

Ongevallen met voetgangers op een niet-lichtengeregelde voetgangersoversteekplaats



Gedetailleerde analyse van ongevallen
in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
(2000-2005)

Deze brochure verzamelt 3 onderzoeken die werden gedaan tussen 2005 en 2007 in het kader van de opvolging van de Staten-Generaal voor de Verkeersveiligheid in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Op initiatief van Mobiel Brussel heeft het BIVV in detail al de ongevallen geanalyseerd die plaatsvonden op de niet-lichtengeregelde voetgangersoversteekplaatsen, teneinde de omstandigheden waarin deze plaatsvonden te kennen en te begrijpen. Deze analyse heeft tot doel voor de wegbeheerders pistes te ontwikkelen op het vlak van infrastructurele inrichtingen ten gunste van de voetgangers.

Auteurs

Benoît Dupriez en Arnaud Houdmont (BIVV)

Met de medewerking van

Patricia Courange en Françoise Godart (Mobiel Brussel),
Johan Cloetens en An Volckaert (BIVV)

Dankwoord

Onze dank gaat uit naar het Brussels Parket-Generaal, dat ons inzage verleende in de processen-verbaal van de ongevallen, de heer C. Borremans, secretaris-diensthofd bij het Politieparket van Brussel, die ons ontving bij het analyseren van de processen-verbaal en mevrouw P. Klinckhamers, diensthofd DGS/DSB/B bij de Algemene directie operationele ondersteuning (Directie van de nationale gegevensbank) van de Federale Politie, die ons de identificatienummers bezorgde van de processen-verbaal.

Grafische vormgeving

Dominique Boon

Deze brochure kan gedownload worden op www.bivv.be
en op www.sgvv.irisnet.be

Disponible en français
D/2009/0779/87

Verantwoordelijke uitgever: Jean-Claude Moureau (Mobiel Brussel)
Augustus 2009

Afkortingen van gemeenten

AND	Anderlecht
BRU	Brussel
ELS	Elsene
ETT	Etterbeek
EVE	Evere
GAN	Ganshoren
JET	Jette
KOE	Koekelberg
MOL	Sint-Jans-Molenbeek
ODU	Oudergem
SAB	Sint-Agatha-Berchem
SCH	Schaarbeek
SG	Sint-Gillis
SJ	Sint-Joost-ten-Node
SLW	Sint-Lambrechts-Woluwe
SPW	Sint-Pieters-Woluwe
UKK	Ukkel
VOR	Vorst
WAT	Watermaal-Bosvoorde

Inhoud

1- Inleiding	3
2- Analyse	4
2.1 Statistische analyse: de vaststelling	4
2.2 Gedetailleerde analyse: methodologie	8
3- Ongevalsprofielen per categorie	11
3.1 Ongevallen op wegvakken	11
3.1.1 Type-ongevalsscenario's	12
3.1.1.1 Synthese van de ongevalsscenario's	12
3.1.1.2 Type-scenario's	13
Scenario WV1 – rechte door 1	14
Scenario WV2 – rechte door 2	16
Scenario WV3 – op tweede rijstrook	18
Scenario WV4 – inhaal- of ontwijkmanoeuvre	20
Scenario WV5 – achteruitrijden	22
3.2 Ongevallen op kruispunten	24
3.2.1 Type-scenario's van de ongevallen	25
3.2.1.1 Synthese van de ongevalsomstandigheden	25
3.2.1.2 Type-scenario's	26
Scenario K1 – voor het kruispunt, rechte doorbeweging	27
Scenario K2 – na het kruispunt, rechte doorbeweging	29
Scenario K3 – voor het kruispunt, rechtsafbeweging	32
Scenario K4 – na het kruispunt, rechtsafbeweging	34
Scenario K5 – voor het kruispunt, linksafbeweging	35
Scenario K6 – na het kruispunt, linksafbeweging	37
3.3 Ongevallen op rotondes	39
3.3.1 Configuratie van de geanalyseerde rotondes	40
3.3.2 Type-scenario's van de ongevallen	44
3.3.2.1 Synthese van de ongevalsomstandigheden	44

3.3.2.2 Type-scenario's	46
Scenario RT 1	47
Scenario RT 2	50
Scenario RT 3	51
Scenario RT 4	54
Scenario RT 5	55
Scenario RT 6	57
3.3.3 Opmerkingen betreffende de infrastructuur	59
4- Conclusies en aanbevelingen	60
4.1 Algemene vaststellingen	60
4.2 Vastgestelde fouten bij de aanleg	61
4.3 Inrichtingsprincipes om de kans op ongevallen te verkleinen	62
Referenties	63

I - Inleiding

De veiligheid van voetgangers op de openbare weg is een bijzondere uitdaging voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG). Daarom gaf het Bestuur voor Uitrustingen en Vervoer het BIVV de opdracht om een gedetailleerde studie te realiseren naar de ongevallen met voetgangers, te beginnen met ongevallen waarbij voetgangers aangereden werden tijdens het oversteken op een niet-lichtengeregelde voetgangersoversteekplaats, een plaats waar zij wettelijk gezien voorrang hebben en die speciaal ingericht werd door de wegbeheerder.

Deze studie heeft een tweeledige doelstelling:

- Enerzijds moet zij een globaal beeld geven van alle ongevallen met voetgangers op niet-lichtengeregelde voetgangersoversteekplaatsen in het BHG waar, wanneer, met wie, onder welke omstandigheden, enz.
- Anderzijds is het de bedoeling om op basis van de resultaten van de gedetailleerde analyse van een ongevallenstaal uit te zoeken in welke mate de infrastructuur bijdroeg tot het ongeval, teneinde de wegbeheerder mogelijke oplossingen aan te reiken ter verbetering van de weginfrastructuur.



2.1 Statistische analyse: de vaststelling

Als we de slachtoffers van verkeersongevallen in het BHG onder de loep nemen, merken we een stijgende tendens bij de voetgangers

In 2006 telde het NIS nagenoeg 5.000¹ verkeersslachtoffers in het BHG. 22% hiervan was voetganger (op Belgisch niveau is dit slechts 7%), en meer dan 40% van de doden en zwaargewonden was voetganger (op Belgisch niveau is dit 10%).

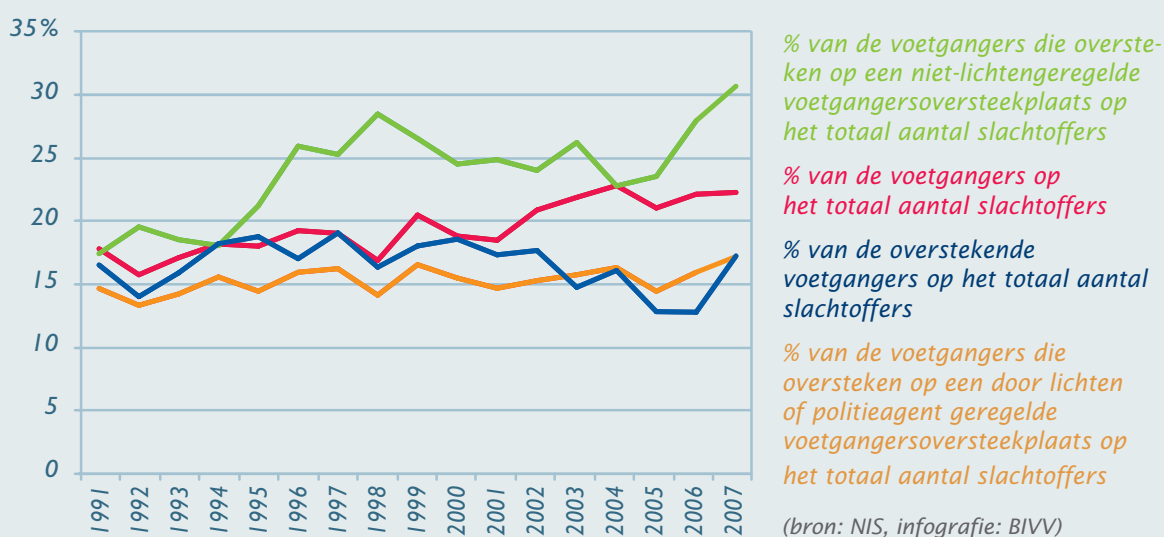
Figuur 1 toont dat voetgangers sinds 1991 een almaar groter aandeel hebben in het totale aantal verkeersslachtoffers, terwijl het aandeel van overstekende voetgangers ongewijzigd blijft.

Bij de voetgangers die het slachtoffer werden van een verkeersongeval, is het percentage

dat zich op het ogenblik van de aanrijding op een niet-lichtengeregelde voetgangersoversteekplaats bevond aanzienlijk gestegen: in 1991 bedroeg dit cijfer nog 17,4%, terwijl we in 2006 al aan 28% zaten. Het aandeel van de ongevallen met voetgangers die de rijbaan overstaken op een oversteekplaats voor voetgangers waar het verkeer geregeld werd door verkeerslichten of door een politieagent ligt daarentegen in dalende lijn. We kunnen veronderstellen dat deze tendens zowel voortkomt uit de toename van het aantal oversteekplaatsen voor voetgangers en de nieuwe voetgangersregeling op voetgangersoversteekplaatsen, die in 1996² werd ingevoerd, en bedoeld was om het gebruik van deze voorzieningen te stimuleren.

Deze evolutie toont aan hoe belangrijk het is om zorg te dragen voor deze zebrapaden, om ze nog veiliger te maken.

Figuur 1 – Aandeel voetgangers slachtoffer van een verkeersongeval in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



1. Verschillende studies hebben aangetoond hoezeer de officiële statistieken de ongevallen waarbij voetgangers en fietsers zijn betrokken onderschatten. Tussen 2001 en 2003, werd een heel groot verschil vastgesteld tussen het aantal processen verbaal van ongevallen opgemaakt door de politie en het aantal analyseformulieren overgemaakt aan het NIS, dit heeft voornamelijk te maken met de politiehervorming. De absolute cijfers moeten daarom met een zekere voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Om die reden werd de voorkeur gegeven aan de relatieve cijfers in de statistische analyse.
2. Sinds 1 januari 1996 eist het verkeersreglement dat bestuurders voorrang moeten geven aan voetgangers die zich al op de oversteekplaats bevinden, of op het punt staan zich erop te begeven.

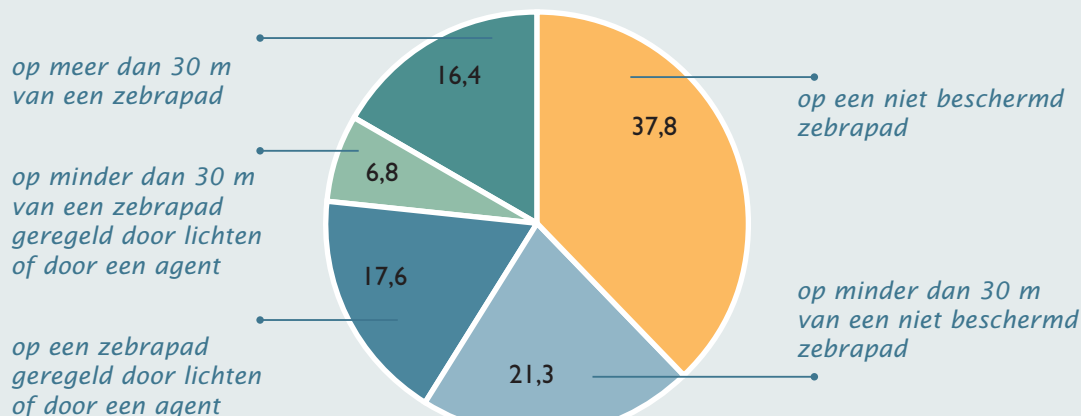
Ongevallen met overstekende voetgangers: vooral op of naast een niet-lichtengeregeld voetgangersoversteekplaats

Figuur 2 illustreert de exacte plaats van de ongevallen met overstekende voetgangers in het BHG. Bijna 4 op de 10 ongevallen doen zich voor op een niet-lichtengeregeld zebrapad en meer dan 2 op de 10 ongevallen doen zich voor op minder dan 30 m van een dergelijk zebrapad. In dit laatste geval beging de voetganger een overtreding, vermits hij ter hoogte van het zebrapad had moeten oversteken. Niet-temin moet het grote aandeel van dergelijke

ongevallen de wegbeheerder ertoe aanzetten om indien nodig de plaats van het zebrapad te herzien. In sommige gevallen bevindt dit zebrapad zich te ver van de natuurlijke looproute van de voetgangers, zodat zij in zekere zin aangezet worden om een kortere weg te nemen om over te steken.

17,6% van de ongevallen met overstekende voetgangers zijn ongevallen met overstekende voetgangers op een zebrapad geregeld door verkeerslichten of een politieagent. Dit specifieke ongevalstype zal in een latere studie aan bod komen.

Figuur 2 – Ongevallen met overstekende voetgangers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: localisatie van de voetganger



(bron: NIS, infografie: BIVV)

Slachtoffers: ofwel jongeren, ofwel ouderen, voornamelijk vrouwen

Uit een analyse van de gegevens over de voetgangers die gedurende de 6 referentiejaar van onze studie (van 2000 tot 2005, in totaal bestudeerden we voor deze periode 829 gevallen) het slachtoffer werden van een ongeval op een niet-lichtengeregeld zebrapad, komen enkele opmerkelijke bijzonderheden aan het licht betreffende de slachtoffers en de spreiding van de ongevallen in de tijd.

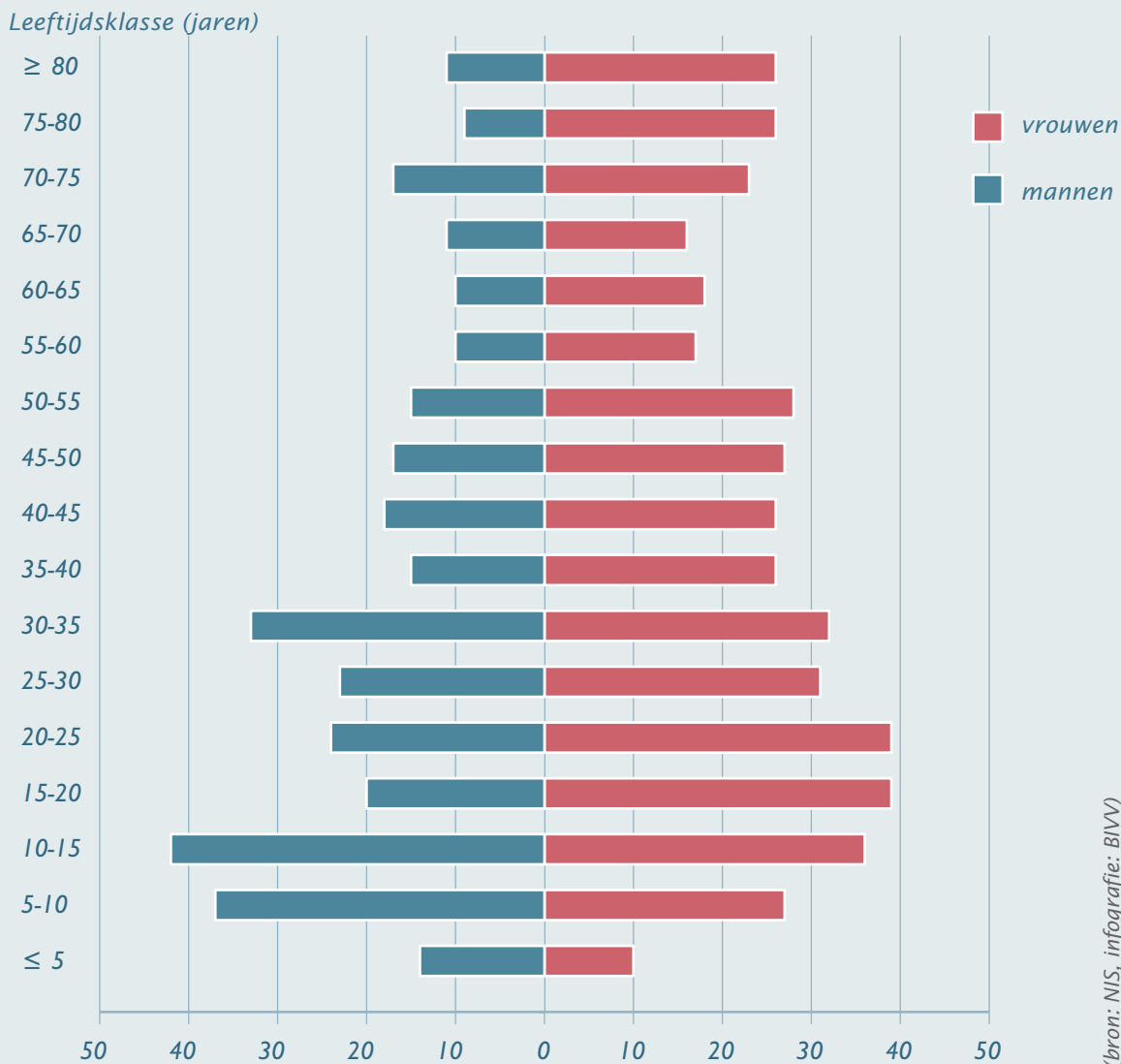
De spreiding van de slachtoffers per leeftijd en geslacht (figuur 3) ziet eruit als een diabolo. Dit betekent dat de slachtoffers ofwel jongeren ofwel ouderen zijn.

Kinderen en jongeren (5 tot 15-jarigen bij de jongens, 10 tot 25-jarigen bij de meisjes) zijn het meest vertegenwoordigd.

Ook ouderen behoren tot de zwaarst getroffen leeftijdsgroepen (70 tot 75-jarigen voor mannen en 75-plussers voor vrouwen) bij dit soort ongevallen.

Ongeveer 60% van de voetgangers die aangereken worden op een niet-lichtengeregeld zebrapad zijn vrouwen, terwijl vrouwen slechts 50% uitmaken van alle verongelukte voetgangers. Vrouwen lijken dus meer geneigd om een zebrapad te nemen dan mannen. Andere studies hebben al uitgewezen dat vrouwen meer geneigd zijn om zich aan de regels te houden, bijvoorbeeld op het vlak van gordeldracht (jaarlijkse gordeldrachttellingen van het BIVV).

Figuur 3 – Voetgangers die het slachtoffer werden van een ongeval op een niet-lichtegeregeld zebrapad in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 2000 tot 2005: spreiding per leeftijd en geslacht



Ongevallen: tijdens de winter, de week en het spitsuur

Ongevallen met voetgangers op een niet-lichtegeregeld zebrapad doen zich hoofdzakelijk voor tijdens wekdagen (figuur 4), tijdens de ochtend- en de avondspits. Het middaguur profileert zich in mindere mate.

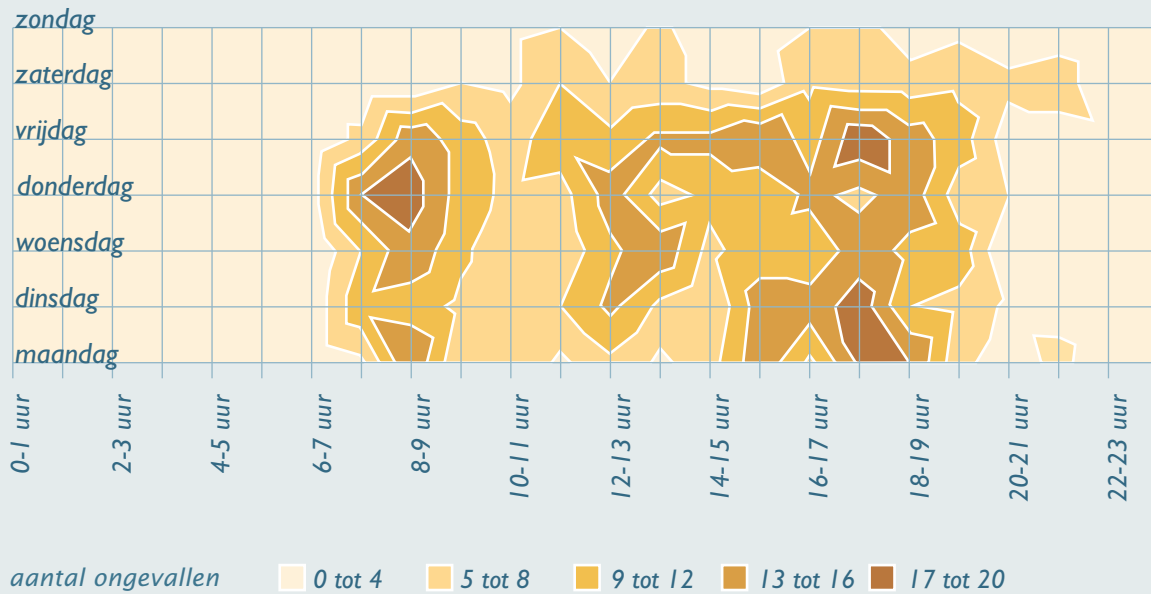
Uit de spreiding van de ongevallen in functie van de week van het jaar en het uur van de dag (figuur 5) blijkt duidelijk de invloed van de ochtend- en de avondspits, maar ook de concentratie van de ongevallen tijdens de winterperiode:

de helft van de ongevallen doet zich voor gedurende een periode van 4 maanden, van december tot maart (van de 48^{ste} tot de 13^{de} week).

Ook in de maand september (van de 38^{ste} tot de 42^{ste} week) doen zich abnormaal veel ongevallen voor.

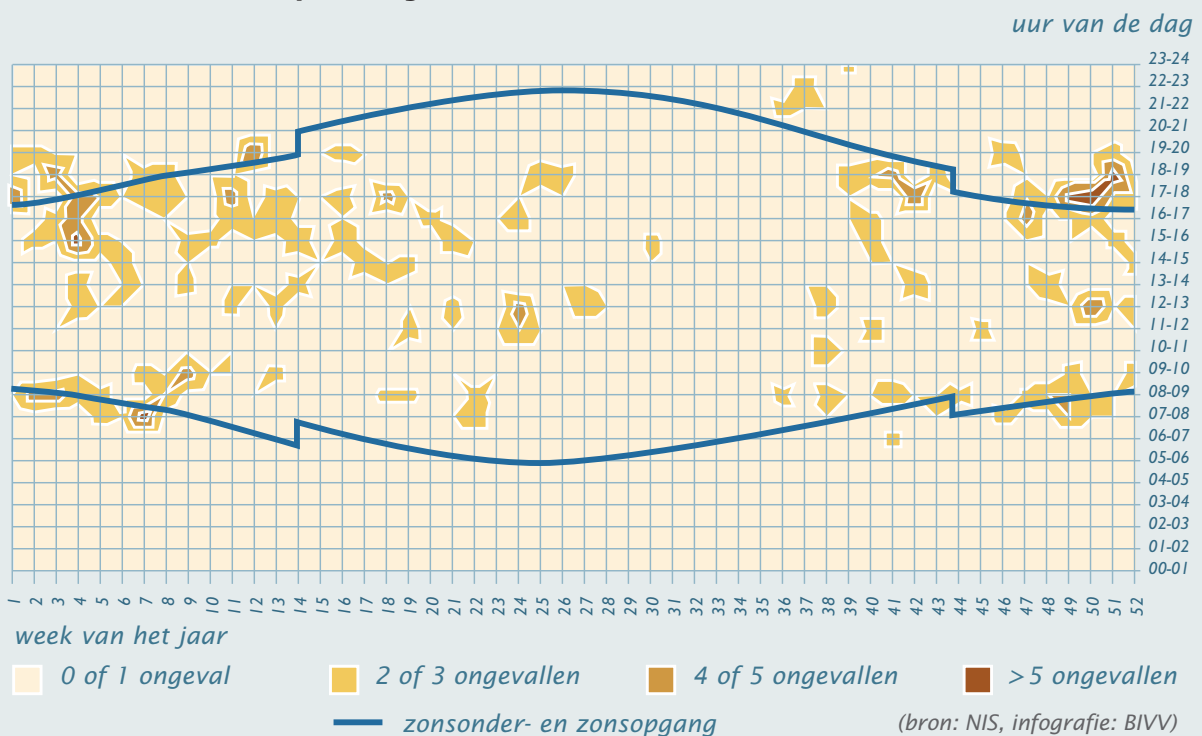
De blauwe curves volgen de zonsopgang en de zonsondergang (respectievelijk de onderste en de bovenste curve). In de winter merken we een hoge ongevallenconcentratie, de spitsuren vallen dan samen met de zonsopgang en de zonsondergang.

Figuur 4 – Ongevallen met voetgangers op een niet-lichtgeregeld zebrapad in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 2000 tot 2005: spreiding in functie van de dag van de week en van het tijdstip van het ongeval



(bron: NIS, infografie: BIVV)

Figuur 5 – Ongevallen met voetgangers op een niet-lichtgeregeld zebrapad in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 2000 tot 2005: spreiding in functie van de week en van het uur waarop het ongeval zich voordeed



(bron: NIS, infografie: BIVV)

2.2 Gedetailleerde analyse: methodologie

Ongevallenreconstructie

Om inzicht te krijgen in de omstandigheden van ongevallen met voetgangers op een niet-lichtengeregeld zebrapad, moest er een grondige analyse komen van een ongevallenstaal. In realiteit ging het om drie opeenvolgende analyses die plaatsvonden op en overeenkwamen met 3 soorten niet-lichtengeregelde zebrapaden:

- op een wegvak;
- op een klassiek kruispunt;
- en op een rotonde.

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wilde ongeveer 35 ongevallen van elke categorie analyseren.

Bij de aanvang van de studie in 2005 dateerden de recentste beschikbare statistieken van 2002. De jaren 2000-2001-2002 werden dus gebruikt voor de analyse van de eerste 2 ongevals categorieën (wegvak en kruispunt). De statistieken voor 2002-2003-2004 en 2005, die toen beschikbaar waren, werden gebruikt voor de analyse van de derde ongevallencategorie (rotondes).

De ongevallen werden geanalyseerd op basis van de processen-verbaal van de ongevallen en de aanvullende stukken (schetsen, verklaringen van de betrokken partijen en van getuigen, eventueel medische attesten). Deze documenten werden geraadpleegd bij het politieparket van Brussel. Aangezien het parket de processen-verbaal van de ongevallen niet klasseerde in functie van de betrokken weggebruikerscategorie of van de wegbeheerder, werden de ongevallen vooraf geïdentificeerd via de letselongevallendatabank van het NIS (Nationaal Instituut voor de Statistiek), die jaarlijks wordt doorgezonden naar het BIVV.

De PV-nummers werden over gemaakt door de Algemene Directie van de nationale gegevensbank (Algemene Directie operationele ondersteuning) van de Federale Politie, vermits ze niet door het NIS worden meegedeeld.

Bij het bestuderen van elk dossier gebruikten we per ongevalscategorie een analyserooster. Om de infrastructuurgerelateerde ongevalsfactoren in kaart te brengen, werd naast de broodnodige ongevallenschets van de politie ook een systematisch terreinbezoek gebracht en vond er een analyse plaats op de basis van luchtfoto's of een stafkaart.

In de meeste gevallen werd de infrastructuur niet aangepast tussen het ogenblik van het ongeval en het tijdstip van de analyse. Werd de infrastructuur toch aangepast, dan was het altijd mogelijk om op basis van luchtfoto's en gesprekken met de bewoners een relatief getrouwe reconstructie te maken van de infrastructuur op het ogenblik van het ongeval.

Toetsing van de ongevalssites aan de algemene inrichtingsaanbevelingen

Op basis van literatuuronderzoek kunnen we enkele gelijklopende algemene aanbevelingen naar voor schuiven voor de veilige aanleg van zebrapaden, over bijvoorbeeld de maximale oversteekafstanden, de zichtbaarheidsafstanden of het aantal rijstroken.

De bestudeerde ongevalssites werden gerangschikt naargelang hun conformiteit met deze aanbevelingen. Hoewel menselijke fouten aan de basis liggen van de overgrote meerderheid van de ongevallen, kan de infrastructuur intrinsiek ongevalsgoed zijn, of menselijke fouten in de hand werken door haar complexiteit of gebrekkige leesbaarheid.

De niet-lichtengeregelde voetgangersoversteekplaatsen moeten altijd beantwoorden aan bepaalde uitrustingsvereisten voor oversteken. Deze hebben betrekking op de veiligheid van de voetgangers en het comfort van het oversteken. Maar er moet ook coherentie bestaan betreffende de plaats van deze voorzieningen ten opzichte van de natuurlijke looproute van de voetgangers en inzake de keuze van de infrastructuur, rekening houdend met de overgestoken verkeersas.

De infrastructuur moet ook overeenstemmen met de geldende wetgeving: Sinds 1 april 1996³, vermeldt artikel 40.4.2 van de Belgische weg-

3. Koninklijk Besluit van 14 maart 1996, Belgisch Staatsblad van 29 maart 1996 pp 7268-7273.

code: "op plaatsen waar het verkeer niet geregeld wordt door een bevoegd persoon of door verkeerslichten, mag de bestuurder een oversteekplaats voor voetgangers slechts met matige snelheid naderen. Hij moet voorrang verlenen aan de voetgangers die er zich op bevinden of op het punt staan zich erop te begeven".

Een voetgangersoversteekplaats die beantwoord aan de optimale veiligheidsvoorwaarden, d.w.z. die de infrastructuurgebonden risico's beperkt, zou de volgende eigenschappen moeten bezitten:

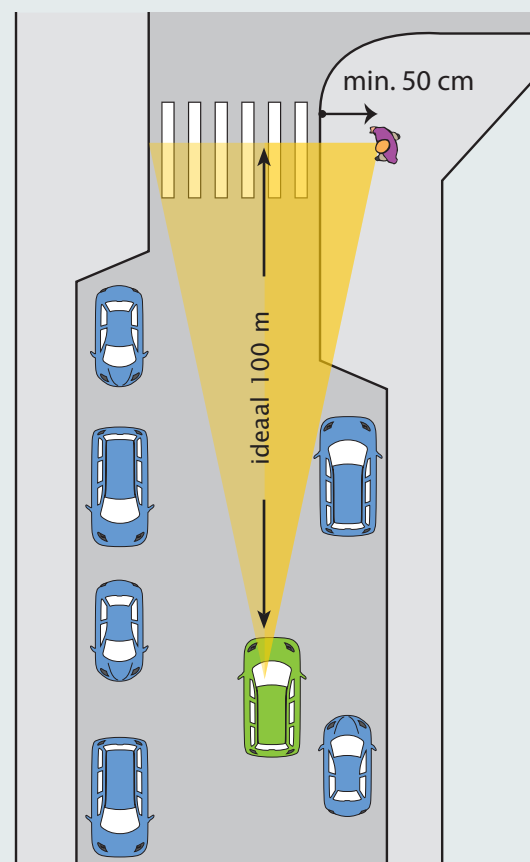
- De voetgangersoversteekplaats en haar twee opstelzones zouden zowel overdag als 's nachts goed zichtbaar moeten zijn op een voor de voetgangers en de bestuurders gelijke afstand waardoor deze laatste de mogelijkheid zou hebben om op een comfortabele wijze te vertragen en indien nodig te stoppen.
- De lengtes van de oversteeken en de verkeersomstandigheden (aantal voertuigen en snelheden) zouden zodanig moeten zijn dat een voetganger op een comfortabele wijze de rijweg kan oversteken zonder dat hij ter hoogte van de oversteekplaats geconfronteerd zou worden met een voertuig waarvan de aanwezigheid onvoorspelbaar was op het ogenblik dat hij de oversteek aanvatte.
- Het zou onmogelijk moeten zijn om in de onmiddellijke buurt van de voetgangersoversteekplaats een inhaalmanoeuvre uit te voeren en de voetganger zou per rijrichting slechts één rijweg over te steken hebben.
- De voertuigen zouden aan een matige snelheid moeten rijden.
- De voetgangersoversteekplaats zou zodanig ingeplant moeten zijn dat ze de voetgangers niet verplichten een omweg te maken ze geen overdreven ongemakken bezorgt en ze er niet toe aanzet risico's te nemen door buiten de zebrapaden over te steken.

Met het oog op de analyse op het terrein van de potentiële ongevalsgevoeligheid van de infrastructuur, hebben we gepoogd, op basis

van de bestaande literatuur⁴ en onze ervaring, deze eigenschappen met enkele cijfers te vervolledigen, wij hebben de volgende criteria weerhouden:

- Het sneheidsregime en de werkelijke verkeerssnelheden (V_{85}) zijn lager of gelijk aan 50 km/u.
- De zichtbaarheidsafstand (zie figuur 6) gemeten ten opzichte van een punt dat zich op 50 cm van de bordsteen en op een hoogte van 60 cm bevindt bedraagt ten minste 100 m.
- De afstand die in één keer⁵ moet worden overgestoken is kleiner of gelijk aan 4 m voor een rijweg met eenrichtingverkeer en 6,50 m voor een rijweg met verkeer in twee richtingen.

Figuur 6 – Wederzijdse zichtbaarheidsafstand tussen voetganger en automobilist



4. Meerbepaald: CERTU, 1999; Danish Road Directorate, 1998; BIVV, 1998; BIVV, 1999; BFU-BPA-UI, 1997; Land Oberösterreich Verkehr, 2000; SWOV, 2005; VSS, 2001.

5. Gemeten op het terrein buiten een eventueel fietspad.

Ter hoogte van een kruispunt of een rotonde echter, kunnen bepaalde omstandigheden bijvoorbeeld de draaicirkel van lange voertuigen, een grotere oversteekafstand, van 8 m in één keer, verantwoorden.

Onderverdeling in ongevalsscenario's

Nadat de ongevallen geval per geval werden bestudeerd, werden soortgelijke ongevallen per categorie gebundeld. Deze onderverdeling gebeurde op holistische wijze, hoewel het beperkte aantal potentiële conflictpunten het aantal ongevalsscenario's op wegvakken en rotondes sterk beperkt.

Voor alle geanalyseerde ongevallen komen twee constanten naar voor:

- ze vinden plaats binnen de bebouwde kom, met overwegend een snelheidsregime beperkt tot 50 km/u;
- de voetgangers steken de rijbaan over op een zebrapad⁶ (zonder verkeerslichten), waar ze voorrang genieten.

Het Franse INRETS heeft een methode ontwikkeld die een sequentiële ongevalsanalyse⁷ mogelijk maakt voor elk typescenario. Het ongevalsproces wordt opgesplitst in 4 fases:

1. de rijsituatie;
2. de ongevalssituatie;
3. de noodsituatie;
4. de aanrijdingssituatie.

De verklarende variabelen worden gebundeld in een tabel die o.a. een kwalitatieve synthese bevat van de factoren die op basis van onze ervaring en van de literatuur tot een ongeval kunnen leiden. Deze verklarende variabelen worden in hoofdstuk 2 uitgewerkt voor elk van de 3 ongevalscategorieën: op een wegvak, op een kruispunt en op een rotonde

Tot slot volgt een kwalitatieve analyse: de onderverdeling van de factoren gebeurde op basis van hun waarschijnlijke bijdrage tot de totstandkoming van het ongeval: heeft zeker bijgedragen tot het ongeval (in het rood), heeft waarschijnlijk bijgedragen tot het ongeval (in het oranje), heeft waarschijnlijk niet bijgedragen tot het ongeval (in het wit).



6. Met uitzondering van 4 specifieke gevallen op rotondes, die aan bod komen in punt 3.3.

7. Zie onder andere BRENAC et al. 2003.

3- Ongevalsprofielen per categorie

3.1 Ongevallen op wegvakken

Het eerste deel van de ongevalsanalyse op wegvakken gaat op statische wijze na of de algemene aanbevelingen voor de inrichting van een voetgangersoversteekplaats nageleefd werden op de ongevalssites.

Eigenschappen van de geanalyseerde oversteekplaatsen

Slechts 34 van de bij het parket ingekeken dossiers komen exact overeen met de criteria die we vooropstelden (ongeval met 1 voetganger, op een zebrapad zonder verkeerslichten, gelegen op een wegvak). Deze dossiers vormen onze staalkaart.

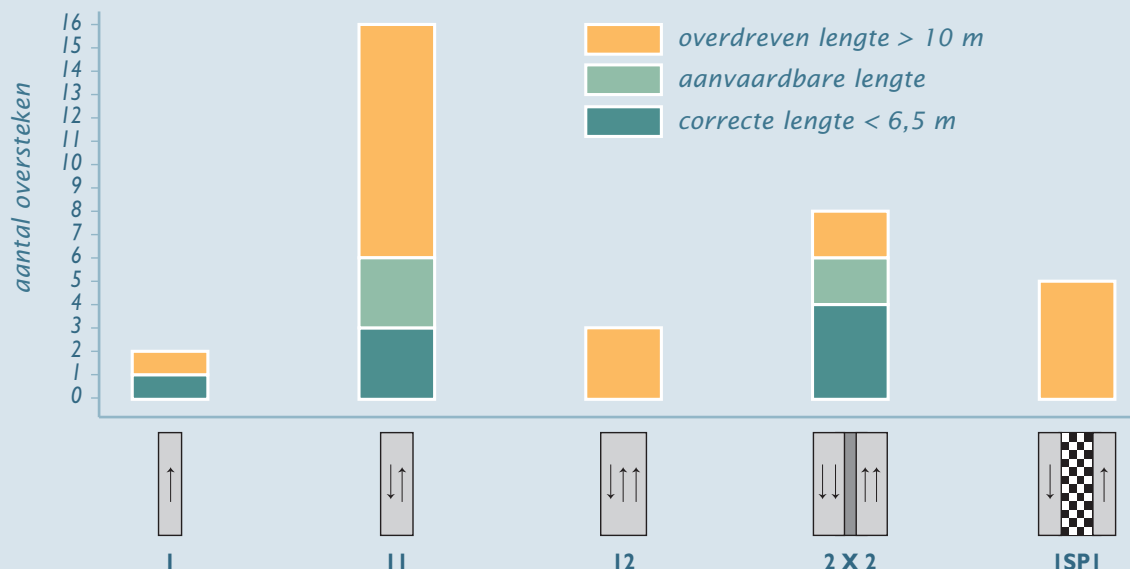
Een eerste analyse van de geselecteerde oversteeken (meer bepaald wat de zichtbaarheidsafstanden en de lengten van de oversteeken betreft) werd uitgevoerd door deze te toetsen aan de aanlegvereisten voor niet-lichtengeregelde zebrapaden.

Te lange oversteeken

Uit de analyse van de ongevalssites blijkt dat 29 van de 34 ongevallen zich voordeden op te lange zebrapaden:

- 2 ongevallen op eenrichtingswegen. In 1 geval was de oversteek langer dan 8 meter!
- 16 ongevallen op wegen met tweerichtingsverkeer. In 13 gevallen was de oversteek langer dan 6.50 m;
- 3 ongevallen op wegen met drie rijstroken, waarvan twee in één richting;
- 8 ongevallen op wegen met 2 x 2 rijstroken, met tussenin een fysieke scheiding;
- 5 ongevallen op wegen waarover een eigen bedding liep, zonder rustzone voor voetgangers.

Figuur 7 – Eigenschappen van de geanalyseerde oversteekplaatsen



Wegen die hoge snelheden in de hand werken

22 van de 34 ongevallen deden zich voor op wegen die hoge snelheden in de hand werken. Hierbij vinden we alle wegen met 2 X 2 rijstroken, brede en rechtlijnige wegen en 8 van de 9 voorrangswegen. Alle wegen uit deze categorie hebben overdreven lange oversteken.

Ontoereikende zichtbaarheid

Bij 18 ongevalssituaties liet de zichtbaarheid tussen bestuurders en voetgangers te wensen over. In 14 gevallen werd de voetganger aan het zicht onttrokken door een geparkeerd voertuig.

Een combinatie van criteria

In 30 gevallen verenigde de ongevalssite verschillende nadelige criteria. Amper twee ongevallen deden zich voor op een oversteekplaats waar a priori geen enkel nadelig criterium aanwezig was. Telkens was er een stuurfout in het spel. Beide ongevallen deden zich voor tijdens het achteruitrijden.

Om volledig te zijn in onze analyse, moeten we ook vermelden dat een aanzienlijk deel van de ongevallen plaatsvond op een oversteekplaats waarover tramrails liepen: het ging hier om 12 gevallen. De toepassingscriteria voor het aanleggen van zebrapaden moeten natuurlijk verschillend zijn onder deze omstandigheden. We verwijzen hiernaar in onze studie over ongevallen tussen trams en voetgangers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

3.1.1 Type-ongevalsscenario's

De bewegingen van de weggebruikers konden getrouw gereconstrueerd worden door de PV's te analyseren. Deze gegevens maken een dynamische analyse van onze staalkaart mogelijk.

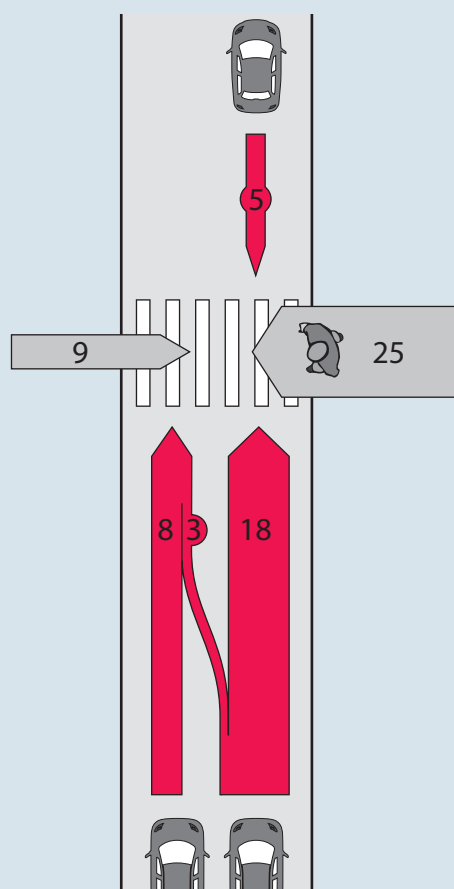
3.1.1.1 Synthese van de ongevalsconfiguraties

Dit deel geeft aan de hand van schema's van de bewegingen van de voertuigen en de voetgangers een beschrijving van alle ongevallen op een wegvak weer.

Deze ongevallen worden weergegeven door twee schema's, het ene vanuit het standpunt van de bestuurder, het andere vanuit het standpunt van de voetganger

Vanuit het standpunt van de bestuurder

Figuur 8 – Synthese van de ongevalsomstandigheden op wegvakken: vanuit het standpunt van de bestuurder



De meeste aanrijdingen vonden plaats met een voetganger die vanaf de rechterkant van de rijbaan aan de oversteek begonnen was. Het betreft hier de situatie waarbij de zichtbaarheid tussen bestuurder en voetganger het slechtst is.

De voetganger lijkt het kwetsbaarst als hij van rechts komt. Als hij vanuit deze richting komt bevindt hij zich in een delicate positie, omdat hij (meestal door geparkeerde wagens) aan het zicht dreigt onttrokken te worden.

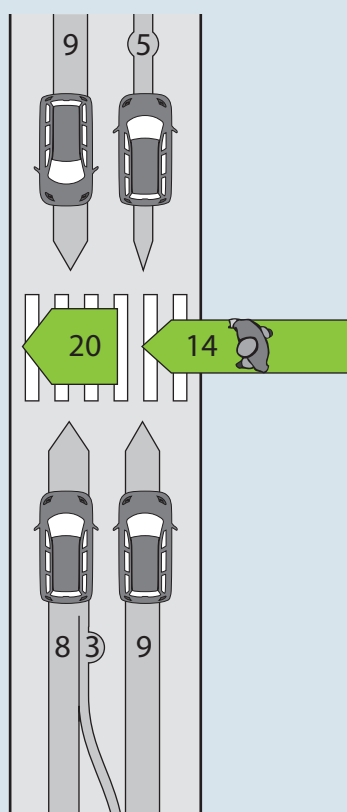
Ook op wegen met meerdere rijstroken bestaat de kans dat voetgangers die van rechts komen worden onttrokken aan het zicht van de

bestuurders. Het verkeer op de eerste rijstrook dat voorrang geeft aan de voetganger, kan deze laatste immers aan het zicht onttrekken van het verkeer op de tweede rijstrook. Het schema geeft een weergave van de frequentie van dit inhaal- of ontwijkingsmanoeuvre bij het naderen van een zebrapad: er werden 11 gevallen genoteerd. Het betreft hier de ongevallen met de ergste gevolgen.

5 gevallen werd de voetganger geraakt door een bestuurder die achteruit reed.

Vanuit het standpunt van de voetganger

Figuur 9 – Synthèse van de ongevalsomstandigheden op wegvakken: vanuit het standpunt van de voetganger



Het risico voor de voetganger om aangereden te worden door een voertuig dat "op reguliere wijze" aan de rechterkant van de weg rijdt, lijkt identiek.

De voetgangers lijken daarentegen bijzonder kwetsbaar te zijn tijdens het tweede gedeelte van de oversteek, als ze geconfronteerd worden

met het verkeer dat van links komt. Het gaat dan om voertuigen die een inhaalmanoeuvre gemaakt hebben of die op de linkerrijstrook rijden op een weg met meerdere rijstroken. Deze ongevallen zijn ook de meest ernstige.

Als synthese van dit eerste beschrijvend gedeelte kunnen we onthouden:

- Dat het belangrijk is om een voorziening aan te brengen die het inhalen bij het naderen van zebrapaden fysiek onmogelijk maakt (deze manoeuvres zijn trouwens verboden door de Belgische wegcode).
- Dat het belangrijk is om het toepassingsveld van niet-lichtengeregelde zebrapaden te beperken tot wegen met slechts één rijstrook in het geval van eenrichtingsverkeer.
- Dat het belangrijk is om voorzieningen aan te brengen die de zichtbaarheid niet rechtstreeks (straatmeubilair, aanplantingen, ...) of onrechtstreeks (ligging parkeerzones, ...) belemmeren.

3.1.1.2 Typescenario's

Na een gedetailleerde analyse van de geselecteerde ongevallen op wegvakken, werden de gevallen met soortgelijke scenario's gebundeld. Deze bundeling gebeurde volgens een sequentiële analyse van de ongevallen, die gebaseerd is op de door INRETS⁸ ontwikkelde methode.

Op die manier werden 5 categorieën samengesteld. Elke categorie was samengesteld uit ongevallen met gelijkaardige eigenschappen m.b.t. het traject van de voertuigen, de richting van de voetgangers en de plaats van het impactpunt. De categorieën worden voorgesteld in een tabel met technische informatie zoals het wegprofiel, uitrusting, voorrangsgeregime, maar ook enkele verklarende variabelen die als ongevalsgevoelig beschouwd worden en voordien becommentarieerd werden onder de titel "Eigenschappen van de Oversteek":

- zebrapad te lang of zonder rustzone;
- wegontwerp dat hoge snelheden in de hand werkt;
- zichtbaarheid onvoldoende als gevolg van de infrastructuur of van ontoereikende controles (o.a. op het parkeren).

8. Zie BRENAC et al. 2003.

Deze variabelen worden geklasseerd naargelang hun rol bij de totstandkoming van het ongeval:

- heeft zeker bijgedragen tot het ongeval (in het rood);
- heeft waarschijnlijk bijgedragen tot het ongeval (in het oranje);

- heeft niet bijgedragen tot het ongeval.

Deze analyse wordt afgesloten met een voorstel voor elke categorie, waarbij enkele oplossingen en suggesties worden gegeven om de oversteken te beveiligen.

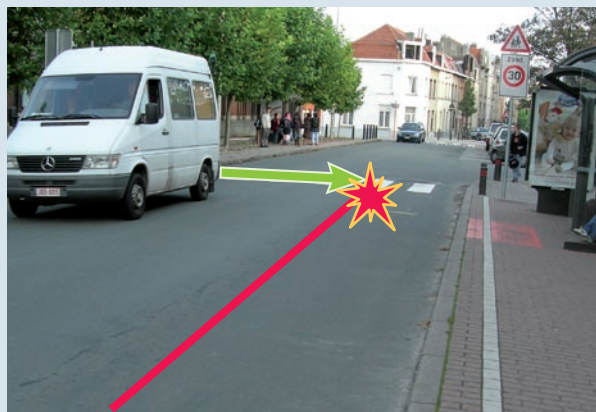
SCENARIO WV1 – RECHTDOOR 1

Het voertuig vervolgt zijn weg. Hij rijdt op het zebrapad een voetganger aan die vanuit het standpunt van de bestuurder bekeken van links komt en die aan het eind van de oversteek is. 9 voetgangers werden het slachtoffer van dit soort ongeval, 1 ervan stierf en 5 werden zwaar gewond.

© Google Earth



Figuur 10 – Dodelijk ongeval, overdreven snelheden, te lange oversteekplaats (AND).



Figuur 11 – Schoolomgeving, maskering door geparkeerd voertuig (SCH).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
V	26	auto	verstrooid door kind	V	66	gedood	Steekt normaal over
V	75	auto	verblind door de zon	M	68	zwaargewond	Steekt normaal over
M	25	auto	hoge snelheid, niet opgemerkt	M	66	zwaargewond	Steekt normaal over
V	43	auto	–	V	62	lichtgewond	Steekt normaal over
M	30	lichte vrachtauto	verstrooid, zoekt de weg	M	67	kneuzingen	Steekt normaal over
M	?	auto	–	V	25	lichtgewond	Steekt normaal over
M	32	auto	–	V	83	zwaargewond	Steekt normaal over
V	20	auto	kind door vrachtwagen aan zicht onttrokken	M	7	zwaargewond	duikt plots op
M	32	auto	matige snelheid	V	7	zwaargewond	duikt plots op

Omstandigheden van het ongeval

Adres	Gemeente	Lengte oversteek (m)	Lengte oversteek (in één keer)	Rijstroken	Parkeren	Trottoiruitstulping	Verkeersgeleider	sens unique	eenrichting	Voorrangregeling verkeersas	Zebra-pad te lang en/of zonder Verkeersgeleider	Inrichting van de rijweg die hoge snelheden in de hand werkt	Slechte zichtbaarheid door infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Itterbeeklaan, 497	AND	11	11	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	licht	j	j	j	j	-
Woluwelaan, 127	SLW	21	7	2X2	nee	n	j	n	n	licht	j	j	n	n	-
Waterloosesteenweg	BRU	7	7	11	langsparkeren 2 kanten buiten de rijweg	o	n	n	n	licht	j	j	n	n	nat wegdek, 's nachts
Hypocrateslaan	SLW	9	9	11	langsparkeren, 1 kant	n	n	n	n	V	j	j	n	j	-
Gentsesteenweg, 1297	SAB	12	12	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	j	licht	j	j	n	j	tramrails, 's nachts
Louisalaan, 12	SC	11	11	1EB1	nee	n	n	n	j	licht	j	n	n	j	tramrails, nat wegdek, 's nachts
Bergensesteenweg, 884	AND	9	9	11	langsparkeren, 2 kanten buiten de rijweg	j	n	n	n	licht	j	j	n	n	slechte zichtbaarheid
Onderwijsstraat, 157	AND	11	11	21	langsparkeren, 2 kanten buiten de rijweg	j	n	n	n	licht	j	j	n	j	duikt op van tussen wagens
Chaumontelstraat, 20	SCH	11	11	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	R	j	j	n	j	duikt op van tussen wagens

1: 1 rijstrook met eenrichtingsverkeer

11: 2 rijstroken met tweerichtingsverkeer

12: 3 rijstroken, waarvan twee in dezelfde richting

2X2: 2 maal 2 rijstroken met fysieke scheiding

1EB1: 2 rijstroken, van elkaar gescheiden door

1 eigen bedding OV

Sequentiele analyse van scenario WV1

Rijsituatie: Een voertuig rijdt rechts op de (meestal vrij brede) rijbaan en vervolgt zijn weg. De voetganger steekt over op het vaak lange zebra-pad en komt hierbij van links ten opzichte van de rijrichting van het voertuig.

Ongevalssituatie: Het voertuig rijdt rechtdoor, meestal aan een te hoge snelheid. Meestal merkt de bestuurder de voetganger, die op normale wijze (zonder te lopen) oversteekt, niet op.

Noodsituatie: De bestuurder remt.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig raakt de voetganger op het einde van de oversteek.

Ongevalsfactoren

Op basis van de verzamelde elementen kunnen we stellen dat de infrastructuur mogelijk een rol speelde in de totstandkoming van de ongevallen. Van de factor "wegontwerp dat hoge snelheden in de hand werkt" wordt aangenomen dat dit element in de meeste gevallen zeker bijdroeg tot de totstandkoming van het ongeval.

Hierbij kunnen we onderstrepen dat een overgedimensioneerde weg leidt tot onaangepaste snelheden en de oversteeklengte voor voetgangers veel te lang maakt.

Deze factoren kwamen in 8 van de 9 gevallen voor in combinatie met elkaar, in het andere geval vond het ongeval plaats op de tramrails.

Andere analyse-elementen

De bestuurders hebben geen aandacht voor de voetgangers. Twee oorzaken komen naar voor: overdreven snelheid van de voertuigen en de verstrooidheid van de bestuurder.

- Een mama probeert haar huilend kind achterin de wagen te kalmeren: de voetganger wordt gedood;
- een bestuurder zoekt de weg en kijkt naar de huisnummers.

Het ongeval doet zich voor op voetgangersoversteken zonder trottoiruitstulping, in 7 gevallen staken de voetgangers over op normale wijze. In de laatste twee gevallen gaat het om jonge

kinderen die plots opduiken op het zebrapad, ze werden aan het zicht onttrokken door geparkeerde wagens. Ze werden zwaargewond.

Ook de zichtbaarheid valt aan te stippen: 3 ongevallen deden zich 's nachts voor, waarvan 2 plaatsvonden op een nat wegdek en 1 bij ongunstige weersomstandigheden.

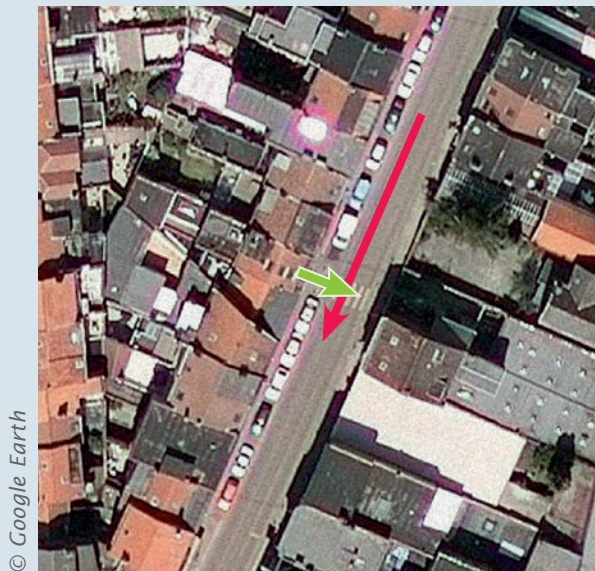
De verwondingen zijn relatief ernstig. De eerder hoge snelheid van het verkeer is hier niet vreemd aan.

Sommige aanrijdingen hadden zeker en vast vermeden kunnen worden door een betere organisatie van het parkeren, hierbij denken we aan botsingen met kinderen die plots op het zebrapad opdoken.

SCENARIO WV2 – RECHTDOOR 2

Het voertuig vervolgt zijn weg. Het voertuig rijdt op het zebrapad een voetganger aan die zich in het begin van de oversteek bevindt.

9 voetgangers werden het slachtoffer van dit soort ongeval, slechts 1 oudere persoon raakte zwaargewond



© Google Earth

Figuur 12 – Voetganger gemaskeerd door geparkeerde voertuigen, auto slipt op de tramsporen (JET).



© Google Earth

Figuur 13 – Voetganger gemaskeerd door beplanting, ongeval met bus (SLW).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
M	52	bus	hoge snelheid	V	83	zwaargewond	Steekt normaal over
M	45	auto	–	V	58	kneuzingen	Steekt normaal over
M	32	auto	matige snelheid	M	6	lichtgewond	duikt plots op
M	27	auto	glijdt door/tramrail	M	6	lichtgewond	duikt plots op
M	75	auto	–	M	16	lichtgewond	Steekt normaal over
M	51	auto	niet gezien	M	26	lichtgewond	Steekt normaal over
M	30	auto	niet gezien	M	4	lichtgewond	duikt plots op
M	71	auto	niet gezien	V	46	lichtgewond	Steekt normaal over
M	31	auto	–	V	30	lichtgewond	Steekt normaal over

Omstandigheden van het ongeval

Adres	Gemeente	Lengte oversteek (m)	Lengte oversteek (in één keer)	Rijstroken		Parkeren	Trottoiruitstulping	Verkeersgeleider	sens unique	eenrichting	Voorrangregeling verkeersas	Zebrapad te lang en/of zonder Verkeersgeleider	Inrichting van de rijweg die hoge snelheden in de hand werkt	Slechte zichtbaarheid door infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Hippocrateslaan	SLW	6	6	11	langsparkeren, 1 kant buiten de rijweg	n	n	n	n	licht	n	j	j	j	aangereden door snelbus	
Gentsesteenweg, 1297	SAB	12	12	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	o	licht	j	j	n	j	teamrails	
Léon Théodorstraat, 1	JET	6	6	11		n	n	n	o	R	n	n	n	n	slipt op tarmrails	
Vooruitgangstraat, 317	SCH	8	8	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	o	R	j	n	n	j	nat wegdek	
Leuvensesteenweg	SCH	15	6	2X2		n	n	j	n	licht	j	j	n	n	–	
Hippocrateslaan	SLW	9	9	11	langsparkeren, 1 kant	n	n	n	n	V	j	j	n	j	–	
Vanderborghstraat, 157	JET	10	10	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	GV	j	j	n	j	gemaskeerd door een geparkeerd voertuig	
Hertogstraat	BRU	13	13	12	langsparkeren, 1 kant	n	n	n	n	R	j	j	n	n	ongeval kant parkeerstrook	
Zamanlaan	VOR	9	9	12		n	n	n	j	licht	n	n	j	n	op afstand van een complex kruispunt	

Sequentiele analyse van scenario WV2

Rijsituatie: Een voertuig rijdt rechts op de rijbaan en vervolgt zijn weg. De voetganger steekt over op het vaak lange zebrapad en komt hierbij van rechts ten opzichte van de rijrichting van het voertuig.

Ongevalssituatie: Het voertuig rijdt rechtdoor en merkt de voetganger meestal niet op (wordt door een obstakel aan het zicht onttrokken of duikt plots op).

Noodsituatie: De bestuurder remt.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig raakt de voetganger bij het begin van de oversteek.

Ongevulsfactoren

De lengte van de oversteek komt bij de analyse naar voor als voornaamste ongevulsfactor. Het criterium "wegontwerp dat hoge snelheden in de hand werkt" speelt in mindere mate een rol.

6 keer was er sprake van zichtbelemmering, het ging hierbij om geparkeerde wagens die voetgangers aan het zicht onttrokken.

Andere analyse-elementen

Het ongeval doet zich voor op zebrapaden zonder trottoiruitstulping. Zo was er o.a. een ongeval met 3 kinderen jonger dan 6 jaar die plotseling op het zebrapad opdoken.

De aanleg van trottoiruitstulpingen zou het aantal ongevallen vast en zeker beperkt hebben door de oversteken te verkorten en de zichtbaarheid van de voetgangers te verhogen.



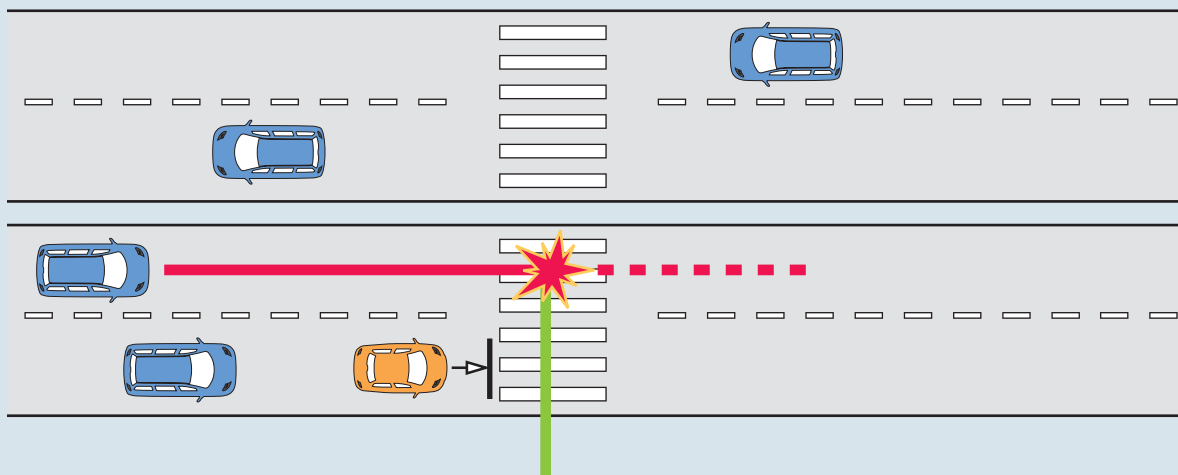
Figuur 14 – Trottoiruitstulpingen.

SCENARIO WV3 – OP TWEDE RIJSTROOK

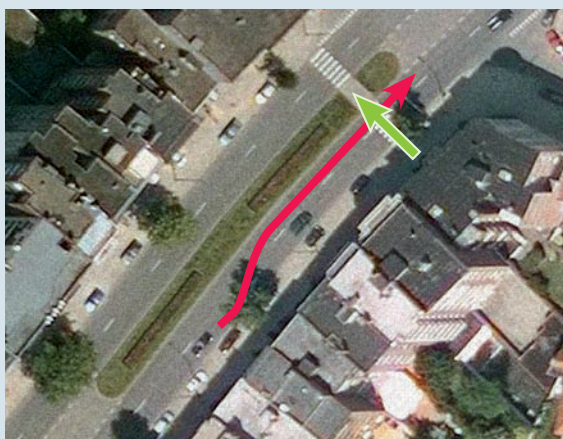
Het voertuig rijdt op het linkerbaanvak op een grote verkeersas met 2 x 2 rijstroken in elke richting. Ter hoogte van het zebrapad geeft een voertuig dat op de eerste rijstrook rijdt, de voetganger voorrang, de voetganger wordt aangereden tijdens de tweede fase van de oversteek.

6 voetgangers werden het slachtoffer van dit soort ongeval. De gevolgen waren nagenoeg altijd ernstig, zo vielen er 2 doden raakten 2 personen zwaar gewond en liep 1 persoon een beenbreuk op.

Figuur 15 – Configuratie van scenario WV3



© Google Earth



Figuur 16 – Inhaalmanoeuvre (SLW).



Figuur 17 – Situatie vanaf de rijweg (SLW).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
M	35	auto	haalt een auto in	M	13	zwaargewond	Steekt normaal over
V	50	auto	haalt een auto in	M	35	zwaargewond	Steekt normaal over
M	26	auto	haalt een auto in	V	12	gedood	Steekt normaal over
M	21	auto	haalt met hoge snelheid een auto in	V	50	kneuzingen	Steekt normaal over
M	51	auto	haalt met hoge snelheid een auto in	V	79	gedood	Steekt normaal over
M	54	auto	haalt met hoge snelheid een auto in	M	13	beenbreuk	Steekt normaal over

Omstandigheden van het ongeval

Adres	Gemeente	Lengte oversteek (m)	Lengte oversteek (in één keer)	Rijstroken	Parkeren	Trottoiruitstulping	Verkeersgeleider	sens unique	eenrichting	Voorrangregeling verkeersas	Zebraapad te lang en/of zonder Verkeersgeleider	Inrichting van de rijweg die hoge snelheden in de hand werkt	Slechte zichtbaarheid door infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
S. Dupuislaan	AND	20	8	2X2	langsparkeren, 2 kanten	n	j	n	n	V	j	j	n	n	droog wegdek
de Brocquevillelaan	SLW	24	9	2X2	langsparkeren, 2 kanten buiten de rijweg	n	j	n	n	V	j	j	n	n	nat wegdek, regen
de Smet de Nayerlaan	JET	19	6,5	2X2	nee	n	j	n	n	V	j	j	n	n	rijweg droog
Triomfiaan	OUD	19	6,5	2X2	langsparkeren, 2 kanten	n	j	n	n	V	j	j	n	n	na bushalte
de Brocquevillelaan, 113	SLW	21	7	2X2	Langsparkeren, 2 kanten buiten de rijweg	n	j	n	n	V	j	j	n	n	nat wegdek, 's nachts
Albertlaan, 167	VOR	22	6	2X2	langsparkeren, 2 kanten buiten de rijweg	n	j	n	j	V	j	j	n	n	nat wegdek, 's nachts

Sequentiele analyse van scenario WV3

Rijsituatie: De bestuurder rijdt links op een grote rijbaan met verschillende rijstroken. De voetganger staat op het punt om over te steken en komt hierbij van rechts ten opzichte van de rijrichting van de automobilist. Een ander voertuig op de rechterrijstrook geeft de voetganger voorrang.

Ongevalssituatie: Het voertuig zet zijn weg verder, rijdt hierbij veelal te snel en steekt het voertuig voorbij dat de voetganger voorrang geeft. De bestuurder merkt de voetganger te laat of helemaal niet op.

Noodsituatie: De bestuurder remt al dan niet.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig rijdt de voetganger aan hoge snelheid aan.

Ongevalsfactoren

De criteria "wegontwerp dat hoge snelheden in de hand werkt" en "zebrapad te lang of zonder rustzone" zijn uiteraard altijd van toepassing. Aan deze lijst met nadelige omstandigheden

kunnen we nog de zichtbelemmering toevoegen die veroorzaakt wordt door het voertuig dat voorrang verleent aan de voetganger.

Andere analyse-elementen

Dit typescenario is rechtstreeks het gevolg van het wegontwerp op de plaats waar de ongevallen zich voordoen: weg waar de snelheden hoog liggen, te lange oversteken, meerdere rijstroken en het verkeer op de eerste rijstrook dat het zicht van het verkeer op de tweede rijstrook belemmert.

Al deze variabelen hebben we vooraan in dit werk als ongevalsgevoelig bestempeld. De veiligheidsvoorwaarden zijn in deze gevallen ontoereikend voor de inplanting van een niet-lichtengeregeld zebrapad.

Een niet-lichtengeregeld zebrapad valt slechts te overwegen na verlaging van de snelheden en nadat de rijbaan teruggebracht is tot 1 enkele rijstrook. Zolang dit niet gebeurt, is er geen andere oplossing dan een zebrapad mét verkeerslichten of een ongelijkvloerse oversteek.

SCENARIO WV4 - INHAAL- OF ONTWIJKINGSMANOEUVRE

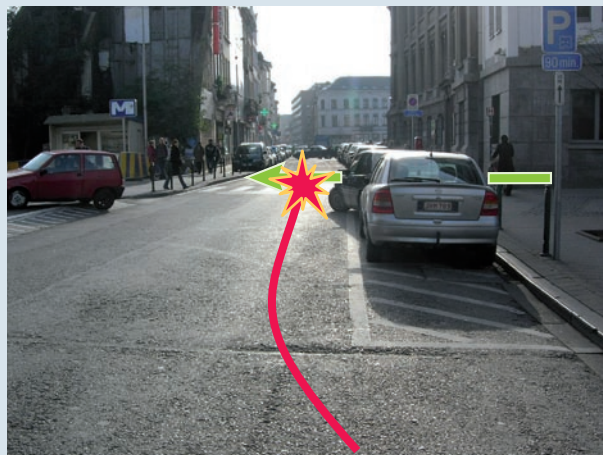
Het voertuig voert een inhaal- of ontwijkingsmanoeuvre uit ter hoogte van het zebrapad. Een overstekende voetganger wordt aangerezen.

5 voetgangers werden het slachtoffer van dit soort ongeval, de gevolgen bleken keer op keer ernstig.

© Google Earth



Figuur 18 – Inhaalmanoeuvre op een eigen bedding (BRU).



Figuur 19 – Ontwijkingsmanoeuvre van een parkeerzone (MOL).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
M	26	motorfiets	steekt een stilstaande auto voorbij	M	17	zwaargewond	Steekt normaal over
M	24	auto	haalt in op eigen bedding	V	59	hersenschudding	Steekt normaal over
M	44	lichte vrachtauto	haalt een auto in	V	7	zwaargewond	Steekt normaal over
M	nb	auto	haalt met hoge snelheid in op eigen bedding	M	30	beenbreuk	Steekt normaal over
M	19	auto	haalt met hoge snelheid een auto in	M	56	zwaargewond	Steekt normaal over

Omstandigheden van het ongeval

Adres	Gemeente	Lengte oversteek (m)	Lengte oversteek (in één keer)	Rijstroken		Parkeren	Trottoiruitstulping	Verkeersgeleider	sens unique	eenrichting	Voorrangsregeling verkeersas	Zebraapad te lang en/of zonder Verkeersgeleider	Inrichting van de rijweg die hoge snelheden in de hand werkt	Slechte zichtbaarheid door infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Graaf van Vlaanderenstraat, 20	MOL	6	6	11		n	n	n	n	n	R	n	n	j	j	niet gezien
Louisalaan, 30	BRU	11	11	1EB1		n	n	n	n	j	licht	j	n	n	j	steekt voorbij op eigen trambeding
Jubelfeestlaan	MOL	10	10	1EB1	langsparkeren, 2 kanten buiten de rijweg	j	n	n	j	licht	j	j	n	n	n	niet gezien
Louisalaan, 16	BRU	11	11	1EB1		nee	n	n	n	j	licht	j	n	n	j	steekt voorbij op eigen trambeding
Vierwindenstraat, 190	MOL	9,5	9,5	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	n	R	j	j	n	n	-

Sequentiele analyse van scenario WV4

Rijsituatie: Het voertuig rijdt op een rijbaan met voor zich een voertuig dat voorrang geeft aan een voetganger, of vlak voor het zebraapad stilstaat. De voetganger staat op het punt om over te steken en komt hierbij van rechts ten opzichte van de rijrichting van de automobilist.

Ongevalssituatie: Het voertuig zet zijn weg verder, rijdt hierbij veelal te snel, en rijdt net vóór het zebraapad een stilstaand voertuig voor-

bij (of haalt het in als het andere voertuig nog niet helemaal stilstaat). De bestuurder merkt de voetganger te laat of helemaal niet op.

Noodsituatie: De bestuurder remt al dan niet.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig rijdt de voetganger aan hoge snelheid aan.

Ongevalsfactoren

De infrastructuurgebonden factoren tekenen zich in dit geval niet duidelijk af.

Andere analyse-elementen

De factoren die aan de basis liggen van dit ongevalsscenario zijn eerder te wijten aan onaangepast rijgedrag van de wegbestuurders dan aan de infrastructuur zelf.

Toch zien we in 2 gevallen gelijkenissen met het voorgaande scenario (S3), waar de infrastructuur duidelijk een rol speelde. Maar ook hier is het gedrag van de weggebruiker onaangepast, omdat de bestuurder een eigen bedding van het openbaar vervoer als tweede rijstrook gebruikt.

De voertuigen voeren in elk geval een manoeuvre uit dat indruist tegen de wegcode. Ofwel steken ze een stilstaande wagen voorbij, ofwel steken ze een voertuig voorbij dat voorrang verleent aan een voetganger. Dergelijk gedrag, dat kennelijk altijd ernstige gevolgen heeft, zou repressief moeten worden aangepakt.

Het aanbrengen van middeneilanden kan het risico indijken doordat de oversteek dan in twee delen wordt opgesplitst.

Hier zien we een oversteek in het centrum van Keulen. Er zijn geen markeringen aanwezig, de voetganger heeft dus geen voorrang. De vluchtheuvel maakt het oversteken echter makkelijker.



Figuur 20 – Niet gemarkeerde oversteek.

SCENARIO WV5 – ACHTERUITRIJDEN

De bestuurder van het voertuig rijdt achteruit. Terwijl hij dit doet, rijdt hij een voetganger aan die oversteekt op het zebrapad achter de automobilist

5 voetgangers werden het slachtoffer van dit soort ongeval, 1 oudere persoon raakte zwaargewond.

© Google Earth



Figuur 21 – Parkeermanoeuvre in achteruit (KOE).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
V	58	auto	Wil zich in 1 ^{ste} zetten maar zet zich in achteruit	M	71	zwaargewond	Steekt normaal over
V	42	vrachtwagen	parkeert achterwaarts	V	15	lichtgewond	Steekt normaal over
M	29	auto	–	V	95	beenbreuk	Steekt normaal over
M	34	auto	–	V	87	lichtgewond	Steekt normaal over
M	39	auto	rijdt achteruit voor tram	V	58	lichtgewond	Steekt normaal over

Omstandigheden van het ongeval

Adres	Gemeente	Lengte oversteek (m)	Lengte oversteek (in één keer)	Rijstroken	Parkeren	Trottoiruitstulping	Verkeersgeleider	sens unique	eenrichting	Voorrangregeling verkeersas	Zebraapad te lang en/of zonder Verkeersgeleider	Inrichting van de rijweg die hoge snelheden in de hand werkt	Slechte zichtbaarheid door infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Januarilaan, 97	SLW	8	8	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	R	j	n	n	n	stuurfout, rijdt achteruit
Eugène Simonisplein	KOE	3	3	1	langsparkeren, 1 kant, buiten de rijweg	j	n	j	j	R	n	n	n	n	parkeermanoeuvre
Zwarte Lievevrouwstraat	BRU	10	10	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	R	j	n	j	n	nat wegdek
de Liedekerkestraat	SJ	8	8	1	langsparkeren, 2 kanten	n	n	j	n	GV	j	n	j	n	–
Liedtsplein	SCH	12	12	1EB1	langsparkeren, 1 kant, buiten de rijweg	j	n	j	j	R	j	n	j	n	tram

Sequentiele analyse van scenario WV5

Rijsituatie: Het voertuig staat stil vóór een zebraapad. Achter het voertuig maakt een voetganger zich klaar om de rijbaan over te steken.

Ongevalssituatie: Het voertuig rijdt achteruit om zich te parkeren, een tram te ontwijken ... of wordt per vergissing in achteruit gezet. De bestuurder heeft de voetganger niet opgemerkt.

Noodsituatie: De bestuurder remt al dan niet.

Aanrijdingssituatie: De voetganger wordt aangereiden.

Ongevulsfactoren

De infrastructuurgebonden factoren tekenen zich in dit geval niet duidelijk af.

Andere analyse-elementen

Het ongeval doet zich voor tijdens het achteruitrijden:

Een verstrooide bestuurster die net na een zebra-pad stilstond, vertrekt opnieuw, maar staat per ongeluk in achteruit ...

Een voertuig rijdt een eindje achteruit om een tram door te laten, een andere wagen rijdt achteruit omdat er achter hem een parkeerplaats vrijkomt ...

De zebra-paden waar de aanrijdingen zich voordeden waren niet altijd voorzien van trottoiruitstulpingen. Door dit soort inrichtingen zou het aantal gevallen waarschijnlijk beperkt gebleven zijn, doordat de voetganger zich in het gezichtsveld bevond van de bestuurder die het zebra-pad dwarste ... in vooruit.

3.2 Ongevallen op kruispunten

Het eerste deel van de ongevalsanalyse op kruispunten, bestaat uit het statistisch nazicht, van de naleving van de algemene aanbevelingen, op de plaats van de ongevallen.

Karakteristieken van de behandelde oversteekplaatsen

Van de dossiers onderzocht door het Parket, beantwoorden er slechts 33 aan onze precieze

criteria (ongeval waar 1 voetganger bij betrokken is, op een voetgangersoversteekplaats, op een niet-lichtengeregeld kruispunt). Deze dossiers vormen onze staalkaart.

Te lange oversteekplaatsen op a-typische kruispunten

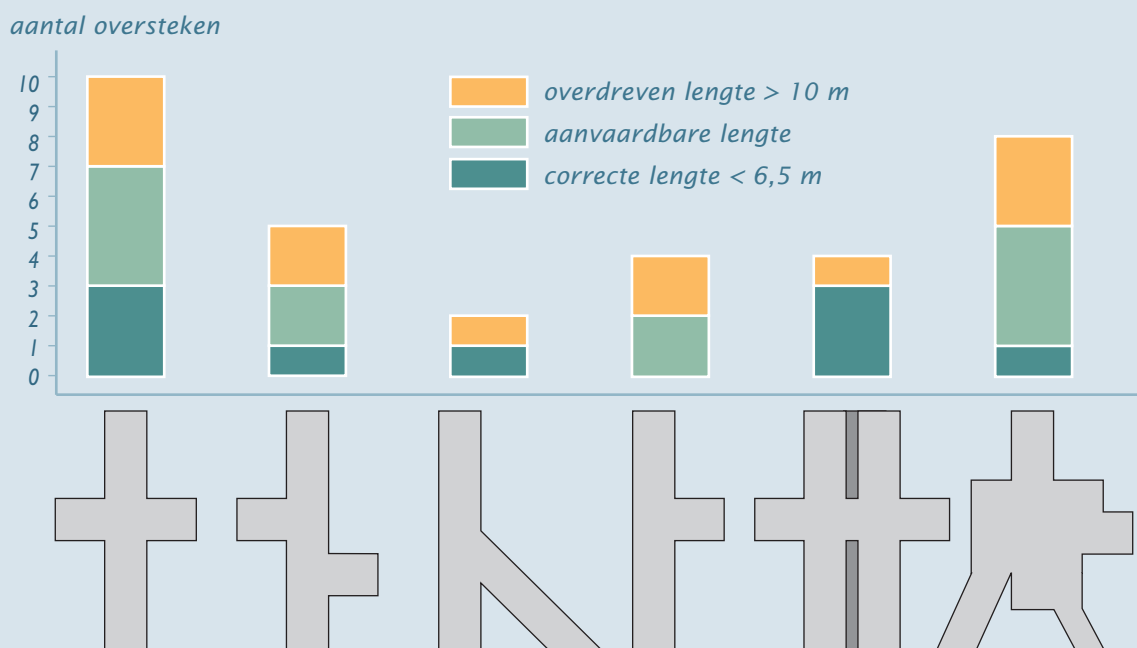
De analyse van de ongevalssites brengt aan het licht dat de klassieke kruispunten, gevormd door twee kruisende wegen, uiteindelijk een minderheid vormen van de behandelde sites. De sites van onze staalkaart zijn in werkelijkheid heel gevarieerd en bestaan zowel uit openbare pleinen, kruispunten met 3 of met verspringende takken.

Een constante echter is de lengte van de voetgangersoversteekplaatsen die dikwijls overdreven is: in 14 gevallen, is de afstand die de voetganger in één keer moet overbruggen groter dan 10 meter!

Wegen die hoge snelheden in de hand werken

25 ongevallen op 33 hebben zich voorgedaan op wegen waarvan de configuratie hoge snelheden in de hand werken, 9 daarvan zijn voorrangswegen.

Figuur 22 – Karakteristieken van de behandelde oversteekplaatsen



Het valt te noteren dat 11 sites worden door-kruist door een voorrangsweg. In slechts twee gevallen, reed het voertuig dat betrokken was in het ongeval, op de niet-voorrangsweg.

De wegen die onder deze categorie vallen, verto-
nen allen overdreven lange oversteekplaatsen.

Gebrekkige zichtbaarheidsomstandigheden

In 10 ongevalssituaties, zijn de zichtbaarheids-
omstandigheden tussen de bestuurders en de
voetgangers onvoldoende. In 8 gevallen was
de voetganger aan het zicht onttrokken door
een geparkeerd voertuig. In 18 gevallen, vond
het ongeval 's nachts of bij regenweer plaats.

Een combinatie van criteria

In 25 gevallen, vertoont de plaats van het
ongeval een combinatie van meerdere nade-
lige criteria. Slechts 1 ongeval vond plaats op
een oversteekplaats die op het eerste gezicht
geen enkel gebrek vertoonde, het betreft een
stuurfout: de bestuurder verleent eerst voor-
rang aan de voetganger en het voertuig glijdt
vervolgens door op de tramsporen.

In deze categorie werden 8 ongevallen opge-
tekend op een oversteekplaats die was door-
kruist door tramsporen. Zoals vermeld in het
gedeelte gewijd aan ongevallen op wegvak-
ken, zijn de inrichtingsvoorwaarden voor dat
soort voetgangersoversteekplaatsen noodza-
kelijkerwijs verschillend.

3.2.1 Type-scenario's van de ongevallen

Elk ongeval, elke beweging van de weggebru-
ikers kon nauwgezet worden gereconstrueerd
door de analyse van de PV's. Deze gegevens
laten toe de ongevallen op een dynamische
wijze te analyseren.

3.2.1.1 Synthese van de ongevalsomstandigheden

Dit deel beschrijft het geheel van de ongeval-
len die plaatsvonden op kruispunten door mid-
del van een schematische voorstelling van de
gegevens, in functie van de bewegingen van
de voertuigen en de voetgangers.

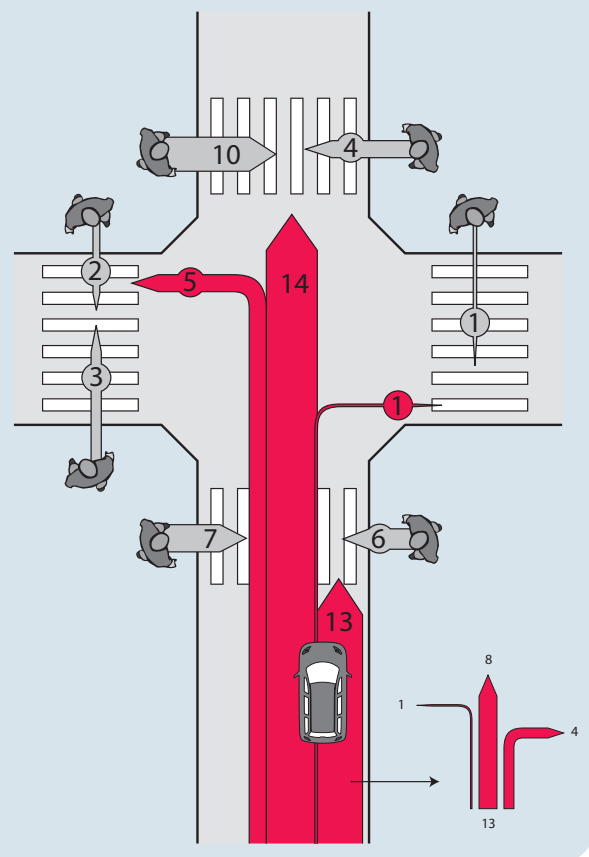
Al deze ongevallen worden dus voorgesteld
door twee schema's, één vanuit het standpunt
van de bestuurder en één vanuit het standpunt
van de voetganger.

Vanuit het standpunt van de bestuurder

De ongevallen worden samengevat in een
schema dat het traject van het voertuig als uit-
gangspunt neemt. In deze context vonden de
ongevallen plaats, hetzij voor het kruispunt
(13 gevallen waarvan 7 met een voetganger
die van links komt en 6 met een voetganger
die van rechts komt), hetzij voorbij het kruis-
punt – rechtsafbeweging (1geval), linksafbe-
weging (5 gevallen) of rechtdoorbeweging
(14 gevallen).

Het grootst aantal ongevallen (22 gevallen)
doet zich voor wanneer het voertuig het kruis-
punt nadert of oversteekt zonder van richting
te veranderen (rechtdoorbeweging).

**Figuur 23 – Synthese van de
ongevalsomstandigheden op kruispunten:
vanuit het standpunt van de bestuurder**

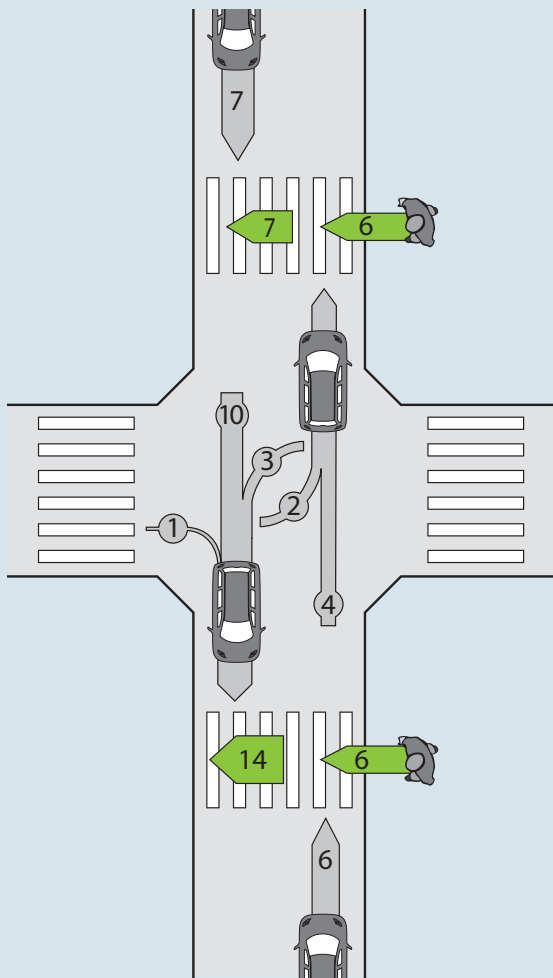


De meeste ongevallen (14 gevallen) die zich voorbij het kruispunt voordoen bij een recht-doorbeweging van de voertuigen betreffen een aanrijding met een voetganger die van links komt in het tweede deel van zijn oversteekbeweging.

Vanuit het standpunt van de voetganger

Tijdens zijn oversteek, wordt de voetganger geconfronteerd met twee potentiële conflicten: de voertuigen die van links komen in het eerste deel van de oversteek en de voertuigen die van rechts komen in het tweede deel van de oversteek. De richting waarin de voetganger zich verplaatst kan twee types oversteken bepalen in functie van het feit of het eerste conflict plaatsvindt met een voertuig dat het kruispunt oprijdt of het verlaat.

Figuur 24 – Synthèse van de ongevalsomstandigheden op kruispunten: vanuit het standpunt van de voetganger



De meeste ongevallen vinden plaats met voertuigen die het kruispunt verlaten (14 en 6 gevallen). De voetganger moet vooral waakzaam zijn voor dit verkeer. We stellen vast dat een groot aantal ongevallen zich voordoet in het tweede deel van de oversteek met de voertuigen die het kruispunt "recht-door" (10 gevallen) overrijden.

Er kunnen al enkele hypothesen naar voor worden geschoven in functie van deze vaststellingen:

- De voetgangers die de rijweg voorbij het kruispunt van links oversteken blijken het meest kwetsbaar te zijn. Misschien bevinden zij zich buiten het gezichtsveld van de bestuurders die hun aandacht vooral vestigen op de rijweg aan hun rechterzijde.
- Het grote aantal ongevallen bij "recht-door-verkeer" zou kunnen verklaard worden door de hogere snelheid van de voertuigen bij het oversteken van het kruispunt.

3.2.1.2 Type-scenario's

Na een gedetailleerde analyse van de weerhouden ongevallen op kruispunten, werden de gevallen die een gelijkaardig scenario vertoonden gegroepeerd. Deze hergroepering wordt gedaan volgens een sequentiële analyse van de ongevallen en is onder andere geïnspireerd op de methode ontwikkeld door l'INRETS⁹.

6 categorieën worden zo bepaald, elk samengesteld uit de ongevallen met gemeenschappelijke karakteristieken, meer bepaald volgens het traject van de voertuigen, het traject van de voetgangers en de plaats van de impact. Ze worden in tabelvorm weergegeven en bevatten al de technische informatie zoals afmetingen, uitrusting, voorrangregeling, maar ook enkele variabelen die als verkeersonveilig worden beschouwd en hiervoor werden becommentarieerd onder de titel "Eigenschappen van de oversteek" te weten:

- te lang zebrapad of zonder wachtzone;
- Weginrichting die hoge snelheden in de hand werkt;
- slechte zichtbaarheid te wijten aan de weginfrastructuur of gebrek aan controle (meer bepaald parkeren);
- typologie van het kruispunt.

9. Zie BRENAC et al. 2003.

Deze variabelen worden gerangschikt volgens hun waarschijnlijke bijdrage tot het ongeval:

- heeft zeker bijgedragen tot het ongeval (rood);
- heeft waarschijnlijk bijgedragen tot het ongeval (oranje);

- heeft niet bijgedragen tot het ongeval.

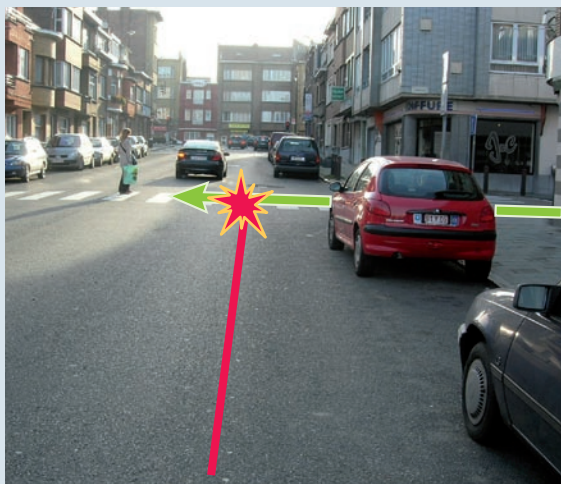
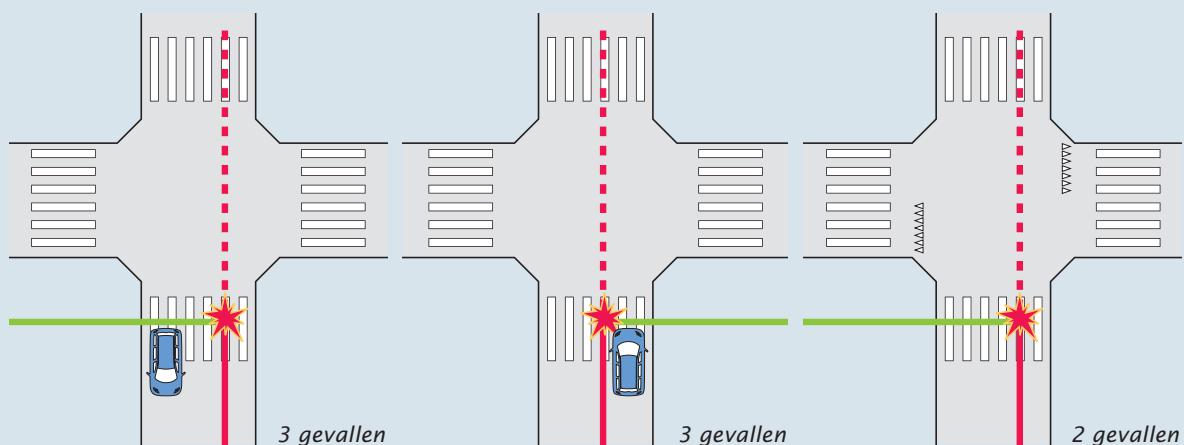
Deze analyse eindigt met een aantal voorstellen voor elke categorie met het oog op de beveiligingen van de oversteken.

SCENARIO K1 – VOOR HET KRUISPUNT RECHTDOORBEWEGING

Het voertuig nadert het kruispunt met de bedoeling het over te steken zonder van richting te veranderen. Hij rijdt een voetganger aan die op het zebrapad oversteeft dat zich vlak voor het kruispunt bevindt.

8 voetgangers zijn het slachtoffer van dit type ongeval, 5 onder hen zijn ernstig gewond.

Figuren 25, 26 en 27 – Verdeling van de ongevallen voor het kruispunt bij rechtdoorbeweging



Figuur 28 – Gezichtsveld: voertuig geparkeerd voor de voetgangersoversteek (GAN).



Figuur 29 – Hoge snelheden: de bestuurder verleent voorrang aan de voetganger en wordt achteraan aangereden door de wagen die hem volgt (ELS).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
M	32	auto	lage snelheid, niet gezien	V	9	zwaar gewond	duikt plots op
M	29	monovolume	niet gezien	M	11	zwaar gewond	duikt plots op
M	64	monovolume	niet gezien	V	61	kneuzingen	steekt normaal over
M	47	auto	verleent voorrang, wordt achteraan aangereden door een voertuig	V	48	zwaar gewond	steekt normaal over
M	26	auto	niet gezien	V	45	zwaar gewond	steekt normaal over
M	73	auto	niet gezien	M	74	schaafwonden	steekt normaal over
V	44	auto	-	V	18	zwaar gewond	steekt normaal over
M	25	auto	-	M	10	licht gewond	steekt normaal over

Omstandigheden van het ongeval

Adres	Gemeente	Lengte oversteek (m)	Lengte oversteek (in één keer)	Rijstroken	Parkeren	Trottoiruitstulpingen	Verkeersgeleider	Eenrichting	Tramlijn	Voorrangregime*	Verplaatsingsrichting van de voetganger	Typologie van het kruispunt	Zebraapad te ver of of zonder Verkeersgeleider	Weginrichting die hoge snelheden in de hand werkt	Complexe weginrichting van het kruispunt	Slechte zichtbaarheid door de infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Chaumontelstraat/ Lindestraat	SCH	11	11	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	R	L	3	j	j	n	n	j	bepaalde snelheid
Dekeynstraat/ Schietschijfstraat	SJ	7	7	1	langsparkeren, 2 kanten	n	n	o	n	R	L	4	j	n	n	n	j	voetganger gemaskeerd door stilstaand voertuig
Beeckmansstraat/ Amaryllissenstraat	GAN	12	12	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	R	L	2	j	j	j	n	j	nat wegdek, nacht
Pleinlaan/VUB	ELS	16,5	6	1X1	langsparkeren, 2 kanten	n	o	n	n	V	L	5	j	j	n	n	n	te hoge snelheid
Munthofstraat/ Studentenstraat	SG	6,5	6,5	11	langsparkeren, 2 kanten, buiten de rijweg	o	n	n	n	V	L	1	j	n	n	n	j	regen, voetganger gemaskeerd door stilstaand voertuig
Beeckmansstraat/ Amaryllissenstraat	GAN	12	12	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	R	R	2	j	j	j	n	j	voetganger gemaskeerd door stilstaand voertuig
Waterloosesteenweg/ Coenenstraat	SG	8	8	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	R	R	2	j	j	j	n	j	-
Gentsesteenweg/ Piersstraat	MOL	8	8	11		n	n	n	n	R	R	6	j	j	j	n	n	-

* V = voorrangsweg

R = voorrang van rechts

Sequentiele analyse van scénario K1

Rijsituatie: Een voertuig rijdt aan de rechterkant van de rijweg die meestal vrij breed is, hij nadert een kruispunt meestal met voorrang van rechts. De voetganger maakt gebruik van de voetgangersoversteekplaats die in alle gevallen te lang is en die zich voor het kruispunt bevindt ten opzichte van de rijrichting van het voertuig.

Ongevalssituatie: Het voertuig nadert het kruispunt dat hij wil oversteken zonder van richting te veranderen, hij houdt zich meestal klaar om voorrang te verlenen aan de voertuigen die van rechts komen. Hij merkt meestal de voetganger niet op, die dikwijls gemaskeerd wordt door een stilstaand voertuig.

Noodsituatie: De bestuurder remt.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig rijdt de voetganger aan.

Ongevalsfactoren

Wegen met langsparkeren in beide richtingen vormen zo goed als elke keer het kader van de ongevallen. Slechts in 1 geval op 8 was de oversteek ingericht met een trottoiruitstulping.

Uit de verzamelde gegevens blijkt duidelijk dat de beperkte zichtbaarheid veroorzaakt door stilstaande of geparkeerde voertuigen zeker heeft bijgedragen tot het ongeval.

Andere analyse-elementen

Volgens de verklaringen werden de voetgangers meestal niet opgemerkt.

Twee kinderen liepen plots het zebrapad op en werden zwaar gewond. De zichtbaarheidsomstandigheden spelen ook een rol: 2 ongevallen vonden 's nachts plaats en een ander bij ongunstige weersomstandigheden.

De voetgangers worden bijna elke keer aan het zicht onttrokken door voertuigen die te kort bij het zebrapad geparkeerd zijn. Een betere parkeerorganisatie zou zeker een aantal aanrijdingen vermeden kunnen hebben, meer bepaald die waarbij kinderen plots op het zebrapad opdoken.

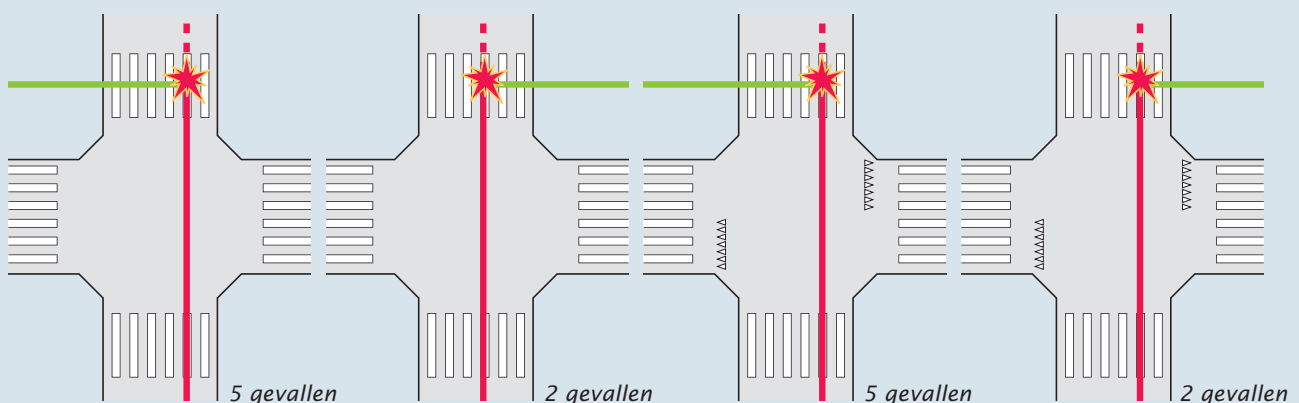
Over het algemeen kan worden gesteld dat dit type ongeval het belang aantoonde van de inrichting van trottoiruitstulpingen, die het voordeel bieden dat er niet kort voor de oversteek kan worden geparkeerd en dat de oversteekafstand wordt verkleind.

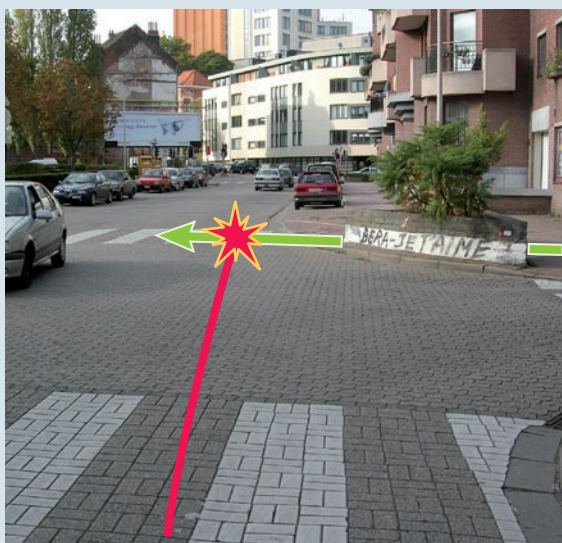
SCENARIO K2 – NA HET KRUIPUNT, RECHTDOORBEWEGING

Het voertuig steekt het kruispunt over zonder van richting te veranderen. Hij rijdt een voetganger aan die op het zebrapad oversteekt onmiddellijk na het kruispunt.

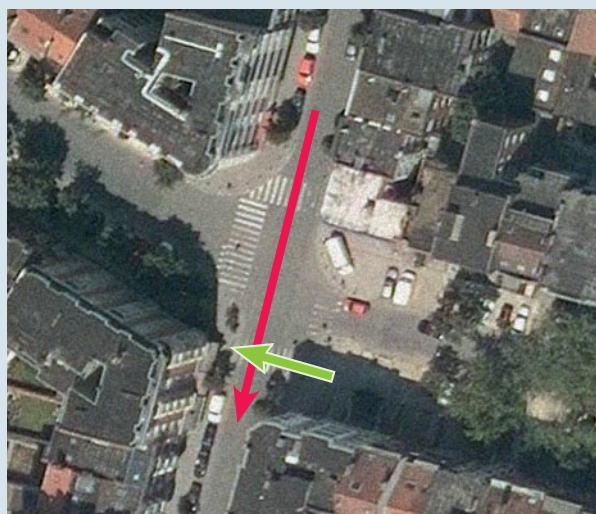
14 voetgangers zijn het slachtoffer van dit type ongeval waarvan 1 is overleden en 8 zwaar gewond.

Figuren 30, 31, 32 en 33 – Verdeling van de ongevallen na het kruispunt bij rechtdoorbeweging





Figuur 34 – Zichtbaarheid afgeschermd door de beplanting (ETT).



© Google Earth

Figuur 35 – Verkeersas in de voorrang, het voertuig versnelt om het verkeer dat van rechts komt voor te zijn (VOR).

Bestuurder			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten
M	30	auto	versnelt om andere wagen voor te zijn
M	34	auto	vluchtmisdrijf
M	40	auto	niet gezien
M	23	auto	niet gezien
V	29	auto	–
	vluchtmisdrijf	auto	vluchtmisdrijf
M	27	auto	stopt en glijdt door op tramspoor
M	34	Tram	aanrijding met een tram
M	22	auto	versnelt om andere wagen voor te zijn
M	32	auto	–
M	66	auto	niet gezien
M	74	auto	niet gezien, overdreven snelheid
M	44	monovolume	–
M	58	vrachtwagen	–

Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
V	61	zwaar gewond	steekt normaal over
V	6	zwaar gewond	duikt plots op
M	31	zwaar gewond	steekt normaal over
M	80	zwaar gewond	steekt normaal over
V	77	licht gewond	steekt normaal over
V	16	licht gewond	steekt normaal over
V	14	zwaar gewond	steekt normaal over
V	80	licht gewond	steekt normaal over
M	9	kneuzingen	steekt normaal over
V	80	zwaar gewond	steekt normaal over
M	77	zwaar gewond	steekt normaal over
M	87	zwaar gewond	steekt normaal over
V	83	licht gewond	steekt normaal over
M	74	dood	steekt normaal over

Omstandigheden van het ongeval

Adres	Gemeente	Lengte oversteek (m)	Lengte oversteek (in één keer)	Rijstroken	Parkeren	Trottoiruitstulpingen	Verkeersgeleider	Eenrichting	Tramlijn	Voorrangregime*	Verplaatsingsrichting van de voetganger	Typologie van het kruispunt	Zebraapad te ver of of zonder Verkeersgeleider	Weginrichting die hoge snelheden in de hand werkt	Complexe weginrichting van het kruispunt	Slechte zichtbaarheid door de infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Ceuppenslaan/ Berthelotstraat	VOR	25	4,5	1X1	langsparkeren, 4 kanten buiten de rijweg	j	j	n	j	R	L	5	n	j	n	n	n	regen
Piersstraat/ Merchtemsesteenweg	MOL	8	8	11	n	n	n	n	n	R	L	1	j	j	n	n	n	bushalte
Onderwijsstraat/ Van Lintstraat	AND	10	10	2	langsparkeren, 2 kanten	n	n	j	n	R	L	6	j	j	j	n	n	regen, eenrichting
Rousseaulaan/ Monte-Carlolaan	VOR	9	9	11	langsparkeren, 2 kanten	j	n	n	n	R	L	4	j	j	n	j	n	regen
Théodorstraat/ Lenoirstraat	JET	6	6	11	langsparkeren, rechterkant	j	n	n	j	R	L	1	n	j	n	n	n	regen, tram
Gentsesteenweg/ Piersstraat	MOL	8	8	11	n	n	n	n	n	R	R	6	j	j	j	n	n	-
L.Théodorstraat/ Léopoldstraat	JET	6	6	11	n	n	n	n	j	R	R	1	n	n	n	n	n	regen, slipt weg op tramrails
Neerstalsesteenweg/ Waterstraat	VOR	7	7	11	langsparkeren, 2 kanten, buiten de rijweg	j	n	n	j	V	L	2	j	j	n	n	n	aanwezigheid tram
Alsebergsesteenweg/ Everardlaan	VOR	7,5	7,5	11	langsparkeren, 2 kanten, buiten de rijweg	j	n	n	n	V	L	1	j	j	n	n	n	's nachts
Alsebergsesteenweg/ Molièrelaan	VOR	7,5	7,5	11	langsparkeren, 2 kanten, buiten de rijweg	j	n	n	n	V	L	1	j	j	n	n	n	Regen, nat wegdek
Dumonplein	SPW	15	15	1EB1	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	j	V	L	6	j	j	j	n	n	-
G. Dossin de St Georgeslaan/ Huysmanslaan	ELS	19	19	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	V	L	6	j	j	j	n	n	's nachts, regen, slechte zichtbaarheid
De Smet De Naeyerlaan/ J. Lahayestraat	JET	25	25	2EB2	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	j	V	R	4	j	j	n	n	n	-
Vijverstraat/ Graystraat	ETT	8	8	11	langsparkeren, 2 kanten, buiten de rijweg	j	n	n	n	V	R	1	j	j	n	j	n	-

Sequentiele analyse van scénario K2

Rijsituatie: Een voertuig rijdt op een voorrangsweg of met voorrang van rechts, waarvan de inrichting heel dikwijls hoge snelheden in de hand werkt. Hij steekt een kruispunt over zonder van richting te veranderen. De voetganger maakt gebruik van de voetgangersoversteekplaats die dikwijls te lang is en zich onmiddellijk voorbij het kruispunt bevindt ten opzichte van de rijrichting van het voertuig.

Ongevalssituatie: Het voertuig steekt het kruispunt over zonder van richting te veranderen, een aantal keer versnelt hij om een voertuig dat van rechts komt voor te zijn. Hij merkt meestal de voetganger niet op.

Noodsituatie: De bestuurder remt.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig rijdt de voetganger aan.

Ongevelfactoren

De processen verbaal vermelden overdreven snelheden van de voertuigen. De helft van de betreffende ongevallen vonden plaats op voorrangswegen. Of het nu al dan niet een voorrangsweg betreft, de bestuurders forceren dikwijls de doorgang ten opzichte van de voertuigen die het kruispunt van rechts oprijden.

Ze verklaren meestal dat ze de voetganger niet gezien hebben:

- *De aandacht van een bestuurder werd gevestigd op het verkeer dat van rechts komt. Hij wou het kruispunt oversteken voor het voertuig met voorrang ... de voetganger kwam van links.*

Uit deze vaststellingen blijkt dat de relatief hoge snelheden van deze voertuigen, zeker voor een groot deel verantwoordelijk zijn voor dit type ongeval.

Andere analyse-elementen

De voetgangers zijn hetzij heel jong hetzij heel oud en steken de rijweg op een "normale" manier over, enkel een klein meisje van 6 jaar ziet haar vader aan de overkant van de straat en duikt plots op.

In de helft van de gevallen, deden de ongevallen zich voor bij regenweer, in ongunstige zichtbaarheids- en baanvastheidsomstandigheden.

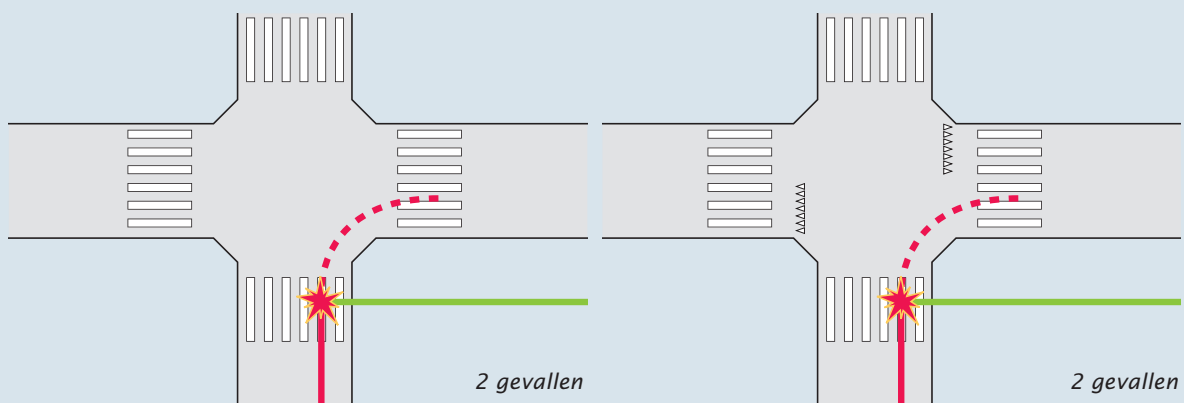
Er zijn evenveel kruispunten met als zonder trottoiruitstulpingen. Logischerwijs blijkt dit soort inrichting niet doeltreffend voor dit type ongeval dat zich vooral voordoet op kruispunten. De oplossing moet gevonden worden in de beheersing van de verkeerssnelheden. De aanleg van een verhoogd kruispunt bijvoorbeeld zou een oplossing kunnen zijn.

SCENARIO K3 – VOOR HET KRUISPUNT, RECHTSAFBEWEGING

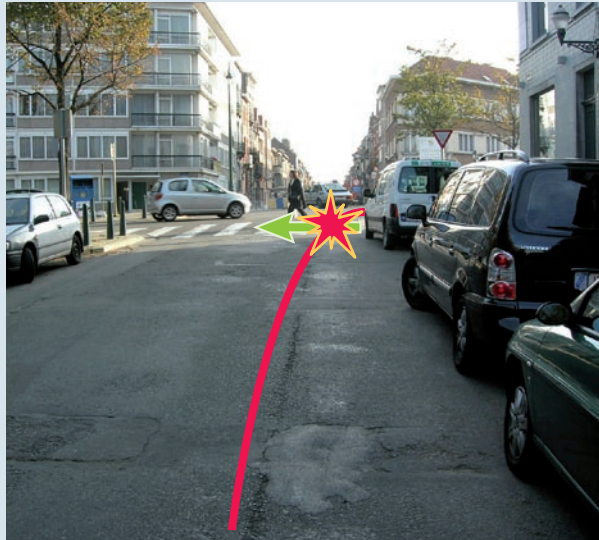
Het voertuig nadert het kruispunt met de bedoeling rechtsaf te slaan. Hij rijdt een voetganger aan die op het zebrapad voor het kruispunt oversteekt.

4 voetgangers zijn het slachtoffer van dit type ongeval waarvan 1 is overleden en 2 ernstig zijn gewond.

Figuren 36 en 37 – Verdeling van de ongevallen voor het kruispunt bij rechtsafbeweging



© Google Earth



Figuren 38 en 39 – Aandacht van de bestuurder wordt getrokken naar links, om zich in het verkeer te voegen, hij verklaart de voetganger die van rechts kwam niet te hebben gezien (JET).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
V	86	auto	–	V	73	dood	steekt normaal over
M	47	auto	versnelt om een ander voertuig voor te zijn	V	19	zwaar gewond	steekt normaal over
M	33	auto	versnelt om zijn voorrang te nemen	M	47	licht gewond	steekt normaal over
M	22	auto	heeft niet kunnen remmen	M	71	zwaar gewond	steekt normaal over

Omstandigheden van het ongeval

Adres	Gemeente	Lengte oversteek (m)	Lengte oversteek (in één keer)	Rijstroken	Parkeren	Trottoiruitstulpingen	Verkeersgeleider	Eenrichting	Tramlijn	Voorrangregime*	Verplaatsingsrichting van de voetganger	Typologie van het kruispunt	Zebra-pad te ver of of zonder Verkeersgeleider	Weginrichting die hoge snelheden in de hand werkt	Complexe weginrichting van het kruispunt	Slechte zichtbaarheid door de infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Grootveldlaan	SPW	10	10	11	n	n	n	n	n	np	R	4	j	j	n	n	n	–
Vandenborghstraat/ Lakenlaan	JET	15	15	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	np	R	1	j	n	n	n	n	nat wegdek
D.de Meersmanstraat/ Bergensesteenweg	AND	13	13	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	R	R	1	j	j	n	n	o	nat wegdek
Globelaan/ Gatti de Gamondlaan	UKK	16	6	11	n	n	o	n	n	R	R	3	j	n	n	n	n	's nachts

Sequentiele analyse van scénario K3

Rijsituatie: Een voertuig rijdt op de rechterkant van een baan zonder voorrang of met voorrang van rechts, hij nadert een kruispunt. De voetganger gebruikt de voetgangersoversteek die vrij lang is en die zich voor het kruispunt bevindt ten opzichte van de rijrichting van het voertuig.

Ongevalssituatie: Het voertuig nadert het kruispunt met de bedoeling rechtsaf te slaan, hij bereidt zich voor om rechts af te slaan en anticipeert door zich op het verkeer dat van links komt te concentreren. Hij merkt meestal de voetganger niet op die van rechts oversteekt.

Noodsituatie: De bestuurder remt of remt niet.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig rijdt de voetganger aan.

Ongevalsfactoren

Geen enkel kruispunt was ingericht met trottoiruitstulpingen.

Andere analyse-elementen

Volgens de verklaringen, is het gedrag van de bestuurders in belangrijke mate verantwoordelijk voor deze ongevallen. Om zich in het verkeer te integreren, wordt hun aandacht vooral gevestigd op het verkeer dat van links komt. De voetgangers die van rechts oversteeken werden meestal niet gezien.

SCENARIO K4 – NA HET KRUISPUNT, RECHTSAFBEWEGING

Het voertuig slaat rechtsaf. Het rijdt een voetganger aan die op het zebepad oversteekt dat zich onmiddellijk na het kruispunt bevindt.

Slechts één voetganger is slachtoffer van dit type ongeval.



Figuur 40 – Veel voetgangers, marktdag, het voertuig forceert de doorgang. De voetgangersoversteekplaats werd sindsdien verplaatst (SPW).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
V	51	auto	Marktdrukke, forceert de doorgang	M	27	kneuzingen	Steekt normaal over

Omstandigheden van het ongeval

Adres	Gemeente	Lengte oversteek (m)	Lengte oversteek (in één keer)	Rijstroken	Parkeren	Trottoiruitstulpingen	Verkeersgeleider	Eenrichting	Tramlijn	Voorrangregime*	Verplaatsingsrichting van de voetganger	Typologie van het kruispunt	Zebepad te ver of zonder Verkeersgeleider	Weginrichting die hoge snelheden in de hand werkt	Complexe weginrichting van het kruispunt	Slechte zichtbaarheid door de infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Dumonplein	SPW	7	7	2	n	n	n	j	j	R	L	6	j	n	j	n	n	regen, stuurfout

Sequentiele analyse van scénario K4

Rijsituatie: Een voertuig rijdt op een rijweg. Het slaat rechtsaf op het kruispunt. De voetganger gebruikt de voetgangersoversteekplaats die zich onmiddellijk na het kruispunt bevindt ten opzichte van de rijrichting van het voertuig.

Ongevalssituatie: Het voertuig steekt het kruispunt over door naar rechts af te slaan. Hij merkt een stroom voetgangers op.

Noodsituatie: De bestuurder forceert de doorgang.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig rijdt de voetganger aan.

Ongevelfactoren en analyse-elementen

Het enige geval van deze typologie is bijzonder. Het is een marktdag, er is veel volk, het regent, ... De bestuurder forceert de doorgang en rijdt een voetganger aan.

SCENARIO K5 – VOOR HET KRUIPUNT, LINKSAFBEWEGING

Het voertuig nadert het kruispunt met de bedoeling linksaf te slaan. Hij rijdt een voetganger aan die het zebepad oversteekt dat zich voor het kruispunt bevindt. Slechts één voetganger is het slachtoffer van dit type ongeval.



© Google Earth

Figuur 41 – Stuurfout. Geeft gas in plaats van te remmen (UKK).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
M	87	auto	vergist zich van pedaal en geeft gas	V	73	kneuzingen	steekt normaal over

Omstandigheden van het ongeval

Adres	Gemeente	Lengte oversteek (m)	Lengte oversteek (in één keer)	Rijstroken	Parkeren	Trottoiruitstulpingen	Verkeersgeleider	Eenrichting	Tramlijn	Voorrangregime*	Verplaatsingsrichting van de voetganger	Typologie van het kruispunt	Zebrapad te ver of of zonder Verkeersgeleider	Weginrichting die hoge snelheden in de hand werkt	Complexe weginrichting van het kruispunt	Slechte zichtbaarheid door de infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Oude Molenstraat/ Hamstraat	UKK	6	6	11	n	n	n	n	n	R		6	n	n	j	n	n	nat wegdek, stuurfout

Sequentiele analyse van scénario K5

Rijsituatie: Een voertuig rijdt op de rechterkant van de rijweg, hij nadert een kruispunt. De voetganger maakt gebruik van de voetgangersoversteekplaats die zich voor het kruispunt bevindt ten opzichte van de rijrichting van het voertuig.

Ongevalssituatie: Het voertuig nadert het kruispunt met de bedoeling linksaf te slaan, hij bereidt zich voor om het kruispunt op te rijden. Hij merkt een voetganger op die van rechts oversteekt.

Noodsituatie: De bestuurder geeft gas.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig rijdt de voetganger aan.

Ongevalsfactoren en analyse-elementen

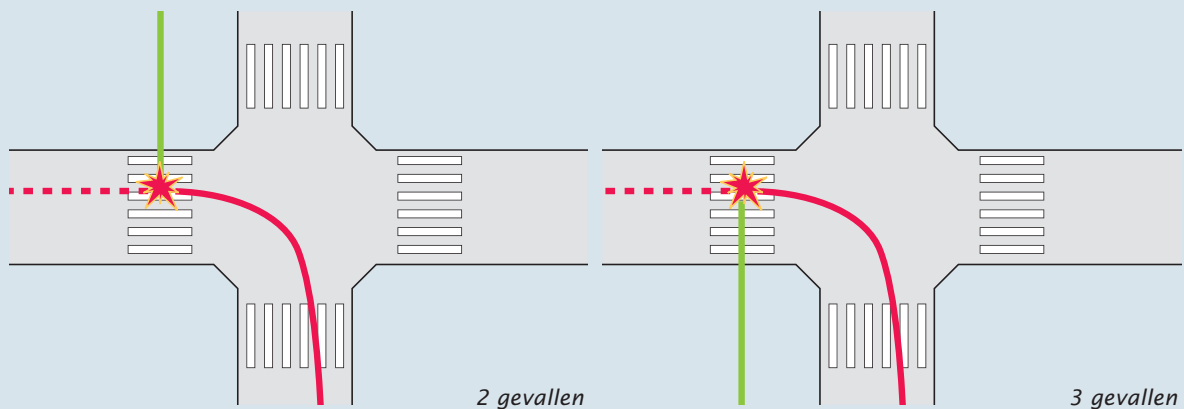
Zoals voor het scenario K4, is het enige geval van deze typologie bijzonder. Het ongeval is te wijten aan een stuurfout: de bestuurder is bejaard, hij vergist zich van pedaal en geeft gas i.p.v. te remmen.

SCENARIO K6 – NA HET KRUISPUNT, LINKSAFBEWEGING

Het voertuig slaat linksaf op het kruispunt. Hij rijdt een voetganger aan die op het zebrapad oversteeft onmiddellijk na het kruispunt.

5 voetgangers zijn het slachtoffer van dit type ongeval waarbij 2 zwaar gewonden.

Figuren 42 en 43 – Verdeling van de ongevallen na het kruispunt bij linksafbeweging



© Google Earth

Figuur 44 – Aandacht gevestigd op het verkeer (SCH).



© Google Earth

Figuur 45 – Heel lange oversteek (SCH).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
V	38	monovolume	niet gezien	M	49	zwaar gewond	steekt normaal over
M	25	auto	versnelt om een andere auto voor te zijn	V	31	zwaar gewond	steekt normaal over
M	29	auto	–	V	30	licht gewond	steekt normaal over
M	36	auto	–	V	18	kneuzingen	steekt normaal over
V	63	auto	–	V	58	schaafwonden	steekt normaal over

Omstandigheden van het ongeval

Adres	Gemeente	Lengte oversteek (m)	Lengte oversteek (in één keer)	Rijstroken	Parkeren	Trottoiruitstulpingen	Verkeersgeleider	Eenrichting	Tramlijn	Voorrangregime*	Verplaatsingsrichting van de voetganger	Typologie van het kruispunt	Zebepad te ver of of zonder Verkeersgeleider	Weginrichting die hoge snelheden in de hand werkt	Complexe weginrichting van het kruispunt	Slechte zichtbaarheid door de infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
G. Raemaekersstraat/ Haachtsesteenweg	SCH	9	9	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	R	R	6	j	j	j	n	n	nat wegdek
Van Haelenlaan/ Bondgenotenstraat	VOR	30	30	11	langsparkeren, 2 kanten	n	n	n	n	D	D	1	o	o	n	n	n	's nachts, gebrekkige openbare verlichting
Voltairelaan/ Haachtsesteenweg	SCH	37	15	2X2	langsparkeren, 4 kanten	n	o	n	n	D	G	5	o	o	n	n	o	-
Ceuppenslaan/ Berthelotstraat	VOR	22	4	1EB1	langsparkeren, 4 kanten	o	o	n	o	D	G	5	n	o	n	n	n	s' nachts, nat wegdek
Terkamerenstraat/ G&J Martinstraat	SLW	6,5	5	1	langsparkeren, 2 kanten, buiten de rijweg	o	n	o	n	D	G	2	n	n	o	n	n	-

Sequentiele analyse van scénario K6

Rijsituatie: Een voertuig rijdt op een rijweg met voorrang van rechts. Hij slaat links af. De voetganger gebruikt de voetgangersoversteekplaats, die dikwijls vrij lang is en zich na het kruispunt bevindt ten opzichte van de rijrichting van het voertuig.

Ongevalssituatie: Het voertuig slaat linksaf op het kruispunt en versnelt soms om een ander voertuig voor te zijn. Hij merkt meestal de voetganger niet op.

Noodsituatie: De bestuurder remt.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig rijdt de voetganger aan.

Ongevalsomstandigheden

De zebrapaden zijn dikwijls te lang en de weginrichting werkt soms hoge snelheden in de hand.

Andere analyse-elementen

Volgens de verklaringen, is het gedrag van de bestuurders voor een groot deel verantwoordelijk voor deze ongevallen: de bestuurders verduidelijken dat hun aandacht gevestigd was op het verkeer dat van rechts kwam waardoor de voetgangers zich buiten hun gezichtsveld bevonden. De voetgangers steken normaal over zonder zich te haasten.

Het ongeval doet zich voor bij het verlaten van het kruispunt, de voetganger is dus niet gemaskeerd door stilstaande wagens, trottoiruitstulpingen kunnen dus niet aan dit type aanrijdingen verhelpen.

3.3 Ongevallen op rotondes

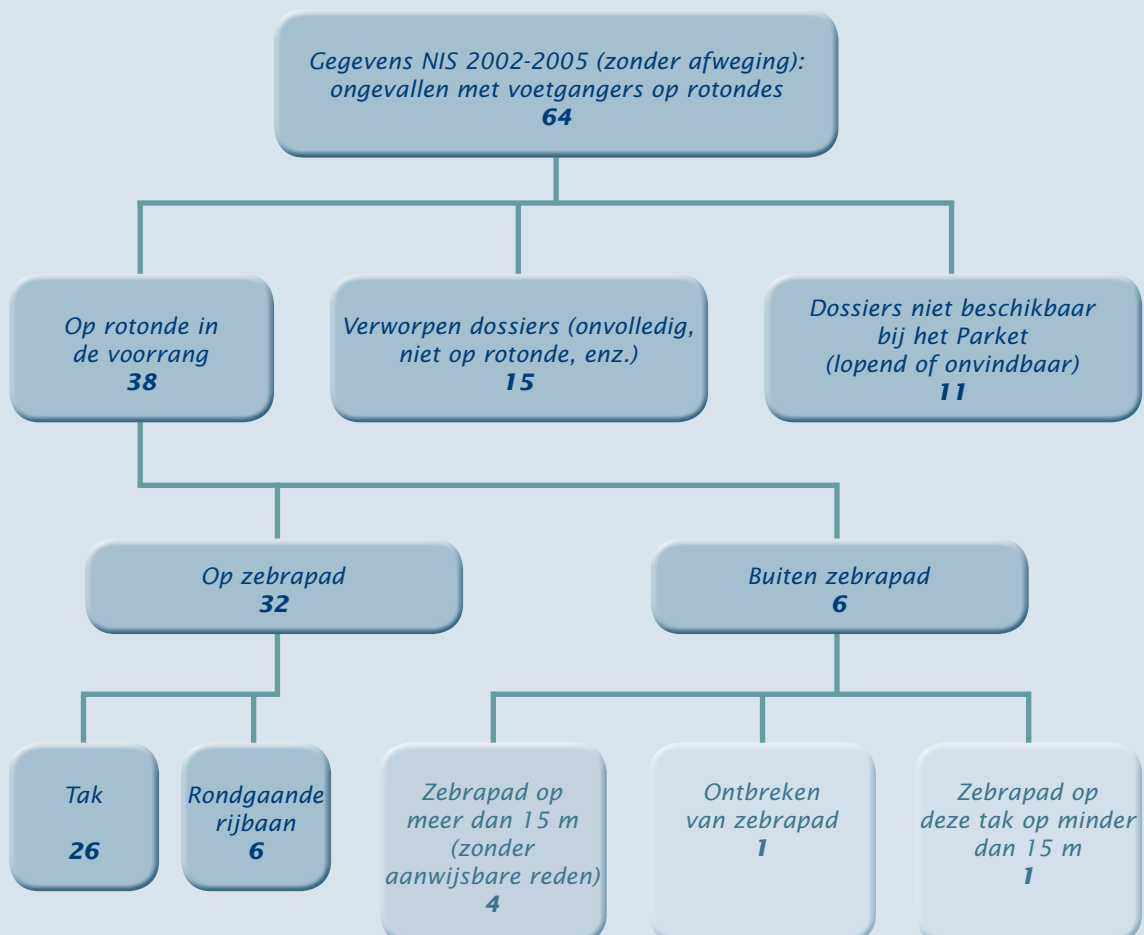
Kruispunten ingericht als rotondes komen niet veel voor in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Niettemin is een gedetailleerd onderzoek naar ongevallen met voetgangers op rotondes zinvol en dit om twee redenen: enerzijds omdat het aantal rotondes gestaag toeneemt en anderzijds omdat de kruispunten meestal als rotonde worden ingericht om andere redenen dan ter beveiliging van de voetgangersoversteekplaatsen. Een gids met aanbevelingen zou dan ook bijzonder nuttig zijn.

Van 2002 tot 2005, heeft het NIS 64 ongevallen met voetgangers geïnventariseerd op rotondes in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Dit cijfer

moet echter met een zekere voorzichtigheid worden geïnterpreteerd omdat naast de chronische onderregistratie van ongevallen met voetgangers (zie punt 1.1), het door de politie in te vullen ongevalsanalyseformulier nogal wat fouten vertoont. Het item "rotonde" is hernomen in de rubriek "andere plaatselijke karakteristieken" zonder precieze richtlijn voor het invullen van de gegevens waardoor sommige rotondes er waarschijnlijk niet in voorkomen en pleinen met voorrang van rechts dan weer wel.

Het belangrijkste objectief van het onderzoek is de ongevallen op zebrapaden waarbij voetgangers zijn betrokken, beter te begrijpen teneinde vast te kunnen stellen in welke mate de infrastructuur heeft bijgedragen tot het ongeval. Tweeëndertig ongevallen van dit type konden grondig worden onderzocht.

Inventarisering van de dossiers in functie van de plaats van de voetganger op het ogenblik van het ongeval



Het leek ons interessant aan onze analyse 4 ongevallen toe te voegen die zich buiten een zebrapad hebben voorgedaan, maar waarbij de infrastructuur “de voetganger in de fout dwingt” door een onaangepaste inrichting, meer bepaald omdat de voetgangersoversteekplaatsen veel te ver verwijderd zijn rekening houdend met de plaatsgesteldheid (meer dan 15 m van de rondgaande rijbaan voor kleine plaatselijke rotondes). Omdat de meeste voetgangers de omweg niet nemen en toch zo kort mogelijk bij de rotonde oversteken, heeft de infrastructuur hier ook bijgedragen tot het ongeval.

Bij deze 36 ongevallen vielen 38 slachtoffers te betreuren, telkens voetgangers.

3.3.1 Configuratie van de geanalyseerde rotondes

De term “rotonde” duidt de weg aan waarop het verkeer in één richting geschiedt rond een aangelegd middeneiland en gesignaleerd met verkeersborden D5 en waarvan de toegangswegen voorzien zijn van verkeersborden B1 of B5. (art. 2.39 van de wegcode).

Merk op dat de Belgische wetgever de term rotonde gekozen heeft als aanduiding voor elk kruispunt met rondgaand verkeer. Er wordt dus geen onderscheid gemaakt tussen een rotonde en een rondpunt, in tegenstelling tot andere landen, waar de term rondpunt uitsluitend gebruikt wordt wanneer het rondgaand verkeer geen voorrang heeft; In dit geval spreekt men in België van rotonde zonder voorrang.

Enkel de ongevallen die zich hebben voorgedaan in de onmiddellijke omgeving van een rotonde in de voorrang, conform de definitie van de wegcode, hebben onze aandacht weerhouden. Het ongevalsanalyseformulier verduidelijkt niet hoe de term rotonde moet begrepen worden, sommige politieagenten hebben onder die noemer verschillende soorten kruispunten hernomen enkel op basis van de aanwezigheid van een middeneiland. Bij voorbeeld de Ambiorixsquare (voorrang van rechts) of de Naamsepoort (lichtengeregeld kruispunt). Deze gevallen werden niet onderzocht.

De 36 onderzochte gevallen betreffen 32 verschillende rotondes. Op één rotonde vonden op 3 jaar tijd 3 ongevallen plaats (Meiserplein) en op

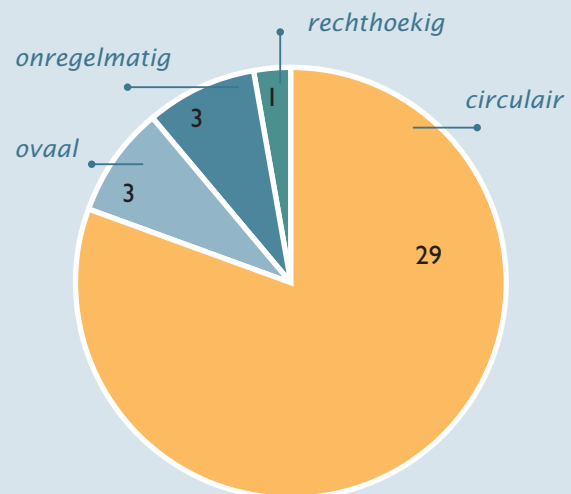
2 andere telkens twee (Plaskysquare en kruispunt Evenepoelstraat/Lebrunstraat te Schaarbeek).

Deze rotondes werden in het volgend hoofdstuk evenveel keer meegeteld als er ongevallen plaatsvonden, onder andere omdat de vastgestelde elementen variëren in functie van de precieze lokalisatie van het ongeval.

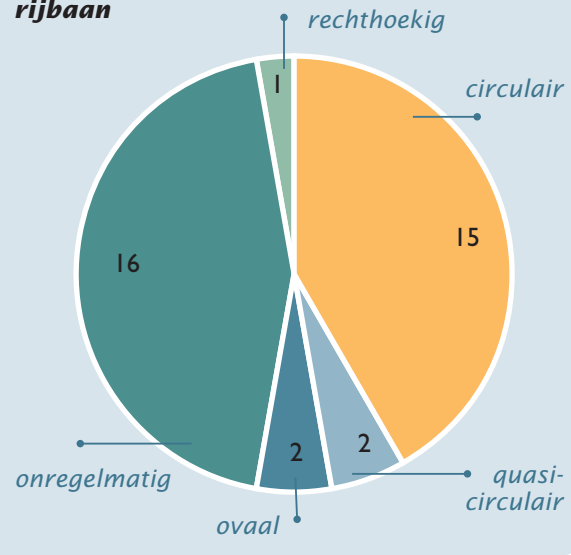
Het was niet mogelijk via de gemeenten te kunnen beschikken over een volledige inventaris van de rotondes in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het is dus moeilijk om de rotondes waar zich een ongeval heeft voorgedaan te vergelijken met de andere.

Vorm van de rotondes

Figuur 46 – Vorm van het middeneiland



Figuur 47 – Vorm buitenrand rondg. rijbaan



Het concept van een rotonde of rondpunt met voorrang kan heel verschillende vormen aannemen. Daar waar het middeneiland meestal rond is (zie figuur 46), is de buitenomtrek van deze "rotondes" doorgaans onregelmatig van vorm (zie figuur 47). Het betreft meestal hetzij een klassiek kruispunt met 4 takken hetzij een complex overgedimensioneerd kruispunt waar een centrale inrichting aan toegevoegd is zonder de rest van het kruispunt te wijzigen. Uiteindelijk beantwoorden maar weinig van de onderzochte rotondes aan het standaardontwerp van een rotonde (zie figuur 49) zoals beschreven in de literatuur. De gedetailleerde analyse van de ongevalsfactoren zal toelaten vast te stellen in welke mate de verschillen met dit standaardontwerp hebben bijgedragen tot het ongeval. Het afgebeelde kruispunt is emblematisch voor de diversiteit aan situaties die we tegen kwamen en werden vastgesteld onder de noemer "rotonde" zoals gedefinieerd in de wegcode. Deze inrichting die haaks staat op het standaardontwerp van de rotonde, wordt geregeld door het verkeersbord D5 met de rondgaande rijbaan in de voorrang.

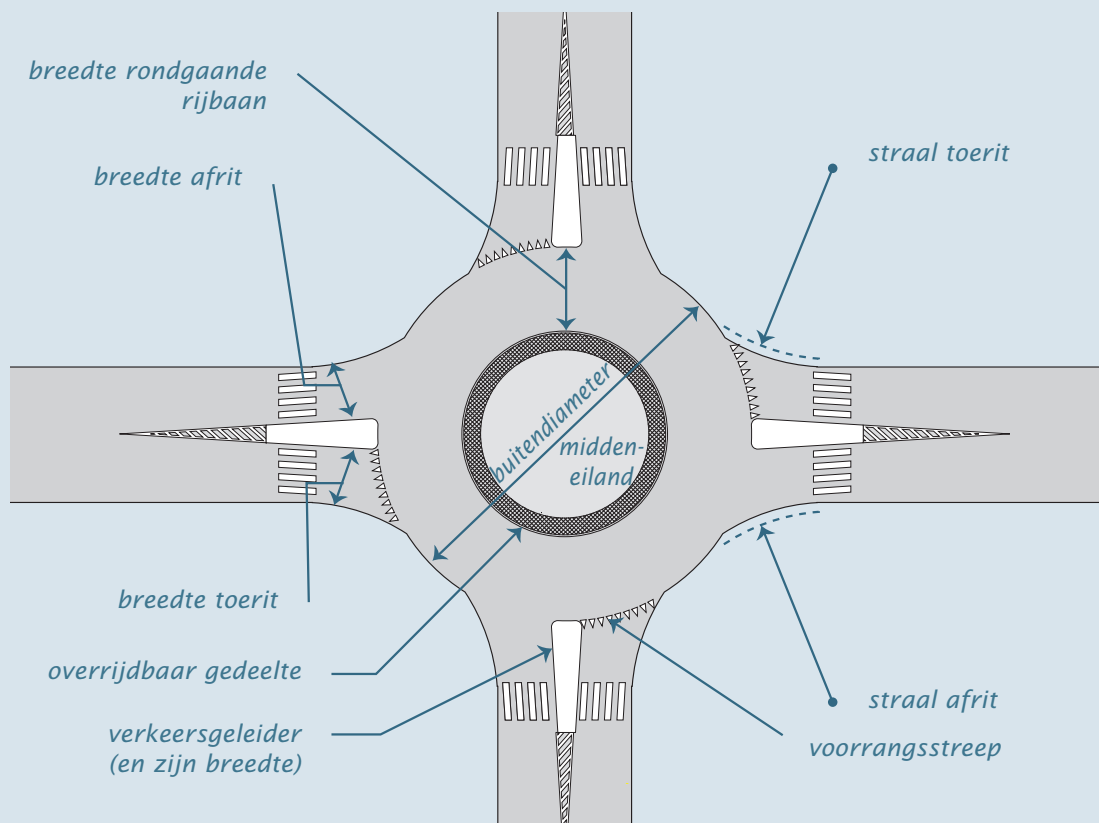


© Brussels Urbis

Figuur 48 – Alhoewel op deze inrichting verkeersborden B1 en D5 werden aangebracht, beantwoordt dit niet aan het standaardontwerp van een rotonde (SCH).

Het standaardontwerp (fig. 49) van een rotonde wordt tenminste gekenmerkt door een cirkelvormige rondgaande rijbaan in de voorrang, een centraal middeneiland dat niet overrijdbaar is, toe- en afritten, eventueel gescheiden door verkeerseilanden, die genoeg zijn afgebogen om het verkeer af te remmen en waar parkeren op de rondgaande rijbaan is verboden.

Figuur 49 – Het standaardontwerp



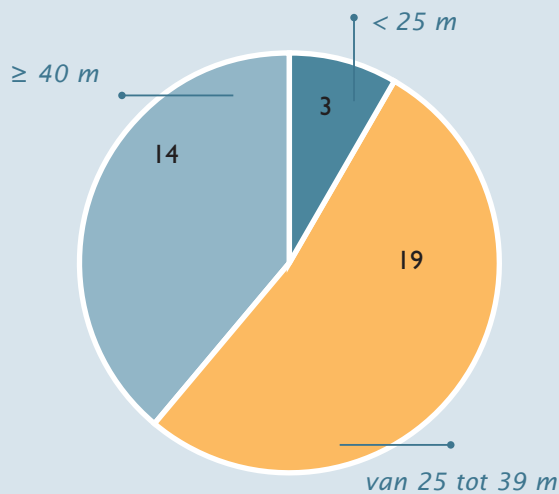
Afmeting van de rotondes

Zoals voorgesteld in figuur 50, worden de rotondes meestal onderverdeeld in 3 grote categorieën voornamelijk in functie van hun buitendiameter: de minirotondes (minder dan 25 m), de compacte rotondes (tussen 25 en 40 m) en de grote rotondes (meer dan 40 m).

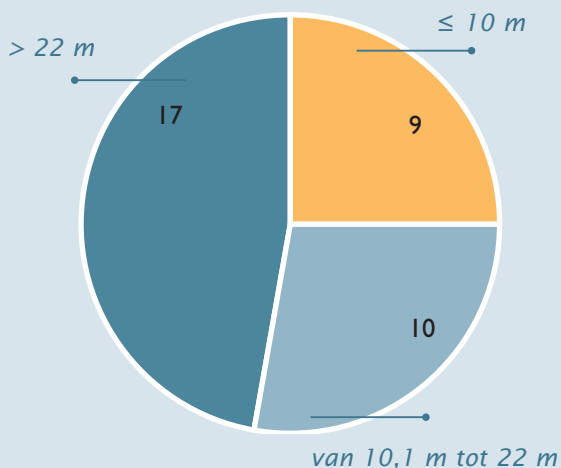
Slechts 3 ongevallen deden zich voor op (2) minirotondes. Meer dan de helft deden zich voor op compacte rotondes en bijna 4/10 deden zich voor op grote rotondes.

Zonder de precieze cijfers te kennen, lijkt dit aantal hoger te zijn dan het proportioneel aantal grote rotondes op het totaal van Brusselse rotondes.

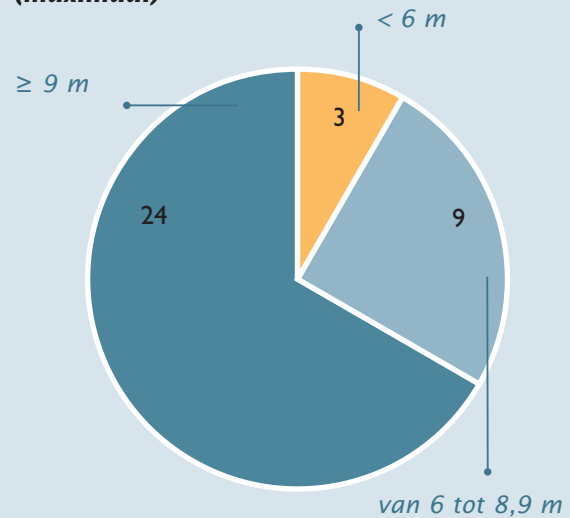
Figuur 50 – Buitendiameter (categorie)



Figuur 51 – Diameter middeneiland



Figuur 52 – Breedte rondg. rijbaan (maximaal)



Configuratie van de takken

In 21 gevallen op 36, telt de rotonde 3 of 4 takken. Wat betekent dat er een groot aantal kruispunten met 5 tot 9 takken zijn waarvoor de rotonde als beste inrichting werd beschouwd.

Wat ook de gekozen inrichting is, de complexiteit van een kruispunt, onder andere bepaald door het aantal takken, draagt meestal niet bij tot een grotere verkeersveiligheid.

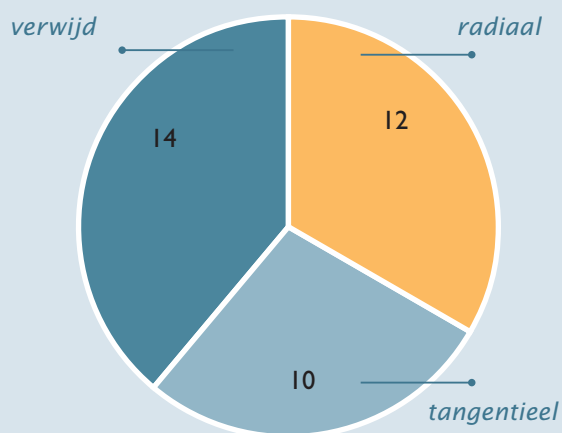
De oriëntatie van de tak ten opzichte van de rondgaande rijbaan en de geometrie van de toe- en afritten, die zowel belangrijk zijn voor de snelheid waarmee de voertuigen de rotonde op- of afrijden als voor een goede zichtbaarheid van de andere weggebruikers, zijn als volgt verdeeld:

- Een derde van de betreffende toe- en afritten zijn van het radiale type, die de bestuurders er toe verplichten te vertragen om de rotonde op te rijden.
- Het grootste aantal (14/36) is van het verwijde type, wat betekent dat de inrichting de snelheid maar weinig afremt, na het overschrijden van de voorrangs-driehoekjes moet de bestuurder geen beweging naar links maken om rond het middeneiland te rijden.

- Tien takken op 36 waren tangentieel, wat het effect van de rotonde gevoelig vermindert vermits de bestuurder ze praktisch zonder van zijn traject af te wijken kan oversteken.

Tenslotte, was de tak waarop het ongeval zich in 5 gevallen op 30 voordeed, dalend, wat zou hebben kunnen bijgedragen tot een hogere snelheid van de voertuigen.

Figuur 53 – Vorm van de toe- en afritten



Karakteristieken van de oversteek

De analyse van de door de voetgangers af te leggen afstanden tussen de beveiligde zones is redelijk sprekend:

De "klassieke" oversteek van een **tweerichtingsstraat** met een breedte van minder dan 8 m is verwaarloosbaar vermits ze maar 2 gevallen op 36 vertegenwoordigt. We kunnen vaststellen dat de oversteeken "ruim" zijn bemeeten vermits ze in 19 gevallen op 36 langer zijn dan 8 m en in 12 gevallen op 36 zelfs langer dan 12 m.

Van de 15 oversteeken tussen 4,1 en 8 m, voor **één enkele rijrichting**, waren slechts 2 rijbanen effectief verdeeld in 2 rijstroken.

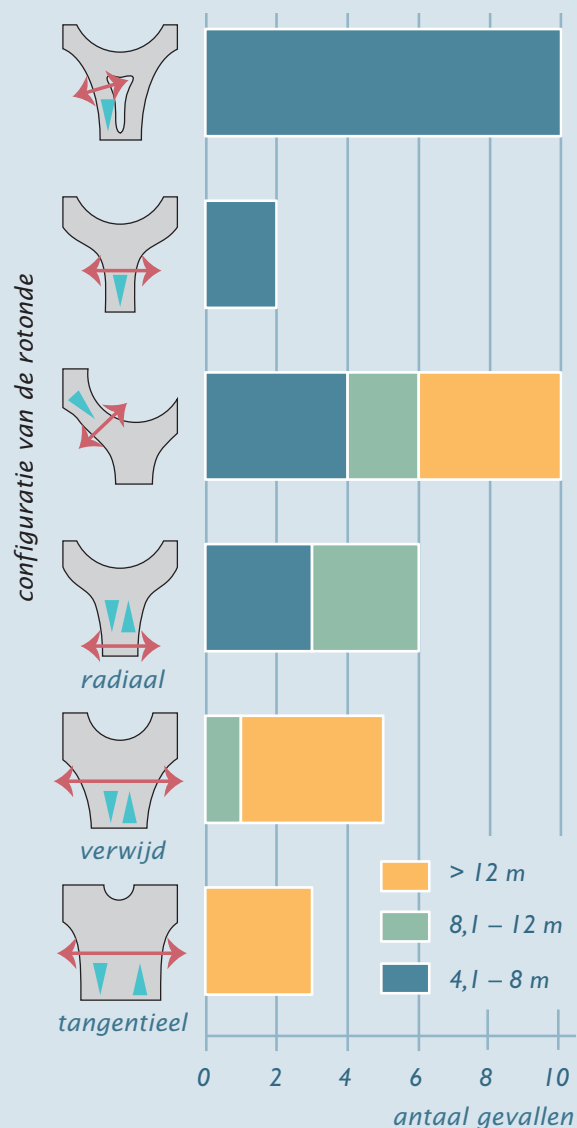
Van de 36 bestudeerde oversteeken, waren er 12 (hetzij een derde) ingericht met een wachtzone en 24 zonder, van die laatste betrof het in 10 gevallen oversteeken op de rondgaande rijweg.

Vermits de rotondes meestal niet beantwoorden aan het stedelijk standaardontwerp, zijn 7 van deze 12 wachtzones breder dan 6 m wat meestal overeenkomt met de breedte van de middenberm van een brede laan.

In 8 gevallen op 28, bevindt de voetgangersoversteekplaats op de tak zich op meer dan 10 m afstand van de rondgaande rijbaan wat de voetganger dikwijls verplicht een omweg te maken ten opzichte van zijn natuurlijke looplijn.

De aanwezigheid van trottoiruitstulpingen is marginaal (5 gevallen)

Figuur 54 – Karakteristieken van de behandelde oversteekplaatsen



© Brussels Urbis



Figuren 55 en 56 – Ten opzichte van een traject in rechte lijn, moet de voetganger een omweg van 50 m maken, via een niet beschermde oversteek van 17 m (MOL).

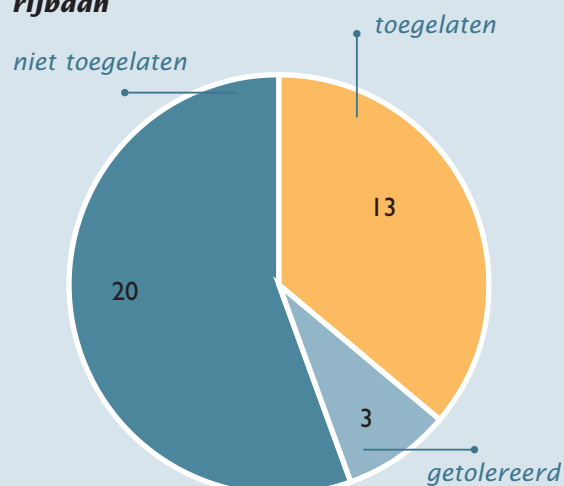
Parkeren op de rondgaande rijbaan

Het toegelaten parkeren op de rondgaande rijbaan karakteriseert een groot deel van de onderzochte rotondes. Dit veroorzaakt delicate manoeuvres op de rijbaan en zorgt er dikwijls voor dat de voetgangers minder goed zichtbaar zijn.

Op sommige plaatsen is het parkeren toegelaten langs de linkerkant van de rondgaande rijbaan of nog op het middeneiland, waardoor de personen die hun voertuig verlaten verplicht worden de rondgaande rijbaan over te steken.

In één geval mondt de voetgangersoversteekplaats uit op een parkeerzone met haaks parkeren, waardoor de voetgangers zelf niet beschikken over een wachtruimte voor het aankomend verkeer.

Figuur 57 – Parkeren op de rondgaande rijbaan



3.3.2 Typescenarios van de ongevallen

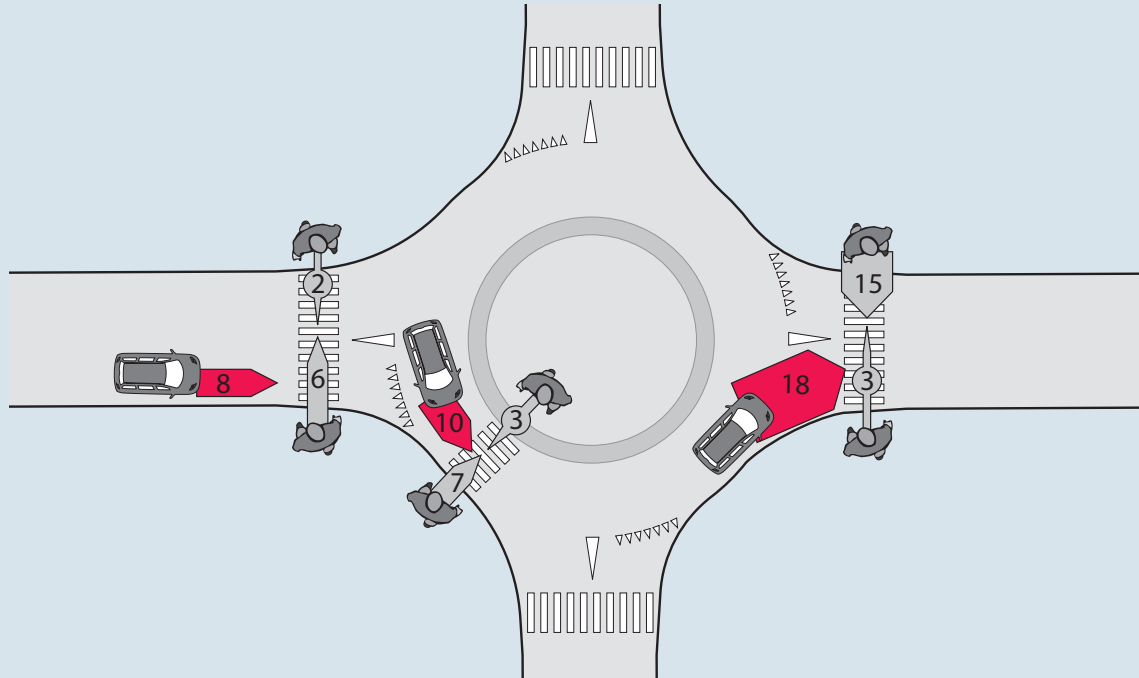
3.3.2.1 Synthese van de ongevalsomstandigheden

Vanuit het standpunt van de bestuurder

Als we ons in de plaats van de bestuurder stellen, kunnen we vaststellen dat meer dan de helft van de ongevallen zich voordoen bij het verlaten van de rotonde. We stellen eveneens vast dat er meer ongevallen plaatsvinden op de rondgaande rijbaan dan aan de toerit van de rotonde. We moeten wel verduidelijken dat 6 ongevallen betrekking hadden op rotondes waarvan het middeneiland om verschillende redenen toegankelijk was: halte van het openbaar vervoer, openbaar plein, parkeerzone, eenvoudige oversteekplaats of een combinatie van deze voorzieningen.

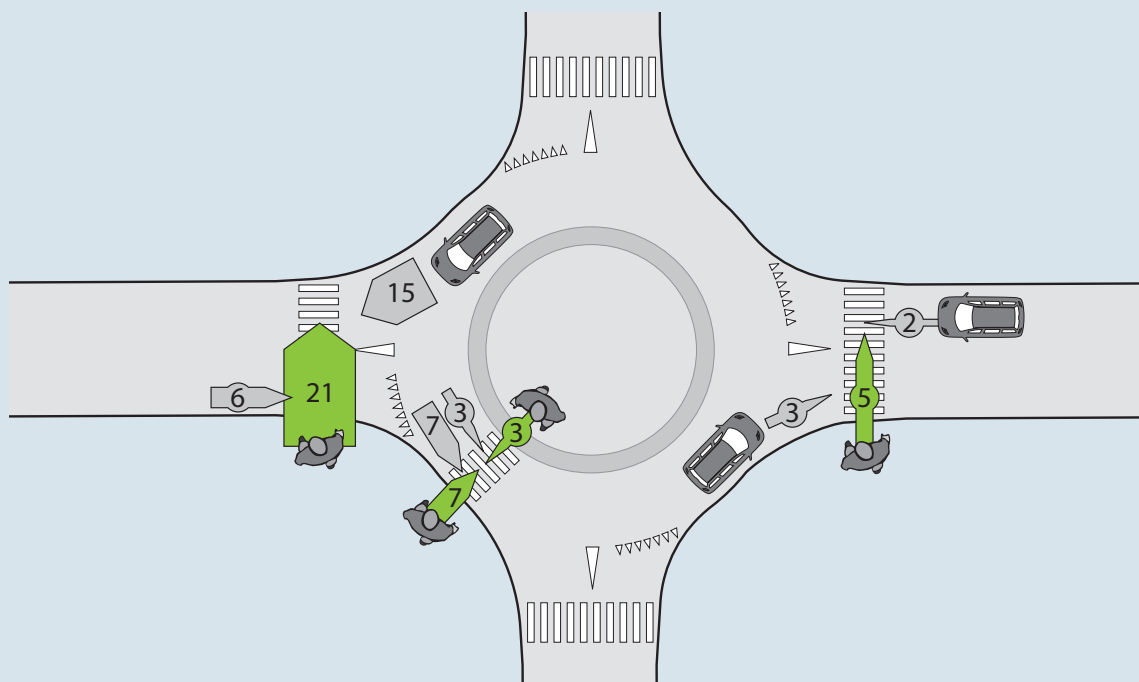
Daar waar de ongevallen zich ter hoogte van de toerit van de rotonde of op de rondgaande rijbaan voordoen en de voetgangers zich meestal rechts van de bestuurder bevinden, doen de ongevallen ter hoogte van de afrit zich hoofdzakelijk voor met voetgangers die van de linkerkant van de bestuurders komen.

Figuur 58 – Synthèse van de ongevalsomstandigheden geanalyseerd vanuit het standpunt van de bestuurder



Vanuit het standpunt van de voetganger

Figuur 59 – Synthèse van de ongevalsomstandigheden geanalyseerd vanuit het standpunt van de voetganger



Als we ons in de plaats van de voetgangers stellen, blijkt duidelijk dat er meer risico's verbonden zijn aan het oversteken van de takken in wijzerzin dan in tegenwijzerzin. We zullen het waarom van dit gegeven verderop proberen te begrijpen in de ongevalsanalyses.

Zoals bij ongevallen met voetgangers die zich voordeden op klassieke kruispunten (zie p. 23), blijken de voetgangers op het einde van het kruispunt het kwetsbaarst, en meer bepaald wanneer ze van de linkerkant van de bestuurder komen.

Een studie die werd uitgevoerd in de Verenigde Staten over het gedrag van voetgangers die een tak van een rotonde oversteken¹⁰ maakt eveneens duidelijk dat het gevaar voor de voertuigen groter blijkt bij het verlaten van de rotonde en voor de voetgangers bij het oversteken in wijzerzin. De aanrijding doet zich dus voor in het tweede deel van de oversteek van de voetganger.

- 29% van de voetgangers die oversteken ter hoogte van de toerit (wijzerzin) beslissen het tweede deel van de oversteek lopend af te leggen terwijl zich dit slechts voordoet in 10% van de gevallen waarbij de oversteek in tegenwijzerzin plaatsvindt. Daar waar de beslissing om te lopen niet noodzakelijk wijst op een naderend conflict, duidt ze waarschijnlijk wel de perceptie van een verhoogd risico aan vanwege de voetganger.
- Uit deze studie blijkt eveneens dat bij het verlaten van de rotonde veel minder bestuurders voorrang verlenen aan voetgangers die willen oversteken dan bij het oprijden.

3.3.2.2 Type-scenario's

Na een individuele analyse van de ongevallen, werden een aantal gelijkaardige gevallen gegroepeerd. Deze hergroepering is van het holistisch type, al beperkt het aantal potentiële conflictpunten wat betreft ongevallen op rotondes het aantal typescenario's.

Andere constanten voor al de onderzochte ongevallen:

- ze vonden allen plaats in de bebouwde kom bij een snelheidsregime van meestal 50km/u;
- met uitzondering van de 4 hiervoor beschreven gevallen en die in de analyse zullen worden verduidelijkt, steken de voetgangers de rijweg over op een voetgangersoversteekplaats (niet beschermd door verkeerslichten), en waarbij ze dus voorrang hebben.

Volgens de methode die met name werd ontwikkeld door het INRETS in Frankrijk, wordt een sequentiële analyse van de ongevallen¹¹ voorgesteld.

De verklarende variabelen worden gegroepeerd onder de vorm van een tabel, met een kwalitatieve synthese van de factoren die als gevaarlijk worden beschouwd op basis van onze ervaring en van de literatuur, zoals daar zijn:

- de slechte inplanting van de zebrapaden, in het bijzonder als het zich ver van de natuurlijke looplijn van de voetgangers bevindt. Deze factor heeft de neiging de voetganger er toe aan te zetten over te steken buiten de voetgangersoversteekplaatsen. Van vier gevallen waarbij een slechte inplanting overduidelijk bleek werden de ongevallen met voetgangers toegevoegd aan de analyse;
- een te lang zebrapad tussen twee beschermde zones;
- het tangentieel karakter of de verwijde vorm van de toe- en afritten van de rotonde, verkleinen meestal het vertragend effect van een rotonde;
- de complexe geometrie van de rotonde en de overdimensionering van de breedte van de rondgaande rijbaan, dragen bij tot de onvoorspelbaarheid van het traject van het voertuig;
- de slechte zichtbaarheid door de infrastructuur;
- de slechte zichtbaarheid door ongeordend parkeren op de rotonde.

Deze factoren werden gerangschikt in functie van de mate waarin ze bijgedragen hebben tot het ongeval: heeft zeker bijgedragen tot het ongeval (rood), heeft waarschijnlijk bijgedragen tot het ongeval (oranje), heeft waarschijnlijk niet bijgedragen tot het ongeval.

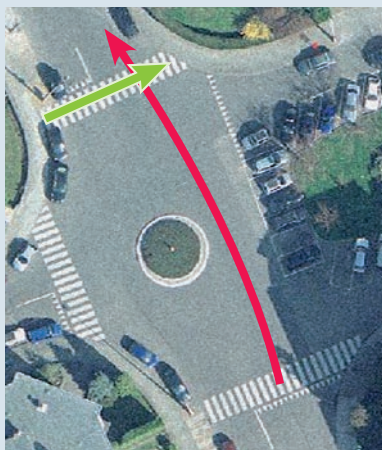
10. *Roundabouts in the United States, National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board, January 2007, 125 p.*

11. *Zie meerbepaald BRENAC et al. 2003.*

SCENARIO RT 1

De voetganger steekt een tak over in wijzerzin en wordt aangereden door een voertuig dat de rotonde verlaat (15 gevallen).

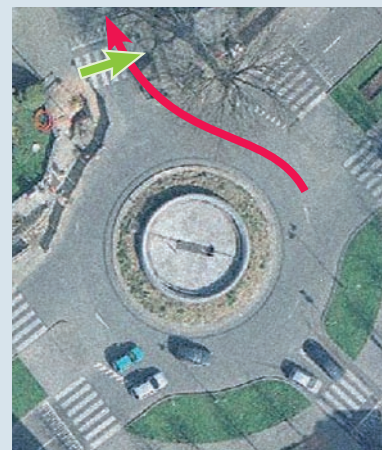
17 voetgangers werden gewond in dit scenario waarvan 4 zwaar¹².



Figuur 60 – Tangentiële afrit
(ELS).



Figuur 61 – Verwijde afrit
(SLW).



Figuur 62 – Radiale afrit
(SLW).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
M	74	auto	Heb de voetgangers niet gezien die buiten de VOP overstaken (teggengesproken door getuigen)	M+V	88+76	steekt normaal over	zwaar gewond + licht gewond
M	45	auto	te laat gezien	V	?	steekt normaal over	licht gewond
M	48	auto	zocht zijn weg	V+V	30+0	steekt normaal over	licht gewond
M	53	auto	ontkent de feiten (vluchtmisdrijf)	V	22	steekt normaal over	licht gewond
M	18	auto	Wil hond ontwijken en voetganger loopt	M	41	steekt normaal over	licht gewond
V	30	auto	moest en voertuig ontwijken en heeft nadien te laat geremd voor overlopende voetganger	M	14	Steekt over met snelle tred	licht gewond (blijvende gezichtsschade)
M	26	auto	ontkent de feiten (vluchtmisdrijf)	M	79	steekt normaal over	licht gewond
?	?	auto	ontkent de feiten (vluchtmisdrijf)	M	5	steekt normaal over	licht gewond
M	61	auto	heeft de voetganger te laat gezien	V	81	steekt normaal over	licht gewond
V	34	auto	voetganger niet gezien	V	27	steekt normaal over	licht gewond
V	71	auto	voetganger liep en ging achteruit, zou zijn gevallen zonder geraakt te zijn	V	25	steekt normaal over	licht gewond

12. In werkelijkheid werden 3 slachtoffers door de politie als zwaar gewond beschouwd volgens het criterium van één dag opname in het ziekenhuis. Wij hebben een licht gewonde meegerekend bij wie achteraf blijvende gezichtsschade werd vastgesteld.

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
V	46	auto	aandacht getrokken door voertuig die hem de weg afsneed	M	68	steekt normaal over	licht gewond
M	25	auto	voetganger niet gezien want verblind	M	66	steekt normaal over	zwaar gewond
M	23	fiets	plotse aanval van de voetganger	V	26	steekt normaal over	zwaar gewond
M	30	auto	Voetganger niet gezien want keek naar auto aan rechterzijde	V	18	steekt normaal over	licht gewond

Omstandigheden van het ongeval

Rotonde	Gemeente	Buitendiameter (m)	Diameter middeneiland (m)	Max breedte rondgaande rijbaan (m)	Lengte oversteeken zonder wachtzone (m)	Wachtzone (m)	Vorm toe- en afrit	Aantal rijstroken aan toe- en afrit (equiv)	Afstand tot zebrapad (m)	Parkeren toegelaten op rondgaande rijbaan	Middeneiland toegankelijk	Vorm middeneiland	Vorm buitenrand rondgaande rijbaan	Aantal takken	Helling	Slechte implanting zebrapad	Zebrapad te lang en zonder wachtzone	Tangentiële of sterk verwijde toe- en afrit	Complexe geometrie, te brede rondgaande rijbaan	Slechte zichtbaarheid door infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Huysmans x Dossin de St-Georges	ELS	25-40	0-10	≥ 9	>12 (↑)	n	tang	1	<4,9	j	n	rond	onreg	4	n	n	j	j	j	n	j	overdimensionering, geen rotonde effect
Erfprins x de Broqueville	SLW	25-40	10,1-22	6-8,9	4,1-8 (↑)	n	rad	1	<4,9	n	n	rond	rond	4	n	n	n	n	n	n	n	ongeval niet veroorzaakt door infrastructuur
Luikenaars x Paquot	ELS	25-40	0-10	≥ 9	8,1-12 (↑)	n	rad	1	<4,9	j	n	rond	rond	5	j	n	j	n	n	n	j	-
Masoin x Heilig-Hart	JET	25-40	10,1-22	0-5,9	4,1-8 (↑)	>6	tang	1	<4,9	n	n	rond	rond	4	j	n	j	j	n	n	n	-
Conscience x Onze-Lieve-Vrouw	EVE	25-40	10,1-22	≥ 9	>12 (↑)	n	verwijd	1 (2)	<4,9	(o)	n	rond	onreg	4	n	n	j	j	j	n	n	overdimensionering, wachtzone in markering
Wapenrustings x Zeven Bunders	VOR	25-40	10,1-22	≥ 9	>12 (↑)	n	verwijd	1	<4,9	j	n	ovaal	onreg	5	n	n	j	j	j	n	n	overdimensionering
Leuvense (Meiser)	SCH	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (↑)	0-1,5	rad	1 (2)	<4,9	n	n	rond	onreg	9	n	n	j	j	j	n	n	overdimensionering
Vrijheids x Karreveld	MOL	25-40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (↑)	>6	tang	2	<4,9	n	n	rond	rond	4	n	n	j	j	n	n	n	heraangelegd sinds ongeval
Tentoonstellings x Laerbeek (Oude afspanning)	JET	25-40	≥ 22	6-8,9	4,1-8 (↑)	3,1-6	tang	2	10-14,9	n	n	ovale	ovaal	4	n	o	j	j	n	n	n	weinig rotonde effect op de hoofdas
Houzeau x Ring	UKK	≥ 40	≥ 22	6-8,9	8,1-12 (↑)	n	verwijd	1	10-14,9	n	n	rond	quasi rond	3	n	o	j	j	j	n	n	-
Begraafplaats van Elsene	ELS	≥ 40	≥ 22	6-8,9	8,1-12 (↑)	n	rad	1	<4,9	j	n	rond	quasi rond	4	n	n	j	n	n	n	j	te lange oversteek gezien de context
Derache x Hogeschool	ELS	25-40	0-10	≥ 9	>12 (↑)	n	tang	1	<4,9	(j)	n	rond	onreg	4	n	n	j	j	j	n	j	Geen rotonde effect, ongeordend parkeren
Tervuren (Montgomery)	SPW	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (↑)	>6	verwijd	1 (2)	≥ 15	n	n	rond	rond	5	n	j	n	j	j	n	n	overdimensionering rondgaande rijbaan, snelheid bij afrit
Bosstraat (Tibetplein)	SPW	25-40	10,1-22	6-8,9	4,1-8 (↑)	n	rad	1	≥ 15	n	n	rond	rond	5	n	j	j	n	n	n	n	ongeval niet veroorzaakt door infrastructuur
Bergmann x Derache	ELS	25-40	0-10	≥ 9	>12 (↑)	n	tang	1	<4,9	n	n	rond	onreg	4	n	n	j	j	j	n	n	geen rotonde effect

Sequentiele analyse van scenario RT 1

Rijsituatie: Een voertuig rijdt op de rondgaande rijbaan die in de meeste gevallen redelijk breed is (≥ 9 m), om zijn weg meestal rechtdoor te vervolgend. Een voetganger steekt in wijzerzin over op een voetgangersoversteekplaats. Het is dag en in de meeste gevallen droog.

Ongevalssituatie: Het voertuig verlaat de rotonde, met een rechtsafbeweging die meestal slecht of niet voorzienbaar is. De bestuurder merkt de voetganger laattijdig of niet op voor de aanrijding.

Noodsituatie: De bestuurder remt.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig raakt de voetganger meestal op het einde van de oversteek (2/3 of 3/4).

Ongevalsfactoren

Met uitzondering van 2 gevallen, mogen we stellen dat de infrastructuur heeft bijgedragen tot het ongeval. Twee factoren kunnen in het bijzonder worden benadrukt: de overdreven lengte van de voetgangersoversteek tussen twee beschermde zones (11 gevallen op 15) en het te tangentiële karakter van de toe- en afritten van de rotonde (10 gevallen op 15). Deze factoren hebben tot gevolg dat onaangepaste snelheden mogelijk zijn en dat het voor de voetganger moeilijker wordt om de bewegingen en trajecten van de voertuigen in te schatten terwijl hij langer aan het gevaar wordt blootgesteld. Deze twee factoren komen in 8 gevallen op 15 (beide) voor en zijn ook nog eens gecombineerd met andere variabelen zoals een onregelmatige geometrie. Twee ongevallen van dit type deden zich voor op grote rotondes met een rondgaande rijbaan met 4 rijstroken (Meiser en Montgomery), wat nog meer bijdraagt tot verhoogde snelheden en moeilijk in te schatten trajecten.

Andere analyse-elementen

De voetgangers lijken zich buiten het gezichtsveld van de bestuurders die de rotonde verlaten te bevinden, wat enkel kan verklaard worden door de verhoogde aandacht die deze bestuurders vestigen op het verkeer dat van rechts

komt op het kruispunt (zie P. 26). We stellen vast dat in de meeste gevallen, de voetgangers al 2/3 van de oversteek hadden afgelegd op het ogenblik van de aanrijding, ze duiken in geen enkel geval bij verrassing op. We kunnen als (nog te testen) hypothese stellen dat de bestuurder die de rotonde verlaat minder aandachtig is omdat hij geen onmiddellijk gevaar meer verwacht en/of zijn blik al verder op de rijweg vestigt in de te volgen rijrichting.

Van zodra één verkeersas duidelijk bevoordeeld wordt door de inrichting, bv. een minieme of ontbrekende afbuiging bij het oversteken van de rotonde, zou je kunnen stellen dat deze dan bijna als een kruispunt met een voorrangsweg functioneert.

Van de 16 slachtoffers, van wie de leeftijd gekend is, zijn er 5 bejaarden van meer dan 65 jaar en 2 kinderen van 5 en 14 jaar (en ook nog een baby in een kinderwagen).

We stellen ook vast dat 3 van de 5 vluchtmisdrijven zich voordeden in deze categorie.



Figuur 63 – Oude Afspanningsplein. De toe- en afritten van de ovale rotonde tellen twee rijstroken en de heel beperkte afbuiging zet niet aan tot een vertraging. De voetganger werd aangereden nadat hij 3/4 van de oversteek had afgelegd (JET).

SCENARIO RT 2

De voetganger steekt een tak over in tegenwijzerzin en wordt aangereden door een voertuig dat de rotonde verlaat (3 gevallen).

Drie voetgangers werden gewond, waarvan één zwaar.



Figuur 64 – Tangentiële uitrit (SLW).



Figuur 65 – Tangentiële uitrit (SCH).

Bestuurder			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten
M	33	auto	aandacht getrokken naar rechts door auto die voorrang wil nemen
M	37	bestelwagen	ontkent de feiten (vluchtmisdrijf)
M	83	auto	voetganger niet gezien, verstrooid door zijn echtgenote

Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
V	71	steekt normaal over	zwaar gewond
M	16	steekt normaal over	licht gewond
V	77	steekt normaal over	licht gewond

Omstandigheden van het ongeval

Rotonde	Gemeente	Buitendiameter (m)	Diameter middeneiland (m)	Max breedte rondgaande rijbaan (m)	Lengte oversteken zonder wachtzone (m)	Wachtzone (m)	Vorm toe- en afrit	Aantal rijstroken aan toe- en afrit (equiv)	Afstand tot zebrapad (m)	Parkeren toegelaten op rondgaande rijbaan	Middeneiland toegankelijk	Vorm middeneiland	Vorm buitenrand rondgaande rijbaan	Aantal takken	Helling	Slechte inplanting zebrapad	Zebrapad te lang en zonder wachtzone	Tangentiële of sterk verwijde toe- en afrit	Complexe geometrie, te brede rondgaande rijbaan	Slechte zichtbaarheid door infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Cambier x Chazal	SCH	25-40	≥22	6-8,9	4,1-8 (↓)	<6	tang	1	0-4,9	n	n	rond	rond	4	j	n	j	j	n	n	n	
Bertrand x Voltaire	SCH	25-40	0-10	≥9	>12 (↑)	<6	verwijd	2 (↓)	0-4,9	n	n	onreg	onreg	4	n	n	j	j	j	n	n	overgedimensioneerd
Meudonsquare	SLW	≥40	10,1-22	≥9	>12 (↑)	<6	tang	2	0-4,9	n	n	rond	onreg	6	n	n	j	j	j	n	n	Overgedimensioneerd (kruispunt heraangelegd)

Sequentiele analyse van scenario RT 2

Rijsituatie: Een voertuig rijdt op de rondgaande rijbaan van een rotonde. Een voetganger steekt over op de voetgangersoversteekplaats in tegenwijzerzin. In één geval is het dag maar regenachtig en in een ander geval is het nacht met openbare verlichting.

Ongevalssituatie: Het voertuig verlaat de rotonde met een rechtsafbeweging die niet of slecht voorzienbaar is. De bestuurder ziet de voetganger niet voor de aanrijding in twee gevallen en ontkent de feiten in een derde geval.

Noodsituatie: (De bestuurder remt.)

Aanrijdingssituatie: Het voertuig raakt de voetganger aan het begin of halweg de oversteek.

Ongevelfactoren

In de 3 gevallen, heeft de door de voetganger over te steken rijweg slechts één rijrichting maar is de oversteekbreedte overdreven groot. Hoewel de inrichting van het kruispunt Cambier/Chazal (zie figuur 65) het standaardontwerp van een rotonde praktisch benadert, vertoont het toch een tangentiële afrit met een oversteekbreedte van meer dan 6 m. De twee andere oversteeken hebben een lengte van respectievelijk 19 en 13 meter.

De Meudonsquare werd volledig heraangelegd in 2006.

Andere analyse-elementen

De 3 slachtoffers behoren tot de risicogroep van de senioren en de jongeren (al betreft het hier geen jong kind). Geen enkele van de 3 personen blijkt de voetgangersoversteekplaats bij verrassing te zijn overgestoken.



Figuur 66 – Formeel vond het ongeval plaats op de rotonde. In de praktijk kan dit type ongeval in verband worden gebracht met ongevallen op klassieke kruispunten.

SCENARIO RT 3

De voetganger steekt een tak over in wijzerzin en wordt aangereden door een voertuig dat de rotonde oprijdt (6 gevallen).

In dit scenario werden één voetganger gedood en vijf andere licht gewond.



Figuur 67 – Meiserplein (SCH).



Figuur 68 – Grootveld (voetganger gedood) (SPW).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
V	86	auto	kijkt naar links, heeft voetganger niet gezien	V	73	steekt normaal over	gedood
M	82	auto	voetganger niet gezien	V	33	steekt normaal over	heel licht gewond
M	61	auto	per ongeluk een eenrichtingsstraat ingereden, rijdt achteruit en heeft de voetganger niet gezien	V	78	steekt normaal over	licht gewond
V	47	auto	ontkent de feiten (vluchtmisdrijf)	M	27	steekt normaal over	licht gewond
M	33	auto	-	V	79	steekt normaal over	licht gewond
M	30	auto	Bestelwagen maskeert de voetgangersoversteekplaats (op 6 m)	M	26	steekt normaal over	licht gewond

Omstandigheden van het ongeval

Rotonde	Gemeente	Buitendiameter (m)	Diameter middeneiland (m)	Max breedte rondgaande rijbaan (m)	Lengte oversteken zonder wachtzone (m)	Wachtzone (m)	Vorm toe- en afrit	Aantal rijstroken aan toe- en afrit (equiv)	Afstand tot zebrapad (m)	Parkeren toegelaten op rondgaande rijbaan	Middeneiland toegankelijk	Vorm middeneiland	Vorm buitenrand rondgaande rijbaan	Aantal takken	Helling	Slechte implanting zebrapad	Zebrapad te lang en zonder wachtzone	Tangentiële of sterk verwijde toe- en afrit	Complexe geometrie, te brede rondgaande rijbaan	Slechte zichtbaarheid door infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Grootveld x Herendal	SPW	25-40	≥ 22	0-5,9	8,1-12	n	rad	1	0-4,9	n	n	rond	rond	5	n	n	j	n	n	j	n	enige overleden voetganger
Maria-Hendrika x Lainesquare	VOR	25-40	10,1-22	6-8,9	4,1-8 (t)	1,51-3	rad	1	0-4,9	n	n	rond	rond	4	o	n	n	n	n	n	n	-
Wimpelberg x Vekemans x Oorlogkruisen	BRU	25-40	10,1-22	≥ 9	8,1-12 (t)	n	verwijd	2 (1)	0-4,9	j	n	onreg	onreg	5	n	n	j	j	j	n	n	Overgedimensionneerd kruispunt met complexe geometrie
Hertogin van Brabant	MOL	25-40	10,1-22	6-8,9	4,1-8 (t+)	n	rad	1	≥ 15	n	n	rechth	rechth	7	n	n	n	n	j	n	n	-
Leuvense x Meiser	SCH	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (t)	0-1,5	verwijd	2 (1)	0-4,9	n	n	rond	onreg	9	n	n	j	j	j	j	n	-
Cambier x Meiser	SCH	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (t)	3,1-6	verwijd	1	5-9,9	j	n	rond	onreg	9	n	j	n	j	j	j	j	zebrapad begint ter hoogte van een parkeerzone met haaks parkeren, slechte zichtbaarheid

Sequentiele analyse van scenario RT 3

Rijsituatie: Een voertuig nadert een rotonde. In één bijzonder geval voert de bestuurder een manoeuvre in achteruit uit nadat hij per ongeluk een eenrichtingsstraat was ingereeden; In het geval van het dodelijk slachtoffer, staat het voertuig stil om voorrang te verlenen aan de voertuigen op de rondgaande rijbaan. Een voetganger steekt over op de voetgangersoversteekplaats in wijzerzin. Het is dag in 5 gevallen en nacht met straatverlichting in één ander geval.

Ongevalssituatie: Het voertuig wil de rotonde oprijden en merkt de voetganger niet op die rechts van hem oversteekt.

Noodsituatie: De bestuurder remt, of vertrekt in het geval van het stilstaand voertuig.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig raakt de voetganger met de voorkant van het voertuig, of in één geval met de rechterachteruitkijkspiegel.

Ongevulsfactoren

Dit type ongeval kan waarschijnlijk worden verklaard door het feit dat de aandacht van de bestuurder wordt getrokken op het verkeer op de rondgaande rijbaan dat van links komt. Hij vestigt zijn aandacht niet op het trottoir aan zijn rechterkant.

Bij het ongeval met het dodelijk slachtoffer waren een bestuurster van 86 jaar en een slachtoffer van 73 jaar betrokken. Het voertuig



Figuur 69 – Slechte zichtbaarheid van de voetgangers die willen oversteken op het zebrapad, eventueel nog versterkt door de aanwezigheid van grote voertuigen op de parkeerzone (SPW).

reed aan matige snelheid vermits het opnieuw optrok en het kruispunt praktisch beantwoordt aan het standaardontwerp van een rotonde. De ernst van het ongeval is dus zuiver toeval. Eén infrastructureel element heeft het gezichtsveld van de bestuurster misschien verstoord (voor zover ze uiteraard in die richting keek) namelijk een middelhoge struik die zich voor het zebrapad op minder dan één meter van de bordsteen bevond. Deze haag is ongeveer 1 meter hoog maar niemand kon zeggen hoe hoog ze was op het ogenblik van het ongeval.

Het ongeval in de Wimpelbergstraat is atypisch vermits het zich voordeed terwijl het voertuig achteruit reed nadat het per ongeluk een eenrichtingsstraat was ingereeden. De complexe geometrie van het kruispunt en de verbreding van de straat ter hoogte van de toerit op de rotonde hebben zeker bijgedragen tot de verwarring van de bestuurder waardoor hij de groep voetgangers niet heeft opgemerkt.

Tenslotte deden 2 ongevallen zich voor op twee verschillende takken van het Meiserplein. Deze hybride ruimte die het midden houdt tussen een grote rotonde en een lichtengeregeld kruispunt is bijzonder complex en druk, wat waarschijnlijk de aandacht van de bestuurder gedeeltelijk heeft opgeëist. Niettemin moet worden toegegeven dat deze inrichting bijzonder slecht scoort op het vlak van verkeersveiligheid. Zo stellen we vast dat een parkeerzone met haaks parkeren werd ingericht ter hoogte van de wachtzone van een zebrapad (zie figuur figuur 70).



Figuur 70 – Het zebrapad komt uit op... parkeerplaatsen. (SCH).

SCENARIO RT 4

De voetganger steekt een tak over in tegenwijzerzin en wordt aangereden door een voertuig dat de rotonde oprijdt (2 gevallen).

Dit scenario komt het minst voor, hierbij vielen 2 lichtgewonden.



© Brussels Urbis



© Google Earth

Figuur 71 – Werrieplein (JET).

Figuur 72 – Stefaniaplein (BRU).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
M	53	auto	slechte zichtbaarheid (wasem), gladde rijweg	M	47	steekt normaal over	licht gewond
V	33	auto	Remt te laat maar ontkent de voetganger geraakt te hebben	V	21	steekt normaal over	licht gewond

Omstandigheden van het ongeval

Rotonde	Gemeente	Buitendiameter (m)	Diameter middeneiland (m)	Max breedte rondgaande rijbaan (m)	Lengte oversteken zonder wachtzone (m)	Wachtzone (m)	Vorm toe- en afrit	Aantal rijstroken aan toe- en afrit (equiv)	Afstand tot zebrapad (m)	Parkeren toegelaten op rondgaande rijbaan	Middeneiland toegankelijk	Vorm middeneiland	Vorm buitenrand rondgaande rijbaan	Aantal takken	Helling	Slechte inplanting zebrapad	Zebrapad te lang en zonder wachtzone	Tangentiële of sterk verwijde toe- en afrit	Complexe geometrie, te brede rondgaande rijbaan	Slechte zichtbaarheid door infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar	
Belgica x Werrie	JET	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (†)	<6	verwijd	2 (1)	5- 9,9	n	n	onreg	onreg	5	n	n	j	j	j	n	n	n	overdreven snelheid?
Koninklijke Prins x Stefania	BRU	≥ 40	≥ 22	≥ 9	8,1-12 (†)	n	verwijd	1	5- 9,9	(j)	n	rond	rond	4	n	j	j	j	n	n	n	-	

Sequentiele analyse van scenario RT 4

Rijsituatie: Een voertuig nadert een rotonde 's nachts en bij regenweer in één geval en overdag en op het spitsuur in een ander geval.

Ongevalssituatie: Het voertuig wil de rotonde oprijden en ziet de voetganger niet die rechts van hem oversteekt.

Noodsituatie: De bestuurder remt laattijdig.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig raakt de voetganger met de voorkant van het voertuig.

Ongevulsfactoren

In de 2 gevallen stellen we overdreven lange zebraleden vast. Al worden de voertuigen in het eerste geval door de inrichting weliswaar weinig afgeremd aan de toerit toch zal de slechte zichtbaarheid zeker ook voor een deel verantwoordelijk zijn voor dit ongeval. Voor de rest kunnen we, gezien het gering aantal gevallen, maar weinig tastbare elementen naar voor schuiven.

SCENARIO RT 5

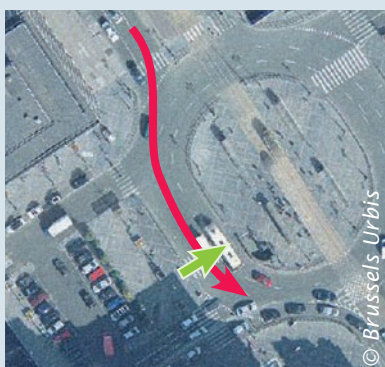
De voetganger steekt de rondgaande rijbaan van een rotonde over, waarvan het middeneiland toegankelijk is, richting van het middeneiland (behalve in één geval) en wordt aangereden door een voertuig dat er op rijdt.

Zes voetgangers werden licht gewond in dit scenario.



© Brussels Urbis

Figuur 73 –
Plaskysquare (SCH).



© Brussels Urbis

Figuur 74 –
Louisaplein (BRU).



© Brussels Urbis

Figuur 75 –
Verheyleweghenplein (SLW).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
M	53	auto	lange VOP, had de tijd om hem voor te zijn maar de voetganger versnelt	M	15	steekt normaal over	licht gewond
V	51	auto	voetganger niet gezien	M	11	steekt normaal over	licht gewond
M	32	auto	keek naar het verkeer links	V	27	steekt normaal over	licht gewond
M	27	auto	heeft voetganger niet gezien door wasem op voorruit	M	44	steekt normaal over	licht gewond
M	53	auto	aandacht getrokken door zwaailichten aan rechterkant	V	20	steekt normaal over	licht gewond
V	30	auto	keek naar het verkeer op de rondgaande rijbaan	V	51	steekt normaal over	licht gewond

Omstandigheden van het ongeval

Rotonde	Gemeente	Buitendiameter (m)	Diameter middeneiland (m)	Max breedte rondgaande rijbaan (m)	Lengte oversteken zonder wachtzone (m)	Wachtzone (m)	Vorm toe- en afrit	Aantal rijstroken aan toe- en afrit (equiv)	Afstand tot zebrapad (m)	Parkeren toegelaten op rondgaande rijbaan	Middeneiland toegankelijk	Vorm middeneiland	Vorm buitenrand rondgaande rijbaan	Aantal takken	Helling	Slechte implanting zebrapad	Zebrapad te lang en zonder wachtzone	Tangentiële of sterk verwijde toe- en afrit	Complexe geometrie, te brede rondgaande rijbaan	Slechte zichtbaarheid door infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Eeuwfeest x Atomium	BRU	≥ 40	≥ 22	≥ 9	> 12	n	verwijd	2 (1)	so	n	j	rond	rond	4	n	n	j	n	n	n	n	heraangelegde rotonde
Heymans x Verheyleweghen	SLW	25-40	10,1-22	≥ 9	4,1-8 (1)	n	verwijd	2 (1)	so	j	j	rond	onreg	4	n	j	j	j	j	n	j	"asfaltzee"
Plaskysquare x Diamant	SCH	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (1)	n	rad	1	so	j	j	rond	rond	7	n	j	j	n	n	n	n	zebrapad op rondgaande rijbaan onmiddellijk rechts van toerit
Louisaplein	BRU	≥ 40	≥ 22	≥ 9	8,1-12 (1)	n	rad	3	so	n	j	ovaal	ovaal	4	n	(j)	j	j	n	n	n	3 rijstroken over te steken
Sint-Pieters x Kelten	ETT	≥ 40	≥ 22	0-5,9	4,1-8 (1)	n	rad	1	so	j	j	rond	rond	6	n	n	n	n	n	n	n	zebrapad op rondgaande rijbaan onmiddellijk naast een tak
Plaskysquare, kant Jamblinne	SCH	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (1)	n	rad	1	so	j	j	rond	rond	7	n	(j)	j	n	n	n	n	zebrapad op rondgaande rijbaan onmiddellijk rechts van toerit

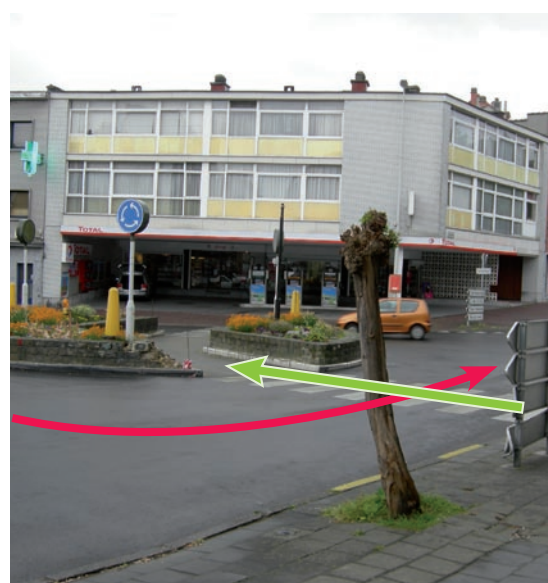
Sequentiele analyse van scenario RT 5

Rijsituatie: Een voertuig rijdt de rondgaande rijbaan op die in de meeste gevallen breed is. Vier gevallen op 6 doen zich overdag voor en bij een van de nachtelijke ongevallen is er lichte nevel. De voetganger wandelt op het voetpad langs de buitenkant van de rotonde (5 gevallen) of op het middeneiland (1 geval). Het middeneiland is toegankelijk voor voetgangers en dient zelfs als parkeerzone in het geval van de Plaskysquare.

Ongevalssituatie: de bestuurder rijdt op de rondgaande rijbaan of rijdt hem op en ziet de voetgangers niet die de rondgaande rijbaan opstappen.

Noodsituatie: de bestuurder remt.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig raakt de voetganger met de voorkant van het voertuig en het slachtoffer wordt weggeslingerd (in 2 gevallen over verschillende meters).



Figuur 76 – Voetgangersoversteek door het middeneiland (SLW).

Ongevulsfactoren

Het feit dat het middeneiland toegankelijk is voor voetgangers is op zich al een delicate en verkeersonveilige situatie, maar toch komt dit regelmatig voor in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, al was het maar door de invoering van eenrichtingsverkeer rond pleinen of de aanwezigheid van centrale haltes van het openbaar vervoersnet. Bijna één zesde van de behandelde gevallen zijn rotondes van dit type.

Bij de helft van de gevallen, bevindt de voetgangersoversteekplaats waarop het ongeval plaatsvond zich net na een tak. Dat betekent dat de bestuurder die op deze toerit rijdt eer-

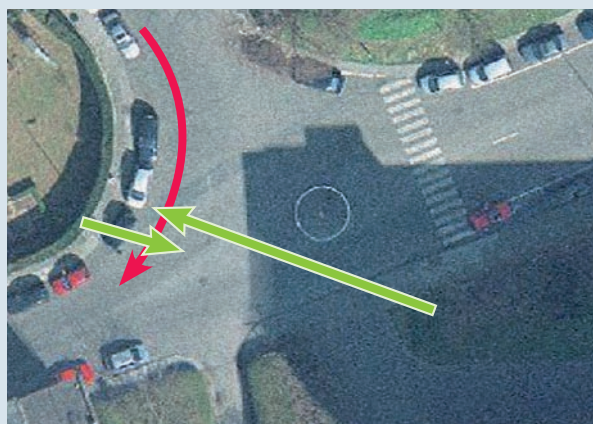
der zijn aandacht zal vestigen op het verkeer dat op de rondgaande rijbaan rijdt en van links komt dan op de voetgangersoversteekplaats aan zijn rechterzijde, wat trouwens wordt bevestigd door de versie van de bestuurders. De bestuurder die op de rondgaande rijbaan rijdt en weliswaar voorrang heeft, zal eerder zijn aandacht vestigen op het verkeer dat van die tak komt dan op de voetganger die aan zijn linkerkant oversteekt.

In het geval van het Verheyleweghenplein (zie fig. 76), kan de oversteek via het centrale eiland enkel geïnterpreteerd worden als een poging tot oplossing van een algemeen slechte kruispuntinrichting.

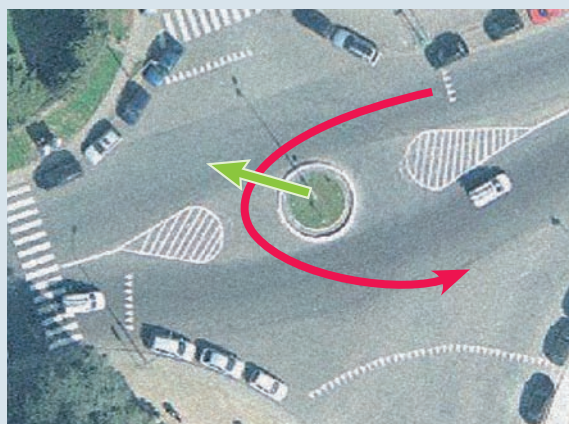
SCENARIO RT 6

De voetganger steekt via de kortste weg de rondgaande rijbaan van een rotonde over waarvan het middeneiland niet toegankelijk is en wordt aangereden door een voertuig dat zich op de rotonde bevindt(4 gevallen).

Vier voetgangers werden licht gewond in dit scenario.



Figuur 77 – Evenepoelstraat (SCH, 2 ongevallen).



Figuur 78 – Machtenslaan (MOL).

Bestuurder				Slachtoffer			
Geslacht	Leeftijd	Voertuig	Versie van de feiten	Geslacht	Leeftijd	Ernst	Beweging
V	29	auto	voetganger duikt plots op van tussen 2 geparkeerde auto's	M	63	steekt op het kruispunt over	licht gewond
M	48	auto	voetganger op het kruispunt, verblindende zon	V	63	steekt het kruispunt diagonaal over	licht gewond
V	29	auto	steekt buiten VOP over en loopt naar middeneiland	M	37	steekt de rondgaande rijbaan over	licht gewond
M	23	bestelwagen	–	V	56	steekt de rondgaande rijbaan over	licht gewond

Omstandigheden van het ongeval

Rotonde	Gemeente	Buitendiameter (m)	Diameter middeneiland (m)	Max breedte rondgaande rijbaan (m)	Lengte oversteken zonder wachtzone (m)	Wachtzone (m)	Vorm toe- en afrit	Aantal rijstroken aan toe- en afrit (equiv)	Afstand tot zebrapad (m)	Parkeren toegelaten op rondgaande rijbaan	Middeneiland toegankelijk	Vorm middeneiland	Vorm buitenrand rondgaande rijbaan	Aantal takken	Helling	Slechte inplanting zebrapad	Zebrapad te lang en zonder wachtzone	Tangentiële of sterk verwijde toe- en afrit	Complexe geometrie, te brede rondgaande rijbaan	Slechte zichtbaarheid door infrastructuur	Slechte zichtbaarheid door controle (parkeren)	Commentaar
Lebrun x Evenepoel	SCH	0-24,9	0-10	≥9	>12	n	verwijd	1	onbest	o	n	rond	onreg	4	n	j	j	j	j	n	j	zebrapad slecht ingeplant
Lebrun x Evenepoel	SCH	0-24,9	0-10	≥9	>12	n	verwijd	2 (1)	onbest	o	n	rond	onreg	4	j	j	j	j	j	n	j	"asfaltzee"
Pater de Deken x Eskadron	ETT	0-24,9	0-10	6-8,9	buiten VOP	n	tang	1	≥15	n	n	rond	rond	3	n	j	j	j	j	n	n	zebrapad slecht ingeplant
Machtens x De Roovere	MOL	25-40	0-10	≥9	>12	n	tang	2 (1)	10-14,9	o	n	rond	onreg	4	n	j	j	j	j	n	n	"asfaltzee", voorrangsdriehoekjes 27 m lang

Sequentiele analyse van scenario RT 6

Rijsituatie: Een voertuig rijdt de rondgaande rijbaan op die in 3 van de 4 gevallen niet cirkelvormig is. Bij al de gevallen zijn de weersomstandigheden bijzonder: De zon is heel verblindend bij het kruispunt Lebrun – Evenepoel (de 2 ongevallen vonden dezelfde dag plaats!), en het regent bij de andere gevallen, het laatste geval vond 's nachts plaats. Een voetganger wil dwars over het kruispunt oversteken buiten de voetgangersoversteekplaats omdat deze zich ofwel ver van de natuurlijke looplijn bevindt of onbestaand is op de overgestoken tak (maar wel op andere takken).

Ongevalssituatie: Het voertuig rijdt op de rondgaande rijbaan en de bestuurder ziet de voetganger niet oversteken. De zon blijkt bijzonder verblindend te zijn bij 2 ongevallen die zich op dezelfde dag en op dezelfde plaats voordeden met een tussentijd van een paar uren. In de twee gevallen duikt de voetganger plots op van tussen 2 wagens die op de rondgaande rijbaan geparkeerd zijn.

Situation d'urgence: De bestuurder remt.

Aanrijdingssituatie: Het voertuig raakt het been van de voetganger.

Ongevalsfactoren

De 4 ongevallen in dit scenario zijn de enige die zich niet voordeden op een voetgangersoversteekplaats maar toch werden weerhouden wegens de slechte inplanting van de voetgangersoversteekplaatsen door de wegbeheerder.

Naast de excentrische inplanting van de zebra-paden, door de geometrie van het kruispunt, noteren we ook de combinatie met bijzondere weersomstandigheden zoals het felle zonlicht.

3.3.3 Opmerkingen betreffende de infrastructuur

Binnen de staalkaart beantwoorden een groot aantal rotondes niet aan het standaardontwerp van een stedelijke rotonde. Als we, ter vereenvoudiging, enkel de plaatsen weerhouden met een cirkelvormige rondgaande rijbaan (zowel aan de binnenkant als buitenkant) dan blijven er 8 rotondes over waarbij er in de helft van de gevallen op de rondgaande rijbaan mag geparkeerd worden. Zijn de rotondes waarvan de inrichting niet beantwoordt aan het standaardontwerp dan ongevalsgevoeliger dan de andere? Om op die vraag te kunnen antwoorden zouden we de verhouding van de verschillende soorten rotondes moeten kennen tussen al de rotondes van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, we beschikken echter niet over deze informatie.

Er blijkt echter dat de grote meerderheid van de onderzochte kruispunten duidelijk gebre-

ken vertonen op het vlak van de veiligheid van de voetgangersoversteekplaatsen. De drie meest voorkomende gebreken zijn:

- te lange oversteken, of een te grote afstand tussen de beschermde zones;
- te tangentiële of verwijde aansluitingen van de takken op de rotonde;
- een complexe geometrie van het volledige kruispunt gekoppeld aan een rondgaande rijbaan met een onregelmatige vorm en overdreven breedte.

We kunnen ook vaststellen dat verschillende eigenschappen van de onderzochte rotondes zoals het toegelaten parkeren op de rondgaande rijbaan, het openstellen van het middeneiland of de aanwezigheid van tramrails zeker bijdragen tot een verkeersonveilige complexiteit van de kruispunten.



4- Conclusies en aanbevelingen

4.1 Algemene vaststellingen

Niet alle factoren konden worden onderzocht

Als uit deze analyse al blijkt dat de infrastructuur mee verantwoordelijk kan zijn voor de omstandigheden waarin het ongeval plaatsvond, zijn er andere factoren die niet konden worden onderzocht. Zo werd bijvoorbeeld geen enkele alcoholcontrole uitgevoerd bij de personen die bij de onderzochte ongevallen waren betrokken.

Wat de ongevallen op wegvakken en op klassieke kruispunten betreft, werden enkel de ongevallen weerhouden die zich voordeden op een voetgangersoversteekplaats, zoals ons was gevraagd bij de aanvang van onze opdracht. Door de ongevallen uit te sluiten die in de onmiddellijke omgeving van een voetgangersoversteekplaats plaatsvonden konden we echter de slecht ingeplante voetgangersoversteekplaatsen, die de voetganger er zouden toe aanzetten de rijweg buiten het zebrapad over te steken, niet behandelen.

Vooral de auto's zijn betrokken, dikwijls zijn er tramrails aanwezig

Op de 103 ongevallen, waren er bij 6 een bestelwagen en bij 2 een vrachtwagen en een bus betrokken, een moto, tram of fiets waren elk maar één keer betrokken bij het ongeval. Bij al de andere ongevallen en dus bij de overgrote meerderheid was een auto betrokken. Het betreft dus hoofdzakelijk "klassieke" ongevallen die zich meestal voordoen tussen een auto en een voetganger, zonder dat specifieke eigenschappen van die wagens kunnen worden aangegeven.

Er moet worden opgemerkt dat in 29 gevallen de voetgangersoversteekplaats over tramrails

loopt, wat enerzijds de complexiteit van de oversteek vergroot, maar er ook toe kan leiden dat voetgangers bij het oversteken risico's nemen om hun tram te halen. Dit risicodrag zou echter maar in maximum één geval als medeoorzaak van het ongeval kunnen beschouwd worden.

In het tweede deel van de oversteek

Zowel op **klassieke kruispunten** als op **rotondes**, lijken de voetgangers kwetsbaarder te zijn in het tweede deel van de oversteek, waarbij ze in conflict komen met de voertuigen die het kruispunt verlaten.

Op **klassieke kruispunten**, betreft het overwegend ongevallen met voertuigen die niet van rijrichting veranderen, wat kan verklaard worden door de hogere verkeerssnelheden bij het overrijden van het kruispunt. Daarenboven kunnen we als hypothese stellen dat de aandacht van de bestuurders vooral gevestigd wordt op het verkeer aan hun rechterkant en dat in dat geval de voetganger zich niet in hun gezichtsveld bevindt. Er lijkt geen verschil te zijn tussen een kruispunt waarbij de bestuurder rijdt op een voorrangsweg en een kruispunt geregeld met voorrang van rechts. Deze vaststelling moet echter genuanceerd worden vermits in het tweede geval, de bestuurder bijna systematisch de voorrang weigert te verlenen en dus de regels opgelegd door de voorrang van rechts niet naleeft.

Op een **rotonde** blijken de voetgangers zich ook dikwijls buiten het gezichtsveld te bevinden van de bestuurders die de rotonde eerder af- dan oprijden, wat enkel kan verklaard worden door de bijzondere aandacht die de bestuurders verlenen aan de voertuigen die van hun rechterzijde zouden komen. In de meeste gevallen komt de voetganger van links en heeft hij al meer dan 2/3 van de oversteek afgelegd op het ogenblik van de aanrijding, in

geen enkel geval duikt hij bij verassing op. We kunnen als (te testen) hypothese stellen dat de aandacht van de bestuurder die de rotonde verlaat verslapt vermits er geen onmiddellijk gevaar meer is en/of hij zijn aandacht al vestigt op de rijweg in de richting van het verder te volgen traject.

Op wegvakken is de voetganger ook in het tweede deel van de oversteek het kwetsbaarst. De overdreven verkeerssnelheden liggen weliswaar meestal aan de basis van de aanrijding, maar we merken ook op dat de slechte zichtbaarheid tussen de voetganger en de bestuurder in deze situatie meer voorkomt dan op kruispunten en rotondes. In het tweede deel van de oversteek, is het meestal het voertuig dat is gestopt om de voetganger te laten oversteken dat de voetganger aan het zicht onttrekt. In het eerste deel van de oversteek wordt de voetganger meestal gemaskeerd door een geparkeerd voertuig, een aanplanting of een constructie.

Tenslotte, vragen we ons af of, vermits de grote meerderheid van de rotondes niet echt beantwoorden aan het standaardontwerp van een rotonde, onze ongevalsanalyse van voetgangers een echte weergave vormen van de specifieke ongevallen op dit soort inrichtingen.

4.2 Vastgestelde fouten bij de aanleg

De menselijke fout is de belangrijkste factor bij de meeste verkeersongevallen. In heel wat gevallen stellen we echter ook vast dat de infrastructuur mee verantwoordelijk kan zijn voor het ongeval en in sommige gevallen zeker verantwoordelijk is.

Op kruispunten werden de volgende fouten het meest vastgesteld:

- te grote kruispunten en hierdoor te lange oversteken die aanzetten tot ongeordend parkeren;
- een bijzondere geometrie van het kruispunt die hoge verkeerssnelheden in de hand werkt.

Op wegvakken:

- te lange oversteken of oversteken van meerdere verschillende rijstroken;
- een slechte aanpak van het ongeordend of slecht ingeplant parkeren waardoor het de voetganger aan het zicht van de bestuurder wordt onttrokken;
- het ontbreken van verkeersgeleiders.

Wat de rotondes betreft, beantwoordt een groot deel van de staalkaart niet aan het typeontwerp van een stedelijke rotonde. Zijn ze hierdoor ongevalsgevoeliger? We stellen in elk geval vast de grote meerderheid van de onderzochte plaatsen duidelijke gebreken vertonen op het vlak van de veiligheid van de voetgangersoversteekplaatsen. De drie voorname zijn:

- te lange oversteken, of een te grote afstand tussen de beschermde zones;
- takken die op een te tangentiële of verwijde wijze aansluiten op de rotonde;
- een complexe geometrie van het kruispunt in combinatie met een overdreven brede rondgaande rijbaan met een onregelmatige vorm.

We kunnen eveneens stellen dat verschillende bijzonderheden van de rotondes zoals het parkeren op de rondgaande rijbaan, de toegankelijkheid van het middeneiland of de aanwezigheid van tramrails zeker bijdragen tot de complexiteit en de ongevalsgevoeligheid van de onderzochte kruispunten.

Uit het geheel van de onderzochte oversteekplaatsen, komen twee variabelen naar voren die mee verantwoordelijk worden geacht voor meer dan de helft van de ongevallen: enerzijds de overdreven oversteeklengte zonder wachtzone en anderzijds de inrichting van de rijweg die niet aanzet tot een snelheidsmatiging. Een derde belangrijke variabele is de ingewikkelde geometrie van de kruispunten of rotondes die in bijna een op vier gevallen werd vastgesteld.

Als we deze drie variabelen samen beschouwen blijkt overduidelijk dat de ruimte en de infrastructuur in de meeste gevallen werden ingericht ten gunste van een vlotte doorstroming voor het autoverkeer en per definitie ten koste van een veilige doorgang voor de voetgangers.

4.3 Inrichtingsprincipes om de kans op ongevallen te verkleinen

Uit deze studie vloeien een aantal inrichtingsprincipes voort die hadden kunnen bijdragen tot het vermijden van het ongeval of op zijn minst tot het verminderen van de ernst ervan:

- De snelheid van de voertuigen moet worden beheerst. De aanleg van een oversteek op een verkeersplateau kan hier toe bijdragen net zoals een goed ontworpen compacte rotonde. Ter hoogte van de voetgangersoversteekplaats, moeten inhaalmanoeuvres onmogelijk worden gemaakt (doorlopende lijn, verkeersgeleider, ...).
- De kruispunten moeten compact en leesbaar zijn (begrijpbaar door hun eenvoud). Trot-

toiruitstulpingen zouden moeten worden aangelegd in aanwezigheid van langsparkeren op de rijweg om de oversteeklengte te verkleinen en er voor te zorgen dat de voetgangers zich in het gezichtsveld van de bestuurders zouden bevinden.

- De oversteken op rijwegen moeten zo kort mogelijk zijn. De inrichting van wachtzones (verkeersgeleiders) kan worden overwogen om de oversteek in twee te delen.
- Voetgangersoversteken over meerdere rijstroken moeten hetzij: ongelijkgronds worden aangelegd of worden beschermd door verkeerslichten. Een ander alternatief is de rijweg in elke rijrichting ter hoogte van de oversteek terug te brengen te brengen op één rijstrook.
- De zichtbaarheid tussen bestuurder en voetganger moet worden verzekerd. Kleine voetgangers moeten voor de bestuurders altijd zichtbaar zijn op een bepaalde afstand van de wegrand door ervoor te zorgen dat er geen gezichtsschermen ontstaan (obstakels of beplantingen).

Van de 75 onderzochte plaatsen beantwoordden er uiteindelijk slechts 4 volledig aan deze inrichtingsprincipes.



Referenties

- ADONIS, *A qualitative analysis of cyclist and pedestrian accident factors*, Danish Council of Road Safety Research, Ingenieria de trafico SL, University of Groningen, European Commission, Directorate General for Transport, Copenhagen 1998, 66 p.
- BFU-BPA-UPI, *Analyse technique de passages-piétons, Recommandations pour l'aménagement et l'exploitation, Résumé du rapport BPA n°33, février 1997.*
- BFU-BPA-UPI, *Sicherheitstechnische Analyse von Fussgängerstreifen, Empfehlungen zu Bau und Betrieb, BFU-Report 33, Bern 1997, 104 p.*
- BRENAC Th., NACHTERGAËLE C., REIGNER H., *Scénarios types d'accidents impliquant des piétons et éléments pour leur prévention, Rapport INRETS n°256, décembre 2003.*
- CERTU, *Carrefours urbain, Guide, Collection Référence, n°5, janvier 1999, 239 p.*
- CERTU, *Recherche des situations d'accidents mortels de piéton en milieu urbain en traversée de chaussée, Rapport d'étude, collection Transport et Mobilité, 1999, 139 p.*
- Danish Road Directorate, *Pedestrian Safety, Analyses and Safety Measures, Report 148, Copenhagen 1998, 83 p.*
- FONTAINE H., GOURLET Y., *Typologie des accidents de piétons, INRETS-DERA, Colloque européen sur les usagers vulnérables dans la circulation, Lyon 14-15 janvier 1997.*
- FONTAINE H., GOURLET Y., ZIANI A., *Les accidents de piétons, analyse typologique, Rapport INRETS n° 201, mai 1995, 80 p.*
- Hardy B. J., *Analysis of pedestrian accidents, using police fatal accident files and SHIPS data, TRL Report 282, Department of the Environment, Transport and the Regions, 2000, 26 p.*
- Belgisch Instituut Voor de Verkeersveiligheid, *Afdeling Onderzoek en Advies, Oversteekvoorzieningen, aanbevelingen voor een voetgangersvriendelijke infrastructuur, handboek nr 99-3, maart 1999, 108 blz.*
- Belgisch Instituut Voor de Verkeersveiligheid, *Afdeling Onderzoek en Advies, Niet door verkeerslichten beschermde zebra's, aanbevelingen voor wegbeheerders, oktober 1998, 62 blz.*
- Land Oberösterreich Verkehr, *Querungshilfen für fussgänger, Kuratorium für verkehrs sicherheit, Welz, dezember 2000, 18 p.*
- Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, *Mobiel Vlaanderen, Vademecum voetgangersvoorzieningen, <http://www.mobielvlaanderen.be/vademecums/vademecumvoetganger01.php>*
- OECD, *Safety of vulnerable road users, Road transport research, Research report prepared by an OECD scientific expert group, 1998.*
- Service Public Fédéral Economie, PME, Classes Moyennes et Energie, *Direction générale Statistique et Information économique, Base de données des accidents de la circulation en Belgique, 2000 – 2005.*
- SWOV Factsheet, *Oversteekvoorzieningen voor fietsers en voetgangers, augustus 2005, 6 p.*
- Transportation Research Board, *Improving pedestrian safety at unsignalized crossings, Transit Cooperative Research Program an National Cooperative Highway research program, TCPR report 112 / NCHRP report 562, Washington, 2006, 100 p.*
- Transportation Research Board, *Roundabouts in the United States, National Cooperative Highway Research Program, january 2007, 125 p.*
- VSS, *Passages pour piétons, Union des professionnels suisses de la route, Norme Suisse SN 640 863 a, 1990, 24 p.*
- VSS, 2001, *Circulation piétonne, passages pour piétons. Union des professionnels suisses de la route, Norme Suisse SN 640 241, 24 p.*





Gerealiseerd door:



Haachtsesteenweg 1405 – B-1130 Brussel
 Tel.: 02/244.15.11 – Fax: 02/216.43.42
 E-mail: info@bivv.be – Internet: www.bivv.be

Op initiatief van:



Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
 Mوبiel Brussel – BUv – Directie Beleid
 CCN – Vooruitgangstraat 80 bus 1 – B-1035 Brussel
 Tel.: 0800/94001 – Fax: +32 (0)2 204 15 10
 E-mail: mobielbrussel@mbhg.irisnet.be
 Internet: www.mobielbrussel.irisnet.be



De veiligheid van de voetgangers op het openbaar domein is een bijzondere uitdaging in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Mobiel Brussel heeft het BIVV dan ook deze gedetailleerde analyse van ongevallen met voetgangers op een niet-lichtengeregelde voetgangersoversteekplaats toevertrouwd.



*Dit onderzoek heeft een dubbel objectief:
Enerzijds een overzicht geven van al de ongevallen met voetgangers op niet-lichtengeregelde voetgangersoversteekplaatsen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: waar, wanneer, met wie, in welke omstandigheden,...
Anderzijds, vaststellen in welke mate de infrastructuur heeft bijgedragen tot het ongeval en ten behoeve van de wegbeheerder bepaalde pistes ontwikkelen op het vlak van de aanleg van de infrastructuur.*

ikbenvoor.be >>



MINISTÈRE DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE
MINISTERIE VAN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST



**Belgisch Instituut voor de
Verkeersveiligheid vzw**

Haachtsesteenweg 1405 - B-1130 Brussel
Tel.: 02/244.15.11 - Fax: 02/216.43.42
E-mail: info@bivv.be - Internet: www.bivv.be