

## Spookfiles A58 Road Works Warning Demo

**Conclusies en aanbevelingen op basis van de demonstratie van de ITS Corridor RWW berichten op de multiple service provider, standaard diensteninfrastructuur van Spookfiles**

datum van uitvoering demonstratie 15 december 2015  
evaluatie en conclusies februari - april 2016  
versie 1.0, datum van publicatie 18 mei 2016



**DOCUMENT CONTROL SHEET****Documentversies:**

Versie	Datum	Auteur	Commentaar
0.1	2016-01-11	Peter Luns (SIEMENS)	Concept evaluatie
0.2	2016-01-13	Yvonne Dierixx-Platschorre (RWS CIV), Jeroen van der Werf (RWS CIV), Carla Siteur (RWS VWM), Martijn Brautigam (Siemens), Peter Luns (Siemens), Eddy Verhoeven (Siemens), Bart Netten (V-TRON / TNO), Raymond Cuenen (Vialis)	Review en aanvullingen
0.3	2016-02-15	Peter Luns (SIEMENS)	Externe review verwerkt
1.0	2016-03-30	Oene Kerstjens (SISTRON BV)	Aanvulling achtergrond en projectcontext

**Goedkeuring:**

	Door wie	Datum	Versie
Voorbereid	P. Luns	11-01-2016	0.1
Gereviewed	Evaluatieteam Spookfiles - ITS Corridor	15-02-2016	0.3
Goedgekeurd	Spookfiles Core Architecture Group	18-05-2016	1.0
	C-ITS Corridor projectteam	16-06-2016	1.0
	Spookfiles Kernteam	18-05-2016	1.0

**Publicatie niveau:**

Publiek, openbaar

**Versie filenaam:** 20160618\_Spookfiles\_RWWdemo\_V1.0.docx

## **INHOUD**

<b>1.</b>	<b>ACHTERGROND.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>RESULTATEN DEMONSTRATIE.....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>INZICHTEN, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....</b>	<b>6</b>
3.1	Technische uitgangspunten .....	6
3.2	Bevindingen.....	7
3.3	Aanbevelingen en conclusies.....	11

## 1. ACHTERGROND

Nederland wil voorop lopen in Smart Mobility. Prioriteit geven aan innovaties en internationale samenwerking is hierbij belangrijk, waarbij learning by doing in een living lab het motto is. Het beproeven van geavanceerde technieken in combinatie met nieuwe vormen van verkeersmanagement en samenwerking vindt onder andere plaats in de projecten Spookfiles A58 en C-ITS Corridor. Tijdens een demonstratietest op 15 december jl., waarbij beide projecten nauw samenwerkten, bleek dat de architectuur en infrastructuur die ontwikkeld zijn bij het project Spookfiles A58 geschikt zijn voor meerdere use cases.

Een belangrijk doel van het project Spookfiles A58 is de introductie van coöperatieve systemen in Nederland en Europa versnellen. De Spookfiles-infrastructuur is hierom gebaseerd op een dienstenonafhankelijke architectuur, strak gespecificeerde koppelvlakken die voor zover mogelijk gebaseerd zijn op beschikbare Europese standaarden zoals die van ETSI en CEN (zie <http://www.spookfiles.nl/kennisbank>). Dit maakt dat de architectuur breed gebruikt kan worden en dat andere partijen hun ITS-diensten kunnen uitvoeren met gebruikmaking van de Spookfiles infrastructuur.

Voor het C-ITS Corridor project is het van belang dat de operationele invulling van de Spookfiles architectuur en infrastructuur wordt gevalideerd met gebruikmaking van de door de Corridor ontwikkelde use case Road Works Warning (RWW). In november 2015 ontving het Spookfiles project hierom de vraagstelling van het ITS Corridor project om de use case RWW in de bestaande setting en met gebruikmaking van het reeds operationele platform van de Spookfiles te demonstreren.

Voorliggend document presenteert de resultaten (conclusies en aanbevelingen) van genoemde demonstratie. Tevens wordt inzicht geboden in de inzichten die zijn ontstaan bij de validatie van de demonstratie zoals deze door experts van Spookfiles en C-ITS Corridor is uitgevoerd.

## 2. RESULTATEN DEMONSTRATIE

Tijdens de test zijn met succes Road Works Warning berichten verzonden die voldoen aan het profiel zoals dat door het Nederlandse projectteam Coöperatieve ITS Corridor van Rijkswaterstaat is opgesteld. Daarmee is gevalideerd dat de Spookfiles-architectuur en bijbehorende koppelvlakken het mogelijk maken om in korte tijd nieuwe toepassingen uit te rollen. Tevens is gevalideerd dat de wegbeheerder verkeersmanagementberichten kan laten versturen door verschillende serviceproviders en dat weggebruikers deze berichten correct ontvangen, onafhankelijk van welke serviceproviders dit mogelijk hebben gemaakt.

Een belangrijk doel van het project Spookfiles A58 is de introductie van coöperatieve systemen in Nederland en Europa te versnellen. De Spookfiles-infrastructuur is hierom gebaseerd op een dienstenonafhankelijke architectuur, strak gespecificeerde koppelvlakken en – waar reeds beschikbaar – op Europese standaarden (ETSI, CEN). Dit maakt dat de architectuur breed gebruikt kan worden en dat andere partijen hun ITS-diensten kunnen uitvoeren met gebruikmaking van de Spookfiles infrastructuur.

De Road Works Warning dienst van ITS Corridor is – na de spookfiledienst – de tweede use case die werkt op de Spookfiles-architectuur en -infrastructuur. Bij de demonstratietest reden vier private partijen over de A58 van Eindhoven naar Tilburg. Zij ontvingen correct alle Road Works Warning-berichten die gemaakt en verzonden werden door drie verschillende bedrijven. De projectpartners van het project Spookfiles A58 – Siemens, Technolution, Vialis en V-tron – hebben in ongeveer twee weken gezorgd dat deze test met succes kon worden uitgevoerd.

Tijdens de demonstratie werd duidelijk dat de architectuur en infrastructuur geschikt zijn om snel en eenvoudig nieuwe use cases op aan te sluiten. De verkeerskundige interpretatie van elke use case laat nog wel ruimte voor verbetering. Zo bleek bij het testen van de Road Works Warning berichten dat de weergave van wegwerkzaamheden per partij verschilt, waardoor berichten anders getoond worden. Ook was er discussie over het punt waarop een vluchtstrook rijstrook wordt bij werkzaamheden. Over dit soort zaken zouden internationale afspraken gemaakt moeten worden, die in standaarden worden vastgelegd.

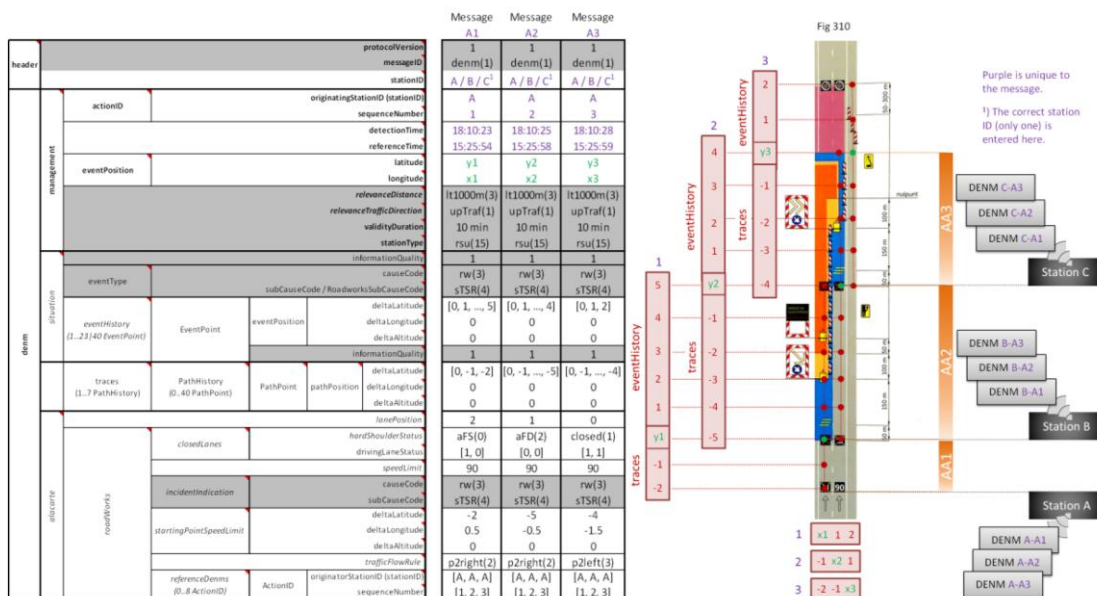
### 3. INZICHTEN, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Na de demonstratie van de dienst is besloten om in klein comite de leerpunten te bespreken en aanbevelingen te formuleren ter ondersteuning voor de implementatie dienst RoadWorksWarning. Alle partijen uit het Spookfiles project en de experts RWS die betrokken zijn geweest met de totstandkoming van deze demonstratie hebben bijgedragen dit document (zie document control sheet voor detail).

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de bevindingen die naar voren zijn gekomen tijdens de implementatie van de dienst.

#### 3.1 Technische uitgangspunten

Belangrijk technisch uitgangspunt vormt fig. 310 uit [1<sup>1</sup>]. Deze definitie is in drievoud uitgezet op de A58.



figuur 310, kopie uit [1]<sup>1</sup>

<sup>1</sup> [1] USE CASES C-ITS Corridor (NL)", "Part B: DUTCH C-ITS CORRIDOR PROFILE"

### 3.2 Bevindingen

Bev 1.	Op welke wijze dient de informatie aan de gebruiker van het voertuig getoond te worden?
<p>Tijdens de demo is gebleken dat er behoefte is aan richtlijnen welke gebruikt kunnen/ moeten worden bij het ontwikkelen van de presentatielaag in de voertuig applicatie.</p> <p>Als voorbeeld hebben we de pijlen en pilonnen (op vluchtstrook) besproken. Deze lijkt op dit moment niet persé nodig te zijn om te tonen. De pijl is ook juridisch gezien geen gebod.</p> <p>Met name de volgende aspecten komen hier naar voren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- welke informatie moet beschikbaar gesteld worden aan de voertuig applicatie</li> <li>- moet alle beschikbare informatie getoond worden aan de voertuig bestuurder</li> <li>- in welke vorm dient de geselecteerde informatie aangeboden worden.</li> <li>- <i>Er wordt vanuit project C-ITS Corridor een rapport opgeleverd mbt de Human Factors requirements and recommendations for the Road Works Warning (RWW) use case on the C-ITS Corridor</i></li> </ul>	

Bev 2.	RWW = DENM + IVI ?
<p>De informatie die aangeboden wordt vanuit RWS (SPIN en MTM-2) bevat op dit moment meer informatie dan dat een DENM bericht kan bevatten.</p> <p>Op dit moment lijkt het erop dat het DENM bericht nu oneigenlijk gebruikt wordt om een surplus aan informatie naar het voertuig te sturen terwijl IVI mogelijk beter geschikt is om de informatie over de maatregel te versturen.</p> <p>Tijdens de ontwikkeling van de RWW dienst en de evaluatie van de demonstratie is het besef ontstaan dat de IVI/IVS berichtenset de potentie heeft dat er meer informatie over de RWW doorgegeven kan worden dan met uitsluitend DENM-berichten die verstuurd worden ten behoeve van een RoadWorksWarning.</p> <p>Afhankelijk of deze extra informatie noodzakelijk of gewenst is voor het informeren van bestuurders kan een keuze gemaakt worden of de DENM, de IVI of beide nodig zijn.</p> <p>Tevens blijkt dat soortgelijke constatering ook buiten Nederland vastgesteld zijn. In Oostenrijk is er een discussie gaande om IVI/IVS als alternatief c.q. ondersteuning te gebruiken voor RWW.</p> <p>Onderstaande bevindingen zullen hier verdere toelichting op geven.</p>	

Bev 3.	Informatie op afstand is algemeen, dichterbij gedetailleerd
Tijdens de evaluatie is het voorstel geopperd door de verkeerskundige om de	

RWW te doseren richting de voertuigbestuurder. Hoe dichterbij het RWW-gebied komt, hoe gedetailleerder de informatie wordt die aangeboden wordt aan de bestuurder van het voertuig.

Tevens werd benadrukt dat de informatie welke in het voertuig getoond wordt NOOIT mag afwijken van hetgeen op eventueel beschikbare portalen getoond wordt.

Bev 4.	90/70 past niet in DENM
--------	-------------------------

Stel een situatie voor dat op de route naar een RWW-event meerdere snelheidsbeperkingen van toepassing zijn, waarbij de snelheid bij het naderen van het event steeds lager wordt.

Deze situatie is niet in één DENM-bericht op te nemen, de structuur van een DENM voorziet hier niet in. Er zullen per snelheidsbeperking DENM-berichten opgesteld moeten worden, maar daarbij moeten wel aanvullende afspraken gemaakt worden over het gebruik van DENMs

Tevens geldt per DENM dat de speedlimit over de hele breedte van de weg van toepassing is (bij meerdere snelheidsbeperkingen naast elkaar dan de laagste nemen). Deze snelheidsbeperking heeft wel een startpunt maar geen eindpunt. Het eindigt waar de volgende DENM begint.

De noodzaak van meerdere DENM-berichten heeft tevens als nadeel dat de voertuig applicatie een hele administratie aan DENM-berichten moet gaan bijhouden, tevens moet in de applicatie een algoritme gebouwd worden om de verschillende DENM-berichten te koppelen aan het RWW-event.

Bev 5.	De locatie van de verdrijfpijl past niet in de DENM
--------	---

In figuur 310 worden er direct voor de afsluiting van de rijstrook verdrijfpijlen getoond aan de bestuurder van een voertuig, in dit geval op de portalen.

Binnen de structuur van een DENM-bericht is er geen ruimte om deze verdrijfpijl op te nemen.

Voor de demo is gekozen om een virtueel punt te kiezen op 300 meter voor de afsluiting van de rijstrook om de verdrijfpijl te tonen aan de bestuurder. Dit soort implementatie afspraken zijn risicovol omdat er rekening gehouden moet gaan worden met mogelijk afwijkende Europese regels. Tevens kan het zijn dat er onvoldoende ruimte is voor de verdrijfpijl tussen de snelheidsbeperking en afsluiting van de rijstrook.

Op het moment dat er niet op basis van de werkelijke situatie maar op basis van een virtueel punt geïnformeerd wordt, kan het zo zijn dat de werkelijke situatie anders is. In verreweg de meeste gevallen zal de 'standaard' situatie van toepassing zijn en gaat er helemaal niks mis. Maar in dat ene geval dat de



werkelijkheid wel afwijkt, kan dit een veiligheidsrisico met zich meebrengen.

**Het advies is om in de DENM-berichten geen verdrijfpijl op te nemen.**

Bev 6.	Splitsen event en verkeersmaatregelen
<p>Tijdens de evaluatie is geconstateerd dat er sprake is van zowel een weg-event (RWW fig. 310) als verkeersmaatregelen (verdrijfpijlen, rode kruizen,...). Tijdens de implementatie van de demo bleek dat de structuur van het DENM-bericht niet voldoende ruimte biedt om de gewenste verkeersmaatregelen in zijn geheel te herbergen en te versturen naar de cooperatieve voertuigen. Zelfs met een verzameling DENM-berichten wordt het lastig om alle verkeersmaatregelen correct en volledig naar de voertuigen te krijgen.</p> <p>Advies is om de weg-event met een DENM-bericht en de verkeersmaatregelen NIET met DENM-berichten naar de voertuigen te versturen. De verkeersmaatregelen zouden met de IVI/IVS berichtenset aan het cooperatieve voertuig aangeboden kunnen worden.</p>	

Bev 7.	DENM geldt voor de gehele rijbaan (hoe om te gaan met verschillende snelheden per rijstrook)
<p>Als er op een raai van de rijbaan verschillende snelheidsbeperkingen van toepassing zijn voor de verschillende rijstroken dan kan deze informatie NIET met behulp van een DENM-bericht verstuurd worden aan de cooperatieve voertuigen.</p> <p>Tijdens de implementatie van de demo is ervoor gekozen om de laagste snelheid toe te passen voor alle rijbanen van de raai.</p> <p>De combinatie met Bev. 4 lijkt het splitsen van RWW-event en verkeersmaatregelen te ondersteunen.</p>	

Bev 8.	Hoe om te gaan met een spitsstrook (NL heeft spitsstrook aan middenberm kant)
<p>Nederland heeft de uitzonderlijke situatie dat er spitsstroken beschikbaar zijn grenzend aan de middenberm.</p> <p>Tijdens de evaluatie is gevraagd hoe hiermee om te gaan. Omdat de structuur van het DENM-bericht hier niet echt ondersteuning voor biedt.</p> <p>Voorgesteld is om dit als reguliere rijstrook te behandelen. Deze rijstrook is standaard gesloten en wordt opengesteld mbv één of meerdere verkeersmaatregelen.</p>	

--

Bev 9.	[Event   Path] deltaTime wordt niet gebruikt in de DENM-berichten.
<p>In ASN.1 zijn EventDeltaTime en PathDeltaTime gedefinieerd als:</p> <p><b><i>INTEGER {tenMillisecondsInPast(1)} (1..65535, ...)</i></b></p> <p>Tijdens de voorbereiding van de demo is na discussie gekozen om hier de waarde 0 in te vullen om aan te geven dat het geen route is maar een statische trace. Formeel mag de waarde 0 toegevoegd worden.</p> <p>Het blijkt dat de implementatie van de RSU van sommige leveranciers hier problemen mee heeft waardoor de berichten worden afgekeurd. Omdat beide velden optioneel zijn is gekozen om beide velden niet in de berichten op te nemen en bij het ontbreken van de velden, in een ontvangen DENM-bericht, deze te beschouwen als veld met waarde 0.</p>	

Bev 10.	Vorm en omvang van de DestinationArea
<p>Destination area is het gebied dat voorzien moet worden van de benodigde gegevens om te kunnen versturen. Hier zijn geen richtlijnen voor beschikbaar. De application in het voertuig bewaart de info beperkte tijd, dus de berichten dienen niet te ver voor het event te worden verstuurd, maar ook niet te laat vanwege de effectiviteit voor de weggebruiker.</p> <p>Het gebied mag max ongeveer 10 km<sup>2</sup> zijn, zoals een cirkel met een straal van ongeveer 1750 m. Laat de vorm van het gebied afhangen van de wegconfiguratie, dan kan de waarschuwingsafstand vergroot worden</p>	

Bev 11.	Identificatie rijstrook
<p>Richting van rijstrooknummering. Deze is in Nederland anders dan in buitenland. In Nederland wordt begonnen met nummers vanuit de kant van de middenberm, ETSI nummert naar de middenberm toe.</p> <p>In de formele beschrijving (XSD) van een maatregel is een veld "LaneNumberingDirection" opgenomen om aan te geven waar de nummering begint.</p> <p>Nederland : InSideOut ETSI : OutsideSideln</p>	

Bev 12.	Einde maatregel icm vluchtstrook
<p>Als na de afsluiting van de rijstroken het verkeer weer van de vluchtstrook af moet naar de rijstroken is de situatie weer zoals het voor de afsluiting was.</p>	

In fig 310 zijn de rijstroken nog niet vrijgegeven (einde maatregel) en zal in de voertuig applicatie nog steeds een rood kruis te zien zijn.

Advies is om geen einde maatregelmarkering te tonen zodra de voertuigen teruggeleid worden van de vluchtstrook naar de rijstroken, maar pas waar einde maatregel is

Tevens de HardShoulder status te zetten op "Available for stopping".

Bev 13.	Verplichte velden DENM-structuur
---------	----------------------------------

In fig 310 is naast een visuele representatie van de wegwerkzaamheden ook een tabel opgenomen met de verwachte / verplichte inhoud van het corresponderende DENM-bericht. Tijdens de demonstratie van de dienst is naar voren gekomen dat er meer velden ingevuld moeten worden dan dat er in de tabel genoemd wordt.

In bijgevoegde spreadsheet is een overzicht van de structuur van een DENM-bericht opgenomen. Aangegeven is welke velden verplicht zijn, optioneel (lichtgroen) zijn, en welk niet genoeg worden uitgelegd (?) in de tabel van fig. 310 (rood gearceerd).

### 3.3 Aanbevelingen en conclusies

kennis nemen van de bevindingen. Meer specifiek:

1. dat richtlijnen over de wijze waarop verkeersmanagement-gerelateerde adviezen gepresenteerd dienen te worden aan verkeersdeelnemers belangrijk zijn voor de marktontwikkeling van verkeersmanagementgerelateerde diensten zoals de RWW dienst. En dat het de marktpartijen zonder inmenging van de wegbeheerder(s) niet lukt deze richtlijnen op te stellen.
2. dat de specificatie van de wijze waarop DENM berichten toegepast worden voor de advisering over RWW aangepast dient te worden rekening houdende met de bevindingen uit hoofdstuk 3.2.
3. dat het wordt aangeraden om de wijze waarop IVI/IVS ingezet kan worden tbv RWW nader uit te werken gevolgd door demonstratie. Dit wordt gezien als een belangrijke te nemen stap bij de doorontwikkeling van de RWW dienst met gebruikmaking van cooperatieve G5 diensten.