

Waarvan kan je nu écht leren?

Leerpunten uit de praktijk van Smart Mobility

Guus Kruijssen – Provincie Noord-Holland – kruijssena@noord-holland.nl

Chris de Veer – Provincie Noord-Holland – veerj@noord-holland.nl

Harm Jan Mostert – Provincie Noord-Holland – mosterth@noord-holland.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk

23 en 24 november 2017, Gent

Samenvatting

De provincie Noord-Holland bereidt zich voor op de komst van intelligente en zelfrijdende voertuigen. Om de juiste beleids- en investeringsbeslissingen te nemen op het gebied van infrastructuur, openbaar vervoer en ruimtelijke ordening leert de provincie samen met private partijen wat de effecten zijn van nieuwe vormen van mobiliteit en welke rol de provincie als wegbeheerder, verkeersmanager en concessieverlener hierin heeft. In het provinciale programma Smart Mobility werkt de provincie aan projecten die gericht zijn op de technische werking van nieuwe technieken, zoals C-ITS toepassingen, netwerkbreed verkeersmanagement en de samenwerking tussen overheden en private partijen hierin. De technische en verkeerskundige gevolgen van deze nieuwe mogelijkheden zijn in kaart gebracht. Zo kijken we bijvoorbeeld zowel naar beveiliging van de ICT netwerken als ook naar het verkeerskundig effect van in-car informatie.

Dit paper geeft een overzicht van de belangrijkste leerpunten en vervolgvragen die uit de projecten zijn gekomen en laat zien hoe dergelijke projecten de innovatie in de markt verder kunnen aanjagen. In veel innovatieve projecten wordt de focus vaak gelegd op de successen die behaald zijn. De provincie Noord-Holland is ervan overtuigd dat niet alleen de successen, maar zeker ook de leerpunten bij innovaties gedeeld moeten worden. Niet alleen om zelf van te leren, maar ook om verdere doorontwikkeling te stimuleren. Hierop leggen we in dit paper dan ook de nadruk

Het delen van deze leerpunten is van groot belang voor het versnellen van innovatie op het gebied van slimme mobiliteit. In dit paper worden vier afgeronde en lopende projecten in Noord-Holland uitgelicht.

Het Project Dynamisch verkeersmanagement in Zuid Kennemerland heeft aangetoond dat samenwerking tussen overheden een onmisbare basis is voor doorontwikkeling van verkeersmanagement in stedelijk gebied.

De praktijkproef Amsterdam heeft ons geleerd dat nieuwe functies alleen blijven werken als de beheerketen goed georganiseerd is.

De zelfrijdende bus van Daimler op het traject tussen Schiphol en Haarlem heeft aangetoond dat externe factoren nog een grote invloed hebben op zelfrijdend vervoer en dat daarom de infrastructuur een cruciale rol heeft in het versnellen van de transitie.

Het project GLOSA via 4G (<https://www.youtube.com/watch?v=vCM0Kty4w8Y>) waarbij vrachtwagens via 4G prioriteit groenverlenging en informatie van verkeerslichten krijgen leert ons dat positiebepaling, latency en technisch ketenbeheer de belangrijkste aspecten zijn voor een goedwerkend coöperatief systeem in de toekomst.

1. Inleiding

Het delen van kennis en leerervaringen tussen overheden bedrijfsleven en kennisinstellingen is van groot belang bij de versnelling van de transitie naar een efficiënter en veiliger verkeer- en vervoersysteem. Ontwikkelingen op het gebied van coöperatieve, connected en autonome voertuigen, maar ook de ontwikkelingen van big data en internet of things zorgen voor kansen en bedreigingen.

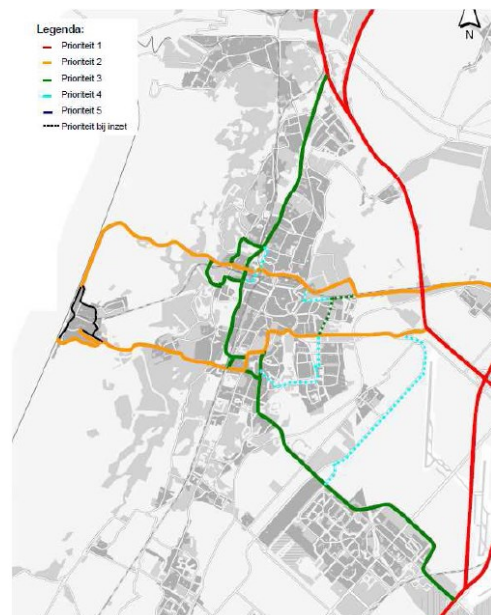
Het optimaal benutten van deze kansen en het anticiperen op de bedreigingen kan alleen door een open samenwerking, waarin partijen leren door te doen, maar ook leren door te delen. In alle ITS gerelateerde projecten komen nieuwe inzichten naar boven waarmee niet van te voren rekening gehouden kon worden. Deze aspecten worden vaak niet of onvoldoende gedeeld, omdat dit voor het beeld naar buiten afbreuk zou kunnen doen aan de positieve uitstraling van het project. Echter, door deze leerpunten onvoldoende aandacht te geven en onvoldoende te delen missen we een hoop kennis voor toekomstige investeringsbeslissingen in ons verkeer- en vervoerssysteem en moeten we soms het spreekwoordelijke wiel twee of drie keer uitvinden.

In dit paper geven we specifiek aandacht aan deze aspecten en beargumenteren we waarom dit vaak onpopulaire deel van evalueren van groot belang is voor de versnelling van de kennisontwikkeling op het gebied van ITS. Dit doen we aan de hand van vier praktijkproeven en projecten die in de provincie Noord-Holland uitgevoerd zijn in de afgelopen paar jaar: DVM zuid Kennemerland, Zelfrijdende Futurebus van Daimler, De Praktijkproef Amsterdam fase 2 noord en GLOSA en TSP via 4G voor vrachtwagens.

2. DVM Zuid-Kennemerland

Het project DVM Zuid-Kennemerland richt zich op operationeel verkeersmanagement op de belangrijkste wegen in Haarlem, Heemstede, Zandvoort en Bloemendaal.

Samenwerking tussen de gemeenten, provincie en Rijkswaterstaat is hierin een randvoorwaarde. Doelstelling is om het verkeer in deze kustregio optimaal te laten doorstromen tijdens spitsen, stranddagen en evenementen. Dit gebeurt op basis van de randvoorwaarden die gezamenlijk zijn opgesteld. Gemeentelijke verkeerslichten zijn hiervoor aangesloten op de provinciale verkeerscentrale en dynamische route informatiepanelen zijn op een paar strategische keuzepunten geplaatst. Op basis van triggers uit reistijdinformatie en real time verkeerslichtendata worden deze instrumenten automatisch aangepast door het centrale systeem in de verkeerscentrale zodat de capaciteit in het netwerk optimaal wordt benut. We noemen dit de regelaanpak, waarbij het verkeer in het netwerk met behulp van buffers en



stuurpunten wordt geleid. Wat hebben we geleerd tijdens het uitvoeren van deze complexe en innovatieve manier van verkeersbeheersing:

- Verkeerslichten van verschillende wegbeheerders kennen een ander technische inrichting en beheerregime, waardoor meer investeringen nodig zijn om techniek, functionaliteit en onderhoud op een gelijk niveau te krijgen, zodat ze samen kunnen gaan werken. *Leerpunt: beheerniveaus gelijk trekken betekent ook investeren in voor het oog minder interessante 'oude' functies, zoals systeemsoftware, standaard parameters en communicatieverbindingen.*
- De reguliere inwinning van reistijdinformatie was onvoldoende. Bij het opstarten van het project is aanvullende informatie uitgevraagd bij een private partij en door hen aangeboden door middel van bluetooth. De detaillering van de inwinning is van te voren onvoldoende afgestemd met de behoeften die er waren bij het slim sturen en geleiden van verkeer. *Leerpunt: werk de regelaanpak helemaal uit tot op operationeel niveau voordat er implementatie op straat plaatsvindt, om achteraf eventuele herstelwerkzaamheden te voorkomen.*
- Samenwerking tussen de wegbeheerders vraagt allereerst vertrouwen om een aantal dingen los te laten. De provinciale verkeerscentrale stuurt de verkeerslichten van gemeenten aan. Beheer en onderhoud van de systemen op straat moet dan op orde zijn en tegelijkertijd moet de gemeente altijd toegang hebben tot hun eigen verkeerslichten omdat zij eindverantwoordelijk blijven voor de veilige werking ervan. *Leerpunt: Afspraken in de vorm van samenwerkingsovereenkomsten zijn belangrijk om duidelijkheid te creëren over wie wat doet. Daarnaast is een operationele uitwerking van deze samenwerkingen in concrete beheerafspraken essentieel voor de beide beheerders, zodat continuïteit geborgd is.*
- Op een gedeelte van het netwerk was een netwerkregeling voorzien binnen de regelaanpak. Een gepaste netwerkregeling selecteren, installeren en inregelen blijkt een project binnen een project. Een standaardnetwerkregeling moet ingepast worden in de bestaande systeemarchitectuur zodat deze technisch en functioneel in de regelaanpak ingepast wordt. De positie van een netwerkmanagementsysteem, waar de netwerkbrede regelaanpak wordt gestuurd, ten opzicht van vrij autonome netwerkregelingen vraagt om intensieve afstemming tussen projectorganisatie, technische en functionele beheerders en wegverkeersleiders. *Leerpunt: een netwerkregeling binnen een regelaanpak (GNV of de zo genaamde landelijke regelaanpak LVMB) is complex en vergt veel extra aandacht.*

3. Zelfrijdende Futurebus Daimler

Samen met Daimler en Vialis (leverancier van verkeerslichten) heeft de provincie Noord-Holland begin 2016 een volledig automatisch rijdende bus over de vrijliggende busbaan tussen Schiphol en Haarlem laten rijden. De uitdaging was om de bus zelfrijdend over gelijkvloerse kruisingen te laten rijden, automatisch op centimeters van de haltes te laten

stoppen en om in scherpe bochten en tunnels te kunnen rijden. Daimler heeft hiervoor toestemming gekregen om gedurende twee maanden op de busbaan te testen. Voor het veilig passeren van de met verkeerslichten geregelde kruispunten heeft Vialis de 19 verkeerslichten uitgerust met WiFi-p communicatie. Hiermee kon de bus automatisch prioriteit aanvragen en informatie ontvangen over het moment van groen licht. Door de ruime testmogelijkheden kon Daimler op 18 juli 2016 een groot wereldwijd persevenement houden waarbij de zelfrijdende Futurebus werd gepresenteerd en tijdens demonstratieritten met "passagiers" kon rijden tussen het verkeer. Tijdens zowel de voorbereidingen hiervoor als tijdens het evenement is veel geleerd:

- De zichtbaarheid van de Nederlandse negenogen die worden gebruikt bij verkeerslichten voor bussen bleek onvoldoende voor Daimler om betrouwbaar met camera's vanuit de bus de stand van het licht te bepalen. Lichtinval en de geringe omvang van de lichten zijn een struikelblok. Hierdoor was de communicatie via WiFi-p noodzakelijk om zelfrijdend over de kruisingen te rijden. Tijdens de proefperiode is besloten dit systeem leidend te laten zijn voor de beslissingsmodule van het autonome systeem. De betrouwbaarheid van de communicatie was dusdanig hoog dat Daimler aan Vialis een aanvullende opdracht heeft gegeven voor het uitrusten van nog eens 6 kruispunten, zodat de volledige route tot Haarlem gedekt was. *Leerpunt: bij een goede datacommunicatie is short-range communicatie met wegkantssystemen via WiFi-p betrouwbaarder dan geautomatiseerde visuele waarneming.*



- De positionering van de bus in de tunnel was één van de uitdagingen, omdat GPS geen satellietontvangst kent in tunnels. Bij het passeren van tunnels kon Daimler doormiddel van eigen sensoren en zelf lerende algoritmes de tunneldimensies in



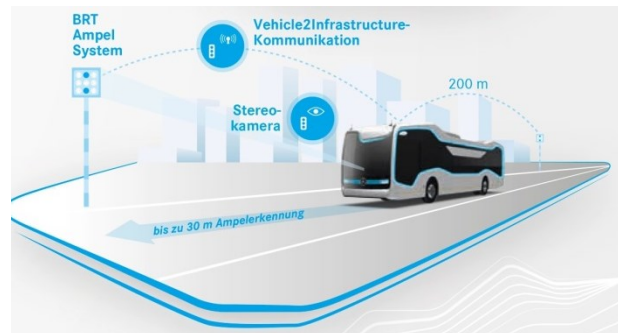
kaart brengen en zo een eigen 3D kaart opbouwen van de tunnel. Hierdoor was er geen extra wegkant informatie nodig zoals bij de verkeerslichten wel nodig was. *Leerpunt: Een gedetailleerde 3D kaart is een van de alternatieven voor GPS.*

- Tijdens de perspresentatie van Daimler reed de Futurebus meerdere keren het traject Schiphol-Haarlem. Er was echter geen rekening gehouden met bestaande uitvoering van beheer rondom de busbaan. Een grasmaaier die de berm maaide zorgde ervoor dat de camera's en radar van de bus de kantlijnen niet meer kon waarnemen. Hierdoor schakelde het autonome systeem zichzelf uit. Hiervan zijn drie zaken geleerd:
 - De afhankelijkheid van de belijning bleek erg groot voor de juiste positiebepaling van het voertuig. Bij het laten functioneren van autonome voertuigen op de openbare weg is de belijning dus van groot belang.

- Het op tijd informeren van alle betrokkenen die iets te maken kunnen hebben met het beheer of exploitatie van de infrastructuur is van groot belang bij een succesvolle test met autonome voertuigen.
- Bij doorgetrokken middenstreep in combinatie met onderhoudsvoertuigen (grasmaaiers, vuilniswagens etc) kiezen buschauffeurs ervoor dit onderhoudsvoertuig in te halen. Zelfrijdende voertuigen moeten leren omgaan met dergelijke situatie en keuzes moeten vooraf worden geprogrammeerd.

Leerpunt: Zelfrijdende voertuigen zijn vooralsnog sterk afhankelijk van belijning en inrichting van de weg en van wegwaksystemen. Goede afstemming met de beheerder van de infrastructuur over werkzaamheden en belijning is noodzakelijk.

- Het gebruik van de voertuig-wal communicatie bij de verkeerslichten via wifi-p kent duidelijke grenzen. De afstand waarop berichten betrouwbaar tussen voertuig en verkeerslicht kunnen worden uitgewisseld is ongeveer 300 meter. Daarbij is een belangrijk aandachtspunt dat obstakels, zoals kruisende vrachtwagens of andere bussen het signaal kunnen verstoren of zelfs blokkeren. De locatie van de antenne op de bus was daarnaast ook van belang bij de kwaliteit van de communicatie. Gezien de semi stedelijke omgeving waarin de bus reed verwachtten we in de druk stedelijke verkeersomgeving meer problemen met de kwaliteit en betrouwbaarheid van WiFi-p. Dit moet echter nader worden



onderbouwd met metingen in de stad. *Leerpunt: besteed voldoende aandacht aan de plaatsing van de antenne op het voertuig en langs de baan.*

- De uitwisseling tussen het voertuig en verkeerslichten werd gebaseerd op de berichten die Europees tussen overheid en auto-industrie zijn afgesproken. Tijdens het project bleek echter dat deze standaarden nog niet rijp zijn om toegepast te worden in te praktijk. Veel interpretatieverschillen moesten gelijk getrokken worden voordat de communicatieketen in twee richtingen effectief werkte, de prioriteitsaanvraag goed verliep en de stand van het verkeerslicht, inclusief voorspelling, goed in het voertuig werd weergegeven. *Leerpunt: (internationale) standaarden zijn mogelijk wel voorhanden maar houd rekening met de mogelijkheid dat protocollen op verschillende manieren te interpreteren zijn.*
- Om een zelfrijdende bus in Nederland te laten rijden dient de RDW een ontheffing te verlenen. Daarnaast dienen alle betrokken wegbeheerders toestemming te verlenen om gebruik te maken van hun infrastructuur. De rolverdeling tussen RDW die het voertuig test op hun gestelde eisen en de wegbeheerders die gaan over het gebruik van de infrastructuur was op voorhand niet helder bij de verschillende partners. Daarnaast is er voor het gebruik van de tunnel apart toestemming verleend om zelfrijdend door de tunnel te rijden. De

tunnelwetgeving voorziet nog niet in dergelijke randvoorwaarden en eisen met betrekking tot geautomatiseerd rijden. *Leerpunt is om de procedures voor zowel de vergunningverlening, de rolverdeling tussen partijen en de rol van een tunnelbeheerder in een dergelijk scenario vooraf in kaart te brengen.*

4. Praktijkproef Amsterdam fase 2 Noord

De Praktijkproef Amsterdam (PPA) richt zich op het publiek-privaat ontwikkelen en testen van gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement om daarmee de doorstroming van het verkeer te optimaliseren. In fase 1 zijn in Amsterdam-West de eerste producten ontwikkeld en in fase 2 heeft de provincie Noord-Holland samen met de gemeente Zaanstad gekeken naar doorontwikkeling en mogelijkheden voor verdere uitrol in het noordelijk deel van de Amsterdamse regio. Hierbij zijn veel zaken geleerd en verder doorontwikkeld.

- Bij het ontstaan van file zowel op de snelweg als rondom kruispunten daalt de verwerkingscapaciteit van de weg drastisch. Verkeerskundig is het daarom van groot belang om filevorming uit te kunnen stellen. Om de juiste beslissingen te nemen en op tijd verkeer te doseren of extra te laten uitstromen met behulp van verkeerslichten of toeritdoseerinstallaties moeten daarom wachtrijen worden gemeten, voorspeld en/of geschat. Hiervoor zijn er in de proef twee vormen ontwikkeld: een zogenaamde wachtrijschatter op basis van de bestaande detectielussen in de weg en door middel van apart hiervoor geplaatste radardetectie.
 - Detectie met behulp van bestaande lussen op kruispunten en een daarop toegepast wachtrijalgoritme. Het voorspellend vermogen van deze redelijk goedkope manier (omdat er gebruik wordt gemaakt van bestaand areaal) bleek onvoldoende om de doorstroming positief te kunnen beïnvloeden.
 - Doormiddel van de toegevoegde radardetectie kon wel een betrouwbaar beeld van de wachtrijen worden bepaald en op basis daarvan bleek het uiteindelijke regelalgoritme rondom de kruispunten in drukke periodes effectief te zijn voor de doorstroming.

Leerpunt: het vroegtijdig signaleren van niet functionerende methodes helpt om het functioneren van het project te verbeteren.

- Samenwerking tussen gemeente Zaanstad, Provincie Noord-Holland en Rijkswaterstaat bleek effectief in het bepalen van de randvoorwaarden voor de sturing van het verkeer in het netwerk. Echter, er was geen betrokkenheid van de gemeente Oostzaan bij deze uitwerking. Het projectteam schatte dit in eerste instantie in als niet noodzakelijk vanwege de geografische scope en verwachte effecten in het project. Achteraf is gebleken dat dit vanwege de verkeerskundige effecten wel noodzakelijk was, omdat de effecten ook in Oostzaan te merken waren en leidde tot vragen bij het bestuur en in de gemeenteraad. *Leerpunt: bij samenwerking in netwerkmanagement is het van groot belang ook wegbeheerders die (net) buiten de geografische scope vallen te betrekken.*

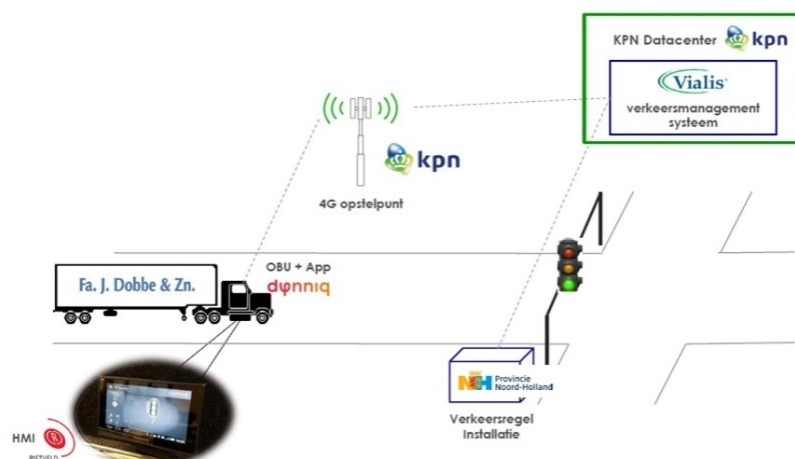
- Het beheer van de nieuw ontwikkelde producten, zoals de wachtrijwachter, een kruispuntinformatiemodel en een groentijdverdeler bleken onvoldoende aan te sluiten bij de eisen en randvoorwaarden om deze in het dagelijks beheer van de verkeerscentrale systemen op te nemen. Bij de uitvoering van het project is de focus meer gericht op de functionaliteit van de producten dan op de technische eisen die de (ICT) beheerder aan dergelijke software producten stelt. *Leerpunten: richt proeven en pilots voor het ontwikkelen van functionaliteit zodanig in dat de uiteindelijk ontwikkelde functionaliteit kan worden geïntegreerd in bestaande beheeromgevingen. Vereenvoudig het ketenbeheer door het aantal leveranciers te beperken.*
- Technisch is veel mogelijk. Binnen verkeersmanagement wordt met systemen gewerkt van verschillende leeftijden. De oudste VRI is bijna 20 jaar oud. Nieuwe applicaties vergen meer capaciteit dan sommige verouderde systemen aankunnen. Bij de Praktijkproef Amsterdam-Noord zijn enkele automaten vervroegd afgeschreven en door nieuwe vervangen om voldoende rekenkracht en geheugencapaciteit te hebben. *Leerpunt: ga tijdig na of alle aanwezige systemen voldoende geschikt zijn voor nieuwe ontwikkelingen.*
- In het beleid van de betrokken gemeenten is nadrukkelijk aandacht voor de fiets en het openbaar vervoer. Busprioriteit en wachttijdvoorspellers dienden goed te blijven functioneren. Uit de proef bleek dat op het moment dat geoptimaliseerd wordt tussen richtingen, de OV-prioriteit en de wachttijdvoorspellers voor fietsers minder betrouwbaar werden. *Leerpunt: breng nadrukkelijk ook andere (bestuurlijk, beleid) randvoorwaarden in beeld die niet direct voortkomen uit het doel van het project.*

5. GLOSA en TSP voor vrachtwagens via 4G

GLOSA (Green Light Optimisation Speed Advise) en TSP (Traffic Signal Priority) worden door de autoindustrie en de Europese Commissie gezien als kansrijk om op de korte termijn de doorstroming, verkeersveiligheid en de leefbaarheid te verbeteren. Beide toepassingen zijn in de eerder beschreven proef met Daimler uitgevoerd op de busbaan en met gebruik van de lokale communicatie via WiFi-p. Om het plaatsen van extra modems langs de weg en in de auto te voorkomen zou ook gebruik gemaakt kunnen worden van het bestaande 4G netwerk. Hierbij kunnen applicaties in de auto gebruik maken van de bestaande mobiele verbinding die ze hebben met een telecomprovider (bijvoorbeeld via hun Smartphone of de boordcomputer).

De provincie Noord-Holland heeft samen met KPN, Vialis, Dynniq, Rietveld, FloraHolland en Dobbe & Zn deze

twee use cases via 4G uitgetest met twee vrachtwagens en twee verkeerslichten bij de aansluiting N201/A4. Hierbij lag



de focus op de technische werking van keten en de vertraging (latency) die door de verschillende onderdelen ontstaat. Uiteindelijke doel is om vrachtwagens minder onnodige stops te laten maken, zodat de capaciteit van de kruising beter wordt benut, de vervoerder brandstof bespaart en de uitstoot vermindert. Om de data uit het verkeerslicht in een vrachtauto te krijgen met behulp van de bestaande verbindingen tussen verkeerslicht en centrale systemen in de verkeerscentrale dient de gehele keten betrouwbaar te functioneren. Daarnaast moet de informatie over de locatie van het voertuig en de matching tussen locatie en kruispuntindeling betrouwbaar genoeg zijn om een snelheidsadvies te kunnen geven aan de vrachtwagen.

- De betrokken vervoerder verbiedt net als de overheid dat doet vanwege verkeersveiligheid smartphone gebruik aan zijn chauffeurs tijdens het rijden. Voor communicatie en ritinformatie beschikt de vrachtwagen over een eigen boordcomputer. Om de informatie voor de vrachtwagenchauffeur bruikbaar en leesbaar te maken dienen deze nieuwe applicaties GLOSA en TSP geïntegreerd te worden met deze bestaande boordcomputers. Hiervoor moet de boordcomputer geschikt zijn of worden gemaakt. *Leerpunt: zet het belang van de gebruiker en de verkeersveiligheid centraal en plaats dat voor doorstromingsmaatregelen.*
- Het bepalen van de locatie van de vrachtwagen gebeurt door het aanwezige GPS systeem van de vrachtwagen. Deze blijkt in de praktijk onnauwkeurig te zijn en zorgt ervoor dat de informatiestroom richting de VRI soms stopt of onvoldoende is voor bepaling van de rijstrook. Hierdoor kan de VRI onvoldoende bepalen of en op welke manier het de vrachtwagen wil faciliteren door het groen te verlengen. Locatiebepaling blijkt één van de belangrijkste randvoorwaarden te zijn voor tijdkritische (<300ms) toepassingen rondom kruisingen. *Leerpunt: houd rekening met onvoldoende nauwkeurige positiebepaling door GPS bij toepassingen.*
- De keten 'On-board unit > 4G > cloud private partij > VRI-netwerk wegbeheerder > verkeerslicht' maakt het vinden van eventuele fouten complex. Vooral met het oog op een eventuele uitrol is dan de vraag: hoe dit te beheersen? *Leerpunt: besteed niet alleen aandacht aan het tot stand brengen van de keten, maar ook aan de instandhouding.*
- Zowel de on-board units als de VRI's werken met routes om te bepalen op welk moment het voertuig bij de verkeerslichten is. Hoe ervoor te zorgen dat die routes overeenkomen? Ook de instellingen in de on-board unit, de cloud en de VRI's zullen op elkaar moeten zijn afgestemd. Denk dan aan de lengte van de route, het moment waarop de chauffeur geïnformeerd wordt en het moment van stoppen met informeren, etc. *Leerpunt: Van te voren duidelijk afspraken maken over de routes en de wijze waarop routes worden geconfigureerd en gemaakt.*
- Een belangrijk deel van de keten is de verbinding tussen de VRI en het netwerk. Een groot deel van de latency en betrouwbaarheid van de latency wordt veroorzaakt door deze verbinding. Het netwerk is op dit moment onvoldoende geëquipeerd voor snelle en betrouwbare datastromen. De eisen die deze nieuwe toepassingen stellen aan het ICT netwerk dienen daarom te worden opgenomen

bij begrotingen voor nieuwe investeringen in C-ITS. *Leerpunt: analyseer bij tijdskritische functies de keten op zwakheden. Kijk niet alleen naar de gemiddelde communicatietijd maar ook naar de spreiding en de uitschieters. En investeer in nieuwe communicatieverbindingen met VRI's (glasvezel) ook al lijkt de verbinding nu afdoende.*

- Het is een technische proef die het gedrag van bestuurders in het verkeer kan beïnvloeden. De informatie die de bestuurder in zijn voertuig ziet, beïnvloedt zijn besluit om door te rijden of te gaan remmen en daarmee de snelheid waarmee over een kruising wordt gereden. Onduidelijk is wat de consequenties van het gedrag van de bestuurder zijn voor bijvoorbeeld de ontruimingstijden op het kruispunt en daarmee de capaciteit van de kruising. En hoeveel veiliger het hierdoor wordt op de kruising. *Leerpunt is dat onderzoek nodig is naar de invloed van de informatie op het gedrag in het verkeer.*
- De provincie Noord-Holland is al geruime tijd bezig met deze proef. Tegelijkertijd is landelijk in het project Beter Benutten de ontwikkeling van de intelligente VRI gestart. Ook hierin worden toepassingen zoals tijd tot groen en prioriteit voor goederenvervoer ontwikkeld. De proef die nu is genomen lijkt daarin uitstekend te passen maar zowel communicatief als in de kennisdeling lopen de belangen niet altijd parallel. Bij successen willen partijen immers erkenning voor hun inzet, ook in de media. Inbedding in een brede, landelijke boodschap is dan moeilijker. Tevens laten de leerpunten zien dat er in de praktijk nog behoorlijk wat haken en ogen zitten aan de uitrol van dergelijke toepassingen. Dit is voor een landelijk traject dat vooral de voortgang wil stimuleren een moeilijke boodschap. *Leerpuntenhoud rekening met de ontwikkelingen om je heen, ook als dat betekent dat je je eigen boodschap moet aanpassen en/of je project iets anders moet inrichten Dit geldt zowel voor de partijen die in het project zitten als voor het landelijke team Beter Benutten ITS.*
- Verkeer wordt geregeld met een VRI omdat er capaciteit moet worden verdeeld. Elke minuut kent immers maar 60 seconden. Prioriteit verlenen kan daardoor ten koste gaan van andere modaliteiten. Tijdens de proef bleek dat ook. Voor de uitvoering van de proef was het effect beperkt doordat er maar twee vrachtwagens met het systeem uitgerust waren. *Leerpunt: Bij opschaling moeten vooraf beleidsmatige keuzes worden gemaakt wie welke prioriteit tijd wanneer en waarom krijgt.*

6. Conclusies

Het delen van deze leerpunten is van groot belang voor het versnellen van innovatie op het gebied van slimme mobiliteit. In dit paper zijn vier afgeronde en lopende projecten in de provincie Noord-Holland uitgelicht.

Het Project Dynamisch verkeersmanagement in Zuid-Kennemerland heeft aangetoond dat samenwerking tussen overheden een onmisbare basis is voor doorontwikkeling van verkeersmanagement in stedelijk gebied.

De praktijkproef Amsterdam heeft ons geleerd dat nieuwe functies alleen blijven werken als de beheerketen goed georganiseerd is.

De zelfrijdende bus van Daimler op het traject tussen Schiphol en Haarlem heeft aangetoond dat externe factoren nog een grote invloed hebben op zelfrijdend vervoer en dat de infrastructuur een cruciale rol heeft in het versnellen van de transitie.

Het project GLOSA via 4G, waarbij vrachtwagens via 4G prioriteit en informatie van verkeerslichten krijgen, leert ons dat positiebepaling, latency, technisch ketenbeheer en verkeersveiligheid de belangrijkste aspecten zijn voor een goedwerkend coöperatief systeem in de toekomst.

En bij alle projecten geldt eigenlijk dat de ontwikkelingen om ons heen niet stil staan en dat je hier soms tijdens je project al op moet inspelen.

Deze leerpunten hebben veel gebracht voor de huidige en toekomstige projecten. Al met al hebben heeft de Provincie Noord-Holland grote stappen voorwaarts gezet en succes behaald in Smart Mobility en werkt de provincie verder aan steeds slimmer reizen in Noord-Holland.