

DE VERKEERSONVEILIGHEID IN DE PROVINCIE NOORD-BRABANT IX D

Het relatie-onderzoek: Resultaten van het deelonderzoek Analyse
kruispunten

R-84-14

F. Poppe & ir. H.L. Oei

Leidschendam, 1984

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

SAMENVATTING

Het relatie-onderzoek heeft tot doel relaties tussen ongevallen en wegen verkeerssituaties op te sporen, die als verklaringen voor de onveiligheid kunnen worden opgevat.

Het relatie-onderzoek heeft betrekking op rijks- en provinciale wegen buiten de bebouwde kom in Noord-Brabant. Voor deze wegen is een grote hoeveelheid gegevens verzameld (zie Deel IX A).

Het relatie-onderzoek zelf bestaat uit drie delen, waarin verschillende soorten locaties worden onderzocht, namelijk: wegvakken van 200 m ("raaien"), kruispunten en wegverbindingen van grotere lengte ("strengen"). In dit rapport wordt de analyse van de verkeersonveiligheid op kruispunten beschreven.

Het doel van het deelonderzoek Analyse kruispunten is het vinden van relaties tussen enerzijds de aantallen ongevallen op een kruispunt en anderzijds de wegkenmerken van het kruispunt en de aansluitende takken, en de hoeveelheid en soort verkeer op die takken.

In het deelonderzoek Analyse kruispunten is gebruik gemaakt van technieken voor de analyse van kwalitatieve gegevens. Deze technieken staan bekend onder de namen HOMALS en CANALS en zijn geschikt voor resp. het opsporen van verbanden binnen een groep kenmerken (factoranalyse) en voor het opsporen van verbanden tussen groepen kenmerken (canonische analyse). Er zijn analyses uitgevoerd over het gehele kruispunt en analyses die gericht zijn op de kenmerken van de afzonderlijke takken.

De resultaten van de analyses leveren weinig informatie over de rol van de intensiteiten. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat van relatief veel takken geen intensiteitgegevens bekend zijn.

Na het interpreteren van de analyses zijn deze interpretaties vertaald naar mogelijke aanknopingspunten voor het beleid van de wegbeheerder. Er kunnen daarbij geen duidelijke uitspraken over het effect van verkeersregelinstallaties worden gedaan.

Ten aanzien van ongevallen tussen linksafslaand verkeer en tegemoetkomend rechtdoorgaand verkeer blijkt de waarneembaarheid een grote rol te spelen.

De belangrijkste aanknopingspunten worden verder samengevat gegeven voor 3- en voor 4-takskruispunten. Enkele punten daaruit volgen hier.

Bij 4-takskruispunten kunnen voorsorteerstroken een gunstig effect hebben op kop-staartongevallen. Stilstaand verkeer op stroken voor rechtsafslaand verkeer kunnen echter het zicht van van rechts komend verkeer verslechteren. Ook een parallelvoorziening beïnvloedt het aantal ongevallen met van rechts komend verkeer. Voor dat verkeer van rechts moet duidelijk zijn dat er een kruisende parallelvoorziening is, waar die kruising plaatsvindt en wat de voorrangsregeling daar is.

Ook bij 3-takskruispunten lijken voorsorteerstroken een gunstig effect te hebben op het aantal kop-staartongevallen. Flankongevallen lijken te kunnen ontstaan in de situaties waar de voorrangsregeling niet eenduidig is: het van links komende verkeer moet rechtdoor rijden, terwijl het van rechts komende verkeer links- of rechtsaf moet slaan.

Ten slotte wijzen een aantal kenmerken erop dat beïnvloeding van het rijgedrag positief kan werken. Het rijgedrag zelf kan niet in dit onderzoek geanalyseerd worden. Mogelijk zijn fysieke maatregelen (bijv. afrembocht) of een bord van waarschuwing of signalering.

INHOUD

Voorwoord

1. Inleiding
2. De uitgevoerde analyses
 - 2.1. Twee series analyses
 - 2.2. De eerste serie analyses
 - 2.3. De tweede serie analyses
 - 2.3.1. De enkele tak
 - 2.3.2. Twee haaks staande takken
 - 2.3.3. Twee takken in elkaars verlengde
3. De geanalyseerde kenmerken
 - 3.1. Kruispuntniveau
 - 3.2. Kruispunttakkeniveau
4. De weergave van de resultaten
5. De resultaten van de analyses
 - 5.1. De verkeersgegevens
 - 5.2. Eerste serie analyses
 - 5.2.1. Alle kruispunten
 - 5.2.2. Kruispunten zonder VRI
 - 5.3. Tweede serie analyses
 - 5.3.1. De enkele tak
 - 5.3.2. Twee haaks staande takken
 - 5.3.3. Twee takken in elkaars verlengde
6. Aanknopingspunten voor beleid
 - 6.1. Inleiding
 - 6.2. Algemeen
 - 6.3. Aanknopingspunten kruispunttakkeniveau
 - 6.3.1. De enkele tak
 - 6.3.2. Twee haaks staande takken
 - 6.3.3. Twee takken in elkaars verlengde
 - 6.4. Samenvattend overzicht

Tabellen 1 t/m 6

Bijlagen 1 t/m 3

VOORWOORD

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV heeft begin 1975 een onderzoek ingesteld naar de verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant. Dat onderzoek heeft als resultaat opgeleverd dat er onvoldoende aanwijzingen zijn om Noord-Brabant als de meest onveilige provincie van Nederland te bestempelen. Wel kon worden geconcludeerd dat de verkeersonveiligheid in Noord-Brabant in vergelijking met die in de andere provincies groot is.

Naar aanleiding hiervan is in Noord-Brabant een meer gedetailleerd onderzoek ingesteld. Hieruit zijn een aantal aandachtsgebieden naar voren gekomen, waarop de verkeersonveiligheid in Noord-Brabant significant verschilt van die in de rest van Nederland (Deel I en II).

Uit de aandachtsgebieden is een selectie gemaakt van gebieden die in aanmerking kwamen om er nader onderzoek naar te verrichten, de zgn. onderzoekgebieden (Deel III).

Het vervolgonderzoek (fase 2) is begin 1977 gestart in opdracht van het Provinciaal Bestuur van Noord-Brabant en de Minister van Verkeer en Waterstaat. Op basis van dit onderzoek zullen aanknopingspunten worden gegeven voor de verdere ontwikkeling van het beleid inzake verkeersveiligheid.

Een belangrijk deel van fase 2 wordt gevormd door het zogenaamde relatie-onderzoek, dat relaties tussen ongevallen en weg- en verkeerskenmerken probeert te vinden. Dit onderzoek heeft betrekking op rijks- en provinciale wegen buiten de bebouwde kom. Van deze wegen zijn ten behoeve van het relatie-onderzoek grote aantallen weg- en verkeerskenmerken verzameld (Deel IX A). Daarnaast is onderzocht welke analysetechnieken bruikbaar waren voor het relatie-onderzoek (Deel IX B). De keuze is gevallen op HOMALS en CANALS.

Het voorliggende rapport is er één van een serie van drie rapporten waarin de resultaten van de verschillende deelonderzoeken worden beschreven.

In het eerste rapport (Deel IX C: Analyse raaien) is gerapporteerd over de analyses over (niet bij een kruispunt behorende) wegvakken van 200 m (de naam "raaien" is gekozen vanwege de wijze van inventariseren van de

gegevens). Van dit rapport is onlangs een tweede herziene druk gereedgekomen.

In dit rapport (Deel IX D: Analyse kruispunten) wordt gerapporteerd over de analyses over kruispunten en de daar direct bijbehorende weggedeelten, de kruispunttakken.

Ongeveer tegelijkertijd met dit rapport verschijnt Deel IX E: Analyse strengen, waarin verslag wordt gedaan van de analyses over weggedeelten van grote lengte, waartoe meerdere raaien en kruispunten als het ware aanéengeregen zijn: strengen.

Tevens is ook het eindrapport over fase 2 van het onderzoek (Deel X) verschenen.

Een overzicht van de tot nu toe verschenen rapporten is opgenomen als Bijlage 1.

Prof. ir. E. Asmussen,

Directeur Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

1. INLEIDING

De drie delen van het relatie-onderzoek onderscheiden zich naar het soort onderzoeklocaties. Het deelonderzoek Analyse raaien levert relaties op tussen het aantal ongevallen en de weg- en verkeerskenmerken van een wegvak van 200 m. Het deelonderzoek Analyse strengen levert relaties tussen het aantal ongevallen op een weggedeelte van grotere lengte en de weg- en verkeerskenmerken van zo'n weggedeelte. Een streng bestaat uit een meerdere raai vakken en uit kruispunten.

In dit rapport wordt verslag gedaan van het deelonderzoek Analyse kruispunten. Tot het onderzoekgebied behoren alle kruispunten in Noord-Brabant waarvan ten minste één van de aansluitende wegvakken in beheer is bij de provincie Noord-Brabant of bij het Rijk en die aan één van de volgende voorwaarden voldoen:

- er is in het normale dwarsprofiel van één van aansluitende wegen een discontinuïteit ten behoeve van het kruispunt;
- er is een ANWB-wegwijzer of -richtingsbord aanwezig.

Bij de inventarisatie zijn dit de kruispunten type A genoemd.

Voldoen kruispunten aan geen van beide voorwaarden, dan worden zij beschouwd als discontinuïteiten op een raai vak en zijn zij geïventariseerd als kruispunten type B.

Van de kruispunten type A zijn naast algemene gegevens over het kruispunt als geheel gedetailleerde gegevens over iedere kruispunttak geïventariseerd. De lengte van de kruispunttak wordt voornamelijk bepaald door de plaats van de verst van het kruispunt afgelegen discontinuïteit ten behoeve van dat kruispunt.

Over de inventarisatie van de gegevens en de bestandsopbouw is eerder gerapporteerd (Deel IX A). Ook is reeds eerder gerapporteerd over de methode van onderzoek en de theoretische beschrijving van de gebruikte analysetechnieken (Deel IX B). Voor een gedegen bestudering van dit rapport is kennis uit deze twee rapporten noodzakelijk.

Voor het gemak wordt hier puntsgewijs nog een aantal belangrijke zaken uit die beide rapporten genoemd:

- Doel van het relatie-onderzoek is het vinden van relaties tussen enerzijds ongevallen en anderzijds weg- en verkeerskenmerken die als mogelijke oorzaken van ongevallen kunnen worden beschouwd.

- Het onderzoek heeft betrekking op alle rijks- en provinciale wegen buiten de bebouwde kom in Noord-Brabant.
- Van deze wegen zijn via een nieuwe inventarisatiemethodiek (de "raai-methode") grote aantallen wegkenmerken verzameld. Deze zijn per locatie gekoppeld aan de ongevallengegevens en de gegevens over de hoeveelheid verkeer. De locatiebestanden voor wegvakken (van 200 m) en kruispunten, met per locatie de gegevens over de weg, de hoeveelheid verkeer en de ongevallen, vormen de basis van het onderzoek.
- Het onderzoek heeft een theorievormend karakter. Bij de start van het relatie-onderzoek is aan de hand van een hoeveelheid ideeën, gebaseerd op praktische en theoretische kennis die reeds aanwezig was, een aantal mogelijke oorzaken voor verschillende typen ongevallen geformuleerd. Deze mogelijke oorzaken kunnen onderling samenhangen. Het onderzoek is er mede op gericht deze complexe relaties op te sporen.

In het relatie-onderzoek wordt zowel gebruik gemaakt van technieken die de onderlinge samenhang binnen één groep kenmerken opsporen, als van technieken die zoeken naar een zodanige samenhang binnen de ene groep kenmerken, dat een tweede groep kenmerken maximaal wordt verklaard. De hier toegepaste techniek van de eerste soort heet HOMALS, die van de tweede soort CANALS. De CANALS-techniek wordt het meest gebruikt, omdat deze techniek aangeeft welke combinatie van weg- en verkeerskenmerken als verklaring voor de ongevallen kan worden opgevat.

In het deelonderzoek Analyse kruispunten zijn twee series analyses uitgevoerd. In de eerste serie is getracht het aantal ongevallen in verband te brengen met weg- en verkeerskenmerken van het kruispunt als geheel. Deze kenmerken zijn voornamelijk samengesteld door combineren van de gegevens van de afzonderlijke takken. De resultaten van deze analyses hebben richting gegeven aan de keuze van de kenmerken voor een tweede serie analyses. In deze tweede serie is getracht de ongevallen in verband te brengen met de kenmerken van de takken waarvan de betrokkenen bij een ongeval afkomstig waren.

Een reden van deze verdeling in twee series was dat niet verwacht mocht worden dat op basis van de resultaten van de eerste serie tot aanknopingspunten voor beleid gekomen zou kunnen worden. De vrij globale gegevens op het niveau van het kruispunt zouden te weinig materiaal leveren

voor de noodzakelijke beschrijving van het ongevallenproces. Anderzijds was er te weinig inzicht om direct te komen tot een keuze uit de kenmerken voor een analyse op niveau van de afzonderlijke takken.

In dit rapport wordt verslag gedaan van de twee series analyses, de resultaten en de interpretatie daarvan en de daaropvolgende vertaling naar aanknopingspunten voor beleid.

De drie deelonderzoeken over de verschillende soorten analyse-eenheden (Analyse raaien, Analyse kruispunten en Analyse strengen) vullen elkaar aan. Een compleet beeld van alle relaties ontstaat pas als alle drie de analyses zijn voltooid. De aanknopingspunten die uit de Analyse kruispunten naar voren komen, kunnen dan ook niet los worden gezien van aanknopingspunten die uit de beide andere deelonderzoeken naar voren komen. In het eindrapport zal hierop worden teruggekomen.

2. DE UITGEVOERDE ANALYSES

In de Inleiding is al gesteld dat er twee series analyses zijn uitgevoerd. De eerste serie analyses is gericht op het gehele kruispunt, in tegenstelling tot de tweede serie analyses die betrekking heeft op afzonderlijke takken. In Hoofdstuk 3 wordt dieper ingegaan op de betekenis van de afzonderlijke kenmerken die in de twee series analyses zijn gebruikt. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de verhouding tussen de twee series analyses. Vervolgens wordt voor de twee series afzonderlijk ingegaan op het soort analyse-eenheid dat in de serie is geanalyseerd, en in globale zin op de verschillende analyses en de daarbij gebruikte kenmerken. Het deelonderzoek Analyse kruispunten is uitsluitend gericht op ongevallen tussen twee verkeersdeelnemers. Enkelvoudige ongevallen of ongevallen tussen meer verkeersdeelnemers komen (in dit bestand) onvoldoende vaak voor om te kunnen worden geanalyseerd.

2.1. Twee series analyses

De analyse van ongevallen op kruispunten kan op twee niveaus gebeuren. Het hoogste niveau is dat van het kruispunt, waarbij alle ongevallen op een kruispunt (kruisingsvlak en direct aansluitende takgedeelten) geanalyseerd worden. De verklarende kenmerken op dat hoogste niveau zijn wegen verkeerskenmerken die iets zeggen over het gehele kruispunt. Voorbeelden daarvan zijn "het aantal takken met fysieke rijbaanscheiding op het kruispunt" en "motorvoertuigintensiteit van de hoofdrichting". De resultaten van dergelijke analyses zijn noodzakelijkerwijs globaal en zullen niet meteen aanknopingspunten voor beleid kunnen opleveren.

Het tweede niveau is dat van de afzonderlijke takken van het kruispunt. Daarbij doet zich nog een keuze voor. Allereerst kan men alle takken afzonderlijk beschouwen en daarbij per tak het aantal ongevallen waarbij één of meer verkeersdeelnemers van de tak afkomstig waren. Als verklarende kenmerken van de tak gelden dan de kenmerken van de tak, plus relevante kenmerken van de tak daartegenover, de tak links en de tak rechts.

De tweede mogelijkheid is dat alle mogelijke combinaties van twee takken afzonderlijk beschouwd worden. Per combinatie wordt dan het aantal onge-

vallen geteld waarbij één betrokken verkeersdeelnemer van de ene tot de combinatie behorende tak afkomstig is en één betrokken verkeersdeelnemer van de andere tak afkomstig is. Er ontstaan op die wijze drie soorten combinaties van takken (analyse-eenheden) en drie daarbij behorende groepen ongevallen.

De groepen ongevallen kunnen naar de onderlinge stand van de takken waar de betrokken verkeersdeelnemers van afkomstig zijn aangeduid worden als flank-, frontale en kop-staartongevallen. De ongevallen en takken-combinaties behoren als volgt bij elkaar:

- flankongevallen bij de combinatie van nagenoeg haaks op elkaar staande takken;
- frontale ongevallen bij de combinatie van nagenoeg tegenover elkaar liggende takken;
- kop-staartongevallen bij "combinatie" van een tak met zichzelf.

De twee mogelijkheden op het tweede niveau hebben een aantal verschillende nadelen. De belangrijkste nadelen van de eerste mogelijkheid (analyse van uitsluitend enkele takken) zijn de volgende.

De ongevallen worden elk tweemaal geteld (bij elke tak waarvan één van de betrokken verkeersdeelnemers afkomstig is), behalve de ongevallen met verkeersdeelnemers die van dezelfde tak afkomstig zijn. Dit geeft een methodologisch probleem, aangezien de ongevallen dan met verschillende "gewichten" in het analysebestand opgenomen worden. Bij de analyse is niet bekend van welke tak de andere betrokken verkeersdeelnemer afkomstig is, zodat ook geen relatie kan worden gelegd met weg- of verkeerskenmerken van die tak.

De tweede mogelijkheid (analyse van combinaties van takken) heeft als belangrijkste nadeel dat al vóór de start van de analyses de ongevallen in groepen verdeeld worden. Dit maakt per analyse het aantal analyse-eenheden en het aantal te analyseren ongevallen kleiner, wat de betrouwbaarheid van de resultaten negatief beïnvloedt. Dat betekent dat de gevoeligheid van de analyse voor "toevallige" verschillen tussen het analysebestand en de "echte" populatie groter wordt. Dit effect wordt nog versterkt wanneer het noodzakelijk blijkt de analysebestanden verder onder te verdelen.

Na het afwegen van de verschillende bezwaren is de keuze op de tweede mogelijkheid gevallen. Vooral het als tweede genoemde bezwaar van de eerste mogelijkheid heeft daarbij zwaar gewogen, omdat daarmee het doel van de analyse, het komen tot een zodanige beschrijving van het ongeval-
lenproces dat daaruit aanknopingspunten voor het beleid van de wegbe-
heerder afgeleid kunnen worden, direct in gevaar komt.

In de voorbereiding tot het relatie-onderzoek is besloten niet uitsluitend analyses op het tweede niveau uit te voeren. Hoewel alleen deze analyses voldoende gedetailleerde kennis opleveren over de rol van de verschillende weg- of verkeerskenmerken om tot aanknopingspunten voor de wegbeheerders te komen, is het niet mogelijk direct uit de grote hoeveelheid mogelijke wegkenmerken op dat niveau de voor een analyse relevante kenmerken te kiezen. De analyses op het eerste niveau kunnen daar richting aan geven en daar enige structuur bij aanbrengen.

Eerst is een serie analyses op het eerste niveau uitgevoerd. Deze analyses hebben onder andere relevante splitsingen in de bestanden zichtbaar gemaakt. Daarnaast zijn deze analyses gebruikt om een keuze te maken ten aanzien van de kenmerken op de tweede tape. Vervolgens is een tweede serie analyses uitgevoerd op het tweede niveau. Deze analyses zijn gebruikt om ten aanzien de onderscheiden typen ongevallen (flank, kop-
staart en frontaal) tot verklaringen te komen.

2.2. De eerste serie analyses

In deze eerste serie analyses zijn allereerst analyses uitgevoerd over het totale aantal ongevallen op kruispunten en op de bijbehorende kruispunttakken. Daarnaast is er een aantal analyses uitgevoerd naar verschillende typen ongevallen onderscheiden naar de op het ongevallenformulier genoteerde botsrichtingen (flank, kop-staart en frontaal). Ook zijn er enkele analyses gedaan naar ongevallen onderscheiden naar het soort betrokken verkeersdeelnemer (bromfietser, etc.). Deze analyses over verschillende typen ongevallen worden in Hoofdstuk 5, de resultaten van de analyses, niet besproken omdat de typen ongevallen onderscheiden naar soort verkeersdeelnemer succesvoller te analyseren zijn op het tweede analyiseniveau, binnen de daar nauwer te onderscheiden soorten manoeuvres.

De analyses over de verschillende botsrichtingen leveren in vergelijking met de overeenkomstige analyses op het tweede analyseniveau veel minder informatie. Behalve door de al besproken verschillen tussen de analyses op de verschillende niveaus wordt dit veroorzaakt doordat bij de eerste analyses voor de manoeuvre gebruik moest worden gemaakt van de codering van de botsrichting op het ongevallenformulier. Deze codering zegt voornamelijk iets over de positie van de twee betrokken verkeersdeelnemers ten opzichte van elkaar op het moment van botsen, maar weinig over de uitgevoerde manoeuvres van de twee verkeersdeelnemers. Bij het zoeken naar een verklaring voor de botsing is echter juist die manoeuvre van belang.

Verder zijn analyses uitgevoerd over verschillende deelbestanden, zoals 3- en 4-takskruispunten afzonderlijk en bestanden waaruit de kruispunten met VRI uit verwijderd zijn. Deze elementen bleken namelijk grote invloed op de analyses en op de interpretaties te hebben. In Hoofdstuk 5 zal daarop worden teruggekomen.

Ook is een HOMALS-analyse uitgevoerd ten einde te zoeken naar structuur binnen de groep kruispunten. Deze analyse leverde niet meer op dan een aantal evidenties en wordt niet verder besproken.

Nadat de eerste serie analyses uitgevoerd was en de keuze van de kenmerken voor de analysetapes voor de tweede serie analyses gemaakt was, bleek dat aan een deel van de kruispunttakken onjuiste verkeersgegevens waren toebedeeld. Er is verondersteld dat de invloed hiervan niet zodanig was dat daarmee de inmiddels uitgevoerde selectie van kenmerken voor de tweede serie analyses beïnvloed kan zijn. Nadat deze fout hersteld was zijn een aantal controle-analyses uitgevoerd die dit hebben bevestigd.

2.3. De tweede serie analyses

In par. 2.1. is al kort uiteengezet dat er in de tweede serie analyses voor drie verschillende analysebestanden is gekozen met drie daarbij behorende groepen ongevallen.

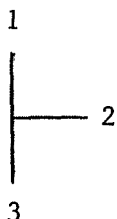
Ook in de tweede serie analyses zijn in de meeste analyses de 3- en 4-takskruispunten afzonderlijk geanalyseerd. Ook zijn in veel gevallen

de kruispunten met een VRI uit het te analyseren bestand verwijderd. De redenen hiervoor zijn dezelfde als bij de eerste serie analyses. De drie analysebestanden zullen waar nodig wat uitgebreider worden behandeld.

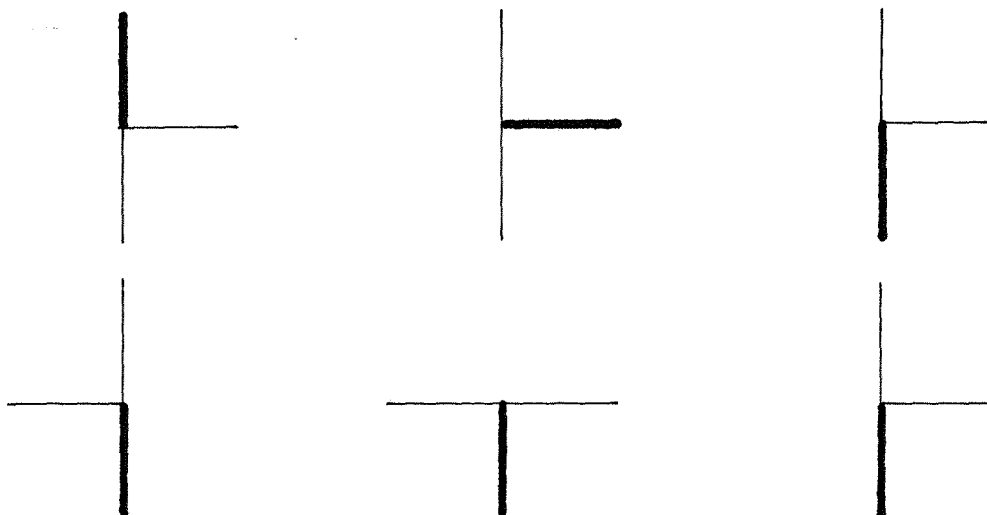
2.3.1. De enkele tak

In dit bestand, verder ook wel aangeduid als IIA, komen alle kruispunttakken éénmaal voor. Ieder 4-takskruispunt levert dus vier analyse-eenheden, ieder 3-takskruispunt levert drie analyse-eenheden.

Bij de 3-takskruispunten is één van de kenmerken van de analyse-eenheid de plaats van de ontbrekende tak. Als voorbeeld nemen we een 3-takskruispunt met als nummer 503, de drie takken zijn genummerd van 1 tot en met 3



Dit kruispunt levert drie analyse-eenheden: 503.1, 503.2 en 503.3, waarbij de "plaats ontbrekende tak" respectievelijk "rechts", "tegenover" en "links" is. Men kan hierbij denken aan een sjabloon dat in de drie mogelijke standen over bovenstaande tekening wordt gelegd en vervolgens om de analyse-eenheden te vormen, steeds in dezelfde stand wordt teruggedraaid.

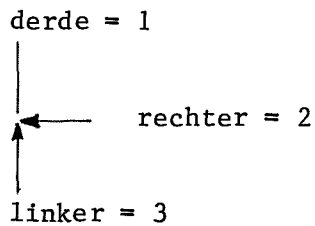


2.3.2. Twee haaks staande takken

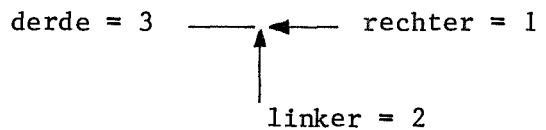
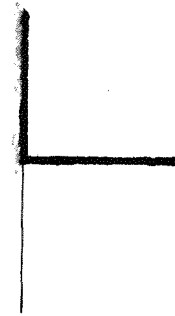
Dit bestand van analyse-eenheden, verder ook aan te duiden als bestand IIB, bevat alle combinaties van min of meer haaks op elkaar staande takken. Bij 4-takskruispunten zijn alle vier combinaties als zodanig beschouwd; bij 3-takskruispunten zijn er altijd twee combinaties van takken waar de hoek tussen die twee takken als kleiner dan 120 graden is geïnterpreteerd, dit zijn de takcombinaties die in bestand IIB opgenomen worden.

Uitgaande van het in de vorige paragraaf gegeven voorbeeld levert kruispunt 503 twee analyse-eenheden aan bestand IIB:

503.32

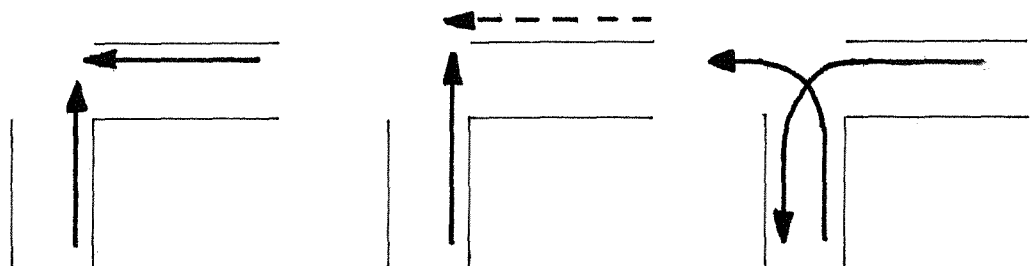


503.21



De aanduidingen linker, rechter en derde tak zullen in het vervolg vaker gebruikt worden om de takken aan te geven.

De ongevallen die aan deze analyse-eenheid toegedeeld worden zijn alle ongevallen waarbij de betrokken verkeersdeelnemers van één van de betrokken verkeersdeelnemers van één van beide takken of van een parallelvoorziening afkomstig zijn. Enige manoeuvres die daartoe behoren zijn:



2.3.3. Twee takken in elkaars verlengde

De 4-takskruispunten leveren elk twee analyse-eenheden aan dit bestand, bestand IIC. De 3-takskruispunten leveren elk één analyse-eenheid en wel de combinatie van takken waar de hoek tussen de twee takken groter dan 105 graden (en gewoonlijk 180 graden) is. Dit is de combinatie van takken die niet tot bestand IIB behoort.

De twee verschillende takken van deze analyse-eenheid worden aangeduid als de zuidwestelijke tak en als de noordoostelijke tak. Door de wijze van nummeren bij de inventarisatie ligt vast welke van de twee takken vanuit het kruisingsvlak gezien het meest in het zuidwesten ligt, en welke in het noordoosten. "Het meest in het zuidwesten" betekent dat er in werkelijkheid een grote spreiding mogelijk is (maximaal 90 graden naar iedere richting) zodat deze termen slechts globaal geïnterpreteerd mogen worden.

Het bestand afkomstig van 3-takskruispunten heeft nog het onderscheid naar plaats van de derde tak. Ligt deze aan de noordwestzijde, gezien vanaf de zuidwestelijke tak links, dan wordt deze analyse-eenheid als "linker-T" aangeduid, anders als "rechter-T".



3. DE GEANALYSEERDE KENMERKEN

In dit hoofdstuk worden de kenmerken behandeld die op de analysetape zijn opgenomen. Daarbij wordt aangegeven welke kenmerken uiteindelijk in de analyses zijn betrokken en welke hercoderingen daarbij zijn toegepast. Er zal worden getracht aan te geven hoe de kenmerken in de analyses geïnterpreteerd moeten worden.

De gegevens voor de analyses op het eerste en voor het tweede niveau worden afzonderlijk behandeld.

3.1. Kruispuntniveau

Voor een aantal kenmerken wordt op het kruispunt een hoofd- en zijrichting onderscheiden. De hoofdrichting hoeft niet altijd rechtdoor te gaan, d.w.z. te bestaan uit twee tegenover elkaar gelegen takken. Ook twee naast elkaar gelegen takken, die dus een hoek van ongeveer 90 graden met elkaar kunnen maken, kunnen de hoofdrichting vormen. Op een 4-takskruispunt vormen dan de twee andere takken de zijrichting.

De hoofdrichting kan op een aantal wijzen vastgesteld worden. In een vaste volgorde wordt getracht de hoofdrichting vast te stellen. Zodra een poging slaagt wordt de procedure niet verder doorlopen.

1. Eerst wordt gekeken of twee takken een met borden geregelde voorrang hebben ten opzichte van de andere takken. Als deze voorrangsregeling consistent is vormen deze twee takken de hoofdrichting. Een voorbeeld van een inconsistentie is dat bij één tak de rechtsafslaande richting voorrang heeft, terwijl bij de rechts naastgelegen tak niet de linksafslaande richting voorrang heeft.

2. Als tweede stap wordt gekeken van hoeveel takken de intensiteiten bekend zijn. Als dit er precies twee zijn dan vormen deze twee takken de hoofdrichting. Elders is al gezegd dat er (helaas) een aantal kruispunttakken is waarvan geen intensiteitsgegevens bekend zijn. Hier is er dus van uitgegaan dat de takken waarvan wel intensiteiten bekend zijn, belangrijker zijn. Dit heeft overigens ook consequenties voor de interpretatie van de gegevens over intensiteiten in de analyses. In Hoofdstuk 5 zal daarop worden teruggekomen.

3. Deze stap geldt alleen voor 3-takskruispunten. De twee min of meer recht tegenover elkaar gelegen takken vormen de hoofdrichting.

4. Van de tegenover elkaar gelegen takken worden de intensiteiten opgeteld. Bij 3-takskruispunten wordt de intensiteit van de derde tak met twee vermenigvuldigd om de waarde vergelijkbaar te houden. De tak(ken) met de hoogste waarden vormen de hoofdrichting.
5. Het aantal rijstroken van twee tegenover elkaar gelegen takken wordt opgeteld. Deze stap is verder analoog met stap 4. Als "aantal rijstroken" is het aantal van het kruisingsvlak afleidende rijstroken geteld, omdat dit het meest representatief geacht wordt voor de breedte van de weg. Bij het aantal toeleidende rijstroken ontstaan problemen met al dan niet exclusieve (doorlopende of toegevoegde) rijstroken voor afslaand verkeer.
6. Als stap 1 t/m 5 geen hoofdrichting opgeleverd hebben zijn op arbitraire wijze twee takken tot hoofdrichting gemaakt. Dit komt zelden voor.

3- of 4-takskruispunten

Dit gegeven spreekt voor zich, het maakt onderscheid tussen 3- en 4-takskruispunten. Het oorspronkelijke bestand bevatte één kruispunt met 5 takken, dit kruispunt is niet geanalyseerd.

Verkeersregelininstallatie

Het kenmerk "aanwezigheid VRI" geeft aan of op het kruispunt al dan niet een VRI aanwezig was, en zo ja, of dit gedurende de gehele of gedurende een gedeelte van de onderzoeksperiode was. Wanneer er gedurende een gedeelte van de onderzoeksperiode een VRI aanwezig was, is deze tijdens de onderzoeksperiode geplaatst. Dit is vrijwel altijd gepaard gegaan met een reconstructie, zodat deze code in het bestand "niet-gereconstrueerde kruispunten" nauwelijks voorkomt.

Het kenmerk "werkingsperiode VRI" geeft aan of een VRI, als die aanwezig is, gedurende het gehele etmaal in werking is of niet.

Algemene kruispuntkenmerken

In het kenmerk "vorm kruispunt" is de algemene vorm van het kruispunt vastgelegd zoals deze door de inventarisatieploeg is genoteerd. Dit kan zijn een enkelvoudig kruispunt, of een kruispunt dat deel uitmaakt van een rechtse of linkse bajonetaansluiting, een haarlemmermeeraansluiting, een half klaverblad, of een andere samengestelde vorm.

Het kenmerk "erfaansluiting" registreert of, bij 4-takskruispunten, één of meer van de takken een erfaansluiting is (en dus geen openbare weg).

Ook niet-verharde openbare wegen zijn als erfaansluiting geïnventariseerd. Het "type kruispunt" wordt bepaald door de wegtypen van de aansluitende wegen (in de van het kruispunt afleidende richting). Naarmate de wegtypen van "lagere" orde worden (van autosnelweg naar weg voor gemengd verkeer) wordt de code voor het kruispunttype hoger. Een erfaansluiting als tak van een 4-takskruispunt worden in de procedure genegeerd; het kruispunt wordt als 3-takskruispunt beschouwd.

Fysieke rijbaanscheiding

Dit kenmerk geeft het aantal takken dat een fysieke rijbaanscheiding heeft. Als fysieke rijbaanscheiding tellen alle rijbaanscheidingen behalve die die uitsluitend in verf zijn uitgevoerd.

Voorziening (brom)fietsen

Hier wordt een aantal situaties onderscheiden met betrekking tot de mogelijkheid van (brom)fietsverkeer en de parallelvoorzieningen daarvoor. De situaties zijn de volgende:

1. Er is op geen enkele tak, en dus ook niet op het kruisingsvlak, (brom)fietsverkeer mogelijk.
 2. Op enkele takken is geen (brom)fietsverkeer mogelijk, op de andere tak(ken) alleen op een parallelvoorziening.
 3. Op alle takken bevindt het (brom)fietsverkeer zich op een parallelvoorziening.
 4. Op enkele takken is geen (brom)fietsverkeer mogelijk, op de andere tak(ken) is (brom)fietsverkeer op de hoofdrijbaan mogelijk.
 5. Alle mogelijkheden zijn aanwezig: minstens één tak zonder (brom)fietsverkeer, minstens één met (brom)fietsverkeer op een parallelvoorziening en minstens één tak waar dat op de hoofdrijbaan plaats kan vinden.
 6. Op enkele takken bevindt het (brom)fietsverkeer zich op een parallelvoorziening, op de andere op de hoofdrijbaan.
 7. Op alle takken is (brom)fietsverkeer op de hoofdrijbaan mogelijk.
- Het aantal mogelijke conflictsituaties neemt globaal steeds toe.

Links- en rechtsafstroken

Het kenmerk "geen linksafstrook" geeft het aantal takken aan waarop géén afzonderlijke linksafstrook op de hoofdrijbaan is, terwijl er op die tak

wel motorvoertuigen linksaf kunnen slaan. Het kenmerk "geen rechtsafstrook" doet hetzelfde voor afzonderlijke rechtsafstroken.

Verhardingssoort

Afzonderlijk voor de rijbanen voor rechtdoorgaand verkeer en voor afslaand verkeer wordt genoteerd welke verhardingssoort (klinkers, asfalt, beton, keien of tegels) het vaakst op het kruispunt voorkomt.

Bijzondere voorrangsregeling

Dit kenmerk geeft aan of er een bijzondere voorrangsregeling op het kruispunt geldt. Zo'n regeling wordt geacht aanwezig te zijn als voor minder dan de helft van de takken de code voor "niet geregeld" is ingevuld.

Verlichting

Dit kenmerk geeft aan of er op het kruispunt in het geheel geen verlichting aanwezig is; of dat op alle takken oriëntatieverlichting aanwezig is; of dat alle takken volledig verlicht zijn; of dat er voor de verschillende takken verschillende codes genoteerd zijn.

Aansluitingshoek

Voor elke twee opéénvolgende takken is geïnventariseerd in welke klasse de hoek tussen die twee takken valt. In dit kenmerk is de kleinste van die hoeken opgenomen. De klassegrenzen zijn: 45, 75, 105, 165 en 195 graden.

Vrij zicht

Bij de inventarisatie is voor een aantal zichtlijnen genoteerd of deze vrij danwel belemmerd zijn. Vanaf 100 en 50 meter voor het kruisingsvlak en vanaf het gebied tussen 1-5 meter daarvoor wordt het zicht op de linker en rechter kruisende tak onderzocht over de gehele 100 m vanaf het kruisingsvlak. Belemmerd zicht wordt alleen genoteerd als er conflicten tussen verkeer vanaf de twee takken mogelijk zijn. Het zicht is belemmerd wanneer (in de zomer) minder dan 95% van de te onderzoeken 100 m zichtbaar is.

Op de analysetape is nu genoteerd hoe vaak op het gehele kruispunt het zicht vanaf 100 en vanaf 50 meter vrij is.

Aantal en lengte van de geïnteriseerde takken

De totale lengte van de kruispunttakken is globaal bepaald door het aantal raaivakcodes te tellen dat bij de verschillende takken is genoteerd. Op één tak worden de raaivakcodes genoteerd van alle raaivakken waarbinnen zich discontinuïteiten in het dwarsprofiel bevinden die te maken hebben met de aanwezigheid van het kruispunt.

Voor takken die niet behoren tot een wegvak dat geïnteriseerd wordt zijn geen raaivakcodes genoteerd; deze kunnen dus ook geen bijdrage aan de totale taklengte leveren.

In een afzonderlijk kenmerk is het aantal takken genoteerd dat tot een geïnteriseerd wegvak behoort.

Aantal rijstroken

Voor de hoofd- en voor de zijrichting is het aantal rijstroken geteld. Als maat is de som (voor de twee takken van een richting) van het aantal van het kruispunt afleidende rijstroken genomen. Het aantal afleidende stroken is als maat gekozen, omdat het aantal rijstroken naar het kruispunt toe in verband met al dan niet toegevoegde voorsorteerstroken een minder representatief beeld geeft van de breedte van de weg.

Wanneer de zijrichting uit slechts één tak bestaat zijn de aantallen voor die tak met twee vermenigvuldigd om ze vergelijkbaar te maken met de aantallen voor de overige kruispunten.

Hoofd- en zijrichting

Er is vastgelegd op welke wijze de hoofdrichting van het kruispunt is vastgesteld. De verschillende methoden zijn in het begin van deze paragraaf aangegeven. Daarnaast is genoteerd welke twee takken nu de hoofdrichting vormen. Hieruit kan o. a. worden afgeleid of de hoofdrichting (min of meer) rechtdoor loopt of een bocht maakt.

Intensiteiten

Voor de hoofd- en voor de zijrichting zijn de volgende etmaalintensiteitsgegevens opgenomen:

- I-WRMO, het werkdagjaargemiddelde van de etmaalintensiteit voor motorvoertuigen;
- P-VMO, het percentage vrachtverkeer in I-WRMO;
- I-WRBO, het werkdagjaargemiddelde van de etmaalintensiteit voor (brom)-fietsen;
- P-VBO, het percentage bromfietsen in I-WRBO.

Daarnaast zijn voor vier perioden de gemiddelde uurintensiteit voor motorvoertuigen en voor bromfietsen aangegeven. De vier perioden zijn:

- nacht : 22 - 4 uur;
- dalperiode : 10 - 16 uur;
- schemerperiode: 4 - 7 uur en 19 - 22 uur.
- spitsperiode : 7 - 10 uur en 6 - 19 uur;

Ongevallen

Er wordt een aantal hoofdgroepen onderscheiden, naar ongevallen met alleen letsel en ongevallen met doden enerzijds, en ongevallen op het kruisingsvlak en ongevallen op de tak anderzijds.

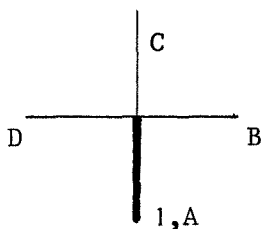
De groep kruisingsvlakongevallen is verder onderscheiden naar soort verkeersdeelnemer, naar het type van het ongeval en naar het tijdstip van het ongeval.

3.2. Kruispunttakniveau

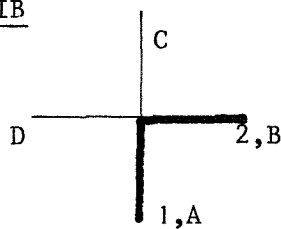
In deze paragraaf worden de kenmerken van de kruispunttakken beschreven zoals zij op de analysetape zijn opgenomen. In par. 2.3.1. is al uiteengezet dat er op dit niveau van de analyse drie verschillende soorten analyse-eenheden zijn. De kenmerken voor de verschillende analyse-eenheden zijn ook enigszins verschillend, zij worden echter in één paragraaf beschreven. Voor sommige verklaringen of onderverdelingen wordt verwezen naar de uiteenzetting bij analoge kenmerken in par. 3.1.

Wanneer er in deze paragraaf sprake is van de eerste tak (ofwel tak 1) van een analyse-eenheid, en van de tweede tak (of tak 2) dan worden daar de twee takken die de analyse-eenheid vormen mee aangeduid, volgens onderstaand schema. In bestand A (de enkele tak) is er uiteraard geen tweede tak. Soms zijn van alle takken gegevens opgenomen (dus ook van de takken die geen deel uitmaken van de analyse-eenheid). In dat geval worden de takken met A, B, C en D aangeduid. Deze aanduiding is voor alle drie soorten analyse-eenheden hetzelfde en is ook hieronder aangegeven.

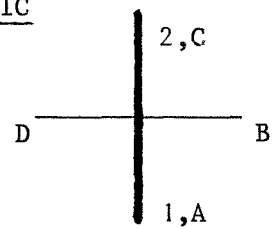
IIA



IIB



IIC



Algemene gegevens

De eerste groep gegevens bevat enkele kenmerken van het gehele kruispunt en legt vast welke takken van het kruispunt de analyse-eenheid vormen. Het aantal takken van het gehele kruispunt is genoteerd, plus voor de 3-takskruispunten de plaats van de ontbrekende tak ten opzichte van de eerste tak van de analyse-eenheid (plaats B, C of D).

De kruispuntvorm en het -type zoals in par. 3.1. voor bestand I is beschreven, zijn ook opgenomen.

Verder is genoteerd of er een VRI aanwezig is en zoja, wat de werkingsperiode daarvan is en in welk jaar deze geplaatst is. Bovendien wordt voor de vier takken aangegeven of conflictvrije fasen voor verkeer van de parallelvoorziening in de regeling aanwezig zijn.

Wegtype

Het wegtype van de eerste en tweede tak is genoteerd. Het wegtype is in de van het kruispunt afleidende richting geïnventariseerd.

Rijbaanscheiding

Van de eerste en de tweede tak is soort, lengte en breedte van een eventuele rijbaanscheiding genoteerd.

Rijstroken

Van de tot de analyse-eenheid behorende takken is de exacte rijstrookindeling vastgelegd, onderscheiden naar doorlopende en toegevoegde rijstroken en naar gebruiksmogelijkheid (afleidend of toeleidend rechtdoor, links- of rechtsaf). Van de takken tegenover de twee takken die deel uitmaken van de analyse-eenheid is het totale aantal toegevoegde en doorlopende rijstroken opgenomen.

Ten slotte is van alle vier de takken van een analyse-eenheid op basis van het totale aantal rijstroken en het wegtype een oversteeklengte bepaald. Daartoe is een schatting gemaakt van de rijstrookbreedte bij de verschillende wegtypen:

- | | |
|---|-------------|
| - enkelbaansweg met een rijstrook : | 4,00 meter; |
| - autosnelweg of autoweg : | 3,25 meter; |
| - enigerlei geslotenverklaring : | 3,00 meter; |
| - dubbelbaansweg voor gemengd verkeer : | 2,75 meter; |
| - enkelbaansweg voor gemengd verkeer : | 2,50 meter. |

Parallelvoorziening

Voor alle vier de takken is genoteerd of er links of rechts van de tak een parallelvoorziening aanwezig is, en zo ja, welke. Bovendien is voor de eerste en voor de tweede tak vastgelegd of er een die tak kruisende parallelvoorziening is en of die voor één of voor twee richtingen is.

Obstakels

Van de eerste en de tweede tak is genoteerd wat het eerste en het tweede obstakel aan de linkerzijde, aan de rechterzijde en het in het midden van de tak is.

Zicht

Voor de eerste en voor de tweede tak is vastgelegd of het zicht vrij is dan wel belemmerd naar de tak links en naar de tak rechts van de takken. Het zicht is bepaald vanaf 100 meter, vanaf 50 meter en vanaf het gebied tussen 1 en 5 meter. Bovendien is het zicht op het kruisingsvlak zelf vanaf 200 en vanaf 100 meter genoteerd. Zie voor een nadere aanduiding van het begrip "belemmerd zicht" par. 3.1.

Uitbuiging fietsoversteek

Voor de bestanden IIB en IIC is van de eerste en de tweede tak aan linker- en aan rechterzijde van de rijbaan de afstand genoteerd tussen het kruisingsvlak en de (eventuele) fietsoversteek. Voor bestand IIA zijn deze afstanden uitgaande van de tak links en de tak rechts van de enkele beschouwde tak opgenomen.

Verlichting

Van de eerste en de tweede tak is genoteerd wat voor soort verlichting op de tak aanwezig is. De mogelijkheden zijn oriëntatieverlichting, volledige verlichting of in het geheel geen verlichting.

Verharding

Voor de eerste en de tweede tak is vastgelegd welke verhardingssoorten gelden voor de afzonderlijke richtingen: naar het kruispunt toe recht- door, rechts- en linksaf, van het kruispunt af doorlopend en invoegend.

Voorrang

De voorrangsregeling voor de eerste en tweede tak is aangegeven (geen regeling door middel van borden, ondergeschikt, rechtdoor, linksaf of rechtsaf voorrangsrichting). Ook is vastgelegd en op welke wijze deze voorrang is aangegeven. Voor alle vier takken is vastgelegd welke voorrangsregeling er voor de eventuele fietsoversteek geldt.

Boogstraal

Voor takken één en twee is genoteerd hoe groot de boogstraal van de wegas ter plaatse van het kruisingsvlak is, voor zover deze boogstraal kleiner is dan 1000 meter.

Intensiteiten

Over de intensiteiten zijn voor alle vier de takken dezelfde gegevens als voor de hoofd- en zijrichting in par. 3.1. zijn beschreven, opgenomen.

Ongevallen

Zoals bij de beschrijving van de analyse-eenheden al is vermeld vallen de ongevallen in drie hoofdgroepen uiteen die ieder bij één van de analyse-eenheden horen: de kop-staartongevallen (IIA), de flankongevallen (IIB) en de frontale ongevallen (IIC). De beschrijving van de verschillende typen ongevallen die op de analysetape zijn opgenomen wordt in vier gedeelten gedaan. Allereerst wordt een aantal typen ongevallen beschouwd die voor alle drie soorten analyse-eenheden kunnen worden onderscheiden, vervolgens wordt voor de drie analyse-eenheden afzonderlijk de typen ongevallen die bij die analyse-eenheid horen beschreven. Voor alle typen ongevallen geldt dat het ongevallen tussen twee verkeersdeelnemers betreft.

- Algemeen

1. het totale aantal ongevallen met letsel of met dodelijke afloop;
2. het aantal ongevallen met dodelijke afloop;
3. het aantal ongevallen waarvan genoteerd is dat zij bij schemer of bij duisternis hebben plaatsgevonden (dit is dus niet-bepaald op basis van het tijdstip van het ongeval, maar op basis van de politieregistratie);
4. het aantal ongevallen waarvan genoteerd is dat zij op nat wegdek hebben plaatsgevonden;

5. het aantal ongevallen waarvan genoteerd is dat zij in slecht weer hebben plaatsgevonden;
6. het aantal ongevallen waarvan genoteerd is dat er alcoholgebruik bij in het spel was;
- 7..10. het aantal ongevallen dat heeft plaatsgevonden in de verschillende perioden van de dag, zoals in de alinea over intensiteiten in par. 3.1. zijn beschreven: de nacht, dal- , schemer- en spitsperiode.

- Kop-staartongevallen

11. rechtdoorgaand voertuig op de hoofdrijbaan met een linksafslaand voertuig afkomstig van de parallelvoorziening;
12. idem, voor een personen- of vrachtauto, resp. (brom)fiets.
- 13a. twee rechtdoorgaande voertuigen op de hoofdrijbaan;
- 13b. linksafslaand voertuig op de hoofdrijbaan, van achteren geraakt door een rechtdoorgaand voertuig op de hoofdrijbaan;
- 13c. rechtsafslaand voertuig, idem;
14. rechtdoorgaande (brom)fiets van de parallelvoorziening met een rechtsafslaande personen- of vrachtauto van de hoofdrijbaan.

- Flankongevallen

- (als eerste voertuig wordt steeds het van linkskomende voertuig genoemd).
17. rechtdoorgaand voertuig met een (van rechts komend) linksafslaand voertuig;
 18. als 17, beide snelverkeer;
 19. als 17, doch (brom)fiets, resp. snelverkeer;
 20. als 17, snelverkeer, resp. (brom)fiets;
 21. twee rechtdoorgaande voertuigen;
 22. als 21, beide personen- of vrachtauto;
 - 23a. als 21, van links personen- of vrachtauto, van rechts fiets;
 - 23b. als 23a, doch omgekeerd;
 - 24a. als 21, van links snelverkeer, van rechts bromfiets;
 - 24b. als 24a, doch omgekeerd.
 25. een op de hoofdrijbaan rechtdoorgaand voertuig met een op de hoofdrijbaan rechtsafslaand voertuig;
 26. een op de hoofdrijbaan linksafslaand voertuig met een op de hoofdrijbaan rechtdoorgaand voertuig.

- Frontale ongevallen

15. een van de hoofdrijbaan afkomstig linksafslaand voertuig met een op de hoofdrijbaan rechtdoorgaand voertuig;

16. als 15, beide voertuigen behoren tot het snelverkeer.

4. DE WEERGAVE VAN DE RESULTATEN

De analyseresultaten in ruwe vorm bestaan uit veel computeruitvoer. Het was niet zinvol deze geheel in het rapport op te nemen. Daarom is gezocht naar een manier om het materiaal te comprimeren. Dit kan op twee manieren gebeuren:

- a. een tabel waarin de belangrijkste cijfermatige informatie van bij elkaar behorende analyses is gegeven;
- b. voor relevante analyses waar meerdere typen ongevallen worden geanalyseerd een figuur waarin de relatie tussen de kenmerken visueel is weergegeven.

Van deze laatste mogelijkheid behoefde in dit rapport geen gebruik te worden gemaakt. De tabellen worden hier nog wat toegelicht.

Voor een goed begrip van de tabellen, de figuren en de gebruikte termen wordt verwezen naar de rapportage over de onderzoekopzet en de methode van onderzoek van het relatie-onderzoek (Deel IX B).

De omvorming van de computeruitvoer tot een tabel werd nodig geacht, omdat die uitvoer te omvangrijk is om in de rapportage op te nemen. Er is besloten alleen de belangrijkste informatie in een tabel op te nemen.

Deze omvat:

- a. de canonische correlatie van iedere dimensie;
- b. de correlaties van de ongevallenkenmerken met de canonische scores voor deze groep kenmerken;
- c. de correlaties van de weg- en verkeerskenmerken met de canonische scores voor de groep ongevallenkenmerken.
- d. zonnodig de richting van de schaling van de onder b en c genoemde kenmerken en een indicatie voor de vorm van de schaling.

Van de onder c genoemde correlaties zijn alleen de hoogste belangrijk voor de interpretatie. Omdat de interpretatie van zoveel getallen zeer moeilijk is, is soms voor iedere dimensie de rangorde van de kenmerken uit de eerste set bepaald. Alleen de hoogste correlaties (absolute waarde) zijn dan in de tabel opgenomen. De ondergrens is steeds gelegd bij die correlaties, die plotseling een groter verschil met de voorafgaande correlatie laat zien dan bij eerdere correlaties het geval was. Enkele voorbeelden kunnen dit verduidelijken:

Analyse	IIC, 3-taks, linker T	
Laatste drie correlaties	8	-.178
waar rangorde nog wel is	9	.175
aangegeven	10	.174
Eerste drie correlaties	11	-.168
waar rangorde niet is	12	-.167
aangegeven	13	-.166

Deze grenzen zijn natuurlijk arbitrair en worden vaak mede bepaald door de waarden van de hoogste correlaties.

De schaling kan weergegeven worden door middel van pijlen tussen de categorieën van de kenmerken. Dit is nodig wanneer de categorieën door elkaar of op onregelmatige afstanden lagen in de schaling. Twee fictieve voorbeelden kunnen dit verduidelijken:

Kenmerk	Weergave schaling	Werkelijke schaling	
Type kruispunt (ordinaal)	1→3,4,5→6,7→9	1	-4.469
		2	-
		3	-0.668
		4	-0.668
		5	-0.668
		6	0.013
		7	0.013
		8	-
		9	1.014

Kenmerk	Weergave schaling	Werkelijke schaling	
Wegtype tak C (nominaal)	3→7→5	1	-
		2	-
		3	-3.244
		4	-
		5	0.682
		6	-
		7	-0.225

Bij een regelmatig verlopende en dus min of meer lineaire schaling is deze niet in de tabel opgenomen. Wanneer dus in een tabel alleen een correlatie is opgenomen betekent dit dat de schaling van dit kenmerk vrijwel lineair is.

Bij de bestudering van de analyseresultaten moet steeds het aantal locaties en de betekenis van de kenmerken voor ogen worden gehouden. Daarom is in Bijlage 2 een overzicht gegeven van de aantallen locaties in de verschillende bestanden. De betekenis van de klassen van de kenmerken is aangegeven in Bijlage 3.

5. DE RESULTATEN VAN DE ANALYSES

De uitgevoerde CANALS-analyses kunnen in twee hoofdgroepen verdeeld worden. In de eerste groep vallen de analyses over de eerste analysetape. Daarbij zijn alle ongevallen, ongeacht de tak waarvan de betrokkenen afkomstig zijn, geanalyseerd met als verklarende variabelen weg- en verkeerskenmerken over het kruispunt als geheel. Voor de tweede analysetape zijn de ongevallen gesplitst naar de takken waarvan de betrokkenen afkomstig zijn, met als verklarende variabelen voornamelijk kenmerken van die takken. Deze tweede groep valt dan ook in drie delen uiteen: de ongevallen met twee betrokkenen van dezelfde tak (A), de ongevallen met betrokkenen van twee (min of meer) haaks op elkaar staande takken (B) en met betrokkenen van twee (min of meer) recht tegenover elkaar liggende takken (C).

Bij de analyses wordt getracht het aantal ongevallen dat op een analyse-eenheid plaatsgevonden heeft te verklaren. De analyse-eenheden voor de verschillende groepen zijn verschillend: voor de eerste analysetape (I) zijn dit alle kruispunten in het bestand; voor de tweede analysetape zijn dit respectievelijk alle afzonderlijke kruispunttakken in het bestand (IIA); alle combinaties van haaks op elkaar staande takken (IIB) en alle combinaties van tegenover elkaar liggende takken (IIC).

5.1. De verkeersgegevens

Vooruitlopend op de interpretaties van de verschillende analyses wordt hier in algemene termen wat nader ingegaan op de rol van de verkeersgegevens in de analyses.

Hoewel in het uiteindelijke bestand de geconstateerde fouten in de verkeersgegevens zijn verbeterd, is de situatie met betrekking tot de verkeersgegevens nog niet ideaal. Er bleken niet voor alle kruispunttakken in het bestand verkeersgegevens beschikbaar. Over alle takken geldt dat van ca. 60 % de intensiteitsgegevens bekend zijn. Voor het bestand IIB (waar de analyse-eenheid veelal gevormd wordt door één belangrijke en één "onbelangrijke" tak) betekent dat bijvoorbeeld dat voor maar 15% van de analyse-eenheden van beide takken de verkeersgegevens bekend zijn. Over het algemeen zijn de correlaties van de verkeersgegevens in de ana-

lyses laag. Dit is mogelijk te wijten aan het relatief grote aantal takken met onbekende verkeersgegevens. Daarom is een analyse gedaan over het genoemde deelbestand van 15% van IIB. Ook dan echter zijn de correlaties van de intensiteiten laag.

Dit wil echter nog niet zeggen dat nu de conclusie kan worden getrokken dat er geen relatie is tussen de intensiteit en het aantal ongevallen. Deze conclusie kan alleen getrokken kunnen worden voor het geanalyseerde bestand, namelijk kruispunten zonder VRI waarvan de intensiteitsgegevens bekend zijn.

Er zijn onvoldoende analyse-eenheden met bekende intensiteiten om betrouwbare uitspraken over de relaties tussen de intensiteiten en de ongevallen te kunnen doen.

5.2. Eerste serie analyses

5.2.1. Alle kruispunten

De algemene indruk van de resultaten van de eerste serie analyses (Tabel I) is dat veel ongevallen plaatsvinden wanneer er verkeersregelinstallatie (VRI) aanwezig is, wanneer het kruispunt grootschaliger is en/of er meer potentiële conflictpunten zijn.

Dit beeld komt terug in vele analyses die (binnen de groepen I, IIA, IIB, en IIC) over het gehele bestand uitgevoerd zijn.

Voor groep I gaat het daarbij om de volgende kenmerken:

- totale taklengte groot;
- verlichting aanwezig;
- VRI aanwezig;
- 4-takskruispunt;
- op alle takken of op geen enkele tak een fysieke rijbaanscheiding;
- (brom)fietsintensiteiten op de hoofdrichting laag;
- (brom)fietsintensiteiten op de zijrichting hoog.

De kenmerken totale taklengte, verlichting en VRI hebben een directe relatie met de grootschaligheid of de "allure" van een kruispunt. Ook de aanwezigheid van een fysieke rijbaanscheiding op alle takken duidt daarop. Waarom ook de afwezigheid op alle takken van een fysieke rijbaanscheiding een rol speelt is nog onduidelijk.

De rol van de (brom)fietsintensiteiten kunnen niet verklaard worden. Op 4-takskruispunten zijn meer conflictmogelijkheden dan op 3-takskruispunten, zodat daar gemiddeld ook meer ongevallen plaatsvinden.

Dit geeft al aan dat het ongewenst is 3- en 4-takskruispunten in één groep te analyseren. Wanneer een bestuurder een 3-takskruispunt nadert vanaf de "doodlopende" tak geeft dat een ander gedrag. Dat heeft o.a. tot gevolg dat de rol van verscheidene kenmerken bij 3-, resp. 4-takskruispunten verschillend verondersteld kan worden. Bovendien zullen bij één tak van een 3-takskruispunt de gegevens ontbreken.

De meeste analyses zijn gesplitst naar 3- en 4-takskruispunten uitgevoerd. Van de analyses van groep II worden ook alleen deze analyses besproken.

Naast het verschil tussen 3- en 4-takskruispunten bleek ook dat het kenmerk "aanwezigheid VRI" in de analyse overheerst. Bij de aanwezigheid van een VRI spelen zich geheel andere processen af. Doordat verder voornamelijk de kenmerken die samenhangen met de aanwezigheid van een VRI in de analyses naar voren komen, valt er op basis van deze analyse weinig te zeggen over de oorzaak van ongevallen bij de afwezigheid van een VRI. Het aantal kruispunten met een VRI is te gering om daar een afzonderlijke analyse over uit te voeren.

5.2.2. Kruispunten zonder VRI

3- en 4-takskruispunten gezamenlijk

In de analyse over het bestand kruispunten zonder VRI (kolom 2 van Tabel 1) verdwijnt het effect van het kenmerk "fysieke rijbaanscheiding". Kennelijk is de aanwezigheid van een VRI sterk gekoppeld aan de aanwezigheid van een fysieke rijbaanscheiding. Op kruispunten met VRI hebben, meer dan op kruispunten zonder VRI, dus alle, of heeft geen enkele tak een fysieke rijbaanscheiding.

Een aantal kenmerken houdt, in vergelijking met de analyse over de groep kruispunten met VRI, een belangrijke relatie met veel ongevallen:

- totale taklengte groot;
 - verlichting aanwezig;
 - 4-taks-, i.p.v. 3-takskruispunt;
 - (brom)fietsintensiteiten van de zijrichting hoog;
- daarbij komt nu het kenmerk:
- vaak rechtsafstrook.

Omdat het samen analyseren van 3- en 4-takskruispunten zonder VRI het beeld hier verstoort, wordt er verder geen aandacht aan deze analyse gewijd; de analyses over 3- en 4-takskruispunten afzonderlijk zal meer informatie opleveren.

3- en 4-takskruispunten afzonderlijk

Wanneer deze analyse herhaald wordt voor afzonderlijke bestanden van 3- en 4-takskruispunten (kolom 3 en 4 van Tabel 1) blijkt bovenstaand beeld geheel voor de 4-takskruispunten op te gaan.

Alleen de invloed van de intensiteitsgegevens is nu iets anders. Naast de invloed van de hoge (brom)fietsintensiteiten op de zijrichting ligt er nu ook meer nadruk op de hoge motorvoertuigintensiteit op de hoofdrichting en de lage motorvoertuigintensiteit op de dwarsrichting.

De combinatie van hoge motorvoertuigintensiteit op de hoofdrichting en lage (brom)fietsintensiteit op de zijrichting doet vermoeden dat het hier ongevallen tussen personenauto's en (brom)fietsen betreft.

Voor de 3-takskruispunten is het beeld wat veranderd. De volgende kenmerken hebben in dit bestand een relatie met veel ongevallen:

- een grote totale taklengte;
- goede verlichting;
- hoge motorvoertuigintensiteit op de hoofd- en zijrichting.

Ongevallen vinden plaats op grote en drukke kruispunten; de tweede serie analyses zal meer duidelijkheid moeten geven over de rol van de verschillende vormgevingskenmerken.

Samengevat: de verschillen tussen de 3- en de 4-takskruispunten blijken zich vooral toe te spitsen op de invloed van een aantal intensiteitsgegevens. De richtingen waarin deze gegevens een relatie hebben met veel ongevallen kunnen als volgt in een schema worden ondergebracht.

intensiteitsgegevens	3- + 4-taks	4-taks	3-taks
motorvoertuig hoofdrichting	-	hoog	hoog
motorvoertuig zijrichting	-	laag	hoog
(brom)fiets hoofdrichting	-	-	-
(brom)fiets zijrichting	hoog	hoog	-

Met name de motorvoertuigintensiteit op de zijrichting blijkt tegengestelde effecten op 3- en 4-takskruispunt te hebben. Dit versterkt de veronderstelling dat, hoewel globaal gesproken zowel voor 3- als voor 4-takskruispunten geldt dat ongevallen plaatsvinden op grootschalige kruispunten, er zich op deze twee typen kruispunten verschillende processen afspelen.

5.3. Tweede serie analyses

Bij de bespreking van de analyses van groep I is al geconstateerd dat het samen analyseren van 3- en 4-takskruispunten ongewenst is. Dit wordt veroorzaakt doordat de gegevens ongelijksoortig zijn; het gedrag van verkeersdeelnemers op de onderscheiden kruispunten zal verschillen. De mogelijke interpretaties in de vorm van een (korte) beschrijving van het ongevallenproces kunnen dan ook voor 3- en 4-takskruispunten geheel verschillend zijn. Aan de in de beginfase van deze serie nog uitgevoerde analyses over het totale bestand zal dan ook nauwelijks aandacht worden besteed.

Ook de analyses over bestanden inclusief kruispunten met VRI blijken geen bruikbare resultaten op te leveren. De kenmerken die duiden op de aanwezigheid van een VRI overheersen de analyseresultaten. Deze analyses krijgen dan ook weinig aandacht. Het aantal kruispunten met VRI is daarbij zo gering dat ook geen betrouwbare uitspraken afzonderlijk over de groep kruispunten met VRI gedaan zouden kunnen worden. De analyses over de groep kruispunten met en zonder VRI krijgen dan ook weinig aandacht.

5.3.1. De enkele tak (groep IIA)

De analyses in groep IIA (Tabel 2) betreffen de ongevallen tussen twee verkeersdeelnemers die van dezelfde tak afkomstig zijn.

Hoewel ook in deze groep de rol van sommige kenmerken in het bestand van 3-takskruispunten anders is dan in het bestand van 4-takskruispunten, blijkt dat in dit geval vrijwel uitsluitend te maken te hebben met het op 3-takskruispunten ontbreken van een tak. De interpretatie die op de kenmerken gebaseerd kan worden blijkt in essentie dezelfde te zijn. De kenmerken die een relatief hoge correlatie met een groot aantal ongevallen hebben in de twee analyses zijn:

- grote breedte van de betreffende tak;
- afwezigheid van links- en/of rechtsafstrook;
- grote tussenbermbreedte (> 10 m);
- geen voorrangsregeling.

Bij de interpretatie is rekening gehouden met het feit dat uit de manoeuvrefrequenties voor deze groep blijkt dat het voornamelijk kop-staart-ongevallen tussen motorvoertuigen betreft.

Een brede weg zal vaak samengaan met brede tussenbermen, terwijl het ontbreken van afzonderlijke links- en/of rechtsafstroken vaak samen zal gaan met het ontbreken van een voorrangsregeling.

Een brede weg lokt hoge snelheden uit; vrij onverwacht afremmen voor kruisend verkeer kan dan aanleiding geven tot kop-staartbotsingen. Bij afwezigheid van een links- of rechtsafstrook moet het afslaand vertragend verkeer gebruik maken van een rijbaan waar ook het rechtdoorgaand (sneller rijdend) verkeer gebruik van maakt. Ook dit kan tot kop-staartbotsingen leiden.

5.3.2. Twee haaks staande takken (groep IIB)

Uit de analyses van groep IIB (twee verkeerdeelnemers van haaks op elkaar staande takken, Tabel 3) blijkt wel een duidelijk verschil tussen de 3- en de 4-takskruispunten. Dit geldt niet alleen voor de rol van de kenmerken, maar ook voor de interpretatie daarvan.

4-takskruispunten

De belangrijkste kenmerken voor de 4-takskruispunten in de relatie met veel ongevallen zijn:

- grote tussenbermbreedten (boven de 15 m);
- rechter tak van de analyse-eenheid is breed, ook de daartegenover liggende tak;
- rechter tak heeft een fysieke rijbaanscheiding;
- de parallelvoorziening langs de linker tak heeft een afzonderlijke oversteek over de rechter tak;
- linksafstrook op rechter tak.

De grote tussenbermbreedten en de aanwezigheid van een afzonderlijke fietsoversteek over de rechter tak duiden erop dat er door de grote afstand tussen de hoofdrijbaan en de plaats waar (brom)fietsverkeer over-

steekt, geen (brom)fietsverkeer meer verwacht wordt. Tevens kan er op die plek onduidelijkheid bestaan over de voorrangsregeling.

De grote breedte van de rechter (en de daartegenover liggende) tak houdt in dat er een grote oversteeklengte ontstaat voor het van links komende rechtdoorgaande verkeer; bovendien wordt de positiebepaling voor de verkeersdeelnemer moeilijk; de plaats van de conflictpunten kan moeilijk bepaald worden, ook dit kan een aanleiding zijn voor ongevallen.

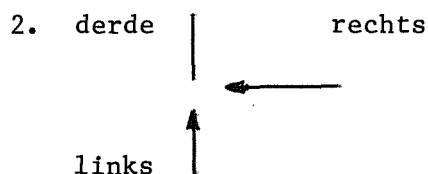
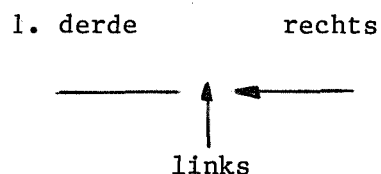
Het kenmerk "aanwezigheid linksafstrook rechter tak" kan er voor zorgen dat er een minder goed zicht op het van rechts komende rechtdoorgaande verkeer ontstaat (afdekeffecten), terwijl op de meeste kruispunten aan dat verkeer voorrang gegeven zal moeten worden. De aanwezigheid van een fysieke rijbaanscheiding op die rechter tak zal in het algemeen niet bevorderend op dat zicht werken.

3-takskruispunten

Voor de 3-takskruispunten zijn de belangrijkste kenmerken die een relatie hebben met veel ongevallen:

- linker tak van de analyse-eenheid en de tak daar tegenover zijn breed;
- invoegstroken op de tak tegenover de linker tak;
- obstakels in de middenberm van de rechter tak;
- zicht naar links vanaf de rechter tak is slecht.

Bij de interpretatie van deze kenmerken moet men in gedachte houden dat bij een 3-takskruispunt ofwel de tegenover de linker tak liggende kruispunttak ontbreekt, ofwel de tak tegenover de rechter tak:



Bij de kenmerken die een rol spelen zijn twee kenmerken die iets zeggen over de tegenover de linker tak liggende tak, die tak moet dus aanwezig zijn, ongevallen gebeuren kennelijk vooral in situatie 2.

Dat kan veroorzaakt worden door onduidelijkheid over de voorrangsregeling. Het verkeer op de doorgaande poot van de T-aansluiting kan er van uitgaan dat het voorrang heeft, zoals dat meestal op T-aansluitingen het geval is. Dit is zeker het geval wanneer beide takken breed zijn. Ook het

van rechts komende verkeer zou kunnen veronderstellen dat het voorrang heeft, zoals de normale voorrangregel is. Het zicht vanaf de rechter tak naar links is slecht, onder andere doordat er obstakels in de middenberm staan.

5.3.3. Twee takken in elkaars verlengde (groep IIC)

Ook voor de analyses in de groep IIC (verkeersdeelnemers van twee tegenover elkaar gelegen takken, Tabel 4) geldt dat er duidelijk verschillen zijn tussen de 3- en de 4-takskruispunten.

Uit de ongevalfrequenties blijkt al dat de ongevallen tussen twee elkaar tegemoetkomende verkeersdeelnemers voornamelijk bestaan uit ongevallen met een rechtdoorgaand voertuig en één linksafslaand voertuig (het ongevalstype 15), waarbij in verreweg de meeste gevallen beide voertuigen behoren tot het snelverkeer (personenauto, vrachtauto, motor of scooter, ongevalstype 16).

Uit de analyse met de ongevalstypen 15 en 16 blijkt bovendien dat er vanuit de weg- en verkeerskenmerken geen wezenlijk verschil tussen het totale aantal ongevallen en het bovenomschreven subtype valt aan te geven.

Bij de verdere beschrijving zal dan ook worden uitgegaan van het type ongeval rechtdoorgaand motorvoertuig - tegemoetkomend linksafslaand motorvoertuig.

4-takskruispunten

Bij de 4-takskruispunten spelen de volgende kenmerken een rol:

- middelmatig of hoog percentage vrachtwagens op de zuidwestelijke tak;
- hoge motorvoertuigintensiteit op de zuidwestelijke tak;
- links langs noordoostelijke tak bosschages, lichtmasten, vangrail of bebouwing;
- links langs zuidwestelijke tak een sloot, bomen, lichtmasten, of bebouwing;
- goed zicht vanaf 200 m op kruisingstak vanaf de twee takken van de analyse-eenheid.

In eerste instantie is er geen duidelijke verklaring voor de rol van deze kenmerken, met name niet voor het feit dat wel de intensiteit op de zuidwestelijke tak, maar niet die op de noordoostelijke tak een rol speelt.

Hoewel (zoals in par. 2.3.3. gesteld) de termen "noordoost" en "zuidwest" slechts in globale zin kunnen worden opgevat, is getracht de verklaring voor het feit dat de intensiteitsgegevens van slechts één tak een rol spelen te zoeken in de invloed van de stand van de zon.

Als het verkeer van een tak goed zichtbaar is voor het verkeer van de overige takken, heeft de intensiteit van het zichtbare rechtdoorgaande verkeer minder invloed op het aantal ongevallen. Het linksafslaande verkeer kan immers anticiperen, er treedt een correctiemechanisme in werking.

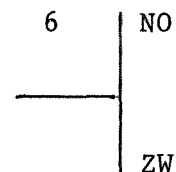
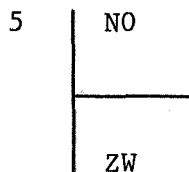
Wanneer het verkeer minder goed zichtbaar is wordt voor het linksafslaande verkeer het oversteken van het kruispunt steeds meer een toevalsproces, en dan heeft de intensiteit van het minder goed zichtbare rechtdoorgaande verkeer meer invloed. Het minder goed zichtbaar zijn van verkeer kan veroorzaakt worden door het tegen de zon in kijken bij het waarnemen. De zon staat, vanaf het kruisingsvlak gezien, vaker laag boven de zuidwestelijke tak, zodat intensiteiten vanuit het zuidwesten een belangrijker rol zullen spelen.

Dat er al vanaf 200 m een goed zicht op het kruisingsvlak is vanaf beide takken kan aangeven dat de bestuurders daardoor uitgelokt worden te hard te rijden.

3-takskruispunten

De analyse over 3-takskruispunten is voor twee afzonderlijk bestanden uitgevoerd; het bestand 3-takskruispunten (zonder VRI) is namelijk gesplitst naar de plaats van de niet-aanwezige tak.

Tabel 5 betreft het bestand van twee tegenoverelkaar liggende takken met rechts (vanaf de zuidwestelijke tak) een tak (een "rechter-T") en Tabel 6 het bestand met de "linker-T"'s, links vanaf de zuidwestelijke tak een tak.



Bij vergelijking van de analyses uit de Tabellen 5 en 6 zou men verwach-

ten dat de kenmerken "van rol wisselen", dat wil zeggen dat wanneer bepaalde kenmerken van de zuidwestelijke tak in Tabel 5 een rol spelen, in Tabel 6 de analoge kenmerken van de noordoostelijke tak een rol spelen. Dit blijkt echter niet het geval te zijn. Hier is geen verklaring voor gevonden.

In Tabel 5, de rechter-T, zijn de belangrijkste kenmerken:

- obstakel links en rechts van NO-tak (aanwezig, maar geen sloot of bomenrij);
- wegtype NO-tak hoger;
- percentage bromfietsen NO-tak nul of zeer laag;
- intensiteiten motorvoertuigen ZW-tak hoog;
- afzonderlijke parallelvoorziening rechts van ZW-tak aanwezig.

Ongevallen gebeuren dus voornamelijk op kruispunten waar verkeer van een hoog gekwalificeerd wegtype linksaf slaat bij veel tegemoetkomend verkeer. De rol van de obstakels kon niet worden verklaard. De aanwezigheid van een parallelvoorziening langs de ZW-tak kan een onverwachte tweede tegemoetkomende stroom voor het links afslaande verkeer en van de NO-tak betekenen.

In Tabel 6 zijn de belangrijkste kenmerken:

- zicht naar links vanaf ZW slecht;
- verharding ZW-tak gemengd;
- intensiteit ZW-tak hoog en percentage bromfietsen hoog;
- middenberm in ZW- en NO-tak;
- klein aantal afleidende rijstroken voor NW-tak;
- tweede obstakel rechts van NO-tak aanwezig.

De oorzaak van de ongevallen moet kennelijk vooral gezocht worden in de moeilijkheden die het linksafslaande verkeer ondervindt, waardoor onvoldoende rekening kan worden gehouden met het rechtdoorgaande tegemoetkomende verkeer: het zicht op de noordwestelijke tak is slecht; het aantal rijstroken op die tak is klein.

Het gaat bovendien om hoge intensiteiten, zodat er waarschijnlijk ook veel linksafslaand verkeer is met veel achteropkomend verkeer, wat het rustig beoordelen van de situatie en het wachten op een hiaat dat groot genoeg is, niet ten goede zal komen.

Er komen verschillende verhardingssoorten op de zuidwestelijke tak voor, waaruit afgeleid kan worden dat er na de oorspronkelijke aanleg van het kruispunt min of meer provisorische verbeteringen zijn aangebracht.

3- en 4-takskruispunten samen

Bij beide groepen kruispunten blijkt globaal toch een gemeenschappelijke oorzaak voor het ontstaan van het beschreven type ongeval aangegeven te kunnen worden. De belangrijkste kenmerken in de analyse blijken voor een groot deel terug te voeren op de interactie tussen het rechtdoorgaande en het linksafslaande voertuig. De bestuurders van rechtdoorgaande voertuigen moeten kunnen zien dat er een voertuig stilstaat met de bedoeling linksaf te slaan. De bestuurder van het afslaande voertuig moet het hem tegemoetkomende verkeer kunnen zien en tegen de achtergrond waarnemen. Hij moet kunnen schatten welke snelheid de voertuigen hebben om te kunnen bepalen of er een voldoende groot hiaat in de verkeersstroom is om over te steken. Kennelijk ontstaan er op de kruispunten bij dit alles problemen.

6. AANKNOPINGSPUNTEN VOOR BELEID

6.1. Inleiding

In dit hoofdstuk worden op basis van de interpretatie van de analyse-resultaten mogelijke aanknopingspunten voor beleid aangegeven.

In deze inleidende paragraaf wordt aangegeven hoe dit hoofdstuk is ingedeeld. Ook wordt aangegeven in welk kader deze aanknopingspunten gezien en gebruikt moeten worden.

De analyses waren als volgt ingedeeld:

- kruispunt als geheel: alle ongevallen op het kruisingsvlak in relatie tot algemene weg- en verkeerskenmerken als verklarende variabelen;
- de twee betrokkenen bij een ongeval zijn afkomstig van dezelfde tak;
- de betrokkenen komen van haaks op elkaar staande takken;
- de betrokkenen komen van recht tegenover elkaar liggende takken.

Verder wordt onderscheid gemaakt naar 3- en 4-takskruispunten, terwijl in het algemeen slechts de kruispunten zonder VRI worden beschouwd.

In par. 6.2. wordt een korte discussie gewijd aan een aantal resultaten van de diverse analyses waar geen directe aanknopingspunten voor beleid uit resulteren. Na deze paragraaf zullen de resultaten van de eerste serie analyses niet meer expliciet aan de orde komen, wegens de al gememoreerde algemeenheid van deze resultaten.

In par. 6.3. wordt vervolgens nagegaan wat, voor de verschillende groepen analyses uit de tweede serie analyses (IIA, IIB en IIC), op basis van de in Hoofdstuk 5 gevonden interpretaties voor de bijdrage van de weg- en verkeerskenmerken in de analyses, de mogelijke aanknopingspunten zijn. Er resulteren op deze wijze verschillende soorten aanknopingspunten die alle op één enkele kruispunttak betrokken kunnen worden. Voor één enkele kruispunttak volgen uit de analyses de volgende soorten aanknopingspunten:

- groep IIA: met betrekking tot ongevallen tussen twee verkeersdeelnemers van die tak;
- groep IIB: resultaten voor de linker, resp. rechter tak, met betrekking tot ongevallen met (een) van rechts, resp. van links komende verkeersdeelnemer(s);

- groep IIC: met betrekking tot ongevallen tussen verkeersdeelnemers van die tak en de daar tegenover liggende tak.

Per groep kruispunten (bijvoorbeeld kruispunten met 3 of 4 takken, met of zonder VRI) zal geïnterpreteerd worden in hoeverre de relevante kenmerken relaties met elkaar hebben en zo ja, of die relaties strijdig zijn.

Par. 6.4. levert zodoende een samenvattend overzicht van de in par. 6.3. gevonden mogelijkheden.

Het verdient aanbeveling de in dit hoofdstuk aangegeven aanknopingspunten in samenhang te beschouwen met de geformuleerde aanknopingspunten uit de rapporten over de deelonderzoeken Analyse raaien en Analyse strengen (Deel IXC en IXE), alvorens maatregelen te treffen. In het eindrapport zal hieraan aandacht worden besteed. Een verbetering van de verkeersveiligheid ten aanzien van een bepaald aspect (een type ongeval, een ontwerpelement van het kruispunt) kan een verhoging van de verkeersonveiligheid ten aanzien van andere aspecten met zich meebrengen en daardoor mogelijk ook van de verkeersonveiligheid in zijn totaliteit. Met andere woorden, er moet voor worden gewaakt dat de "winst" op een bepaalde locatie met betrekking tot een bepaald type ongeval niet teniet gedaan wordt door "verlies" op een ander type ongeval, of op een andere locatie.

Ter voorkoming van onverwachte discontinuïteiten en ter verhoging van de herkenbaarheid van de situatie dienen maatregelen te passen bij de functie en de uitrusting en het gebruik van de kruisende verbindingen. Uniformiteit, continuïteit en consistentie in de uitvoering is gewenst. Uit het deelonderzoek Analyse strengen valt ten aanzien van deze aspecten al een en andere af te leiden. In het eindrapport is dit alles geïntegreerd (Deel X).

6.2. Algemeen

In Hoofdstuk 5 is al opgemerkt dat ten aanzien van een aantal kenmerken geen duidelijk uitspraken op grond van de analyseresultaten kunnen worden gedaan. Op basis van dit onderzoek kunnen er met betrekking tot deze kenmerken dan ook geen aanknopingspunten aangegeven worden. Toch worden er in dit hoofdstuk nog wel een aantal algemene opmerkingen gemaakt over een VRI, de intensiteit en beïnvloeding van het rijgedrag.

Verkeersregelinstallatie

Uit de analyses blijkt dat de kruispunten met VRI de kruispunten met veel ongevallen zijn. Hier kan de volgende verklaring gelden. In het verleden werd op grond van een aantal overwegingen - waaronder soms verkeersveiligheid - op een kruispunt een VRI geplaatst. Hoewel het effect van zo'n VRI positief kan zijn zowel t.a.v. de veiligheid als t.a.v. de capaciteit, heeft het er kennelijk niet toe geleid dat het aantal ongevallen nu relatief laag is. Het aantal kruispunten met VRI is zo beperkt dat geen uitspraken kunnen worden gedaan over de wenselijkheid om vanuit veiligheidsoverwegingen een VRI te plaatsen. Het is overigens mogelijk dat, ondanks het hoge aantal ongevallen, de ernst van die ongevallen vermindert is. In zo'n geval kan er wel sprake zijn van een positieve bijdrage van de totale verkeersveiligheid.

Bovendien zijn de VRI's in het bestand regelingen uit de periode 1970-1975. De technische mogelijkheden en de kennis over het gebruik daarvan zijn nu veel groter. Ook andere overwegingen dan de verkeersveiligheid kunnen aanleiding zijn een VRI te plaatsen, de huidige richtlijnen betreffen onder andere intensiteiten, conflictmogelijkheden, doorstroming en/of functie van het kruispunt.

Uit het bovenstaande kan ook worden afgeleid dat bij plaatsing van een VRI aandacht dient te worden besteed aan het rijgedrag en met name aan de naderingssnelheid. Zie hiervoor verder hetgeen vermeld is onder het hoofdje "beïnvloeding rijgedrag".

Wanneer wordt besloten tot aanleg van een VRI moet ook nagegaan worden of er een nuttig gebruik van de technische mogelijkheden gemaakt kan worden zoals afzonderlijke fasen voor conflicterende verkeersstromen die het probleem van linkafslaand verkeer ondervangen.

Intensiteiten

Over de relatie van de intensiteiten met het aantal ongevallen op het kruispunt kunnen op grond van dit onderzoek weinig uitspraken worden gedaan. Dat sluit niet uit dat voor bepaalde groepen kruispunten er een relatie bestaat tussen hoge intensiteiten en een groot aantal ongevallen. Aanwijzingen daarvoor werden reeds in ander onderzoek gevonden.

Beïnvloeding rijgedrag

Het rijgedrag van de verkeersdeelnemers is niet in de analyses betrokken. Bij een aantal interpretaties is er van uitgegaan dat het gedrag, bijvoorbeeld het snelheidsgedrag, wel een rol speelt omdat één of meer kenmerken logisch samenhangen met bepaald rijbedrag.

In het algemeen kunnen, wanneer de feitelijke keuze tussen maatregelen wordt gemaakt, ook maatregelen worden overwogen die ingrijpen op kenmerken die niet in dit onderzoek geanalyseerd zijn, maar wel in de interpretatie een rol speelden. Wanneer de interpretatie van de analyse daar aanleiding voor gaf worden concrete aanknopingspunten genoemd.

Beïnvloeding van het rijgedrag kan op vele manieren gebeuren. Plaatsing van waarschuwborden is daarbij wellicht de mogelijkheid waar het eerst aan gedacht wordt. De resultaten van de deelonderzoeken Analyse raaien en Analyse kruispunten wijzen er echter niet op dat van borden veel invloed verwacht mag worden. Men kan echter ook een ander wegontwerp qua geometrie of qua uitvoering toepassen. Ook andere vormen van bebakening dan alleen waarschuwborden zijn mogelijk, zoals ondersteunende markering op het wegdek of anderssoortig wegmeubilair dan borden. Bij dit laatste kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het benadrukken van de geometrie van het kruispunt of aan (in Nederland nog weinig toegepaste) situatie- of verkeersafhankelijke methoden van signalering, gericht op alle of op individuele weggebruikers.

6.3. Aanknopingspunten kruispunttakenniveau

6.3.1. De enkele tak

De verkeersonveiligheid wordt hier met name veroorzaakt door kop-staart-ongevallen. Het vrij onverwacht afremmen voor kruisend verkeer of voor links-, resp. rechtsafslaand verkeer dat zich langzaam rijdend of stilstaand op de rijbaan bevindt, kan de verklaring hiervoor zijn.

Bestrijding van dit soort ongevallen kan op een aantal manieren geschieden. In aanmerking komt de aanleg van voorsorteerstroken in de vorm van een uitrijstrook (om af te remmen) of een opstelstrook (om stil te staan) of het bieden van opstelruimte. Beïnvloeding van het snelheidsgedrag is ook een mogelijke maatregel (zie par. 6.2.).

6.3.2. Twee haaks staande takken

4-takskruispunten

De interpretatie van de analyse heeft een aantal mogelijke verklaringen voor de verkeersonveiligheid opgeleverd. Op basis hiervan kunnen verschillende aanknopingspunten worden geformuleerd.

Voor het verkeer op de rechter tak dient het duidelijk te zijn of er een afzonderlijke oversteek over de tak is voor de parallelvoorziening langs de linker tak; waarbij ook aandacht aan de plaats van de oversteek en aan de voorrangsregeling dient te worden besteed.

Bij ruim uitgevoerde kruispunten dient de plaats van de potentiële conflictpunten duidelijk en herkenbaar te zijn.

Het zicht op de tak vanwaar het verkeer komt dat voorrang heeft moet niet gehinderd worden door obstakels en een middenberm of door op een voorsorteerstrook langzaam rijdende of stilstaande auto's.

Waar ongevallen met (brom)fietsers op een parallelvoorziening langs de rechter tak een probleem zijn kan ook een afrembocht op de parallelvoorziening een mogelijke oplossing zijn.

Tenslotte kan een VRI het probleem van flankongevallen voor een groot gedeelte oplossen aangezien bekend is dat het vooral dit type ongeval is dat bij de aanleg van een VRI in aantal afneemt.

3-takskruispunten

Op 3-takskruispunten bij conflicten van rechtdoorgaand verkeer met van rechtskomend verkeer. Mogelijke maatregelen zijn het duidelijk en tijdig aangeven van de voorrangsregeling en het bieden van een goed zicht vanaf de "doodlopende" tak op het van links komende rechtdoorgaande verkeer.

6.3.3. Twee takken in elkaars verlengde

Problemen blijken te kunnen ontstaan in het waarnemen en reageren bij een conflict tussen een linksafslaand voertuig en een tegemoetkomend recht-doorgaand voertuig. De bestuurder van het linksafslaande voertuig moet de gelegenheid krijgen zich zodanig op te stellen dat duidelijk is dat hij linksaf wil slaan; dat hij het tegemoetkomend verkeer zo goed mogelijk kan waarnemen en de snelheid daarvan kan schatten; en dat de benodigde tijd om over te steken zo klein mogelijk is.

4-takskruispunten

Vanwege het goede zicht op het kruisingsvlak vanuit beide richtingen wordt verondersteld dat het rechtdoorgaande verkeer te hard rijdt, maatregelen die de snelheid verlagen liggen dus voor de hand. Bij aanleg van een VRI moet een aparte fase voor linksafslaand verkeer in overweging genomen worden.

3-takskruispunten (zonder VRI):

A. linker-T

Ongevallen gebeuren voornamelijk op kruispunten waar verkeer van een hoog gekwalificeerd wegtype linksafslaat met veel tegemoetkomend verkeer.

B. rechter-T

Het zicht op de dwarstak voor het intensieve verkeer dat linksaf wil slaan is slecht. De aanwezigheid van een middenberm op de doorgaande takken geeft meer ongevallen. Ook hier zal een hoge snelheid van het doorgaande verkeer debet zijn aan de ongevallen.

6.4. Samenvattend overzicht

In deze paragraaf worden de in par. 6.3. aangegeven aanknopingspunten samengevat en wordt de in de par. 6.1. bedoelde integratie van de resultaten van de analyses van de groepen I, IIA, IIB en IIC uit gevoerd.

Takken van een 4-takskruispunt zonder VRI

Ter voorkoming van kop-staartongevallen op de tak kan men trachten de snelheid zodanig te beïnvloeden dat ongevallen met vertragend afslaand verkeer voorkomen worden.

Ook voorsoorteerstroken kunnen een oplossing vormen. Dit kan zowel in de vorm van uitrijstroken ten behoeve van vertragend verkeer als in de vorm van opstelstroken voor stilstaand verkeer. Opstelstroken voor rechtsafslaand verkeer zijn in dit opzicht voornamelijk nuttig wanneer er een parallelvoorziening voor (brom)fietsverkeer rechts langs de tak is, want alleen in dat geval is er een reden voor eventueel stoppen van het rechtsafslaand verkeer.

Rechtsafstroken hebben wanneer zij te lang zijn echter het nadeel dat zij het zicht van rechtdoorgaand verkeer op de tak en van rechtskomend kruisend verkeer op elkaar kunnen belemmeren. Flankongevallen kunnen hier het

gevolg van zijn. In zo'n geval zijn korte opstelstroken mogelijk een optimale oplossing. Ook andere zichtbelemmeringen zoals obstakels in de middenberm van de rechter tak kunnen nadelig zijn, en dienen voorkomen te worden. De aanwezigheid van een parallelvoorziening langs de tak dient voldoende duidelijk te zijn aan het van rechtskomende verkeer; zowel onduidelijkheid over de plaats waar de parallelvoorziening de rechter tak kruist als de daar geldende voorrangsregeling zijn daarbij van belang. In samenhang daarmee kan ook een afrembocht in de parallelvoorziening nuttig zijn.

Ten aanzien van ongevallen met van links komend verkeer zijn weinig aanknopingspunten gevonden. Dit beperkt zich tot ongevallen met van links komend (brom)fietsverkeer op een parallelvoorziening. Daarvoor gelden bovenstaande zaken opnieuw: voor het verkeer op de hoofdrijbaan van de tak dient duidelijk zijn of er een kruisende parallelvoorziening is, waar die kruising plaatsvindt en wat de voorrangsregeling daarbij is.

Ten aanzien van ongevallen met tegemoetkomend links afslaand verkeer gelden de algemene opmerkingen (par. 6.3.3.) over de waarneembaarheid van het verkeer op de beide takken. Ditzelfde geldt voor ongevallen van links afslaand verkeer met tegemoetkomend rechtdoorgaand verkeer: de oversteek moet zo snel mogelijk gemaakt kunnen worden.

Takken van een 3-takskruispunt zonder VRI

Ook voor 3-takskruispunten geldt dat kop-staartongevallen kunnen worden voorkomen door snelheidsbeïnvloeding wanneer het rechtdoorgaand verkeer in conflict kan komen met vertragend afslaand verkeer op de tak. Een andere mogelijkheid is het aanbrenge van stroken voor afslaand verkeer wanneer dat afslaand verkeer duidelijk moet vertragen. Dit is meestal het geval bij linksafslaand verkeer, en ook bij rechtsafslaand verkeer, zeker wanneer er een parallelvoorziening vlak langs de tak aanwezig is.

Ongevallen met van rechts komend verkeer blijken op 3-takskruispunten vooral beïnvloed te worden door kenmerken van die rechter tak, zodat voor de beschouwde tak geen aanknopingspunten resulteren.

Ten aanzien van ongevallen met van links komend verkeer blijken vooral maatregelen aangewezen te zijn wanneer de tak niet over het kruispunt doorloopt, en het verkeer voorrang moet verlenen aan het verkeer op de doorgaande poot van deze T-aansluiting. Accentuering van het kruispunt en met name van het feit dat voorrang verleend moet worden ligt dan voor de

hand. Snelheidsverlaging van het verkeer is dan ook een mogelijkheid. Tenslotte dient gelet te worden op de zichtbaarheid (obstakels) van het van links komende verkeer.

Voor ongevallen tussen linksafslaand verkeer en rechtdoorgaand verkeer gelden de bij de 4-takskruispunten al genoemde algemene opmerkingen. Daarnaast kan een goed zicht op de linker tak ertoe leiden dat de bestuurder zoveel mogelijk aandacht kan besteden aan het hem tegemoetkomende verkeer.

TABELLEN 1 T/M 6

Tabel 1. Resultaten eerste serie analyses groep I

Tabel 2. Resultaten tweede serie analyses groep IIA: De enkele tak

Tabel 3. Resultaten tweede serie analyses groep IIB: Twee haaks op elkaar staande takken

Tabel 4. Resultaten tweede serie analyses groep IIC: Twee takken in elkaars verlengde

Tabel 5. Resultaten tweede serie analyses groep IIC: Twee takken in elkaars verlengde, 3-takskruispunten zonder VRI, rechter-T

Tabel 6. Resultaten tweede serie analyses groep IIC: Twee takken in elkaars verlengde, 3-takskruispunten zonder VRI, linker-T

Kenmerk nummer en naam	3- + 4-taks met + zonder VRI	3- + 4-taks zonder VRI	3-taks zonder VRI	4-taks zonder VRI
1. 3 of 4 takken	.275	.228	---	---
2. VRI aanwezig	.212	---	---	---
3. werking VRI	-.489	---	---	---
4. vorm kruispunt				
5. erfaansluiting				
6. type kruispunt		.218		.184
7. fys. rijbaansch.	.222			
8. voorz. langz. verk.				
9. geen rechtsafstrook		-.198		-.185
10. geen linksafstrook				
11. verh. doorgaand v.		.180		.175
12. verh. afsl. verkeer				
13. bijz. voorrangreg.				
14. verlichting	.295	.287	.262	.293
15. hoek v. aansl				
16. vrij zicht 100 m				
17. vrij zicht 50 m				
18. taklengte	.378	.325	.384	.214
19. aant. geinv. takken	.209	.243		
20. aant. rijstroken H				
21. aant. rijstroken Z		.182		
22. bepaling hoofdri				
23. hoofdrichting				
24. I-WRMO hoofdri	.143		.175	.184
25. I-WRMO zijri			.192	-.138
26. P-VMO hoofdri				
27. P-VMO zijri				
28. I-WRBO hoofdri	-.243			-.143
29. I-WRBO zijri	.192	.327		.284
30. P-VBO hoofdri				
31. P-VBO zijri	.189			
totale aantal ongevallen	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabel 1. Resultaten eerste serie analyses groep I

Kenmerk nummer en naam	3-taks zonder VRI	4-taks zonder VRI
1. aantal takken	---	---
2. VRI + periode	---	---
3. vorm kruispunt		
4. type kruispunt		
5. wegtype tak A		
7. soort rijbaansch A		
9. oversteeklengte A	.214	.287
10. oversteeklengte B		.192
11. oversteeklengte C		.187
12. oversteeklengte D		.165
13. aantal rijstr. doorl. A		
15. aantal rijstr. toegv. A		
17. parallelvz. rechts A		
18. parallelvz. links A		
21. obstakel eerste rechts A	.143	
22. obstakel tweede rechts A		
23. obstakel ja-nee midden A		
24. obstakel eerste links A		
25. obstakel tweede links A		
32. zicht links 100 m van A		
33. zicht links 50 m van A		
34. zicht rechts 100 m van A		
35. zicht rechts 50 m van A		
40. zicht kruisingsvl. 200 m A		
41. zicht kruisingsvl. 100 m A		
44. afstand "r" A	.198	.212
45. afstand "s" A		.184
48. verlichting tak A	.124	.098
50. verharding tak A		
52. oversteek aanwezig A		
54. voorrangsregeling	.175	.283
55. boogstraal A		
57. I-WRMO A		
58. P-VMO A		
59. I-WRBO A		
60. P-VBO A		
65. linksafstrook A	.243	.262
66. rechtsafstrook A	.198	.212
totale aantal ongevallen	1.000	1.000

Tabel 2. Resultaten tweede serie analyses groep IIA: De enkele tak

Kenmerk nummer en naam	4-taks zonder VRI		3-tak zonder VRI		4-taks int. bekend
1 aantal takken	---		---		---
2 VRI + periode	---		---		---
3 vorm kruispunt	-.046		.002		-.119
4 type kruispunt	.014		-.036		.141
5 wegtype tak A	.007		.100		.080
6 wegtype tak B	-.054		.027		.041
7 soort rijbaansch A	.114		.123		.234
8 soort rijbaansch C	.222	(6)	.173		.227
9 oversteeklengte A	.081		.310	(1)	.179
10 oversteeklengte B	.172		-.065		.310
11 oversteeklengte C	.097		.294	(3)	.204
12 oversteeklengte D	.246	(3)	-.095		.296
13 aantal rijstr. doorl. A	.139		.107		.057
14 aantal rijstr. doorl. C	-.222		-.136		.009
15 aantal rijstr. toegv. A	.166		.264	(4)	.215
16 aantal rijstr. toegv. C	.205		.014		.408
17 parallelvz. rechts A	-.004		.154		.028
18 parallelvz. links A	-.058		.122		.009
19 parallelvz. rechts C	.017		-.044		.021
20 parallelvz. links C	.113		.180		.174
21 obstakel eerste rechts A	-.060		-.059		-.149
22 obstakel tweede rechts A	-.095		-.090		.070
23 obstakel ja-nee midden A	.041		-.105		.022
24 obstakel eerste links A	.180		-.171		.280
25 obstakel tweede links A	.112		-.029		.281
26 obstakel eerste rechts C	.029		.030		-.067
27 obstakel tweede rechts C	.117		-.061		.011
28 obstakel eerste midden C	-.185		.297		-.114
29 obstakel tweede midden C	-.010		-.034		-.156
30 obstakel eerste links C	.164		.056		-.000
31 obstakel tweede links C	-.134		.055		-.036
32 zicht links 100 m van A	-.073		-.034		-.186
33 zicht links 50 m van A	-.089		-.014		.141
34 zicht rechts 100 m van A	-.100		-.029		-.166
35 zicht rechts 50 m van A	.052		.035		.136
36 zicht links 100 m van C	-.081		-.227	(5)	-.243
37 zicht links 50 m van C	-.079		-.216	(6)	-.148
38 zicht rechts 100 m van C	-.048		.064		-.213
39 zicht rechts 50 m van C	.090		.112		.168
40 zicht kruisingsvl. 200 m A	-.119		.029		-.090
41 zicht kruisingsvl. 100 m A	-.000		.041		-.042
42 zicht kruisingsvl. 200 m C	-.076		-.034		-.176
43 zicht kruisingsvl. 100 m C	-.006		.016		-.174

Tabel 3. Resultaten tweede serie analyses groep IIB: Twee haaks op elkaar staande takken, kruispunten zonder VRI

Kenmerk nummer en naam	4-taks zonder VRI		3-tak zonder VRI	4-taks int. bekend
44 afstand "r" A	.257	(2)	-.019	.160
45 afstand "s" A	.272	(1)	-.045	.219
46 afstand "r" C	.234	(4)	.050	.142
47 afstand "s" C	.218	(7)	.138	.203
48 verlichting tak A	.167		.089	.117
49 verlichting tak C	.077		.123	.198
50 verharding tak A	.142		-.049	.105
51 verharding tak C	-.095		-.079	.188
52 oversteek aanwezig A	.199		.028	.133
53 oversteek aanwezig C	.215		-.014	.115
54 voorrangsregeling	-.137		.013	-.044
55 boogstraal A	.044		.052	.059
56 boogstraal C	.019		.054	.180
57 I-WRMO A	.177		.083	-.043
58 P-VMO A	.121		.032	-.063
59 I-WRBO A	.018		-.048	-.117
60 P-VBO A	.129		-.020	.136
61 I-WRMO C	.170		.038	.164
62 P-VMO C	.060		.043	.002
63 I-WRBO C	-.012		-.129	-.235
64 P-VBO C	.063		-.141	-.122
65 linksafstrook A	.082		-.006	.172
66 rechtsafstrook A	.117		.156	.166
67 linksafstrook C	.231	(5)	.074	.236
68 rechtsafstrook A	.145		.180	.324
totale aantal ongevallen	1.000		1.000	1.000

Tabel 3. Resultaten tweede serie analyses groep IIB: Twee haaks op elkaar staande takken, kruispunten zonder VRI (vervolg)

Kenmerk nummer en naam	4-taks	4-taks 2-dim		3-taks
		dim 1	dim 2	
1 aantal takken	---	---	---	---
2 VRI + periode	.343	---	---	---
3 vorm kruispunt	.171	.288	.232	-0.021
4 type kruispunt	.202	-.026	-.017	-0.214
5 wegtype tak A	-.077	.047	.091	-0.338
6 wegtype tak B	.161	.035	.180	-0.066
7 soort rijbaansch A	.171	.144	.147	0.071
8 C	-.070	.119	.065	0.068
9 oversteeklengte A	.120	.146	.089	0.091
10 B	.152	.235	.021	-0.034
11 C	.105	.170	.167	0.230
12 D	.129	.145	-.009	0.002
13 aantal rijstr. doorl. A	-.024	.111	.016	-0.077
14 aantal rijstr. doorl. C	-.005	.021	-.018	-0.027
15 aantal rijstr. toegv. A	.017	.040	-.009	-0.003
16 aantal rijstr. toegv. C	-.085	.074	-.010	0.076
17 parallelvz. rechts A	.162	.168	.115	0.107
18 links A	.020	.178	.015	0.151
19 rechts C	.058	.190	.072	0.254
20 links C	.005	.305	.021	0.098
21 obstakel eerste rechts A	-.128	-.065	-.093	0.358
22 obstakel tweede rechts A	.159	.185	-.005	0.137
23 obstakel ja-nee midden A	-.072	-.106	-.031	0.064
24 obstakel eerste links A	.210	.177	.179	-0.026
25 obstakel tweede links A	-.061	.131	-.105	-0.039
26 obstakel eerste rechts C	.078	.052	.041	0.122
27 obstakel tweede rechts C	.121	.000	.127	0.100
28 obstakel eerste midden C	-.185	.054	-.111	-0.095
29 obstakel tweede midden C	.130	-.043	.159	0.075
30 obstakel eerste links C	.185	.154	-.029	0.062
31 obstakel tweede links C	-.077	-.063	.101	-0.107
32 zicht links 100 m van A	-.049	-.027	-.015	0.030
33 50 m van A	.042	.024	.051	0.031
34 rechts 100 m van A	.054	-.050	-.044	0.012
35 50 m van A	.029	.054	.009	0.079
36 zicht links 100 m van C	.013	-.057	.016	-0.128
37 50 m van C	-.036	-.091	.000	-0.088
38 rechts 100 m van C	.008	-.010	-.053	-0.023
39 50 m van C	.193	-.351	.012	0.097
40 zicht kr.vl. 200 m A	-.114	.047	-.165	-0.157
41 100 m A	-.089	.096	-.136	-0.132
42 200 m C	-.145	.028	-.164	-0.115
43 100 m C	-.056	.009	-.116	-0.120

Tabel 4. Resultaten tweede serie analyses bestand IIC: Twee takken in elkaars verlengde

Kenmerk nummer en naam	4-taks	4-taks 2-dim		3-taks
		dim 1	dim 2	
44 afstand "r" A	.084	.068	.035	-0.117
45 afstand "s" A	.079	.122	.031	-0.087
46 afstand "r" C	.119	.119	.085	-0.044
47 afstand "s" C	.087	.110	.051	-0.052
48 verlichting tak A	.143	.185	.084	-0.074
49 verlichting tak C	.151	.162	.111	0.097
50 verharding tak A	.097	-.002	.101	-0.058
51 verharding tak C	-.010	-.023	.015	0.158
52 oversteek aanwezig A	.118	.080	.083	-0.113
53 oversteek aanwezig C	-.034	.097	.047	-0.084
54 voorrang regeling	.011	-.016	.021	0.110
55 boogstraal A	.075	.054	.057	0.155
56 boogstraal C	-.001	.074	-.087	0.167
57 I-WRMO A	-.069	.003	.087	0.191
58 P-VMO A	-.010	-.006	.102	-0.036
59 I-WRBO A	-.073	.025	-.137	-0.148
60 P-VBO A	.065	.136	.003	0.017
61 I-WRMO C	.190	.086	.174	0.114
62 P-VMO C	.130	-.068	.235	0.029
63 I-WRBO C	-.033	.053	-.056	0.078
64 P-VBO C	-.103	-.076	.058	0.101
65 linksafstrook A	.201	.194	.157	0.139
66 rechtsafstrook A	.179	.117	.135	-0.079
67 linksafstrook C	.223	.142	.197	0.143
68 rechtsafstrook A	.116	.125	.079	0.189
totaal aantal ongevallen	.966	.430	.903	1.000
type 15-ongevallen		.703	.559	
type 16-ongevallen		.510	.626	
canonische correlatie	.966	.828	.730	1.000

Tabel 4. Resultaten tweede serie analyses bestand IIC: Twee takken in elkaars verlengde (vervolg)

Kenmerk nummer en naam	Correlaties
1 aantal takken	---
2 VRI + periode	---
3 vorm kruispunt	-0.085
4 type kruispunt	-0.266
5 wegtype tak A	-0.417
6 wegtype tak B	-0.208
7 soort rijbaansch A	0.059
8 C	0.136
9 oversteeklengte A	0.258
10 B	0.0
11 C	0.305
12 D	-0.002
13 aantal rijstr. doorl. A	0.0
14 aantal rijstr. doorl. C	-0.132
15 aantal rijstr. toegv. A	0.0
16 aantal rijstr. toegv. C	0.044
17 parallelvz. rechts A	0.065
18 links A	0.247
19 rechts C	0.330
20 links C	0.065
21 obstakel eerste rechts A	0.428
22 obstakel tweede rechts A	-0.002
23 obstakel ja-nee midden A	0.138
24 obstakel eerste links A	0.268
25 obstakel tweede links A	-0.105
26 obstakel eerste rechts C	0.096
27 obstakel tweede rechts C	0.192
28 obstakel eerste midden C	0.020
29 obstakel tweede midden C	-0.048
30 obstakel eerste links C	0.190
31 obstakel tweede links C	-0.105
32 zicht links 100 m van A	-0.029
33 50 m van A	-0.016
34 rechts 100 m van A	0.146
35 50 m van A	0.134
36 zicht links 100 m van C	0.044
37 50 m van C	0.036
38 rechts 100 m van C	0.137
39 50 m van C	-0.046
40 zicht kruisingsvl. 200 m A	-0.202
41 100 m A	-0.098
42 200 m C	-0.075
43 100 m C	-0.106

Tabel 5. Resultaten tweede serie analyses groep IIC: Twee takken in elkaars verlende, 3-takskruispunten zonder VRI, rechter-T

Kenmerk nummer en naam	Correlaties
44 afstand "r" A	-0.076
45 afstand "s" A	-0.078
46 afstand "r" C	-0.040
47 afstand "s" C	-0.046
48 verlichting tak A	-0.017
49 verlichting tak C	0.122
50 verharding tak A	0.093
51 verharding tak C	0.023
52 oversteek aanwezig A	-0.064
53 oversteek aanwezig C	-0.069
54 voorrangsregeling	0.013
55 boogstraal A	0.192
56 boogstraal C	0.174
57 I-WRMO A	0.378
58 P-VMO A	-0.003
59 I-WRBO A	-0.099
60 P-VBO A	-0.320
61 I-WRMO C	0.326
62 P-VMO C	0.141
63 I-WRBO C	0.163
64 P-VBO C	-0.098
65 linksafstrook A	0.171
66 rechtsafstrook A	-0.066
67 linksafstrook C	0.209
68 rechtsafstrook A	0.270
totale aantal ongevallen	1.000
canonische correlatie	0.999

Tabel 5. Resultaten tweede serie analyses groep IIC: Twee takken in elkaars verlengde, 3-takskruispunten zonder VRI, rechter-T (vervolg)

Kenmerk nummer en naam	Correlaties
1 aantal takken	0.0
2 VRI + periode	0.0
3 vorm kruispunt	0.049
4 type kruispunt	0.089
5 wegtype tak A	0.175
6 wegtype tak B	0.083
7 soort rijbaansch A	-0.178
8 C	-0.190 (4,5)
9 oversteeklengte A	0.007
10 B	-0.096
11 C	-0.031
12 D	0.0
13 aantal rijstr. doorl. A	0.185 (6)
14 aantal rijstr. doorl. C	0.0
15 aantal rijstr. toegv. A	-0.013
16 aantal rijstr. toegv. C	0.0
17 parallelvz. rechts A	-0.167
18 links A	-0.097
19 rechts C	-0.152
20 links C	-0.012
21 obstakel eerste rechts A	-0.006
22 obstakel tweede rechts A	-0.182 (7)
23 obstakel ja-nee midden A	0.031
24 obstakel eerste links A	0.001
25 obstakel tweede links A	-0.104
26 obstakel eerste rechts C	0.011
27 obstakel tweede rechts C	-0.039
28 obstakel eerste midden C	-0.108
29 obstakel tweede midden C	0.013
30 obstakel eerste links C	-0.081
31 obstakel tweede links C	0.037
32 zicht links 100 m van A	-0.071
33 50 m van A	-0.047
34 rechts 100 m van A	0.174
35 50 m van A	0.0
36 zicht links 100 m van C	0.296 (1)
37 50 m van C	0.232 (2)
38 rechts 100 m van C	0.026
39 50 m van C	-0.136
40 zicht kruisingsvl. 200 m A	0.081
41 100 m A	0.027
42 200 m C	0.159
43 100 m C	0.156

Tabel 6. Resultaten tweede serie analyses groep IIC: Twee takken in elkaars verlengde, 3-takskruispunten zonder VRI, linker-T

Kenmerk nummer en naam	Correlaties
44 afstand "r" A	0.165
45 afstand "s" A	0.160
46 afstand "r" C	0.109
47 afstand "s" C	0.089
48 verlichting tak A	0.094
49 verlichting tak C	-0.166
50 verharding tak A	0.027
51 verharding tak C	-0.199 (3)
52 oversteek aanwezig A	0.158
53 oversteek aanwezig C	0.096
54 voorrangregeling	-0.122
55 boogstraal A	-0.166
56 boogstraal C	-0.168
57 I-WRMO A	-0.025
58 P-VMO A	0.074
59 I-WRBO A	0.140
60 P-VBO A	0.020
61 I-WRMO C	-0.190 (4,5)
62 P-VMO C	-0.082
63 I-WRBO C	-0.117
64 P-VBO C	-0.179
65 linksafstrook A	0.041
66 rechtsafstrook A	0.076
67 linksafstrook C	-0.166
68 rechtsafstrook A	0.073
totale aantal ongevallen	-1.000
canonische correlatie	0.999

Tabel 6. Resultaten tweede serie analyses groep IIC: Twee takken in elkaars verlengde, 3-takskruispunten zonder VRI, linker-T (vervolg)

BIJLAGE 1. OVERZICHT VERSCHENEN RAPPORTEN

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant I en II. Onderzoek Noord-Brabant fase 1A: Een globale vergelijking van de onveiligheid van Noord-Brabant met die van de andere provincies en van geheel Nederland; Onderzoek Noord-Brabant in vergelijking met de Rest van Nederland + Tabellen, Afbeeldingen en Bijlagen. R-76-5 I + II. SWOV, mei 1976. 96 + 238 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant III. Onderzoek-opzet voor het onderzoek Noord-Brabant fase 2. R-76-20, SWOV, november 1976. 85 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant IV. Het aspect stroefheid in het verkeersonveiligheidsonderzoek in Noord-Brabant. R-78-17. SWOV, april 1978. 53 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant V. Onderzoek met betrekking tot enkelvoudige ongevallen in Noord-Brabant. R-79-36. SWOV, april 1979. 118 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant VI. Onderzoekverslag van het onderzoek Noord-Brabant fase 2, stap 1: Aanvullende ongevalsanalyses. R-79-37. SWOV, december 1979. 75 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant VII A. Onderzoekverslag van het onderzoek Noord-Brabant fase 2, stap 2A: Vergelijking van weg- en verkeerskenmerken van wegvakken voor gemend verkeer buiten de bebouwde kom in Noord-Brabant en de Rest van Nederland. R-79-44. SWOV, november 1979. 51 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant VII B. Onderzoekverslag van het onderzoek Noord-Brabant fase 2, stap 2B: Vergelijking van de verkeersprestatie op kruispunten in Rijkswegen buiten de bebouwde kom in Noord-Brabant en de Rest van Nederland. R-80-53. SWOV, november 1980. 38 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant VIII. Verslag van het vooronderzoek voor een vergelijkend risico-onderzoek in Noord-Brabant. R-80-15. SWOV, maart 1980. 59 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant IX A. Inventarisatie van ongevallengegevens, verkeerskenmerken en wegkenmerken ten behoeve van een onderzoek naar de relatie tussen deze kenmerken. R-80-28 I t/m III. SWOV, mei 1980. 38 + 87 + 108 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant IX B. Het relatie-onderzoek: Onderzoekopzet en methode van onderzoek. R-81-39. SWOV, november 1981. 84 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant IX C. Het relatie-onderzoek: Resultaten deelonderzoek Analyse raaien + Tabellen, Figuren en Bijlagen. Tweede herziene druk. R-83-53 I en II. SWOV, 1983.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant IX D. Het relatie-onderzoek: Resultaten van het deelonderzoek Analyse kruispunten. R-84-14. SWOV, 1984. 86 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant IX E. Het relatie-onderzoek: Resultaten van het deelonderzoek Analyse strengen. R-84-15. SWOV, 1984.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant X. Eindrapport. R-84-16. SWOV, 1984. 26 blz.

De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant. Bijdrage Symposium Verkeersveiligheid Provincie Noord-Brabant, 's Hertogenbosch, 25 juli 1981. Ir. H.G. Paar. R-81-42. SWOV, 1981. 19 blz.

De raaimethode, een nieuwe methode om gegevens van de weg te verzamelen. Ir. H. Hoek (SWOV) & ir. M. Kwakernaak (DHV). R-82-18. SWOV, 1982. 38 blz.

Artikel Verkeerskunde 33 (1982) 4: 221 t/m 227.

BIJLAGE 2. OVERZICHT AANTALLEN LOCATIES

Groep IIA. De enkele tak	1130 analyse-eenheden
Groep IIB. Twee takken haaks op elkaar	981 analyse-eenheden
4-taks totaal	680
idem zonder VRI	608
3-taks totaal	301
3-taks linker-T	149
3-taks rechter-T	149
3-taks zonder VRI	297
idem linker-T	147
idem rechter-T	147
Groep IIC. Twee takken in elkaars verlengde	491 analyse-eenheden
4-taks totaal	340
3-taks totaal	151
3-taks linker-T	78
3-taks rechter-T	71
3-taks zonder VRI	149

BIJLAGE 3. OVERZICHT VAN DE IN ANALYSES GEBRUIKTE KENMERKEN EN KLASSE-
INDELING

<u>Nummer</u>	<u>Omschrijving kenmerk</u>	<u>Klasse-indeling</u>
1	aantal takken	3 of 4
2	aanwezigheid VRI en werkings- periode	1 geen VRI 2 VRI, werkt gehele etmaal 3 VRI, werkt beperkte periode
3	vorm kruispunt volgens inventarisatie	1 enkelvoudig 2,3 rechtse, resp. linkse bajonet 4 haarlemmermeer 5 half klaverblad 6 overig
4	type kruispunt volgens wegtype aansluitende wegen	1 uitsluitend autoweg oplopend tot 9 uitsluitend gemengd verkeer
5,6	wegtype tak 1, resp. 2	1 (op- of afrit) autosnelweg 3 autoweg 4 gesloten voor alle langzaam verkeer 5 gesloten voor (brom)fiets 7 gemengd verkeer 8 erfaansluiting
7,8	soort rijbaanscheiding tak 1, resp. tak 2	1 niet aanwezig 2 ononderbroken streep/afge- streept 3 druppel in verf 4 bolvormige verhoging 5 verhoogde middenberm/druppel 6 doorl. verhoogde middenberm 7 verhoogde druppel- onverhoogde middenberm 8 onverharde middenberm

9..12	oversteeklengte takken A t/m D	1 niet aanwezig 2 < 5,0 m 3 5,0 - 5,1 m 4 5,1 - 6,0 m 5 6,0 - 9,0 m 6 9,0 - 10,0 m 7 10,0 - 15,0 m 8 >15,0 m
13..16	aantal (afleidende) doorlopende en aantal toegevoegde rijstroken tegenover tak 1, resp. tak 2	aantal plus 1
17..20	soort parallelvoorziening rechts, en links van tak 1 resp. tak 2	1 niet aanwezig 2 suggestie/fietsstrook 3 aanl. fietspad 4 opvang fietspad 5 vrijl. fietspad 6 parallelweg
21,22	soort eerste, resp. tweede obstakel rechts van tak 1	zie 26..31
23	aanwezigheid obstakels in middenberm tak 1	1 geen obstakels 2 wel obstakels
24,25	soort eerste, resp. tweede obstakel links van tak 1	1 niet aanwezig 2 sloot/greppel/talud 3 gesloten bomenrij 4 open bomenrij 5 bosschages 6 lichtmastenrij 7 vangrail 8 bebouwing 9 hek of heg
26..31	soort eerste, resp. tweede obstakel rechts, midden en links van tak 2	

32..35	zicht naar links, resp. rechts vanaf tak 1, van 100 en van 50 meter vóór kruisingsvlak	}	1 vrij zicht	
			2 belemmerd of geen zicht	
		}	3 n. v. t.	
36..39	idem vanaf tak 2			
40..43	zicht op kruisingsvlak vanaf 200 en vanaf 100 m, van tak 1 en van tak 2		1 vrij zicht, rechtuit	
			2 vrij zicht onder een hoek	
			3 belemmerd of geen zicht	
44,45	afstand rechts en links tussen kruisende parallelvoorziening en kruisingsvlak (op tak 1)	}	links	rechts
			1 nul	nul
			2 < 70	< 50
			3 < 120	< 100
46,47	idem op tak 2		4 ≥ 120	< 150
		5 -	≥ 150	
48,49	verlichting op tak 1, resp. tak 2		1 niet aanwezig	
			2 oriëntatieverlichting	
			3 volledig verlicht	
50,51	verharding tak 1, resp. tak 2		1 uitsluitend klinkers	
			2 uitsluitend asfalt	
			3 uitsluitend beton	
			4 uitsluitend keien	
			5 uitsluitend tegels	
			6 klinkers en asfalt	
			7 klinkers en beton	
			8 asfalt en beton	
			9 andere combinatie	
52,53	aanwezigheid afzonderlijke over- steek voor de parallelvoorziening <u>dwars</u> op tak 1, resp. tak 2		1 niet aanwezig	
			2 in 1 richting	
			3 in 2 richtingen	

54	voorrangsregeling	1	niet geregeld			
		2	(A,C) tak A-C r.d. voorrang (A,B) tak B-D r.d. voorrang			
		3	(A,C) B-D voorrang (B) A-C voorrang			
		4	anders geregeld			
55,56	horizontale boogstraal op tak 1, resp. tak 2	1	< 100 m			
		2	100 - 400 m			
		3	400 - 1000 m			
		4	> 1000 m of recht			
57..64	I-WRMO, P-VMO. I-WRBO en P-VBO voor tak 1, resp. tak 2		I-WRMO	P-VMO	I-WRBO	P-VBO
		1	nul	nul	nul	nul
		2	<1500	<10	<150	<30
		3	<2500	<12	<250	<35
		4	<3000	<14	<350	<40
		5	<4500	<17	<500	<45
		6	<6500	<20	<700	<50
		7	<10.000	<25	<1000	<60
		8	>	>	>	>
65..68	aanwezigheid links-, resp. rechtsafstrook voor tak 1 en voor tak 2	1	niet aanwezig			
		2	wel aanwezig			