



Juli 2022

## **GLOSA-enabled corridor voor verkeersmanagement en rijtaakondersteuning**

Inzichten uit het GLOSA MobilitymoveZ.NL-project

# Inhoudsopgave

<b>Partners</b> .....	<b>3</b>
<b>Wat doet GLOSA?</b> .....	<b>4</b>
<i>Wat moet er nog gebeuren om GLOSA te optimaliseren?</i> .....	<i>6</i>
<b>Wat heeft dit project gedaan?</b> .....	<b>8</b>
<i>Concept van de GLOSA-enabled corridor</i> .....	<i>9</i>
<i>De GLOSA-verbeteringen, specificaties bij de MVP GLOSA</i> .....	<i>10</i>
<b>GLOSA: conclusies en aanbevelingen</b> .....	<b>13</b>
<b>Referenties</b> .....	<b>16</b>

# Partners



Provincie Noord-Brabant



Ministerie van Infrastructuur  
en Waterstaat



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Gemeente Breda

Gemeente Helmond



# Wat doet GLOSA?



GLOSA staat voor Green Light Optimal Speed Advisory. GLOSA levert snelheidsadvies bij het passeren van verkeerslichten. De toegevoegde waarde van GLOSA gaat verder dan rijtaakondersteuning alleen. Het is een belangrijk instrument voor verkeersmanagement, en draagt bij aan de leefbaarheid en bereikbaarheid in stedelijke omgevingen.

Voor de bestuurder bestaan er **vier verschillende niveaus van GLOSA-advies, onderscheiden naar toenemende kwaliteit en complexiteit**. GLOSA geeft informatie of advies over:

1. de huidige status van de verkeerslichtenfase (rood, groen, geel). Dit meest rudimentaire niveau helpt bijvoorbeeld als waarschuwingsdienst die het negeren van rood licht tegengaat;
2. de fase-eindtijd met een korte tijdshorizon van enkele (5-10) seconden. Deze 'time-to-red' en 'time-to-green' informatie is relevant voor bijvoorbeeld stop/go beslissingen in de 'dilemmazone' voor de stoplijn;
3. de fase-eindtijd met een langere tijdshorizon dan 5 tot 10 seconden. Deze informatie is relevant voor GLOSA-snelheidsadviezen over een groot deel van de 'arm' naar een kruising. De snelheidsadviezen beperken de snelheidsvariaties op de weg en helpen overbodige stops te vermijden voor een enkelvoudige kruising<sup>1</sup>;
4. continue snelheidsprofielen, of fasetijd en wachtrij-informatie, over een 'corridor met opeenvolgende kruispunten'. De tijdshorizon is voldoende groot om GLOSA-snelheidsadviezen over de gehele arm van een kruispunt te leveren. De snelheidsadviezen worden continu over de gehele corridor geleverd om comfortabel de opeenvolgende kruisingen te passeren, als in een 'groene golf'<sup>2</sup>.

In dit pilootproject is onderzocht hoe GLOSA voldoende bruikbaar gemaakt kan worden om bovenstaande niveaus 3 en 4 te faciliteren.

Een goed werkende GLOSA helpt namelijk om het afremmen en optrekken te verminderen. Een studie heeft aangetoond dat de bijdrage aan CO<sub>2</sub>-reductie significant is. GLOSA kan de NO<sub>x</sub>-uitstoot van vrachtwagens die onnodig versnellen tot 75% reduceren en de CO<sub>2</sub>-uitstoot tot 20%. De totale jaarlijkse Nederlandse CO<sub>2</sub>-productie door vrachtwagens kan zo met 3,2% omlaag<sup>3</sup>.

Hoewel dergelijke resultaten grootschalige toepassing en een optimale werking vergen, maken ze duidelijk dat **een goede GLOSA-dienst nu al een bijdrage kan leveren aan de leefbaarheid in de stedelijke omgevingen. Daarnaast is GLOSA een noodzakelijk onderdeel van de transitie naar**

---

<sup>1</sup> Deze dienst is gespecificeerd als GLOSA-scenario 1a in het C-ROADS standaardisatie programma.

<sup>2</sup> Deze dienst is gespecificeerd als GLOSA-scenario 1b in het C-ROADS standaardisatie programma.

<sup>3</sup> Impact of Signalized Intersections on CO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> Emissions, of Heavy Duty Vehicles, Nicolás Deschle, Ernst Jan van Ark (TNO), René van Gijlswijk (TNO) and Robbert Janssen (TNO), 8 February 2022.



**coöperatief verkeersmanagement en automatisch rijdende voertuigen.** Het bevorderen van goede GLOSA is vandaag dus eigenlijk 'no-regret' <sup>4</sup>.

Daarnaast verhoogt GLOSA het comfort van de bestuurder, die een soort van 'groene golf' ervaart. De verwachting is dat dit comfort het verkeer helpt verleiden om gebruik te maken van voorkeursroutes.

**GLOSA draagt dus bij aan een betere spreiding van het verkeer** en maakt bijvoorbeeld bundelroutes succesvol. In de toekomst zal GLOSA onderdeel zijn van geautomatiseerde rijtaakondersteuning (ADAS). Het effect op het rijgedrag wordt dan nog groter en mogelijk negatieve effecten door afleiding van de bestuurder vallen dan weg.

## Wat moet er nog gebeuren om GLOSA te optimaliseren?

De scope van GLOSA wordt vandaag nog vaak beperkt. Er worden wel afspraken gemaakt over het aanleveren van data over de fasetijden van de verkeerslichten (wanneer wordt het groen of juist rood), maar niet over de bruikbaarheid van deze data voor rijtaakondersteuning. Hier zit precies het probleem: er worden wel data beschikbaar gemaakt, zelfs conform standaarden die technische interoperabiliteit borgen, maar serviceproviders geven aan dat deze data onbruikbaar zijn voor rijtaakondersteuning.

Verkeersregelingen zijn in Nederland vaak adaptief. De regeling wijzigt haar planning van de groen- en roodfasen zodra ze nieuw verkeer detecteert, meestal conform een van onderstaande scenario's:

- Er is veel conflicterend verkeer: je kan de fasetijden dan wel enigszins voorspellen, maar het minimum van de eindtijd kan dan niet heel lang gekozen worden.
- Er is weinig conflicterend verkeer: je wil dan verlenggroen geven, maar het is lastig om de fasetijden te voorspellen.

De aangegeven fasetijden zeggen dus weinig over het moment dat de faseovergang uiteindelijk plaats zal vinden. Betrouwbaar? Volgens sommigen wel, omdat de aangegeven minimale en maximale eindtijden gerespecteerd worden (dit is voor de aangegeven 'LikelyTime' trouwens nauwelijks het geval) en een eerlijke weergave zijn van de beperkte voorspelbaarheid van het moment. Anderen vinden een indicatie die later nog verandert onbetrouwbaar. Vanwege deze kleine controverse hanteert dit project de term 'bruikbaar'. **Bruikbaarheid wordt dan afgemeten aan het vermogen van serviceproviders om rijtaakondersteunend snelheidsadvies te leveren.** De huidige GLOSA is in Nederland onbruikbaar voor rijtaakondersteuning, daarom is GLOSA nu geen bruikbaar verkeersmanagementinstrument.

---

<sup>4</sup> In andere projecten wordt voor vrachtverkeer met geconditioneerde prioriteit gewerkt. In dit GLOSA-project wordt er geen gebruik gemaakt van door vrachtverkeer aangevraagde prioriteit, en is er geen serviceprovider of speciale On Board Unit (OBU) nodig. Wel is het principe van het maken van een reservering aan connected door-gaand verkeer op een corridor voor zowel GLOSA als voor de prioriteitsdienst cruciaal.

Hoe maak je GLOSA dan wél bruikbaar? Tenminste de volgende twee zaken moeten gebeuren:

1. opstellen van een set van eisen die bruikbaarheid van GLOSA afdwingt: eisen voor een 'Minimum Viable Product' GLOSA;
2. operationaliseren van een herkenbaar toepassingskader waar leveranciers en wegbeheerders bovengenoemde bruikbaarheidseisen toepassen, en waar serviceproviders succesvol GLOSA rijtaakondersteuning leveren: de zogenaamde 'GLOSA-enabled corridor'.

In onderstaande hoofdstukken wordt toegelicht hoe dit project beide onderdelen heeft uitgewerkt en gevalideerd.

# Wat heeft dit project gedaan?





Dit project heeft op basis van aannames en verwachtingen de verbeteringen gespecificeerd die GLOSA bruikbaar moeten maken voor rijtaakondersteuning. Het heeft ook een start gemaakt met de uitwerking van het toepassingskader:

1. eisen voor Minimum Viable Product (MVP) GLOSA;
2. haalbaar en voor automobilisten en serviceproviders herkenbaar toepassingskader: GLOSA-enabled corridor.

De eisen voor het MVP-GLOSA zijn door 2 onafhankelijke leveranciers geïmplementeerd als onderdeel van (of extensie op) de huidige ITS Applicatie.

Deze ITS Applicaties zijn geladen op de iVRI's behorend bij een drietal verschillende trajecten waar de GLOSA-enabled corridor is beproefd.

Twee serviceproviders hebben GLOSA als rijtaakondersteuning<sup>5</sup> geïmplementeerd en daarbij tevens de eisen uit de MVP-GLOSA verwerkt.

Daarna heeft het projectconsortium een uitgebreide test en evaluatie uitgevoerd. De achterliggende reden waarom GLOSA nu nog ongeschikt is voor rijtaakondersteuning zijn eigenlijk de verkeerskundige eisen en de randvoorwaarden van de wegbeheerder. Deze verkeerskundige eisen en de bruikbaarheidseisen zijn twee communicerende vaten: als je verkeerskundig wat minder stringente eisen stelt, kun je de bruikbaarheid verbeteren. Een verkeerskundige evaluatie van de geleverde rijtaakondersteuning moet dus onderdeel zijn van de validatie van de MVP-GLOSA. Dit rapport presenteert in het laatste hoofdstuk de conclusies en aanbevelingen uit de validatie.

## Concept van de GLOSA-enabled corridor

Vanuit het perspectief van de serviceproviders en de eindgebruiker hoeft rijtaakondersteuning in het voertuig niet altijd en overal te werken. Hoe vaak GLOSA bruikbaar moet zijn om het te integreren in een rijtaakondersteunende dienst is uiteindelijk een beslissing van serviceproviders en automobiefabrikanten. Deze partijen geven hierover geen concreet uitsluitsel. Wel heeft dit project de volgende bevindingen gedaan:

1. Diverse automobiefabrikanten zijn al begonnen met het aanbieden van GLOSA als onderdeel van rijtaakondersteuning. Ze kiezen daarbij voor landen waar de verkeersregeling minder adaptief is.
2. In het algemeen is de gebruikerseis bij niet-missiekritische toepassingen niet zozeer dat de toepassing altijd moet werken, wel dat het duidelijk herkenbaar is wanneer ze werken en wanneer niet.

---

<sup>5</sup> – voornamelijk een informatiedienst die via een smartphone aan de bestuurder wordt gepresenteerd maar op termijn zoals gezegd mogelijk verregaand geïntegreerd in ADAS zoals adaptieve cruise control -

Als we in Nederland de bruikbaarheid en opvolgbaarheid in herkenbare situaties weten te verbeteren, slagen we wat betreft de serviceproviders in onze missie.

Ook vanuit het perspectief van de wegbeheerder hoeven niet altijd en overal dezelfde verkeerskundige eisen gesteld te worden aan de verkeersregeling. Zo zijn er trajecten waar de wegbeheerder het belangrijk vindt dat het verkeer op de hoofdrichting bruikbare GLOSA-data ontvangt. De regelingen daar moeten dan een 'reservering' kunnen maken voor connected verkeer dat rechtdoor gaat. In de praktijk zal het connected verkeer dat rechtdoor gaat dan zwaarder doorwegen en zullen conflictrichtingen dus niet meer direct groen krijgen bij naderend verkeer.

Deze keuze van de wegbeheerder voor de GLOSA-enabled corridor, en daarmee voor een ITS Applicatie die een reservering kan maken, is dus een noodzakelijke voorwaarde voor zo'n corridor. Op andere wegen kan de wegbeheerder conflictrichtingen dan weer direct bedienen: daar werken de niveaus 1 en 2 (zie *eerste hoofdstuk*) nog wel, maar is er geen sprake van een GLOSA-enabled corridor.

**De GLOSA-enabled corridor is dus een zorgvuldig door de wegbeheerder gekozen traject waarop GLOSA-data bruikbaar zijn voor rijtaakondersteuning en verkeersmanagement.** De bruikbaarheid van GLOSA wordt gerealiseerd doordat:

- de wegbeheerder zorgt dat er ITS Applicaties draaien die geschikt zijn voor een GLOSA-enabled corridor (zie hoofdstuk hieronder voor de specificaties hiervan);
- serviceproviders beschikking krijgen over GLOSA-data die overwegend bruikbaar zijn voor rijtaakondersteuning voor niveau 4;
- serviceproviders en/of automobielfabrikanten op basis van Europese standaarden beschikbaar gemaakte GLOSA data kunnen verwerken voor rijtaakondersteuning.

## De GLOSA-verbeteringen, specificaties bij de MVP-GLOSA

Een cruciale voorwaarde voor een bruikbare GLOSA, dus rijtaakondersteuning op niveau 4 (zie hoofdstuk 1), is dat de ITS Applicatie een reservering kan maken. Deze reservering wordt in de praktijk vertaald naar een combinatie van een snelheidsprofiel en fase-eindtijden. Dit project heeft in totaal een vijftal verbeteringen van GLOSA gespecificeerd en geëvalueerd, en is tot de volgende inzichten gekomen<sup>6</sup>:

1. Het SPAT<sup>7</sup> (Signal Phase And Timing) snelheidsprofiel op basis van een reservering is een noodzakelijk data-element voor een bruikbare GLOSA. Het project heeft conceptspecificaties

---

<sup>6</sup> De 5 verbeteringen in dit hoofdstuk zijn als MVP-GLOSA eisen verder uitgeschreven en beschikbaar bij het GLOSA-project als bijlage in het evaluatie-rapport dat onder leiding van TNO is opgesteld [2].

<sup>7</sup> SPAT, MAP zijn digitale berichten die volledig in Europese standaarden en 'profiles' zijn vastgelegd met daarin velden die informatie omvatten over fase-tijden en andere variabelen die voor GLOSA als rijtaakondersteuning van belang zijn. Wat nog niet is gestandaardiseerd zijn de eisen gesteld aan de data in deze velden om de bruikbaarheid/ kwaliteit te borgen.

waarmee het verplicht vullen van dit snelheidsprofiel door de verkeersregeling onderdeel kan worden gemaakt van een standaard. Hierbij is opgenomen:

- een beschikbaarheidseis en kwaliteitseis;
- dat bepaling door de regeling geschiedt op basis van verwerking van zowel beschikbare geauthentiseerde CAM berichten als van lusdetecties en van een goede inschatting van de wachtrij en de verwachte opbouw en afname van deze wachtrij in de tijd (zie wachtrij);
- dat de regeling, wanneer deze onvoldoende zeker weet dat het snelheidsprofiel juist zal blijken, het snelheidsprofiel leeg laat of deze onzekerheid op een andere wijze in het SPAT bericht aangeeft.

2. SPAT (Signal Phase And Timing) fasetijden die convergeren naar de werkelijke eindtijd vormen een noodzakelijk data-element voor een bruikbare GLOSA:

- Tijdens de roodfase dient het verschil tussen de fase-eindtijden (MaxEndTime en MinEndTime) gedurende tenminste een tiental<sup>8</sup> seconden voor de faseovergang, maximaal 2<sup>9</sup> seconden te zijn.
- Buitenlandse partijen gebruiken geen SPAT fase-eindtijden maar de SPAT-LikelyTime. Dit project constateert daarom dat voor internationale aansluiting en interoperabiliteit, het noodzakelijk is om de MVP-GLOSA fase-eindtijd tijdens roodfase ook toe te passen op de LikelyTime (vervolgonderzoek is dan noodzakelijk naar de wijze waarop, bijvoorbeeld 10 seconden tijdens roodfase mag deze dan niet groter worden en maximaal 2 seconden mogen afwijken van de uiteindelijke fase-overgang).
- Het is de leveranciers tijdens dit project beperkt gelukt om een bruikbare SPAT fase-eindtijd beschikbaar te stellen tijdens groenfase. Wel is er uit analyse een oplossingsrichting naar voren gekomen die tijdens deze fase een reservering voor een groentijd mogelijk maakt. Er dient dan een minimale groentijd te worden gegeven die afhangt van de verkeerssituatie. Voor de verdere uitwerking hiervan is een vervolgonwikkeling voor nodig.
- Omdat de fase-eindtijden niet altijd bruikbaar gemaakt kunnen worden, is het noodzakelijk inzicht te bieden aan de serviceproviders wanneer de afgegeven fasetijd wel en wanneer niet bruikbaar is. In de samenwerking met buitenlandse partijen, waaronder Ford, is naar voren gekomen dat de SPAT-confidence kan worden ingevuld met informatie op basis waarvan een serviceprovider de 'bruikbaarheid' van de fasetijden kan inschatten. Mogelijk wordt hier de defacto-standaard van diverse Europese automobiefabrikanten voor overgenomen, of wordt de aanwezigheid van een snelheidsprofiel als indicatie opvolgbaarheid genomen.
- Bij het bepalen van fasetijden door de ITS-applicatie, is de verwerking van zowel beschikbare geauthentiseerde CAM berichten als van lusdetecties noodzakelijk.

---

<sup>8</sup> Dit project heeft empirisch aangetoond dat een verschil tussen de fase-eindtijden, tijdens een roodfase, van maximaal 2 seconden gedurende 10 seconden direct voor de fase-overgang haalbaar is en GLOSA-data bruikbaar maken. Het project heeft niet kunnen aantonen dat genoemde 2 respectievelijk 10 seconden tot de beste resultaten leiden; op termijn dient naar verwachting het verschil tussen de eindtijden verder te verkleinen gedurende een langer interval.

<sup>9</sup> Zoals voetnoot hierboven.

3. De SPAT-wachtrijlengte is een noodzakelijk data-element voor bruikbare GLOSA. Het project heeft concept-specificaties geformuleerd voor het verplicht beschikbaar maken van de wachtrijlengte. In aanvulling hierop moeten er kwaliteitseisen worden geformuleerd met daarin:
  - verplichte verwerking van zowel CAM berichten als lusedetecties bij bepaling van wachtrij;
  - minimaal differentiërend vermogen tussen stilstaande voertuigen naast de weg en in de wachtrij (zo zou een berekende wachtrij nooit op een plek mogen staan waarop tevens geauthentiseerde CAM berichten van rijdende voertuigen worden ontvangen).

Opmerking: omdat de SPAT wachtrijlengte in de ETSI-standaard niet de mogelijkheid biedt om rekening te houden met de af- of toename van de wachtrij, wordt de noodzaak van een beschikbaar snelheidsprofiel waarin wel de dynamiek van de wachtrij wordt meegenomen nogmaals onderstreept (zie onderdeel 'snelheidsprofiel').

4. Het MAP-bericht dient de geografische informatie van de gehele arm tot aan het naastgelegen kruispunt te omvatten, ook als deze langer dan 300m is. Omdat deze informatie ook in het geval van een lange arm (>500m), met een kleine hoeveelheid extra data (<3%) kan worden gerealiseerd, heeft het project kunnen aantonen dat de implicaties hiervan (kosten, complexiteit procedures, hoeveelheid uitgewisselde data, data-load voor ontvangers, ...) te verwaarlozen zijn.
5. Het project heeft aangetoond dat het voor een acceptabele werking van GLOSA niet noodzakelijk is dat voertuigen informatie leveren over de beoogde rijrichting (en dus rijstrook). Wel beveelt het project aan om het verplicht te maken voor ITS-applicaties om eventueel beschikbare informatie hierover wel te verwerken opdat de regeling afslaand verkeer niet onnodig meeweegt bij het leveren van een bruikbaar snelheidsprofiel dat gericht is op recht doorgaand verkeer.

# GLOSA: conclusies en aanbevelingen





## De huidige standaarden geven onvoldoende garanties voor een bruikbare GLOSA. Landen met adaptieve regelingen, zoals Nederland, kunnen GLOSA daarom nog niet als verkeersmanagement benutten.

De voorwaarde om GLOSA wel geschikt te maken voor rijtaakondersteuning en verkeersmanagement is dat de wegbeheerder ervoor kiest dat de actieve ITS Applicatie een reservering kan maken voor specifiek verkeer (in dit project connected en rechtdoorgaand verkeer). Zo'n traject wordt in dit project GLOSA-enabled corridor genoemd. De wegbeheerder kan kiezen waar hij zo'n corridor wel en niet toepast. De Nederlandse wegbeheerders kunnen GLOSA hiermee stap voor stap (van klein naar groot) bruikbaar maken.

Dit project heeft de volgende eisen gevalideerd om GLOSA bruikbaar te maken voor rijtaakondersteuning en verkeersmanagement:

1. snelheidsprofiel op basis van een reservering
2. wachtrij
3. toepassing van grote MAP-berichten
4. fasetijden (enkel tijdens roodfase) op basis van een reservering

Het project heeft ook naar de exploitatie-aspecten en de haalbaarheid van bovenstaande verbeteringen gekeken. Er zijn daarbij geen eisen naar voren gekomen die de kosten, risico's of complexiteit significant opdrijven.

Het project heeft zich gericht op de bruikbaarheid van GLOSA voor rechtdoorgaand verkeer op de GLOSA-enabled corridor. Een bijvangst van het project is het inzicht dat je hiermee over bruikbare informatie beschikt die je ook aan het verkeer op conflicterende zijrichtingen kan meegeven: "U bent voorlopig nog niet aan de beurt". Als dit concept goed uitgewerkt wordt, kan ook aan dit verkeer advies worden gegeven om rustiger te rijden of zelfs een andere route kiezen.

Het project heeft zich niet beziggehouden met eventuele eisen voor de wijze waarop serviceproviders SPAT-data in hun dienstverlening verwerken. Wel heeft het project het inzicht opgeleverd dat de opvolgbaarheid van deze data wisselt en beter bekend is bij de leverancier van adaptieve verkeersregelingen dan bij serviceproviders. Voor het succes van GLOSA, ook als verkeersmanagementinstrument, is het daarom van belang dat de betekenis van SPAT-data eenduidig bekend raakt bij serviceproviders. Een vervolgonwikkeling en samenwerking met OEMs is hiervoor noodzakelijk, het project heeft een aanzet hiertoe met enkele richtlijnen uitgewerkt in het evaluatierapport [2].

Bovenstaande vier verbeteringen zijn als MVP-GLOSA eisen verder uitgeschreven en beschikbaar bij het GLOSA-project als bijlage in het evaluatierapport dat onder leiding van TNO is opgesteld [2]. Alle inzichten en gespecificeerde verbeteringen zijn als aanbevelingen overgebracht aan de CAB (Change Advisory Board) als landelijk beoogd orgaan, voor verdere uitwerking en specificatie van iVRI-gerelateerde standaarden en eventuele internationalisering hiervan via C-Roads.

**Het project heeft hiermee aangetoond dat de GLOSA-enabled corridor zorgvuldig gekozen kan worden opdat er geen nadelige verkeerskundige effecten ontstaan door toepassing van de MVP-GLOSA.** De resultaten op de Deurneseweg in Helmond laten zien dat circa 90% van de testvoertuigen een snelheidsadvies krijgt, waarvan 70% het kruispunt kan passeren zonder snelheidsvariatie. Dit resultaat voldoet boven verwachting aan de gestelde doelen.

In Helmond is het dus empirisch plausibel gemaakt dat de voorgestelde MVP-GLOSA toegepast kan worden zonder conflict met bestaande verkeerskundige eisen of randvoorwaarden van de wegbeheerder. Deze empirische validatie wordt bevestigd door uitgebreide simulaties van de leverancier. Op trajecten met heel weinig conflicterend verkeer is de toepassing van de GLOSA-enabled corridor vermoedelijk ook mogelijk en zijn verbeteringen in de bruikbaarheid van GLOSA haalbaar. Maar die verbeteringen zijn nog niet aangetoond door het project. De wegbeheerder zal dan ook moeten kiezen om een reservering te maken voor rechtdoorgaand verkeer die ten koste gaat van de snelheid waarmee eventueel verkeer op een conflictrichting wordt bediend.

**De toepassing van het concept 'GLOSA-enabled corridor' maakt het mogelijk om GLOSA lokaal bruikbaar te maken**, op een manier die serviceproviders en automobiefabrikanten die deze functionaliteit nu al ondersteunen (bijvoorbeeld vanuit een business case die ook buiten Nederland ligt) toelaat om ze tot rijtaakondersteuning te kunnen verwerken. Deze corridor heeft dus op korte termijn al het potentieel om de GLOSA voor rijtaakondersteuning en verkeersmanagement bruikbaar te maken. Dat moet wel lokaal gebeuren, op gekozen corridors en niet overal en niet altijd.

# Referenties

1. Impact of Signalized Intersections on CO2 and NOx Emissions, of Heavy Duty Vehicles, Nicolás Deschle, Ernst Jan van Ark (TNO), René van Gijlswijk (TNO) and Robbert Janssen (TNO), 8 February 2022.
2. MMZ GLOSA Eindrapport versie 1.1, evaluatie conclusies en aanbevelingen bij GLOSA, Bart Netten (TNO) in samenwerking met project consortium, 30 juni 2022.



**Datum:**  
**Contact:**

Juli 2022  
info@smartwayz.nl  
www.smartwayz.nl