

VERKEERSGEGEVENS OP BASIS VAN MOBIEL TELEFOONVERKEER

Martie van der Vlist, Goudappel Coffeng
Peter de Wolff, Provincie Noord-Brabant
Ben Rutten, LogicaCMG

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2004,

6 september 2004, Deventer

Kenmerk: XMP002/Vtm/3474

Samenvatting

1	Inleiding	1
2	Van mobiel telefoonverkeer naar reistijden van auto's	2
3	De showcase in Brabant	3
4	Validatie rijtijden	5
4.1	Inleiding	5
4.2	Validatie methodiek	6
4.3	Resultaten	7
5	Kosten en baten	13
6	Conclusies	15

Samenvatting

Verkeersgegevens op basis van mobiel telefoonverkeer

Door LogicaCMG wordt sinds kort een dienst, genaamd Mobile Traffic Services (MTS), op de markt gebracht die pretendeert een (vrijwel) compleet beeld te geven van de snelheden en dus ook van de rijtijden op het gehele wegennet. Deze dienst maakt gebruik van de informatie die mobiele operators nodig hebben om hun mobiele net te besturen. Door op een innovatieve manier gebruik te maken van de eigenschappen van het GSM-netwerk wordt via gecodeerde en anonieme data inzicht verkregen in de verplaatsing van mobiele telefoons op het wegennet. Op basis hiervan worden vervolgens direct reistijden en snelheden berekend.

De provincie Noord-Brabant is de eerste afnemer van deze dienst van LogicaCMG: de Brabant pilot. De provincie heeft daarbij wel de eis gesteld dat er een objectieve toets wordt uitgevoerd op de kwaliteit van de data die middels MTS wordt geleverd. Deze toets is in opdracht van LogicaCMG en de provincie Noord-Brabant uitgevoerd door Goudappel Coffeng BV, verkeer en vervoer - ruimtelijke economie.

Summary

GSM as the source for traffic information

LogicaCMG has introduced an innovative services package for traffic information users, called Mobile Traffic Services or MTS, based on using the GSM infrastructure. MTS provides traffic information about the entire road network at an urban, regional and national level. Smart capturing and processing of the movements of millions of mobile phones creates this traffic information. MTS in the Netherlands is made operational in collaboration with Vodafone and Applied Generics, LogicaCMG's Scottish partner. The province of Noord-Brabant, a regional road authority in the Netherlands, was the first user in the Netherlands for this Mobile Traffic Service (MTS). A validation study was performed by Goudappel Coffeng to test the quality and availability of the information.

1 Inleiding

Regionale bereikbaarheid, Gebiedsgericht Benutten, Betrouwbaar op weg, Nota Mobiliteit, Luteijnen en Deur tot deur kwaliteiten zijn allemaal onderwerpen waarbij inzicht in de kwaliteit van de verkeersafwikkeling noodzakelijk is. Om te kijken of er problemen zijn, om vast te stellen waar kan worden gestuurd of geleid en om te monitoren of ingrepen, zowel op korte als lange termijn gewenst zijn. Kenmerkend daarbij is dat het gaat om meer dan alleen informatie over onze snelwegen. Ook het zogenaamde onderliggende wegennet (zowel provinciaal als gemeentelijk) hoort daarbij.

Voor de implementatie, uitvoering en monitoring van het regionale en landelijke verkeers- en vervoerbeleid is informatie nodig over de kwaliteit van de verkeersafwikkeling over het gehele wegennet.

Als er informatie beschikbaar is dan kan deze worden aangewend zowel voor weggebruikers (om te informeren) als voor wegbeheerders (om te sturen of te geleiden). Dat laatste wordt natuurlijk al op grote schaal gedaan: met behulp van verkeersregelininstallaties en met de vele andere verkeersbeheersingmaatregelen die op en rond ons wegennet operationeel zijn. Veel maatregelen worden daarbij aangestuurd op basis van gemeten intensiteiten, bijv via lusdetectors in de weg.

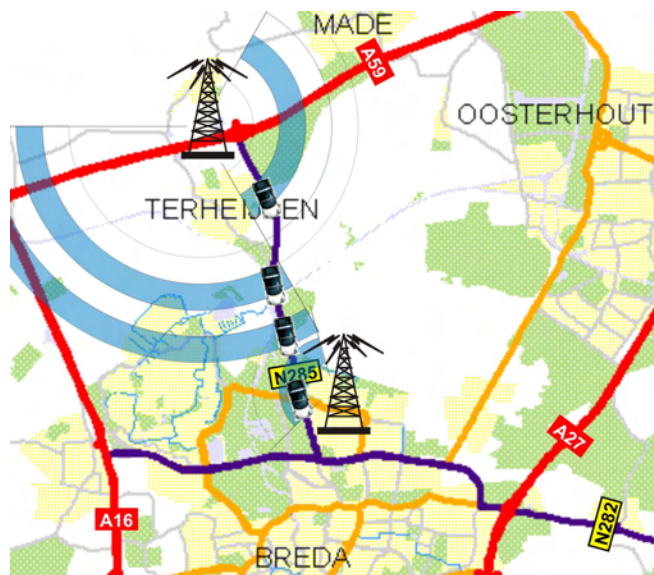
De op dit moment beschikbare informatie is in het algemeen nog onvoldoende om aan de toekomstige vraag, en in een aantal gevallen de huidige vraag, naar informatie te kunnen voldoen. Dat betekent dus dat realisatie van een aantal beleidsvoornemens, tenzij aanvullend aan inwinning van verkeersinformatie wordt gedaan, vooralsnog niet echt mogelijk is.

Er zijn echter wel verschillende ontwikkelingen gaande en al instrumenten beschikbaar om in dit gebrek te voorzien. Voorbeelden zijn het inzetten van ‘floating cars’ of het gebruik van verkeers- en vervoersmodellen. Bij deze laatste wordt actuele informatie uit verkeersregelininstallaties gebruikt. Een voorbeeld daarvan is Matrix [http://www.csst.it/txt/ing/prodotti_matrix.html]. Bij floating cars worden tot op heden de voertuigen uitgerust met GPS voor de plaatsbepaling en loopt de communicatie met de wal via GSM. Een goed voorbeeld hiervan is het Prelude project dat in Rotterdam is uitgevoerd. Er zijn meer voorbeelden en er worden ook andere technieken toegepast, maar daar gaan we in het kader van dit paper niet verder op in. Wel gaan we in op floating cars.

Door LogicaCMG is een toepassing ontwikkeld waarbij op basis van alleen GSM's reistijden in een netwerk kunnen worden berekend. Een korte toelichting hierop wordt gegeven in hoofdstuk 2 van dit paper. De eerste serieuze toepassing daarvan in ons land is gedaan ten behoeve van de provincie Noord-Brabant. Daar gaan we in hoofdstuk 3 nader op in. De kwaliteit van de data was een van de aspecten waar Goudappel Coffeng onderzoek naar heeft gedaan en dat bespreken we in hoofdstuk 4. De vraag is natuurlijk hoe het dan zit met de kosten/baten verhouding. Dat is onderzocht door Ecorys en is het onderwerp van hoofdstuk 5. Tenslotte sluiten we in hoofdstuk 6 af met enkele conclusies en stellingen.

2 Van mobiel telefoonverkeer naar reistijden van auto's

Voor de operator van het mobiele telefoonnet is het noodzakelijk dat hij ongeveer weet waar een mobiele telefoon zich bevindt. Eenvoudig omdat er vanuit een bepaalde zend/ontvangst antenne moet worden gecommuniceerd. In figuur 2.1 is dit aangeven.



Figuur 2.1: Schematische werking van het GSM netwerk

Het gebied dat door een antenne wordt bestreken wordt opgedeeld in een aantal sectoren. Daardoor is niet alleen bekend in welke cel van een antenne een mobiele telefoon zich bevindt, maar binnen welke sector. Vanwege de wijze waarop de aansturing van de communicatie plaatsvindt, is zelfs bekend op welk tijdstip een mobiele telefoon zich bevindt binnen een deel van de sector. Dat deel heeft een bandbreedte van 500 meter.

Om te komen tot rijtijden van voertuigen wordt bij de verdere bewerking een aantal stappen doorlopen.

- Mapmatching: op welke weg bevindt de mobiele telefoon zich? Voor het vaststellen daarvan spelen onder andere de snelheid waarmee de mobiele telefoon zich verplaatst en het volgen van een mobiele telefoon door het netwerk.
- Voertuigtype: in wat voor modaliteit bevindt een mobiele telefoon zich? In een aantal gevallen is dat direct duidelijk. Bijvoorbeeld als de mobiele telefoon via de mapmatchingsprocedure wordt geplaatst op een autosnelweg. In het algemeen leidt het enige tijd volgen van een mobiele telefoon tot voldoende zekerheid omtrent het vervoermiddel waar deze in zit. En verder zijn er beslisregels die aanvullende kennis opleveren.
- Van fragmentarische informatie naar rijtijden: de meest nauwkeurige informatie over de locatie van een mobiele telefoon komt beschikbaar als er daadwerkelijk gebeld (een SMS kan ook) wordt met de mobiele telefoon. Niet iedereen heeft een mobieltje, zeker niet iedereen belt en de meeste telefoongesprekken zullen niet lang duren. Dat wil zeggen dat er sprake van een steekproef aan informatie over een deel van de wegvakken. Zonder daarop in te gaan, kan iedereen zich wel voorstellen dat het slim combineren van deze fragmenten gaat leiden tot rijtijden over de verschillende delen van het wegennet.

Iedereen begrijpt dat daar waar veel wordt gereden, ook veel wordt gebeld. Voor wegen met hoge intensiteiten mag dus worden verwacht dat deze aanpak leidt tot reistijden. Maar iedereen weet ook dat nergens de intensiteiten 24 uur per dag hoog zijn en dat er veel wegen zijn met lage intensiteiten. Dat betekent dat met deze techniek er delen van het wegennetwerk zijn en delen van de dag waarop geen actuele rijtijden kunnen worden bepaald.

3 De showcase in Brabant

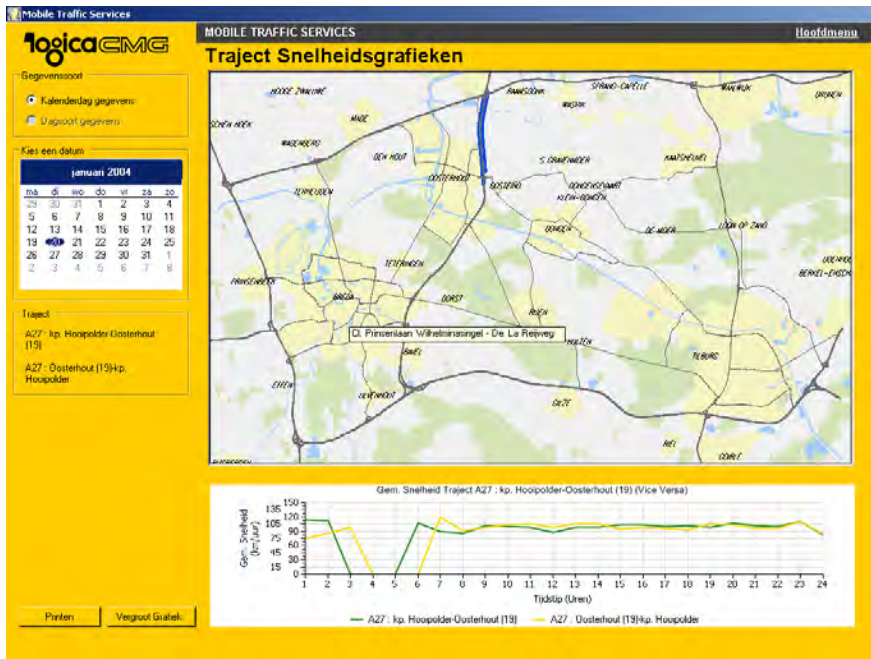
De Provincie Noord-Brabant is de eerste afnemer in Nederland van een dienst voor het leveren van rijtijden over een deel van het Brabantse wegennet. In tegenstelling tot wat tot nu toe gebruikelijk is waarbij wegbeheerders zelf hun informatie inwinnen en bewerken, koopt de provincie direct snelheden en rijtijden in van LogicaCMG. Zij zijn daarmee ook geen eigenaar van de data maar hebben alleen gebruiksrechten voor de informatie. Om ervaring op te doen met deze nieuwe vorm van dienstverlening, om kennis op te doen over de kwaliteit van de informatie en om verdere uitwerking te geven aan de bruikbaarheid van de informatie, heeft

de provincie een pilot gestart. De wegen die deel uitmaken van deze pilot zijn weergegeven in figuur 3.1.



Figuur 3.1: Wegennetwerk in de showcase Brabant

De provincie heeft, gegeven haar doelstellingen met dit project, gekozen voor een maandelijks levering achteraf van rijtijden (en snelheden) over het wegennetwerk. LogicaCMG heeft daarvoor een informatie viewer applicatie ontwikkeld die de data toegankelijk maakt. In figuur 3.2 is daar een voorbeeld van gegeven. Het geheel van de informatieketen, vanaf mobiele telefoons tot aan de informatie viewer applicatie, wordt MTS genoemd. MTS staat voor Mobile Traffic Services.



Figuur 3.2: Voorbeeld output analyse tool

In een gebruikersonderzoek zijn gebruikers van de resultaten gevraagd naar de kwaliteit van de gegevens, de bruikbaarheid van het analyse tool, de toepassingsmogelijkheden van de informatie en hun ideeën over de nieuwe vorm van dienstverlening. De gebruikers voor dit onderzoek zijn de leden van de klankbordgroep, vertegenwoordigers van de wegbeheerders in de proefregio, die ten behoeve van de showcase is gevormd. De personen zijn betrokken bij verkeersmanagement.

Hun gedachten over het aspect kwaliteit strookt met de conclusies die zijn getrokken in de validatiestudie. Deze wordt verder besproken in het volgende hoofdstuk. De analyse tool werd als voldoende tot goed beoordeeld. Met name de overzichtelijke presentatie van de data en de eenvoud van de tool werden gezien als pluspunten. De gebruikers van de gemeenten hebben aangegeven dat hun voorkeur op dit moment uit gaat naar een actueel verkeersbeeld via bijvoorbeeld een website. Rijkswaterstaat en de Provincie geven aan vooral aanvullende bewerkingen te kunnen doen op en analyse te maken van de database met historische informatie. Voor de toepassingsmogelijkheden werd de bruikbaarheid hiervan ten behoeve van onderzoek en modelprognoses genoemd. Zoals te verwachten is, werd bovendien een sterke link gelegd met GGB (Gebiedsgericht Benutten). Voor dergelijke processen is een regiobreed inzicht in de huidige kwaliteit van de verkeersafwikkeling gewenst. Ten aanzien van de nieuwe vorm van dienstverlening werd opgemerkt dat deze vorm, weliswaar vrij nieuw is maar wel goed aansluit bij de toekomstige rol van de overheid als regisseur van verkeersmanagement.

4 Validatie rijtijden

4.1 Inleiding

Voor de validatie van de reistijden zijn de tijden die worden berekend met MTS vergeleken met tijden die via andere methoden zijn ingewonnen. Dat zijn:

- Lusdetectoren: een overgroot deel van het hoofdwegennet is voorzien van lusdetectoren. Deze worden onder andere gebruikt voor het aansturen van filedetectie. De informatie wordt ingewonnen per strook en per voertuig en vervolgens vrijwel direct geaggregeerd naar gemiddelden per minuut voor de rijbaan (de gehele dwarsdoorsnede bij een meetlocatie). Er wordt daarmee een gemiddeld beeld gemaakt van de verkeersafwikkeling, gebaseerd op alle langsrijdende voertuigen.

- Meerrijders: door het meetteam van Goudappel Coffeng is op een aantal trajecten meegereden in de verkeersstroom. Met een tussentijd van plusminus 5 minuten zijn de auto's het rondje gaan rijden. Steeds is op het eindpunt van een deeltraject (en dus het begin van het volgende deeltraject) de exacte tijd genoteerd. Daaruit zijn later de rijtijden berekend.
- Kentekenwaarnemingen: Bij deze methode worden door waarnemers kentekens van bepaalde passerende auto's genoteerd, inclusief het tijdstip van waarneming. Deze methode kent veel overeenkomsten met het meerijden. Alleen worden nu niet de tijden in het voertuig genoteerd, maar buiten het voertuig. De waarneemdichtheid is wat groter, omdat er naar verwachting meerdere grijze auto's per tijdsperiode de waarnemer passeren.

De opzet van de validatie is zodanig uitgevoerd dat het ook mogelijk is de hiervoor genoemde drie methoden onderling te vergelijken. Alhoewel er wel verschillen zitten in de rijtijden zoals bepaald met deze drie methoden, leveren ze alle drie goed bruikbare rijtijden op. Zo leveren kentekenwaarnemingen iets hogere tijden op dan het zelf meerijden, hetgeen naar alle waarschijnlijkheid een gevolg is van het ontbreken van zoekgedrag van onze eigen chauffeurs. Lusdetectie levert iets lagere tijden op dan het meerijden, hetgeen een gevolg kan zijn van het gebruik van het rekenkundig gemiddelde in plaats van het harmonisch gemiddelde bij de berekening door het wegkantsysteem.

4.2 Validatie methodiek

De validatie wordt op een aantal aspecten uitgevoerd:

- a) Kloppen de gemiddelde waarden van de rijtijden?
- b) Behoren de rijtijden tot dezelfde steekproef van rijtijden?
- c) Klopt het verloop van de rijtijden over de tijd gemeten?

De operationalisering van deze aspecten is als volgt.

Klopt het gemiddelde?

De eerste eis die wordt gesteld aan de rijtijden is dat het gemiddelde over een langere periode hetzelfde is, of een afwijking heeft die verklaard kan worden uit de aard van de meetmethode.

Behoren de tijden tot dezelfde steekproef?

In de ideale situatie (de tijden uit het ene meetsysteem kloppen exact met de tijden uit het andere meetsysteem) is het verschil van de tijden NUL. Een goede maat voor het daadwerkelijke verschil wordt beschreven door de standaarddeviatie van de verschillen. Als de vergelijking de eerste test (gemiddelden vergelijkbaar) heeft doorstaan, volgt een toets of de omvang van de standaarddeviatie van de verschillen voldoende klein is. We gebruiken hiervoor een methode die is afgeleid van de F-toets voor gepaarde waarnemingen. Deze toets is niet direct bruikbaar omdat deze onvoldoende rekening houdt met de karakteristieken van de twee te vergelijken meetmethoden.

Omdat van alle methoden (behalve de met lusdetectie gemeten waarden) verwacht mag worden dat ze te maken hebben met incidentele afwijkingen, worden hierbij de 20% grootste verschillen tussen de twee te vergelijken methoden buiten beschouwing gelaten. Dit percentage is gekozen om voldoende rekening te houden met het meer individuele karakter van de waarnemingen. Deze filter op uitschieters wordt alleen toegepast bij deze toets. Bij de andere twee toetsen (gemiddelde en verloop) wordt uitgegaan van de informatie uit alle meetperioden.

Klopt het verloop van de rijtijden over de tijd gemeten?

Het beste beeld over het verloop wordt gegeven door een plot van de waargenomen rijtijden over de dag. Om te onderzoeken of de waarnemingen ook voldoende correleren in de tijd, wordt het verband geschat tussen de met het ene systeem gemeten waarde en de met het referentiesysteem gemeten waarde. Omdat we te maken hebben met variatie tussen opeenvolgende waarnemingen die worden veroorzaakt door het meer individuele gedrag van de waarnemingen, wordt een vergelijking gemaakt van de trend van het verloop over de tijd.

4.3 Resultaten

Verwacht mag worden dat zowel de intensiteiten als de kenmerken van de weg een rol spelen in de kwaliteit van de MTS informatie. Daar waar het drukker is, mogen betere tijden worden verwacht (er is dan immers minder invloed van individueel rijgedrag). Daar waar het wegennetwerk erg dicht is (zoals in het centrum van een stad) zou kunnen worden verwacht dat het hele rekenproces tot minder nauwkeurige resultaten gaat leiden. Voor de validatie is dan ook een onderscheid gemaakt naar verschillende typen wegen.

Autosnelwegen

In tabel 4.1 staat een samenvattend overzicht van het toetsen op de vergelijking van lusdetectie en MTS. Het gaat daarbij om delen van de A27 in noordelijke en zuidelijke richting en de A58 naar het westen en naar het oosten.

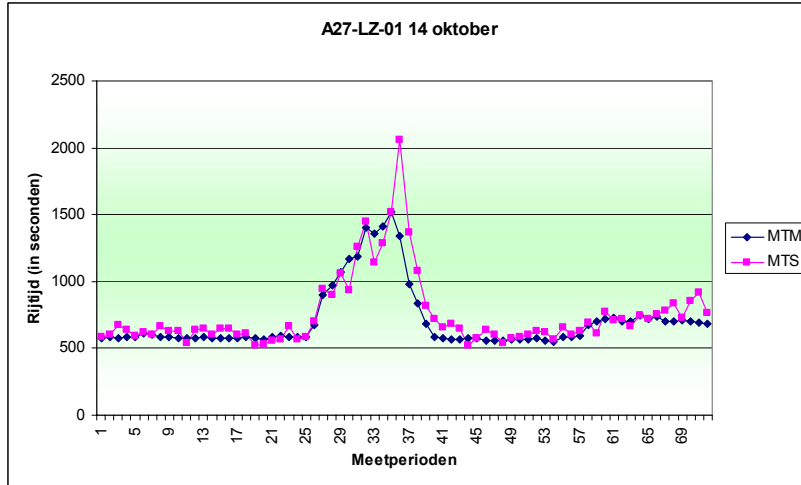
	14 oktober			16 oktober		
	gemiddelde	verschillen	trend	gemiddelde	verschillen	trend
<i>samengestelde trajecten</i>						
A27-LN-01	++	++	--	++	++	++
A27-LZ-01	++	++	++	++	++	--
A58-LW-01	++	++	--	++	++	--
A58-LW-02	++	++	++	++	++	--
A58-LO-01	++	++	--	++	++	++
A58-LO-02	++	++	--	++	++	--

Tabel 4.1: Vergelijking lusdetectie en MTS

De analyse van de data gemeten met MTS op de snelwegen laten een uitstekende reproductie zien van de met lusdata gemeten rijtijden. Zoals te verwachten was, levert de lusdata in het algemeen iets kortere rijtijden op dan waarschijnlijk in werkelijkheid het geval is. Dat in ogenschouw nemend levert MTS daarmee uitstekende gemiddelde rijtijden.

Ook de toets op verschillen tussen de twee meetmethoden geven geen enkele aanleiding aan de validiteit voor MTS-metingen op snelwegen te twijfelen. Wel wordt opgemerkt dat bij deze toets een aantal uitschieters in de data er zijn uitgefilterd. Deze zijn nu eenmaal inherent aan de meetmethodiek die gestoeld is op een meer individuele basis. Deze filtering is heel gebruikelijk bijvoorbeeld bij het bepalen van rijtijden op basis van kentekenwaarnemingen. Ten slotte blijkt dat als er variatie is in de rijtijden dat ook dan de met MTS gemeten tijden uitstekend een vergelijkbaar patroon opleveren. De -- bij de trend betekent niet dat daar de vergelijking tussen de lusdetectie en MTS wijst op verschillen, maar het betekent dat de rijtijden op die trajecten te constant zijn om zo'n trendvergelijking te doen.

Een goed voorbeeld van de vergelijking van de tijden kan worden getoond aan de hand van figuur 4.1.



Figuur 4.1: A27-LZ-01 14 oktober, ongeval, snelweg, 18,1 km

Hier is sprake van een ongeval op de A27. Het ongeval op de A27 heeft duidelijk een uitwerking gehad op de rijtijden zoals uit figuur 4.1 kan worden afgeleid. De rijtijden lopen zelfs op met meer dan 1.000 sec., oftewel ruim 16 minuten. Beide methoden geven dat aan en het verloop van de rijtijden is identiek. Gedurende de piek van de rijtijd levert MTS een beduidend hogere rijtijd dan MTM oftewel de data afgeleid uit de lusdetectoren. De vraag is nu of de lusdata te optimistisch of de MTS-data te pessimistisch zijn. Dat is natuurlijk nu niet meer vast te stellen. Het is echter wel bekend dat lusdetectoren bij erg lage snelheden onbetrouwbare informatie leveren [Transpute; 2000]. Het zou dus best zo kunnen zijn dat hier de tijden met MTS beter zijn dan die met lussen.

Doorgaande wegen

Voor de doorgaande, veelal provinciale wegen, gelden de volgende conclusies. In tabel 4.2 staat een samenvattend overzicht van de toetsen op de vergelijking van kentekenwaarnemingen en MTS.

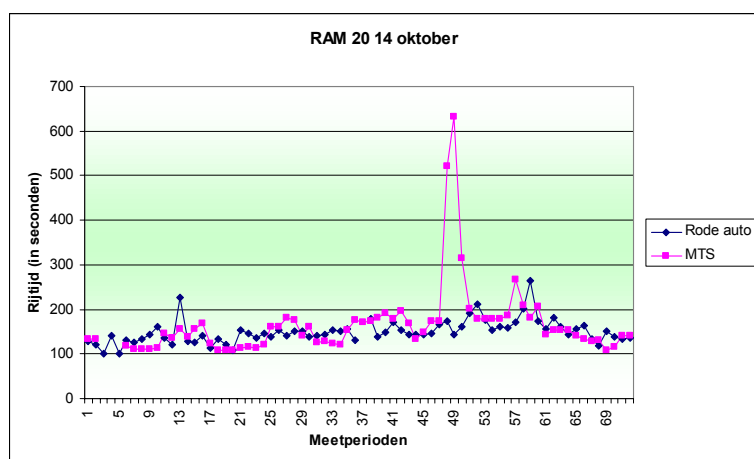
	14 oktober			16 oktober		
	gemiddelde	verschillen	trend	gemiddelde	verschillen	trend
RAM20	+	++	0	++	0	--
RAM21	++	0	0	--	--	--
RAM22	--	--	--	--	++	--

Tabel 4.2: Vergelijking kentekenwaarnemingen en MTS

Op basis van de statistiek kan worden geconcludeerd dat in een aantal gevallen op provinciale wegen goede rijtijden met MTS worden bepaald. Het aantal waarnemingen is, zoals ook mag worden verwacht, bij wegen met een erg lage intensiteit laag. In een aantal gevallen wijkt de met MTS bepaalde rijtijd af van de tijd gemeten middels kentekens. Het gaat hier om incidentele uitschieters, waarvoor wordt aanbevolen de algoritmiekt juist op dit punt in ieder geval kritisch te bekijken. Deze algoritmiekt leidt ertoe dat dergelijke uitschieters, juist wanneer er weinig actief belverkeer is, ook nog doorwerken in rijtijden van aansluitende perioden. Ook dit punt vereist nadere aandacht.

Ervan uitgaande dat op beide punten een verbeteringsslag wordt gemaakt, kunnen ook op provinciale wegen goede rijtijden worden bepaald middels MTS. Aanvullende veronderstellingen over de verkeersafwikkeling bij geen of onvoldoende waarnemingen (bijvoorbeeld dat bij geen belverkeer er ook geen afwikkelingsprobleem is) kunnen tegemoetkomen aan het ontbreken van waarnemingen gedurende bepaalde perioden.

Figuur 4.2 toont een voorbeeld van de rijtijden op een doorgaande provinciale weg.



Figuur 4.2: RAM20, 14 oktober, free flow, provinciale weg, 2,3 km

Uit figuur 4.2 valt af te leiden dat vrijwel altijd door MTS de verwachte rijtijden worden berekend. Rond meetperiode 46 ontstaat een aanzienlijk verschil. In deze figuur is ook te zien dat na een uitschieter meer berekeningen volgen die te hoog zijn. De uitschieter komt overeen met een snelheid op deze provinciale weg van ongeveer 20 km/h. En dat is niet erg waarschijnlijk voor een auto op deze weg. Kortom deze figuur laat in één oogopslag zien dat het meestal goed gaat op provinciale wegen, dat soms ongeloofwaardige snelheden worden gemeten (althans voor een auto).

Stedelijke ontsluitingswegen

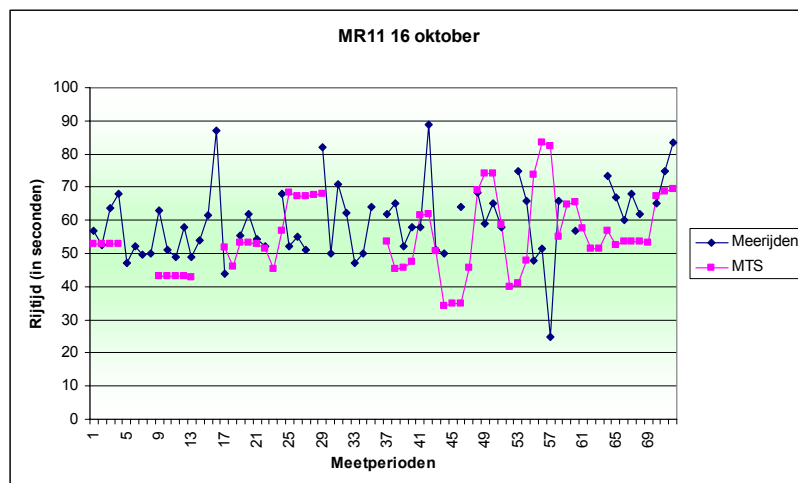
Hierbij is een aantal in- en uitvalswegen van Breda onder de loupe genomen. In tabel 4.3 staat een samenvattend overzicht van de toetsen op de vergelijking van meerijden en MTS.

	14 oktober			16 oktober		
	gemiddelde	verschillen	trend	gemiddelde	verschillen	trend
MR11	+	++	--	++	++	--
MR01	+	++	--	+	++	--
MR02	+	-	--	+	0	--
MR03	+	++	--	+	++	--
MR07	++	++	--	+	++	--

Tabel 4.3: Vergelijking meerijden en MTS

Het gemiddelde beeld en de variatie daarin wordt door MTS voldoende goed berekend om deze op hetzelfde niveau te krijgen als de metingen met meerijden of middels kentekenwaarnemingen. Geconstateerd is dat de variatie tussen de verschillende opeenvolgende waarnemingen in een stedelijke omgeving erg groot is. Er is, mogelijk als gevolg van verkeersregelinstallaties die de toestroom naar een stad al vroegtijdig regelen, sprake van een gelijkmatig verkeersproces gedurende de dag. Dit proces maakt de vergelijking tussen de sets waarnemingen erg lastig. Het ontbreken van echte problemen op stedelijke ontsluitingswegen, althans van de onderzochte hier in Breda, heeft ertoe geleid dat geen uitspraken kunnen worden gedaan over omstandigheden waarbij juist aanvullende rijtijdinformatie van belang zou zijn, zoals ten gevolge van een groot incident.

We illustreren de stedelijke ontsluitingswegen aan de hand van een traject. MR11 is een traject vanaf de snelweg (A58) richting de meer stedelijke omgeving. Dit traject is slechts 600 m lang. De snelheid ligt hier gemiddeld rond de 40 km/h.



Figuur 4.3: MR11 16 oktober, free flow, ontsluitingsweg richting centrum Breda, 0,6 km

Uit figuur 4.3 blijkt duidelijk de grote variatie in rijtijden die bij deze weg vanaf de snelweg door weggebruikers wordt ervaren. Ook voor ‘onze’ chauffeurs zat het soms mee en soms tegen. Dezelfde mate van variatie wordt ook gevonden in de waarnemingen met MTS. Daar waar derhalve dit type rijtijd informatie gebruikt gaat worden, moet dus terdege rekening worden gehouden met dit aspect. Bij rijtijden gaat het dan óf om het melden van afwijkingen óf om het geven van een kansverdeling van mogelijke rijtijden óf een concentratie op afwijkingen ten opzichte van dit variërende beeld. Bij toepassingen op het gebied van verkeersmanagement is meer aandacht nodig voor het vaststellen van juist afwijkende situaties. De vraag is of het gebruik van rijtijden als trigger voor verkeersmanagement bij de stedelijke ontsluitingswegen de meest handige is gegeven de grote, kennelijk normale, fluctuaties in de rijtijden. Mogelijk dat andere informatie (bijvoorbeeld de lengte van wachtrijen) snellere en betere triggers daarvoor zijn. De rijtijden die met MTS worden gemeten zijn in ieder geval geschikt om de ontwikkeling in de tijd te volgen en vast te stellen hoe het met de kwaliteit staat die de weggebruikers wordt geboden.

Stedelijke centrumwegen

Ook voor het echte centrum van Breda is voor een aantal wegen een validatie uitgevoerd. Het is ene gebied met de nodige verkeersregelinstanties. In tabel 4.4 staat een samenvattend overzicht van de toetsen op de vergelijking van meerijden en MTS.

	14 oktober			16 oktober		
	gemiddelde	verschillen	trend	gemiddelde	verschillen	trend
MR04	--	++	--	--	--	0
MR05	--	--	0	+	0	--
MR06	--	--	--	--	--	--

Tabel 4.4: Vergelijking meerijden en MTS

De rijtijden op het echte stedelijke wegennet worden onvoldoende goed door MTS gereproduceerd. Zeer waarschijnlijk heeft dit te maken met de specifieke verkeerskundige situatie van het wegennet en de verkeersregelingen aldaar. Bovendien zijn nog trajecten uitgekozen die niet als gebruikelijke route kunnen worden aangemerkt.

Nader onderzoek naar deze (en mogelijk andere) redenen is gewenst. Wellicht kan voor de stedelijke omgeving worden bekeken wat wel haalbaar is om met voldoende kwaliteit te meten met MTS. Gedachten die daarbij naar boven komen, zijn het meer aansluiten bij gebruikelijke routes, het bepalen van rijtijden tussen kleine gebiedjes (waarbij dus de precieze locatie van een wachtrij bij een verkeerslicht er minder toe doet) en het juist besteden van aandacht aan niet verwachte waarden. Bij het laatste moet worden bedacht dat uit onderzoek [Betrouwbaarheid ex-ante, AVV door Goudappel Coffeng] is gebleken dat rijtijden in een stedelijke omgeving altijd een grote variatie kennen. Deze variatie blijkt gedurende de gehele dag redelijk constant. Het belang zou dus in een stedelijke omgeving meer moeten liggen op het identificeren van duidelijk afwijkende omstandigheden.

5 Kosten en baten

In opdracht van de provincie Noord-Brabant heeft ECORYS transport [ECORYS; 2004] gekeken naar de toepassingsmogelijkheden van MTS-gegevens. Zij hebben ook gekeken naar de kosten en baten van de toepassingen. We gaan in dit paper, hoe interessant ook, niet in op de hoogte van de kosten van de dienstverlening. We geven wel de bevindingen van Ecorys weer over de batenkant en hun eindconclusies.

Aan de batenkant is vooral gekeken naar de meest voor de hand liggende toepassingen en dat zijn:

- informatieverstrekking via Internet;

- informatieverstrekking via wegkantsystemen;
- aansturen van DVM-maatregelen.

Voor het gebied Noord-Brabant zijn de jaarlijkse baten door Ecorys als volgt ingeschat:

Overzicht baten internetapplicatie

	HWN	OWN	SWN
Bereikbaarheid	0,55 miljoen	0,3 miljoen	-
Veiligheid	Licht positief	Licht positief	-
Leefbaarheid	Nihil	Nihil	-

Overzicht baten wegkantsystemen

	HWN	OWN	SWN
Bereikbaarheid	1,1 miljoen	0,7 miljoen	-
Veiligheid	Positief	Positief	-
Leefbaarheid	Nihil	nihil	-

Overzicht baten DVM systemen

	HWN	OWN	SWN
Bereikbaarheid	1,1 miljoen	0,7 miljoen	0,02 miljoen
Veiligheid	1,0 miljoen	1,8 miljoen	0,1 miljoen
Leefbaarheid	0,07 miljoen	0,03 miljoen	minimaal

Daarmee wordt geconcludeerd dat de baten de kosten voor MTS overstijgen, ook bij de gehanteerde voorzichtige aannames.

Overigens blijft het noodzakelijk om een inwinsysteem voor verkeersintensiteiten (met voertuigclassificatie) in stand te houden, zodat daarop niet kan worden bespaard als gevolg van MTS. Wel is MTS aanzienlijk goedkoper dan het inwinnen van vergelijkbare verkeersgegevens (reistijden, trajectsnelheden) met een systeem van lusdetectie, zoals wordt toegepast op een groot deel van de Nederlandse autosnelwegen.

De bevindingen over MTS zijn positief:

- De beschrijvende kwaliteit van de gegevens is grotendeels goed.
- Er zijn ruime toepassingen van de gegevens, waarvan enkele op korte termijn realiseerbaar zijn.

- De maatschappelijke baten van de toepassingen overstijgen de licentiekosten voor MTS. MTS is voor reistijden en trajectnelheden aanzienlijk goedkoper dan lusedetectie.

6 Conclusies

Rijtijden die met MTS zijn berekend, komen overeen met rijtijden die zijn gemeten met andere meetsystemen. Alleen in het ‘echte’ stedelijke gebied is er sprake van een mismatch tussen MTS en het referentiesysteem.

Met name op rijkswegen is de kwaliteit van de rijtijden die zijn bepaald met MTS, uitstekend. De tijden kloppen en er zijn (overdag) voldoende waarnemingen. Op provinciale en stedelijke ontsluitingswegen zijn de rijtijden in veel gevallen goed.

Men dient wel bij het gebruik en de interpretatie van de resultaten rekening te houden met het meer individuele karakter van de metingen. Deze leiden tot meer variatie van de opeenvolgende metingen en tot een grotere kans dat een toevallig erg langzaamrijdende weggebruiker bijdraagt aan een beeld van een drukke of langzaamrijdende verkeersstroom.

Op de niet rijkswegen is (althans voor de wegen die deel uitmaken van deze validatiestudie) sprake van lage intensiteiten. Dat betekent ook dat er niet voortdurend wordt gebeld. Op dergelijke wegen levert MTS dus ook niet altijd informatie. Verwacht mag worden dat juist bij hogere intensiteiten en onder afwijkende omstandigheden er wel informatie beschikbaar komt. Dat zijn ook de situaties dat er met name behoefte is aan informatie over de verkeersafwikkeling.

De met MTS ingewonnen rijtijden zijn goed toepasbaar in de toepassingen rond onderzoek, modelprognoses, beheer, onderhoud en verkeersmanagement die behoren of kunnen gaan behoren tot het takenpakket van de provincie. Overigens is het niet zo dat deze informatie voldoende is. Er is ook sprake van aanvullende informatie, bijvoorbeeld ten aanzien van wegwerkzaamheden, intensiteiten. MTS is een goede aanvulling en kan leiden tot een kwaliteitsimpuls.

Ten slotte, de validatiestudie is uitgevoerd in een landelijk gebied met daarin een aantal middelgrote steden. Extrapoleren wij de resultaten van deze studie naar de Randstad waar weg-

structuren grootser zijn opgezet en voertuigintensiteiten beduidend hoger zijn, dan kunnen wij daar alleen maar betere resultaten verwachten.

Overige conclusies zijn:

- De provincie heeft met deze showcase veel kennis en inzicht in deze vorm van dienstverlening, de kwaliteit en de bruikbaarheid van dit type inwinning opgeleverd.
- Er liggen voldoende mogelijkheden voor verbeterde algoritmen. Nog meer verbetering is te behalen als daarbij een combinatie kan worden gemaakt met andere inwintechieken en andere typen verkeersinformatie (zoals intensiteiten).
- De potentiële maatschappelijke baten van MTS zijn hoger dan de daadwerkelijke kosten. Maar daarvoor zijn door de gezamenlijke wegbeheerders wel ontwikkelingen nodig in de mogelijke toepassingen van deze data.

Enkele stellingen:

- a. Er moet niet alleen worden geïnvesteerd in het implementeren van meer systemen om intensiteiten van het verkeer af te leiden om daarmee operationeel verkeersmanagement uit te voeren. Ook investeren in operationeel verkeersmanagement op basis van rijtijden is noodzakelijk en wellicht op termijn kosteneffectiever.
- b. In de toekomst wordt de beschikbaarheid van FCD alleen maar meer. Meer onderzoek moet worden uitgevoerd naar de toepasbaarheid van dit type informatie in onze verkeers- en vervoersmodellen.
- c. Sterk verbeterd inzicht in actuele rijtijden die informatie leveren over het niveau en de betrouwbaarheid van bijvoorbeeld deur-tot-deur rijtijden is voorwaarde om voldoende sturing te kunnen geven aan de wensen omtrent de kwaliteit en de betrouwbaarheid zoals die, waarschijnlijk, wordt opgenomen in de nog te verschijnen Nota Mobiliteit.
- d. Het is wenselijk dat met name de informatieverstrekking naar de weggebruikers op termijn door private partijen ter hand wordt genomen, op basis van de door private partijen ingewonnen verkeersgegevens (actuele rijtijden). De wegbeheerders kunnen deze gegevens dan afnemen ten behoeve van hun beheerstaken, waaronder sturing en geleiding binnen het verkeersmanagement.

Literatuurlijst

Martie van der Vlist, Job Birnie, Feike Brandt, Robert Jansen
Brabantse Wegen Beter Zichtbaar. Meetplan
Goudappel Coffeng, oktober 2003

J. van Lint, Nanne van der Zijp
Een verbeterde versie van de trajectorieënmethode: reistijdschatten met dubbel loopedetectoren
5^e symposium Dynamisch Verkeersmanagement, mei 2003

Transpute
Onderzoek stabilisatie vertragingstijden bij structurele knelpunten
Transpute in opdracht van AVV, 2000

Goudappel Coffeng (2004)
Brabantse Wegen Beter Zichtbaar
Validatie MTS, Deventer

ECORYS Transport (2004)
Inventarisatie Toepassingsmogelijkheden MTS
Rotterdam

AVV (door Goudappel Coffeng) (2004)
Betrouwbaarheid van reistijden
Rotterdam