

Opbouw database kencijfers

Data-dictionary en interactief programma ten behoeve van risicoschatting op verkeersaders, gebaseerd op een steekproef in 1995

D-96-20

Dr. ir. L.G. Braimaister

Leidschendam, 1997

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	D-96-20
Titel:	Opbouw database kencijfers
Ondertitel:	Data-dictionary en interactief programma ten behoeve van risicoschatting op verkeersaders, gebaseerd op een steekproef in 1995
Auteur(s):	Dr. ir. L. Braimaister
Onderzoeksmanager:	Drs. S. Oppe
Projectnummer SWOV:	53.152
Opdrachtgever:	Het onderzoek waarvan dit rapport verslag doet, werd uitgevoerd in het kader van de jaarlijkse doelsubsidie van het ministerie van Verkeer en Waterstaat aan de SWOV.
Trefwoord(en):	Data base, data processing, information documentation, mathematical model, statistics, program (computer), data acquisition, main road, accident, injury, fatality.
Projectinhoud:	In het kader van dit onderzoek is een prototype-programma ontwikkeld, KenPro96, dat gebaseerd is op de beschikbare inventarisatiegegevens uit de steekproef BRO-95 (Verkeersaders), met betrekking tot de verkeersaders. Voor de risico-evaluatie op deze verkeersaders is een database opgebouwd en een interactief programma ontwikkeld.
Aantal pagina's:	18 pp. + 38 pp.
Prijs:	f 32,50
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 1997

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



Stichting
Wetenschappelijk
Onderzoek
Verkeersveiligheid
SWOV

Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Duindoorn 32
telefoon 070 3209323
telefax 070-3201 61

Samenvatting

In het kader van dit onderzoek is een prototype-programma ontwikkeld, KenPro96, dat gebaseerd is op de beschikbare inventarisatiegegevens uit de steekproef BRO-95 (Verkeersaders) met betrekking tot de verkeersaders. De bedoeling van dit prototype is het onderzoeken van de praktische haalbaarheid van de interactieve kencijferberekeningen en de vergelijkende analyse.

De kern van het theoretische schema is een paarsgewijze vergelijking van de gewogen gemiddelde kencijfers met gebruikmaking van de tweezijdige t-toets. Twee contrasterende selecties van continu-wegkenmerken kunnen op deze manier met elkaar vergeleken worden. De geobserveerde cumulatieve ongevallenfrequenties vallen onder de Poisson-verdeling. Bij het toepassen van de t-toets, wordt een normale verdeling gebruikt. Deze aanpak levert kencijfers op met spreidingswaarden en geeft de mogelijkheid om de vergelijkingen uit te voeren met de nodige betrouwbaarheid.

Het interactieve programma bevat een flexibele interface zodat een keuze kan worden gemaakt uit de beschikbare ongevallenfrequenties en exposities, en om twee contrasterende selecties wegkenmerken te kunnen bepalen.

Voorlopig zijn de volgende ongevallenfrequenties beschikbaar: aantal letselongevallen, aantal doden, aantal gewonden, aantal ziekenhuisopnamen, aantal overige gewonden - gesplitst naar locatie, dat wil zeggen totaal, op segmenten en op kruispunten. Deze vaste ongevallenfrequenties werden door een SAS-koppelingsprogramma geleverd. In een latere versie van het programma moet het aantal keuzen in ongevallenfrequenties uitgebreid worden.

Als expositiemaat zijn de volgende variabelen beschikbaar: verkeersprestatie (miljoen motorvoertuigkilometers), wegvaklengte (km), oppervlak weg (ha) en kruispuntpassages (miljoen motorvoertuigen). Het programma KenPro96 geeft de onderzoeker de mogelijkheid om de uitgevoerde vergelijkingen in een logboek-database op te slaan. Deze faciliteit bespaart veel tijd voor de onderzoeker en zorgt voor meer flexibiliteit van de te onderzoeken vergelijkingen en bevraagdvragen.

Het programma KenPro96 levert een GIS-bestand voor een geografische analyse en lokale vergelijkingen met de steekproefkencijfers. Het bestand is bedoeld voor ATLAS-GIS-gebruikers. Behalve inventarisatiegegevens bevat het bestand ook ongevallengegevens per locatie (wegsegmenten en kruispunten) en landelijke steekproefkencijfers die aan de relevante wegvakken worden toegekend. Het GIS-bestand levert een unieke mogelijkheid om de lokale ongevallenquotienten met de landelijke steekproefkencijfers te vergelijken. De significant afwijkende locaties worden in ATLAS-GIS met een geografische 'query' geselecteerd en zonodig in een thematische kaart gepresenteerd. Het programma levert ook een statistische rapportage over de uitgevoerde berekeningen en vergelijkingen (report-functie). Dit is een ASCII-bestand dat door een tekstverwerker ingelezen kan worden.

Summary

Construction of index figure database

As part of this study, a prototype programme (KenPRo96) was developed, based on the available inventory data from the random sample BRO-95 (Arterial Roads). The purpose of this prototype is to study the practical feasibility of interactive index number calculations and the comparative analysis.

The essence of the theoretical diagram is a paired comparison of the weighted average index number using the two-sided t-test. In this way, two contrasting selections of continuous road characteristics can be compared to each other. The cumulative accident frequencies observed fall under the Poisson distribution. With the application of the t-test, a normal distribution is applied. This approach leads to index numbers with distribution values and allows comparisons to be made with the necessary degree of reliability.

The interactive programme contains a flexible interface, so that a choice can be made from the available accident frequencies and exposures, and enables two contrasting selections of road characteristics to be determined.

For the present, the following accident frequencies are available: number of injury accidents, number of fatalities, number of injured persons, number of hospital admissions, number of other injured persons - classified according to location, viz. total, segmental and intersections. These fixed accident frequencies were supplied using an SAS coupling programme. In a subsequent version of the programme, the number of choices with accident frequencies will need to be expanded.

As a measure of exposure, the following variables are available: traffic performance (millions of motor vehicle kilometres), length of road section (km), surface area of road (ha) and intersection crossings (millions of motor vehicles). The programme KenPro96 enables the researcher to store the comparisons performed in a logbook database. This facility saves much time for the researcher and allows greater flexibility with the comparisons and policy questions to be investigated.

The programme KenPro96 supplies a GIS database for a geographic analysis and local comparisons using the index numbers from the random sample. The database is intended for ATLAS-GIS users. Apart from inventory data, the database also contains accident data per location (road segments and intersections) and nationwide random sample index numbers allocated to the relevant road sections. The GIS database offers a unique possibility to compare the local accident quotients to the nationwide random sample index numbers. The significant deviating locations are selected in ATLAS-GIS using a geographic query and, if necessary, presented as a thematic chart. The programme also supplies a statistical report about the calculations and comparisons performed (report function). This is in the form of an ASCII database that can be converted by a word processor.

Inhoud

1.	<i>Inleiding</i>	6
2.	<i>Koppeling ongevalgegevens en inventarisatiegegevens</i>	8
2.1.	Ongevallenfrequenties	8
2.2.	Koppeling	8
3.	<i>SWOV KenPro96: interactief pc-programma</i>	14
3.1.	Het werken met KenPro96: beschrijving voor gebruiker	14
3.1.1.	Installatie	14
3.1.2.	De gebruikersinterface KenPro96	14
3.2.	Voorbeeld risico-evaluatie met behulp van Kenpro96	15
	<i>Literatuur</i>	17
	<i>Bijlage 1 t/m 7</i>	19

1. Inleiding

Dit project is uitgevoerd in het kader van doelsubsidie ter ondersteuning van het Kencijfer-project uit het Onderzoeksjaarplan. Voor de risico-evaluatie op verkeersaders is een database opgebouwd en een interactief programma ontwikkeld.

In opdracht van de Adviesdienst voor Verkeer en Vervoer (AVV) van Rijkswaterstaat wordt door de SWOV het Kencijfer-project (55.221 OJP) uitgevoerd ter actualisering van kencijfers voor de verkeersveiligheid. Een belangrijk onderdeel van het genoemde project is het bepalen van de kencijfers op de verkeersaders binnen de bebouwde kom.

Bij de SWOV is gedurende de zomer van 1995 een computerprogramma ontwikkeld, GISCO_95, dat het VOR-Locatienetwerk (VLN) converteert naar een fileformaat dat geschikt is voor het GIS-programma Atlas-GIS. Het programma zorgt voor een invulbare database die aan de geografische coördinaten van wegsegmenten en knopen wordt gekoppeld. Het doel is om de weg- en verkeerskenmerken van de wegdelen tijdens inventarisatie in te voeren en vervolgens met landelijk geregistreerde ongevalgegevens te koppelen. De aanwezigheid van deze twee componenten per wegonderdeel, de inventarisatiegegevens en ongevalgegevens, vormen de noodzakelijke voorwaarde van het bepalen van de kencijfers en hun GIS-presentatie. De technische beschrijving van GISCO-95 is weergegeven in de rapportage van Braimaister & Van de Sluis (1996).

In opdracht van de SWOV heeft BRO Adviseurs een inventarisatie en actualisatie van weg- en verkeerskenmerken verricht op een steekproef van de verkeersaders binnen de bebouwde kom. In de rapportage van BRO Adviseurs (1995) is de opzet en uitvoering van de inventarisatie weergegeven; in de bijlagen zijn de inventarisatiekenmerken beschreven. BRO Adviseurs heeft de inventarisatiegegevens opgeslagen met gebruikmaking van het programma GISCO-95.

De genoemde gegevens zijn op een CD aan de SWOV geleverd (december 1995).

In de rapportage van Poppe (1996) is een analyse verricht van de door BRO Adviseurs geleverde inventarisatiegegevens. Daarmee werd allereerst de algemene opzet van de inventarisatie en samenhangende activiteiten behandeld. Er werden ook de volgende vraagstukken behandeld: de keuze van de te inventariseren gebieden, de gevolgde werkwijze, de verwerking en het beheer van de inventarisatiegegevens. De rapportage van Poppe levert ook de resultaten van de eerste analyses van de gemeten frequenties van de inventarisatiegegevens.

Deze rapportage moet door de lezer beschouwd worden als een aanvulling van de genoemde rapportage van Poppe, en is uitgevoerd met behulp van doelsubsidie ter ondersteuning van het Kencijfer-project uit het Onderzoeksjaarplan.

Dit rapport gaat specifiek over de opbouw van een geïntegreerde database (inventarisatiegegevens samen met ongevalgegevens); een korte gebruiksaanwijzing van een interactief software-instrument KenPro96

wordt gegeven om de kencijfers op de verkeersaders binnen de bebouwde kom te kunnen bepalen.

De programmatische zaken die met de gebruikersinterface van het KenPro96 hebben te maken, zijn in dit rapport buiten beschouwing gelaten.

Het lezen van het rapport eist een bepaald kennisniveau met betrekking tot:

- de wegategorisering binnen de bebouwde kom;
- expositieberekeningen en risicoschatting van verkeersongevallen;
- kennis VLN (produkten N.F.01 - op diskette of N.CD.01 op CD van AVV);
- kennis van ongevallenbestanden (SX.88 van VOR);
- algemene kennis van Windows-applicaties en statistische toetsen.

Voor de meer gespecialiseerde gebruiker zijn de losse bijlagen beschikbaar, waarin de korte beschrijvingen van de toegepaste statistische technieken en algoritmen zijn opgenomen.

2. Koppeling ongevalgegevens en inventarisatiegegevens

De inventarisatiegegevens zijn beschreven in het rapport van BRO Adviseurs. In dit rapport wordt alleen de datastructuur van de inventarisatiegegevens opgenomen (zie ook *Bijlage 1*). Ongevalgegevens zijn beschreven in het TVIS, een SWOV-informatiesysteem. De in het TVIS gebruikte afkortingen en namen van variabelen worden in dit rapport zonder aanvullende verklaringen toegepast.

2.1. Ongevallenfrequenties

De volgende ongevallenfrequenties zijn gehanteerd op zowel de wegsegmenten als kruispunten:

- aantal letselongevallen;
- aantal doden;
- aantal ziekenhuisopnamen;
- aantal overige gewonden.

De genoemde ongevallenfrequenties zijn op basis van de beschikbare bestanden (TVIS) berekend voor een periode van drie jaar: 1992 t/m 1994.

- a. Voor alle wegsegmenten die zijn aangegeven met knoopnummer begin en knoopnummer einde, zijn de genoemde ongevallenfrequenties opgeteld.
Knoopnummers begin en eind werden per segment in de opkomende volgorde geordend. Dit is nodig voor de volgende stappen van de koppeling met de inventarisatiegegevens.
- b. Voor alle kruispunten gelden dezelfde ongevallenfrequenties, aangegeven met hun knoopnummers.
Desbetreffende SAS-programma's worden respectievelijk in *Bijlage 2a* en *Bijlage 2b* weergegeven.

2.2. Koppeling

In *Bijlage 3* is het koppelprogramma (FOXPRO) weergegeven. Het resulterende bestand (WEGKENAD) is in *Bijlage 4* opgenomen. Hieronder volgt een korte beschrijving van de koppeling (zie opmerkingen 'Commentaar' in de tekst van het programma).

Commentaar 1

Er zijn veertien selecties van VLN door BRO Adviseurs behandeld. Binnen de genoemde selecties zijn inventarisatiegegevens verzameld. De GIS-bestanden en inventarisatiebestanden voor deze selecties zijn door CBS-codes gemarkeerd:

0058: Dongeradeel (Dokkum)
0114: Emmen
0318: Harmelen
0347: Vleuten, de Meern
0356: Nieuwegein
0534: Hillegom
0553: Lisse

0584: Oud-Beijerland
0754: Bladel en Netersel
0770: Eersel, Duizel, Steensel
0772: Eindhoven
0800: Hoogeloon
0861: Veldhoven
0862: Vessem

De hoofdloop van het programma behandelt GIS-bestanden per VLN-selectie (zie beschrijving van deze bestanden in GISCO-95):

- ako.dbf: koppelingsbestand segmenten, actuele wegvakken;
- age.dbf: generalisatiebestand, actuele wegvakken;
- kna.dbf: knopenbestand, actuele knopen;
- vko.dbf: koppelingbestand segmenten, vervallen wegvakken;
- vge.dbf: generalisatiebestand, vervallen wegvakken;
- knv.dbf: knopenbestand, vervallen knopen.

Een macrovariabele van het programma bepaalt bijvoorbeeld de naam van het te behandelen bestand: ako_0058.dbf en kopieert dit bestand naar ako.dbf.

Commentaar 2

De procedure zorgt voor een juiste volgorde van knoopnummers in het bestand.

Commentaar 3

SQL-query koppelt segmenten-ongevallenfrequenties voor actuele segmenten met hun geografische kenmerken.

Commentaar 4

SQL-query koppelt de segmenten-ongevallenfrequenties voor actuele segmenten binnen een inventarisatiewegvak met de naam id_kop. Hier worden de actuele segmenten behandeld, die als onderdeel van een inventarisatiewegvak zijn gemarkeerd tijdens de inventarisatie (age.deel_van = "W").

Commentaar 5

Berekening totalen van ongevallenfrequenties voor controle.

Commentaar 6

Idem voor vervallen segmenten (zie Commentaar 3 t/m Commentaar 5).

Commentaar 7

Actuele en vervallen segmenten worden bij elkaar gegroepeerd.

Commentaar 8

SQL-query koppelt knopen-ongevallenfrequenties voor actuele knopen met hun geografische kenmerken. Dit geldt voor knopen die bij de inventarisatiewegvakken horen (kna.opwegvak = "JA").

Commentaar 9

Idem voor vervallen knopen.

Commentaar 10

Groepering van alle ongevallenfrequentieën binnen inventarisatie-wegvakken.

In *Tabel 1* is een overzicht weergegeven van toegekende ongevallen-frequenties naar VLN-selecties (706 wegvakken van BRO-inventarisatie). In sommige BRO-inventarisatiegegevens (81 wegvakken) ontbreken gegevens over de wegvaklengte en in sommige gevallen is de etmaal-intensiteit in PAE's gemeten en niet in aantallen motorvoertuigen (21 wegvakken). Deze wegvakken zijn voorlopig uit het bestand geselecteerd. Vervolgens werd een bestand van 604 wegvakken gehanteerd. Een overzicht van de toegekende en gehanteerde ongevallenfrequenties is in *Tabel 2* weergegeven. Het resultaat van de koppeling van inventarisatie-gegevens en ongevallengegevens is het dbf-bestand, dat beide soorten gegevens bevat. Per inventarisatie-wegvak is een record aangemaakt. In het bestand zijn in totaal 556 records opgenomen. De datastructuur van het bestand wordt in *Bijlage 4* gegeven.

	letong	ndood	ngew	nov	nzh	wv lengte	aant. wv.	VLN
						11,69	23	0058
knp	3	0	3	0	3			
seg	8	0	10	6	4			
alles	11	0	13	6	7			
						54,68	62	0114
knp	23	0	35	29	6			
seg	34	1	47	39	8			
alles	57	1	82	68	14			
						6,81	20	0318
knp	1	0	1	1	0			
seg	0	0	0	0	0			
alles	1	0	1	1	0			
						3,87	7	0347
knp	11	0	13	8	5			
seg	2	0	2	2	0			
alles	13	0	15	10	5			
						30,4	44	0356
knp	146	2	168	123	45			
seg	36	1	43	34	9			
alles	182	3	211	157	54			
						5,76	34	0534
knp	9	0	9	8	1			
seg	14	0	14	11	3			
alles	23	0	23	19	4			

	letong	ndood	ngew	nov	nzh	wv lengte	aant. wv	VLN
						11,14	27	0553
knp	2	0	2	1	1			
seg	13	0	13	13	0			
alles	15	0	15	14	1			
						15,14	31	0584
knp	5	0	5	3	2			
seg	8	0	9	6	3			
alles	13	0	14	9	5			
						21,52	63	0754
knp	5	0	6	6	0			
seg	10	0	11	9	2			
alles	15	0	17	15	2			
						12,47	34	0770
knp	3	0	3	3	0			
seg	4	0	6	4	2			
alles	7	0	9	7	2			
						132,51	234	0772
knp	725	24	825	649	176			
seg	228	6	265	216	49			
alles	953	30	1090	865	225			
						2,92	7	0800
knp	0	0	0	0	0			
seg	1	0	1	0	1			
alles	1	0	1	0	1			
						27,61	58	0861
knp	25	0	27	26	1			
seg	21	1	21	18	3			
alles	46	1	48	44	4			
						2,98	6	0862
knp	0	0	0	0	0			
seg	0	0	0	0	0			
alles	0	0	0	0	0			
Totaal						360,58	650	Steekproef
	958	26	1097	857	240			
	379	9	442	358	84			
	1337	35	1539	1215	324			

Tabel 1. Overzicht van de steekproef van alle inventarisatiewegvakken BRO en toegekende ongevallenfrequenties.

Commentaar: Totaal door BRO geïnventariseerd: 706 records. Voor 56 records zijn geen GIS-bestanden geleverd (0176, Ootmarsum), 1101 km wegvaklengte overgebleven. 650 records, waaronder in 81 records ontbreekt de wegvaklengte. In 21 records ontbreekt de draaialintensiteit (niet in mvt maar in PAE's gemeten).

	letong	ndood	ngew	nov	nzh	v lengte	aant wv.	VLN
						11,69	19	0058
knp	3	0	3	0	3			
seg	8	0	10	6	4			
alles	11	0	13	6	7			
						54,68	56	0114
knp	23	0	35	29	6			
seg	33	1	46	39	7			
alles	56	1	81	68	13			
						6,81	18	0318
knp	1	0	1	1	0			
seg	0	0	0	0	0			
alles	1	0	1	1	0			
						3,87	7	0347
knp	11	0	13	8	5			
seg	2	0	2	2	0			
alles	13	0	15	10	5			
						30,41	41	0356
knp	146	2	168	123	45			
seg	36	1	43	34	9			
alles	182	3	211	157	54			
						15,76	29	0534
knp	9	0	9	8	1			
seg	14	0	14	11	3			
alles	23	0	23	19	4			
						11,14	24	0553
knp	2	0	2	1	1			
seg	12	0	12	12	0			
alles	14	0	14	13	1			
						15,14	26	0584
knp	5	0	5	3	2			
seg	8	0	9	6	3			
alles	13	0	14	9	5			
						21,52	56	0754
knp	5	0	6	6	0			
seg	10	0	11	9	2			
alles	15	0	17	15	2			
						3,35	11	0770
knp	0	0	0	0	0			
seg	0	0	0	0	0			
alles	0	0	0	0	0			

	letong	ndood	ngew	nov	nzh	wv lengte	aant wv.	VLN
						132,51	204	0772
knp	725	24	825	649	176			
seg	227	6	264	215	49			
alles	952	30	1089	864	225			
						2,92	7	0,800
knp	0	0	0	0	0			
seg	1	0	1	0	1			
alles	1	0	1	0	1			
						27,67	53	0861
knp	25	0	27	26	1			
seg	21	1	21	18	3			
alles	46	1	48	44	4			
						2,98	5	0862
knp	0	0	0	0	0			
seg	0	0	0	0	0			
alles	0	0	0	0	0			
Totaal						340,45	556	Steekproef
	955	26	1094	854	240			
	372	9	433	352	81			
	327	35	1527	1206	321			

Tabel 2. *Overzicht steekproef van gehanteerde wegvakken en toegekende ongevallenfrequenties.*

3. SWOV KenPro96: interactief pc-programma

Voor het evalueren van de verkeersveiligheid op verkeersaders binnen de bebouwde kom is een interactief programma KenPro96 ontwikkeld. De bedoeling van het programma is de uitvoering van een volledig interactieve procedure van relatieve risicoschatting van twee wegsoorten en/of verkeerssituaties, beschreven door hun wegkenmerken.

3.1. Het werken met KenPro96: beschrijving voor gebruiker

3.1.1. *Installatie*

Het programma KenPro96 stelt de volgende eisen aan uw PC:

- Windows versie 3.1 of hoger.
- 3 inch floppy-drive 1.6 Mb.
- SVGA monitor (minimale resolutie 800 x 600).
- 3.5 Mb ruimte op harde schijf voor het programma.

En natuurlijk KENPRO96.EXE met FOXPRO bibliotheek en werkbestanden. Bovendien moet u er voor zorgen dat er voldoende ruimte is voor de uitvoer van bestanden.

Het programma produceert twee soorten uitvoerbestanden:

- report (kenc****.txt), gemiddeld 24 K.
- gis-bestand (kenc****.dbf), gemiddeld 320 K.

De installatie-procedure is als volgt:

- Maak een directory op de harde schijf: C:\KENPRO96.
- Start Norton (NC): c:NC. Decomprimeer a:KENPRO96.ZIP met Norton-commando Alt-F6 naar directory C:\KENPRO96.
- In Programmabeheer van Windows: kies **Nieuw...** uit het menu **Bestand**. Kies vervolgens voor Programma. Vul als volgt in:

Beschrijving:	KENPRO96
Opdrachtregel:	c:\kenpro96\kenpro8.exe
Werkdirectory:	c:\kenpro96
Sneltoets:	Geen
Pictogram-bestand:	swov1.ico

3.1.2. *De gebruikersinterface KenPro96*

Start het programma KENPRO96.EXE onder Windows op door het pictogram te dubbelklikken. Op het scherm van uw PC verschijnt een window met een SWOV-logo (zie *Afbeelding 1*) en de volgende scherm-objecten:

- onderzoeksvraag;
- selectie (selectie1, selectie2);
- logboek.

Onderzoeksvraag

Het scherm-object is voorzien van de volgende invoer-velden:

- *Datum*, (default is "current-date");
- *Tijd* (default is "current time");

- *Samenvatting*, een korte samenvatting van het onderzoek, tot 160 symbolen;
- *Ong. freq*, keuze uit drie soorten ongevallenfrequenties;
- *Expositie*, keuze uit vier soorten exposities;
- *Edit*, onderzoeksvraag editen;
- *Delete*, onderzoeksvraag verwijderen;
- *Kencijfers*, kencijfers voor twee te vergelijken selecties berekenen en met elkaar op basis van de t-toets vergelijken;
- *Report bekijken*, berekende kencijfers, uitkomsten van vergelijking van twee selecties, en statistieken van 'dwars'-wegkenmerken bekijken.

Selectie continu-wegkenmerken

Voor twee selecties kunnen de beschrijvende wegkenmerken ingesleuteld worden (kiezen en klikken). De keuze van de wegkenmerken gebeurt per (actieve) selectie.

Logboek

De bedoeling van het logboek is om de onderzoeksvraag en de uitkomsten bij te houden en op te slaan. In het logboek (dbf-bestand) kan gebladerd worden:

- *Begin*, de eerste record van het logboek wordt geladen;
- *Einde*, de laatste record van het logboek wordt geladen;
- *Vorige, Volgende*, bladeren in het logboek;
- *Overzicht*, het logboek bekijken;
- *Blanco*, voegt aan het einde van het logboek een lege record toe;
- *Kopie*, voegt aan het einde van het logboek een kopie van huidige record toe.

Kencijfers

Per selectie continu-wegkenmerken worden de kencijfers met spreidingswaarden berekend (zie voorbeeld in *Afbeelding 2, Bijlage 6*).

De berekende kencijfers en statistieken worden in een report opgeslagen. Om een report te produceren moet de gebruiker deze knop aanklikken. Voor een voorbeeld van een report zie *Bijlage 7*.

De knop 'GIS-file' zorgt voor het produceren van een GIS-bestand waarin alle records die bij de twee selecties horen, gemarkeerd worden en van steekproef-kencijfers (met standaardafwijking) voorzien worden. Dit bestand kan in ATLAS-GIS gebruikt worden om de lokale afwijkingen van de steekproef-kencijfers te presenteren.

3.2. Voorbeeld risico-evaluatie met behulp van Kenpro96

In het onderstaande report zijn resultaten van twee berekeningen kencijfers en hun vergelijking weergegeven (zie ook report in *Bijlage 7*):

- wegvakken met parallelvoorzieningen voor (brom)fietsers;
- wegvakken met (brom)fietsstrook.

De selecties zijn door de volgende selectiecriteria aangegeven:

Selectie 1

WIFTSBROM:	Gesloten voor (brom)fietsverkeer = 1 Ja
FTSBRVOORZ:	Strook voor (brom)fietsers op de rijbaan = 0 Niet aanwezig
PVFTSBROM:	Voorziening voor (brom)fietsers = 1 aanwezig

Selectie 2:

WIFTSBROM:	Gesloten voor (brom)fietsverkeer = 0 Nee
FTSBRVOORZ:	Strook voor (brom)fietsers op de rijbaan = 1 Aanwezig
PVFTSBROM:	Voorziening voor (brom)fietsers = 0 niet aanwezig

Uit de vergelijking van het risico voor deze twee selecties is gebleken dat per miljoen motorvoertuigkilometers de wegen van de eerste selectie relatief veiliger zijn. De respectieve risico's op de wegen uit de eerste selectie ten aanzien van de tweede zijn als volgt:

- aantal letselongevallen, 'significant lager' (0,087 versus 0,166);
- aantal doden, 'geen significant verschil' (0,003 versus 0,006);
- aantal doden en ziekenhuisopnamen, 'significant lager' (0,022 versus 0,044);
- aantal slachtoffers, 'significant lager' (0,111 versus 0,188).

De ernst van ongevallen vertoont weinig verschillen voor beide selecties.

Alleen het aantal slachtoffers per ongeval is relatief groter:

- ernstig gewonde slachtoffers als % van alle slachtoffers, 'geen significant verschil' (20,103% versus 23,156%);
- aantal slachtoffers per ongeval, 'significant hoger' (1,275 versus 1,131);
- aantal overleden slachtoffers per 100 slachtoffers, 'geen significant verschil' (2,577 versus 3,158).

De berekende kencijfers zijn als basis voor vergelijking voor de plaatselijke risicoanalyse gebruikt. In *Afbeelding 3* zijn de gedetecteerde afwijkende locaties in Eindhoven gepresenteerd.

Literatuur

Braimaister, L. & Sluis, J. van de (1996). *SWOV_GISCO_95; Programma voor de conversie van VLN-bestanden naar ATLAS-GIS IMPORT/EXPORT-bestanden, versie ws.3*. SWOV, Leidschendam. [niet openbaar].

BRO Adviseurs (1995). *Kencijfers voor de veiligheid op verkeersaders binnen de bebouwde kom*. BRO Adviseurs.

Poppe, F. (1996). *Risico's op verkeersaders binnen de bebouwde kom; Deelrapportage in het kencijfer-project uit het Onderzoeksjaarplan 1995*. R-96-65. SWOV, Leidschendam.

Bijlage 1 t/m 7

1. *Datastructuur inventarisatiegegevens verkeersaders binnen de bebouwde kom*
- 2a. *SAS-programma SEG92_94.sas*
- 2b. *SAS-programma krp92_94.sas*
3. *Koppeling ongevallengegevens en inventarisatiegegevens (FOXPRO-programma)*
4. *Datastructuur van het resulterende bestand (WEGKENAD)*
5. *Interactief programma KenPro96: theoretische achtergrond*
6. *Voorbeeld report KenPro96, 04-05-96 14:59:21*
7. *Afbeelding 1 t/m 4*

Bijlage 1

Datastructuur inventarisatiegegevens verkeersaders binnen de bebouwde kom

Structure for table: wegken.dbf
 Number of data records: 706
 Date of last update: 22-01-96

Naam TypeAant. tekens Inhoud en codering

Naam	Type	Aant. tekens	Inhoud en codering
1 GEBIEDNUM	Character	2	Gebiedsnummer
2 GEMCODE	Character	4	Gemeentecode (C.B.S. - code)
3 PLAATSCODE	Character	1	Plaatsnaamcode
4 ID_INVOER	Numeric	16	Wegvaknummer
5 GRENSKNP1	Numeric	9	Begrensd door knooppuntnummer 1
6 GRENSKNP2	Numeric	9	en door knooppuntnummer 2
7 LENGTEWV	Numeric	4	Lengte wegvak in meters
8 AANTHRIJB	Character	1	Aantal rijbanen
9 AANTRIJSTR	Character	1	Aantal rijstroken

Wegindeling naar toegestaan gebruik:

10 WIGEMVERK	Character	1	- weg voor gemengd verkeer 0. nee 1. ja
11 WIAUTSNWEG	Character	1	- autosnelweg 0. nee 1. ja
12 WIAUTOWEG	Character	1	- autoweg 0. nee 1. ja
13 WIVRVERK	Character	1	- gesloten voor vrachtverkeer 0. nee 1. ja
14 WIFTSBROM	Character	1	- gesloten voor fiets- en/of bromfietsverkeer 0. nee 1. ja
15 WILANGZVER	Character	1	- gesloten voor langzaam verkeer 0. nee 1. ja
16 WIOVERIG	Character	1	- overige beperkingen van toegestaan gebruik 0. nee 1. ja
17 RIJBAANBR	Character	1	Rijbaanbreedte (inclusief markering) 1. < 5.00 m 2. < 5.00 - 5.50 m 3. < 5.51 - 6.00 m 4. < 6.01 - 6.50 m 5. < 6.51 - 7.00 m 6. 7.01 - 7.50 m 7. 7.51 - 8.00 m 8. 8.01 - 10.00 m 9. > 10.00 m

18	FTSBRVOORZ	Character	1	Gemarkeerde strook voor fietsers en/ofbromfietsers op de rijbaan 0. niet aanwezig 1. aanwezig
19	VOORZOPVER	Character	1	Voorziening voor het openbaar vervoer 0. niet aanwezig 1. vrije busbaan 2. vrije trambaan 3. combinatie van bus- en trambaan
20	PVVOETG	Character	1	Parallelvoorzieningen buiten de rijbaan: voor voetgangers 0. niet aanwezig 1. aanwezig
21	PVFTSBROM	Character	1	voor fietsers en/of bromfietsers 0. niet aanwezig 1. aanwezig
22	PVALVERK	Character	1	voor al het verkeer (parallelweg) 0. niet aanwezig 1. aanwezig
23	SOORTVERH	Character	1	Soort verharding 1. beton 2. asfalt 3. elementen verharding
24	PARKEREN	Character	1	Parkeren: 1. toegestaan 2. beperkt toegestaan 3. niet toegestaan
25	WAARPARK	Character	1	Indien parkeren (beperkt) toegestaan dan: 0. niet van toepassing 1. op de rijbaan 2. op voorzieningen, aansluitend op rijbaan (parkeerhavens) 3. combinatie van parkeren op en aansluitend op de rijbaan
26	EENRICHT	Character	1	Eenrichtingsverkeer 1. n.v.t. 2. voor al het verkeer 3. (brom)fiets beide richtingen
27	VOORRANG	Character	1	Voorrangsregeling 0. voorrang is niet geregeld 1. wegvak is aangegeven als voorrangsweg 2. voorrang is op <i>alle</i> kruispunten/splitsingen geregeld 3. voorrang is op <i>sommige</i> kruispunten-/splitsingen geregeld
28	MAXIMUMS	Numeric	2	Maximumsnelheid (afwijkend van 50) 0. (betekent 50) 30 70

				Aantal uitritten:
29	AANTUBEB	Numeric	2	- t.b.v. bebouwing (woningen, winkels, e.d.)
30	AANTUPARK	Numeric	2	- t.b.v. parkeerterrein/sportaccomodaties (> 15 parkeerplaatsen)
				Aantal tussenliggende aansluitingen:
31	AAKRPVRI	Numeric	2	- kruispunt: met VRI
32	AAKRPZVRIL	Numeric	2	- kruispunt: zonder VRI, met linksafvak
33	AAKRPZVRI	Numeric	2	- kruispunt: zonder VRI, zonder linksafvak
34	AATVRI	Numeric	2	- T-aansluiting: met VRI
35	AATZVRIL	Numeric	2	- T-aansluiting: zonder VRI, met linksafvak
36	AATZVRI	Numeric	2	- T-aansluiting: zonder VRI, zonder linksafvak
37	AAURITVRI	Numeric	2	- uitrit: met VRI
38	AAURITZVRI	Numeric	2	- uitrit: zonder VRI
39	AAINUITVRI	Numeric	2	- in- en /of uitvoegstrook: met VRI
40	AAINUITZVR	Numeric	2	- in- en /of uitvoegstrook: zonder VRI
41	AAROTVRI	Numeric	2	- rotonde: met VRI
42	AAROTZVRI	Numeric	2	- rotonde: zonder VRI
				Aantal voetgangers en/of fietsoversteekplaatsen:
43	VOPKNPVRI	Numeric	2	- bij kruispunten: met VRI
44	VOPKNPZVRI	Numeric	2	- bij kruispunten: zonder VRI
45	VOPWEGVR	Numeric	2	- op tussenliggende weggedeelten: met VRI
46	VOPWEGZVRI	Numeric	2	- op tussenliggende weggedeelten: zonder VRI
47	SPWEGBRUG	Character	1	Spoorovergang en/of beweegbare brug: 0. niet aanwezig 1. aanwezig
				Aanliggende bebouwing (>30% aanwezigheid):
48	ABWONINGEN	Character	1	- woningen 0. n.v.t 1. > 30% aanwezig
49	ABWINKELS	Character	1	- winkels 0. n.v.t 1. > 30% aanwezig
50	ABSCHOLEN	Character	1	- scholen 0. n.v.t 1. > 30% aanwezig
51	ABKANTOREN	Character	1	- kantoren 0. n.v.t 1. > 30% aanwezig
52	ABBEDRIJF	Character	1	- bedrijven, industrie 0. n.v.t

				1 > 30% aanwezig
53	ABSPORT	Character	1	- sportaccomodaties 0. n.v.t
54	ABGEMENGD	Character	1	1. > 30% aanwezig - gemengd 0. n.v.t
55	DICHTHBEB	Character	1	1. > 30% aanwezig Dichtheid bebouwing 1. Aan beide zijde (vrijwel) aaneengesloten bebouwing 2. Aan één zijde (vrijwel) aaneengesloten bebouwing en op andere zijde open of geen bebouwing 3. Aan beide zijde open of geen bebouwing
56	ETMINTENS	Numeric	6	Etmaalintensiteit
57	EIGEBAS	Character	1	Etmaalintensiteit is gebaseerd op: 1. Tellingen 2. Modelschattingen 3. Bestand 1990 4. Schattingen (geen gegevens)
58	PERIODE	Character	1	Periode 1. etmaal 2. dag (07.00 - 19.00)
59	WEEK_WERK	Character	1	Weekeinde/werkdag 1. weekdag 2. werkdag
60	MVT_PAE	Character	1	MVT/pae's 1. mvt 2. pae's
61	JAARTAL	Character	4	Jaartal
62	OPMLOGBOEK	Character	1	Opmerkingen logboek 0. geen opmerkingen 1. opmerkingen
63	NMOPMERK	Numeric	3	Nummer opmerking logboek
64	KLAAR	Character	1	Inventarisatie gereed 0. nee 1. ja
65	ID	Character	16	Inventarisatie -wegvak ID

Bijlage 2a SAS-programma SEG92_94.sas

Het berekenen van alle segmenten-ongevallenfrequenties in periode 1992-1994

```
OPTIONS fmtsearch=(work library common) nocenter;
LIBNAME current base '[]';
LIBNAME common base 'sido_common_form';
LIBNAME bestand base 'sido_vor_data';
LIBNAME library base 'sido_VOR_form';
;
%let jaar = 92;
;

proc sql;
create table seg&jaar as

select
    KNOOPA ,KNOOPB ,LOCTYPON ,NDOOD ,NGEW ,NOV ,NZH, jaar, key_gem

from

bestand.Ong&jaar
    (keep =LOCTYPON NDOOD NGEW NOV NZH KEY_ONG jaar key_gem ) as ONG
,
bestand.obj&jaar
    (keep =knoopA knoopB key_ong pri) as obj

where

    ong.key_ong =obj.key_ong and loctypon=21
    and knoopA >0 and knoopB>0
    and pri =1
;

%let jaar =93;
;

proc sql;
create table seg&jaar as

select
    KNOOPA ,KNOOPB ,LOCTYPON ,NDOOD ,NGEW ,NOV ,NZH, jaar ,key_gem

from

bestand.Ong&jaar
    (keep =LOCTYPON NDOOD NGEW NOV NZH KEY_ONG jaar key_gem ) as ONG
,
bestand obj&jaar
    (keep =knoopA knoopB key_ong pri) as obj

where

    ong key_ong =obj key_ong and loctypon =2 1
    and knoopA >0 and knoopB >0
    and pri =1
;

;
%let jaar =94;
;
```

```

proc sql;
create table seg&jaar as

select
  KNOOPA ,KNOOPB ,LOCTYPON ,NDOOD ,NGEW ,NOV ,NZH ,jaar ,key_gem

from

bestand Ong&jaar
  (keep =LOCTYPON NDOOD NGEW NOV NZH KEY_ONG jaar key_gem ) as ONG
,
bestand.obj&jaar
  (keep =knoopA knoopB key_ong pri) as obj

where

  ong.key_ong =obj.key_ong and loctypon=21
  and knoopA >0 and knoopB>0
  and pri=1
;

data seg;
set seg92 seg93 seg94;
;

data segord;
set seg;
buf=0;
if knoopA >knoopB then
do;
  buf=knoopA;
  knoopA =knoopB;
  knoopB =buf;
end;
run;

proc sort data =segord out =segs;

by knoopA knoopB;
run;

;
PROC SQL;
create table current.seg92_94 as
Select
COUNT(*) label="Aantal letselongevallen, wegvakken",
SEGS.KNOOPA,
SEGS.KNOOPB,
SUM(SEGS.NDOOD) as NDOOD1 label="SUM(Aantal doden bij ongeval)",
SUM(SEGS.NGEW) as NGEW1 label="SUM(Aantal gewonden (niet-dood) bij ongeval)",
SUM(SEGS.NOV) as NOV1 label="SUM(Aantal niet-zhs-gewonden bij ongeval)",
SUM(SEGS.NZH) as NZH1 label="SUM(Aantal zhs-gewonden bij ongeval)",
segs key_gem
from SEGS
group by SEGS KNOOPA,
SEGS.KNOOPB, segs.key_gem
;

title;
footnote;
proc tabulate data=CURRENT SEG92_94 ;
table
  (_TEMA001 NDOOD1 NGEW1 NOV1 NZH1) * ( SUM)

```

```
;
var _TEMA001 NDOOD1 NGEW1 NOV1 NZH1;
run;

;
data _null_;
set current.seg92_94;
file "seg92_94.asc";
put
@I knoopb 9.0
''
,
knoopb 9.0
''
,
_tema001 2.0
''
,
ndood1 2.0
''
,
ngew1 2.0
''
,
nov1 2.0
''
,
nzhl 2.0
''
,
key_gem 4.0

;

run;
quit;
```


Bijlage 2b SAS-programma krp92_94.sas

Het berekenen van alle kruispunt-ongevallenfrequenties in periode 1992- 1994.

```
OPTIONS fmtsearch=(work library common) nocenter;
LIBNAME current base '[]';
LIBNAME common base 'sido_common_form';
LIBNAME bestand base 'sido_vor_data';
LIBNAME library base 'sido_VOR_form';
;
%let jaar =92;
;

proc sql;
create table krp&jaar as

select
    KNOOPA, LOCTYPON ,NDOOD ,NGEW ,NOV ,NZH, jaar

from

bestand.Ong&jaar
    (keep =LOCTYPON NDOOD NGEW NOV NZH KEY_ONG jaar ) as ONG
,
bestand.obj&jaar
    (keep =knoopA knoopB key_ong pri) as obj

where
    ong.key_ong =obj.key_ong and loctypon=20
    and knoopA >0 and pri =1
;

%let jaar =93;
;

proc sql;
create table krp&jaar as

select
    KNOOPA, LOCTYPON ,NDOOD ,NGEW NOV ,NZH, jaar

from

bestand Ong&jaar
    (keep =LOCTYPON NDOOD NGEW NOV NZH KEY_ONG jaar ) as ONG
,
bestand obj&jaar
    (keep =knoopA knoopB key_ong pri) as obj

where
    ong key_ong =obj key_ong and loctypon=20
    and knoopA >0 and pri =1
;

%let jaar =94;
;

proc sql;
create table krp&jaar as

select
    KNOOPA, LOCTYPON NDOOD NG EW ,NOV NZH, jaar
```

```

from
bestand.Ong&jaar
  (keep =LOCTYPON NDOOD NGEW NOV NZH KEY_ONG jaar ) as ONG
,
bestand.obj&jaar
  (keep =knoopA knoopB key_ong pri) as obj
where
  ong.key_ong =obj.key_ong and loctypon =20
  and knoopA >0 and pri =1
;
data krp;
set krp92 krp93 krp94;
;
run;
proc sort data =krp out=krps;
by knoopA;
run;
;
PROC SQL;
create table current.krp92_94 as
Select
COUNT(*) label='Aantal letselongevallen, kruispunten',
KrpS.KNOOPA,
SUM(KrpS.NDOOD) as NDOOD1 label="SUM(Aantal doden bij ongeval)",
SUM(KrpS.NGEW) as NGEW1 label="SUM(Aantal gewonden (niet-dood) bij ongeval)",
SUM(KrpS.NOV) as NOV1 label="SUM(Aantal niet-zhs-gewonden bij ongeval)",
SUM(KrpS.NZH) as NZH1 label="SUM(Aantal zhs-gewonden bij ongeval)"
from KrpS
group by KrpS.KNOOPA
;
title;
footnote;
proc tabulate data =CURRENT.Krp92_94 ;
table
  (_TEMA001 NDOOD1 NGEW1 NOV1 NZH1) * ( 'SUM' )
;
var _TEMA001 NDOOD1 NGEW1 NOV1 NZH1;
run;
;
data _null_;
set current.krp92_94;
file "krp92_94.asc";
put
@1 knoopA 9.0
;
_tema001 2.0
;
ndood1 2.0
;
ngew1 2.0
;
nov1 2.0
;
nzh1 2.0
;
run;
quit;

```

Bijlage 3 Koppeling ongevallengegevens en inventarisatie- gegevens (FOXPRO-programma)

```
clear
set alternate to main.txt
set alternate on
set talk off
set safety off
set procedure to main.prg
```

```
*****
```

```
COMMENTAAR 1
```

```
dimension se(14)
```

```
se(1)="0058"
```

```
se(2)="0114"
```

```
se(3)="0318"
```

```
se(4)="0347"
```

```
se(5)="0356"
```

```
se(6)="0534"
```

```
se(7)="0553"
```

```
se(8)="0584"
```

```
se(9)="0754"
```

```
se(10)="0770"
```

```
se(11)="0772"
```

```
se(12)="0800"
```

```
se(13)="0861"
```

```
se(14)="0862"
```

```
k=0
```

```
close data
```

```
use c:\kendata\WRK\w.dbf
```

```
zap
```

```
do while k<=14
```

```
k=k+1
```

```
?k,se(k), time()
```

```
?
```

```
? "    let.ong    doden    gew.tot    gew.ov    gev.zkh  "
```

```
?
```

```
copy file c:\#bro_inv\&se(k)\&se(k)_ako.dbf to c:\kendata\in\ako.dbf
```

```
copy file c:\#bro_inv\&se(k)\&se(k)_age.dbf to c:\kendata\in\age.dbf
```

```
copy file c:\#bro_inv\&se(k)\&se(k)_vko.dbf to c:\kendata\in\vko.dbf
```

```
copy file c:\#bro_inv\&se(k)\&se(k)_vge.dbf to c:\kendata\in\vge.dbf
```

```
copy file c:\#bro_inv\&se(k)\&se(k)_kna.dbf to c:\kendata\in\kna.dbf
```

```
copy file c:\#bro_inv\&se(k)\&se(k)_knv.dbf to c:\kendata\in\knv.dbf
```

```
do ipr2
```

```
use c:\kendata\WRK\w.dbf
copy structure to wbuf.dbf
```

```
use wbuf
zap
append from c:\kendata\out\wegska.dbf
replace all wbuf.i with k
replace all wbuf.se with se(k)
```

```
use
use c:\kendata\out\w.dbf
append from wbuf.dbf
use
```

```
rename c:\kendata\out\wegska.dbf to c:\kendata\out\w&se(k).dbf
if k=14
  exit
endif
```

```
enddo
```

```
USE c:\kendata\out\w.dbf EXCLUSIVE
copy to afval
delete for letong=0
pack
copy stru to aa
use aa
APPEND FROM c:\kendata\in\wegken.dbf
APPEND FROM afval dbf
```

```
SELECT SUM(Aa.letong) as letong, SUM(Aa.ndood) as ndood,;
SUM(Aa.ngew) as ngew, SUM(Aa.nov) as nov, SUM(Aa.nzh) as nzh,;
SUM(Aa.sletong) as sletong, SUM(Aa.sndood) as sndood,;
SUM(Aa.sngew) as sngew, SUM(Aa.snov) as snov, SUM(Aa.snzh) as snzh,;
SUM(Aa.kletong) as kletong, SUM(Aa.kndood) as kndood,;
SUM(Aa.kngew) as kngew, SUM(Aa.knov) as knov, SUM(Aa.knzh) as knzh,;
aa.id_kop, aa.gebiednum, aa.gemcode, aa.plaatscode,;
aa.id_invoer, aa.grensknp1, aa.grensknp2, aa.lengtevw,;
aa.aanthrijb, aa.aanrijstr, aa.wigemverk, aa.wiautsnweg,;
aa.wiautoweg, aa.wivrverk, aa.wiftsbrom, aa.wilangzver,;
aa.wioverig, aa.rijbaanbr, aa.ftsbrvoorz, aa.voorzopver,;
aa.pvvoetg, aa.pvftsbrom, aa.pvalverk, aa.soortverh,;
aa.parkeren, aa.waarpark, aa.eenricht, aa.voorrang,;
aa.maximumsn, aa.aantubeb, aa.aantupark, aa.aakrpvri,;
aa.aakrpzvril, aa.aakrpzvri, aa.aatvri, aa.aatzvril,;
aa.aatzvri, aa.aauritvri, aa.aauritzvri, aa.aainuitvri,;
aa.aainuitzvr, aa.aarotvri, aa.aarotzvri, aa.vopknpvri,;
aa.vopknpzvri, aa.vopwegvri, aa.vopwegzvri, aa.spwegbrug,;
aa.abwoningen, aa.abwinkels, aa.abscholen, aa.abkantoren,;
aa.abbedrijf, aa.absport, aa.abgemengd, aa.dichthbeb,;
aa.etmintens, aa.eigebas, aa.periode, aa.week_werk,;
```



```

aa.mvt_pae, aa.jaartal, aa.opmlogboek, aa.nmopmerk ;
aa.klaar, aa.id;
FROM Aa;
GROUP BY Aa.id;
INTO TABLE c:\kendata\out\wegkena.dbf

```

```
dimension i1(8)
```

```
set fixed on
```

```
set deci to 3
```

```
*Ophoogfactoren van intensiteiten; bron CBS 88-94 subscr=jaar-87
```

```
*Voor 94 is de intensiteit geschat als gemiddelde van 92 en 93
```

```
*Voor 95 is de intensiteit geschat als gemiddelde van 93 en 94
```

```
*Berekening van gem. intensiteit in periode 92-95
```

```
* bas_int*((0.787442+0.831797+0.809332)/3) of
```

```
* bas_int*0.809524
```

```
i1(1)=1.000000
```

```
i1(2)=0.964862
```

```
i1(3)=0.868088
```

```
i1(4)=0.876152
```

```
i1(5)=0.787442
```

```
i1(6)=0.831797
```

```
i1(7)=0.809332
```

```
i1(8)=0.820565
```

```
set talk off
```

```
use c:\kendata\out\wegkenad.dbf
```

```
zap
```

```
append from c:\kendata\out\wegkena
```

```
replace all vlag with 1 for mvt_pae="2" or lengtewv=0
```

```
go top
```

```
do while not eof()
```

```
r=recno()
```

```
if vlag <> 1
```

```
intens = 0.809524*(etmintens/i1(val(jaartal)-1987))
```

```
?recno(), letong, lengtewv, letong*1000/lengtewv
```

```
replace in92_94 with intens
```

```
replace mvtkm with (intens*lengtewv*365*3/1000)/1000000
```

```
if letong <> 0
```

```
replace letong_km with letong*1000/lengtewv
```

```
replace letong_mv with letong/mvtkm
```

```
else
```

```
blank fields letong_km, letong_mv record r
```

```
endif
```

```

if ndood <> 0
    replace ndood_km with ndood*1000/lengtewv
    replace ndood_mv with ndood/mvtkm
else
    blank fields ndood_km, ndood_mv record r
endif

if ngew <> 0
    replace ngew_km with ngew*1000/lengtewv
    replace ngew_mv with ngew/mvtkm
else
    blank fields ngew_km, ngew_mv record r

endif

if nov <> 0
    replace nov_km with nov*1000/lengtewv
    replace nov_mv with nov/mvtkm
else
    blank fields nov_km, nov_mv record r
endif

if nzh <> 0
    replace nzh_km with nzh*1000/lengtewv
    replace nzh_mv with nzh/mvtkm
else
    blank fields nzh_km, nzh_mv record r
endif

if ngew+ndood <> 0
    replace ernst with ((ndood+nzh)/(ngew+ndood))* 100
else
    blank fields ernst record r
endif

else
blank fields letong_km, letong_mv record r
blank fields ndood_km, ndood_mv record r
blank fields ngew_km, ngew_mv record r
blank fields nov_km, nov_mv record r
blank fields nzh_km, nzh_mv record r
blank fields ernst record r

endif

skip
enddo

use

ERASE WBUF.DBF

set alternate off

```

set safety on
set talk on
close all
cancel

*procedures

* IPR.PRG
* Februari 2, 1996
* Koppeling ongevallen (92-93) en invent. wegvakken
*
* Prototype getest op selectie VLN 0772 (Eindhoven)

* INPUT-bestanden (dbf):
*
* act (GEM)
* ako (ID_GEN)
* age (ID_INVENT)
*
* kna (BRO) - attributen knopen
* knv
* wegken (BRO) (ID) = (GEM)+(ID_INVOER)
*
* seg92_94 (Bron SX88) > SAS > ASCII > DBF
* krp92_94 ----- " -----
*

* OUTPUT- bestanden (dbf)

*

* WEGSKA.DBF

*

* Inventarisatie-kenmerken (wegken)

* Ongevallenfrequenties:

*

* Totaal op	Op wegsegmenten	Op knopen binnen
* invent.-	binnen invent.-wegvak	invent.-wegvak
* wegvak		

*

* letong	sletong	kletong
* ndood	sndood	kndood
* ngeew	sngew	kngew
* nov	snov	knov
* nzh	snzh	knzh

*

procedure ipr2

***** Voorbereiding

```
clear
close data
erase c:\kendata\seg.dbf
erase c:\kendata\vseg.dbf
erase c:\kendata\seginv.dbf
erase c:\kendata\vseginv.dbf
erase c:\kendata\seginv.dbf
erase c:\kendata\segkop.dbf
erase c:\kendata\wegkop.dbf
erase c:\kendata\wegko.dbf
erase c:\kendata\wegkopin.dbf
erase c:\kendata\knopweg.dbf
erase c:\kendata\knopvweg.dbf
erase c:\kendata\knopweg.dbf
erase c:\kendata\knoint.dbf
erase c:\kendata\krpkop.dbf
erase c:\kendata\aa.dbf
erase c:\kendata\afval.dbf
```

```
*set talk off
*set safety off
```

buf=0

COMMENTAAR 2

```
USE c:\kendata\in\ako
A=0
DO WHILE NOT EOF()
    IF knp_nr_b>knp_nr_e
        DO omdr
    ENDIF
    SKIP
ENDDO
```

```
USE c:\kendata\in\vko
A=0
DO WHILE NOT EOF()
    IF knp_nr_b>knp_nr_e
        DO omdr
    ENDIF
    SKIP
ENDDO
```

COMMENTAAR 3

```
SELECT *;
FROM c:\kendata\in\ako,c:\kendata\wrk\seg92_94;
WHERE ako.knp_nr_b = seg92_94.knoopa;
AND ako.knp_nr_e = seg92_94.knoopb;
INTO table seg
```

COMMENTAAR 4

```
SELECT *, seg.gem+age.id_invent AS id_kop;
FROM seg, c:\kendata\in\age;
WHERE seg.id_gen = age.id_gen;
AND (age.deel_van = "W" ;
AND age.id_invent < " ");
INTO table seginv
```

```
close data
use seginv
?"seg\inv: actuele segm."
```

COMMENTAAR 5

```
do sumk with "letong","ndood","ngew","nov","nzh"
close data
```

```
***** vervallen segmenten toevoegen
```

COMMENTAAR 6

```
SELECT *;
FROM c:\kendata\in\vko, c:\kendata\wrk\seg92_94;
WHERE vko.knp_nr_b = seg92_94.knoopa;
AND vko.knp_nr_e = seg92_94.knoopb;
INTO table vseg
```

```
SELECT *, vseg.gem+vge.id_invent AS id_kop;
FROM vseg, c:\kendata\in\vge;
WHERE vseg.id_gen = vge.id_gen;
AND (vge.deel_van = "W" ;
AND vge.id_invent < " ");
INTO table vseginv
```

```
close data
use vseginv
?"vseginv: vervallen segm."
do sumk with "letong","ndood","ngew","nov","nzh"
close data
```

```
close data
use seginv
append from vseginv
close data
```

```
close data
use seginv
?"seginv: actuele segm. en verv segm"
do sumk with "letong","ndood","ngew","nov","nzh"
close data
```

```
SELECT seginv.id_kop, SUM(seginv.letong) AS sletong, SUM(seginv.ndood) AS sndood,;
SUM(seginv.ngew) AS sngew, SUM(seginv.nov) AS snov, SUM(seginv.nzh) AS snzh;
FROM seginv;
WHERE seginv.id_kop <> " ";
GROUP BY seginv.id_kop;
INTO table segkop
```

```
close data
use segkop
?"seggkop: actuele en vervallen segm. groupering"
do sumk with "sletong","sndood","sngew","snov","snzh"
close data
```

```
SELECT *;
FROM c:\kendata\in\wegken.dbf, segkop;
WHERE wegken.id = segkop.id_kop;
INTO table weggkop
```

```
close data
use weggkop
?"wegkop: actuele en vervallen segm. binnen invent wegv. "
do sumk with "sletong","sndood","sngew","snov","snzh"
close data
```

```
*****
COMMENTAAR 7
```

```
close data
```

```
USE weggkop
```

```
COPY TO weggkopinv.dbf
```

```
USE weggkopinv dbf
```

```
ZAP
```

```
APPEND FROM c:\kendata\in\wegken
```

```
REPLACE ALL id_kop WITH id
```

```
REPLACE ALL sletong WITH 0
REPLACE ALL sndood WITH 0
REPLACE ALL sngew WITH 0
REPLACE ALL snov WITH 0
REPLACE ALL snzh WITH 0
```

```
APPEND FROM wegkop
```

```
SELECT *;
FROM c:\kendata\wegkopin;
GROUP BY wegkopin.id_kop;
INTO table wegko
```

```
close data
use wegko
?"wegko:actuele en vervallen segm. binnen invent wegv. na groepering "
do sumk with "sletong","sndood","sngew","snov","snzh"
close data
```

```
*****
COMMENTAAR 8
```

```
SELECT *;
FROM c:\kendata\in\Kna, c:\kendata\wrk\Krp92_94;
WHERE VAL(Kna.id) = Krp92_94.knoopa;
and kna.deel_van="W" and kna.id_invent <> " " and kna.opwegvak="JA";
INTO table knopweg
```

```
close data
use knopweg
?"knopweg:actuele knopen op wegvakken"
do sumk with "letong","ndood","ngew","nov","nzh"
close data
```

```
*****
COMMENTAAR 9
```

```
***** vervallen knopen toevoegen
```

```
SELECT *;
FROM c:\kendata\in\Knv, c:\kendata\wrk\Krp92_94;
WHERE VAL(Knv.id) = Krp92_94.knoopa;
and knv.deel_van ="W" and knv.id_invent <> " ";
INTO table knopvweg
```

```
close data
use knopvweg
?"knopvweg: vervallen knopen op wegvakken"
do sumk with "letong","ndood","ngew","nov",'nzh'"
close data
```

```
close data
use knopweg
append from knopweg
close data
```

```
close data
use knopweg
?"knopweg: actuele en verv knopen binnen invent. wegvakken "
do sumk with "letong","ndood","ngew","nov","nzh"
close data
```

```
*****
COMMENTAAR 10
```

```
SELECT knopweg.gem +Knopweg.id_invent as id_kop, SUM(Knopweg.letong) as kletong,
SUM(Knopweg.ndood) as kndood,
SUM(Knopweg.ngew) as kngew, SUM(Knopweg.nov) as knov, SUM(Knopweg.nzh) as knzh;
FROM Knopweg;
WHERE Knopweg.id_invent <> " ";
GROUP BY id_kop;
INTO table knoint
```

```
close data
use knoint
?"knoint: actuele en verv knopen op wegvakken na groepering"
do sumk with "kletong","kndood","kngew","knov","knzh"
close data
```

```
SELECT *;
FROM Knoint, c:\kendata\in\wegken;
WHERE Wegken.id = Knoint.id_kop;
INTO table krpkop
```

```
close data
use krpkop
?"krpkop:actuele en verv knopen op wegvakken bunnen inv wegv."
do sumk with "kletong","kndood","kngew","knov","knzh"
close data
```

```
USE c:\kendata\wrk\wegsk
ZAP
```

```
APPEND FROM c:\kendata\in\wegken
```

```
REPLACE ALL id_kop WITH id
REPLACE ALL sletong WITH 0
```



```
REPLACE ALL sndood WITH 0
REPLACE ALL sngew WITH 0
REPLACE ALL snov WITH 0
REPLACE ALL snzh WITH 0
```

```
REPLACE ALL kletong WITH 0
REPLACE ALL kindood WITH 0
REPLACE ALL kngew WITH 0
REPLACE ALL knov WITH 0
REPLACE ALL knzh WITH 0
```

```
REPLACE ALL letong WITH 0
REPLACE ALL ndood WITH 0
REPLACE ALL ngew WITH 0
REPLACE ALL nov WITH 0
REPLACE ALL nzh WITH 0
```

```
APPEND FROM krpkop
append from wegkop
```

```
close data
```

```
*copy file c:\kendata\wrk\wegsk.dbf to c:\kendata\wrk\wgs&se(k).dbf
```

```
SELECT sum(wegsk.kletong + wegsk.sletong) as letong ;
sum(wegsk.kindood + wegsk.sndood) as ndood,;
sum(wegsk.kngew + wegsk.sngew ) as ngew,;
sum(wegsk.knov + wegsk.snov ) as nov,;
sum(wegsk.knzh + wegsk.snzh ) as nzh,;
sum(wegsk.sletong) as sletong,;
sum(wegsk.sndood) as sndood,;
sum(wegsk.sngew) as sngew,;
sum(wegsk.snov) as snov,;
sum(wegsk.snzh) as snzh,;
sum(wegsk.kletong) as kletong,;
sum(wegsk.kindood) as kindood,;
sum(wegsk.kngew) as kngew,;
sum(wegsk.knov) as knov,;
sum(wegsk.knzh) as knzh,;
Wegsk id_kop, Wegsk.gebiednum, Wegsk.gemcode, Wegsk.plaatscode,;
Wegsk.id_invoer, Wegsk.grensknp1, Wegsk.grensknp2, Wegsk.lengtevw,;
Wegsk.aanthrijb, Wegsk.aanrijstr, Wegsk.wigemverk, Wegsk.wiautsnweg,;
Wegsk.wiautoweg, Wegsk.wivrverk, Wegsk.wiftsbrom, Wegsk.wilanzver,;
Wegsk.wioverig, Wegsk.rijbaanbr, Wegsk.ftsbrvoor, Wegsk.voorzopver,;
Wegsk.pvvoetg, Wegsk.pvftsbrom, Wegsk.pvalverk, Wegsk.soortverh,;
Wegsk.parkeren, Wegsk.waarpark, Wegsk.eenricht, Wegsk.voorrang,;
Wegsk.maximumsn, Wegsk.aantubeb, Wegsk.aantupark, Wegsk.aakrpvr,;
Wegsk.aakrpzvril, Wegsk.aakrpzvri, Wegsk.aatvri, Wegsk.aatzvril,;
Wegsk.aatzvri, Wegsk.aauritvri, Wegsk.aauritzvri, Wegsk.aainuitvri,;
Wegsk.aainuitzvr, Wegsk.aarotvri, Wegsk.aarotzvri, Wegsk.vopknpvri,;
Wegsk.vopknpzvri, Wegsk.vopwegvri, Wegsk.vopwegzvri, Wegsk.spwegbrug,;
Wegsk.abwoningen, Wegsk.abwinkels, Wegsk.abscholen, Wegsk.abkantoren,;
Wegsk.abbedrijf, Wegsk.absport, Wegsk.abgemengd, Wegsk.dichthbeb,;
```

```

Wegsk.etmintens, Wegsk.eigebas, Wegsk.periode, Wegsk.week_werk,;
Wegsk.mvt_pae, Wegsk.jaartal, Wegsk.opmlogboek, Wegsk.nmopmerk,;
Wegsk.klaar, Wegsk.id;
FROM c:\kendata\wrk\Wegsk;
GROUP BY Wegsk.id_kop;
INTO TABLE c:\kendata\out\wegska ;

```

```

close data
use c:\kendata\out\wegska
?"Checksum:"
do sumk with "letong","ndood","ngew","nov","nzh"
do sumk with "sletong","sndood","sngew","snov","snzh"
do sumk with "kletong","kndood","kngew","knov","knzh"

```

```

close data
erase c:\kendata\seg.dbf
erase c:\kendata\vseg.dbf
erase c:\kendata\seginv.dbf
erase c:\kendata\vseginv.dbf
erase c:\kendata\seginv.dbf
erase c:\kendata\segkop.dbf
erase c:\kendata\wegkop.dbf
erase c:\kendata\wegko.dbf
erase c:\kendata\wegkopin.dbf
erase c:\kendata\knopweg.dbf
erase c:\kendata\knopvweg.dbf
erase c:\kendata\knopweg.dbf
erase c:\kendata\knoint.dbf
erase c:\kendata\krpkop.dbf

```

```

erase c:\kendata\aa.dbf
erase c:\kendata\afval.dbf

```

```

erase c:\kendata\in\ako.dbf
erase c:\kendata\in\age.dbf
erase c:\kendata\in\vko.dbf
erase c:\kendata\in\vge.dbf
erase c:\kendata\in\kna.dbf
erase c:\kendata\in\knv.dbf

```

```

*****
CLOSE data
return
*****

```

```

procedure omdr
a=a+l
*?recno(),a
store knp_nr_e to buf
replace knp_nr_e with knp_nr_b
replace knp_nr_b with buf

```

return

procedure sumk

parameters uletong, undood, ungew, unov, unzh

calculate sum(&uletong) to aletong

calculate sum(&undood) to andood

calculate sum(&ungew) to angew

calculate sum(&unov) to anov

calculate sum(&unzh) to anzh

?aletong, andood, angew, anov, anzh

return

Bijlage 4 Datastructuur van het resulterende bestand (WEGKENAD)

Structure for table: c:\kenpro96\wegkenad.dbf
 Number of data records: 556
 Date of last update: 17-03-96

Naam	Type	Aant. tekens		Inhoud en codering
				Totaal op de inventarisatie-wegvak:
1 LETONG	Numeric	6		Aantal letselongevallen
2 NDOOD	Numeric	6		Aantal doden
3 NGEW	Numeric	6		Aantal gewonden
4 NOV	Numeric	6		Aantal overige gewonden
5 NZH	Numeric	6		Aantal ziekenhuisopnamen
				Totaal op segmenten binnen de inventarisatie-wegvak:
6 SLETONG	Numeric	6		Aantal letselongevallen
7 SNDOOD	Numeric	6		Aantal doden
8 SNGEW	Numeric	6		Aantal gewonden
9 SNOV	Numeric	6		Aantal overige gewonden
10 SNZH	Numeric	6		Aantal ziekenhuisopnamen
				Totaal op kruispunten binnen de inventarisatie-wegvak:
11 KLETONG	Numeric	6		Aantal letselongevallen
12 KNDOOD	Numeric	6		Aantal doden
13 KNGEW	Numeric	6		Aantal gewonden
14 KNOV	Numeric	6		Aantal overige gewonden
15 KNZH	Numeric	6		Aantal ziekenhuisopnamen
16 ID_KOP	Character	14		ID voor controle koppeling (gelijk aan ID)
17 t/m 81 Herhaling datastructuur WEGKEN.DBF (zie <i>Bijlage 1</i>)				
82 IN92_94	Numeric	10	2	Schatting van etmaalintensiteit (zie commentaar)
83 MVTKM	Numeric	10	2	Schatting van verkeersprestatie
84 VLAG	Numeric	1		Hulpvariabelen voor programmeur
85 FILT1	Numeric	2		kenmerk selectie 1 in programma KENPRO
86 FILT2	Numeric	2		kenmerk selectie 2

Commentaar:

Inventarisatiegegevens bevatten intensiteiten uit verschillende jaren (zie kenmerk JAARTAL) vanaf 1988 t/m 1995. In het BRO-bestand is opgenomen a) ETMINTENS b) JAARTAL (1988 - 1995) van inventarisatie, het modale jaartal is 1991.

Deze intensiteiten moeten omgerekend worden naar gemiddelde intensiteit in de periode 1992-1994, waarin de ongevalgegevens zijn verzameld. Hierna wordt de toegepaste voorlopige methode weergegeven.

Uit CBS-gegevens (t/m 1993) kunnen de gemiddelde intensiteiten bibeko geschat worden (dit is echter niet door CBS aanbevolen):

1	JAAR	CBC_INT	q (jaar 1988 als basis wordt gebruikt in de berekening)
1	88	1736	1.000000
2	89	1675	0.964862
3	90	1507	0.868088
4	91	1521	0.876152
5	92	1367	0.787442
6	93	1444	0.831797
7	94	1405.5	0.809620
8	95	1424.75	0.820709

Voor 94 is de intensiteit geschat als gemiddelde van 92 en 93
 Voor 95 is de intensiteit geschat als gemiddelde van 93 en 94

Berekening van gemiddelde intensiteit in periode 92-94

Intensiteit (1988) * ((0.787442+0.831797+0.809620)/3)
 of
 Intensiteit (1988) * 0.80962

Dit betekent dat de gemiddelde intensiteit voor jaren 92 t/m 94 is:
 $i = (\text{JAARTAL} - 87)$

$$\text{INT92_94} = 0.809620 * (\text{ETMINTENS} / q(i))$$

Verkeersprestatie is:

$$\text{MVTKM} = (\text{INT92_94} * \text{LENGTEWV} * 365 * 3 / 1000) / 1000000$$

Het centrale probleem van een juiste risicoschatting is de keuze van een relevante schatter en berekening van zijn spreidingswaarden. De twee vormen van de schatter vallen onder twee grote typen:

- type 1: rekenkundig gemiddelden;
- type 2: gewogen gemiddelden.

Het principiële verschil tussen deze twee soorten schatters is dat een gewogen gemiddelde een groepering en/of normering van de primaire informatie eist. De behoefte van groepering van gegevens is ontstaan vanwege het bekende *probleem van lage frequenties*. Meestal zijn de modale en gemiddelde aantallen van geregistreerde ongevallen per locatie te gering en standaardafwijkingen te groot om betrouwbare onderlinge vergelijkingen op het *primaire niveau* uit te voeren, alleen in *extreme gevallen* is het mogelijk om de enkele qua risico significant afwijkende locaties te detecteren.

In het algemeen is het kencijfer type 1 een rekenkundig gemiddelde van de per locatie (aantal locaties = n) berekende ratio van ongevalskenmerk O_i , gedeeld door expositie E_i (formule 1):

$$k_1 = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n \frac{O_i}{E_i} \quad (1)$$

De standaardafwijking van het kencijfer type 1 wordt berekend volgens de volgende formule (1a):

$$\sigma_{k_2} = \sqrt{\frac{2 \sum_{i=1}^n \left(\frac{O_i}{E_i} - k_1 \right)^2}{n}} \quad (1a)$$

De kencijfers worden voor de 'homogene' locaties (gelijksoortige wegvakken of kruispunten) berekend. Het begrip 'homogene locaties' verdient commentaar (los van type kencijfer).

Elke locatie is op een of andere manier 'uniek'. Er zijn geen twee kruispunten (of wegvakken), waarvan alle weg- en verkeerskenmerken gelijk zijn. 'Homogene locaties' bestaan dus in die zin dat een beperkt aantal kenmerken van deze locaties gelijk is. Dit betekent dat men te maken heeft met het bepalen van een beperkt aantal *relevante* weg- en verkeerskenmerken. Homogeniteit van locaties kan getoetst worden met gebruikmaking van een of andere multivariate technieken.

Men moet bijvoorbeeld de homogeniteit beoordelen van de wegvakken binnen een wegtype. De nulhypothese van de homogeniteit van locaties binnen het wegtype luidt dan als volgt: er zijn geen extra wegkenmerken die de variantie van ongevalskenmerken vergroten, welke door de expositie is verklaard. Is dat het geval, dan is het geaggregeerde kencijfer voor het wegtype van

toepassing. Zo niet, dan moet men aparte kencijfers berekenen voor de wegkenmerken, die een significante invloed op de te verklaren variantie van ongevalskenmerken hebben.

De schatting van het rekenkundig gemiddelde en variantie worden voor de kencijfers type 1 berekend op de metingen vanuit aparte locaties, die bij het wegtype horen.

De geaggregeerde kencijfers (type 2) worden voor de homogene locaties berekend met gebruikmaking van de volgende formule (2):

$$k_2 = \frac{\sum O_i}{n \sum E_i} \quad (2)$$

Het kencijfer type 2 is een ratio van twee sommen: ongevalsfrequentie en *totale* expositie van aan elkaar gekoppelde wegvakken.

De inhoud van de kencijfers van respectievelijk type 1 en type 2 is verschillend. Het eerste type schatter is bedoeld om de *gemiddelde* relatie tussen ongevallen en expositie *per locatie* te schatten, bijvoorbeeld per wegvak of kruispunt.

Het tweede type schatter is bedoeld om de *gemiddelde* relatie tussen ongevallen en expositie *per eenheid expositie voor de groep van locaties* te schatten.

Het is mogelijk om de spreiding van de kencijfers type 2 op een exacte wijze te schatten. Voor de opgeschreven situatie is het kencijfer type 2 niets anders dan een *gewogen (per eenheid expositie) gemiddelde*: formule (3).

$$k_2 = \frac{\sum_1^n \frac{O_i}{E_i} * E_i}{\sum_1^n E_i} \quad (3)$$

Met andere woorden: dit betekent dat elk wegvak i met zijn in het algemeen unieke verkeersprestatie E_i als 'groep' i wordt beschouwd. Het risico-aandeel O_i / E_i in het totale risico wordt door zijn aandeel in expositie gewogen.

Dit betekent dat de standaardafwijking van het kencijfer type 2 met een 'gewogen standaardafwijking' geschat kan worden: formule (4) waarin k_1 is het kencijfer type 1.

$$\sigma_{k_2} = \sqrt{\frac{\sum_1^n \left(\frac{O_i}{E_i} - k_1\right)^2 * E_i}{\sum_1^n E_i}} \quad (4)$$

Om de relatieve effectiviteit van deze twee typen kencijfers te schatten moet men over hun standaardafwijkingen beschikken. De ratio van gewogen gemiddelde en rekenkundig gemiddelde geeft de mogelijkheid om het lineaire correlatiegetal (r) tussen *verkeersprestatie* en *risico* (uitgedrukt in partiële kencijfers) te schatten: formules (5a, b).

$$\frac{k_2}{k_1} = 1 + r_{k_1/E} * V_{k_1} * V_E \quad (5a)$$

$$r_{k_1/E} = - \frac{1 - \frac{k_2}{k_1}}{V_{k_1} * V_E} \quad (5b)$$

Waarin:

V_{k_1} en V_E respectievelijk variatiegetallen voor risico en voor verkeersprestatie zijn.

Het correlatiegetal tussen verkeersprestatie en risico is naar verwachting klein, want de verwachtingen van de kencijfers van beide typen zijn van dezelfde orde van grootte en variatiegetallen zijn meestal groter dan 1.

Het correlatiegetal zegt in dit geval niets over het stochastische verband tussen ongevalskenmerken en de *cumulatieve* verkeersprestatie in de klassieke zin van een lineaire regressie: "naarmate de verkeersprestatie groeit, neemt de ongevallenfrequentie toe".

Het correlatiegetal r geeft de maat aan van het gemiddelde verband tussen risico en expositie op het *primaire* niveau (op locaties). De kleine waarden van correlatiequotiënt r illustreren het probleem van 'lage frequenties' goed.

Ratio van standaardafwijkingen van twee typen kencijfers geeft de maat aan van relatieve effectiviteit van deze twee schattingen en dus het kencijfer type 2 ten opzichte van het kencijfer type 1.

$$Q_{k_2,k_1} = \left(\frac{\sigma_{k_2}}{\sigma_{k_1}} \right)^2 \quad (6)$$

Waarin Q_{k_2,k_1} gelijk is aan de mogelijke reductie van de omvang van de steekproef ten behoeve van de schatting van de significant verschillende kencijfers type 2 in plaats van kencijfers type 1.

De relatief hogere effectiviteit van de kencijfers type 2 ten opzichte kencijfers type 1 (wat blijkt uit formule 6) betekent hogere sensibiliteit van de kencijfers type 2 voor het detecteren van verschillen in ongevalsrisico tussen de wegtypen.

De kencijfers type 2 met spreidingswaarden kunnen ook geschat worden bij multivariate analyse met gebruikmaking van het gegeneraliseerde log-lineair Poisson-model.

Een SAS GENMOD-procedure, zie SAS Institute Inc (1993) geeft de mogelijkheid een Poisson-model te toetsen. Dit model is een SAS-realitatie van WPM achtige algoritme. Dit model laat het

gemiddelde van een populatie berekenen afhankelijk van lineaire classificerende factoren met gebruik van een non-lineaire verbindingsfunctie (logaritme).

In het algemeen ziet het Poisson-model voor de i-observatie er zo uit:

$$\log(\mu_i) = \log(N_i) + \beta_0 + \sum_{j=1}^{l_a} A_i(j) * \beta_j + \dots + \sum_{j=l+1}^{l_a+l+1} B_i(j) * \beta_j + \dots ; (7)$$

Waarin :

μ_i : betekent verwachting (in ons geval aantal letselongevallen);
 N: numeriek onafhankelijke variabele (in ons geval aantal motorvoertuigkilometers);
 A..B...: classificerende variabelen in ons geval: wegtype, bermbreedte etc.);

l_a : aantal niveaus van de variabele A;
 l_b : aantal niveaus van de variabele B;

$\beta...$: parameters van het model:
 β_0 : constant (intercept);
 β_j : parameter: gewicht van niveau j van wegkenmerk A,B,... in het model .

In bovenstaande formule, betekent notatie: $A_i(j)$, $B_i(j)$... het volgende:

$$A_i(j) = 1 \text{ als } A_i = j;$$

$$A_i(j) = 0 \text{ als } A_i \neq j;$$

Het Poisson model geeft de mogelijkheid de effecten te toetsen, die de classificerende variabelen op de μ uitoefenen. Naast de effecten kan hiermee ook een onbeperkt aantal 'contrasten' getoetst worden. Onder het contrast verstaat men een significant verschil tussen de verwachtingen μ_1 en μ_2 die voor de twee verschillende niveaus (of hun combinaties) van een wegkenmerk bepaald zijn. De contrasten worden door een regel van de design-matrix aan het model toegevoegd.

Bijvoorbeeld door een regel in de design-matrix voor de variabele PARKEREN:

1. toegestaan
2. beperkt toegestaan
3. niet toegestaan

Contrast 'Parkeren toegestaan versus niet toegestaan' PARKEREN 1 0 -1

er worden twee verwachtingen met elkaar vergeleken:

μ_1 , voor de eerste niveau van PARKEREN;
 μ_2 , voor de derde niveau van PARKEREN;

De significante parameters van het model worden op basis van een iteratieve schatting van loglikelihood geschat. Voor elke parameter is het mogelijk naast de 'estimate'-waarde ook de 'lower'- en 'upper'-waarde te schatten voor een bepaalde tweezijdige betrouwbaarheidsdrempel (initiale instelling is 0.95).

De schatting van het kencijfer type 2 (μ/N) voor een bepaalde combinatie van significante parameters kan dus uit het model op de volgende manier berekend worden:

$$\log(\mu) = \log(N) + \beta_0 + \dots + \beta_1 + \dots + \beta_j + \dots + \beta_k \quad (8)$$

$$\mu/N_{\text{estimate}} = e^{\beta_{0,1} + \dots + \beta_{1,1} + \dots + \beta_{j,1} + \dots + \beta_{K,1}} \quad (9a)$$

$$\mu/N_{\text{lower}} = e^{\beta_{0,2} + \dots + \beta_{1,2} + \dots + \beta_{j,2} + \dots + \beta_{K,2}} \quad (9b)$$

$$\mu/N_{\text{upper}} = e^{\beta_{0,3} + \dots + \beta_{1,3} + \dots + \beta_{j,3} + \dots + \beta_{K,3}} \quad (9c)$$

Waarin:

matrix $\beta(k,l)$, $k=j$, $j \in \{0;K\}$, $l=1,2,3$ geeft de respectievelijke waarden voor de wegkenmerken aan ($l=1$, 'estimate'; $l=2$, 'lower'; $l=3$, 'upper').

In het kader van de multivariate analyse wordt naar de "beste beschrijving van de homogene wegsituaties" door de wegkenmerken gezocht.

Uit het eerder uitgevoerde onderzoek (Braimaister, L. *OJP Kencijfers; Tussenrapportage met betrekking tot de methodiek*) is gebleken dat de contrasten van het Poisson-model het meest relevante instrument zijn voor een vergelijkende analyse van verkeersveiligheid. Het is ook bewezen dat de schattingen van het gemiddelde risico door het Poisson-model met grote nauwkeurigheid (tot minstens vier decimalen achter de komma) door directe berekening volgens formule 2 benaderd kunnen worden. Voorwaarde daarvoor is dat de selectie ten minste dertig metingen bevat.

In dit geval wordt de Poisson-verdeling door de normale verdeling nagenoeg nauwkeurig benaderd. De verschillen tussen de twee te vergelijken selecties kunnen met gebruikmaking van de tweezijdige T-toets met verschillende varianties geschat worden.

De hier gepresenteerde aanpak levert precies dezelfde resultaten als het toetsen van contrasten met het Poisson-model.

De volgende theoretische aanpak wordt voorgesteld:

- maak twee selecties van wegkenmerken zodat deze selecties een correct contrast vormen;
- controleer dat beide selecties niet minder dan dertig observaties bevatten;
- bereken gewogen gemiddelde schatting van het risico voor beide selecties met standaardafwijking;
- vergelijk deze twee selecties met gebruikmaking van de tweezijdige T-toets met verschillende varianties.

Bijlage 6

Voorbeeld report KenPro96, 04-05-96, 14:59:21

LOGBOEK pagina : 11/14

DATUM : 04-05-96 14:58:12

SAMENVAT : Onderzoeksvraag: strook voor (brom)fiets op de rijbaan vs parallelvoorz
(ong op segmenten).

ONGEVALLenfREQUENTIE = SEGMENTEN , (drie jr)

EXPOSITIE ~ PRESTATIE , (mil.mvtkm)

SELECTIE1 : CONTINU-wegkenmerken
 WIFTSBROM : Gesloten voor (brom)fietsverkeer== 1 Ja
 FTsBRvoorz: Strook voor (brom)fietsers op de rijbaan == 0 Niet aanwezig
 PVFTSBROM : Voorziening voor (brom)fietsers == 1 aanwezig

Kencijfers

		Gew.gem.	st.afw.	Betrouw interval (0.95)	
Aantal wegvakken	222				
Wegvaklengte(km)	137,415				
Etmaalintensiteit(gem)	12053,171				
Expositie	1754,560				
Aantal letselongevallen	152	0,087	0,167	0,064	0,109
Doden	5	0,003	0,025	0,000	0,006
Doden en zh opn.	39	0,022	0,068	0,013	0,031
Slachtoffers	194	0,111	0,227	0,080	0,141
Ernstige slachtoffers, %	20,10	20,103	26,094	14,116	26,090
Slachtoffers ongeval	1,28	1,276	0,379	1,189	1,363
Overleden slachtoffers,%	2,58	2,577	10,842	0,090	5,065

SELECTIE2 : CONTINU-wegkenmerken
 WIFTSBROM : Gesloten voor (brom)fietsverkeer== 0 Nee
 FTsBRvoorz: Strook voor (brom)fietsers op de rijbaan == 1 Aanwezig
 PVFTSBROM : Voorziening voor (brom)fietsers == 0 niet aanwezig

Kencijfers

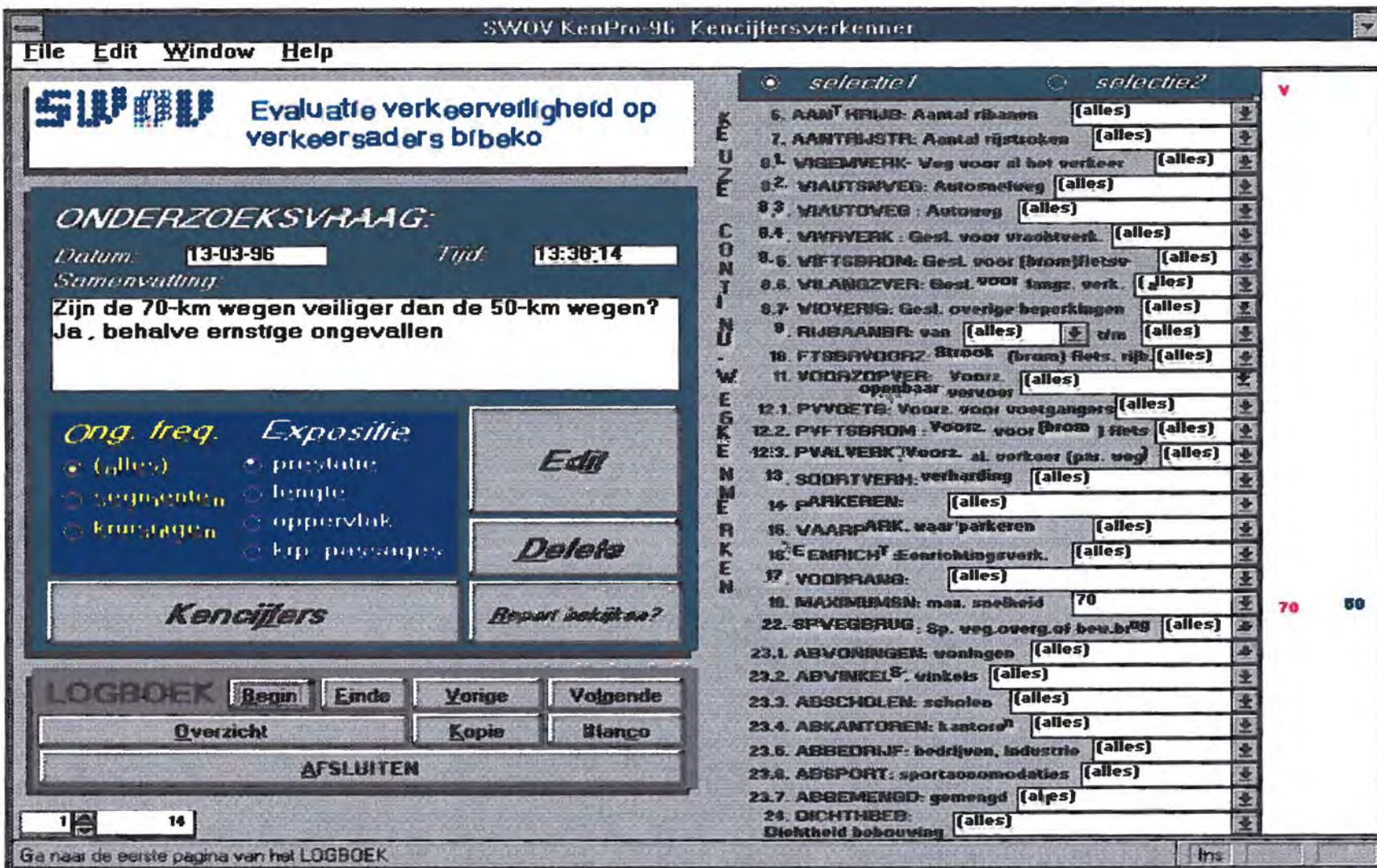
		Gew.gem	st.afw	Betrouw interval	
Aantal wegvakken	103				
Wegvaklengte(km)	63,130				
Etmaalintensiteit(gem)	7864,476				
Expositie	505,220				
Aantal letselongevallen	84	0,166	0,254	0,116	0,216
Doden	3	0,006	0,023	0,001	0,010
Doden en zh opn.	22	0,044	0,096	0,025	0,063
Slachtoffers	95	0,188	0,282	0,132	0,244

Ernstige slachtoffers, †	23,16	23,158	32,035	13,284	33,032
Slachtoffers ongeval	1,13	1,131	0,308	1,036	1,226
Overleden slachtoffers, †	3,16	3,158	13,231	-0,920	7,236

T-test. Vergelijking SELECTIE1 met SELECTIE2

		Abs. dif.	T-waarde	P > 0.95
Aantal letselongevallen	Lager	-0,080	2,899	0,995
Doden	Niet sign.	-0,003	1,091	0,000
Doden en zh opn.	Lager	-0,021	2,027	0,950
Slachtoffers	Lager	-0,077	2,445	0,950
Ernstige slachtoffers, †	Niet sign.	-3,055	0,533	0,000
Slachtoffers ongeval	Hoger	0,145	2,272	0,950
Overleden slachtoffers, †	Niet sign.	-0,581	0,245	0,000

1. *Het hoofdscherm van het programma KenPro96.*
2. *Berekening en vergelijking van kencijfers voor twee selecties wegvakken.*
3. *Kencijfers voor twee selecties wegvakken: 1. gesloten voor (brom)fietsers, met parallel voorziening; 2. (brom)fietsstrook op de rijbaan.*
4. *GIS-presentatie van de qua risico afwijkende wegvakken.*



Afbeelding 1: Het hoofdscherm van het programma KenPro96

SWOV KenPro-96 Kencijfersverkenner

File Edit Window Help

Selectie1: Kencijfers	
Aantal wegvakken:	52 24
Wegvaklengte (km):	38,520
Etmaalintensiteit (gem):	25030,63
Expositie:	997,720
Aantal letselongevallen	106,00
Doden	9,00
Doden en zh. opn.	34,00
Slachtoffers	138,00
Ernstige slachtoffers,%	24,63
Slachtoffers/ongeval	1,30
Overleden slachtoffers,%	6,52

Selectie2: Kencijfers	
Aantal wegvakken:	499 243
Wegvaklengte (km):	298,520
Etmaalintensiteit (gem):	8305,23
Expositie:	2546,110
Aantal letselongevallen	1216,00
Doden	26,00
Doden en zh. opn.	320,00
Slachtoffers	1419,00
Ernstige slachtoffers,%	22,55
Slachtoffers/ongeval	1,16
Overleden slachtoffers,%	1,83

Selectie1		Selectie2		Abs. dif.	T waarde	P > 0,95
Aantal letselongevallen	Lager			0,371	9,95	0,995
Doden	Niet sign.			0,001	0,21	
Doden en zh. opn.	Lager			-0,092	6,66	0,995
Slachtoffers	Lager			-0,419	8,67	0,995
Ernstige slachtoffers,%	Niet sign.			2,087	0,50	
Slachtoffers/ongeval	Hoger			0,135	2,23	0,950
Overleden slachtoffers,%	Niet sign.			4,689	1,88	0,900

selectie1 selectie2

AANTHRM: Aantal rijbaan [alles]

AANTHRJST: Aantal rijstroten [alles]

VIBERVERK: Veg voor al het verkeer [alles]

VIAUTSWEG: Autosnelweg [alles]

VIAUTDVEG: Autoweg [alles]

VIVRVERK: Gesl. voor vrachtwagen [alles]

VIFTSBROM: Gesl. voor bromfietse [alles]

VLANGZVER: Gesl. voor langz. verk. [alles]

VIOYERB: Gesl. overige beperkingen [alles]

RJBAAMBR: van [alles] t/m [alles]

FTSBRYDORZ: Straok (brom) fiets. rijb. [alles]

VOORZOPVER: Voorz. openbaar vervoer [alles]

PYVOETG: Voorz. voor voetgangers [alles]

PVFTSBROM: Voorz. voor (brom) fiets [alles]

PVALVERK: Voorz. al. verkeer (par. weg) [alles]

SOORTYERN: verharding [alles]

PARKEREN: [alles]

VAARPARK: vaar parkeren [alles]

EENRICHT: Eenrichtingsverk. [alles]

VOORRANG: [alles]

MAXIMUMSN: max. snelheid 70 70 50

SPVEGDRUG: Sp. weg. overg. of bev. brug [alles]

ABWONINGEN: woningen [alles]

ABWINKELS: winkels [alles]

ABSCHOLEN: scholen [alles]

ABKANTOREN: kantoren [alles]

ABBEDRIJF: bedrijven, industrie [alles]

ABSPORT: sportaccommodaties [alles]

ABMENGED: gemengd [alles]

BICHTHBEB: Dichtheid bebouwing [alles]

T-test

Report

GIS-File

OK

kencijfers...

Abbeelding 2: Berekening en vergelijking van kencijfers voor twee selecties wegvakken

SWOV KenPro-96 Kencijfersverkenner

File Edit Window Help

selectie1		selectie2	
Aantal wegvakken:	222 117	Selectie1: Kencijfers	
Wegvaklengte (km):	137.415	Ong.freq: (alles),(drie jr)	
Etmaalintensiteit (gem):	12053,17	Expositie: prestatie, (mil.mvtkm)	
Expositie:	1754,560	Gew. gem st.afw. Betrouw. interval (0,95)	
Aantal letselongevallen	592,00	0,337	0,513 0,269 0,405
Doden	23,00	0,013	0,045 0,007 0,019
Doden en zh. opn.	168,00	0,096	0,178 0,072 0,118
Slachtoffers	715,00	0,408	0,631 0,323 0,491
Ernstige slachtoffers,%		23,49	19,80 19,83 27,15
Slachtoffers/ongeval		1,20	0,23 1,16 1,25
Overleden slachtoffers,%		3,21	8,20 1,65 4,73
Aantal wegvakken: 103 61		Selectie2: Kencijfers	
Wegvaklengte (km): 63,130		Ong.freq: (alles),(drie jr)	
Etmaalintensiteit (gem): 7864,47		Expositie: prestatie, (mil.mvtkm)	
Expositie: 505,220		Gew. gem st.afw. Betrouw. interval (0,95)	
Aantal letselongevallen	323,00	0,639	0,685 0,504 0,774
Doden	6,00	0,012	0,062 0,000 0,024
Doden en zh. opn.	91,00	0,180	0,245 0,131 0,228
Slachtoffers	366,00	0,724	0,759 0,574 0,874
Ernstige slachtoffers,%		24,86	20,89 19,51 30,21
Slachtoffers/ongeval		1,13	0,24 1,07 1,19
Overleden slachtoffers,%		1,63	8,45 0,52 3,80
Selectie1 vergeleken met Selectie2		Abs. dif.	T-waarde P >0,95
Aantal letselongevallen	Lager	-0,302	3,98 0,995
Doden	Niet sign.	0,001	0,17
Doden en zh. opn.	Lager	-0,084	3,12 0,995
Slachtoffers	Lager	-0,317	3,68 0,995
Ernstige slachtoffers,%	Niet sign.	-1,367	0,42
Slachtoffers/ongeval	Hoger	0,075	1,98 0,950
Overleden slachtoffers,%	Niet sign.	1,577	1,19

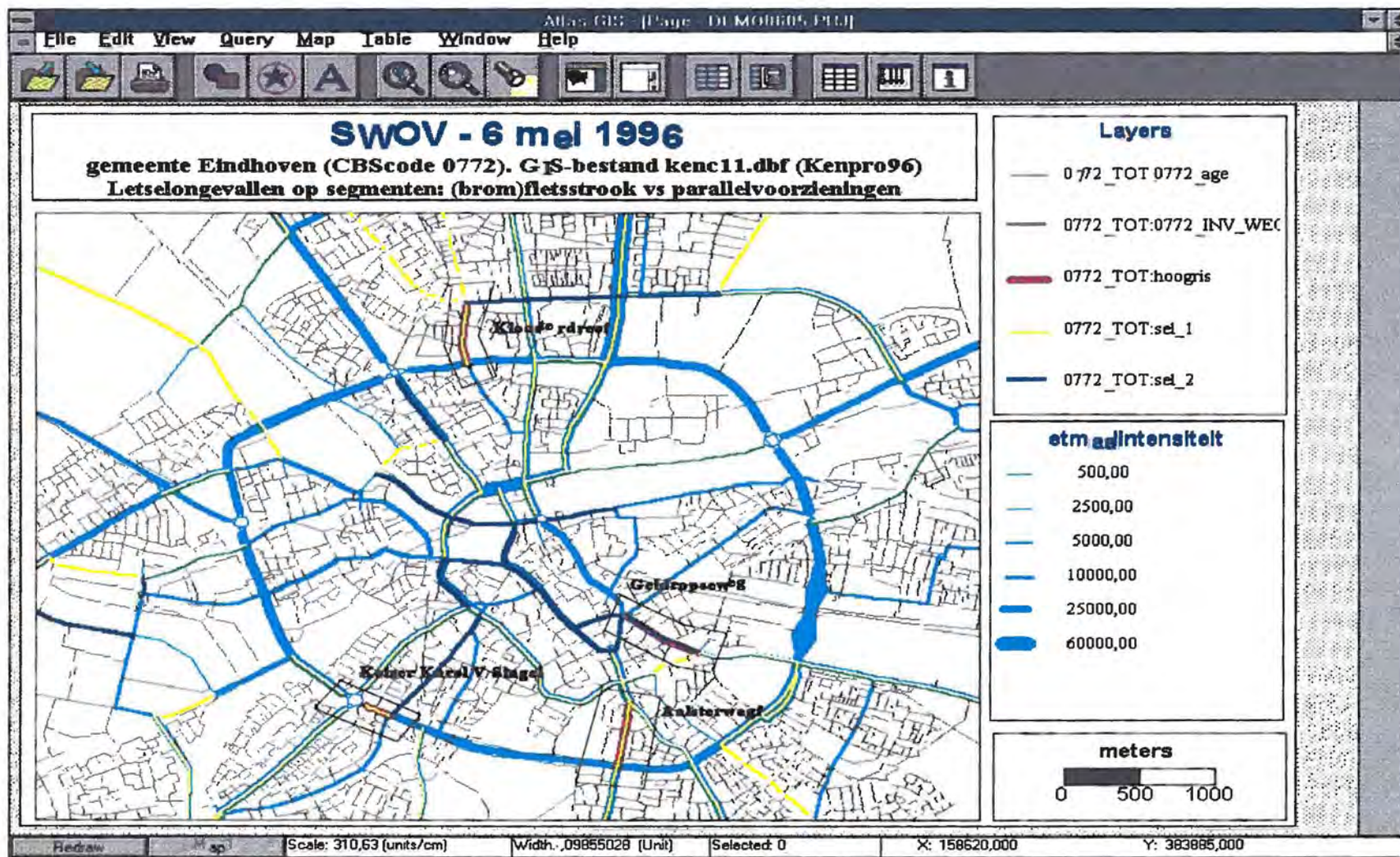
1-test
Report
as file
OK

selectie1 selectie2

- AANTHREJIB: Aantal rijbanen (alles)
- AANTHREJIBTR: Aantal rijstroeken (alles)
- VIGENVERK: Veg voor of het verkeer (alles)
- VIAUTSARVEG: Autosnelweg (alles)
- VIAUTOVEG: Autoweg (alles)
- VIVRVERK: Gest. voor vrachtwerk. (alles)
- VIFTSBROM: Gest. voor (brom)fietsen. 1 Ja
- VRLANGZYER: Gest. voor langz. verk. (alles)
- VIOVERIG: Gest. overige beperkingen (alles)
- RINBAANOP: van (alles) (alles)
- FTSBGKKEKZ: Groet (brom) fiets. rij. 0 Niet a
- VOUWZUPVER: Voorz. op enbaer verkeer (alles)
- PVYDET: Voorz. voor voetgangers (alles)
- PVFTSBROM: Voorz. voor (brom)fiets. 1 aanve.
- PVALVERK: Voorz. al. verkeer (par. weg) (alles)
- SOORTYERH: verharding (alles)
- PARKENEN: (alles)
- VAARPARK: voor parkeren (alles)
- EENRICHT: Eenrichtingsverk. (alles)
- VOORRANG: (alles)
- MAXIMUMSN: max. snelheid (alles)
- SPVEGBRUG: Sp. weg overg. of; bouw. brug (alles)
- ABVOORBEN: woningen (alles)
- ABVINKELS: winkels (alles)
- ABSCHOLEN: scholen (alles)
- ABKANTOREN: kantoren (alles)
- ABBEDRIJF: bedrijven, industrie (alles)
- ABSPORT: sportaccomodaties (alles)
- ABGEMENGD: gemengd (alles)
- DICHTBEB: Dichtbelegging (alles)

11 20
Kencijfers Ins Num

Afbeelding 3. Kencijfers voor twee selecties wegvakken: 1: gesloten voor (brom)fietsers, met parallel voorziening; 2: (brom)fietsstrook op de rijbaan



Afbeelding 4: GIS-presentatie van de qua risico afwijkende wegvakken