



Hybrid AI for predictive Road maintenance (HAIRoad) succesvol afgerond

Van alle wegen in het land valt ongeveer 90% onder het beheer van de steden en gemeenten. Het gemeentelijk wegennet speelt zowel op maatschappelijk als economisch vlak dan ook een belangrijke rol. Vandaar dat onderhoud van het volledige wegennet niet mag worden verwaarloosd.

Een essentiële taak is weggelegd voor wegbeheerders. Zij beslissen immers welke wegen binnen het netwerk een onderhoudsbeurt nodig hebben. De budgettaire situatie noopt hen bovendien om prioriteiten te stellen. En moeilijke keuzes te maken. Door regelmatig weginspecties uit te voeren op het volledige wegennet kunnen de wegbeheerders de staat van de wegen objectief in kaart brengen. Dat stelt hen in staat beslissingen te onderbouwen.

Zulke inspecties zijn arbeidsintensief. Met HAIRoad zocht OCW naar een manier om die doorgaans handmatige inspecties te automatiseren. Met de inzet van slimme sensoren en hybride artificiële intelligentie kunnen gegevens worden verzameld en geïnterpreteerd, waarna de wegbeheerder ze kan gebruiken bij het beslissingsproces.

Resultaat dankzij doorgedreven samenwerking

Dit vraagstuk vergde een multidisciplinaire aanpak. Vandaar dat HAIRoad een groot aantal partners samenbracht, waaronder OCW en vier universitaire laboratoria: imec IDLab (UAntwerpen), imec Waves (UGent), Flanders Make – CoSys, en SuPAR (UAntwerpen). Ook vier ondernemingen waren betrokken:

- **Arch & Teco - Asset Management (A&TN)** biedt gemeenten diensten aan van visuele inspecties tot interpretaties voor wegennetbeheer
- **ASAsense** stelt wegbeheerders een andere aanpak voor datacollectie met een zelf ontwikkelde sensorbox voor
- **op Inuits** en **NCS Systems NV** werd een beroep gedaan voor de software en hardware-integratie.

HAIRoad was een imec.icon-project en liep van 1 oktober 2023 tot 31 december 2025. Terwijl projectfinanciering van de onderzoekspartners verliep via het imec.icon-kanaal, konden de industriële partners rekenen op subsidies van VLAIO. Tot slot werden stakeholders en wegbeheerders van de stad Dendermonde en Verko, Port of Antwerp-Bruges, en de gemeente Dilbeek betrokken als partners in het project. Deze groep liet ons toe om tussentijdse resultaten in reële omstandigheden uit te testen en eindresultaten te demonstreren.

Voor de meeste projectpartners in HAIRoad was de wereld van wegenbouw en wegbeheer onbekend terrein. OCW deelde met deze partners dan ook zijn kennis over de verwachtingen van wegbeheerders en weggebruikers, en zijn decennialang opgebouwde expertise in het verzamelen van conditiedata van wegen en de theoretische achtergrond van wegbeheersystemen. In het begin van het project werd een vragenlijst online gezet en werden interviews afgenomen om van wegbeheerders in binnen- en buitenland te vernemen wat op dat ogenblik hun aanpak was en wat ze graag anders zouden willen doen. Dat gaf richting aan het onderzoek en de ontwikkelingen van het HAIRoad-team.

De partners brachten elk hun eigen expertise in, wat resulteerde in een totaaloplossing. Om gegevens over de staat van de weg te verzamelen, werd een sensorkit op een voertuig gemonteerd. Die kit bestaat uit camera's, verschillende types LiDAR, een accelerometer, een geluidsmeter en een sonar. Hier kon worden gerekend op de expertise van de universitaire partners met de verschillende soorten sensoren, en op de ervaring van NCS Systems met industriële integratieprojecten. Met de ondersteuning van Inuits kon een architectuur worden gebouwd voor de communicatie van de met de sensorbox verzamelde data naar een centrale plaats waar de verwerking van de data kan gebeuren. De nieuwe sensorbox en de sensorbox van ASAsense werden op eenzelfde voertuig gemonteerd en de gegevensverzameling werd gesynchroniseerd.

Gebruik van AI

Aan de hand van camerabeelden werden met AI-ML schades aan het wegdek herkend en omgezet tot de 'visuele index' volgens de OCW-methodologie. Inspecteurs van A&TN, die overigens de techniek van de visuele inspectie volgens deze methode al onder de knie hadden, hebben een titanenwerk geleverd om een voldoende grote dataset te genereren. De ervaring van de universitaire

partners met AI deed de rest. Bij de verwerking van de andere sensoren tot indicatoren die de kwaliteit van het wegdek uitdrukken, werd ook gebruik gemaakt van allerlei AI-technieken, toegepast op de data afkomstig van één sensor, of door data van verschillende sensoren te combineren. Dat leverde ook wetenschappelijk relevante resultaten op. Die werden alvast op internationale conferenties gecommuniceerd of in wetenschappelijke tijdschriften gepubliceerd.

Staat van de weg evalueren

Om de wegbeheerder te ondersteunen bij de beslissing over het optimale tijdstip voor het onderhoud aan de weg, is het ook nuttig om te voorspellen hoe de staat van het wegdek zal evolueren in de volgende jaren. Verschillende partners in het project bestudeerden hoe dergelijke voorspellingen kunnen worden gemaakt met behulp van indicatoren die met de in het project gebruikte sensoren verzameld worden. Terwijl het gebruik van AI op data van AWW toelieten aan UAntwerpen om voorspellingsmodellen te genereren, bestudeerden UGent en ASAsense hoe een tijdstip voor de nood aan onderhoud kan worden bepaald met een nieuwe interpretatietechniek toegepast op de data die ASAsense ook al vóór de aanvang van het project wist te verzamelen met hun zelf ontwikkelde sensorbox.

Verschillende interpretatietechnieken zijn ook in de geïmplementeerde software-architectuur geïntegreerd. Zo konden de resultaten van de inspecties en interpretaties in een eenvoudige computerapplicatie op kaart getoond worden. Daarmee toonden de partners samen aan dat een totaaloplossing technisch mogelijk is.

Een kostenefficiënte oplossing?

Zoals gebruikelijk is bij een imec.icon project, zullen de industriepartners de resultaten van onderzoeksproject HAIRoad omzetten in een product of dienst. Dat zal zeker nog tijd en inzet vragen. Om de industriepartners daarbij te helpen, werd in het project getest of goedkopere versies van bepaalde sensoren nog toelaten om data met voldoende kwaliteit aan te leveren. Verschillende combinaties van verschillende soorten sensoren werden uitgetest om te evalueren welke combinatie op de meest kostenefficiënte wijze informatie van voor de wegbeheerder voldoende kwaliteit kan aanleveren.

Voor OCW is het echter belangrijk om meteen de wegbeheerders bij te staan, en dat binnen de context van een snel evoluerend aanbod aan meetmethoden en dataverwerkingsprocessen voor het beheer van het onderhoud van wegnetten. De in HAIRoad opgedane ervaringen vormen een bron van informatie waarop OCW zal steunen wanneer wegbeheerders vragen hebben. Bovendien zal OCW de recentste ontwikkelingen in dit vakgebied gebruiken in de jaarlijks weerkerende opleiding "visuele inspecties voor wegnetbeheer".

Kijk zeker ook eens naar de korte video waarin enkele partners de projectresultaten in een notendop voorstellen. De video is te vinden op de webstek van HAIRoad (<https://www.imec-int.com/en/research-portfolio/hairoad>).

Contactpersonen



Carl Van Geem

+32 10 23 65 22
c.vangeem@brrc.be



Ali Yeganeh

+32 10 23 65 19
a.yeganeh@brrc.be

Referenties

Van Geem, C., Massart, T., Van Buylaere, A., Draps, M., Lafort, M. & Hindrikkckx, M. (2020). *Visuele inspectie en wegnetbeheer (steden en gemeenten) + Schadecatalogus* (OCW Meetmethode No. MN 89, Rev. 1).
Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw (OCW).