

Anticipatie op intelligente transport-systemen in duurzaam-veilig wegbeheer

Ir. R.G. Eenink & J. van Minnen

R-2001-31

Anticipatie op intelligente transport-systemen in duurzaam-veilig wegbeheer

De mogelijke overlap tussen ITS- en DV-maatregelen en de meningen daarover onder wegbeheerders

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2001-31
Titel:	Anticipatie op intelligente transportsystemen in duurzaam-veilig wegbeheer
Ondertitel:	De mogelijke overlap tussen ITS- en DV-maatregelen en de meningen daarover onder wegbeheerders
Auteur(s):	Ir. R.G. Eenink & J. van Minnen
Onderzoeksthema:	Telematica en veiligheid in het wegverkeer
Themaleider:	Ir. R.G. Eenink
Projectnummer SWOV:	36.330
Trefwoord(en):	Telematics, speed, electronic driving aid, route guidance, safety, road network, local authority, interview, policy, attitude (psycho), evaluation (assessment), Netherlands.
Projectinhoud:	De ontwikkelingen op het gebied van intelligente transportsystemen (ITS) gaan relatief snel en zullen een effect op de verkeersveiligheid hebben. Als over de mogelijkheden van ITS onder wegbeheerders een verkeerd idee bestaat, kan ten onrechte van noodzakelijke verbeteringen in het kader van Duurzaam Veilig worden afgezien. Het doel van deze studie is na te gaan of wegbeheerders goed anticiperen op ontwikkelingen in ITS. Ter beantwoording van deze vraag is de literatuur bestudeerd, is een analyse aan de hand van de DV-principes uitgevoerd en zijn wegbeheerders geïnterviewd.
Aantal pagina's:	37 blz.
Prijs:	f 20,-
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2001

Samenvatting

In dit rapport worden de mogelijke verkeersveiligheidseffecten van intelligente transportsystemen (ITS) beschouwd in het licht van het beleid dat wegbeheerders op dit terrein voeren.

Informatie- en communicatietechnologie (ICT) heeft ook in het verkeer haar intrede gedaan. Doorgaans noemt men systemen die in het voertuig of de infrastructuur zijn ingebouwd intelligente transportsystemen.

In het *voertuig* gaat het hierbij om systemen die de bestuurder ondersteunen door te informeren, waarschuwen of zelfstandig in te grijpen. Te denken valt aan ondersteuning bij navigeren, afstand houden, snelheid houden of koers houden.

In de *infrastructuur* zijn de meeste intelligente transportsystemen op de auto(snel)weg te vinden en wordt de bestuurder geïnformeerd over de advies- of maximumsnelheid, naderende files etc. Met een regelinstallatie kan de toerit worden gedoseerd en in de bebouwde kom kunnen intelligente verkeersregelinstallaties (VRI's) afhankelijk van de verkeersintensiteit de verkeersstroom regelen. Dit alles wordt ook wel dynamisch verkeersmanagement (DVM) genoemd.

ITS-ontwikkelingen gaan relatief snel en zullen een effect op de verkeersveiligheid hebben. Hierdoor kan het idee bestaan dat de infrastructurele maatregelen, die nu en in de nabije toekomst getroffen worden in het kader van Duurzaam Veilig (DV), aanpassing behoeven. Als over de mogelijkheden van ITS onder wegbeheerders een verkeerd idee bestaat, kan ten onrechte van noodzakelijke verbeteringen worden afgezien. Het doel van deze studie is na te gaan of wegbeheerders goed anticiperen op ontwikkelingen in ITS.

Met dit doel in gedachten zijn vragen beantwoord ten aanzien van:

- de te verwachten verkeersveiligheidseffecten van ITS;
- mogelijke overlap van ITS-effecten en effecten van DV-maatregelen (of aanvulling van DV met ITS);
- het beeld dat bij wegbeheerders bestaat over deze mogelijke overlap;
- informatie die, afhankelijk van de juistheid van het beeld van wegbeheerders, verstrekt zou moeten worden;
- aanbevelingen die te geven zijn voor nader onderzoek en beleid en voor de industrie.

Ter beantwoording is de literatuur bestudeerd, is een analyse aan de hand van de DV-principes uitgevoerd en zijn wegbeheerders geïnterviewd.

ITS-ontwikkelingen die (vermoedelijk) relevant zijn voor de verkeersveiligheid zijn voornamelijk voertuiggebonden. Daarbij zijn twee systemen perspectiefrijk:

- Intelligente snelheidsaanpassing (ISA), een systeem dat helpt de maximumsnelheid aan te houden;
- navigatiesystemen, mits zij ergonomisch verantwoord zijn ontworpen en niet van de primaire rijtaak afleiden.

De doelen van beide systemen overlappen met de doelen van de DV-principes die gelden voor de infrastructuur, met name bij gewenst snelheidsgedrag (ISA) en zoekgedrag (navigatie). Voor ISA geldt dat dit

systeem vooralsnog niet op de markt komt, althans niet in de 'gesloten' variant waarbij wordt ingegrepen in plaats van geïnformeerd. Bij navigatiesystemen is nog niet duidelijk welk effect te verwachten is. De conclusie is dat op korte tot middellange termijn geen overlap tussen ITS en DV-maatregelen aan de orde is.

Uit de enquête onder wegbeheerders blijkt dat men de ontwikkelingen volgt - met name over ISA is men geïnformeerd - maar vooralsnog geen reden ziet de infrastructurele plannen daarop aan te passen. Voorlopig reageren wegbeheerders daarmee adequaat op de ontwikkelingen en is het verstrekken van aanvullende informatie niet nodig.

De Nederlandse overheid kan ITS-ontwikkelingen (mede) beoordelen op de mate waarin deze passen binnen de DV-visie. Voor de twaalf principes zijn daarvoor in het rapport aanknopingspunten te vinden. Voor navigatiesystemen betekent dit bijvoorbeeld dat aangesloten moet worden bij de bestaande bewegwijzering. Ten aanzien van ISA kan onder meer naar de vervanging van snelheidsremmende maatregelen en de 'geloofwaardigheid' van snelheidslimieten door de vormgeving gekeken worden.

De industrie zal in hoge mate niet voor de Nederlandse markt en DV ontwikkelen. Voor navigatiesystemen zal dit deels wel gebeuren en daarbij kan men zich richten op de afstemming met de bewegwijzering en de DV-categorisering.

Nader onderzoek kan zich richten op de formulering van gewenste functionaliteit van en eisen aan ITS uitgaande van de basisprincipes van DV: functionaliteit, homogeniteit en voorspelbaarheid.

Summary

Anticipation of intelligent transport systems in sustainably-safe road management

This report deals with the possible road safety effects of intelligent transport systems (ITS) in the light of road authorities' policy in this area.

Information and communication technology has also made its entry into traffic. One normally refers to systems built-in in the vehicle or infrastructure as 'intelligent transport systems'.

Systems that are built-in in the *vehicle* are systems that support the driver by informing, warning, or independently intervening. Such systems support the driver while navigating, keeping distance, maintaining speed, and keeping on course.

In the *infrastructure*, most intelligent transport systems are found on motorways and trunk roads. They inform the driver about recommended and maximum speeds, tailbacks on ahead, etc. With a regulation installation, ramp metering can be carried out and, in built-up areas intelligent traffic regulation installations (VRI's) can regulate the traffic flow, dependent on the traffic intensity. All these are also referred to as dynamic traffic management (DVM).

ITS developments succeed each other rapidly and will have road safety effects. This may give rise to the idea that present and future infrastructural measures, that should be taken in the Sustainably Safe (DV) framework, need changing. If incorrect ideas exist among road authorities about the possibilities of ITS, they could wrongly abandon necessary improvements. The purpose of this study is to investigate whether road authorities correctly anticipate the ITS developments.

With this purpose in mind, questions were asked about:

- the effects to be expected from ITS;
- possible overlap of ITS effects and effects of DV measures (or ITS additions to DV);
- the picture that road authorities have about this possible overlap;
- information that, depending on the accuracy of the road authorities' view, should be distributed;
- recommendations to be given for further research and policy, and for the manufacturers.

To answer these questions the literature was studied, an analysis using DV principles was carried out, and road authorities were interviewed.

ITS developments that are (probably relevant for road safety are mostly in-vehicle. There are two very promising systems:

- intelligent speed adaptation (ISA), a system that helps to adhere to the speed limit;
- navigation systems, provided they are ergonomically designed and do not distract from the primary driving task.

The purposes of both systems overlap with the purposes of the DV principles that apply to the infrastructure, especially concerning desired speeding behaviour (ISA) and searching behaviour (navigation). As far as ISA is concerned, this system will not be for sale for the time being; at least

not in the 'closed' version which intervenes instead of informs. For navigation systems it is not yet clear what effect is to be expected. The conclusion is that, in the short/medium-term, there will be no overlap between ITS and DV measures.

The survey among road authorities showed that they follow the developments, being especially well-informed about ISA, but, provisionally, see no reason for changing their infrastructural plans. For the time being therefore, road authorities react adequately to the developments, and distribution of additional information is not necessary.

The Dutch government can (partly) judge ITS developments as to the extent in which they fit the DV vision. This report contains points of departure based on the twelve DV principles. For navigation systems, for example, this means that they will have to be in keeping with the existing signposting. For ISA it can be examined if, among other matters, it can replace speed reduction measures and contribute to the credibility of speed limits.

The manufacturers will, to a large extent, not develop for the Dutch market and DV. For navigation systems, however, this will happen to a certain extent. For these systems, compliance with signposting and DV categorization can be aimed at.

Further research can aim at formulating the desired functionality of, and demands to be met by ITS, in terms of the basic principles of DV: functionality, homogeneity, and predictability.

Inhoud

Lijst van afkortingen	8
1. Inleiding	9
1.1. Achtergrond	9
1.2. Doel	9
1.3. Vraagstellingen	9
1.4. Methode en leeswijzer	10
2. Effecten ITS op de verkeersveiligheid	11
2.1. Inleiding	11
2.2. Voertuiggebonden systemen	11
2.2.1. Expositie	11
2.2.2. Voorkómen van ongevallen	13
2.2.2.1. Longitudinale controle	13
2.2.2.2. Laterale controle	13
2.2.2.3. Overige systemen	14
2.2.3. Beperken van de gevolgen	14
2.3. Infrastructurele ITS	14
2.4. Veiligheidseffecten van ITS	15
3. Overlap ITS en DV-maatregelen of aanvulling DV met ITS	17
3.1. Principes van Duurzaam Veilig	17
3.1.1. Functionaliteit van het wegennet	17
3.1.2. Homogeniteit van het verkeer	18
3.1.3. Voorspelbaar verkeersgedrag	18
3.2. Functionele eisen voor een DV-wegennet	18
3.3. Operationele eisen voor een DV-wegennet	20
3.4. Conclusies ten aanzien van de overlap en aanvullingen	23
3.5. Discussie	23
4. Mening van wegbeheerders	25
4.1. Inleiding	25
4.2. Resultaten enquête	25
5. Conclusies en aanbevelingen	27
Literatuur	29
Bijlage	31

Lijst van afkortingen

ACC	Advanced Cruise Control
DV	Duurzaam Veilig
DVM	dynamisch verkeersmanagement
ETSC	European Transport Safety Council
ICT	informatie- en communicatietechnologie
ISA	intelligente snelheidsaanpassing
ITS	intelligente transportsystemen
LDWS	Lane Departure Warning System
OEM	Original Equipment Manufacturer
TRAIL	onderzoeksschool voor transport, infrastructuur en logistiek
VRI	verkeersregelininstallatie
VMS	Variable Message (traffic) Sign

1. Inleiding

1.1. Achtergrond

Bij ieder verkeersongeval zijn mens(en), voertuig(en) en weg(en) betrokken. Dit betekent dat voor ieder type ongeval een maatregel gericht op de mens, het voertuig of de weg dat type kan voorkomen. Deze maatregelen zijn echter niet even effectief, goedkoop of makkelijk realiseerbaar. Het is dan ook van groot belang de optimale maatregel te vinden. Het doorrekenen van maatregelpakketten is daarom een belangrijk onderzoeks-onderwerp voor de SWOV (zie o.a. Schoon, 2000).

Nieuwe ontwikkelingen kunnen dit optimum beïnvloeden. De ontwikkelingen in de informatie- en communicatietechnologie (ICT) zijn daarvan een goed voorbeeld. ICT-toepassingen in het verkeer worden doorgaans intelligente transportsystemen (ITS) of telematica genoemd. Ze zijn onder andere gericht op benutting van de wegcapaciteit, doorstroming, milieu en op verkeersveiligheid. Vergeleken met andere ontwikkelingen gaan de ITS-ontwikkelingen snel en geven zij mogelijk aanleiding tot aangepaste of nieuwe maatregelen. Het is van belang dat wegbeheerders een juist beeld hebben van de ITS-ontwikkelingen, omdat zij uiteindelijk de maatregelen voor hun wegennet bepalen. Het gaat dan vooral om die intelligente transportsystemen die overlappen met infrastructurele maatregelen in het kader van Duurzaam Veilig (DV).

Op het Nationaal Verkeersveiligheidscongres 2000 heeft de SWOV een presentatie gehouden over dit onderwerp getiteld 'Relatie tussen ITS en duurzaam-veilige infrastructuur'. Deze studie is een vervolg op en nadere onderbouwing van die presentatie. Ten tijde van de opzet van dit project was de verwachting dat, in nauwe samenwerking met andere Nederlandse partijen, op korte termijn een uitgebreide studie naar de veiligheidseffecten van op stapel staande intelligente transportsystemen zou worden uitgevoerd. Tot nu toe heeft deze samenwerking de vorm van meedenken over en meewerken aan elkaars projecten. Een speciale rol daarbij speelt TRAIL, de onderzoeksschool voor transport, infrastructuur en logistiek van de Erasmus Universiteit Rotterdam, de Technische Universiteit Delft en de Rijksuniversiteit Groningen. TRAIL en SWOV hebben op het gebied van Telematica en veiligheid in het wegverkeer een strategisch samenwerkingsverband.

1.2. Doel

Het doel van deze studie is na te gaan of wegbeheerders adequaat anticiperen op ontwikkelingen in ITS.

1.3. Vraagstellingen

- 1 Wat zijn de te verwachten effecten van ITS op de verkeersveiligheid?
- 2 In hoeverre overlappen deze effecten met hetgeen beoogd is met DV-maatregelen?
- 3 Welk beeld bestaat bij wegbeheerders over deze overlap?

- 4 Is er reden wegbeheerders nader te informeren over de te verwachten overlap?
- 5 Welke aanbevelingen voor beleidsmakers, industrie en onderzoeksinstituten kunnen worden gedaan?

1.4. **Methode en leeswijzer**

Er wordt en is veel onderzoek gedaan naar de verkeersveiligheidseffecten van ITS. De resultaten daarvan zijn ook opgenomen in diverse samenvattende publicaties. Met name dit soort publicaties is gebruikt om de eerste onderzoeksvraag te beantwoorden. De resultaten staan in hoofdstuk 2.

De geïdentificeerde relevante intelligente transportsystemen zijn afgezet tegen de principes van Duurzaam Veilig en de uitwerking daarvan in functionele en operationele eisen. Hieruit volgt de mogelijke overlap tussen ITS en DV-maatregelen die in hoofdstuk 3 is opgenomen. Het geeft eveneens een inzicht in het verdere onderzoek dat nodig is om een beter beeld van de overlap te verkrijgen.

Hoofdstuk 4 geeft de resultaten van een telefonische interviewronde langs twaalf wegbeheerders. In een open interview is geïnformeerd naar de ITS-ontwikkelingen die hen bekend zijn, hun verwachtingen omtrent de implementatie daarvan en in hoeverre ze in hun plannen rekening houden met die ontwikkelingen.

In hoofdstuk 5 zijn tot slot de conclusies opgenomen die ten aanzien van het doel en de vraagstellingen getrokken kunnen worden. Ook zijn hier de aanbevelingen ten aanzien van nadere informatievoorziening en onderzoek gegeven.

2. Effecten ITS op de verkeersveiligheid

2.1. Inleiding

Er zijn zeer veel ontwikkelingen op het gebied van ITS en dat maakt het lastig compleet te zijn. Een voordeel in dit verband is dat de eisen uit Duurzaam Veilig, zoals in Hoofdstuk 3 genoemd, de richting aangeven waarin gezocht moet worden. Bovendien zijn er recente inventariserende studies uitgevoerd, waaronder twee door SWOV zelf (ETSC, 1999; Heijer et al., 2000; Oei & Eenink, 2001), zodat naar verwachting de meest relevante ontwikkelingen bekend zijn.

Moeilijker is het de effecten op verkeersveiligheid vooraf in te schatten, aangezien de systemen doorgaans nog niet geïmplementeerd zijn. De belangrijkste methoden die daarvoor internationaal worden gebruikt, zijn rijnsimulatorstudies, computer(micro)simulaties, geïstrumenteerde auto's, pilotproeven, mening van deskundigen (Delphi-methode) en een inschatting op basis van kenmerken van (te voorkomen) ongevallen. Met name de menselijke factor maakt het daarbij lastig de effecten juist in te schatten.

2.2. Voertuiggebonden systemen

Enkele voertuiggebonden intelligente transportsystemen die belangrijk zijn voor verkeersveiligheid, richten zich op problemen of ongevalstoedrachten die weinig tot geen overlap met infrastructurele maatregelen hebben. Daarbij kan gedacht worden aan systemen die rijden onder invloed onmogelijk maken (alcohol interlock), zogenaamde black boxes die het rijgedrag of de gebeurtenissen rond een ongeval monitoren enzovoort. Deze intelligente transportsystemen worden hier niet behandeld, evenmin als systemen die onveiligheid creëren zoals autotelefoon (al dan niet handheld) of auto-PC.

De grote groep resterende intelligente transportsystemen in voertuigen kan op diverse wijzen worden ingedeeld. Zo is in een SWOV-rapport (Oei & Eenink, 2001) gekozen voor een indeling in expositie (navigatie met name), longitudinale en laterale controle en combinaties daarvan. In een ander SWOV-rapport (Heijer et al., 2000) is pre-crash, crash (tactisch en operationeel niveau) en post-crash gekozen. Ook de European Transport Safety Council (ETSC, 1999) kiest voor een indeling naar expositie, pre-crash/crash en post-crash. Duurzaam Veilig beoogt ongevallen te voorkomen en de gevolgen te beperken en in de functionele eisen (CROW, 1997) is de trits: expositie, voorkomen (pre-crash), beperken (crash, post-crash) terug te vinden. Deze indeling is daarom ook hier gekozen.

2.2.1. *Expositie*

Expositie is de blootstelling aan gevaar. Dat betekent in het wegverkeer de verkeersdeelname überhaupt, de lengte van de rit per wegtype, per vervoermiddel of specifieke situaties, die alle een ander gevaar of risico (=gevaar:expositie) kennen. Overlap tussen ITS en infrastructuur is er in al deze typen.

Een goed verkeerssysteem dat veilig is en een snelle bereikbaarheid faciliteert, kan een aanzuigende werking hebben en daardoor leiden tot meer verkeer. Of en hoe dat het geval zal zijn is echter onbekend, omdat zeer veel factoren van invloed zijn. Evenzeer zijn er ICT-ontwikkelingen, die doorgaans niet tot ITS worden gerekend, die eveneens van invloed zijn op de deelname aan het verkeer. Voorbeelden zijn de verregaande toepassing van internet, e-mail en dergelijke, waardoor thuiswerken (beter) mogelijk wordt, en e-commerce waardoor enerzijds geen rit naar de winkel meer nodig is en anderzijds meer (klein) vrachtverkeer zou kunnen ontstaan. Ook voor dit effect is echter de precieze aard en omvang nog niet bekend.

Met de categorisering van wegen wordt beoogd het verkeer over de juiste wegen te sturen. Afhankelijk van de doelstelling van de verkeersdeelnemer op een bepaald moment zijn de juiste wegen:

- de stroomweg voor snelle verplaatsing over grote afstanden;
- de gebiedsontsluitingsweg: van het ene gebied naar het andere of van stroomweg naar verblijfsgebied;
- de erftoegangsweg voor aankomst bij of vertrek van huis of werk in het verblijfsgebied.

Het meest in opkomst zijnde ITS is vermoedelijk het navigatiesysteem dat een doelstelling heeft die correspondeert met de doelstelling van deze categorisering: het navigatiesysteem dat de bestuurder informeert over de snelste of kortste route. Hoewel het nog niet gebeurt, is er geen principieel beletsel ook de veiligste route als keuze op te nemen. Een belangrijk effect is mogelijk te verwachten van het vermijden van zoekgedrag (keren op de weg, kaartlezen tijdens de rit, niet op de weg letten etc.) en het vermijden van omgereden kilometers. Het laatste is geschat op 5-7% van de totale ritlengte (Janssen & De Roos, 1987). De mogelijke veiligheidseffecten van navigatiesystemen zijn momenteel in studie bij de SWOV.

Het risico per vervoerswijze verschilt nogal; de kans op een ongeval per afgelegde (persoons)kilometer is voor openbaar vervoer aanmerkelijk kleiner dan voor een auto, voor een auto is die kans weer veel kleiner dan voor een motor enzovoort. Via de aanleg van busbanen. P+R-faciliteiten en dergelijke kan de mix van vervoerswijzen worden beïnvloed. Ook via ICT-toepassingen kan men invloed uitoefenen op deze mix, met name door het informeren over openbaar vervoer, bijvoorbeeld openbaar vervoer van deur-tot-deur.

Het voorkómen van gevaarlijke situaties vormt het wezen van verkeersveiligheid. In termen van expositie zou dit betekenen dat de gevaarlijke situatie blijft bestaan, maar dat men het verkeer via een omleiding daar niet aan blootstelt. Dat is uiteraard een absurde maatregel, de gevaarlijke situatie zelf dient aangepakt te worden via een black-spot- aanpak, of, beter nog, via de DV-aanpak. Dit soort zaken valt methodisch onder 2.2.2. Met ITS is het voorkomen van blootstelling aan gevaarlijke situaties mogelijk wat minder absurd. Door het implementeren van de veiligste route in een navigatiesysteem kan geadviseerd worden bepaalde plekken te mijden. Interessant is de mogelijkheid de bestuurder op een goed moment vooraf te informeren over de aard van de gevaarlijke situatie (Entenmann, 2000). Een gevaarlijke situatie is per definitie een samenkomen van mens(en), voertuig(en) en weg(en). Door te informeren verandert de mens

(hij is beter voorbereid) en dus de situatie. Een dergelijke maatregel hoort daarom methodisch eveneens onder 2.2.2 thuis.

2.2.2. *Voorkómen van ongevallen*

Voertuiggebonden systemen die (mede) tot doel hebben ongevallen te voorkomen bestaan uit een meet- en regeldeel. Met radar, infraroodsensoren, laser en videocamera's en dergelijke wordt de plaats van de auto ten opzichte van onder meer een voorligger, obstakels en wegmarkering gemeten. Vervolgens worden deze signalen verwerkt om te bepalen of de naderingssnelheid te groot is, de rijbaan dreigt te worden verlaten etc.. Voor het regeldeel bestaan drie mogelijkheden: het geven van informatie (geluidssignaal, pijl), een waarschuwing (trillen van het stuur, weerstand in gaspedaal) of (delen van) de rijtaak overnemen (gas inhouden, remmen).

2.2.2.1. *Longitudinale controle*

Dit soort systemen is bedoeld om voor- en achteraanrijdingen te voorkomen met andere auto's (kop-staartbotsingen met name) of obstakels op en aan de weg. Een bekend voorbeeld is de Advanced (Intelligent) Cruise Control (ACC). Bij dit systeem kan de bestuurder de gewenste snelheid invoeren alsmede de minimale afstand tot een voorligger. Wanneer de auto te dicht op een langzamer voorligger in dezelfde rijbaan nadert, wordt automatisch gas teruggenomen. Systemen die ook rekening houden met weggebruikers op een andere weghelft en met obstakels en die vervolgens een waarschuwing geven, worden Forward Collision Warning Systems genoemd. Indien actief wordt geremd door het systeem, wordt wel van Collision Avoidance Systems gesproken.

Een voor de verkeersveiligheid zeer belangrijke categorie is de categorie van de intelligente snelheidsaanpassing (ISA). Hierbij wordt de plaats (via dGPS, differential Global Positioning System of via een baken langs de weg) en snelheid van de auto gemeten en vergeleken met de geldende maximumsnelheid (op CD-ROM). Het systeem kent een open (waarschuwing), halfopen (actief ingrijpen dat overruled kan worden) en gesloten variant (alleen via noodknop te overrulen). Verfijningen van ISA houden ook rekening met het naderen van een gevaarlijke bocht of een kruising. In principe kan ook rekening gehouden worden met actuele omstandigheden zoals het uitgaan van een school, de spits enzovoort. Uit een studie van de SWOV (Oei & Eenink, 2001) volgt dat voor Nederland een effect in reductie van dodelijke slachtoffers en ziekenhuisgewonden van 25-30% bereikt kan worden.

2.2.2.2. *Laterale controle*

Met deze systemen tracht men ongevallen te voorkomen waarbij het voertuig van de weg raakt of verkeerd inhaalt. Bij gebruik van Lane Departure Warning Systems (LDWS) wordt met een camera de wegmarkering gevolgd en als men deze te dicht of te snel nadert, wordt een waarschuwing gegeven. Bij gebruik van een andere variant wordt bekeken of de linkerrijstrook vrij is (autosnelweg).

2.2.2.3. Overige systemen

Voor slecht zicht en duisternis zijn er systemen die gebruik maken van laser-, IR- of UV-licht en uit de reflectie daarvan een beeld opmaken dat in de auto wordt geprojecteerd.

Voor kruispuntongevallen worden systemen onderzocht die een waarschuwing geven als men op 'botskoers' ligt. Rekening houden met een dergelijke interactie is echter aanmerkelijk complexer dan het volgen van een voorligger of waarnemen dat men van de weg dreigt te raken. Dit soort systemen staat dan ook in de kinderschoenen en vereist hoogstwaarschijnlijk een gecombineerde voertuig-infrastructuur oplossing.

2.2.3. Beperken van de gevolgen

De wijze waarop het rempedaal wordt ingedrukt is anders bij 'gewoon' remmen dan bij een noodstop. Een zogenaamde 'brake assist' kan deze karakteristiek snel herkennen en in geval van een noodstop sneller dan de mens maximaal remmen. Hierdoor kan tijd (ongeveer 0,1 s) gewonnen worden, waardoor de botsing voorkomen kan worden of uiteindelijke botsnelheid lager ligt en de gevolgen dus gemiddeld minder ernstig zullen zijn (Tamura et al., 2000).

Wanneer een ongeval heeft plaatsgevonden, is het zaak snel de hulpdiensten te waarschuwen. Gekoppeld aan een geactiveerde airbag of met een noodknop kunnen zogenaamde 'mayday' of 'alerting systems' hiervoor (half)automatisch zorgdragen. Vele toeleveranciers en fabrikanten (original equipment manufacturers) zijn hiermee bezig en in het hogere marktsegment zijn ze reeds geïmplementeerd (Heijer et al., 2000).

Door het geven van een waarschuwing kan de gordeldracht worden bevorderd. Wellicht is het mogelijk door bijvoorbeeld startonderbreking het dragen van een gordel af te dwingen. De ETSC heeft becijferd dat 10 - 20% van de bestuurders geen gordel dragen en in ongeveer 50% van de fatale ongevallen betrokken zijn. Als de gordeldracht tot 95% gebracht zou worden, leidt dit volgens hen tot ongeveer 7.000 doden minder in Europa.

Onder 2.2.2.1 is ISA als het meest belangrijke ITS genoemd om de snelheid te reduceren. Beperken van de snelheid is belangrijk bij het voorkomen van een ongeval, maar ook bij het beperken van de gevolgen.

2.3. Infrastructurele ITS

Veel van de infrastructurele ITS is gericht op het dynamisch sturen van verkeersstromen teneinde de capaciteit van de weg of het netwerk te vergroten (DVM, dynamisch verkeersmanagement). Met meetlussen (of radar, IR-detectie en camera's wordt het volume en de rijnsnelheid gemeten en vervolgens geregeld door middel van bijvoorbeeld verkeersregelinstallaties (VRI's), matrixborden of toeritdosering. Hoewel niet primair op de veiligheid gericht kan dit wel gevolgen daarvoor hebben. Te denken valt aan het wijzigen van de verkeersprestatie of de verdeling over het hoofd- en onderliggend wegennet, het homogeniseren van de verkeersstroom of het soepeler laten invoegen. Voor dat laatste geeft de ETSC (1999) een aantal verwijzingen die duiden op een positief effect van 10-15%. De

veiligheidsimplicaties van de andere mogelijke effecten van DVM zijn nog onbekend. Overigens geldt voor alle ITS - infrastructurele en voertuig-gebonden - dat de aandacht met name uitgaat naar het hoofdwegennet, onder andere omdat dat de meest gecontroleerde en dus voorspelbare omgeving is.

In Japan (Kubo et al., 2000) wordt een monitoringssysteem onderzocht voor kruispunten. Het idee is dat door het informeren van de weggebruiker over andere weggebruikers (aanwezigheid, intenties) de veiligheid vergroot kan worden. Onduidelijk is hoe dat plaats moet vinden en welke effecten te verwachten zijn. Overigens zijn verkeersregelinstallaties (VRI) in aanleg ook als ITS te zien, met name als de regeling dynamisch is.

Door Elvik (1997) is een handboek voor verkeersveiligheid opgesteld waarin op basis van meta-analyses een inschatting is gemaakt van de veiligheidseffecten van diverse wegvoorzieningen. Eén van deze voorzieningen is VMS (Variable Message (traffic) Signs). VMS-voorzieningen kunnen informeren over een opgetreden ongeval, mist, filevorming, te hoge snelheid, overstekende voetgangers op een oversteekplaats en het onvoldoende afstand bewaren. Voor de bijbehorende ongevalstypen komt Elvik op doorgaans hoge reductiepercentages, zij het dat meestal ook een grote spreiding optreedt. Zo ligt het effect van een VMS die individueel terugkoppelt als te snel wordt gereden tussen -78% en +59%, met een beste schatting van -41%, zeer positief dus, maar kennelijk nogal afhankelijk van uitvoering en situatie.

Een vorm van VMS die voor de bebouwde kom interessant is, is de geregelde voetgangersoversteekvoorziening. In diverse landen wordt geëxperimenteerd met varianten, zo bestaat in Nederland de zogenaamde Ecogop. Voor gangbare varianten komt Elvik (1997) op een schatting van 65% reductie in letselongevallen ter plekke. Hier zit wel een zeer grote spreiding in (-99%; +199%) en het vergt dus kennelijk maatwerk.

Automatische handhaving met flitspalen en rood-lichtcamera's voor snelheidshandhaving respectievelijk het voorkomen van rood-lichtnegatie, wordt reeds veel toegepast. Uit diverse studies (ETSC, 1999) blijkt een gemiddelde effectiviteit van 15 - 20% in het voorkomen van slachtoffer-ongevallen

2.4. Veiligheidseffecten van ITS

De meeste intelligente transportsystemen zijn nog niet op de markt, dan wel nog niet in grote getale of niet reeds lange tijd. Dit betekent dat uit ongevalsestatistieken weinig tot geen informatie voorhanden is. Om vooraf de mogelijke effecten in te schatten zijn diverse methoden toegepast:

- Bekeken wordt op welk type ongeval en ongevalstoedracht een ITS zich richt (onder anderen De Visser, 1999). Dit geeft een bovengrens voor het te bereiken effect. Soms wordt een inschatting gemaakt ten aanzien van het deel van dit maximum dat bij een zekere penetratiegraad (bijvoorbeeld percentage voertuigen dat met deze ITS voorzien is) bereikt zal worden. Die inschatting kan gebaseerd zijn op één of meer van de andere methodes.
- Het systeem wordt beproefd in een rijnsimulator. Het onderzoek van Hoedemaeker (1999) is daarvan een goed voorbeeld. Diverse

proefpersonen rijden een traject in een rijnsimulator met en zonder de ITS (in dit geval ACC) en verschil in rijgedrag (snelheid, inhalen, taakbelasting en dergelijke) wordt gemeten.

- Het systeem wordt in een geïnstrumenteerde auto getest, zoals bijvoorbeeld met ISA door de universiteit van Leeds is gedaan (Carsten & Fowkes, 1998). Daarbij wordt in het 'echte' verkeer gemeten, maar een nadeel is dat de omstandigheden minder controleerbaar zijn.
- Er vindt een veldtest plaats met meerdere auto's. Voor ISA is dit recentelijk in Tilburg gebeurd en momenteel loopt een (veel grotere) proef in Zweden. Zo'n onderzoek is zeer kostbaar maar geeft wel de meest betrouwbare inschatting vooraf.
- In een computersimulatie kan een systeem worden ingebouwd en het effect op het verkeer (doorstroming, time-to-collision enzovoort) worden bepaald. Dit is onder meer voor ACC op de snelweg gedaan door Minderhoud (1999).
- Door het bevragen van deskundigen volgens een verantwoorde methode (Delphi-methode) (Marchau, 2000) kan een inschatting van de te verwachten veiligheid en implementatiegraad en -tijdstip worden verkregen.

Vanwege het uiteenlopende karakter van de onderzoeksmethoden, de onnauwkeurigheid ervan en het gebrek aan vergelijkbaarheid van systemen die worden getest, is het helaas niet zo dat het onderzoek naar ITS één-uidige antwoorden geeft. Dat geldt ook voor de kwalitatieve inschatting of het systeem de veiligheid zal bevorderen of niet. Grosso modo kan gesteld worden (Oei & Eenink, 2001) dat alleen over ISA consensus bestaat, omdat dit systeem ingrijpt op een zo wezenlijke en relatief goed bekende ongevalsoorzaak als snelheid. Voor reeds verkrijgbare systeem als ACC, LDWS en navigatie bestaat geen eenduidig beeld. Er zijn zowel aanwijzingen dat ze de veiligheid bevorderen als aanwijzingen dat ze de veiligheid verminderen.

3. Overlap ITS en DV-maatregelen of aanvulling DV met ITS

In de publicatie 'Naar een duurzaam veilig wegverkeer', (Koorstra et al., 1992) staan de achtergrond en principes van Duurzaam Veilig beschreven. Het CROW-handboek 'Categorisering wegen op duurzaam veilige basis', (CROW, 1997) beschrijft de voorlopige functionele en operationele eisen die aan de infrastructuur gesteld moeten worden. Omdat dit de meest recente publicatie is waarover in brede kring consensus bestaat, is dit als uitgangspunt voor dit hoofdstuk genomen.

Om de mogelijke overlap van ITS en DV-maatregelen of de mogelijke aanvulling van DV met ITS te bepalen, zijn de hierboven geïdentificeerde intelligente transportsystemen naast de principes en de functionele en operationele eisen van Duurzaam Veilig gelegd. Enige herhaling is daarbij onvermijdelijk gebleken.

3.1. Principes van Duurzaam Veilig

Het verkeer is een systeem van elementen (mens, voertuig, weg, regelgeving), Bij de bestrijding van de onveiligheid van dat systeem is veelal naar de afzonderlijke elementen gekeken, denk aan autogordels, voorlichtingscampagnes, woonerven enzovoort. Duurzaam Veilig is een systeembenadering, dat wil zeggen dat de elementen op elkaar afgestemd moeten zijn. Op het hoogste niveau gaat het dan om de drie principes van Duurzaam Veilig:

- functie;
- vormgeving;
- gebruik.

3.1.1. *Functionaliteit van het wegennet*

Onder functionaliteit van het wegennet wordt verstaan dat de weg gebruikt wordt zoals door de wegbeheerder is bedoeld. Er zijn drie categorieën mogelijk:

- de stroomweg, bedoeld om zich snel te verplaatsen;
- de gebiedsontsluitingsweg, bedoeld om van het ene naar het andere gebied te gaan, dan wel de verbinding tussen erftoegangsweg en stroomweg te vormen; hierbij is uitwisseling tussen verkeer mogelijk op kruisingen, maar niet op wegvakken;
- de erftoegangsweg, bedoeld om uitwisseling tussen verkeer mogelijk te maken in gebieden waar men verblijft (woonwijken, industriegebieden).

De keuze voor de wegcategorie is allereerst een principiële. In de praktijk wordt echter rekening gehouden met de haalbaarheid. Mogelijk dat de wegbeheerder graag een stroomweg had gezien, maar gezien de ruimte of bijvoorbeeld de aangrenzende woonwijken is het een gebiedsontsluitingsweg geworden. In theorie verruimen intelligente transportsystemen de mogelijkheden voor de wegbeheerder om het verkeer te sturen en kan ITS dus een meer gewenste categorisering mogelijk maken. Voornamelijk zijn er geen op stapel staande systemen aangetroffen die deze mogelijkheden incorporeren.

3.1.2. *Homogeniteit van het verkeer*

Dit houdt in dat er geringe verschillen bestaan tussen de verplaatsingsrichting, snelheid, massa en kwetsbaarheid van verkeersdeelnemers. Dat kan door verkeer te scheiden (b.v. vrijliggende fietspaden) of de snelheid omlaag te brengen op kruisingen.

Bij dit principe is in theorie veel overlap met ITS mogelijk, met name omdat door de ICT-ontwikkelingen de plaats, verplaatsingsrichting en snelheid bekend kunnen zijn en gestuurd kunnen worden. Zo kan via ISA (snelheid) een homogener snelheidsbeeld worden afgedwongen en via LDWS (plaats op de weg) voldoende afstand tussen fiets en auto worden aangehouden.

3.1.3. *Voorspelbaar verkeersgedrag*

Dit betekent dat routekeuze en manoeuvres voor iedereen eenvoudig (niet-complex, voldoende tijd) en begrijpelijk moeten zijn. Het kan bereikt worden door verkeerssituaties herkenbaar en eenvoudig te maken, en draagvlak of bereidheid te creëren bij de gebruikers het gewenste gedrag ook daadwerkelijk te vertonen.

Op dit moment hebben alle wegbeheerders hun wegennet gecategoriseerd. Dit betekent dat van alle wegen is aangegeven of zij, in een DV-systeem, een stroomweg, gebiedsontsluitingsweg of erftoegangsweg zijn. Hoewel reeds vele wegen conform de DV-principes worden vormgegeven, bestaat nog geen consensus over de precieze invulling daarvan in vormgeving en gebruik.

Met name bij dit principe speelt de mens-weg-interactie en de mens-voertuig-interactie. Intelligente transportsystemen kunnen grote invloed uitoefenen op de mens en de Mens-Machine-Interface (of beter: interactie) vormt in het ITS-onderzoek een belangrijk onderdeel. Als goed bekend is hoe mensen een verkeerssituatie herkennen en welke situaties complex zijn, kan via gerichte intelligente transportsystemen vermoedelijk ondersteuning geboden worden. Vooral nog is een dergelijke aanpak, waarbij ITS vanuit de behoeftes van de weggebruiker wordt ontwikkeld, niet erg gebruikelijk (zie onder andere ETSC, 1999). Binnen het onderzoeksprogramma van TRAIL-SWOV heeft deze aanpak een belangrijke plek.

3.2. **Functionele eisen voor een DV-wegennet**

De drie principes leiden tot twaalf functionele eisen:

- 1 Realisatie van zo groot mogelijke aaneengesloten verblijfsgebieden. De grootte van een verblijfsgebied wordt met name bepaald door de verkeersintensiteit. ISA is in een experiment in Tilburg in een verblijfsgebied getest, maar de resultaten geven geen aanleiding te veronderstellen dat ISA invloed op de maximale gebiedsgrootte zal hebben. In z'n algemeenheid kan gesteld worden dat intelligente transportsystemen het beter doen in minder complexe situaties. Bij voortschrijdende ontwikkelingen zal dus eerder profijt optreden op gebiedsontsluitingswegen dan op erftoegangswegen. Zo geredeneerd kunnen intelligente transportsystemen op termijn tot grotere verblijfsgebieden leiden, omdat de intensiteit in het verblijfsgebied dan kan afnemen.

- 2 Minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen.
Bij de systemen die ingrijpen op expositie gaat het vooral om navigatiesystemen. In dit geval met name om de mogelijkheid die deze systemen (in aanleg) hebben om de automobilist over de meest veilige wegen te geleiden.
- 3 Ritten zo kort mogelijk maken.
Ook bij deze eis gaat het vooral om de navigatiesystemen, maar dan om de functionaliteit die het mogelijk maakt minder kilometers om te rijden.
- 4 Kortste en veiligste route samen laten vallen.
Dit is een zaak van de vormgeving in het algemeen en intelligente transportsystemen hebben hierop geen andere invloed dan via het veiliger maken van de weg überhaupt, zoals in 3.3 wordt behandeld.
- 5 Zoekgedrag vermijden.
Door een goed navigatiesysteem dat optimaal aansluit bij de bewegwijzering en wegomgeving in het algemeen, kan ongewenst zoekgedrag worden vermeden. In hoeverre dit ook daadwerkelijk optreedt, is in onderzoek.
- 6 Wegcategorieën herkenbaar maken.
Ook hier zou een navigatiesysteem kunnen helpen door de categorie op het display aan te geven. ISA geeft de maximumsnelheid, één van de kenmerken van de wegcategorie.
- 7 Aantal verkeersoplossingen beperken en uniformeren.
Er zijn vaak meerdere oplossingen mogelijk om een probleem het hoofd te bieden. Dit is een van de redenen waarom wegen niet uniform vormgegeven zijn. Intelligente transportsystemen vergroten het scala aan oplossingsmogelijkheden en zullen vanuit die redenatie juist tot meer pluriformiteit leiden.
- 8 Conflicten vermijden met tegemoetkomend verkeer.
Intelligente transportsystemen kunnen de laterale positie op de weg beïnvloeden (koers houden) en in principe daardoor helpen overschrijden van de weghelft voorkomen.
- 9 Conflicten vermijden met kruisend en overstekend verkeer.
Wanneer automatische voertuiggeleiding in een vergevorderd stadium is, te vergelijken met de situatie in het rail- en vliegverkeer, dan kunnen met name deze conflicten worden 'weggeregeld'. Vooralsnog is een dergelijk systeem niet realistisch (onder anderen Marchau, 2000) omdat juist op kruisingen een complexe situatie optreedt, waar de machine het ten opzichte van de mens aflegt. Wel kan via ISA een lage snelheid op kruisingen worden afgedwongen, waardoor er meer tijd voor conflictoplossing is en de gevolgen van een botsing beperkt kunnen worden.
- 10 Scheiden van voertuigsoorten.
Bij het principe van homogeniteit is reeds opgemerkt dat via Lane Departure Warning Systems in principe ook de afstand tussen (brom)-fiets en voetganger geregeld kan worden, door een wat grotere afstand tot de zijmarkering aan te houden op wegen met gemengd verkeer. Uiteraard moet de breedte van de weg dat wel toelaten. Of dat het geval

is, kan wellicht uit de resultaten van het huidige SWOV- onderzoek naar fietssuggestiestroken worden afgeleid.

11 Snelheid reduceren op potentiële conflictpunten.

Ook hier kan ISA goede diensten bewijzen, bij de kruisingen is dat reeds aangegeven, maar ook zou ISA dynamisch kunnen opereren. Navigatiesystemen kunnen gericht informatie geven, ook dynamisch (Entenmann, 2000).

12 Vermijden van obstakels langs de rijbaan.

Via de genoemde systemen om de laterale positie van een voertuig te beïnvloeden (LDWS) kan in principe vermeden worden dat een voertuig de rijbaan verlaat. In dat geval is een obstakelvrije zone niet meer nodig. De huidige stand der techniek geeft echter geen aanleiding te veronderstellen dat een dergelijke (zekere) situatie op afzienbare termijn gerealiseerd zal worden.

3.3. Operationele eisen voor een DV-wegennet

Om aan de functionele eisen te kunnen voldoen zijn operationele oplossingen nodig. De eisen met betrekking tot deze oplossingen betreffen:

Wettelijke snelheid

Hier gaat het om een strikt regime van een beperkt aantal maximum snelheden. Hiermee kan herkenning van de wegcategorie en (mede daardoor) een voorspelbare situatie worden gecreëerd. Via navigatiesystemen die de maximumsnelheid aangeven of ISA kan dit ondersteund worden. Op de korte en middellange termijn zijn geen intelligente transportsystemen te verwachten die een veiliger, hogere maximumsnelheid mogelijk maken. Op wat langere termijn geven intelligente transportsystemen de mogelijkheid dynamisch een andere maximum- of adviessnelheid af te dwingen. In theorie kan dat een hogere snelheid dan de huidige statische maximum- of adviessnelheid zijn. Zo'n aanpassing komt de voorspelbaarheid niet ten goede, en dit zal dus gecompenseerd moeten worden.

Bewegwijzering

Het doel hiervan is onzeker (zoek)gedrag te vermijden. Dit kent overlap met het doel van navigatiesystemen, maar verwacht mag worden dat beide systemen complementair zullen zijn. Het is daarvoor van belang dat ze op elkaar aansluiten, en bijvoorbeeld geen verschillende routes adviseren.

Markering in lengterichting

Dit is een belangrijk middel voor de herkenning van de wegcategorie. Navigatiesystemen kunnen daarbij ondersteuning bieden. Verder zijn voor laterale controle (LDWS) de markeringen van belang omdat zij in de huidige technologie gebruikt worden voor de laterale oriëntatie.

Rijbaanindeling

Een onderdeel van DVM dat nog niet is genoemd, betreft het dynamisch toevoegen van een extra rijstrook ter vergroting van de wegcapaciteit. Doorgaans gaat het dan om een versmalling van de rijstroken en tegelijkertijd een verlaging van de maximumsnelheid op snelwegen. De snelweg is dermate herkenbaar als categorie dat dit aspect geen probleem oplevert.

Kleur/textuur van de verharding

Dit is vooralsnog niet als essentieel kenmerk gehanteerd.

Erfaansluitingen

Binnen Duurzaam Veilig kunnen deze alleen op erftoegangswegen en in een 'halve' variant (alleen rechts in- en uitvoegen) op gebiedsontsluitingswegen voorkomen. Er zijn nog geen concrete intelligente transportsystemen in ontwikkeling die de verkeersafwikkeling op kruispunten kunnen faciliteren, anders dan systemen die de snelheid verlagen. De reden hiervoor is dat interactie tussen verkeersdeelnemers een complex geheel is en daarom lastig te automatiseren.

Rijbaanscheiding

Hiermee wordt beoogd frontale conflicten uit te sluiten. Met LDWS kan in theorie hetzelfde worden bereikt, zij het dat de huidige systemen alleen een waarschuwing geven. Ook indien het systeem zou ingrijpen (actief bijsturen) is het fysiek mogelijk op de andere weghelft te geraken, bijvoorbeeld door een conflict op de eigen weghelft.

Oversteken op wegvakken

Hier zijn oversteekvoorzieningen nodig op gebiedsontsluitingswegen. Zoals gezegd worden deze in een ITS-variant ontwikkeld. De onder 'wettelijke snelheid' genoemde dynamische systemen kunnen ook hier dienstbaar zijn.

Parkeren

Op een weg met een maximumsnelheid boven de 60 km/uur wordt parkeren op of langs een wegvak niet toegestaan. Dit vanwege problemen bij in- en uitparkeren en het feit dat de geparkeerde auto een obstakel vormt. In theorie zou een ITS door laterale controle en informatie over de intenties van een medeweggebruiker (beter of aanvullend op de richtingaanwijzer) dit soort bezwaren kunnen wegnemen. De state-of-the-art van ITS is echter nog ver weg van dit soort toepassingen.

OV-haltes

Hiervoor geldt hetzelfde als voor parkeren, zij het dat het aantal haltes veel lager is dan het aantal parkeerplaatsen langs en op de weg. Hierdoor is het wellicht rendabel op of aan de weg zelf een ITS aan te brengen.

Pechvoorzieningen

Binnen Duurzaam Veilig worden hiervoor vluchtstroken (stroomwegen) en draagkrachtige berm- of pechhavens (gebiedsontsluitingsweg) aangelegd. Het handelen bij incidenten (ongevallen, pech) is bij ITS een issue (incident management, onder andere ETSC, 1999). Daarbij wordt gedacht aan het geven van een waarschuwing met bakens of VMS langs de (snel)weg of via de radio (Radio Data System - Traffic Message Sign). Technisch moet het mogelijk zijn (op termijn) een waarschuwing op een display in de auto te geven, bijvoorbeeld het display van het navigatiesysteem. Dit hoeft dan ook niet gebonden te zijn aan het wegennet wat de kosten voor de wegbeheerder drukt. Uiteraard moet voor een dergelijke oplossing de auto uitgerust zijn met een 'pechknop' (Mayday-system) die communicatie met andere weggebruikers over de plaats van het incident mogelijk maakt, eventueel via een centrale.

Obstakelafstand

Dit is een maatregel die de gevolgen van een ongeval beperkt. Zo'n voorziening is overbodig als het ongevalstype niet meer voor zou komen. Lane Departure Warning Systems zijn intelligente transportsystemen die dat beogen, maar het is niet aannemelijk dat ze dit type ongeval geheel kunnen voorkomen. In *Paragraaf 2.2.3.* zijn voorbeelden van voertuiggebonden beperkende maatregelen genoemd. Zij zijn niet specifiek op dit type ongeval gericht.

(Brom)fietsers en langzaam gemotoriseerd verkeer

In Duurzaam Veilig worden bromfietsen gemengd met gemotoriseerd verkeer binnen de bebouwde kom en gescheiden buiten de bebouwde kom. Met LDWS kan de rijbaan van het voertuig worden beperkt en daardoor meer ruimte voor de (brom)fiets worden gelaten. De huidige ontwikkelingen zijn daar echter niet op gericht.

Snelheidsbeperkende maatregelen

Op potentiële conflictpunten maar ook op wegvakken worden binnen Duurzaam Veilig snelheidsbeperkende maatregelen (drempels, plateaus, rotondes) voorgesteld die de gewenste snelheid afdwingen. Hier zit vermoedelijk de grootste overlap met ITS, i.c. ISA. De huidige ISA-systemen zijn via informeren, waarschuwen of ingrijpen gericht op het afdwingen van de maximumsnelheid. Er wordt echter ook gedacht aan systemen die een veilige snelheid afdwingen, zijnde een lagere snelheid op conflictpunten, eventueel afhankelijk van de actuele situatie ter plekke (o.a. EVSC, 1999; Carsten & Fowkes 1998).

Andere systemen waarmee de snelheid geremd kan worden zijn Variable Message Signs en 'flitspalen'.

Verlichting

Verlichting is behulpzaam bij de herkenbaarheid van de wegcategorie, maar uiteraard ook bij de voorspelbaarheid van de situatie. In *Paragraaf 2.2.2.3* is melding gemaakt van systemen die met behulp van IR, UV, laser en dergelijke uit de reflectie een beeld opmaken en projecteren in het voertuig.

Kruispuntsprincipe

Hierbij gaat het met name om de herkenbaarheid (bijvoorbeeld erftoegangsweg kruist met gebiedsontsluitingsweg) en de geschiktheid (snelheidsbeperking, voorrang) van het type. De herkenbaarheid kan aangevuld worden door middel van het display van het navigatiesysteem. De weggebruiker kan via dit systeem mogelijk ook worden voorbereid op de situatie (Entenmann, 2000) door de meest relevante kenmerken en gevaren vooraf te melden.

Overgang van wegcategorie

Het moet voor de weggebruiker helder zijn dat de wegcategorie verandert. Daarvoor zijn binnen Duurzaam Veilig de komgrens en de kruising aangemerkt. Wederom zou dit met een navigatiesysteem (of ander display) ondersteund kunnen worden.

3.4. Conclusies ten aanzien van de overlap en aanvullingen

De huidige ITS-systemen die op de markt verkrijgbaar zijn en overlap met of aanvulling op de infrastructurele maatregelen uit Duurzaam Veilig kennen, zijn:

- navigatiesystemen; hiervoor geldt echter het voorbehoud dat de huidige uitvoeringsvormen nog sterk verbeterd kunnen worden, met name in de afstemming met de infrastructuur (onder andere bewegwijzering, veiligste route kiezen);
- Variable Message Signs (onder andere) die langs de weg individueel aangeven of de maximumsnelheid wordt overschreden;
- 'flitspalen' of rood-lichtcamera's.

Andere systemen die al op de markt zijn zoals Advanced (Intelligent) Cruise Control, Lane Departure Warning Systems en dynamische route-informatie hebben geen evident veiligheidseffect. Soms is dit nog in onderzoek.

Een veelbelovend systeem is ISA dat in experimenten reeds is of nog wordt getest, in Zweden op grote schaal. Met name dit systeem kent overlap met infrastructurele maatregelen gericht op snelheidsbeperking.

3.5. Discussie

Een maatregel is effectief als deze een belangrijk deel van één of meer veel voorkomende oorzaken of beïnvloedende factoren van ongevallen kan wegnemen en geen nieuwe oproept. Uiteraard moeten die oorzaken of factoren dan bekend zijn. Tot op zekere hoogte is dat zo. Bij Duurzaam Veilig is de kennis over ongevallen en het verkeer gebruikt om een systeem op te zetten waarin ongevallen niet optreden of de gevolgen sterk worden gereduceerd, in belangrijke mate door een onderlinge afstemming van functie, vormgeving en gebruik van de infrastructuur. Omdat maatregelen binnen die visie passen zijn ze effectief, mede omdat geen andere ongevallen worden opgeroepen. Bij ITS is dat maar de vraag. Intelligente transportsystemen worden niet vanuit een (verkeers)systeemvisie ontwikkeld maar vaak vanuit technische mogelijkheden ('technology push', zie onder andere ETSC, 1999).

Bij veel van de DV-maatregelen is maar beperkte kennis van de ongevals-toedrachten noodzakelijk. Wanneer bijvoorbeeld bekend is dat een groot deel van de ongevallen optreedt wanneer een voertuig op de verkeerde weghelft of van de weg raakt, dan kan dit door een goede geleiderail worden voorkomen. Dit systeem is veel robuuster dan de (huidige) Lane Departure Warning Systems. Daarbij is het immers nog steeds mogelijk de weg(helft) te verlaten, bijvoorbeeld wanneer een noodmanoeuvre wordt uitgevoerd of het voertuig wordt aangereden. Voor een optimale toepassing en uitvoering van ITS is vrijwel altijd uitgebreid onderzoek nodig naar de wisselwerking tussen mens en machine, en naar de wijze waarop de mens de rijtaak uitvoert. Overigens is dit type onderzoek (rijtaak en interactie mens-voertuig-weg) ook van groot belang voor met name het derde principe van Duurzaam Veilig, de voorspelbaarheid.

Intelligente transportsystemen moeten nauw bij Duurzaam Veilig aansluiten, zowel ingeval ze maatregelen kunnen vervangen als wanneer ze daarop een aanvulling vormen. Omdat voertuiggebonden ontwikkelingen op

Europees en (steeds meer) op wereldschaal plaatsvinden, worden ze niet afgestemd op het Nederlandse duurzaam-veilig wegsysteem. Het is zelfs mogelijk dat ze daarmee strijdig zijn. Zo zal een grote pluriformiteit aan voertuigtypen en -uitvoeringen (bijvoorbeeld met en zonder ACC) de voorstelbaarheid van het verkeer niet ten goede komen.

4. Mening van wegbeheerders

4.1. Inleiding

Onderwerp van de enquête is de vraag of en in welke mate wegbeheerders bij de inrichting en aanpassing van de infrastructuur rekening houden met de recente ontwikkelingen op het gebied van telematica. Deze vraag kan in principe aan elke wegbeheerder worden gesteld, maar het zwaartepunt is gelegd bij de gemeentelijke wegbeheerders, omdat daar de laatste tijd relatief veel aandacht aan de (her)inrichting van het wegennet wordt besteed. Binnen de gemeenten betreft het vooral de inrichting van 30- en soms 60-km gebieden. De verwachting is dat aanpassingen van de infrastructuur die zijn bedoeld om de snelheid te beperken, het meest in verband worden gebracht met telematica-toepassingen. Het ISA-experiment in Tilburg heeft daartoe bijgedragen.

Bij de keuze van de te benaderen wegbeheerders is onder andere gebruik gemaakt van contacten die zijn gelegd in het kader van het project Oversteekvoorzieningen. Daarnaast zijn andere relaties gebruikt, waaronder leden van de Stuurgroep Stedelijke Verkeersveiligheid.

Benaderd zijn:

Gemeente Alkmaar,
Gemeente Amsterdam,
Gemeente Assen,
Gemeente Den Haag,
Gemeente Ede,
Gemeente Hengelo,
Gemeente Naaldwijk,
Gemeente Tilburg,
Gemeente Zoetermeer,
Waterschap West-Friesland,
Unie van Waterschappen,
Provincie Gelderland,

In de *Bijlage* wordt in het kort verslag gedaan van de individuele gesprekken.

4.2. Resultaten enquête

Uit de gesprekken met de wegbeheerders blijkt dat iedereen de ontwikkelingen in meer of mindere mate volgt en zich bewust is van de potentiële overlap. Als belangrijkste ontwikkeling wordt ISA gezien, vermoedelijk mede door de proef in Tilburg. Naast de kostenbesparingen voor de beheerder ziet men als voordeel dat de hulpdiensten van ISA geen last hebben, en van drempels en dergelijke wel.

ITS-ontwikkelingen in de infrastructuur zelf ziet men niet als verkeersveiligheidsmaatregel. Slechts in één geval wordt VMS genoemd. Verder kent men de ontwikkelingen wel, en herkent men ze ook als ITS of

Dynamisch Verkeersmanagement, maar dan als ITS of DVM gericht op bereikbaarheid, parkeren en (OV-)informatie.

Er is dus sprake van opmerkelijke eensgezindheid onder wegbeheerders: voorlopig zijn ITS-ontwikkelingen geen reden om de infrastructurele aanpassingen voor Duurzaam Veilig aan te passen. De opvattingen van de wegbeheerders zijn in lijn met de conclusies die uit het onderzoek naar ITS-ontwikkelingen kunnen worden getrokken. Deze conclusies worden gepresenteerd in het volgende hoofdstuk.

5. Conclusies en aanbevelingen

Uit inventariserende studies blijkt dat vooralsnog weinig effect op de verkeersveiligheid valt te verwachten van voertuiggebonden intelligente transportsystemen. Mogelijk dat navigatiesystemen iets kunnen bijdragen en op termijn is ISA veelbelovend. Voor recent geïntroduceerde systemen als Advanced (Intelligent) Cruise Control en Lane Departure Warning Systems is nog niet aangetoond dat zij substantieel aan de veiligheid bijdragen. Mogelijk dat aanpassingen en nader onderzoek naar de effecten meer duidelijkheid kunnen verschaffen. Voor ITS op en aan de infrastructuur valt met name een positief effect te verwachten van Variable Message Signs (VMS) en camera's (flitspalen, rood-lichtcamera's).

Voor navigatie, ISA, VMS en camera's geldt dat ze overlappend met of aanvullend op infrastructurele maatregelen kunnen zijn. VMS kan tot het instrumentarium van de wegbeheerder worden gerekend en ook ten aanzien van camera's geldt dat deze voldoende bekend zijn. Navigatiesystemen zijn voornamelijk aanvullend op infrastructurele maatregelen en zouden daarmee goed afgestemd moeten worden. Overlap speelt met name bij ISA.

Het beeld over ITS bij wegbeheerders wordt gedomineerd door ISA. Daarover is men goed geïnformeerd. Ten aanzien van de ontwikkelingen is men voldoende geïnformeerd, ook al omdat er nog niet zoveel relevante intelligente transportsystemen zijn voor de korte en middellange termijn. Bij een hogere marktpenetratie van A(I)CC en LDWS zou aangepast rijgedrag kunnen optreden met gevolgen voor de optimale weginrichting. In dat geval moeten wegbeheerders op tijd geïnformeerd worden. In nog sterkere mate geldt dat voor navigatiesystemen.

Ten aanzien van het algemene doel kan opgemerkt worden dat wegbeheerders vooralsnog adequaat anticiperen op ITS-ontwikkelingen.

Het beleid zou zich bij het toelaten, ontmoedigen of stimuleren van ITS moeten richten op de mate waarin het betreffende ITS past binnen de visie van Duurzaam Veilig. Daartoe zou een checklist ontwikkeld kunnen worden. Voor een navigatiesysteem betekent dit bijvoorbeeld dat getoetst moet worden of de bestuurder over de gewenste weg wordt geleid, of de gegeven informatie aansluit bij de bewegwijzering en of het weggedrag en de situatie voorspelbaarder worden. ISA heeft vooralsnog de meeste overlap met infrastructurele maatregelen. Bij een grootschalig vervolgonderzoek op ISA Tilburg kan gekeken worden naar de mogelijkheden voor vervanging van snelheidsremmende maatregelen door ISA, wat dat betekent voor de vormgeving van de weg (onder andere geloofwaardige snelheidslimiet) en de maximumsnelheid, die dan afhankelijk kan worden van de situatie (kruising, uitgaande school enzovoort).

De autofabrikanten (OEM's) ontwikkelen niet voor de Nederlandse markt, maar ontwikkelaars van software voor navigatiesystemen uiteraard wel. Zij zouden daarbij rekening moeten houden met de bewegwijzering en de categorisering van wegen.

Onderzoeksinstituten kunnen zich richten op het formuleren van gewenste functionaliteit van en eisen aan ITS ten aanzien van de drie principes van Duurzaam Veilig: functionaliteit, homogeniteit en voorspelbaarheid. Daarvoor is nader onderzoek nodig naar de wijze waarop mensen zich in het verkeer bewegen en welke oorzaken en beïnvloedende factoren van ongevallen van belang zijn. Ten aanzien van de beoordeling van reeds ontwikkelde of bedachte systemen kan gekeken worden naar de mate waarin deze invloed hebben op gewenst gebruik (functionaliteit), een homogeen verkeersbeeld en voorspelbare verkeerssituaties. Ten aanzien van navigatiesystemen en ISA gelden voor onderzoeksinstituten dezelfde aanbevelingen als voor overheden. Andere onderwerpen voor nadere studie zijn:

- e-commerce en thuiswerken: het effect op de expositie;
- zichtsysteem: onder andere het effect op voorspelbaarheid en mogelijk compenserend gedrag;
- Mayday-systemen: onder andere het effect van snellere hulpverlening en vervolgongevallen;
- informatie op display: hoe kan deze de informatie op onder andere verkeersborden aanvullen?
- LDWS: kan dit fietssuggestiestroken ondersteunen en wordt van de weg raken daadwerkelijk voorkomen?
- OV-haltes: is ITS mogelijk en, zo ja, welk ITS?

Literatuur

Carsten, O & Fowkes, M. (1998). *Electronic vehicle speed control. Phase 1 results; Executive summary*. The University of Leeds and the Motor Industry Association, MIRA, Leeds.

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

Elvik, R. (1997). *Traffiksökherhetshåndbok*. TO I Institute of Transport Economics, Oslo.

Entenmann, V. et al. (2000) *Safety deficiencies of elderly drivers and options provided by additional map content*. ITS, Turijn.

European Transport Safety Council ETSC (1999). *Transportation Systems and Road Safety*. Brussels, 1999.

Heijer, T. et al.(2000). *ADVISORS D1/2.1 V4. Problem identification, User Needs and Inventory of ADAS*. SWOV, Leidschendam. [In voorbereiding]

Hoedemaeker, M. (1999). *Driving with intelligent vehicles*, Delft University Press, 1999

Jansen, J.H. & de Roos, F. (1987). *Elektronische navigatiemiddelen in de auto; Een verkennende studie*. I 2F 1987 C-12. TNO Technische Menskunde, Soesterberg.

Koornstra, M.J. et al. (1992). *Naar een duurzaam veilig wegverkeer*. SWOV, Leidschendam.

Kubo, Y. et al. (2000). *Development of intersection monitoring sensor system*, ITS, Turijn.

Marchau, V, (2000) *Technology assessment of automated vehicle guidance; Prospects for automated driving implementation*. Delft University Press, Delft.

Minderhoud, M.M. (1999). *Impacts on motorway traffic flow*. Delft University Press, Delft.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000). *Van A naar Beter, Nationaal Verkeers- en Vervoersplan 2001 - 2020; Beleidsvoornemen*. Ministerie van Verkeer & Waterstaat, Den Haag.

Oei, H.L. & Eenink, R.G. *Ontwikkelingen op het gebied van intelligente transportsystemen*. R-2001-17. SWOV, Leidschendam.

Schoon, C.C. (2000). *Verkeersveiligheidsanalyse van het concept-NVVP; Deel 1: Effectiviteit van maatregelen*. D-2000-09 I. SWOV, Leidschendam.

Tamura, M. et al. (2000) *Research on an emergency braking aid system*, ITS, Turijn.

Visser, W., de (1998). *De toekomst is gisteren al begonnen*. TRAIL, TU Delft.

Gemeente Alkmaar

In Alkmaar zou men ontwikkelingen in de ITS-sfeer toejuichen, bijvoorbeeld de toepassing van ISA.

Nu heeft men problemen met de handhaving van de maximumsnelheden, met name in het oude centrum waar vaak geen drempels toegepast kunnen worden. Ook op busroutes en op uitrukroutes voor hulpdiensten is men terughoudend met de plaatsing van drempels en plateaus.

Daarnaast zijn er vaak financiële redenen om de gebieden sober in te richten. Voor specifieke knelpunten die worden gesignaleerd is een apart potje gereserveerd.

Informatie over de ITS-ontwikkelingen is beperkt. Onder andere via het afdelingshoofd, als deelnemer aan het Intergemeentelijk Verkeersoverleg, blijft men op de hoogte.

Recente ontwikkelingen, waaronder de ISA-proef in Tilburg, zijn op dit moment nog geen reden om van infrastructuurmaatregelen af te zien of die aan te passen. En er is ook nog geen signaal richting 'beleid' gegaan dat de aanpak van de infrastructuur op korte termijn gewijzigd zou moeten worden. Wanneer het zo ver is, als het meezit wellicht nog voor 2010, zullen ze wel gaan reageren op die ontwikkelingen. Bij plannen voor de verdere toekomst zal met die ontwikkelingen rekening worden gehouden als daar aanleiding voor is. Voorlopig is dat niet het geval; men is nu druk bezig met aanpassingen voor rechts voorrang en gaat alle gebieden in de stad tot 30 km/uur-gebied verklaren en inrichten.

Gemeente Amsterdam

Er wordt in het Amsterdamse verkeer en vervoer met telematica gewerkt, maar dat heeft betrekking op het gebruik van parkeergarages, het openbaar vervoer en reizigersinformatie en misschien ook op de doorstroming van het verkeer.

Er zijn geen verwachtingen dat telematica-toepassingen, zoals ISA, binnen afzienbare tijd invloed zullen krijgen op de plannen voor de infrastructuur. Zij geloven in de principes van DV en gaan door met het ingezette beleid, ook waar het de aanpak van de infrastructuur betreft.

Ter illustratie wordt genoemd dat er al ongeveer dertig jaar wordt gewacht op snelheidsbegrenzers in personenauto's. Maar omdat een dergelijke voorziening de persoonlijke vrijheid inperkt, zal het nog wel tien tot twintig jaar duren voordat men rijp is voor toepassing op grote schaal.

Geleidelijk krijgt men wat meer problemen met de acceptatie van drempels en inritconstructies. Desondanks wordt verondersteld dat men bij de inrichting van 30 km/uur-gebieden gewoon op dezelfde voet doorgaat.

Wat de doorstroming betreft: het rijk investeert miljarden voor de doorstroming op de rijkswegen, met name de autosnelwegen. Het zou nuttig zijn als het rijk ook investeert op de doorgaande wegen in de grote steden, bijvoorbeeld in de een of andere vorm van dosering, waardoor niet meer verkeer in de stad wordt toegelaten als deze kan verwerken (idee Hakkesteegt van dertig jaar geleden).

Verder ziet men voor telematica mogelijkheden in bewaking van belangrijke knooppunten zoals bijvoorbeeld ook in Amerika veel wordt gedaan. Men staat duidelijk wat sceptisch tegenover de mogelijkheden van telematica-

technieken; bij snelheidscontrole bijvoorbeeld, waarbij de informatie voor de betrokkenen in digitale vorm wordt verkregen, maar de feitelijke capaciteit van het handhavingsproces toch wordt bepaald door de verwerkingscapaciteit. Trajectcontrole, zoals op de A10 werd uitgevoerd, is ook al geen succes gebleken, omdat voldoende lange trajecten ontbreken en er binnen de trajecten te veel verstoringen zijn.

Zie verder het 'Meerjarenbeleidsplan Verkeersveiligheid Amsterdam 2000-2005'.

Gemeente Assen

Men heeft, met name nadat de resultaten van de proef in Tilburg bekend werden, het idee dat te zijner tijd de infrastructuurmaatregelen voor de 30 km/uur-gebieden vervangen zullen worden door ISA-achtige oplossingen. Dat zou zeker voor de hulpdiensten een prettiger oplossing betekenen. Toepassing van ISA zou ook goed aansluiten bij de sobere inrichting van de gebieden zoals men die toepast, hoofdzakelijk uit financiële overwegingen. Een termijn waarop de invoering wordt verwacht, durft men niet te noemen. Men veronderstelt dat niet iedere wegbeheerder op eigen houtje aan de gang kan gaan. Dit proces zou landelijk geregeld moeten worden zodat er uniforme oplossingen komen. Maar men is nog niet zo ver dat er al concreet over dit soort details is nagedacht.

Initiatieven voor een nieuwe aanpak kunnen zowel van ambtelijke zijde als van de politiek worden verwacht, bijvoorbeeld van de wethouder.

Men ziet weinig mogelijkheden voor telematica- of ITS-toepassingen op de andere wegen, buiten de 30 km/uur-gebieden, maar men schat ook in dat deze problematiek daar (nog) niet zo actueel is.

Op een ander terrein, bij het parkeerbeheer, bestaat in de gemeente Assen belangstelling voor telematica-toepassingen, bijvoorbeeld in de vorm van Global Positioning Systems.

Gemeente Den Haag

De ontwikkelingen op gebied van Telematica / ITS kent men wel en houdt men ook goed in het achterhoofd. De gemeente zou het gebruik daarvan zeker toejuichen, maar de maatregelen zullen zich nog moeten bewijzen voordat er rekening mee kan worden gehouden. Neem bijvoorbeeld ISA. De kleinschalige proef in Tilburg zal eerst door een grootschalige gevolgd moeten worden. Bij gebleken geschiktheid is landelijk overleg nodig over de invoering. Het zal dus nog veel tijd vragen voordat vervanging van infrastructurele maatregelen aan de orde komt.

Hetzelfde geldt voor informatievoorziening aan de weggebruikers. In de toekomst gebeurt dat wellicht in de auto zelf, maar het zal nog lang duren voordat een dergelijke toepassing algemeen is. Men denkt aan een implementatietraject van tien tot twintig jaar. Nadat de toepassing algemeen is, volgt er een overgangperiode waarin beide systemen naast elkaar bestaan en er de nodige ervaring kan worden opgedaan. Pas daarna kan er sprake zijn van opheffen van de oude informatievoorzieningen langs de weg. Het probleem ligt blijkbaar zo ver in de toekomst dat men nog niet had stilgestaan bij de vraag hoe andere weggebruikers, denk aan tweewielers, hun informatie dan zullen krijgen.

Verondersteld wordt dat het te zijner tijd verwijderen van infrastructurele maatregelen gekoppeld zal worden aan periodiek onderhoud, zodat er nauwelijks extra kosten aan verbonden zullen zijn.

(zie ook het 'Beleidsplan dynamisch verkeersmanagement' van de gemeente Den Haag)

Gemeente Ede

In Ede is men op de hoogte van een aantal telematica-ontwikkelingen, waaronder ISA. Maar men heeft niet de indruk dat de ontwikkelingen al zo ver zijn dat men er bij de aanpak van de infrastructuur nu al rekening mee moet houden. Men wacht af.

Gemeente Hengelo

Hengelo is intensief bezig met de duurzaam-veilige inrichting van gebieden, zowel de 30 km/uur-gebieden binnen de bebouwde kom als de 60 km/uur-gebieden buiten de bebouwde kom. Bij deze inrichting gaat men op de traditionele wijze te werk met de gebruikelijke aanpassingen van de weg enzovoort.

Men is op de hoogte van de ontwikkelingen op telematica-gebied, zoals de ISA-proef in Tilburg, maar meent dat het Rijk/de wetgever aan zet zijn. De verwachting is dat algemene toepassing voorlopig niet aan de orde is, omdat zoiets landelijk en zelfs internationaal geregeld moet worden. Men wacht de ontwikkelingen af.

De sobere inrichting van gebieden die nu aan de orde is, heeft tot gevolg dat het niet zo veel werk zal zijn om die maatregelen weer ongedaan te maken als nieuwere oplossingen daarvoor in de plaats komen.

Elektronische hulpmiddelen worden wel gebruikt bij handhaving:

- snelheidscontrole met camera's, gekoppeld aan rood-licht controle;
- snelheidsmetingen met bord 'U rijdt te snel'; dit was tot nu toe geen succes omdat bij de toegepaste batterij-uitvoering de batterijen te snel leeg waren.

Gemeente Naaldwijk

Ook daar volgt men de ontwikkelingen met betrekking tot telematica wel enigszins. Men is bijvoorbeeld aanwezig geweest op een infodag van de TU in Delft. Men kent moderne systemen voor verkeerstellingen en route-signalering, zoals die door de provincie op de Veilingroute in het Westland worden gebruikt. En met andere gemeenten in het Westland groeit de samenwerking, bijvoorbeeld bij de afstelling van geregelde kruispunten.

De duurzaam-veilige inrichting is door de gemeenteraad in januari vastgesteld en gebeurt op de traditionele manier. Men heeft gecategoriseerd en de 30 km/uur-zones ingericht, waarbij de toegangen van dubbele dwarsstrepen zijn voorzien. De overige maatregelen, waaronder de aanleg van drempels, gebeurt in een tempo dat door de financiële mogelijkheden wordt bepaald. De keuze van de locaties hangt onder meer af van het binnenkomen van klachten. Alleen het hoogst noodzakelijke wordt uitgevoerd, rekening houdend met de nieuwe voorraansregels.

Bij deze aanpak wordt nog op geen enkele wijze rekening gehouden met de mogelijke ontwikkelingen op telematicagebied.

Gebruik van modernere technische middelen beperkt zich tot de handhaving (zoals laserpistool) en de monitoring van het verkeer, bedoeld om een betere verdeling van het verkeer over het wegennetwerk te bewerkstelligen.

Gemeente Tilburg

Op dit moment wordt het beleid van de gemeente voor wat betreft de aanpassing van de infrastructuur, op dezelfde voet voortgezet. In woonwijken worden bijvoorbeeld drempels aangelegd.

De nieuwe mogelijkheden, waarmee in deze gemeente ervaring werd opgedaan, zijn er voorlopig nog niet. ISA zou te zijner tijd een mogelijkheid

kunnen bieden voor de 30 km/uur-gebieden en daar een alternatief voor drempels en plateaus kunnen zijn.

ISA wordt vooralsnog niet gezien als een alternatief voor de hoofdwegen, dus de 50km/uur- en 80 km/uur-wegen. Daar zijn te veel typische conflict-locaties, denk aan kruispunten en aansluitingen, waar de snelheid lager dient te zijn dan het formele maximum. Daarom blijven aanpassingen van de infrastructuur, bijvoorbeeld de aanleg van rotondes, noodzakelijk. Pas als er een verdere ontwikkeling van ISA komt, waarbij de maximumsnelheid wordt aangepast naar plaats, tijd en omstandigheden, zou een dergelijk systeem ook voor de hoofdwegen in aanmerking kunnen komen. Maar als dat al komt, zal het zeker nog lang duren.

Ten slotte is men van mening dat het binnen Duurzaam Veilig past dat de weg 'zich meedeelt' aan de weggebruiker, met andere woorden de vormgeving en uitvoering van de weg moeten de weggebruiker duidelijk maken welk snelheidsniveau van hem wordt verwacht.

Gemeente Zoetermeer

In Zoetermeer heeft men in toenemende mate te maken met problemen bij de duurzaam-veilige inrichting van de infrastructuur, zoals een groeiende weerstand tegen drempels en onduidelijkheid over inrichtingsconstructies. Mede daarom gaat men zich beraden over de infrastructurele maatregelen. Maar de toepassing van telematica-oplossingen wordt niet binnen afzienbare tijd verwacht en is daarom als alternatief beslist niet aan de orde.

Waterschap West-Friesland

In West-Friesland is dit onderwerp tot nu toe niet aan de orde geweest. Hetgeen inhoudt dat men de duurzaam-veilige inrichting van de infrastructuur, een bekend voorbeeldproject, op de traditionele manier aanpakt en voortzet.

Verwezen wordt naar de Unie van Waterschappen die daarover wellicht wel een mening heeft.

Unie van Waterschappen, Den Haag

De waterschappen zijn nu bezig met de sobere inrichting van 60km/uur-gebieden, volgens het Startprogramma Duurzaam Veilig. Dat gebeurt op de traditionele manier, nodig om het wegbeeld in overeenstemming te brengen met de gewenste snelheden. Er wordt gerekend met een investering van ongeveer f 12.500 per km weglengte.

Tijdens de bijeenkomst ter afsluiting van de ISA-proef in Tilburg is men enthousiast geworden over de mogelijkheden die een dergelijke aanpak zou bieden. De waterschappen willen in een vervolgfase van ISA graag meewerken. De Alblasserwaard – Vijfheerenlanden heeft zich aangemeld voor een proefproject op grotere schaal, in samenwerking met de gemeenten in dat gebied.

Bij de sobere inrichting in de startfase komt telematica beslist nog niet aan de orde.

Maar bij de tweede fase van Duurzaam Veilig, wanneer de maatregelen aan de infrastructuur worden geïntensiveerd (kosten geraamd op ongeveer f 27.000 per km weg), sluit men niet uit dat men in die fase gaat denken aan telematica, en dan met name ISA, ter vervanging van (een deel van) de infrastructurele maatregelen. Dat zou ook goed van pas komen, gelet op de toenemende weerstand tegen de traditionele maatregelen bij de weggebruikers en de bewoners. En het zou wellicht ook goed aansluiten bij een

andere taak voor de waterschappen: zorg voor een goede bereikbaarheid (geen afsluitingen nodig?).

Het is denkbaar dat men in de tweede fase de aanpak van de infrastructuur enigszins temporeert, als zou blijken dat telematica (hier wordt in feite ISA bedoeld) binnen afzienbare tijd beschikbaar komt. Men waagt zich overigens niet aan uitspraken over de termijn waarop ISA ingevoerd zou kunnen worden.

Andere telematica-ontwikkelingen zijn bij de Unie niet voldoende bekend; deze liggen blijkbaar buiten de interessesfeer.

Provincie Gelderland

Men volgt de landelijke ontwikkelingen op het gebied van telematica en wacht die af.

Eind dit jaar komt er een nieuw Provinciaal Verkeers- en Vervoerplan (PVVP) en daarin wordt wellicht wat aandacht besteed aan het onderwerp. Het is mogelijk dat in dat PVVP pilotprojecten ter sprake worden gebracht. Op de kortere termijn heeft deze ontwikkeling nog geen enkel gevolg voor de aanpak van de infrastructuur en de duurzaam-veilige inrichting daarvan. Men houdt het voorlopig nog op de traditionele maatregelen.

