



Datafusie Pilot - Openbare resultaten

Eindrapport R11448
Oktober 2014



Smart Mobility Solutions

Datafusie Pilot – Openbare resultaten Eindrapport R11448

Date	20 oktober 2014
Author(s)	Isabel Wilmink, Diana Vonk Noordegraaf, Tom Thomas, Victor Westerwoudt en Manus Barten
Number of pages	51
Number of appendices	3

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced and/or published by print, photoprint, microfilm or any other means without the previous written consent of DITCM Innovations.

© 2014 DITCM Innovations

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
Woordenlijst en afkortingen	6
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding van de datafusie pilot.....	7
1.2 Doelstelling van de datafusie pilot.....	7
1.3 Onderzoeksvragen en scope.....	8
1.4 Aanpak.....	8
1.5 Samenwerking tussen NDW, DITCM en de teams	9
1.6 Leeswijzer	9
2 Conclusies en aanbevelingen	10
3 Verdere informatie over de pilot	12
3.1 Opzet van de pilot.....	12
3.2 Organisatie en proces.....	20
3.3 Methodiek van de peiling.....	25
4 Toegepaste oplossingen teams	27
4.1 Team ARS	27
4.2 Team Be-Mobile	28
4.3 Team CGI	29
Bronnen	31
Bijlage 1 Spelregels voor samenwerking in de Pilot Datafusie.....	32
Bijlage 2 NDW kwaliteitseisen	35
Bijlage 3 Symposium Datafusie Pilot.....	47

Samenvatting

De Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) heeft samen met DITCM een precompetitieve pilot georganiseerd om te onderzoeken of meer gebruik maken van FCD en datafusie een goede aanpak is om de hoeveelheid vaste meetlocaties (met name lusdetectoren) te kunnen reduceren en welke meerwaarde FCD en datafusie kunnen bieden aan afnemers.

De volgende drie teams hebben in-kind deelgenomen aan de pilot:

- Team **ARS T&TT** en HERE;
- Team **Be-Mobile**, Goudappel Coffeng, MAPtm en VORtech;
- Team **CGI**, SAS, Grontmij, Accenture, HP, TU Delft en TomTom.

Voor de testlocatie (selectie van het hoofdwegennet en onderliggend wegennet rondom Delft) is voor verschillende scenario's onderzocht welke kwaliteit wegverkeersgegevens behaald kan worden door de inzet van FCD, data uit vaste meetlocaties en datafusie. Hierbij is de gefuseerde data vergeleken met de lusdata. De focus lag hierbij op snelheid en intensiteit.

In een sfeer van samenwerking en openheid hebben NDW/DITCM samen met de teams veel nieuwe inzichten opgedaan. De belangrijkste conclusies zijn (zie hoofdstuk 2 voor de uitgebreide weergave van de conclusies en aanbevelingen):

- De pilot liet zien dat FCD en datafusie goed ingezet kunnen worden voor het genereren van gegevens over snelheden. De inzet voor het bepalen van intensiteiten is lastiger en hiervoor zijn nog vaste meetlocaties nodig, zij het mogelijk (veel) minder dan in de huidige situatie.
- Patronen zoals bij filegolven en incidenten lijken doorgaans goed in beeld gebracht te worden.
- Het is aan te bevelen om de kwaliteit van met FCD en datafusie bepaalde wegverkeersgegevens op een andere manier te beoordelen dan met de huidige NDW kwaliteitscriteria, omdat deze op minuutbasis zijn, en kleine afwijkingen in de tijd grote verschillen tussen de gefuseerde data en de lusdata op kunnen leveren (veroorzaakt door de stochastische eigenschappen van het verkeer).
- Een meerwaarde van FCD en datafusie is dat de visualisaties van deze data een completer verkeersbeeld opleveren wat ook inzicht biedt in de kwaliteit en plausibiliteit van de data.
- De teams hebben er vertrouwen in dat FCD en datafusie ingezet kunnen worden op korte termijn.
- Precompetitief samenwerken is voor herhaling vatbaar. Gezamenlijke ontwikkeling door publieke en private partijen in de pilotfase legt een goede basis voor samenwerking in de toekomst. Marktpartijen zullen hier intensiever aan mee doen als hen de toekomstige business case en de bijbehorende toekomstvisie van NDW duidelijk zijn. Belangrijk is bijvoorbeeld dat NDW en de afnemende partijen aangeven voor welke doelen welke typen wegverkeersgegevens nodig zijn en hoe zij daarbij FCD en datafusie zouden willen inzetten.

Alle betrokkenen hebben in korte tijd veel inzichten opgedaan in deze pilot. De teams kunnen de inzichten gebruiken om hun marktpositie voor de toekomst te bepalen. Hun deelname aan de pilot heeft overigens geen invloed op hun positie bij

een aanbesteding (level playing field). NDW neemt de inzichten mee in de vormgeving van de nieuwe aanbesteding van de contracten met haar dataleveranciers.

Woordenlijst en afkortingen

Term	Beschrijving
DITCM	Dutch ITS Test site for Cooperative Mobility
FCD	Floating Car Data In de pilot is voor een brede interpretatie van Floating Car Data gekozen. Met FCD data wordt bedoeld directe (gegevens verzameld direct uit de bronnen) of indirecte (gegevens verzameld door technologie die bronnen kunnen detecteren) gegevens van mobiele bronnen. Deze mobiele bronnen hoeven niet gelimiteerd te zijn tot personenauto's. De bronnen dienen geschikt te zijn voor het leveren van informatie over het verkeer. De teams in de pilot konden zelf kiezen welke data (uit één of meerdere bronnen) zij fuseren met de data uit de vaste meetlocaties.
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
HMI	Human Machine Interface
ITS	Intelligent Transport System
NDW	Nationale Databank Wegverkeersgegevens
OBU	On-Board Unit
RWS	Rijkswaterstaat

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van de datafusie pilot

De Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) brengt wegverkeersgegevens op één plaats samen, en combineert en levert deze aan wegbeheerders en aanbieders van verkeersinformatie (zie www.ndw.nu). Het is de verwachting van NDW dat Floating Car Data (FCD) in de nabije toekomst hierin een belangrijke rol kunnen vervullen. NDW wil meer gebruik gaan maken van FCD en is daarom van plan een datafusietoepassing aan te besteden. Een aantal van de huidige contracten die NDW heeft met haar dataleveranciers loopt binnenkort af. Een nieuwe aanbesteding wordt door NDW voorbereid. NDW organiseert samen met DITCM Innovations (zie www.ditcm.eu) een precompetitieve pilot ter voorbereiding van deze aanbesteding. Diverse partijen toonden interesse en hebben teams gevormd om aan deze pilot mee te doen.

NDW wil met de pilot onderzoeken of het meer gebruik maken van datafusie en FCD een goede aanpak is om de hoeveelheid vaste meetlocaties (met name lussen) te kunnen reduceren¹. Hierbij wordt onderzocht of met datafusie en FCD, in de situatie waarin er minder vaste meetlocaties zijn, het huidige kwaliteitsniveau van wegverkeersgegevens behaald kan worden. Daarnaast wordt bekeken of FCD en datafusie aanvullende mogelijkheden bieden voor levering van gegevens waarin NDW momenteel niet voorziet. NDW is benieuwd naar de huidige stand van zaken met betrekking tot de niveaus in kwaliteit die kunnen worden behaald door de inzet van FCD en datafusie. Het gaat in de pilot om een peiling waarbij voor verschillende indicatoren wordt onderzocht welke kwaliteit kan worden bereikt.

De resultaten van de datafusie pilot zullen ook worden meegenomen in de ontwikkelstrategie van het uitvoeringsprogramma "Connecting Mobility"

1.2 Doelstelling van de datafusie pilot

Het doel van de pilot is:

Het uitvoeren van een peiling om inzicht te krijgen in welke kwaliteit van wegverkeersgegevens (puntsnelheid, intensiteit en reistijd) behaald kan worden door de inzet van FCD, data uit vaste meetlocaties en datafusie bij lagere dichtheden van de vaste meetlocaties.

De behaalde kwaliteit en de inzichten in de kwaliteit die in de nabije toekomst behaald kan worden zullen na afloop van de pilot door NDW worden vergeleken met het kwaliteitsniveau wat NDW op dit moment hanteert. Uitgangspunt hierbij is dat NDW idealiter dezelfde kwaliteit gegevens verkrijgt als zij nu heeft. Pas na afloop van de pilot zal NDW kunnen bepalen welke consequenties zij zullen verbinden aan hetgeen zij in de pilot leren (ten aanzien van de gewenste kwaliteit, de gewenste toepassingen en de afweging tussen kosten en kwaliteit).

¹ Uiteindelijk dient die aanpak ook kostenefficiënt te zijn, maar de kostenefficiëntie wordt niet expliciet onderzocht in de pilot.

Uitgangspunt hierbij is dat de resultaten van dit project bijdragen aan de vormgeving van de aanbesteding.

1.3 Onderzoeksvragen en scope

1.3.1 Scope/ uitgangspunten

Er zijn veel verschillende situaties te bedenken waarin van FCD en datafusie een toegevoegde waarde verwacht wordt. Gezien de beperkte doorlooptijd en de gevraagde in-kind bijdrage van de teams is de scope beperkt gehouden, en zijn scenario's gedefinieerd die een aantal relevante situaties afdekken.

In dit project zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er wordt gekeken naar zowel het hoofdwegennet als het onderliggend wegennet (stedelijk & provinciaal wegennet)²
- De focus ligt in de scenario's op snelheid en intensiteit, omdat hiervoor datafusie de meeste meerwaarde leek te hebben bij versoering (vermindering dichtheid lusdetectoren). In de aanvullende scenario's komt reistijd aan de orde (over bepalen reistijden met FCD (of Bluetooth) is al meer bekend).
- Aan de pilot nemen diverse teams deel, die in-kind zelf laten zien wat ze kunnen. In een sfeer van samenwerking en openheid worden zo nieuwe inzichten opgedaan.
- Er wordt een vergelijking gemaakt van de gefuseerde data met lusdata³. De lusdata vormen dus de referentie, maar we zijn ons er van bewust dat de lusdata niet de ground truth leveren.

1.3.2 Onderzoeksvragen

De pilot is gericht op het beantwoorden van de volgende hoofdonderzoeksvraag:

Welke kwaliteit wegverkeersdata (puntsnelheid, intensiteit en reistijd) kan behaald worden door de inzet van FCD, data uit vaste meetlocaties en datafusie bij lagere dichtheden van de vaste meetlocaties?

Bijbehorende deelonderzoeksvragen zijn:

- Welke meerwaarde is er te benoemen bij het gebruik van FCD en/of datafusie?
- Zijn de gebruikte oplossingen opschaalbaar / landelijk inzetbaar?
- Welke lessons learned zijn er af te leiden uit de pilot?

1.4 Aanpak

In dit project is een inhoudelijk en procesmatig samenwerkingsproces vormgegeven. De belangrijkste componenten hiervan waren:

- Een startbijeenkomst in een breed gezelschap op Intertraffic;

² Er wordt geen gebruik gemaakt van de informatie die vanuit de verkeerlichten kan worden geleverd, omdat deze nog geen onderdeel van het NDW zijn.

³ Ook andere meetssystemen dan lussen hadden hiervoor de referentie kunnen zijn, maar in het beschouwde gebied vormen lussen de vaste meetpunten. In de rest van het rapport wordt daarom steeds gesproken over lussen en lusdetectoren als het om de referentie gaat.

- Een meer inhoudelijk gerichte startbijeenkomst met de teams die zich aangemeld hadden;
- Telefonische interviews met en site visits aan de teams door de experts;
- Discussies per telefoon en e-mail over de door de teams geleverde resultaten;
- Een eindbijeenkomst met de teams waarin een discussie is gevoerd over de resultaten;
- Verdere data-analyses en rapportage door de teams en door NDW/DITCM;
- Een procesevaluatie waarin op het hele proces is teruggekeken;
- Een symposium waar de resultaten van de pilot breed zijn gedeeld. Dit betreft het deel van de resultaten dat openbaar gemaakt wordt; welke resultaten dit betreft is in overleg met de teams vastgesteld. In bijlage 3 is het verslag van het symposium opgenomen.

1.5 Samenwerking tussen NDW, DITCM en de teams

Aan de pilot namen de volgende teams deel (in de rest van het document aangeduid met de naam van de vetgedrukte partner; dit is de partij die de trekker is van het consortium en de team captain levert):

- Team **ARS T&TT** en HERE;
- Team **Be-Mobile**, Goudappel Coffeng, MAPtm en VORtech;
- Team **CGI**, SAS, Grontmij, Accenture, HP, TU Delft en TomTom.

Drie andere teams hebben gedeeltelijk aan de pilot meegedaan, maar geen resultaten opgeleverd:

- Team SWARCO en TomTom;
- Team VID;
- Team Imtech en TomTom.

NDW en DITCM begeleidden de pilot en zetten experts in waar de teams mee konden sparren.

1.6 Leeswijzer

Na deze inleiding volgt in hoofdstuk 2 de Conclusies en aanbevelingen. In hoofdstuk 3 zijn nadere gegevens over de opzet van de pilot te vinden. Hoofdstuk 4 bespreekt de oplossingen van de drie teams die gedurende de hele pilot deelgenomen hebben.

2 Conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk vat, in de vorm van conclusies en aanbevelingen, samen wat de pilot aan inzichten heeft opgeleverd.

Marktrijpheid FCD en datafusie

De vraag was of de markt er klaar voor is om FCD data en datafusie te leveren aan NDW. Deze vraag is uiteen te rafelen in een aantal deelvragen:

1. Kunnen FCD en datafusie de gevraagde kwaliteit leveren, en
2. Wat is de inschatting van de deelnemende teams op dit punt.

Uit de vergelijking met de lusdata blijkt niet direct dat het vervangen van lusdata op het niveau van de huidige NDW kwaliteitseisen, met FCD en datafusie haalbaar is – als de lusdata als referentie genomen worden, zijn de onnauwkeurigheid en de onbetrouwbaarheid in veel scenario's te groot. Hierbij moet echter aangetekend worden dat deze vergelijking met de lusdata geen volledig beeld geeft, omdat ook de lusdata ruis bevat. De teams hebben er vertrouwen in dat FCD en datafusie ingezet kunnen worden op korte termijn. Het lijkt daarom nodig om de kwaliteitscriteria die nu gebruikt worden aan te passen, zodat (a) toetsing van FCD / gefuseerde data mogelijk wordt en (b) de kwaliteitscriteria meer gedifferentieerd worden naar het doel waarvoor de data uiteindelijk gebruikt worden (beleidsmonitoring, verkeersinformatie, evaluaties van maatregelen, etc.). Dit kan ook gevolgen hebben voor de tijdsperiode waarover de data opgeslagen worden (niet per se per minuut meer).

FCD en datafusie lijken meerwaarde te hebben in specifieke situaties, en kunnen waarschijnlijk ook voor beleidsmonitoring goede informatie leveren, maar het zijn geen kant en klare producten. Bij daadwerkelijke implementatie is waarschijnlijk nog een ontwikkelperiode van een maand of zes nodig om aan alle wensen van afnemers te voldoen. Of de gefuseerde data goed genoeg zijn, is niet te concluderen uit de resultaten van de pilot alleen. Het oordeel hierover hangt af van wat precies aanbesteed zal worden.

Waar de pilot weinig inzicht in heeft gegeven is of gebruik van FCD en datafusie weinig vertraging oplevert, oftewel of datafusie (met FCD) ook ingezet kan worden voor toepassingen als actuele verkeersinformatie. Aan de tijdigheid van de gegevens dienen voor dit soort toepassingen eisen gesteld te worden.

Kwaliteit van verkeersgegevens gegenereerd met FCD en datafusie

Als vergeleken wordt met de lusdata als referentie, blijkt dat de NDW criteria gehaald kunnen worden voor snelheden buiten de spits. Patronen lijken doorgaans goed in beeld gebracht worden, zoals visualisaties laten zien. Het is aan te bevelen om de kwaliteit van met FCD en datafusie bepaalde intensiteiten en snelheden op een andere manier te beoordelen dan met de huidige NDW kwaliteitscriteria, door bijvoorbeeld meer naar verdelingen van snelheden en intensiteiten te kijken (en die te vergelijken met verdelingen afgeleid van lusdata). Een kwaliteitsindicator uitgedrukt in één getal werkt hierbij niet goed genoeg.

Factoren die van invloed zijn op de kwaliteit

Uit visualisaties van gefuseerde data werd duidelijk dat de granulariteit van de FCD van belang is voor de specifieke situaties (zoals incidentfiles en schokgolven) – een hogere resolutie in tijd en ruimte geeft veel inzicht in wat er precies gebeurt in dat soort situaties.

Belangrijk aandachtspunt voor de aanbesteding is het bepalen van de kwaliteit van FCD. In de pilot werd aangegeven dat dit meer behelst dan alleen penetratiegraad – ook de herkomst van de data, maar zeker ook wat er vervolgens mee gedaan wordt zijn van belang.

Meerwaarde van FCD en datafusie

Uit visualisaties van gefuseerde data werd duidelijk wat de toegevoegde waarde van (gedesaggregeerde) FCD en datafusie kan zijn, daar waar het het weergeven van bijvoorbeeld incidentfiles en schokgolven betreft. De visualisaties geven een completer verkeersbeeld (er is ook iets te zien tussen de lussen). Dit soort visualisaties geeft meer inzicht in de kwaliteit en plausibiliteit van de data. Er lijken ook kansen te liggen voor OVN, waar nu veel minder lussdata beschikbaar zijn. Voor het beoordelen van de potentie van datafusie (ook in het kader van de aanbesteding), is het belangrijk om niet alleen te kijken naar de datakwaliteit op een punt. Er zou meer gekeken moeten worden op wegvak- of trajectniveau – zie ook de opmerking hierboven over het leveren van een completer verkeersbeeld⁴.

Datafusie heeft ook potentie qua gebruik als doorlopende plausibiliteitscontrole, doordat een samenhangend beeld gevormd wordt uit de verschillende databronnen. Dit biedt enerzijds de mogelijkheid een kwaliteitsmaat aan de schatting op een punt toe te kennen, waarbij de kwaliteit hoger ligt naarmate de databronnen meer dezelfde kant op wijzen; anderzijds is er de mogelijkheid een individuele databron die systematisch sterk afwijkt van het totaalbeeld te identificeren.

Opschaalbaarheid

De toegepaste methodieken lijken goed opschaalbaar. Een kanttekening valt te plaatsen indien verkeersmodellen gebruikt worden. Dit brengt een vrij hoge complexiteit met zich mee. Verwacht wordt dat dit met de huidige computers waarschijnlijk wel op te lossen is.

Proces

Alle betrokkenen hebben in korte tijd veel inhoudelijke en procesmatige inzichten opgedaan in deze pilot. De samenwerking tussen alle betrokkenen in de pilot is goed verlopen. De interacties met en tussen de teams waren prettig en er was veel goodwill. Men gaf aan dat op precompetitieve basis met elkaar samenwerken voor herhaling vatbaar is. Ook zien de teams mogelijkheden voor verdere samenwerking in de toekomst.

⁴ Dit brengt een andere manier van opslaan van de gegevens met zich mee.

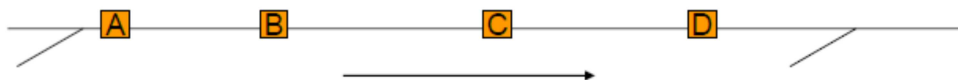
3 Verdere informatie over de pilot

3.1 Opzet van de pilot

3.1.1 Algemene opzet

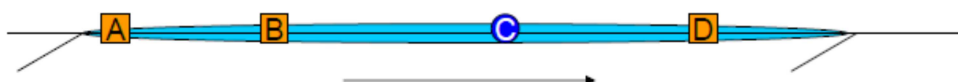
In de pilot wordt in een aantal scenario's onderzocht welke kwaliteit wegverkeersgegevens (puntsnelheid, intensiteit en reistijd) behaald kan worden door de inzet van FCD, data uit vaste meetlocaties en datafusie. In de scenario's worden lagere dichtheden van de vaste meetlocatie gehanteerd en wordt bekeken of verkeersinformatie op de ontbrekende meetlocaties kan worden vastgesteld.

Dit wordt verduidelijkt met behulp van onderstaande figuren. Figuur 1 toont de uitgangssituatie van een wegvak met 4 vaste meetlocaties (A, B, C en D).



Figuur 1 Situatieschets met 4 vaste meetlocaties voor de pilot.

In de pilot wordt voor hetzelfde wegvak een meetlocatie verwijderd (zie Figuur 2). De meetlocatie op locatie C is weggehaald (de locatie wordt niet verwijderd, maar de data uit de dataset wel) en er wordt FCD ingewonnen op het gehele wegvak van de locatie A t/m D. Met behulp van datafusie tussen de FCD en de data van de 3 vaste meetlocaties worden verkeersgegevens voor locatie C bepaald.



Figuur 2 Situatieschets tijdens de pilot.

De kwaliteit wordt bepaald voor verschillende scenario's. Deze scenario's beslaan spits- en niet-spitsperiodes, en hoofdwegennet en onderliggend wegennet. Paragraaf 2.3 beschrijft de scenario's.

3.1.2 Onderzoeksgebied

De locatie van het onderzoeksgebied is het netwerk van de A4, A13 en N470 Kruithuisweg te Delft (zie Figuur 3). Hiervoor is gekozen op basis van de beschikbaarheid van geschikte data en de combinatie van verschillende soorten wegvakken die voor de pilot van belang zijn, en omdat op deze wegen zich congestiesituaties en rustige situaties voordoen.

Voor de pilot worden de NDW data als referentie genomen, en daarmee dus impliciet als "ground truth" beschouwd. Dit betekent dat de gefuseerde data zullen worden vergeleken met de NDW data. De vergelijking bestaat uit het bepalen van de procentuele verschillen tussen de gefuseerde data en de NDW data voor verschillende indicatoren (zie volgend hoofdstuk). Als de gefuseerde data van

hogere kwaliteit zijn dan de NDW data, levert het gebruik van de NDW data als referentie een probleem op. De teams zijn verzocht hierop alert te zijn en hierover te rapporteren.



Figuur 3: Onderzoeksgebied.

3.1.3 Tijdsperioden

Lusdata zijn geleverd voor 2 perioden:

- Maart (01/03/2013-31/03/2013)
- Mei-juni (19/05/2013-05/06/2013)

De pilot is opgedeeld in 6 stappen:

1. Bepalen indicatoren op minuutbasis
2. Toetsen resultaten op minuutbasis tegen kwaliteitscriteria NDW
3. Analyse resultaten in relatie tot verkeerskundige variabelen
4. Vaststellen bepalende factoren voor hoge kwaliteit gegevens
5. Inventariseren meerwaarde FCD en datafusie
6. Beoordelen opschaalbaarheid

STAP 1 - Bepalen indicatoren op minuutbasis

Startpunt voor het bepalen van de kwaliteit is het middels datafusie bepalen van de puntsnelheid en intensiteit op minuutbasis voor de NDW meetlocaties die in het betreffende scenario verwijderd zijn. Reistijd maakt ook deel uit van de pilot maar is daarbinnen aanzienlijk minder belangrijk. Daarom is slechts een drietal aanvullende reistijdscenario's opgesteld (zie paragraaf 3.1.4: Scenario's).

STAP 2 - Toetsen resultaten op minuutbasis tegen kwaliteitscriteria NDW

De resultaten op minuutbasis worden getoetst op de algemene kwaliteitsaspecten van NDW, waarbij de data van de weggenomen NDW meetlocaties de referentie zijn. Hierbij gaat het om:

- Aantal minuten waarvoor een reistijd, intensiteit en puntsnelheid kan worden gegeven per uur.
- Afgeleide onnauwkeurigheid per beschouwde periode (van 2 uur) waarbij een vergelijking plaatsvindt tussen de NDW meetlocatie en het resultaat van de datafusie.
- Afgeleide onbetrouwbaarheid per periode waarbij een vergelijking plaatsvindt tussen de NDW meetlocatie en het resultaat van de datafusie.
- Procentuele afwijking over periode gemiddelden waarbij een vergelijking plaatsvindt tussen de NDW meetlocatie en het resultaat van de datafusie.

Bij de levering van de NDW data is een definitie van deze aspecten en een voorbeeldberekening bijgevoegd. Per scenario wordt voor bovenstaande kwaliteitsaspecten het resultaat van de datafusie vergeleken met de meetdata van de weggenomen lussen.

Doel van deze stap voor NDW was inzicht opdoen hoe de gefuseerde data afweken van de lusdata en of deze afwijkingen vallen binnen de huidige kwaliteitscriteria.

STAP 3 - Analyse resultaten in relatie tot verkeerskundige variabelen

Naast het toetsen op de kwaliteitsaspecten is een analyse verricht, waarin wordt gekeken in welke minuten de afwijkingen met de NDW meetlocaties groot of klein zijn, gerelateerd aan verkeerskundige variabelen zoals:

- Intensiteit (rustig, regulier en druk);
- Aanwezigheid convergentie en divergentiepunten;
- Belasting, I/C waarde;
- Moment van ontstaan en oplossen file (tijdigheid van weergegeven snelheidsprong en capaciteitsval);
- Schokgolven;
- Incidenten.

Het ging er in deze stap niet om nogmaals op andere aspecten de kwaliteit van de datafusie resultaten kwantitatief vast te stellen maar om –meer kwalitatief en verdiepend– duiding te geven aan de resultaten van STAP 2.

Onderdeel van deze stap was het inzoomen op een aantal typische verkeerssituaties: een filegolf, een terugslagfile en een incident. Hierbij zijn periodes geselecteerd waarin sprake was van een bepaalde verkeerssituatie in zowel de eerste periode (maart) als de tweede periode (mei-juni):

Filegolven maandag 31 maart A13, Noord Zuid OF donderdag 29 mei

Snelheidscontourplot van scenario 2.4 11.00-13.00 uur * OF scenario 2.8 16.00-18.00 uur

Grafiek van 16.00-18.00 uur (1 minuut tijdstap) van snelheid

Grafiek van 16.00-18.00 uur (1 minuut tijdstap) van intensiteit

Grafiek van 16.00-18.00 uur (1 minuut tijdstap) van reistijden

Terugslag donderdag 27 maart, A4, Zuid Noord OF maandag 19 mei, A4, Zuid Noord

Snelheidscontourplot van scenario 2.8 16.00-18.00 uur

Grafiek van 16.00-18.00 uur (1 minuut tijdstap) van snelheid

Grafiek van 16.00-18.00 uur (1 minuut tijdstap) van intensiteit

Grafiek van 16.00-18.00 uur (1 minuut tijdstap) van reistijden

Incident donderdag 20 maart, A13, Zuid Noord OF vrijdag 5 juni, A13, Zuid Noord – Snelheidscontourplot van scenario 2.4 10.00-13.00 uur OF scenario 2.6 16.00-18.00 uur

Grafiek van 10.00-13.00 uur (1 minuut tijdstap) van snelheid

Grafiek van 10.00-13.00 uur (1 minuut tijdstap) van intensiteit

Grafiek van 10.00-13.00 uur (1 minuut tijdstap) van reistijden

Incident vrijdag 5 juni, A13, Zuid Noord

Snelheidscontourplot van scenario 2.6 16.00-18.00 uur *

Grafiek van 16.00-18.00 uur (1 minuut tijdstap) van snelheid

Grafiek van 16.00-18.00 uur (1 minuut tijdstap) van intensiteit

Grafiek van 16.00-18.00 uur (1 minuut tijdstap) van reistijden

Doel van deze stap was om de sterkten en zwakten van datafusie te begrijpen en te kunnen relateren aan –verkeerskundig– gebruik. Dit kan bijvoorbeeld helpen om op datafusie gerichte kwaliteitscriteria te gaan stellen of te beoordelen voor welke functies datafusie wel en niet zinvol is.

STAP 4 - Vaststellen bepalende factoren voor hoge kwaliteit gegevens

In deze stap is een relatie gelegd tussen de resultaten en de wijze waarop deze zijn bepaald. Een voorbeeld is vaststellen dat een kwaliteitsverschil tussen drukke en rustige uren sterk gerelateerd is aan het aantal FCD waarnemingen per minuut. Onderstaand volgt een aantal aspecten die NDW op voorhand relevant leken:

Kwaliteit floating car data:

- De nauwkeurigheid van positiebepaling en tijdintervallen;
- Het aantal waarnemingen per uur/minuut op verschillende momenten (piek, regulier, dal);
- Het percentage waarnemingen op verschillende momenten en scheefheden daarin in voertuigcategorie en bepaalde verkeersstromen (bijvoorbeeld relatief hoog op snelweg en bepaalde toeritten en laag op andere wegvakken).

Algoritme:

- De werking: data driven, op basis van gemodelleerd verkeersgedrag, combinaties;
- Of het algoritme alleen actueel is of ook historisch/lerend;
- Op welke wijze de volgende situaties via het algoritme doorwerken in de datafusie en welke verwachting dit geeft ten aanzien van de kwaliteitsaspecten (1) filecondities, (2) verkeerslichten, (3) uitwisseling bij aansluiting/kruising, (4) incidenten.

Doel van deze stap was meer zicht te krijgen op de relatie tussen kwaliteit en daarin bepalende factoren, zodat meer begrip ontstaat waardoor kwaliteit bepaald wordt

en welke inspanningen in de ontwikkeling of productie van datafusieresultaten noodzakelijk zijn. Een ander doel is leren waarop gestuurd moet worden –of niet– bij het behalen van de gewenste kwaliteit.

Aanvullende kwaliteitscriteria (leren over kwaliteit):

Een belangrijk leerdoel voor NDW was ervaring opdoen over welke kwaliteitscriteria relevant zijn in het kader van datafusie. Bovenstaande criteria zijn daarom een startpunt. De teams wordt nadrukkelijk gevraagd om input te leveren, voorafgaand maar ook tijdens de proef.

STAP 5 - 5. Inventariseren meerwaarde FCD en datafusie

Deze stap was in tegenstelling tot de voorgaande niet scenariospecifiek maar een open vraag naar meerwaarde. Waar voor het overige de door NDW bepaalde scenario's centraal staan en alle resultaten worden gerelateerd aan bestaande NDW meetlocaties, ging deze stap over het benoemen van meerwaarde FCD en van datafusie, die nu niet gerealiseerd wordt met gebruik van enkel de NDW meetlocaties. Voorbeelden zijn:

- mogelijkheid om uitspraken te doen over wegen buiten het vast bemeten net;
- mogelijkheid tot verdichting van punten;
- mogelijkheden om andere type data mee te produceren (bijvoorbeeld met betrekking tot HB relaties of een variabele die los van een luslocatie een filekarakteristiek beschrijft);
- andere meerwaarde.

Voor deze criteria is geen referentie beschikbaar. De teams zijn gevraagd hiervoor relevante scenario's te benoemen.

STAP 6 – Beoordelen opschaalbaarheid

Het doel van NDW reikt verder dan het netwerk waarop de proef uitgevoerd is. Ook is de proef uitgevoerd met historische data terwijl de ambitie van NDW is datafusie te gaan gebruiken voor de actuele verkeersstroom. De teams zijn daarom gevraagd aan te geven:

- Is de aanpak geografisch opschaalbaar (of alleen toepasbaar bij specifieke netwerk/verkeerskenmerken)?
- Is de aanpak opschaalbaar naar actuele stroom (tijdigheid)?

Het gaat hierbij om fundamentele aspecten –bijvoorbeeld of historische data nodig is van weggenomen telpunten of data achteraf verrijkt wordt– maar ook om praktische aspecten als rekentijd of sterke kostendrijvers.

3.1.4 Scenario's

Elk pilotteam zal met eigen FCD en een eigen datafusietechniek aantonen welke kwaliteit in welk scenario behaald kan worden.

Er zijn 9 basisscenario's geformuleerd en 9 aanvullende scenario's. De basisscenario's worden voldoende geacht om de potentie van een aanpak goed te kunnen analyseren. De aanvullende scenario's geven een volledig compleet beeld van de mogelijkheden van een datafusie aanpak voor de NDW toepassingen. Met

de teams werd afgesproken dat ze in ieder geval de basisscenario's uitvoerden; het stond ze vrij ook aanvullende scenario's te doen.

Figuur 4 illustreert de basisprincipes van de scenario's.

De basisscenario's zijn de volgende:

Intensiteit "any vehicle" en puntsnelheid scenario's:

- Regulier (werkdagen 11:00 – 13:00)
 - Scenario 2.1: HWN, 1 meetlocatie wegnemen zonder uitwisseling.
 - Scenario 2.2: HWN, alle meetlocaties minus 1 meetlocatie wegnemen tussen twee aansluitingen.
 - Scenario 2.3: HWN, alle meetlocaties verwijderen tussen twee aansluitingen.
 - Scenario 2.4: HWN, minimaal scenario.
 - Scenario 2.5: OWN 1 van 2 meetlocaties verwijderen
- Filecondities (werkdagen 16:00 – 18:00)
 - Scenario 2.6: HWN, 1 meetlocatie wegnemen zonder uitwisseling.
 - Scenario 2.7: HWN, 50% meetlocaties wegnemen
 - Scenario 2.8 :HWN, minimaal scenario
 - Scenario 2.9: OWN 1 van 2 meetlocaties verwijderen

In de NDW dataset is voor alle scenario's een keuze gemaakt welke punten worden uitgeschakeld. Voor het 50% scenario is die keuze om en om. Voor de overige scenario's is een verkeerskundige logica gehanteerd. De teams is gevraagd deze voorgedefinieerde scenario's in ieder geval te onderzoeken. Daarnaast kunnen teams ervoor kiezen om zelf andere scenario's te bepalen waarin het aantal meetpunten gelijk is als in een NDW scenario, maar de locaties slimmer gekozen zijn waardoor de kwaliteit omhoog gaat.

De aanvullende scenario's zijn de volgende:

Intensiteit "any vehicle" en puntsnelheid scenario's:

- Lage intensiteit (werkdagen 24:00 – 2:00)
 - Scenario 2.10 : HWN, 1 meetlocatie wegnemen zonder uitwisseling.
 - Scenario 2.11 : HWN, 50% meetlocaties wegnemen
 - Scenario 2.12 : HWN, minimaal scenario
 - Scenario 2.13 : OWN 1 van 2 meetlocaties verwijderen

Reistijdscenario's:

- Regulier (werkdagen 11:00 – 13:00)
 - Scenario 1.1: HWN, 50% meettrajecten wegnemen.
- Filecondities (werkdagen 16:00 – 18:00)
 - Scenario 1.2: HWN, 50% meettrajecten wegnemen.
- Lage intensiteit (werkdagen 24:00 – 2:00)
 - Scenario 1.3: HWN, 50% meettrajecten wegnemen.

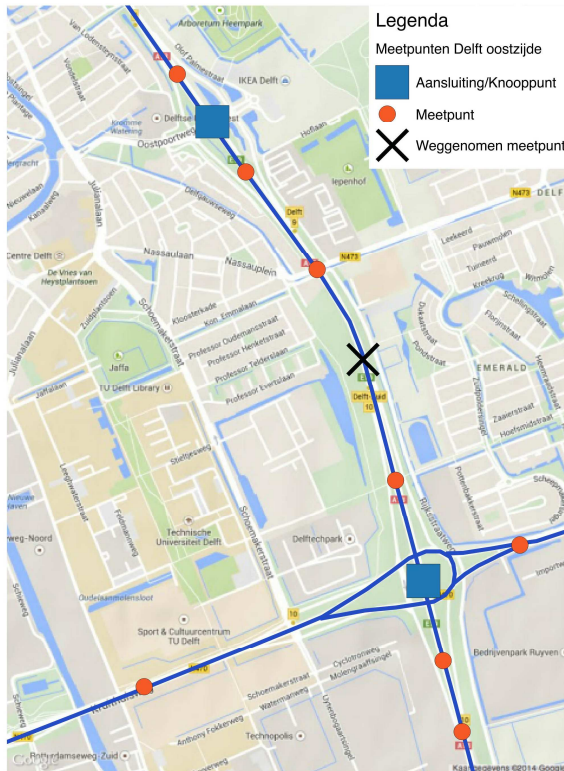
Voertuigcategorie (licht, middel en zwaar) intensiteit scenario's:

- Regulier (werkdagen 11:00 – 13:00)

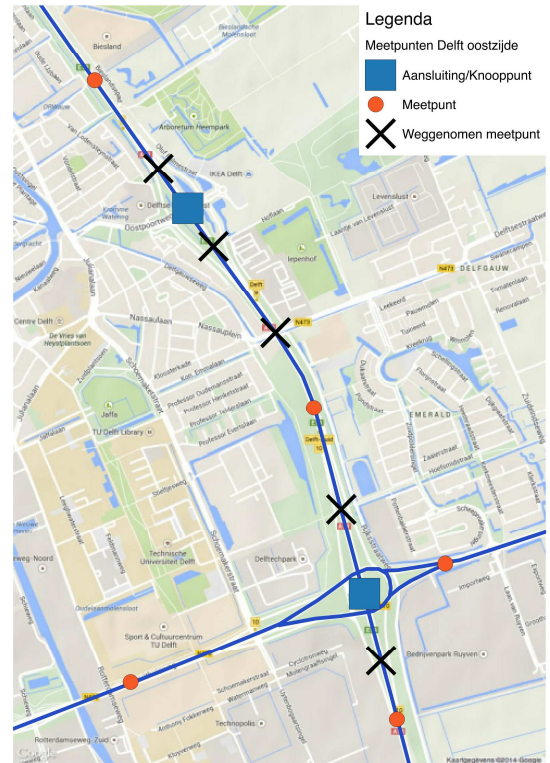
- Scenario 3.1: HWN, alle meetlocaties minus 1 meetlocatie wegnemen tussen twee aansluitingen.
- Scenario 3.2: HWN, minimaal scenario.

Merk op dat veel scenario's alleen verschillen in tijdstip. De kwaliteitsrapportage is per scenario.

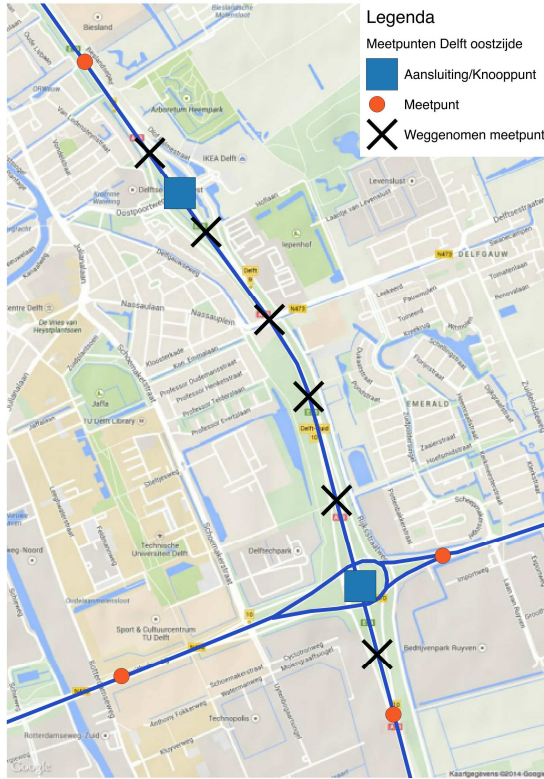
HWN, meetlocatie wegnemen zonder uitwisseling (locatie A13 westbaan). Scenario's 2.1, 2.6 en 2.10



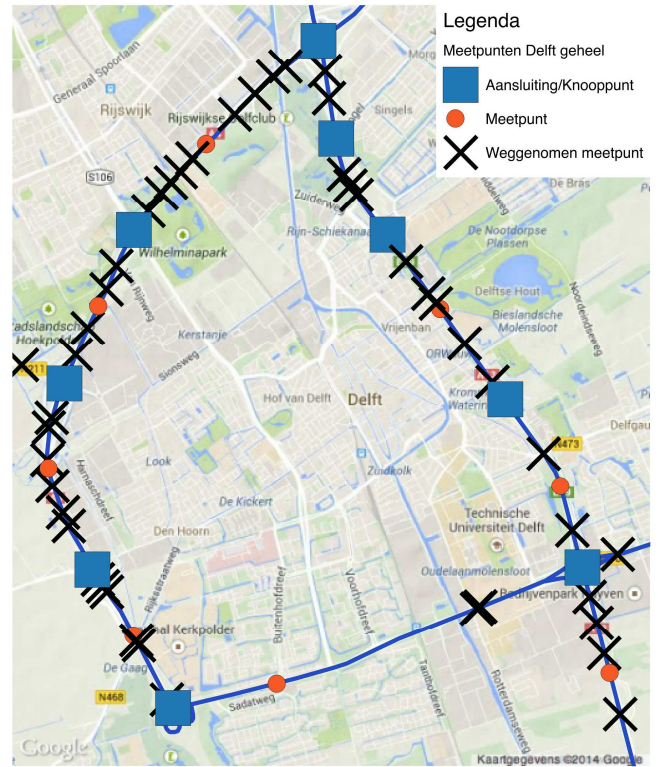
HWN, alle meetlocaties minus 1 meetpunt wegnemen tussen twee aansluitingen (locatie A13 westbaan). Scenario 2.2 en 3.1



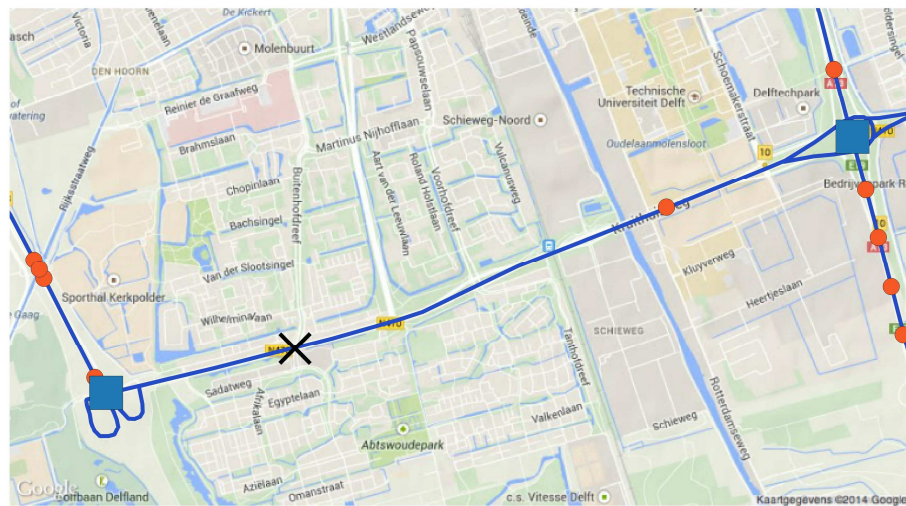
HWN, alle meetlocatie wegnemen tussen twee aansluitingen. Scenario 2.3



Minimaal scenario (volledig netwerk). Scenario 2.4, 2.8, 2.12 en 3.2



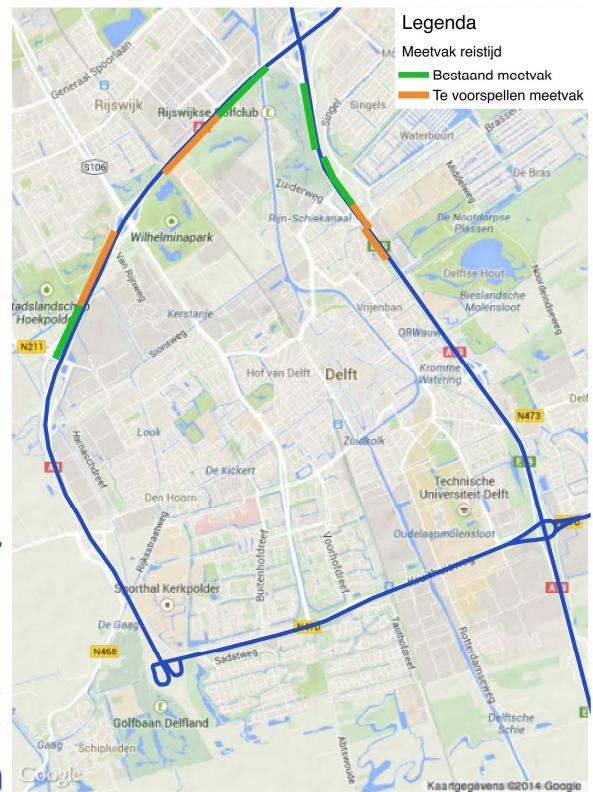
OWN 1 van 2 meetlocaties verwijderen (Kruithuisweg) scenario 2.5, 2.9 en 2.13



HWN, meetlocaties wegnemen.
Scenario's 2.7 en 2.11



HWN, meetvakken.
Scenario's 1.1, 1.2 en 1.3



Figuur 4: Visualisaties scenario's.

3.1.5 Gevraagde uitkomsten

Per scenario is gevraagd naar een combinatie van indicatoren voor de:

- Puntsnelheid;
- Intensiteit;
- Reistijd;
- Dekkingsgraad FCD.

Daarnaast zijn enkele typische situaties bekeken: een incident en schokgolven.

3.2 Organisatie en proces

3.2.1 Precompetitief samenwerken

De Datafusie Pilot is uitgevoerd als een precompetitief samenwerkingsproject om meer inzicht in datafusiemogelijkheden te krijgen. NDW wilde niet voor één of enkele datafusie-oplossingen kiezen, maar een basis leggen waarin verschillende oplossingen met elkaar te vergelijken zijn. Precompetitieve samenwerking draagt hierbij zorg voor een brede kijk op de onderzoeksvraag en draagvlak voor de resultaten. Verder wilde NDW uit deze pilot de informatie halen die nodig is om een

gedegen en realistische aanbesteding te doen voor de toepassing van datafusie op (een deel van) het areaal. Beide redenen waren voor NDW aanleiding om deze pilot als precompetitief project in te brengen in het DITCM Innovations programma.

Het voordeel van het onderbrengen van dit project in het DITCM Innovations programma was dat dit project hiermee wordt gepositioneerd in een langetermijnvisie waarin coöperatieve systemen centraal staan. DITCM faciliteert samenwerking tussen verschillende partijen, die soms ook concurrerende belangen hebben. Samenwerking in dit project legt hiermee een basis voor mogelijke samenwerkingen op dit onderwerp in de toekomst. Verder kan DITCM als neutrale organisatie sturen op het verkrijgen van resultaten die vergelijkbaar zijn en kan zij van elke oplossing objectief aangeven wat de voor- en nadelen zijn.

Daarnaast waren er minder directe, maar niet minder belangrijke, redenen om een precompetitieve pilot uit te voeren. Met dit project is kennis opgebouwd die als basis kan dienen voor verdergaande ontwikkelingen op het gebied van verkeersgegevens. Deze kennis kan via DITCM geborgd worden en ingebracht worden in andere precompetitieve projecten die in het DITCM programma opgenomen zijn. Voorbeelden hiervan zijn het project 'data extraction' en 'future traffic management center'. Hiermee geeft NDW mede invulling aan de ambities die in het actieprogramma 'Connecting Mobility' (Connekt, 2013) benoemd zijn en aan de ambities die zij met participatie in DITCM Innovations voor ogen heeft. Voor meer informatie over DITCM zie www.ditcm.eu.

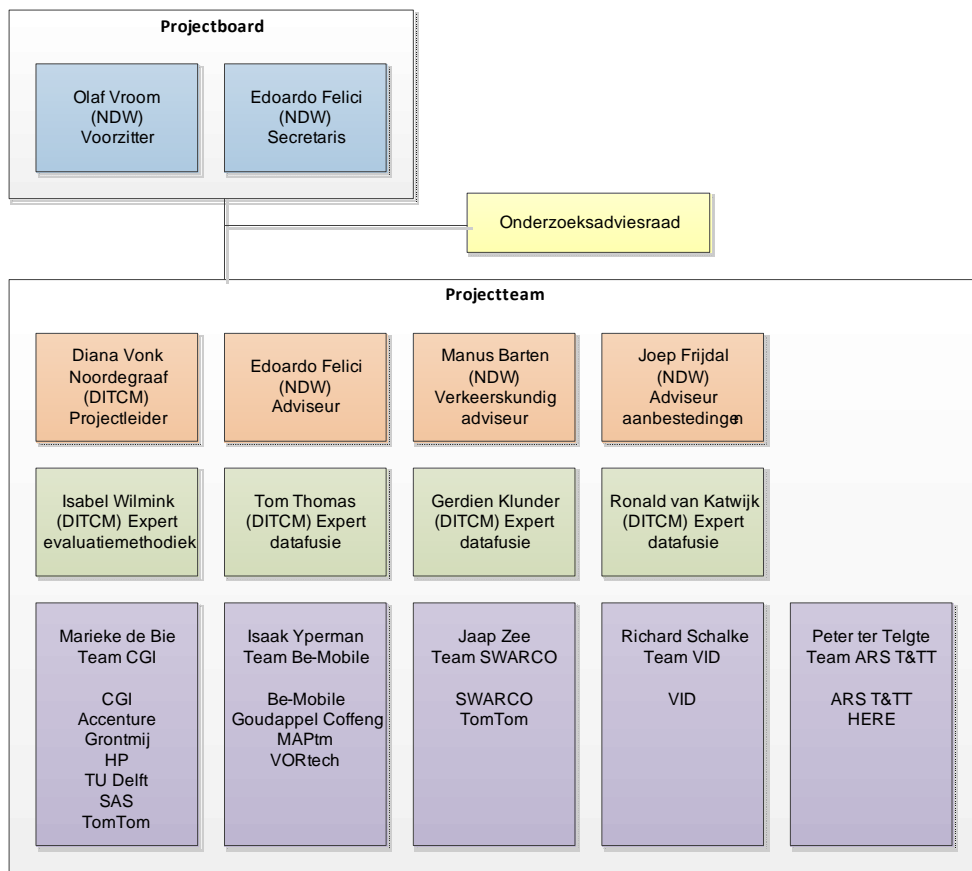
3.2.2 Insteek Pilot Datafusie

De pilot datafusie was een precompetitief samenwerkingsproject. Het feit dat partijen bereid waren om deel te nemen aan de pilot is door NDW als zeer positief ervaren en wordt zeer op prijs gesteld. Het dient vermeld te worden dat voor de start van de pilot vastgelegd is dat de inhoudelijke uitkomsten uit de pilot geen invloed hebben op hoe NDW partijen zal beoordelen in een aanbesteding. Het is namelijk goed mogelijk dat een team een aantal maanden na de pilot al weer veel verder is of dat partijen voor de aanbesteding ervoor zullen kiezen om met andere partijen samen te werken waardoor er weer nieuwe teams ontstaan. De pilot was derhalve geen wedstrijd maar een samenwerkingsproject gericht op kennisontwikkeling. In een aanbesteding op een later moment zullen partijen die daaraan deel kunnen nemen de kans krijgen om te laten zien waar zij dan staan (bijvoorbeeld door middel van een typetest). De pilot heeft teams hands-on ervaring gegeven met datafusie. Mogelijk helpt dit partijen om bij een aanbesteding zelf een inschatting te maken of zij daar op willen inschrijven.

NDW wilde uit dit traject vooral een beeld krijgen van waar de partijen staan en wat belangrijke keuzes en variabelen zijn die relevant zijn voor een aanbesteding. In de pilot is daarom niet alleen gekeken naar de kwaliteitsindicatoren. Er is ook aan de teams gevraagd inzicht te geven in de factoren die daarvoor bepalend zijn geweest. Tot slot zijn de teams om advies gevraagd over de consequenties van keuzes die zijn gemaakt in de opzet van de pilot. Als teams bijvoorbeeld zelf de keuze hadden gekregen om bepaalde meetlocaties weg te nemen om zo op 50% uit te komen, welke punten hadden zij dan gekozen en waarom?

3.2.3 Organisatie

De Datafusie Pilot is als volgt georganiseerd (zie Figuur 5):



Figuur 5: Organisatie van de pilot

Het projectteam bestond uit vertegenwoordigers van NDW en DITCM, en de teams die de pilot uitvoerden. Bij de selectie van experts en adviseurs zijn de volgende uitgangspunten en overwegingen meegenomen:

- Experts van NDW en DITCM kijken regelmatig mee met teams naar de oplossingen.
- Er worden geen experts en adviseurs geselecteerd van marktpartijen of, anders gezegd, experts en adviseurs komen van organisaties die niet deelnemen aan de pilot.
- Experts maken geen deel uit van de OnderzoeksAdviesRaad van NDW.
- DITCM experts worden geselecteerd uit de onafhankelijke leden van DITCM: TU Eindhoven, Universiteit Twente en TNO.
- Vanwege de deelname van de TU Delft aan team CGI is de TU Delft uitgesloten als leverancier van experts.

De voorzitter van de projectboard had de taak beslissing te nemen in het geval van eventuele kwesties en geschillen die invloed hadden op het verloop van het pilotraject.

De onderzoeksadviesraad is tijdens de datafusie pilot geraadpleegd over de opzet van de peiling (welke indicatoren worden meegenomen). Bij de afronding van de

pilot is met de partijen vastgesteld welke informatie openbaar is en welke informatie vertrouwelijk blijft. Alleen de openbare informatie is gedeeld met de onderzoeksadviesraad. De onderzoeksadviesraad is ook gevraagd om de in de pilot gegenereerde high level conclusies en aanbevelingen in context te plaatsen in voorbereiding op het symposium.

3.2.4 *Proces*

De Datafusie Pilot is opgedeeld in 5 fasen. De fasen worden hieronder nader toegelicht.

Fase 1: Inrichting van het precompetitieve project

In de eerste fase is de deelname van de geïnteresseerde partijen geïnventariseerd, zijn de doelstellingen en spelregels toegelicht (zie bijlage 1) tijdens een informatiebijeenkomst en zijn de pilotteams gevormd.

Fase 2: Voorbereiding van de pilot

In de tweede fase zijn de samenstellingen van de teams en van de DITCM en NDW medewerkers in het projectteam definitief vastgesteld. Verder zijn in deze fase het pilotgebied, de tijdsperioden en de scenario's vastgesteld en zijn de eerste NDW data geleverd aan de teams. De teams hebben in deze fase een plan van aanpak opgesteld waarin is toegelicht hoe zij de pilot gaan inrichten. Daarnaast zijn de teams gestart met het verkrijgen van de FCD data en het voorbereiden van de dataverwerking en de datafusie.

Fase 3: Uitvoering van de pilot

In de derde fase hebben de teams de pilot uitgevoerd in samenwerking met NDW en DITCM. De experts hebben tijdens telefonische interviews en site visits gediscussieerd met de teams over de aanpak en de tussentijdse resultaten. Deze discussies hebben bijgedragen aan inzicht voor NDW en DITCM in de oplossingen van de teams en het verder verbeteren van de oplossingen van de teams op basis van het advies van de experts.

Fase 4: Peiling en rapportage van de pilot

In de vierde fase hebben de teams hun resultaten en rapportage opgeleverd. Vervolgens is tijdens de eindbijeenkomst samen met de teams gediscussieerd over de haalbaarheid van datafusie, is de robuustheid van resultaten verkend en zijn de eerste conclusies, aanbevelingen geformuleerd. Vervolgens zijn alle resultaten door het projectteam geanalyseerd (met medewerking van de teams) en is de rapportage is opgesteld.

Fase 5: Procesevaluatie van de pilot, vervolgstrategie en disseminatie van de resultaten

In de vijfde fase zijn de conclusies en aanbevelingen vastgesteld, is samen met de teams bepaald welk deel van de resultaten openbaar gemaakt wordt en is het samenwerkingsproces tussen NDW, DITCM en de teams geëvalueerd. Tot slot is een symposium georganiseerd om de resultaten van de datafusie breed te delen (zie bijlage 3). De opgedane algemene kennis is door DITCM ter beschikking gesteld aan andere precompetitieve projecten.

De tijdsplanning van de 5 fasen, met een doorlooptijd van slechts enkele maanden in de zomerperiode, was ambitieus, maar randvoorwaardelijk voor de deelname van partijen aan de pilot: beoordeeld werd wat binnen de beschikbare tijd opgeleverd werd. De tijdsdruk was hoog maar dit was noodzakelijk om de uitkomsten van de datafusie pilot te kunnen gebruiken in het aanbestedingsproces van NDW.

3.3 Methodiek van de peiling

3.3.1 Indicatoren

NDW en DITCM hebben een Excelfile opgesteld waarin de teams hun resultaten van de peiling in kunnen vullen (en aan NDW en DITCM aanleveren). In de Excelfile zijn de gevraagde indicatoren/kwaliteitsaspecten opgenomen. In de Excelfile zijn ook de NDW meetlocaties per scenario opgenomen. Hierbij is aangegeven uit welke meetlocaties gegevens gebruikt mochten worden in de datafusie en voor welke meetlocaties de verkeersgegevens voorspeld dienden te worden.

Per scenario is gevraagd naar een combinatie van indicatoren voor de:

- Puntsnelheid;
- Intensiteit;
- Reistijd;
- Dekkingsgraad FCD.

In bijlage 2 NDW kwaliteitseisen staat hoe de onnauwkeurigheds- en onbetrouwbaarheidsmaten berekend dienden te worden. Overal waar “werkelijk” staat, dient dit geïnterpreteerd te worden als “met NDW data uit de referentieset bepaalde waarde”.

Bij onnauwkeurigheid gaat het, in deze pilot, om de gemiddelde afwijking van de gefuseerde waarden ten opzichte van de door de lussen gemeten waarden. Bij de onbetrouwbaarheid wordt gekeken welk aandeel van de gefuseerde waarden meer dan 20% afwijkt van de door de lussen gemeten waarden.

De algemene indicatoren staan in de Excelfile. NDW en DITCM hebben daarnaast gevraagd om een beperkt aantal aanvullende verklarende indicatoren, tijdreeksen en figuren ten behoeve van de evaluatie. Hierbij gaat het om een aantal typische situaties: namelijk een reguliere spitsperiode, een incident en filegolven op specifieke dagen om zo de gegevens van de teams beter te kunnen vergelijken.

3.3.2 Overwegingen m.b.t. de indicatoren en de kwaliteitscriteria

In de evaluatie wordt voor iedere grootheid (d.w.z. intensiteit of snelheid) de schattingen uit de datafusie (vanaf nu genoteerd als x_s) vergeleken met de “echte” waarden die door referentielussen zijn gemeten (vanaf nu genoteerd als x_m). De vraag is hoe deze vergelijking het beste gedaan kan worden en of de huidige kwaliteitsindicatoren daarvoor het meest geschikt zijn.

De belangrijkste bevindingen en aanbevelingen met betrekking tot de huidige kwaliteitsindicatoren zijn:

1. Aangezien lusdata niet altijd betrouwbaar zijn en tevens ruis bevatten, vertegenwoordigen ze niet noodzakelijkerwijs de “ground-truth”. Als referentiewaarde (de noemer in de relatieve maat) wordt daarom aanbevolen het gemiddelde van de schatting en referentiemeting te gebruiken.

2. Er zijn drie soorten variaties: systematisch (afwijkend ten opzichte van de trend), uitschieters en toevallige variatie. Het is wellicht handig de kwaliteitsindicatoren hieraan te koppelen. Ontvlecht daarom betrouwbaarheid en nauwkeurigheid. Betrouwbaarheid is gerelateerd aan:
 - systematische afwijkingen ten opzichte van de trend die het beste middels visualisatie gedetecteerd kunnen worden (zie punt 3).
 - uitschieters die het best apart geëvalueerd kunnen worden (zie 4).
3. Systematische afwijkingen ten opzichte van de trend kunnen niet gemakkelijk in één waarde gevat worden (omdat er tegelijkertijd ruis is). Visuele inspectie middels plots voor specifieke situaties kunnen het best gebruikt worden om te controleren of systematische afwijkingen ten opzichte van de trend optreden.
4. Uitschieters lijken relatief weinig voor te komen (gebaseerd op een visuele inspectie) in verschillen tussen schattingen en referentiemetingen. De meeste zijn waarschijnlijk statistische artefacten, maar enkele uitschieters kunnen duidelijk worden toegeschreven aan incidenten of grove fouten in meting of schatting. Het is nuttig om die uitschieters te detecteren en specifiek na te gaan wanneer ze optreden en wat de oorzaak daarvan is.
5. In *relatieve* verschillen tussen schattingen en referentiemetingen komen uitschieters vaker voor en zijn ze groter wanneer de referentiewaarden klein zijn (bij een referentiewaarde van 0 zelfs oneindig groot). Daarom wordt aanbevolen zo weinig mogelijk met *relatieve* verschillen te werken.
6. Gegeven punt 5: gebruik de spreiding in absolute verschillen als maat voor de nauwkeurigheid. Om deze spreiding te kunnen duiden is het handig de spreiding (achteraf) te delen door de gemiddelde referentiewaarde. Op deze manier wordt een relatieve maat verkregen met behulp van absolute verschillen.
7. Bij intensiteiten zijn absolute verschillen ook veel relevanter dan relatieve verschillen. Het gebruik van absolute verschillen voorkomt bijvoorbeeld ook dat grote afwijkingen in de nachtperiode voorkomen. In sommige gevallen is een relatieve waarde echter relevant (denk aan snelheid). In dat geval kunnen de nauwkeurigheidsmaten eerst het best voor (kleine) intervallen (bins) worden bepaald en achteraf gewogen worden gemiddeld. Elk interval bevat referentiewaarden die ongeveer even groot zijn.
8. Voor specifieke doeleinden is het handig om specifieke locaties of tijdsperioden te onderscheiden. Bijvoorbeeld bij het bepalen van geluid in de nachtperiode is het niet zinvol de dagperiode mee te nemen.
9. Binnen allerlei (Europese) projecten worden kwaliteitsindicatoren bepaald om succes te meten. Het is verstandig om die literatuur hieromtrent verder uit te diepen. Voor de kwaliteit van datafusie met FCD data zou bijvoorbeeld gekeken kunnen worden naar de Q-bench methode die binnen het TISA project (Be-Mobile, 2014) is ontwikkeld.

4 Toegepaste oplossingen teams

Dit hoofdstuk vat de toegepaste oplossingen van de teams samen. Hierbij is geput uit de door de teams aangeleverde plannen van aanpak en rapportages, en de verslagen van de site visits die de experts afgelegd hebben bij de teams.

In de volgende paragrafen wordt per team kort besproken wat kenmerkend is voor hun oplossing. Dit hoofdstuk geeft voorts een overzicht van de resultaten van de teams.

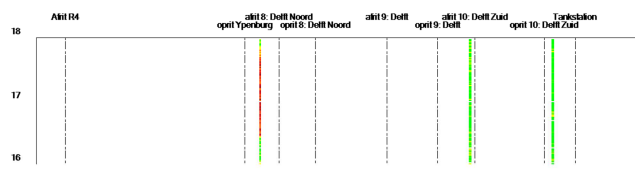
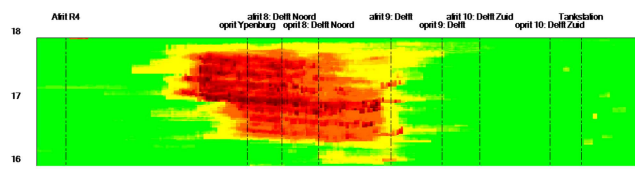
4.1 Team ARS

Team ARS	
Methode	Statistisch: Singular Value Decomposition deelt temporeel-spatieële variaties in intensiteit en snelheid op in componenten. De eerste componenten geven de grootste en belangrijkste structurele variaties weer. Hogere orde componenten geven de minder belangrijke, vaker toevallige variaties weer.
Gebruikte data	De gebruikte data is FCD van Here voor de periode maart in geaggregeerde vorm.
Uitleg van methodiek	De SVD methodiek is afhankelijk van historische data bij het maken van een voorspelling. De voor de pilot door NDW beschikbaar gestelde historische data omvatte de hele maand maart 2014. Voor alle dagen in maart is een voorspelling gemaakt, waarbij voor het berekenen van de meest dominante componenten (met daarin de statistische relaties tussen de FCD en de lusdata – intensiteit en snelheid – en lussen onderling) alle data van maart is gebruikt, behalve de te voorspellen dag. Aangezien de gebruikte technologie onderdeel uitmaakt van het productportfolio van ARS T&TT, wordt in dit (publieke) document geen verdere informatie verstrekt over de specifieke methoden en technieken die door de R&D afdeling zijn toegepast. Indien gebruikers behoefte hebben aan deze aanvullende informatie kunnen zij contact opnemen met ARS T&TT en zal per geval worden bekeken of deze informatie kan worden verstrekt.
Verbetermogelijkheden	Het SVD model kan vooral het snelheidspatroon goed voorspellen en is daarmee zeer geschikt voor het genereren van verkeersinformatie. Door het aanpassen van de filtering zal detecteren en volgen van schokgolven ook mogelijk zijn.
Overig?	Datafusie obv FCD moet goed aansluiten op het specifieke doel daarvan. Daarom is ons advies eerst de feitelijke informatiebehoefte goed in kaart te brengen. Die zal namelijk voor statistische doelen,

	verkeersmanagement en verkeersinformatie heel verschillend zijn.
--	--

4.2 Team Be-Mobile

Team Be-Mobile	
Methode	1) Treiber-Helbing filter (adaptive smoothing method). 2) Kalman filter in combinatie met verkeersmodel (Omnitrans).
Gebruikte data	De FCD zijn gebaseerd op GPS posities van bewegende voertuigen, afkomstig van verschillende leveranciers gecontracteerd door Be-Mobile. De FCD zijn ter beschikking gesteld zowel op geaggregeerd niveau (gemiddelde snelheid per minuut per wegsegment), als op het meest gedesaggregeerde niveau ('ruwe samples', i.e. posities van individuele voertuigen doorheen de tijd). In de ruwe samples zit meer informatie die bijzonder nuttig is om de kwaliteit van de datafusie te verhogen. De dekkingsgraad (penetratiegraad) van de gebruikte FCD bedraagt 2 tot 4%. Daarnaast werd uiteraard gebruik gemaakt van de door NDW ter beschikking gestelde sensordata.
Uitleg van methodiek	Treiber-Helbing filter: Snelheden en intensiteiten op basis van FCD en op basis van bijv. opwaartse en afwaartse lusedetectiepunten worden gecombineerd in een filter waarbij beide bronnen een bepaald gewicht kunnen meekrijgen. Kalman filter: Op basis van de beschikbare meetgegevens worden verschillende parameters in het Omnitrans verkeersmodel van Delft online geschat om de modeloutput (o.a. snelheden en intensiteiten) in de buurt van de metingen te krijgen.
Verbetermogelijkheden	Parameterkalibratie, efficiency optimalisatie
Overig?	<ul style="list-style-type: none"> In de voorgestelde methode leidt het gebruik van ruwe sample data (i.e. GPS-posities van individuele voertuigen doorheen de tijd) tot significant betere resultaten in vergelijking met het gebruik van geaggregeerde FCD. Voor beide methodes is de kwaliteit van de FCD erg bepalend voor het resultaat. Het gaat niet alleen om het type van FCD, om de dekkingsgraad, en om de beschikbaarheid van ruwe samples, maar ook om de manier waarop ruwe data (individuele GPS posities) vertaald worden naar snelheden. Deze karakteristieken zijn samen bepalend voor de kwaliteit van oplossing. Door toepassing van voorgestelde methodiek kunnen snelheden en intensiteiten nauwkeuriger bepaald worden dan enkel op basis van FCD of enkel op basis van sensordata. De hoeveelheid

	<p>vaste meetpunten kan sterk gereduceerd worden zonder significant kwaliteitsverlies. Door integratie met FCD ontstaat een continu beeld van de verkeerscondities dat puur op basis van lusedetectoren niet beschikbaar is:</p> <p>Tijd-wegdiagram A13 Noord-Zuid, 29 mei 2014, 16u-18u Info obv geselecteerde lusedetectoren:</p>  <p>Info obv combinatie FCD & geselecteerde lusedetectoren:</p> 
--	---

4.3 Team CGI

Team CGI	
Methode	Een adaptive smoothing method: extended generalized Treiber-Helbing-filter. ⁵
Gebruikte data	NDW-data van de A13 TomTom-data – standaard FCD-product (TomTom Traffic Stats), Periode: mei 2014
Uitleg van methodiek	De methode construeert het gedetailleerde plaats- en tijdafhankelijke intensiteits- en snelheidspatroon, uitgaande van metingen, rekening houdend met verschillende propagatie van patronen onder verschillende verkeerstoestanden: stroomafwaarts bij vrij rijden, in stroomopwaartse richting bij congestie. Het extended en generalized houdt in dat databronnen met verschillende granulariteit in tijd en ruimte gefuseerd kunnen worden. Hierbij wordt rekening gehouden met de individuele afwijking/betrouwbaarheid per databron.
Verbetermogelijkheden	Verhoging van de resolutie van de gebruikte geaggregeerde FCD zal leiden tot betere resultaten. De

⁵ A Robust and Efficient Method for Fusing Heterogeneous Data from Traffic Sensors on Freeways,
 J.W.C. van Lint & Serge P. Hoogendoorn, Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering 25 (2010) 596–612.

	<p>in de pilot voorbereide methode kan deze direct verwerken. Dit reduceert direct het aspect van de tijdverschuiving.</p> <p>Gebruik van de ruwe FCD zou nog beter zijn.</p> <p>Serieuze verbetering in de methode kan verkregen worden door er een (dynamisch) verkeersafwikkelingsmodel onder te hangen.</p>
Overig?	<p>Datafusie stelt, afhankelijk van de doelen waarvoor je datafusie doet, en de aard van de beschikbare bronnen, eisen aan de wijze waarop de data beschikbaar gesteld wordt. Bij aggregatie van FCD gaat b.v. waardevolle informatie verloren.</p> <p>Essentieel bij de opzet van een datafusie-dienst is daarom dat deze dienst eisen kan formuleren ten aanzien van de te betrekken brondata: aard, kwaliteit, kenmerken, eigenschappen, ruw en/of geaggregeerd etc.</p>

Bronnen

Be-Mobile (2014), Traffic Flow QBench (Presentatie).

Connekt (2013), Beter geïnformeerd op weg. Routekaart 2013-2023 – Hoofddocument. Delft, Connekt, In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, oktober 2013.

DITCM (2014), About DITCM Innovations, Frequently Asked Questions http://www.ditcm.eu/images/Contact/FAQ_DITCM_Website.pdf.

NDW (2014), Organisatie, <http://www.ndw.nu/pagina/nl/3/organisatie>.

Bijlage 1 Spelregels voor samenwerking in de Pilot Datafusie

Definitieve versie 11-06-2014

In deze bijlage schetsen NDW en DITCM de belangrijkste spelregels die zij hanteren in de pilot datafusie en worden de hoofdlijnen van het proces tijdens de uitvoering van de pilot toegelicht. Hierbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de spelregels voor open innovatie zoals die bij DITCM Innovations in het algemeen gehanteerd worden in projecten, maar is wel een toespitsing op de NDW pilot datafusie gemaakt. Van partijen die deelnemen aan de pilot wordt verwacht dat zij zich committeren aan de onderstaande spelregels. Dit document is aangevuld op basis van de suggesties van de partijen in het overleg van 11 april en 8 mei 2014.

Uitgangspunten open-innovatieaanpak

Partijen die deelnemen aan de pilot onderschrijven de volgende uitgangspunten:

- Bereidheid tot samenwerking
 - Samenwerking tussen pilotteams wordt aanbevolen maar is niet verplicht.
 - Samenwerking binnen de pilotteams is noodzakelijk voor het bereiken van overeenstemming over de precieze invulling van de pilot.
- Bereidheid om kennis te delen
 - NDW en DITCM streven naar een vorm van gezamenlijke brainstorm en voorbereiding met pilotteams en het gezamenlijk formuleren van conclusies en aanbevelingen.
 - Kennisdeling binnen het pilotteam om het eindresultaat te verbeteren.
 - Kennisdeling met NDW en DITCM voor een goede peiling van de indicatoren.
- Level playing field; alle in de pilot gegenereerde high level conclusies en aanbevelingen worden via NDW en DITCM geborgd en binnen DITCM en beschikbaar gesteld voor vervolgpiloten. Welke aanvullende informatie openbaar wordt gemaakt, wordt in overleg tussen NDW, DITCM en de deelnemende partijen vastgesteld (zie ook openheid). Uitwisselen leerervaringen; de pilot is bedoeld om zo veel mogelijk te leren. Dit biedt nadrukkelijk de ruimte om nieuwe innovatieve oplossingen te testen in de pilot. NDW verwacht dat deze pilot kan bijdragen aan het verder ontwikkelen van de oplossingen van partijen. Als de oplossing niet of minder goed werkt dan verwacht is dit ook een resultaat.

Deelname

- Deelname aan de pilot was voor alle geïnteresseerde partijen toegankelijk. Het was niet noodzakelijk om lid te zijn van DITCM of om één van de partijen uit de raamovereenkomst te zijn. Alle pilotteams die zich voor 1 april hebben aangemeld konden deelnemen aan de pilot.
- Er zijn na de 1 april geen nieuwe teams meer toegelaten. Partijen hebben wel tot 8 mei de mogelijkheid gehad om partijen aan hun teams toe te voegen.
- De partijen nemen op volledig vrijwillige basis deel.
- Van de deelnemende partijen wordt verwacht dat zij deze spelregels onderschrijven en hier ook naar handelen.
- Elk pilotteam beschikt zo mogelijk over kennis van en ervaring met: verkeerskunde, NDW gegevens, locatierferentie, FCD en datafusie.

- Elk pilotteam stelt zelf een teamleider aan die het mandaat heeft om namens de samenwerkende partijen te opereren.
- Elk pilotteam bepaalt zelf de taakverdeling binnen het team en informeert NDW en DITCM over deze taakverdeling.
- Van elk pilotteam wordt verwacht dat zij de gehele pilot actief deelnemen. Onder deze deelname valt de aanwezigheid van de teamleider bij acht projectbijeenkomsten in de periode april tot en met september.
- Pilotteams committeren zich aan de projectoutline en geven proactief suggesties voor de verdere invulling hiervan.
- Elk pilotteam committeert zich aan de gezamenlijke planning, deadlines en overlegmomenten met experts en geeft op periodieke basis inzicht aan NDW en DITCM over de voortgang.
- De voertaal van het project, de bijeenkomsten en de rapportages is Nederlands.

Inbreng

- Van de deelnemende partijen wordt een volledige in-kind bijdrage in de vorm van mensen, kennis of financiële middelen verwacht. Er is geen (onkosten-)vergoeding voor deelname aan de pilot. Elke deelnemende partij informeert NDW en DITCM over omvang en aard van de voorgenomen in-kind bijdrage.
- De ontwikkelde kennis, producten en diensten die reeds aanwezig zijn bij een partij worden waar mogelijk en relevant ingezet voor het behalen van de doelen van de pilot maar blijven wel intellectueel eigendom van die betreffende partij.
- Elk pilotteam toont binnen de pilot aan wat kwaliteit en tijdigheid van de met datafusie gegenereerde gegevens is en geeft aan in welke mate de gekozen oplossing geschikt is voor landelijke inzetbaarheid.
- NDW en DITCM leveren NDW data, de back office functie, inhoudelijke ondersteuning en faciliteren de bijeenkomsten.
- NDW en DITCM stellen indicatoren op basis waarvan de resultaten worden gepeild. Deze indicatoren kunnen op basis van voortschrijdend inzicht verder worden uitgewerkt.

Openheid

- De conclusies en aanbevelingen van de pilot en de daarbij behorende beleidsrelevante inzichten worden openbaar na afronding van de pilot.
- In de pilot worden onafhankelijke NDW experts en DITCM experts ingezet om de peiling van de oplossingen van pilotteams uit te voeren. De pilot is bedoeld om inzicht te krijgen in de variabelen die de kwaliteit beïnvloeden. Uitgangspunten bij de totstandkoming van dit team waren:
- DITCM en NDW hebben een selectie gemaakt van de beste experts van Nederland op dit gebied.
- De experts uit het expertteam en hun organisaties nemen niet deel aan één van de teams in de pilot, maken geen deel uit van de OnderzoeksAdviesRaad van NDW en zijn niet werkzaam bij één van de marktpartijen.
- De experts stellen zich onafhankelijk op en dragen er zorg voor dat de vertrouwelijke informatie van de datafusie pilot niet openbaar wordt.
- De experts zijn door DITCM, NDW en de deelnemende partijen gezamenlijk vastgesteld.
- De precieze inhoud van hetgeen openbaar gemaakt wordt, zal in overleg tussen NDW, DITCM en de deelnemende partijen worden vastgesteld. Met de pilotteams wordt besproken tot welk niveau van detail het acceptabel is om informatie te delen en openbaar te maken.

- Tijdens het verloop van de pilot zal geen van de partijen zonder toestemming van NDW en DITCM informatie over de pilot naar buiten brengen, NDW en DITCM zullen dat ook niet doen zonder dit af te stemmen met de partijen.

Vervolg

- Mocht NDW besluiten een vervolg te geven aan deze pilot door middel van een aanbesteding, dan geldt als uitgangspunt hiervoor:
- Indien de verschillende databronnen worden betrokken van één leverancier, zal ook een eventuele fusie van die databronnen ingekocht worden bij die leverancier.
- Indien de databronnen afkomstig zijn van verschillende leveranciers verzorgt NDW de datafusie zelf en volgt een open uitvraag direct toegankelijk voor ook niet-mantelpartijen. NDW sluit echter niet uit dat mantelpartijen onderaannemer zijn van elkaar bij het betrekken van verschillende databronnen van één leverancier.

Bijlage 2 NDW kwaliteitseisen

Voorbeelden kwaliteitseisen

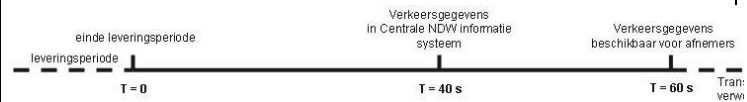
NDW Kwaliteit A

Intensiteit kwaliteit A

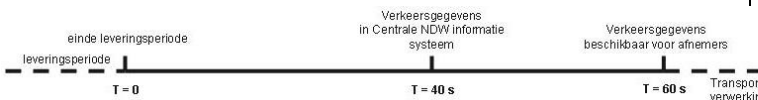
Intensiteit	Aantal voertuigen
Leveringsperiode	1 minuut
Leveringsfrequentie	1 maal per minuut
Voertuiglengte-categorieën	Zie de eisen onder 5 "Voertuigcategorieën"
Onnauwkeurigheid	De onnauwkeurigheid van de aan de NDW geleverde intensiteit wordt getoetst per intensiteitspunt of intensiteitsraai. Er wordt bij deze toetsing geen onderscheid gemaakt naar voertuiglengtecategorieën. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de maximaal toegestane onnauwkeurigheid 5% (s).
Onbetrouwbaarheid	De onbetrouwbaarheid van de aan de NDW geleverde intensiteit wordt getoetst per intensiteitspunt of intensiteitsraai. Er wordt bij deze toetsing geen onderscheid gemaakt naar voertuiglengtecategorieën. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de onbetrouwbaarheid maximaal 2% (q) voor afwijkingen van minstens 20% (p). Dit betekent dat maximaal 2% (q), 20% (p) of meer buiten de werkelijke waarde mag liggen.
Beschikbaarheid	De volgende eisen worden gesteld aan de beschikbaarheid: <ul style="list-style-type: none"> • Per locatie mag maximaal 120 uur aaneengesloten geen intensiteit worden geleverd. • Per leveringsperiode dient van 97% van alle locaties in een vooraf gespecificeerd gebied de intensiteit aan de NDW geleverd te worden.⁶
Actualiteit	Onderstaand schema beschrijft de eisen aan de actualiteit: 

⁶ De 97% betreft niet de keten, maar alle locaties in een vooraf gespecificeerd gebied, in dit geval dus alle overeengekomen meetlocaties in een perceel waarover op dat ogenblik c.f. de overeenkomst gegevens zullen worden geleverd.

Geschatte Reistijd kwaliteit A

Reistijd	Seconden
Leveringsperiode	1 minuut
Leveringsfrequentie	1 maal per minuut
Onnauwkeurigheid	De onnauwkeurigheid van de aan de NDW geleverde reistijd wordt getoetst per reistijdvak. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de maximaal toegestane onnauwkeurigheid 20% (s).
Onbetrouwbaarheid	De onbetrouwbaarheid van de aan de NDW geleverde reistijd wordt getoetst per reistijdvak. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de onbetrouwbaarheid maximaal 2% (q) voor afwijkingen van minstens 30% (p). Dit betekent dat maximaal 2% (q), 30% (p) of meer buiten de werkelijke waarde mag liggen.
Beschikbaarheid	De volgende eisen worden gesteld aan de beschikbaarheid: <ul style="list-style-type: none"> • Per locatie mag maximaal 120 uur aaneengesloten geen reistijd worden geleverd • Per leveringsperiode dient van 97% van alle locaties in een vooraf gespecificeerd gebied de reistijd aan de NDW geleverd te worden.
Actualiteit	Onderstaand schema beschrijft de eisen aan de actualiteit: 

Puntsnelheid kwaliteit A

Snelheid	km/u
Leveringsperiode	1 minuut
Leveringsfrequentie	1 maal per minuut
Voertuiglengte-categorieën	Zie de eisen onder 5 "Voertuigcategorieën"
Onnauwkeurigheid	De onnauwkeurigheid van de aan de NDW geleverde puntsnelheid wordt getoetst per snelheidspunt of snelheidsraai. Er wordt bij deze toetsing geen onderscheid gemaakt naar voertuigcategorieën. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de maximaal toegestane onnauwkeurigheid 5% (s). ⁷
Onbetrouwbaarheid	De onbetrouwbaarheid van de aan de NDW geleverde puntsnelheid wordt getoetst per snelheidspunt of snelheidsraai. Er wordt bij deze toetsing geen onderscheid gemaakt naar voertuigcategorieën. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de onbetrouwbaarheid maximaal 2% (q) voor afwijkingen van minstens 20% (p). Dit betekent dat maximaal 2% (q), 20% (p) of meer buiten de werkelijke waarde mag liggen. ^{8/9}
Beschikbaarheid	De volgende eisen worden gesteld aan de beschikbaarheid: <ul style="list-style-type: none"> • Per locatie mag maximaal 120 uur aaneengesloten geen puntsnelheid worden geleverd • Per leveringsperiode dient van 97% van alle locaties in een vooraf gespecificeerd gebied de puntsnelheid aan de NDW geleverd te worden.
Actualiteit	Onderstaand schema beschrijft de eisen aan de actualiteit: 

⁷ De waarde uit de eis betreft een gemiddelde absolute afwijking, waarvan de berekeningswijze is beschreven in de begrippenlijst. Er wordt dus geen toets op voertuigniveau gedaan. Toetsing vindt niet plaats per leveringsperiode maar over gemiddelde absolute afwijking van alle leveringsperiodes van een type verkeersafwikkeling over een interval van 0.00 tot 24.00 uur.

⁸ De eisen voor onnauwkeurigheid en onbetrouwbaarheid staan los van elkaar. Volgens de eis en definitie mag 2% buiten 20% van de werkelijke waarde liggen, het verschil met de werkelijke waarde kan dus groter zijn. Deze eis laat onverlet de onnauwkeurigheidseisen die wordt berekend over alle leveringsperiodes met een bepaald type verkeersafwikkeling in een periode van 0.00-24.00 uur.

⁹ De dataprovider moet bij elke waarde per leveringsperiode een kwaliteitsvlag meegeven. De kwaliteit wordt niet getoetst aan individuele metingen. Als provider weet of sterke aanwijzingen heeft dat sprake is van een 'onzin'-waarde, dan moet dat in de vlag tot uiting komen.

Voertuigcategorieën kwaliteit A

Op locaties waar voertuigcategorieën¹⁰ moeten worden onderscheiden gelden de grenswaarden uit tabel 1.

Tabel 1 Te hanteren voertuiglengtes voor voertuigcategorieën bij 3 voertuigklassen (bron: herijking ;voertuigcategorieën wegverkeer, AVV, 2001)

	Voertuigtype	Lengte-interval
Cat 1	motorrijwiel, scooter personenauto/bestelauto	< 5,60 m
Cat 2	ongelede vrachtauto ongelede autobus	5,60-12,20 m
Cat 3	gelede vrachtauto	> 12,20 m

Indien expliciet voor een locatie om een indeling in 5 voertuiglengtecategorieën wordt gevraagd, gelden de grenswaarden uit tabel 2..

Tabel 2 Te hanteren voertuiglengtes voor voertuigcategorieën bij 5 voertuigklassen (bron: herijking voertuiglengtecategorieën wegverkeer, AVV, 2001)

	Voertuigtype	Lengte-interval
Cat 1	motorrijwiel, scooter	1,85- 2,40 m
Cat 2	personenauto/bestelauto	2,40- 5,60 m
Cat 3	ongelede vrachtauto	5,60-11,50 m
Cat 4	ongelede autobus	11,50-12,20 m
Cat 5	gelede vrachtauto	> 12,20 m

95% van de passerende voertuigen per categorie moet per 24 uur correct worden geclassificeerd.

Bij metingen moet rekening gehouden worden met de wettelijke maximum lengte van 25,00 m.

Beschikbaarheid van de weginfrastructuur

De actuele beschikbaarheid van de weginfrastructuur (*beschikbaarheid van rijstroken als gevolg van werk in uitvoering, evenementen, brugopeningen e.d.*) maken geen deel uit van de dataverzameling- en levering door de data provider, en maakt derhalve geen deel uit van deze specificatie.

¹⁰ Deze eisen zijn zo functioneel als mogelijk en technologieonafhankelijk geformuleerd. De enige eenduidige referentie is categorisering op basis van de werkelijke voertuiglengte. Dit sluit niet uit dat voor het categoriseren technieken met andere criteria/voertuigkenmerken e.d. worden gebruikt. Deze eisen zijn van toepassing op de geleverde gegevens

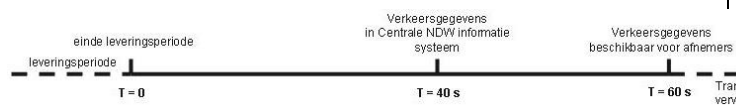
NDW Kwaliteit B

Op locaties waar vanuit het oogpunt van verkeersmanagement de NDW kwaliteit A niet noodzakelijk is kan volstaan worden met een aangepast kwaliteitsniveau. Gegevens met NDW kwaliteit B worden geleverd op rijbaan niveau en zonder voertuig categorisering.

Intensiteit	Aantal voertuigen
Leveringsperiode	1 minuut
Leveringsfrequentie	1 maal per minuut
Voertuiglengte-categorieën	Er worden bij verkeersgegevens met kwaliteit B geen voertuiglengte categorieën bepaald.
Onnauwkeurigheid	De onnauwkeurigheid van de aan de NDW geleverde intensiteit wordt getoetst per intensiteitspunt of intensiteitsraai. Er wordt bij deze toetsing geen onderscheid gemaakt naar voertuiglengte categorieën. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de maximaal toegestane onnauwkeurigheid 10% (s).
Onbetrouwbaarheid	De onbetrouwbaarheid van de aan de NDW geleverde intensiteit wordt getoetst per intensiteitspunt of intensiteitsraai. Er wordt bij deze toetsing geen onderscheid gemaakt naar voertuiglengte categorieën. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de onbetrouwbaarheid maximaal 5% (q) voor afwijkingen van minstens 20% (p). Dit betekent dat maximaal 5% (q), 20% (p) of meer buiten de werkelijke waarde mag liggen.
Toetsingsperiode en ondergrens	Bij de toetsing van de kwaliteit van de gegevens bedraagt de toetsingsperiode 5 minuten en is er bij de toetsing een ondergrens van 150 voertuigen per uur per rijstrook
Beschikbaarheid	De volgende eisen worden gesteld aan de beschikbaarheid: <ul style="list-style-type: none"> • Per locatie mag maximaal 120 uur aaneengesloten geen intensiteit worden geleverd. • Per leveringsperiode dient van 97% van alle locaties in een vooraf gespecificeerd gebied de intensiteit aan de NDW geleverd te worden.¹¹

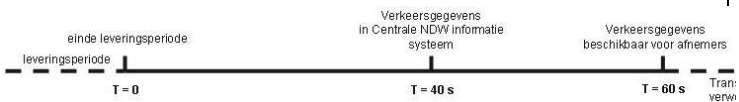
¹¹ De 97% betreft niet de keten, maar alle locaties in een vooraf gespecificeerd gebied, in dit geval dus alle overeengekomen meetlocaties in een perceel waarover op dat ogenblik c.f de overeenkomst gegevens zullen worden geleverd.

Actualiteit	Onderstaand schema beschrijft de eisen aan de actualiteit:
-------------	--




Intensiteit kwaliteit B
Gerealiseerde reistijd Kwaliteit B

Reistijd	Seconden
Leveringsperiode	1 minuut
Leveringsfrequentie	1 maal per minuut
Onnauwkeurigheid	De onnauwkeurigheid van de aan de NDW geleverde reistijd wordt getoetst per reistijdvak. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de maximaal toegestane onnauwkeurigheid 10% (s).
Onbetrouwbaarheid	De onbetrouwbaarheid van de aan de NDW geleverde reistijd wordt getoetst per reistijdvak. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de onbetrouwbaarheid maximaal 2% (q) voor afwijkingen van minstens 20% (p). Dit betekent dat maximaal 2% (q), 20% (p) of meer buiten de werkelijke waarde mag liggen.
Toetsingsperiode en ondergrens	Bij de toetsing van de kwaliteit van de gegevens bedraagt de toetsingsperiode 5 minuten en is er bij de toetsing een ondergrens van 150 voertuigen per uur per rijstrook
Beschikbaarheid	De volgende eisen worden gesteld aan de beschikbaarheid: <ul style="list-style-type: none"> • Per locatie mag maximaal 120 uur aaneengesloten geen reistijd worden geleverd. • Per leveringsperiode dient van 97% van alle locaties in een vooraf gespecificeerd gebied de reistijd aan de NDW geleverd te worden.
Actualiteit	Onderstaand schema beschrijft de eisen aan de actualiteit:



Geschatte Reistijd kwaliteit B

Reistijd	Seconden
Leveringsperiode	1 minuut
Leveringsfrequentie	1 maal per minuut
Onnauwkeurigheid	De onnauwkeurigheid van de aan de NDW geleverde reistijd wordt getoetst per reistijdvak. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de maximaal toegestane onnauwkeurigheid 20% (s).
Onbetrouwbaarheid	De onbetrouwbaarheid van de aan de NDW geleverde reistijd wordt getoetst per reistijdvak. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de onbetrouwbaarheid maximaal 2% (q) voor afwijkingen van minstens 30% (p). Dit betekent dat maximaal 2% (q), 30% (p) of meer buiten de werkelijke waarde mag liggen.
Toetsingsperiode en ondergrens	Bij de toetsing van de kwaliteit van de gegevens bedraagt de toetsingsperiode 5 minuten en is er bij de toetsing een ondergrens van 150 voertuigen per uur per rijstrook
Beschikbaarheid	De volgende eisen worden gesteld aan de beschikbaarheid: <ul style="list-style-type: none"> • Per locatie mag maximaal 120 uur aaneengesloten geen reistijd worden geleverd • Per leveringsperiode dient van 97% van alle locaties in een vooraf gespecificeerd gebied de reistijd aan de NDW geleverd te worden.
Actualiteit	<p>Onderstaand schema beschrijft de eisen aan de actualiteit:</p>  <p>The diagram shows a horizontal timeline starting at T = 0. A dashed line indicates the end of the delivery period. A solid line represents the delivery period, ending at T = 40 s. Above the timeline, 'Verkeersgegevens in Centrale NDW informatie systeem' is shown as a bar starting at T = 0 and ending at T = 40 s. To the right, 'Verkeersge beschikbaar vo' is shown as a bar starting at T = 40 s.</p>

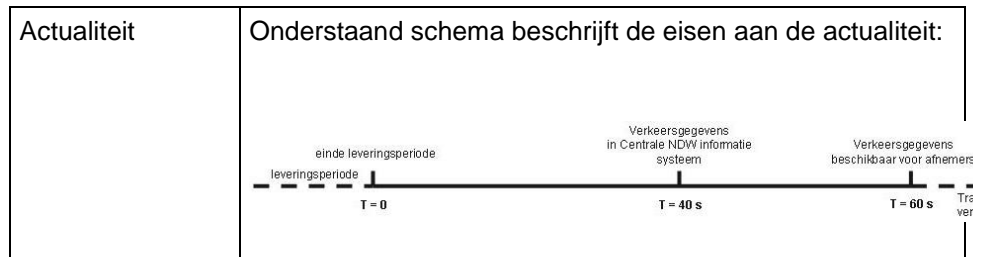
Puntsnelheid kwaliteit B

Snelheid	km/u
Leveringsperiode	1 minuut
Leveringsfrequentie	1 maal per minuut
Voertuiglengte-categorieën	Er worden bij verkeersgegevens met kwaliteit B geen voertuiglengte categorieën bepaald.
Onnauwkeurigheid	De onnauwkeurigheid van de aan de NDW geleverde puntsnelheid wordt getoetst per snelheidspunt of snelheidsraai. Er wordt bij deze toetsing geen onderscheid gemaakt naar voertuigcategorieën. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de maximaal toegestane onnauwkeurigheid 10% (s). ¹²
Onbetrouwbaarheid	De onbetrouwbaarheid van de aan de NDW geleverde puntsnelheid wordt getoetst per snelheidspunt of snelheidsraai. Er wordt bij deze toetsing geen onderscheid gemaakt naar voertuigcategorieën. Voor elk wegtype en voor elk type verkeersafwikkeling bedraagt de onbetrouwbaarheid maximaal 5% (q) voor afwijkingen van minstens 20% (p). Dit betekent dat maximaal 5% (q), 20% (p) of meer buiten de werkelijke waarde mag liggen. ^{13/14}
Toetsingsperiode en ondergrens	Bij de toetsing van de kwaliteit van de gegevens bedraagt de toetsingsperiode 5 minuten en is er bij de toetsing een ondergrens van 150 voertuigen per uur per rijstrook
Beschikbaarheid	De volgende eisen worden gesteld aan de beschikbaarheid: <ul style="list-style-type: none"> • Per locatie mag maximaal 120 uur aaneengesloten geen puntsnelheid worden geleverd • Per leveringsperiode dient van 97% van alle locaties in een vooraf gespecificeerd gebied de puntsnelheid aan de NDW geleverd te worden.

¹² De waarde uit de eis betreft een gemiddelde absolute afwijking, waarvan de berekeningswijze is beschreven in de begrippenlijst. Er wordt dus geen toets op voertuigniveau gedaan. Toetsing vindt niet plaats per leveringsperiode maar over gemiddelde absolute afwijking van alle leveringsperiodes van een type verkeersafwikkeling over een interval van 0.00 tot 24.00 uur.

¹³ De eisen voor onnauwkeurigheid en onbetrouwbaarheid staan los van elkaar. Volgens de eis en definitie mag 5% buiten 20% van de werkelijke waarde liggen, het verschil met de werkelijke waarde kan dus groter zijn. Deze eis laat onverlet de onnauwkeurigheidseisen die wordt berekend over alle leveringsperiodes met een bepaald type verkeersafwikkeling in een periode van 0.00-24.00 uur.

¹⁴ De dataprovider moet bij elke waarde per leveringsperiode een kwaliteitsvlag meegeven. De kwaliteit wordt niet getoetst aan individuele metingen. Als provider weet of sterke aanwijzingen heeft dat sprake is van een 'onzin'-waarde, dan moet dat in de vlag tot uiting komen.



Beschikbaarheid van de weginfrastructuur

De actuele beschikbaarheid van de weginfrastructuur (*beschikbaarheid van rijstroken als gevolg van werk in uitvoering, evenementen, brugopeningen e.d.*) maken geen deel uit van de dataverzameling- en levering door de data provider, en maakt derhalve geen deel uit van deze specificatie.

Onnauwkeurigheds- en onbetrouwbaarheidsmaten Intensiteit en puntsnelheid

Tabel 1: Performancematen intensiteit en puntsnelheid: Overzicht van de gebruikte symbolen

Symbol	Formule, Eenheid	Betekenis / opmerking
k	-	symbool voor leveringsperiode
K	-	totaal aantal leveringsperioden
I_k^w	-	werkelijke intensiteit op een intensiteitspunt of intensiteitsraai - gemeten met een meetsysteem met een hoge nauwkeurigheid ¹⁵
I_k^l	-	geleverde intensiteit op een intensiteitspunt of intensiteitsraai
v_k^w	km/h	werkelijke snelheid op een snelheidspunt of snelheidsraai - gemeten met een meetsysteem met een hoge nauwkeurigheid.
v_k^l	km/h	geleverde snelheid op een snelheidspunt of

¹⁵ Voor het bepalen van de nauwkeurigheds- en onbetrouwbaarheidsmaten wordt steeds een vergelijk gemaakt met een meetsysteem met een hoge nauwkeurigheid. Dit systeem dient een zodanige meetnauwkeurigheid te hebben dat de resultaten van de referentiemetingen toegepast kunnen worden voor door TNO opgestelde toetsingsmethode.

Het is niet de bedoeling elke locatie met een referentiesysteem uit te rusten. Het is aan Opdrachtnemer om conform de eisen uit de SOW, zorg te dragen voor een test bij oplevering van een locatie en voor periodieke rapportage is over de kwaliteit van de geleverde gegevens. De intrinsieke kwaliteit van de meetmethode/systeem wordt met een referentiesysteem getoetst. Het is aan opdrachtnemer om aannemelijk te maken dat op locaties aan essentiële voorwaarden is voldaan dat ook op die locatie de kwaliteit wordt gehaald.

Opdrachtnemer kan met behulp van een vorm van plausibiliteitscontrole de kwaliteit van zijn geleverde data bewaken en aan de hand hiervan zelf bij afwijkingen een referentie meting doen.

Symbol	Formule, Eenheid	Betekenis / opmerking
p	%	snelheidsraai grenswaarde onbetrouwbaarheidseis

Tabel 2: Performance maten voor onnauwkeurigheid en onbetrouwbaarheid van intensiteiten en puntsnelheden

Performancemaat	Formule [eenheid]
Onnauwkeurighedsmaat geleverde intensiteit	$\frac{100}{K} \sum_{k=1}^K \frac{ I_k^l - I_k^w }{I_k^w} [\%]$
Onbetrouwheidsmaat geleverde intensiteit	$\frac{100}{K} \sum_{k=1}^K f\left(\frac{100-p}{100} I_k^w \leq I_k^l \leq \frac{100+p}{100} I_k^w\right) [\%]$ $f(z): \begin{cases} 0 & z \text{ is TRUE} \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases}$
Onnauwkeurighedsmaat geleverde puntsnelheid	$\frac{100}{K} \sum_{k=1}^K \frac{ v_k^l - v_k^w }{v_k^w} [\%]$
Onbetrouwbaarheidsmaat geleverde puntsnelheid	$\frac{100}{K} \sum_{k=1}^K f\left(\frac{100-p}{100} v_k^w \leq v_k^l \leq \frac{100+p}{100} v_k^w\right) [\%]$ $f(z): \begin{cases} 0 & z \text{ is TRUE} \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases}$

Gerealiseerde reistijd

Tabel 3: Performancematen gerealiseerde reistijd: Overzicht van de gebruikte symbolen

Symbol	Formule, Eenheid	Betekenis / opmerking
k	-	symbool voor leveringsperiode
K	-	totaal aantal leveringsperioden
N_k	-	aantal voertuigen dat gedurende tijdsperiode k een reistijdvak uitrijdt en waarvan de gerealiseerde reistijden zijn geregistreerd - gemeten met een meetsysteem met een hoge nauwkeurigheid
$TT_{k,i}^w$	[s]	gerealiseerde reistijd voor voertuig i dat gedurende tijdsperiode k een reistijdvak uitrijdt - gemeten met een meetsysteem met een hoge nauwkeurigheid
TT_k^w	$\frac{1}{N_k} \sum_{i=1}^{N_k} TT_{k,i}^w$ [s]	gemiddelde gerealiseerde reistijd voor voertuigen die gedurende tijdsperiode k een reistijdvak uitrijden - gemeten met een meetsysteem met een hoge nauwkeurigheid
TT_k^r	[s]	geleverde gerealiseerde reistijd voor

Symbol	Formule, Eenheid	Betekenis / opmerking
		voertuigen die gedurende tijdsperiode k een reistijdvak uitrijden
p	%	grenswaarde onbetrouwbaarheidseis

Tabel 4: Performance maten voor onnauwkeurigheid en onbetrouwbaarheid van gerealiseerde reistijden

Performancemaat	Formule [eenheid]
Onnauwkeurighedsmaat geleverde gerealiseerde reistijd	$\frac{100}{K} \sum_{k=1}^K \frac{ TT_k^r - TT_k^w }{TT_k^w}$ [%]
Onbetrouwbaarheidsmaat geleverde gerealiseerde reistijd	$\frac{100}{K} \sum_{k=1}^K f\left(\frac{100-p}{100} TT_k^w \leq TT_k^r \leq \frac{100+p}{100} TT_k^w\right)$ [%] $f(z): \begin{cases} 0 & z \text{ is TRUE} \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases}$

Geschatte reistijd

Tabel 5: Overzicht van de gebruikte symbolen

Symbol	Formule, Eenheid	Betekenis / opmerking
k	-	symbool voor leveringsperiode
K	-	totaal aantal leveringsperioden
N_k	-	aantal voertuigen dat gedurende tijdsperiode k een reistijdvak inrijdt en waarvan de gerealiseerde reistijden zijn geregistreerd - gemeten met een meetsysteem met een hoge nauwkeurigheid
$TT_{k,i}^w$	[s]	actuele reistijd voor voertuig i dat gedurende tijdsperiode k een reistijdvak inrijdt - gemeten met een meetsysteem met een hoge nauwkeurigheid
TT_k^w	$\frac{1}{N_k} \sum_{i=1}^{N_k} TT_{k,i}^w$ [s]	gemiddelde actuele reistijd voor voertuigen die gedurende tijdsperiode k een reistijdvak inrijden - gemeten met een meetsysteem met een hoge nauwkeurigheid meetsysteem

¹⁶ Opdrachtgever beoogt representatieve reistijden voor een verplaatsing zonder tussenstops (bv benzinstation) of omrijden: de reistijd moet een goede indicatie geven van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling. Vertraging als gevolg van verkeers(management)maatregelen zoals een verkeersregelinstallatie behoren wel tot die representatieve reistijd. Het is aan afnemers van de gegevens om met de fluctuaties om te gaan die hier het gevolg van zijn.

Symbol	Formule, Eenheid	Betekenis / opmerking
TT_k^s	[s]	geleverde geschatte reistijd voor voertuigen die gedurende tijdsperiode k een reistijdvak inrijden
p	%	grenswaarde onbetrouwbaarheidseis

Tabel 6: Performance maten voor onnauwkeurigheid en onbetrouwbaarheid van geschatte reistijden

Performancemaat	Formule [eenheid]
Onnauwkeurighedsmaat geleverde geschatte reistijd	$\frac{100}{K} \sum_{k=1}^K \frac{ TT_k^s - TT_k^w }{TT_k^w} [\%]$
Onbetrouwbaarheidsmaat geleverde geschatte reistijd	$\frac{100}{K} \sum_{k=1}^K f\left(\frac{100-p}{100} TT_k^w \leq TT_k^s \leq \frac{100+p}{100} TT_k^w\right) [\%]$ $f(z): \begin{cases} 0 & z \text{ is TRUE} \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases}$

Bijlage 3 Symposium Datafusie Pilot

Memo

Datum

7 oktober 2014

Contactpersoon

E. Felici 06-31764363

Onderwerp

Verslag Symposium Pilot Datafusie

1 Introductie door Olaf Vroom, MT-lid innovatie en strategie NDW

De deelnemende teams aan de pilot hebben veel inspanning geleverd. Tijdens de pilot zijn uiteindelijk 3 partijen afgevallen en hebben 3 partijen de eindstreep gehaald. De doelstelling van NDW met de pilot was om efficiënter om te gaan met de kosten voor gegevensinwinning. In de pilot werd gekeken naar de mogelijkheden om hardware langs de weg te verminderen.

De pilot paste binnen scope de van DITCM. Hierin wordt graag met precompetitieve samenwerkingsverbanden gewerkt en het onderwerp paste in de lijn van de in-car ontwikkelingen.

De conclusies van NDW op hoofdlijnen:

- De business cases voor datafusie zijn in wording, dus openheid door de teams bleek lastig. Er is hier lang bij stilgestaan bij de voorbereiding van de pilot.
- De “Trusted Third Party”-discussie bleek ingewikkeld door de deelname in de markt door universiteiten en onderzoeksbureaus.
- Er zijn grenzen aan de investeringsbereidheid van partijen. Een langere pilot zou ook extra inzet kosten – weegt dat nog op?
- Er was meer expliciete afstemming nodig over meetvakken en granulariteit van FCD.
- In de Onderzoeksadviesraad is ook gepleit om breder te kijken naar de functionaliteiten van FCD. Een operator in een verkeerscentrale kan ook op een andere manier met de gegevens omgaan.

Presentaties van deelnemende teams

Team ARS

Dankzij datafusie wordt FCD sneller bruikbaar voor verschillende toepassingen, doordat de data gecombineerd kan worden met bestaande inwinning. Dit verlengt de economische levensduur van de deze in ontwikkeling zijnde techniek. De complementaire eigenschappen van verschillende inwintechnieken worden in het ARS systeem samengevoegd. Bij de start van de pilot was er veel interesse bij marktpartijen, bij de finish waren er nog 3 teams over. De pilot bevond zich in de groeiende curve van technologische ontwikkeling.

Door ARS worden al datafusie toepassingen gebruikt in de projecten Slim Uit De Spits, Egis en Amsterdam Onderweg.

ARS gebruikte in de datafusie een algoritme op basis van de NDW lusdata en FCD van Here over de maand maart. De gebruikte methode is de Singular Value Decomposition. Deze komt oorspronkelijk uit de aerodynamica en gebruikt een statisch model om bewegingen te bepalen, waarmee ook tussenliggende kunnen worden voorspeld. De methode is volledig data-driven.

Er is één dag in de maand uitgehaald en voor die dag zijn de intensiteiten met het algoritme voorspeld. De patronen komt goed overeen. Als op minuutbasis wordt gekeken dan blijkt een grote afwijkingen in de kwaliteit, omdat de FCD te weinig dekking heeft. Voor intensiteiten blijkt datafusie dus minder geschikt, in grote wegvakken wijken de resultaten nog te veel af.

De conclusies: verkeerspatronen, snelheidspatronen en reistijdpatronen zijn met datafusie goed te meten. Het emuleren van lussen voor intensiteiten is nog niet haalbaar.

Team CGI

Files hebben een commerciële impact. Is het mogelijk om andere databronnen te gebruiken? Gebruikmaken van het CBS, of navigatiesystemen? Datafusie blijkt uit de pilot mogelijk. De toepassingen zijn belangrijk voor verkeerskundige modellen. Wel blijkt dat het niet mogelijk is om onbeperkt alle lussen weg te halen. Datafusie leidt wel tot verbeterd inzicht in verkeersstromen. Dit biedt NDW een platform voor meerwaarde aan klanten, waarmee nieuwe diensten kunnen worden ontwikkeld. NDW kan hiermee de regie zelf in handen houden en is flexibeler om aanpassingen in het model te kunnen doen. De visualisatie van platte data is essentieel.

Lessons learned uit de pilot: bij het fuseren van data moeten goede afspraken met de FCD leveranciers worden gemaakt. Begin klein met de uitrol, dit heeft namelijk impact op het ontwikkelen van de juiste methode en algoritme. Op basis daarvan kan een klein model worden opgeschaald.

De verkeerskundige bewerking is complex, deze moet worden geadapteerd om kwaliteit te kunnen borgen. De NDW-dichtheid op gesignaleerde wegvakken is goed, hier is geen extra inwinning nodig. Op basis van de data is goede patroonherkenning mogelijk.

Team Be-Mobile

Het team heeft de eigen Be-Mobile FCD gebruikt op basis van professionele vloten, track and trace voertuigen en consumentenapplicaties. De gemiddeld penetratiegraad is 3% op snelwegen. Uit deze data worden trajectoriën gematcht op een kaart. Hierbij vindt een aggregatie plaats tot traffic state data, per segmenten van 50m. De kwaliteit van datafusie kan significant worden verhoogd door een goede mix van trajectoriën en aggregatie. De gebruikte methoden zijn een Smoothing filter en een Kalman filter.

De conclusie: verkeerspatronen zijn goed te volgen. Om op een kwaliteitsvolle manier de verkeerssituatie te bepalen is minimaal één kwalitatieve lusdetector tussen aansluitingen nodig. In het studiegebied van de pilot kan je 80% van de meetpunten weglaten. Bijkomende voordelen van datafusie zijn: mogelijkheden tot incidentdetectie, filestraatbeveiliging en dynamische snelheidsharmonisatie. De kwaliteit van de datafusie is afhankelijk van de kwaliteit van de ruwe samples, de vertaling van ruwe posities naar de traffic state, het type FCD, de dekkingsgraad en de gebruikte datafusietechnieken. FCD en datafusie kan het beste gecombineerd worden aangeleverd.

2 Paneldiscussie datafusie

Deelnemers:

Alexander Jobsis (ARS)
Bert van Velzen (Grontmij)
Marit de Jong (Connecting Mobility)
Bjorn Heiligers (TNO)
Steven Logghe (Be-Mobile)

Moderator: Diana Vonk Noordegraaf (DITCM)

Stelling 1: Datafusie is klaar om aanbesteed te worden

BvV: Ja, veel diverse partijen klaar voor de eerste stap, blijkt uit de pilot.

SL: de techniek is haalbaar, toch eerst starten met snelheden op snelwegen. Qua proces is wel een andere insteek nodig. De inwinning loskoppelen van sturing door de inkoop. In de hoeden van de wegbeheerders is dit een hele belangrijke stap.

MdJ: er zijn zeker wegbeheerders te vinden die deze stap kunnen zetten, maar een zorgvuldig proces is nodig omdat het moeilijk blijft.

BH: Kunnen de teams formaliseren welke kwaliteiten ze kunnen leveren?

AJ: afhankelijk van de dienst en toepassingen, welke kwaliteit heb je nodig? Dit ligt voor intensiteiten en puntsnelheden anders. De uitvraag is hierdoor lastig.

SL: de kwaliteitscriteria zijn te stringent, er blijken veel afwijkingen met gebruik van datafusie, terwijl BT wel succesvol is geweest zonder aanpassing van de criteria.

BvV: vooral kijken naar verkeerspatronen die je kunt reproduceren, niet zozeer gegevens op een punt. Ook kijken wat er mogelijk is qua tijd.

Stelling 2: het vervolg van de pilot moet een betaalde opdracht zijn

SL: Be-Mobile is heel zwaar aan investeren in dit onderwerp, hoe eerder het commercieel aantrekkelijk wordt hoe beter. Een betaalde opdracht betekent engagement van twee kanten.

AJ: ARS sluit zich hierbij aan, de investering was nu nog relatief klein, bij grotere investeringen wordt het lastiger: het doel met dan wel duidelijk zijn.

MdJ: op bepaalde punten kan nu een innovatieve aanpak worden ingezet.

BvV: moet er nog een pilot komen, of kunnen we uitrollen in het echt?

MdJ: wat kan er nu qua haalbaarheid met datafusie? Is het verstandig om alle lussen weg te halen?

BvV: Voor snelheden zijn er geen lussen meer nodig, maar tussen twee discontinuïteiten is een lus nodig om intensiteiten te meten.

SL: we kunnen op rijstrookniveau meetsystemen vervangen. FCD is een marktrijp product voor monitoring en evaluatie van overheden. Dit is al een bestaande markt. In een gesloten sectie van een weg meet je steeds hetzelfde met meerdere tellussen.

Stelling 3: overheden moeten niet alleen inwinning maar ook datafusie aan de markt overlaten

AJ: overheden zouden datafusie als gehele dienst, met verrijkte data moeten inkopen. De markt kan hiermee hun eigen oplossingen in de hand houden en de overheden hun eisen aan het eindproduct.

BvV: inwinning en fusie scheiden, zijn toch andere takken van sport. Hierdoor op je meer grip en regie op de verschillende stromen.

BH: hoe zien de teams de bundeling van databronnen (voor hogere penetratiegraad)?

SL: partijen bieden nu alleen geaggregeerde data aan. Maar we hebben gemerkt dat je gedesaggregeerde data wilt hebben om goed te kunnen fuseren. Verschillende bronnen leveren overigens ook vaak gegevens van dezelfde oorspronkelijk bron aan.

Stelling uit het publiek: vraagt de aanbesteding van datafusie om een traditionele aanbesteding of moet je het anders organiseren?

SL: datafusie aanbieden als een service, maar zonder de techniek of product weg te geven. Het is een andere business, en dan zijn ook andere partijen betrokken.

AJ: ook in andere projecten voor meerdere opdrachtgevers is ARS met datafusie aan de slag. Er is dus geen unieke oplossing voor NDW te leveren.

BvV: als het een dienst betreft, dan is het op een klassieke manier aan te besteden.

Stelling 4: NDW heeft in de toekomst helemaal geen rol meer met data-inwinning en datafusie, of hooguit alleen in de inwinning via vaste meetlocaties

MdJ: samenwerkingsverband NDW wil ik nog niet loslaten, als je ziet wat het opgeleverd heeft: gezamenlijk de inwinning organiseren leidt tot schaalvoordelen en kennisdeling. Gezamenlijk als wegbeheerders optrekken, niet allemaal los van elkaar het wiel uitvinden. Binnen NDW verband de vervolgstappen zetten.

BH: wat is het kennisniveau van overheden, is er een opleidingsrol?

MdJ: gezamenlijk leren is nuttig. Kennisniveaus van overheden is heel verschillend, bundelen is dus nuttig. Het vraagt actieve participatie door wegbeheerders, die moeten er wat uit halen.

SL: binnen NDW zijn verschillende overheden samengebracht. Schaalvoordeel voor kennis en inkopen. Meer gepassioneerd door datafusie dan door aanbestedingen, dus samenbrengen van aanbestedingen is een goed initiatief.

Stelling 5: Preconcurrentiële samenwerking is voor overheden, marktpartijen en kennisinstellingen een goede manier om een stap vooruit te zetten in het gebruik van FCD en datafusie in deze pilot maar ook in het vervolg

BvV: het werkt wel om eerste stap te zetten, er waren spanningen over wat te communiceren maar daar kom je uit.

AJ: Positief traject, niet alles laten zien maar wel genoeg zodat de oplossing naar voren komt. Partijen die niet wilden 'verliezen' bleken af te vallen. Het is een laagdrempelige manier om samen te werken.

SL: Be-Mobile groot fan van pre-concurrentiële projecten. Doen mee in A58 en CHARM. Hiermee is de markt mee te sturen en heeft de overheid een rol.

BH: zijn er zaken geconstateerd waar FCD en datafusie meerwaarde bieden?

AJ: niets concreet, wel ideeën voor producten en samenwerkingen

BvV: in pilot eerste stap gezet, veel meer nog te ontwikkelen. Door krappe planning bepaalde keuzes gemaakt.

Stelling uit het publiek: waarom moet datafusie aanbesteed worden? Is er geen markt mogelijk bij mobilisten?

SL: Be-Mobile doet dit al, grote omzet in de navigatie en mediasector. De kans is te pakken door overheden, er ontstaat dan een wisselwerking tussen automobilist en wat aan de kant van de weg gebeurd. Alle individuele gebruikers gaan straks een eigen weg met navigatie, als de overheid niet oppast heeft zij geen rol meer in sturing van verkeer en komt er geen systeemoptimum.

Stelling 6: dankzij Floating Car Data en datafusie gaan overheden:

1. het hoge niveau van datavoorziening in NL volhouden én geld besparen op de data-inwinning
2. een hoger niveau van datavoorziening in NL realiseren met een gelijk budget
3. meer met minder doen

De meeste aanwezigen gaan voor optie 3. Wat willen de overheden eigenlijk die dit straks gaan financieren? MdJ: de inzet van overheden en de routekaart Beter Geïnformeerd op Weg is meer gegevens met minder budget.

Stelling 7: overgaan op Floating Car Data en datafusie brengt processen bij de afnemers in gevaar

SL: processen veranderen, is dat een gevaar? Maar bepaalde maatregelen zijn één op één verweven met het monitoringsproces. Wij zijn er klaar voor.

MdJ: Er zullen altijd mensen zijn die verandering niet per se een verbetering vinden.

Stelling uit het publiek: teams hebben flink geïnvesteerd in de pilot, wat weerhoudt je ervan zelf een stap te nemen, hoe kan de overheid dit ondersteunen?

AJ: Een aanbesteding is wel gewenst, wij gaan in ieder geval door met onze eigen investering.

BVV: wij hebben geïnvesteerd en zouden het nog een keer doen, maar ik weet niet of andere partijen ook weer zouden meedoen

Stelling 8: Er is nog onvoldoende dialoog tussen afnemers en marktpartijen over welke gefuseerde data gewenst is

SL: Er is afstemming op de wensen van de mensen nodig, niet per se over de techniek maar vooral de processen.

MdJ: aanbesteden waar nu bewezen dat een functionaliteit haalbaar is, en daarna pre concurrentieel uitzoeken wat er nog meer kan.

SL: Waar FCD beschikbaar is ook gelijk datafusie inzetten.

3 Afronding door Frits Brouwer, directeur NDW

FCD en datafusie gaan binnenkort een rol spelen binnen NDW, hierop gaat NDW zich voorbereiden. De pilot had een onderzoeks karakter waaruit blijkt dat datafusie nog niet klaar is om in de vorm van aanbesteding tot stand gebracht te worden. We hebben in de pilot het topje van de ijsberg gezien. Beleidsmatige conclusies: Gevoelsmatig gaan reistijden beter dan intensiteiten. Er blijven nog verschillende vragen over: moet de datafusie door de overheid worden gedaan, of als dienst ingekocht worden? Hoe kan dit in percelen worden ingekocht? Tussen nu en halverwege 2015 moeten er antwoorden liggen.