

UNIVERSITY OF TWENTE.



This is a selection of Bachelor and Master level projects available in the Asphalt Paving and Research and innovation (ASPARI) unit of the Civil Engineering department. Please get in touch with Messrs. Miller, Vahdatikhaki or Oliviera dos Santos if you are interested in any of the topics. Feel free to contact the companies directly if the contact persons are below the project description.

Kind regards,

Seirgei Miller

s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



Bedrijf en locatie	KWS Infra Asfaltbedrijf te Vianen
Titel	Business Case Continuous Compaction Control in the Asphalt Paving Sector
Type project	Bachelor thesis
Projectachtergrond/context	In asphalt works, one of the most important quality requirements is the compaction degree of the asphalt. Currently, this compaction degree is achieved by rolling the fresh asphalt, with the roller operator relying heavily on experience and intuition. The compaction degree is then measured by taking a core sample and examining it in a laboratory, a process known as destructive testing. The sector now aims to transition to Continuous Compaction Control (CCC), a technology that continuously collects data during rolling and provides a real-time view of the roller passes. This graduation research focuses on the added value of CCC and how this method can be translated into a business case, with the goal of improving efficiency, costs, and quality in the asphalt sector.
Onderwerp	Assess and develop an opportunity for a successful business case of a continuous compaction control system in the asphalt paving sector
Mogelijke hoofdonderzoeksvraag	How can Continuous Compaction Control (CCC) technology be utilized to enhance efficiency, reduce costs, and improve the quality of asphalt paving processes, and what is its overall business case value in the asphalt sector?
Onderzoeksmethodes	Cost-benefit analysis, Case study, Survey and interviews
Contact(en) bedrijf	Vera Verhoeven (vverhoeven@kws.nl)
Start	In overleg
Contact UT	Dr. Ir. Seirgei Miller (s.r.miller@utwente.nl)

UNIVERSITY OF TWENTE.



Bedrijf en locatie	KWS Infra Asphaltbedrijf te Vianen
Titel	Developing a Predictive Roller Model Using Continuous Compaction Control Data to Optimize Asphalt Paving Efficiency and Quality
Type project	Master thesis
Projectachtergrond/context	In asphalt works, one of the most important quality requirements is the compaction degree of the asphalt. Currently, this compaction degree is achieved by rolling the fresh asphalt, with the roller operator relying heavily on experience and intuition. The compaction degree is then measured by taking a core sample and examining it in a laboratory, a process known as destructive testing. The sector now aims to transition to Continuous Compaction Control (CCC), a technology that continuously collects data during rolling and provides a real-time view of the roller passes. Our goal is to use CCC data to develop a predictive roller model. This model will predict the number of roller passes needed to achieve the desired compaction degree, considering variables such as the type of mix, weather conditions, roller type, and rolling sequence. Given the complexity of these factors, we aim to create a learning tool based on the data.
Onderwerp	Development (and implementation) of a predictive roller paving model in the asphalt paving sector
Mogelijke hoofdonderzoeksvraag	How can data from Continuous Compaction Control (CCC) be used to develop a predictive roller model that accurately forecasts the number of roller passes required to achieve the desired compaction degree, considering variables such as mix type, weather conditions, roller type, and rolling sequence?
Onderzoeksmethodes	Experimental design, data analysis, model development
Contact(en) bedrijf	Vera Verhoeven (vverhoeven@kws.nl)
Start	In overleg
Contact UT	Dr. Ir. Seirgei Miller (s.r.miller@utwente.nl)

UNIVERSITY OF TWENTE.



Bedrijf en locatie	KWS Infra Asfaltbedrijf te Vianen
Titel	Business Case real time verdichtingsgraad (Continuous Compaction Control, CCC) in de Asfaltverhardingssector
Type project	Bachelor Thesis
Projectachtergrond/context	Bij asfaltwerken is een van de belangrijkste kwaliteitsvereisten de verdichtingsgraad van het asfalt. Momenteel wordt deze verdichtingsgraad bereikt door het verse asfalt te walsen, waarbij de walsmachinist sterk vertrouwt op ervaring en intuïtie. De verdichtingsgraad wordt vervolgens gemeten door een boorkern te nemen en deze in een laboratorium te onderzoeken, een proces dat bekend staat als destructief onderzoek. De sector streeft er nu naar om over te schakelen op Continuous Compaction Control, een technologie die tijdens het walsen continu gegevens verzamelt en een realtime weergave van de walsovergangen biedt. Dit afstudeeronderzoek richt zich op de toegevoegde waarde van CCC en hoe deze methode kan worden vertaald naar een business case, met als doel de efficiëntie, kosten en kwaliteit in de asfaltsector te verbeteren.
Onderwerp	Beoordelen en ontwikkelen van een mogelijkheid voor een succesvolle business case voor het toepassen van CCC in de asfaltverhardingssector
Mogelijke hoofdonderzoeksvraag	Hoe kan de Continuous Compaction Control (CCC)-technologie worden ingezet om de efficiëntie te verhogen, de kosten te verlagen en de kwaliteit van asfaltverhardingsprocessen te verbeteren, en wat is de toegevoegde waarde van de business case in de asfaltsector?
Onderzoeksmethodes	Kosten-batenanalyse, Case study, Enquête en interviews
Contact(en) bedrijf	Vera Verhoeven (vverhoeven@kws.nl)
Start	In overleg
Contact UT	Dr. Ir. Seirgei Miller (s.r.miller@utwente.nl)

UNIVERSITY OF TWENTE.



Bedrijf en locatie	KWS Infra Asfaltbedrijf te Vianen
Titel	Ontwikkeling van een voorspellend Walsmodel met behulp van Continuous Compaction Control (CCC) data om de efficiëntie en kwaliteit van asfaltverharding te optimaliseren
Type project	Master thesis
Projectachtergrond/context	Bij asfaltwerken is een van de belangrijkste kwaliteitsvereisten de verdichtingsgraad van het asfalt. Momenteel wordt deze verdichtingsgraad bereikt door het verse asfalt te walsen, waarbij de walsmachinist sterk vertrouwt op ervaring en intuïtie. De verdichtingsgraad wordt vervolgens gemeten door een boorkern te nemen en deze in een laboratorium te onderzoeken, een proces dat bekend staat als destructief testen. De sector streeft er nu naar om over te schakelen op Continuous Compaction Control (CCC), een technologie die tijdens het walsen continu gegevens verzamelt en een realtime weergave van de walsovergangen biedt. Ons doel is om CCC-gegevens te gebruiken om een voorspellend walsmodel verder te ontwikkelen. Dit model zal het aantal walsovergangen voorspellen dat nodig is om de gewenste verdichtingsgraad te bereiken, rekening houdend met variabelen zoals het type mengsel, weersomstandigheden, walstype en walsschema.
Onderwerp	Ontwikkeling (en implementatie) van een voorspellend walsmodel in de asfaltverhardingssector
Mogelijke hoofdonderzoeksvraag	Hoe kunnen gegevens van Continuous Compaction Control (CCC) worden gebruikt om een voorspellend walsmodel te ontwikkelen dat nauwkeurig het aantal walsovergangen voorspelt dat nodig is om de gewenste verdichtingsgraad te bereiken, rekening houdend met variabelen zoals mengseltype, weersomstandigheden, walstype en walsschema?
Onderzoeksmethodes	Experimenteel ontwerp, data-analyse, modelontwikkeling
Contact(en) bedrijf	Vera Verhoeven (vverhoeven@kws.nl)
Start	In overleg
Contact UT	Dr. Ir. Seirgei Miller (s.r.miller@utwente.nl)

UNIVERSITY OF TWENTE.



Company and Location	Project possibilities at various ASPARi companies
Type of project	Bachelor or Master depending on the complexity of the task
Title of topic	Investigation of a low-cost localization technology to track moving objects in the construction environment
Project background / context	Currently, localization technologies are widely used in the construction industry. Example of these usages is the utilization of the localization technologies in safety systems. The localization of equipment is an integral part of the PQi measurement system in ASPARi projects (see www.aspari.nl for more information). Currently, high-end RTK GPS is employed for PQi measurements. However, the cost of this technology is a strong deterrent to the widespread application of these technologies on actual construction sites. Small-scale contractors cannot afford a high-end and accurate localization technology. On the other hand, the existing low-cost solutions have a low accuracy. Therefore, we are interested in continuously exploring alternative tracking systems for PQi measurements. Recently, a low-cost localization technology has been developed by Kadaster. This technology is claimed to have sub-meter accuracy. Also, this technology has not been fully tested on construction sites and especially in the context of equipment tracking. In this project, we would like to investigate the performance of the technology and its suitability for PQi measurements.
Research method	The student has to test the tracking system developed by Kadaster under various conditions to investigate its suitability for the use in PQi measurements. Of particular interest in this research is exhaustive field tests on the impact of distance to NETPOS reference stations on the accuracy of the system. The hypothesis is that as the distance between the rover and the closest reference station increases, the accuracy decreases. We would also like to test the functionality of the system for tracking actual equipment on construction sites. The actual scope of the project will be defined in discussion with the supervisor.
Contact(s) at the company / UT	Farid Vahdatikhaki f.vahdatikhaki@utwente.nl Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl
Start date	ASAP

UNIVERSITY OF TWENTE.



Company and Location	Project possibilities at various ASPARi companies
Type of project	Bachelor or Master depending on the complexity of the task
Title of topic	Study the sustainability assessment of infrastructure to minimize the environmental, economic and social impacts of future construction projects
Project background / context	Sustainability has become a global concern these days in order to reduce the environmental, economic and social impact from the human activities. The infrastructure sector is an important economic engine with one of the largest users of raw materials and energy. Moreover, this sector stocks the emission from the energy consumed during the construction, operational phase until the demolition of the infrastructure. Therefore, it is important to quantify the environmental, economic and social performance of any infrastructure in order to observe the potential environmental impacts and their influence on sustainable development.
Main research questions	Research questions relate to the studying of the sustainability assessment of infrastructure to minimize the environmental, economic and social impacts of future construction projects
Research method(s)	Suitable methodology to be developed by the student
Main outputs	Report
Contact(s) at the company	To be announced
Start date	ASAP
Contact at the UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl ; Silu Bhochhibhoya s.bhochhibhoya@utwente.nl

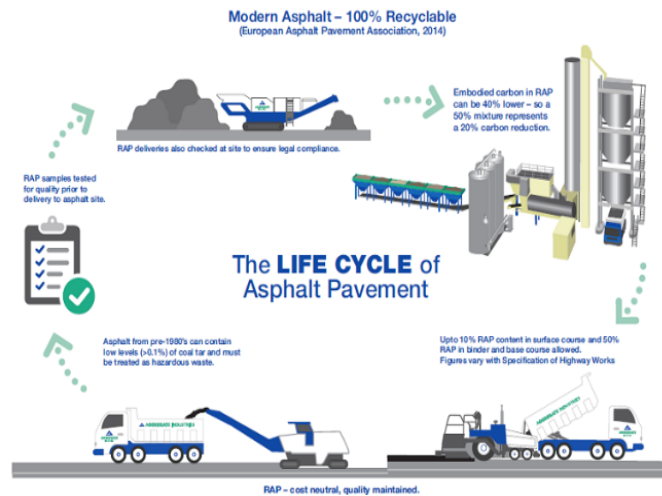
UNIVERSITY OF TWENTE.



Company and Location	The student will can be based in the ASPARi research unit at the University of Twente or at an ASPARi company
Type of project	B.Sc and M.Sc project depending upon needs and time available
Title of topic	Sustainability assessment of Asphalt pavement product to reduce energy usage and CO2 emission
Project background / context	The Transportation Sector has significant and complex impacts both in their construction, use, maintenance phase and end of life phase. A considerable amount of energy and materials that include bitumen and aggregates, are required to build and maintain the roads (Butt et al. 2014) and generates potentially harmful emission in the environment as well as higher costs. In addition to the technical objectives, environmental impact and sustainability are increasingly being considered in the design of the roadway and other infrastructure projects (Zapata and Gambatese 2005). In the Netherlands, the Dutch Roads Agency (RWS) is following a sustainability approach in all its activities and has officially decided to apply sustainable procurement for all tenders on projects from 2010. In this way, RWS will have a strong impact on the development of a sustainable operating market in the civil sector through their procurement policy (Ven et al. 2012). This will encourages industries to develop advanced and innovative technologies to reduce the use of non-renewable fossil fuels, in order to reduce emissions and exposure. The introduction of low temperature asphalt mixtures is an important development/initiation made by the road industry for new solutions for sustainable production (Doh et al. 2010). Approximately 10 million tons of asphalt mixtures are produced annually in the Netherlands (Ven et al. 2012), in which the ASPARi network contractors are collectively responsible for more than 80% of the asphalt turnover in the country i.e. in excess of 8 million tonnes each year. With such a huge production of asphalt, it is important to study how this can be produced in a sustainable way. Therefore, the theme for the student project: Developing and implementing models to reduce Energy usage and CO2 emissions at asphalt plants and on construction sites, will add the value for the sustainable production of asphalt.
Research method	To assess the sustainability of asphalt, it is important to consider their entire life cycle and to evaluate the environmental and economic impacts associated with the raw material extraction, the production, transportation, recycling, disposal etc. of the materials. For this project, the student will be trained and required to use the software tools Ecochain or GaBi for assessing the sustainability of part of the asphalt



supply chain. The actual scope of the project will be defined in discussion with the supervisors whose names are given below.



(Aggregate Industries, 2015)

Fig 1: The life cycle of asphalt Pavement

Contact(s) at the company / UT	At the UT – Silu Bhochhibhoya s.bhochhibhoya@utwente.nl and Joao Oliveira dos Santos j.m.oliveiradossantos@utwente.nl
Start date	ASAP

UNIVERSITY OF TWENTE.



Company and Location	The student will initially be based in the ASPARi research unit at the University of Twente
Type of project	B.Sc or M.Sc project possibilities depending upon needs and time available
Title of topic	Applying principles of circular economy to the infrastructure sector
Project background / context	Sustainability has become a global concern these days in order to reduce the environmental, economic and social impact from the human activities. The infrastructure sector is an important economic engine with one of the largest users of raw materials and energy. Moreover, this sector stocks the emission from the energy consumed during the construction, operational phase until the demolition of the infrastructure. Therefore, it is important to quantify the environmental, economic and social performance of any infrastructure in order to observe the potential environmental impacts and their influence on sustainable development. The circular economy seems intuitively to be more sustainable than the current linear economic system or 'take, make, dispose'. The economic growth based on linear economy is increasingly hindered due to the huge demand of resources, in consequence the linear economic system entails significant limits and resource losses such as: resource loss as waste in production chain, resource loss as end-of-life waste, and resource loss as energy. Therefore, it is important that the resources are used as long as possible until the maximum value from them are extracted whiles in use and then the products and materials are recovered and regenerated at the end of their life cycle. To achieve this goal, the circular economy strategy and principles need to introduce/integrate in infrastructure sector. Project aim: to study the sustainability of infrastructure to minimize the environmental, economic and social impacts of future construction projects.
Research method	The scope and research method(s) will finalised with the supervisors given below.
Contact(s) at the company / UT	At the UT – Joao Oliveira dos Santos j.m.oliveiradossantos@utwente.nl
Start date	ASAP

UNIVERSITY OF TWENTE.



ASPARI
Paving the way forward

heijmans

Mogelijk Bachelor/Masterproject

Bedrijf en locatie	Heijmans Infra bv
Titel	Materialenpaspoort asfalt
Type project	B.Sc or M.Sc project possibilities depending upon needs and time available
Projectachtergrond/ context	Het koppelen van transportregistraties aan grondstof, productie en verwerkingscontroles van asfalt waardoor herleidbaar blijft waar welk asfalt ligt.
Onderwerp	Creëren materialenpaspoort voor asfalt
Mogelijke hoofd- onderzoeksvraag	Beter koppelen van asfaltinformatie waardoor toekomstig hergebruik en circulariteit van asfalt wordt gestimuleerd. Creëren van format.
Onderzoeksmethodes	Software van PIM en APEX inzetten als informatiedragers, evt. aangevuld met GIS. Tevens werkwijze / proces uitwerken.
Contact(en) bedrijf	Wordt aangekondigd
Start	ZSM
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



Bedrijf en locatie	Heijmans Infra
Type project	Verduurzamen asfaltcentrale
Project achtergrond / context	Gasverbruik bepaalt in grote mate het CO2 verbruik bij een asfaltcentrale. De afgelopen jaren is gekeken naar reductie van dit gasverbruik. Wij zouden een rigoreuzer pad willen bewandelen. Wat als we stoppen met gas? Wat betekent dat, zijn er alternatieven en welke impact heeft dat?
Onderwerp	Gasloos asfalt produceren
Onderzoeksmethodes	Een bureaustudie naar de principes van een asfaltcentrales en de diverse varianten ervan. Welke randvoorwaarden zijn essentieel om te behouden? Een verkenning van alternatieve energievoorzieningen (technisch en financieel) resulterend in een haalbaarheidsstudie
Contact(en) bij het bedrijf	Wordt aangekondigd
Start	ASAP
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



ASPARI
Paving the way forward

heijmans

Mogelijk Bachelor/Masterproject

Bedrijf en locatie	Heijmans Infra bv
Type project	Beoordeling aanlegprestaties asfalt
Projectachtergrond/ context	Het koppelen van aspari registraties (transport, spreidmachine en walsen) aan grondstof, productie en verwerkingscontroles. Zijn prestatie- te verklaren door gebeurtenissen tijdens realisatie van asfalt
Onderwerp	Creëren 2 ^e lijns rapportage als extra rapportage naast de gebruikelijke boorkernrapportage
Mogelijke hoofd- onderzoeksvraag	Diverse informatiestromen worden nu afzonderlijk gerapporteerd terwijl ze samenhang hebben. Hoe kunnen we dit bundelen tot 1 geheel en daar de juiste conclusies aan verbinden. Dit als essentieel onderdeel van het lerend vermogen voor de organisatie.
Onderzoeksmethodes	Afwijkingen inzichtelijk maken met beschikbare software als PIM, APEX, MBA en Trimble. Verband creëren tussen oorzaak en gevolg.
Contact(en) bedrijf	Wordt aangekondigd
Start	ZSM
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



ASPARI
Paving the way forward



Mogelijk Bachelor/Masterproject

Bedrijf en locatie	Heijmans Infra bv
Type project	Opwerken asfaltfrees voor hergebruik
Projectachtergrond/ context	Vergroten van hergebruik van oud asfalt in nieuw asfalt vergt ook extra bewerkingen van gefreesd asfalt. Denk aan zeven, breken, wassen. Hoe organiseren we dat logistiek met beperkte opslagcapaciteit.
Onderwerp	Borgen logistieke werkwijze zodat freesasfalt de nieuwe grondstof wordt
Mogelijke hoofd- onderzoeksvraag	Neerzetten van logistieke visie en werkwijze zodat gefreesd asfalt tijdig en met juiste kwaliteit beschikbaar is als grondstof in nieuw asfalt.
Onderzoeksmethodes	Vraag en aanbod koppelen aan juiste werkwijze en benodigde middelen
Contact(en) bedrijf	Wordt aangekondigd
Start	ZSM
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



Mogelijk Bachelor/Masterproject

Bedrijf en locatie	Heijmans Infra bv
Type project	Lerend asfalteren
Projectachtergrond/ context	Bij de A1 Azelo wordt geheel 2020 dagelijks geasfalteerd waarbij alles wordt geregistreerd. Hoe creëren we een 'leer-cirkel' waarin metingen worden gedeeld met de vaklieden en projectmensen? Hoe zetten we dat om naar verbetermaatregelen?
Onderwerp	De asfaltploegen leren werken met de meetgegevens als input om proces bij te sturen.
Mogelijke hoofd- onderzoeksvraag	Terugkoppelen van meetinformatie naar degenen die asfalt realiseren. Hen helpen dit juist te interpreteren en om te zetten naar de benodigde bijsturing.
Onderzoeksmethodes	Meetsystemen zijn aanwezig, er wordt wekelijks geasfalteerd dus vanuit productiecontinuïteit nagaan hoe we de prestaties kunnen borgen / verbeteren.
Contact(en) bedrijf	Wordt aangekondigd
Start	ZSM
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



Bedrijf en locatie	Boskalis
Type project	Bachelor/Master
Project achtergrond / context	Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) offer a potential solution to limitations of current GPS monitoring systems which include (1) the system requires a high initial investment, (2) instruments need to be mounted on every machine, setup and adjustment of these instruments are time-consuming, and (3) high density of buildings and tall trees disturb or even block GPS signals in some construction environments. An initial study conducted by Shihao Sun (former ASPARi master student) showed that computer vision and photogrammetry methods can be used to localize moving equipment in each frame of the video based on the location of known markers placed on and around the equipment. A proposed method “marker-based tracking of paver equipment” was tested in several case studies. Sun’s work showed promise and he suggested that the UAV-based solution can be extended to both monitor paving operations (performance) and asphalt temperature during road construction in the future. Given that his case studies were not conducted on actual jobsites, there is a need to test whether the methods can indeed be applied on actual jobsites. It will be useful to combine Sun’s work with that of Christiaan Arbeider who, developed a practical method for planning and monitoring the asphalt construction process.
Onderwerp	Using UAV’s to monitor construction performance on actual jobsites
Onderzoeksmethodes	- Literature review - Jobsite experiments - Data analytics - comparing GPS and marker accuracies, comparing planned and actual performance of paving teams
Contact(en) bij het bedrijf	Mr. Berwich Sluer
Start	ASAP
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



Bedrijf en locatie	Asfalt Centrale Twente (ACT)
Type project	Bachelor/Master
Project achtergrond/context	Hot Mix Asphalt (HMA) is a complex material whose compaction is highly temperature dependent with compaction taking place on construction sites while the mix is cooling off. The cooling rate of asphalt is dependent on and influenced by a range of factors including weather conditions during construction (air temperature, wind, solar radiation), layer thickness and mix design properties such as bitumen content and percentage voids in the asphalt mix. This complexity makes it difficult to predict the cooling rate of asphalt during the construction process. Developing an accurate and stable predictive algorithm requires large data sets for training and testing algorithms. An important step is to determine the cooling behaviour of various types of HMA mixes e.g., dense-graded, open-graded, mastic and others before using this data in predictive algorithms. Hot Mix Asphalt (HMA) is een complex materiaal waarvan de verdichting sterk temperatuurafhankelijk is, waarbij verdichting plaatsvindt op bouwplaatsen terwijl het mengsel aan het afkoelen is. De afkoelsnelheid van asfalt is afhankelijk van en wordt beïnvloed door een reeks factoren, waaronder weersomstandigheden tijdens de bouw (luchttemperatuur, wind, zonnestraling), laagdikte en eigenschappen van het mengselontwerp zoals bitumengehalte en percentage holtes in het asfaltmengsel. Deze complexiteit maakt het moeilijk om de afkoelsnelheid van asfalt tijdens het bouwproces te voorspellen. Het ontwikkelen van een nauwkeurig en stabiel voorspellend algoritme vereist grote datasets voor het trainen en testen van algoritmen. Een belangrijke stap is het bepalen van het koelgedrag van verschillende soorten HMA-mengsels, bijv. dichte, open gegradeerde, mastiek en andere, voordat deze gegevens in voorspellende algoritmen worden gebruikt.
Onderwerp	Comparison of Hot Mix Asphalt (HMA) cooling behaviour Vergelijking van het afkoelingsgedrag van Hot Mix Asphalt (HMA)
Onderzoeksmethodes	Laboratory and field tests at an asphalt production plant, statistical analysis of data (descriptive, correlations and ANOVA) and reporting on the results. Laboratorium- en veldtesten bij een asfaltcentrale, statistische analyse van gegevens (beschrijvend, correlaties en ANOVA) en rapportage van de resultaten.
Contact(en) en begeleider bij het bedrijf	Dhr. Niels Hop email - n.hop@twu.nl
Start	ASAP/ZSM
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

Bedrijf en locatie	Asfalt Centrale Twente (ACT)	
Type project	Bachelor	
Project achtergrond/ context	Om structuur in het asfaltverwerkingsproces aan te brengen en het proces beheersbaar te maken is door machineleverancier Wirtgen een systeem ontwikkeld, genaamd Witos Paving. In dit systeem worden projecten gepland, wordt de communicatie geregeld tussen de bouwplaats, het asfalttransport en de productielocatie. Daarnaast worden een groot aantal kwaliteitsparameters gemeten en vastgelegd zoals de oppervlakte temperatuur, ondergrondtemperatuur en weersomstandigheden. ReintenInfra heeft als concern/moederbedrijf van de ACT en de bedrijven Twentse- Weg en Waterbouw (TWW) en Dostal Wegenbouw (en al het bijbehorende eigen materieel) de asfaltketen van productie tot verwerking in eigen hand. De afgelopen twee jaar zijn er diverse testen uitgevoerd met het systeem op diverse projecten van TWW en Dostal. Vanaf dit jaar zal een van de asfaltploegen full-time worden uitgerust en dagelijks werken met het systeem. Hierbij loopt de organisatie tegen een aantal problemen aan (allen in meer of mindere mate gerelateerd aan elkaar): - De te behalen meerwaarde van het systeem binnen het verwerkingsproces is niet duidelijk. Momenteel wordt het systeem voornamelijk commercieel ingezet richting opdrachtgevers, maar wat hebben we er echt aan? Hoe kan het systeem bijdragen aan het verbeteren van onze kwaliteit en het reduceren van faalkosten? Hiertoe vergelijken: - o Parameters belangrijk voor bepalen kwaliteit (literatuur) - o Parameters belangrijk voor uitvoering (praktijk, waar stuurt een asfaltuitvoerder op?) - o Parameters die Witos meet of zou moeten meten - Organisatorisch moet e.e.a. veranderen om het systeem 'gedragen' te krijgen binnen de diverse afdelingen en bedrijven. Hoe zorgen we voor de juiste bewustwording rondom Witos en wat vraagt dit van onze (asfalt-)organisatie? - Het analyseren van de data 'doe je er niet even bij', er komt veel data ter beschikking wat veel tijd vergt om te analyseren. Wij hebben dan ook behoefte aan de ontwikkeling van een tool (bijv. Microsoft Power BI) waarmee de data binnen 1 avond/nacht verwerkt kan worden en presenteerbaar gemaakt kan worden voor analyse op diverse niveau's in de vorm van een soort dashboard: - o Uitvoerder / asfaltploegen (elke werkdag in de ochtend de analyse kunnen zien van wat er gisteren is gebeurd, verbeterpunten signaleren en benoemen en daarnaar handelen) - o Projectleiding / management (bijv. wekelijks een overzicht) - o Directie (bijv. tweemaandelijks een overzicht)	
Onderwerp	Onderzoek naar de implementatie van een procesmanagement tool voor het verbeteren van kwaliteit en efficiëntie in de asfaltwegenbouw.	
Onderzoeksmethode	- Interviews - Praktijk casestudies - Data-analyse. - Literatuurstudie	
Contact(en) bedrijf	Tomas de Ruijscher t.deruijscher@tww.nl 0682905902	John Snippert Projectleider j.snippert@tww.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



ASPARI
Paving the way forward

	0622485335
Start	z.s.m.
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

Bedrijf en locatie	Rijkswaterstaat (hoofdkantoor te Utrecht, maar opdracht kan uitgevoerd worden op iedere RWS-locatie) <i>Rijkswaterstaat (Utrecht office; the project can be carried out at any RWS location)</i>
Type project	Bachelor
Project achtergrond/ context	Hergebruik van asfalt in asfalt – vragen die ontstaan bij steeds grotere vraag naar duurzaam asfalt Insteek 1: volumebalans van bouwstoffen Parallel voor een tweede Bsc Insteek 2: Materieel onderzoek naar verkrijgen van bouwstoffen The re-use of asphalt in asphalt – there is a greater demand for sustainable asphalt Approach 1 – balancing the volume of materials Approach 2 – finding available materials
R	Er wordt momenteel veel energie gestoken door diverse aannemer om ook van ZOAB-mengsels met hergebruik aan te tonen dat deze gelijkwaardig zijn van kwaliteit. Er zijn op dit moment vier aannemers die een gevalideerd product hebben. Ook voor tweelaags-ZOAB is deze wens er en op dit moment zijn enkele aannemers gevalideerd. Bij provincies en gemeenten ligt dezelfde druk om ook hergebruik in SMA steeds vaker toe te staan. Er komen nu signalen van aannemers dat zij voorzien dat er met de wens voor meer hergebruik de kans bestaat dat er te weinig recycling materiaal beschikbaar zal komen. (in de markt genoemd “partiele recycling” – PR) <i>Currently, several contractors have put much energy into porous asphalt (PA) mixes with some percentage of recycling to show that these are equivalent in quality. Currently, four contractors have a validated product. This is also wishful for 2-layer PA where presently; a few contractors have been validated.</i> <i>There are signals from contractors that they foresee the demand for more re-use may lead to a situation where there is too little recycled material becoming available (known in the market as Partial Recycling – PR)</i> ===== Eerste onderzoeksvraag voor een Bsc: In de basis wil RWS laten onderzoek of deze bewering waar is...

	Maar nog veel belangrijker: wat is er nodig om zoveel mogelijk materiaal goed te kunnen hergebruiken. Wij denken dus aan een studie naar de huidige gang van zaken bij fresen; Materiaal, materieel, proces, maar ook tijddruk, enz enz. En beoordelen of we binnen de bestaande processen al 'optimaal' omgaan met de beschikbare bouwstoffen uit het frees-proces. Kan je met de bestaande systemen verder optimaliseren? Sommige aannemers gaan vooraf al met een ZOAB-cleaner over de weg, voor het fresen, zodat er minder vervuiling in de PR komt. Maar je kan dat ook met een nabewerking doen. Vervolgens kan de ook bij het fresen kiezen voor normaal, of mijn een 'fijne rol' en afstemmen met snelheden. Wat zijn daar de voor en nadelen van? Maakt het uit welk materiaal er wordt gefreesd, wat de meest optimale aanpak is (gericht op verkrijgen van zoveel mogelijk bruikbare bouwstof)? Hierin is de beschikbare tijd voor de uitvoering hoogstwaarschijnlijk ook een behoorlijk bepalende factor. Maar hoe groot? Uiteraard zijn dit vragen die ingaan op proces of product maar die ook een hoge mate van kostenafweging worden. Wellicht dat er zelfs een multi-criteria- analyse te maken zou zijn die diverse aspecten tegenover elkaar legt bij een specifiek project zodat goede afgewogen keuze gemaakt kan worden. En dus de hoofdvraag; hoeveel materiaal komt er vrij van de weg? Hoeveel materiaal is toepasbaar als recycling-bouwstof? <i>First research question for a BSc student:</i> <i>Basically, RWS wants to investigate whether this statement is true ... "from contractors that they foresee the demand for more re-use may lead to a situation where there is too little recycled material becoming available"</i> <i>But even more importantly: what is needed to be able to reuse as much material as possible.</i> <i>Hence, RWS is thinking of a study of the current state of affairs with regards to milling - material, equipment, process, but also time pressure, etc. There is a need to assess whether we already handle the available building materials from the milling process "optimally" within the existing processes. Can we further optimize with existing systems? Some contractors already use a PA cleaner on the road in advance, before milling, so that less contamination enters the PR. But can you also do that with post-processing. Then, also when milling, you can choose normal or mill a "fine roll" and adjust these operations with varying speeds. What are the pros and cons of that? Does it matter which material is milled and what the most optimal approach is (aimed at obtaining as much usable building material as possible)?</i> <i>The time available for implementation is most likely also a significant determining factor. But how big?</i> <i>Obviously, these are questions that focus on the process or product, but that also becomes important for cost considerations.</i>
--	---



Perhaps a multi-criteria analysis should be made that compares various aspects in a specific project so that a well-considered choice can be made.

And so, the main question - how much material is actually released from the road? How much material can be used as a recycled building material?

=====

Tweede onderzoeksvraag voor een tweede BSc:

Sommige aannemers zien frezen als “oogsten van bouwstoffen”; sommige aannemers zien PR als iets wat gewoon beschikbaar komt via levering van de frees. Er liggen misschien kansen als freesbedrijven hoogwaardig bouwstoffen kunnen gaan oogsten; meerwaarde kunnen leveren voor de hergebruik branche. Wellicht moet je niet frezen, maar verwarmen en dan er voorzichtig afschrapen, zodat nagenoeg geen enkele steen gebroken wordt. En kan dat (en wat zijn voor/nadelen dan)?

Stel dat je frezen zou optimaliseren. En dan liefst zo min mogelijk breuk in de stenen zou hebben. Hoeveel procent van het materiaal is dan ‘direct’ herbruikbaar? En als je zou voorbereiden door zeven en/of eerst ‘kneuzen’ (of anderszins) en daarna zeven? Wordt dan het hergebruik nog eenvoudiger? Kan je hiermee het percentage hoogwaardig hergebruik vergroten? Hoeveel materiaal moet als “rest stof” naar de onderlagen worden afgevoerd? En ontstaan er daadwerkelijk tekorten?

Ook een vraag aan asfaltmolens/ R&D bij aannemers;
Hoe met het freesmateriaal eruit zien om optimaal te kunnen worden behandeld en hergebruikt?

Vervolgens denken we aan opties binnen proefvakken om een en ander te testen;
Frezen op meerdere manieren en daarna meten/ uitzeven/ beproeven.

Second research question for a second BSc:

Some contractors see milling as “harvesting building materials”; some contractors see PR as something that simply becomes available through milling delivery. There may be opportunities if milling companies can start harvesting high-quality building materials and deliver added value for the reuse industry. Perhaps you should not grind, but heat and then carefully scrape off the old asphalt so that almost no stone is broken. The question is whether this is possible (and what are the advantages / disadvantages)?

Suppose you were to optimize milling and preferably, have as little breakage in the stones as possible. What percentage of the material is then “directly” reusable? What if you roughed it by sieving and / or first “bruising” (or otherwise) and then sieving? Will reuse become even easier? Can you increase the percentage of high-quality reuse with this? How much material must be transported to the underlay as “residual dust”? And do shortages actually arise?

Regarding the demand for milled off asphalt - what would the milled material look like to be optimally treated and reused? Can we develop alternatives and test these alternatives in field test sections? Can we test milling strategies i.e. apply a cyclical mill, measure, screen and test procedure to find out more.

UNIVERSITY OF TWENTE.



ASPARI
Paving the way forward

Mogelijke Onderzoeksmethodes	Literatuurstudie/ interviews bij freesmaatschappijen/ gesprekken bij asfaltmolens/ R&D mensen bij aannemers bevragen. Zelf testen doen vanuit een of meer partijen freesmateriaal. Uitwerken multi-criteria-analyse. <i>Literature study / interviews with milling companies / interviews with asphalt mills / R&D people with contractors. Possibly set up and undertake your own tests from one or more lots of milling material. Perhaps apply multi-criteria analyses (or other appropriate techniques) in the study?</i>
Contact(en) bedrijf	Inge van Vilsteren (en enkele collega's) Maar vooral ook via RWS de connectie naar diverse aannemers die dit soort trajecten doorlopen/ recent hebben doorlopen. <i>Inge van Vilsteren (and some colleagues) But also, through RWS the connection to various contractors who have completed / recently completed these types of processes.</i>
Start	Start mogelijk z.s.m / <i>Start possible asap</i>
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



Company and Location	This project can be carried out at various ASPARi companies
Type of project	Bachelor or Master depending on the level of complexity required
Title of topic	Developing, testing and implementing data protocols for the ASPARiCool tool
Project background / context	The cooling process of Hot Mix Asphalt (HMA) mixtures is a critical parameter that affects quality of the constructed road. Monitoring and data collection of asphalt mixture cooling process during asphalt construction projects is a vital procedure that need to be accurately defined and setup. An enhanced data gathering strategy can help to reveal and identify the relations between construction project characteristics such as: the type of the HMA, the number of asphalt layers, layer thickness, thermal conductivity, weather conditions, asphalt team setup (number of pavers, rollers and their types); and the HMA cooling process. In addition, accurate actual data sets about the asphalt cooling process can be used during the project preparation stage and for the predictions of possible ways of mixture cooling process. Therefore, there is a need to design and develop a systematic approach to collect real-time HMA cooling process data. The data protocols (and a definite set up on a construction site) need to be developed, tested and implemented, where the set of tools/equipment with the definite setup on a construction site have to be identified.
Main research question	What are the appropriate protocols for real-time collecting and visualizing of asphalt cooling rates during the construction process?
Research method(s)	- Literature study - Empirical study
Main outputs	The data collection protocol i.e. (1) definite setup for the Reference Point/Cooling Station on a construction site (roadside, distance from the edge, type and characteristics of the used equipment, distances between several Reference Points/Cooling Stations on site) (2) The methodology for visualizing the collected data and (3) a comparison of cooling rates for various Dutch HMA mixes.
Contact(s) at the company	To be announced
Start date	ASAP
Contact at the UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl ; Denis Makarov d.makarov@utwente.nl ;

UNIVERSITY OF TWENTE.



Company and Location	Various ASPARi network companies
Type of project	Bachelor
Title of topic	Determining Electrical Density Measurement accuracy
Project background / context	Electrical Density Gauge (EDG) is a field-testing device used to assess the moisture and density of compacted soils and evaluate the level of compaction of a compacted fill. The EDG can measure density, moisture content and percent compaction of soil. The device uses four darts, which are driven into the soil and used as electrodes to measure the dielectric properties of a soil to determine moisture level and density. The EDG approach has significant advantages compared to other methods, such as the sand cone or the nuclear density gauge. Compared to the sand cone test method, the EDG is significantly less time consuming and has less chance for errors. Compared to the nuclear density gauge, the EDG requires less or similar manual effort. Less site preparation is required and once the darts are in place the actual test is performed within 20 seconds. The operator drives darts into the material to be tested, while the nuclear method requires a probe to be driven into the material. The darts for the EDG require less effort for removal than the nuclear gauge pin. The EDG also includes built-in "fuzzy-logic" that will recognize when the material changes and will notify the operator so a different soil model may be used rather than assuming that one proctor fits a single site
Main research question	Is EDG is accurate enough for testing density? Can EDG be used for real time measurement?
Research method(s)	- Empirical study - Suitable methodology to be developed by the student
Main outputs	Comparison between nuclear density gauge and electrical density gauge with laboratory measurements
Contact(s) at the company	
Start date	ASAP
Contact at the UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl ; Denis Makarov d.makarov@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



Company and Location	Rijkswaterstaat
Type of project	Bachelor or Master
Title of topic	Investigating possible technology alternatives for improving the sustainability of asphalt plants
Project background / context	There is significant pressure on the asphalt industry to lower greenhouse gas (GHG) emissions, address climate change and other environmental factors. Thus, assessing the sustainability status of an asphalt production facility is a vital issue that interrelates with the quality of hot-mix asphalt (HMA). Recent research has mainly focused on asphalt production sustainability from cleaner production technologies of asphalt mixtures, low-carbon supply chains for road construction materials and the reduction of asphalt mix temperature perspectives. However, very little has been done in terms of studying technology solutions, the possible retrofitting of plants, alternative energy options, and the most appropriate short- and long-term strategies to apply that will enable the industry to deal with current and future sustainability pressures.
Main research questions	What technical improvements are possible and feasible? Can existing asphalt plants be modified/retrofitted to make them more sustainable? What are the possibilities? How long would it take to do this? Given current demand/supply levels, what can sensibly be achieved in the short- and long-term? What are the most appropriate strategies to apply?
Research method(s)	- Empirical study - Suitable methodology to be developed by the student
Main outputs	Compression between nuclear density gauge and electrical density gauge with laboratory measurements
Contact(s) at the company	Dr. R Hoffman
Start date	ASAP
Contact at the UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl ; Denis Makarov d.makarov@utwente.nl

Bedrijf en locatie	BAM infra Asphalt - Utrecht
Type project	Batchelor/Master - vertrouwelijk
Project achtergrond / context	Asfalt productie proces optimalisatie dmv onderzoek drooгеfficiency droogtrommels asfaltinstallatie
Onderwerp	Onderzoek naar de drooгеfficiency van de twee droogtrommels bij asfaltinstallaties. Een belangrijke stap bij de produktie van asfalt is het drogen en verwarmen van de minerale grondstoffen en het recycling asfalt (asfaltgranulaat). Hiervoor worden 2 droogtrommels, de nieuw mineraaltrommel en de recyclingtrommel, gebruikt. De jaarlijkse energiekosten van een asfaltinstallatie voor het verwarmen en drogen van de grondstoffen bedragen circa € 500.000 - € 750.000,=. De 2 trommels hebben tot doel het vochtige mineraal (2 – 6 % vocht) te verwarmen, tot een vastgestelde temperatuur en te drogen onder een minimaal restvochtpercentage. De vastgestelde asfalttemperatuur is asfaltmengsel afhankelijk (100 – 170 “C) en het restvochtgehalte dient kleiner dan 0,1% te zijn. Bij onze asfaltinstallaties zijn alle droogtrommels verschillend: lengte,diameter, beschoeping en interieur, brander, afzuiging ed. De proces omstandigheden (capaciteit,temperaturen, onderdruk, afzuigcapaciteit, te drogen materialen ed.) zijn ook verschillend. In verband met de mogelijke vervanging van droogtrommels zijn wij op zoek naar de drooгеfficiencies, van het verwarmen en het drogen, van onze huidige droogtrommels. Opdracht: - Gegevens verzameling droogtrommels (theorie en praktijk) - Proces omstandigheden analyse (theorie en praktijk) - Vochtanalyse (ingand vocht % en restvocht %) praktijk - Data analyse en vaststelling verwarm- en drooгеfficiencies van de droogtrommels. - Advies optimale trommelontwerp en procesomstandigheden
	Theorie en Praktijk onderzoek
Contact(en) bij het bedrijf	Ernst Demmink (leidinggevend) en Bastiaan de Bruin (uitvoering), Asfaltinstallaties en asfaltlaboratorium. Gezien het bedrijfsbelang van dit onderzoek heeft dit Bachelor/Master Project een vertrouwelijk karakter.
Start	ASAP
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

Bedrijf en locatie	BAM infra Asphalt - Utrecht
Type project	Bachelor/Master
Project achtergrond / context	Asfalt productieproces optimalisatie dmv inzicht in vochtparameter
Onderwerp	• Online vochtmetingen bij het drogen van mineralen en recycling materiaal Een belangrijke stap bij de productie van asfalt is het drogen en verwarmen van de minerale grondstoffen en het recycling asfalt (asfaltgranulaat). Circa 40% van de verbruikte energie bij het asfaltproductieproces is benodigd voor het opwarmen en verdampen van het vocht in de grondstoffen en het recycling materiaal. De jaarlijkse energiekosten van een asfaltinstallatie bedragen Circa € 500.000 - € 750.000,=. In de huidige situatie worden wekelijks handmatig vochtmonsters genomen en In het asfaltlaboratorium , door middel van drogen en weging, het vochtpercentage bepaald. Dit is een arbeidsintensief en discontinu proces. Gezien het de grote invloed van het vochtpercentage in de energiekosten willen wij over online vochtmetingen kunnen beschikken. De afgelopen jaren hebben wij diverse contact vochtmetingen getest. Gezien het slechte en niet betrouwbare meetresultaat willen wij overgaan tot de vochtmeting en de hete afgassen. Deze nieuwe techniek en apparatuur dient onderzocht en op locatie getest te worden. Opdracht: - Onderzoek en plaatsing vochtmeetapparatuur bij asfaltinstallatie (in de schoorsteen en achter de recycling trommel) - Onderzoek mechanische betrouwbaarheid en levensduur vochtmeetapparatuur - Onderzoek meetnauwkeurigheid en betrouwbaarheid vochtmeetresultaten dmv data analyse
Onderzoeksmethodes	Praktijk onderzoek
Contact(en) bij het bedrijf	Ernst Demmink (leidinggevend) en Bastiaan de Bruin (uitvoering), Asfaltinstallaties en asfaltlaboratorium
Start	ASAP
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

Bedrijf en locatie	Ballast Nedam te Nieuwegein
Type project	Bachelor
Project achtergrond / context	Alternatief voor huidige Weigh-in-Motion systemen middels glasvezel
Onderwerp	Voor verschillende redenen worden gewichten van (zware) voertuigen op wegen in binnen- en buitenland gemeten. Het gaat hier om het meten van aslasten en totale lasten van de voertuigen. Het meten van deze meetgrootheden vindt plaats door zogenoemde Weigh-in-Motion (WIM) systemen. Een onderdeel van dit systeem zijn sensorbalken welke in de toplaag van de asfalt verharding worden aangebracht. Ballast Nedam onderzoekt samen met marktpartijen of en tot welke nauwkeurigheid het middels andere meettechnieken mogelijk is om vanuit diepere lagen van de verharding de eerder genoemde meetgrootheden te kunnen meten. Opdracht: - Ballast Nedam wil meer inzicht hebben in de nauwkeurigheid van de verschillende COST323 (gecertificeerde) WIM systemen - Ballast Nedam wil meer inzicht hebben in de nauwkeurigheid van de aangebrachte COST323 gecertificeerde WIM - Ballast Nedam wil inzicht hebben of en in welke mate met nieuwe meettechnieken dezelfde grootheden kunnen worden bepaald. - Ballast Nedam wil graag aanbevelingen over de wijze waarop middels de nieuwe meettechnieken een betrouwbaar en nauwkeurig systeem kan worden ontwikkeld, conform de geldende richtlijnen.
Onderzoeksmethodes	Literatuur onderzoek, Data verzameling, Data-analyse, metingen
Contact(en) bij het bedrijf	Wouter Beelen, Jan van de Water
Start	ASAP
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

Bedrijf en locatie	Asfalt Central Hengelo (ACH) EXPLOITATIE
Type project	Bachelor
Project achtergrond/ context	Asfalt kwaliteitsbeheersing, certificering NEN-ISO 17025
Onderwerp	OPSTELLEN PVA ACH NEN-ISO 17025 ACH is als bedrijf toeleverancier voor de asfalt verwerkende industrie. Hierbij worden de bedrijfsprocessen geborgd door het toepassen van de wettelijke Europese en Nederlandse verplichte normen Factory Production Control (FPC) en de nationale beoordelingsrichtlijn bitumineus gebonden mengsels (BRL 9320). ACH heeft de ambitie om het asfaltkenniscentrum van Oost Nederland te worden en wil hierom de interne kwaliteitstandaard voor geproduceerd asfalt en verwerkingscontroles verhogen om uiteindelijk te kunnen komen tot een mogelijke accreditatie van haar afdeling kwaliteit. Om het beoogde doel te bereiken wil ACH een plan van aanpak opstellen om in 2 of 3 fasen tot accreditatie te kunnen komen OPDRACHT: • Inventarisatie van huidige gehanteerde kwaliteitsprocessen binnen de ACH. • Inventarisatie van benodigde kwaliteitsprocessen ISO 17025 om tot certificering te kunnen komen. • Opstellen plan van aanpak/ tijdslijn/ kostenmodel om beoogde doel van accreditatie te kunnen behalen. • Opstellen plan van aanpak implementatie ISO 17025 binnen kwaliteitsafdeling ACH. • Quick-wins ISO 17025 ten uitvoer brengen en implementeren in huidige kwaliteit structuur binnen ACH.
Onderzoeksmethode	Bv. Interviews/survey/data verzameling / cross-case of multi-criteria analyse
Contact(en) bedrijf	Wordt aangekondigd
Start	ASAP
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl



Bedrijf en locatie	ACH EXPLOITATIE
Type project	Bachelor/Master
Project achtergrond / context	Asfalt productieproces beheersing
Onderwerp	TOEPASSEN ENERGIEMANAGEMENT EN VOCHTBEHEERSING IN DE PRAKTIJK In 2014 en 2015 zijn er 2 UT Bachelor opdrachten uitgevoerd naar het energieverbruik van de asfaltcentrale en de invloed van vocht op het asfaltproductieproces. Beide onderzoeken hebben vooral een inventariserend karakter en doen aanbevelingen voor een vervolg. OPDRACHT: • ACH wil graag een vervolg geven aan beide studies door onderzoek te doen naar de mogelijkheden om de geconstateerde aanbevelingen m.b.t. energiemangement en vochtbeheersing om te zetten naar de dagelijkse praktijk. • ACH wil praktisch onderzoek laten uitvoeren naar het gebruik en de keuze van geschikte meetapparatuur op de juiste plaatsen binnen het asfaltproductieproces voor het verkrijgen van procesmeetdata en de hierbij behorende tools ter interpretatie om tot een hoger energierendement en daarmee kostenbesparend effect binnen het asfaltproductieproces te komen. • In kader van de te vervangen installatiebesturing in 2017 bepalen welke vorm van procesdata verzameling bruikbaar is om hiermee operators te ondersteunen in hun dagelijkse procesvoering, asfaltproductie proces.
Onderzoeksmethodes	Bv. Interviews/survey/data verzameling in de centrale en grondstof bronnen/metingen/ thermodynamica/
Contact(en) bij het bedrijf	N. Hop
Start	ASAP
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

Bedrijf en locatie	ACH EXPLOITATIE
Type project	Bachelor/Master
Project achtergrond / context	Asfalt productieproces beheersing
Onderwerp	OPSTELLEN ENERGIE EFFICIENCY PLAN ACH is sinds 2009 deelnemer aan het convenant Meerjarenaafspraken Energiebesparende maatregelen zoals wordt voorgeschreven vanuit de Rijksdienst voor Ondernemerschapp. En de wettelijke energiebesparingsplicht van de wet milieubeheer. Met het opstellen en uitvoeren van de EEP's geeft elk bedrijf aan de MJA verplichtingen en draagt hiermee bij aan het landelijk energieakkoord om te komen tot verduurzaming van de energievoorziening en aan beperking van de opwarming van de aarde De huidige MJA 2013-2016 periode loopt op zijn eind en de MJA 2017-2020 staat inmiddels voor de deur. Voor het opstellen van de MJA 2017-2020 dient elk bedrijf een Energie efficiency plan (EEP) voor de jaren 2017-2020 in te dienen uiterlijk 01.10.2016 bij het RvO. Het door elke bedrijf opgestelde EEP wordt door RvO getoetst aan het convenant en RvO adviseert het bevoegd gezag Wet Milieubeheer hierover. Voor het opstellen worden modellen gebruikt zoals de Energie Besparing Analyse model 2011 (Beco), de EEP maatregelenlijst 2016 opgesteld door de landelijke werkgroep asfaltbranche waarvan ACH lid is en diverse literatuurstudies. OPDRACHT: • Obv MJA 2013-2016, EBA 2011 en EEP maatregelenlijst 2016 een concept EEP 2017-2020 opstellen voor ACH waarbij rekening worden gehouden naar mate van te realiseren besparing en de hierbij gemoeide investeringskosten. • Onderzoek doen naar de terugverdientijd van voorgestelde investeringen • Onderzoek doen naar subsidiemogelijkheden voor investeringen zoals MIA (Milieu Investeringsaftrek) en EIA (Energie-investeringsaftrek)
Onderzoeksmethodes	Bv. Interviews/survey/data verzameling in de centrale en grondstof bronnen/metingen/ thermodynamica/
Contact(en) bedrijf	N. Hop
Start	ASAP
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

Mogelijke Bachelor/Master project

Vochtreductie van freesasfalt – wat zijn de echte besparingen?

Bedrijf en locatie	APW Westerbroek
Type project	Bachelor/Master
Project achtergrond/context	Vervolg om de afgelopen projecten bij de APW te weten vocht in toeslagstoffen wat doet dat. Inmiddels hebben we een overkapping gemaakt voor freesasfalt en de vraag is wat is nu de daadwerkelijke besparing in de praktijk hiervan.
Onderwerp	Uitzoeken wat nu de daadwerkelijke besparing is van het overkappen van enkele grondstoffen t.o.v. voorgaande onderzoeken. Onderzoeken wat de daadwerkelijke besparing is van toepassen van zonnepanelen op diezelfde loads.
Onderzoeksmethodes	Bv. primaire data analyseren/interviews/enquête uitvoeren/MCA/modellen/
Contact(en) en begeleider bij het bedrijf	APW: Ronald Bubberman Roelofs: A.Steenbergen
Start	Voorstel maken z.s.m. en project starten vanaf april
Contact bedrijf	
Contact UT	Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



Bedrijf en locatie	KWS Asfaltbedrijf te Vianen
Titel	Ontwikkeling Digitaal Dagrapport voor Asfaltploegen
Type project	Bachelor eindopdracht
Projectachtergrond/context	Continu verbeteren is één van de doelen van KWS. Dit geldt ook voor onze asfaltploegen. Binnen de asfaltsector gaat er namelijk steeds meer aandacht richting het digitaliseren van de asfaltverwerking. Zowel aannemers als opdrachtgevers richten zich op diverse manieren op dit onderwerp. Om te kunnen verbeteren heeft de ploeg inzicht nodig in hoe zij het werk hebben uitgevoerd. Bijvoorbeeld aan de hand van een dagrapport. Een dagrapport beschrijft wat zij die dag hoe hebben aangelegd. Echter het dagrapport moeten ze niet pas een week later ontvangen, want dan weten ze niet goed meer wat ze hoe gedaan hebben. Daarom zijn wij opzoek naar iemand die de data aan elkaar kan koppelen, kan presenteren richting de ploeg en dat geheel automatisch. Het gaat om de vergaarde data door de asfaltploeg met real time meetsystemen. Dit omvat data van transportregistraties, weersomstandigheden, data van de spreidmachine en van de walsen. Het doel is om in één overzichtelijke weergave de verwerking van het asfalteerproces te krijgen en daar vervolgens lessen uit te trekken.
Onderwerp	Ontwikkeling en implementatie van een data gedreven Asfaltdagrapport
Mogelijke hoofd-onderzoeksvraag	Hoe kan de data automatisch samengevoegd worden zodat de asfaltploeg terug kan kijken naar uitgevoerd werk?
Onderzoeksmethodes	Methode ontwikkelen om de diverse datastromen ABC te koppelen en te vertalen/samenvoegen in een communicatiemiddel richting ploeg. • Data ABC koppelen • Data visualiseren
Contact(en) bedrijf	ir. Vera Verhoeven (vverhoeven@kws.nl)
Contact(en) bedrijf	ir. Jasper Keizer (jkeizer@kws.nl)
Start	Kan per direct
Contact UT	Dr. ir. Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



ASPARI
Paving the way forward

Bedrijf en locatie	KWS Asfaltbedrijf te Vianen
Titel	PQi data automatiseren inclusief rapport
Type project	Bachelor
Projectachtergrond/context	In het samenwerkingsverband ASPARi voeren wij onderzoek uit op de aanleg van asfalt. Hiervoor gebruiken wij een meetmethodiek (Pavement Quality Improvement of te wel PQi-meting). Momenteel ontbreekt het aan consistente dataverzameling over de diverse vestigingen van KWS. Wij zoeken een student die een voorstel kan doen voor een goede werk- en verzamelmethode waarbij tevens de data verwerkt wordt in een rapport.
Onderwerp	PQi-meting rapport
Mogelijke hoofd-onderzoeksvraag	Hoe komt de meetdata direct verwerkt in een database en wat kunnen we leren van de uitkomst van de data? Automatisering en tablet visualiseren.
Onderzoeksmethodes	Uniforme dataverzamelmethode vinden waar diverse groepen mee kunnen werken en deze data vervolgens koppelen tot een rapport.
Contact(en) bedrijf	ir. Vera Verhoeven (vverhoeven@kws.nl)
Contact(en) bedrijf	ir. Jasper Keizer (jkeizer@kws.nl)
Start	Kan per direct
Contact UT	Dr. ir. Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



ASPARI
Paving the way forward

Bedrijf en locatie	KWS Asfaltbedrijf te Vianen
Titel	Een analyse van de verband tussen asfaltuitvoering en schade tijdens het gebruik van de weg.
Type project	Master
Projectachtergrond/context	Binnen de asfaltsector gaat er steeds meer aandacht richting het digitaliseren van de asfaltverwerking. Zowel aannemers als opdrachtgevers richten zich op diverse manieren op dit onderwerp. Vanuit KWS zijn ook wij hier volop mee bezig. Dit doen we in een nauw samenwerkingsverband van aannemers, opdrachtgevers en de Universiteit Twente in het zogenoemde programma ASPARi. Het ASPARi-verband verzamelt al jaren data over de aanleg van asfalt. Dit met als doel om te kijken wat de invloed van de verschillende onderdelen is op de schade-ontwikkeling. KWS is opzoek naar een onderzoeker die de link legt tussen ontstane schade en de mogelijke oorzaak. Hiervoor dient data aan elkaar geknoopt te worden en is een analyse noodzakelijk.
Onderwerp	Data-analyse
Mogelijke hoofd-onderzoeksvraag	Welk verband wordt er gevonden tussen ontstane schade aan de weg en de asfaltverwerking?
Onderzoeksmethodes	- Literatuurstudie - Ontwikkelen methode om uitvoeringsdata en schadedata te koppelen en te analyseren. - Causus vergelijking
Contact(en) bedrijf	ir. Vera Verhoeven (vverhoeven@kws.nl)
Contact(en) bedrijf	ir. Jasper Keizer (jkeizer@kws.nl)
Start	Kan per direct
Contact UT	Dr. ir. Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

UNIVERSITY OF TWENTE.



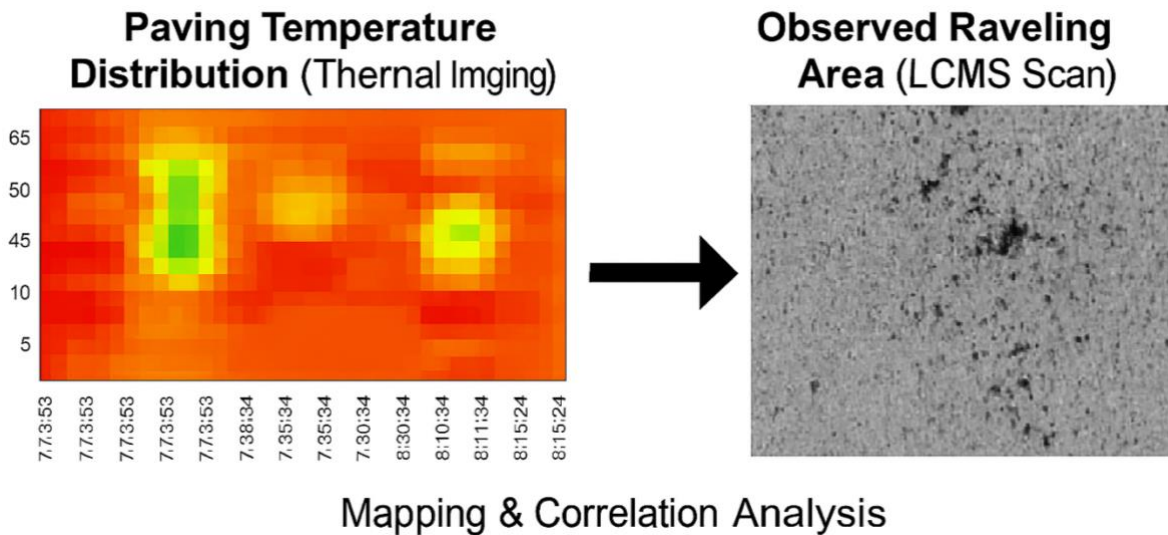
ASPARI
Paving the way forward

Bedrijf en locatie	KWS Asfaltbedrijf te Vianen
Titel	Het systematisch koppelen van data, datastromen en werkprocessen voor asfaltverhardingen
Type project	Bachelor of Master (afhankelijk van het detailniveau)
Projectachtergrond/context	Binnen KWS wordt op meerdere locaties data verzamelt over werkzaamheden die met asfalt te maken hebben. Wat mist is een overzicht van al deze data met de mogelijkheid hoe die aan elkaar te koppelen. In deze opdracht is het de bedoeling het datalandschap omtrent asfalt voor KWS in kaart te brengen. Daarbij is KWS opzoek naar een manier wat dit datalandschap bij elkaar brengt.
Onderwerp	Datalandschap + Ontologie + werkend + pseudocode + eindproduct 1 op 1 naar ICT om te bouwen
Mogelijke hoofd-onderzoeksvraag	Hoe wordt de data in het datalandschap met elkaar gekoppeld?
Onderzoeksmethodes	Nader te bepalen met de UT en het bedrijf
Contact(en) bedrijf	ir. Vera Verhoeven (vverhoeven@kws.nl)
Start	Kan per direct
Contact UT	Dr. ir. Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl

Master project

Company and Location	Rijkswaterstaat
Type of project	
Title of topic	Exploring Key Construction Quality Factors Influencing Raveling Development in Porous Asphalt
Project background / context	Porous asphalt is a cornerstone of the Dutch highway network, valued for its noise-reducing and water-draining capabilities. Despite these advantages, it suffers from a well-known durability issue: <i>raveling</i>, the disintegration of the surface layer through aggregate loss. This phenomenon is the leading cause for the premature end-of-life of many asphalt surfaces in the Netherlands. Previous research and industry experience suggest that construction quality—especially during paving and compaction—has a significant influence on how quickly raveling occurs. However, despite decades of asphalt paving practice, the precise relationships between construction process parameters and long-term raveling development remain largely empirical and unquantified. Two major developments now open the door to a more data-driven understanding. First, the Laser Crack Measurement System (LCMS) has matured into a high-resolution, highway-speed measurement tool capable of quantifying raveling development at meter scale with sub-centimeter accuracy. Second, the ASPARi network has produced large datasets on construction quality using its Process Quality Improvement (PQi) methodology, which captures real-time process data such as asphalt paving temperatures, compaction uniformity, and roller patterns. These developments create a unique opportunity to link real-world raveling behavior to process-level decisions during construction—potentially transforming how we build and maintain porous asphalt roads.
Research method	This study will link LCMS-based measurements of raveling with construction quality parameters collected through ASPARi's Process Quality Improvement (PQi) system. The first step involves selecting highway sections in the Netherlands where both high-resolution LCMS data (over multiple years) and detailed PQi construction records are available. The LCMS data will be processed to quantify raveling intensity per meter, while key PQi variables such as temperature and compaction homogeneity will be extracted and spatially aligned. Using this combined dataset, statistical models—such as multiple regression and decision-tree-based machine learning—will be applied to identify which construction factors most strongly influence raveling progression. Feature selection techniques will help isolate the most predictive variables. The goal is to translate these findings into practical

	insights for improving porous asphalt durability, offering clear guidance on which aspects of the construction process matter most for long-term performance.
Contact(s) at the company	Peng Li peng.lin@rws.nl
Start date	As soon as possible
Contact at the UT	João Santos j.m.oliveiradossantos@utwente.nl Seirgei Miller s.r.miller@utwente.nl



Title of the project: Rainfall-runoff dynamics of a ZOAB highway section	
MSc specialisation: Water Engineering and Management, Construction Management and Engineering	Study profile: Integrated Water Management, Digital Technologies in Construction, River and Coastal Engineering
Assignment no.:	Internal/external: external KnowH2O and internal
Head graduation committee: dr.ir. Martijn Booij	Daily supervisors: dr. ir. Seirgei Miller, dr.ir. Joao Oliveira dos Santos, dr.ir. Gé van den Eertwegh (KnowH2O)
Name(s) of participating companies or institutes: KnowH2O	Start of the project: as soon as possible
Required courses: Hydrology, Hydrological Modelling and Forecasting	
Recommended courses: Technology and Innovation in Road Construction, Data Analysis, Hydraulic Modelling	
Required skills: programming in Python, data analysis	
Keywords: porous asphalt; water balance; rainfall events; hydrological model; field data	
Short description and objective of the project <i>Introduction</i> Rijkswaterstaat (RWS) aims to improve its understanding of the hydrological functioning of highways. If this is better understood, then current and future water challenges – such as those caused by a changing climate in terms of precipitation (totals, duration, intensity) – can be addressed more effectively. Potential problems can be anticipated and resolved or prevented earlier, allowing for better adaptation to climate change. This could help RWS reduce costs and fulfil its societal role more effectively. When it comes down to the water balance of highways, runoff from and through the road surface is likely the largest component, but also the least understood. The runoff speed not only affects the excess of water that can infiltrate into the roadside or enter the drainage system, but it also affects the fraction of precipitation that evaporates from the porous asphalt (ZOAB), especially during summer, as well as the amount of water that splashes and leaves the road surface through this route. During periods of heavy rainfall, the runoff speed affects the saturation level of roadside buffers which can cause or prevent local flooding. So far, research has mainly focused on the practical properties of ZOAB, specifically how fast water infiltrates into the asphalt (the so-called Becker test), rather than on accurately determining and influencing the water balance of a road section. Although some studies have examined runoff from ZOAB to assess the dispersion of harmful substances, these typically did not cover a sufficient time scale or surface area to provide insight into the hydrological functioning. To better understand the rainfall-runoff response and water balance of highways, KnowH2O, in collaboration with Royal HaskoningDHV, has initiated a field experiment along a section of the A58 near Oirschot, commissioned by RWS. The goal of this experiment is to gain more insight into the drainage behaviour of ZOAB highways. Using a collection pit (Figure 1) equipped with three flow meters, we measure runoff from a highway section (catchment area) of 20 x 12 meters (Figure 2). This pit also contains a pressure sensor to	

measure water levels. Additionally, the measurement setup includes a meteorological station that records the following variables: precipitation, relative humidity, air pressure, wind speed, wind direction, incoming radiation, and air temperature. In combination with nearby KNMI stations and five-minute precipitation radar measurements from KNMI, we can calculate and apply precipitation and reference crop evaporation (using the Makkink method) for analysis at the test site.



Figure 1 Collection pit with flow meters.

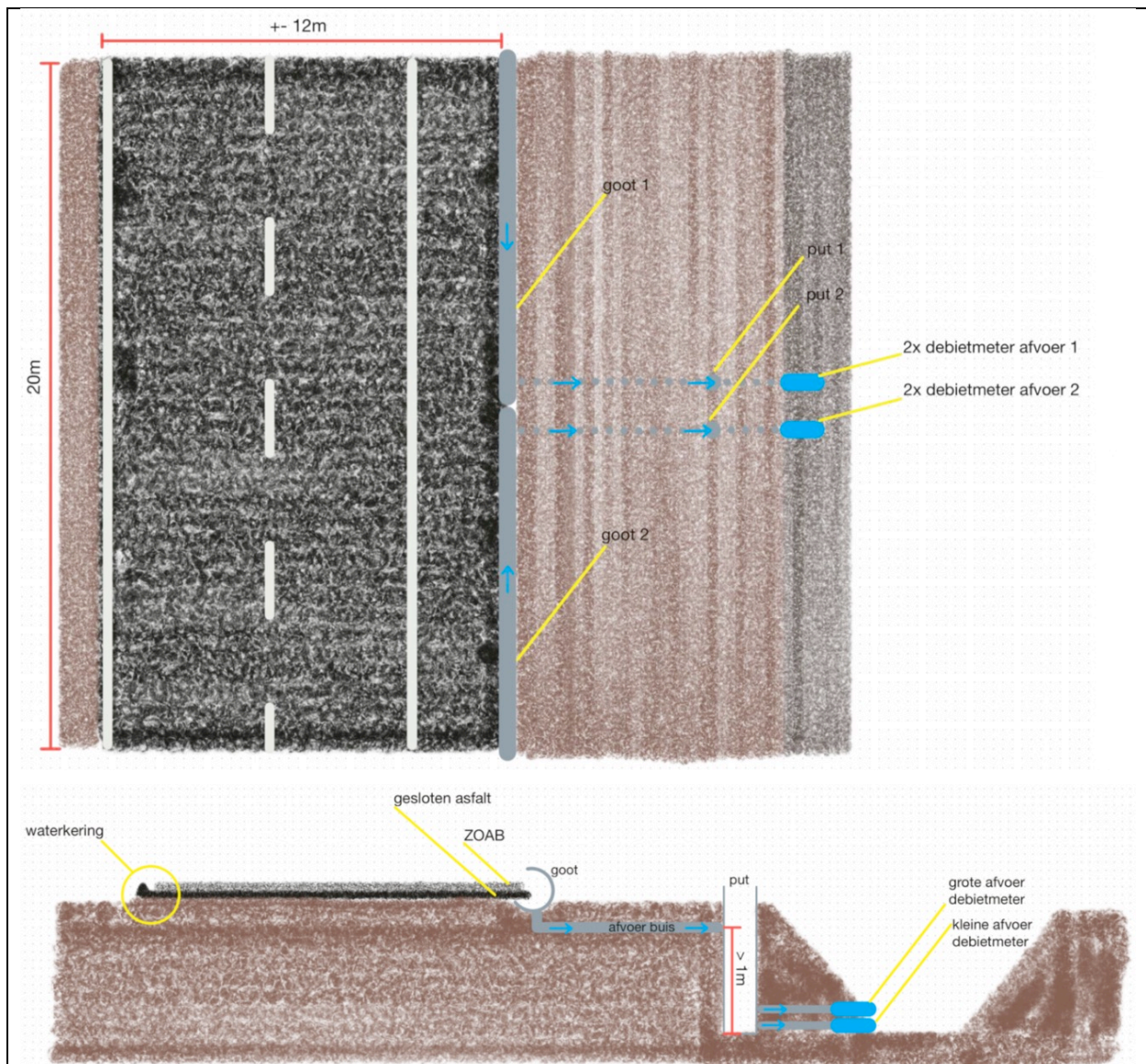


Figure 2 Top and side view of the measurement setup design at A58.

Assignment

Currently, we have one year of field measurements for this test site. For this assignment, we are looking for an MSc student to carry out a hydrological analysis using data from the experiment site and a model-based approach to simulate the rainfall-runoff dynamics during summer and winter, for prolonged rainfall as well as for peak rainfall events. Additionally, the model-based approach should provide insight in the other water balance components of the ZOAB highway section.

Additional project requirements:

- Data analysis, building on existing work.
- Calibration and validation of the model/ tool using field experiment data, potentially supplemented with measurements from other sources (public data sources).
- Use of open-source tools, such as Python.
- Temporal resolution of the model/ tool: determine a relevant time step, possibly < 15 minutes.
- Utilize the calibrated and validated model to simulate several weather scenarios (scenario analysis).
- Validate meteorological field measurements against KNMI stations and radar data. Investigate the sensitivity of using meteorological data from external sources to assess whether the model could be applied without requiring local meteorological measurements.
- Deliverables: report/ manual + scripts/ tools.

- Practical aspects: working at the KnowH2O office in Nijmegen is an option and is preferred for 1–2 days per week.

References

- Bergsma, T., R. de Boer, R. Hulsman, I. Jensen (2023). Waar blijft het 'wegwater'? Klimaatadaptatie rondom de snelweg. RWS en RHDHV. H2O-online.
- Naef, F., M. Margreth, S. Scherrer, P. Kienzler, R. Frauchiger, B. Baumann, P. Bürkel (2011). In-Situ-Abflussversuche zur Untersuchung der Entwässerung von Autobahnen. On-site runoff experiments on roads. Forschungsauftrag VSS 2003/205 auf Antrag des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS).
- Van de Ven, F.H.M (1989). Van neerslag tot rioolinloop in vlak gebied. PhD Thesis. Technische Universiteit Delft.
- Zondervan J.G en A. Dommerholt (1975). Omvorming van neerslag tot rioolvoer bij een bepaald type "inlet area". Laboratorium voor Hydraulica en Afvoerhydrologie.
- Zondervan J.G (1978). Modelling urban run-off; a quasilinear approach. PhD Thesis. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen 1978.