

Van Verkeersbordendatabank naar ITS-toepassingen. Of van ondersteuning van de bestuurder naar een basis voor autonoom rijdende voertuigen.

Johan De Mol – Universiteit Gent – Johan.DeMol@UGent.be
Peter Defreyne – Vlaams Instituut Mobiliteit – peterdefreyne@vim.be
Sidharta Gautama – Universiteit Gent – Sidharta.Gautama@UGent.be

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
24 en 25 november 2016, Zwolle**

Samenvatting

De communicatievorm voor de weggebruiker zijn voornamelijk de verkeersborden. In Vlaanderen hebben we meer dan 1,6 miljoen verkeersborden zodat dit grote aantal niet direct een evidente communicatievorm is.

Wanneer men de data van de verkeersborden naar het voertuig kan brengen, kan niet alleen de communicatie verbeteren maar zou dit ook kunnen gebruikt worden om de weggebruiker te ondersteunen.

Het overbrengen van deze informatie naar het voertuig heeft de mogelijkheid om de complexe bestuurderstaak te verlichten en hierdoor bij te dragen tot een grotere verkeersveiligheid. Tevens vormt het overbrengen van de verkeersbordendata een basiselement om zelfrijdende voertuigen mogelijk te maken.

Om de data van de verkeersbordendatabank bruikbaar te maken voor het voertuig moet deze eerst worden omgezet naar ITS-data.

In Vlaanderen is een verkeersbordendatabank aanwezig die beperkt wordt geüpdatet.

In deze paper wordt onderzocht in welke mate andere tools kunnen ontwikkeld worden om het updaten van de data mogelijk te maken maar vooral ook om deze data via een model automatisch of semi-automatisch om te zetten naar ITS-data

Er wordt onderzocht of bestaande RSI in voertuigen en/of bijkomende video-camera's kunnen aangewend worden om het up-to-date houden van data mogelijk te maken.

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
24 en 25 november 2016, Zwolle**

Ten geleide:

In een minimalistische betekenis is een verkeersbord het communicatiemiddel ¹ binnen verkeer. Verkeersborden hebben tot doel om het verkeer in goede banen te leiden. Verbieden, gebieden of geven aanwijzingen voor het vlot en veilig verloop van het verkeer.

Of dit communicatiemiddel gericht naar de verkeersdeelnemer, voldoende waarborgen biedt om het onderliggende complexe verkeersreglement te vertalen, is de basisvraag. Indien deze communicatie vele verschillende boodschappen bevat, wordt de taak van de verkeersdeelnemer steeds complexer. Naarmate massa's aanwijzingen, verboden of geboden aanwezig zijn, wordt de boodschap niet of nauwelijks begrepen, laat staan dat men in staat is om tijdig het rijgedrag aan te passen.

Afhankelijk van de snelheid van de bestuurder en de plaatsing van de verkeersborden, kan men zich de vraag stellen of ze nog voldoende de rol van communicatie vervullen ?

Kunnen andere of ondersteunende hulpmiddelen bedacht worden om de beperktheid van deze communicatie te verbeteren ?

Kunnen deze hulpmiddelen niet automatisch naar het voertuig gebracht worden en kunnen deze dan ook niet aangewend worden om de bestuurderstaak te verlichten ?

Vormen deze hulpmiddelen ook niet de basis om autonoom rijdende voertuigen mogelijk te maken ?

Binnen een onderzoeksproject ² van het Vlaams Instituut Mobiliteit (VIM) wordt onderzocht hoe verkeersborden beter kunnen gecommuniceerd worden en daarmee bijdragen tot een verhogen van verkeersveiligheid. Vermits er in totaal meer dan 1,6 miljoen verkeersborden in Vlaanderen staan, is de vraag of deze communicatie wel kan gevat worden door de bestuurder.

Kan men door het bos de bomen nog wel zien en bestaat niet de mogelijkheid om deze communicatie efficiënter te maken ?

1. Verkeersbordendatabank:

In 2006 voerde UGent een haalbaarheidsonderzoek ³ als voorbereiding voor het opstellen van een snelheidsdatabank; dit onderzoek gebeurde op vraag van het beleid. Eén van de aanbevelingen van dit haalbaarheidsonderzoek was om een efficiënte voorgedij voor de verkeersreglementen uit te werken en op die manier de data, up-to-date en accuraat te houden. Met deze essentiële aanbeveling –efficiënte voorgedij ⁴– werd door het beleid geen rekening gehouden.

¹ We maken hier dan nog abstractie van het juridisch en het verkeersregelend aspect van verkeersborden.

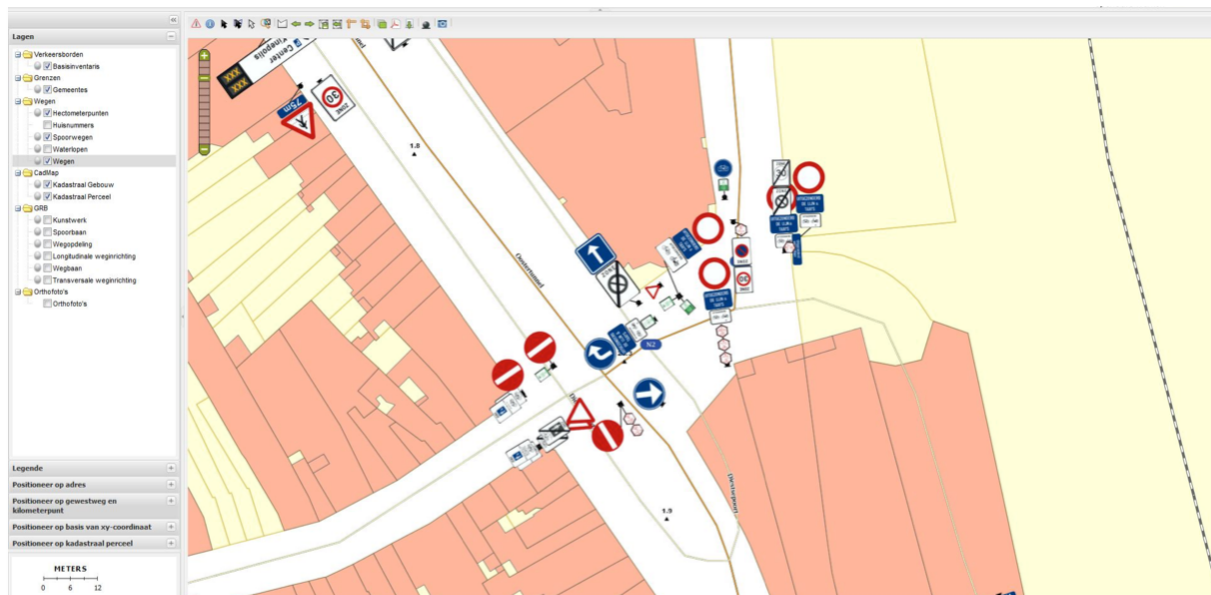
² VEBIMOB: **V**erkeers**b**ordendatabank **I**ntelligente **M**obiliteits**B**egeleiding

³ DE MOL, J., VLASSENROOT, S., KEPPENS, M., *Een haalbaarheidstudie voor een snelheidskaart voor Vlaanderen*, Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk De Xpert-Factor, Colloquium Ver-voersplanologisch Speurwerk. 2007, blz 319-336.

⁴ Efficiënte voorgedij houdt in dat een nieuw verkeersreglement pas van kracht werd –via een geëigende procedure– nadat het reglement in de verkeersbordendatabank was ingebracht en gevalideerd.

Onaangepaste snelheid is naast dronkenschap nog steeds de belangrijkste oorzaak van zware ongevallen. Assistentie van de bestuurder bij het snelheidsgedrag is daarom het belangrijkste hulpmiddel om ongevallen als gevolg van te snel rijden, te voorkomen. De huidige navigatiesystemen geven wel adviserende snelheidsinformatie maar deze is niet dwingend en verre van accuraat.

Vlaanderen heeft via mobile mapping een verkeersbordendatabank⁵ opgesteld die de basis voor een ondersteuning van het snelheidsgedrag/informatie kan vormen. Andere verkeersborden dan de snelheidsborden kunnen ook ter ondersteuning van de rijtaak worden aangewend; alleen is daarvoor –in een aantal gevallen- wat meer onderzoek en ontwikkeling nodig.



Afbeelding 1: verkeersbordendatabank

Doordat een efficiënte voogdij ontbrak, had dit als gevolg dat het updaten van de verkeersbordendatabank slechts beperkt gebeurt: in de periode tussen maart 2013 en december 2014 had maar 141 van de 308 Vlaamse gemeenten⁶ de lijst met nieuwe of gewijzigde⁷ verkeersborden bijgewerkt.

De kwaliteit van een verkeersbordendatabank valt af te lezen uit de recentheid van de data. Indien deze databank niet geüpdatet wordt door de wegbeheerders, wordt de efficiëntie en de bruikbaarheid ervan erg beperkt.

Om een permanente actualisatie en optimalisatie van de ITS-verkeersbordendatabank te garanderen, is er nood aan een alternatieve manier om de gegevens te verzamelen. Dit is mogelijk door verschillende voertuigvloeden uit te rusten met apparatuur die de nodige gegevens kan verzamelen en doorsturen naar de databank. Maar evengoed kan, via een

⁵ De databank verkeersborden voor de gemeentewegen werd vanaf december 2008 (einde december 2010) door Cyclomedia uitgevoerd. De kostprijs (dataverzameling, opbouw, software, ...) werd op 4 miljoen € geraamd maar liep op tot 20 miljoen. De dataverzameling van de gewestwegen (GeoInvent) gebeurde vroeger en is in deze kostprijs (2 miljoen €) niet begrepen.

⁶ Elke gemeente is wegbeheerder voor de eigen gemeentelijke wegen. Het gewest is dit voor de gewestelijke wegen.

⁷ Zowel een nieuw bord naar inhoud als naar gewijzigde locatie.

aangepaste voorgedij op de aanvullende verkeersreglementen van elke wegbeheerder, de verkeersbordendatabank up-to-date blijven.

De verkeersbordendatabank vormt een degelijke tool om zowel de verkeersveiligheid te verbeteren als de bestuurdersstaak te verlichten.

Bovendien vormen die data de meest essentiële verkeersinformatie voor het uitrollen van autonoom rijdende voertuigen.

In principe kan die informatie bekomen worden door het detecteren van de verkeersborden via een camera in het voertuig, een optie die al door meerdere voertuigconstructeurs wordt aangeboden.

2. UPDATEN VERKEERSBORDENDATABANK IS TE COMPLEX VOOR WEGBEHEERDERS

Er is niet alleen het probleem van de voorgedij. Ook de toegang tot de databank en het aanpassen van de data (door de wegbeheerder) is dringend aan verbetering/vereenvoudiging toe.

Voor een deel van de 308 gemeentelijke wegbeheerders is het hele proces nu te complex en volstaat een opleiding niet. Het werken met de verkeersbordendatabank is verre van gebruiksvriendelijk en moet meer op maat van kleinere gemeenten worden toegespitst. Alleen op die manier kan het updaten van de verkeersbordendatabank op een aanvaardbaar niveau worden gebracht. Eenmaal dit gebeurd is, zullen zonder twijfel vele partijen/ administraties de databank gebruiken. Dat laatste geldt zowel voor fabrikanten van navigatiesystemen, studiebureaus als voor onderzoeksinstellingen.

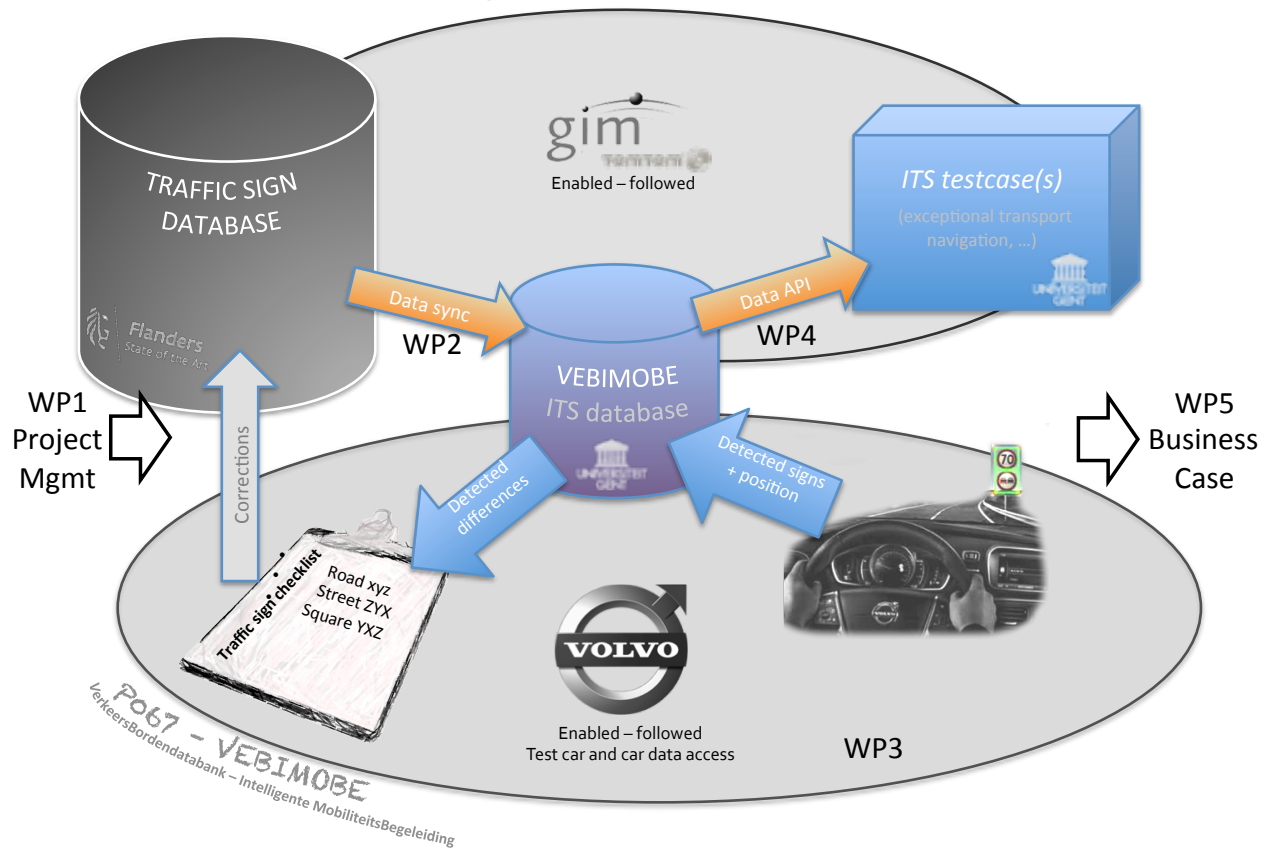
De huidige complexiteit en verouderde data zetten een rem op het efficiënt gebruik van deze data.

Daarenboven zullen aangepaste tools voor specifieke gebruikers ontwikkeld moeten worden. Tot die specifieke gebruikers behoren politiediensten (opmaak PV ongeval), politierechters (historiek verkeersdata), mobiliteitsbureaus, gemeentelijke beheerdiensten...

3. VAN VERKEERSBORDENDATA NAAR ITS-DATA

Het volstaat niet om louter over een databank met alle verkeersborden te beschikken. Deze data moet ook vertaald worden naar ITS-standaarden zodat ze enerzijds kunnen gelinkt worden aan het stratenpatroon en anderzijds toepasbaar zijn voor intelligente transportsystemen.

Projectoverzicht



Afbeelding 2: projectoverzicht

In het VEBIMOB-project gaat het VIM na hoe de gegevens uit de verkeersbordendatabank kunnen bijdragen tot veiliger rijgedrag en meer duurzame routenavigatie. In eerste instantie worden daarom de verkeersbordendata omgezet naar een ITS-formaat. Hierdoor kunnen de gegevens binnen in de voertuigen gebracht worden, als aanvulling op de reeds aanwezige assistentiesystemen zoals de gps of een verkeersbordendetectorsysteem⁸.

Het omzetten van de verkeersbordendata naar een ITS-formaat gebeurde door het GIM⁹ in nauwe samenwerking met UGent. Voor dit project worden enkel de verkeersborden van de verkeersbordendatabank gebruikt die nodig zijn om de voorziene use cases¹⁰ uit te voeren. In het reeds afgeronde werkpakket werd de verkeersbordendatabank gecon-

⁸ Verschillende autoconstructeurs bieden –veelal onder licentie van Mobileye- camera's aan die verkeersborden detecteren en op het scherm van de kilometermeter met een pictogram vermelden.

⁹ GIM gespecialiseerd in Geïntegreerde geografische informatie en locatiegebaseerde intelligentie

¹⁰ Snelheid en duurzame routenavigatie.

verteerd naar een ITS-formaat, namelijk een snelheidskaart, zodat deze in het voertuig ingezet kunnen worden (via het wegennetwerk van TomTom).

Om de verkeersbordendatabank bruikbaar te maken voor ITS-toepassingen werd gebruikt gemaakt van de resultaten die in het NextGenITS project binnen het subproject 3 (Intelligent Speed Adaptation) werden ontwikkeld. Op basis van de user needs identification worden de use cases ontwikkeld.

Op basis van de user needs (samen met het vaststellen van de stakeholders) en de use cases worden de system Requirements (Functional, non-functional en context requirements) opgebouwd.

Voor de User Needs Identification had dit samengevat betrekking op volledigheid (completeness), juistheid (correctness), begrijpbaarheid en verklaarbaarheid (comprehensible and justifiable) en accuraatheid. Na het vaststellen van de stakeholders en de use case (Speed data procedure system, Speed data collection system -variable & temporary speed limits-, Speed data storage system, Data exchange between the speed limit database and the map provider, and the In-vehicle speed information system) worden de system requirements opgebouwd.

Om de verschillende verkeersborden te rangschikken, worden de resultaten van het Europese Rosatte-project ¹¹ gebruikt waarbij in het Vebimobe-project gefocust wordt op de snelheidsborden en de verkeersborden die beperkingen naar tijd, voertuigen (bv. Verbod voor voertuigen > 3,5 ton of grootte) aanduiden. De mogelijkheid wordt ingebouwd om deze data te linken aan data die leefbaarheid/duurzaamheid kan versterken.

Vermits in dit project snelheid een belangrijke rol werd toebedeeld en hierop vooral zal gefocust worden, zijn de in NextGenITS ontwikkelde requirements, erg implementeerbaar en bruikbaar.

De kwaliteitseisen die aan de data gesteld worden, zullen naarmate de data-input vordert en de toepassingsmogelijkheden toenemen, geleidelijk aan versterkt worden. In een eerste fase zullen de eisen gaan over beschikbaarheid, compleetheid, correctheid en accuraatheid.

In een tweede fase zullen daar consistentie en up-to-date houden als bijkomende eisen naar voren worden gebracht. Voor dit project worden enkel de verkeersborden van de verkeersbordendatabank gebruikt die nodig zijn om de use cases uit te voeren. In het reeds afgeronde werkpakket werd de verkeersbordendatabank geconverteerd naar een ITS-formaat ¹² zodat deze in het voertuig kunnen ingezet (via het wegennetwerk van TomTom) worden.

Daartoe diende elk verkeersbord naar het wegennetwerk worden overgebracht: naar de juiste straat, juiste rijrichting en indien het een bord was met een onderbord (bijv. 200 m) naar de juiste plaats. Deze migratie werd via een kwaliteitscode getest. Voor de zoneborden (bv. bebouwde kom en zone 30) werden polygonen gebruikt.

Aangezien de snelheidsborden de basis vormen voor de use cases, werden de verkeersborden C43, F1a, F1b, F4a, F5, F9, F12a, F111 toegewezen aan het wegennetwerk.

¹¹ Road Safety Attributes Exchange Infrastructure in Europe: <http://tn-its.eu/rosatte-project/>

¹² In casu een snelheidskaart

Indien geen verkeersbord de snelheid aangaf, werd de maximale snelheid van 90 km/uur (maximale voertuigsnelheid indien er geen snelheidsbeperking is) voorzien.



Voor het testgebied (Melle, Merelbeke, Gent, Oosterzele) werd deze conversie uitgevoerd. Daarenboven worden de gebruikte modellen beschikbaar gesteld zodat het omzetten van de (volledige) verkeersbordendatabank naar een ITS-standaard tot de mogelijkheden behoort. Alleen bleek de kwaliteit van de verkeersbordendatabank onvoldoende voor een **volledige** automatisering. De voornaamste redenen zijn:

- ✓ te weinig kwaliteitscontrole op de databank, bijv. zowel cijfer "50" als het woord "vijftig" werd gevonden;
- ✓ geen standaardisatie van de onderborden, bijv. "enkel op schooldagen";
- ✓ onjuiste, onvolledige of ontbrekende data, bijv. een ontbrekend einde van de bebouwde kom leidt tot grote fouten;
- ✓ tegenstrijdige verkeersborden;
- ✓ data niet up-to-date.

Manuele correctie van de data heeft wel aangetoond dat het perfect mogelijk is om ITS-data aan te maken op basis van de verkeersbordendatabank, bijv. een snelheidskaart of duurzaamheidsinformatie.

Dè uitdaging is de automatisch actualisatie van de verkeers-bordendatabank. In Vebimobe wordt onderzocht of buiten de voorgedijregeling er geen middelen zijn om een alternatieve vorm van actualisatie van de data mogelijk te maken. De mogelijkheid is er om dit met een partner (Bpost) te realiseren.

Bpost rijdt per dag ongeveer 700.000 km waardoor een actualisatie mogelijk is. Alleen moet de techniek om deze data kwalitatief ¹³ te capteren en om te zetten naar een verkeersdatabank voldoende sluitend zijn. De verkenning van mogelijk alternatieve inwinning maakt ook het voorwerp uit van het VEBIMOB-project.

4. VERKEERSBORDENDATA INWINNEN

In VEBIMOB wordt onderzocht of met de in recente Volvo's aanwezige RSI (Road Sign Information ¹⁴) en met een voertuig uitgerust met twee complementaire systemen, de

¹³ Deze data moet geogereferereerd kunnen worden.

¹⁴ Road Sign Information van Volvo (<http://support.volvocars.com/uk/cars/Pages/owners-manual.aspx?mc=Y555&my=2015&sw=14w20&article=619cbc403a02946ac0a801e801e6988d>) stemt overeen met de Traffic Sign detection van de Israëlisch firma Mobileye (<http://www.mobileye.com/technology/applications/traffic-sign-detection/>) en focust op snelheidsborden. Voor dit onderzoek is dit voldoende maar onderzoeken tonen aan dat ook andere verkeersborden (inhaalverbod, versmalling, helling, verplichte richting,) kunnen worden gedetecteerd (GREENHALGH, J. MIRMEHDI, M., *Real-Time Detection*

data van de verkeersbordendatabank verbeterd kan worden met alternatieve, innovatieve inwinning van deze data.



Afbeelding 3: camera's op het testvoertuig

and Recognition of Road Traffic Signs, IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS, VOL. 13, NO. 4, DECEMBER 2012, 1498-1506).
GUDIGAR, A., CHOKKADI, S. · RAGHAVENDRA U, *A review on automatic detection and recognition of traffic sign*, Multimed Tools Appl (2016) 75: 333. doi: 10.1007/s11042-014-2293-7

Bijkomend aan het Volvo RSI-systeem gebeurt dit met twee verschillende camera's:

- ✓ Een Geckomatics videocamera neemt geogerefereerde beelden op tijdens het rijden. Deze beelden worden door UGent verder verwerkt voor de lokalisering van geobserveerde verkeersborden.
- ✓ Een Lidar-systeem (LIght Detection And Ranging) meet de omgeving in 3D waarna positie en dimensies van voorwerpen kunnen bepaald worden.

Stilaan wordt vanuit onderzoek duidelijk dat men de piste van louter de "detection" heeft verlaten en dat een "recognition" van een veelheid van borden –ruimer dan snelheidsborden- essentieel is. Op basis van de vele gepubliceerde onderzoeken, zal in de toekomst de detectie en herkenning, drastisch kunnen verbeteren. In dit onderzoek kon enkel met de RSI van Volvo gewerkt worden.

Nochtans zijn er intussen zelfs apps ¹⁵ beschikbaar die dezelfde mogelijkheden via smartphone bieden.

Het huidig gebruik van RSI biedt een belangrijk aantal tekortkomingen:

- ✓ Borden die wat verder van de weg staan of slecht werden aangebracht (schuin t.o.v. de rijweg) worden niet gedetecteerd.
- ✓ Soms wordt de snelheidsaanduidingen op vrachtwagens (bv. Maximumsnelheid van het voertuig in bepaalde omstandigheden) als snelheidsbord gedetecteerd.
- ✓ De snelheidsinformatie komt er pas ter hoogte van het bord; indien een snelheidsverlaging aan de orde is, wordt deze te laat aangeduid.¹⁶
- ✓ Zone-borden (zone 30-50-70, bebouwde kom, woonerf) maar ook fietsstraten worden niet gedetecteerd of minstens niet omgezet naar snelheid.¹⁷
- ✓ RSI kan sommige verkeersreglementeringen niet of niet juist vertalen. Dit geldt vooral voor kruispunten waar voorbij het kruispunt geen nieuw bord (of het bord wordt herhaald) wordt geplaatst. Einde en begin van een snelheidszone op kruispunten wordt niet gedetecteerd of minstens niet naar info naar de bestuurder vertaald. In het geval dit kruispunt in geen zonebord valt, geldt immers voorbij het kruispunt de maximumsnelheid ¹⁸.
- ✓ Indien er onderborden (bv. 50 km/uur op 200 m) zijn, wordt aangeduid dat er een onderbord is maar is geen informatie beschikbaar.

¹⁵ Zie ondermeer <http://www.apkmonk.com/app/com.bosch.mydriveassist/> die een app aanbiedt die via smartphone/tablet verkeersborden kan herkennen.

¹⁶ Dit probleem stelt zich ook bij alle navigatiesystemen die snelheid aanduiden. Indien de aangeduide snelheid al juist is, wordt deze te laat aangeduid. Hierdoor komt de efficiëntie van de ondersteuning van de bestuurderstaak in het gedrang.

¹⁷ In de handleiding van Volvo wordt wel aangegeven dat deze borden zouden herkend worden. Zowel snelheidsborden (met inbegrip van zoneborden), borden inhaalverbod, verboden inrit en aangeduide borden met camerawaarschuwing, zouden aangeduid worden.

¹⁸ Bij een kruispunt of bijkomende weg kan de snelheid wijzigen indien geen nieuw verkeersbord is aangeduid. Zonder aanvullend verkeersbord wordt de maximale snelheid de maximale snelheid (in België momenteel 90 km/uur vanaf 1 jan. 2017 - km/uur; in Nederland geldt 80 km/uur)

De RSI is wel in staat om verschillende snelheden per rijvak aangeduid via Drip's, te herkennen.

Voorafgaand onderzocht het Belgisch Instituut voor Verkeersveiligheid (BIVV) wat de kritische factoren zijn voor betrouwbare verkeersbordenherkenning en voerde het een reflectietest van de borden uit.

EuroRAP en EuroNCAP stellen dat tegen 2025 de meerderheid van de verplaatsingen zal gebeuren met voertuigen uitgerust met technologie die het voertuig in staat stelt de weg te "lezen" ¹⁹.

De verkeersveiligheidsvoordelen die deze technologieën bieden, kunnen pas optimaal benut worden als de weginfrastructuur overal leesbaar is. Deze tekst geeft de voorwaarden waaraan verkeersborden moeten voldoen opdat ze kunnen gedetecteerd en leesbaar zijn door verkeersbordenherkenningssystemen.

Op basis van de huidige stand van het onderzoek met betrekking tot detectie en herkenning van alle soorten verkeersborden, zal de verkeersbordenherkenning als basis bruikbaar kunnen zijn voor ondersteunen van de bestuurderstaak. Op langere termijn vormen deze informatie de basis voor het automatisch rijden van voertuigen.

5. DUURZAME ROUTERING EN ISA

In de nabije toekomst zullen twee use cases worden uitgewerkt: duurzame routing en ISA (Intelligente SnelheidsAanpassing).

Een duurzame routenavigatie combineert verschillende ITS-toepassingen: standaard routenavigatie, verkeersleefbaarheidscriteria (extra informatie geven zodat de omgeving zo weinig mogelijk 'hinder' ondervindt, bijv. aangeven om op bepaalde uren schoolomgevingen te vermijden of sluipverkeer voorkomen), intelligente routeplanning voor vrachtvervoer of speciaal transport, die rekening houdt met signalisatie.

Met ISA wordt nauw aangesloten bij het doel waarvoor de verkeersbordendatabank oorspronkelijk was opgesteld ²⁰: het opbouwen van een snelheidskaart voor Vlaanderen bruikbaar voor snelheidsadvies (informerend, adviserend, dwingend) voor voertuigen. Zowel het ondersteunen van de bestuurder –niet meer zoeken naar snelheidsborden– als het verhogen van de veiligheid –door het voorkomen van te snel rijden– staan hier centraal. Samen met ISA zullen ook andere veiligheidsmaatregelen die op het motorvermogen ingrijpen, worden getest. Vooral voor bestelwagens ²¹ is het beperken van acceleratie en het begrenzen van het toerental per versnelling erg belangrijk. Beide ingrepen bieden de bedrijven een belangrijk kosten- en een veiligheidsvoordeel. Dit

¹⁹ EuroRAP, EuroNCAP, „Roads that cars can read - A Quality for Road Markings and Traffic Signs on Major Rural Roads,” 2013

zie link http://www.erf.be/images/Roads_That_Cars_Can_Read_2_Final_web.pdf

²⁰ DE MOL, J., VLASSENROOT, S., „Krachtlijnen voor het leveren van snelheidsinformatie in functie van het toekomstig opstellen van een snelheidsdatabank”, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Afdeling Beleid Mobiliteit en Verkeersveiligheid, MC/2005/06/CDO, Gent, 2006, 142 blz. + bijlagen.

<https://biblio.ugent.be/input/download?func=downloadFile&fileOId=570368&recordOId=353044>.

²¹ KLIMBIE, B., VAN KEMPEN, P.P., *Demonstratieproject begrenzers: Onderzoeksopzet toeren- en snelheidsbegrenzers in bestelauto's en lichte vrachtwagens*, Delft: Centrum voor energiebesparing en schone technologie, 2000.

geldt ook voor de volledige monitoring van acceleratie, remgedrag en motorstop-regeling (onnodig stationair draaien van de motor is slecht voor de distributielijn van het voertuig en het brandstofgebruik).

In principe is ISA relatief eenvoudig in de meeste voertuigen aan te brengen. Van het ogenblik dat het voertuig over ACC (Advanced Cruise Control) beschikt, is het ontwikkelen van software die ACC koppelt aan de maximale snelheid, een mogelijkheid. Het probleem is dat autoconstructeurs dit niet voorzien of mogelijk maken maar vooral elk ingrijpen in de canbus verhinderen.

Ford heeft in S-max wel een speed limiter technology voorzien. De camera herkent verkeersborden met snelheidslimieten maar kan ook de data van de snelheid van de navigatiekaart gebruiken.

Als een auto te snel rijdt, wordt automatisch de brandstoftoevoer beperkt en rijdt de auto de toegelaten maximumsnelheid. Dit systeem moet wel geactiveerd worden en werkt via de brandstoftoevoer terwijl ACC veelal op de remmen werkt; door de brandstoftoevoer te verminderen wordt veel soepeler gereden.

Een aantal minpunten zijn dat het systeem werkt met snelheden tussen de 35²² en 190 km/uur, dat het moet ingesteld worden en dat wanneer de snelheid te hoog wordt als gevolg van het afrijden van een helling enkel een akoestisch alarm afgaat die de bestuurder moet attent maken om de remmen te gebruiken.



Afbeelding 4: Speed Limiter Technology in Smart-S

²² Het is spijtig dat de snelheid 30 km/uur niet is voorzien omdat vele steden, grote gebieden homogene snelheidszone 30 (bv. Stad Gent) hebben.

Op deze wijze gaat Ford verder dan de NCAP's rewards die momenteel "waarschuwings-systemen voor snelheid" extra belonen.

In vele voertuigen kan dezelfde technieken relatief eenvoudig op dezelfde wijze geactiveerd worden. De Renault en PSA-groep (Peugeot-Citroën) die in 2004-2006 het Lavia-project ²³ opzetten, heeft diezelfde techniek in 25 testwagens voorzien waardoor de in de meeste, huidige voertuigen van Renault/ PSA- groep de aanwezige ITS-technieken, kunnen aangepast worden voor snelheidsadvies of snelheidsondersteuning. In dit project wordt met het ontwikkelde ISA-model van Ecodrive gewerkt.

²³ Limiteur s'Adaptant à la Vitesse Autorisée

Besluit:

Een verkeersbordendatabank die bruikbaar is voor het ondersteunen van de bestuurderstaken kan worden opgebouwd. Permanent aandacht voor het updaten van de data door de wegbeheerders is wel een pijnpunt.

In Vebimobe wordt onderzocht welke aanvullende middelen er bestaan om een verkeersbordendatabank op te daten. Eventueel kan deze techniek ook gebruikt worden om een verkeersbordendatabank op te bouwen. Basis is wel dat alle wegen met verkeersborden op een regelmatige basis kunnen worden in kaart gebracht. Indien aangepaste herkenningsoftware²⁴ kan ontwikkeld worden, kunnen heel wat toepassingen –zelfs buiten weg en verkeer– ontwikkeld worden.

Het omzetten van verkeersbordendatabank naar ITS-toepassingen zodat deze bruikbaar wordt in voertuigen, kan voor het grootste deel geautomatiseerd worden. Eenvormigheid in verkeersborden, onderborden, ... maar ook correcte aanduidingen op de weg, kunnen in belangrijke mate deze automatisering mogelijk maken.

De voorgestelde cases –ondermeer ISA– kunnen op basis van dit omzettingsmodel, naar voertuigen gebracht worden. De Ford S-max is daarvan een goed voorbeeld. Mits een pro-actieve houding van autoconstructeurs, kan Intelligent SnelheidsAdvies worden uitgerold en kan de belangrijkste oorzaak van ongevallen – overdreven of onaangepaste snelheid– sterk worden teruggedrongen.

Partners

In het VEBIMOB-project werken verschillende partners samen: BPOST, BIVV, HR groep, GIM, UGent i-KNOW, Vlaamse overheid (MOW), Volvo Car, Sentiance, Geckomatics en VIM.

Dit project werd mogelijk gemaakt met de steun van het Vlaams Agentschap Innoveren & Ondernemen (VLAIO).

Biblio:

DE MOL, J., VLASSENROOT, S., KEPPENS, M., *Een haalbaarheidstudie voor een snelheidskaart voor Vlaanderen*, Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk De Xpert-Factor, Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk. 2007, blz 319-336.

Rosatate: Road Safety Attributes Exchange Infrastructure in Europe: <http://tn-its.eu/rosatte-project/>

Road Sign Information van Volvo (http://support.volvocars.com/uk/cars/Pages/owners-manual.aspx?mc=Y555&my=2015&sw=14w20&article=619cbc403a02946ac0_a801e801e6988d)

Mobileye: <http://www.mobileye.com/technology/applications/traffic-signdetection>

GREENHALGH, J. MIRMEHDI, M., *Real-Time Detection and Recognition of Road Traffic Signs*, IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS, VOL. 13, NO. 4, DECEMBER 2012, 1498-1506).

²⁴ zie bv. <http://www.drivenby.be/nl>

GUDIGAR, A., CHOKKADI, S. · RAGHAVENDRA U, *A review on automatic detection and recognition of traffic sign*, Multimed Tools Appl (2016) 75: 333. doi: 10.1007/s11042-014-2293-7

app Bosch <http://www.apkmonk.com/app/com.bosch.mydriveassist/>

DE MOL, J., VLASSENROOT, S., "*Krachtlijnen voor het leveren van snelheidsinformatie in functie van het toekomstig opstellen van een snelheidsdatabank*", Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Afdeling Beleid Mobiliteit en Verkeersveiligheid, MC/2005/06/CDO, Gent, 2006, 142 blz. + bijlagen.

<https://biblio.ugent.be/input/download?func=downloadFile&fileOId=570368&recordOId=353044>.

KLIMBIE, B., VAN KEMPEN, P.P., *Demonstratieproject begrenzers: Onderzoeksopzet toeren- en snelheidsbegrenzers in bestelauto 's en lichte vrachtwagens*, Delft: Centrum voor energiebesparing en schone technologie, 2000.

<http://www.drivenby.be/nl>