



Rapport

Vooronderzoek WIM 2.0

Techniek en functionele specificaties



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat (RWS/WVL/BNSV), Marcel Otto
Begeleiding: Tijdens de uitvoering was er een begeleidingsgroep met vertegenwoordigers van de directies CIV, GPO, PPO en WVL van RWS, DGMo/WV, IlenT, de Belastingdienst en de Landelijke Politie.
Opdrachtnemer: Corner Stone International SAGL, Hans van Loo
Rapport: RWS-WIM 2.0 v1.0.docx
Versie: 1.0 Definitief
Datum: 2 maart 2023

Versies:

0.1	3 feb. 2023	Eerste concept versie van rapport
0.2	16 feb. 2023	Eerste concept versie van rapport met verwerking commentaar van leden van projectgroep WIM 2.0
1.0	2 maart 2023	Definitieve versie met verwerking commentaar van M. Otto

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1 Management samenvatting.....	4
1.1 Achtergrond	4
1.2 WIM technologie	5
1.3 Buitenlandse ervaringen	8
1.4 Gebruikerseisen	10
2 Introductie	15
2.1 Achtergrond	15
2.2 Vooronderzoek WIM 2.0.....	15
2.3 Uitvoering	16
2.4 Contact.....	16

1 Management samenvatting

1.1 Achtergrond

Sinds ruim 20 jaar wordt door Rijkswaterstaat (RWS) de wegbelasting op het hoofdwegennet gemeten door een netwerk van Weigh-In-Motion (WIM) systemen [van Saan, van Loo, 2002]. De meetdata uit deze WIM systemen wordt zowel binnen als buiten RWS voor verschillende toepassingen gebruikt. Zo worden de statistische gegevens over de wegbelasting gebruikt voor het ontwerp en onderhoud van de weginfrastructuur daarnaast worden de WIM systemen gebruikt ter ondersteuning van de handhaving op overbelading door zware vrachtwagens. Verder worden de vrachtwagen registraties gebruikt voor de controle op de afdracht van de belasting op zware motorrijtuigen (BZM).

De technologie, waar het huidige netwerk van WIM systemen van RWS op is gebaseerd, is aan het einde van zijn levensduur. Daarom is een upgrade van het WIM-systeem nodig, deze opvolger van het huidige systeem wordt 'WIM 2.0' genoemd. Ter voorbereiding hiervan heeft RWS/WVL de opdracht gekregen om een vooronderzoek uit te (laten) voeren waarbij gekeken wordt naar de huidige en de gewenste toekomstige situatie. Hierbij wordt gekeken naar de ervaringen van de betrokken partijen, de wensen van huidige en mogelijk toekomstige gebruikers, en eisen voor het gebruik van de WIM-data en de mogelijkheden van nieuwe technologie voor de WIM systemen.

Het vooronderzoek bestaat uit twee delen; het eerste deel richt zich op de organisatorische aspecten rond het WIM netwerk en is uitgevoerd door TwynstraGudde. Het tweede deel van het onderzoek is gericht op de technische aspecten van het WIM netwerk. Dit rapport beschrijft de resultaten van dit technische deel van het vooronderzoek. Het omvat een overzicht van de beschikbare en nieuwe WIM technologieën (verschillende sensoren en systemen), de ervaring met het gebruik van WIM-systemen en WIM-data in verschillende buitenland en het belang van het beheer van de WIM-systemen en met name van de kwaliteit van de gemeten data. Verder worden de problemen met de installatie van de huidige wegsensoren in de ZOAB besproken en mogelijke oplossingen geïnventariseerd. Op basis van de interviews met de verschillende eindgebruikers binnen en buiten RWS worden de huidige en toekomstige toepassingen beschreven in combinatie met de wensen en eisen voor de het toekomstige WIM 2.0.

1.2 WIM technologie

Weigh-In-Motion systemen meten de wiel- en/of aslasten en totaalgewicht van passerende voertuigen en slaan deze op samen met andere parameters gerelateerd aan de passage (datum, tijdstip, snelheid, locatie, rijrichting, rijstrook) en het voertuig (aantal assen, asafstanden, voertuiglengte of wielbasis, voertuigcategorie).

Alleen een WIM systeem meet de werkelijke wegbelasting.

De nauwkeurigheid van een WIM meting hangt af van de gebruikte technologie, de conditie van het wegdek (o.a. de vlakheid) vlak voor het meetsysteem en de verkeerssituatie ter plaatse.

Er bestaan verschillende soorten WIM systemen en sensoren, elk met specifieke voor- en nadelen [ISWIM, 2019]. De combinatie van de gewenste toepassing (nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de metingen), de omgevingscondities ter plaatse (verkeerssituatie, wegdek condities en klimaatomstandigheden) en het beschikbare budget bepaalt welk WIM systeem het beste aansluit op de specifieke, lokale eisen. Er bestaat daarom niet zoiets als 'Het Beste WIM Systeem van de Wereld'.

De in de huidige WIM (1.0) systemen gebruikte Kistler piëzo-quartz sensoren behoren internationaal tot de meest nauwkeurige, stabiele en betrouwbare strip sensoren. Bij de aanleg van de Kistler sensoren – en alle andere 'harde' balk-sensoren, weegplaten en weegschalen – in ZOAB wegdekken kunnen problemen optreden met de duurzaamheid van de verbinding tussen de ZOAB en de epoxy grouting rond de sensoren. De installatie van 'harde' WIM sensoren in de toplaag van ZOAB is meer kritisch dan installatie in DAB of in betonnen verhardingen. Door het directe contact met de passerende aslasten zijn dergelijke wegdek sensoren veelal minder duurzaam dan sensoren die onder de toplaag of onder een kunstwerk geïnstalleerd worden. Het probleem met de Kistler sensoren in de ZOAB is besproken met specialisten binnen en buiten RWS en lijkt beheersbaar door een combinatie van het gebruik van bestaande en nieuwe installatie technieken en een zorgvuldige en meer frequente periodieke inspectie plus het direct uitvoeren van onderhoud bij problemen van het wegdek rond de installatie.

Voor WIM 2.0 systeem wordt aanbevolen om er bij de installatie van de huidige Kistler Lineas WIM sensoren – en eventueel andere 'harde' balk sensoren – in ZOAB wegdekken voor te zorgen dat de constructie van het omliggende wegdek aan een standaard set met strikte eisen voldoet en dat deze eisen ook daadwerkelijk op alle WIM locaties worden toegepast. In eerste instantie wordt aanbevolen om de procedure voor de installatie van de sensoren in de Burdie-Roadsafe verder uit te breiden en te verfijnen.

Verder dienen periodieke inspecties uitgevoerd te worden van de WIM sensoren, het buffermateriaal en het omliggende wegdek door gekwalificeerde inspecteurs. Op deze manier kunnen eventuele problemen op tijd gedetecteerd worden, in het geval van kleine beschadigingen snel gerepareerd worden voordat het probleem onbeheersbaar wordt. Tevens dienen de inspecties gecombineerd te worden met standaard, periodiek, preventief onderhoud aan de WIM-sensoren en het omliggende wegdek. Naast het verder ontwikkelen van het gebruik van de Burdie Roadsafe als buffermateriaal wordt aanbevolen om ook andere alternatieve mogelijkheden/materialen te onderzoeken zoals het gebruik van gietasfalt, gewapend staalvezelbeton en een betonnen verharding onder het gehele WIM systeem.

Bij Bridge-WIM systemen worden meetsensoren onder een kunstwerk (brug of viaduct) aangebracht waardoor de hele brug – of een segment van een lange brug – functioneert als een weegstelsel. Een Bridge-WIM levert dezelfde meetdata als een 'standaard' wegdek WIM-systeem en voor geschikte bruggen is de meetnauwkeurigheid globaal vergelijkbaar met de huidige WIM 1.0 systemen. Door de installatie onder een brug levert dit geen hinder op voor het doorgaande verkeer en kent het geen problemen met installatie in ZOAB wegdekken.

Specifiek voor Bridge-WIM is dat hiermee ook kortdurende metingen uitgevoerd kunnen worden waarmee een eerste indruk verkregen kan worden van de wegbelasting op een bepaalde locatie. Door een systeem over meerdere locaties te rouleren, kan - in aanvulling op het netwerk van vaste WIM systemen - een landelijke dekking verkregen worden. Doordat naast de verkeersbelasting ook de responsie van de brug wordt gemeten, kan op basis van de metingen tevens een beoordeling van de sterkte van de brug uitgevoerd worden. Aanbevolen wordt om op korte termijn Bridge-WIM systemen in te zetten als flexibele aanvulling op de 'vaste' WIM systemen en daarnaast in de praktijk de lange termijn stabiliteit van het systeem te onderzoeken over een periode van ten minste 1 jaar.

Er zijn alternatieve WIM strip sensoren beschikbaar die - in vergelijking met de huidige Kistler sensoren - of dezelfde problemen hebben bij installatie in ZOAB (balken of platen) of een duidelijk lagere meetnauwkeurigheid hebben (kabels). Een mogelijk alternatief wordt geboden door de laatste generatie glasfiber sensoren die onder de toplaag van het wegdek aangebracht worden. Hierdoor is een goede duurzaamheid mogelijk hoewel dit (vooral nog) wel ten koste gaat van de meetnauwkeurigheid. De glasfiber sensoren kunnen voor bepaalde - minder kritische, statistische - toepassingen een goed

alternatief bieden ook kunnen ze gebruikt worden als aanvulling op meer nauwkeurige systemen om zo een betere landelijke dekking te krijgen.

Een andere relatief nieuwe ontwikkeling zijn de Stress-In-Motion (SIM) sensoren waarmee ook de wielconfiguratie, te lage of te hoge bandenspanning en ontbrekende wielen/banden gedetecteerd kunnen worden. Deze sensoren bieden nieuwe toepassingsmogelijkheden voor de verhoging van de verkeersveiligheid en onderzoek naar piekbelasting van wegdekken. Geadviseerd wordt om door te gaan met het in de praktijk te onderzoeken van de prestaties van alternatieve WIM technologieën en met name glasfiber sensoren en SIM systemen.

Tenslotte worden wereldwijd steeds meer On-Board weegsystemen toegepast aan boord van vrachtvoertuigen. Indien gecombineerd met een GPS-systeem kunnen de aslasten en gewichten van het voertuig gedurende een hele rit gemonitord worden. De On-Board weegsystemen kunnen in combinatie met vaste, infrastructuur gebonden WIM systemen gebruikt worden voor wederzijdse kalibratie, controle van de datakwaliteit, detectie van storingen of verloop in de meetkwaliteit door slijtage van de weegsensoren (bij In-Road systemen) of eventuele manipulaties (bij On-Board systemen). Aanbevolen wordt om een test te starten met een koppeling tussen data afkomstig van de bestaande On-Board systemen en die van de huidige WIM 1.0 en toekomstige WIM 2.0 systemen.

Aanbevolen wordt om het WIM 2.0 in eerste instantie te baseren op 'proven technology' in een combinatie van permanente systemen op basis van huidige Kistler Lineas sensoren en kortdurende metingen per jaar met Bridge-WIM systemen. Een dergelijke hybride implementatie zou bij voorbeeld kunnen bestaan uit 10 tot 15 vaste systemen en 15 tot 25 flexibele metingen van (2 weken tot 1 maand). De exacte aantallen systemen en metingen zullen bepaald moeten worden op basis van de informatiebehoefte en gebruikerseisen en de resultaten van de kosten-baten analyse. Voor dit laatste wordt aanbevolen op een aantal mogelijke trajecten te inventariseren welke bruggen geschikt zijn om nauwkeurige en betrouwbare Bridge-WIM metingen uit te voeren. Hiernaast wordt voor de langere termijn aanbevolen door te gaan met het in de praktijk te onderzoeken wat de prestaties zijn voor alternatieve WIM sensoren, met name de glasfiber en SIM sensoren. Dit onderzoek dient tenminste de meetnauwkeurigheid en duurzaamheid van de sensoren, de toepassingsmogelijkheden en de operationele randvoorwaarden te omvatten.

Hybride WIM implementatie:

- **15-20 vaste systemen**
- **20-30 korte B-WIM metingen per jaar**

1.3 Buitenlandse ervaringen

Wereldwijd worden WIM systemen al decennia lang op verschillende manieren ingezet; ten eerste voor het verzamelen van statistische informatie over de verkeersbelasting en daarnaast ter ondersteuning van de handhaving van overbelading door zware voertuigen. Dit laatste kan op verschillende manieren gebeuren:

- Statistiek en planning, hierbij geven de gemiddelde gegevens uit WIM systemen aan waar en wanneer er pieken optreden in de overbelading. Dit wordt o.a. gebruikt om controles op overbelading in te plannen (o.a. Verenigd Koninkrijk, België, Frankrijk).
- Voorselectie voor wegkantcontroles, hierbij worden de metingen van de WIM systemen gecombineerd met camerabeelden (ANPR en overzicht) gebruikt om waarschijnlijk overbeladen voertuigen te selecteren voor statische naweging op vaste controle locaties (o.a. Verenigd Koninkrijk, Slovenië, Brazilië, Zuid Afrika).
- Bedrijfsprofilering, op basis van de kentekens in de WIM registraties van overbeladen voertuigen worden de gegevens van het betreffende transportbedrijf opgezocht. Hiermee worden vervolgens bedrijfsprofielen opgesteld, worden de meest overbeladen bedrijven gericht bezocht en kan een Last Onder Dwangsom (LOD) opgelegd worden (o.a. Frankrijk, Nederland).
- Directe handhaving, hierbij dient de meting van een overbeladen voertuig door een WIM systeem direct als bewijs voor de overtreding zonder dat een secundaire statische naweging noodzakelijk is. De procedure is vergelijkbaar met de bestaande radar snelheidscontroles en stelt zeer hoge eisen aan de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van elke individuele meting (o.a. Tsjechië, Hongarije, België/Wallonië).
- Intelligente toegang (On-Board WIM), hier worden de metingen van weegsystemen aan boord van voertuigen gekoppeld met GPS locatiegegevens en via mobiele communicatie aan een centrale doorgegeven. Hiermee kunnen - onder bepaalde strikte condities - zwaardere voertuigen toegelaten worden op bepaalde daarvoor geschikte delen van het wegennet (o.a. Zuid Afrika, Australië en Nederland).

Elk van de WIM-toepassingen voor handhaving heeft specifieke voor- en nadelen, geen van alle toepassingen zal alleen het gehele overbelading probleem kunnen oplossen of voorkomen. Alleen door een slimme combinatie van verschillende toepassingen specifiek gericht op de verschillende aspecten van de overbelading zal het probleem beheersbaar blijven/worden [REMOVE, 2022]. In het algemeen stellen de meer geavanceerde

toepassingen van WIM systemen hogere eisen aan de kwaliteit van de meetresultaten van de gebruikte WIM systemen. Gezien de technische en organisatorische problemen met de huidige systemen lijkt een invoering van WIM voor directe, automatische handhaving op korte termijn niet realistisch. Aanbevolen wordt om de voortgang van de typegoedkeuring van het Sloveense Bridge-WIM systeem te blijven volgen. Omdat er voor directe handhaving geen naweeglocaties nodig zijn, zou dit een grote mate van vrijheid geven in de selectie van bruggen die geschikt zijn voor nauwkeurige metingen met een Bridge-WIM systeem.

Zo is voor statistische analyses alleen de gemiddelde kwaliteit van belang terwijl voor de directe handhaving de kwaliteit van de individuele meting essentieel is. De invoering van de meer geavanceerde toepassingen zoals directe handhaving en intelligente toegang zijn naast een technische ook een organisatorische uitdaging. De verantwoordelijkheden van de betrokken partijen, de onderlinge rolverdeling, operationele procedures en wet- en regelgeving voor het gebruik van de systemen van WIM systemen dienen goed afgestemd te worden op de lokale omstandigheden.

Ongeacht de toepassing leert de wereldwijde ervaring dat zonder een goed beheer van de kwaliteit van de WIM-data dat deze data zeer beperkt of helemaal niet bruikbaar is. Voor vrijwel alle toepassingen van de meetdata van het toekomstige WIM 2.0 systeem is het essentieel dat de controle en het beheer van de kwaliteit van WIM data goed wordt georganiseerd en geïmplementeerd. Tevens vraagt dit om een stevige relatie met de eindgebruikers, waarbij hun informatiebehoefte leidend moet zijn bij keuzes in de beschikbaarheid en de kwaliteit data

WIM data zonder een goede en bekende kwaliteit is waardeloos.

De kosten-baten analyse is de basis voor elke investering in WIM.

Een kosten-baten analyse van de investering in de aanleg, beheer, onderhoud en gebruik van WIM systemen dient als basis voor beslissingen over de initiële investering en de continuering ervan in de toekomst. De kostenkant omvat de aanschaf, het gebruik en het onderhoud van de techniek (o.a. WIM en ICT systemen) en voor personeel (b.v. voor de uitvoering van de handhaving). De baten komen aan de ene kant voort uit een optimalisatie van het ontwerp, het onderhoud en het gebruik van weginfra. En aan de andere kant uit de reductie van de (gevolgen) van de overbelading (schade aan de infra, oneerlijke concurrentie en verkeersveiligheid).

Met name aan de kant van de baten is het in de praktijk onmogelijk gebleken om voor alle verschillende aspecten een exacte financiële onderbouwing te berekenen. Echter ook een gedeeltelijk kwalitatieve beschrijving van de baten geeft al een schatting van orde grootte van de mogelijke jaarlijkse besparing. Voor WIM 2.0 wordt aanbevolen een update te maken van de bestaande (inter-)nationale kosten-baten analyses zoals [Pantenia, 2022] en om bij de start een nulmeting te doen van de mate van overbelading.

1.4 Gebruikerseisen

Uit de gesprekken met de verschillende eindgebruikers van de data uit de WIM systemen en andere betrokken partijen kwamen een aantal zaken naar voren. Wellicht het belangrijkste is dat verschillende gebruikers aangeven dat de WIM data essentieel zijn voor de uitvoeren van hun wettelijke taken betreffende: ontwerp en onderhoud van wegen en kunstwerken, voor de aanpak overbelading met Last Onder Dwangsom en de toelating bijzondere transporten. Een aantal andere gebruikers de WIM data zien als een belangrijk middel voor de uitvoering van wegkantcontroles op overbelading, de handhaving van de Belasting Zware Motorvoertuigen en voor studies verkeer en vervoer. De noodzaak voor het doorgaan met een WIM 2.0 is duidelijk geworden, de vraag is hoe het te implementeren.

Een andere belangrijke uitkomst is dat de betrouwbaarheid van de WIM data essentieel is voor vrijwel alle gebruikers. Hierbij is er een verschil in het gewicht van de eisen aan de betrouwbaarheid dat de verschillende gebruikers geven, b.v. gebruikers van statistische data meer m.b.t. de totale of gemiddelde wegbelasting over een bepaalde periode en gebruikers van individuele metingen b.v. voor voorselectie, bedrijfsprofielen, speciale transporten, etc.). Er zijn twee manieren om de betrouwbaarheid van de gemeten WIM-data te monitoren:

1. door de WIM systemen zelf op basis van mogelijke verstoringen van de meting en;
2. vanuit de centrale database waar de voertuigregistraties worden opgeslagen op basis van statistische analyse van kengetallen.

Één van de krachtigste controles van de kwaliteit van de WIM metingen is een regelmatig vergelijk met statische wegingen tijdens wegkantcontroles. Daarom wordt voor het WIM 2.0 aanbevolen om het mogelijk te maken de meetdata van de statische wegingen in het WIM systeem ingevoerd kunnen worden en gekoppeld aan de

betreffende dynamische WIM meting. Een andere veelbelovende manier is de koppeling en wederzijdse vergelijking van data uit On-Board weegsystemen en In-Road WIM systemen. Hiervoor wordt geadviseerd dit samen met het Project Intelligente Toegang bijzonder wegtransport (PITbw) nader te onderzoeken. Hierbij kunnen de statische pre-trip On-Board metingen vergeleken worden met de dynamische WIM metingen, vergelijkbaar met het vergelijk met de statische nawegingen bij wegkantcontroles. Wellicht kunnen verder ook de statische metingen gebruikt worden die vervoerders al doen vanwege contractuele verplichtingen, bv. bij bouwverkeer in opdracht van RWS.

De eindgebruikers eisen:

- ***Goede betrouwbaarheid***
- ***Landelijke dekking***
- ***Constance datastroom***
- ***Directe toegang tot data***

Een goede landelijke dekking van de metingen over de verschillende regio's en diverse transportstromen wordt eveneens door alle gebruikers als essentieel aangegeven. Dit geldt zowel voor gebruikers die betrokken zijn bij de handhaving als bij het ontwerp, beheer en onderhoud van de weginfrastructuur. De landelijke dekking is noodzakelijk om locatie/regio specifieke analyses te kunnen maken.

Ook de volledigheid van de WIM data wordt door de gebruikers als essentieel aangemerkt. Er is behoefte aan een continue stroom aan WIM-data waarmee de ontwikkelingen over de jaren in kaart gebracht kunnen worden zoals de samenstelling van wegtransport en het gebruik van verschillende soorten voertuigen. Ook voor handhaving van de overbelading is de operationele beschikbaarheid van de WIM systemen van groot belang. De wensen wat betreft de beschikbaarheid van de WIM data verschillen per gebruiker. Voor een aantal gebruikers is het voldoende om periodiek overzichtsgegevens te krijgen, andere gebruikers zouden graag direct (online) toegang krijgen tot individuele voertuigregistraties.

De duurzaamheid van de huidige (Kistler) WIM sensoren in de ZOAB wegdekken is op dit moment onvoldoende. De duurzaamheid zou liefst gelijk of groter moeten zijn als de levensduur van de toplaag van de wegdekken. Daarnaast is de kans op onvoorspelbare en ernstige calamiteiten te groot. Dit kan tot gevaarlijke verkeerssituaties leiden en tot extra verkeershinder door onvoorspelbare noodreparaties. Tenslotte is de schade aan de WIM-sensoren – en het omliggende wegdek – meestal zo groot dat reparatie niet meer mogelijk is en het geheel vervangen moet worden.

Voor de CIV als mogelijke toekomstige beheerder van de WIM systemen en WIM data is vooral belangrijk dat de organisatie, taken en verantwoordelijkheden duidelijk zijn. Verder dat er voldoende tools beschikbaar zijn voor uitvoering van het beheer. Het onderhoud dient voor WIM 2.0 beter planbaar te zijn en minder gericht op het verhelpen van incidenten.

De beheerders eisen:

- **Duidelijke verantwoordelijkheden**
- **Goede tools voor uitvoering**

Dit kan in eerste instantie gebeuren door periodiek (jaarlijks of ½ jaarlijks) specifieke inspecties van de sensoren en het omliggende wegdek uit te voeren gecombineerd met levensduurverlengend onderhoud. Gezien het specifieke karakter zullen deze inspecties uitgevoerd moeten worden door een deskundige partij. Daarnaast zijn er een aantal veelbelovende mogelijke alternatieve manieren -waaronder de toepassing van gietasfalt en glasvezelbeton – die theoretisch en in de praktijk onderzocht dienen te worden.

Niet alle elementen uit een voertuigregistratie zijn voor alle eindgebruikers even belangrijk. Zo zijn de aslasten en gewichten voor de Belastingdienst niet relevant maar de passage en de identiteit van de voertuigen juist wel, terwijl dit voor RWS/GPO grotendeels omgekeerd is. De keuze van de uiteindelijke functionaliteit van het WIM 2.0 en welke data-elementen in een voertuigregistratie opgenomen moeten worden. Dit bepaalt het aantal potentiële eindgebruikers van het systeem en daarmee de verdeling van de kosten voor de investering in het WIM 2.0 systeem. Voor de gebruikers binnen RWS zijn de kentekens van de voertuigonderdelen (voor en achter) geen doel op zich maar een belangrijk middel om voertuigspecifieke limieten en/of ontheffingen voor speciale transporten te kunnen achterhalen en te koppelen aan de voertuigregistratie.

Voor de ILT, Landelijke Politie en Belastingdienst zijn kentekens noodzakelijk om de identiteit van de eigenaar van het voertuig te achterhalen. De opslag van en toegang tot de kentekens en gegevens van de voertuigeigenaar zal aan de geldende privacyvoorschriften moeten voldoen. De mogelijke toepassing van WIM voor directe automatische handhaving van overbelading – vergelijkbaar met de huidige snelheid trajectcontrole – is technisch mogelijk maar wordt op korte termijn (< 2 jaar) niet als haalbaar of noodzakelijk gezien.

Gezien de huidige problemen om de kwaliteit van de WIM registraties te garanderen, lijkt een invoering op de korte term van WIM voor directe handhaving niet realistisch. De ILT ziet in directe handhaving wel als een zeer effectief en efficiënt middel voor de toekomstig om de inzet van schaarse personele middelen drastisch terug te brengen.

Directe handhaving wordt weer een overweging op het moment dat de fysieke basis en datahuishouding voor het nieuwe WIM 2.0 goed op orde is. De meeste gebruikers zijn al bezig met – of zijn geïnteresseerd in – het uitproberen van nieuwe WIM-technologieën. De belangrijkste hiervan zijn:

Nieuwe WIM technologieën:

- **Bridge-WIM**
- **Glasvezel sensoren**
- **Stress-In-Motion**
- **On-Board wegingen**

1. Bridge-WIM systemen, voor flexibele, kortdurende metingen als aanvulling op het netwerk van vaste WIM systemen en de mogelijkheid om de sterkte van specifieke, problematische bruggen te onderzoeken;
2. Glasvezel WIM sensoren vanwege een langere levensduur en minder problemen met de duurzaamheid en installatie in (onder) ZOAB;
3. Bandenspanning (SIM), voor de detectie van te hoge of te lage bandenspanning en ontbrekende banden ter verhoging van de verkeersveiligheid. Tevens voor het berekenen van vermoeiingsschades op stalen wegdekken van kunstwerken.
4. On-Board weegsystemen voor intelligente toegang van specifieke of bijzondere voertuigcombinaties tot bepaalde delen van het wegennet en voor wederzijdse kalibratie met wegdek systemen.

De nauwkeurigheid van de weging (aslasten en totaalgewichten) van de huidige WIM systemen is voldoende voor het toekomstige WIM 2.0. Eventueel kunnen de eisen voor de meetnauwkeurigheid verhoogd worden voor zware voertuigen (b.v. > 40 ton). Over het algemeen hebben WIM systemen namelijk een grotere meetnauwkeurigheid voor zware voertuigen. Vaak werd ook genoemd dat de voertuigclassificatie dient verbeterd en uitgebreid te worden. De voertuigcategorieën van de INWEVA Telpunten (nu: L1, L2 en L3) op basis van voertuiglengte dienen beter aan te sluiten bij die van de WIM-systemen. Het maximaal aantal assen dat in het dataformaat per voertuigregistratie van een WIM systeem opgeslagen kan worden, dient uitgebreid te worden tot minimaal 15 assen. Met name de classificatie van speciale voertuigen en exceptionele transporten dient verbeterd te worden.

Op basis van de interviews met de verschillende eindgebruikers zou de functionaliteit van de huidige WIM 1.0 systemen zoals gespecificeerd in [RWS, 2012] voor het toekomstige WIM 2.0 uitgebreid kunnen worden met:

- Registraties ook bij snelheden lager dan 40 km/u;
- Continue meting van de aslasten bij lage snelheden, b.v. <5 km/u en stop-and-go verkeer;

- De afstand tot het voorgaande voertuig;
- Detectie en registratie van rijden over de vluchtstrook;
- Registratie van korte, lichte voertuigen waarbij de nauwkeurigheid van de weging verminderd kan worden;
- Verbeterde automatische herkenning van buitenlandse kentekens;
- Detectie en identificatie van indicatiebord voor gevaarlijk stoffen
- Detectie en identificatie van het nummer op containers voor onderzoek van vervoersstromen;
- Bandenspanning en detectie van ontbrekende banden;
- Bandentemperatuur, dit is een nice-to-have en in aanvulling op de meting bandenspanning. Het is de verwachting dat dergelijke systemen erg onderhoudsgevoelig zullen zijn.

Een aantal van de genoemde extra functionaliteiten zijn vrij eenvoudig te implementeren zoals een groter aantal assen, registraties bij lage snelheden, registratie van kortere voertuigen, toevoeging van betrouwbaarheid van meting. Het toevoegen van andere extra functionaliteiten is minder eenvoudig en daarmee kostbaarder zoals het toevoegen van statische wegingen, Stress-In-Motion, metingen en aansluiting bij INWEVA telpunten. Voor WIM 2.0 wordt aanbevolen om eerst de opgestelde gewenste functionaliteit per eindgebruiker vast te stellen. Vervolgens om alle afzonderlijke eisen samen te voegen tot een gemeenschappelijke set van eisen. Op basis hiervan een mapping te doen welk WIM-systeem welke functies wel/niet/deels kan ondersteunen, een kosten baten analyse uit te voeren en dan een keuze gemaakt te worden over welke functionaliteit uiteindelijk in het WIM 2.0 geïmplementeerd dient te worden.

Tevens zal bekeken moeten worden waar de kentekens, voertuigkenmerken, ontheffingen en NAW-gegevens opgeslagen kunnen en mogen worden. Met andere woorden: wie mag, op welke grondslag en op welke wijze gevoelige data (voor natuurlijke personen en bedrijven) verwerken, inzien en opslaan. Vervolgens kunnen op basis hiervan een functioneel ontwerp en de technische specificaties opgesteld worden met eisen voor de meetnauwkeurigheden, het dataformaat, de interfaces, de datacommunicatie en data-opslag.

2 Introductie

2.1 Achtergrond

Sinds ruim 20 jaar wordt door Rijkswaterstaat (RWS) de wegbelasting op het hoofdwegennet gemeten door een netwerk van Weigh-In-Motion (WIM) systemen [van Saan, van Loo, 2002]. De meetdata uit deze WIM systemen wordt zowel binnen als buiten RWS voor verschillende toepassingen gebruikt. Zo worden de statistische gegevens over de wegbelasting gebruikt voor het ontwerp en onderhoud van de weginfrastructuur daarnaast worden de Wim systemen gebruikt ter ondersteuning van de handhaving van de overbelading door zware voertuigen.

De technologie, waar het huidige net werk van WIM systemen van RWS op is gebaseerd, is aan het einde van zijn levensduur. Daarom is een upgrade van het WIM-systeem nodig, deze opvolger van het huidige systeem wordt WIM 2.0 genoemd. Ter voorbereiding heeft RWS/WVL de opdracht gekregen om een vooronderzoek uit te (laten) voeren waarbij gekeken wordt naar de huidige en de gewenste toekomstige situatie. Hierbij wordt gekeken naar de ervaringen van de betrokken partijen, de wensen van huidige en mogelijk toekomstige gebruikers, hun wensen en eisen voor het gebruik van de WIM-data en de mogelijkheden van beschikbare nieuwe technologie voor de WIM systemen.

2.2 Vooronderzoek WIM 2.0

Het vooronderzoek bestaat uit twee delen; het eerste deel richt zich op de organisatorische aspecten rond het WIM netwerk zoals de rollen, taken en verantwoordelijkheden van de verschillende betrokken organisaties binnen en buiten RWS. Dit onderdeel van het vooronderzoek is uitgevoerd door TwynstraGudde en is beschreven in [Groenedijk, 2023].

Het tweede deel van het onderzoek is gericht op de technische aspecten van het WIM netwerk. Dit rapport beschrijft de resultaten van het technische deel van het vooronderzoek. Het eerste hoofdstuk omvat analyse van en advies over de mogelijkheden voor optimalisatie van de huidige technologie en de mogelijke toepassing van alternatieve, innovatieve technologieën. Het tweede hoofdstuk bevat een overzicht van de toepassing van en de ervaringen met WIM-systemen en WIM-data uit verschillende landen van de wereld.

Tenslotte richt het derde hoofdstuk zich op de behoeftes van de verschillende mogelijke gebruikers en de gebruikerseisen met betrekking tot de inwinning, opslag en verstrekking van de meetgegevens. Hiertoe zijn de belangrijkste uitkomsten opgenomen van een tiental interviews gehouden met mogelijke gebruikers van de WIM-data en partijen betrokken bij de inwinning van de data. Tenslotte zijn op basis hiervan per eindgebruiker de functionele specificaties opgesteld waaraan het WIM 2.0 systeem zou moeten voldoen.

2.3 Uitvoering

Het onderzoek is uitgevoerd door Hans van Loo van Corner Stone International. Hij is een ervaren expert op gebied van de technologie, installatie en toepassingen van Weigh-In-Motion systemen en data. Hij heeft meer dan 25 jaar ervaring met talloze projecten voor verschillende leveranciers en eindgebruikers van WIM in vele landen verspreid over de gehele wereld. Hij heeft een uitgebreid internationaal netwerk op het gebied van WIM en is medeoprichter, eerste General Secretary en op het moment coördinator van de promotionele activiteiten van de Internationale Society for Weigh-In-Motion (ISWIM, www.is-wim.net). Verder was hij projectleider van de NMI Internationale WIM standaard en auteur van de 'ISWIM Guide for Users of Weigh-In-Motion, an introduction to WIM' [ISWIM, 2019].

2.4 Contact

Naam: Hans van Loo
Adres: Corner Stone International SAGL
Via Ai Crott 5, 6702 Claro, Switzerland
Telefoon: +41 799 360 706
E-mail: hans.vanloo.int@gmail.com
Website: www.corner-stone-int.com