en een verbreed wegprofiel over maximaal een kwart van de weglengte.

Met de rekenwijze uit het voorbeeld is aangegeven hoe men tot richtlijnen kan komen en in welke orde van grootte de uitkomsten zullen liggen. Maar bij de keuze van de feitelijke situering van inhaalvoorzieningen zijn ook andere gegevens van belang, zoals de situering van kruispunten en aansluitingen.

Langzaam verkeer, zoals tractoren, fietsers en bromfietzers, worden niet toegelaten op deze wegen (autoweg). Voor dat verkeer zijn eigen voorzieningen nodig, uitgevoerd als een zelfstandige weg of pad of als parallelvoorziening van de autoweg. Ook wanneer een weg oorspronkelijk erfontsluitingen kende, zal in een aantal gevallen een parallelvoorziening nodig zijn. Het is dan aantrekkelijk deze parallelvoorzieningen te combineren tot één parallelweg die zowel voor de ontsluiting van erven als voor het fietsverkeer kan dienen. In dat geval dient de uitvoering van de parallelweg te voldoen aan de eisen die in een duurzaam-veilig wegstelsel aan de

categorie erfontsluitingswegen gesteld moeten worden, zodat een menging van fiets- en autoverkeer geen onacceptabel risico tot gevolg heeft.

Wanneer de bestaande weg aan twee zijden een fietspad heeft kan een deel van de benodigde extra breedte gevonden worden door een enkelzijdig fietspad voor tweerichtingsverkeer toe te passen. Een enkelzijdig fietspad zal niet veel smaller zijn dan de som van de breedten van de oorspronkelijke paden, maar omdat één berm tussen hoofdrijbaan en fietspad kan vervallen, is er al gauw enkele meters winst te behalen.

4.4. De kruispunten

Kruisingen met ontsluitingswegen dienen in principe ongelijkvloers te zijn, terwijl als tijdelijke oplossing rotondes worden aanbevolen (zie Deel I van dit rapport) .

Een ongelijkvloerse kruising vraagt een investering die al gauw een veelvoud is van die voor een rotonde. Het zou dus uit veiligheidsoverwegingen aantrekkelijk zijn om na sanering alle overblijvende kruisingen door rotondes te vervangen en die daarna geleidelijk om te zetten in ongelijkvloerse kruisingen. Maar we dienen te bedenken dat het gaat om wegen met een typische stroomfunctie waar de 'weerstand' zo laag mogelijk moet zijn. Dat waarborgt een aantrekkingskracht voor doorgaand verkeer en verkleint de kans op het ongewenste gebruik van sluiproutes. Daarom zal toepassing van rotondes voor kortere of langere tijd toch beperkt moeten blijven tot gemiddeld niet meer dan één plein per 4 à 5 km, inclusief de permanent bedoelde pleinen. Permanente rotondes komen in aanmerking voor de kruising tussen hoofdwegen onderling; wil men daar aan de gelijkwaardigheid van de kruisende wegen tegemoetkomen dan is een eenvoudige ongelijkvloerse kruising (bijv. type Haarlemmermeer) minder geschikt. We moeten dan kiezen tussen een volwaardig knooppunt (bijv. een 'turbine', zie Afbeelding 1) dat aanzienlijk kostbaarder is en veel meer ruimte vraagt, en een wat ruimer opgezette rotonde.

Een andere plaats waar rotondes in aanmerking kunnen komen is de ongelijkvloerse kruising met een autosnelweg, met name in die situaties waar veel afslaand verkeer voorkomt, nu vaak voorzien van een verkeerslichtenregeling. In dat geval zijn er twee verschillende oplossingen denkbaar: één grotere rotonde met twee viaducten of twee kleinere rotondes ter weerszij-

den van de snelweg (zie Afbeelding 2). De laatstgenoemde oplossing lijkt geschikt wanneer de snelweg hoog ligt en de kruisende weg laag. Wanneer de afritten een op die situatie afgestemde aansluiting op de rotonde krijgen, dat is ongeveer tussen radiaal en tangentiaal in, zal daardoor ook de kans op spookrijden af kunnen nemen.

De keuze voor rotondes in bepaalde gevallen maakt het gewenst nog even stil te staan bij de uitvoeringsvormen van deze pleinen. Het aantal verschillende situaties waarin rotondes kunnen worden toegepast, neemt belangrijk toe en de kans bestaat dat daarmee een ongewenste diversiteit in uitvoeringsvormen gaat ontstaan. Dit betekent dat hierop aangepaste richtlijnen tijdig opgesteld moeten worden om wildgroei te voorkomen. Als voorbeeld de keuze van het aantal rijstroken. Wanneer het verkeersaanbod groter is dan de capaciteit van een enkelstrooks rotonde, zal de behoefte bestaan aan toepassing van meer rijstroken. Het is in principe mogelijk de keus voor twee rijstroken voor de ronde baan en voor de vier toe- en afritten afzonderlijk te maken, hetgeen theoretisch tot 512 verschillende varianten kan leiden. Die ontwikkeling is niet alleen ongunstig voor de veiligheid (gebrek aan uniformiteit) maar ook voor de capaciteit en daarom sterk af te raden. Een eenvoudige afspraak, bijvoorbeeld dat een tweestrooks rotonde altijd ook tweestrooks toe- en afritten heeft, en een enkelstrooks rotonde altijd toe- en afritten met één rijstrook, reduceert het aantal varianten van 512 tot 2 en kan veel onduidelijkheid, en wellicht ook ongevallen voorkomen.

Bij toepassing van een ongelijkvloerse kruising was in het eerste deelrapport al de voorkeur uitgesproken voor hoge ligging van de kruisende weg, voorzover de situatie dat toelaat. Is er een fietspad langs de hoofdweg aanwezig, dan zal extra aandacht besteed moeten worden aan oplossingen die ook voor de fietsers veilig zijn, tenzij er sprake is van een 'steriele' kruising zonder afslaande bewegingen.

In het volgende gedeelte worden enkele oplossingen voor fietsers bij kruisingen en rotondes aangedragen.

4.5. Oplossingen voor fietsers

Een zelfstandig fietspad dat een hoofdweg kruist gaat bij voorkeur via een tunnel onder deze weg door, waarbij door iets 'optillen' van de weg de

fietser slechts een gering hoogteverschil hoeft te overbruggen en een vrij doorzicht door de tunnel gewaarborgd blijft. Aansluiting op een parallel aan de hoofdweg lopend fietspad hoeft geen probleem te zijn; dat fietspad kan laag gesitueerd worden en direct met het kruisende pad in verbinding staan. Bij veel fietsverkeer langs de hoofdweg is het eventueel mogelijk ook de fietsers ongelijkvloers te laten kruisen en via op- en afritten de verbinding met het kruisende fietspad te verzorgen.

Wat ingewikkelder wordt de situatie als er sprake is van kruisende wegen met afslaand verkeer en fietsers op of langs beide wegen.

We zullen enkele oplossingen voor een drietal verschillende kruisingen bespreken.

Als eerste de kruising tussen 'nieuwe' hoofdwegen onderling in de vorm van een rotonde. Beide wegen zijn voorzien van vrijliggende fietspaden. Ook de rotonde kan dan met vrijliggende fietspaden worden uitgevoerd, een oplossing die inmiddels ook redelijk veilig voor fietsverkeer is gebleken. Hebben de kruisende wegen enkelzijdige fietspaden, dan kan op de rotonde met fietspaden langs twee zijden worden volstaan.

In alle gevallen dienen de fietsers bij het oversteken van de rijbaan voorrang te verlenen aan het autoverkeer, zeker wanneer fietsverkeer in beide richtingen is te verwachten (en dat laatste is in feite altijd het geval, ook bij tweezijdige fietspaden).

Wanneer er relatief veel autoverkeer is en bovendien veel fietsverkeer, is het aan te raden de fietsoversteken ongelijkvloers uit te voeren. Bij welke combinaties van auto- en fietsintensiteiten de grens zou liggen is een punt voor nader onderzoek.

Bij een tweestrooks rotonde moeten fietsers ook tweestrooks rijbanen oversteken en bovendien zal het autoverkeer intensiever zijn en iets sneller rijden, zodat in dat geval voor het fietsverkeer altijd ongelijkvloerse oplossingen gewenst zijn. Enkelzijdige uitvoering van de fietspaden biedt daarbij het voordeel dat het aantal benodigde tunneltjes kleiner is (zie Afbeelding 3).

Een rotonde als (tijdelijke) oplossing voor een kruising tussen een nieuwe hoofdweg en een ontsluitingsweg is voor fietsers op dezelfde wijze te behandelen als bij de hiervoor besproken situatie. Heeft de kruisende ontsluitingsweg geen fietspaden dan kan het fietsverkeer op enige afstand voor het plein op de gebruikelijke wijze naar de fietspaden rond het plein

worden geleid, respectievelijk naar de rijbaan teruggeleid bij het verlaten van het plein (zie Afbeelding 4).

Een derde mogelijkheid is de ongelijkvloerse kruising met een ontsluitingsweg, waarbij we veronderstellen dat de kruisende weg hoog ligt. Voor afslaand fietsverkeer kunnen fietspaden parallel aan de toe- en afritten dienen; confrontatie met autoverkeer vindt pas plaats op de ontsluitingsweg waar het snelheidsniveau lager is.

Maar ook voor de doorgaande fietser is een veilige oplossing gewenst. We kunnen daartoe uit drie alternatieven kiezen:

- het doorgaande fietspad wordt gecombineerd met de paden langs toe- en afrit en de doorgaande fietser steekt de kruisende weg over, waarbij voorrang aan het kruisende verkeer wordt verleend;
- het fietspad volgt de hoofdweg en gaat mee onder de kruisende weg door; nu moeten de doorgaande fietsers de toe- en afrit oversteken, waarbij nog gekozen kan worden tussen voorrang voor de fietsers (fietspad zo dicht mogelijk langs de hoofdweg) of voor voorrang voor het autoverkeer (fietspad uitgebogen);
- het fietspad voor doorgaand verkeer blijft aan de buitenzijde van de toe- en afrit en gaat via een eigen tunneltje onder de kruisende weg door;

De diverse mogelijkheden zijn schematisch weergegeven in Afbeelding 5. Het zal duidelijk zijn dat laatstgenoemde oplossing de voorkeur verdient en als enige volledig in de termen van duurzaam veilig valt. Bij deze oplossing zijn weer varianten te bedenken, bijvoorbeeld door de posities van het doorgaande fietspad en dat voor afslaand verkeer te verwisselen.

Voor aantrekkelijke en veilige fietsvoorzieningen zijn diverse ontwerpen te formuleren, bijvoorbeeld met betrekking tot de breedte, de afstand tot de hoofdrijbaan en tot pech- en parkeerhavens, de afscherming van die hoofdrijbaan en het voorkomen van obstakels langs de fietspaden. Hier wordt volstaan met een verwijzing naar de door de Stichting C.R.O.W uit te brengen Ontwerpwijzer fiets, die omstreeks maart 1993 wordt verwacht.

4.6. Overige kenmerken

De meeste zaken van belang, zoals verlichting, obstakelvrije en draagkrachtige berm, bushaltes en pechhavens buiten de rijbaan, voorwaarschu-

wingen voor filevorming en toeritdosering zijn in Deel I van dit rapport al aan de orde gesteld. Over twee onderwerpen, de filevorming en de toeritdosering, nog het volgende.

De capaciteit van dit deel van het hoofdwegennet zou voldoende moeten zijn om het normale verkeersaanbod te kunnen verwerken. Onvoldoende capaciteit leidt tot filevorming met toenemende kans op aanrijdingen en tot sluipverkeer op ongewenste plaatsen, hetgeen ook niet bevorderlijk voor de verkeersveiligheid is. Wanneer wordt voorzien dat de capaciteit van sommige wegen onvoldoende zal zijn of worden, dan zijn er diverse oplossingen denkbaar. In de eerste plaats vergroting van de capaciteit van een kruispunt als dat de bottleneck zou zijn; daarnaast ombouw tot autosnelweg of creëren van een parallelroute, als nieuwe weg of via opwaardering van een bestaande weg.

Maar het is niet altijd te voorkomen dat filevorming af en toe of geregeld optreedt. We kunnen daarbij onderscheid maken naar de oorzaak van de filevorming.

Bij een beweegbare brug gaat het om tijdelijke, maar steeds weerkerende filevorming, gebonden aan een vaste plaats. Dergelijke situaties zijn het beste op te vangen met filesignalering die de naderende weggebruiker tijdig informeert.

Signalering van filevorming als gevolg van een ongeval is moeilijker omdat daarvoor het hele wegennet met detectoren en signalering uitgerust zou moeten zijn. Als blijkt dat deze wegen inderdaad zo veilig zijn als bedoeld, zal een ongeval een betrekkelijk zeldzame gebeurtenis zijn, zodat de investering voor signalering over het hele wegennet niet rendabel zal zijn.

Periodiek optredende filevorming door onvoldoende capaciteit zou zich gedurende een beperkt aantal jaren kunnen voordoen op plaatsen waar de benodigde capaciteitsverhogende maatregelen nog niet zijn uitgevoerd. Voor die gevallen zal toeritdosering een geschikte maatregel kunnen zijn. Het is aannemelijk dat toeritdosering op een enkelstrooks rijbaan goed kan functioneren omdat het geringe aantal vrijheidsgraden voor het verkeer tot een beter voorspelbaar gedrag leidt (er zijn bijvoorbeeld geen moeilijk te detecteren rijstrookwisselingen mogelijk). Voorwaarde is wel dat de betreffende toerit voldoende opstelruimte biedt om als buffer te kunnen dienen.

4.7. Samenvatting van de aanbevelingen aangaande het wegontwerp

- Ontwerpsnelheid voorlopig te stellen op 100 km/uur;
- wegen met (veel) bogen strekken, maar lange kaarsrechte wegen vermijden;
- bogen met kleine hoekverdraaiingen en ruime boogstralen toepassen;
- wegen uitvoeren met twee gescheiden rijbanen met elk één rijstrook;
- inhaalgelegenheid toevoegen, bijvoorbeeld elke 4 km ca. 500 m lang, met aangepaste markering om verwarring met autosnelwegen te vermijden;
- fietspaden bij voorkeur enkelzijdig uitvoeren;
- kruisingen met ontsluitingswegen in principe ongelijkvloers; eventueel tijdelijk als rotonde uit te voeren;
- bij ongelijkvloerse kruisingen de weg van lagere orde bij voorkeur in hoge ligging;
- kruisingen tussen de nieuwe hoofdwegen onderling als wat ruimer gedimensioneerde rotonde uit te voeren; als het verkeersaanbod dat nodig maakt eventueel een tweestrooks rotonde waarbij ook alle aansluitende takken als tweestrooks rijbanen worden uitgevoerd;
- niet meer dan gemiddeld één rotonde per 4 à 5 km op deze wegen toepassen
- kruisingen met autosnelwegen als enkele of dubbele rotonde uit te voeren wanneer er veel afslaand verkeer is;
- zelfstandige fietspaden bij voorkeur onder de hoofdweg door en de hoofdweg ter plaatse wat optillen;
- bij toepassing van rotondes de fietsers op vrijliggende fietspaden; fietser geven voorrang aan het snelverkeer bij het oversteken van de rijbaan;
- bij veel auto- en fietsverkeer, waarvoor de grenswaarden nog vastgesteld moeten worden, ongelijkvloerse oplossingen voor kruisend fietsverkeer op rotondes; bij tweestrooks rotondes beslist aan te raden;
- bij ongelijkvloerse kruisingen met ontsluitingswegen de voorkeur geven aan de meest veilige oplossing voor de fietsers;
- wegverlichting over de gehele weglengte;
- draagkrachtige bermen zonder obstakels;
- pechhavens en bushaltes buiten de rijbaan;
- filesignalering bij beweegbare bruggen;
- toeritdosering toepassen waar capaciteit (nog) niet voldoende is.

5. AANPAK EN PLANNING

De voorgaande hoofdstukken handelden over de vraag hoe de huidige door- gaande 80 km/uur-wegen er in de toekomst uit zouden moeten zien om in een duurzaam-veilig weg- en verkeerssysteem te kunnen passen. Tot en met dat stadium gaat het om onderzoek, beleidvoorbereiding, planvorming etc. en hoeft er nog geen meter weg aangepakt te zijn.

Het reikt niet verder dan proberen een zo volledig mogelijk beeld te schetsen van hoe dit wegennet er in de toekomst uit zal moeten zien. Maar tot de voorbereiding horen ook de vragen rond de wijze van aanpak, bijvoorbeeld de keuze van de volgorde van te nemen maatregelen en de bij- behorende planning.

In dit stadium kan daarover nog weinig gezegd worden en zeker niet in de- tail op deze onderwerpen worden ingegaan. Maar wel kunnen enkele aspecten aan de orde worden gesteld die voor de aanpak en planning van belang kun- nen zijn.

Het is duidelijk dat de reconstructie van dit wegennet een zeer grote in- vestering vraagt en zich tenminste over enkele tientallen jaren uitstrek- ken. De minst ingrijpende oplossing zou zijn de betrokken wegen onderhan- den te nemen op het moment dat de weg volgens bestaande planningen of om andere redenen aan de beurt is voor reconstructie of groot onderhoud. En verder bij de aanleg van (reeds geplande) wegen de nieuwe richtlijnen voor deze categorie toe te passen. Op de lange duur zou dan de gewenste situa- tie ooit bereikt kunnen worden. Maar een dergelijke 'passieve' benadering kan betekenen dat het wel erg lang duurt voordat het gewenste veiligheids- niveau is bereikt. Want een belangrijk uitgangspunt voor de duurzaam-vei- lige aanpak is dat de winst in veiligheid mede wordt bereikt door conse- quente categorisering, de daarbij behorende uniformiteit etc. De volle winst, ook die per weg of weggedeelte, wordt dus in principe pas bereikt als de gehele aanpak is voltooid. Maar dan is het van groot belang dat er een meer actief beleid wordt gevoerd, zodat de eindsituatie volgens plan- ning op een afgesproken tijdstip gehaald zal worden. Waarbij het voor de hand ligt dat deze planning van tijd tot tijd herzien en aangepast zal moeten worden, maar zonder een gestructureerde en planmatige aanpak is de kans op voltooiing wel erg klein.

De duur van een dergelijk reconstructieproces heeft niet alleen met de grootte van de investeringen te maken, maar ook met de duur van diverse

procedures die voor de aanleg en reconstructie van wegen noodzakelijk zijn. Dat gegeven kan worden gebruikt bij de keuze van de volgorde van maatregelen. Ingrijpende veranderingen die een lange voorbereiding en langlopende procedures vereisen, zullen later uitgevoerd worden dan relatief kleine ingrepen en aanpassingen.

Op welke wijze de meest gewenste volgorde bij de aanpak vastgesteld zou moeten worden, kan niet exact en in detail worden aangegeven. Wel is het mogelijk de volgende globale indicaties te geven die bij dat keuzeprocés aandacht verdienen.

In de eerste plaats zal een zo volledig mogelijk uitgewerkt plan opgesteld moeten worden voor het wegennet, het ontwerp van deze wegen, aantallen en uitvoering van de kruisingen, etc. Dit plan is de basis voor de uit te voeren activiteiten; tussentijdse ervaringen en resultaten van evaluatiestudies kunnen aanleiding zijn dat plan aan te passen of op onderdelen te herzien. Overleg tussen wegbeheerders (provincies) is noodzakelijk om tot goede afstemming te komen, niet alleen voor het wegennet en de structuur daarvan, maar ook om bij het ontwerp zoveel mogelijk uniformiteit te bereiken. Op te stellen richtlijnen voor het ontwerp van deze wegen kunnen daarvoor een goed uitgangspunt bieden.

Is het te bereiken einddoel in de plannen vastgelegd dan zal een plan van aanpak de volgende stap kunnen zijn. Om daartoe een geschikte volgorde in de uitvoering te kiezen zullen naast de eerder genoemde benodigde voorbereidingstijd diverse gegevens in de afweging betrokken moeten worden, zoals:

De onveiligheid van de betrokken wegen; in principe zal aan wegen met de grootste onveiligheid de hoogste prioriteit gegeven kunnen worden. De aantallen slachtoffers per km weglengte is daarvoor wellicht de meest geschikte indicator. Om de prioriteit mede op dit gegeven te kunnen baseren zullen deze indicatoren van alle betrokken wegen vastgesteld en in kaart gebracht moeten worden.

De vraag of aanleg van een nieuwe weg of opwaardering van een bestaande weg een functie vervult in het gesloten maken van de netwerkstructuur. De bijdragen van deze wegen of wegedeelten reikt in die gevallen verder dan de verbetering van de veiligheid op de betreffende weg zelf.

De vraag of de weg de provinciegrens overschrijdt; wegen die voor de weggebruiker een doorlopend karakter hebben, maar daarbij een provinciegrens overschrijden, zullen bij voorkeur zo veel mogelijk in één keer aangepakt

moeten worden. De weggebruiker wordt dan niet bij de grensovergang met een 'ontwerpbreuk' geconfronteerd. Ook hiervoor is overleg tussen betrokken provincies noodzakelijk.

Wanneer goede, definitieve oplossingen om financiële of procedurele redenen nog lang op zich zullen laten wachten, kan overwogen worden tijdelijke voorzieningen te treffen die in ieder geval beter aansluiten bij duurzaam veilig dan de bestaande situatie.

In aanmerking komen die maatregelen die een niet al te lange voorbereidingstijd vragen en geen erg hoge investeringen. Zo zou een weg die volgens de op te stellen planning pas op lange termijn aan reconstructie toe zou zijn, misschien in een veel eerder stadium al van een vrijliggend fietspad voorzien kunnen worden. Ook de eerder genoemde rotondes als tijdelijke oplossing voor kruispunten kunnen hiertoe worden gerekend.

6. KOSTEN EN BATEN

Het nemen van beslissingen op dit gebied, met dergelijke verregende consequenties, is uiteraard niet verantwoord als niet eerst de balans is opgemaakt met betrekking tot de te verwachten verbetering van de verkeersveiligheid en de daarvoor benodigde investeringen en overige kosten.

Nu is het in dit stadium en binnen het kader van dit project niet mogelijk een complete uitwerking van kosten en baten te geven. Toch zou het nuttig zijn als er in een zo vroeg mogelijk stadium al enig inzicht ontstaat in de orde van grootte van winst en kosten.

Maar nu zelfs de omvang van dit deel van het wegennet nog niet voldoende nauwkeurig vast staat, zal het duidelijk zijn dat berekening van kosten en effecten nog nauwelijks mogelijk is; en voorzover dat al wel mogelijk is, zal de nauwkeurigheid van de uitkomsten zeer gering zijn. Met dit gegeven als achtergrond dienen de uitkomsten te worden beoordeeld die hierna via enkele simpele rekenvoorbeelden worden gepresenteerd.

6.1. Verbetering van de veiligheid

De gevolgen voor de veiligheid kunnen worden uitgedrukt in aantallen ongevallen en slachtoffers, gebruik makend van de op dit moment bekende kencijfers.

We veronderstellen bijvoorbeeld dat de omvang van het onderhavige deel van het wegennet tenminste 5000 km en ten hoogste 8000 km betreft. Deze wegen behoren nu voor een belangrijk deel tot de wegen met geslotenverklaring en voor het overige tot wegen voor alle verkeer. Voor deze wegen worden in 'Naar een duurzaam veilig wegverkeer' kencijfers genoemd van 0,30, resp. 0,51 letselongevallen per miljoen voertuigkilometer (jaar 1986). Veronderstellen we een aandeel van ca. 75% van de wegen met gesloten verklaring dan komen we op een eenvoudig gemiddelde van 0,35 terecht.

Voor enkelbaans autowegen en autosnelwegen gelden de waarden 0,10 en 0,07. Het nieuwe type autoweg zoals in dit rapport beschreven zou vanwege de gelijkenis met autosnelwegen, zoals gescheiden rijbanen en ongelijkvloerse kruisingen, tenminste zo veilig kunnen worden aan de autosnelwegen. Maar ongelijkvloerse kruisingen zijn niet in alle gevallen voorzien en de noodzaak tot plaatselijke inhaalstroken kan ook een iets geringere veiligheid tot gevolg hebben. Zo beredeneerd is een uitkomst tussen bestaande autoweg en autosnelweg in misschien het meest waarschijnlijk. Voor de berekening

wordt een waarde van 0,08 letselongevallen per miljoen kilometer gehanteerd, hetgeen een verbetering van 77% t.o.v. de oude situatie betekent. Die verbetering zou betrekking hebben op 5000, resp. 8000 km weg. Met de eerder genoemde verdeelsleutel zou dat betekenen 3750 (6000) km weg met gesloten verklaring en 1250 (2000) km weg voor alle verkeer. Gegeven de totale aantallen letselongevallen op deze wegen over 1986 is berekend dat we dan te maken hebben met tenminste 2355 (3770) letselongevallen. Misschien in feite nog iets meer omdat vooral de drukste wegen uit de categorie wegen voor alle verkeer tot de doelgroep zullen behoren. Een verbetering van 77% zou dan tenminste een reductie van 1810 (2900) letselongevallen betekenen, overeenkomend met 14% (23%) van alle letselongevallen buiten de bebouwde kom.

De daling van de aantallen gewonden is bij benadering 30% groter en komt uit op ca. 2350 (3770) minder slachtoffers. Bij gemiddeld 5,2 doden per 100 slachtoffers zou dit kunnen leiden tot een vermindering met 122 (196) doden. Omdat typisch ernstige ongevallen, zoals frontale botsingen en aanrijdingen van auto's met fietsers, drastisch af zullen nemen, is het aannemelijk dat de gemiddelde ernst van de aanrijdingen ook enigszins daalt waardoor de reductie van de aantallen doden nog wat groter zou kunnen zijn.

Tenslotte nog enkele kanttekeningen bij deze eerste berekening.

De kencijfers van auto- en autosnelwegen hebben betrekking op ongevallen waarbij geen of zeer weinig fietsers zijn betrokken. Wanneer fietsers bij de aanpak van de doorgaande 80 km/uur-wegen een eigen plaats krijgen en nog maar weinig direct in conflict met snelverkeer kunnen komen, zal ook hun veiligheid sterk verbeteren, maar het is niet gezegd of ook daarop de eerder genoemde 77% toegepast mag worden.

Een ander gevolg van deze aanpak zal zijn dat meer verkeer, vooral voor de wat langere afstanden, naar deze wegen toe getrokken zal worden. Dit zal het zojuist berekende effect nog kunnen versterken.

Tenslotte dienen we er rekening mee te houden dat uitsluitend de aanpak van deze wegen een ander effect op de veiligheid kan hebben dan wanneer alle wegen buiten de bebouwde kom integraal volgens de principes van duurzaam veilig worden aangepakt.

De resultaten kunnen als eerste benadering als volgt worden samengevat:
Volledige doorvoering van de voorgestelde aanpak van de doorgaande 80 km/-

uur-wegen kan leiden tot een daling van 2300 tot 3800 verkeersslachtoffers per jaar waarin begrepen een reductie van 120 tot 200 doden per jaar.

Hoewel nu zeker niet kwantitatief weer te geven zullen ook andere positieve aspecten bij de afweging betrokken moeten worden. Zo zal een goed uitgevoerd wegennet met voldoende capaciteit de doorstroming bevorderen en wachttijden verminderen. Dat is gunstig voor het milieu en in economisch opzicht. Daarbij komen de voordelen voor het (leef)milieu in de kernen waar doorgaand verkeer wordt omgeleid.

6.2. Kosten

Het kostenaspect is in dit stadium al heel moeilijk cijfermatig te benaderen. Uiteraard kunnen gemiddelde bedragen voor de aanleg van nieuwe wegen (al gauw enkele miljoenen per kilometer), de eventuele kosten voor grondverwerving, de aanleg van rotondes (bedragen van 400.000 - 600.000 gulden worden genoemd), de aanleg van fietstunnels en ongelijkvloerse kruisingen (1,5 tot 3 miljoen ?) etc. zo nauwkeurig mogelijk worden geschat. Maar voorlopig ontbreekt het zicht op de omvang waarin die kostenposten aan de orde zullen komen.

Het is mogelijk een enigszins zinvolle raming te maken wanneer er duidelijkheid komt omtrent de aantallen kilometers weg waar:

- uitsluitend rijbaansplitsing en aanleg inhaalstroken voldoende is
- tevens fietspaden aangelegd of verplaatst moeten worden
- het tracé aangepast dient te worden
- een nieuwe weg dient te komen

Daarnaast zal vastgesteld moeten worden hoeveel ongelijkvloerse kruisingen, rotondes, en fietstunnels nodig zullen zijn.

Tenslotte nog alle overige kosten die uit deze maatregelen voortvloeien, zoals de opheffing van een deel van bestaande kruisingen, het treffen van voorzieningen voor erfontsluitingen, etc.

Om de gedachten te bepalen het volgende sterk vereenvoudigde rekensommetje met nagenoeg volledig gefingeerde weglengten en kosten (in miljoenen gulden):

Stel in totaal 6000 km weg, waarvan:

1000 km nieuw	à 5	= 5000
1000 km tracé-aanpassing	à 3	= 3000
2000 km complete reconstructie	à 2,5	= 5000
2000 km beperkte reconstructie	à 1,5	= 3000
500 rotondes	à 0,5	= 250
500 fietstunnels	à 1,5	= 750
800 ongelijkvloerse kruisingen	à 2,5	= 2000

Tussentotaal 19000

Overige kosten : +25% 4000

Totale investeringskosten: 23000

Op deze wijze komt er een bedrag van 23 miljard tevoorschijn, maar het zal duidelijk zijn dat de feitelijke uitkomst van een gedetailleerde schatting met beter gefundeerde bedragen tot aanzienlijk andere uitkomsten kan leiden.

AFBEELDINGEN 1 T/M 5

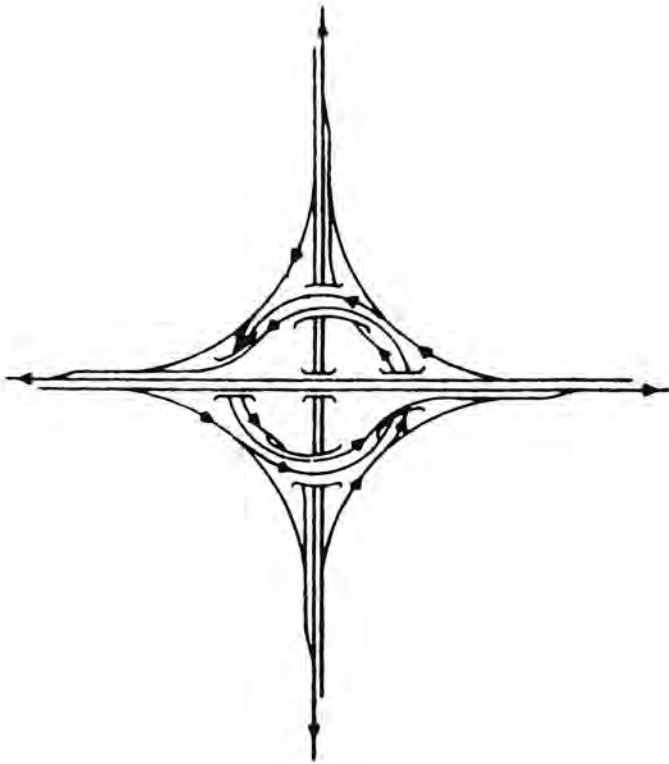
Afbeelding 1. De 'turbine'.

Afbeelding 2. Twee rotondes bij een Haarlemmermeer (Frankrijk).

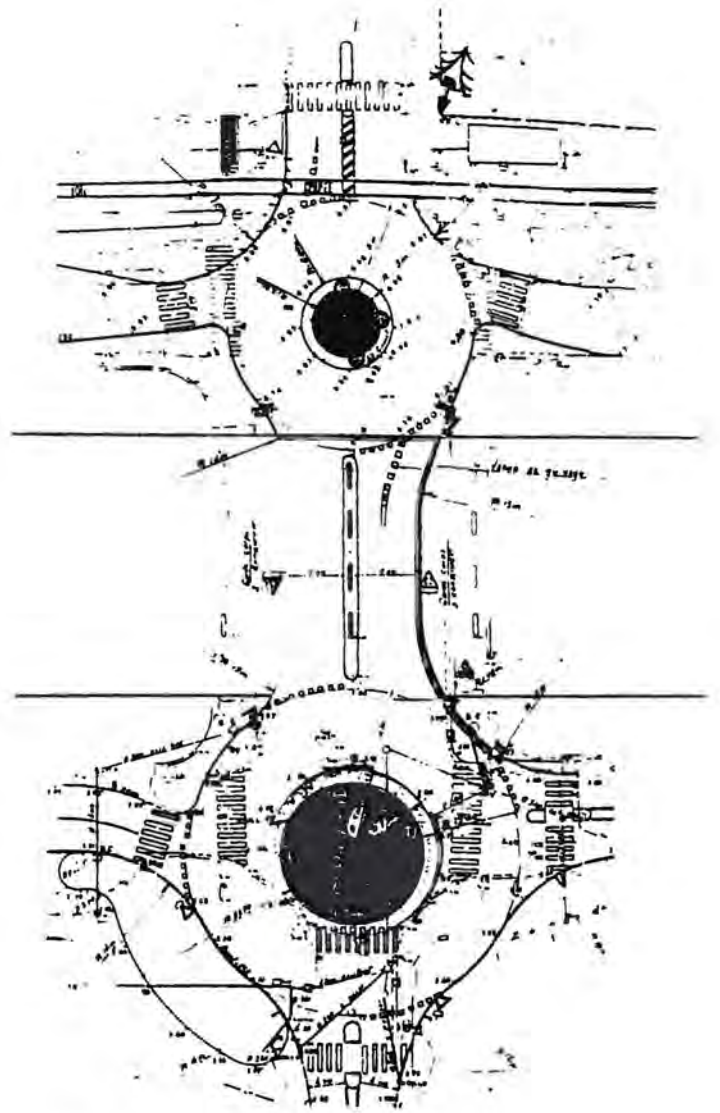
Afbeelding 3. Fietspad kruist twee of vier takken van de rotonde.

Afbeelding 4. Aansluiting fietspaden op rotondetak zonder paden.

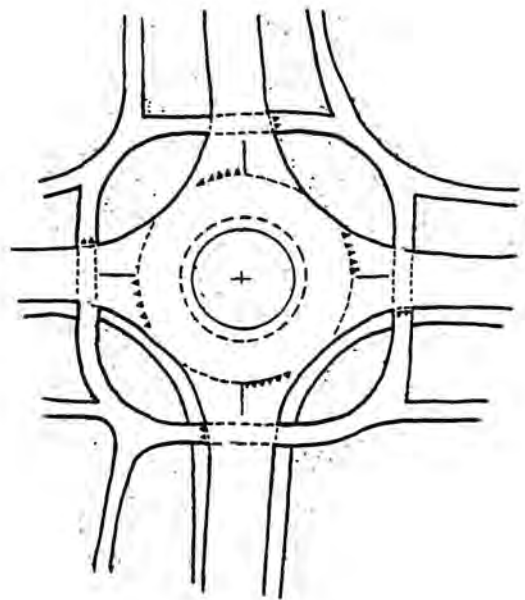
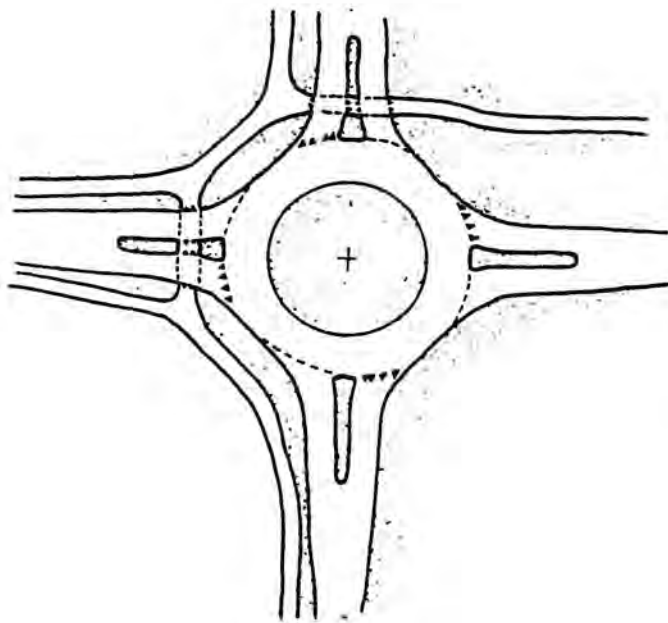
Afbeelding 5. Schematische weergave fietspaden bij ongelijkvloerse kruising.



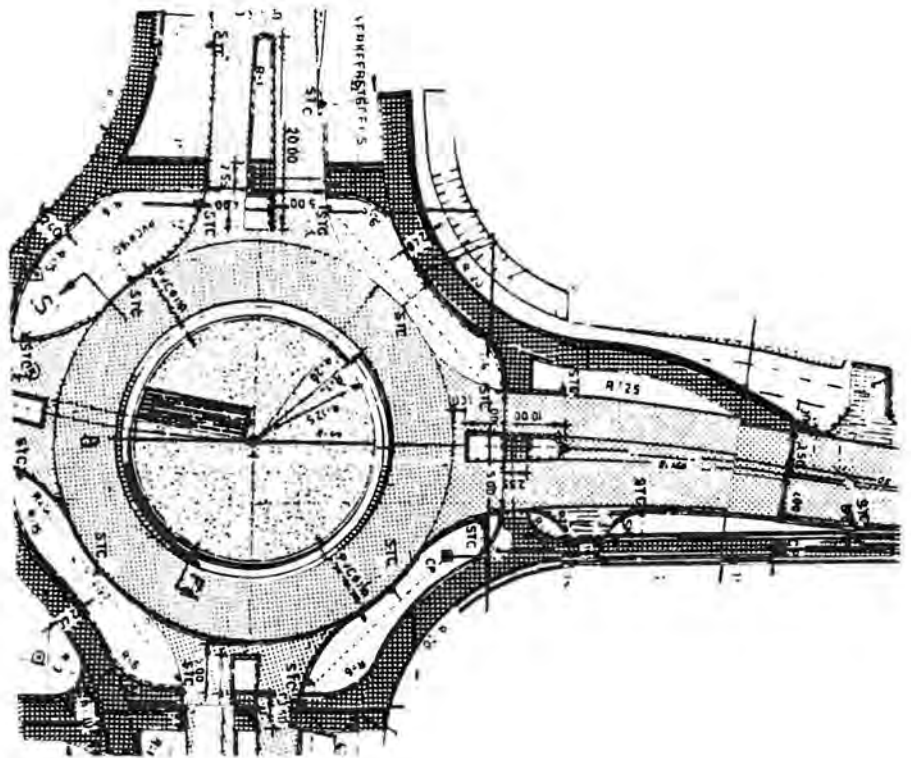
Afbeelding 1. De 'turbine'.



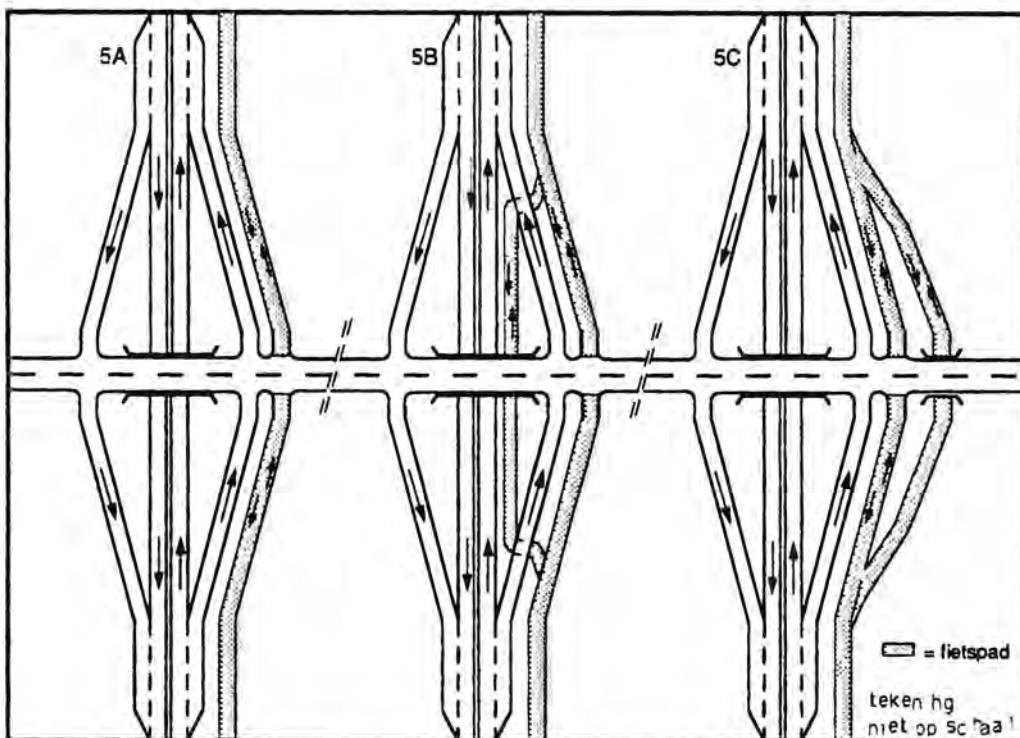
Afbeelding 2. Twee rotondes bij een Haarlemmermeer (Frankrijk).



Afbeelding 3. Fietspad kruist twee of vier takken van de rotonde.



Afbeelding 4. Aansluiting fietspaden op rotondetak zonder paden.



Afbeelding 5. Schematische weergave fietspaden bij ongelijkvloerse kruising.