

## Datacenter voor verkeersveiligheid in Vlaanderen

*Filip Van den Bossche*

PROMOTOR ▶ Prof. dr. Geert Wets  
ONDERZOEKSLIJN ▶ Kennis verkeersonveiligheid  
ONDERZOEKSGROEP ▶ UHasselt, PHL, VUB, Vito  
RAPPORTNUMMER ▶ RA-2007-115

**AGORALAAN  
GEBOUW D  
B 3590 DIEPENBEEK**

T ▶ 011 26 87 05  
F ▶ 011 26 87 00  
E ▶ [info@steunpuntverkeersveiligheid.be](mailto:info@steunpuntverkeersveiligheid.be)  
I ▶ [www.steunpuntverkeersveiligheid.be](http://www.steunpuntverkeersveiligheid.be)



# Datacenter voor verkeersveiligheid in Vlaanderen

**RA-2007-115**

*Filip Van den Bossche*

Onderzoekslijn Kennis verkeersonveiligheid



DIEPENBEEK, 2007.  
STEUNPUNT VERKEERSVEILIGHEID.

## Documentbeschrijving

Rapportnummer: **RA-2007-115**  
Titel: Datacenter voor verkeersveiligheid in Vlaanderen

Ondertitel:

Auteur(s): Filip Van den Bossche  
Promotor: Prof. dr. Geert Wets  
Onderzoekslijn: Kennis verkeersonveiligheid  
Partner: Universiteit Hasselt  
Aantal pagina's: 33

Projectnummer Steunpunt: 1.8  
Projectinhoud:

Uitgave: Steunpunt Verkeersveiligheid, februari 2007.

Steunpunt Verkeersveiligheid  
Agoralaan  
Gebouw D  
B 3590 Diepenbeek

T 011 26 87 05  
F 011 26 87 00  
E [info@steunpuntverkeersveiligheid.be](mailto:info@steunpuntverkeersveiligheid.be)  
I [www.steunpuntverkeersveiligheid.be](http://www.steunpuntverkeersveiligheid.be)

## Samenvatting

Vlaanderen heeft de laatste jaren een grote vooruitgang geboekt op het vlak van verkeersveiligheid. Deze evolutie gaat hand in hand met een toegenomen aandacht voor gegevensverzameling, –verwerking en –opslag in dit domein. Het succes van een beleid inzake verkeersveiligheid wordt immers in grote mate bepaald door de kennis en de expertise van de betrokken beleidsmakers. De coördinatie van en de toegang tot recente en relevante gegevens is hierbij onontbeerlijk.

Om haar beleid aan de gestelde doelen te toetsen en om de effectiviteit en efficiëntie van maatregelen te evalueren, moet de overheid een beroep kunnen doen op databanken die zoveel mogelijk aspecten van de problematiek van de verkeersveiligheid omvatten. Dit pleit voor de ontwikkeling van een datacenter, dat de betrokkenen toelaat om gegevens over verkeersveiligheid in ruime zin te raadplegen, de kwaliteit ervan te beoordelen, trends te analyseren en ingevoerde maatregelen te evalueren.

In een eerdere nota (Van Hout, Van den Bossche, & Daniels, 2004) heeft het Steunpunt Verkeersveiligheid reeds een overzicht gegeven van de meest gebruikte data bij beleidsrelevant verkeersveiligheidsonderzoek. Dit rapport wil hierop verder bouwen. In de eerste plaats worden de kritieke succesfactoren voor een datacenter opgelijst, en wordt een conceptueel model voorgesteld dat werd ontwikkeld door Wegman (2001). Vervolgens worden een aantal ervaringen uit het buitenland samengevat. In een volgende stap worden een aantal conceptuele modellen voor Vlaanderen besproken.

Op basis van de studie worden tenslotte een aantal aanbevelingen gedaan voor de organisatie van de gegevens inzake verkeersveiligheid voor Vlaanderen. De kernpunten zijn een verhoogde aandacht voor de organisatie van de gegevens op strategisch niveau, het inventariseren van gegevensbronnen en de koppeling met andere relevante bestanden op basis van unieke sleutels, het verder uitbouwen van de GIS applicatie ADA van de Vlaamse overheid en het uitbouwen van een platform waarin de nodige gegevens kunnen worden opgeslagen, onderhouden en geraadpleegd. Een belangrijke vaststelling is dat Vlaanderen heel wat van de nodige ingrediënten ter beschikking heeft om, mits de nodige investeringen, een volwaardig datacenter uit te bouwen.



## **English summary**

### **Datacenter for road safety in Flanders**

Over the past years, Flanders made considerable progress in the field of road safety. This evolution goes together with an increased attention for data collection, processing and storage in this domain. The success of a road safety policy is to a large extent determined by the knowledge and the expertise of the policy makers involved. The coordination of and the access to recent and relevant data are essential in this respect.

To evaluate a policy against pre-defined objectives, and to assess the effectiveness and efficiency of road safety measures, the government should be able to appeal to databases that include as much aspects of the road safety problem as possible. This argues in favor of the development of a data center, allowing all those concerned to consult road safety data, to judge its quality, to analyze trends and to assess introduced measures.

This report is a follow-up of an earlier document of the Policy Research Center for Traffic Safety (Van Hout et al., 2004), in which an overview was given of the data that are frequently used in road safety research. In the first place, the critical success factors for a data center are listed. Next, a conceptual model developed by Wegman (2001) is presented, and some experiences from foreign countries are presented. In a subsequent step, conceptual models for Flanders are discussed.

Based on the study, recommendations are made for the organization of road safety data in Flanders. The key aspects are an increased attention at the strategic level for the organization of road safety data, the listing and linking of relevant data sources, the continuation of the development of the Flemish ADA GIS application and the development of a platform to store, maintain and consult the necessary data. An important finding is that, provided the necessary investments are made, Flanders has substantial means to develop a full data center.

## Inhoudsopgave

<u>1.</u>	<u>INLEIDING</u> .....	7
<u>2.</u>	<u>SUCCESSFACTOREN VAN EEN DATACENTER</u> .....	9
<u>2.1</u>	<u>Strategie</u> .....	9
<u>2.2</u>	<u>Efficiëntie</u> .....	9
<u>2.3</u>	<u>Bruikbaarheid</u> .....	10
<u>3.</u>	<u>CONCEPTUEEL MODEL VOOR EEN DATACENTER</u> .....	11
<u>4.</u>	<u>ERVARINGEN UIT HET BUITENLAND</u> .....	14
<u>4.1</u>	<u>Enkele voorbeelden</u> .....	14
<u>4.2</u>	<u>Bespreking</u> .....	15
<u>5.</u>	<u>SITUATIE IN VLAANDEREN</u> .....	17
<u>5.1</u>	<u>Koppeling op gedesaggregeerd niveau</u> .....	18
	<u>5.1.1 Gegevens op ongevallenniveau</u> .....	18
	<u>5.1.2 Gegevens op locatieniveau (locatie ID)</u> .....	19
	<u>5.1.3 Gegevens op persoonsniveau (persoon ID)</u> .....	20
	<u>5.1.4 Gegevens op voertuigniveau (voertuig ID)</u> .....	21
<u>5.2</u>	<u>Koppeling op geaggregeerd niveau</u> .....	21
<u>5.3</u>	<u>Verband tussen geaggregeerd en gedesaggregeerd niveau</u> .....	24
<u>6.</u>	<u>CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</u> .....	26
<u>7.</u>	<u>REFERENTIES</u> .....	28



## 1. INLEIDING

---

Vlaanderen heeft de laatste jaren een aanzienlijke vooruitgang geboekt inzake verkeersveiligheid. Uit de meest recente statistieken kan men afleiden dat het aantal verkeersdoden in Vlaanderen is geëvolueerd van 871 in 2000 naar 566 in 2005. Dat is een daling van 35%. Wanneer de verkeersveiligheid wordt uitgedrukt als een ratio ten opzichte van de populatie, dan zien we een gelijkaardige daling over deze periode (van 14.7 verkeersdoden per 100 000 inwoners in 2000 naar 9.4 in 2005). Vlaanderen is op goede weg, maar dient verdere inspanningen te leveren met het oog op de doelstellingen die het zich voor het jaar 2010 heeft gesteld (een maximum van 375 doden).

Het succes van een beleid inzake verkeersveiligheid wordt in grote mate bepaald door de kennis en de expertise van de beleidsmakers in dit domein. Om deze mensen in hun activiteiten te ondersteunen, is het cruciaal dat zij toegang hebben tot recente en relevante gegevens van hoge kwaliteit. Daarom moet de beschikbaarheid van relevante data in een bruikbaar formaat gegarandeerd worden, en is coördinatie vereist over de verschillende gegevensbronnen heen. In Vlaanderen is de toegang tot deze informatie niet altijd evident, omdat de bevoegdheden op het vlak van verkeersveiligheid verdeeld zijn over de federale en de regionale overheid, en de overeenkomstige databronnen ook op deze niveaus worden beheerd. Hoe dan ook kan men stellen dat, samen met de vooruitgang in de verkeersveiligheid, ook het verzamelen en verspreiden van gegevens de laatste jaren sterk is verbeterd.

Om een geïntegreerde kijk op de verkeersveiligheid te ontwikkelen wordt de coördinatie van deze gegevensbronnen een noodzaak. Het beleid heeft immers niet alleen nood aan verkeersongevallendata, maar ook aan andere gegevensbronnen die in relatie met deze ongevallencijfers bestudeerd dienen te worden. Hiervoor zijn verschillende redenen aan te halen. Eerst en vooral wil de overheid haar beleid meer en meer evalueren aan de hand van vooropgestelde kwantitatieve doelstellingen, zoals die bijvoorbeeld voor Vlaanderen in het Mobiliteitsplan Vlaanderen (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2001) terug te vinden zijn. De meest voor de hand liggende doelstelling is de reductie van het aantal doden in het verkeer. Maar vaak worden doelstellingen voor de verkeersveiligheid geformuleerd als een ratio van het aantal doden ten opzichte van een bepaalde blootstelling, zoals het aantal inwoners, het aantal afgelegde kilometers, etc. Bovendien zijn heel wat doelstellingen in het Mobiliteitsplan Vlaanderen gerelateerd met specifieke aspecten van het verkeerssysteem, zoals infrastructuur of (een welbepaalde groep van) weggebruikers. Bij een analyse van de verkeersveiligheid dient men dan ook over deze gegevens te beschikken. Ten tweede willen de beleidsmakers een overzicht van een aantal indicatoren voor de verkeersveiligheid (cf. infra), die naast de ongevallendata kunnen worden gebruikt om bepaalde evoluties in de verkeersveiligheid te verklaren. Deze indicatoren hebben betrekking op bijvoorbeeld het alcoholgebruik, overdreven snelheid, omvang van het wegennet, en dergelijke meer. Ook economische trends, invoering van wetgeving, of klimatologische informatie kan nuttig zijn om de evoluties in de verkeersveiligheid te bestuderen. Ten derde verwacht de weggebruiker terecht van de beleidsmakers dat ingevoerde maatregelen ten gepaste tijde worden geëvalueerd op hun effectiviteit en efficiëntie. Hiervoor dienen modellen gevoed te worden met allerhande gegevens over de te evalueren maatregelen. Dit alles pleit voor de ontwikkeling van een informatiesysteem of "datacenter", dat de betrokkenen toelaat om gegevens over verkeersveiligheid in ruime zin te raadplegen, de kwaliteit ervan te beoordelen, trends te analyseren en ingevoerde maatregelen te evalueren.

In een eerdere nota (Van Hout et al., 2004) heeft het Steunpunt Verkeersveiligheid reeds een overzicht gegeven van de meest gebruikte data bij beleidsrelevant verkeersveiligheidsonderzoek. Hier werd voor een groot aantal aspecten van verkeersveiligheid aangegeven welke de beschikbare en gewenste variabelen waren, wie ze beheert en waar ze te vinden zijn. Dit rapport wil hierop verder bouwen. In de eerste plaats worden de kritieke succesfactoren voor een datacenter opgelijst, en wordt een conceptueel model voorgesteld dat werd ontwikkeld door Wegman (Wegman, 2001) en

reeds in meerdere landen werd geïntroduceerd (Brouwer, 2003; de Craen & Wegman, 2003). Vervolgens worden een aantal ervaringen uit het buitenland besproken. In een volgende stap worden een aantal conceptuele modellen voor Vlaanderen besproken. Op basis hiervan worden tenslotte een aantal aanbevelingen gedaan voor de organisatie van de gegevens inzake verkeersveiligheid voor Vlaanderen.

## **2. SUCCESFACTOREN VAN EEN DATACENTER**

---

Om een datacenter uit te bouwen, zijn niet alleen data vereist, maar ook de wil van de betrokken partijen om hieraan mee te werken. In het algemeen kunnen drie belangrijke succesfactoren van een datacenter voor verkeersveiligheid worden geformuleerd: strategie, efficiëntie en bruikbaarheid (Crow et al., 2004). Ze worden hieronder kort besproken.

### **2.1 Strategie**

Op het strategische niveau ligt de nadruk op de bewuste keuze van de overheid om verkeersveiligheid te beschouwen als een kernactiviteit, en daarbij middelen vrij te maken om gegevens over de verkeersveiligheid zodanig te organiseren dat ze bruikbaar worden bij de strategische besluitvorming. Vanuit de idee dat verkeersveiligheid een oplosbaar probleem vormt, moeten vragen worden beantwoord over welke maatregelen men kan nemen, welke prioriteiten moeten gesteld worden, welke effecten men kan verwachten, en daarnaast hoeveel dit alles kost en hoe men het kan financieren (Wegman, 2001). Om deze vragen te beantwoorden is er in de eerste plaats nood aan gegevens, informatie en kennis inzake verkeersveiligheid. Enkel met goede data kan een objectief beeld van het verkeersveiligheidsprobleem gegeven worden, en kan men de cruciale beleidsvragen inzake verkeersveiligheid beantwoorden.

De overheden dienen op alle niveaus hun belangstelling voor en de nood aan informatiesystemen voor verkeersveiligheid kenbaar te maken. Dit kunnen ze ondermeer doen door wetten te formuleren die de beschikbaarheid en de eigendom van data regelen, door het proces van dataverzameling actief te ondersteunen en door het verbeteren van de bestaande gegevensbronnen. Wanneer men het belang van goede data voor besluitvorming inziet, dan zal men op termijn ook meer geneigd zijn om middelen te investeren in dataverzameling.

Bij de strategische activiteiten dient ook het belang van communicatie genoemd te worden. De betrokken partijen moeten weten wie de beheerders zijn van de gegevens en wat de data precies betekenen. Dit wordt, zeker in de Europese context, een belangrijk aandachtspunt, omdat hieraan de waarde van een vergelijkende studie kan gekoppeld worden. Ook voor de weggebruikers kan een verbeterd beheer van de gegevens belangrijk zijn. Wanneer informatie over de verkeersveiligheid wordt gecommuniceerd, kan de vorming en de sensibilisatie van de weggebruikers worden verbeterd. Goede data bevorderen immers de juistheid van de communicatie.

Een analyse van de verkeersrisico's en de verbeteringen inzake verkeersveiligheid op basis van kwaliteitsvolle data levert onmiskenbaar een bijdrage aan het beheer van deze problematiek.

### **2.2 Efficiëntie**

Efficiëntie is gericht op het verzamelen van relevante data, op een eenvoudige en accurate manier en tegen een redelijke kost. Een efficiënte organisatie van de gegevens zou op termijn moeten leiden tot een performant systeem op het vlak van dataverzameling, data-integratie en technologie. Een belangrijke doelstelling hierbij is het vereenvoudigen en stroomlijnen van de datacollectie. Dit vereist een herziening van de datavereisten, een doorgedreven vorm van kwaliteitsbewaking en de garantie dat enkel de noodzakelijke gegevens worden verzameld.

De huidige technologie is in staat om de registratie van ongevallen te vereenvoudigen en om de kwaliteit van de data te verbeteren. Het linken van databestanden, het integreren van databronnen en systemen van éénmalige registratie zijn in deze context zeker het vermelden waard. Als databronnen zich op verschillende juridische niveaus bevinden, dan is een samenwerking vereist om data uit te wisselen en samen te brengen in grotere

databanken. Dergelijke overeenkomsten kunnen op termijn leiden tot uitgebreidere en betere databestanden.

Ook het verzamelen van de gegevens zelf dient op een efficiënte wijze te verlopen. Politiediensten hebben vaak andere prioriteiten dan het registreren van de ongevallen, en hier kunnen eenvoudige datacollectie, doorgedreven technologische ondersteuning en vorming van de medewerkers zeker een uitkomst bieden. In andere gevallen kan men werken met enquêtes, zoals bijvoorbeeld bij het opstellen van gegevens over de verplaatsingen van de weggebruikers. Statistische extrapolatie kan helpen om bijkomende datacollectie te minimaliseren. Systemen zoals GIS, camera's en tellussen zijn nuttig om extra informatie over de ongevallen en de bijhorende verkeerssituatie (zoals de locatie, snelheden, type weggebruikers,...) te registreren. Ook vernieuwende invoertuig technologie kan nuttig zijn om tegen relatief lage kost data over voertuigeigen kenmerken (snelheden, reistijden,...) te registreren.

Een ander aspect van efficiëntie is het gebruik van eenduidige definities om de consistentie in de data te bewaren. Dit is in het bijzonder van belang wanneer Vlaanderen zich op het vlak van verkeersveiligheid op een correcte wijze wil meten met andere Europese landen.

## **2.3 Bruikbaarheid**

De mogelijkheid om de verzamelde data te gebruiken voor onderzoek en analyse, met behulp van beschikbare analytische hulpmiddelen, is een maat voor de bruikbaarheid van de data. Wanneer de publieke opinie beseft welke meerwaarde een goede datacollectie kan bieden op het vlak van ongevallenbestrijding, zal men ook sneller openstaan voor verbeteringen aan de systemen, en er niet enkel de kost maar ook de potentiële opbrengst van inzien. De analytische hulpmiddelen (softwarepakketten) kunnen gebruikt worden voor het meten van de prestaties, het evalueren van maatregelen, het opvolgen van trends of het selecteren van ingrijpende maatregelen.

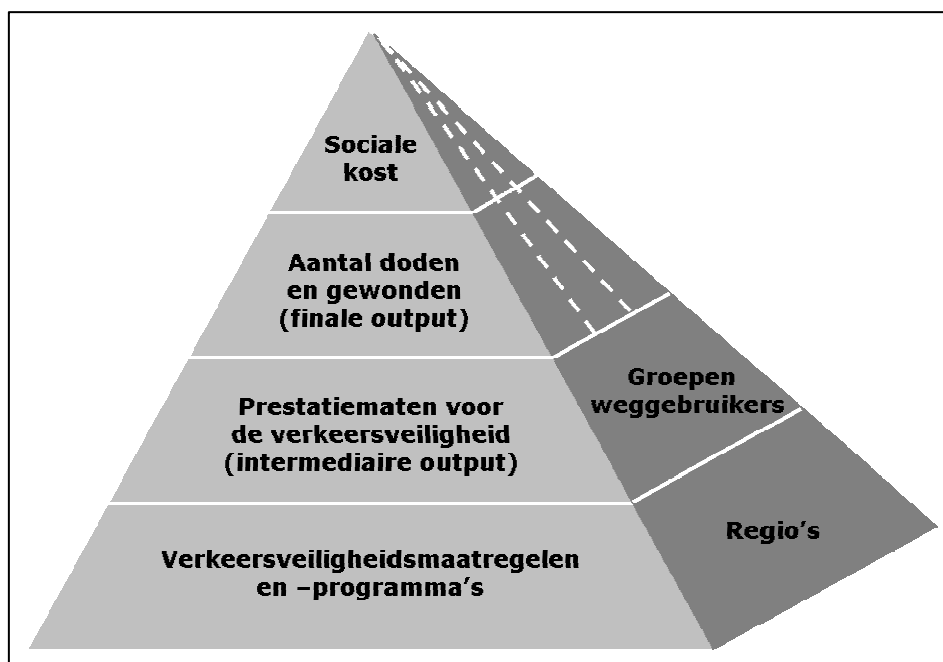
Een wijdverspreide toegang tot de gegevens en beschikbaarheid van analytische hulpmiddelen zullen op termijn een vooruitgang in de kwaliteit betekenen. De gegevens en de resultaten van het onderzoek op basis daarvan, moeten voor het brede publiek beschikbaar zijn. In het bijzonder zou het voor de betrokken overheden en instituten mogelijk moeten zijn om de meest recente informatie via het internet te raadplegen. Hierbij is het ook van belang dat iedere gebruiker de kwaliteit van de gebruikte gegevens kan evalueren (dit is een vorm van metadata), en zodoende zelf kan beslissen of het kwaliteitsniveau in overeenstemming is met het type uitkomst dat men van de studie verwacht.

### 3. CONCEPTUEEL MODEL VOOR EEN DATACENTER

Een verkeersongeval is het (negatieve) resultaat van een samenspel van diverse factoren waardoor een bepaalde verplaatsing niet tot een goed einde kon gebracht worden. De veelheid aan invloedrijke factoren maakt het niet eenvoudig om voor elk individueel ongeval aan te geven hoe het werd veroorzaakt en waarom het tot een bepaalde afloop heeft geleid. Het onderzoek naar verkeersveiligheid heeft als taak voor dergelijke situaties na te gaan waarom ongevallen precies gebeuren, welke factoren hierbij een belangrijke rol spelen, en hoe deze ongevallen in de toekomst op een effectieve en efficiënte manier kunnen vermeden worden.

Een dergelijke studie kan alleen maar plaatsvinden wanneer de onderzoekers over voldoende kwaliteitsvolle informatie beschikken met betrekking tot de ongevallen en de slachtoffers in het verkeer. Deze gegevens worden over het algemeen niet door één enkele partij beheerd. Omwille van het grote aantal mogelijke invloedrijke factoren, zijn de gegevens voor de analyse van heel uiteenlopende aard, en worden ze in verschillende databanken opgeslagen. Bovendien leveren de verschillende beleidsniveaus, van het federale niveau tot de gemeente, elk hun bijdrage tot het verzamelen van gegevens en het onderzoeken van de verkeersveiligheid, waarbij de lokale besturen (gemeentes) een steeds belangrijkere rol gaan spelen. De opbouw van een informatiesysteem voor verkeersveiligheid moet dus in de eerste plaats vertrekken vanuit deze veelheid aan vereiste informatie. Daarom is het zinvol om de gegevens onder te brengen in een conceptueel model, dat aangeeft welke soorten van informatie bij de analyse van ongevallen nuttig kunnen zijn. In dit hoofdstuk wordt een dergelijk conceptueel model voorgesteld, dat werd ontleend aan (Wegman, 2001) en (NRSC, 2000).

Als over dataverzameling voor verkeersveiligheid wordt gesproken, denkt men in de eerste plaats aan de ongevallendata. Hoewel deze gegevens inderdaad van groot belang zijn bij de analyse van de verkeersveiligheid, vormen ze maar een onderdeel van een groter geheel. Om het proces dat leidt tot ongevallen en slachtoffers ten volle te begrijpen, is meer en andere informatie vereist. De verschillende soorten informatie worden schematisch voorgesteld in bijgaande figuur (de Craen & Wegman, 2003; ETSC, 2001; NRSC, 2000; Wegman, 2001).



Figuur 1: Conceptueel model voor een informatiesysteem

De piramide in Figuur 1 heeft vier niveaus. Op het onderste niveau zijn de maatregelen en programma's terug te vinden. Hier worden de beleidsmaatregelen ontwikkeld en ingevoerd, en worden ondersteunende programma's uitgewerkt. Dit niveau omvat informatie over de technische verbetering van wagens op het vlak van veiligheid (bijv. wijzigingen in de regelgeving rond voertuigkeuringen), communicatie met weggebruikers en bewustmaking (zoals de campagnes voor het dragen van de gordel of de BOB-campagne), rijopleidingen en vorming in scholen, handhaving (bijv. het aantal uren snelheidscontrole), wetgeving, infrastructurele ingrepen (zoals het aanpakken van de zwarte punten), etc.

Het uitwerken van een bepaald beleid in maatregelen en programma's moet op termijn leiden tot (positieve) veranderingen in het verkeerssysteem. Dit kan gaan van een lager percentage weggebruikers die dronken rijden, een snellere hulpverlening na een ongeval, respecteren van de snelheidslimieten, etc. De gegevens op dit niveau worden dan ook omschreven als indicatoren voor de prestaties van een land op het vlak van verkeersveiligheid. Ze hebben een causale relatie met ongevallen en slachtoffers, en laten toe trends beter te interpreteren en de impact van bepaalde maatregelen beter te begrijpen. Ze worden complementair met de ongevallendata gebruikt. In het Europese SafetyNet project ([www.erso.eu](http://www.erso.eu)) worden de indicatoren opgedeeld in zeven groepen: alcohol en drugs, snelheid, beveiligingsmiddelen, motorvoertuigverlichting overdag, voertuigen (passieve veiligheid), wegen en trauma management. Binnen deze groepen worden vervolgens specifieke indicatoren gedefinieerd. Een indicator in de groep "alcohol en drugs" zou bijvoorbeeld het percentage dronken weggebruikers kunnen meten, terwijl een snellere aanwezigheid van de hulpdiensten na een ongeval in de groep "trauma management" thuishoort. Het verzamelen en definiëren van goede indicatoren is een complexe en omvangrijke taak, waarvan de uitvoering in de meeste Europese landen pas recentelijk werd opgestart. In België worden een aantal van deze indicatoren door het BIVV en de politiediensten verzameld (voornamelijk op het vlak van alcohol, snelheid en gordeldracht), maar andere indicatoren worden tot op heden niet geregistreerd of systematisch verzameld.

Het volgende niveau bevat de kenmerken van de ongevallen en de slachtoffers, eventueel gerelateerd aan de blootstelling, om het risico te berekenen of om de schaal aan te passen zodat vergelijkingen over meerdere groepen mogelijk worden. Dit zijn onder meer de data van de ongevallenregistratie. In de meeste landen is het verzamelen van deze data in handen van de politiediensten. Na het verwerken en verzenden naar een centrale databank, kan deze informatie gepubliceerd en geanalyseerd worden. In vele gevallen, echter, is de registratie van de ongevallendata onvolledig, en zijn aanvullende (secundaire) bronnen van data nodig om de juiste ongevallencijfers te schatten. De koppeling van andere bronnen (ziekenhuizen, verzekeringsmaatschappijen, etc.) ligt evenwel niet altijd voor de hand. Het registreren van de blootstelling aan het risico kreeg de afgelopen decennia merkkelijk minder aandacht dan de ongevallen. De blootstelling is nochtans onmisbaar wanneer men wil weten in welke mate weggebruikers worden blootgesteld aan de omstandigheden die mogelijks tot een ongeval kunnen leiden (het risico), of om entiteiten op een correcte manier met elkaar te vergelijken (per eenheid van blootstelling).

Aan de top van de piramide bevinden zich de data die de sociale kosten van ongevallen uitdrukken. Het is deze (niet noodzakelijk monetaire) "kost" die de maatschappij als negatief ervaart, en daarom wil vermijden. Meestal worden twee types van kosten onderscheiden: de materiële kosten, zoals kosten voor medische verzorging, economische kosten en schade aan het voertuig of de infrastructuur, en de immateriële kosten, of de levenskwaliteit. Deze tweede groep bevat ook de pijn en het verlies van een mensenleven, iets wat uiteraard moeilijk in monetaire termen is te vatten.

De andere dimensie van de piramide laat toe in studies een onderscheid te maken volgens bepaalde crosssecties. Zo kan de verkeersveiligheidsproblematiek bekeken worden voor specifieke groepen weggebruikers, voor een bepaalde regio, enzovoort. Voor Vlaanderen, waar de ongevallendata en andere indicatoren op federaal vlak worden

verzameld, betekent dit concreet dat de piramide op regionaal niveau geanalyseerd kan worden.

Wanneer data op alle niveaus van de piramide voorhanden zijn, dan kan het ongevallenproces worden beschreven, geanalyseerd en geïnterpreteerd vanaf de ingevoerde programma's over de indicatoren en ongevallendata tot en met de daarbij horende maatschappelijke kost. Hieruit blijkt ook duidelijk dat een analyse van de verkeersveiligheid zich niet kan of mag beperken tot een studie van de ongevallendata. Hoewel deze gegevens uiteraard van zeer groot belang zijn in elke studie, zijn ze niet de enige, en zijn er andere gegevens die overige dimensies van de problematiek aan het licht kunnen brengen.

## 4. ERVARINGEN UIT HET BUITENLAND

---

### 4.1 Enkele voorbeelden

Ook in het buitenland werd de voorbije jaren veel aandacht besteed aan de manier waarop gegevens over de verkeersveiligheid worden verzameld, opgeslagen en ter beschikking gesteld van de gebruikers. Onderstaand kort overzicht is in hoofdzaak gebaseerd op (Crow et al., 2004), waarin een vergelijkende studie werd uitgevoerd van de informatiesystemen voor verkeersveiligheid in een aantal landen. Een aantal ervaringen in het buitenland, meer gericht op de specifieke organisatie van de ongevallendata, is te vinden in het eindrapport van het DWTC/AGORA project (Kinet et al., 2004).

In Nederland wordt in de eerste plaats nadruk gelegd op de constructie en het onderhoud van basis databestanden. Deze databestanden bevatten informatie over de ongevallen en de slachtoffers. Ze zijn niet ondergebracht in één geconsolideerde ongevallendatabank, maar halen gegevens uit meerdere bronnen. Voor bepaalde groepen (vnl. zwakke weggebruikers) is een grote onderrapportering vastgesteld, en hiervoor worden nog andere bronnen geconsulteerd (opzetten van enquêtes). Hieruit blijkt opnieuw het belang van flexibele en toegankelijke databanken, die op een consistente wijze met elkaar kunnen verbonden worden.

De basis bestanden, met geregistreerde en geschatte waarden, worden vervolgens gebruikt om diverse rapporten aan te maken en analyses te ondersteunen. Deze kunnen zowel ad hoc als wederkerend van aard zijn. Zo is er de standaard rapportering van ongevallencijfers en van risicomaten voor de nationale wegen, maar kan men ook gebruik maken van internet applicaties die toelaten zwarte punten te lokaliseren of analyses te doen op de ongevallendata via het internet.

Nederland streeft naar de uitbouw van een systeem waarin verschillende bronnen van data met de ongevalgegevens kunnen gecombineerd worden. Zo worden gegevens over de voertuigen, het klimaat, het gedrag van weggebruikers (snelheid, alcoholgebruik, gordeldracht, ...), inkomen, infrastructuur, mobiliteit, congestie, etc. gekoppeld met de ongevallencijfers om op die manier de processen die tot ongevallen leiden beter in kaart te brengen. Een dergelijke benadering vereist een voortdurende aandacht voor de kwaliteit en duurzaamheid van de verschillende bestanden, een gedreven zoektocht naar relevante data binnen het domein van de verkeersveiligheid en een gedegen opleiding van de gebruikers van de databronnen. Nederland investeert voorts in de ontwikkeling van GIS gebaseerde systemen, waarin diverse databronnen samen kunnen worden gebracht en geraadpleegd. Dit hulpmiddel wordt tevens ingezet ter controle van de rapportering van de locatie van verkeersongevallen, met bijhorende karakteristieken.

In Duitsland worden de ongevalgegevens per deelstaat geregistreerd met een ongevallenformulier, waarna de gegevens in een nationale databank worden verzameld. Ook hier zijn aanvullende databanken beschikbaar, met gegevens zoals populatie, voertuigen, gereden kilometers, lengte van het wegennet, gebruik van beveiligingsmiddelen, etc. Het is evenwel niet duidelijk of de informatiebronnen ook met elkaar worden gekoppeld. In alle geval is het omwille van privacy redenen niet toegestaan gegevens over de ongevallen te linken met gegevens over de weggebruikers, hoewel deze in geaggregeerde vorm wel geanalyseerd kunnen worden (aantal inbreuken volgens leeftijd en geslacht, gekoppeld aan de betrokkenheid in ongevallen). De staten in Duitsland hebben in de loop der jaren elk hun eigen systeem ontwikkeld. Zij moeten dan ook zelf instaan voor het onderhouden en aanvullen van hun databanken. Op nationaal niveau werd een GIS applicatie ontwikkeld, maar de koppeling met de 16 sub-databanken zal vermoedelijk veel geld kosten. Toch werkt men in Duitsland aan nieuwe systemen, die nationale en regionale gegevensuitwisseling mogelijk moeten maken. Duitsland beschikt tevens over een "in-depth" databank van ongevallen, waarin een steekproef van ongevallen in alle detail worden geanalyseerd.



In Australië zorgt de organisatie Austroads voor de kwaliteit van de data. In het bijzonder streven zij naar het elimineren van onnodige duplicatie van gegevens in lidstaten, het promoten van nationale uniformiteit en het identificeren van "best practices". In de staat Victoria worden data verzameld ter ondersteuning van het "Safe System Approach" programma. Net zoals in de meeste landen liggen de behoeften qua data voornamelijk op het vlak van ongevallendata, snelheid, handhaving (alcohol en snelheid), verkeersvolume, wagenpark, infrastructuur en rijervaring. Gegeven de doelstellingen die werden gesteld, wordt het steeds belangrijker om specifieke en gedetailleerde datavereisten te identificeren en analyses te doen met betere gegevens over de locatie van ongevallen. Ook de kwaliteit wordt in deze context een kritieke factor. Momenteel worden gegevens over ongevallen via elektronische weg verzonden, waarna een grondige kwaliteitscontrole gebeurt. Het systeem maakt gebruik van GIS en is toegankelijk voor de gebruikers via Internet en Intranet.

## 4.2 Bespreking

Globaal kan men stellen dat in de verschillende landen dezelfde gegevens als nuttig worden gezien. In de eerste plaats blijven de **ongevallengegevens** heel wat aandacht opeisen: gegevens over de slachtoffers, de locatie van het ongeval, de betrokken voertuigen, het tijdstip van het ongeval, de weersgesteldheid en de lichtgesteldheid, het type ongeval, etc. Vervolgens is informatie uit de **voertuigendatabank** interessant (voertuigregistratie, motor, airbag, gordels, etc.) en daarnaast gegevens over de keuring van de voertuigen. Ten derde is informatie nodig over het **gedrag** (aangehouden snelheid, alcoholconsumptie en betrokkenheid in ongevallen, gordeldracht, vermoeidheid) en de **ervaring** (rijbewijzen, link met betrokkenheid in ongevallen, etc.) van weggebruikers. Anderzijds wil men ook weten welke **handhaving** hier tegenover staat, en zijn gegevens over de controles (waar, wanneer, hoe, hoeveel, etc.) vereist. Ten vijfde is specifieke kennis van de **infrastructuur** nodig. Informatie over de lengte en de kwaliteit van het wegennet, de karakteristieken van de autosnelwegen, provinciale wegen en gemeentewegen, de inrichting van kruispunten en gevaarlijke zones, etc. kan het inzicht vergroten in de processen die tot ongevallen leiden. Ook de informatie over de wijzigingen in infrastructuur (toestand op diverse tijdstippen) lijkt interessant in deze context. Ten zesde zijn gegevens over de **blootstelling** een noodzakelijke informatiebron voor relevant onderzoek naar verkeersveiligheid. Hieronder kan men de verkeerstellingen (opgedeeld naar type voertuig), de voertuigkilometers, de personenkilometers, maar ook gegevens over het wagenpark, de populatie, etc. terugvinden.

Los van het type gegevens blijkt ook de nood aan informatie op verschillende aggregatieniveaus. Zo blijkt dat voor veel beleidsmakers niet enkel detailinformatie per locatie of per ongeval wenselijk is, maar dat zij ook nood hebben aan geaggregeerde gegevens die op macroniveau het beleid kunnen sturen. In het licht van de evaluatie van de vooropgestelde doelen voor de toekomst - en deze doelstellingen vindt men in heel wat landen terug, zie (Van Schagen, 2000) - zijn vaak gegevens in de vorm van tijdreeksen vereist. Dat wil zeggen dat men bepaalde fenomenen op regelmatige tijdstippen meet en deze observaties als één gegevensreeks opslaat. Een andere vorm van gegevens die een sterke opmars kent is de "in-depth" analyse van ongevallen. Hierbij worden voor een selectie van ongevallen alle aspecten tot in de kleinste details genoteerd. Dit is een informatiebron die voor een heel ander type analyses bruikbaar is, en waarmee heel andere onderzoeksvragen kunnen worden beantwoord. Elk van deze databanken stelt evenwel andere voorwaarden op het vlak van dataverzameling, onderhoud en gebruik, en is in meerdere of mindere mate geschikt voor koppeling met andere databanken.

De voorbeelden uit de andere landen tonen tevens aan dat er zich gelijkaardige problemen voordoen op het vlak van dataorganisatie. Ten eerste moet in vele gevallen de data gezocht worden bij verschillende organisaties en op verschillende beleidsniveaus, en bevinden de gebruikers zich ook op deze niveaus. Dit impliceert dat dataverzameling

zich op deze niveaus moet afspelen, en dat onderwerpen zoals kwaliteitsbewaking en volledigheid ook in deze gedecentraliseerde structuur moeten aangepakt worden. In Nederland werd in deze context een "data-voor-data" partnerschap afgesloten. Hierbij krijgen de regio's toegang tot de volledige dataset, op voorwaarde dat zij hun deel in de databank ook aanvullen en onderhouden. Ten tweede leeft er een sterke behoefte aan het combineren van gegevensbronnen. Ondanks het feit dat de data verspreid zijn over verschillende niveaus, wil men data verrijken door ze met andere bronnen te koppelen. Voor verkeersongevallen is het duidelijk dat gegevens over de weg waarop een ongeval gebeurt kunnen gevonden worden in een GIS databank, terwijl de voertuigendatabank karakteristieken van de voertuigen kan aanleveren. Indien deze "data-linking" op een weldoordachte manier gebeurt, kan men hierdoor ook de registratiedruk bij de politiediensten gevoelig reduceren, omdat de zekerheid bestaat dat relevante factoren elders worden (of werden) geregistreerd. Bovendien komt dit de kwaliteit van de data ten goede, wanneer men bijvoorbeeld ongevalldata en ziekenhuisdata met elkaar kan vergelijken. Ten derde is men het erover eens dat bepaalde databronnen te kampen hebben met ontbrekende of onvoldoende geregistreerde gegevens. Zo is onderregistratie een belangrijk probleem bij ongevalldata, en zijn de blootstellingsgegevens en de kenmerken van ongevallen voor de zwakke weggebruikers vaak onvolledig. Daarom dienen andere vormen van gegevensverzameling, zoals enquêtering, te worden gebruikt. In Nederland biedt het mobiliteitsonderzoek MON ieder jaar een schat aan informatie over de verplaatsingen die de inwoners maken. In Vlaanderen bestaat het OVG, op kleinere schaal en (voorlopig) niet op herhaaldelijke basis. Ten vierde zijn gegevens op verschillende aggregatieniveaus relevant. Voor een detailanalyse van een rotonde zullen andere gegevens nodig zijn dan voor een prognosemodel voor de verkeersveiligheid voor heel Vlaanderen. Data moeten dus zowel op micro- als op macroniveau worden verzameld, en waar mogelijk met elkaar gekoppeld. Er is dus nood aan een conceptueel kader dat aangeeft welke informatie men wil beschouwen, en hoe deze met elkaar in verband kunnen worden gebracht. Het volgende hoofdstuk gaat hier verder op in, zowel voor de macro- als voor de microgegevens.

## 5. SITUATIE IN VLAANDEREN

---

In dit hoofdstuk wordt het conceptueel model uit Figuur 1 vertaald naar de Vlaamse situatie. Het definiëren van de vereiste gegevens, samen met de problemen terzake, gebeurde in een eerder rapport (Van Hout et al., 2004). Het doel van onderhavige studie is eerder de databronnen ten opzichte van elkaar te positioneren en na te gaan hoe ze zich tot elkaar verhouden.

Voor het meeste verkeersveiligheidsonderzoek wordt in de eerste plaats gebruik gemaakt van de ongevalgegevens en van gegevens over de blootstelling. Hoewel deze data inderdaad zeer belangrijk zijn, werd in Figuur 1 al aangegeven dat dit niet volstaat voor multidisciplinair onderzoek naar verkeersveiligheid, noch voor alle types van onderzoek. Daarom dienen ook gegevensbronnen te worden geraadpleegd die zich in de andere lagen van de piramide situeren. De zoektocht naar deze data is tegelijk belangrijk en moeilijk, en bepaalt in grote mate de mogelijkheden van het uitgevoerde onderzoek.

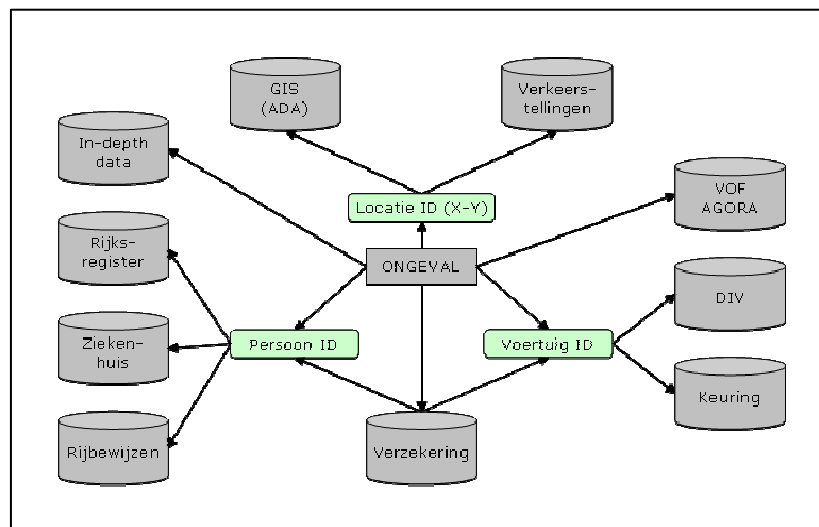
Het piramidale schema uit Figuur 1 geeft aan welke soort data onontbeerlijk zijn voor een multidisciplinair onderzoek naar verkeersveiligheid, maar het is, om diverse redenen, niet direct vertaalbaar naar een databank structuur. De gegevens uit de piramide zijn niet altijd voorhanden. Zoals reeds bij de kritieke succesfactoren werd aangehaald, is het de taak van het beleid om van het verzamelen van de nodige gegevens een strategisch speerpunt te maken. In de veronderstelling dat de gegevens er wel zijn, worden ze zelden teruggevonden in een gecentraliseerd databestand. Dit wordt bovendien versterkt door de structuur van regionale en federale bevoegdheden in België. De gegevensbronnen moeten dus op één of andere manier met elkaar verbonden worden. Dit koppelen van gegevens moet gebeuren op een manier die zinvol is voor het onderzoek dat met de data zal gebeuren. Voor geaggregeerd (beleidsgericht) onderzoek zullen gegevens gekoppeld worden op het niveau van een bepaalde regio en een bepaalde tijdseenheid (bijv. de evolutie in het aantal ongevallen in Vlaanderen per maand). Voor gedesaggregeerd onderzoek zal men eerder geïnteresseerd zijn in de details van een specifiek ongeval op een bepaalde locatie, met bepaalde weggebruikers en een bepaald voertuig. Ook omgevingsfactoren (klimaat, economie, demografie,...) zullen in beide soorten van studies op een andere manier in rekening worden gebracht. Zo zal een extreem strenge winter de maandelijkse nationale statistieken beïnvloeden, terwijl dit mogelijk geen impact heeft op de ongevallencijfers van een bepaald kruispunt.

Het koppelen van verschillende databanken is geen makkelijke opdracht. Anderzijds hebben gelijkaardige projecten in andere domeinen al aangetoond dat het niet onmogelijk is. Een voorbeeld is de Kruispuntbank van de Sociale Zekerheid (Federale Overheid, 2007). Deze Kruispuntbank verbindt een groot aantal instellingen van sociale zekerheid om innovatieve oplossingen inzake e-government en administratieve vereenvoudiging te realiseren. Een ander voorbeeld is de Kruispuntbank van Ondernemingen (FOD Economie, 2005). Dat is een register waarin alle basisgegevens van ondernemingen en hun vestigingseenheden worden opgeslagen. Ze neemt de gegevens op van het rijksregister van rechtspersonen, van het handelsregister, van de BTW, en van de RSZ. Deze initiatieven tonen het belang van gekoppelde databestanden aan, en vormen tegelijkertijd het bewijs dat dit op grote schaal mogelijk is. Binnen de verkeersveiligheid zou een dergelijke gekoppelde databank een belangrijk meerwaarde voor het onderzoek kunnen betekenen.

In deze paragraaf zal achtereenvolgens gekeken worden naar de gegevens op gedesaggregeerd en geaggregeerd niveau. Vervolgens zal nagegaan worden of een koppeling van beide niveaus in de context van verkeersveiligheidsonderzoek wenselijk en haalbaar is.

## 5.1 Koppeling op gedesaggregeerd niveau

Het schema in Figuur 2 geeft de informatie weer die op een gedesaggregeerd niveau aan een ongeval kan gekoppeld worden. Centraal in het schema vinden we het (voorkomen van) een ongeval terug. Er zijn drie databronnen die rechtstreeks op een ongeval betrekking hebben: de officiële ongevallendatabank van de overheid, in-depth databanken en gegevens van de verzekeringen. Dat betekent ook dat ze alle beschikken over een identificatie van een ongeval in termen van drie sleutels: de locatie, de betrokken perso(o)n(en) en het (de) betrokken voertuig(en). Vanuit deze bronnen kan een ongeval dan ook langs deze dimensies worden beschreven. Deze paragraaf beschrijft welke bronnen hiervoor zouden kunnen geraadpleegd worden indien een koppeling met de ongevalldata tot stand kan worden gebracht.



**Figuur 2: Model van gedesaggregeerde databronnen**

### 5.1.1 Gegevens op ongevallenniveau

De gegevens over een ongeval worden in de eerste plaats geregistreerd met behulp van het algemeen gebruikte verkeersongevallenformulier. Het is alom gekend dat de officiële ongevallencijfers te kampen hebben met een aantal problemen. Ze zijn vaak niet volledig, en dit kan te wijten zijn aan onderregistratie (niet alle ongevallen worden geregistreerd), gebrekkige registratie (sommige velden in het ongevalformulier worden niet of foutief ingevuld), of onvolledige registratie (sommige gegevens worden niet gevraagd). Ook is de administratieve doorlooptijd van de data vrij hoog. Vaak moet dan ook logischerwijze een afweging gemaakt worden tussen een grote hoeveelheid data van twijfelachtige of ongekende kwaliteit en een kleinere set van kwaliteitsvolle gegevens.

De laatste jaren werden deze problemen erkend door de overheid, en ziet men tal van initiatieven die op termijn zouden moeten leiden tot een verbeterde registratie van ongevallen. De dataverzameling bij de politie wordt meer en meer ondersteund door informatiesystemen. De registratie van ongevallen maakt nu deel uit van het ISLP systeem (Integrated System for the Local Police), waardoor de eenmalige registratie van ongevallen mogelijk wordt. Politiediensten zullen ook meer worden uitgerust met elektronische hulpmiddelen om de registratie te vereenvoudigen, waardoor de kwaliteit van de data alleen maar kan toenemen en de verwerking van de gegevens kan worden versneld. Ook de Staten-Generaal voor de verkeersveiligheid (SGVV, 2001) heeft het belang van betrouwbare en volledige databronnen onderkend. In het kielzog hiervan werd gestart met het DWTC/AGORA onderzoeksproject "Exploitatie van Gegevens inzake Verkeersveiligheid" (Kinet et al., 2004). In dit project werden de bestaande registratiesystemen geanalyseerd en vergeleken met Europese initiatieven rond het

standaardiseren van informatie in verband met de verkeersveiligheid. Vervolgens werden de noden van de betrokken partijen bestudeerd en vertaald naar een IT platform dat kan gebruikt worden als de basis voor de ontwikkeling van een nieuw informatiesysteem voor de registratie van ongevalldata. Momenteel werkt de afdeling DSB (Directie van de nationale gegevensbank) van de Federale politie aan de implementatie van de voorstellen die uit dit onderzoeksproject zijn gedestilleerd.

Een andere bron van informatie die rechtstreeks met de ongevallen is verbonden, is de in-depth ongevalanalyse. Hierbij worden voor een steekproef van ongevallen alle mogelijke details geregistreerd. Het BIVV heeft op dit vlak voor België stappen gezet met de oprichting van het "Belgian Accident Research Team" of BART. Dit multidisciplinaire team van onderzoekers zal geïntegreerde analyses van ongevallen uitvoeren. Dit project kan, eens het operationeel is, interessante gegevens op het niveau van het ongeval opleveren, ter aanvulling van het ongevalformulier.

Een derde bron van gegevens die rechtstreeks met ongevallen kan gekoppeld worden is de databank van de verzekeringsmaatschappijen. Deze databank bevat alle informatie om het juridische en financiële luik van een ongeval af te handelen. Schade aan voertuigen of aan privé en openbaar domein, verwondingen van personen, verantwoordelijkheid en andere gedetailleerde informatie over de aanleiding en het gevolg van ongevallen is in deze databanken terug te vinden. Deze databank zou dus ook een zeer bruikbare uitbreiding van kennis over ongevallen kunnen betekenen (het is bijvoorbeeld de enige bron van informatie voor ongevallen met uitsluitend materiële schade), maar wordt in België en in Vlaanderen alsnog niet voor deze doeleinden gebruikt. De databanken zijn vaak niet, of slechts in zeer beperkte mate, toegankelijk.

Merk op dat de databanken die rechtstreeks aan ongevallen gekoppeld zijn ook specifieke informatie kunnen bevatten over de locatie van een ongeval of over de betrokken weggebruikers en voertuigen. Immers, bepaalde omstandigheden met betrekking tot de locatie (regen, sneeuw, wegenwerken,...), het voertuig (klapband, defect,...) of de weggebruiker (snelheid, vermoeidheid, alcohol,...), kunnen de oorzaak zijn van meer of minder verkeersveilige situaties. Omdat deze gegevens echter ongevals specifiek zijn, bevinden ze zich in deze categorie, en kunnen ze niet op basis van een unieke sleutel voor locatie, voertuig of weggebruiker aan een ongeval gekoppeld worden.

### *5.1.2 Gegevens op locatieniveau (locatie ID)*

Elk ongeval gebeurt op een locatie die met de moderne technieken nauwkeurig kan worden weergegeven met behulp van coördinaten (x,y). Eens deze lokalisatie van ongevallen is gebeurd, kan men aanvullende informatie ophalen uit databanken die geografische informatie bevatten.

In het onderzoeksproject "Innovatieve Ruimtelijke Analysetechnieken voor Verkeersveiligheid" (Steenberghen et al., 2003) werkten verschillende partners samen aan de lokalisatie van ongevallen met behulp van GIS-gebaseerde applicaties. Vertrekkende van de officiële ongevalstatistieken, werden de lokalisatieattributen van ongevallen door de Vlaamse en Waalse administratie gecontroleerd en waar nodig gecorrigeerd. Deze lokalisatie gebeurt met behulp van adreskoppeling (aan de hand van straatnaam en huisnummer) of door dynamische segmentatie (aan de hand van wegnummer en hectometerpaal). In het verzamelen van ongevalgegevens op locatieniveau spelen ook de gemeenten een almaar belangrijker rol, en dit voornamelijk via het Ongevallen GIS. Vanaf het jaar 2002 worden, naast ongevallen op genummerde wegen, ook ongevallen op gemeentewegen gelokaliseerd. In de toekomst is een perfecte positionering van ongevallen door middel van GIS- en GPS technologie wenselijk, zodat kennis over de gemeentelijke infrastructuur aan de gelokaliseerde ongevallen kan gekoppeld worden.

De Vlaamse Administratie Wegen en Verkeer migreerde de voorbije jaren van een alfanumerieke wegendatabank naar de geodatabank "ADA", of Algemene Databank van de Administratie Wegen en Verkeer (Boterbergh, 2005). Dit systeem bevat voor de

gewest- en provinciewegen informatie over de zichtbare infrastructuur (fietspaden, beveiligingsconstructies, bebouwde kommen etc.) en andere weggegevens (verhardingen, grenzen, etc.). De geografische component van dit systeem geeft niet alleen een overzichtelijk kaartbeeld, wat het beheer van wegelementen via viewers mogelijk maakt, maar laat ook toe dat alleenstaande databanken met elkaar kunnen worden gecombineerd en dat de ingevoerde gegevens in het systeem op hun kwaliteit kunnen worden gecontroleerd. Door een digitale representatie van de genummerde wegen kunnen objecten langs een route worden opgeslagen, zoals verkeersborden, snelheidsregimes, fietspaden, aantal rijstroken, middenbermen, etc. Het voordeel van een GIS systeem is dat men, met behulp van lagen, andere informatie op de kaarten kan projecteren. Zo kan men de geografische spreiding van ongevallen in beeld brengen, of karakteristieken van de weg (staat, signalisatie, grachten, duikers, bomen,...) weergeven. Bovendien wordt elke wijziging in het systeem opgeslagen in historiciteitstabellen, wat op termijn zal toelaten trends in beeld te brengen en opnieuw te koppelen aan ongevallen. Het is duidelijk dat dit systeem voor Vlaanderen, in de context van ongevallenanalyse, nog heel wat potentieel in zich heeft.

Ook het gegevensbestand met de verkeerstellingen van de Vlaamse Overheid zou op basis van de coördinaten (x,y) aan ongevallen kunnen gekoppeld worden. Verkeerstellingen bestaan uit de verkeersintensiteiten die met behulp van permanente en periodieke telposten worden geregistreerd. Uiteraard kunnen deze gegevens enkel rechtstreeks aan ongevallen gekoppeld worden wanneer de metingen werden uitgevoerd op de locatie waar het ongeval zich voordeed. In andere gevallen is verwerking van de gegevens nodig (zie verdere bespreking bij de koppeling van gegevens op geaggregeerd niveau). In alle geval laten de verkeerstellingen toe om een aantal verkeersparameters te bepalen en informatie over de verkeersstromen weer te geven.

### *5.1.3 Gegevens op persoonsniveau (persoon ID)*

Wanneer de personen die in een ongeval zijn betrokken kunnen worden geïdentificeerd, bijvoorbeeld aan de hand van hun identiteitskaart, dan kunnen andere databanken worden geraadpleegd die informatie bevatten over deze personen.

In de eerste plaats zou een verbinding tot stand kunnen worden gebracht met het rijksregister. Dit informatiesysteem wordt gebruikt door de diensten van de overheid die instaan voor de opneming, de opslag en de mededeling van informatie over natuurlijke personen. Aan de hand van deze gegevens (naam, voornaam, geslacht, nationaliteit, leeftijd, beroep, burgerlijke staat, etc.) kan een slachtoffer of een betrokken weggebruiker snel worden geïdentificeerd.

Vervolgens zijn de ziekenhuisgegevens over de slachtoffers zeer nuttig. Via deze informatie komt men immers meer te weten over de ernst van de verwondingen die men heeft opgelopen bij een ongeval, of over de doodsoorzaak bij overlijden. Ziekenhuizen kunnen ook informatie bezitten over patiënten die verwond werden bij een ongeval zonder dat dit op de plaats van het ongeval werd geregistreerd. Dit komt zowel de kwaliteit (registratie van de ernst van de verwonding) als de volledigheid (probleem van onderregistratie) van de ongevallendata ten goede. Binnen het steunpunt werd reeds onderzoek verricht naar de bruikbaarheid van ziekenhuisgegevens in de context van verkeersongevallen in Vlaanderen (Lammar, 2006a, 2006b).

Een derde databank met persoonsgerelateerde gegevens bevat de informatie over de uitgereikte rijbewijzen. Deze informatie is nuttig als maatstaf voor de rijervaring van de betrokken weggebruikers. De organisatie die verantwoordelijk is voor de rijbewijzen, GOCA, maakt gebruik van een informatiesysteem waaruit deze informatie zou moeten kunnen opgevraagd worden. Op basis van deze data zou ook de mogelijkheid om een ongevallenhistoriek in combinatie met de rijervaring te beschouwen kunnen bekeken worden.

#### 5.1.4 Gegevens op voertuigniveau (voertuig ID)

Van alle voertuigen die in België op de openbare weg komen, wordt een record bijgehouden bij de Dienst Inschrijvingen Voertuigen (DIV). Op basis van deze inschrijvingen worden jaarlijks de statistieken van het voertuigenpark opgesteld, maar ze zouden ook op individuele basis kunnen worden aangewend. Op basis van een unieke sleutel per voertuig zou men meer gedetailleerde eigenschappen van het voertuig in de analyse van het ongeval kunnen opnemen.

Voor elke wagen die onderworpen is aan de keuringsplicht wordt tevens een record bijgehouden bij GOCA, de organisatie die de keuringscentra verenigt. Voor elke keuringsbeurt kent men de kwaliteit van het voertuig, en de (technische of administratieve) redenen waarvoor het voertuig eventueel werd afgekeurd in het verleden. Deze informatie is dus relevant in de context van de kwaliteit van de voertuigen op het wegennet.

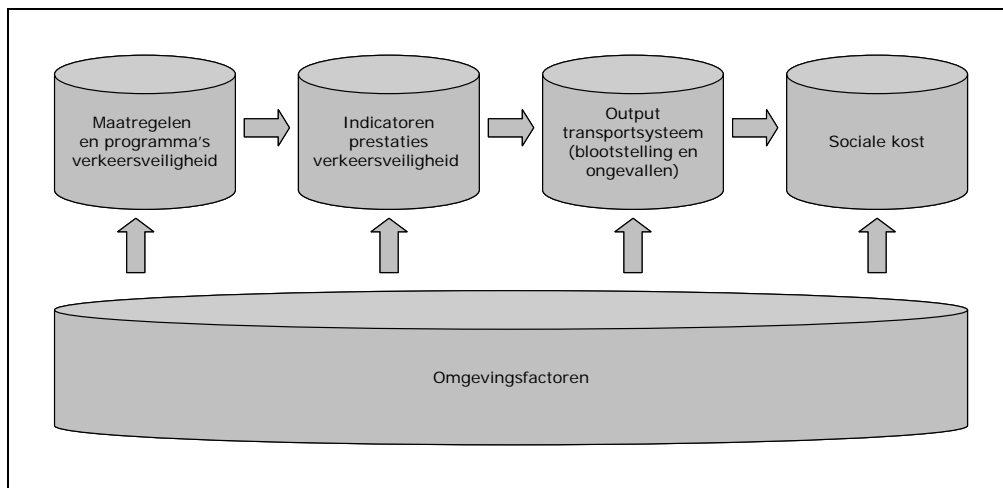
## 5.2 Koppeling op geaggregeerd niveau

Hoewel een groot deel van het gebruikelijk verkeersveiligheidsonderzoek rechtstreeks gebruik maakt van de individuele ongevalgegevens, zijn er bepaalde omstandigheden waarin meer geaggregeerde gegevens nuttig kunnen zijn. Zo zal een beleid op het niveau van een regio of een land eerder worden opgevolgd in termen van totale aantallen ongevallen of slachtoffers, of opgedeeld in specifieke groepen van weggebruikers (jongeren, zwakke weggebruikers,...), wegtypes (snelwegen, gemeentewegen,...) en zo meer. Deze gegevens zijn uiteraard gebaseerd op de ruwe ongevallenrecords, maar worden zodanig geaggregeerd dat ze voor een beleidsmaker op strategisch niveau nuttig zijn.

Daarnaast kunnen op dit niveau een aantal andere factoren in de analyse worden betrokken die op een microschaal niet direct relevant zijn. Zo kan de economische conjunctuur op geaggregeerd niveau een invloed hebben op de manier waarop het verkeer zich afspeelt, en bijgevolg ook op de verkeersveiligheid, terwijl dit op een microschaal niet merkbaar zal zijn. Deze informatie zullen we groeperen onder de noemer "omgevingsfactoren".

Een ander punt van verschil met de gedesaggregeerde gegevens is de manier waarop een koppeling van databanken moet gebeuren. Terwijl er op gedesaggregeerd niveau kan gewerkt worden met een locatie ID, persoon ID en/of voertuig ID, is deze koppeling op macroschaal niet (of minder) relevant. Hier zullen we eerder groeperen op niveau van een regio (gewest, land) of een periode (per maand, jaar,...). Hierbij dient men dan wel steeds te weten dat de koppeling niet één op één is, maar dat observaties in een zelfde context van tijd en ruimte aan elkaar worden gekoppeld.

De databanken die op een geaggregeerd niveau relevant zijn worden in Figuur 3 getoond. De bovenste databanken komen overeen met de verschillende lagen in de piramide van Figuur 1. Daarnaast zijn de omgevingsfactoren toegevoegd, die op alle lagen van de piramide kunnen inwerken.



**Figuur 3: Model van geaggregeerde databronnen**

De **maatregelen en programma's** zijn voornamelijk vervat in wetgeving en regulerende documenten. Elke maatregel die wordt genomen met het oog op een verhoging van de veiligheid dient op één of andere manier geregistreerd te worden. De relevante gegevens kunnen zowel kwantitatief als kwalitatief van aard zijn, en zijn over het algemeen wel beschikbaar omwille van hun formeel en beleidsmatig karakter. De **indicatoren** kunnen ervoor zorgen dat de (kwalitatieve en kwantitatieve) informatie over maatregelen en programma's in meetbare termen kan worden uitgedrukt. Men kan echter vaststellen dat de genomen initiatieven zodanig talrijk, verscheiden en geografisch verspreid zijn dat ze niet in een gecentraliseerde databank zijn terug te vinden. Desondanks zou het toch de moeite lonen om hierin te investeren, en een databank op te stellen die informatie verschaft over historische en huidige maatregelen en diverse indicatoren, zodat deze op macroscopisch niveau aan de trends in de verkeersveiligheid kunnen gekoppeld worden.

De geaggregeerde **ongevallenstatistieken** zijn gebaseerd op de bronnen die in paragraaf 5.1.1 werden besproken. Voor de verkeersongevallen worden jaarlijks statistische rapporten gepubliceerd waarin een aantal gegevens op macroscopische schaal worden voorgesteld. Dit gebeurt in de meeste landen, en is nu ook op Europese schaal gebruikelijk. In de jaren '80 werd de "International Road Traffic and Accident Database" of de IRTAD-databank opgesteld als een hulpmiddel om op macroscopische schaal de verkeersveiligheid tussen landen te vergelijken en om de nationale ontwikkelingen op te volgen. Vandaag is IRTAD een voorbeeld van een internationale collectie van ongevallendata met gedetailleerde, recente en consistente tijdreeksen van gegevens over de verkeersveiligheid. Een ander Europees initiatief is CARE (Community database on Accidents on the Roads in Europe). Deze databank werd in de jaren '90 opgestart en bevat informatie over verkeersongevallen met doden en/of gewonden. In vergelijking met andere databanken laat CARE wel een zekere mate van disaggregatie toe, waarbij gegevens over subgroepen kunnen worden geraadpleegd. Het doel van de CARE databank is een krachtig hulpmiddel aan te reiken dat het mogelijk moet maken verkeersveiligheidsproblemen in de Europese landen te identificeren en te kwantificeren, de efficiëntie van verkeersveiligheidsmaatregelen te evalueren, de relevantie van de Europese acties te bepalen en de uitwisseling van ervaringen in dit domein tussen de landen uit te wisselen (CARE, 2004). De CARE databank vormt de basis voor de activiteiten van het recente SafetyNet consortium. Dit is een geïntegreerd project waarin men een "European Road Safety Observatory" ([www.erso.eu](http://www.erso.eu)) wil ontwikkelen, zoals door de Europese commissie voorgesteld in het Witboek voor verkeersveiligheid (European Commission, 2001). Het doel van SafetyNet is de creatie van een gecoördineerde set van gegevensbronnen die de Commissie kan ondersteunen in haar beleid. Dit initiatief toont op Europese schaal de nood aan van een databank die ruimer is dan enkel de



ongevallendata, en het belang van standaardisatie, definiëring, koppeling en verspreiding van gegevens. Binnen het bovenvermelde SateyNet consortium wordt ook aandacht besteed aan de verrijking van de ongevallendata met behulp van gegevensbestanden van ziekenhuizen en verzekeringsmaatschappijen.

De voornaamste gegevens over de **blootstelling** in Vlaanderen zijn gebaseerd op de periodieke tellingen van het verkeer. Deze gegevens worden op jaarbasis verzameld en geëxtrapoleerd, zodat per jaar een schatting van de gereden kilometers in Vlaanderen wordt bekomen.

De statistiek van de gereden kilometers wordt opgesteld door de Federale overheid op basis van de verkeerstellingen in de gewesten en de verkoop van brandstofproducten (De Borger & De Borger, 1987). De overheid publiceert niet enkel een globaal getal per jaar, maar maakt ook een opsplitsing volgens type weg (gemeentewegen, provinciale wegen en autosnelwegen) en volgens type gemotoriseerde weggebruiker (wagen, vrachtwagen, bus, motorrijder). De verdeling van het verkeer over de verschillende wegennetten gebeurt met behulp van de "GcLR" methode (Labeeuw, 2005). Deze methode bepaalt de globale evolutie van het verkeer op basis van een schatting van de verkeersintensiteit op elk wegsegment en de verkeerstellingen in de omgeving (ruimtelijk) of in het verleden (temporeel).

Naast het aantal gereden kilometers per type weg is ook de lengte van elk wegennet gekend (Labeeuw, 2005). Deze variabele kan als een "proxy" indicator voor de blootstelling gebruikt worden, in de (soms wankelende) veronderstelling dat een langer netwerk verhoudingsgewijs voor meer gereden kilometers zorgt. Ook brengt de lengte van het wegennet de dichtheid van het verkeer niet in rekening.

In de context van de blootstelling van verschillende types van weggebruikers zijn ook de gegevens van het voertuigenpark beschikbaar. Deze jaarlijkse statistieken geven een overzicht van het aantal geregistreerde wagens, bussen, motorfietsen en vrachtwagens (in verschillende klassen). Over het algemeen zal het wagenpark een minder goede maat zijn voor de blootstelling dan het aantal gereden kilometers, omdat deze variabele de intensiteit van het gebruik van de voertuigen niet kan weergeven. Hetzelfde geldt voor de voertuiginschrijvingen, die enkel een idee geven van de schommelingen in de tot het verkeer toegelaten voertuigen per periode.

De officiële statistieken van de blootstelling hebben te lijden onder drie belangrijke beperkingen. Eerst en vooral geven ze geen idee van de afgelegde afstanden voor de niet-gemotoriseerde transportmiddelen (voetgangers, fietsers, etc.). De statistieken zijn dus nuttig om aan te wenden in geaggregeerde studies van verkeersveiligheid, maar zijn beperkt in het aantal groepen van weggebruikers dat kan geanalyseerd worden. In het licht van het belang dat recentelijk aan de zwakke weggebruikers wordt geschonken is dit een ernstige beperking. Ten tweede is er geen informatie over de persoonsgebonden karakteristieken van de weggebruikers (leeftijd, geslacht, etc.), hoewel men weet dat de blootstelling en de verkeersveiligheid tussen deze groepen sterk kan verschillen. Ten derde is het met de jaarlijkse statistieken onmogelijk om seizoensschommelingen in de blootstelling en de verkeersveiligheid te meten. Als deze grootheden een specifieke verdeling over de maanden van een jaar vertonen, dan kan men dit nooit achterhalen met jaarlijkse data.

Om deze beperkingen te overbruggen, kunnen een aantal andere gegevensbronnen worden aangewend. Ten eerste, om de blootstelling van niet-gemotoriseerd transport (vaak zwakke weggebruikers) te meten, en om een onderscheid te kunnen maken naar groepen weggebruikers volgens leeftijd, geslacht, etc., kunnen gegevens uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen (OVG) worden gebruikt (Zwerts & Nuyts, 2004). Blootstellingsmaten kunnen dan afgeleid worden op basis van de gemiddelde dagelijkse afgelegde afstand en de beschikbare gegevens over de omvang van de populatie. Vermits de studie maar over 1 jaar loopt, is het niet mogelijk om tijdreeksen op te stellen of om meerdere jaren te vergelijken. Vervolgens kunnen ook de officiële populatiedatabanken van de overheid worden gebruikt om een idee te krijgen van de

spreiding van de populatie volgens leeftijd en geslacht. Hoewel de populatie geen perfecte maat van blootstelling is (niets is gezegd over de afgelegde afstanden), geeft het wel een bovengrens weer van het aantal weggebruikers. Ten derde, om de problematiek van de jaarlijkse versus maandelijks data op te vangen, werd binnen het Steunpunt een maandelijks (proxy) maat voor blootstelling in België opgesteld, uitgedrukt in aantal kilometers, op basis van de geleverde brandstof, de jaarlijkse afgelegde afstanden, het wagenpark en het gemiddelde brandstofverbruik per type voertuig (Van den Bossche, 2006). Ook deze maat heeft haar beperkingen (brandstof kan in het buitenland zijn aangekocht, er kan een tijdsperiode zitten tussen aankoop en verbruik van brandstof, etc.), maar is op een geaggregeerd analyse-niveau zeker bruikbaar.

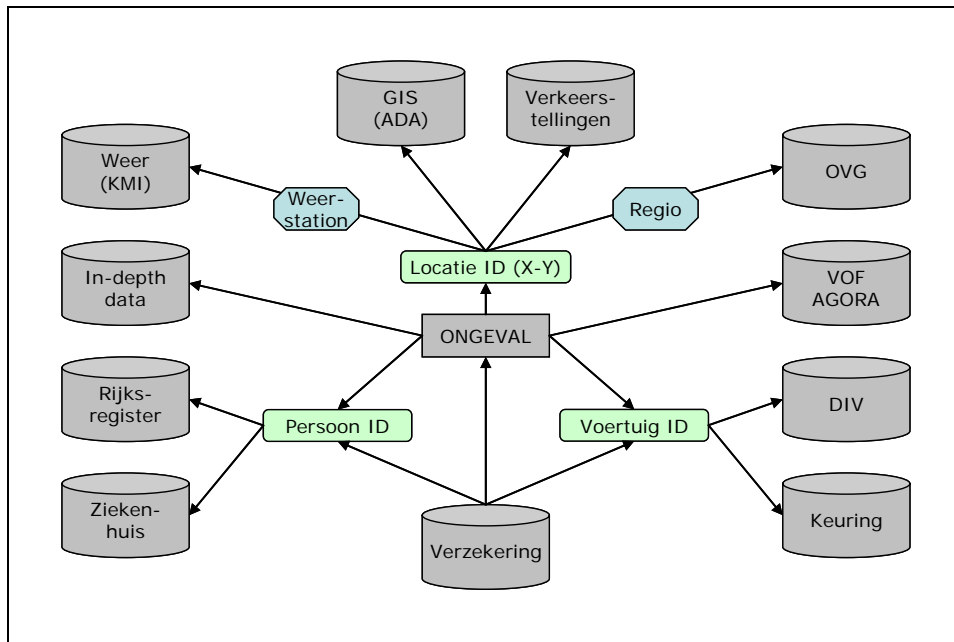
Het koppelen van de blootstellingsgegevens aan ongevallendata is geen eenvoudige opdracht. Voor geaggregeerde studies zullen ongevalgegevens per jaar en per regio worden geanalyseerd naast de blootstelling in dezelfde periode of streek, hoewel er geen één-op-één relatie bestaat tussen deze grootheden. Op dit niveau worden ook vaak gegevens geëxtrapoleerd, bijvoorbeeld om van jaarlijkse op maandelijks cijfers over te gaan. Wanneer men een analyse op microschaal uitvoert, dan is de lokalisatie van het ongeval van belang, zodat hieraan eventueel beschikbare tellingen kunnen gekoppeld worden.

In macroscopische modellen is de toevoeging van **omgevingsfactoren** niet onbelangrijk. Het verkeerssysteem staat immers niet op zichzelf, maar wordt mede bepaald door de omgeving waarin het bestaat. Het weer, de economie, de demografie, etc. kunnen op geaggregeerd niveau (in de tijd of in de ruimte) aan de ongevalcijfers gekoppeld worden.

### 5.3 Verband tussen geaggregeerd en gedesaggregeerd niveau

In de vorige paragrafen werd conceptueel beschreven welke bronnen met elkaar zouden kunnen worden verbonden om een datacenter voor verkeersveiligheidsonderzoek uit te bouwen. Op basis van de finaliteit van geaggregeerde en gedesaggregeerde bronnen kan men stellen dat deze complementair zijn, en dat ze beide voor het beleid hun nut kunnen bewijzen. Men kan ook situaties bedenken waarin de combinatie van beide soorten gegevens een meerwaarde kan betekenen. Er zijn immers een aantal gegevensbestanden die, ondanks het feit dat ze op een geaggregeerd niveau zijn geregistreerd, op nuttige wijze kunnen gekoppeld worden met de individuele ongevalstatistieken.

In Figuur 4 wordt dit voor twee specifieke databronnen getoond, namelijk de klimaatgegevens en de OVG data. De klimaatgegevens worden geregistreerd in de officiële meetstations van het land, en zijn dus geen weergaven van de precieze klimatologische omstandigheden op de plaats van een ongeval. Maar deze gegevens kunnen wel een idee geven van de weersgesteldheid, wanneer aan een ongeval de weersobservaties van de dichtstbijzijnde meetpost worden gekoppeld. De tweede mogelijke bron is de OVG data. Deze enquête wordt typisch georganiseerd voor een welbepaald geografisch gebied, en de bekomen resultaten kunnen aldus gezien worden als een macroscopische omschrijving van het verplaatsingsgedrag van deze regio. Deze informatie kan dus nuttige informatie bevatten om de ongevallen in deze regio te analyseren. Een gelijkaardige koppeling zou men kunnen maken voor de gedesaggregeerde verkeersstellingen, die op basis van een regio of een type weg in een bepaalde periode aan ongevallen kunnen gekoppeld worden.



**Figuur 4: Combineren van geaggregeerde en gedesaggregeerde gegevens**

Het voordeel van het koppelen van individuele ongevalgegevens en geaggregeerde bestanden is dat men deze extra informatie nuttig kan aanwenden voor de profilering van ongevallen. Een OVG gegevensbestand kan nuttige informatie aanleveren over het verplaatsingsgedrag van een specifieke groep weggebruikers, terwijl men in de ongevallendatabank de karakteristieken van de ongevallen voor deze groep kan terugvinden. Een datacenter zou dan ook dergelijke koppelingen mogelijk moeten maken.

## 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

---

In dit rapport werd een overzicht gegeven van de mogelijkheden in Vlaanderen voor de uitbouw van een datacenter voor verkeersveiligheid. Gezien de verhoogde aandacht voor verkeersveiligheid in Vlaanderen, en het strategisch belang van goede gegevens ter ondersteuning van het beleid, verdient dit onderwerp zeker de nodige aandacht. Om bruikbaar te zijn in een beleidscontext moet een dergelijk datacenter als strategisch hulpmiddel worden erkend en op efficiënte wijze en met voldoende gebruiksgemak kunnen worden geraadpleegd. Vanuit een piramidaal conceptueel model (Wegman, 2001), werden de verschillende noodzakelijke gegevens in kaart gebracht. Vervolgens werden enkele voorbeelden uit het buitenland aangehaald en verder besproken. De behoeften op het vlak van dataverzameling en –organisatie lijken in de meeste landen heel gelijkaardig te zijn.

Voor Vlaanderen werd vervolgens aangegeven op welk niveau de koppelingen tussen verschillende databanken tot stand kunnen worden gebracht. In de eerste plaats kan men, vanuit de ongevallendata, zorgen voor een koppeling op gedesaggregeerd niveau. Ongevallen kunnen steeds beschreven worden in drie principale dimensies: de locatie, de betrokken personen en de voertuigen. Deze gegevens kan men terugvinden in de klassieke ongevallendatabank, maar ook in eventuele “in-depth” bestanden of in de bestanden van de verzekeringsmaatschappijen. Via de dimensies “locatie – persoon – voertuig” kunnen vervolgens andere gegevensbronnen aan een ongeval gekoppeld worden om een beter zicht te krijgen op de manier waarop ongevallen zich voordoen. Vervolgens werd gekeken naar de mogelijke koppelingen van relevante gegevens op een meer geaggregeerd niveau. Hoewel deze gegevens in de eerste plaats rechtstreeks zijn afgeleid van de gedesaggregeerde tegenhanger, zijn er ook andere bestanden die enkel op dit niveau nuttig zijn in verkeersveiligheidsonderzoek. Verder werd ook getoond dat in sommige gevallen een koppeling tussen geaggregeerde en gedesaggregeerde gegevens zinvol kan zijn, zeker bij de profilering van ongevallen en slachtoffers.

Vanuit de studie die in dit rapport werd uitgevoerd kunnen een aantal aanbevelingen worden geformuleerd die de overheid in staat moeten stellen het voorbereidend werk voor een datacenter verkeersveiligheid te starten.

1. In de eerste plaats dient de strategische aandacht voor het uitbouwen van een datacenter voor onderzoek naar verkeersveiligheid verder geformaliseerd en gestructureerd te worden, zoals dat nu reeds gebeurt in organen als het Vlaams Forum Verkeersveiligheid en de Federale Werkgroep Ongevallenstatistiek. Enkel wanneer de overheid het strategisch belang van deze inspanningen accentueert, kunnen de nodige stappen voor de verdere ontwikkeling worden gezet.
2. Ten tweede is er nood aan een inventarisatie van de gegevensbronnen die voor koppeling met andere bestanden in aanmerking komen in de context van verkeersveiligheidsonderzoek. Dit rapport kan hiervoor een conceptueel vertrekpunt aanreiken, terwijl voor de specifieke gegevens naar een eerder studie, uitgevoerd door het Steunpunt Verkeersveiligheid, kan verwezen worden (Van Hout et al., 2004).
3. Ten derde dienen de unieke sleutels in de diverse databanken in overeenstemming te worden gebracht, zodat eenduidige koppelingen mogelijk kunnen worden gemaakt.
4. Ten vierde is er een belangrijke rol weggelegd voor de GIS applicatie ADA van de Vlaamse Overheid. Deze geografische databank dient verder uitgebouwd te worden, zodat op termijn nieuwe “lagen” aan informatie kunnen worden toegevoegd, en dit systeem aldus kan uitgroeien tot een volwaardig beleidsondersteunend instrument voor de verkeersveiligheid. Voor optimaal gebruik zou deze ADA databank dan ook best extern beschikbaar worden gesteld.

5. Tenslotte dient men te zorgen voor de verdere technische uitbouw van het platform waarin de ruwe (niet noodzakelijk GIS gerelateerde) gegevens gezamenlijk kunnen worden opgeslagen, onderhouden en door een breed publiek geraadpleegd (een datawarehouse).

Een belangrijke observatie in de context van deze studie is dat Vlaanderen heel wat van de nodige ingrediënten ter beschikking heeft om een volwaardig datacenter uit te bouwen. Niet alleen zijn heel wat gegevens reeds beschikbaar, ook is er een goed gestructureerd technisch platform voorhanden dat, mits de nodige investeringen, tot een datacenter voor verkeersveiligheidsonderzoek kan uitgroeien.

## 7. REFERENTIES

---

- Boterbergh, B. (2005). *Algemene Databank Agentschap Infrastructuur (ADA)*. Brussel: Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken Agentschap Infrastructuur.
- Brouwer, M. (2003). *A road safety information system for Poland (R-2001-15)*. Leidschendam: SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands.
- CARE. (2004, 09-11-2004). *CARE: Community Road Accident Database*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. Retrieved, from the World Wide Web: <http://europa.eu.int/comm/transport/care/>
- Crow, M., Halladay, M. L., Martinovich, S., DeLucia, B. H., Harkey, D. L., McNamara, D. J., Ellison, J. W., Lacy, J. K., Serian, B. L., Griffith, M. S., & MacGregor, S. (2004). *Traffic information systems in Europe and Australia (FHWA-PL-04-010)*. Washington, D.C.: US Dept. of Transportation.
- De Borger, L., & De Borger, B. (1987). *Personenvervoer en energie: modelbouw en simulatie. Eindrapport opgesteld voor de Diensten van de Wetenschappelijke Politiek in het kader van het nationaal programma "Energie"*. Antwerp, Belgium: UFSIA.
- de Craen, S., & Wegman, F. (2003). *Towards a Czech Road Safety Information System (D-2003-3)*. Leidschendam: SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands.
- ETSC. (2001). *Transport Safety Performance Indicators*. Brussels: ETSC.
- European Commission. (2001). *White Paper "European transport policy for 2010: time to decide"* (COM(2001)0370). Brussels: Commission of the European Communities.
- Federale Overheid. (2007, 30/03). *Kruispuntbank van de Sociale Zekerheid*. Retrieved, 2007, from the World Wide Web: <http://www.ksz-bcss.fgov.be>
- FOD Economie. (2005, 11/01). *Kruispuntbank van Ondernemingen (KBO)*. FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie. Retrieved, 2007, from the World Wide Web: [http://mineco.fgov.be/enterprises/crossroads\\_bank/KBO\\_nl.htm](http://mineco.fgov.be/enterprises/crossroads_bank/KBO_nl.htm)
- Kinet, S., Boets, S., Drevet, M., Scheers, M., Derweduwen, P., De Beuckeleer, E., Keuleers, B., Wets, G., Hannes, E., Van Hout, K., & Cuyvers, R. (2004). *Exploitatie van gegevens inzake verkeersveiligheid: eindrapport (AG/EE/054)*. Brussels, Belgium: Federaal Wetenschapsbeleid.
- Labeeuw, G. (2005). *Verkeerstellingen 2004 (28)*. Brussels, Belgium: Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, Directoraat-generaal Mobiliteit en Verkeersveiligheid, Directie Mobiliteit.
- Lammar, P. (2006a). *Casestudies onderregistratie van ernstig gewonde verkeersslachtoffers: officiële ongevalgegevens versus ziekenhuis-gegevens (RA-2006-83)*. Diepenbeek, België: Steunpunt Verkeersveiligheid.
- Lammar, P. (2006b). *Haalbaarheidsstudie voor de correctie van de ongevalgegevens: Eindrapport (RA-2006-94)*. Diepenbeek, België: Steunpunt Verkeersveiligheid.

- Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. (2001). *Ontwerp Mobiliteitsplan Vlaanderen*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Retrieved February, 9th, 2004, from the World Wide Web: <http://viwc.lin.vlaanderen.be/mobiliteit>
- NRSC. (2000). *National Road Safety Strategy: a Consultation Document*. Wellington, New Zealand: National Road Safety Committee, Land Transport Safety Authority.
- SGVV. (2001). *Staten-Generaal voor de Verkeersveiligheid*: <http://www.wegcode.be>.
- Steenberghen, T., Wets, G., Thomas, I., Eckhardt, N., Casaer, F., & Wijnant, J. (2003). *Innovative Spatial Analysis Techniques for Traffic Safety*. Brussels, Belgium: Belgian Public Planning Service Science Policy.
- Van den Bossche, F. (2006). *Road Safety, Risk and Exposure in Belgium: an Econometric Approach*. Unpublished Doctoral dissertation, Hasselt University, Hasselt, Belgium.
- Van Hout, K., Van den Bossche, F., & Daniels, S. (2004). *Data voor verkeersveiligheidsonderzoek in Vlaanderen (SN-2004-03)*. Diepenbeek, Belgium: Steunpunt Verkeersveiligheid.
- Van Schagen, I. (2000). *De verkeersonveiligheid in Nederland tot en met 1999: analyse van aard, omvang en ontwikkelingen (D-2000-15)*: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV.
- Wegman, F. (2001). *A road safety information system: from concept to implementation (D-2001-14)*. Leidschendam: SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands.
- Zwerts, E., & Nuyts, E. (2004). *Onderzoek verplaatsingsgedrag Vlaanderen 2 (D/2004/3241/016)*. Diepenbeek, Belgium: Provinciale Hogeschool Limburg.
- Boterbergh, B. (2005). *Algemene Databank Agentschap Infrastructuur (ADA)*. Brussel: Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken Agentschap Infrastructuur.
- Brouwer, M. (2003). *A road safety information system for Poland (R-2001-15)*. Leidschendam: SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands.
- CARE. (2004, 09-11-2004). *CARE: Community Road Accident Database*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. Retrieved, from the World Wide Web: <http://europa.eu.int/comm/transport/care/>
- Crow, M., Halladay, M. L., Martinovich, S., DeLucia, B. H., Harkey, D. L., McNamara, D. J., Ellison, J. W., Lacy, J. K., Serian, B. L., Griffith, M. S., & MacGregor, S. (2004). *Traffic information systems in Europe and Australia (FHWA-PL-04-010)*. Washington, D.C.: US Dept. of Transportation.
- De Borger, L., & De Borger, B. (1987). *Personenvervoer en energie: modelbouw en simulatie. Eindrapport opgesteld voor de Diensten van de Wetenschappelijke Politiek in het kader van het nationaal programma "Energie"*. Antwerp, Belgium: UFSIA.
- de Craen, S., & Wegman, F. (2003). *Towards a Czech Road Safety Information System (D-2003-3)*. Leidschendam: SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands.

- ETSC. (2001). *Transport Safety Performance Indicators*. Brussels: ETSC.
- European Commission. (2001). *White Paper "European transport policy for 2010: time to decide"* (COM(2001)0370). Brussels: Commission of the European Communities.
- Federale Overheid. (2007, 30/03). *Kruispuntbank van de Sociale Zekerheid*. Retrieved, 2007, from the World Wide Web: <http://www.ksz-bcss.fgov.be>
- FOD Economie. (2005, 11/01). *Kruispuntbank van Ondernemingen (KBO)*. FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie. Retrieved, 2007, from the World Wide Web: [http://mineco.fgov.be/enterprises/crossroads\\_bank/KBO\\_nl.htm](http://mineco.fgov.be/enterprises/crossroads_bank/KBO_nl.htm)
- Kinet, S., Boets, S., Drevet, M., Scheers, M., Derweduwen, P., De Beuckeleer, E., Keuleers, B., Wets, G., Hannes, E., Van Hout, K., & Cuyvers, R. (2004). *Exploitatie van gegevens inzake verkeersveiligheid: eindrapport (AG/EE/054)*. Brussels, Belgium: Federaal Wetenschapsbeleid.
- Labeeuw, G. (2005). *Verkeerstellingen 2004 (28)*. Brussels, Belgium: Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, Directoraat-generaal Mobiliteit en Verkeersveiligheid, Directie Mobiliteit.
- Lammar, P. (2006a). *Casestudies onderregistratie van ernstig gewonde verkeersslachtoffers: officiële ongevalgegevens versus ziekenhuis-gegevens (RA-2006-83)*. Diepenbeek, België: Steunpunt Verkeersveiligheid.
- Lammar, P. (2006b). *Haalbaarheidsstudie voor de correctie van de ongevalgegevens: Eindrapport (RA-2006-94)*. Diepenbeek, België: Steunpunt Verkeersveiligheid.
- Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. (2001). *Ontwerp Mobiliteitsplan Vlaanderen*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Retrieved February, 9th, 2004, from the World Wide Web: <http://viwc.lin.vlaanderen.be/mobiliteit>
- NRSC. (2000). *National Road Safety Strategy: a Consultation Document*. Wellington, New Zealand: National Road Safety Committee, Land Transport Safety Authority.
- SGVV. (2001). *Staten-Generaal voor de Verkeersveiligheid*: <http://www.wegcode.be>.
- Steenberghen, T., Wets, G., Thomas, I., Eckhardt, N., Casaer, F., & Wijnant, J. (2003). *Innovative Spatial Analysis Techniques for Traffic Safety*. Brussels, Belgium: Belgian Public Planning Service Science Policy.
- Van den Bossche, F. (2006). *Road Safety, Risk and Exposure in Belgium: an Econometric Approach*. Unpublished Doctoral dissertation, Hasselt University, Hasselt, Belgium.
- Van Hout, K., Van den Bossche, F., & Daniels, S. (2004). *Data voor verkeersveiligheidsonderzoek in Vlaanderen (SN-2004-03)*. Diepenbeek, Belgium: Steunpunt Verkeersveiligheid.
- Van Schagen, I. (2000). *De verkeersonveiligheid in Nederland tot en met 1999: analyse van aard, omvang en ontwikkelingen (D-2000-15)*: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV.
- Wegman, F. (2001). *A road safety information system: from concept to implementation (D-2001-14)*. Leidschendam: SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands.



Zwerts, E., & Nuyts, E. (2004). *Onderzoek verplaatsingsgedrag Vlaanderen 2* (D/2004/3241/016). Diepenbeek, Belgium: Provinciale Hogeschool Limburg.