

Ontwikkeling van een 'DV-gehaltemeter' voor het meten van het gehalte duurzame veiligheid

Ir. R.M. van der Kooi & ir. A. Dijkstra

R-2000-14

Ontwikkeling van een 'DV-gehaltemeter' voor het meten van het gehalte duurzame veiligheid

Het prototype meetinstrument beschreven aan de hand van indicatoren,
criteria en een proefmeting in de praktijk

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2000-14
Titel:	Ontwikkeling van een 'DV-gehaltemeter' voor het meten van het gehalte duurzame veiligheid
Ondertitel:	Het prototype meetinstrument beschreven aan de hand van indicatoren, criteria en een proefmeting in de praktijk
Auteur(s):	Ir. R.M. van der Kooi & ir. A. Dijkstra
Onderzoeksmanager:	Ir. S.T.M.C. Janssen
Projectnummer SWOV:	55.276
Projectcode opdrachtgever:	HVVVL 97.413
Opdrachtgever:	Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Trefwoord(en):	Measurement, method, prototype, design (overall design), highway design, safety, road network, homogeneity, traffic, behaviour, classification, Netherlands.
Projectinhoud:	<p>Bij de ontwikkeling van een duurzaam-veilig wegennet worden diverse ontwerpstadia doorlopen. Er is een instrument ontwikkeld om inzicht te verkrijgen in hoe duurzaam-veilig een wegennet is. Deze zogenaamde DV-gehaltemeter kan in verschillende stadia van ontwerp en uitvoering worden gebruikt om het 'gehalte' aan duurzame veiligheid te bepalen.</p> <p>Dit rapport doet verslag van de ontwikkeling van de DV-gehaltemeter in twee fasen. In de eerste fase is getracht meetbare indicatoren en criteria toe te wijzen aan de duurzaam-veilig-eisen. Zo is een prototype van de DV-gehaltemeter ontstaan. In de tweede fase is een proefmeting met dit prototype uitgevoerd in West-Zeeuwsch-Vlaanderen.</p>
Aantal pagina's:	58 + 48 blz.
Prijs:	f 45,-
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2000

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070-3209323
Telefax 070-3201261

Samenvatting

Bij de ontwikkeling van een duurzaam-veilig wegennet worden diverse ontwerpstadia doorlopen. Hierbij bestaat de kans dat er - bijvoorbeeld uit praktische overwegingen - concessies gedaan worden aan verkeers- en omgevingsaspecten die een minder duurzaam-veilige uitvoering tot gevolg hebben. Om inzicht te verkrijgen in hoe duurzaam-veilig een wegennet in een gebied is, is een instrument ontwikkeld. Deze zogenaamde DV-gehaltemeter kan in verschillende stadia van ontwerp en uitvoering worden gebruikt om het 'gehalte' aan duurzame veiligheid te bepalen.

De DV-gehaltemeter is een gebruiksinstrument voor bijvoorbeeld de verkeerskundig ontwerper of andere belanghebbenden. Het instrument maakt een vergelijking tussen enerzijds wat er gepland staat of al is uitgevoerd in een wegennet van een gebied, en anderzijds wat er volgens het referentiekader van duurzaam-veilig zou moeten zijn. De DV-gehaltemeter gebruikt daarbij de belangrijkste principes van duurzaam-veilig: de functionaliteit van de infrastructuur, de homogeniteit van de verkeersstromen en de voorspelbaarheid van verkeerssituaties en gedrag van weggebruikers. Deze principes zijn verwoord in de 'twaalf functionele eisen' in de CROW-publicatie *Categorisering van wegen op duurzaam veilige basis* (1997). Belangrijk is de vertaling van deze eisen naar indicatoren: meetbare aspecten van een ontwerp of uitvoering. Eveneens belangrijk zijn de criteria die worden aangelegd: wanneer is een aspect duurzaam-veilig en wanneer niet?

Dit rapport doet verslag van de ontwikkeling van de DV-gehaltemeter. Deze ontwikkeling vond gefaseerd plaats. De eerste fase betrof een bureaustudie waarin werd getracht meetbare indicatoren en criteria toe te wijzen aan de duurzaam-veilig-eisen. Zo is een prototype van de DV-gehaltemeter ontstaan. Tevens werd duidelijk welke informatie voor een meting nodig is. De tweede fase bestond uit een experimentele toetsing van dit prototype in de praktijk, in West-Zeeuwsch-Vlaanderen. Het doel van deze proefmeting was tweeledig. Ten eerste moest duidelijk worden of in iedere ontwerpfase de benodigde informatie beschikbaar was. Ten tweede moest blijken of de methode waarmee de gegevens werden verkregen werkbaar was.

Uit de proefmeting bleek dat niet alle ontwerpfasen even duidelijk te onderscheiden waren, zodat gegevens soms moeilijk aan een ontwerpfase gekoppeld konden worden. Wat de methode betreft lijkt het beter dat iemand van binnen de wegbeheerdersorganisatie de gegevens verzamelt vanwege de grotere bekendheid met de meest actuele plannen.

De studie liet verder zien dat de duurzaam-veilig-eisen betreffende 'homogeniteit' het beste door de indicatoren bestreken worden. Ook de eisen die gerelateerd zijn aan 'voorspelbaarheid' zijn over het algemeen goed uit te drukken in indicatoren. Bij de eisen voor 'functionaliteit' blijkt dit moeilijker te zijn.

Aanbevolen wordt met de ervaringen uit deze studie de DV-gehaltemeter verder uit te werken in een gebruikershandleiding, en deze in de praktijk verder te beproeven.

Summary

Developing a sustainable-safety meter to measure levels of sustainable safety; The prototype for such a measuring instrument as described based on indicators, criteria and a practical test run

Developing a sustainably safe road network involves the completion of various design phases. In doing so, there is the chance that based on such considerations as practical reasons, concessions in traffic or surrounding aspects that will result in a less sustainably safe implementation will be made. To obtain a better understanding of how sustainably safe a road network in an area is, an instrument has been developed. This 'sustainable-safety meter' can be used in the various design and implementation phases to determine the level of sustainable safety.

The sustainable-safety meter is a useful tool for road engineers, other interested parties, etc. The instrument makes it possible to compare both the implemented road network for a certain area and any plans for this with what should be the case according to the sustainable-safety frame of reference. To accomplish this, the sustainable-safety meter uses the most important principles of the 'sustainably safe' concept: the functionality of the infrastructure, the homogeneity of the traffic flows and the predictability of both traffic situations and the behaviour of road users. These principles are expressed in the 'twelve functional requirements' in the 1997 CROW publication entitled *Categorisering van wegen op duurzaam veilige basis* (categorizing of roads according to the concept of sustainable safety). What is important is the translation of these requirements into indicators: the measurable aspects of a design or implementation. Also important are the criteria being applied: when is an aspect sustainably safe and when is it not?

This report is an account of the phased development of the sustainable-safety meter. The first phase concerned a desk study that attempted to assign measurable indicators and criteria to the sustainable-safety requirements. In this way, a prototype for the sustainable-safety meter was created. At the same time, the kind of information necessary for obtaining a measurement became clear.

The second phase consisted of an experimental test of this prototype under practical conditions, in this case, in West-Zeeuwsch-Vlaanderen. This test run involved two objectives: to find out if the required information would be available during every design phase, and to discover if the method used for obtaining the data would be feasible.

The test run showed that not all design phases could be clearly classified; for this reason, it was sometimes difficult to link data to a certain design phase. In regard to the method, it was found that it might be better to have someone within the road authority organization gather the data due to this organization's greater familiarity with the most recent plans.

The study also showed that the sustainable-safety requirements concerning homogeneity could best be covered by the indicators. In general, it would also be feasible to express the requirements related to predictability in

indicators. For the requirements related to functionality, this would be more difficult.

What is being recommended is to apply the knowledge gained from this study to the further elaboration of the sustainable-safety meter into a user's manual and then to test this further under practical conditions.

Inhoud

Lijst van gebruikte afkortingen	8
1. Beschrijving DV-gehaltemeter	9
1.1. Inleiding	9
1.2. Wat is een DV-gehaltemeter	9
1.3. Doel van de DV-gehaltemeter	11
1.4. Hoe werkt de DV-gehaltemeter?	12
1.5. Vergelijking van DV-gehaltemeter en verkeersveiligheidsaudit	12
1.6. De CD-ROM met de GIS-toepassing	13
2. Bouwstenen van de DV-gehaltemeter	14
2.1. Uitgangspunten van duurzaam-veilig	14
2.2. De twaalf functionele eisen	14
2.2.1. Clusters van eisen	15
2.2.2. Indicatoren	15
2.2.3. Criteria	16
2.3. Uitwerking van de DV-gehaltemeter	17
2.4. Fasering in de ontwerpen en in de metingen	17
3. De twaalf functionele eisen en hun indicatoren	19
3.1. Eis 1: Zo groot mogelijke aaneengesloten verblijfsgebieden	19
3.1.1. Indicatoren	20
3.1.2. Meetmethode	20
3.1.3. Criteria	21
3.2. Eis 2: Minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen	23
3.2.1. Indicatoren	23
3.2.2. Meetmethode	23
3.2.3. Criteria	25
3.3. Eis 3: Ritten zo kort mogelijk maken	25
3.3.1. Indicator	25
3.3.2. Meetmethode	26
3.3.3. Criterium	26
3.4. Eis 4: Kortste en veiligste route samen laten vallen	26
3.4.1. Indicator	26
3.4.2. Meetmethode	26
3.4.3. Criterium	27
3.5. Eis 5: Zoekgedrag vermijden	27
3.5.1. Indicatoren	27
3.5.2. Meetmethode	27
3.5.3. Criteria	28
3.6. Eis 6: Wegcategorieën herkenbaar maken	29
3.6.1. Indicatoren	29
3.6.2. Meetmethode	29
3.6.3. Criteria	30
3.7. Eis 7: Aantal verkeersoplossingen beperken en uniformeren	32
3.7.1. Indicatoren	33
3.7.2. Meetmethode	33
3.7.3. Criteria	34

3.8.	Eis 8: Conflicten vermijden met tegemoetkomend verkeer	34
3.8.1.	Indicator	34
3.8.2.	Meetmethode	34
3.8.3.	Criterium	35
3.9.	Eis 9: Conflicten vermijden met kruisend en overstekend verkeer	35
3.9.1.	Indicatoren	35
3.9.2.	Meetmethode	35
3.9.3.	Criteria	35
3.10.	Eis 10: Scheiden van voertuigsoorten	36
3.10.1.	Indicator	36
3.10.2.	Meetmethode	36
3.10.3.	Criterium	36
3.11.	Eis 11: Snelheid reduceren op potentiële conflictpunten	37
3.11.1.	Indicator	37
3.11.2.	Meetmethode	37
3.11.3.	Criterium	37
3.12.	Eis 12: Vermijden van obstakels langs de rijbaan	38
3.12.1.	Indicatoren	38
3.12.2.	Meetmethode	38
3.12.3.	Criteria	39
4.	Benodigde informatie en hardheid van de meting	41
4.1.	Benodigde informatie voor een DV-gehaltemeting	41
4.2.	Hardheid van de DV-gehaltemeting	41
5.	Toepassing in West-Zeeuwsch-Vlaanderen	43
5.1.	Opzet	43
5.2.	De steekproefroute	43
5.3.	Het verloop van de gehaltemeting	45
5.4.	Enkele uitvoeringsspecifieke opmerkingen	46
5.5.	Oplossing bij eis 1: zo groot mogelijke aaneengesloten verblijfsgebieden	47
5.5.1.	Eén a: oppervlakte	47
5.5.2.	Eén b: ochtendspits	48
5.5.3.	Eén c: voorzienigen	48
5.6.	Oplossing bij eis 2: minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen	49
5.6.1.	Twee a: aantal categorieovergangen per route	50
5.6.2.	Twee b: aantal letselongevallen	51
5.6.3.	Twee c: kruispuntsafstanden	51
5.7.	Oplossing bij eis 3: ritten zo kort mogelijk maken	51
5.8.	Oplossing bij eis 4: kortste en veiligste route samen laten vallen	52
5.9.	Oplossingen bij eis 5 tot en met eis 12	53
5.10.	Aanpassing voor gebruik elders	53
5.11.	Opmerkingen en aanbevelingen bij de CROW-eisen	53
6.	Conclusies en aanbevelingen	55
6.1.	Conclusies	55
6.2.	Aanbevelingen	55
	Literatuur	57
	Bijlage 1 t/m 5	59

Lijst van gebruikte afkortingen

ASVV	Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom
AVV-BG	Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Hoofdafdeling Basisgegevens
Bibeko	binnen de bebouwde kom
Bubeko	buiten de bebouwde kom
DV	duurzaam-veilig
ETW	erftoegangsweg
ETW A	erftoegangsweg met aanliggend fietspad
ETW B	erftoegangsweg zonder aanliggend fietspad
GIS	Geografisch Informatiesysteem
GOW	gebiedsontsluitingsweg
mvt	motorvoertuigen
NWB	Nationaal Wegenbestand
ROA	Richtlijnen Ontwerp Autosnelwegen
RONA	Richtlijnen Ontwerp Niet-Autosnelwegen
RVV	Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens
STW	stroomweg
UMS	uitsluitend materiële schade
VLN	VOR Locatie Netwerk
VOR	Verkeersongevallenregistratie
VRI	Verkeersregelinstallatie
WOV	Westerschelde-oeververbinding
WZV	West-Zeeuwsch-Vlaanderen

1. Beschrijving DV-gehaltemeter

1.1. Inleiding

In Nederland wordt op diverse plaatsen gewerkt aan het tot stand brengen van een duurzaam-veilig verkeerssysteem, niet in de laatste plaats in de zogenaamde demonstratie- en voorbeeldprojecten.

Er is een toets ontwikkeld om het 'gehalte' duurzame veiligheid van een wegennet in een gebied te bepalen: de zogenaamde DV-gehaltemeter. Het doel van de DV-gehaltemeter is om in de verschillende stadia van duurzaam-veilig-projecten inzicht te verschaffen in het gehalte duurzame veiligheid ervan.

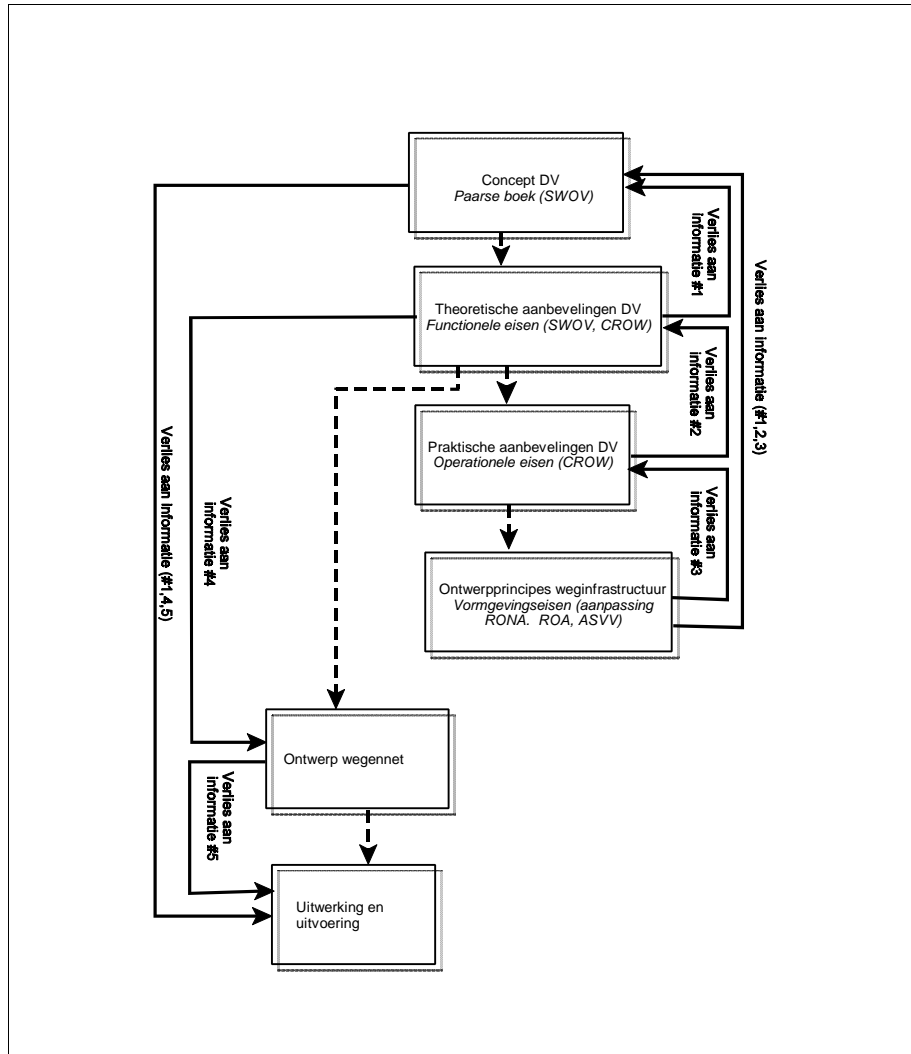
Dit rapport beschrijft de werking en opbouw van de DV-gehaltemeter. Een eerste experimentele toetsing in de praktijk is uitgevoerd in West-Zeeuwsch-Vlaanderen (WZV); de DV-gehaltemeter is echter ook toepasbaar in andere projecten. Dit inleidende hoofdstuk schetst een algemeen beeld van de DV-gehaltemeter. In het volgende hoofdstuk worden de bouwstenen van de DV-gehaltemeter, zoals de indicatoren voor de diverse aspecten van duurzaam-veilig, besproken. In hoofdstuk drie worden deze bouwstenen verder uitgewerkt. Hoofdstuk vier bespreekt de verzameling van gegevens in het algemeen en hoofdstuk vijf beschrijft de toetsing van de DV-gehaltemeter in de praktijk. Aansluitend volgen enkele conclusies en aanbevelingen.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van Rijkswaterstaat. Dhr. Ir. H.M. Derriks was vanuit AVV de projectbegeleider. De toetsing van de DV-gehaltemeter is mogelijk gemaakt door de wegbeheerders ter plaatse. De contactpersoon onder hen was dhr. Ing. J. Sanderse van de Provincie Zeeland.

Bij deze rapportage is een CD-ROM verkrijgbaar met een digitalisering van de eerste experimentele toetsing.

1.2. Wat is een DV-gehaltemeter

Bij de aanleg van infrastructuur volgens de principes van duurzaam-veilig bestaat de kans dat concessies, bijvoorbeeld uit praktische overwegingen, gedaan worden aan verkeers- en omgevingsaspecten die een minder duurzaam-veilige uitvoering tot gevolg hebben. Maar ook de duurzaam-veilig-principes zelf worden minder stringent bij nadere uitwerking. De duurzaam-veilig-principes zijn onderhevig aan informatieverlies als gevolg van interpretaties van concept naar uitvoering (zie *Afbeelding 1.1*). De DV-gehaltemeter verschaft inzicht in hoe duurzaam-veilig een 'project' is, zonder dat daarbij een waardeoordeel gegeven wordt over de keuzen in het project of over het verlies aan informatie bij de ontwikkeling van het DV-concept.



Afbeelding 1.1. *Verlies aan informatie tijdens het proces van concept naar uitvoering.*

De DV-gehaltemeter is een toets die aangeeft of infrastructuur volgens duurzaam-veilig-principes ontwikkeld en uitgevoerd wordt. De DV-gehaltemeter signaleert knelpunten die kunnen ontstaan bij de vertaling van de uitgangspunten naar de praktijk.

De DV-gehaltemeter geeft geen waardeoordeel over de projectvoering en geeft ook geen directe indicatie voor het daadwerkelijke verkeersveiligheidsniveau van bepaalde uitvoeringsvormen. Eveneens is de DV-gehaltemeter geen methode voor ongevalanalyse. Wel wordt getoetst op de drie principes 'functionaliteit', 'homogeniteit' en 'voorspelbaarheid' (zie Hoofdstuk 2), aan de hand van een beschrijving van het verkeersinfrastructuurnetwerk en een uitwerking van het plangebied in deelprojecten. Deze deelprojecten variëren van een globale ontwikkeling tot en met de uitvoering en het onderhoud. Belangrijk is een bepaling van het verkeersinfrastructuurnetwerk volgens een duurzaam-veilig-categorisering.

De DV-gehaltemeter vergelijkt zoveel mogelijk tussen enerzijds wat er aan plannen ligt (schriftelijke stukken, ontwerptekeningen) of al is uitgevoerd

('op straat') en anderzijds wat er volgens het referentiekader zou moeten zijn. Dit kan ook worden aangeduid als een vergelijking tussen respectievelijk de IST- en SOLL-toestand (Dijkstra, 1994). Deze toestanden kunnen alle fasen uit de 'beleidscyclus' betreffen, meestal zijn dit planvorming, uitwerking, uitvoering, onderhoud.

SOLL	IST
Referentiekader CROW (1997)	Fase 1: na planvorming netwerk
	Fase 2: na globale uitwerking onderdelen
	Fase 3: na gedetailleerde uitwerking onderdelen
	Fase 4: enige tijd na openstelling
	Fase 5: onderhoud en reconstructie

Tabel 1.1. DV-gehaltemeter: vergelijking tussen SOLL (Wat er zou moeten zijn) en IST (Wat er is) in verschillende fasen van het planproces.

De DV-gehaltemeter toetst zowel elementen van de verkeersinfrastructuur als elementen van het verkeers- en verplaatsingsgedrag. Voor beide aspecten vergelijken we de SOLL- en IST-toestand. De SOLL-toestand zou eigenlijk de oorspronkelijke eisen moeten bevatten, zoals beschreven in het 'paarse boek' (SWOV, 1992). Maar inmiddels hebben we in Nederland keuzen gemaakt uitgaande van de oorspronkelijke eisen, die de definitie van een duurzaam-veilig verkeerssysteem preciezeren (CROW, 1997; Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, 1998a; 1998b; 1998c), maar tegelijkertijd een DV-gehalte impliceren dat minder dan 100% zal zijn; zie ook *Afbeelding 1.1*.

De DV-gehaltemeter doet geen uitspraak over de wenselijkheid, vorm en positie van infrastructurele elementen in het wegbeeld. Ook geeft de DV-gehaltemeter geen uitsluitend omtrent de juistheid van het gekozen referentiekader. De DV-gehaltemeter is een instrument dat inhoudelijke ondersteuning biedt aan de betrokkenen bij de uitvoering van een demonstratie- of voorbeeldproject of een ander duurzaam-veilig-project. De DV-gehaltemeter kan door belanghebbenden gebruikt worden bij de 'monitoring' van projecten maar dan al tijdens de ontwikkeling, nog voordat de projecten gerealiseerd zijn.

1.3. Doel van de DV-gehaltemeter

Het doel van de DV-gehaltemeter is het bepalen van het duurzaam-veilig-gehalte in een plangebied waar het verkeerssysteem aangepast wordt volgens de duurzaam-veilig-principes. Een plangebied kan een wijk zijn, maar ook een stad of zelfs een regio waar meerdere plannen van diverse wegbeheerders naast elkaar bestaan. Bij het eventueel herhaalde malen en in verschillende ontwikkelingsfasen uitvoeren van een meting op een en hetzelfde plangebied, ontstaat een beeld van de DV-ontwikkeling in dat plangebied.

Een historisch gegroeide werkelijkheid is vaak niet eenvoudig opnieuw in te richten volgens een bepaald wensbeeld. Knelpunt bij de aanleg van infrastructuur volgens duurzaam-veilig, is het invullen van de compromissen die

ontstaan bij een uitwerking vanuit de drie originele uitgangspunten (SWOV, 1992) naar een operationalisering.

1.4. Hoe werkt de DV-gehaltemeter?

Voor het toetsen van een gebied met de DV-gehaltemeter is het noodzakelijk te beschikken over een categoriseringsplan en de verkeerskundige uitwerkingen van de te toetsen wegen in dat gebied. De start van de eigenlijke toetsing is een inventarisatie met als doel duidelijk te maken welke wegen in het gebied in welke ontwerpfase getoetst moeten worden. Daarna wordt vervolgd met een nadere informatieverzameling.

Aan de hand van de indicatoren vraagt de uitvoerder van de toetsing naar het categoriseringsplan voor alle wegen in het plangebied en naar relevante gegevens die betrekking hebben op bepaalde weggedeelten die zich in een bepaalde ontwerpfase bevinden. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan markeringstekeningen of dwarsprofielen. De relevante gegevens voor een bepaalde duurzaam-veilig-eis kunnen geconfronteerd worden met de bijpassende criteria. Dit leidt tot een bepaalde 'score' per eis en zo kan een DV-gehalte aangegeven worden. In de latere fasen van een ontwikkelingsproces van wegen in een gebied kan, in aanvulling op het ontwerp, een inspectie nodig zijn of een nadere invulling met betrekking tot het uiteindelijke gebruik van een weg.

1.5. Vergelijking van DV-gehaltemeter en verkeersveiligheidsaudit

Er bestaan verschillende instrumenten en handleidingen die de verkeersveiligheidsaspecten van een ontwerp in ogenschouw nemen. Sommige van deze 'instrumenten' worden al toegepast tijdens het ontwerpen van de weg, voordat de uiteindelijke uitvoering 'op straat' plaatsvindt. Deze aanpak is geënt op het voorkómen in plaats van het genezen van tekortkomingen in een ontwerp, en is duidelijk bedoeld om preventief te werken aan een veilige infrastructuur. Twee voorbeelden hiervan zijn de verkeersveiligheidsaudit (Schagen, 1998) en de DV-gehaltemeter.

De verkeersveiligheidsaudit wordt gewoonlijk omschreven als "een geformaliseerde, gestandaardiseerde procedure om tot een onafhankelijke beoordeling te komen van de mogelijke gevolgen van een ontwerp en aanleg van nieuwe wegen en/of herinrichting van bestaande wegen, voor de veiligheid" (Schagen, 1998). Belangrijke kenmerken van de audit zijn de formele procedure, de onafhankelijkheid van de audit en de gerichtheid op verkeersveiligheid.

De belangrijkste overeenkomsten tussen de audit en de DV-gehaltemeter zijn dat zowel de audit als de DV-gehaltemeter beide louter gericht zijn op de verkeersveiligheid en een preventief karakter hebben. Bij de DV-gehaltemeter ligt daarbij vanaf het begin het accent op de duurzaam-veilig-principes. Bij de verkeersveiligheidsaudit is dat in Nederland ook het geval. De verkeersveiligheidsaudit is echter ontwikkeld in landen waar geen sprake is van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoerssysteem.

Maar er zijn ook verschillen tussen de twee instrumenten aan te wijzen. Daar waar de verkeersveiligheidsaudit geplaatst dient te worden in een expliciet gedefinieerde procedure, uitgevoerd door specialisten, kan de DV-

gehaltemeting uitgevoerd worden in een minder vergaande, minder formele procedure voor een bredere kring van belanghebbenden. Ook vraagt de interpretatie (vooral kwalitatief) van ontwerpen in een verkeersveiligheids-audit 'als door de ogen van toekomstige gebruikers' meer specialistische kennis dan het toetsen (vooral kwantitatief) van ontwerpaspecten aan de randvoorwaarden in de DV-gehaltemeting.

De DV-gehaltemeter is geschikt voor de toetsing van een gebied met verscheidene wegen die samen een netwerk vormen. In zo'n netwerk kunnen verschillende (weg)ontwerpplannen voor verschillende wegbeheerders van kracht zijn. Vooral de eerste vijf 'CROW-eisen' in de DV-gehaltemeter laten zich beter toetsen op netwerk- dan op wegvak-niveau. Deze eerste vijf eisen zijn hoofdzakelijk gericht op het functionele gebruik van het wegennet: de realisatie van zo groot mogelijke aaneengesloten verblijfsgebieden, een minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen, de ritten zo kort mogelijk, de kortste en veiligste route samen laten vallen en het zoekgedrag vermijden.

De verkeersveiligheidsaudit is geschikter is bij het beoordelen van de verkeersveiligheid bij de aanleg van een enkele weg binnen één planproces. Deze audit gaat, zeker in de fase met het gedetailleerde ontwerp, meer dan de DV-gehaltemeter in op de uitvoeringsvormen van ontwerpelementen.

De DV-gehaltemeter en de verkeersveiligheidsaudit zijn vooralsnog twee verschillende instrumenten die elkaar aanvullen. Daar waar de expliciet, extern uitgevoerde verkeersveiligheidsaudit om beslissingen van de wegbeheerder vraagt, wil de DV-gehaltemeter vooral informeren en de ontwerper assisteren.

1.6. De CD-ROM met de GIS-toepassing

De bij deze rapportage verkrijgbare CD-ROM bevat een Atlas-GIS-toepassing met daarin een digitale uitwerking van de experimentele DV-gehaltemeting in West-Zeeuwsch-Vlaanderen. Deze digitale gehaltemeting kan gezien worden als een voorbeeld bij de uitwerking van een meting. Een GIS-toepassing is een voor de hand liggende manier om geografisch gerelateerde data overzichtelijk weer te geven. Ook de evaluatie van data, zoals in de DV-gehaltemeting gebeurt, kan met een GIS-toepassing plaatsvinden.

Om de DV-gehaltemeting te kunnen openen dient u bij voorkeur in het bezit te zijn van Atlas-GIS 3.03 of een latere versie. Hiervoor is een Windows (3.x of '95, '97 of '98)-omgeving noodzakelijk. Aanbevolen wordt de map 'data' van de CD-ROM met de bestanden in dezelfde structuur te kopiëren naar een lokale 'C:-schijf'. Daarna kan met het bestand *gehalte.prj* de GIS-applicatie lokaal opgestart worden. In *Bijlage 1* wordt het gebruik van de CD-ROM met de DV-gehaltemeting verder besproken.

2. Bouwstenen van de DV-gehaltemeter

2.1. Uitgangspunten van duurzaam-veilig

Een belangrijk kenmerk van duurzaam-veilig is een adequate afstemming tussen vorm, functie, regelgeving en gebruik. Duurzaam-veilig wil in een integrale aanpak een verband leggen tussen menselijk handelen en de manier waarop infrastructuur wordt aangelegd en gebruikt. Zo wil duurzaam-veilig door middel van de vormgeving van infrastructuur de kans op ongevallen en de ernst daarvan beperken.

Bij de uitwerking van het principe duurzaam-veilig is een onderverdeling gemaakt in 'functionaliteit', 'homogeniteit' en 'voorspelbaarheid'.

- *Functioneel gebruik van het wegennet*
De nadruk bij dit principe ligt op gebruik van het wegennet 'zoals het is bedoeld'.
- *Homogeen verkeer*
Dit principe houdt vooral in: geringe verschillen in bewegingsrichting, massa, kwetsbaarheid en snelheid.
- *Voorspelbaar verkeersgedrag*
Dit principe wordt vooral gediend door de herkenbaarheid van de weg en zijn functie, gevolgd door eenvoud en overzicht.

Bovengenoemde drie principes liggen ten grondslag aan de categorie-indeling van de wegen. Er zijn drie verschillende wegcategorieën onderscheiden met ieder een eigen functie:

- *Stroomfunctie*
De nadruk bij de stroomfunctie ligt op doorgaand verkeer met een soepele afwikkeling en voldoende grote snelheid. De stroomweg (STW) kent bijvoorbeeld alleen in- en uitvoeringen, verder is er slechts verkeer in één richting.
- *Gebiedsontsluitende functie*
Deze 'tussen-functie' is de noodzakelijke schakel tussen wegen met een stroom- en erftoegangsfunctie. De gebiedsontsluitingsfunctie is de meest risicovolle; er kan op een gebiedsontsluitingsweg (GOW) kruisend en tegenliggend verkeer voorkomen met zowel matige als hoge snelheden.
- *Erftoegangsfunctie*
De nadruk bij de erftoegangsfunctie ligt op het toegankelijk maken van 'erven', met mogelijk kruisend en tegemoetkomend verkeer. Er heerst een laag snelheidsregime op een erftoegangsweg (ETW).

2.2. De twaalf functionele eisen

De twaalf functionele eisen zijn opgesteld in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in een door de CROW gefaciliteerde werkgroep. Deze eisen geven nadere richting aan het concretiseren van de uitgangspunten van duurzaam-veilig (SWOV, 1992). In publicatie 116 van het CROW zijn deze twaalf eisen opgenomen (CROW, 1997). Het 'Convenant Duurzaam Veilig' verwijst naar deze publicatie en publicatie 116 zal hier worden opgenomen als direct

referentiekader voor de DV-gehaltemeter. In hoofdstuk drie worden de twaalf eisen achtereenvolgens behandeld. De functionele eisen zijn door de CROW uitgewerkt in 'basis-aanbevelingen' ook wel 'operationele eisen' genoemd (CROW, 1997). Ook deze uitwerking wordt gebruikt in de opzet van de DV-gehaltemeter, daarnaast blijven ook de oorspronkelijke uitgangspunten een duidelijke rol spelen.

2.2.1. *Clusters van eisen*

Een cluster van eisen is een groep gerelateerde functionele eisen. De clusters onderstrepen de verschillende achtergronden van de verschillende eisen. Bij het indelen van de clusters voor de DV-gehaltemeter is rekening gehouden met de indeling van de twaalf eisen in de CROW-publicatie en de oorspronkelijke uitgangspunten van duurzaam-veilig. Hierbij spelen functionaliteit, homogeniteit en herkenbaarheid een onderscheidende rol. Er zijn vier clusters. Het eerste cluster bevat slechts een algemene eis: eis een. Het tweede cluster bevat de functionaliteitseisen: eis twee, drie en vier. Het derde cluster bevat de herkenbaarheids- en voorspelbaarheids-eisen: vijf, zes en zeven. Het vierde cluster bevat de homogeniteitseisen, te weten de eisen acht, negen, tien, elf en twaalf.

2.2.2. *Indicatoren*

Een indicator is een meetbaar aspect van een wegontwerp, plan of uitvoering; het is als het ware een 'deel-eis'. De indicatoren geven directe invulling aan de twaalf functionele eisen. Per eis kunnen er verschillende indicatoren zijn, die een meetbare invulling geven aan een bepaalde eis en zo de mate van implementatie van deze eis aangeven. In hoofdstuk drie worden de indicatoren bij de twaalf functionele eisen achtereenvolgens behandeld.

De indicatoren maken zoveel mogelijk gebruik van de 'operationele eisen' van de CROW. Het gebruik van indicatoren duidt echter op een modellering van de werkelijkheid, waarbij bepaalde aspecten worden belicht en andere onderbelicht blijven. Indicatoren kunnen elkaar aanvullen om een eis te beschrijven en niet alle indicatoren wegen even zwaar. De zwaarte of hardheid van een indicator is bijvoorbeeld afhankelijk van de nauwkeurigheid van de meetgegevens en de mate van overeenstemming met de operationele eisen van de CROW. Maar ook is de mate waarin een indicator een bijdrage kan leveren aan duurzame veiligheid bepalend voor de zwaarte of hardheid van deze indicator.

Waardebepaling van indicatoren

Een indicator is pas meetbaar als er een meetschaal is. Er moeten waarden of 'eenheden' toegekend worden aan de indicatoren, teneinde een vergelijking en afweging mogelijk te maken.

De schaal van waarden kan bijvoorbeeld ordinaal, onderscheidend, kwalitatief of kwantitatief zijn. Ook kan de indicatorwaarde een boolean zijn: 'waar' of 'niet waar'.

2.2.3. Criteria

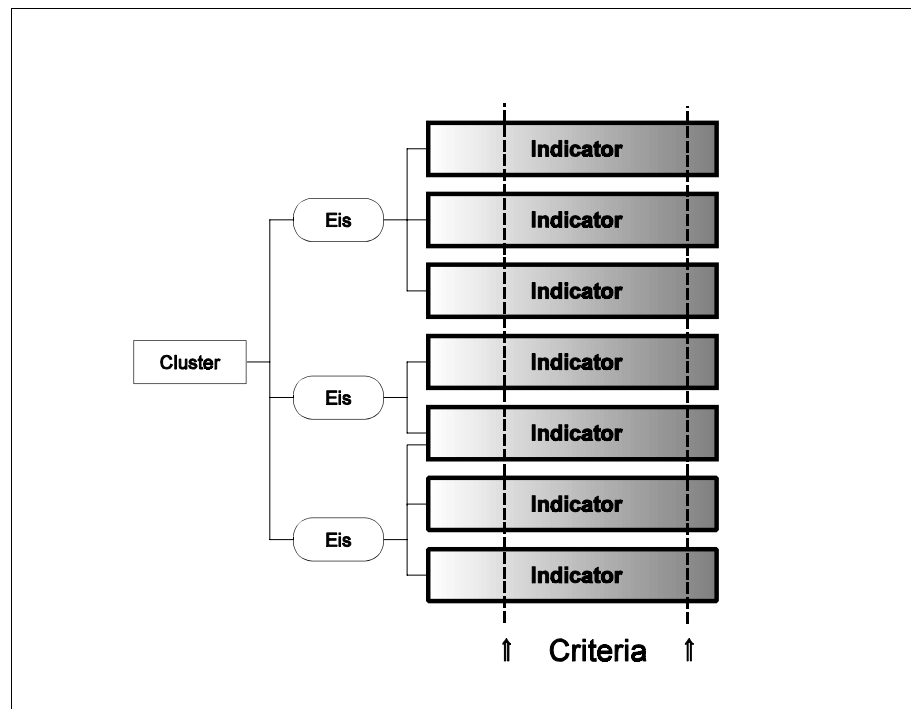
Voor de ijking van de DV-gehaltemeter is het van belang criteria aan te leggen. Hierbij moeten de meetgrenzen van duurzaam-veilig worden afgetast: wanneer is een aspect nog duurzaam-veilig en wanneer niet meer? Buiten deze duurzaam-veilig-meetgrenzen kunnen ook wel indicatorwaarden gevonden worden, maar die aspecten worden dan niet gezien als duurzaam-veilig-oplossingen.

Een voorbeeld van een stringent criterium is '0' of '1' voor niet of wel duurzaam-veilig scoren van een bepaalde indicator. De meetgrenzen zijn dan twee enkelvoudige punten ('0' of '1'). Maar ook kunnen de meetgrenzen twee punten op een schaal zijn met daartussen een gebied 'duurzaam-veilig' en buiten dat gebied scores die 'niet-duurzaam-veilig' aangeven.

Een criterium wil zo veel mogelijk teruggrijpen op de drie oorspronkelijke uitgangspunten en het belang van de indicatoren aanduiden. Wanneer de criteria bij een bepaalde eis minder hard zijn is ook de indicator minder zwaar. Omgekeerd is het ook zo, dat wanneer een indicator minder sterk is of dekkend is voor de eis, het criterium minder van belang is.

Wanneer er geen hard criterium voor een indicator gevonden kan worden, kunnen verschillende indicatorwaarden uit achtereenvolgende DV-gehaltemetingen toch belangrijk zijn voor de onderlinge vergelijking en de ontwikkelingen van het duurzaam-veilig-gehalte in de tijd.

Afbeelding 2.1 laat op grafische wijze de relatie zien tussen de clusters, de eisen, de indicatoren en de criteria.



Afbeelding 2.1. De relatie tussen (clusters van) functionele eisen, indicatoren en criteria.

2.3. **Uitwerking van de DV-gehaltemeter**

Voor een experimentele toetsing in West-Zeeuwsch-Vlaanderen (WZV) is de DV-gehaltemeter uitgewerkt (beschreven in hoofdstuk vijf). Hierbij is uitgegaan van een algemene toetsing voor de eerste - algemene - eis. De overige eisen zijn getoetst door middel van een steekproef van diverse wegvakken uit alle wegvakken in WZV. Deze steekproef bestaat uit een route door het gebied, die alle typen wegen en alle mogelijke wegbeheerders bevat.

Het doel van deze toetsing was tweeledig. Ten eerste moest duidelijk worden of in iedere ontwerpfase de benodigde gegevens beschikbaar waren en ten tweede moest blijken of de methode waarmee deze gegevens werden verkregen werkbaar was.

De DV-gehaltemeter zou ook in andere gebieden dan WZV toegepast kunnen worden.

2.4. **Fasering in de ontwerpen en in de metingen**

Niet alle eisen lenen zich voor een toetsing in ieder ontwerpstadium. Sommige eisen zijn bijvoorbeeld in een vroeg ontwerpstadium nog niet te toetsen omdat de vereiste detaillering in dat stadium nog niet is aangebracht. In *Tabel 2.1* is aangegeven welke eisen in welke ontwerpfase voor toetsing in aanmerking komen.

Daarnaast kan er ook sprake zijn van een opeenvolging van toetsingen, met andere woorden, een fasering in de toetsing. Dit houdt in dat diverse opeenvolgende DV-gehaltemetingen op verschillende momenten in de tijd uitgevoerd kunnen worden. Metingen op tijdstippen die ruim genoeg uit elkaar liggen geven de mogelijkheid om het verloop van het DV-gehalte in de tijd te volgen. De meerwaarde van een vervolgmeting neemt toe naarmate het duurzaam-veilig-project verder is gevorderd en er zich meer wegvakken in een volgende ontwerpfase bevinden.

In de proefmeting in WZV is slechts één DV-gehaltemeting uitgevoerd.

Eis volgens CROW (1997)		Ontwerpfase				
		Fase 1 Na planvorming netwerk	Fase 2 Na globale uitwerking onderdelen	Fase 3 Na gedetailleerde uitwerking onderdelen	Fase 4 Enige tijd na openstelling	Fase 5 Onderhoud en reconstructie
1	Zo groot mogelijke aaneengesloten verblijfsgebieden	+	+	+	+	+
2	Minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen	+	+	+	+	-
3	Ritten zo kort mogelijk maken	+	+	+	+	-
4	Kortste en veiligste route laten samenvallen	+	+	+	+	+
5	Zoekgedrag vermijden	-	-	+	+	-
6	Wegcategorieën herkenbaar maken	-	+	+	+	-
7	Aantal verkeersoplossingen beperken en uniformeren	-	+	+	+	+
8	Conflicten vermijden met tegemoetkomend verkeer	-	-	+	+	+
9	Conflicten vermijden met kruisend en overstekend verkeer	-	+	+	+	+
10	Scheiden van voertuigsoorten	-	+	+	+	+
11	Snelheid reduceren op potentiële conflictpunten	-	+	+	+	+
12	Vermijden van obstakels langs de weg	-	-	+	+	+

Tabel 2.1. De twaalf functionele eisen die wel (+) of niet (-) door de DV-gehaltemeter worden getoetst in de verschillende ontwerpfasen van een duurzaam-veilig-project.

3. De twaalf functionele eisen en hun indicatoren

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de twaalf functionele eisen behandeld (CROW, 1997). Per eis is aangegeven in welke ontwerpfasen van een duurzaam-veilig-project de toetsing op de betreffende eis van toepassing is. Aan de twaalf functionele eisen zijn *indicatoren* gekoppeld; dit zijn meetbare aspecten van de eisen (zowel verkeersinfrastructurele als gebruikersaspecten). De indicatoren zijn zoveel mogelijk een uitwerking van de twaalf functionele eisen in 'deel-eisen'. Bij elke indicator is aangegeven met welke *meetmethode* een 'indicatorwaarde' bepaald kan worden. Eveneens worden de *criteria* gegeven om deze indicatorwaarden te kunnen interpreteren.

3.1. Eis 1: Zo groot mogelijke aaneengesloten verblijfsgebieden

Toetsen in fase:				
1	2	3	4	5

Deze eis kan in iedere ontwerpfase getoetst worden. Voor deze toetsing is het noodzakelijk dat de geografische ligging van de beoogde grenzen van de verblijfsgebieden bekend is. In fase 1 t/m 3 volstaan wegcategoryplannen en komgrenzen. In de fasen 4 & 5 vervangen de uitgevoerde plannen de (geografisch) corresponderende onderdelen in de planvorming. De status van een onderdeel van een duurzaam-veilig-plan of -uitvoering hangt af van de status in de beleidscyclus. Deze eis, de realisatie van zo groot mogelijke aaneengesloten verblijfsgebieden, wordt alleen gekoppeld aan verkeersinfrastructuur en niet expliciet aan verkeers- en verplaatsingsgedrag.

Deze eerste eis heeft een relatie met de eisen twee en drie, maar staat vooral op zichzelf. De eis vindt zijn uitwerking vooral in het oorspronkelijke duurzaam-veilig-uitgangspunt *functionaliteit*, waar het voor een wegen-netwerkstructuur een belangrijke plaats inneemt. Er is aan deze eis geen operationele invulling gegeven door een CROW-werkgroep.

De absolute grootte van een verblijfsgebied wordt uitgedrukt als een oppervlakte. Een oppervlakte wordt bepaald door fysieke randen, spoorwegen, groenstroken, waterwegen en of wegen met een belangrijke verkeersfunctie.

Een voor de hand liggende vraag bij deze eis is: 'Is er wel een maximum grootte voor een verblijfsgebied?'. Hieronder zal blijken dat dat wel het geval is.

In een wat vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid wordt een oppervlak bepaald door twee maten, een lengte en een breedte. Een tweede aanname die gedaan kan worden is dat een gebied intern ontsloten wordt met erftoegangswegen en dat mensen, gebruikmakend van deze wegen, het gebied in en uit willen met eigen gemotoriseerd vervoer. Daarnaast kan opgemerkt worden dat de bereikbaarheid niet alleen voor inwoners, maar ook voor (noodhulp)diensten 'voldoende' moet zijn.

Een zeer langgerekt gebied met een geringe breedte en een parallelle 'stroomweg-voorziening', lijkt een optie om een zeer groot verblijfsgebied te realiseren. Krijgt dat gebied echter meer breedte, dan zal het meer dan alleen wegen met een erftoegangsfunctie nodig hebben, of er zullen erftoegangswegen zijn die hoogst waarschijnlijk verkeer, dat wil zeggen te intensief, worden gebruikt. Echter, ook zal een 'oneindig' lang verblijfsgebied niet als één verblijfsgebied functioneren. Immers, in het voorzien van dagelijkse (of ook wekelijkse) behoeften zal men niet snel gebruik maken van voorzieningen die zeer ver van de woonlocatie liggen. Zo lijkt er een (sociaal-)geografisch maximum in de lengterichting te zijn, en een verkeerskundig maximum in de breedte.

Een wijze van benaderen die hier bij aansluit, is het nemen van een maat voor gebruiksintensiteit voor voorzieningen. Een achterliggende gedachte bij deze eis is namelijk vooral: 'bevat een gebied voldoende dagelijks benodigde voorzieningen voor bewoners om binnen dat gebied te functioneren?' Het is wenselijk een onderscheid te maken tussen verblijfsgebieden binnen de bebouwde kom (bibeko) en buiten de bebouwde kom (bubeko).

3.1.1. *Indicatoren*

- 1a) Oppervlakte, lengte, breedte (en vorm);
- 1b) Aantal woningen gekoppeld aan ritproductie en maximum intensiteiten;
- 1c) Aanwezigheid (aanbod) van dagelijkse voorzieningen.

3.1.2. *Meetmethode*

Ad 1a)

Fase 1,2,3,4,5: de oppervlakte is vaak niet als basisgegeven beschikbaar bij de wegbeheerder. Een oppervlakte kan bepaald worden met behulp van het wegenbestand en een GIS-applicatie. Om oppervlaktes zowel binnen als buiten de bebouwde kom te bepalen zijn grenzen nodig. De grenzen zijn komgrenzen, fysieke randen, spoorwegen, groenstroken, waterwegen en/of wegen met een belangrijke verkeersfunctie.

De oppervlakten van zowel de bebouwde kom als het buitengebied, worden weergegeven in hectaren. De ligging van de wegen ten opzichte van elkaar, de vorm van de ontsluitingsstructuur, is van belang bij het invulling geven aan de eerste eis, zo groot mogelijke verblijfsgebieden, maar dit wordt in de DV-gehaltemeter vooralsnog niet geoperationaliseerd (want dit is geen onderdeel van de CROW-eisen).

Ad 1b)

Fase 1,2,3,4,5: De in 1a) gevonden oppervlakte bibeko kan vermenigvuldigd worden met een vaste waarde voor de woningdichtheid. Deze uitkomst gedeeld door het aantal ontsluitende wegen geeft een ruwe indicatie van de hoeveelheid motorvoertuigen (mvt) die in de spits op de weg zullen zijn.

Een betere methode zou kunnen zijn bij de gemeente na te gaan wat de ritproductie of de exacte woningdichtheid in een gebied is. Een eenvoudig verkeersproductiemodel, bijvoorbeeld volgens FGSV (1995), kan daarbij worden gehanteerd. Deze kan teruggekoppeld worden naar maximale intensiteiten. Er is zo een relatie te leggen met een hoeveelheid bebouwd oppervlak. Er is geen toepassing voor 1b) in de situatie bubeko.

Ad 1c)

Fase 1,2,3,4,5: Bij de gemeente nagaan of een basisschool of een peuterfaciliteit aanwezig is. Controle op de aanwezigheid van andere faciliteiten, bijvoorbeeld aan de hand van een lijst van de SVT (SVT, 1983; zie *Bijlage 2*), kan een uitbreiding van het instrument inhouden.

Uitgangspunt blijft na te gaan of dagelijkse behoeften gerealiseerd kunnen worden zonder dat daarvoor belangrijke verkeersaders overgestoken hoeven te worden.

3.1.3. *Criteria*

Ad 1a)

Bibeko: Wel duurzaam-veilig mogelijk vanaf 25 ha, uitgaande van grid-structuur, autoverkeer en een minimale ontsluitingsafstand annex kruispunt-/rotonde-interval van 500 m. Een bovengrens is bepaald vanuit het gezichtspunt van de fietser. De eerder genoemde zeer lange verblijfsgebieden zijn, zoals verondersteld, een opeenstapeling van sociaal-geografisch op elkaar georiënteerde gebieden. Een maximum maat voor zo'n gebied kan een fietser leveren: tot 630 ha. Hierbij is ervan uitgegaan dat de deelname aan langzaam verkeer bij een verplaatsingsafstand boven de 2 km snel minder wordt (Bovy, 1995) en de herkomst of bestemming in het centrum van het verblijfsgebied te vinden zijn. Daarbij maken we gebruik van een rastervormige ontsluiting, geprojecteerd op een cirkelvormig oppervlak. De maximale oppervlakte wordt dan $\pi (2\text{km}/\sqrt{2})^2 \approx 6,3 \text{ km}^2 = 630 \text{ ha}$.

Ad 1a)

Bubeko: Wel duurzaam-veilig mogelijk vanaf 25 ha, uitgaande van grid-structuur en een minimale ontsluitingsafstand annex kruispunt-/rotonde-interval van 500 m. Bovengrens: Aanname is dat de auto buiten de bebouwde kom snel belangrijker wordt dan de fiets. Uitgaande van een criterium van 4 minuten per rit (met een auto) en een maximale snelheid van 60 km/uur, daarbij uitgaande van een gemiddelde snelheid van 50 km/uur en een gridstructuur geprojecteerd op een cirkelvormig oppervlak, wordt de maximale oppervlakte: $\pi (13,8\text{ms}^{-1} \cdot 4 \cdot 60\text{s}/\sqrt{2})^2 \approx 1750 \text{ ha}$.

Ad 1b)

Bibeko: Alleen een bovengrens van duurzaam-veilig te bepalen: uit ritmotief en uit ritproductie en maximale intensiteiten op wijk-ontsluitende wegen.

Volgens RPD (1975) is 32 ha te ontsluiten met woonstraten, en tot 125 ha met buurtverzamelwegen, met een maaswijdte van 800m. Deze 'halve mile' komen we ook tegen in Engeland bij de Modern Architectural Research Group, Gold (1987), en in New Towns, bijvoorbeeld wijken in Stevenage, Basildon en Harlow (Ratcliffe, 1981). Deze 'halve mile' is terug te voeren op het verplaatsingsgedrag als voetganger. De 'beleggen' referenties gelden ook nog vandaag de dag.

Voor een globale controle op deze '800 m / 125 ha'-grens voor de Nederlandse inpassing is gekozen is voor een ritproductie in de ochtend-spits. Bij het gebruik van een urbanisatiegraad C2 voor een stedelijk gebied, kan volgens Verpalen (1999) rekening worden gehouden met een gemiddelde woonbezetting van 2,68 inwoners per woning. C2 is de modus

voor het aantal stedelijke gemeenten. Ingeval van 'C2' is de bevolkingsdichtheid: 729 inwoners/km² en zijn er 272 woningen/km². Deze lage waarden gelden echter voor *totale* gemeentelijke oppervlakten. De relatie tussen gebiedsomvang en woningdichtheid is echter voor *bebouwd gebied* anders. Uit RPD (1975) kan een woningdichtheid gevonden worden van 40 woningen/ha (verstedelijkt 'C-milieu'). Dit kan worden gecombineerd met de vuistregel voor de generatie van ochtendspitsverkeer: (mvt/uur van 7.00-8.00) x 0,35 x autobezit. Bij een woonbezetting van 2,68 is een autobezit van één auto per woning aannemelijk. De waarde van 0,35 is gebaseerd op vertrek vanuit de woning voor 30-50 % naar het werk en voor 15-25% naar scholen (FGSV, 1995). Ook is aangenomen dat in het drukste uur de helft van de productie plaatsvindt. Eveneens is er niet veel Openbaar Vervoer voorhanden in het woongebied en is de werkgelegenheid buiten het woongebied te vinden.

De ochtendspitsintensiteitsproductie kan bepaald worden met behulp van de vuistregel: ochtendspitsintensiteitproductie = 0,35 x autobezit. Uitgewerkt geeft dit: ochtendspitsintensiteitproductie = 0,35 x 125 x 40 x 1 ≈ 1750 mvt/uur. (FGSV, 1995). Bij een ontsluiting naar alle vier de richtingen geeft dat een intensiteit in het drukste uur van bijna 440 mvt/uur bij de aansluitingspunten op een omsluitende 'stroomring'.

De '10%-regel', 10% van de dagintensiteit valt in het drukste spitsuur, levert een dagintensiteit van ongeveer 4400 mvt.

Een indicatie voor maximum intensiteiten in woongebieden ligt onder deze waarde. Een woonstraat kan een maximum intensiteit van 1000 mvt/dag aan, een straat van één orde hoger tot 3000 mvt/dag. (Touw Infraconsult, 1989).

De gevonden 125 ha voor een verblijfsgebied is aan de grote kant om binnen de gevonden intensiteitsgrenzen van woonstraten te passen; deze intensiteit ontstaat echter alleen aan de aansluitpunten van het woongebied, en neemt snel af bij een vertakking. De vorm van de ontsluiting is dus van belang. Een bovengrens van 125 ha x 40 woning/ha kan toch goed zijn, mits in de woonwijk snel van een vertakking sprake is.

Ad 1b)

Bubeko: Ritproductie en maximale intensiteiten zullen gezien de geringe bebouwingsdichtheid buiten de bebouwde kom niet maatgevend zijn voor het bepalen van grenzen, bijvoorbeeld een maximum dwarsprofiel, of belemmeringen in oversteekbaarheid. Deze indicator / dit criterium is geen optie voor gebruik bubeko.

Ad 1c)

Bibeko: Wel duurzaam-veilig: de aanwezigheid van een aantal dagelijkse behoeften, bijvoorbeeld volgens SVT (1983). Dat wil zeggen dat minstens één peuterspeelvoorziening en één basisschool aanwezig zouden moeten zijn. Het meten van extra items uit de 'SVT-lijst' is aan te bevelen. Gelet op de bewerkelijkheid van het meten van meer items, is in de proefmeting volstaan met het gebruik van deze twee items als voorbeeld voor de andere.

Ad 1c)

Bubeko: Voorzieningenniveau speelt geen rol in het bepalen van een minimum of maximum verblijfsgebied bubeko.

3.2. Eis 2: Minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen

Toetsen in fase:				
1	2	3	4	

De tweede tot en met de vierde eis zijn vooral terug te voeren op het functionaliteitsprincipe en zijn van toepassing op de voor de hand liggende routes en het wegennet als geheel. Om van het een naar het andere verblijfsgebied te komen, dient zoveel mogelijk van de daarvoor geëigende wegen gebruik gemaakt te worden. Het 'relatief' in deze eis staat dan ook vooral in relatie tot alternatieve, maar niet wenselijke, andere wegen en routes. Een tweede element is, dat in een verplaatsing van 'herkomst' naar 'bestemming', zo weinig mogelijk gevaar dient op te treden. De veiligheid (letselgevallen/km) van een weg, hier een onderdeel van een route, is afhankelijk van de intensiteit. Het risico (letselgevallen/motorvoertuig-kilometer) wordt gelijkblijvend verondersteld bij een toenemende intensiteit. In deze benadering wordt vooral naar de auto als verplaatsingsmiddel in het netwerk gekeken.

Bij die verplaatsing wordt gebruikgemaakt van wegvakken en kruispunten. Een veilige autoverplaatsing bevat een minimaal deel over erftoegangs-wegen en een minimaal aantal kruisingen met een verhoogd risico vanwege het mogelijk ontmoeten van andere verkeersstromen.

3.2.1. Indicatoren

- 2a) Het aantal categorieovergangen per route;
- 2b) De verwachte veiligheid van de gekozen routes, uitgedrukt in het aantal letselgevallen, vastgesteld aan de hand van een risicoprofiel in ongevallen per miljoen voertuigkilometers, intensiteiten en een routekeuze-model. De routekeuze in deze indicator is vooral gebaseerd op het motorvoertuig als vervoerswijze.
- 2c) De kruispuntsafstand.

3.2.2. Meetmethode

Ad 2a)

Begonnen wordt met het bepalen van de snelste route volgens een routekeuzemodel. Dit gebeurt voor alle relevant geachte herkomst-bestemmingsrelaties in het gebied. Daarna kan van een kaart voorzien van een categorie-indeling afgelezen worden hoeveel categorie-overgangen genomen moeten worden. Wanneer het netwerk gereed is, kan door middel van een kentekenonderzoek, tellingen of een enquête de uitkomst van de modelmatig bepaalde routekeuze getoetst en of vervangen worden.

Ad 2b)

Een risicoprofiel per wegtype kan bijvoorbeeld gevonden worden met een berekening van duurzaam-veilige kencijfers; in *Tabel 3.1* zijn deze weergegeven voor West-Zeeuwsch-Vlaanderen. Voor de experimentele toetsing in WZV kunnen deze kencijfers gebruikt worden (Janssen, 1996). Van elke

route wordt het verwachte aantal letselongevallen berekend. Dit wordt gedaan door de lengte van de route over de verschillende wegtypen en de intensiteiten te combineren met de bijbehorende kencijfers, uitgedrukt in letselongevallen per lengte-eenheid. De relatie tussen de intensiteit en het aantal letselongevallen per motorvoertuigkilometer bij gelijkblijvend risico is bij benadering lineair. Niet alle mogelijke routes behoeven te worden getoetst. Bij de toetsing van drie alternatieve routes wordt gebruik gemaakt van de maat 'ongevallen per route'.

Andere 'maten' zoals UMS-ongevallen (uitsluitend materiële schade) en ongevallen met dodelijke afloop, worden vanwege onvolledige registratie of lage frequentie, niet meegenomen. Opgemerkt moet worden dat het criterium van gelijkblijvende beleidsinspanningen van toepassing moet zijn. De verwachting van de letselongevallen verschilt per uitwerking en uitvoeringsvorm van bepaalde wegen. Hier is in dit onderdeel echter geen rekening mee gehouden, het doel is een vergelijking te verkrijgen op routeniveau. De routes zijn zo onderling vergelijkbaar onder voorwaarde van 'onafhankelijkheid' van de uitvoeringsvorm. Een routeverkorting of een verschuiving naar een veiliger wegtype zal dus een beter resultaat opleveren.

De duurzaam-veilig-plannen zijn georiënteerd op een situatie in 2010. De vergelijking van de routes vindt dus ook plaats op basis van aannames met betrekking tot de verwachte kencijfers voor 2010. Deze zijn echter bepaald in afhankelijkheid van de intensiteit, de weglengte en het beleid. Een aanname is dat de weglengte in 2010 ongewijzigd blijft ten opzichte van de referentieperiode. Ook wordt aangenomen dat de beleidsinspanningen gelijk zullen blijven.

De relatie tussen de intensiteit en het aantal letselongevallen per motorvoertuigkilometer bij gelijkblijvend risico is bij benadering lineair. Aan de hand van gegevens, veronderstelde intensiteiten kan nu voor elke route een veiligheidscijfer bepaald worden. Opgemerkt moet worden dat niet iedere intensiteit mogelijk / wenselijk is op ieder wegtype.

Bebouwing	Wegcategorie	Letselongevallen per miljoen motorvoertuigkilometers in 2010
Bubeko	Stroomweg	0,15
	Gebiedsontsluitingsweg	0,15
	Erftoegangsweg A	0,15
	Erftoegangsweg B	0,25
Bibeko	Ontsluitingsweg	1,2
	Erftoegangsweg	0,75

Tabel 3.1. *Risicoverwachting voor 2010 bij 'ongewijzigd beleid' voor het wegennet in West-Zeeuwsch-Vlaanderen (Janssen, 1996).*

Ad 2c)

Het evalueren van de wegvaklengtes geeft een benadering voor de afstand tussen de kruispunten.

3.2.3. Criteria

Ad 2a)

Er is geen duidelijke meetgrens aan te geven voor een 'duurzaam-veilig' aantal categorieovergangen. In de DV-gehaltemeter wordt volstaan met een vergelijking tussen diverse metingen voor de DV-gehaltemeter. Er wordt bij deze eis geen grens getrokken.

Ad 2b)

Inzicht in een 'duurzaam-veilig' aantal veronderstelde letselongevallen per route kan verkregen worden door dit getal per wegtype op te splitsen en te delen door de afzonderlijke weglengtes. Deze methode wordt in de DV-gehaltemeter echter niet toegepast (zie § 3.2.2); daarin wordt volstaan met een onderlinge vergelijking tussen verschillende metingen van de DV-gehaltemeter. Er wordt bij deze eis geen grens getrokken.

Ad 2c)

Er is geen duidelijke meetgrens aan te geven voor een 'duurzaam-veilig' aantal overgangen/aansluitingen per kilometer. In Amerikaans onderzoek door Harwood (1986) op suburbane wegen werd gevonden dat na ongeveer 40 erfaansluitingen per kilometer en/of 3 tot 6 kruisingen per kilometer er een verhoogd verkeersveiligheidsrisico ontstaat. Voor de DV-gehaltemeter wordt een andere grens gekozen: niet duurzaam-veilig boven de 6 kruisingen per kilometer en wel duurzaam-veilig tot en met 2 kruisingen per kilometer. Nederlands onderzoek (Michels & Meijer, 1989) komt uit op lagere waarden. Op wegen bubeko geven zij aan dat het aantal ongevallen per weglengte op wegen met geslotenverklaringen en een kruispuntsafstand van 100-300 m, en op wegen open voor alle verkeer bij een kruispuntsafstand van 100-200 m een orde groter is dan wanneer de kruispuntsafstanden groter zijn. Kruispuntsafstanden boven de 300 m bij een geslotenverklaring en kruispuntsafstanden boven de 200 m bij een openstelling voor alle verkeer worden als duurzaam-veilig beschouwd.

3.3. Eis 3: Ritten zo kort mogelijk maken

Toetsen in fase:				
1	2	3	4	

Een onderscheid in de lengte van ritten is te maken naar afstand en tijd. In de DV-gehaltemeter wordt gebruik gemaakt van zowel de reistijd als de afstand. De reistijd geeft de mogelijkheid om de weerstand (uitgedrukt als tijdverlies) per kruising en per wegvak mee te nemen. De afweging of er een alternatief is dat sneller is, wordt gemaakt door een routekeuze-/toedelingsmodel.

Het routekeuzemodel houdt met zijn keuze geen rekening met de verkeersveiligheid.

3.3.1. Indicator

3a) Quotiënt van de lengte van de snelste route en de afstand hemelsbreed.

3.3.2. Meetmethode

Ad 3a)

De routes worden bepaald met behulp van het routemodel met als uitkomsten de kortste routes (in tijd), een categorisering op grond van een wegenbestand en een 'leeg' netwerk. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van het NWB. In de proefmeting is gebruik gemaakt van het VOR Locatienetwerk (VLN). Hierbij wordt de afgelegde afstand per route bepaald. Deze afstand wordt gedeeld door de hemelsbrede afstand om een vergelijkbaar kwaliteitscijfer per route te verkrijgen. Een rit-enquête of een kentekenonderzoek kan in ontwerpfase 4 aangeven welke routes gebruikt worden. De verwerking van de zo verkregen resultaten is gelijk aan die van resultaten verkregen bij een modelstudie.

3.3.3. Criterium

Ad 3a)

Wanneer het quotiënt dicht bij één ligt, is de route direct en wordt voldaan aan de eis. In de DV-gehaltemeter wordt volstaan met een vergelijking tussen de diverse metingen voor de DV-gehaltemeter. Er wordt bij deze eis geen expliciete grens getrokken.

Duidelijk is dat de waarde 'niet veel meer dan een' mag zijn, tenzij de wegenstructuur automatisch tot hogere waarden leidt. Een hoge waarde (meer omrijden) kan het gevolg zijn van wegafsluitingen door de wegbeheerder. Hoge waarden kunnen ook gevonden worden wanneer verkeer tussen aangrenzende wijken via een rondweg afgewikkeld moet worden.

3.4. Eis 4: Kortste en veiligste route samen laten vallen

Toetsen in fase:				
1	2	3	4	5

De routekeuze wordt bijvoorbeeld beïnvloed door lengte, reistijd, kosten, wegtype, verkeerstoestand en congestieverwachting. Een ritproductiemodel en een weerstand over het netwerk, gecombineerd met een toedeling leveren samen de beoogde kortste route in de tijd. In de gebruikerssituatie (fase 4 en 5) wordt gebruikgemaakt van een toedeling.

3.4.1. Indicator

4a) Valt de kortste route in tijd samen met de veiligste route?

3.4.2. Meetmethode

Ad 4a)

De kortste route in de tijd wordt bepaald aan de hand van een categorisering op grond van het NWB-(VLN-)wegenbestand en een 'leeg' netwerk, zoals al eerder werd gebruikt in de vorige twee eisen.

De veiligste route wordt bepaald op grond van hetzelfde model, alleen de weerstanden betreffende de snelheid worden nu vervangen door weerstanden die zijn bepaald met de kencijfers die eerder bij eis twee zijn gebruikt (zie ook *Tabel 3.1*). Bij de proefmeting kan gebruik worden

gemaakt van de voor het wegennetwerk in WZV gebruikte risico's. Per route worden de eventuele verschillen aangegeven.

De kortste route wordt vervolgens vergeleken met de veiligste route.

De risico's worden onafhankelijk van de intensiteiten verondersteld. De routekeuze voor zowel de veiligste als de kortste/snelste route zijn eveneens onafhankelijk van de intensiteiten.

3.4.3. *criterium*

Ad 4a)

Wanneer de routes samenvallen, voldoet de route aan de eis. Wanneer dit niet het geval is, is er een redelijke kans dat er een route gebruikt gaat worden die niet duurzaam-veilig is, waardoor het DV-gehalte van het netwerk als geheel minder wordt.

3.5. **Eis 5: Zoekgedrag vermijden**

Toetsen in fase:				
		3	4	

De eisen vijf, zes en zeven hebben veel te maken met het herkenbaarheidsbeginsel en het daaruit volgende voorspelbare gedrag. Het is wenselijk dat een bestuurder weet wat hij van andere weggebruikers kan verwachten en hoe hij zelf dient te handelen. Ook wenselijk zou zijn als de bestuurder kennis had van de route die gewenst is. Het tegengaan van zoekgedrag komt de aandacht voor verkeersmanoeuvres ten goede. Alleen op de erftoegangswegen wordt zoekgedrag niet expliciet tegengegaan.

Aanknopingspunten bij het invullen van deze eis liggen in het al of niet aangegeven van de doorgaande routes. Dit kan bijvoorbeeld door het aangegeven van verder weg gelegen bestemmingen en het aangegeven van de te ontsluiten verblijfsgebieden. Op kruispunten, daar waar de route gewijzigd kan worden, komt vaak route-informatie voor, maar ook op enige afstand vóór de kruispunten, daar waar nagedacht kan worden over de te vervolgen route. Van belang is ook dat in het donker de route-informatie te zien is. De gekozen indicatoren hebben nog niet de vereiste detaillering in de eerste fasen, dit staat een toetsing in de eerste fasen in de weg.

3.5.1. *Indicatoren*

- 5a) Er is bewegwijzering, zowel op de keuzemomenten als op kruispunten. Bij een hoge toegestane snelheid dient vóór het kruispunt een keuze te worden gemaakt. Een uitzondering wordt gemaakt voor kruispunten tussen ETW onderling. Bewegwijzering is hier niet noodzakelijk;
- 5b) Op ieder keuzemoment is duidelijk wat de doorgaande route is;
- 5c) Er is verlichting op alle keuzemomenten.

3.5.2. *Meetmethode*

Ad 5a)

Fase 3: Een ANWB-ontwerp bepaalt in veel gevallen de bewegwijzering (ANWB, 1994). Dit wordt uitgewerkt in een kruispuntschets met een schaal

van ongeveer 1:2000 en een specificatiestaat per bord. De specificatiestaat vermeldt de tekst op het bord. Dit betreft vooral de borden uit de K-serie van het Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV).

De vormgeving en de uitvoering van de bebording wordt niet in de DV-gehaltemeting meegenomen. Bijvoorbeeld bebording die zijn voorzien van afslagnummers, postcodes of wijknamen worden wel gezien als een bewegwijzering, maar de 'relatieve' wenselijkheid hiervan wordt niet bepaald.

Fase 4: Met een (korte) inspectie kunnen de werkelijk geplaatste borden geïnterpreteerd worden.

Ad 5b)

Fase 3: Als bij 5a) volgt de bewegwijzering uit het ANWB-ontwerp: kruispuntschets met specificatiestaat per bord. Een 'verder weg gelegen belangrijke plaats' op borden uit de RVV-K-serie kan de doorgaande route weergeven. De doorgaande route kan ook worden aangegeven met bord BEW 11.

Fase 4: Met een (korte) inspectie kan vastgesteld worden of de bewegwijzering ook de doorgaande route aangeeft.

Ad 5c)

Fase 3: Het bestek bepaalt in veel gevallen de verlichting volgens een tekening schaal 1:1000. Niet de lichtintensiteit of het aantal masten per kilometer, maar de aanwezigheid van verlichting op keuzemomenten *an sich* wordt bepaald.

Fase 4: Met een (korte) inspectie kan vastgesteld worden of de uitgevoerde bewegwijzering ook verlicht is.

3.5.3. Criteria

Ad 5a)

Wel duurzaam-veilig: Op ieder keuzemoment is volledige bewegwijzering. Van ETW naar GOW: op het kruispunt. Van GOW naar ETW: op het kruispunt plus een vooraankondiging. Tussen GOW onderling op het kruispunt plus een vooraankondiging. Op STW en GOW zijn vooraankondigingen aanwezig.

Ad 5b)

Wel duurzaam-veilig: Het is duidelijk wat de doorgaande route is. Dit kan door weergave op de bewegwijzering van een belangrijke plaats buiten de directe omgeving. Of verwijzing met behulp van een wegnummerbord (A-, E-, of eventueel N-nummers) naar een belangrijke weg.

Ad 5c)

Wel duurzaam-veilig: Alle bewegwijzering op keuzemomenten staat in een verlichte omgeving, of is vanuit zichzelf verlicht of wordt aangestraald door lampen.

3.6. Eis 6: Wegcategorieën herkenbaar maken

Toetsen in fase:				
	2	3	4	

De wegcategorieën zijn beter herkenbaar aan een unieke, continue indicator dan aan een indicator die zo nu en dan optreedt en die voor twee van de drie categorieën dezelfde uitkomst kan geven. Alle indicatoren blijven echter van belang bij het voorkómen van verstoringen in het juiste beeld; een verkeerd gebruikte, of anders gezegd een niet verwachte, discontinue indicator zou een bestuurder aan het twijfelen kunnen brengen. Het doel van een herkenbare categorie is vooral het duidelijk maken van een route die vlot en gewenst is. Eveneens speelt ook uniform gedrag een rol. Een bestuurder dient te weten wat van hem verwacht wordt (bijvoorbeeld snelheid) en wat hij kan verwachten (bijvoorbeeld wel of geen fietsers en wel of geen tegenliggers).

3.6.1. *Indicatoren*

6a) Aanwezigheid en verschijningsvorm van markering in de lengterichting;

6b) Aanwezigheid van erfaansluitingen;

6c) Aanwezigheid van vluchtstroken en/of obstakelvrije afstand;

6d) De rijbaanindeling inclusief rijbaanscheiding;

6e) Aanwezigheid en uitvoeringsvorm van haltes Openbaar Vervoer (OV);

6f) Uitvoeringsvorm van kruisingen en kruispunten;

6g) Toegestane snelheid;

6h) Kleur en/of textuur van de verharding;

6i) Aanwezigheid van fietsers / bromfietsers / langzaam gemotoriseerd verkeer en de positie van dit langzaam verkeer in het dwarsprofiel.

De **vet** weergegeven continue indicatoren zijn belangrijker dan de overige indicatoren. Deze vier indicatoren bepalen het wegbeeld, waardoor een weggebruiker de uitvoering van de andere indicatoren kan rijmen. Recent onderzoek heeft aangetoond dat de markering het belangrijkste kenmerk is waaraan mensen wegen denken te herkennen.

3.6.2. *Meetmethode*

Ad 6a-6i)

Bepalingen uit het bestek, markeringstekeningen en/of alignementstekeningen. De beschreven bronnen zijn te raadplegen in fase drie en voor zover voorhanden in fase twee. In fase vier is een inspectie de aangewezen methode.

Ad 6a)

Markeringstekening, vaak schaal 1:500.

Ad 6b)

Markeringstekening, vaak schaal 1:500, eventueel alignementstekening.

Ad 6c)

Markeringstekening, vaak schaal 1:500.

Ad 6d)

Markeringstekening, vaak schaal 1:500, en dwarsprofielen, vaak schaal 1:200. Eventueel een overzicht van alignementstekening om dwarsprofielen te kunnen lokaliseren.

Ad 6e)

Markeringstekening, vaak schaal 1:500, eventueel alignementstekening.

Ad 6f)

Alignementstekening, vaak schaal 1:1000, en bebordingstekening; dit is vaak een markeringstekening aangevuld met bebording.

Ad 6g)

Bebordingstekening; dit is vaak een markeringstekening aangevuld met bebording.

Ad 6h)

Bepaling vanwege het bestek.

Ad 6i)

Markeringstekening, vaak schaal 1:500, en dwarsprofielen, vaak schaal 1:200. Eventueel een overzicht van alignementstekening om dwarsprofielen te kunnen lokaliseren.

3.6.3. Criteria

Buiten de bebouwde kom

Ad 6a)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij STW: volledige markering; doorgetrokken, zowel links als rechts, bij GOW: gedeeltelijke markering; de rechter markering is onderbroken en bij ETW: linker en rechter markering zijn onderbroken.

Ad 6b)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij STW: geen erfaansluitingen, bij GOW: geen erfaansluitingen, en bij ETW: erfaansluitingen mogelijk.

Ad 6c)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij STW: wel een vluchtstrook, obstakelvrije afstand van 10 m, bij GOW: geen vluchtstrook, obstakelvrije afstand van 7 m, en bij ETW: geen vluchtstrook, obstakelvrije afstand van 4 m.

Ad 6d)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij STW: 2*1 of meer, harde rijbaanscheiding, bij GOW: 2*1 of meer, moeilijk overrijdbare rijbaanscheiding, en bij ETW: 1 rijbaan.

Ad 6e)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij STW: geen OV-haltes, bij GOW: haltes in havens, en bij ETW: haltes op de rijbaan.

Ad 6f)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm: zie *Tabel 3.2.*

Wegcategorie	Stroomweg	Gebiedsontsluitingsweg	Erftoegangsweg
Stroomweg	Knooppunt (a)	Ongelijkvloerse aansluiting met voorrangmaatregel (b)	n.v.t.
Gebiedsontsluitingsweg	Ongelijkvloerse aansluiting met voorrangmaatregel	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en voorrangmaatregel (c)	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en voorrangmaatregel
Erf-toegangsweg	n.v.t.	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en voorrangmaatregel	Gelijkwaardig met snelheidsbeperkende maatregelen (d)
Fietspaden	n.v.t.	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en voorrangmaatregel	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en evt. voorrangmaatregel voor fietsers (e)
Openbaar-Vervoerbanen	Ongelijkvloers (f)	Ongelijkvloers of volledig bewaakte overgang (g)	Ongelijkvloers of bewaakte overgang (h)

Tabel 3.2. Criteria voor duurzaam-veilige uitvoeringen van kruisingen en kruispunten buiten de bebouwde kom. De letters tussen haakjes komen overeen met de codes in Atlas-GIS.

Ad 6g)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij STW: 120, 100 km/uur, bij GOW: 80 km/uur, en bij ETW: 60 km/uur.

Ad 6h)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm (textuur) bij STW: gesloten, bij GOW: gesloten, en bij ETW: open.

Ad 6i)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij STW: langzaam verkeer gescheiden, bij GOW: langzaam verkeer gescheiden, en bij ETW: langzaam verkeer op de rijbaan.

Binnen de bebouwde kom

Ad 6a)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij GOW: gedeeltelijke markering, en bij ETW: geen markering.

Ad 6b)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij GOW: alleen rechts in- en uitvoegen, en bij ETW: erfaansluitingen mogelijk.

Ad 6c)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij GOW: geen vluchtstroken, kleine obstakelvrije afstand toegestaan, en bij ETW: geen vluchtstroken, kleine obstakelvrije afstand toegestaan.

Ad 6d)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij GOW: 2*1 of meer, en bij ETW: 1.

Ad 6e)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij GOW: OV-haltes in havens, en bij ETW: haltes op de rijbaan.

Ad 6f)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij GOW en ETW: zie Tabel 3.3.

Wegcategorie	Gebiedsontsluitingsweg	Erftoegangsweg
Gebieds-ontsluitingsweg	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en voorrangmaatregel	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en voorrangmaatregel
Erf-toegangsweg	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en voorrangmaatregel	Gelijkwaardig met snelheidsbeperkende maatregelen
Fietspaden	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en voorrangmaatregel	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en evt. voorrangmaatregel voor fietsers
Bus- en trambanen	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en voorrangmaatregel	Gelijkvloers met snelheidsbeperkende maatregelen en voorrangmaatregel
Spoor- en metrolijnen	Ongelijkvloers of volledig bewaakte overgang	Ongelijkvloers of bewaakte overgang

Tabel 3.3. *Criteria voor duurzaam-veilige uitvoeringen van kruisingen en kruispunten binnen de bebouwde kom.*

Ad 6g)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij GOW: 50 km/uur, en bij ETW: 30 km/uur.

Ad 6h)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm (textuur) bij GOW: gesloten, en bij ETW: open.

Ad 6i)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvorm bij GOW: fietsers gescheiden, bromfietsers op de rijbaan, en bij ETW: bromfietsers op de rijbaan.

3.7. Eis 7: Aantal verkeersoplossingen beperken en uniformeren

Toetsen in fase:				
	2	3	4	5

Een beperkt aantal verkeersoplossingen voor een bepaalde verkeerssituatie werkt mee aan een consistent en rustig wegbeeld voor de weggebruiker. De voorspelbaarheid van de te verwachten verkeerssituatie neemt toe wanneer er uniformiteit is in de oplossingen. Wanneer de bestuurder de verkeerssituatie snel herkent wordt de interpretatie van een verkeerssituatie eenvoudiger. De verkeersaspecten waarbij naar uniformiteit gezocht wordt zijn divers. De aspecten die in de DV-gehaltemeter aan de orde komen zijn: kruisingen en kruispunten, oversteekgelegenheden voor voetgangers en voorrangregelingen.

Bij de keuze voor een bepaalde uitvoering worden door de wegbeheerder de verwachtingen van de gebruiksintensiteiten meegenomen. Mede op grond hiervan, maakt hij een *functioneel* onderscheid tussen verschillende grondvormen. Een weggebruiker heeft echter geen weet van beleidsbeslissingen die mede gefundeerd zijn op intensiteiten, en zal dat onderscheid niet kunnen maken.

Een functioneel onderscheid kan gevonden worden door gebruik te maken van RONA- en ROA-vormen. Voor de kruispunten zijn dit bijvoorbeeld: RONA-hoofdtypeping: RONA 1-5 (vier armen) en RONA 1A-3A (drie armen). ROA-hoofdtypeping: Haarlemmermeer (hoog en laag), half klaverblad, T-Haarlemmermeer, T-half klaverblad, T-knooppunt, Volledig. Deze indeling is echter niet volledig. Andere typen zijn nog denkbaar, zoals (enkel- en dubbelstrooks) rotondes, verkeerspleinen, briloplossingen, Y-aansluitingen, enzovoort.

Na een functionele keuze gemaakt te hebben, blijven er echter verschillen in uitvoeringsvormen. Deze differentiatie naar de inrichtingsvarianten heeft op functioneel niveau overlap. Hierdoor kunnen functioneel verschillende kruispunten wat de inrichtingselementen betreft toch op elkaar lijken.

Een mix van (veranderende) verkeerssamenstelling, intensiteiten, locatiekenmerken, verhoudingen tussen de kruisende stromen en eventuele andere overwegingen zijn aanleiding tot het gebruik van functioneel verschillende ontwerpen. Ook zijn er verschillen in inrichtingsvarianten. Bij het streven naar uniformiteit kan op netwerkniveau een inventarisatie gemaakt worden van de gebruikte grondvormen.

3.7.1. *Indicatoren*

- 7a) Aantal structureel verschillende oplossingen van uitvoering van kruispunten en kruisingen.
- 7b) Aantal oplossingen van uitvoering van oversteekmogelijkheden en overgangen.
- 7c) Aantal oplossingen van uitvoering van voorangsregelingen.

3.7.2. *Meetmethode*

Ad 7a)

Exploratief onderzoek, controle op het aantal verschillende verkeersoplossingen betreffende kruispunten in het gehele plangebied, binnen en buiten de bebouwde kom.

Ad 7b)

Controle op het aantal verschillende voetgangersoversteekvoorzieningen in het gehele plangebied, binnen en buiten de bebouwde kom. Bijvoorbeeld: zebra, zebra met verkeersregelinstallatie (VRI), vluchtheuvel, brug, tunnel.

Ad 7c)

Inventarisatie van de verschillende verschijningsvormen van voorangsregelingen bij kruisende stromen in het gehele plangebied, binnen en buiten de bebouwde kom. Voorbeelden zijn: geen regeling, voorangsregeling, stopbord, uitrit, VRI.

3.7.3. Criteria

Ad 7a)

Functioneel niet of nauwelijks van elkaar verschillende kruisingen van verkeersstromen verdienen een gelijkvormige oplossing. Bij de categorisering van het netwerk is men al gekomen tot diverse functioneel verschillende wegcategorieën. Per type wegaansluiting (ETW-ETW, ETW-GOW, enzovoort) wordt dus gestreefd naar één type 'kruising'.

Ad 7b)

Per wegtype wordt gestreefd naar één type oversteekplaats.

Ad 7c)

Functioneel niet of nauwelijks van elkaar verschillende kruisingen van verkeersstromen verdienen een gelijkvormige oplossing. Bij de categorisering van het netwerk is men al gekomen tot diverse functioneel verschillende wegcategorieën. Per type wegaansluiting (ETW-ETW, ETW-GOW, enzovoort) wordt dus gestreefd naar één type voorrangregeling.

3.8. Eis 8: Conflicten vermijden met tegemoetkomend verkeer

Toetsen in fase:				
		3	4	5

De eisen acht tot en met twaalf zijn ook weer te clusteren rond een van de oorspronkelijk principes: de homogeniteit. Het vermijden van een conflict kan plaatsvinden door het tegemoetkomende verkeer niet toe te staan (rijbaanscheiding) en/of de snelheid te verlagen. Dit laatste is eerder een afgeleide met het zelfde doel, en is gerelateerd aan de *ernst* van een conflict en het voorkómen van letsel. Ook zullen bij een lage snelheid conflicten door een bestuurder beter te vermijden zijn. De infrastructurele invulling van deze eis wordt dan ook voor erftoegangswegen van minder belang geacht. Deze eis wordt vooral van toepassing geacht op wegvakken van stroom- en gebiedsontsluitingswegen.

3.8.1. Indicator

8a) Mate van afscherming van het tegemoetkomend verkeer op stroom- en gebiedsontsluitingswegen.

3.8.2. Meetmethode

Ad 8a)

Fase 3: Markeringstekening, vaak schaal 1:500, en dwarsprofielen, vaak schaal 1:200, kunnen als bron gebruikt worden. Eventueel een overzicht van alignementstekening om dwarsprofielen te kunnen lokaliseren.

Fase 4,5: Met een inspectie kan de aard van de rijbaanscheiding worden vastgesteld.

3.8.3. Criterium

Ad 8a)

De ordinale schaal die gebruikt wordt bij de classificatie van afschermingsoplossingen, komt uit *Verbesserung der Verkehrssicherheit auf einbahnigen, zweistreifigen Außerortsstraßen* (BASt, 1997). Wel duurzaam veilig: volledige rijbaanscheiding bij stroomwegen en een moeilijk overrijdbare afscherming bij gebiedsontsluitingswegen.

3.9. Eis 9: Conflicten vermijden met kruisend en overstekend verkeer

Toetsen in fase:				
	2	3	4	5

Op stroomwegen wordt kruisend verkeer uitgesloten, en zo ook de conflicten die aan kruisend verkeer gerelateerd zijn. Op gebiedsontsluitingswegen moet de kans op een conflict sterk gereduceerd worden. Een conflict kan vermeden worden door het kruisende en overstekende verkeer niet toe te staan en/of de snelheid te verlagen op de gebiedsontsluitingsweg daar waar een kruising onvermijdelijk is. Bij een erftoegangsweg met een lage snelheidslimiet wordt de mogelijkheid van een conflict minder ernstig gevonden.

3.9.1. Indicatoren

- 9a) Mate van afscherming van het kruisende en overstekende verkeer op STW en GOW, zowel op wegvakken als op kruispunten waar uitwisseling plaatsvindt. Bij de beoordeling van de oversteekbaarheid 'meet' men, wanneer er geen speciale voorziening is de aanwezigheid van fysieke grenzen zoals bijvoorbeeld hekken of sloten.
- 9b) Het aantal (mogelijke) conflictpunten in een plangebied.

3.9.2. Meetmethode

Ad 9a,b)

Inventariseren aan de hand van markeringstekening, vaak schaal 1:500, en dwarsprofielen, vaak schaal 1:200. Eventueel een overzicht van alignementstekening om dwarsprofielen te kunnen lokaliseren.

3.9.3. Criteria

Ad 9a)

De criteria voor 9a) zijn dezelfde als die van 6a). Zie *Tabellen 3.2 en 3.3*.

Ad 9b)

Niet duidelijk is een grens van het aantal conflictpunten in een gebied aan te geven. Kruisen en uitwisselen blijft noodzakelijk voor een verkeers- en vervoerssysteem.

3.10. EIS 10: Scheiden van voertuigsoorten

Toetsen in fase:				
	2	3	4	5

Afhankelijk van het type weg heeft het dwarsprofiel een andere indelingsvorm. Voertuigen die veel in massa verschillen dienen zoveel mogelijk gescheiden te zijn, ter bescherming van de kwetsbare verkeersdeelnemers en ter voorkoming van snelheidsverschillen. De mate waarin de 'massaverschillen' gescheiden zijn, kan gemeten worden door de positie van het langzaam verkeer in het dwarsprofiel te bepalen, gecombineerd met de mate waarin het afgeschermd is van het overige verkeer. Ter verduidelijking: een rijstrook is een onderdeel van een rijbaan, maar een fietspad is een aparte rijbaan.

3.10.1. Indicator

10a) De positie van fietsers, bromfietsers en langzaam gemotoriseerd verkeer in het dwarsprofiel ten opzichte van gemotoriseerd snelverkeer.

3.10.2. Meetmethode

Ad 10a)

Markeringstekening, vaak schaal 1:500, en dwarsprofielen, vaak schaal 1:200, kunnen als bron gebruikt worden. Eventueel een overzicht van alignementstekening om dwarsprofielen te kunnen lokaliseren.

3.10.3. Criterium

De gewenste duurzaam-veilige uitvoering van voertuigseparatie is weergegeven in *Tabel 3.4*.

Vervoerswijzen	Wegtypen en bebouwing				
	Stroomweg	GOW bubeko	ETW bubeko	GOW bibeko	ETW bibeko
Fietsers	Gescheiden	Gescheiden	Afhankelijk van de situatie	Gescheiden	Afhankelijk van de situatie
Bromfietsers	Gescheiden	Gescheiden	Op de rijbaan	Gescheiden / op de rijbaan	Op de rijbaan
Langzaam gemotoriseerd verkeer	Gescheiden	Gescheiden	Op de rijbaan	Op de rijbaan	Op de rijbaan

Tabel 3.4. Positie van langzaam verkeer in het dwarsprofiel van verschillende wegtypen.

3.11. Eis 11: Snelheid reduceren op potentiële conflictpunten

Toetsen in fase:				
	2	3	4	5

Het reduceren van snelheid op potentiële conflictpunten vereist een identificatie van potentiële conflictpunten. Een kwantificering van de snelheidsverlaging is eveneens wenselijk.

Potentiële conflictpunten zijn die punten in het wegontwerp waar een toegestane 'systeemfout' optreedt. Het is niet wenselijk om andere dan deze systeem-inherente fouten op te nemen en daarbij als 'remedie' een snelheidsverlaging voor te stellen. De identificatie van *onbekende* potentiële conflictpunten is per definitie niet eenvoudig meetbaar. Ook de toetsing en selectie van die overige gevaarlijke punten zal niet altijd eenduidig zijn. Wel zou in een voorkomend geval bijvoorbeeld een techniek als die van de verkeersveiligheidsaudit toegepast kunnen worden, maar dit valt buiten het bereik van de DV-gehaltemeter.

De mogelijke conflict-typen zijn: langsconflicten, convergeren en divergeren, dwarsconflicten en frontale conflicten. De conflicten kunnen daar plaatsvinden, waar toegestaan wordt dat snelheden en/of richtingen van voertuigen van elkaar verschillen. Reductie van de snelheid kan plaatsvinden door bebording maar ook door asverschuivingen, drempels, sluisjes, (visuele) versmallingen, enzovoort.

3.11.1. Indicator

11a) Wordt op alle potentiële conflictpunten de snelheid verlaagd?

3.11.2. Meetmethode

Ad 11a)

De kruispunten worden gezien als locaties waar kop-staartconflicten en mogelijke dwarsconflicten plaats plegen te vinden. Per kruispunten dient gecontroleerd te worden welk type maatregel de snelheid moet reduceren.

3.11.3. Criterium

Ad 11a)

Het plaatsen van alleen een bord om de snelheid te verlagen, maakt een conflictpunt nog niet duurzaam-veilig. Er worden hier vier gradaties in duurzaam-veilige maatregelen onderscheiden, conform Vis et al. (1992). In volgorde van toenemende veiligheid zijn dit:

- I) Maatregelen met een informatief karakter: weggebruikers worden geïnformeerd over het gewenste gedrag;
- II) Maatregelen met een suggestief karakter: weggebruikers worden min of meer onbewust een bepaald snelheidsgedrag aangemeten;
- III) Maatregelen op een meer aandringende wijze: weggebruikers worden duidelijk tot een bepaald snelheidsgedrag aangezet;
- IV) Maatregelen in de fysieke sfeer: weggebruikers worden gedwongen een bepaalde snelheid te volgen.

3.12. EIS 12: Vermijden van obstakels langs de rijbaan

Toetsen in fase:				
		3	4	5

Een obstakel kan het aantal en de ernst van ongevallen laten toenemen. Obstakels langs de rijbaan kunnen echter niet altijd voorkomen worden, ook niet in een duurzaam-veilig netwerk. De energie die vrijkomt bij een aanrijding met een obstakel neemt toe met de botsnelheid. De ernst van een obstakelbotsing lijkt daarom ook toe te nemen met een hogere snelheid. Objecten worden obstakels genoemd als zij een diameter van meer dan 8 cm hebben. Obstakels zijn bijvoorbeeld masten, palen, portalen, pijlers en viaducten. Ook geparkeerde auto's en andere 'niet-botsvriendelijke' elementen kunnen gezien worden als obstakels. Wanneer obstakels bij de inrichting van de weg niet vermeden kunnen worden, lijkt een afscherming gewenst. Hierbij kan gedacht worden aan geleiderails, RIMOBs, GREATs (Guardrail Energy Absorbing Terminal), of andere constructies. Obstakels en andere elementen van het dwarsprofiel staan weergegeven in *Bijlage 3*. In de DV-gehaltemeter wordt de doorrijhoogte niet meegenomen. Het profiel vrij te houden van obstakels is groter dan (of gelijk aan) het profiel vrij te houden van beplanting; dit laatste profiel is op zijn beurt weer groter dan (of gelijk aan) het profiel van vrije ruimte (zie *Bijlage 3*; RONA, 1987).

Botsveilige objecten mogen staan binnen het profiel vrij te houden voor obstakels, maar buiten het profiel van vrije ruimte. Botsveilige objecten zijn:

- ondersteuning van bewegwijzering voorzover uitgevoerd in buisframe;
- verkeersborden op buispaal;
- licht wegmeubilair;
- masten met breekconstructies;
- lichte struikbeplanting;
- geleiderailconstructies;
- praatpaal met voet van 76 mm doorsnede.

3.12.1. Indicatoren

Ad 12a)

De mate waarin het profiel van vrije ruimte, de obstakelvrije zones en de beplantingvrije zones aangehouden worden.

Ad 12b)

Aanwezigheid van OV-haltes, pechvoorzieningen en parkeermogelijkheden bij de rijbaan.

3.12.2. Meetmethode

Ad 12a)

Fase: 3: Markeringstekening, vaak schaal 1:500, en dwarsprofielen vaak schaal 1:200. Eventueel een overzicht van alignementstekening om dwarsprofielen te kunnen lokaliseren. Per zone de drie kenmerkende afstanden aangeven in cm. Ook eventuele uitschieters en hun afstand (in cm) aangeven. Het profiel van de vrije ruimte, het profiel vrijgehouden van

beplanting en het profiel vrijgehouden van obstakels, worden gemeten vanaf de binnenkant van de kantstreep. Is deze niet aanwezig, dan wordt gemeten vanaf de verhardingsrand.

Fase 4,5: Inspectie van de route op aanwezigheid van obstakels en beplanting. Per gebeurtenis de gevonden afstand in cm weergeven.

Ad 12b)

Fase: 3,4,5: Markeringstekening en bebordingstekening, vaak schaal 1:500, en dwarsprofielen, vaak schaal 1:200, kunnen dienen als bron. Eventueel een overzicht van alignementstekening om dwarsprofielen te kunnen lokaliseren. In latere fasen is een inspectie mogelijk. Hierbij moet opgemerkt worden dat een OV-halte die geen functie (meer) heeft in een dienstregeling, wel in de DV-gehaltemeter meegenomen wordt als een OV-halte.

3.12.3. Criteria

Ad 12a)

De maten in *Tabel 3.5* geven een ondergrens van de verschillende zones in het dwarsprofiel aan, dus minimale afstanden, voor een duurzaam-veilige uitvoering. Dit zijn de maten vanaf de rand van de verharding voor motorvoertuigen.

Bebouwing	Wegtype	Zones in dwarsprofiel		
		Profielvan vrije ruimte	Bepantingsvrije zone	Obstakelvrije zone
Bubeko	STW	1,5	geen beplanting	10
	GOW	1,5	4,5	7
	ETW	1	1	4
Bibeko	GOW	1	1	2

Tabel 3.5. Afstanden van zones in het dwarsprofiel van de weg, gemeten vanaf de rand van de wegverharding voor motorvoertuigen.

Voor de obstakelvrij afstand bubeko worden waarden uit een studie volgens Arcadis gebruikt (Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, 1999). De obstakelvrije afstand van de gebiedsontsluitingsweg bibeko is die van RONA-categorie VII. Ook de overige waarden zijn overgenomen uit de RONA.

Ad 12b)

Aanbevolen duurzaam-veilige uitvoeringsvormen van wegen met obstakels als OV-haltes, pechvoorzieningen en parkeervoorzieningen staan weergegeven in *Tabel 3.6*.

Bebouwing	Wegtype	Obstakels		
		OV-haltes	Pechvoorziening	Parkeervoorziening
Bubeko	STW	Geen	Strook in zelfde verharding als rijbaan (vluchtstrook)	Geen
	GOW	In havens	Bermverharding / havens mag	Geen, tenzij snelheid \leq 60 km/uur, dan in berm of havens
	ETW	Op rijbaan mag	Geen	Geen, tenzij snelheid \leq 60 km/uur, dan niet van belang, op rijbaan mag dan
Bibeko	GOW	In havens	Bermverharding / havens mag	Geen / in vakken mag
	ETW	Op rijbaan mag	n.v.t.	Op rijbaan of in vakken

Tabel 3.6. *Criteria voor een duurzaam-veilige uitvoering van verschillende wegtypen met obstakels als OV-haltes, pechvoorzieningen en parkeervoorzieningen.*

4. Benodigde informatie en hardheid van de meting

4.1. Benodigde informatie voor een DV-gehaltemeting

Aan de hand van de 'operationele eisen' (CROW, 1997) zijn in hoofdstuk drie aan de twaalf functionele eisen diverse indicatoren verbonden. Per indicator is vervolgens in de paragrafen 'meetmethode' kort beschreven welke informatie nodig is om een indicatorwaarde te bepalen.

Uit het vorige hoofdstuk blijkt, samengevat, dat voor een DV-gehaltemeting de volgende informatie nodig is: een categorisering van het gebied, een projectplanning, een digitaal wegennet, een aantal relevante ontwerp-tekeningen per project, en een netwerkmodel voor de berekening van de routetoedelingen. Ook is een verwachting van de verkeersintensiteiten in de uiteindelijke situatie nodig als invoer voor de DV-gehaltemeter.

4.2. Hardheid van de DV-gehaltemeting

Aan de diverse indicatoren zijn, eveneens in hoofdstuk drie, criteria verbonden, die aangeven bij welke indicatorwaarden het betreffende aspect als duurzaam-veilig kan worden beschouwd. Dit was eenvoudiger bij expliciete indicatoren die slechts één criterium behoeven, dan bij indicatoren die in meer algemene bewoordingen zijn geformuleerd en speelruimte overlaten voor de wegbeheerder.

In een geval als het laatste kan een range gegeven worden van 'duurzaam-veilige' indicatorwaarden; daarvoor zijn per indicator twee criteria nodig (zie ook § 2.2.3). Daar waar de indicatoren minder expliciet zijn, zijn ook de criteria en dus de daaraan gekoppelde uitkomsten van de DV-gehaltemeter minder hard.

Bij sommige indicatoren is het moeilijk een hard criterium te vinden, dat inhoudelijk voldoende te onderbouwen en te beargumenteren is. In deze gevallen is het beter om opeenvolgende metingen te vergelijken om een indruk te krijgen van de ontwikkeling in de tijd.

In *Tabel 4.1* is een subjectieve inschatting gemaakt van de hardheid van de gebruikte indicatoren, de daarbij behorende criteria en de mate waarin de indicatoren samen een goed beeld van de functionele eis geven. Dit laatste is de dekking van de eis genoemd.

Bij de invulling van de twee voorlaatste kolommen in *Tabel 4.1* 'hardheid van de indicator' en 'hardheid van het criterium' is een codering A tot en met C gebruikt. 'A' staat voor een goede hardheid; dit is bijvoorbeeld het geval wanneer een consensus hierover is weergegeven in een CROW-publicatie, wanneer een degelijke onderbouwing vanuit de literatuur voorhanden is, of wanneer een oplossing zeer voor de hand ligt. De code 'C' duidt op een slechte hardheid en staat voor een suggestieve oplossingsrichting met ruimte voor een nieuwe operationalisering.

De score 'B' is een intermediaire score. Bij het min-teken '-' is geen criterium voorhanden; deze indicator laat zich alleen vergelijken met eerdere of latere DV-gehaltemetingen.

De laatste kolom van *Tabel 4.1*, 'dekking van de eis', gebruikt een soortgelijke codering. 'A' staat voor een goede weergave of dekking van de functionele eis door de onderscheiden indicatoren, 'C' staat voor een matige dekking van de eis, en 'B' is een intermediaire score. De indicatoren staan in *Tabel 4.1* kernachtig genoemd. Een uitgebreidere beschrijving van de indicatoren en de bijbehorende criteria zijn in hoofdstuk drie te vinden.

Cluster	Eis	Indicator	Hardheid indicator	Hardheid criterium	Dekking van de eis
Algemeen	(1) Zo groot mogelijke verblijfsgebieden	Oppervlakte	B	B	B
		Ritproductie uit woningen	C	B	
		Aanbod voorzieningen	A	B	
Functioneel	(2) Minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen	Aantal categorie-overgangen	B	-	B
		Verwachte letselongevallen	B	-	
		Kruispuntsafstand	B	B	
	(3) Ritten zo kort mogelijk maken	Quotiënt snelste route	A	-	B
(4) Kortste en veiligste route laten samenvallen	Wel of niet samenvallen	A	A	A	
Herkenbaar en voorspelbaar	(5) Zoekgedrag vermijden	Bewegwijzering aanwezig	C	C	C
		Doorgaande route vermelden	C	C	
		Verlichting aanwezig	C	C	
	(6) Wegcategorieën herkenbaar maken	Operationele criteria	A	A	A
	(7) Aantal verkeersoplossingen beperken en uniformeren	Aantal kruispuntoplossingen	A	B	A
		Aantal oversteekvormen	B	B	
Aantal voorrangsvormen		A	B		
Homogeen	(8) Conflicten vermijden met tegemoetkomend verkeer	Mate van afscherming, lijnmaatregelen	A	A	A
	(9) Conflicten vermijden met kruisend en overstekend verkeer	Mate van afscherming, puntmaatregelen	A	A	A
		Aantal conflictpunten	B	-	
	(10) Scheiden van voertuigsoorten	Positie langzaam verkeer	A	A	A
	(11) Snelheid reduceren op potentiële conflictpunten	Welke maatregel	A	B	A
	(12) Vermijden van obstakels langs de weg	Profiel, beplantingvrije en obstakelvrije zone	A	A	A
Aanwezigheid OV-haltes en parkeervoorzieningen		B	A		

Tabel 4.1. *Hardheid van de meting*

Tabel 4.1 laat zien dat het cluster 'homogeen' het beste door de indicatoren afgedekt wordt, en dat het algemene cluster en het functionele cluster moeilijker compleet weer te geven zijn door de indicatoren. Het cluster 'herkenbaar' is goed uit te drukken in indicatoren, met uitzondering van de vijfde eis, 'zoekgedrag vermijden'.

5. Toepassing in West-Zeeuwsch-Vlaanderen

De DV-gehaltemeter is experimenteel toegepast in West-Zeeuwsch-Vlaanderen (WZV). Dit gebied is gekozen omdat het betrokken is bij duurzaam-veilig-projecten en het vermoeden bestaat dat er voldoende gegevens beschikbaar zullen zijn.

De verkregen gegevens zijn in een database samengebracht, zodat ze met een GIS-toepassing zichtbaar konden worden gemaakt in de geografische kaart van WZV

5.1. Opzet

Na de bepaling van de indicatoren en de criteria, kon per eis de gegevensverzameling van start gaan. Teneinde de methode te testen was het niet noodzakelijk in het gehele gebied WZV te meten. De eerste eis, 'verblijfsgebieden' kon wel voor het gehele gebied getest worden. De eisen 2,3 en 4 werden beoordeeld aan de hand van een drietal routes: herkomstbestemmingsparen. De eisen 5 tot en met 12 werden getest aan de hand van een steekproefroute.

Globaal gezien ligt de gestratificeerde steekproef in een wijde boog om het centraal gelegen Oostburg. Deze steekproefroute bevat alle categorieën wegen en bevat wegen van alle verschillende wegbeheerders in WZV. Dit waren de Regionale Directie Zeeland, Gemeente Sluis-Aardenhout, het Waterschap Zeeuws-Vlaanderen en de Provincie Zeeland. De gemeente Oostburg zelf is niet benaderd voor informatie. De steekproef bevat alle ontwikkelingsfasen waarin een weg zich kan bevinden (zie *Tabel 1.1*), met uitzondering van fase vijf. In WZV zijn namelijk geen duurzaam-veilig-wegen te vinden die al enige jaren geopend zijn.

Aan de hand van de bevindingen met de meting met de steekproef is in dit onderzoek de DV-gehaltemeter als instrument bijgesteld.

5.2. De steekproefroute

Een goede steekproefroute dient alle wegtypen te bevatten die in het plangebied aanwezig zijn. In WZV zijn twee categorieën erftoegangswegen: ETW A en ETW B. Type A heeft een fietspad als parallelvoorziening, type B niet. De experimentele DV-gehaltemeting heeft plaatsgevonden op de steekproefroute die weergegeven is in *Tabel 5.1*. Een kaart van de steekproefroute staat in *Bijlage 4*.

De wegen die vallen onder het beheer van de Gemeente Oostburg zijn niet verder meegenomen in de DV-gehaltemeting.

Van de meeste wegen kon in het Nationaal Wegenbestand (NWB) gecontroleerd worden of de veronderstelde wegbeheerder de juiste was. De controle was echter niet volledig. Met behulp van het projectbureau duurzaam-veilig in de Provincie Zeeland is van elke weg de wegbeheerder uiteindelijk bekend geworden. Op bijna de helft van de wegen, 29 van de 63, was volgens het projectbureau duurzaam-veilig een andere planuitvoerder van toepassing dan de wegbeheerder die was gevonden met het NWB.

Naam van de wegvakken	Categorie	Lengte (m)	Wegbeheerder of planuitvoerder	Ontwerpfase
Rijksweg 58	Onbekend	1465	Rijk	1 (0)
Rijksweg 58	Onbekend	360	Rijk	1 (0)
Provinciale weg Breskens-Sluis	GOW	2155	Provincie	1
Voorstraat	ETW A	625	Oostburg	2
Traverse	ETW A	556	Oostburg	2
Provinciale weg Breskens-Sluis	GOW	1775	Provincie	1 en 4
Nieuwvlietseweg & parallelweg	ETW B	203	Oostburg	4
Sint Bavodijk	ETW A	792	Oostburg	3
Nieuwe hovendijk	ETW B	2300	Waterschap	1
Dwarsdijk	ETW A	238	Waterschap	1
Sint Jansdijk	ETW A	246	Waterschap	1
Zwarte Polderweg	ETW A	346	Waterschap	1
Zwarte Polderweg	ETW B	505	Waterschap	1
Zwarte Polderweg	ETW A	973	Waterschap	1
Zwarte Polderweg	ETW B	242	Waterschap	1
Tienhonderdsedijk	ETW B	938	Waterschap	4
Ringdijk Noord	ETW A	1753	Oostburg	4
Mariastraat	ETW A	116	Waterschap	1
Retranchementsweg	ETW A	2176	Waterschap	1
Molenstraat	ETW B	672	Sluis-Aardenhout	2
Markt	ETW B	77	Sluis-Aardenhout	2
Dorpsstraat	ETW B	532	Sluis-Aardenhout	2
Braamdijk	ETW A	2246	Waterschap	1
Provinciale weg Breskens-Sluis	GOW	1403	Provincie	2
Provinciale weg Breskens-Sluis	ETW A	786	Provincie	2
Hoogstraat	ETW A&B	652	Sluis-Aardenhout	3
Vrijstraat	ETW B	88	Sluis-Aardenhout	3
Groote Markt	ETW B	57	Sluis-Aardenhout	3
Kapellestraat	ETW B	188	Sluis-Aardenhout	3
Nieuwstraat	ETWA	205	Sluis-Aardenhout	3
Nieuwstraat	ETWA	787	Sluis-Aardenhout	3
Nieuwstraat VPI.	GOW	24	Rijk	3
Rijksweg 58 VPI.	GOW	23	Rijk	3
Heilleweg VPI.	GOW	21	Rijk	3
Rijksweg 58	GOW	1953	Rijk	3
Sluisseweg	GOW	506	Rijk	3
Draaibrugseweg	GOW	1804	Provincie	3
Draaibrugseweg	ETW A	838	Sluis-Aardenhout	2
Peurssensstraat	ETW B	616	Sluis-Aardenhout	4
Sassensstraat	ETW B	95	Sluis-Aardenhout	4
Marktstraat	ETW B	124	Sluis-Aardenhout	4
Markt	ETW B	58	Sluis-Aardenhout	4
Oude kerkstraat	ETW B	222	Sluis-Aardenhout	4
Beekmanstraat	ETW A	707	Sluis-Aardenhout	4

Naam van de wegvakken	Categorie	Lengte (m)	Wegbeheerder of planuitvoerder	Ontwerpfase
Rondweg	GOW	774	Provincie	2
Sint Pietersdijk	ETW A	1173	Waterschap	2
Appelstraat	ETW B	2847	Waterschap	2
Groote Boomdijk	ETW B	39	Waterschap	2 (4)
Bakkersdam / BDII	ETW B	1378	Waterschap	2
Bakkersdam I	ETW A	443	Waterschap	2 (3)
Eilandweg	ETW A	2322	Waterschap	2 (3)
Molenweg	ETW A	474	Waterschap	2 (3)
Ketelaarstraat	ETW A	2951	Waterschap	4
Turkijeweg	ETW A	3341	Provincie	4
Oranjestraat	ETW A	1321	Oostburg	2
Landpoortstraat	ETW A	115	Oostburg	2
Hoogstraat	ETW A	22	Oostburg	2
Koninginnestraat	ETW A	408	Oostburg	2
Tivoli	ETW A	256	Oostburg	2
Middenweg RW 61	ST	1834	Rijk	2
Willemsweg RW 61	ST	3718	Rijk	2
Willemsweg	ETW A	1060	Oostburg	3
Willemsweg VPl.	ETW A	20	Oostburg	3
Pr. Beatrixstraat	ETW A	22	Oostburg	3
Dorpsstraat	ETW A	398	Oostburg	3
Damstraat	ETW A	260	Oostburg	3
Totale weglengte		57624		

Tabel 5.1 *De steekproefroute in West-Zeeuwsch-Vlaanderen voor de proefmeting met de DV-gehaltemeter.*

Een inschatting van de ontwerpfase van de projecten werd gedaan aan de hand van de positie van de projecten in het bestuurlijke beslissingsproces. Deze fasering is, evenals de wegategorisering, teruggekoppeld naar de wegbeheerders en/of planuitvoerders.

Bij deze inschatting bleek het onderscheid tussen de ontwerpfasen 1 en 2 ('na planvorming netwerk' en 'na globale uitwerking onderdelen') kleiner te zijn dan het onderscheid tussen de ontwerpfasen 2 en 3 ('na globale uitwerking onderdelen' en 'na gedetailleerde uitwerking onderdelen').

5.3. Het verloop van de gehaltemeting

Na controle van de juistheid van de koppeling wegbeheerder-wegvak, de fasering en de categorisering, werd van alle wegvakken door de toetsuitvoerder de juiste informatie gezocht in de tekeningen en plannen.

De gegevensverzameling bleek beter per wegvak te organiseren te zijn dan per functionele eis. Twaalf keer de tekeningen doorlopen voor elk van de eisen bleek namelijk minder efficiënt te zijn dan per wegvak alle eisen

achter elkaar door te lopen. Dit kwam doordat de gebruikte meetmethoden van de verschillende eisen een grote overlap vertonen.

Bij de routekeuze van 'herkomst' naar 'bestemming' met het routekeuze-model voor WZV bleken, bij gebrek aan snellere alternatieven, routes door de bebouwde kom van tussenliggende woongebieden gekozen te worden. Dit illustreert dat 'oneigenlijk gebruik' van het verblijfsgebied kan optreden als bij de inrichting van een verblijfsgebied als 30 km/uur-zone geen alternatieve voorzieningen voor het doorgaande verkeer gerealiseerd worden. Bij de uitvoering van duurzaam-veilig-plannen kan het ook gebeuren dat deze dusdanig gefaseerd is dat een dergelijke onveilige situatie zich (tijdelijk) zal voordoen.

Er was voor gekozen de data niet 'in het veld' te digitaliseren. Er had dan veel tijd bij de wegbeheerder doorgebracht moeten worden. Daarnaast was er geen operationele draagbare GIS-applicatie. Aan de hand van aantekeningen en tekeningen van de wegvakken zijn de gegevens in een later stadium gedigitaliseerd. Met een GIS-applicatie kon vervolgens zichtbaar gemaakt worden hoe of in welke mate de wegvakken en kruispunten in de steekproefroute scoren ten opzichte van de criteria.

Ook bleek het niet haalbaar de scores direct 'in het veld' toe te kennen aan de ontwerpen, het gebruikte formulier was daarvoor te omslachtig. Gekozen is voor een ruimere registratie die flexibeler was dan de aanvankelijke. Na het digitaliseren van de scores zijn de waarden met de criteriumgrenzen vergeleken. Gekozen is voor een visuele interactieve beoordeling met behulp van een GIS-programma.

De gekozen methode waarbij iemand van buiten de organisatie van de wegbeheerder de gegevens verzamelt, is vermoedelijk niet de snelste. Een methode waarbij een wegbeheerder zelf de eisen per wegvak naloop lijkt beter vanwege de grotere bekendheid met de meest actuele plannen. Het was echter niet mogelijk de gegevens door de wegbeheerder direct in de GIS-omgeving te laten invoeren. De gebruikte GIS-omgeving is weliswaar toegankelijk in het gebruik wanneer de gegevens eenmaal zijn ingevoerd, maar de data-invoer zelf is te lastig door de beperkte functionaliteit van het programma.

5.4. Enkele uitvoeringsspecifieke opmerkingen

De wegbeheerders beheren wegen in hun beheersgebied, maar aan de hand van de categorisering worden de plannen uitgewerkt door de toekomstige wegbeheerder. Deze wegbeheerder is de uitvoerder van de vernieuwing. Coördinatie vindt onder andere plaats door tweewekelijks overleg van alle wegbeheerders

Het is nog niet bekend wat er gaat gebeuren met de rijksweg van Breskens tot aan de provinciale weg. Oorzaak hiervoor is de onzekerheid over de situering van een veerdienst voor fietsers bij Breskens, wanneer de Westerschelde-oeververbinding (WOV) is gereedgekomen. Waarschijnlijk zal de weg aanzienlijk lagere intensiteiten te verwerken krijgen dan nu het geval is. De categorisering van deze weg ligt nog niet vast.

De Nieuwe Hovendijk, in beheer bij het waterschap, is een weg met een zeer lage intensiteit gecategoriseerd als ETW B. Het is een grindweg waar verder niets mee gebeurt.

De beoogde weg van Hoek tot Schoondijke, dat in beheer is bij Rijks-waterstaat, ondergaat een MER-studie in het kader van de tracé-wet. Deze weg is een voorgenomen activiteit, waarvan de uitvoering (en het tracé) nog niet vaststaat. Er zijn vijf alternatieven met functionele verschillen. Deze bevatten enkele schetsen en - standaard - dwarsprofielen.

De categorisering is afgeleid uit de (prototype) verkeersveiligheidsmonitor (VIA, 1996). Deze categorisering wordt door wegbeheerder als leidraad met vrijheid van interpretatie gebruikt. Het blijkt dat de categorisering van het wegennet nog niet geheel rond is. Dit hangt samen met de onzekerheid (vooralsnog) over de aanleg van een aantal rondwegen en de stroomweg. De onzekerheid rond de uitvoeringsvorm en de uitvoeringsplanning van de weg van IJzendijke naar Schoondijke lijkt van invloed op overige gebieden, bijvoorbeeld gebieden die in onderhoud zijn bij het waterschap.

5.5. Oplossing bij eis 1: zo groot mogelijke aaneengesloten verblijfsgebieden

5.5.1. *Eén a: oppervlakte*

Bij het bepalen van de oppervlakten van verblijfsgebieden binnen en buiten de bebouwde kom in het studiegebied WZV, is voornamelijk gebruik gemaakt van gegevens op een waterschapskaart. Deze kaart bevatte de rijksgrenzen en komgrenzen. Deze informatie is gedigitaliseerd en gecombineerd met een categorisering om tot een gebiedsindeling te komen. De oppervlakten zijn daarbij bepaald door de GIS-applicatie en terug te vinden in *Bijlage 4*. De rijksgrens markeert wel het studiegebied, maar een fors aantal wegen loopt over deze grens heen zonder dat er sprake is van een barrière. Het gevolg hiervan is dat de verkeerskundige betekenis van de bepaalde oppervlakten van buitengebieden die een rijksgrens hebben, betrekkelijk is. Tevens is de oostgrens van het studiegebied een arbitraire. De wegen die de rand van het studiegebied markeren, zijn niet zodanig gecategoriseerd dat ze ook een 'fysieke grens' vormen.

Eigenlijk liggen alle verblijfsgebieden buiten de bebouwde kom boven het veronderstelde criterium van 1750 ha. Er worden zeven grote 'buitengebieden' herkend en een aantal die een orde kleiner zijn dan de andere buitengebieden. Vaak liggen deze gebieden tussen de komgrens en aanwezige gebiedsontsluitingswegen in. De maten die in de DV-gehaltemeter genoemd worden zijn echter indicatief en bevatten nauwelijks een verdiscontering van de ontsluitingsstructuur.

Een aantal van de komgrenzen aan de kust zijn recreatiegebieden waar de activiteiten hoofdzakelijk seizoensgebonden zijn.

Bij de bepaling van het studiegebied is het gebied dat gebruikt wordt in het monitoringproject als uitgangspunt gebruikt. Hierdoor wordt een deel van de gemeente Oostburg niet mee genomen. Eveneens bevat dat gebied kleine delen van de gemeente Terneuzen.

5.5.2. *Eén b: ochtendspits*

Om oppervlakte van een verblijfsgebied en de mate van ontsluiting in de ochtendspits te combineren en te toetsen aan de hand van intensiteiten, is een model opgesteld (zie § 3.1.3). De ochtendspitsintensiteiten zijn gevonden door het oppervlak te vermenigvuldigen met de woningdichtheid maal het autobezit maal een coëfficiënt, gedeeld door het aantal ontsluitingen. Deze gevonden intensiteiten zijn een ruwe schatting op basis van een aantal aannames. Deze worden hieronder aangegeven.

Het gevonden oppervlak (gebied binnen de bebouwde kom) is een digitalisering van bekende komgrenzen, die niet noodzakelijk een direct verband hebben met al of niet aanwezige bebouwing.

De woningdichtheid is voor alle gebieden op 40 woningen/ha gesteld. In werkelijkheid fluctueert dit getal.

Het aantal aansluitingen is gevonden door het aantal wegen te tellen die een komgrens snijden. De resultaten zijn te vinden als figuur in de *Bijlage 4*.

5.5.3. *Eén c: voorzienigen*

Bij de toetsing op de aanwezigheid van een aantal dagelijkse voorzieningen zoals peuterspeelgelegenheden en basisscholen, is gebruikgemaakt van gemeentelijke informatie. De resultaten zijn gevisualiseerd in de figuren in *Bijlage 4* en weergegeven in *Tabel 5.2*. In de recreatiegebieden zijn scholen noch peutervoorzieningen. Bij de score op de aanwezigheid van een basisschool zijn alle basisscholen meegenomen, ongeacht de signatuur.

De plaatsen Biervliet en Driewegen staan wel op de kaart, maar vallen buiten WZV; ze liggen in de gemeente Terneuzen en zijn niet meegenomen in de DV-gehaltemeting.

Bebouwde kom	Peuterfaciliteiten	Basisschool
Aardenburg	Ja, aanwezig	Ja, aanwezig
Biervliet	buiten WZV	buiten WZV
Boerenhol	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Breskens	Ja, aanwezig	Ja, aanwezig
Cadzand	Nee, niet aanwezig	Ja, aanwezig
Cadzand-bad	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Draaibrug	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Driewegen	buiten WZV	buiten WZV
Eede	Nee, niet aanwezig	Ja, aanwezig
Groede	Ja, aanwezig	Ja, aanwezig
Heille	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Het Zwin	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Het Heem	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Hoofdplaat	Nee, niet aanwezig	Ja, aanwezig
IJzendijke	Ja, aanwezig	Ja, aanwezig
Nieuwvliet	Nee, niet aanwezig	Ja, aanwezig
Nieuwvliet-bad Oost	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Nieuwvliet-bad West	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Nummer Een	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Oostburg	Ja, aanwezig	Ja, aanwezig
Retranchement	Nee, niet aanwezig	Ja, aanwezig
Sasput	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Schoneveld	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Schoondijke	Ja, aanwezig	Ja, aanwezig
Sint Anna ter Muiden	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Sint Kruis	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Slijkplaat	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Sluis	Ja, aanwezig	Ja, aanwezig
Terhofstede	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Turkije	Nee, niet aanwezig	Nee, niet aanwezig
Waterlandkerkje	Ja, aanwezig	Ja, aanwezig
Zuidzande	Ja, aanwezig	Ja, aanwezig

Tabel 5.2. *Aanwezigheid van schoolvoorzieningen.*

5.6. **Oplossing bij eis 2: minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen**

Van drie routes wordt het aantal categorieovergangen en het verwachte aantal letselongevallen bepaald. De routes gaan van Eede naar Cadzand, van IJzendijke naar Cadzand, en van IJzendijke naar Eede. Voor de steekproefroute wordt de wegvaklengte geëvalueerd, als indicatie voor de kruispuntsafstanden.

Bij het bepalen van het aantal letselongevallen op een bepaalde snelste route, is gebruik gemaakt van een combinatie van een aantal gegevensbronnen. Het programma Sirene werd gebruikt voor het berekenen van de

snelste routes en een navraag bij de Regionale Directie leverde de intensiteiten. Deze waren opgebouwd uit spitsuurintensiteiten voor auto en vrachtwagen, voor beide richtingen. Bij de intensiteitsberekeningen is gebruikgemaakt van 'variant twee', de duurzaam-veilige variant waarbij rekening gehouden is met de realisatie van Westerschelde-oeververbinding. Kencijfers uit Janssen (1996) zijn tot slot gebruikt voor een inschatting van het aantal letselongevallen.

Sommige uitgangspunten van de drie bronnen verschillen echter. De routekeuze verzorgd door Sirene veronderstelt op een aantal plaatsen een andere snelheid dan de Regionale Directie gebruikt bij het bepalen van de intensiteiten. Bovendien is binnen die bebouwde kommen waar geen intensiteitsgegevens beschikbaar waren, tien auto's per richting en één vrachtwagen per richting aangenomen. Bij het bepalen van de etmaalintensiteiten zijn de vier richtingsafhankelijke spitsuurintensiteiten bij elkaar opgeteld en volgens de vuistregel vermenigvuldigd met tien. Deze vuistregel stelt dat in het drukste spitsuur 10% van de totale intensiteit passeert. De etmaalintensiteiten die voor verdere analyse door RWS Directie Zeeland gebruikt (gaan) worden zijn iets anders, meer gedifferentieerd, opgebouwd dan in deze DV-gehaltemeting. Bijvoorbeeld doordat ze niet volgens de vuistregel opgebouwd zullen worden, maar gekalibreerd zullen worden met de gegevens van de telpunten. Etmaalintensiteiten gebruikt door de DV-gehaltemeting zullen dus enigszins verschillen van die door de Regionale Directie gebruikt worden.

De aansluiting van de stroomweg bij de Oranjestraat zit niet in de variant twee van de Regionale Directie maar wel in Sirene. Omdat met Sirene de routes bepaald zijn, is deze oneigenlijke aansluiting toch meegenomen, maar met een aangepaste weerstand in de Oranjestraat. De route van IJzendijke-centrum naar Cadzand-centrum loopt niet via de Oranjestraat, maar via de aansluiting op Tivoli.

De rondwegen in de GIS-kaarten zijn toegevoegd aan de beschikbare wegenkaart van het VLN. De weglengtes kunnen daardoor enigszins verschillen met lengtes uit andere planvormen.

5.6.1. Twee a: aantal categorieovergangen per route

Het aantal categorieovergangen per route is afgelezen van de GIS-kaart en staat weergegeven in *Tabel 5.3* en in *Bijlage 4*.

Herkomst	Bestemming		
	Cadzand	Eede	IJzendijke
Cadzand			
Eede	5		
IJzendijke	6	2	

Tabel 5.3. Aantal categorieovergangen in de drie verschillende routes.

Weergave in Atlas-GIS is mogelijk; daartoe dient de laag 'WZV:route2_a' aangezet te worden (zie *Bijlage 1*).

5.6.2. Twee b: aantal letselongevallen

Het verwachte aantal letselongevallen per jaar is bepaald in een spreadsheet. De afgeronde waarden zijn in de kaart te vinden (*Bijlage 4*).

Herkomst	Bestemming		
	Cadzand	Eede	IJzendijke
Cadzand			
Eede	4,5		
IJzendijke	7,6	1,8	

Tabel 5.4. *Verwachte aantal letselongevallen per jaar op de drie verschillende routes.*

Weergave in Atlas-GIS is mogelijk; daartoe dient de laag 'WZV:route2_b' aangezet te worden.

5.6.3. Twee c: kruispuntsafstanden

Als een indicatie voor de kruispuntsafstanden zijn wegvaklengtes geëvalueerd. Kruispuntsafstanden binnen de bebouwde kom zijn niet meegenomen. Ook kruispuntsafstanden onder de 50 m zijn niet meegenomen. Zij kunnen bijvoorbeeld onderdeel zijn van een rotonde en zijn in de *Bijlage 4* aangegeven als 'onder'. Voor wegen met en zonder geslotenverklaring zijn twee verschillende waarden, 300 m en 200 m, als grens aangegeven. Dit betreft kruispuntsafstanden van 50 tot 300 m of 200 m. Deze wegvakken worden gemarkeerd als 'grijs 1' en 'grijs 2'. Langere wegvakken worden gekenmerkt als 'ok 1' en 'ok 2'.

Weergave in Atlas-GIS is mogelijk; daartoe dient de laag 'WZV:krp2_c' aangezet te worden. Deze laag is moeilijk te combineren met de andere lagen die horen bij eis twee.

5.7. Oplossing bij eis 3: ritten zo kort mogelijk maken

De exacte locaties van herkomst en bestemming bij de drie gekozen routes zijn in Cadzand: waar de Ringdijk Noord eindigt in de Mariastraat, in Eede: hoek Brievensweg- Rijksweg N251, en in IJzendijke: hoek Markt-Hoogstraat.

De routes zijn genummerd met de labels I, II en III. Het verloop van de kortste routes is weergegeven in *Bijlage 4*.

Herkomst	Bestemming		
	Cadzand	Eede	IJzendijke
Cadzand			
Eede	I		
IJzendijke	III	II	

Tabel 5.5. *Labeling van de routes.*

Twee aspecten spelen bij de beoordeling van de kortste route een rol: a) is de categorisering zoals die door het programma gebruikt is de juiste, en b) kloppen de voorgestelde snelheidslimieten?

De categorisering blijkt niet overal even eenduidig vast te liggen. Tussen Aardenburg en IJzendijke is vanaf de rotonde Eilandweg-Molenweg tot aan IJzendijke de snelheid in het model aangepast tot 80 km/uur; dit is in overeenstemming met de plannen. Eveneens is het type 70 km/uur vervangen door 60 km/uur. De snelheid van type 3 en 4 in Sirene worden zo beide 60 km/uur.

Herkomst	Bestemming		
	Cadzand	Eede	IJzendijke
Cadzand			
Eede	13,2		
IJzendijke	15,2	14,2	

Tabel 5.6. Afstanden hemelsbreed (in kilometers) tussen de drie plaatsen.

Herkomst	Bestemming		
	Cadzand	Eede	IJzendijke
Cadzand			
Eede	19,2		
IJzendijke	19,6	16,9	

Tabel 5.7. Afstanden over de weg (in kilometers) tussen de drie plaatsen.

Herkomst	Bestemming		
	Cadzand	Eede	IJzendijke
Cadzand			
Eede	1,5		
IJzendijke	1,3	1,2	

Tabel 5.8. Directheid van de drie routes.

De routes zijn gevisualiseerd in *Bijlage 4*. Er is geen weergave in Atlas-GIS.

5.8. Oplossing bij eis 4: kortste en veiligste route samen laten vallen

Om tot een indicatie van de veiligste route te komen, wordt het snelheidsmodel gebruikt. Het gebruikte algoritme voor de snelste route maakt gebruik van variabel in te stellen snelheden per wegtype (categorie) of wegvak. Om voor het algoritme de veiligste route het meest interessant te maken moet op de wegen die veilig worden verondersteld, snel worden gereden. Om dit te bereiken moet niet het risico maar het inverse risico genomen worden. Deze maat is met tien vermenigvuldigd om binnen de bruikbare range voor het algoritme van het routemodel te komen. Het hoge risico wordt nu gezien als iets onaantrekkelijks. Een hoog risico voor bijvoorbeeld wegen bibeko levert zo een onaantrekkelijke lage 'snelheid' op. Aan de numerieke uitkomst van deze berekening kan geen bruikbare

eenheid worden toegekend. De berekende 'snelheden' per wegcategorie worden weergegeven als 'weerstand' in *Tabel 5.9*.

	Wegcategorie	Letselgevallen per miljoen motorvoertuigkilometers	Weerstand (als 'km/uur')	Veronderstelde snelheidslimiet in km/uur
Bubeko	Stroomweg	0,15	67	100
	Gebiedsontsluitingsweg	0,15	67	80
	Erftoegangsweg A	0,15	67	60
	Erftoegangsweg B	0,25	40	60
Bibeko	Ontsluitingsweg	1,2	8	50
	Erftoegangsweg	0,75	13	30

Tabel 5.9 Weerstand per wegcategorie, ten behoeve van de keuze van de veiligste route. Een hoge weerstand (in 'km/uur') komt overeen met een relatief veilige route.

Bij berekeningen met de weerstanden uit *Tabel 5.9* blijkt dat voor route I een veiliger alternatief gekozen wordt. Kiest de snelste route van Potjes tot Draaibrug om via de rondweg Oostburg te gaan, de veiligste route gaat via de rondweg Sluis, ervan uitgaande dat er een rondweg aangelegd gaat worden. Voor route II en III blijken er geen verschillen zijn tussen de kortste en de veiligste route.

5.9. Oplossingen bij eis 5 tot en met eis 12

De uitkomsten van de metingen van de eisen vijf tot en met twaalf zijn opgenomen in de CD-ROM-bijlage. De wijze waarop deze resultaten zijn geregistreerd is terug te vinden in *Bijlage 5*.

5.10. Aanpassing voor gebruik elders

Er zijn geen belangrijke bezwaren om de DV-gehaltemeter ook elders toe te passen. Belangrijk bij een toepassing elders is een controle op de aanwezigheid van een digitaal wegennetwerk, een routekeuzemodel, een categorisering, een fasering, een verwachting van het gebruik van het wegennet bij realisatie van het streefbeeld, en vanzelfsprekend de medewerking van de wegbeheerder(s).

5.11. Opmerkingen en aanbevelingen bij de CROW-eisen

Bij een verdere ontwikkeling van de DV-gehaltemeter kunnen enkele CROW-eisen verder uitgewerkt worden. Hiervoor zijn de volgende aandachtspunten van belang:

Bij eis 1

- Toevoeging van de oversteekbaarheid van een barrière lijkt een verfijning van het meetinstrument te kunnen betekenen.
- Toevoeging van de ontsluitingsvorm van het wegennet in de bepaling van de grootte van de verblijfsgebieden kan een meerwaarde opleveren voor de betekenis van de uitkomst. Deze vormen zijn in deze meting niet meegenomen.

- Bij het bepalen van een voorzieningenniveau zouden winkelvoorzieningen toegevoegd kunnen worden. Hierbij zou gebruik gemaakt kunnen worden van de bruto winkelvloeroppervlakte als maat, bijvoorbeeld 1000 m² bruto vloeroppervlak.
- Een andere mogelijkheid voor het bepalen van een zo groot mogelijk aaneengesloten verblijfsgebied, is uitgaan van een maximale intensiteit op een omzomende weg, gekoppeld aan een bepaalde waarde voor de ritproductie per oppervlakte-eenheid. Bij een verlenging van de omzomende weg neemt de oppervlakte en de daaraan gekoppelde intensiteit meer dan evenredig toe. Er is dus een maximum intensiteit te vinden bij een bepaalde uitvoering van een omzomende weg. Eveneens kan bij deze benadering rekening gehouden worden met een hoeveelheid landbouwverkeer dat gebruikmaakt van de gebiedsontsluitingswegen en daarbij hinder / vertraging veroorzaakt voor het overige (auto)verkeer.

Bij eis 2

- Bij het bepalen van de ochtendspitsintensiteit is een eenvoudig rekenmodel gebruikt dat gebruikmaakt van de woning dichtheid. De woningdichtheid is in deze meting voor alle gebieden op 40 woningen/ha gesteld. Nauwkeuriger kadastrale gegevens kunnen een betere ritproductie bepalen.

Bij eis 5

- Bij het vermijden van zoekgedrag zou de bewegwijzering getest kunnen worden door een proefpersoon, die met de lokale verkeerssituatie onbekend is. Deze rijdt naar een door de testuitvoerder voorgestelde bestemming, waarbij opgelet wordt of de veronderstelde route nauwkeurig gevolgd wordt.

6. Conclusies en aanbevelingen

6.1. Conclusies

De DV-gehaltemeter geeft inzicht in de mate waarin de duurzaam-veilig-principes gestalte krijgen in de verschillende fasen van duurzaam-veilige inrichting van een gebied.

De duurzaam-veilig-eisen betreffende 'homogeniteit' blijken het beste door de indicatoren bestreken worden. Ook de eisen die gerelateerd zijn aan 'voorspelbaarheid' zijn over het algemeen goed uit te drukken in indicatoren. Bij de eisen voor 'functionaliteit' blijkt dit moeilijker te zijn.

Uit de proefmeting bleek dat het onderscheid tussen de ontwerpfasen 1 en 2 ('na planvorming netwerk' en 'na globale uitwerking onderdelen') kleiner is dan het onderscheid tussen de ontwerpfasen 2 en 3 ('na globale uitwerking onderdelen' en 'na gedetailleerde uitwerking onderdelen').

In het routekeuzemodel voor WZV worden in de routekeuze van 'herkomst' naar 'bestemming', bij gebrek aan snellere alternatieven, routes door de bebouwde kom van tussenliggende woongebieden gekozen. Dit illustreert dat 'oneigenlijk gebruik' van het verblijfsgebied kan optreden als bij de inrichting van een verblijfsgebied als 30 km/uur-zone geen alternatieve voorzieningen voor het doorgaande verkeer gerealiseerd worden. Een uitvoering van duurzaam-veilig-plannen kan dusdanig gefaseerd zijn dat een dergelijke onveilige situatie zich - tijdelijk - kan voordoen.

De gebruikte GIS-omgeving is toegankelijk in het gebruik maar heeft echter ook een beperkte functionaliteit, waardoor invoer van data omslachtig is. Daarom was het niet mogelijk de gegevens door de wegbeheerder direct in de GIS-omgeving te laten invoeren.

6.2. Aanbevelingen

Het prototype van de DV-gehaltemeter is nu nog niet ver genoeg ontwikkeld en uitgetest om een succesvolle introductie van het instrument in de praktijk te verwachten. Om deze reden stelt de SWOV voor om bij de verdere ontwikkeling van de DV-gehaltemeter een gebruikershandleiding te schrijven, die bevorderend kan werken voor de introductie van het instrument. De SWOV heeft de ontwikkeling van een gebruikershandleiding als een vervolg op de DV-gehaltemeter in een van haar onderzoeksthema's geprogrammeerd.

Aanbevolen wordt de 'hardheid' van de resultaten van de DV-gehaltemeter te bevorderen door de indicatoren en de criteria te laten evalueren door een groep deskundigen.

Aanbevolen wordt om bij de verdere ontwikkeling van de DV-gehaltemeter gebruik te maken van een GIS-omgeving die ook door de wegbeheerders gewoonlijk wordt gebruikt of daarmee compatibel is.

Bij de toepassing van de DV-gehaltemeter dient een, bij voorkeur, digitaal formulier voorhanden te zijn voor de registratie bij een wegbeheerder of in het veld.

De methode waarbij iemand van buiten de organisatie van de wegbeheerder de gegevens verzamelt, is vermoedelijk niet de snelste. Een methode waarbij een wegbeheerder zelf de eisen per wegvak naloopt lijkt beter, vanwege de grotere bekendheid met de meest actuele plannen.

Voor diverse projecten worden in de ontwerpfasen 1 en 2 ('na planvorming netwerk' en 'na globale uitwerking onderdelen') verschillende varianten van het ontwerp voorgesteld. De DV-gehaltemeter moet ook gebruikt kunnen worden om een rangorde aan te geven in deze varianten wat het DV-gehalte betreft.

De DV-gehaltemeter en de verkeersveiligheidsaudit zijn beide twee instrumenten die de verkeersveiligheid willen benadrukken en bevorderen. Van beide is de aanpak gericht op het voorkómen van tekortkomingen in een infrastructureel ontwerp. Bij de verdere ontwikkeling van de DV-gehaltemeter is het van belang te bepalen hoe de DV-gehaltemeter zich verhoudt tot de verkeersveiligheidsaudit wat betreft het gebruik en het doel waartoe de instrumenten worden ingezet.

Literatuur

ANWB (1994). *Die kant op! ANWB Bewegwijzering*. Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB, Schiedam.

BAS (1997). *Verbesserung der Verkehrssicherheit auf einbahnigen, zweistreifigen Außerortsstraßen*. Projektgruppe AOSI, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach.

Bovy, P.H.L. (1995). *Planologische kengetallen, onderdeel personenvervoer*. Samsom H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan de Rijn.

CROW (1997). *Categorisering van wegen op een duurzaam-veilige basis*. Publicatie 116. Centrum voor Onderzoek en Regelgeving in de Grond-Water-en Wegenbouw en de Verkeerstechniek, Ede.

Dijkstra, A. (1994). *Mogelijkheden voor meer goederenvervoer over bestaande spoorlijnen; een vooronderzoek*. Werkdocument 94-06. Onderzoeksinstituut OTB. Technische Universiteit Delft.

FGSV (1995). *Empfehlungen für die Anlage von Erschließungsstraßen EAE 85/95 Anhang 2, Überschlägliche Abschätzung des Verkehrsaufkommens für geplante Wohngebiete in Orts- oder Stadtrandanlage*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Bonn.

Gold, J.R. (1987). *The Modern architectural research (Mars) group, 1933-1957: an annotated bibliography*. Monticello, Illinois.

Harwood, D.W. (1986). *Multilane design alternatives for improving suburban highways*. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C.

Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer (1998a). *Handleiding Startprogramma Duurzaam Veilig. Deel I: achtergronden*. Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, CROW, Ede.

Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer (1998b). *Handleiding Startprogramma Duurzaam Veilig. Deel II: uitwerking*. Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, CROW, Ede.

Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer (1998c). *Handleiding Startprogramma Duurzaam Veilig. Deel III: voorbeeldmaatregelen*. Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, CROW, Ede.

Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer (1999). *Duurzaam veilige inrichting van wegen buiten de bebouwde kom; Een gedachtevorming*. Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, CROW, Ede.

Janssen, S.T.M.C. (1996). *Effectschatting van duurzaam-veilige infra-structurele maatregelen in West-Zeeuwsch-Vlaanderen*. A-96-24. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam. [Niet openbaar].

Michels, Th. & Meijer, E. (1989). *Onderzoek probleemsituaties 80 km/u-wegen, fase 2 3e rapportage: beschrijving van enkele ongevals- en wegkenmerken*. ICW nota 1957. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding ICW, Wageningen.

Ratcliffe, J. (1981). *An introduction to town and country planning*. London.

RONA (1987). *Richtlijnen voor het ontwerpen van niet-autosnelwegen RONA buiten de bebouwde kom. Hoofdstuk II: voorlopige richtlijnen dwarsprofielen*. Commissie RONA, Werkgroep Dwarsprofielen, Staatsuitgeverij SDU, Den Haag.

RPD (1975). *Het ruimtegebruik in stedelijke milieueenheden*, Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, Den Haag.

Schagen, I.N.L.G. van (1998). *Verkeersveiligheidsaudits in Nederland*. R-98-8. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SVT (1983). *Ontsluitingswegen in verblijfsgebieden Een zoekstelsel voor verkeerstechnische maatregelen* Studiecentrum Verkeerstechniek SVT, Driebergen-Rijsenburg.

SWOV (1992). *Naar een duurzaam-veilig wegverkeer; Nationale verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990/2010*, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Tauw Infraconsult (1989) *Uitvoeringskwaliteit in bestemmingsplannen*. Tauw Infraconsult B.V., Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.

Verpalen, J. (red.) (1999). *Planologische kengetallen, onderdeel wonen*. Samsom H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan de Rijn.

VIA (1996). *Verkeersveiligheidsmonitor, Monitoring demonstratieproject Duurzaam Veilig West-Zeeuwsch-Vlaanderen*. VIA Verkeersadviesing bv, Vught.

Vis, A. et al. (1992). *Safety effects of 30 km/h zones in the Netherlands*. Accident Analysis & Prevention. Volume 24, No. 1, pp. 75-86.

Bijlage 1 t/m 5

Bijlage 1 Visualisatie met Atlas-GIS™

Bijlage 2 Overzichtstabel verzorgingsgebieden

Bijlage 3 Elementen van het dwarsprofiel

Bijlage 4 GIS-kaarten bij de DV-gehaltemeting in WZV


Bijlage 5 Vorm van oplossingen vijf t/m twaalf in WZV

Hoe is het GIS-project georganiseerd?


De gehaltemeter bevat veel geografisch georiënteerde data. Deze data kunnen gevisualiseerd worden met een GIS-applicatie. De visualisatie van de gehaltemeting kan worden opgebouwd met behulp van een aantal kleine bestanden die gegroepeerd zijn in een project. Het project heet *gehalte.prj*. Dit bestand kan gestart worden met Atlas-GIS. De file *gehalte.prj* is gemaakt in Atlas-GIS, versie 3.03, maar kan ook ingelezen worden in Atlas-GIS, versie 4. Het project bevat twee 'basislagen': een 'wegvakken-laag' en een 'kruispunten-laag' waarin geografische informatie over de locatie is opgeslagen. Aan deze lagen kunnen duurzaam-veilig-informatiefiles, *.dbf- (versie-IV)- en *.xls-(versie-IV)-bestanden, aangekoppeld zijn. De twee 'basislagen' zijn georiënteerd op het VLN en bevatten de kruispunten en wegvakken in WZV. Aan de wegvakken-laag is informatie gekoppeld over de categorisering, de fasering en de ligging binnen of buiten de bebouwde kom.

Naast algemene informatie over de fasering, ligging en dergelijke, zijn de 'basislagen' voorzien van selectiekolommen die assisteren bij het groeperen van de data in de lagen die per eis geordend zijn. Zo kan met behulp van een vergelijking van enkele velden (wegcategorie, fase, enzovoort) in, bijvoorbeeld, de wegvakkenlaag in een selectiekolom vast komen te liggen of een wegvak voor nadere verwerking in aanmerking komt. Per eis zijn er een of meer lagen die een selectie van wegen of 'kruispunten' bevat uit de 'basislagen'. Deze wegen en kruispunten met daaraan gekoppelde gegevens die relevant zijn voor een bepaalde eis, zijn geselecteerd met de selectiekolommen en gekopieerd naar nieuwe lagen, wederom per eis geordend. Data gerelateerd aan de eis, zijn dus niet direct gekoppeld aan de twee 'basislagen', maar aan de lagen voor de afzonderlijke eisen.

Hoe kunnen de eisen gevisualiseerd worden?

De visualisatie van een eis is georganiseerd in thema's, 'themes' in Atlas-GIS. Deze thema's verzorgen de weergave van de relevante (aspecten van) kruispunten en wegvakken. In een aantal gevallen worden gegevens door middel van etiketten, 'labels', in Atlas-GIS weergegeven op de kaart. In alle gevallen is de informatie op te vragen in het informatiescherm. Kies daarvoor: WINDOW | SHOW INFOWINDOW, uit de menubalk, of klik met de muisaanwijzer op  in de taakbalk.

Het organiseren van alle informatie in één database stond een eenvoudige weergave in de weg. De oorzaak ligt daarbij in de beperkte opslagmogelijkheden van Atlas-GIS voor verschillende themavoorwaarden die de basis vormen van de verschillende visualisaties.

Om een bepaalde eis zichtbaar te maken moeten de relevante lagen geactiveerd worden. Dit kan met het menu onder de lagenknop  in de taakbalk.


Extra lagen

In het project is een fotolaag, een videolaag en een categoriseringslaag aangebracht.

De fotolaag bevat foto's van een aantal elementen uit het wegontwerp en de directe omgeving van de wegen uit de steekproefroute. Niet overal zijn foto's genomen. De foto's zijn vooral genomen op de wegvakken waarvan de wegbeheerder aangaf dat er al maatregelen gerealiseerd zijn.


De video-opname heeft vooral de status quo van de steekproefroute willen vastleggen. Vanwege het gebruik van een compressietechniek (Intel indeo video® versie 3.2) om de omvang van de bestanden te beperken, is er een concessie naar de kwaliteit gedaan. Met een hoge kwaliteit zonder compressie kunnen bijvoorbeeld maten in het dwarsprofiel worden gemeten. Met de gebruikte compressie en het achterwege laten van een afstand-ijking, kan een algemeen beeld van de weg verzorgd worden.

De categoriseringslaag geeft de categorisering weer, waarbij ervan wordt uitgegaan dat de geplande rondwegen aangelegd zullen worden.

De foto's en video's kunnen worden weergegeven door het informatie-scherm op te roepen. Kies daarvoor: WINDOW | SHOW INFOWINDOW, uit de menubalk of klik met de muisaanwijzer op  in de taakbalk.

Selecteer de regel met het pad naar en de bestandsnaam van de foto, respectievelijk video. Daarna kan met een klik van de rechter muisknop het bestand geopend worden met een programma dat de extensie van het bestand herkent. Een geschikt programma voor het bekijken van foto's is (gratis) bijgevoegd. Een geschikt programma (Intel indeo video® versie 5.1) om de video's met compressie te bekijken (gratis) is bijvoorbeeld te vinden op internet: <http://developer.intel.com/ial/indeo/video/driver.htm>

Nog een enkele tip

Wanneer legenda-kaders niet opdoemen kan het zijn dat verschillende lagen naar een zelfde kadervak willen schrijven. Het wil wel eens helpen om dan het thema van een eerder tekenende laag, vaak WZV.wzv, tijdelijk uit te zetten en dan weer aan te zetten. ( en dan WZV.wzv theme off, redraw).

Bijlage 2

Overzichtstabel verzorgingsgebieden

Bron: SVT (1983)

Voorzieningen, ingedeeld naar gebruiksfrequentie	Draagvlak (aantal inwoners)	Maximale afstand (m) voor 80% van de gebruikers bij drie bebouwingsdichtheden en een woningbezetting van drie inwoners per woning.			Kenmerkende gebruikers en hun kwetsbaarheid in het verkeer								
					Zeer kwetsbaar			Kwetsbaar		Minder kwetsbaar			
					60 woningen/ha	40 woningen/ha	25 woningen/ha	Peuters	Kleuters	65+	Jongere	Oudere	Scholieren
Dagelijks													
Peuterspeelplaats	100	40	50	60	x								
Trapveldje	1.500	145	175	225				x	x				
Kleuter- / basisschool	2.250	180	220	280		x		x	x				
Peuterspeelzaal	3.000	205	250	320	x								x
Winkels (1000 m ²)	6.400	300	370	460			x		x	x			x
MAVO /HAVO	12.800	425	520	660						x			
MAVO	15.000	460	565	715						x			
Wekelijks													
Brievenbus	900	115	140	180			x			x	x		x
Telefooncel	1.650	150	190	235			x			x	x		x
Voetbalveld	2.000	170	210	265				x	x	x	x		x
Speeltuin	3.300	215	265	335				x	x				
Postagentschap	4.000	240	295	370			x						x
Hulppostkantoor	5.400	275	335	426			x						x
Multifunctioneel buurtcentrum	6.000	290	355	450			x			x	x		x
Wijkpark	7.500	325	400	503			x		x	x			x
Volkstuinen	9.100	360	440	560			x				x		x
Bibliotheek	10.000	375	460	580			x	x	x	x	x		x
Kleine sporthal	14.000	445	545	690			x		x	x	x		x
Groot wijkcentrum	17.500	500	610	775			x		x	x	x		x
Openbaarzwembad	20.000	530	650	820			x	x	x	x	x		x
(Grote) sporthal	25.000	595	730	920			x			x	x		x
Sociaal-culturele accommodatie	28.000	630	770	975			x			x	x		x

Tabel B2.1. Overzicht van voorzieningen in verblijfsgebieden, hun kenmerkende gebruikers en de aantallen gebruikers die bediend worden. De afstanden zijn de 'maximale afstanden' zijn de afstanden (hemelsbreed) rondom een voorziening waarbinnen circa 80% van de gebruikers woont, en waar het verkeersveilig zou moeten zijn (afstanden groter dan 600 m hemelsbreed staan cursief weergegeven). Openbaar-vervoerhalten zijn niet in dit overzicht opgenomen.

Bijlage 3

Elementen van het dwarsprofiel

Bron: RONA (1987)

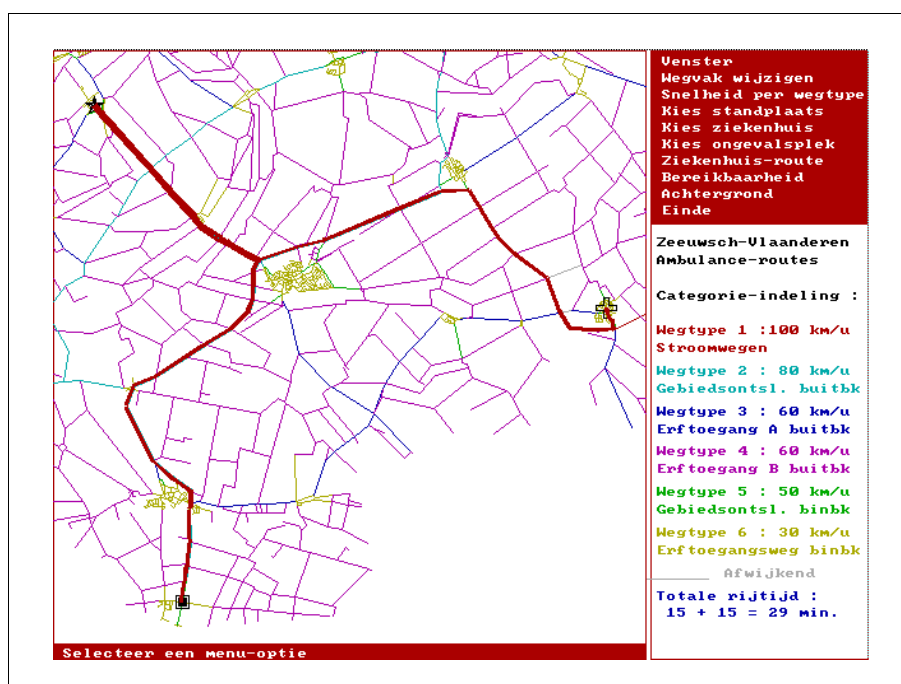
Bijlage 4

GIS-kaarten bij de DV-gehaltemeting in WZV

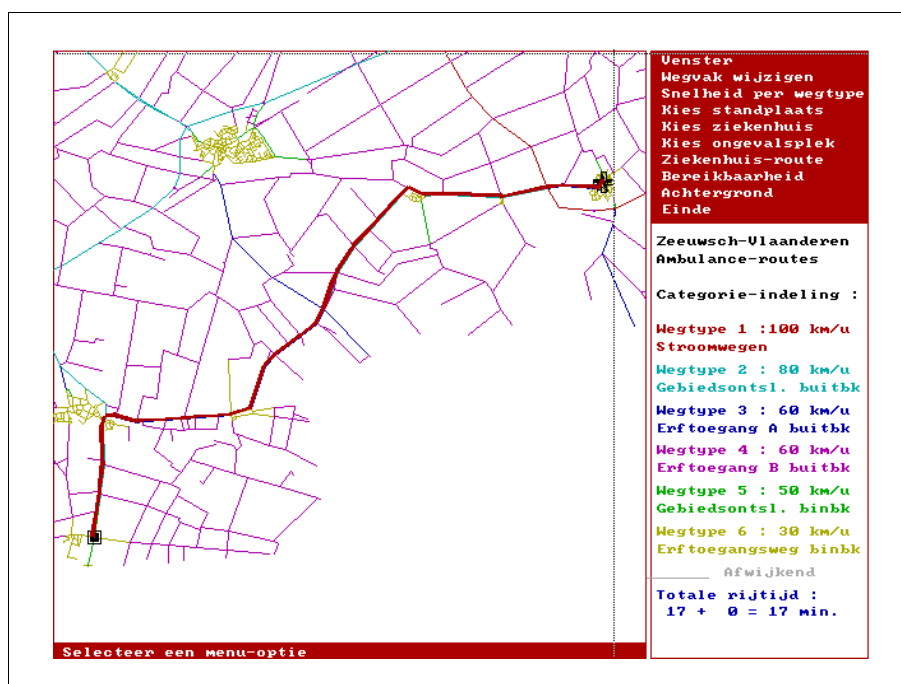
In deze bijlage vindt u achtereenvolgens de volgende kaarten van het beschouwde gebied in West-Zeeuwsch-Vlaanderen:

- *Categorie-indeling van het wegennet*
- *Eis één a, oppervlakte binnen en buiten de bebouwde kom*
- *Eis één b, voertuigintensiteiten in de spits*
- *Eis één c, basis- en peutervoorzieningen*
- *Eis twee a & b, aantal categorieovergangen en verwachte letselongevallen op drie geselecteerde routes*
- *Eis twee c, kruispuntsafstanden*
- *Eis drie, kortste routes tussen Eede, Cadzand en IJzendijke*
- *Eis vijf, geselecteerde bewegwijzering*
- *Eis zes, locaties geselecteerd voor 'herkenbaarheid van wegcategorie'*
- *Eis zeven, locaties geselecteerd voor 'uniformeren'*
- *Eis acht, wegvakken geselecteerd voor 'conflict vermijden met tegemoetkomend verkeer'*
- *Eis negen, locaties geselecteerd voor 'conflict vermijden met kruisend en overstekend verkeer'*
- *Eis tien, wegvakken geselecteerd voor 'scheiden van voertuigsoorten'*
- *Eis elf, geselecteerde conflictpunten voor 'snelheid reduceren'*
- *Eis twaalf, wegvakken geselecteerd voor 'obstakels vermijden'*

Kaarten bij eis drie, kortste routes tussen Eede, Cadzand en IJzendijke.



Route I: kortste route van Eede naar Cadzand, en route III: kortste route van Cadzand naar IJzendijke.



Route II: kortste route van Eede naar IJzendijke.

Bijlage 5

Vorm van oplossingen vijf t/m twaalf in WZV

Oplossing bij eis 5: zoekgedrag vermijden

Voor de oplossing van het vermijden van zoekgedrag is gekozen voor de belangrijke insteek van bewegwijzering. De bewegwijzering wordt pas in een laat stadium uitbesteed aan de ANWB, die gecertificeerde 'onderaannemers' de uitvoering gunt.

Weergave van de eis in Atlas-GIS: Alleen de puntenlaag 'Eis_5:Import punten' bevat informatie (zie Tabel B5.1). Het thema kan aangezet worden. De lijnenlaag 'WZV:select 5' is een selectie-hulpmiddel en bevat alleen geselecteerde wegen. Deze lijnenlaag kan aangezet worden. Deze laag heeft geen thema. De wegsecties zijn geselecteerd als de ontwerpfase 3 of 4 is, de wegsectie onderdeel is van de steekproefroute, en het wegtype STW of GOW is.

Codering in Atlas-GIS	Eis	Mogelijkheden
aanwezig	5a	Yes / No
doorgaand	5b	Yes / No
verlicht	5c	Yes / No
opm		opmerkingen

Tabel B5.1. Codering van de record-velden bij eis 5, puntenlaag.

Oplossing bij eis 6: wegcategorieën herkenbaar maken

Weergave van de eis in Atlas-GIS: Zowel de puntenlaag 'Eis_6:Import punten' (zie Tabel B5.2) alsook de lijnenlaag 'WZV:select 6' (zie Tabel B5.2) bevatten informatie. Beide thema's kunnen aangezet worden. De lijnenlaag is informatiedrager en een selectie-hulpmiddel. De wegsecties zijn geselecteerd als de ontwerpfase 2,3 of 4 is, en als de wegsectie onderdeel is van de steekproefroute.

Codering in Atlas-GIS	Eis	Mogelijkheden
type_kruis	6f	a / b / c / d / e / f / g / h / beschrijving / n.v.t. / erftoegang / gelijkvoor / onbekend
opm		opmerkingen

Tabel B5.2. Codering van de record-velden bij eis 6f, puntenlaag. De mogelijkheden a t/m h staan verklaard in Tabel 3.2. De mogelijkheid 'gelijkvoor' staat voor een gelijkvloerse kruispuntoplossing met een voorrangregeling, zonder snelheidsremmende maatregelen.

Codering in Atlas-GIS	Eis	Mogelijkheden
markering	6a	volledig / gedeeltelijk / onderbroken / geen / kantstroken
erfaanslui	6b	geen / alle_rechts / wel
vluchtstro	6c	Yes / No
rijbaanind	6d	2x2 / 2x1 / 1 / 1x2
rijbaansch	6d	volledig / moeilijk overrijdbaar / geen
ovhaltes	6e	geen / havens / rijbaan / gemengd
voegestaan	6g	# (km/uur)
textuurver	6h	open / gesloten
pos_fiets	6i	rijbaan / parallel / parallel2 / fiets / fiets2 / fiets-parallel
opm		opmerkingen

Tabel B5.3. Codering van de record-velden bij eis 6, lijnenlaag. Bij 6b betekent 'geen': geen erfaansluitingen, 'alle-rechts': alleen rechtsafslaande voertuigen, en 'wel': wel afslaande voertuigen (naar links en rechts). Bij 6d is de rijbaanindeling weergegeven als het aantal rijbanen x aantal stroken.

Oplossing bij eis 7: aantal verkeersoplossingen beperken en uniformeren

Weergave van de eis in Atlas-GIS: Alleen de puntenlaag 'Eis_7:Import punten' bevat informatie (zie Tabel B5.4). Het thema kan aangezet worden. De lijnenlaag 'WZV:select 7' is een selectie-hulpmiddel en bevat alleen geselecteerde wegen. Deze lijnenlaag kan aangezet worden. Deze laag heeft geen thema. De wegsecties zijn geselecteerd als de ontwerpfase 2 of hoger is, en de wegsectie onderdeel is van de steekproefroute.

Codering in Atlas-GIS	Eis	Mogelijkheden
uitvring	7a	beschrijvend
typekrp	7a	a / b / c / d / e / f / g / h / beschrijving / n.v.t. / erftoegang / gelijkvoor / onbekend
typeover	7b	zebra /zebraVRI / vluchtheuvel / brug / tunnel / geen
voorrang	7c	Yes / No
opm		opmerkingen

Tabel B5.4. Codering van de record-velden bij eis 7, puntenlaag. De mogelijkheden bij 7a zijn beschreven in Tabel 3.2; 'gelijkvoor' staat voor een gelijkvloerse kruispuntoplossing met een voorrangregeling, zonder snelheidsremmende maatregelen; 7c beschrijft of er een voorrangregeling van toepassing is. Hierbij wordt niet gelet op de richting van de voorrang.

Oplossing bij eis 8: conflicten vermijden met tegemoetkomend verkeer

Weergave van de eis in Atlas-GIS: Alleen de lijnenlaag 'WZV:select 8' bevat informatie (zie Tabel B5.5), het thema kan aangezet worden. Er is

geen puntenlaag. De wegsecties zijn geselecteerd als de ontwerpfase 2 of hoger is, en de wegsectie onderdeel is van de steekproefroute.

Codering in Atlas-GIS	Eis	Mogelijkheden
type_afsch	8a	geen / markering / dmarkering / eprofiel / dprofiel / dpmutsen / dpbroodjes / dpbaken / staal / beton
opm		opmerkingen

Tabel B5.5. *Codering van de record-velden bij eis 8, lijnenlaag. De mogelijkheden zijn achtereenvolgens: geen rijbaanscheiding, een enkele doorgetrokken asmarkering, een dubbele doorgetrokken asmarkering, een enkele doorgetrokken asmarkering met profiel, een dubbele doorgetrokken asmarkering met profiel, een dubbele doorgetrokken asmarkering tussen de lijnen voorzien van 'flapjes', en 'broodjes', een dubbele doorgetrokken asmarkering tussen de lijnen voorzien van verticale geleidebakens, en een afscherming van staal of beton.*

Oplossing bij eis 9: conflicten vermijden met kruisend en overstekend verkeer

Weergave van de eis in Atlas-GIS: Zowel de puntenlaag 'Eis_9:Import punten' (zie Tabel B5.6) alsook de lijnenlaag 'WZV:select 9' (zie Tabel B5.7) bevatten informatie. Beide thema's kunnen aangezet worden. De lijnenlaag is informatiedrager en een selectie-hulpmiddel. De punten zijn geselecteerd als de ontwerpfase 2 of hoger is, en de wegsectie onderdeel is van de steekproefroute. De wegsecties zijn geselecteerd als de ontwerpfase 3 of hoger is, en de wegsectie onderdeel is van de steekproefroute.

Codering in Atlas-GIS	Eis	Mogelijkheden
afschermen	9a	a / b / c / d / e / f / g / h / beschrijving / n.v.t. / erftoegang / gelijkvoor / onbekend
opm		opmerkingen

Tabel B5.6. *Codering van de record-velden bij eis 9, puntenlaag. De mogelijkheden bij 9a zijn beschreven in Tabel 3.2. De beschrijving 'gelijkvoor' staat voor een gelijkvloerse kruispuntoplossing met een voorrangregeling, zonder snelheidsremmende maatregelen.*

Codering in Atlas-GIS	Eis	Mogelijkheden
afscherm	9a	greppel / sloot / hek / berm / anders / combinatie
opm		opmerkingen

Tabel B5.7. *Codering van de record-velden bij eis 9, lijnenlaag.*

De mogelijkheden voor record 9a, afscherm, afscherming van onbedoeld gebruik, komen gecombineerd voor. De toetsing bij eis 9 op de lijnen is vooral gericht op onbedoeld gebruik, en de vormgeving van de directe omgeving van de weg.

Oplissing bij eis 10: scheiden van voertuigsoorten

Weergave van de eis in Atlas-GIS: Alleen de lijnenlaag 'WZV:select 10' bevat informatie (zie Tabel B5.8), het thema kan aangezet worden. Er is geen puntenlaag. De wegsecties zijn geselecteerd als de ontwerpfase 2 of hoger is, en de wegsectie onderdeel is van de steekproefroute.

Codering in Atlas-GIS	Eis	Mogelijkheden
pos_fiets	10a	gescheiden / rijbaan
pos_iv	10a	gescheiden / rijbaan
pos_brom	10a	gescheiden / rijbaan
opm		opmerkingen

Tabel B5.8. Codering van de record-velden bij eis 10, lijnenlaag.

Oplissing bij eis 11: snelheid reduceren op potentiële conflictpunten

Weergave van de eis in Atlas-GIS: Alleen de puntenlaag 'Eis_11:Import punten' bevat informatie (zie Tabel B5.9). Het thema kan aangezet worden. De lijnenlaag 'WZV:select 11' is een selectie-hulpmiddel en bevat alleen geselecteerde wegen. Deze lijnenlaag kan aangezet worden. Deze laag heeft geen thema. De wegsecties zijn geselecteerd als de ontwerpfase 2 of hoger is, en de wegsectie onderdeel is van de steekproefroute.

Codering in Atlas-GIS	Eis	Mogelijkheden
v_omlaag	11a	I / II / III / IV / geen / n.v.t. / onbekend
opm		opmerkingen

Tabel B5.9. Codering van record-velden bij eis 11, puntenlaag. De mogelijkheden I t/m IV worden beschreven in § 3.11.

Oplissing bij eis 12: vermijden van obstakels langs de rijbaan

Weergave van de eis in Atlas-GIS: Alleen de lijnenlaag 'WZV:select 12' bevat informatie (zie Tabel B5.10), het thema kan aangezet worden. Er is geen puntenlaag. De wegsecties zijn geselecteerd als de ontwerpfase 3 of hoger is, de wegsectie onderdeel is van de steekproefroute, en de wegsectie buiten de bebouwde kom valt en geen erftoegangsweg is.

Codering in Atlas-GIS	Eis	Mogelijkheden
profiel	12a	altijd / vaak / soms / nooit
obstakel	12a	altijd / vaak / soms / nooit
beplanting	12a	altijd / vaak / soms / nooit
OV	12b	havens / rijbaan / gemengd / geen
pech	12b	geen / haven / strook / berm
parkeer	12b	havens / geen
opm		opmerkingen

Tabel B5.10. Codering van de record-velden bij eis 12, lijnenlaag.