

# Snelheidsregimes in kaart gebracht

## ISA De werking en de mogelijkheden van de digitale snelheidskaart

SVEN VLASSENROOT (CENTRUM VOOR DUURZAME ONTWIKKELING, GENT)

*In vorige afleveringen van Verkeersspecialist hebben Johan De Mol en Sven Vlassenroot uitgebreid beschreven hoe Intelligente Snelheidsaanpassing (ISA) met het actieve gaspedaal werkt in de Gentse en Zweedse demonstratieprojecten<sup>1</sup>. Een essentieel element in de werking van het ISA-systeem is de digitale kaart, waarin alle snelheidslimieten van een bepaalde regio zijn opgenomen. Dit artikel legt uit hoe een snelheidskaart wordt gemaakt en opgebouwd, en welke nuttige informatie deze kaart kan verschaffen.*

### ■ WAT IS EEN DIGITALE SNELHEIDSKAART?

Een routebeschrijvingsprogramma op een computer of in het navigatiesysteem van een wagen is voldoende gekend. Hierin wordt in de eerste plaats informatie opgenomen over de af te leggen route (snelste, beste, ...), straatnamen, het type van wegen, rijrichting, enz. Vaak wordt hieraan ook nog informatie gekoppeld zoals stop- en parkeerfaciliteiten, restaurants, benzinstations, bezienswaardigheden, ...

Gemeentelijke administratieve diensten of intercommunales bezitten ook vaak eenvoudige kaarten met weginformatie, voornamelijk

met informatie over het type weg zoals privé-weg, provinciale weg, gewestweg, nutsvoorzieningen, rooilijn, enz. Dit zijn eenvoudige GIS-kaarten waar alleen die informatie aan gekoppeld wordt die nodig lijkt voor deze dienst.

Een digitale snelheidskaart is een wegenkaart waaraan de snelheidslimieten gekoppeld worden, die gelden in een bepaalde straat. Het bestaan van deze kaarten is eigenlijk niet nieuw te noemen. Bepaalde instanties zullen ook over wegenkaarten beschikken waarop de geldende snelheid is genoteerd. Bij het type kaarten dat we hier bespreken is er echter één belangrijk extra element: ze geven de positionering of precieze lokalisering van deze snelheidslimieten weer. Met de digitale map (zie verder) gebeurt net hetzelfde als met een routenavigatiesysteem, waarbij de wegenkaart gekoppeld wordt aan positioneringspunten (via GPS).

Het nut van deze kaarten werd vooral aangetoond bij gebruik van het ISA-systeem, dat als belangrijkste informatie de snelheidslimieten van de verschillende wegen nodig heeft. Deze informatie wordt doorgegeven aan de ISA-apparatuur in de wagen zodat de snelheid van de wagen vergeleken kan worden met de snelheidslimieten van de weg; zo kan, wanneer de snelheid van de wagen hoger is dan de toegestane wettelijke maximumsnelheid, de bestuurder gewaarschuwd worden of kan actief ingegrepen worden door tegendruk op het gaspedaal.<sup>2</sup>

In de eerste ISA-demonstraties in Zweden werd de snelheidsinformatie van een bepaalde weg doorgegeven aan de wagen via bakens langs deze weg.<sup>3</sup> Wanneer de wagen uitgerust met ISA dan langs deze weg passeerde, trad het ISA-systeem in werking. Het nadeel van bakens is dat ze een infrastructurele ingreep langs de weg vereisen. Uiteraard ligt de kostprijs om grotere gebieden hiermee uit te

<sup>1</sup> Vlassenroot, S., De Mol J., "Grootschalig demoproject in Zweden, Verslag van ISA-onderzoek in vier Zweedse steden" in Verkeersspecialist, Mechelen, Kluwer uitgevers, afl. 93, december 2002, pp. 12-15.

Vlassenroot, S., De Mol J., "Op de voet gevolgd, Onderzoeksresultaten van het Zweedse ISA-project" in Verkeersspecialist, Mechelen, Kluwer uitgevers, afl. 94, januari 2003, pp. 6-11.

Vlassenroot, S., De Mol J., "Gent, de eerste isa-stad? Verslag van het ISA-demoproject" in Verkeersspecialist, Mechelen, Kluwer uitgevers, afl. 96, maart 2003, pp. 12-15.

<sup>2</sup> Biding T., Vågverket, Lind G., Intelligent Speed Adaptation (ISA). Results of large-scale trials in Borlänge, Lidköping, Lund and Umeå during the period 1999-2002. Vågverket, Borlänge, 2002.

<sup>3</sup> Persson, H., Towliat, M., Almqvist, S., Risser, R., Magdeburg, M., Speed Limiter in the Car. A field study on speeds, behaviour, conflicts and driver comments when driving in built-up area, Lund University, Lund, 1993.

rusten enorm hoog. Een goedkopere manier is werken via GPS-bepalingen<sup>4</sup>.

Hiervoor is dan wel een kaart nodig met snelheden van de wegen gekoppeld aan GPS-punten die ingebracht kan worden in de wagen. De Zweedse firma Itinerary<sup>5</sup>, die nauw verweven is met de firma IMITA<sup>6</sup>, heeft zich op het aspect van het ontwikkelen van digitale snelheidskaarten toegelegd. Ook in het ISA-project in Gent wordt deze snelheidskaart en technologie van Itinerary gebruikt.

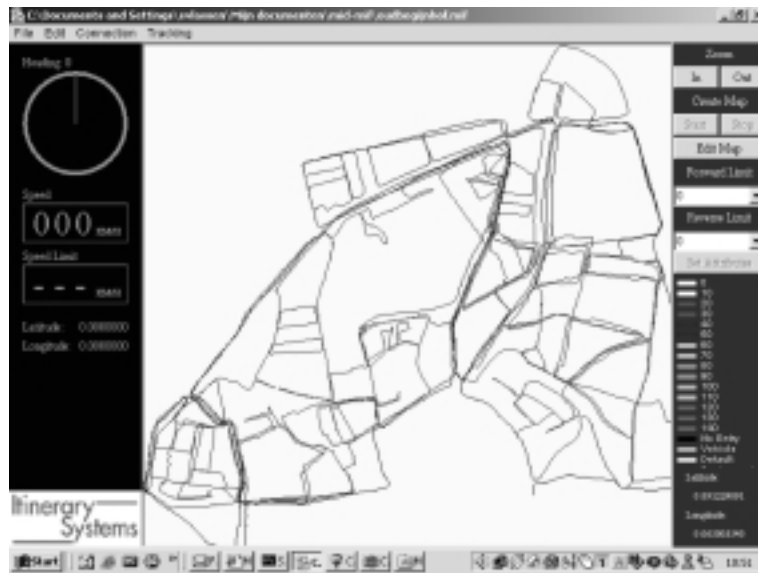
## ■ HET MAKEN VAN EEN DIGITALE KAART

### Basisprincipe van de digitale map

De digitale kaart wordt gemaakt op basis van GPS-bepalingen (longitude en latitude<sup>7</sup>). Een computer met de softwareprogramma's Plexor en Mapstudio van Itinerary wordt verbonden met de CPU en de navigator<sup>8</sup> die zich in de auto bevindt, die uitgerust is met het systeem van het actieve gaspedaal. Zo worden de snelheidsgegevens in de CPU van de wagen ingebracht. In de auto is een GPS-antenne aanwezig die de exacte positie van de wagen weergeeft. De nauwkeurigheid wordt bepaald door de sterkte van de antenne, het uitgezonden signaal (bandbreedte) en de positie van de satellieten.

### Het programma

Mapstudio van Itinerary is een programma dat ondersteund wordt door Javascript. Dit programma is voor diegene die de map maakt, vrij eenvoudig te bedienen. Eens de computer geconnecteerd is met de CPU-unit<sup>9</sup> en de navigator<sup>10</sup> van de auto, met behulp van het programma Plexor, krijgt men een visualisatie van de positie van de wagen door middel van een stip. De positie wordt eveneens weergegeven in de linkerkolom (zie *figuur 1*) door middel van coördinaten in longitude en latitude. In deze kolom ziet men ook de



**Figuur 1:** Eens de computer geconnecteerd is met de CPU-unit en de navigator van de auto krijgt men een visualisatie van de positie van de wagen door middel van een stip. De positie wordt eveneens weergegeven in de linkerkolom door middel van coördinaten in longitude en latitude. In deze kolom ziet men ook de 'heading' — d.i. de richting waarin de wagen zich begeeft —, de snelheid van de wagen en de limiet die aan deze weg wordt gekoppeld.

'heading' — d.i. de richting waarin de wagen zich begeeft —, de snelheid van de wagen en de limiet die aan deze weg wordt gekoppeld.

### Mapmaking

Wanneer de wagen zich voortbeweegt worden er in het computerprogramma vectoren afgetekend die de afgelegde weg, positie en rijrichting van de wagen weergeven. Deze vectoren zijn gekoppeld aan GPS-punten. Aan deze vectoren kunnen snelheden gekoppeld worden gaande van 0 tot 140 km/uur. Deze snelheden worden manueel aangeduid door het selecteren van de juiste snelheid in "forward speed" (de snelheid in de richting die wordt afgelegd) en "reverse speed" (de snelheid in de tegenovergestelde richting). Het onderscheid in de diverse snelheidsvectoren ziet men door middel van de diverse kleurcodes (bijv. 70 km/uur geel, 50 km/uur blauw, 30 km/uur rood).

Elke weg wordt afgereden terwijl de snelheden aan de vectoren worden gekoppeld. Bij gewone wegen kan men gewoon de snelheid van beide rijrichtingen inbrengen; bij een weg gescheiden door een berm of een weg verdeeld in meer dan twee rijstroken moet deze weg in beide richtingen afgelegd worden. Enkel op deze wijze wordt een nauwkeurigere positie van de snelheidsvectoren op de weg verkregen.

### Vorbereidend werk

Het maken van een digitale snelheidskaart vergt voorbereidend werk. Eerst en vooral dient men de regio af te bakenen waarvan men de snelheidslimieten wenst op te nemen. Dit kunnen bijvoorbeeld de straten zijn in de kern van een gemeente<sup>11</sup>: dit is pas mogelijk indien men het snelheidsregime en de juiste locatie (begin en einde) van de snelheidszones binnen dit gebied nauwkeurig kent. Dit vraagt uiteraard heel wat controleveldwerk. In vele gevallen zijn deze snel-

**Om niet alle straten te moeten afrijden kan men een 'bounding box' creëren in de digitale map.**

<sup>4</sup> Het Global Positioning System bestaat uit een systeem van minimaal 24 satellieten die elk in 12 uur om de aarde draaien, zodat er op elk punt op aarde op elk moment steeds tussen de 5 en de 8 satellieten boven de horizon staan. Deze satellieten zenden permanent signalen (1575 MHz en 1228 MHz) uit, gedeeltelijk publiek, gedeeltelijk versleuteld. Een GPS-ontvanger die minstens 4 satellieten ziet kan uit de signalen ervan zijn positie en snelheid bepalen en de tijd.

Het GPS is eigendom van het US Department of Defense, en was oorspronkelijk bedoeld voor eigen, militair gebruik. Het publiek gedeelte van de signalen (Standard Positioning Service) laat bij de plaatsbepaling normaal een horizontale nauwkeurigheid toe van typisch 100 m. Het versleutelde militaire gedeelte (Precise Positioning Service) laat ongeveer 5 keer hogere nauwkeurigheden toe. Het US DoD kan de nauwkeurigheid van het publieke kanaal verkleinen, zoals bijvoorbeeld gebeurde tijdens het Desert Storm-conflict, maar ook vergroten. Nauwkeurigheden tussen enkele km en 15 m zijn mogelijk. Typische ontvangers bepalen hun positie één tot een paar keer per seconde.

De huidige evolutie maakt het mogelijk veel nauwkeuriger te werken. Europa wil onder de bevoogding van de Amerikaanse militaire GPS uit om onafhankelijk te zijn, om een nauwkeuriger burgerlijk systeem mogelijk te maken en vooral ook een satellietpositie te hebben die beter op Europa is afgestemd. Om die reden plant Europa 'Galileo' dat tegen 2008 operationeel zou moeten zijn. Galileo wordt een burgerlijk systeem. <sup>5</sup> Itinerary is een informaticabedrijf gespecialiseerd in het maken van digitale kaarten en informatietechnologie.

<sup>6</sup> Imita ontwikkelde het actieve gaspedaal en implementeerde dit in verschillende demonstraties.

<sup>7</sup> Longitude en latitude kan je vergelijken met een xy-grafiek. Op de ene as staan de longitudeposities, terwijl op de andere as de latitudeposities staan. Met andere woorden is dit een tweedimensionale positiebepaling. Ook kan je voor GPS een derde as toevoegen (altitude) of hoogte, zo krijg je een meer ruimtelijke positionering.

<sup>8</sup> Zie de schematische voorstelling van de werking van het actieve gaspedaal in Vlassenroot, S., De Mol, J., "Gent, de eerste ISA-stad? Verslag van het ISA-demoproject" in Verkeerspecialist, Mechelen, Kluwer uitgeverij, afl. 96, maart 2003, p. 6.

<sup>9</sup> De CPU regelt de informatiedoorstroming tussen de navigator, het scherm en de servomotor. In dit geval ook met de aangesloten computer.

<sup>10</sup> In de navigator bevindt zich normalerwijze de digitale kaart met de snelheidszones.

<sup>11</sup> Voor het project in Gent werd geopteerd voor het stadsgebied binnen de rijksweg 4 (ring rond Gent).

heden niet systematisch bijgehouden en moeten ze op basis van informatie van verschillende overheden<sup>12</sup> worden verzameld. Vooral het ontbreken van een systematisch bijhouden van de snelheidsaanpassingen doorheen de tijd, vormt een probleem.

Eens snelheden aangeduid zijn op een 'papier kaart' en voldoende informatie is verkregen, kan een eerste analyse van de snelheden gebeuren. Uit deze analyse zal men vaststellen welke snelheid het meeste voorkomt. In stedelijk gebied is dit grotendeels 50 km/uur. Deze wegen worden afgebakend binnen een geometrische figuur, genoemd de 'bounding box'.

Alle wegen die een andere snelheid bevatten worden aangeduid en moeten afgereden worden.

### The bounding box

Om niet alle straten te moeten afrijden kan men een 'bounding box' creëren in de digitale map. In het programma worden, gekoppeld aan de GPS-positie, een aantal punten vastgelegd. Deze punten worden dan verbonden. Door een geometrische figuur te maken in de kaart en hieraan een snelheid te koppelen, krijgt men een gebied waarbij alle wegen gelegen in deze box een zelfde snelheid hebben. Uiteraard is het mogelijk dat binnen dit gebied straten liggen die afwijken van de snelheid in de bounding box. Deze straten zullen dan moeten worden afgereden en in kaart gebracht volgens het hiervoor beschreven principe. Ook moet elke straat die uitsteekt op een weg waarvan de snelheid afwijkt van de bounding box, voor een deel worden bepaald en in kaart gebracht.

### Editing

Eens de digitale map verkregen door het afrijden en/of door het uittekenen van een 'bounding box', kan men deze kaart nog bewerken. Men kan, met andere woorden, de laatste fouten wegwerken. Men kan snelheidsvectoren een andere snelheid geven, toevoegen, wegnemen, splitsen, enz.

Eens dit verkregen en de map bewaard is, krijgt men een voorlopige kaart die nadien wordt omgezet in een bruikbare digitale map die voornamelijk dient om ingebracht te worden in de ISA-wagens<sup>13</sup>.

### Het inbrengen in de wagens

Nu de definitieve kaart klaar is, wordt ze ingebracht in het ISA-systeem van de wagens. Dit kan op diverse manieren. In Gent worden de bestuurders van de wagens opgeroepen om naar een servicepoint te komen. Daar wordt de computer aangesloten op het systeem in de wagen zodat de nieuwe kaart kan worden ingebracht.<sup>14</sup>

Een andere manier is via een GSM. Het ISA-systeem is dan aangesloten op een GSM-toestel waarmee door middel van een SMS de nieuwe kaart in het systeem ingebracht kan worden.

Uiteraard zijn er diverse manieren van informatie-

overdracht en communicatie. Deze technologieën blijven zich ontwikkelen en worden alsmaar beter, denk maar aan GPRS en MMS, tot zelfs hot spots waar een permanente (draadloze) internetverbinding mogelijk is zonder het nodige inlogwerk. Deze nieuwe technologieën openen natuurlijk nieuwe perspectieven voor het ISA-systeem en het overbrengen van de kaart.

In het project in Gent moet men de ISA-wagens telkens opnieuw oproepen als de snelheidskaart wijzigt. Een permanente verbinding met de wagens en een server waarop de kaart draait, zorgt uiteraard voor heel wat meer mogelijkheden.

## ■ MOGELIJKHEDEN EN KNELPUNTEN VAN EEN SNELHEIDSKAART

Indien een centraal wegbeheerder deze kaart beheert op een centrale computer en up to date houdt – door ze te koppelen aan tijd, weer, werken, files, ongevallen, verkeerslichten, ... – dan kan men komen tot een meer dynamisch concept. Dit wil zeggen dat wagens die uitgerust zijn met ISA, een on-lineverbinding hebben met de server waarop de kaart draait. Dit kan ervoor zorgen dat de wagen alleen over die gegevens beschikt die de wagen op dat moment en op die plaats nodig heeft. De wegbeheerder in de centrale kan aangepaste informatie (zoals bijvoorbeeld wegenwerken op een autosnelweg, snelheid 70 km/uur) doorsturen naar de wagens die zich in die omge-



Foto: Stad Gent

**In het project in Gent moet men de ISA-wagens telkens opnieuw oproepen als de snelheidskaart wijzigt. Een permanente verbinding met de wagens en een server waarop de kaart draait, zorgt uiteraard voor heel wat meer mogelijkheden.**

<sup>12</sup> De verschillende wegbeheerders die snelheidsinfo hebben, zijn de gemeenten, provincie en gewest.

<sup>13</sup> Dit invoegen gebeurt door deze te downloaden of te transferen in de navigator in de wagen.

<sup>14</sup> In Gent gebeurt de kaartaanpassing – bijv. als gevolg van nieuwe zones 30 – samen met het loggen van de rijdata.

ving bevinden zodat de wagens zich automatisch aanpassen aan de nieuwe verkregen snelheid of situatie.

Dynamische ISA is pas zinvol indien een instantie minimaal de 'vaste' snelheidszones kan beheersen. Dit betekent voor Vlaanderen dat gewest, provincies (5) en gemeenten (308) de wijzigingen van de snelheidszones volgens bepaalde protocollen in 'een' snelheidsdatabase moeten inbrengen. Op Belgisch niveau wordt het dringend tijd om te starten met het ontwikkelen van een database die niet alleen een inventaris is van alle snelheidsregimes van alle wegen maar die ook de garantie biedt dat deze gegevens up to date zijn en blijven.

Dynamische ISA vergt een dynamisch verkeersmanagement dat tijdelijke wijzigingen (wegenwerken, file- of ongevalgegevens in quasi-real-time, verkeerslichten, druk verkeer, weersomstandigheden, ...) moet kunnen beheren. Dit betekent het opbouwen van een snelheidsdatabase in twee stappen: eerst een statische stap en langzaam min of meer dynamische elementen opnemen (bijv. langdurige wegenwerken, terugkomende files op bepaalde tijdstippen, ...). Hier zijn we echter nog erg ver van af.

Een dynamisch verkeers- en 'snelheidsmanagement' verkrijgt via die digitale snelheidsgegevens ook inzicht in de integratie en implementatie van bepaalde snelheidsregimes in een regio. Men kan door

het verkregen globaal overzicht over de snelheidsregimes op zo'n kaart afstemmingen, logica, enzovoort verwezenlijken in het toekomstig verkeersmanagement.

Aan de snelheidskaart kan ook andere informatie gekoppeld worden zoals straatnamen en rijrichting, met andere woorden de basisinformatie van een map in een routenavigatiesysteem, maar ook informatie als busstopplaatsen, wegbeheerder, stadszone (woonzone, fabriekszone, ...), enzovoort.

Ook de huidige variabele snelheidsregelaars in nieuwe wagens (alle Mercedesmodellen, alle VW-Audi-modellen, ...) kunnen op relatief korte termijn gekoppeld worden met de statische snelheidsdata die men in de routekaarten zou kunnen aanhechten.

## ■ BESLUIT

De digitale snelheidskaart die op dit moment vooral bij ISA toegepast wordt, opent uiteraard nieuwe perspectieven op andere terreinen binnen verkeersmanagement en dynamische ISA. Deze kaart is eigenlijk zelfs een onmisbaar element om ISA degelijk te doen werken.

Voordat dynamische ISA echt dynamisch kan worden, zal de overheid wel dringend werk moeten maken van een snelheidsdatabase die voortdurend geüpdatet wordt.

## SAMENVATTING

Een digitale snelheidskaart is een wegenkaart waaraan snelheidslimieten gekoppeld worden, die gelden in een bepaalde straat. Het nut van deze kaart wordt vooral aangetoond bij gebruik van het ISA-systeem. Bij het maken van de kaart worden eerst alle snelheidslimieten van een bepaalde regio verzameld. Dat gebeurt met behulp van de softwareprogramma's Plexor en Mapstudio in een computer die verbonden is met de CPU en de navigator in de wagen. Via GPS-signalen weet de computer waar de auto zich bevindt. Om de snelheidslimieten te kunnen optekenen moeten alle straten afgereden worden, hoewel dat soms gedeeltelijk vermeden kan worden dankzij de 'bounding box'. Dit handige hulpmiddel zorgt ervoor dat de snelheidslimieten in een gebied waar hoofdzakelijk één bepaalde snelheid geldt, snel in kaart kunnen worden gebracht. Wanneer de digitale kaart op punt staat, wordt ze ingebracht in het ISA-systeem in de wagens met behulp van een computer, een GSM en binnenkort wellicht met nog andere technologieën. Om de digitale kaart up to date te houden, moeten de gegevens regelmatig aangepast worden. Om de kaart voortdurend (in 'real time') te kunnen updaten zou er een centrale snelheidsdatabase moeten komen die bovendien nog andere gegevens kan bevatten: tijd, weer, werken, files, ongevallen, ... Dan zou dynamische ISA echt dynamisch kunnen worden.

Trefwoorden: ISA

## Tevredenheid over de NMBS bij de reiziger

In februari 2003 werd het tevredenheidsonderzoek van de NMBS voorgesteld van het voorbije jaar 2002. Daaruit blijkt dat treinreizigers steeds meer tevreden zijn over de NMBS. De algemene tevredenheid steeg, in vergelijking met het jaar 2001, van 6,84 naar 7,15 op 10. De dienstverlening aan het onthaal en in de stations scoort nog altijd het hoogst. Over de netheid op de trein is de treinreiziger het minst tevreden.

Omdat de NMBS van netheid haar prioriteit heeft gemaakt, wordt een actieplan uitgewerkt. Daarnaast werkt de NMBS hard aan het comfort op de trein. Het aantal zitplaatsen werd eind 2002 al verhoogd door het invoeren van de nieuwe dubbeldekstreinen. Wat de stiptheid van de treinen betreft, werd voor het eerst het streefdoel van 95 % gehaald, zoals bepaald in het beheerscontract. Maar liefst 95,2 % van alle treinen rijden op hoogstens vijf minuten vertraging. In vergelijking met de ons omringende landen scoort de NMBS zeker niet slecht.

## KORT

	2001	2002
<b>Algemene tevredenheid</b>	<b>6,84</b>	<b>7,15</b>
Onthaal en dienstverlening in de stations	6,82	7,07
Comfort op de treinen	6,79	7,02
Netheid op de treinen	6,21	6,31
Frequentie van de treinen	6,48	6,67
Stiptheid van de treinen	6,08	6,54
Informatie op de treinen	6,52	6,77
NMBS-personeel op de treinen	7,43	7,62
NMBS-personeel in de stations	7,04	7,21
Informatie in de stations	7,00	7,24
Prijs	6,61	6,25