

Hybride testomgeving: Dé plek om ITS te testen in 2017

Pierre van Veggel – Van Veggel Mobiliteitsadvies – pierre@vvmadvies.nl

Paul Bevers – Provincie Noord-Brabant – pbevers@brabant.nl

Oene Kerstjens – Sistron – oene@sistron.eu

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

Samenvatting

Bedrijven en overheden die een plek zoeken om hun mobiliteitsdiensten te testen vinden deze binnenkort in Brabant. Vanaf 2017 is een traject van ca. 70 km openbare weg beschikbaar om ITS-diensten te testen (snelwegen, provinciale wegen en stedelijke wegen). Wegbeheerders en leveranciers stellen hun infrastructuur beschikbaar voor elkaar en voor anderen. Daarmee ontstaat de unieke mogelijkheid om nieuwe mobiliteitsdiensten te testen in het bestaande ecosysteem van verkeersmanagement op de openbare weg.

Met projecten als Spookfiles A58 en Compass4D heeft Brabant een basis gelegd voor de ontwikkeling van een test- en acceptatieomgeving. Het beschikbare netwerk biedt een hybride omgeving met cellulaire en coöperatieve infrastructuur (vandaar hybride) en bestaat onder andere uit intelligente verkeerslichten, road side units, een vloot van gebruikers en snelle datacommunicatie op basis van wifi-p.

Om de ontwikkeling van smart mobility verder te brengen, is het noodzakelijk om een aantal zaken goed te regelen. Niet alleen op het gebied van techniek, maar juist ook op het gebied van samenwerking tussen marktpartijen en overheden. Dit komt vooral tot uiting bij het testen. Te vaak is de afgelopen decennia geïnvesteerd in kortlopende technische testen met weinig blijvend resultaat (vuurpijlprojecten). Daarbij werkten enkele partijen samen aan het technisch testen van hun eigen dienst. Voor een succesvolle productontwikkeling is het echter noodzakelijk dat de ontwikkelde dienst kan werken in de bestaande verkeersomgeving. Alleen als we een goed werkend ecosysteem weten te creëren, waarin systemen interoperabel en uitwisselbaar zijn, zal er echt een markt voor nieuwe mobiliteitsdiensten kunnen ontstaan. Het project Spookfiles A58 laat zien dat afspraken en standaarden daarbij onontbeerlijk zijn. Het gezamenlijk testen vervult een belangrijke katalyserende rol: de benodigde procedures en protocollen versterken de samenwerking en borgen een werkbaar resultaat.

De meerwaarde van de hybride testomgeving voor **leveranciers** is de uitbreiding van hun eigen testmogelijkheden. De eigen ITS-dienst kan in een ecosysteem, in het echte verkeer, getest worden.

Omdat marktpartijen veel gaan testen op deze testomgeving, is dit voor **onderzoekers** dé plek voor Monitoring & Evaluatie. Een geconcentreerd gebied, waarin innovaties getest worden op basis van internationale standaarden en protocollen, is interessant om onderzoek te doen naar de werking van ITS in de praktijk. De internationale focus van de testomgeving maakt het tot een uitstekende partner in Europese projecten.

Beleidsmakers gebruiken deze onderzoeken en praktijkervaringen als basis voor hun beleid en mogelijke investeringen. Wij zijn er van overtuigd dat deze testomgeving de ontwikkeling van smart mobility zal versnellen.

1. Inleiding

Bedrijven en overheden die een plek zoeken om hun diensten te testen, breed toegepast te krijgen en het functioneren in samenhang met de vele andere diensten in het ITS-ecosysteem publiekelijk aan te tonen, vinden deze binnenkort in Brabant. Hier worden de juiste omstandigheden gecreëerd om vanaf 2017 te kunnen testen met ITS-diensten op de openbare weg en in een ecosysteem van verkeersmanagement, service providers en automotieve partijen.

Met het project Spookfiles A58 en diverse andere projecten heeft Brabant een basis gelegd voor de ontwikkeling van een test- en acceptatieomgeving. Meerdere wegen zijn en worden voor uiteenlopende doelen uitgerust met een innovatieve ITS-infrastructuur. Zo wordt op enkele stedelijke wegen in Helmond geëxperimenteerd met intelligente verkeerslichten voor de prioritering van vrachtverkeer en hulpdiensten (Compass4D), wordt dit binnenkort ook gerealiseerd in Tilburg, is de N270 uitgerust als testfaciliteit en is de A58 tussen Tilburg en Eindhoven voorzien van een snelle datacommunicatie (wifi-p) infrastructuur waarop meerdere ITS-diensten kunnen worden aangesloten. Binnen het project Spookfiles A58 heeft de regio bovendien al flinke stappen gezet in de gedachtevorming voor de governance rondom ITS-diensten. Met deze ervaringen in het achterhoofd, worden nu plannen uitgewerkt voor een omvangrijke testomgeving, waarin marktpartijen en overheden ITS-diensten kunnen testen in een openbare verkeerssituatie.

Om de ontwikkeling van smart mobility verder te brengen, is het noodzakelijk om een aantal zaken goed te regelen. Niet alleen op het gebied van techniek, maar juist ook op het gebied van samenwerking tussen marktpartijen en overheden. Dit komt vooral tot uiting bij het testen. Te vaak is er de afgelopen decennia geïnvesteerd in kortlopende technische testen met weinig blijvend resultaat (vuurpijlprojecten). Daarbij werkten enkele partijen samen aan het technisch testen van hun eigen dienst. Voor een succesvolle productontwikkeling is het echter noodzakelijk dat die ontwikkelde dienst kan werken in de bestaande verkeersomgeving. Alleen als we een goed werkend ecosysteem weten te creëren, waarin systemen interoperabel en uitwisselbaar zijn, zal er echt een markt voor nieuwe mobiliteitsdiensten kunnen ontstaan. Het project Spookfiles heeft laten zien dat afspraken en standaarden daarbij onontbeerlijk zijn. Het gezamenlijk testen vervult hierin een belangrijke katalyserende rol: de benodigde procedures en protocollen versterken de broodnodige samenwerking en borgen een werkbaar resultaat.

Leeswijzer

Deze paper beschrijft de lessen die binnen Spookfiles zijn geleerd rond samenwerken en testen en de wijze waarop die lessen worden meegenomen naar de testomgeving. Eerst wordt kort geschetst wat de spookfiledienst behelst.

2. Over Spookfiles

2.1 Doel van het project

De provincie Noord-Brabant en het ministerie van Infrastructuur en Milieu zijn samen met Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor het project Spookfiles A58, waarin marktpartijen participeren. Het project is onderdeel van het Investeringsprogramma Beter Benutten. In dit programma werken rijk, regio en bedrijfsleven samen om de bereikbaarheid in de drukste en economisch belangrijke regio's in Nederland te verbeteren. Met het project Spookfiles A58 zet de regio Brabant in op ITS-oplossingen, die de nadelige bereikbaarheidseffecten van spookfiles verminderen door op intelligente wijze informatie over spookfiles en rijadviezen naar de autobestuurders te sturen. De spookfiledienst is één van de vele toekomstige functionaliteiten. De stip op de horizon is om een markt voor coöperatieve diensten tot stand te laten komen¹. Het project loopt van 1 januari 2014 tot en met 31 december 2016 en kent een investering van circa 15 miljoen euro.

2.2 Wat is een spookfile?

Een spookfile is een file die veroorzaakt wordt door een schokgolf in het verkeer. Deze schokgolven ontstaan door remgedrag van weggebruikers op drukke wegen. Spookfiles ontstaan alleen als het druk is en zijn dus gerelateerd aan de beperkte ruimte op de weg. Schokgolven worden, in tegenstelling tot infrastructurele files, echter niet veroorzaakt door een tekort aan capaciteit van de weg zelf. Ze ontstaan door het remgedrag van weggebruikers als gevolg van de beperkte infrastructuur, maar niet door een bottleneck in de infrastructuur. Omdat spookfiles niet ontstaan door een bottleneck, kunnen voertuigen gemakkelijk wegrijden uit de kop van de file. De file lost aan de voorkant op. De kop van de file blijft dus niet op dezelfde plek, maar beweegt tegen de richting van het verkeer. De schokgolf groeit ondertussen aan de achterkant aan, waardoor de achterkant van de file zich net als de voorkant ook tegen de richting van het verkeer in beweegt².

2.3 De bouwstenen

De Spookfiledienst bestaat uit meerdere bouwstenen van meerdere leveranciers. Om als gebruiker een spookfile-advies te kunnen ontvangen, moeten er altijd ten minste drie partijen samenwerken. Die verplichte samenwerking maakt het complex, maar vormt tegelijkertijd de voorwaarde om opschaalbaar, continueerbaar en overdraagbaar te zijn. Op de A58 tussen Tilburg en Eindhoven zijn bijvoorbeeld 34 wegkantbakens van twee verschillende leveranciers geplaatst. De bakens zijn uitgerust met wifi-p. Hiermee kan draadloos worden gecommuniceerd met passerende auto's. Er zijn twee serviceproviders die de passerende auto's voorzien van de geschikte apparatuur (on board units). De serviceproviders baseren hun adviezen op verkeersdata die door twee dataproviders

¹ P.C. van Veggel et al. (2015)

² P.C. van Veggel et al. (2014)

wordt ontsloten. Het vereist een set van afspraken op zowel technisch, organisatorisch als procedureel gebied om dat samenspel goed te laten verlopen. Door de spookfiledienst gezamenlijk te ontwikkelen, hebben markt en overheid al doende oplossingen gevonden voor uitdagingen waar zij tegenaan liepen. Op deze manier is een basis ontstaan voor opschaling, waarop talloze nieuwe ITS-diensten en toepassingen eenvoudig kunnen worden ontsloten.

3. Samenwerken en testen binnen Spookfiles

Zoals gezegd, zijn binnen spookfiles grote stappen gezet in de samenwerking tussen publieke en private partijen. De belangrijkste elementen zijn:

- High Level Architecture met koppelvlakken voor de coöperatieve infrastructuur
- Operational Concept Design en Solution Design
- Procedures rondom service management, waaronder een Change Control Board en Testprotocollen

De verschillende onderdelen worden hierna toegelicht.

3.1 High Level Architecture, Operational Concept Design en Solution Design

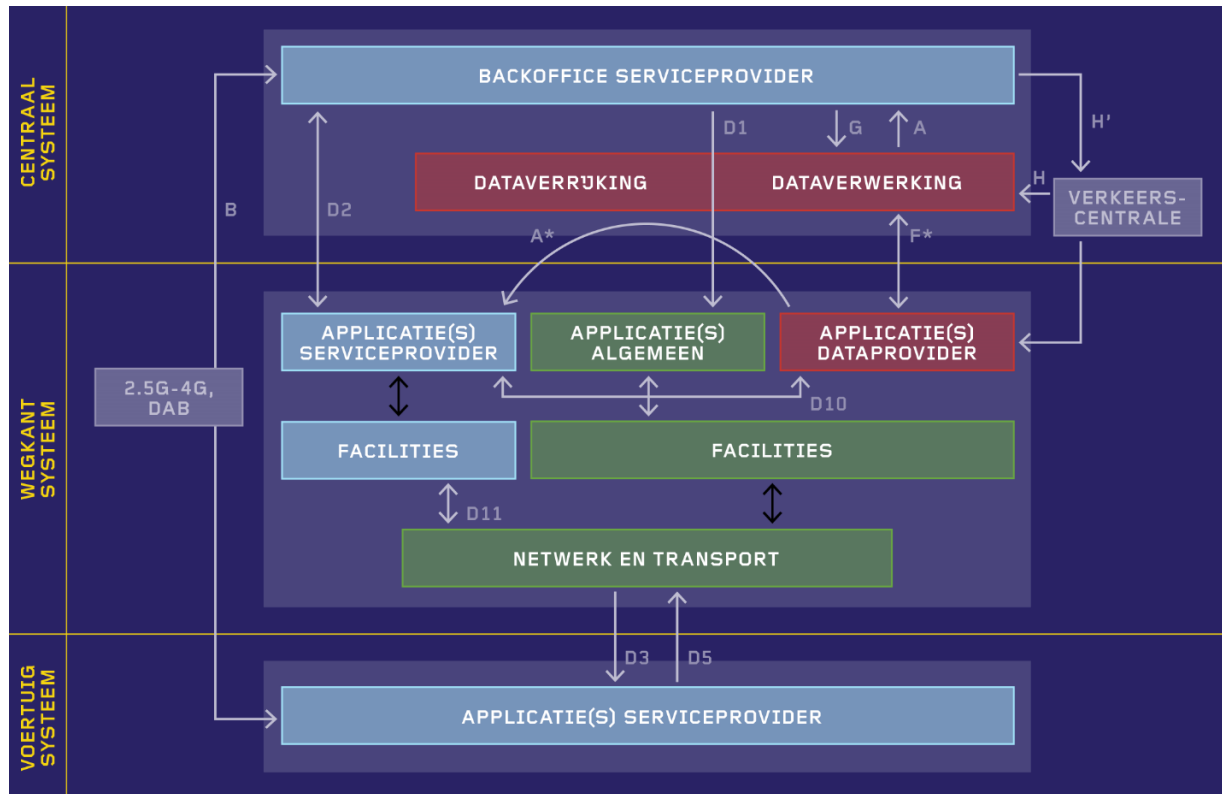
In het project Spookfiles A58 is ervoor gekozen om het coöperatieve platform *open en generiek* op te zetten, waar mogelijk gebruik makend van bestaande en in ontwikkeling zijnde internationale standaarden, zoals ETSI. Hiermee blijft toegang van nieuwe leveranciers en deelnemers geborgd.

Verder is bewust gekozen voor een onderverdeling in drie percelen die ook door meerdere (verschillende) partijen worden ingevuld:

- **Perceel 1, DATA.** Data-inwinning, -verrijking en -levering.
- **Perceel 2, DIENSTEN.** Verdere verrijking van de data en vervolgens het samenstellen van het (verkeerskundig verantwoorde) advies uit deze data en het aanbieden van dit advies aan de weggebruiker.
- **Perceel 3, COMMUNICATIE.** Het leveren van telecommunicatiecapaciteit op basis van coöperatieve wegwakantstations. De coöperatieve aanpak maakt het ook mogelijk om lokaal data met een hoge snelheid te verwerken. Daarom wordt binnen dit perceel ook een 'hostingfunctionaliteit' aangeboden: derde partijen kunnen een toepassing dan lokaal op een coöperatief wegwakantstation uitvoeren, gebruikmakend van snelle (= zeer actuele) data op dat wegwakantstation.

De drie percelen zijn goed zichtbaar in de zogenaamde High Level Architecture van het coöperatieve systeem – zie figuur 1. In de architectuur is afzonderlijk een plek ingeruimd voor aanbieders van data, aanbieders van diensten en aanbieders van de coöperatieve wegwakantsystemen. Op die manier blijft er ruimte voor uiteenlopende bedrijven van verschillend formaat en wordt de markt minder gedomineerd door een handvol grote spelers. De gestandaardiseerde koppelvlakken (de lijnen tussen de blokken) verbinden de producten van de verschillende leveranciers tot één geheel. Ze stellen nieuwe

bedrijven ook in staat om vlot aan te haken met nieuwe diensten. Merk op dat de aanbieders van data, diensten en wegkantsystemen elk een afgebakend deel van de waardeketen invullen en zo samen één 'product' mogelijk maken³.



Figuur 1: De architectuur ('High Level Architecture') van het coöperatieve systeem van Spookfiles A58. De drie percelen Data (rood), Diensten aan de weggebruiker (blauw) en Communicatie (groen) kunnen door verschillende partijen worden ingevuld, zowel in samenwerking als in concurrentie met elkaar.

3.2 Procedures rondom service management

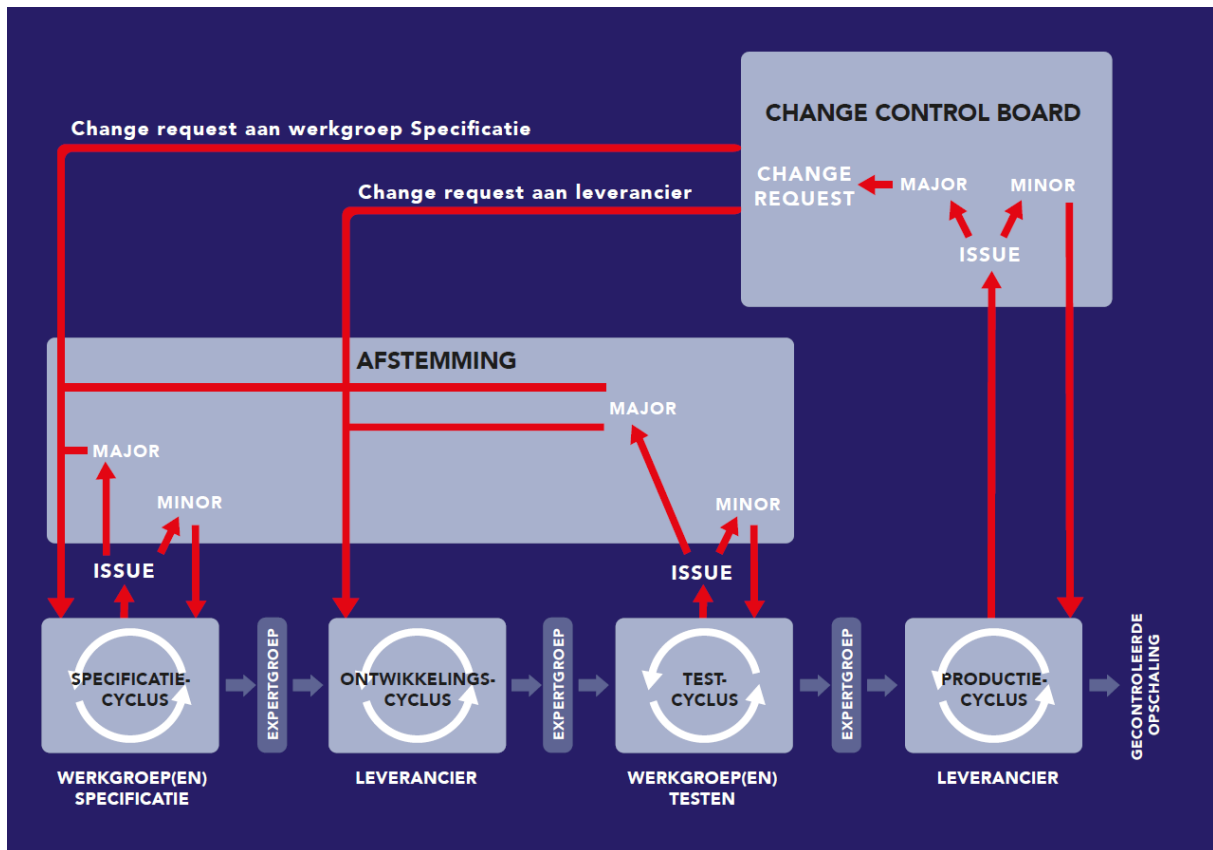
De grootste uitdaging in deze opzet is om ervoor te zorgen dat al die 'halfproducten' van de verschillende leveranciers op een gegeven moment samenkomen en (bij uitbreidingen, wijzigingen of updates) ook samen *blijven* tot één werkend geheel. Er is immers niet één opdrachtgever die als system integrator optreedt – de integratie is een gezamenlijke verantwoordelijkheid. Hoe pak je dat aan? Hoe voorkom je dat de ene partij de belangen van de andere partij schaadt, of zelfs het systeem of de dienst als geheel? En hoe zorg je ervoor dat bij problemen de één niet naar de ander gaat wijzen of de één op de ander wacht? Voor de wegbeheerders komt daar nog de extra uitdaging bij om vanuit de eigen publieke rol het collectieve belang te bewaken in de samenwerking met commerciële partijen, die een ander doel en een andere cultuur hebben. Om dit alles

³ Het complete OCD en Solution Design-document is te vinden op <http://www.spookfiles.nl/kennisbank>. Hierin staat de architectuur en diverse koppelvlakken in detail beschreven, evenals de gemeenschappelijke visie en solution design van de Spookfiledienst A58.

in goede banen te kunnen leiden, is het essentieel om vooraf en gezamenlijk de spelregels en de werkwijze vast te stellen.

3.2.1 Aanpak

In het project Spookfiles A58 is hiervoor een bruikbare aanpak geïntroduceerd – zie figuur 2. De figuur toont zowel de oorspronkelijke systeemintegratie als de mechanismen om issues af te handelen en de regie op 'changes' te houden.



Figuur 2: Systeemintegratie in Spookfiles A58.

Vertrekpunt van dit plaatje zijn de gezamenlijk vastgestelde *Operational Concept Description* (beschrijving van het systeem en de dienst in termen van eisen stakeholders, relatie met de omgeving en het beoogd gebruik), de *High Level Architecture* (de functionaliteiten van het systeem en hun relaties) en een overzicht van de *eisen* die gelden voor de *externe koppelvlakken* (de 'schakels' tussen de verschillende functionaliteiten).

De systeemintegratie start vervolgens linksonder, bij de specificatiecyclus. In deze cyclus worden de afspraken gemaakt over de koppelvlakken. Om ervoor te zorgen dat alle partijen – privaat én publiek – hun kennis kunnen inbrengen, vindt dit werk plaats in werkgroepverband. Als de specificaties voor de systemen en diensten aldus zijn

uitgewerkt en gereviewd, worden ze voorgelegd aan deze (strategische) expertgroep.⁴ Deze checkt de specificatie en na eventuele aanpassingen wordt een **nieuwe set specificaties** vrijgegeven.

Dat is de input voor de tweede cyclus: de ontwikkelingscyclus. Dit betreft het bouwen van de (deel)systemen of diensten. Het werk wordt hier door de afzonderlijke leveranciers verricht. Omdat andere partijen wellicht afhankelijk zijn van de producten van de betreffende leverancier, worden er wel duidelijke afspraken gemaakt over deadlines. Vóór de definitieve oplevering test de leverancier zijn product zelf aan de hand van vooraf opgestelde testprotocollen. De expertgroep checkt op basis van de rapportages of de **oplevering akkoord** is.

Hiermee zijn we bij de derde cyclus beland, de testcyclus. Waar de leveranciers in de voorgaande cyclus nog zelfstandig hun eigen producten testten, wordt er hier gezamenlijk getest. De opgeleverde producten worden eerst als deelsysteem getest. Bijvoorbeeld: verloopt het hele traject van het inwinnen, bewerken en beschikbaar stellen van data goed? Kunnen er succesvol berichten worden verzonden via de wegkantbakens? Enzovoort. Daarna wordt het systeem als geheel getest, maar nog in een geïsoleerde 'acceptatieomgeving': een compleet werkend systeem, inclusief zendmasten langs de weg, die echter uitsluitend met testrijders communiceert. Het gaat dan om kleine testgroepen met *friendly users*, zoals medewerkers van de leveranciers. Als de expertgroep de tests heeft gecheckt en geaccordeerd, wordt de **productieomgeving** vrijgegeven: het systeem kan dan 'live'.

De vierde cyclus is de productiecycclus, waarin elke leverancier zijn deel doet: data beschikbaar stellen, communicatie verzorgen of diensten aanbieden. Vanuit zo'n stevige basis kan desgewenst aan een gecontroleerde **opschaling** worden gewerkt.

3.2.2 Issues en changes

In een perfecte wereld zou het proces daarmee zijn afgerond: alles is immers getest en draait nu ook 'live'. De realiteit is echter dat in de productiefase, op het moment dat reguliere deelnemers de Spookfiledienst gebruiken, er nog geregeld iets aangepast of verbeterd zal worden. Daarom beschrijft figuur 2 ook hoe met *issues* – een verzoek of incident dat met hoge prioriteit moet worden opgelost – en *changes* om te gaan.

Als het gaat om een issue, probeert de 'signalerende partij' die eerst zelf (als het de veroorzaker is van het probleem) of bilateraal met de veroorzaker op te lossen. Als dat niet snel genoeg tot resultaat leidt, wordt het **Change Control Board** ingeschakeld. Dit team bestaat uit vertegenwoordigers van alle betrokken partijen en is verantwoordelijk voor het snel oplossen van incidenten.

Het eerste dat de Board doet, is bepalen bij wie het probleem ligt. Afhankelijk van de urgentie worden experts uit het consortium gemobiliseerd voor ondersteuning. Samen met de 'probleemeigenaar' wordt bekeken wat de impact van de benodigde reparatie is:

⁴ Deze groep bestaat uit strategische adviseurs en heeft als taak de grote (strategische) lijnen te bewaken. Elke opgeleverde specificatie, product of dienst wordt vóór vrijgave eerst aan dit team voorgelegd.

klein (minor) of groot (major). Een wijziging is minor als er geen aanpassing van de specificaties nodig is en als de wijziging geen effect heeft op eigenschappen van het betreffende product. De betreffende leverancier kan dit in principe zelf afhandelen. Alle andere wijzigingen zijn *major*.

De Change Control Board kijkt nu waar de *change request* neergelegd moet worden. Vereist het een aanpassing van de specificaties? Dan worden de werkgroepen van de specificatiecyclus aan het werk gezet. Ligt het op productniveau? Dan gaat het verzoek naar de leverancier van dat product. Omdat het een major aanpassing is, worden alle stappen vanaf die betreffende cyclus weer doorlopen. Na een wijziging van een specificatie wordt de nieuwe specificatie dus weer voorgelegd aan de expertgroep, daarna wordt het doorgezet naar de cyclus 'ontwikkelen', vervolgens wordt er getest en pas als alle tests in de acceptatieomgeving naar behoren zijn doorlopen, kan de verandering in de live-omgeving worden doorgevoerd.

4. Hybride testomgeving in ontwikkeling

Met het project Spookfiles A58 heeft Nederland opnieuw bewezen ontwikkelingen op het gebied van ITS in een omgeving met uiteenlopende belangen van deelnemers gezamenlijk tot resultaat te kunnen brengen. Geheel in stijl met de 'Dutch pragmatic approach' (leren door te doen), staat de regio Brabant nu aan de vooravond van het opschalen naar een uitgebreide testomgeving, om zo de weg te effenen voor de verdere ontwikkeling van smart mobility-toepassingen. Verkeersmanagement is tot nu toe vooral een publieke taak. De transitiepaden van de Routekaart 'Beter geïnformeerd op weg'⁵ zijn bedoeld om private partijen een grotere rol te geven. Daarom wordt de hybride testomgeving uitdrukkelijk een beweging die door markt en overheid samen geleid wordt. Door het project Spookfiles A58 beschikt de hybride testomgeving over de noodzakelijke ervaring om hierin een volgende stap te zetten.

4.1 De unieke eigenschappen van Brabant

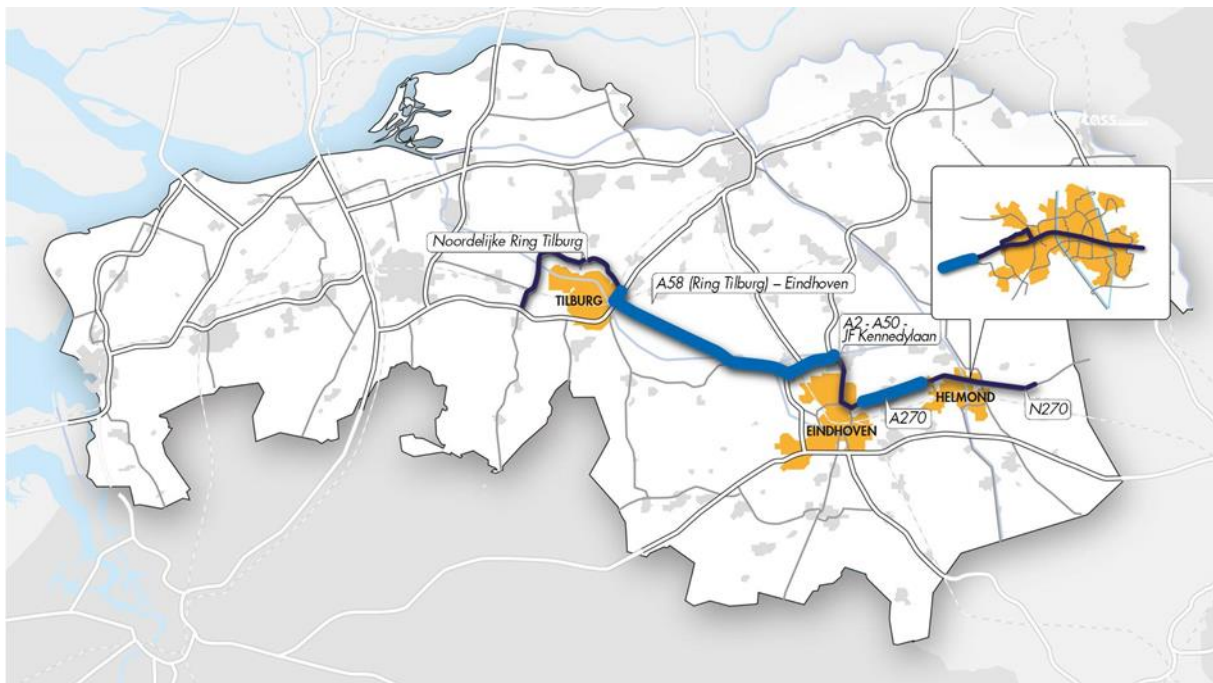
Er zijn meer testomgevingen in Nederland, in Groningen (5G, real life) en in Lelystad (gesloten testomgeving). Wat zijn de eigenschappen van de Brabantse hybride testomgeving, die deze zo uniek maken? Een aantal kenmerken:

- Real life verkeersomgeving: op een veilige manier wordt in een dagelijkse verkeerssituatie met reguliere verkeersdeelnemers getest
- Hybride: long range (wifi-p) en short range (3/4/5G) technologie: snelle uitwisseling van data tussen voertuigen en wegkantsystemen mogelijk
- Gekoppeld aan de Innovatiecentrale⁶: waardoor de omstandigheden zoveel mogelijk beheersbaar worden gemaakt

⁵ Nooij, B. de (2013)

⁶ De Innovatiecentrale is een experimenteer- en ontwikkelruimte binnen de verkeerscentrale van Zuid-Nederland. Het biedt faciliteiten voor grootschalige experimenten op het vlak van Smart Mobility in een live situatie. Dit biedt de Innovatiecentrale door een combinatie van een innoveer- en leeromgeving in Het Innovatielab en een experimenteeromgeving in De Innovatiedesks gekoppeld aan de operationele verkeerscentrale. Bovendien bundelt het de krachten in de Triple Helix in het ecosysteem van de Automotive campus.

- 70 km wegennet in totaal: rijkswegen, provinciale wegen, stedelijk wegennet. Dus inclusief VRI's en stedelijk verkeersmanagement
- TRL 1 t/m 9
- Full service: hulp vergunningenprocedure, meetvoorziening, toegang onderzoeksfaciliteiten, netwerkvoorzieningen
- Beschikbaarheid vloot en 'friendly users'
- Breder markt: de doelgroep van de testomgeving bestaat onder meer uit de automobiellindustrie, on-board unit-fabrikanten, verkeersdataleveranciers, verkeersmanagementsysteemleveranciers, broadcasters, mobielnetwerkleveranciers, serviceproviders



Figuur 3: Wegen die samen de hybride testomgeving gaan vormen.

4.2 Publiek-private samenwerking

De testomgeving wordt een publiek-private samenwerking, waarbij publiek en privaat evenveel zeggenschap krijgen. Dit gaat verder dan bij het project Spookfiles. De marktpartijen krijgen een even krachtige stem in de aansturing van de testomgeving als de overheden. De testomgeving is daarmee niet zozeer een project, alswel een 'beweging': een samenwerking tussen betrokkenen die (volgens strakke afspraken) elkaar een kijkje in de keuken geven. Om samen te leren en daarmee de ontwikkeling van ITS te versnellen.

De hybride testomgeving wordt een samenwerking tussen marktpartijen en overheden, die werken aan ITS-toepassingen. Deze partijen bieden bijvoorbeeld hardware aan de testomgeving, of data, of voorzien in andere belangrijke componenten. Samen maken zij afspraken over de eisen waaraan materialen en processen moeten voldoen. In ruil daarvoor maken zij gebruik van de faciliteiten van de testomgeving om hun eigen ITS-toepassingen te testen in dit ecosysteem. De producten kunnen op deze wijze van

ontwikkeling, via test naar acceptatie worden gebracht. Omdat de wegbeheerders van hoofdwegennet en onderliggend wegennet participeren in de testomgeving, kan certificering door de wegbeheerder tot de mogelijkheden behoren. Ten slotte kunnen marktpartijen en overheden, in interactie met elkaar, internationale standaarden verder uitwerken.

4.3 *Wat gaat er gebeuren?*

Niet alleen de realisatie, maar ook het gebruik van de testomgeving is zeer concreet. Omdat er gebruik gemaakt wordt van bestaande bouwblokken, is er een vliegende start. De A58 en N270 zijn nu al uitgerust met wifi-p en ook zijn op verschillende plaatsen slimme VRI's geïnstalleerd. Zoals gezegd zal de hardware verder worden uitgebreid. Leveranciers van ITS-toepassingen zoals hierboven omschreven, kunnen op het traject testen. Met deze tests kunnen tal van vragen direct in de praktijk worden beantwoord. Functioneert de dienst zoals we verwachten? Werkt de dienst met Europees vastgestelde communicatieprotocollen? Hoe kunnen we de dienst verfijnen op basis van wat we op de weg zien gebeuren? Zijn er verkeerskundige effecten? Hoe reageren gebruikers op de dienst? Enz.

Zo kwam bijvoorbeeld tijdens de looptijd van het project Spookfiles A58, het verzoek van het Europese project ITS Corridor om te testen of hun dienst Road Works Warnings werkt op het coöperatieve wegkantsysteem dat de Spookfilepartners samen gebouwd hebben. Een ander voorbeeld is dat TNO heeft gedemonstreerd dat hun CACC-auto's (Cooperative Adaptive Cruise Control) automatisch hun snelheid aanpassen op basis van snelheidsadviezen, die gebaseerd zijn op de verkeerssituatie verderop en die werden afgeleverd door middel van wegkantcommunicatie op de A58. Compass 4D/Freilot (Europees project waarin vrachtwagens en hulpdiensten communiceren met VRI's) is al enige tijd actief in Helmond en zal worden uitgebreid naar Tilburg op het traject van de hybride testomgeving. TASS international gebruikte de N270 voor diverse Nederlandse en Europese projecten zoals SPITS, Grand Cooperative Driving Challenge (GCDC) en Drive C2X.

Een belangrijke factor bij de ontwikkeling van de testomgeving vormt het Innovation Partnership Talking Traffic van het Investeringsprogramma Beter Benutten van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Hiermee geven markt en overheid in een drietal clusters (VRI-leveranciers, dataleveranciers en serviceproviders) invulling aan een nieuwe generatie reisinformatiediensten, ofwel 'Talking Traffic'. Gezamenlijk ontwikkelen deze partijen uiteenlopende use cases, die allemaal te maken hebben met het in-car brengen van informatie over dat wat er onderweg gebeurt. Dit vindt plaats met behulp van vehicle to vehicle, vehicle to traffic light installation en vehicle to road signage communicatie. Op deze manier kan de bestuurder anticiperen op dat wat hij nu nog niet ziet, maar wel gaat tegenkomen op zijn route. Denk hierbij op kruispuntniveau aan time to green, time to red en kruisende fietsers, maar ook aan data rondom ongevallen of werkzaamheden, of naderende hulpdiensten danwel zwaar vrachtverkeer waaraan prioriteit moet worden gegeven. De diensten worden voor heel Nederland voor short range (3/4/5G) ontwikkeld, maar kunnen en zullen in Brabant ook (deels) hybride worden uitgevoerd via long range (wifi-p) communicatietechnieken.

In 2017 en 2018 wordt door de samenwerking met het nieuwe Europese project Intercor een extra boost verwacht. In dit project gaat Nederland samen met onder andere Engeland, Frankrijk en België verder werken aan de ontwikkeling van standaarden voor smart mobility. De Brabantse testomgeving is nadrukkelijk onderdeel van dit project.

De testomgeving wordt gefaseerd gerealiseerd. Nadat de contouren in het eerste kwartaal van 2017 zichtbaar zijn geworden, zal in de tweede fase sprake zijn van doorontwikkeling, zowel geografisch als organisatorisch en functioneel. De realisatie van de testomgeving is een organisch model, waarin we met vele partijen de testomgeving tot wasdom laten komen. Het groeipad is sterk afhankelijk van vraag en gebruik. De hybride testomgeving is een gezamenlijk initiatief van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en het ITS Bureau Brabantstad, waarin provincie Noord-Brabant, Rijkswaterstaat Zuid-Nederland en de vijf Brabantse steden Breda, Tilburg, 's-Hertogenbosch, Eindhoven en Helmond samenwerken.

4.4 *Een meerwaarde voor iedereen*

De meerwaarde van de hybride testomgeving voor **leveranciers** is de uitbreiding van hun eigen testmogelijkheden. De eigen ITS-dienst kan in een ecosysteem, in het echte verkeer, getest worden. De testomgeving maakt het vroegtijdig testen makkelijker en goedkoper voor leveranciers, waardoor zij sneller en voordeliger diensten kunnen ontwikkelen. De leverancier verkleint het risico om straks niet interoperabel te zijn enorm.

De meerwaarde voor de consument is in deze ontwikkelingsfase nog beperkt. De weggebruiker kan de eerste mobiliteitsdiensten al gebruiken. Met de spookfiledienst krijgen automobilisten signalen over de verkeerssituatie via de app, voordat zij deze door hun voorruit kunnen waarnemen. Dat maakt dat zij prettiger en soepeler door het verkeer kunnen bewegen. Daarnaast leert de ervaring dat veel reizigers het leuk vinden om innovaties te helpen ontwikkelen (early adaptors).

De weggebruiker zal in de komende jaren steeds meer mobiliteitsdiensten kunnen gebruiken, zoals waarschuwingen bij wegwerkzaamheden, prioriteit voor hulpdiensten en afstemming op groen licht. Het uiteindelijke doel van zowel Spookfiles A58 als de hybride testomgeving is erop gericht om weggebruikers in toenemende mate sneller, veiliger, prettiger en betrouwbaarder te laten reizen.

Omdat marktpartijen veel gaan testen op deze testomgeving, is dit voor **onderzoekers** dé plek om Monitoring & Evaluatie uit te voeren. Een geconcentreerd gebied waarin innovaties getest worden op basis van internationale standaarden en protocollen is interessant om onderzoek te doen naar de werking van ITS in de praktijk. De internationale focus van de testomgeving maakt het tot een uitstekende partner in Europese projecten.

Er wordt een omgeving gecreëerd waarin met gecontroleerde risico's ervaring kan worden opgedaan over de wijze waarop publieke en private partijen in nieuwe rollen vormgeven aan mobiliteit. **Beleidsmakers** gebruiken deze onderzoeken en

praktijkervaringen als basis voor hun beleid en mogelijke investeringen. Wij zijn er van overtuigd dat deze testomgeving de ontwikkeling van smart mobility zal versnellen.

Literatuur en referenties

- Nooij, B. de (2013), *Beter geïnformeerd op weg, Routekaart 2013-2023*, in opdracht van Connekt namens Ministerie van Infrastructuur en Milieu (geraadpleegd via www.connectingmobility.nl)
- Veggel, van P.C. et al. (2014), *Je bent ZELF een Spookfile! Een tussenstand...*, Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Eindhoven
- Veggel, van P.C. et al. (2015), *De sturingsfilosofie van Spookfiles A58; Project-management bij complexe innovatieve projecten*, Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Antwerpen
- <http://www.spookfiles.nl/kennisbank>