



ASPARI

Paving the way forward

# PAVING THE WAY FORWARD

The Asphalt Process Newsletter

Vol 1 - Maart 2019



*Beste collega's en vrienden,*

*Het is weer de tijd van het jaar waar onze Universiteit Twente studenten begonnen zijn met het zoeken van bachelor projecten en hiermee starten. Hiernaast zijn er natuurlijk ook een aantal studenten op zoek naar masterniveau projecten om mee aan te slag te gaan. Zodoende zullen bachelor studenten Chris van de Pol, Niels Hop en Sam van Rutten zich voorstellen in deze nieuwsbrief. Voor hun projecten zullen ze respectievelijk samenwerken met Dura Vermeer, TWW en BAM. Shihao Sun is gestart met zijn masterproject en zal onderzoek uitvoeren voor de ASPARI-groep. Uiteraard zal hij zichzelf ook voorstellen en wat vertellen over wat hij van Nederland vindt.*

*Natuurlijk zouden we het liefste willen dat al onze civiele techniek studenten hun projecten uit zouden voeren bij onze ASPARI-founders. Maar helaas zijn we slechts in staat om kleine aantallen wegebouw onderzoeksprojecten aan te trekken. We hopen dat we in de toekomst nog meer bachelor en master studenten kunnen aantrekken voor projecten. Nu is het aantrekken van studenten een uitdaging waar iedereen in onze sector tegenaan loopt. Het is ontmoedigend en moet op een holistische manier aangepakt worden.*

*De ASPARI-founders nemen hier op verschillende manieren verantwoordelijkheid voor. Zoals jullie weten, is Janine Profijt bijna klaar met haar project omtrent de ontwikkeling van onderwijsmaterialen voor de mbo-instituten. Haar keuzedeel is al getest en geïmplementeerd op verschillende mbo-instanties in het land. Dit is fantastisch nieuws aangezien de volgende generatie machinisten, uitvoerders en andere bekend zullen zijn en gewerkt zullen hebben met de nieuwe digitale technologieën en de nieuwe manieren om logistiek, asfalt constructie en gerelateerde taken te benaderen. Babs Ernst is ook recent gestart met het ontwikkelen van innovatieve onderwijsmaterialen voor de hbo-sector en werkt nauw samen met een aantal hbo-instanties en alle founder bedrijven om een significante stap te maken in het hbo-onderwijs. De founders sturen dit proces netjes door betrokken te zijn bij klankbord comités. Deze comités zorgen ervoor dat het gehele project naadloos aansluit bij wat de wegebouw sector nodig heeft.*

*Op de Universiteit Twente zijn we recent begonnen met het ontwikkelen en implementeren van een nieuw master profiel, genaamd 'Digital Technologies in Construction'. Hierbij horen vakken zoals 'BIM & 5D planning', 'Technology & Innovation in Road Construction', 'Simulation & Optimization of Construction Processes', 'Subsurface Infrastructure Engineering', 'Infrastructure Asset Management' en andere vakken die gericht zijn op onder andere 'big data' en 'data analytics'. Binnen de wegebouw sector vindt de digitalisatie snel plaats en alle toekomstige afgestudeerden moeten voorbereid zijn op deze explosie. Dit kan een kans zijn om het beeld wat gevormd is van onze sector te verbeteren. Hierdoor zouden wellicht meer jonge mensen geïnteresseerd kunnen raken in alle niveaus van de wegebouw.*

*Om af te sluiten, zou ik jullie graag een goed jaar willen wensen rond jullie wegebouw inspanningen en moge de asfaltgoden glimlachend op ons neerkijken.*

*Beste wensen,*

*Seirgei*

In deze editie — introductie van nieuw studenten, Farid beschrijft onze aankomende Virtual Reality Project en Denis deelt foto's genomen bij de eerste PQi meting van 2019.

# Hallo ASPARi Netwerk!

*Niels Hop*

Mijn naam is Niels Hop, ik ben 24 jaar en ben momenteel bezig met de laatste fase van de bachelor civiele techniek. Ik kom uit Bunschoten-Spakenburg, een dorpje midden in het land, en sinds mijn studie ben ik in Enschede gaan wonen. Een hobby van mij is het maken van muziek. Ik speel zelf vooral basgitaar en doe dit ook in een band. Voordat ik begon aan de opleiding civiele techniek wilde ik graag van deze hobby mijn werk maken. Civiele techniek was namelijk niet mijn eerste keus als studie, mijn eerste keus was een opleiding als sound engineer aan het conservatorium. Het is mij toen helaas niet gelukt om door de toelatingen van het conservatorium heen te komen, maar daar ben ik nu wel blij mee, anders was ik nooit begonnen aan deze opleiding. Wat de opleiding zo geweldig maakt voor mij is hoe breed het is. Als mensen vragen wat civiele techniek eigenlijk inhoud is het antwoord wat ik geef vaak iets in de richting van de drie stromingen binnen de opleiding: bouwen, water en infrastructuur. De opleiding voelt echter veel breder dan deze stromingen, een van de projecten tijdens de opleiding ging over het optimaliseren van de strategie om afspraken te plannen binnen een polikliniek. Vanaf dat moment was het voor mij duidelijk dat ik me wilde focussen op optimalisatie problemen.



Naast de optimalisatie problemen in de bouwsector wilde ik mij ook verdiepen in optimalisatieproblemen in andere sectoren. Hierdoor heb ik gekozen voor de minor 'Industry 4.0' waarbij nieuwe technologie in de productie-industrie ervoor moet zorgen dat er efficiënter en slimmer geproduceerd wordt. Het was interessant om te zien welke technologieën beschikbaar waren en hoe deze werden geïmplementeerd.

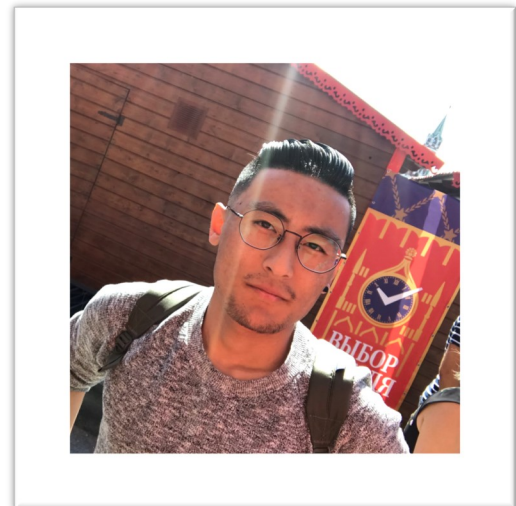
Voor mijn afstudeeronderzoek ga ik ook aan de gang met een optimalisatie probleem. Het onderzoek ga ik uitvoeren bij de Twentse Weg en Waterbouw (TWW) en zal gaan over de implementatie van een process management tool binnen de asfaltverwerkingsploeg. Het moederbedrijf heeft geïnvesteerd in WITOS paving, een process management tool dat de verschillende aspecten van de verwerking van het asfalt monitort en visualiseert. De implementatie van deze tool binnen de asfaltverwerkingsploeg loopt nog niet goed, omdat de ploeg de meerwaarde van de tool niet ziet. Het doel van dit onderzoek is het ontwikkelen van een implementatiemethode zodat het gebruik van deze tool standaardpraktijk wordt binnen de asfaltverwerkingsploeg. Voor dit onderzoek zal ik vanuit de Universiteit Twente begeleid worden door Denis Makarov, vanuit de TWW zal ik begeleid worden door Jeroen Grootenhuis.

## All the way from China

*Shihao Sun*

Born in Taiyuan (a city in central China) and raised in Shanghai, I grew up near the Yangzi river and coastline. Delta area management has consistently been a key focus in Shanghai. Therefore, I went to study River and Coastal Engineering at the Ocean University of China. After completing my bachelor's degree in 2017, I followed in my friend's footsteps and started doing the Master's degree at the University of Twente in the Netherlands.

Since I came to the Netherlands, I was not only attracted by the landscape and lifestyle of this country, but also by plenty of awesome things which are worth exploring. Also during the study, I realized that Civil Engineering has many other sub-disciplines. Quality control and Management during the Construction Process has become more critical than before. My interest switched from the field of Coastal Engineering to Optimization of Construction Processes. More specifically, applying new technologies and innovations in construction projects to enhance quality, save time and reduce cost.



When I was searching for the graduation project, my supervisors Professor André Dorée, Dr. Seirgei Miller and Dr. Farid Vahdatikhaki introduced ASPARi to me. Shortly thereafter, I found a project that fits my interests. Currently I am working on using Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) to monitor asphalt temperature during road construction. I will mainly be concerned with collecting and visualizing continuous stream of temperature data that combined with position information. Visualizing the surface temperature information at any given position on the paved road has two purposes: 1) help the roller driver to compact asphalt mixture within right temperature window and; 2) to be used as input of retrospective analysis and evaluate temperature homogeneity. I will be keeping you updated on my project.

# Hallo van Sam Rutten

Ik ben Sam Rutten, derdejaars bachelor student civiele techniek op de Universiteit Twente. Ik ben geboren in Nederland, Utrecht om precies te zijn. In mijn leven ben ik meerdere keren heen en weer verhuisd tussen Nederland en Amerika. Op het moment ben ik 20 jaar oud en bij elkaar opgeteld heb ik 11 jaar in Amerika gewoond en 9 jaar in Nederland. Eerder voelde ik mijzelf altijd meer Amerikaans (omdat ik daar ook naar de middelbare school ben gegaan), maar sinds ik terug ben voel ik mij weer meer Nederlands. Naast leuke dingen doen met vrienden, doe ik aan turnen op de universiteit. Ik begon met turnen toen ik begon met studeren, dus ik ben geen expert, maar ik vind het leuk en het houdt mij fit en gezond.



Ik vind mijn studie civiele techniek erg leuk. De reden dat ik deze studie gekozen heb is een beetje cliché, maar toch is het zo. Toen ik jonger was bouwde ik altijd, naar mijn mening, de beste gebouwen met lego en blokken. Vanaf toen maakte mijn ouders altijd grapjes dat ik een architect of ingenieur zou worden. Dat is mij bijgebleven en gedurende jaren is het uitgegroeid tot wat ik graag zou willen doen. Daarnaast vind ik persoonlijk wetenschap altijd meer interessant dan taal en cultuur. Civiele techniek is zeker de juiste studie voor mij, maar over de masterrichting ben ik nog onzeker. Op dit moment zit ik te denken aan de richting verkeer of bouw. Het is dan misschien ook wel ene beetje ironisch dat ik mij bachelor afstudeeropdracht doe over asfalt, omdat dit bij beide richtingen zou passen.

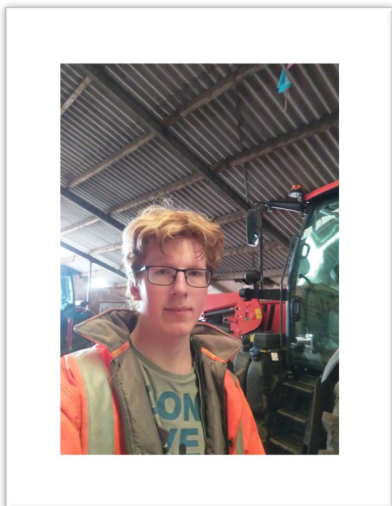
Zoals verwacht kan worden, zal mijn bachelor afstudeeropdracht gaan over het opdoen van kennis over asfalt. Ik zal specifiek gaan kijken naar enerzijds de relatie tussen de temperatuur homogeniteit van het asfalt tijdens het asfalteren en de levensduur van dat asfalt en anderzijds de relatie tussen verdichting van het asfalt en de levensduur. Ik hoop een relatie tussen deze parameters te vinden. Het zou bijvoorbeeld kunnen dat asfalt dat ten opzichte van de rest van de weg relatief kouder was tijdens het asfalteren, een grotere kans heeft om gaten te vormen. Maar het zou ook het tegenovergestelde kunnen zijn. Ik hoop antwoorden te kunnen geven op dit soort vragen. Ik zal deze opdracht uitvoeren voor BAM, aangezien de wegen die ik ga analyseren zijn geasfalteerd door BAM.

In 2007 is een deel van de A35 geasfalteerd en in 2008 is de Aziehavenweg, een weg op industrieterrein in Amsterdam, geasfalteerd door BAM. Beide projecten hebben bij het asfalteren gebruik gemaakt van temperatuur profielmetingen en GPS-tracking. Nu is het 12 en 11 jaar later en wil ik de data verzamelen over de verschillende soorten schade dat aanwezig is bij beide wegen. Met behulp van interviews met experts en literatuuronderzoek wil ik zo goed mogelijk de schade aan de wegen kwantificeren. De schade die ik observeer wil ik daarna gaan vergelijken met de temperatuur profielen van de wegen die in 2007 en 2008 gemaakt zijn. Met deze vergelijkingen hoop ik een beter begrip te krijgen van het fenomeen dat hier speelt.

Beide wegen hebben verschillende belastingen gehad tijdens de afgelopen 12 en 11 jaar. De A35 wordt dagelijks door een grote hoeveelheid voertuigen gebruikt. Daardoor verwacht ik hier veel schade aan de weg. Een deel van de 500 meter asfalt die in 2007 is gelegd is inmiddels al vervangen. Dit is ook een reden waarom ik veel schade aan deze weg verwacht. De Aziehavenweg zal daarentegen door veel minder voertuigen zijn gebruikt in de afgelopen 11 jaar. Maar omdat het om een industrieterrein gaat, kan verwacht worden dat een groot deel van de voertuigen die deze weg gebruiken grote vrachtwagens zijn. Het is interessant om het verschil tussen beide wegen te bekijken. Als de eerdergenoemde relaties bekeken zijn voor beide wegen, kunnen de situaties van de beide wegen vergeleken worden. Dit zal tot nieuwe inzichten leiden.

# Hallo ASPARi netwerk

*Chris van de Pol*



Ik ben Chris van de Pol, 20 jaren oud inmiddels en momenteel ben ik bezig met mijn bachelor scriptie Civiele Techniek bij ASPARi. Ik ben geboren en getogen in Zwolle, maar momenteel ben ik in Hengelo gevestigd sinds dat ik begonnen ben met mijn studie aan de Universiteit Twente. Mijn hobby is het sleutelen aan en werken met agrarische machines op mijn opa zijn boerderij. Naast mijn studie vind ik dit een zeer leuke afwisseling, gezien dit wat praktischer is.

Gezien mijn vader werkzaam is bij een aannemer in de wegen- en waterbouw, waar ik op jonge leeftijd ook meerdere keren mee mocht naar projecten, was ik van jongs af aan al geïnspireerd in de civiele sector. Op de middelbare school heb ik dan ook een technische richting gevolgd, waar ik een onderzoek naar asfaltlogistiek heb gedaan als eindopdracht. Hierna heb ik logischerwijs gekozen voor de studie Civiele Techniek, waar ik nog steeds erg tevreden mee ben.

Naast mijn studie werk ik parttime op de vrijdagnacht als proces-controller in het distributiecentrum van Albert Heijn in Zwolle. Als proces-controller ben ik verantwoordelijk voor de binnenkomende goederen, het orderpicken en de uitgaande goederen naar de winkels. Sinds de middelbare school voer ik ook frequent administratieve taken uit voor een aannemer, zoals het afhandelen van afleverdossiers of het aanvragen van verkeersmaatregelen op rijkswegen. Daarnaast doe ik ook graag praktische werkzaamheden, zoals het maaien van bermen langs rijkswegen met een trekker in de vakanties. Vorige zomer heb ik een eigen bedrijf opgezet, met het doel meerdere opdrachtgevers te kunnen bedienen en zelf mijn facturering en administratie te doen.

Dus, mijn bachelor scriptie. Via dhr. Seirgei Miller heb ik een zeer interessant onderzoeksonderwerp gevonden bij Dura Vermeer, een van de grote wegenbouwers in Nederland. Bij Dura Vermeer is men al sinds 2005 geïnteresseerd in het concept van de Asfalt Recycling Train. Met het winnen van de competitie voor duurzaam asfalt georganiseerd door Rijkswaterstaat in 2018 met dit concept heeft Dura Vermeer behoefte naar meer onderzoek naar de Asfalt Recycling Train, om zo 100% ZOAB in-situ te kunnen recycleren. Vanuit Dura Vermeer zal ik begeleid worden door dhr. Laurens Smal en dhr. Robert Naus. Beide bekleden de functie Innovatiemanager bij Dura Vermeer en hebben vele jaren ervaring met asfalt en grote interesse in de Asfalt Recycling Train. Vanuit de Universiteit Twente zal ik begeleid worden door dhr. Seirgei Miller en dhr. Denis Makarov, beide aangesloten bij ASPARi.

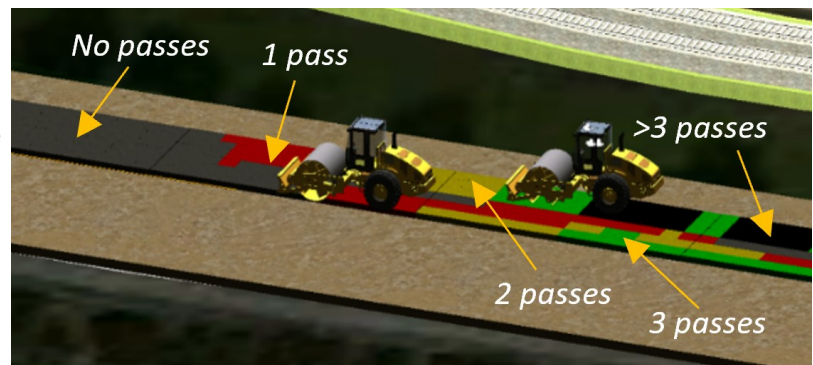
De Asfalt Recycling Train is een concept om ter plaatse een asfaltlaag te recycleren. De "Hot in-place recycling process" (HIR/HIPR) is een methode waar een verouderd wegdek voor de recycling train wordt omgezet naar een vernieuw wegdek middels het verhitten en verjongen van het oude wegdek. De voordelen van deze methode ten opzichte van conventioneel asfalteren is dat er geen transport meer nodig is tussen het werk en een asfaltcentrale, gezien het oude wegdek 100% ter plaatse gerecycled wordt. Bovendien, in conventioneel wegenonderhoud wordt de oude asfaltlaag koud gefreesd, wat leidt tot een verkleining van het aggregaat en dus waardevermindering. In de HIPR-methode wordt het oude wegdek eerst verhit waarna het heet gefreesd kan worden zonder dat het aggregaat verkleind wordt, waardoor 100% recycling behaald kan worden zonder waardevermindering van het wegdek. Waar deze methode tot op heden weinig bekend is in Nederland zijn er al veel implementaties te vinden in landen zoals de Verenigde Staten en China.

# A new PDEng position for developing a context-realistic training simulator

*Farid Vahdatikhaki*

Is the quality and content of the professional training for paving equipment operators commensurate with the complexity and intricacy of their job? ASPARi research has indicated that there is still a considerable level of ‘uncharted territories’ when it comes to education and training of paving operators. The challenges stem from both the content and presentation of the education material. From the content perspective, we discovered, much of the new insights about process improvement in paving operation, which is engendered by ASPARi research in the past decade, has never found its veritable place into the relevant training curriculum. From the presentation standpoint, too, it became apparent that the exposure the trainees would receive to the educational content is either far from practice (i.e., classroom setting) or insufficient (i.e., limited time for on-equipment training). Given the complexity of the paving operations and limited time available for training with the actual equipment, there is much left for the trainees to learn on actual sites and projects (which directly translates into additional costs to the future employers).

In the past few years, ASPARi research unit has been vigorously working on developing, refining, and fine-tuning the content of the operator training educational content. Janine Profit and Babs Ernst from ASPARi team have taken the lead on the development of new content for paving operation training. Nonetheless, the issue of education presentation is still an under-attended topic. As a result, ASPARi joined UT faculty of Behavioral and Management Sciences (BMS) to



define a new PDEng project on the development of Virtual Reality (VR) training simulators for asphalt operations. VR technology can bring realistic working situations to the classroom, helping students to experience the full complexity of work situations and train their situational awareness. However, often scenarios are not very realistic in terms of reflecting the dynamics of the actual paving sites. In order to create realistic context and scenarios that also reflect uncertainties, the aim of this project is to use ASPARi PQi data (images or sensors) to reconstruct the actual construction operation in the VR environment, as shown in the above figure. Based on the data collected from various types of operations, different training scenarios will be developed. Tasks and objectives are the same across scenarios, but conditions will vary. The main challenges in the project include:

- Understanding the mindset of teachers and students in order to identify the types of uncertainties that need to be reflected in the VR.
- Developing a solution to capture these uncertainties from actual construction operations.
- Translating the sensed data into VR training scenarios.
- Piloting an educational program based on the developed scenarios (in collaboration with teachers and students), including usability studies.

Our vision is that this project, when coupled with the results of other ASPARi PDEng projects, would revolutionize the way education is being approached in the paving sector. Besides, we will create another application frontier for the PQi measurements, making the use of the methodology even more indispensable.

[1] Vahdatikhaki F., Langroodi A., Makarov D., Miller S., (2019) “Context-Realistic Virtual Reality-based Training Simulators for Asphalt Operations” 36th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, Banff, Canada

# De 2019 asfalt seizoen is begonnen en dit betekent de start van PQi metingen op 19 maart ...

Denis Makarov en Afshin Jamshidi is met de TWW ploeg bezig geweest op de Kuipersdijk te Hengelo.

