

2 juli 2010, RDM Campus

# Mobiliteitssymposium

Voertuigen – Vaartuigen – Infrastructuur - Logistiek

## Symposiumboek

Samenstelling: Roeland Hogt

Datum: 22 juli 2010



Fotografie Marijke Volkers

**Colofon**

Dit symposiumboek is samengesteld door:

Roeland Hogt , Hogeschool Rotterdam, opleiding Autotechniek

e-mail: [R.M.M.Hogt@hro.nl](mailto:R.M.M.Hogt@hro.nl)

tel.nr: 010 794 4897

Adres RDM Campus : Heijplaatstraat 21, Rotterdam

Zie [www.rdmcampus.nl](http://www.rdmcampus.nl)

Het mobiliteitssymposium is mogelijk gemaakt door de volgende sponsors vanuit de Hogeschool Rotterdam ([www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl)):

- Instituut voor Engineering en Applied Science
- Lectoraat de Ideale Haven, Lectoraat Logistics
- Onderzoeksprogramma eMobility-Lab

Het mobiliteitssymposium is mogelijk gemaakt door de participatie van :



## Voorwoord

In mijn ambitie om een bijdrage te leveren aan de transitie naar duurzame mobiliteit, zijn ‘verbinden’ en ‘zichtbaarheid’ sleutelwoorden. Verbinden omdat duurzame mobiliteit alleen gerealiseerd kan worden in een interdisciplinaire aanpak. Zichtbaarheid omdat ambities alleen gerealiseerd kunnen worden in de repeterende cycli van geven en ontvangen.

Met dit mobiliteitssymposium geef ik invulling aan de ambitie van de Hogeschool Rotterdam en van mijzelf om een actieve rol te vervullen in de ontwikkeling van duurzame mobiliteit.

De repeterende cycli van geven en ontvangen hebben het afgelopen jaar geresulteerd in een plan/witboek “Verplaats je in de stad van de toekomst” [1] met hierin de uitwerking van toekomstige mobiliteit naar kennis- en projectlijnen bij de Hogeschool Rotterdam. Parallel daaraan is gewerkt aan de verbinding met diverse platforms zoals de visie en verkenning in de toekomstverkenning superintelligent vervoer. Maar ook in de verbinding met ontwikkelingen binnen de stadsregio Rotterdam en platforms die zich bezig houden met elektrische mobiliteit.

In de gepresenteerde projecten van de Hogeschool Rotterdam, gerealiseerd door de studenten, komt de kracht van innovatie goed tot uiting. Juist de kortlopende studies gecombineerd met langlopende projecten zijn krachtig in verkenningen, realisaties en evaluaties. Duidelijk wordt dat de tijd van divergeren voorbij is en dat we convergeren naar een consensus over modaliteiten in relatie tot de gebruiker, infrastructuur en logistiek. Hierbij komen steeds weer nieuwe uitdagingen in beeld, maar ontvangen we ook het grote goed van inspiratie van pioniers die deze al realiseren en/of gerealiseerd hebben. Voorbeelden zijn de Masdar Personal Rapid Transit (PRT) zoals deze op het symposium is gepresenteerd, maar ook bijvoorbeeld de visie in het boek ‘reinventing the automobile door William J. Mitchel e.a [2].’ Hier worden vier elementen in relatie tot toekomstige mobiliteit genoemd: Electric and connected drive, Mobility internet, Clean&smart energy en Dynamically priced markets. Dit boek inspireert door de concrete uitwerking (ook door studenten, University of Michigan); aan de andere kant zit er niet heel veel verschil tussen dat wat hier beschreven wordt en de ontwerpen van de studenten van de Hogeschool Rotterdam. Het Future Urban Mobility concept en de light Urban Transporter passen goed in de visie van het boek. De Masdar-PRT ook.

De weg naar de toekomst is er één van veranderingen. Het is er ook één waaraan ik ‘werkend in mijn eigen snoepwinkel’ mag proeven en bijdragen. Het mobiliteitssymposium heeft laten zien dat de kansen er zijn maar dat het echte interdisciplinaire draagvlak vanuit opleidingen en stakeholders extern nog versterkt moet worden. Dit is ook in het belang van de studenten, the ‘young professionals’ die we opleiden.

Ik zou heel gelukkig zijn indien we hieraan vanuit de mobiliteitsgerelateerde lectoraten en opleidingen in het najaar vorm kunnen geven en volgend jaar de resultaten hiervan kunnen presenteren op het mobiliteitssymposium 2011. Hiermee wil ik graag aansluiten op de columns van Alje Bosma op de volgende pagina: **Make no little plans**

Ik dank heel hartelijk de mensen die me de ruimte hebben gegeven om zo te groeien: mijn vrouw Monique, de directie van het instituut voor Engineering and Applied Science, mijn collega’s van de opleiding Autotechniek, de lectoraten voertuigen/vaartuigen/infrastructuur en logistiek en de RDM Campus. Daarnaast dank ik de bedrijven en partners die de ideeën hebben ondersteund. In het bijzonder de afdeling Verkeer en Vervoer van dS+V van de gemeente Rotterdam, de Stichting Toekomstbeeld der Techniek en Spijkstaal.

Ik dank ook heel hartelijk iedereen die heeft bijgedragen aan de realisatie van het symposium, met name ook de studenten: het is voor jullie en door jullie. Dank!

Roeland Hogt, juli 2010

Column Alje Bosma , Stilstaan bij Mobiliteit



*Het is bloedheet. De heetste dag van het jaar. Smeltend asfalt. Ik sta gelukkig bijna vooraan in een kijkersfile op de A15. Zie hoe twee brandweerwagens het zwarte karkas van een personenbus staan na te blussen. Geur van verbrand rubber. Uitlaatgassen. Motoren die blijven draaien. Ramen dicht en airco aan.*

*Op Heijplaat dorp is alles oranje gekleurd. Geen mens op straat met dit weer. Voor het RDM-gebouw staat Chris van Langen. Hij is directeur van de Academie van Bouwkunst. Weer een prachtig T-shirt aan. Make no little plans. Ik kwam deze tekst eerder tegen op het Neude in Utrecht tijdens het Festival aan de Werf. Een grote tribune met daarop deze intrigerende tekst. Het blijkt een fragment te zijn uit een uitspraak die wordt toegeschreven aan architect Daniel Burnham. De volledige tekst was te lezen op de zijkant van de tribune: 'Make no little plans. They have no magic to stir men's blood and probably themselves will not be realized. Make big plans; aim high in hope and work, remembering that a noble, logical diagram once recorded will never die, but long after we are gone will be a living thing, asserting itself with ever-growing*

*insistency. Remember that our sons and grandsons are going to do things that would stagger us. Let your watchword be order and your beacon beauty. Think big.'*

*Even later voegt Jan Duursma zich bij ons. Every woman's dream. Mooie man. Collega-stafid van Chris. Jan wacht op een potentiële koper voor zijn Daf 66. Met LPG en elektrisch schuifdak. De Daf doet mij altijd denken aan de Trabant. Vorig jaar stond ik met pech op de vluchtstrook van een Duitse Autobahn. De accu van mijn mobiele telefoon was leeg en nergens een telefoon van de Duitse wegenwacht. Scheurende BMW's en Audi's en het pruttelende geluid van een witte Trabant die vlak voor mij op de vluchtstrook stopte. 'Panne?', vroeg de bestuurder. Ik vertelde hem mijn probleem waarop hij zei: 'Kommt mal.' We stappen in zijn Trabant, hij drukt op een knopje en uit het dashboard komt een mobiele telefoon. Hij belt het nummer van de Bahnschreiberei en hij vertelt hen mijn verhaal. Het kan wel even duren voor ze er zijn. Het is bloedheet en veel auto's staan oververhit of zonder benzine langs de kant van de weg. 'Ist mal gut.', zegt mijn weldoener en hij drukt op een knopje en uit het dak glijdt een t.v. Een cowboyfilm met de nagesynchroniseerde stem van John Wayne. 'Ziehe deinen Revolver, John.' 'Mochten Sie auch etwas trinken?' ,Ja, bitte. Aber machen Sie keine Muehe', zei ik met toch wel een erg droge tong. Hij drukte weer op een knopje en onder het dashboardkastje schoof langzaam een koelkastje tevoorschijn. Een heerlijke ijskoude Wahrsteiner.*

*Even later was de Bahnschreiberei er en in minder dan geen tijd was mijn auto weer klaar. Dankbaar nam ik afscheid van de Trabantbestuurder. Hij reed weg terwijl ik de gevarendriehoek achter in mijn kofferbak stopte. Weer op weg. Na een paar kilometer zag ik dat dezelfde Trabant weer op de vluchtstrook stond. Ik parkeerde mijn auto er voor en liep op de Trabant af. Zag de man tamelijk ontbloot op de achterbank. 'Was ist los?', vroeg ik. 'Aah, nichts', zei hij. 'Ich war gerade duschen.'*

*In het Innovation Dock is het misschien nog wel warmer dan buiten. Plat dak met glas. Een loeiende airco kan niet voorkomen dat het zweet langs mijn rug begint te gutsen. Studenten zijn druk in de weer met het klaarzetten van hun presentatie voor het Mobiliteitssymposium dat die middag gehouden wordt. Een paar mensen lopen met oranje T-shirts aan. Op de achtergrond een groot scherm met daarop een voorbeschouwing van Nederland- Brazilië dat die middag gespeeld gaat worden. De galmende stem van Jack van Gelder. Ik loop langs de borden waarop studenten hun projecten presenteren aan externe relaties, opdrachtgevers en medestudenten. Het ziet er indrukwekkend uit maar is het misschien niet omdat ik toch niks begrijp van alle technische specificaties.*

*Langzaam stroomt de hal vol. Ik had niet gedacht dat er zo veel mensen op dit symposium zouden afkomen. Rotterdam was nagenoeg afgesloten in verband met de proloog van de Tour de France, de A15 stond nog helemaal vol en dan ook nog eens de wedstrijd van het Nederlands elftal. Bijzonder.*

*Ruud Ingelse opent als dagvoorzitter met een uitspraak van ex-minister Eurlings die vandaag in een interview had gezegd dat Nederland met de huidige maatregelen zou dichtslippen in 2020. Toekomst of al realiteit? Voor Ruud vraagt de toekomst om het vermogen om out of the box te denken, gekke dingen verzinnen. In de tijdmachine stappen van professor Barabas. Verbeeldingskracht inzetten in plaats van het continue downloaden van de harde schijf. Vervolgens kwam een van de weinige vrouwen aan het woord. Ostara de Jager. Prachtige Afrikaanse batik jurk. In een sprookje van Grimm is Ostara de godin van leven en vruchtbaarheid. In het echte leven is zij directeur van EAS. Rollende r. Geeft aan dat het sleutelwoord in het realiseren van een levende toekomst wellicht samenwerking is. En waar kan dat beter dan op RDM Campus? De plek waar creativiteit, intelligentie en innovatie bij elkaar komen. Ostara zette 1 persoon in het bijzonder in het zonnetje. Roeland Hogt, docent bij Autotechniek. De drijvende kracht achter dit Mobiliteitssymposium. Zichtbaar ongemakkelijk nam hij het applaus in ontvangst. Vind ik altijd mooi om te zien. Niet jezelf op de borst slaan maar gewoon gewoon. Achter de schermen dienstbaar zijn en doen wat je niet laten kunt.*

*De openingspresentatie werd verzorgd door Wim Heijboer van Spijkstaal. De uitvinder van de ijzeren hond. De melkkar waarmee mijn opa door Groningen reed. Daarvoor had hij een hond voor zijn kar gespannen en toen het iets beter ging werd dat een paard. Tegenwoordig is Spykstaal vooral bekend door de Binkie en de Personal Rapid Transporter voor een nieuw te bouwen stad in Abu Dhabi, Masdar City. Wij denken dat het hier warm is maar Heijboer geeft aan dat deze hitte daar de nachttemperatuur is. Overdag is het in Abu Dhabi tegen de 50 graden, met een luchtvochtigheid van 90%. Waarover zouden we nou nog moeten klagen?*

*Heijboer vertelt dat het bouwen van deze stad toekomst lijkt te zijn, maar geeft aan dat het echt heden is. Ondanks dat er nog genoeg olie is voor de komende 100 jaar, is er het inzicht dat ook deze inkomstenbron eindig is. Abu Dhabi heeft daarom Masdar bedacht. Arabisch voor bron. Als eerste is men daar begonnen met het bouwen van MIST. Masdar Institute for Science & Technology. RDM Campus maar dan nog iets ambitieuzer. Nadenken over de toekomst, over het verduurzamen van energie en mobiliteit. Grote vraagstukken. Hoe realiseren we een stad midden in de woestijn die leefbaar is? De stad als pilot. De stad van de toekomst. Zero carbon. Nul afval. Zonne-, wind- en getijdenenergie. Alles cradle to cradle. Los van fossiele energie. Heijboer laat een intrigerend filmpje zien. Te vinden op You Tube. Prachtige laatste zin: 'To realize this vision for a city of the future, the Masterplanners have gone back in time.'*

*Voor het vervoer in Abu Dhabi dacht men aan automatisch geleide voertuigen. Vraag gestuurd. Vervoer helemaal onder de stad. Onder de grond wordt de infrastructuur veranderd. Daar gebeurt het terwijl boven mensen leven in de stad. De techniek van de automatisch geleide voertuigen is gebaseerd op de Parc Shuttle zoals we die al een paar jaar kennen in Rotterdam. Als Nederlands consortium onder leiding van 2getthere op een shortlist gekomen en uiteindelijk ook gekozen. Proven Technology. Een bijzondere eer om als Nederlands bedrijf daar zo'n bijdrage te mogen leveren.*

*Het consortium is in staat tot heel hoogwaardige productontwikkeling. Als iedereen maar doet waar hij goed in is en dat goed communiceert. Samenwerking is alleen maar mogelijk als er onderling vertrouwen is. Als kennis en ervaring complementair is. Van daaruit werken aan gedeelde doelstellingen. Niet te veel aandacht aan nadenken over grenzen maar op zoek gaan naar de verbinding. Zijn grenzen scheidingslijnen of juist verbindinglijnen?*

*Belangrijke rol in dit proces was de communicatie tussen de verschillende bedrijven. Alles via e-mail, alles via internet, alles in het Engels. 3D-tekeningen die heen en weer flitsten door Europa. Bouwen. Veelzijdige techniek. Autotechniek, werktuigbouw, elektrotechniek, pneumatechniek, batterijtechniek. Om maar enkele te noemen. Inmiddels zijn er dertien voertuigen geleverd aan Abu Dhabi. Als antwoord op de vraag wat de sleutel voor het succes is, een prachtig antwoord: 'We zijn slecht in nee zeggen.'*

*Hierna een presentatie van professor Rademaker en Pierre Morin, die vertellen over de mobiliteitsvisie waar de Stichting Toekomstbeeld der Techniek aan werkt. Een korte Powerpointpresentatie. Mislukt natuurlijk. Maak niet vaak mee dat een ppp vlekkeloos verloopt. Mannen met verstand van computers verhelpen het probleem. STT doet participatieve toekomstverkenningen op het snijvlak van techniek en samenleving. Ziet de discrepantie tussen overheidsinstellingen die niet verder kunnen kijken dan termijnen van 4 jaar en de globale vraagstukken waar we mee te maken hebben. STT kijkt veel verder vooruit. Faciliteert onderzoeksprogramma's en instituten die daaruit voortkomen. Doet ook onderzoek naar superintelligente vervoersdynamiek. Ongekende mogelijkheden. Alles wat wij in onze stoutste dromen kunnen bedenken, zal ver overtroffen worden. Betekent ook dat er weerstanden overbrugd moeten worden. Kunnen we ons overgeven bijvoorbeeld aan het idee dat we zelf niet meer het stuur in handen hebben van onze auto en ons moeten overleveren aan allerlei hyperintelligente vervoerssystemen? Grappig om te zien dat het woord auto letterlijk zelf of vrijheid betekent. Onze heilige koe. Net als de echte straks op stal. Wat zijn de baten, wat zijn de risico's? Mag je zelf nog de route bepalen of zegt het systeem waar je naar toe gaat? Niet afwijken. Wat betekent dit voor de arbeidsmarkt? Willen we ons overleveren aan een zelfdenkend systeem zonder invloed van de mens?*

*Vervolgens gingen we in 2 mini pressure cookers uiteen. De ene hield zich bezig met het nadenken over een visie op mobiliteit in 2030, de andere groep richtte zich op de toekomst van de mobiliteit bij de HR, binnen de doelstellingen van de gemeente Rotterdam. Ik koos voor de tweede. Ingegeven doordat deze cooker plaatsvond in het koele Auditorium. Onderweg kom ik Maria Stuit tegen. We hebben een gedeeld verleden in de zorg. Meest bijzondere praktijkbegeleider die ik heb meegemaakt. Betrokken en onvoorspelbaar. Vleesgeworden common sense. Heeft nu samen met haar man een bedrijf in boortechnologie op het RDM-terrein.*

*Het auditorium heeft de temperatuur van een mortuarium. Heerlijk. Bioscoopopstelling. Klaptafeltjes en Frank Rieck, lector productinnovatie die de aftrap doet. Het is nog maar drie kwartier voordat Nederland aftrapt in haar kwartfinale. 'Voel jij ook al een beetje de zenuwen?' fluistert Maarten Ruysenaers, die naast mij zit. Maarten is projectleider van Albeda en één van de meest opmerkelijke jonge mensen die ik in lange tijd gezien heb. Frank Rieck geeft aan dat het opmerkelijk is dat het woord autotechniek niet is gevallen tot nu toe. Dialoog spitst zich toe op mobiliteit. Tot voor enige jaren geleden was dat ondenkbaar. Hij vertelt over de bijdrage van de HR bij de ontwikkeling van de drie voertuigen die nu meerijden in de Duurzaamheids Parade in Rotterdam. En dat terwijl op de A15 alles heel duurzaam stil staat met draaiende motoren die lekker hun olie aan het verstoken zijn. Lekker inefficiënt verwarmen van de lucht. Toonbeeld van hoe dingen uit elkaar kunnen scharen op 1 plek op 1 dag. Zo was het een aantal jaren geleden ook op de scholen. Verschillende opleidingen die naast en los van elkaar bezig waren en elkaar nu trachten te vinden in kenniscentra. Onder andere rondom mobiliteit. Hoe kunnen we dit Kenniscentrum marktgericht maken en aansluiting vinden bij de enorme mobiliteitsvraagstukken van Rotterdam? Doorvoerhaven. Komen en gaan. Nachttreinen naar het achterland. Ook de stad van de grote verhalen. Groots opgezette projecten. Enorme bommen worden opgezet over duurzaamheid. Rotterdam Climate Proof. Rotterdam Climate Initiative. Ondertussen wel de minst schone stad van Nederland. Tussen droom en daad.*

*Een leuk filmpje over de Flaminia, de gerestaureerde auto van Frank. De piepende geluiden van de banden in een parkeergarage. Geluiden die zullen verdwijnen ondanks de nostalgie die dit oproept. Namaken van het verleden is uitstel van executie. Een heilloze weg die we proberen te verlengen.*

*Frits Blessing, lector Logistics en betrokken bij Stichting Ideale haven geeft aan dat er op het gebied van duurzaamheid een hoop ge-windowdressed wordt. Paleizen van de Wind. Hoe krijg je een gebruik van mobiliteiten waardoor je voor de regio Rotterdam maar ook voor de keten duurzame resultaten bewerkstelligt? Een gesprek over denken en doen. Over hokjesgeest. Over de moeite om het eigen individuele belang ondergeschikt te maken aan het gemeenschappelijke belang. We hebben geen stad in de woestijn die gebouwd wordt door de beslissing van 1 man. Hoe doen we dat met zijn allen? Hoe komen we voorbij dat dorpsdenken? Voor een Chinees is er geen verschil tussen een Amsterdamer en een Rotterdamer. Waarom niet denken in termen van Mainport Holland? Waarom niet Mainport Amsterdam? Buitenlanders kennen van Nederland voornamelijk Amsterdam. Waarom hechten wij zo zeer aan het fragmenteren van onze werkelijkheid? Waarom hebben we nog steeds al die instanties? Waarom zijn we niet in staat om die muren te slechten? Als we niet snel in staat zijn om dat hokjesdenken achterwege te laten en meer te denken en te opereren op grotere schaal, dan weten we niet wat ons overkomt als straks de roden komen. Nederland was een handelende natie maar is het dat nog steeds? Of raken we steeds meer buiten beeld? Even geduld s.v.p. De verbinding is verbroken.*

*We concurreren ons helemaal suf en zien de bedrijven uit Nederland wegtrekken. Met onze jeugd in het kielzog er achteraan. Zoeken hun kennis in Shanghai of Mumbai. Hoe houden we die kennispoels in Nederland? Heb je wel de bedrijvigheid voor nodig om die kennis een plek te geven. Hoe creëren we samenwerkende belangen waardoor je dat gemeentedenken overschrijdt? In volle breedte starten van die dialoog. Creëren draagvlak en maatschappelijke ontwikkeling. Als je creëren fout typt, krijg je op je scherm een keuzemenu: creëren, cremeren, creperen, creërend, curerend. Zeg het maar: De Dood of de Gladiolen. Vernieuwen of repareren?*

*Frits stelt voor om op RDM Campus een Gideonsbende te starten met daarin vertegenwoordigers vanuit de gemeente, het bedrijfsleven en de kennisinstellingen. Iedereen mag 1 overtreding maken die voorgelegd wordt aan een commissie Gemeenschappelijk Belang.*

*Drie kwartier is zo voorbij. Ik ben benieuwd wat het rendement van zo'n bijeenkomst zou zijn geweest als er een betaalde opdrachtgever zou zijn geweest die alleen zou uitkeren als er aan het einde van de bijeenkomst drie richtinggevende uitspraken zouden zijn gegeven.*

*In het Innovation Dock worden de flessen ontkurkt. Nog steeds een volle hal. Wim Heijboer heeft zijn das afgedaan. De spanning loopt op. Verwachtingen zijn hooggespannen. Al snel een domper. Brazilië scoort na 8 minuten. De eerste helft worden we onder de voet gelopen. Maar dan die tweede helft. Een lucky goal en dan begint het bij Oranje te lopen. 2-1 door Sneijder. We gaan verder. Wat zal de toekomst brengen?*

<gepubliceerd met toestemming van de auteur. Originele tekst op <http://rdmcampus.blogspot.com/2010/07/stilstaan-bij-mobiliteit.html>>

*Colofon*

*Voorwoord*

*Column Alje Bosma*

<b>1</b>	<b><i>Inleiding</i></b>	<b>10</b>
1.1	<b>Achtergrond</b>	<b>10</b>
1.2	<b>Doelstelling symposiumboek</b>	<b>10</b>
1.3	<b>Opbouw symposium boek</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b><i>Organisatie en programma</i></b>	<b>11</b>
2.1	<b>RDM Campus</b>	<b>11</b>
2.2	<b>Opleidingen en partners</b>	<b>11</b>
2.3	<b>Programma</b>	<b>13</b>
2.4	<b>Organisatie symposium</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b><i>Verslag</i></b>	<b>17</b>
3.1	<b>Welkom door Ruud Ingelse</b>	<b>17</b>
3.2	<b>Openingswoord door Ostara de Jager-Bes</b>	<b>17</b>
3.3	<b>Presentatie Masdar voertuig door Wim Heijboer</b>	<b>18</b>
3.4	<b>Presentatie Stichting Toekomstbeeld der Techniek</b>	<b>20</b>
3.5	<b>Verslag pressure cookers</b>	<b>20</b>
3.5.1	Pressure cooker studenten	20
3.5.2	Pressure cooker externen	25
<b>4</b>	<b><i>Studentenprojecten, posters</i></b>	<b>27</b>
4.1	<b>Samenvatting projecten</b>	<b>27</b>
4.2	<b>Overzicht projecten en docenten</b>	<b>32</b>
4.3	<b>Projecten, thema visie</b>	<b>33</b>
4.3.1	Mobiliteitsvisie 2040	33
4.3.2	Garage van de toekomst	34
4.4	<b>Projecten, thema voertuigconcepten</b>	<b>35</b>
4.4.1	Future Urban Mobility	35
4.4.2	Light Urban Transporter	42
4.4.3	Urban Transport Vehicle Service	46
4.4.4	Shell Ecomarathon, Theam Phidippides	47
4.5	<b>Projecten, thema aandrijving</b>	<b>48</b>
4.5.1	Ontwerp elektrische aandrijving stadsbus	48
4.5.2	Ontwerp persluchtrotormotor (gekozen als beste poster)	49
4.5.3	Ontwerp motoraanpassing voor de TukTuk	50
4.5.4	Berezina	52
4.6	<b>Projecten, thema logistiek en infrastructuur</b>	<b>54</b>



4.6.1	Bemobi mobiliteitondernemers-concept	54
4.6.2	Ideale Terminal	55
4.6.3	Duurzaamheidsscan	56
<b>4.7</b>	<b>Projecten, thema business in mobiliteit</b>	<b>57</b>
4.7.1	Binkie Elektrische Vuilniswagen	57
4.7.2	Nieuwe Energiezuinige en Milieuvriendelijke Stadsbussen (NEMS, e-busz)	59
<b>4.8</b>	<b>Projecten, thema onderzoek</b>	<b>62</b>
4.8.1	eMobility lab	62
4.8.2	Cirkelstad	66
<b>4.9</b>	<b>Ingenieursbureau EAS</b>	<b>67</b>
<b>5</b>	<b>Relaties met mobiliteit</b>	<b>68</b>
5.1	Externe relaties bij de organisatie van het symposium	68
5.2	Externe relaties betrokken bij de projecten	69
5.3	Opleidingen bij de Hogeschool Rotterdam	70
5.4	Kenniscentra bij de Hogeschool Rotterdam	70
<b>6</b>	<b>Open podium thema mobiliteit</b>	<b>71</b>
6.1	Stichting Managing Mobility	71
6.2	Stichting Freedom of Mobility	72
6.3	STT, toekomstverkenning Superintelligent Vervoer	73
6.4	Vigo ev	74
6.5	Wel mobiliteit	75
6.6	Dnamo	76
6.7	Kenniskring Innovatie en Productrealisatie	77
6.7.1	Emobility-lab op RDM Campus	78
6.7.2	Binkie elektrische vuilniswagen	80
6.8	Kenniskring Transurban	82
6.8.1	Lectoraat Ideale haven	83
6.9	RDM Campus	85
<b>7</b>	<b>Foto impressie symposium</b>	<b>86</b>
7.1	Symposium plenair	86
7.2	Symposium expositie	87
7.3	Symposium pressure cookers studenten	89
<b>8</b>	<b>Deelnemerslijsten</b>	<b>92</b>
8.1	Externen en docenten	92
8.2	Studenten	93
<b>9</b>	<b>Referenties en links</b>	<b>95</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

De Hogeschool Rotterdam wil een bijdrage leveren aan duurzame en veilige oplossingen voor de maatschappij van de toekomst. Kernbegrippen zijn: maatschappelijk kader, transitiedenken, systeembenken en produktdenken [3]. Hierbinnen past mobiliteit: een veelomvattend thema waar door meerdere opleidingen en kennisringen van de Hogeschool Rotterdam aan wordt gewerkt.

Op 2 juli 2010 is op de RDM Campus een mobiliteitssymposium georganiseerd om projecten samen te brengen die gerelateerd zijn aan voer/vaartuigen, infrastructuur en logistiek. Op dit symposium presenteren studenten hun 2<sup>de</sup>, 3<sup>de</sup> en 4<sup>de</sup> jaars projecten aan de externe relaties, opdrachtgevers en medestudenten.

De openingspresentatie over de ontwikkeling van de Personal Rapid Transporter (PRT) voor Masdar City: 's werelds eerste CO<sub>2</sub>-neutrale stad is verzorgd door Wim Heijboer (directeur Spijkstaal).

Er vinden er twee mini pressure cookers plaats: De eerste pressure cooker is in opdracht van de Stichting Toekomstverkenning der Techniek. Gevraagd wordt om een visie op te stellen over mobiliteit in 2030. Bij de tweede wordt er nagedacht door externen en docenten over de toekomst van het thema mobiliteit bij de Hogeschool Rotterdam binnen de doelstelling van de gemeente Rotterdam.

## 1.2 Doelstelling symposiumboek

Het symposium is ook een platform waarop belanghebbenden in mobiliteit een visie voor integrale multidisciplinaire visie op mobiliteit ontwikkelen en dit vertalen naar concrete projecten.

Het doel van dit symposiumboek is de resultaten die op deze middag gepresenteerd zijn en de resultaten die bereikt zijn vast te leggen. Zo is het een momentopname in de brede ontwikkeling van het thema mobiliteit binnen de Hogeschool Rotterdam.

## 1.3 Opbouw symposium boek

Hoofdstuk 2 beschrijft de organisatie en het programma. Tevens leest u hier meer over de RDM Campus. Het verslag van het symposium volgt in hoofdstuk 3. De posters van de projecten zijn weergegeven in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van de relaties die de Hogeschool heeft met mobiliteit: via de externe relaties, de opleidingen en de kenniscentra.

Bij de aankondiging werd de mogelijkheid geboden om eigen bijdragen aan te leveren voor het symposiumboek. Deze zijn geplaatst in hoofdstuk 6: het open podium.

Het symposiumboek sluit af met een foto impressie (hoofdstuk 7), de deelnemerslijsten (hoofdstuk 8) en de referenties en links (hoofdstuk 9).

## 2 Organisatie en programma

In dit hoofdstuk wordt een introductie gegeven van de bijzondere locatie, onze thuisbasis, de RDM campus waar het symposium is georganiseerd.

Het symposium is gerealiseerd met hulp van meerdere opleidingen en partners (zie paragraaf 2.2). Het programma met een overzicht van de studentenprojecten is beschreven in paragraaf 2.3. De organisatie volgt tenslotte in paragraaf 2.4.

### 2.1 RDM Campus

Het symposium vond plaats op de RDM Campus: een nieuwe bestemming voor een historische industriële locatie: werf en gebouwen van de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij (RDM), onder het nieuwe motto Research, Design & Manufacturing. De RDM campus is een samenwerking tussen Albeda College, Hogeschool Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam. In een open omgeving werken studenten en bedrijven samen aan de ontwikkeling van nieuwe economische activiteit in de markten Building, Moving & Powering: duurzame en innovatieve oplossingen in bouw, mobiliteit en energie;

### 2.2 Opleidingen en partners

Betrokken zijn de opleidingen Autotechniek, Industrieel Product Ontwerpen, Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek, Bedrijfseconomie, Logistiek en Economie, Logistiek en Technische Vervoerskunde, Technische Bedrijfskunde, Bouwkunde, de kenniskring Innovatie Energie en Produktrealisatie en de kenniskring Transurban



**Figuur 2.1: RDM toen**



Fotografie Marijke Volkers

**Figuur 2.2: RDM Campus nu**



**Figuur 2.3: RDM Campus nu, het Innovation Dock**

Vanuit de externe consortia/groepen zijn betrokken:

- Ronde tafelbijeenkomsten  
De gemeente Rotterdam (dS+V, afdeling Verkeer & Vervoer) heeft reeds een tweetal ronde tafelbijeenkomsten georganiseerd om haar duurzaam mobiliteitsbeleid te toetsen en een stap verder te brengen. Één van de uitgangspunten is het zoeken naar nieuwe allianties en samenwerking met marktpartijen. De pressure cooker met externen en docenten is een volgende stap hierin.
- Stichting Toekomstbeeld der Techniek  
Deze groep van onderzoekers, ontwikkelaars en ondernemers schrijft in de komende twee jaar op basis van trends in de markt, het gedrag en de technologie de visie 'de toekomst van superintelligentvervoer in de maatschappij'.
- Consortium: eMobility-Lab [4]  
Een consortium van regionale ontwikkelaars en toepassers in elektrische mobiliteit (Spijkstaal, Formula Zero, Gemeentewerken, Eneco). Vanuit het consortium onder leiding van de kenniskring Innovatie Energie en Produktrealisatie van EAS is er een samenwerking met D-Incert en daarmee met de ontwikkelingen vanuit het ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Lectoraat Ideale Haven  
Het lectoraat Ideale Haven is een samenwerkingsverband tussen de Hogeschool Rotterdam en het Havenbedrijf. Het doel is het stimuleren van haven gerelateerd praktijkonderwijs en daarbij de verbinding leggen tussen onderwijs en bedrijfsleven. Dit moet bijdragen aan het innovatievermogen van het haven -en industriecomplex
- DNAMO  
Dnamo is een broedplaats voor succesvol duurzaam ondernemerschap. Startende ondernemers die een duurzaam, innovatief idee hebben of een duurzaam product en een succesvol bedrijf willen oprichten en ontwikkelen, kunnen bij Dnamo terecht. Dnamo huisvest en begeleidt duurzame start-ups. Het is gevestigd op de RDM Campus in Rotterdam: [www.dnamo.nl](http://www.dnamo.nl) en een initiatief van Enviu, Yes!Delft, TUDelft, HRO, Havenbedrijf Rotterdam en de Rabobank

## 2.3 Programma

Het programma was als volgt:

13:00 Opening door middagvoorzitter Ruud Ingelse (docent opleiding Autotechniek)

13:05: Welkomswoord door Ostara de Jager-Bes (directievoorzitter Instituut voor Engineering en Applied Science)

13:10 Presentatie Wim Heijboer (directeur Spijkstaal) over de ontwikkeling van de Personal Rapid Transit (PRT) voor Masdar City: 's werelds eerste CO<sub>2</sub>-neutrale stad

13:30 Mini pressure cooker studenten voor de Stichting Toekomstbeeld de Techniek (STT) onder leiding van prof. Paul Rademaker Hoogleraar duurzame dynamiek, Instituut voor Interdisciplinaire Studies van de UvA en tevens lid van het Algemeen Bestuur van STT.

13:30 Mini pressure cooker externen en docenten onder leiding van de lectoren Frank Rieck (voer/vaartuigen), Marc Verheijen (infrastructuur) en Frits Blessing (logistiek)

Voor de verkenning 'de toekomst van superintelligent vervoer in de maatschappij is de bijdrage van de next generation professionals van groot belang. Daarom wordt tijdens het symposium een mini pressure cooker georganiseerd waarmee studenten kunnen bijdragen aan de visieontwikkeling van het STT.

Welke oplossingen zien de studenten voor toekomstige mobiliteit en hoe zien zij daarbij de rol van intelligente voertuigen. Hoe staat de mens tegenover een systeem waarin hij zelf niet meer kan ingrijpen?

De Hogeschool Rotterdam wil een bijdrage leveren aan duurzame en veilige oplossingen voor de maatschappij van de toekomst.

Tijdens deze pressure cooker worden de voorstellen vanuit dS+V voor mogelijke maatregelen en projecten getoetst door marktpartijen en partijen kunnen voorstellen doen voor andere, nieuwe initiatieven. Dit past in de visie van Rotterdam, die ruimte laat voor (het faciliteren van) innovatie en marktinitiatieven. Hoe kunnen we dit vervolgens vertalen naar ontwikkelingslijnen voor projecten, kenniscentra en opleidingen.

15:00-15:30 Poster presentatie mini pressure cookers

15:30 Poster en/of fysieke presentaties van de volgende projecten:

- Visie:  
**Mobiliteitsvisie 2040:** Ontwikkeling van een strategie voor de ontwikkeling en implementatie van Duurzame Mobiliteit Oplossingen aansluitend op de stadsvisie Rotterdam 2030 ;  
**Garage van de toekomst:** Het ontwikkelen van een visie op de functionaliteit en werkwijze voor onderhoud aan de nieuwe generatie elektrische voertuigen.
- Voertuigconcepten:  
**Future Urban Mobility:** Prototype van een toekomstig elektrisch binnenstedelijk vervoer voor 4 tot 6 personen;  
**Light Urban Transporter:** Ontwerp van compacte stadstaxi's (driepersoons) /transportvoertuig met hybride aandrijving (spierkracht+persluchtrotormotor) voor korte afstanden in de binnenstedelijke gebieden. Eisen onder andere: maximaal 75 cm breed, compact en slim te stallen/op te laden: op een oppervlakte van 1 m<sup>2</sup>, basisstation bij het nieuwe station Rotterdam Centraal;  
**Urban Transport Vehicle Service:** Ontwikkeling van een compact elektrisch voertuig voor een stedelijk vervoerssysteem;

**Shell Ecomarathon, Theam Phidippides:** Brandstofcel voertuig in de prototype klasse waarmee dit jaar een verbruik van 1 l op 1164 km is gerealiseerd.

- Aandrijving:

**Ontwerp elektrische aandrijving stadsbus:** Technisch ontwerp en business case voor ontwikkeling van een elektrische aandrijving voor een bestaande bus;

**Ontwerp persluchtrotormotor:** Ontwerp van een perslucht aangedreven rotatiemotor als alternatief voor bestaande persluchtmotoren en (kostbare) elektrisch aangedreven voertuigen.

**Ontwerp motoraanpassing voor de TukTuk:** Ontwerp van eenvoudige aanpassingen aan de viertakt TukTuk om deze voor de toepassing in onder andere India betaalbaar schoner en zuiniger te maken;

**Verval:** **Brommobiel wordt Zoommobiel:** Ontwerp elektrische aandrijving;

**Berezina:** Proefschip voor duurzame technieken voor binnenvaartschepen van de stichting Fair Nature. Projecten hebben betrekking op de aandrijving, alsmede het scheepsmilieuplan als ook reisdocumenten voor de publieke taken van de Berezina;
- Logistiek en infrastructuur:

**Bemobi mobiliteitondernemers-concept :** Kleinschalig, vraag gestuurd vervoer op maat van A naar B voor individu of kleine groep. Dit ondernemingsconcept sluit aan op het Light Urban Transporter project;

**Verval:** **CO<sub>2</sub> uitstoot in relatie met transport:** Onderzoek voor een aantal ondernemers die aangesloten zijn bij Transport en Logistiek Nederland;

**Verval:** **Spaanse Polder herontwikkeling:** Het Lectoraat Ideale Haven, DHV, Ontwikkelingsbedrijf Rotterdam en de Provincie Zuid-Holland werken samen om het industriegebied de Spaanse Polder te herontwikkelen. Hierbij is gekeken naar hoe men het gebruik van duurzame modaliteiten, zoals de binnenvaart, kan stimuleren;

**Ideale Terminal:** Onderzoek naar de bedrijfsvoering van een binnenvaart terminal ten aanzien van de informatiestromen in het logistieke proces.

**Nieuw:** **Duurzaamheidsscan:** In de logistiek is duurzaamheid een belangrijke onderscheidende factor naast traditionele factoren zoals kostenefficiëntie, customer service niveau en innovatie. Het doel van dit project is het ontwikkelen van een duurzaamheidsscan die wordt uitgezet bij verladers, logistiek dienstverleners en vervoerders in Groot Rijnmond.
- Business in mobiliteit:

**Binkie Elektrische Vuilniswagen:** Meerdere projecten met betrekking tot de Kosten-baten analyse, de Life Cycle Analysis (verval) en de distributie structuur;

**Nieuwe Energiezuinige en Milieuvriendelijke Stadsbussen (NEMS, e-busz) :** Het realiseren van de monitoring van gebruik, verbruik en onderhoud van zowel de NEMS bus (de e-Busz) als de Mercedes EVO bus;

**Verval:** **Reduceren van de ombouwtijd een Volvo truck naar vuilniswagen:** Afstudeerproject om de ombouwtijd te reduceren van 500 uur naar 120 uur
- Onderzoek:

**eMobility lab:** Toegepast onderzoek op het thema elektrisch rijden: Regeneratief remmen (experimenteel onderzoek), Veiligheid (Actieve en passieve veiligheid en FMECA), Kosten en Onderhoud;

**Cirkelstad:** Logistiek en footprint in de aan- en afvoer van bouwmaterialen. Ontwikkeling van duurzaamheidsmodellen voor vervoer over land en water toegepast op bestaande logistieke ketens.

### Exposanten van buiten Hogeschool Rotterdam

- **Spijkstaal, 2getthere:** Mockup van de Masdar PRT (Personal Rapid Transporter)
- **Holland Diesel Maassluis:** Motor en paneel
- **Dnamo:** Paneel
- **Wel Mobiliteit:** Paneel
- **e-Busz/NEMS:** De e-busz elektrische stadsbus gebouwd door e-traction technologie
- **Formula Zero:** Waterstof (brandstofcel)kart
- **Fair Nature, Berezina:** de Berezina boot
- **Christoph Ravesloot:** Omgebouwde auto naar ethanol/benzine

## 2.4 Organisatie symposium

- Initiatie: Roeland Hogt, met dank aan Eelco Rietveld (Formula Zero) voor de inspiratie
- Definitie: Roeland Hogt, met dank aan collega's voor feedback en aanvullingen, de directie van EAS voor het vertrouwen (en de basisfinanciering)
- Ontwerp: Roeland Hogt, met dank aan lectoren (Frank Rieck, Frits Blessing en Marc Verheijen), de collega's van de RDM campus (Gabrielle Muris, Frank van der Zwan), Pierre Morin (Stichting Toekomstbeeld der Techniek), Sander Leijns (dS+V, afdeling Verkeer en Vervoer) en docenten van de betrokken opleidingen
- Voorbereiding: Roeland Hogt met dank aan de ondersteuning en diensten van
  - Website en promotie: Frank van der Zwan ([www.rdmcampus.nl](http://www.rdmcampus.nl)) en Joost van Beek (Instituut Engineering and Applied Science), Carmen Mo Ajok (Corporate Communicatie)
  - Registratie aanmeldingen, deelnemers en badges: Marjolijn Vegter (RDM Campus)
  - Posters,
    - Layout: Dirk Bekker (docent opleiding Industrieel Product Ontwerpen)
    - Tekst en afbeeldingen: studenten in de projecten
    - Opmaak: Ronald Bosboom (student opleiding Industrieel Product Ontwerpen)
    - Drukker: Action Repro Rotterdam
  - Beamer en geluid: Happy Music
  - Catering: Avenance
  - Opbouw symposium: Collega's opleiding Autotechniek, Dirk Bekker, studenten Autotechniek
- Realisatie:
  - Dagvoorzitter (Ruud Ingelse, docent opleiding Autotechniek)
  - Welkomswoord (Ostara de Jager-Bes, directievoorzitter Instituut voor Engineering en Applied Science)
  - Presentatie Masdar PRT, Wim Heijboer, directeur van Spijkstaal
  - Presentatie Pressure cooker studenten, Pierre Morin (plaatsvervangend directeur Stichting Toekomstbeeld der Techniek) en Paul Rademaker (Hoogleraar duurzame dynamiek, Instituut voor Interdisciplinaire Studies van de UvA en tevens lid van het Algemeen Bestuur van STT)
  - Pressure cooker externen (lectoren Frank Rieck (voer/vaartuigen), Marc Verheijen (infrastructuur) en Frits Blessing (logistiek))
  - Foto's en film: Ronald Gideonse, Joel van den Doel, Pierre Morin, Roeland Hogt
- Symposiumboek: Roeland Hogt



### 3 Verslag

Dit hoofdstuk geeft een korte weergave van presentaties en de pressure cookers. Achtereenvolgens de presentaties in paragraaf 3.1 tot en met paragraaf 3.4.

Daarna volgen de vraagstelling/kaders en resultaten van de pressure cookers in paragraaf 3.5.

#### ***3.1 Welkom door Ruud Ingelse***

Onze middagvoorzitter Ruud Ingelse opende het symposium met de actualiteit van de dag: namelijk de uitspraken van Camiel Eurlings over de knelpunten in mobiliteit die hij verwacht voor 2020. Het is vaak niet de techniek of het product wat het knelpunt is; veel meer de acceptatie door de consumenten en ondernemers. Grenzen aan mobiliteit, vrijheid versus gebondenheid, Verplaatsing aanpassen aan mogelijkheden. Toekomst is uit de box denken, Durven creatief te zijn, niet alleen extrapoleren. Ook als professor Barabas sprongen in de tijd maken voor de verkenning van de mobiliteit en de rol daarbij van virtuele mobiliteit.

Dat gaat veel verder dan de techniek: een belangrijke rol wordt dan ook vervuld door marketing en economische opleidingen. Ruud Ingelse spreekt de hoop uit dat deze de volgende keer sterker vertegenwoordigd zijn bij het mobiliteitssymposium.

#### ***3.2 Openingswoord door Ostara de Jager-Bes***

Ze is trots dat iedereen er is. Met de samenloop van omstandigheden het voetbal, de Grand Depart en de tropische temperaturen. Mobiliteit is een enorme uitdaging met bijvoorbeeld praktische vraagstukken voor de bereikbaarheid van de binnenstad van Rotterdam ivm Grand Depart. Minister Eurlings<sup>1</sup> stelt dat de files in 2020 langer zijn dan nu en dat er tevens knelpunten zullen ontstaan in het binnenstedelijk openbaar vervoer. Leuk zo'n visie, wat betekent dat, wie gaat de toekomst bepalen? Studenten zullen hierbij belangrijk zijn. Samenwerking is het sleutelwoord hiervoor en is tevens het sleutelwoord bij dit symposium. Studenten werken onderling samen op de RDM campus: de broedplaats van de nieuwe ideeën: multidisciplinair en in samenwerking met bedrijven. Bedrijven die vragen om mensen met een brede blik en die geproefd hebben aan de complexiteit van het vraagstuk van toekomstige mobiliteit. Breder dan alleen het eigen vakgebied. Interdisciplinair samenwerken om tot de noodzakelijke innovatie in mobiliteit te komen. Het vraagt mensen met lef, mensen die durf hebben om out of the box te denken. Zoals de pressure cooker waaraan studenten zullen deelnemen.

Roeland Hogt wordt bedankt voor zijn inzet als drijvende kracht achter het symposium. Dank mede voor iedereen die aan de organisatie heeft meegeholpen.

---

<sup>1</sup> Eurlings baseert zich op de Nationale Markt en Capaciteitsanalyse. Daarin staat hoe de bereikbaarheid van Nederland er in 2020 en 2028 uit ziet. De belangrijkste conclusie: de capaciteit van het wegennet is onvoldoende als de mobiliteit na de economische crisis weer zal groeien. Ook als het economische herstel de komende jaren uitblijft, zullen er bereikbaarheidsproblemen zijn, alleen op kleinere schaal. Ook het openbaar vervoer krijgt tot 2028 te maken met capaciteitsproblemen. Dan gaat het om het binnenstedelijk vervoer in veel grote steden, zoals Rotterdam, Den Haag, Amsterdam, Utrecht, Leiden, en Eindhoven. Alleen op het hoofdrailnet van de NS zijn voorlopig geen problemen te verwachten. <bron NRC>

### 3.3 Presentatie Masdar voertuig door Wim Heijboer

Wim Heijboer vindt het leuk om vanuit het bedrijfsleven voor het onderwijs te vertellen over de realisatie van de PRT. De Personal Rapid Transit voor een nieuwe stad: Masdar City in Abu Dhabi, een van de Verenigde Arabische Emiraten. Het lijkt toekomst te zijn maar het is het heden. Het doel is oplossingen te bedenken voor de stad van de toekomst, voor wanneer de olie niet meer voorradig is



**Figuur 3.1: Masdar city**

en we onze energie uit duurzame energiebronnen moeten halen. Masdar city midden in de woestijn met extreem hoge eisen vanuit zowel temperatuur (50 graden Celsius, tot 100% luchtvochtigheid) als duurzaamheid: cradle to cradle en alleen duurzame energiebronnen.

Hiermee is de Masdar City visie een pilot voor toekomstige steden. Niet alleen voor mobiliteit maar voor het hele concept. Maximale leefkwaliteit met minimale milieubelasting.



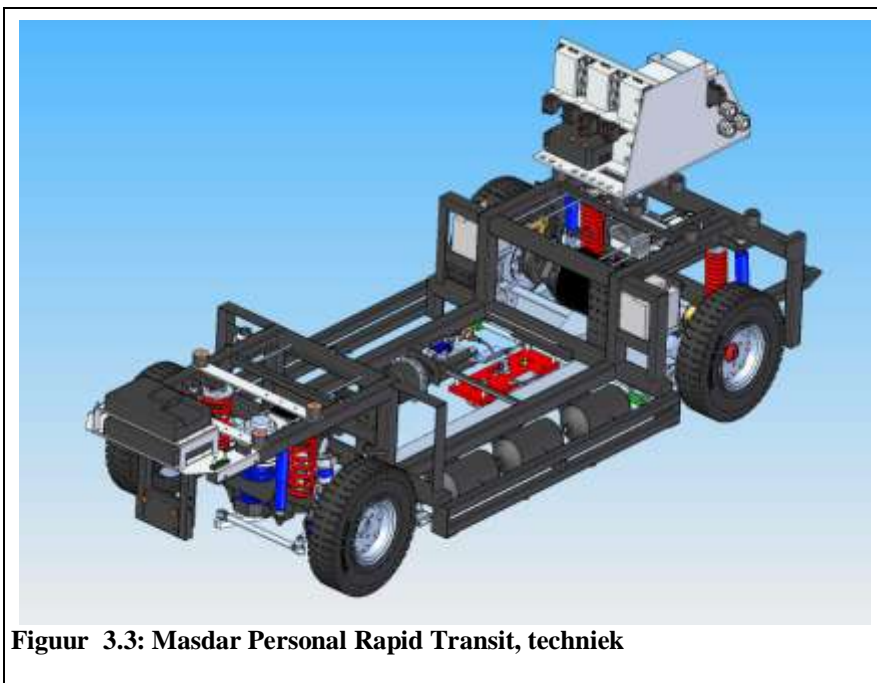
**Figuur 3.2: Masdar Personal Rapid Transit, exterieur**

De PRT is voor iedereen toegankelijk en rijdt onder het straatniveau. De PRT is gebaseerd op de Park Shuttle die al in Rotterdam rijdt. Het consortium 2getthere realiseert afgeleiden van dit systeem. Voor Masdar city is dit consortium gekozen uit 9 partijen wereldwijd waarvan er slechts 3 een werkend systeem konden aanbieden. Een bijzondere eer dus.

De PRT is automatisch geleid en is vraag gestuurd. Voor wat betreft dit laatste lijkt het op met Witcar project waar ook Spijksaal in de zestiger jaren van de vorige eeuw aan mee heeft gewerkt. 2getthere is een Utrechts bedrijf dat zorgt voor het projectmanagement van het project, zowel naar de klant als ook naar de partners in een dergelijk project. Daarnaast ontwikkelt 2getthere de software voor deze systemen. Het consortium bestaat uit Nederlandse en Belgische bedrijven met technologie uit de hele wereld. Samen sterk en een ieder doet wat ie goed kan. Juist deze combinatie van bewezen technologieën in een nieuwe samenstelling maakt het consortium betrouwbaar en sterk. De communicatie tussen de bedrijven gaat digitaal en zo gaan er grote hoeveelheden data heen en weer. Het basisontwerp zoals dit op het mobiliteitssymposium is getoond is van Zagato. De PRT heeft een capaciteit voor 4-6 personen, een topsnelheid van 40 km/u en een actieradius van 60 km. Dat is ver genoeg omdat de grootste afstand 2 km is. Belangrijke energieverbruiker is de airco die steeds de cabinetemperatuur 15 graden Celsius lager maakt dan de buitentemperatuur.

Een factor in het ontwerp is ook het stof: dit vraagt bijzondere maatregelen voor de elektronica. Ook bij de energieopwekking met de zonnepanelen is dit een probleem. Zonder maatregelen daalt de capaciteit in een half etmaal met 50%. Wetenschappers zijn nu bezig om een speciale coating te ontwikkelen die geen stof aantrekt. Deze coating is geïnspireerd door een woestijnplantje waarvan de bladeren stofvrij blijven.

De carrosserie is geplaatst op een chassis met hierin de technische componenten als wielophanging, remsysteem, energiedrager + aandrijving, besturing/navigatie en airconditioning. Voor de besturing combineert het voertuig de digitale plattegrond met wielomwentelingsnelheden en stuurhoeken om de exacte positie te bepalen. Dit systeem wordt ondersteund door magneetjes om de 4 m in de vloer. Daarnaast zit in het chassis het veiligheidssysteem en het communicatiesysteem voor communicatie tussen de PRT's en het centrale systeem. Dit deel is door Spijksaal gedaan. Tevens hebben de ze de conceptengineering gedaan van



**Figuur 3.3: Masdar Personal Rapid Transit, techniek**

het voertuig in relatie tot packaging en vormgeving. Hierbij zijn ook studies gedaan naar de functionele prestaties van het voertuig onder alle omstandigheden die in een jaar op kunnen treden. Ook in relatie tot de beschikbare energie vanuit de accu's. Technologisch is de ontwikkeling zeer boeiend door de combinatie van autotechniek, werktuigbouwkunde, elektrotechniek, pneumatiek, batterijtechniek.

De batterijen zijn van het type lithium ijzer fosfaat, Hiervoor is gekozen vanwege de betere stabiliteit bij de hoge temperaturen. Het voertuig kan zowel opgeladen worden door 80 V gelijkstroom (duurzame energie) op 380 V wisselstroom (fossiele energie). Het management van de batterijen zorgt voor een goede balancering tussen de cellen.

Het voertuig is ontwikkeld in de periode februari 2008 tot de levering eind 2009. Inmiddels zijn er dertien PRT's geleverd.

Link voor film: <http://www.youtube.com/watch?v=F3Wtze716QY&feature=related>

### ***3.4 Presentatie Stichting Toekomstbeeld der Techniek***

Pierre Morin geeft een introductie:

STT voert participatieve toekomstverkenningen op het snijvlak tussen techniek en samenleving. Deze zijn domeinoverstijgend en toekomstgericht. Het resultaat zijn onderzoeksprogramma's en instituten. Daarnaast worden boeken uitgegeven.

Voor superintelligent vervoer zijn mogelijkheden ongekend. De verkenning richt zich op de relatie tussen technologie en maatschappelijke ontwikkelingen en dus ook de weerstanden bij en acceptatie van de nieuwe technologieën. Hoe denkt de jeugd van nu zich in 2040 te vervoeren? De technologie biedt kansen aan heel nieuwe voertuigarchitectuur: voertuigen worden slimmer, zijn flexibeler in functionaliteit, zijn automatisch geleid en zullen niet meer botsen. Hierdoor kan lichter zonder kreukelzones geconstrueerd worden. Er zullen minder verkeersongevallen zijn, minder kosten in gezondheidszorg, minder uitval in de arbeidsmarkt etc..

Je hebt geen rijbewijs meer nodig, congestie bestaat niet meer etc...

De vraag aan de studenten is wat ze hier van vinden als een soort van Big Brother je mobiliteit bekijkt.

Professor Rademaker geeft een inleiding over de vragen over technologische ontwikkeling en sociale implicaties en gedrag. Er worden groepjes gevormd. Ieder groepje maakt een poster.

In het kader document in paragraaf 3.5.1.1 wordt dit verder uitgewerkt.

### ***3.5 Verslag pressure cookers***

De pressure cooker studenten en pressure cooker externen worden behandeld in respectievelijk paragraaf 3.5.1 en paragraaf 3.5.2.

Voor beide pressure cookers wordt voor de volledigheid eerst het kaderdocument gegeven dat vooraf was opgesteld. Daarna volgt het verslag zelf.

#### **3.5.1 Pressure cooker studenten**

##### **3.5.1.1 Kaderdocument en vraagstelling**

*Door: Pierre Morin en Marie-Pauline Van Voorst*

We hebben het bij deze STT-verkenning eigenlijk over 're-inventing mobility'

Jullie inbreng daarin is belangrijk.

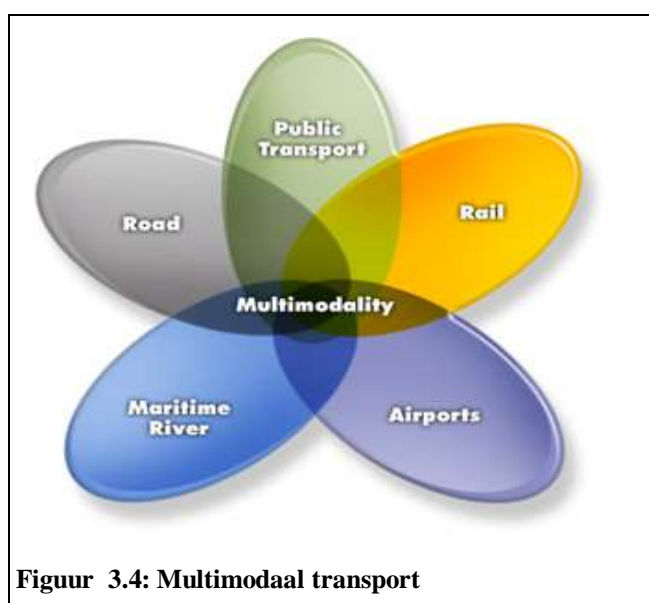
Denk zo ver mogelijk vooruit. Het is 2040.

We zien volautomatische zelfdenkende auto's, die met elkaar communiceren, die ons van deur tot deur (op afroep) van a naar b brengen. Systemen van auto, bus, trein en vrachtvervoer communiceren dan met elkaar, regelen de logistiek en bepalen voor gebruikers de meest optimale route of zelfs het beste vervoermiddel.

Files bestaan niet meer, auto's rijden vlak achter elkaar op de snelwegen, auto's zijn van lichte materialen gemaakt, want ze botsen ook niet meer tegen elkaar op. Lichtere materialen betekent ook een minder grote aanslag op schaarse grondstoffen. Het aantal verkeersslachtoffers neemt af en dat is gunstig voor de kosten van de gezondheidszorg.

Een rijbewijs heb je niet meer nodig en ook opa en oma kunnen tot op zeer hoge leeftijd rondtoeren. Wellicht bestaat het bezit van een eigen auto niet meer. Green wheels alom.

Mensen kunnen wellicht in hun eigen exo-skelet rondrijden in de stad en de Segways scheuren ook vrolijk rond zonder ingrijpen van gebruikers.



De toename van het verkeer door nieuwe gebruikers vraagt om meer power. Er zijn nieuwe vormen van energieopwekking zoals energy harvesting (er is al een apparaatje waarmee energie uit radiogolven om ons heen gehaald kan worden). Energieregulering zal via smart grids ook beter verlopen.

We zullen waarschijnlijk veel meer gebruik maken van virtuele mobiliteit. Denk daarbij niet alleen aan teleconferenties maar ook aan virtueel reizen (helm op, speciaal pak aan en je loopt naast de vriendin (en voelt ook hoe ze je aanraakt) terwijl ze 10.000 km verderop loopt. Dat soort telepresence ontwikkelt zich snel.

Op allerlei gebieden gaan de ontwikkelingen

steeds sneller.

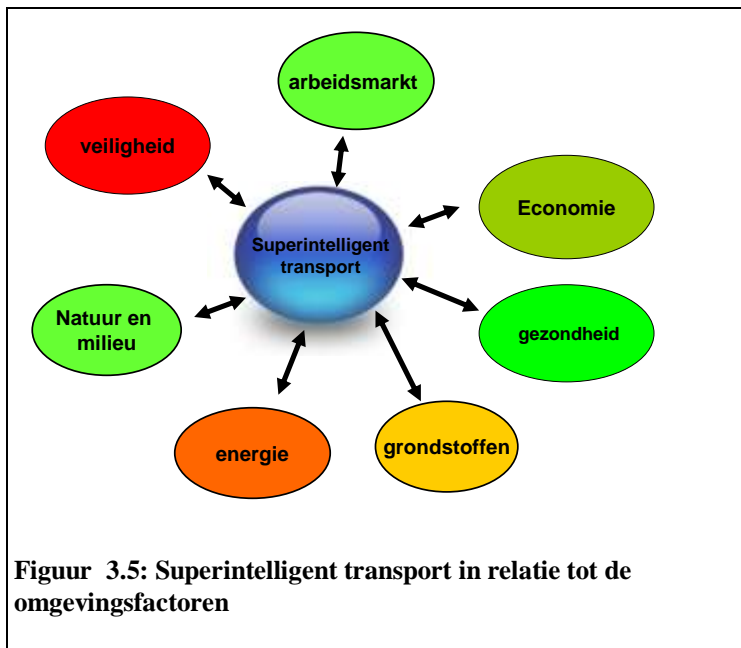
Zie bijvoorbeeld volautomatische robotauto's van Santander die, samenwerkend in een zwerm, de bezoekers op het terrein van de bank in Spanje van gebouw naar gebouw brengen zonder dat er een mens aan te pas komt. Metro's en treinen rijden hier en in het buitenland al rond zonder machinist. Vliegtuigen kunnen ook zonder ingrijpen van een piloot van hier naar New York.

Science fiction wordt werkelijkheid.

Geen rafelige hologrammen uit Star Wars. Er zijn nu al holografische projecties mogelijk waarbij het werkelijk lijkt of een spreker op het podium staat, terwijl hij duizenden km verderop is.

Er zullen weerstanden zijn tegen nieuwe technologieën. Dat was al in de tijd van de stoommachine (Luddite factor) en dat zal altijd zo blijven.

Verlies van gevoel van vrijheid? Angst voor overgave aan een systeem dat voor jou denkt? Veiligheid? Wat als iemand het systeem kan hacken en alles platligt, of hebben we dan zelfreparerende software en 10 backup systemen net als in een vliegtuig. Geen eigen auto's meer? Hoe zit het met een baan over 20 jaar als er geen machinist of verkeersleider meer is?



**Figuur 3.5: Superintelligent transport in relatie tot de omgevingsfactoren**

Veel zaken lijken nog ver van ons bed. Maar met de ontwikkelsnelheid van nieuwe technologieën kunnen veel ontwikkelingen versneld naar ons toekomen. We moeten daarop goed voorbereid zijn, zodat we nu al duurzame investeringen doen en zonodig opleidingen kunnen aanpassen.

De vraag is, als we een toekomstvisie hebben van optimale, duurzame vervoersystemen, waar alle partijen en sectoren achter staan, welke stappen er dan nu al genomen moeten worden. Gedrag is daarbij een cruciale factor.

De jeugd heeft de toekomst. Vandaar

dat we jullie input voor deze verkenning graag willen hebben.

Jullie gaan straks in 10 groepjes uiteen. We vragen jullie om op basis van onderstaande vragen jullie visie weer te geven. We gebruiken jullie visie voor de verkenning.

Ook na dit symposium kunnen jullie blijven meedenken met STT.

### **De vragen voor de deelsessies**

#### Mogelijke weerstanden

Kunnen we ons overgeven aan volautomatische, zelfdenkende vervoerssystemen? Is het acceptabel dat het systeem voor elke specifieke behoefte (woon-werk, recreatie, boodschappen, etc) de meest optimale vervoerssoort of combinatie van vervoerssoorten en route voor ons kiest en aan ons oplegt (!)

Het geeft een gevoel van vrijheid om achter het stuur te zitten en naar links te gaan of te stoppen, harder en langzamer te rijden wanneer je zin hebt. Als dat niet kan, of alleen bij uitzondering, is dat acceptabel ?

Big brother in het verkeer, is dat acceptabel als je de voordelen ziet ?

Zijn we in staat om ooit het beeld van 'eigen auto' los te laten als er alleen gedeelde auto's zijn? Of zullen mensen altijd een eigen auto willen hebben ?

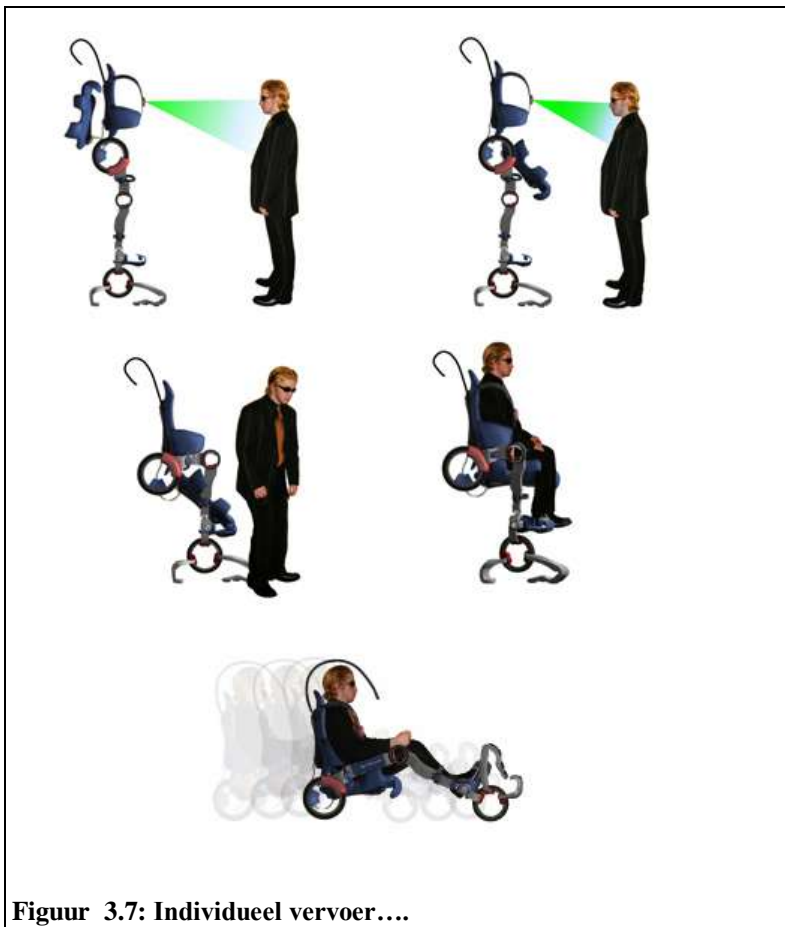
Toekomstvisie

Welke mogelijkheden voor differentiatie in persoonlijk vervoer zijn te bedenken ten opzichte van het huidige vervoer (bijv. via vaarwegen, publieke scooters/Segways om van bus naar huis te gaan etc?) en welke belemmeringen zijn er om van vervoersopties wel of niet gebruik van te maken, wat is acceptabel en wat zeker niet?

Wat is jullie droombeeld/ideaal beeld over vervoer, losgekoppeld van een specifiek moment in de toekomst of andere restricties?



**Figuur 3.6: Robotauto's in het bezoekerscentrum van Bank Santander in Spanje**



**Figuur 3.7: Individueel vervoer....**

Door de snelle ontwikkeling van de virtuele wereld via bijv. hyves, facebook, video-conferencing, virtual reality, gaan we anders om met vriendschappen, sociale contacten en werk. Hoe beïnvloedt dit de reisbehoefte in 2040? En is dit anders voor werk dan voor vrije tijd?

Waarom zijn jullie anders als je 50 bent dan de huidige 50-ers?

Aanvullende vragen als er tijd overblijft in de sessies:

Wat zijn volgens jullie de drie belangrijkste problemen m.b.t. vervoer die nu bestaan en niet meer in het jaar 2030?

Wat zijn volgens jullie de drie belangrijkste problemen die in het jaar 2030 nog steeds bestaan m.b.t. het vervoer?

### 3.5.1.2 Verslag

Pressure cooker studenten hebben hun teksten uitgeschreven teksten op de flip overs. Hieronder een weergave per teams.

1. Hoofd(woon/werk)vervoer gaat het hoge snelheden ondergronds. Recreatief vervoer met onbemande taxi's bovengronds met multimediatoepassingen. Er wordt veel thuis gewerkt.
2. Vervoer blijft noodzakelijk met een splitsing tussen zakelijk en privé. Er komen grote vervoersstromen met veel vertakkingen. Het OV gaat van deur tot deur.
3. Steden zullen een zakelijk centrum krijgen met daarom heen eerst een ring dienstverlening en daarna een ring woongebieden. Energieopwekking, industrie, landbouw en recreatie vinden buiten de stedelijke ring plaats. In iedere ring verplaatsen we ons op transportbanden over afstanden van maximaal 2 a 3 km. Tussen de ringen is er ondergronds vervoer. Het vervoer naar recreatieve voorzieningen gaat individueel. Eventueel wordt dit vervangen door virtuele mobiliteit.
4. Mogelijke weerstanden zullen verdwijnen wanneer blijkt dat het systeem goed werkt en voor de reiziger de beste route kiest. Wel is het belangrijk om het vervoersmiddelen persoon in te kunnen stellen.  
Fietsen en scooters worden vervangen door Light Urban Transporters; de auto, bus en trein door vacuümbuizen en magneetbanen. Files verdwijnen.
5. De First en last mile doen we met eigen vervoer, een uitklapbare fiets of een koffer op wieltjes. Voor de grote afstanden zullen we niet meer zelf rijden en worden we onder de grond verplaatst. Om toch het gevoel van een omgeving te geven wordt deze geprojecteerd op de ramen.
6. Er komt een grootschalige invoer van automatische voertuigen voor personen en goederen. Ook over water en door de lucht. Het privé vervoer neemt toe en het zakelijk verkeer neemt af. Het probleem van de CO2 uitstoot wordt in de komende 20-30 jaar opgelost. De reistijd wordt korter maar files/congestie zal blijven bestaan. We blijven mobiel, ook met auto's.
7. We gaan virtueel vergaderen en thuis werken. Hierdoor daalt de reisbehoefte. Aan de andere kant zullen de meerdere contacten die we opbouwen via internet tot een grote reisbehoefte leiden. De vijftigers van 2040 stellen hoge eisen aan de kwaliteit van het vervoer. Het is duurzaam maar ook een statussymbool (net als nu)



## 3.5.2 Pressure cooker externen

### 3.5.2.1 Kaderdocument en vraagstelling

- Betrokken vanuit Verkeer & Vervoer: Sander Leijs (planoloog) en Broer Duursma (trekker duurzame mobiliteit RCI)
- Betrokken vanuit Hogeschool Rotterdam: lectoren Frank Rieck (voer/vaartuigen), Marc Verheijen (infrastructuur) en Frits Blessing (logistiek)

In deze notitie wordt een voorstel gedaan voor de opzet en inhoud van de pressure cooker met externen tijdens het Mobiliteitssymposium van de Hogeschool Rotterdam. De pressure cooker wordt georganiseerd door de Hogeschool Rotterdam in samenwerking met de afdeling Verkeer & Vervoer (dS+V) van de gemeente Rotterdam.

De gemeente Rotterdam (dS+V, afdeling Verkeer & Vervoer) heeft reeds een tweetal ronde tafelbijeenkomsten georganiseerd om haar duurzaam mobiliteitsbeleid te toetsen en een stap verder te brengen. Één van de uitgangspunten is het zoeken naar nieuwe allianties en samenwerking met marktpartijen. De pressure cooker tijdens het Mobiliteitssymposium is een volgende stap hierin en levert input voor een volgende ronde tafelbijeenkomst.

Belangrijk hierbij is dat de rol van de gemeente Rotterdam faciliterend is naar initiatieven vanuit de markt.

De Hogeschool Rotterdam organiseert deze pressure cooker vanuit specialisaties gerelateerd aan mobiliteit. Deze zijn op het niveau van lectoren en onderzoeksdocenten samengebracht in kenniscentra. Een van de kenniscentra, dat gerelateerd aan voertuigen infrastructuur en logistiek, is gevestigd op de RDM campus. Met de kenniscentra wordt de verbinding gelegd tussen ambities van onze externe relaties, onze opleidingen en de Hogeschool Rotterdam.

Deze pressure cooker bestaat uit drie delen:

- 1 Een weergave van de randvoorwaarden  
De gemeente Rotterdam geeft weer wat de belangrijke ontwikkelingslijnen zijn en hoe zij hun rol daarin zien. Aansluitend een korte introductie vanuit het kenniscentrum. Op basis hiervan wordt er een inventarisatieronde gemaakt van mogelijke ideeën voor projecten.  
Resultaat: Randvoorwaarden bij projecten, lijst projecten
- 2 Een discussie over en inventarisatie van projecten  
Welke projecten zijn het meest relevant en kunnen deze ook gerealiseerd worden? Welke onzekerheden belemmeren de realisatie, hoe kunnen deze weggenomen worden? Welke kansen bieden de projecten?  
Resultaat: Ranking projecten naar kansen en belemmeringen
- 3 Het benoemen en waar mogelijk van vervolgstappen in de realisatie van projecten  
Vanuit de ranking kan een selectie van de projecten gemaakt worden en kunnen daarbij geïnteresseerde partijen geplaatst worden. Wat zijn hierbij de vervolgstappen?  
Wat is hierbij de rol van markt - overheid – Hogeschool?

### 3.5.2.2 Verslag

De pressure cooker was nuttig en wat anders dan verwacht. Er waren jammer genoeg wat minder gasten en weinig docenten. Wat wel duidelijk werd is dat onderwijs, bedrijfsleven en gemeente in Rotterdam al goed op één lijn zitten. Het kan nog beter als we lokaal nog wat meer lef tonen.

Verschillende opleidingen die naast en los van elkaar bezig waren en elkaar nu trachten te vinden in kenniscentra. Onder andere rondom mobiliteit. Hoe kunnen we dit Kenniscentrum marktgericht maken en aansluiting vinden bij de enorme mobiliteitsvraagstukken van Rotterdam?

Als opleiding en en Hogeschool is al veel bereikt: inmiddels gezien als serieuze gesprekspartner en zelfs medeontwikkelaar in mobiliteitsoplossingen.

Uit de sessie volgt de suggestie om serieus te overwegen of de opleidingsnaam daar niet aan moet worden aangepast: Future Mobility of zelfs vrijheid van beweging zoals in de sessie werd genoemd. Tenslotte was het uniek dat er zo veel weg- en water-gerelateerde innovaties van bedrijven en studenten aanwezig waren.

Frits Blessing, lector Logistics en betrokken bij Stichting Ideale haven geeft aan dat er op het gebied van duurzaamheid een hoop ge-windowdressed wordt. Hoe krijg je een gebruik van mobiliteiten waardoor je voor de regio Rotterdam maar ook voor de keten duurzame resultaten bewerkstelligt? Een gesprek over denken en doen. Over hokjesgeest. Over de moeite om het eigen individuele belang ondergeschikt te maken aan het gemeenschappelijke belang. We hebben geen stad in de woestijn die gebouwd wordt door de beslissing van 1 man. Hoe doen we dat met zijn allen?

Hoe houden we die kennispools in Nederland? Frits Blessing stelt voor om op RDM Campus een Gideonsbende te starten met daarin vertegenwoordigers vanuit de gemeente, het bedrijfsleven en de kennisinstellingen.

Als afsluiting hebben de externe gasten nog een kleine RDM tour in de e-Busz kunnen maken.



**Figuur 3.8: De e-Busz**

## 4 Studentenprojecten, posters

In paragraaf 4.3 tot en met paragraaf 4.8 worden de gepresenteerd. Deze zijn ingedeeld naar de thema's op het symposium: thema visie, thema voertuigconcepten, thema aandrijving, thema logistiek en infrastructuur, thema business in mobiliteit en thema onderzoek.

De poster van het Ingenieursbureau EAS, projectorganisatie waarbinnen veel van de projecten worden geplaatst, staat in paragraaf 4.9.

De volgende paragraaf geeft een samenvatting van de projecten. Paragraaf 4.2 geeft een overzicht van de betrokken docenten.

### 4.1 Samenvatting projecten

De projecten, door tweede, derde en vierdejaars studenten, zijn gerealiseerd door de opleidingen Autotechniek, Industrieel Product Ontwerpen, Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek, Bedrijfseconomie, Logistiek en Economie, Logistiek en Technische Vervoerskunde, Technische Bedrijfskunde en Bouwkunde.

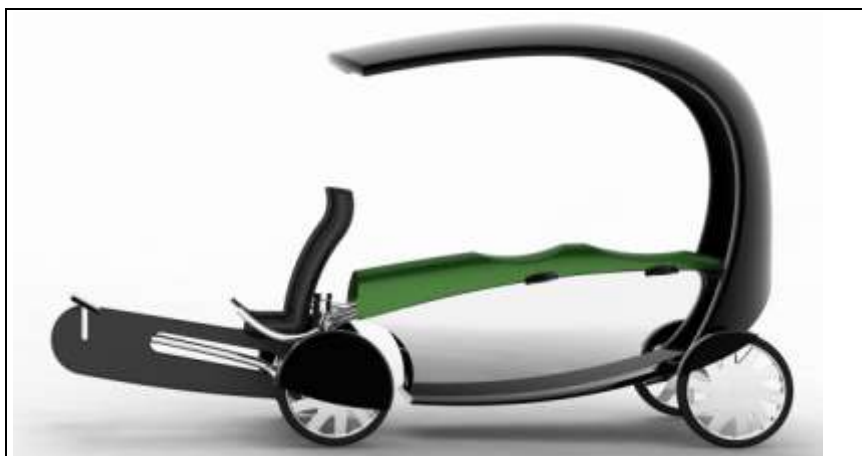


**Figuur 4.1: Future Urban Mobility concept**

De projecten worden uitgevoerd met externe relaties zoals de gemeente Rotterdam. Studenten verkennen de mogelijkheden voor toekomstige mobiliteitssystemen in de binnenstad, maar denken ook na over vervoer van goederen. Welke mogelijkheden bieden de alternatieve mobiliteitsconcepten maar ook hoe kan je de vraag naar mobiliteit beïnvloeden? Hoe past dit binnen de stadsvisie van Rotterdam waarbij de trend gaat naar de stedelijke verdichting en dus de noodzaak voor een efficiëntere benutting van de ruimte voor mobiliteit?

Welke voertuigconcepten zouden hier ingezet kunnen worden? Een voorbeeld hiervan is het Future Urban Mobility concept dat door studenten op de RDM campus is ontwikkeld en waarvan op het symposium een mock up wordt gepresenteerd. Dit concept is een 4 tot 6 persoons voertuig dat als automatisch geleid voertuig of bestuurd voertuig emissieloos vervoer, in bijvoorbeeld de binnenstad van Rotterdam, kan realiseren. Een ander alternatief voor bestaande voertuigen is de Light Urban Transporter. Dit is een zeer compacte hybride fietstaxi met gecombineerde spierkracht en persluchtaandrijving. Als extra uitdaging moeten de voertuigen stalbaar zijn op een oppervlakte van 1 m<sup>2</sup> bij het nieuwe station Rotterdam Centraal. De Light Urban

Transporter, die met name in aansluiting op het OV het vervoer van en naar de plaats van bestemming verzorgt, past goed binnen de vraag naar vervoer voor de zogenaamde last mile.



**Figuur 4.2: Light Urban Transporter**

De voertuigen zijn zo ontworpen dat ze in een beperkte serie geproduceerd kunnen worden op de RDM campus en in kleinschalig ondernemerschap geëxploiteerd kunnen worden: het Bemobi concept. In deze doelstelling past ook de ontwikkeling van de Urban Transport Vehicle Service: een compact elektrisch voertuig voor een stedelijk vervoerssysteem.

Het spreekt voor zich dat de voertuigen van nieuwe schone aandrijftechnologieën zijn voorzien. Studenten presenteren hier hun ontwerpen met elektrische aandrijving met een batterij als energiedrager. Ze zijn ook de uitdaging aangegaan om een voertuig met waterstof als energiedrager in combinatie met een brandstofcel en elektrische aandrijving te ontwikkelen. Het team Phidippides van de Hogeschool Rotterdam heeft hiermee een verbruik gerealiseerd van 1 l op 1164



**Figuur 4.3: Shell Ecomarathon voertuig**

km. Parallel aan de ontwikkeling van elektrische voertuigen kan een aandrijving met perslucht een alternatief zijn. De technologie is eenvoudig en aanschafprijs van voertuigen is veel lager doordat er geen kostbare batterijen worden toegepast. Studenten presenteren op het symposium het ontwerp van de persluchtrotormotor. Of deze uitvinding ook de kansrijk is zal onder andere op het symposium worden gepresenteerd.

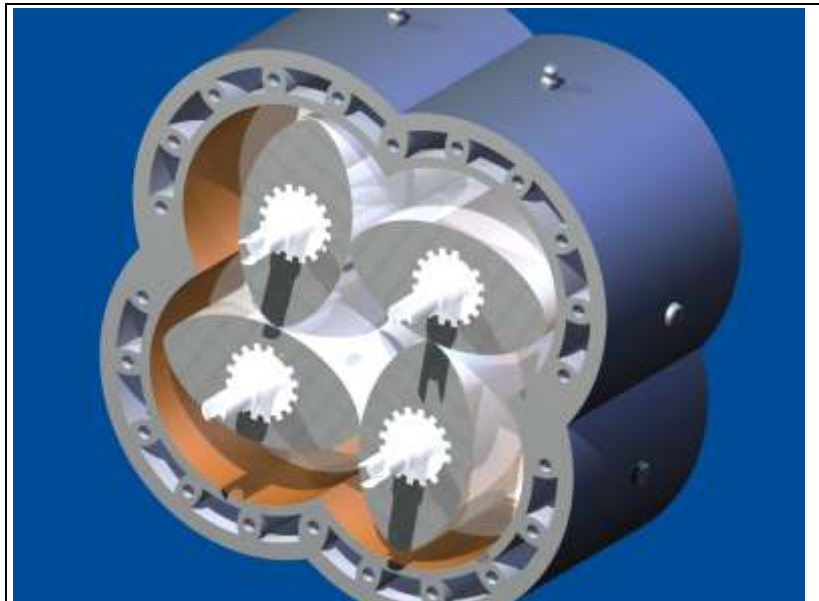
Zoals studenten aan de ene kant experimenteren met prille innovaties werken ze aan de andere kant ook aan verbeteringen aan bestaande systemen. Een ontwikkeling die voor de Rotterdam Havenstad van belang is is het schoner maken van scheepsdieselmotoren.

Van idee naar succesvol product

De weg van een duurzame innovatief idee naar een succesvol product wordt vanuit de Dnamo Incubator ondersteund: als broedplaats

voor succesvol duurzaam ondernemerschap. Zo kunnen innovaties die ontstaan tijdens een studie leiden naar een eigen bedrijf. Maar ook niet studenten kunnen bij Dnamo, gevestigd op de RDM campus, terecht .

Succesvolle mobiliteitsconcepten ontstaan door de juiste combinatie van producteigenschappen aansluitend op de vraag vanuit de markt. Dit geldt voor alle ontwikkelingen die op het symposium worden gepresenteerd. Meerdere projecten voeren studies uit naar reeds bestaande voertuigen. Een voorbeeld hiervan de



**Figuur 4.4: Perslucht rotormotor**



**Figuur 4.5: Binkie elektrische vuilniswagen**

bedrijfseconomische kosten-baten analyses uit voor de Binkie elektrische vuilniswagen. De Binkie is inmiddels een vertrouwd en gewaardeerd voertuig in de binnenstad van Rotterdam. Nieuw is de e-Busz die deze maand is gepresenteerd en ingezet wordt door de RET. Deze elektrisch aangedreven bus is net als de Binkie een innovatie van het Nederlandse bedrijfsleven. Om te onderzoeken hoe de elektrische bus is in de praktijk presteert realiseren studenten voor deze bussen de monitoring van gebruik, verbruik en onderhoud.

Rotterdam Havenstad

Duurzame mobiliteit past ook in Rotterdam als havenstad. Het Lectoraat Ideale Haven, DHV, Ontwikkelingsbedrijf Rotterdam en de Provincie Zuid-Holland werken samen om het industriegebied de Spaanse Polder te herontwikkelen. Studenten onderzoeken hoe men het gebruik van duurzame modaliteiten,

zoals de binnenvaart, kan stimuleren; Daarnaast vindt onderzoek plaats naar de bedrijfsvoering van een binnenvaart terminal ten aanzien van de informatiestromen in het logistieke proces.

Studenten werken ook mee aan duurzame technieken voor binnenvaartschepen op het proefschip de Berezina van stichting Fair Nature. Dit schip heeft ook een publieke taak waarbij voldaan moet worden aan wettelijke eisen. Ook hier bieden studentenprojecten ondersteuning.

Rotterdam is een stad in ontwikkeling. Voor al deze bouwprojecten moet veel materiaal verplaatst worden van en naar de bouwplaatsen. Hoe dit beter kan wordt onderzocht in het Cirkelstad project. Cirkelstad staat voor het sluiten van de cirkel in logistiek transport (verlagen CO<sub>2</sub> uitstoot door schoner en efficiënter transport over land en water), het sluiten van de cirkel in materialen (hergebruik en recycling) en het sluiten van de cirkel voor de werknemers en daarmee het borgen van de arbeidsparticipatie.

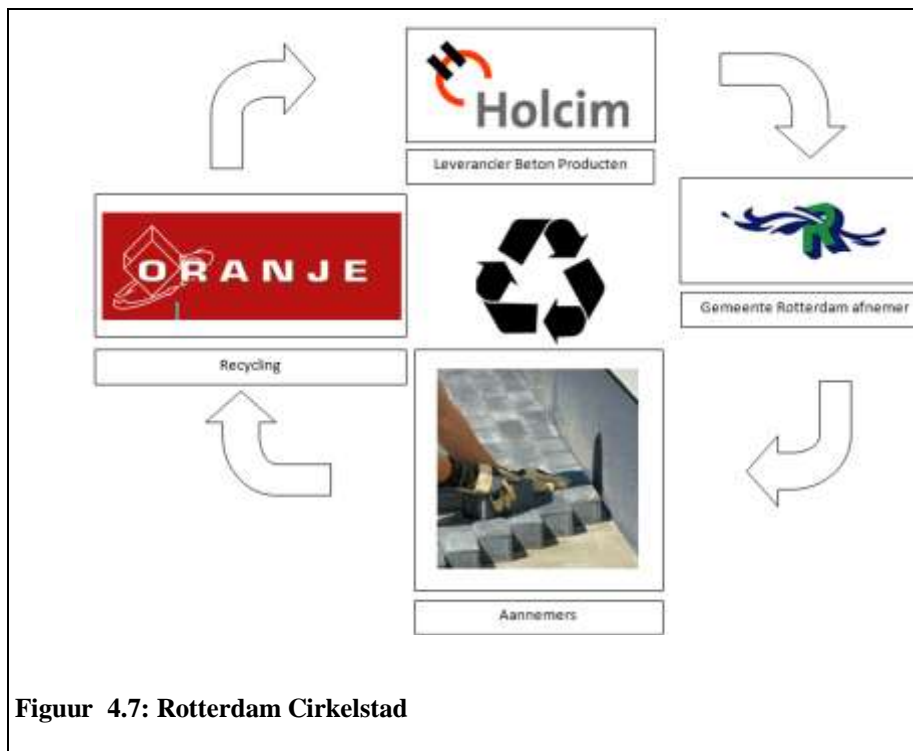
Innovatie, onderzoek en kennisverspreiding

Het symposium vindt plaats op de RDM Campus: een nieuwe bestemming voor een historische industriële locatie: werf en gebouwen van de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij (RDM), onder het nieuwe motto

Research, Design & Manufacturing. De RDM campus is een samenwerking tussen Albeda College, Hogeschool Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam. In een open omgeving werken studenten en bedrijven samen aan



**Figuur 4.6: Het proefschip Berezina**



**Figuur 4.7: Rotterdam Cirkelstad**

de ontwikkeling van nieuwe economische activiteit in de markten Building, Moving & Powering: duurzame en innovatieve oplossingen in bouw, mobiliteit en energie;

Ook hierin worden op het symposium bruggen gebouwd: tussen stedelijke ontwikkelingen in duurzame mobiliteit en de visie van de landelijke onderzoekers, ontwikkelaars en ondernemers. Ook vinden consortia in Elektrisch rijden elkaar op het symposium.

De Hogeschool Rotterdam ontwikkelt zich hier als kenniscentrum op het thema elektrische rijden. Het onderzoeksprogramma eMobility-lab onderzoekt hierbij de prestaties van elektrisch aangedreven voertuigen en vertaalt deze naar ontwerp en gebruiksrichtlijnen. Niet alleen naar energieverbruik maar ook naar veiligheid. Daarnaast worden de kosten-baten analyses uitgevoerd en wordt vormgegeven aan de garage van de toekomst.

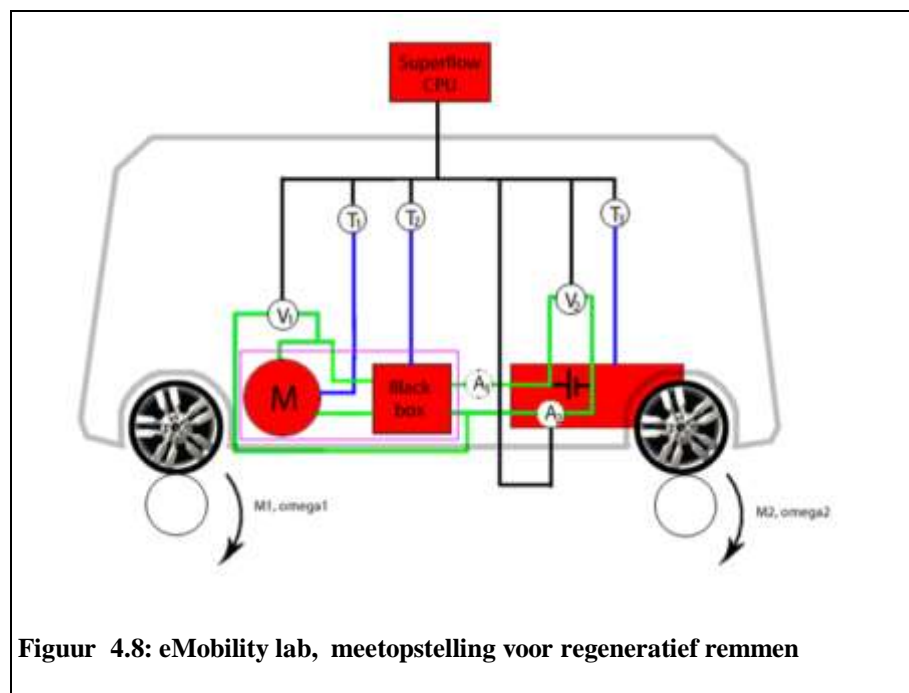
De Hogeschool Rotterdam voert dit onderzoek uit met een consortium van regionale ontwikkelaars en toepassers in elektrische mobiliteit (Spijkstaal, Formula Zero, Gemeentewerken, Eneco). De kennis die hier wordt ontwikkelt wordt vervolgens ook weer publiek verspreid.

Bij al deze ontwikkelingen hebben studenten een belangrijke rol: met een bijdrage aan nieuwe ontwikkelingen en als nieuwe generatie professionals.

Deze samenwerking is ook vormgegeven in het lectoraat de Ideale Haven. Het doel van dit samenwerkingsverband is het stimuleren van haven gerelateerd onderwijs met een verbinding naar het bedrijfsleven.

Het symposium is ook een platform waarop belanghebbenden in mobiliteit een visie voor integrale multidisciplinaire visie op mobiliteit ontwikkelen en dit vertalen naar concrete projecten.

Zo is het een momentopname in de brede ontwikkeling van het thema mobiliteit binnen de Hogeschool Rotterdam met meerdere lijnen naar de toekomst.



## 4.2 Overzicht projecten en docenten


In het onderstaande overzicht staan de projecten en de bijbehorende contactpersonen. Van de licht grijs gekleurde projecten is geen poster aanwezig.

categorie	Project	Subteam	Docent (contactpersoon)	
Visie:	Mobiliteitsvisie 2040		<a href="mailto:R.M.M.Hogt@hro.nl">R.M.M.Hogt@hro.nl</a>	
	Garage van de toekomst		<a href="mailto:C.T.T.M.Staal@hro.nl">C.T.T.M.Staal@hro.nl</a>	
Voertuigconcepten	Future Urban Mobility	Chassis	<a href="mailto:J.J.Uwland@hro.nl">J.J.Uwland@hro.nl</a>	
		Remsysteem	<a href="mailto:M.Huurman@hro.nl">M.Huurman@hro.nl</a>	
		Stuurinrichting	<a href="mailto:M.Huurman@hro.nl">M.Huurman@hro.nl</a>	
		Voertuig Electronica	<a href="mailto:M.Huurman@hro.nl">M.Huurman@hro.nl</a>	
		Elektrische aandrijving	<a href="mailto:M.Huurman@hro.nl">M.Huurman@hro.nl</a>	
		Voertuig Integratie Management	<a href="mailto:F.C.H.van.de.Weijdevan@hro.nl">F.C.H.van.de.Weijdevan@hro.nl</a>	
		Productie haalbaarheid/financieel business	<a href="mailto:J.van.den.Doel@hro.nl">J.van.den.Doel@hro.nl</a>	
		Body	<a href="mailto:R.H.J.van.Gils@hro.nl">R.H.J.van.Gils@hro.nl</a>	
		Light Urban Transporter	Team 1 tot en met 4	<a href="mailto:R.M.M.Hogt@hro.nl">R.M.M.Hogt@hro.nl</a> <a href="mailto:S.blom@hro.nl">S.blom@hro.nl</a>
		Shell Ecomarathon		<a href="mailto:J.J.Uwland@hro.nl">J.J.Uwland@hro.nl</a>
Aandrijving	Urban Transport Vehicle Service		<a href="mailto:N.van.Groningen@hro.nl">N.van.Groningen@hro.nl</a>	
	Ontwerp elektrische aandrijving stadsbus		<a href="mailto:R.M.M.Hogt@hro.nl">R.M.M.Hogt@hro.nl</a>	
	Ontwerp persluchrotormotor		<a href="mailto:R.M.M.Hogt@hro.nl">R.M.M.Hogt@hro.nl</a>	
	Ontwerp motoraanpassing voor de TukTuk	Team 1 en 2	<a href="mailto:R.M.M.Hogt@hro.nl">R.M.M.Hogt@hro.nl</a>	
	Brommobiel wordt Zoommobiel		<a href="mailto:G.J.Kerpshoek@hro.nl">G.J.Kerpshoek@hro.nl</a>	
	Berezina	Team 1 en 2	<a href="mailto:J.E.Visser@hro.nl">J.E.Visser@hro.nl</a>	
	Logistiek en infrastructuur	Bemobi mobiliteitsondernemersconcept		<a href="mailto:M.J.R.Sloothaak@hro.nl">M.J.R.Sloothaak@hro.nl</a>
		CO2 uitstoot in relatie met transport		<a href="mailto:J.van.Es@hro.nl">J.van.Es@hro.nl</a>
		Spaanse Polder herontwikkeling		<a href="mailto:H.J.Dommershuijzen@hro.nl">H.J.Dommershuijzen@hro.nl</a>
		Ideale Terminal		<a href="mailto:W.S.J.Geerlings@hro.nl">W.S.J.Geerlings@hro.nl</a>
Duurzaamheidsplan			<a href="mailto:F.A.M.Blessing@hro.nl">F.A.M.Blessing@hro.nl</a>	
Business in mobiliteit	Binkie Elektrische Vuilniswagen	Kosten-baten analyse	<a href="mailto:J.van.de.Velde@hro.nl">J.van.de.Velde@hro.nl</a>	
		Life cycle analysis	<a href="mailto:J.van.de.Velde@hro.nl">J.van.de.Velde@hro.nl</a>	
		Distributiestructuur	<a href="mailto:C.T.T.M.Staal@hro.nl">C.T.T.M.Staal@hro.nl</a>	
	NEMS, e-Busz		<a href="mailto:J.van.de.Velde@hro.nl">J.van.de.Velde@hro.nl</a>	
Onderzoek	Reduceren van de ombouwtijd naar vuilniswagen		<a href="mailto:F.C.H.van.de.Weijdevan@hro.nl">F.C.H.van.de.Weijdevan@hro.nl</a>	
Onderzoek	eMobility lab	Veiligheid	<a href="mailto:R.M.M.Hogt@hro.nl">R.M.M.Hogt@hro.nl</a>	
		Regeneratief	<a href="mailto:E.Rietveld@formulazero.nl">E.Rietveld@formulazero.nl</a>	
		Onderhoud hybride bussen	<a href="mailto:C.T.T.M.Staal@hro.nl">C.T.T.M.Staal@hro.nl</a>	
		Productieplan Hybride bussen	<a href="mailto:C.T.T.M.Staal@hro.nl">C.T.T.M.Staal@hro.nl</a>	
	Cirkelstad	Autotechniek	<a href="mailto:R.M.M.Hogt@hro.nl">R.M.M.Hogt@hro.nl</a>	
Onderwijsconcepten	Ingenieursbureau EAS		<a href="mailto:F.C.H.van.de.Weijdevan@hro.nl">F.C.H.van.de.Weijdevan@hro.nl</a>	



## 4.3 Projecten, thema visie

### 4.3.1 Mobiliteitsvisie 2040



# Mobiliteitssymposium 2010

## ilab Future Mobility



### Mobiliteitsvisie 2040

Bavel, Henri van  
Taal, Menno  
Legendijk, Reinard

Het doel van dit project is om een adviserend document samen te stellen waarin een mobiliteitsvisie wordt beschreven. De mobiliteitsvisie zal als input worden gebruikt om het beleid voor de dienst stedenbouw en verkeer te vormen.

In de eerste fase van dit project (Q3 & Q4 2009-2010) is het vormen van scenario's het einddoel geweest. Door middel van het verdiepen in het onderwerp op zowel technische ontwikkelingen als op beleidsmatige ontwikkelingen zijn 3 scenario's opgesteld. Een scenario wat de huidige trends extrapoleert (extrapolatief), een scenario wat rekening houdt met (verre gaande) technologische ontwikkelingen (exploratief) en een normatief scenario waarin de meest verre gaande ideeën zijn toegepast.

In de drie scenario's zijn zowel technologische veranderingen als beleidsmatige veranderingen opgenomen. Zaken als de ontwikkeling van de hybride auto, het openbaar vervoer en nieuwe vormen van vervoer zoals de ULTra (Urban light transport) wat een vorm is van Personal Rapid Transit, spelen een belangrijke rol bij de beeldvorming van Rotterdam in 2040.

Natuurlijk blijft het vormen van een toekomstvisie deels subjectief, later in het project worden de scenario's dan ook meegenomen naar het bedrijfsleven om hun visie input te geven. Zo fungeert de Hogeschool als spijl tussen het bedrijfsleven en de gemeente Rotterdam.





Hogeschool Rotterdam / RDM campus  
Heijplaatstraat 21 / 3089 JB Rotterdam / [www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl)



### 4.3.2 Garage van de toekomst



## Mobiliteitssymposium 2010

### Autotechniek



#### Garage van de toekomst

Afstuderen (Pim van Mensch)  
bij ENVIU/Formula Zero

Het zal naar verwachting nog ruim tientallen jaren duren voordat alternatieve aandrijvingen en brandstoffen significant geïmplementeerd zijn in de markt. Er kan echter nu al begonnen worden met het verduurzamen van het wagenpark, dit kan door brandstofbesparende technieken bij de huidige voertuigen toe te passen. Een brandstofreductie zorgt zowel voor CO2 reductie als voor financieel voordeel voor de eigenaren van voertuigen.

De behoefte voor een lager brandstofverbruik wordt steeds groter vanwege de volgende cijfers:

- De brandstofkosten representeren 40% van de totale bezittingkosten;
- De brandstofprijs is de afgelopen twaalf jaar verdubbeld;
- De totale CO2 uitstoot van personenauto's blijft toenemen (45% sinds 1980), dit is vanwege de groei van het wagenpark;
- Tussen 1985 en 1997 is het gemiddelde brandstofverbruik niet gedaald, van 1998 tot 2008 daalde het brandstofverbruik 14%;

Bij dit project zijn de mogelijkheden onderzocht om het brandstofverbruik te reduceren door aanpassingen aan de huidige voertuigen (met verbrandingsmotor) te maken.

Door de toepassing van verbeter technieken kan een voertuig uit 1998, op het gebied van CO2 uitstoot, even schoon worden als een vergelijkbaar voertuig uit 2008.


Het aandeel van de brandstofkosten in de totale bezittingkosten daalt van 40% naar 31%.

In de getoonde afbeelding zijn enkele van de mogelijke verbeter technieken weergegeven.

#### Mogelijkheden voor brandstofbesparing

30% brandstofbesparing: 170L

- 12% door verbeterde motor
- 18% door aanpassing van rijgedrag




#### The Efficiency Garage

Sustainable Automotive

Green car marketplace

In Out



#### Roadmap to Zero Emission




CO2 Reduction (%)

Year

G. Peeters & E. Horvath

Hogeschool Rotterdam / RDM campus  
Heijplaatstraat 21 / 3089 JB Rotterdam / [www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl)



## 4.4 Projecten, thema voertuigconcepten

### 4.4.1 Future Urban Mobility



# Mobiliteitssymposium 2010

## Industrieel Product Ontwerpen





**FUM: Body**


Juan David George  
Kevin de Niet  
Emiel Mullaert  
Martin Pacit  
Martin Miklica

FUM is een multidisciplinair project die de opleidingen Autotechniek en industrieel Product Ontwerpen (IPO) samenbrengt bij de ontwikkeling van een nieuw concept voor de stedelijke mobiliteit van de stad Rotterdam in 2015.

Als IPO'ers hadden wij de taak om een body voor de FUM te ontwikkelen. Het ontwikkelen van een body is niet alleen een leuk vormpje ontwerpen, maar ook de hele beleving daarachter. Als ontwerpers wilden wij de consument/gebruiker een product presenteren die een eigen plaats inneemt in onze toekomstvisie; de toekomstvisie van de stad Rotterdam. Deze visie hebben wij uitgebracht in het ontwerp dat u nu voor u ziet.

Met een zeer schoon, zacht, vriendelijk, maar ook eigenaardig ontwerp, nodigt het voertuig u uit voor een ritje in de stad Rotterdam. De kracht van dit concept zit niet in het luxe interieur of de kracht van de motor, maar in een nieuwe dimensie waar, tot nu toe, veels te weinig over wordt nagedacht. De interieur is speciaal ontworpen om uw professionele verlangens te vervullen, alsmede natuurlijke behoeftes waar men vaak niet bij stil staat. Het FUM project is, concluderend, het ontwerpen van een voertuig die niet alleen rijdt, maar die ook de behoeftes van een bloeiende stad vervult; een voertuig waar u als persoon het middelpunt bent.



Hogeschool Rotterdam / RDM campus  
Heijplaatstraat 21 / 3089 JB Rotterdam / [www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl)





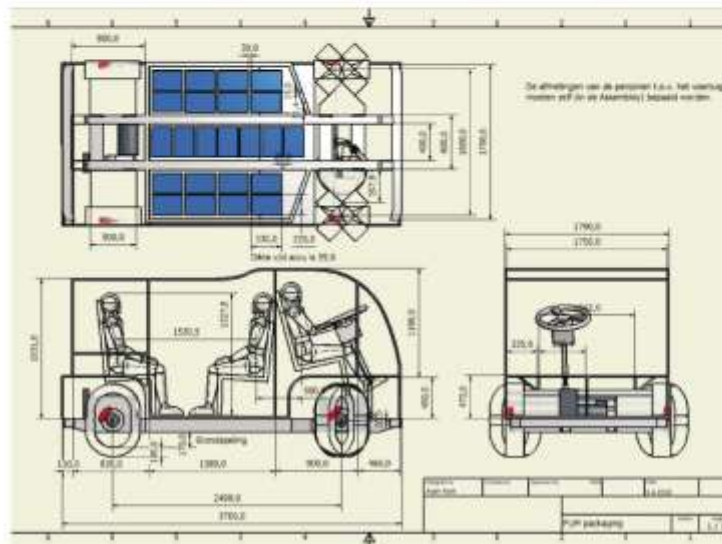
## Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



### FUM: Voertuig Integratie Management

Jelle van der Laar  
Marick Hoeljenbos  
Marcel Rodermond  
Jesse Roubos

Het doel van het project is een voertuig ontwikkelen voor stedelijke gebieden. Deze moet gaan dienen als alternatief van het huidige openbaar vervoer. De aandrijving zal volledig elektrisch zijn en moet flexibel opgesteld kunnen worden, in de toekomst zal het voertuig zelfs als AGV aangedreven kunnen worden. Het voertuig biedt ruimte tot zes mensen en tevens is er een mogelijkheid tot het meenemen van een rolstoel. Binnen dit project werken er verschillende gespecialiseerde groepen studenten samen aan één uiteindelijk product. De groep voertuigintegratiemanagement is belangrijk voor de samenwerking en totstandbrenging van het uiteindelijke product. Het team richt de input van diverse teams tot een punt om tot een volledig eindproduct te komen. Het eindproduct zal gerealiseerd worden door de kennis en innovatie van de studenten te bundelen. Veel onderdelen worden ontworpen en getest door middel van het gebruik van diverse simulatieprogramma's. Reeds ontworpen en ontwikkelde delen van het voertuig kunnen door worden ontwikkeld waardoor het voertuig in een steeds verder stadium zal komen.





## Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



### FUM: Elektrische aandrijving

Eric Sloendrecht  
Reinard Lagendijk  
Phillip Haverkamp

Groen, schoon, en zero emission zijn woorden die samenhangen met oplossingen voor de milieuproblematiek. Een schoon en groen voertuig wordt gekenmerkt door de 'schoone' aandrijflijn. Er wordt geen CO<sub>2</sub> of ander schadelijk gas geproduceerd tijdens het rijden met een dergelijk voertuig. De FUM wordt een modern en groen voertuig wat 'schoon' aangedreven zal worden.

De FUM voertuigen worden daarom uitgerust met een elektrische aandrijving. Het projectteam 'FUM Elektrische Aandrijving' heeft het ontwerp daarvan en de selectie van de componenten voor haar rekening genomen. Vanwege de band die de HRO heeft met Spijksmaal lag het voor de hand om de onderdelen voor de aandrijflijn bij Spijksmaal te bestellen.

Het team 'FUM Elektrische Aandrijving' zal zorgen voor een draaiende testopstelling met de elektromotor. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de Borghi & Saveri motorrem om de prestaties te meten. Omdat het plaatsen van de aandrijflijn in de Mock-up voor het einde van het semester onrealistisch bleek, hebben we ervoor gekozen om ons volledig te richten op de testopstelling.

Naast het maken van deze testopstelling is er echter ook een ritcyclussimulatie gemaakt waarin de benodigde energie en de accu capaciteit berekend is. De testopstelling en de ritcyclussimulatie zijn de fysieke eindresultaten van FUM Elektrische Aandrijving voor dit semester.





## Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



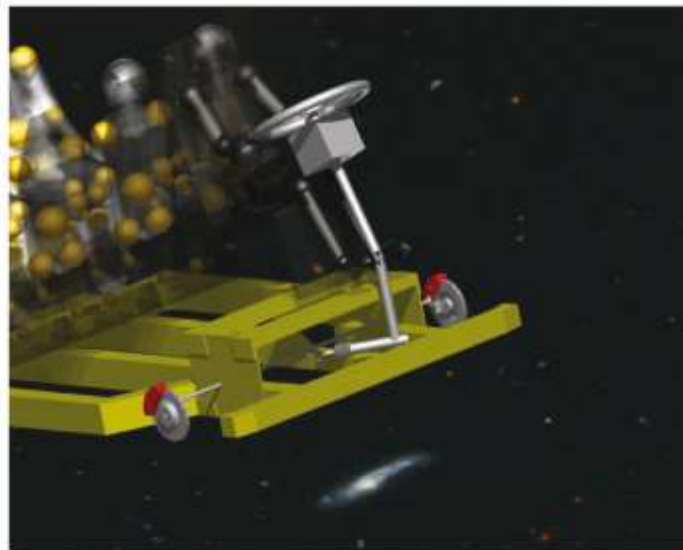
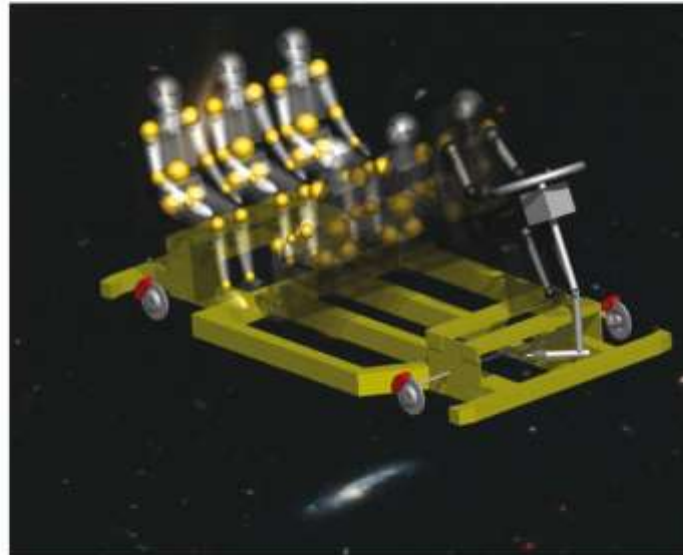
### FUM: Stuurinrichting

Arjan Koot  
Jelle van Gurp  
Douwe van der Wulp

Ons team heeft voor de stuurinrichting ontworpen voor de FUM. De uitdaging hierin was de positie van de bestuurder. Deze zit namelijk voor de vooras. Hierdoor was het niet mogelijk om een systeem te gebruiken zoals bij "gewone" personenwagens. Er moest een constructie bedacht worden waarbij een verbinding gemaakt wordt tussen de spoorstangen en het stuurhuis. De uitkomst hiervan was een systeem wat lijkt op iets wat ze in eerdere bestelbussen gebruikten.

Een andere mogelijkheid was om het hele systeem steer by wire te maken. Hiermee vervallen een aantal onderdelen waardoor er veel meer vrijheid is bij het plaatsen van de componenten. Dit zou dus zeer geschikt zijn voor het FUM voertuig en daarnaast is het ook nog een erg innovatief systeem.

Helaas is het nog niet toegestaan om een dergelijk systeem te gebruiken op de openbare weg. Daarom hebben wij voor de mock-up gekozen voor dit mechanisch systeem. Het is wel de bedoeling dat het FUM voertuig in de toekomst steer by wire wordt. Daarom is er wel een uitgebreide studie gedaan naar de mogelijkheden voor het gebruik van steer by wire in het FUM voertuig.





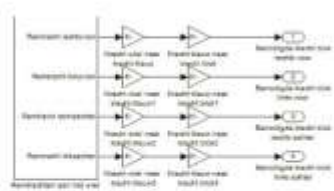
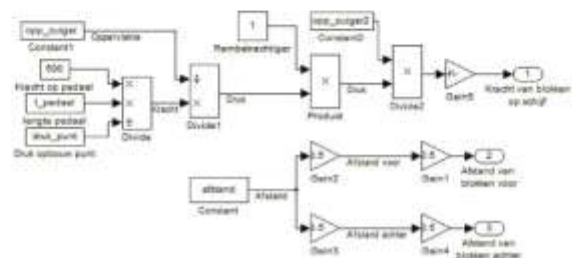
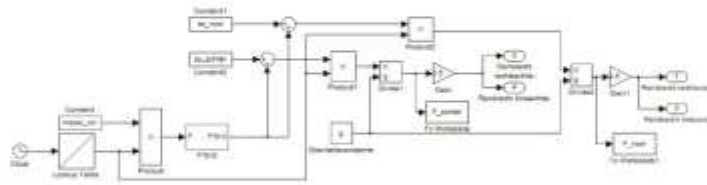
# Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



## FUM: Remsysteem

Mitchels van Klisdonk  
Matthijs Posthuma

Voor het Future Urban Mobility (FUM) moest er een remsysteem worden gerealiseerd. Het probleem hiervan is dat de FUM pas in 2025 gaat rijden en er ook een mock-up gemaakt moest worden die in korte tijd ook moet rondrijden. De huidige wetgeving ondersteunt nog geen brake-by-wire. Hierdoor is er gekozen voor 2 verschillende systemen. Voor de mock-up een conventioneel hydraulisch systeem en voor het 2025 voertuig een brake-by-wire met stappenmotor (zie plaatje "Rem met stappenmotor.bmp". Hierdoor kan zowel de mock-up aan de wetgeving voldoen en is er een innovatief systeem voor de toekomst.





# Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



## Fum: Voertuig Electronica

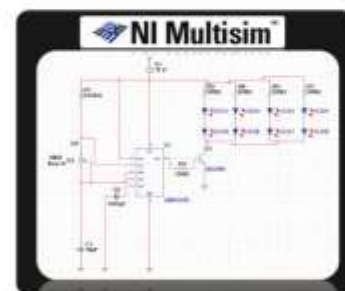
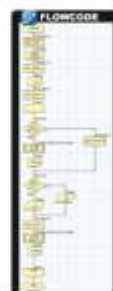
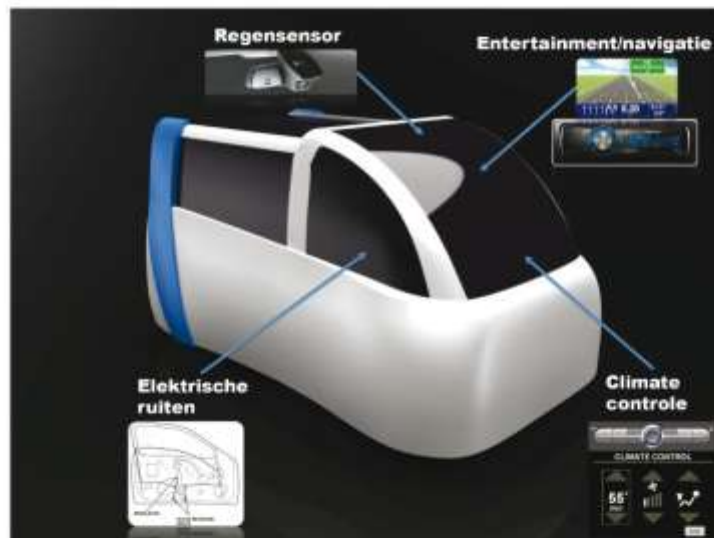
Samin Djojomarto  
Ashuni Sanchit  
Vikhas Sewdajal

Het project Future Urban Mobility Voertuig Electronica, is een project waarbij aandacht wordt besteed aan het elektronische gedeelte van het voertuig. Hierbij wordt verstaan het aansturen van diverse systemen binnen de FUM.

Voertuig Electronica bestaan uit de volgende deelsystemen: verlichting, wis was installatie, comfort, veiligheid, dashboard, entertainment en accessoires. Om de FUM een meerwaarde te geven in de hedendaagse ontwikkeling, is het van belang om de FUM te voorzien van innovatie.

Voor de studenten van de opleiding Autotechniek is het de uitdaging om aan het einde van het project iets uitwerkbaars te kunnen opleveren. Het concept zal uiteindelijk worden geïmplementeerd worden in de mock-up, oftewel het prototype.

Dit project biedt de studenten ook de gelegenheid zich verder te verdiepen en te ontwikkelen in de elektrotechniek. Er wordt ervaring opgedaan met verschillende softwareprogramma's zoals Autodesk AutoCAD Electrical, Flowcode, National Instruments Multisim. Tevens worden huidige software programma's vanuit de opleiding Autotechniek gebruikt. Zo wordt Matlab Simulink gebruikt voor het maken van simulaties en kan er met Autodesk Inventor iets visueel worden weergegeven.







## Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek

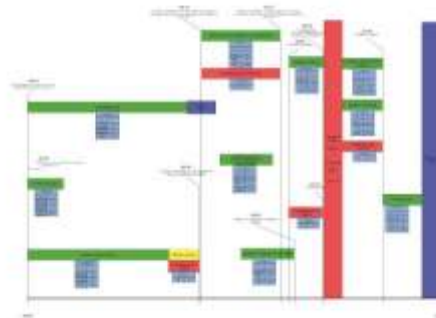
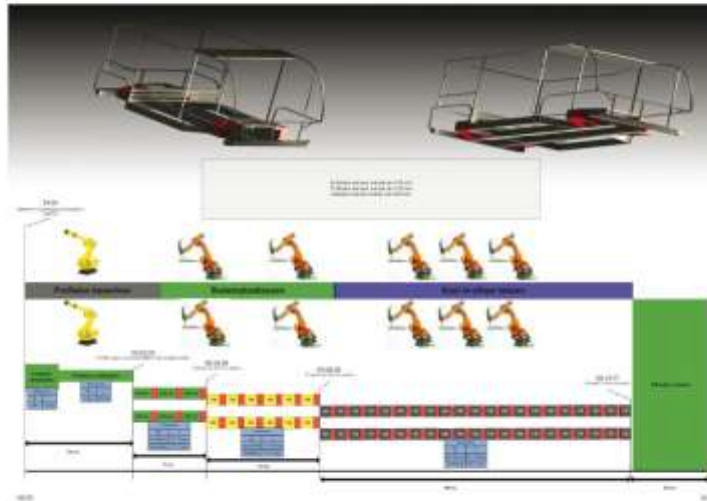


### FUM: Productie haalbaarheid/ financieel business

Corne Bal  
Carlos Orman  
Andy van Utrecht  
Samir Guerrouj

Na het ontwerpen van het FUM voertuig moet er gekeken worden hoe dit geproduceerd moet worden. Aan ons de taak om een bouwplan te maken voor dit voertuig, er zal rekening worden gehouden met de opbouw en de tijd die erin gestoken wordt. Verder hebben we veel aandacht besteed aan de efficiëntie van de het gehele proces. Dit hebben we gedaan door middel van lean tools en kwaliteitssystemen. Denk hier bijvoorbeeld aan kaizen, six sigma, cirkel van deming en 5S.

Naast het ontwerp van de mock-up en het bouwplan hiervoor werden er nog twee opdrachten gegeven. We moesten kijken of het ook mogelijk was om een serie van 60 stuks per jaar te produceren en een serie van 10.000 per jaar. Hier werd dieper ingegaan op het financiële aspect en ook naar de benodigde gereedschappen en machines.



## 4.4.2 Light Urban Transporter



# Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek Industrieel Product Ontwerpen



### Light Urban Transporter: Ontwerp van compacte stadstaxi's met persluchtaandrijving; Team 1

Bart Gill  
Erik-Jan Oudenes  
Ender Özcam  
Nishi Soekha  
Tim Aukes  
Tim Traas  
Jurgen van de Mortel  
Tjerk Kramer  
Stefan Goegebure  
Hugo Copini

De 'Optimal' biedt een oplossing voor het transport probleem binnen grote maar ook kleinere steden. Inzetbaar voor goederen-transport biedt het ondernemers de mogelijkheid op een verantwoorde manier goederendistributie te verzorgen, zonder last te hebben van opstoppingen en beperkte toegang. Daarnaast biedt de flexibiliteit van het ontwerp ook de mogelijkheid personen transport te verzorgen.

De aandrijving wordt verzorgd door de bestuurder in de vorm van een conventionele trap aandrijving, ondersteund door een compacte en schone luchtdruk motor. Dit zorgt voor een krachtige aandrijving zonder daarbij het milieu te belasten.

Belangrijk aan dit mobiliteitsconcept is de materiaalkeuze en de daarbij horende productiemethode. De productie zal plaatsvinden op het RDM. Door gebruik te maken van simpele productietechnieken die geen grote investeringen verlangen, zal de aanschafprijs laag blijven. Dit nodigt ondernemers uit te kiezen voor deze duurzame vorm van transport.

Alle onderdelen zullen gemakkelijk te monteren en demonteren zijn, waarbij gezorgd is dat ze snel verwerkt kunnen worden nadien, wanneer het product uit gebruik is genomen. Tevens zorgt de keuze van materialen voor een minimale milieubelasting en maximale duurzaamheid.

Dit voertuig biedt dus een optimale oplossing voor duurzaam transport, gericht op productie en gebruik.





## Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek Industrieel Product Ontwerpen



### Light Urban Transporter: Ontwerp van compacte stadstaxi's met persluchtaandrijving; Team 2

Niels van Genderen  
Dane van der Hulst  
Bart-Jan van Zandwijk  
Dennis Moor  
Jord Sijsiger  
Eunizia Silva  
Rianne van Leeuwen  
Jeroen Hinkenkemper  
Marinus Jasperse  
Imen Druik

Vervoersconcept 'by air' is een duurzame oplossing volgens het 'cradle to cradle' concept voor het steeds drukker Rotterdamse stadscentrum. En is inzetbaar als personenvervoer voor één of twee personen met voldoende privacy en ruimte om met de laptop op schoot de last mile af te leggen. Van OV-gelegenheid tot aan de deur of via elke andere gewenste locatie in de stad. Ook voor goederentransport is 'by air' een uitstekend vervoersmiddel.

De aandrijving is op basis van spierkracht ondersteund door een 5 kW persluchtmotor. Om het sociale duurzaamheidsaspect te benadrukken is het voertuig ook door fietsers te besturen met een lichamelijke handicap. De perslucht wordt op verschillende punten in de stad uit de lucht gepompt en opgeslagen, bij diverse haltes kan de bestuurder passagiers oppikken en de tank opladen.

Materiaal is met zorg gekozen, zo is 'by air' ook na afdanking een waardevol product. Ruim 90% van 'by air' is recyclebaar of biologisch afbreekbaar. Onze banden zijn een goed voorbeeld daarvan, met een mengeling van natuurrubber en sinaasappelolie uit de schil is dit een uitstekend biologisch afbreekbaar materiaal.

Het voertuig is de perfecte hybride tussen duurzaamheid, functioneel vervoer en sociale werkgelegenheid. Let's go by air!





## Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek Industrieel Product Ontwerpen



### Light Urban Transporter: Ontwerp van compacte stadstaxi's met perslucht aandrijving; Team 3

Pleun van Dam  
Fabian Eijkelenboom  
Tom de Jonge  
David Luteijn  
Peter de Nijs  
Tyas Ramkisoen  
Sven Strijk  
Rutger Stapelkamp  
Erwin Sonneveld  
Parisa Shahrokhi Damavaand  
Ilan Brown

Als oplossing voor drukke wegen in de binnenstad is er nu de Cedo. De oer-Hollandse bakfiets is de grote inspiratie geweest bij de Cedo. Voorin ruimte voor twee passagiers met een verbazend panorama zicht, ideaal ook voor toeristen. Een schone persluchtmotor gecombineerd met trapkracht maakt de Cedo tot een heel groen alternatief voor de auto.





**Mobiliteitssymposium 2010**  
*Autotechniek*  
*Industrieel Product Ontwerpen*



**Light Urban Transporter: Ontwerp van compacte stadstaxi's met persluchtaandrijving; Team 4**

Daan Lammers  
Anny Loupatty  
Lisa Leenders  
Imelda Lammers  
Chun kee Ho  
Thomas Elhorst  
Dave Goudekot  
Nick de Jong  
Arie Klut  
Martijn Vermeer  
Cees Rijkaart

**The AIR'DM**  
"A new design of bringing old styles and new technology together"

De AIR'DM is een nieuwe manier van reizen met het gemak van de fiets en de flexibiliteit van een taxi, voor de prijs van het openbaar vervoer. Vanuit de AIR'DM beleeft je het centrum van Rotterdam op een geheel eigen wijze. Op een aantal prominente plekken in het centrum bevinden zich standplaatsen, vanaf hier kan men vervoerd worden naar ieder gewenste plek. Door de smalle vormgeving en het innovatieve ontwerp van de AIR'DM kan het snel door het drukke centrum manoeuvreren en gestald worden op 1m<sup>2</sup>. Dit vervoersmiddel voor de 'last mile' wordt aangedreven door een persluchtmotor, die de chauffeur ondersteunt, om zo twee passagiers te vervoeren. Met deze trapondersteuning kan de AIR'DM 30 km/h door de binnenstad van Rotterdam.



Hogeschool Rotterdam / RDM campus  
Heijplaatstraat 21 / 3089 JB Rotterdam / [www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl)



### 4.4.3 Urban Transport Vehicle Service



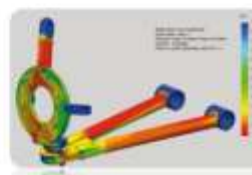
## Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



### Urban Transport Vehicle Service

Paul Honcoop  
Jelle van Wlechen  
Andre de Bakker  
Yorick de Valk  
Peter Boerrigter  
Bart Wildenbos  
Tim Bitter  
Mark de Rond  
Robert Breman

Aan een groep 3e jaar autotechniek studenten om de ontworpen voorwielophanging klaar te maken voor productie om vervolgens zelf de voorwielophanging te fabriceren. Het ontwerp wordt zo aangepast dat het geheel eenvoudig en goedkoop te fabriceren valt. De aanpassingen zijn vooral gemaakt op punten waar twee onderdelen samenkomen. Een van de punten van het profiel van de fuseekogel en de wielflens. Wanneer een onderdeel gefreesd of gedraaid moet worden wordt er met de beperkingen van de draai- freesbank rekening gehouden. Overige aanpassingen zijn gemaakt aan de hand van een FEM analyse. Zo is er een extra profiel aangebracht in de A-arm. Met onder andere deze aanpassingen aan het originele design is de voorwielophanging klaar om geproduceerd te worden.



#### 4.4.4 Shell Ecomarathon, Theam Phidippides



### Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



#### Shell Ecomarathon Brandstofcel voertuig

Arjan Honcoop  
Sjoerd Reverda  
Jelle van de Laar  
M.J. Tielemans  
Mitchel van Kilsdonk  
Johan de Leeuw  
Mike Haanstra (VKA)  
Jeffrey de Wijs (VKA)  
Jeroen Gode (VKA)  
Jos vd Plas (VKA)  
Marick Hoeljenbos  
Herman Plaisier  
Carlos Orman  
Douwe van der Wulp

De Hogeschool Rotterdam heeft een team dat deelneemt aan de Shell Eco-marathon. De studenten ervaren competenties die in het echte bedrijfsleven met betrekking tot het werken in teamverband naar een einddoel terugkomen. Het doel is om op 1 liter brandstof zo veel mogelijk kilometers te rijden. Het team is gevormd bestaande uit technische en economisch gespecialiseerde autotechniek studenten. Dit jaar heeft ons team met 1L euro 95 1164km gereden! Natuurlijk staat het project niet stil en wordt er hard doorontwikkeld aan het huidige voertuig.



## 4.5 Projecten, thema aandrijving

### 4.5.1 Ontwerp elektrische aandrijving stadsbus



# Mobiliteitssymposium 2010

## Autotechniek



### Ontwerp elektrische aandrijving stadsbus;

Mark van den Berg  
Toufik Bouchentouf  
Yasin Demir  
Soufian Ouaman  
Yorick Stapels

Anno 2010 kan niemand er meer omheen, het milieu speelt een steeds grotere rol in het ontwikkelen van motorvoertuigen. Elke fabrikant en overheid doet er aan mee, de mobiliteit moet groener worden en om het milieu te sparen moeten de voertuigen zuiniger en ook minder schadelijke stoffen uitstoten.

Wat is er nu mooier om deze trend door te zetten naar het openbare vervoer, met als speerpunt de stadsbus. In opdracht van vervoermaatschappij Connexxion heeft het studententeam een concept ontwikkeld voor de ombouw van de traditionele stadsbus naar een elektrische variant. Waarom? De dieselmotoren in de stadsbussen gebruiken onnodig veel fossiele brandstoffen, welke opraken maar ook over de uitstoot van de stadsbussen kan niemand bij worden.

De e-Stadsbus, een traditionele stadsbus omgebouwd naar een elektrische variant, door middel van elektrische in-wheelmotoren op de achteras, een accupakket in het originele motorcompartiment en de mogelijkheid om de accu's te wisselen. Immers moeten de accu's ook opgeladen worden en moet de stadsbus blijven rijden. En? De e-Stadsbus heeft met het geplaatste accupakket een actieradius van 80 km en zodra de accu's leeg zijn kunnen deze worden verwisseld, of binnen 4 uur kan de bus weer volledig opgeladen zijn.







Hogeschool Rotterdam / RDM campus  
Heijplaatstraat 21 / 3069 JB Rotterdam / [www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl)





## 4.5.2 Ontwerp persluchtrotormotor (gekozen als beste poster)



**Mobiliteitssymposium 2010**  
*Autotechniek*



### Ontwerp persluchtrotormotor;

Bouke Derksen  
Ronald Gideonse  
Koen Hoogkamer  
Eddy Lagerwij  
Maico Okker  
Leroy Paulina  
Arjo Vroegindewel  
Corniël Wagenaar

De heer Roeland Hoijt is sinds 1984 bezig met een nieuw ontwerp voor een rotatiemotor. Het voordeel van een rotatiemotor is dat de motor enkel roterende onderdelen bevat en geen translerende delen, zoals bij een zuiger motor. Deze motor is oorspronkelijk ontworpen om te functioneren als verbrandingsmotor, maar omdat er steeds meer vraag is naar alternatieve energiebronnen is er van dit idee afgepast en heeft de heer Hoijt zich laten inspireren door de MDI motor.

De motor bestaat uit vier segmenten, respectievelijk een compressor, een motor, een tweede compressor en een tweede motor. Elk segment bestaat uit vier ellipsvormige rotoren die samen de compressieruimte realiseren. In de eerste motor wordt de perslucht gemengd met de verwarmde buitenlucht die in de compressor is ontstaan. Dit mengsel expandeert in de motor waardoor de rotoren in beweging komen en er een aandrijfkracht ontstaat. De geëxpandeerde lucht bevat nog energie. De lucht wordt vervolgens naar de tweede motor verplaatst. Deze lucht wordt vervolgens weer gemengd met verwarmde lucht uit compressor twee. Hierdoor expandeert het geheel en ontstaat er een aandrijfkracht in de tweede motor. De uit geëxpandeerde lucht die geen energie meer bevat is dus het 'uillaatgas'. De energie die nodig is voor deze motor komt uit de persluchtank die gevuld is met een compressor, indien de gebruikte energie van de compressor CO2 neutraal is kan de perslucht rotormotor gezien worden als echt Zero Emission.











Hogeschool Rotterdam / RDM campus  
Heijplaatstraat 21 / 3089 JB Rotterdam / [www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl)



### 4.5.3 Ontwerp motoraanpassing voor de TukTuk



## Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



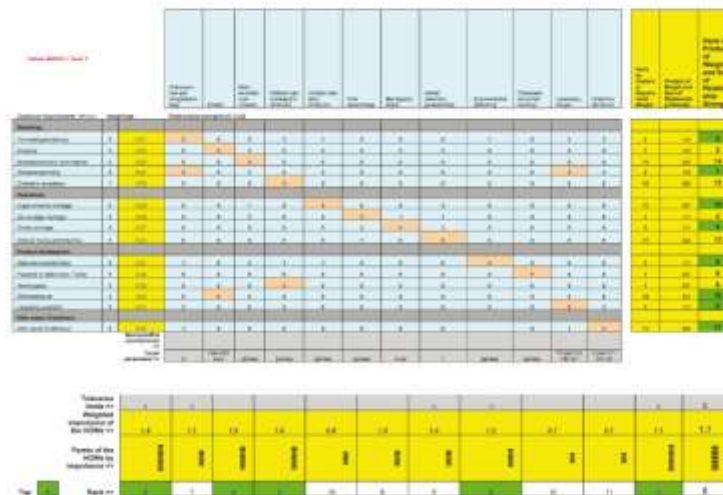
### Ontwerp motor-aanpassing voor de TukTuk; Team 1

Ian Bovelanders  
Abdul Razzaq  
Tim Schotman  
Espan Goud

Een schoner TukTuk, een schoner India!

De TukTuk is het grootste vervoermiddel die gebruikt wordt door de grotendeels arme bevolking van India. Doordat er zoveel van die voertuigen in de grote steden rondrijden en deze tevens een lange gebruiksduur hebben is het verstandig om de bestaande voertuigen middels een goedkope aanpassing schoner en zuiniger te maken.

**DE OPLOSSING:** Het idee is om de TukTuk aan te passen voor een injectiesysteem. Hierbij wordt de huidige carburateur, die vaak een te rijk mengsel veroorzaakt door de beperkte regelbaarheid, vervangen. Om dit tegen te gaan is het afpassen van een in een kenvel vastgelegde hoeveelheid brandstof een goede oplossing om die rijke loop te voorkomen. Hierdoor kan een aanzienlijke brandstofbesparing worden gerealiseerd. Bijkomend voordeel bij deze aanpassing is de mogelijkheid om een stukje kennis over het injectiesysteem te exporteren naar India. Door middel van micro-crediet willen we Indische ondernemers warm maken voor dit concept. Zo wordt er ook werkgelegenheid gecreëerd voor de bevolking. Door de marktwerking van het verstrekken van micro-credieten zullen veel garages in deze kennis willen investeren. Hierdoor blijven de prijzen door concurrentie laag en kan de tuktukchauffeur de aanpassing betalen.





# Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



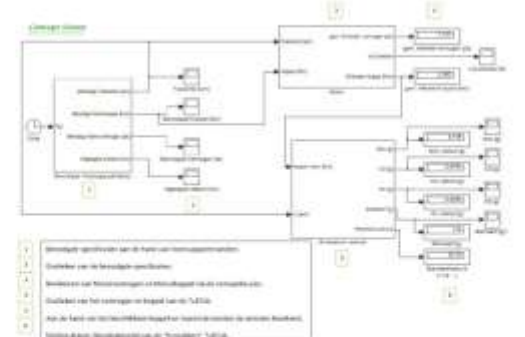
## Ontwerp motor-aanpassing voor de TukTuk; Team 2

Richard van der Hulst  
Hajk Manoekjan  
Wilmar Mourik  
Gertjan Rodenburg

Een Azië rijdende duizenden TukTuk rondt die vervuילend zijn voor het milieu. Onze opdracht is het groener maken van de TukTuk. Dit is een groot begrip. Wij hebben ons gericht op het brandstofverbruik en de uitstoot van emissies. Met het doorlopen van het ontwerpproces met bijbehorend morfologisch schema en keuzematrix zijn wij op concepten gekomen waarmee met een kleine aanpassing het brandstofverbruik zal verminderen en de uitstoot verlaagd zal worden. Door een zelf gemaakt Simulink model tonen wij aan welke van de concepten de meeste invloed heeft op de genoemde factoren. Kijkend naar de prijs van ieder concept moet er een keus gemaakt worden welke aanpassing het beste is voor de klant. Doormiddel van een businesscase kan van ieder concept een kostenplaatje gemaakt worden, die doorslag gevend zal zijn welk concept uiteindelijk verder uitgewerkt zal worden. Er moet rekening worden gehouden met het feit dat de mensen die aanpassing moeten kopen niet veel geld hebben, hierdoor moet de kosten van het concept zo laag mogelijk gehouden worden. Er zal dus een afweging gemaakt worden tussen prijs en resultaat.



Componenten Tukcompagnie	Keuzematrix																																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Motor</td> <td>1000cc</td> <td>125cc</td> <td>150cc</td> <td>200cc</td> <td>250cc</td> <td>300cc</td> <td>350cc</td> <td>400cc</td> <td>450cc</td> <td>500cc</td> <td>550cc</td> <td>600cc</td> <td>650cc</td> <td>700cc</td> <td>750cc</td> <td>800cc</td> <td>850cc</td> <td>900cc</td> <td>950cc</td> <td>1000cc</td> </tr> <tr> <td>Carburator</td> <td>1000cc</td> <td>125cc</td> <td>150cc</td> <td>200cc</td> <td>250cc</td> <td>300cc</td> <td>350cc</td> <td>400cc</td> <td>450cc</td> <td>500cc</td> <td>550cc</td> <td>600cc</td> <td>650cc</td> <td>700cc</td> <td>750cc</td> <td>800cc</td> <td>850cc</td> <td>900cc</td> <td>950cc</td> <td>1000cc</td> </tr> <tr> <td>Uitlaat</td> <td>1000cc</td> <td>125cc</td> <td>150cc</td> <td>200cc</td> <td>250cc</td> <td>300cc</td> <td>350cc</td> <td>400cc</td> <td>450cc</td> <td>500cc</td> <td>550cc</td> <td>600cc</td> <td>650cc</td> <td>700cc</td> <td>750cc</td> <td>800cc</td> <td>850cc</td> <td>900cc</td> <td>950cc</td> <td>1000cc</td> </tr> </table>	Motor	1000cc	125cc	150cc	200cc	250cc	300cc	350cc	400cc	450cc	500cc	550cc	600cc	650cc	700cc	750cc	800cc	850cc	900cc	950cc	1000cc	Carburator	1000cc	125cc	150cc	200cc	250cc	300cc	350cc	400cc	450cc	500cc	550cc	600cc	650cc	700cc	750cc	800cc	850cc	900cc	950cc	1000cc	Uitlaat	1000cc	125cc	150cc	200cc	250cc	300cc	350cc	400cc	450cc	500cc	550cc	600cc	650cc	700cc	750cc	800cc	850cc	900cc	950cc	1000cc	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Motor	1000cc	125cc	150cc	200cc	250cc	300cc	350cc	400cc	450cc	500cc	550cc	600cc	650cc	700cc	750cc	800cc	850cc	900cc	950cc	1000cc																																																																
Carburator	1000cc	125cc	150cc	200cc	250cc	300cc	350cc	400cc	450cc	500cc	550cc	600cc	650cc	700cc	750cc	800cc	850cc	900cc	950cc	1000cc																																																																
Uitlaat	1000cc	125cc	150cc	200cc	250cc	300cc	350cc	400cc	450cc	500cc	550cc	600cc	650cc	700cc	750cc	800cc	850cc	900cc	950cc	1000cc																																																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																	



## 4.5.4 Berezina



# Mobiliteitssymposium 2010

## Logistiek en Technische vervoerskunde



### Berezina: Proefschip voor duurzame tech- nieken voor binnen- vaartschepen.

Wilco Put  
Joeri Siebel  
Koene van Aalst  
Erik Eichelsheim  
Robbert Deurloo

Fair Nature is an organization that stimulates people to find solutions for energy and climate issues. The organization does this by means of projects, information and presentations. The "Berezina" is one of the projects that Fair Nature is supporting. This project is about transforming an old steam tug into an energy efficient and clean ship.

The aim of the Berezina is to inspire people, transfer knowledge, test and conscience sustainable energy (among other things new energy technology, renewable sources, energy saving) and reduction of environmental pressure by the shipping industry.

In the near future Fair Nature would like to be able to cross the Inland River en canals in the Netherlands and Germany. They also would like to have the possibility to invite more than 12 people on board. And what needs to be done to make this possible? First the regulations and laws will be investigated, and the legislation focused on the Berezina.





## Mobiliteitssymposium 2010

### Logistiek en Technische vervoerskunde



#### Berezina: Proefschip voor duurzame technieken voor binnenvaartschepen.

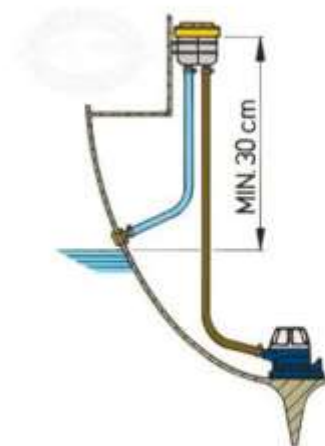
Tjeerd Pilon  
Ricky van Veldhoven  
Marko Ekada  
Robin van de Graaf  
Idwer Stolk

**Why a ships environmental plan?**  
A ships environmental plan is developed to reduce unnecessary waste, and to safely handle unavoidable waste on board of a vessel.

In compliance with several branch organization and government departments, a practical handbook is developed.


**Storage tank for bilge water**  
Bilge water must be stored in the ship; the engine room bilge can be used as storage place but recommended is to use a special bilge water tank. This will prevent that the surface will not be affected by acids out of cooling water, diesel- and lub oil.

**Waste disposal locations in the Netherlands**  
In several areas, shown below, shippers can discharge their waste. The blue dots are the environment-vessel location.




## 4.6 Projecten, thema logistiek en infrastructuur

### 4.6.1 Bemobi mobiliteitsondernemers-concept



# Mobiliteitssymposium 2010

## Ruimtelijke ordening





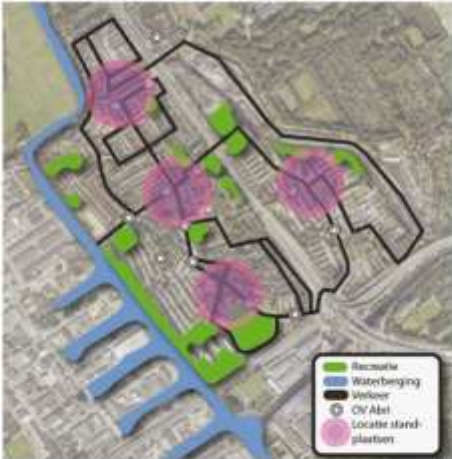
  

**Bemobi mobiliteitsconcept : Kleinschalig, vraag gestuurd vervoer op maat van A naar B voor individu of kleine groep;**


Nick Juffermans  
Kevin van Bommel

In Overschie, Rotterdam is dit jaar een nieuwe vervoersdienst opgestart. Het concept 'Bemobi'(Be Mobile) is toegepast in Overschie. De Stichting Flex die is opgericht voor dit project heeft dit vormgegeven door het inzetten van elektrische tuktuks. Deze rijden zonder vaste route door Overschie en bieden zo een vervoersdienst aan voor de bewoners van Overschie. Als projectgroep hebben we gekeken of er ook 'modal shift' op kan treden. Daarvoor hebben we een onderzoeksvraag geformuleerd: "Gaat er modal shift optreden in Overschie en welke gevolgen heeft dit voor het project?" We hebben dit onderzocht door naar twintig referentieprojecten te kijken. Deze waren verspreid over allerlei landen, maar het merendeel komt uit Nederland. Bij deze referentieprojecten is er gekeken of er modal shift plaatsvindt en of de randvoorwaarden van het referentieproject overeenkomen met het project FLEX. Deze uitkomsten hebben een aantal conclusies opgeleverd.


We kunnen concluderen dat modal shift niet gaat optreden onder de huidige omstandigheden. Voor het optreden van modal shift, dient de vervoersdienst herkenbaar aanwezig te zijn bij mogelijkheden om over te stappen op ander openbaar vervoer. Aangeraden is aan de stichting FLEX om een halteplaats te overwegen bij Schiedam Centrum indien de stichting zich ook op modal shift wil richten.

Hogeschool Rotterdam / RDM campus  
Heijplaatstraat 21 / 3089 JB Rotterdam / [www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl)




## 4.6.2 Ideale Terminal



### Mobiliteitssymposium 2010

Technische Bedrijfskunde



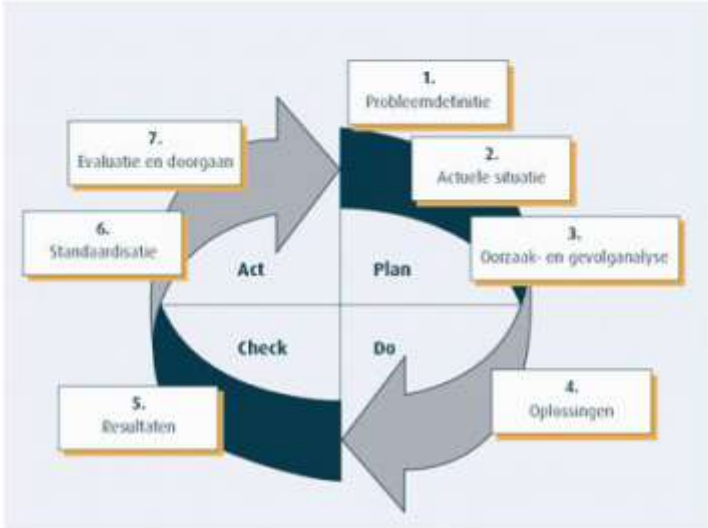
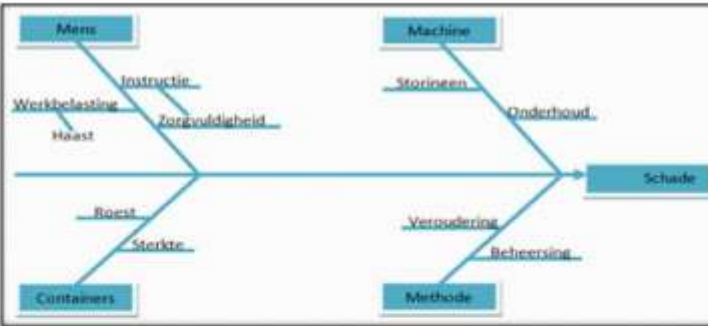

  

**Ideale Terminal:  
Onderzoek naar de bedrijfsvoering en veiligheid van een binnenvaart terminal.**


Boy Melluhu  
Fabian van Prooijen  
Youri Mout  
Arash Jalalat

Pennis Combi Terminal (PCT) is een containerbedrijf dat in 2006 is opgestart als tri-modal terminal. Dit houdt in dat het bedrijf actief is in drie vervoersmethoden, namelijk haven, weg en spoor. PCT vervoert containers in verschillende groottes en maten. Zij zijn behalve in Benelux ook actief op Europees niveau waardoor zij veel vraag en aanbod hebben. Doordat het bedrijf pas opgestart is zijn er nog veel vragen op het gebied van integrale kwaliteitszorg. Het thema schade is voor PCT een belangrijk hoofdstuk geworden, aangezien dit direct invloed kan hebben op klantrelaties en het imago van het bedrijf. PCT heeft momenteel een goed imago en wil dit ook zo blijven handhaven. Om hiervoor te zorgen is het belangrijk dat er een degelijk beleid wordt opgesteld voor het schadebeleid.


Het doel van het project is om een zo concreet en expliciet mogelijk overzicht te geven over het schadebeleid van PCT.

Hogeschool Rotterdam / RDM campus  
 Heijplaatstraat 21 / 3089 JB Rotterdam / [www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl)




### 4.6.3 Duurzaamheidsscan



## Mobiliteitssymposium 2010

### International business and Management studies




#### Duurzaamheidsscan

Matthijs Copper

In de logistiek is duurzaamheid een belangrijke onderscheidende factor naast traditionele factoren zoals kostenefficiency, customer service niveau en innovatie. Het doel van dit project is het ontwikkelen van een duurzaamheidsscan die wordt uitgezet bij verladers, logistiek dienstverleners en vervoerders in Groot Rijnmond. 85% van de ondernemers in transport en logistiek zit nog in de beginfase van het "duurzaamheidsdenken". Om die reden is de scan gebaseerd op een literatuurstudie over nationale en internationale standaarden en indicatoren op het gebied van duurzaamheid. Tevens zijn er verschillende vraaggesprekken geweest met geïdentificeerde koplopers in duurzame logistiek.

De uitkomsten van de door studenten uitgevoerde scan geven het ondervraagde bedrijf inzicht in hun score ten opzichte van andere bedrijven in de sector. Daarnaast is inzicht in de werk- en denkwijze en het ambitieniveau van een bedrijf of sector belangrijk bij de implementatie van technische of organisatorische innovaties op het gebied van duurzame logistiek. Tot slot leveren de uitkomsten van de scan het kenniscentrum input om nieuwe kennisvragen te ontwikkelen.


**Interviews Koplopers**




**Literatuur studie**  
(inter)nationale definities, concepten en indicatoren:

- Global Reporting Initiative
- Brundtland report





**Web-based Scan**





Inzicht ("score") in Duurzame Logistiek voor **Deelnemende Bedrijven en Regio**

Input t.b.v. onderwijs en kennisvragen voor **Logistieke Opleidingen en Kenniscentrum**

Hogeschool Rotterdam / RDM campus  
 Heijplaatstraat 21 / 3089 JB Rotterdam / [www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl)





## 4.7 Projecten, thema business in mobiliteit

### 4.7.1 Binkie Elektrische Vuilniswagen



## Mobiliteitssymposium 2010 Bedrijfseconomie



### Binkie Elektrische Vuilniswagen: Kosten-baten analyse, Life Cycle Analysis en distributie structuur;

Desiree Krol  
Savannah Noordzij

Het onderzoek richtte zich op het maken van een kosten-batenmodel voor de implementatie van elektrisch vrachtvervoer en zijn infrastructuur in Rotterdam. Het onderzoek is gebaseerd op de ervaringen met de Binkie. Dit is een geheel elektrische vuilniswagen die momenteel in Rotterdam rijdt.

Het onderzoek is uitgevoerd met het doel om inzicht te creëren in de financiële gevolgen en de financiële risico's van de implementatie van elektrische vrachtoertuigen. Het ontwikkelde kosten-batenmodel kan worden toegepast op meerdere elektrische voertuigen. Het model is in een MS Excel-sheet worden opgesteld.

In het onderzoek is met een functionele eenheid gewerkt. Deze eenheid luidt als volgt:

'Het ophalen van 30 ton (bedrijfs-)afval per week in de binnenstad van Rotterdam gedurende 10 jaar'.





## Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



### Distributiestructuur

Afstuderen (Nigel Lie Kwie)

Afvalverwerker Van Ganswinkel schaadt de luchtkwaliteit van de Rotterdamse binnenstad ernstig door onder andere zware vuilniswagens. Door de filosofie van het Cradle-to-Cradle (C2C) concept na te leven wil Van Ganswinkel een positieve bijdrage leveren aan de samenleving. Mede dankzij deze filosofie is de volledig elektrische vuilniswagen Binkie ontworpen en ingezet in de milieuzone van Rotterdam. Binkie stoot geen schadelijke gassen uit en draagt zijn steentje bij voor een beter leefklimaat.

Van Ganswinkel wil het Binkie-concept bij de standsranddistributie betrekken. Deze zal door middel van retourlogistiek zowel goederen leveren aan winkeliers alsmede afval inzamelen in de binnenstad, waardoor er veel efficiënter en duurzamer gewerkt zal worden, o.a. door minder gereden kilometers en de afnemende verkeersdrukke.

Door middel van meerdere keuzematrixen is er uit de verschillende ontwikkelde concepten één hoofdconcept gekomen, die in een later stadium (bv. vervolgstage) verder uitgewerkt zullen worden. Dit hoofdconcept bestaat uit twee types koppelbare containerunits die in de binnenstad ingezet kunnen worden door het Binkie-concept. Deze containerunits bieden de winkeliers de vrijheid om zelf te bepalen wanneer zij hun pakketten ophalen, en afval deponeren. Hiermee worden lastige venstertijden vermeden.

Met dit project is Van Ganswinkel een pionier in het duurzaam ondernemen en biedt het Rotterdam een goede oplossing voor de toekomst.



## 4.7.2 Nieuwe Energiezuinige en Milieuvriendelijke Stadsbussen (NEMS, e-busz)



### Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



#### Nieuwe Energiezuinige en Milieuvriendelijke Stadsbussen (NEMS) : Monitoring van gebruik, verbruik en onderhoud.

Lennart van den Doel  
Mick Veen  
Eric Sloendregt  
Robert Breman

De resultaten worden verwerkt in een monitoringsformat die is opgesteld door de onderzoeksbureaus CE Delft en Duinn. De benodigde parameters hebben betrekking op de technische innovatie, prestaties in de praktijk, kostenbesparing en de gebruikerservaringen van de stadsbus. Opmerkelijke ontdekkingen zijn:

- Bus prestaties:**
- Betrouwbaarheid en valideren van systemen
  - Tegenvallend brandstofverbruik
  - Gereden kilometers
  - Bezetting van de bus
  - Verbruik verwarming / airco
  - Invloed van het gebruik van de verwarming

- Gebruikerservaringen**
- Eerste reactie van passagiers "het is een grote bus"
  - Chauffeurs bevindingen

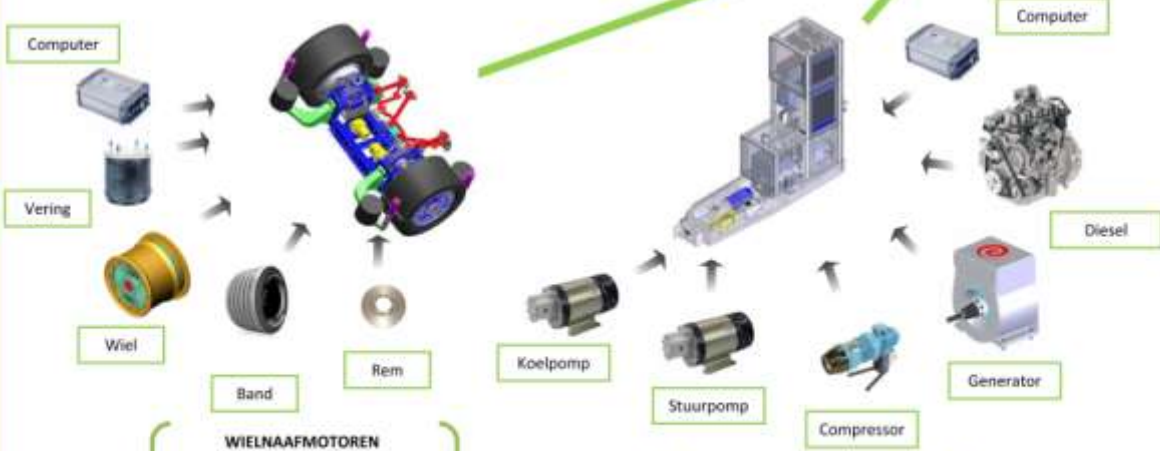
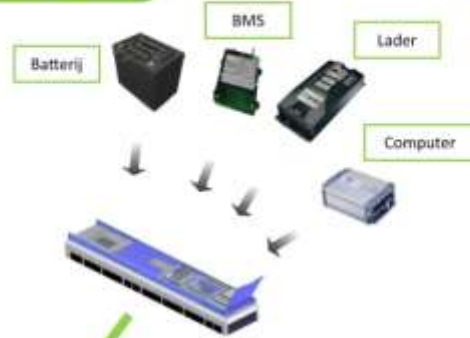
- Onderhoud en uitval**
- Weinig uitval over periode april en mei
  - Assen maken veel geluid.



# e-BUSZ

## BATTERIJ MODULE

Op het dak van de e-Busz is een module met batterijen en een lader en omvormers gemonteerd. Deze batterijen worden 's nachts geladen met groene stroom van het net. Overdag zijn deze eventueel bij te laden door gebruik van de range-extender module.



## WIELNAAFMOTOREN

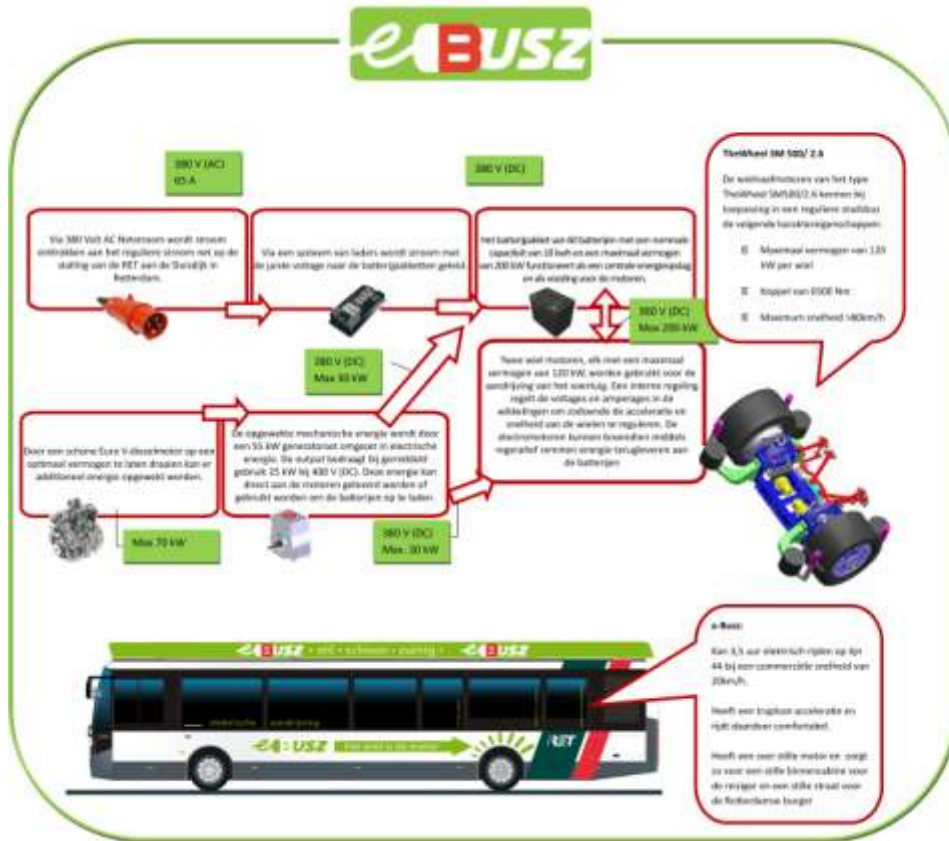
In plaats van een grote vervuillende dieselmotor maakt de e-Busz gebruik van een tweetal elektrische wielnaafmotoren. Deze superzuinige motoren maken elektrisch rijden over een lange duur mogelijk.

## RANGE-EXTENDER

De e-Busz is bovendien uitgerust met een range-extender module. Deze module bevat een kleine dieselmotor die gebruikt kan worden voor het opwekken van elektriciteit bij een zo schoon mogelijke verbranding. Zo staat de e-Busz nooit stil.



e-Busz  
Vissenstraat 36  
7324 AL Apeldoorn  
Telefoon: 055-5211111  
[www.e-busz.nl](http://www.e-busz.nl)  
[info@e-busz.nl](mailto:info@e-busz.nl)



**e-Bus**  
Vlaamstraat 36  
7324 AL Apeldoorn  
Telefoon: 055 5211111  
[www.e-busz.nl](http://www.e-busz.nl)  
[info@e-busz.nl](mailto:info@e-busz.nl)

**VDL BUS & COACH**

**Eneco**

**Robofank**

**STANBAU**


**RET**  
AARDIG ONDERWEG

**HOGESCHOOL ROTTERDAM**

**Ministerie van Infrastructuur en Milieu**


## 4.8 Projecten, thema onderzoek

### 4.8.1 eMobility lab



# Mobiliteitssymposium 2010

## Autotechniek




**eMobility lab: Toegepast onderzoek op het thema elektrisch rijden: Regeneratief remmen, Veiligheid, Kosten en Onderhoud;**

Peter Groenedijk  
Johnny Kokkedee  
Eelco Rietveld

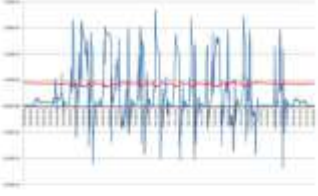

Regeneratief remmen is een onderzoeksthema binnen e-Mobility Lab, een vierjarig praktijkgericht onderzoeksprogramma naar elektrische mobiliteit in de regio Rotterdam. Als een elektrisch voertuig afremt, dan kan de elektromotor fungeren als generator en een deel van de kinetische energie terug winnen in elektrische energie, deze tijdelijk opslaan en opnieuw gebruiken. Dit onderzoek richt zich op het beschrijven en onderzoeken van de verschillende factoren in een praktische situatie, die de efficiëntie van regeneratief remmen binnen het totale systeem beïnvloeden.

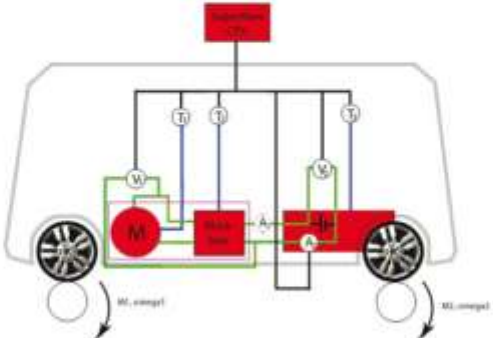
De eerste meting richtte zich op de Parkshuttle II, welke rijdt van de Kralingse Zoom naar het Rivium en weer terug. Deze ritcyclus is met 5 variabelen volledig geregistreerd. Er werd gemeten bij het batterijpakket, de GPS locatie en ook de hoogte t.o.v. NAP. Het stroomverloop is de belangrijkste factor en daarom werd deze nader geanalyseerd.

In deze ritcyclus is er sprake van een zekere stroomwinst. Zeer belangrijk punt is dat dit niet betekent dat het batterijpakket deze energie ook effectief opneemt. De opname-eigenschappen van de batterij spelen hierbij een grote rol. De Hogeschool Arnhem en Nijmegen doet hier nader laboratorium onderzoek naar.




**Stroom [kA] en spanning [kV] als functie van de tijd [s]**



Hogeschool Rotterdam / RDM campus  
Heijplaatstraat 21 / 3069 JB Rotterdam / [www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl)





# Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



## eMobility-Lab, onderzoek gebruikers scenario's elektrisch aangedreven voertuigen (EV)

Roeland Hogl  
Eelco Rietveld  
Johnny Kokkedee

Veiligheid is een van de onderzoeksthema's binnen e-Mobility-Lab, een vierjarig praktijkgericht onderzoeksprogramma naar elektrische mobiliteit in de regio Rotterdam. Naast een functionele risicoanalyse met betrekking tot het voertuigstelsel, zowel actief als passief, is de interactie met de gebruiker onderzocht. De risico's van en met elektrische voertuigen zijn of onbekend of worden veelal onderkend waardoor er gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. Binnen de interface van mens en machine heersen nog vele vooroordelen en subjectieve percepties; "Men is bang voor het onbekende". Het doel van het thema veiligheid is daarom: de (on)bekende risico's en gevaren boven water halen en na analyse van het probleem, oplossingsrichtingen te genereren welke het gebruik van elektrische voertuigen veiliger maakt.

Diverse groepen uit de samenleving komen in aanraking met elektrische voertuigen. Bestuurders, passagiers en verkeersdeelnemers, maar ook een aantal voertuiggerichte beroepen velden, zoals monteurs en ANWB-medewerkers. Er is een website gerealiseerd dat toegankelijk is gemaakt voor zowel de Nederlandse bevolking als mensen met een beheersing van de Engelse taal. Diverse informatie is verkrijgbaar over de behandelde onderzoeksgroepen en recent ontdekte risico's in de vorm van schema's en literatuur. Voor meer informatie, ga naar: <http://safetyoverview.webs.com/>



Home

- 1. Overzicht veiligheid
- 2. Veiligheid
- 3. Veiligheid
- 4. Veiligheid
- 5. Veiligheid
- 6. Veiligheid
- 7. Veiligheid
- 8. Veiligheid
- 9. Veiligheid
- 10. Veiligheid
- 11. Veiligheid
- 12. Veiligheid
- 13. Veiligheid
- 14. Veiligheid
- 15. Veiligheid
- 16. Veiligheid
- 17. Veiligheid
- 18. Veiligheid
- 19. Veiligheid
- 20. Veiligheid
- 21. Veiligheid
- 22. Veiligheid
- 23. Veiligheid
- 24. Veiligheid
- 25. Veiligheid
- 26. Veiligheid
- 27. Veiligheid
- 28. Veiligheid
- 29. Veiligheid
- 30. Veiligheid
- 31. Veiligheid
- 32. Veiligheid
- 33. Veiligheid
- 34. Veiligheid
- 35. Veiligheid
- 36. Veiligheid
- 37. Veiligheid
- 38. Veiligheid
- 39. Veiligheid
- 40. Veiligheid
- 41. Veiligheid
- 42. Veiligheid
- 43. Veiligheid
- 44. Veiligheid
- 45. Veiligheid
- 46. Veiligheid
- 47. Veiligheid
- 48. Veiligheid
- 49. Veiligheid
- 50. Veiligheid

Hulpverleners			
Trauma	Trauma	Trauma	Trauma
<p>1. Trauma</p> <p>2. Trauma</p> <p>3. Trauma</p> <p>4. Trauma</p> <p>5. Trauma</p> <p>6. Trauma</p> <p>7. Trauma</p> <p>8. Trauma</p> <p>9. Trauma</p> <p>10. Trauma</p> <p>11. Trauma</p> <p>12. Trauma</p> <p>13. Trauma</p> <p>14. Trauma</p> <p>15. Trauma</p> <p>16. Trauma</p> <p>17. Trauma</p> <p>18. Trauma</p> <p>19. Trauma</p> <p>20. Trauma</p> <p>21. Trauma</p> <p>22. Trauma</p> <p>23. Trauma</p> <p>24. Trauma</p> <p>25. Trauma</p> <p>26. Trauma</p> <p>27. Trauma</p> <p>28. Trauma</p> <p>29. Trauma</p> <p>30. Trauma</p> <p>31. Trauma</p> <p>32. Trauma</p> <p>33. Trauma</p> <p>34. Trauma</p> <p>35. Trauma</p> <p>36. Trauma</p> <p>37. Trauma</p> <p>38. Trauma</p> <p>39. Trauma</p> <p>40. Trauma</p> <p>41. Trauma</p> <p>42. Trauma</p> <p>43. Trauma</p> <p>44. Trauma</p> <p>45. Trauma</p> <p>46. Trauma</p> <p>47. Trauma</p> <p>48. Trauma</p> <p>49. Trauma</p> <p>50. Trauma</p>	<p>1. Trauma</p> <p>2. Trauma</p> <p>3. Trauma</p> <p>4. Trauma</p> <p>5. Trauma</p> <p>6. Trauma</p> <p>7. Trauma</p> <p>8. Trauma</p> <p>9. Trauma</p> <p>10. Trauma</p> <p>11. Trauma</p> <p>12. Trauma</p> <p>13. Trauma</p> <p>14. Trauma</p> <p>15. Trauma</p> <p>16. Trauma</p> <p>17. Trauma</p> <p>18. Trauma</p> <p>19. Trauma</p> <p>20. Trauma</p> <p>21. Trauma</p> <p>22. Trauma</p> <p>23. Trauma</p> <p>24. Trauma</p> <p>25. Trauma</p> <p>26. Trauma</p> <p>27. Trauma</p> <p>28. Trauma</p> <p>29. Trauma</p> <p>30. Trauma</p> <p>31. Trauma</p> <p>32. Trauma</p> <p>33. Trauma</p> <p>34. Trauma</p> <p>35. Trauma</p> <p>36. Trauma</p> <p>37. Trauma</p> <p>38. Trauma</p> <p>39. Trauma</p> <p>40. Trauma</p> <p>41. Trauma</p> <p>42. Trauma</p> <p>43. Trauma</p> <p>44. Trauma</p> <p>45. Trauma</p> <p>46. Trauma</p> <p>47. Trauma</p> <p>48. Trauma</p> <p>49. Trauma</p> <p>50. Trauma</p>	<p>1. Trauma</p> <p>2. Trauma</p> <p>3. Trauma</p> <p>4. Trauma</p> <p>5. Trauma</p> <p>6. Trauma</p> <p>7. Trauma</p> <p>8. Trauma</p> <p>9. Trauma</p> <p>10. Trauma</p> <p>11. Trauma</p> <p>12. Trauma</p> <p>13. Trauma</p> <p>14. Trauma</p> <p>15. Trauma</p> <p>16. Trauma</p> <p>17. Trauma</p> <p>18. Trauma</p> <p>19. Trauma</p> <p>20. Trauma</p> <p>21. Trauma</p> <p>22. Trauma</p> <p>23. Trauma</p> <p>24. Trauma</p> <p>25. Trauma</p> <p>26. Trauma</p> <p>27. Trauma</p> <p>28. Trauma</p> <p>29. Trauma</p> <p>30. Trauma</p> <p>31. Trauma</p> <p>32. Trauma</p> <p>33. Trauma</p> <p>34. Trauma</p> <p>35. Trauma</p> <p>36. Trauma</p> <p>37. Trauma</p> <p>38. Trauma</p> <p>39. Trauma</p> <p>40. Trauma</p> <p>41. Trauma</p> <p>42. Trauma</p> <p>43. Trauma</p> <p>44. Trauma</p> <p>45. Trauma</p> <p>46. Trauma</p> <p>47. Trauma</p> <p>48. Trauma</p> <p>49. Trauma</p> <p>50. Trauma</p>	<p>1. Trauma</p> <p>2. Trauma</p> <p>3. Trauma</p> <p>4. Trauma</p> <p>5. Trauma</p> <p>6. Trauma</p> <p>7. Trauma</p> <p>8. Trauma</p> <p>9. Trauma</p> <p>10. Trauma</p> <p>11. Trauma</p> <p>12. Trauma</p> <p>13. Trauma</p> <p>14. Trauma</p> <p>15. Trauma</p> <p>16. Trauma</p> <p>17. Trauma</p> <p>18. Trauma</p> <p>19. Trauma</p> <p>20. Trauma</p> <p>21. Trauma</p> <p>22. Trauma</p> <p>23. Trauma</p> <p>24. Trauma</p> <p>25. Trauma</p> <p>26. Trauma</p> <p>27. Trauma</p> <p>28. Trauma</p> <p>29. Trauma</p> <p>30. Trauma</p> <p>31. Trauma</p> <p>32. Trauma</p> <p>33. Trauma</p> <p>34. Trauma</p> <p>35. Trauma</p> <p>36. Trauma</p> <p>37. Trauma</p> <p>38. Trauma</p> <p>39. Trauma</p> <p>40. Trauma</p> <p>41. Trauma</p> <p>42. Trauma</p> <p>43. Trauma</p> <p>44. Trauma</p> <p>45. Trauma</p> <p>46. Trauma</p> <p>47. Trauma</p> <p>48. Trauma</p> <p>49. Trauma</p> <p>50. Trauma</p>





# Mobiliteitssymposium 2010

## Autotechniek



### eMobility-Lab, onderzoek actieve veiligheid elektrisch aangedreven voertuigen (EV)

Roeland Högé

Een elektrisch aangedreven voertuig heeft een andere aandrijfkenmerk en massa verdeling dan voertuigen met een conventionele verbrandingsmotor. Verschillen kunnen ontstaan doordat een elektromotor een hoog aanloopkoppel heeft en het voertuig anders reageert op het 'gaspedaal'. Daarnaast kan de massaverdeling en dus de ligging van het zwaartepunt anders worden en kan deze massa samengesteld groter worden dan die van eenzelfde voertuig met conventionele aandrijving.

De doelstelling van dit onderzoek is het bepalen van de effecten van een elektrische aandrijving op zowel de objectieve als de subjectieve actieve voertuigveiligheid en dit te vertalen naar ontwerprichtlijnen.

Het project bestaat uit:

- Een gevoeligheidsonderzoek naar de effecten elektrische aandrijving op de actieve voertuigveiligheid. Hierbij wordt gevarieerd in de plaatsing en dimensies van batterijen en de aandrijfkenmerk
- Een onderzoek naar de actieve veiligheid kentallen van bestaande EV in relatie tot de veiligheid van vergelijkbare voertuigen met conventionele aandrijving
- Een gevoeligheidsonderzoek naar mogelijke aanpassingen aan EV teneinde de actieve veiligheid te optimaliseren.
- Een kennisbank met ontwerprichtlijnen afgestemd op de ontwerprichtlijnen vanuit de passieve veiligheid

Een demonstratieontwerp voor de aandrijvingconfiguratie en andere aanpassingen aan het voertuig wordt gerealiseerd in samenwerking met het onderzoek naar de passieve veiligheid.



#### Gevoeligheidsonderzoek:

##### Variaties in:

- Voertuigen
- Actieradius en prestaties
- Plaatsing batterijen

##### Manoeuvres:

- Rijden bocht
  - Normale snelheid
  - Grensbereik
  - Gecombineerd met aandrijven
  - Gecombineerd met remmen

##### Uitwijkmanoeuvres

##### Resultaten: kentallen en grafieken

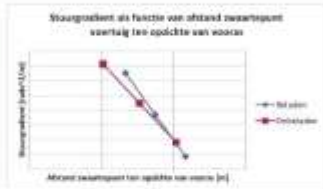
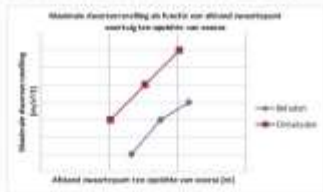


Eerste verspreiden resultaten - 21 september 2010

Het effect van de plaatsing van de batterij (voor, midden, achter) op de ligging van het zwaartepunt ten opzichte van de remen en de effecten op het overlijpingsvermogen.

De onderzoeken resulteren in kennis van de effecten van het zwaartepunt ten opzichte van de remen op de maximale overlijpingsvermogen in een zijwaarts bocht (grensbereik) en de draagkracht voor hoge naar meer zwaartepunt het voertuig op in die maximum naar de remmen bereikt.

De resultaten zijn vertaald naar ontwerprichtlijnen en ingesloten in een kennisbank.







## Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



### eMobility-Lab, onderzoek passieve veiligheid elektrisch aangedreven voertuigen (EV)

Maarten Beerten

Begin 2010 is een vraagstelling geformuleerd om onderzoek naar de accu veiligheid in elektrische voertuigen te doen.

Factoren van belang:

- de veiligheid (FMECA) van de aansluitingen (ook opladen)
- de veiligheid gedurende een crash
- mogelijke problemen bij onderhoud
- gewichtsoverzetting (dynamische simulaties)
- gevaren voor hulpverleners gedurende hulpverlening
- huidige voorschriften

Om een goed beeld te kunnen geven van dit probleem, worden meerdere invalshoeken bekeken, o.a.:

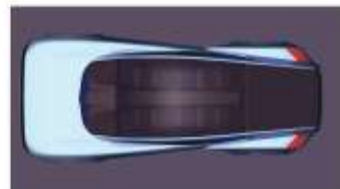
- Gewicht
- Plaatsing
- Type
- Bescherming
- Bevestiging
- Connectors
- Backup systemen

Al deze factoren gaan getest en gesimuleerd worden. Resultaten kunnen vervolgens weergegeven worden aan de hand van een packaging. In de packaging moet voldaan worden aan het pakket van eisen.

Voor een zo realistisch mogelijk aanpak is een doelgroep geformuleerd en onderzocht, om zo een beeld te vormen van hun eisen en wensen. Met deze kennis is begonnen aan een basis packaging. Hierin kunnen straks de verdere veiligheidseisen uitgewerkt worden.

Door de krappe actieradius met elektrische voertuigen hebben we ook aerodynamica van de body voorop gezet, zodat we met minimaal vermogen het voertuig kunnen aandrijven, dit is gunstig voor het gewicht en actieradius.

Boven genoemde punten zijn van invloed op de packaging, veiligheid en vormgeving.



## 4.8.2 Cirkelstad



# Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



### Cirkelstad: Logistiek en footprint in de aan- en afvoer van bouwmaterialen

Bas Bickes  
Kay van der Kroft  
Sven Stolk  
Rik van der Hoek

Het onderzoek richt zich voornamelijk op de mogelijkheden om de CO<sub>2</sub> uitstoot binnen een logistieke keten te reduceren. Hierbij zal worden gekeken naar het optimaliseren van het traject en de meest efficiënte modaliteit in te zetten. De Kenniskring Transurban is op zoek naar duidelijke informatie over de uitstoot van diverse voertuigen. Deze uitstoot is te achterhalen middels een rekenmodel dat is ontwikkeld. Rotterdam Cirkel stad is een initiatief van diverse bedrijven zoals eerder genoemd. De doelstelling van Rotterdam Cirkel stad is een duurzame oplossing voor het transporteren van materialen die gebruikt worden in de bouw. Rotterdam Cirkelstad doet aan hoogwaardig hergebruik van materialen en probeert deze zo efficiënt mogelijk te transporteren.

De twee transportmiddelen binnen Rotterdam Cirkelstad zijn: wegvervoer door middel van vrachtwagens en vervoer over water door middel van de binnenvaart. Deze twee transportmiddelen hebben wij geanalyseerd op basis van de huidige werkprocessen, bestaande technieken en ontwikkelingen die momenteel gaande zijn bij Holcim B.V. Tijdens dit onderzoek is uitgegaan van de gedachte: "Op welke manier kan de CO<sub>2</sub> uitstoot worden gereduceerd binnen Rotterdam Cirkelstad bij vervoer op weg en water?". CO<sub>2</sub> wordt gezien als het belangrijkste gas die het broeikas effect versterkt en zou bijdragen aan de opwarming van de aarde.



## 4.9 Ingenieursbureau EAS



# Mobiliteitssymposium 2010 Autotechniek



### Ingenieursbureau EAS

Sjoer Reverda  
Arjan Honkoop  
Jaap van Winden  
Herman Plaisier  
Ouassim Boumansour

Voor studenten werven wij projecten bij externe opdrachtgevers. Op deze manier komen studenten in aanraking met professionele opdrachtgevers die uitdagende opdrachten uitzetten. De student wordt zo klaargestoomd voor het beroepenveld en leert hoe het bedrijfsleven in elkaar steekt.

Voor bedrijven verzorgen wij enthousiaste "out of the box" denkende studenten die direct meerwaarde voor uw bedrijf leveren. Zonder vastgeroest te zitten in bedrijfsstructuren en met behulp van up-to-date kennis leveren studenten met een frisse blik verrassende resultaten voor uw bedrijf.

Docenten krijgen ondersteuning bij het begeleiden van projecten. Wij leveren monitoren, formats en kennis waardoor de kwaliteit van projecten verbeterd wordt. Dit leidt tot meer aandacht voor individuele begeleiding en verhoging van de kennis van de student. Wilt u gebruik maken van de diensten van het Ingenieursbureau HRO? Neem dan vrijblijvend contact op via de website.

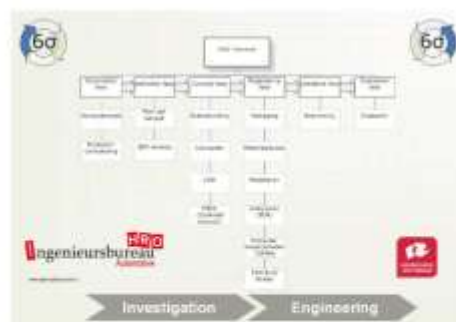
Ook bieden wij een kennis- en informatiebank. Hierin staan relevante documenten met betrekking tot projecten en het automotieve werkveld in zijn algemeen. Registreer nu gratis op onze website om gebruik te maken van onze database.

#### Mission statement

**Missie**  
Het werven van non-fictieve opdrachten, het introduceren en waarborgen van een professionele aanpak binnen de studie Autotechniek.

#### Visie

Het Ingenieursbureau moet een zelfstandig bureau worden dat een brug slaat tussen het bedrijfsleven en de studie Autotechniek.



## 5 Relaties met mobiliteit

### 5.1 Externe relaties bij de organisatie van het symposium



**eMobility-lab**

## 5.2 Externe relaties betrokken bij de projecten

Logo's van betrokken bedrijven, overheden, consortia, opleidingen en projectteams



## 5.3 Opleidingen bij de Hogeschool Rotterdam

### **Opleidingen bij de Hogeschool Rotterdam met aandacht voor mobiliteit**

*Autotechniek - Industrieel Produkt Ontwerpen –Werktuigbouwkunde - -Elektrotechniek- Bedrijfseconomie - Commerciële Economie - Logistiek en Economie - Logistiek en Technische Vervoerskunde - Ruimtelijke Ordening en Planologie - Civiele Techniek - Technische Bedrijfskunde – Bouwkunde - Facility Management*

### **Minoren bij de Hogeschool Rotterdam met aandacht voor mobiliteit**

*Automotive Industrial Concepts - Automotive management – Future Mobility (in ontwikkeling) - Het Ontwerpbureau- De ondernemende innovator -Infrastructuur en Mobiliteit - Design en engineering – Energietechniek - Maritieme werktuigbouw -Logistics Management - Maritiem management*

### **Innovation labs bij de Hogeschool Rotterdam met aandacht voor mobiliteit**

*Future Mobility*

### **Innovation labs bij de Hogeschool Rotterdam met aandacht voor mobiliteit**

*Future Mobility*

## 5.4 Kenniscentra bij de Hogeschool Rotterdam

De Hogeschool Rotterdam heeft een primaire taak in het opleiden van de hooggeschoolde professionals die nodig zijn voor de ontplooiing van de Nederlandse kenniseconomie. Het traditionele beeld van de hogeschool als opleidingsinstituut is aan verrijking toe. Vanaf 2000 hebben hogescholen lectoren aangesteld en kenniskringen ingericht om een bij hun rol passende invulling te geven aan de onderzoekstaak. In het Hoger Onderwijs en Onderzoek Plan (HOOP) wordt veel aandacht geschonken aan de rol van hogescholen bij het stimuleren van innovatie in het MKB. Daarmee krijgen hogescholen een sleutelfunctie toebedeeld in de ontwikkeling van de kenniseconomie. De Hogeschool Rotterdam pakt deze rol met enthousiasme op.

### **Onderzoek en kenniscirculatie**

Resultaten van onderzoeken door studenten in de lectoraten worden ter beschikking gesteld aan de omgeving, dat levert een bijdrage aan de sociale en economische ontwikkeling van de regio. Om die rol goed te kunnen invullen is het nodig dat medewerkers én studenten van de hogeschool bewust bezig zijn met het ontwikkelen, vastleggen en toegankelijk maken van onderzoeksresultaten en daarop gebaseerde nieuwe (praktijk)kennis. Op basis daarvan zal de inhoud van het onderwijs zich ook ontwikkelen. Dat vraagt van docenten een daarop gerichte instelling en vaardigheden. De hogeschool investeert daarom voortdurend in het ontwikkelen daarvan. Ook de Transfergroep Rotterdam levert bijdragen aan die kenniscirculatie door een breed aanbod van open cursussen, in-company trainingen en advisering.

De Hogeschool Rotterdam heeft elf kenniskringen:

Participatie, Arbeid en Gezondheid  
Business Development  
Eerstelijnszorg  
Human Centered ICT  
Innovatie en Productrealisatie  
Media Design Research  
Opgroeien in de Stad  
Smart Energy  
Transities in Zorg  
TransUrban  
Versterking van het Beroepsonderwijs

## 6 Open podium thema mobiliteit

Op het podium kunnen externe en interne ontwikkelingen getoond worden

### 6.1 Stichting Managing Mobility



#### DOEL

Het doel van de stichting Managing Mobility is het beheren, bevorderen, ontwikkelen en verspreiden van kennis op het gebied van locatiebereikbaarheid en mobiliteitsmanagement.

#### VOORBEELDEN VAN ACTIVITEITEN

##### Mobiliteitsmanagement Instituut (MMI)

Het Mobiliteitsmanagement Instituut is een online kennisplatform dat toegankelijk is voor hogescholen, universiteiten, publieke en private organisaties en brancheverenigingen. Deze organisaties hebben de beschikking over een eigen afgesloten gedeelte waar informatie en kennis kan worden gedeeld en waar materiaal gezamenlijk kan worden ontwikkeld.

##### Ondersteuning HBO onderwijs

Stichting Managing Mobility verzorgt een platform voor HBO's om diverse aspecten van het vak locatiebereikbaarheid aan te bieden als lesmateriaal met als doel de toekomstige beslissers in het bedrijfsleven kennis bij te brengen op het gebied van locatiebereikbaarheid. Het ontwikkelen van lesmateriaal is hier onderdeel van.

##### EPOMM PLUS (European Platform on Mobility Management)

Stichting Managing Mobility werkt onder de vlag van Kennisplatform Verkeer en Vervoer (KpVV) aan het project EPOMM-PLUS. Doelstelling voor KpVV en Managing Mobility is het opzetten van nieuwe workshops op het gebied van mobiliteitsmanagement die Europees inzetbaar zijn.

#### Contact:

Niels de Vries (niels.de.vries@advier.nl)

Telefoon: 015 214 05 71

Mobiel: 06 1586 6218

Postadres

Advier B.V.

Postbus 2894

2601CW Delft

#### Websites

[www.advier.nl](http://www.advier.nl)

[www.bupp.nl](http://www.bupp.nl)

[www.managingmobility.eu](http://www.managingmobility.eu)

[www.bedrijveninvesteringszone.nl](http://www.bedrijveninvesteringszone.nl)

Symposiumboek

71/95

Mobiliteitssymposium RDM Campus 2 juli 2010

## 6.2 Stichting Freedom of Mobility

Vandaag de dag heeft de mobiliteit in Nederland een aantal problemen die naar een oplossing vragen. We kennen de stagnatie in het verkeer, capaciteitsproblemen in het OV en het energievraagstuk. De oplossingen die nu worden aangedragen zijn bijvoorbeeld verbreden van wegen en spoorlijnen, ideeën over rekeningrijden en elektrische auto's. Allemaal pogingen om het probleem gedeeltelijk te verhelpen.



Echter in de mobiliteit is 1 plus 1 geen twee. Dit omdat we te maken hebben met een onbekende factor X. Deze factor staat voor ons gedrag en emotie. Een factor die continue verandert en waar niet mee valt te rekenen. Het rendement op alle (deel)investeringen is en blijft daardoor laag. Er is immers slechts op bepaalde tijden geen capaciteit in het OV en op de wegen. Ondanks meer wegen kunnen we juist door ons gedrag in het verkeer niet goed met al die wegruimte omgaan. Het mobiliteitsrendement zal zo dus niet toenemen, sterker nog, het probleem wordt niet opgelost. Daar komt nog eens bij dat men eerst de gedane investeringen terug wil verdienen en zo nieuwe kansen en mogelijkheden niet benut. We zullen uiteindelijk gaan achterlopen.

Een ander probleem is dat overheden en bedrijven langs elkaar werken met ieder hun eigen belangen. Je creëert hierdoor eilandjes die met moeite met elkaar verbonden worden. Het resultaat mag duidelijk zijn. In de mobiliteit zorgt deze manier van werken voor chaos en enorme verliezen.

Er zijn vele personen, bedrijven en overheden die zoeken naar oplossingen voor het mobiliteitsprobleem. Het grote probleem hierbij is dat ze voortborduren op wat we al hebben. En als het nieuwe technieken betreft dan zijn ze vaak geen toepassing voor de massa. Zoals vliegende auto's bijvoorbeeld.

Voordat we kijken naar oplossingen in het verkeer moeten we eerst kijken naar het gedrag van mensen en hun behoefte om vrij te zijn. Vanuit deze kennis gaan kijken welke oplossingen voor handen zijn. Dat kunnen oude technieken zijn of geheel nieuwe. We gaan een nieuw huis bouwen met de kennis die we nu hebben over gedrag en behoefte om mobiel te zijn. Dus niet weer verbouwen en ieder doet zijn eigen deel. We weten allemaal dat deze manier van werken tot chaos leidt.

Sinds 15 Juni 2010 ben ik de Stichting Freedom of Mobility begonnen om te kijken welke oplossingen er zijn voor de stagnatie, vervuiling en het energie vraagstuk. Een stichting die tot doel heeft om de totale mobiliteit te bevorderen in het personen- en vrachtovervoer.

De stichting wil ervoor zorgen dat onder andere

- 1 De stagnatie vermindert
- 2 Dat mobiliteit voor iedereen op elk moment van de dag mogelijk is.
- 3 Dat we met betere mobiliteit met veel minder ruimtebeslag willen bereiken en dat we rekening houden met het milieu- en energie vraagstuk.

De Stichting Freedom of Mobility geeft ook een tekst uit met de titel "Van een geplande chaos naar een geordende vanzelfsprekendheid". Hierin wordt een visie beschreven over hoe mobiliteit anders kan.

Wouter van Gessel  
Voorzitter en oprichter van de Stichting Freedom of Mobility

Contact:  
Stichting Freedom of Mobility  
Info: stichtingfrom@gmail.com  
Tel : 06-46064181



### 6.3 STT, toekomstverkenning Superintelligent Vervoer

Mechatronica, nano-electronica, embedded systemen, interconnectiviteit en intelligente software bepalen steeds meer ons dagelijks leven. Ze hebben grote invloed op alle maatschappelijke domeinen en dringen steeds dieper daarin door. De invloed op de positie en het handelen van de mens is nu al enorm. En de ontwikkelingen zullen nog verder in ons leven doordringen en steeds sneller gaan. De technologische contactpunten met de mens worden steeds crucialer bij het realiseren van oplossingen voor problemen in allerlei domeinen.

Stichting  
Toekomstbeeld  
der Techniek



Een van de belangrijke sectoren waarin deze technologieën een steeds grotere rol zullen spelen is het vervoer. De verwachte technologische ontwikkelingen zullen over 25-30 jaar enorme gevolgen kunnen hebben voor een vergaande automatisering van het weg-, trein-, lucht- en watervoer. Door de snelheid van de ontwikkelingen is een verre blik vooruit nodig om nu reeds de juiste strategische vragen voor duurzaam beleid te stellen en in onderzoek te investeren.

Een samenhangende visie is gewenst. Als we bijvoorbeeld denken aan een systeem van volautomatische (kleine) auto's die zonder bemoeienis van inzittenden van de ene locatie naar de andere rijden (zie artikel hiernaast) en die zelf zorgen voor het voorkomen van files door onderlinge communicatie, dan kan dat consequenties hebben voor het spoor en de capaciteit in die sector. Mensen zullen dan wellicht eerder geneigd zijn om voor de auto te kiezen. Dat heeft weer gevolgen voor een flexibele energievoorziening. Maar ook bijvoorbeeld virtuele mobiliteit (zie kader) zal kunnen leiden tot vermindering van het gebruik van de vervoerssector. Technologie zal leiden tot nieuwe trends, maar ook tot trendbreuken.

In de nieuwe STT-verkenning gaat het niet alleen om de mogelijkheden om het vervoer intelligent te maken, maar nog meer om 're-inventing mobility'. De consequenties voor de maatschappij, instituties, bedrijfsleven, overheid en arbeidsmarkt worden geanalyseerd, maar ook weerstanden en risico's worden meegenomen. Aandachtspunten kunnen zijn: vervanging van mensen door systemen, verbetering van vervoerssystemen in termen van bijvoorbeeld punctualiteit, betrouwbaarheid, veiligheid, kosten en capaciteit, vermindering van congestie op de weg, verschuivingen tussen vervoers- en transportsectoren, vermindering van de 'carbon footprint' van de vervoerssector, vermindering van ongevallen in vervoerssystemen, en de rol van de 'human operator'. Verder komen ook de schaarste van grondstoffen, energiebesparing en energie- en materiaalneutraal produceren aan de orde. De noodzakelijke gedragsverandering is een doorsnijdend aspect.

Naast een gedurfde toekomstvisie levert de verkenning strategische vragen op over een gewenst transitie-model voor een systeem-sprong, keuzemogelijkheden in technologiebeleid, input voor mogelijke feasibility studies en kennisvragen voor nader wetenschappelijk onderzoek of experimenten.

Duurzaamheid is daarbij het uitgangspunt. Voeding voor een integrale mobiliteitsroadmap die door de deelnemende partijen (bedrijfsleven, overheid en onderzoek) wordt gedragen, is ook mogelijk. Door de brede participatieve opzet van de STT-verkenningen wordt tijdens de verkenning al draagvlak voor vervolgcacties gerealiseerd en worden dwarsverbanden tussen bedrijfstakken gelegd.

Aan de verkenning wordt meegedaan door een veelheid aan experts en onderzoekers, topmensen uit bedrijfsleven en de overheid.

**(artikel is geplaatst in STT magazine mei 2010)**

Contact:

Pierre Morin ([morin@stt.nl](mailto:morin@stt.nl))

Plv. directeur Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT)

[www.stt.nl](http://www.stt.nl)

## 6.4 *Vigo ev*

# HET ANDER INDIVIDUELE VERVOER

## VOOR EEN GROENE TOEKOMST



Actieradius min. 250km per oplading

Snelheid begrensd op max. 130km/uur

Luchtvering

Sportief en opvallend in uiterlijk en prestatie

**VIGO EV - Elektrische auto**



Wilt u deel gaan uitmaken van dit innovatief project, neem dan contact met ons op.

Voor meer informatie: [d-incert@vigo-ev.nl](mailto:d-incert@vigo-ev.nl)

## 6.5 Wel mobiliteit

### Onderzoek en advies in duurzaam mobiliteit...



- *Wist u dat een wagenpark na loonkosten de duurste kostenpost is voor een bedrijf?*
- *Wist u dat gemiddeld 20% van de exploitatiekosten uit brandstofkosten bestaat?*
- *Is uw bedrijf zich ervan bewust dat een groen wagenpark kostenbesparend kan zijn?*
- *Weet u wat de huidige status is wat betreft CO<sub>2</sub>-uitstoot van uw wagenpark?*
- *Sluit het wagenpark aan bij het imago van uw organisatie?*
- *Heeft u wel eens nagedacht over innovatief en duurzaam investeren?*

#### **Uw organisatie kan ook wagenparkkosten reduceren in deze economische moeilijke tijden!**

Als een organisatie wagenpark heeft, kunnen de kosten flink oplopen. Er zijn tal van maatregelen denkbaar op het gebied van wagenparkbeheer waardoor de kosten gereduceerd kunnen worden.

**WEL Mobiliteit** kan uw mobiliteitskosten inzichtelijk maken voor u, zodat u een weloverwogen aankoop- of leasebeslissing kunt nemen. Daarnaast kan er een wagenparkscan uitgevoerd worden over uw huidige wagenpark. Naar aanleiding van deze scan kan geadviseerd worden welke kosten te reduceren zijn voor uw bedrijf. Daarbij biedt **WEL Mobiliteit** de mogelijkheid om het complete wagenparkbeheer van u over te nemen. Dit bespaard u kosten en uw wagenpark is aan specialisten toevertrouwd.

**WEL Mobiliteit** is gespecialiseerd in onderzoek en advies aangaande een 'groener' wagenparkbeleid. Zo kunnen de adviezen gericht zijn op besparingen van CO<sub>2</sub>-uitstoot en een daaraan aangepast wagenparkbeheer. Wij bieden u advies op maat. **WEL Mobiliteit** verricht daarin een voortrekkersrol, omdat wij dicht bij de bron staat. Zo maken wij bijvoorbeeld de ontwikkelingen van elektrische voertuigen van zeer dichtbij mee. Dankzij de contacten en ervaring die **WEL Mobiliteit** in deze bedrijfstak heeft opgedaan, kunt u uitstekend advies verwachten aangaande innovatie en duurzaam investeren. Overigens werken wij vanuit een (persoonlijke) visie en drie belangrijke kernwaarden die voor ons van zeer groot belang zijn, namelijk; **de mens, de toekomst** en **continu verbeteren**.

[www.welmobiliteit.nl](http://www.welmobiliteit.nl)

Ing. J. (Joël) van den Doel  
Ing. M. (Marcel) Moor

t: +31 (0)6 – 49 393 111 of +31 (0)6 – 12 241 122  
p: Vlaardingen

e: [info@welmobiliteit.nl](mailto:info@welmobiliteit.nl)  
l: [www.welmobiliteit.nl](http://www.welmobiliteit.nl)

Onderzoek  
Adviestrajecten  
Beleidsstukken  
Mobiliteitsoplossingen

#### Wagenparkbeheer

Wagenparkscans  
Kostenreductie  
CO<sub>2</sub>-reductie  
Wagenpark aansluiten op imago, missie en visie  
Benchmarkonderzoeken (bijvoorbeeld leasemaatschappijen)  
Monitoring

#### **NIEUW: Training Veilig en Zuinig Rijden op maat, zowel theorie als praktijk (Het Nieuwe Rijden)**

**WEL Mobiliteit** is een jong advies- en onderzoeksbureau geleid door jonge, dynamische en creatieve ondernemers die kijken naar het totaal plaatje omtrent duurzame mobiliteit. Zo kijken we niet alleen naar duurzame voertuigen, maar gerust ook naar alternatieve mobiliteitsoplossingen (zoals thuiswerkplekken en carpoolregelingen).

## 6.6 Dnamo

Als jij een ondernemer bent met een idee maar dit nog niet hebt uitgewerkt in een businessplan of je huidige businessplan wilt bijschaven biedt Dnamo je een speciaal programma: het pre-Incubatie Programma. Dit programma vindt plaats in een tijdsbestek van 100 dagen waarin je van allerlei kanten input krijgt

om je businessplan te kunnen schrijven en/of bij te schaven. Daarnaast wordt je geholpen bij het onderbouwen van je duurzaamheidsclaims. Het pre-incubatie programma moet er toe leiden dat aan het eind een goed onderbouwd business plan kan worden gepresenteerd om toegelaten te worden tot het incubatie programma.

Het pre-incubatie programma bestaat uit wekelijkse workshops en 1-op-1 coaching en de aankomende starter kan gebruik maken van een werkplek in de kantoortuin van Dnamo. Als de aankomende starter een goed business plan geschreven heeft, kunnen zij na een definitieve beoordeling door een onafhankelijke selectiecommissie doorstromen naar het incubatieprogramma. Het volgen van het pre-incubatie programma is geen garantie dat je ook aan het incubatie programma kunt deelnemen. Dit wordt bepaald door de selectiecommissie.

Dnamo huisvest en begeleidt duurzame start-ups. Het is gevestigd op de RDM Campus in Rotterdam en een initiatief van Enviu, Yes!Delft, TUDelft, HRO, Havenbedrijf Rotterdam en de Rabobank

Contact: [www.dnamo.nl](http://www.dnamo.nl)



## 6.7 Kenniskring Innovatie en Productrealisatie

### Innovatie

Innovatie zorgt er voor dat we producten en diensten kunnen leveren met hogere prestaties en een betere aansluiting op de marktwensen zonder dat we daarvoor hogere offers hoeven te brengen in arbeid of kapitaal. Innovatie is essentieel om onze levensstandaard zeker te stellen door een hogere arbeidsproductiviteit. Bij onvoldoende innovatieve inspanningen zal men niet meer kunnen concurreren en zal de bedrijvigheid afnemen, met alle sociale gevolgen van dien.

### Kenniskring

De Kenniskring "Innovatie en Productrealisatie" wil door kennismanagement en kenniscirculatie de innovatiebehoefte invullen door het stimuleren van de toepassing van nieuwe producttechnologieën met als doel de regionale economie duurzaam te versterken. Hiervoor zal zij zich richten op:

- de ontwikkeling van kennisintensieve innovatieve producten waarmee nieuwe bedrijfsmatige activiteiten commercieel opgestart kunnen worden
- de inkadering in het onderwijs

Dit moet resulteren in een verbeterd ondernemersklimaat voor starters en bedrijfsleven om zich meer met innovatieve producten en diensten voor serie- en massafabricage bezig te houden.

Hiervoor omvat de kenniskring twee deeldomeinen:

#### Innovatie en Ondernemerschap

Het zwaartepunt van dit deeldomein ligt op het terrein van de productinnovatiemethodologie gericht op kennisintensieve innovatieve producten waarmee het MKB in de regio Rotterdam haar concurrentiepositie internationaal kan zekerstellen. Daarnaast zal men ook technostarters stimuleren om vanuit de marktbehoefte nieuwe technologieën in kansrijke producten te implementeren voor succesvolle marktintroductions

#### Nieuwe technologieën voor Productinnovatie

Dit deeldomein richt zich in het bijzonder op het ondersteunen van de productontwikkeling om de nieuwste technologieën en materialen in kennis intensieve producten toe te passen om tot hogere productprestaties te kunnen komen. Hiervoor zal ten eerste de kennis over nieuwe materialen en technologieën toegankelijk gemaakt moeten worden en zal zorggedragen worden voor een ontwerpmethodologie om conceptkeuzen onderbouwd te kunnen nemen

Contact:

Frank Rieck

[f.rieck@rdmcampus.nl](mailto:f.rieck@rdmcampus.nl)

## 6.7.1 Emobility-lab op RDM Campus

Elektrische auto's zijn hot, ook in het populaire TV programma 'Top Gear' is er sinds kort aandacht voor. Elektrisch rijden is niet nieuw, wel nieuw is de toegenomen energie en milieu problematiek waar het oplossingen voor biedt. Oplossingen die dankzij verbeterde techniek en nieuwe marktconcepten in potentie nu mogelijk zijn, zelfs buiten de traditionele auto-industrie om. Obstakels zoals actieradius, betrouwbaarheid accu's en infrastructuur zijn te overwinnen. Het kenniscentrum Innovatie, Energie & Productrealisatie van de Hogeschool Rotterdam volgt deze ontwikkeling al geruime tijd en heeft samen met de TU-Delft een omvangrijk netwerk opgebouwd, waarvan relevante kennisinstellingen en bedrijven deel uit maken. De deelnemers in dit netwerk (met de naam Dutch-INCERT) bekijken de transitie naar elektrificatie van het wegverkeer op onafhankelijke, nuchtere en zakelijke wijze. De partijen zijn zich daarbij zeer bewust van de kans die elektrificatie met zich meebrengt voor de Nederlandse kenniseconomie en het bedrijfsleven, met name voor het midden en kleinbedrijf (MKB). Maar ze zien ook dat er voor een doorbraak nog veel goed geverifieerde praktijkkennis nodig is. Als afbakening van haar rol heeft de HR gekozen voor een probleemstelling voortkomend uit ontwikkelingen bij het MKB, die met name gericht zijn op elektrische mobiliteit voor lokale toepassingen of niche markten. Rotterdam heeft vanwege haar cruciale knooppuntfunctie en hoge milieumambities veel behoefte aan dergelijke zuinige en schone mobiliteit.



Voor de vraagsturing van het onderzoek is een consortium gevormd met zes toonaangevende lokale partners; Spijkstaal, Formula Zero, stichting Nieuwe Energiezuinige Milieuvriendelijke Stadsbussen (e-Busz), Gemeentewerken Rotterdam, Eneco en Dutch-INCERT. Deze vernieuwers, die ieder voor zich weer een transitie coalitie hebben gevormd met andere bedrijven en instellingen zijn samen met onze studenten de gebruikers van het resultaat van het praktijkgerichte onderzoeksplan: eMobility-Lab. In nauw overleg met het consortium zijn probleemstelling en de prioriteiten voor het onderzoek vooraf vastgesteld. Op basis hiervan worden onderzoeksprojecten gevormd die beschreven worden in een kenniscontract met daarin SMART geformuleerde doelstellingen voor (markt)onderzoek en planning. Met de kennispartners, met name de TU-Delft, Hogeschool Arnhem Nijmegen en Fontys, zijn duidelijke afspraken gemaakt over taakverdeling, kennisdeling en aanvullend onderzoek. Rotterdam zal zich daarbij met name concentreren op praktijkgericht onderzoek naar elektrische voertuigen voor en in de 'Rotterdamse' infrastructuur.

Door het consortium aangegeven probleemstellingen en daarvan afgeleide onderzoeksvragen:

a) Regeneratief remmen is een essentieel voordeel van elektrisch rijden, echter er is nog een groot verschil tussen wat theoretisch mogelijk is en wat in de praktijk gerealiseerd wordt.

Praktijkgericht onderzoek is nodig om o/a de volgende basale vragen te kunnen beantwoorden:

- Wat is de rijcyclus voor verschillende bestaande elektrische voertuigen in de praktijk?
- Wat bepaalt de effectiviteit van het regeneratief remmen (bestuurder, soort elektromotor, controller)?
- Hoe goed zijn verschillende opslagmedia in het opslaan van de remenergie (inclusief levenduur)?
- Wat is uiteindelijk het optimale ontwerp voor verschillende toepassingen?

Deelonderzoek is eind 2009 gestart met HAN, Spijkstaal en Conexxion aan de hand van de Rivium Park Shutte, laboratorium onderzoek op de regeneratieve vermogensbank volgt deze zomer.

b) Elektrische voertuigen hebben in de praktijk een heel andere operationele kostenopbouw, daardoor is het economische voordeel voor de gebruiker niet direct duidelijk en moeilijk te communiceren. Praktijkgericht onderzoek is nodig om o/a de volgende concrete vragen te kunnen beantwoorden:

- Wat zijn de werkelijke directe operationele kosten van de te vervangen voertuigen?
- Waar zitten in de praktijk cruciale verschillen bij het elektrisch vervoer en de infrastructuur?
- Wat zijn mogelijk indirecte voordelen van elektrische voertuigen en wat is de waarde hiervan?
- Hoe en voor wat is elektrisch rijden op integrale en praktijkgerichte wijze te vergelijken en te promoten?

Deelonderzoek is eind 2009 gestart met TU-Delft, Spijkstaal en van Gansewinkel aan de hand van de business case Binkie vuilniswagen

c) Recente ongevallen met elektrische voertuigen hebben aangetoond dat de onbekendheid met (on)veiligheidsaspecten redding en hulpverlening in de praktijk in de weg staat.

Met name de volgende voor een veilige toepassing cruciale zaken moeten onderzocht worden:

- Wat zijn de veiligheidsrisico's van verschillende in de praktijk gebruikte batterijpakketten (FMEA analyse)?
- Wat zijn de in de praktijk beproefde oplossingen om de risico's te vermijden?
- Wat betekent dit voor de gebruiker, het onderhoud en de hulpverlener?

Deelonderzoek is eind 2009 gestart, Veiligheidsscripts beschreven en het onderzoek heeft bijgedragen aan een Dutch-INCERT verkenning voor het Ministerie V&W.

d) Testen met prototypes hebben aangetoond dat elektrische voertuigen goed rijden, maar hoe zijn ze uiteindelijk te onderhouden en wat is er nodig om een service netwerk op te bouwen.

Grootschalige en professionele toepassing is slechts mogelijk als de volgende zaken opgelost worden:

- Welk regulier onderhoud vergt een elektrische voertuig en infrastructuur voor optimale instandhouding?
- Wat is de kennis, het vakmanschap en wat zijn de faciliteiten en Arbo omstandigheden die nodig zijn?

Deelonderzoek is begin 2010 gestart met e-Traction en RET aan de hand van de hybride en elektrische bussen van EVO Bus en de e-Busz van e-Traction.

Als plaats voor het onderzoek en de ontwikkeling is het nieuwe en op duurzaamheid gerichte mobiliteit-laboratorium in de unieke leerwerkplaats RDM Innovation Dock op de RDM Campus ideaal. De HR biedt hier samen met Albeda College (MBO), onderwijs in een historische omgeving midden in de Rotterdamse haven. In de 23.000m<sup>2</sup> grote en gerenoveerde hal werken onderwijs en bedrijfsleven fysiek op één plek samen. RDM Campus is voor onze studenten een uitdagende leeromgeving, zij krijgen in deze praktijkomgeving vraaggestuurd onderwijs. Samen met bedrijven werken de studenten van de technische opleidingen van de hogeschool aan duurzame innovaties. Voor de HR zelf is eMobility-Lab een unieke kans om samen met innovatieve bedrijven en andere onderwijsinstellingen aan reële onderzoeksprojecten en vraagstukken te werken, waarvan de opbrengst toegevoegde waarde heeft voor alle partijen. Voor studenten en onderzoeksdocenten betekent dit dat zij direct in aanraking komen met ondernemerschap op het gebied van duurzame elektrische mobiliteit. Voor het beroepenveld biedt eMobility-Lab: versnelling door concrete informatie en ontwerprichtlijnen, een open innovatie netwerk en een ontmoetingsplaats, in de geest van RDM (wat nu staat voor Research, Design & Manufacturing).

Contact:

Frank Rieck

[f.rieck@rdmcampus.nl](mailto:f.rieck@rdmcampus.nl)

## 6.7.2 Binkie elektrische vuilniswagen

**Sinds het voorjaar van 2009 rijdt 'Binkie' door het centrum van Rotterdam. Binkie is een elektrisch aangedreven vuilniswagen, met het ideale formaat om te manoeuvreren in smalle straatjes en het verkeer niet te blokkeren. De accu's van Binkie worden opgeladen met energie uit het afval dat hij zelf ophaalt. Twee studenten bedrijfseconomie onderzochten de kosten en baten van dit innovatieve binnenstadsvervoer.**

Het afstudeeronderzoek van Desirée Krol en Savannah Noordzij, beiden vierdejaars bedrijfseconomie, valt binnen een groter project 'e-mobility'. Jan van de Velde werkt bij de hogeschool onder meer aan dit project. Hij is de opdrachtgever van Savannah en Desirée. "Binkie is prachtig en praktisch voorbeeld van elektrisch vervoer voor Rotterdam. Ik heb de studenten gevraagd onderzoek te doen naar dit soort vervoer."

"Ons onderzoek gaat over de kosten en baten van elektrisch vrachtvervoer in de binnenstad van Rotterdam", zegt Desirée. "Met de kennis die we hebben over Binkie, hebben wij een model gemaakt. We zijn begonnen met een literatuurstudie, naar elektrisch rijden – daar wisten we nog weinig van - en naar kosten/batenmodellen. Daarnaast hebben we interviews gehad met mensen van Van Gansewinkel en Spijkstaal. Het doel is vooral inzicht creëren in kosten en baten van een elektrisch voertuig ten opzichte van andere voertuigen. Je hebt bijvoorbeeld voordelen in CO2 tax, personeelskosten en wegenbelasting. Om dat inzicht te geven hebben we een model gemaakt: een tabblad met variabelen die je allemaal kunt wijzigen, waarbij de rest dan mee verandert."

"We hebben alles samen uitgewerkt", zegt Savannah. "Samen de analyse gedaan, samen het model gemaakt en veel overlegt: hoe zie jij dat, hoe zie ik dat? Het bouwen van het model in Excel vond ik het leukste, je kunt wel alle theorie uitwerken, maar nu hebben we iets dat echt werkt. Het heeft ons een mooie scriptie opgeleverd en een model waar ook echt iets mee gedaan kan worden. Met ons model kunnen ook weer andere studenten aan de slag." Beide studenten vonden hun project enorm leuk. "Veel van onze medestudenten kiezen voor een 'ao-beschrijving' als afstudeerproject", zegt Savannah. "Dit is heel iets anders. De kosten/batenanalyse is erg bedrijfseconomisch en heeft een grote link met onze opleiding. Voor het techniekdeel werken we samen met een andere student."

"Het leuke aan dit project vond ik dat we technische studenten en 'economische' studenten samen konden laten werken", zegt Jan van de Velde. "Je moet elkaar immers begrijpen, later als je met elkaar werkt. In dit onderzoek konden ze daar alvast ervaring mee opdoen. Het is grappig om te zien hoe snel je al begripsverwarring krijgt: ze hadden het over zeven ton. Voor de economen was dat vanzelfsprekend 700.000 euro, voor de technenuten 7000 kilo. Als opdrachtgever probeer ik hen te confronteren met de werkelijkheid en het hen zo lastig mogelijk te maken. Bijvoorbeeld hen een onverwachte presentatie te laten geven."

"We hebben er inhoudelijk veel van geleerd", zegt Desirée, "over elektrisch rijden en over kosten/batenanalyse. Maar ook over de communicatie met de opdrachtgever en met elkaar en over het documenteren van het hele proces."

Otto Friebel is sustainability manager bij Van Gansewinkel, het bedrijf dat Binkie inzet om bij 200 bedrijven in de Rotterdamse binnenstad afval op te halen. "Wij zijn op zoek naar duurzame mobiliteit, ander vervoer en alternatieve brandstoffen", vertelt hij. "Binkie genereert zijn elektriciteit uit het afval dat hij ophaalt en dat verbrand wordt, voor een groot deel groene energie. De studenten van de Hogeschool maken voor ons een kosten-batenanalyse want daar hebben we absoluut behoefte aan. De 'business case' rust op de aanname – en onze eigen berekening – dat dit voertuig zo'n 9% goedkoper is. De kritische, eigen kijk van studenten is voor ons heel waardevol, de uitkomsten van hun onderzoek leggen we naast hetgene dat we verder gaan ontwikkelen. Ook voor de andere wagens die we ontwikkelen werken we weer samen met de Hogeschool. Het contact met de hogeschool geeft ons ook gelegenheid 'talent te scouten'."



Binkie wordt gemaakt door Spijkstaal. Wim Heijboer, directeur, stond aan de wieg van de wagen. “De elektrische voertuigen worden van oudsher gebruikt door straatvegers: voor elektrisch vervoer had je geen rijbewijs nodig. We kennen de elektrische wagen van de melkboer. Rond de vorige eeuwwisseling waren de meeste auto’s elektrisch. Nu is het weer een ‘hype’. Wij zijn marktleider in elektrisch intern transport. We kwamen aan de praat met Van Gansewinkel en in een hele goede samenwerking is gaandeweg Binkie ontstaan. Het bleek het ei van Columbus te zijn voor het rijden in smalle straatjes. De tijdgeest is nu goed om verder te gaan ontwikkelen aan dit soort vervoer: voor stadsdistributie, verhuizing et cetera. Allerlei studenten werken mee om essentiële aspecten te onderzoeken: Savannah en Desirée kijken naar de kosten en baten, anderen naar de ‘footprint’, de veiligheid, het terugwinnen van energie uit het remmen et cetera. Als je innovatief wilt zijn en – heel belangrijk voor Nederland – waarde, kennis wilt toevoegen, moet je als bedrijf nooit met je rug naar het onderwijs gaan staan.”

“We gaan ook verder met dit onderzoek”, zegt Jan van de Velde. “Er komen steeds meer elektrische voertuigen in Rotterdam, onder meer de elektrische bus. Op basis van het kostenmodel van de studenten kunnen we met de kosten en baten gaan ‘spelen’. We hebben alles op een rij: als je er een zwaardere accu inzet, wat levert dat op of wat kost het? Dan kun je op basis van feiten beslissen, in plaats van op basis van emoties.”

*Tekst: Edith van Gameren in opdracht van de Hogeschool Rotterdam*

Contact: Jan van de Velde (J.van.de.Velde@hro.nl)

## **6.8 Kenniskring Transurban**

TransUrban heeft de stedelijke ontwikkeling van Rotterdam als onderwerp voor haar onderzoek, onderwijs en dienstverlening. Inspelend op actuele vraagstukken uit de dagelijkse beroepspraktijk van de gebouwde omgeving heeft de kenniskring een aantal strategische onderwijs- en onderzoeksthema's geformuleerd. Deze hebben betrekking op ruimtelijke ontwikkelingen binnen de gemeente Rotterdam en haar omgeving.

Het doel van kenniscentrum TransUrban is het tot stand brengen van een structureel samenwerkingsverband tussen de hogeschool en stakeholders uit de beroepspraktijk om zo bij te dragen aan het oplossen van grootstedelijke vraagstukken die nu en in de toekomst spelen. Studenten en docenten van het IBB worden daarbij actief ingezet. TransUrban wil zo een schakel vormen tussen de regionale beroepspraktijk, de Hogeschool Rotterdam en het IBB om nieuwe kennis te ontwikkelen, deze kennis te laten circuleren en deskundigheid te bevorderen.

Om zo goed mogelijk in te kunnen spelen op de vele onderwerpen uit de praktijk is kenniscentrum TransUrban (2007-2011) onderverdeeld in de lectoraten 'Stedelijke Vernieuwing', 'Stedelijke Infrastructuur en Mobiliteit', 'Logistics', 'Haven en Stad' én 'Stad en Water'. De onderzoeksvelden van deze lectoraten kennen overlap en samenhang. Elk lectoraat heeft een lector en een aantal interne en externe onderzoekers.

### **Stedelijke Infrastructuur en Mobiliteit**

Stedelijke Infrastructuur en Mobiliteit richt zich op de relaties tussen mobiliteit, stedelijke infrastructuur en stedelijke ontwikkeling op het gebied van personenverkeer in Rotterdam en (de Zuidvleugel van) de Randstad met een bijzondere aandacht voor knooppunten en infrastructuur in een stedelijke omgeving. In alle gevallen staat de mens hierbij centraal. Lector: Marc Verheijen (e-mail: M.P.A.M.Verheijen@hro.nl).

### **Stad en Water**

Kenniskring TransUrban ziet water niet alleen als een bedreiging, maar ook als een (ontwerp) uitdaging. De sterke kanten van Rotterdam liggen in de omgang met haar water, zowel in de 'landstad' als in de havenstad. TransUrban richt zich middels o.a. dit lectoraat op innovatieve oplossingen voor de waterhuishouding binnen het stedelijk gebied. Lector: ir. Piet Dircke (e-mail: p.t.m.dircke@arcadis.nl).

### **Stedelijke Vernieuwing**

Het lectoraat Stedelijke Vernieuwing houdt zich bezig met de grootste uitdaging van de gebouwde omgeving: de transformatie van het stedelijk gebied die zich momenteel voltrekt in Rotterdam-Zuid. Het gaat hierbij niet enkel om de vernieuwing van de woonfunctie, maar ook om de verbetering van voorzieningen, het stimuleren van bedrijvigheid en de koppeling van de fysieke, sociale en culturele aspecten binnen deze problematiek. Lector: Karin Schrederhof (e-mail: kschrederhof@woonbron.nl).

### **Gebiedsontwikkeling en Transitie management**

Een toenemend aantal partijen heeft belang en betrokkenheid bij het (opnieuw) bestemmen van stedelijke gebieden. Gelijktijdig spelen maatschappelijke vraagstukken als duurzaamheid of gezondheid. Het lectoraat zoekt naar nieuwe benaderingswijzen om vanuit dit krachtenspel perspectiefvolle oplossingen voor gebieden in transitie te ontwikkelen. Lector: Kees Machielse (e-mail: C.Machielse@hro.nl)

Voor veel bedrijven en organisaties is het een hele opgave om de ontwikkelingen in de logistiek te kunnen bijbenen. Op het gebied van de informatie- en communicatietechnologie komen meer hulpmiddelen beschikbaar en er zijn steeds meer transport-, opslag- en overslagtechnieken. Het uiteindelijke doel van het lectoraat Logistics is toepassingen van logistieke kennis te ontwikkelen en te verspreiden. Iedereen die iets met de haven, de zorg of de bouw te maken heeft moet iets van logistiek weten. De logisticus van de toekomst moet geleerd hebben om ervaring breed in te zetten. Lector: Frits Blessing (e-mail: [F.A.M.Blessing@hro.nl](mailto:F.A.M.Blessing@hro.nl)).

### 6.8.1 Lectoraat Ideale haven

Het lectoraat ontwikkelt (genereert), stimuleert, bundelt, verspreidt en past kennis op het gebied van haven(-bedrijven) en industrie toe. Zo creëren we een duurzame beweging binnen de Hogeschool die leidt tot een (nog) betere inbedding van de haven in het onderwijsprogramma: studenten ervaren dat ook zij in het HIC een ideale toekomst tegemoet kunnen gaan. Het lectoraat biedt hen daartoe de kans met onderzoeks- en adviesopdrachten in en rond het Havenbedrijf aan de slag te gaan.



Het lectoraat Ideale Haven combineert en faciliteert de gezamenlijke doelstellingen van Havenbedrijf en Hogeschool op het gebied van onderwijs in de praktijk, om uiteindelijk via experimenten, (kleinschalige) testen en onderzoeken onderzoeksresultaten toepasbaar te maken in de haven. Het lectoraat doet dat in samenwerking met (inter-)nationale expertisecentra en onderzoeksinstituten waarmee (in samenwerking met ACTP) samenwerkingsverbanden worden aangegaan. Daarbij stimuleert het lectoraat de creatieve inbreng van studenten en zet hen aan tot nieuwe, onorthodoxe en toekomstgerichte oplossingen ('extreme solutions'): essentieel op weg naar de ideale haven.

Het lectoraat stelt zich ten doel alle betrokken partijen regelmatig aangenaam te verrassen met ongewone en innovatieve ideeën, evenementen en activiteiten. Daarnaast heeft het lectoraat de ambitie om op termijn ook andere kennisinstellingen bij de activiteiten te betrekken (met name het hoger onderwijs). De rode draad die daarbij door alle activiteiten van het lectoraat loopt, is: 'Werken in de ideale haven'. De onderzoeksportefeuille van het lectoraat (de kenniskring) is beperkt: het meeste onderzoekswerk wordt uitgevoerd door studenten van de hogeschool.

#### De 'viertrapsraket'

Al deze doelstellingen en ambities van het lectoraat zijn samen te vatten in één centraal doel: meer hbo'ers voor de haven. Om dat te bereiken is een ruime benadering van de doelgroep (de studenten van de HRO) nodig. Het lectoraat acteert daarbij op vier verschillende niveaus: kennismaking, curriculum, stage en afstuderen en baan en bedrijf. De ambitie van het lectoraat is in het collegejaar 2007 – 2008 duizend studenten een indruk te geven van wat zich in het HIC afspeelt, het HIC bij honderd studenten in het curriculum te plaatsen (wat betekent dat zo'n twintig onderzoeksopdrachten en –projecten uitgevoerd worden), tien stage- en afstudeeronderzoeken aan te bieden en vijf studenten in het HIC aan een baan te helpen.

#### Onderzoeksportfolio lectoraat

De onderzoeksportfolio van het lectoraat wordt gevormd door bestaande vraagstukken en ideeën vanuit het Havenbedrijf en het HIC, verzameld door de kenniskring en docenten van de vier instituten waarmee het lectoraat exclusief werkt: WdK, IMO, RBS en IBB. Ook rapporten en scripties die het resultaat zijn van eerdere

onderzoeken en projecten vormen nieuwe input voor de portfolio. Het lectoraat zelf initieert en voert alleen projecten uit die passen bij de genoemde rode draad: 'Werken in de ideale haven'. Alle andere vragen en onderzoeken die bij het lectoraat binnenkomen, worden bij docenten en studenten of andere lectoraten ondergebracht.

### **Profilering lectoraat**

Het lectoraat verzorgt jaarlijks een serie 'havenwerkevenementen'. Daarbij worden aan het einde van iedere onderwijsperiode de direct betrokkenen uitgebreid geïnformeerd over de behaalde resultaten en de acties en projecten die in de volgende periode in de planning staan.

De serie wordt steeds afgesloten met een terugblik op het eerste collegejaar en een vooruitblik naar het volgende jaar.

### **Makelen en schakelen**

Kortom: de opdracht die het lectoraat zichzelf geeft is: het stimuleren van havengerelateerd praktijkonderwijs en daarbij de verbinding leggen tussen onderwijs en bedrijfsleven. Als makelaar en schakelaar tussen haven en HR zorgt Ideale Haven voor een ideale samenwerking tussen die partijen.

Lector: Drs. H.W.J.J. (Henk) de Bruijn

Meer informatie: [www.idealehaven.nl](http://www.idealehaven.nl)

## 6.9 RDM Campus

### RDM Campus is...

- een nieuwe bestemming voor een historische industriële locatie: werf en gebouwen van de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij (RDM), nu onder het motto *Research, Design & Manufacturing*;
- een samenwerking tussen Albeda College, Hogeschool Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam;
- gelegen in Heijplaat, midden in de Rotterdamse Stadshavens, goed bereikbaar en met een directe verbinding naar de stad met de 'fast ferry' Aqualiner;
- het Innovation Dock - een monumentale industriële hal van 23.000m<sup>2</sup>, het Droogdok - het oude RDM-hoofdkantoor - en de Dokhaven;
- een plaats waar studenten en bedrijven in een open omgeving samenwerken aan de ontwikkeling van nieuwe economische activiteit in de markten *Building, Moving & Powering*: duurzame en innovatieve oplossingen in bouw, mobiliteit en energie;
- een locatie voor onderwijs: mbo en hbo onder één dak, met volop ruimte voor experiment en praktijkonderzoek;
- een locatie voor bedrijven: bedrijfsruimte te huur voor de creatieve en innovatieve maakindustrie;
- een locatie voor evenementen: ruimte te huur voor vergaderingen, congressen en andere bijeenkomsten.

RDM Campus richt zich op drie marktgebieden:

#### Building

Duurzaam bouwen op land en water, bijvoorbeeld door ontwikkeling van lichtgewichtbouw, waterwoningen en een drijvend expositiecentrum en woon/werkeiland. Het waterbouwen is een sterk opkomende bouwtechnologie met grote relevantie voor de directe omgeving van het RDM-terrein. In de Rotterdamse havenbekkens zijn drijvende huizen, kantoorcomplexen en infrastructuur gepland.

#### Moving

Slimme mobiliteit en autotechniek, bijvoorbeeld ombouw naar elektrische of hybride voertuigen. Met één van de grootste havens ter wereld is de mobiliteit in Rotterdam enorm; zee- en binnenvaartschepen, goederenvervoer per spoor, vrachtwagens en het dagelijkse personenvervoer zorgen samen voor congestie en vervuiling. Op RDM Campus wordt daarom gewerkt aan de ontwikkeling van intelligente, duurzame vervoerssystemen over water en weg.

#### Powering

Energietechniek en duurzame energie. Duurzame energietransitie sluit naadloos aan bij de huidige positie van Rotterdam als 'Energy Port'. Rotterdam wil zijn eenzijdige afhankelijkheid van raffinage, opslag en overslag van olie verminderen, onder meer door hernieuwbare energievormen en terugwinning. RDM Campus richt zich op de ontwikkeling van een centrum voor duurzame energietransitie, met name na decentrale opwekking.

In al deze thema's klinken de ideeën door die Rotterdam verwoord heeft in het Rotterdam Climate Initiative. Daarmee is RDM Campus een grote troefkaart voor Rotterdam bij de realisatie van energiezuinig, duurzaam en milieuvriendelijk produceren, wonen, werken en recreëren.

Contact: Projectbureau RDM Campus Telefoon : 010 - 794 9229

E-mail : office@rdmcampus.nl

[www.rdmcampus.nl](http://www.rdmcampus.nl)

## 7 Foto impressie symposium

### 7.1 Symposium plenair



## 7.2 Symposium expositie







### 7.3 Symposium pressure cookers studenten







## 8 Deelnemerslijsten

### 8.1 Externen en docenten

bedrijf/instelling	voornaam/letter	tussenvoegsel	achternaam
Zgethère, Sustainable Mobility Systems	Robbert		Lohmann
ADVIER	Niels	de	Vries
Albeda College	Maarten		Ruyssenaers
Albeda College	Cees	van den	Berg
Aliander N.V.	Peter	vd	Stuis
Aliander N.V.	Peter	van der	Stuis
Calbris	Maria		Stut
Dnamo	Jantien		Herfst
Drymer	Jan		Veldman
Drymer	Chris	van	Matenhorst
Drymer	Rinet		Siersma
Ecans Europe BV	Doff		Brethuisen
ECIS NV	Patrick	de	Bloser
ECIS NV	Sonja	van	Caneghem
Ecomobiel	Huib		Spaamay
Ecomobiel	Gerben		Bierbooms
E-Traction	Roel	van de	Paa
Fair Nature, Energieschip Benzine	E.J.		Vonk
Flux Drive	M.A.	van den	Oudennij
Formula Zero	Eelco		Rietveld
Gemeente Rotterdam, Ds+V, Verkeer en Vervoer	Sander		Leijs
Gemeente Rotterdam, Ds+V, Verkeer en Vervoer	Broer		Duursma
GFKL (gem. Plattf. Kabels & Iedingen)	Samir	El	Kallab
Havenbedrijf Rotterdam N.V.	Stijn		Ering
Havenbedrijf Rotterdam N.V.	Frank		Bus
Hogeschool Rotterdam, EAS	Will		Broekhuizen
Holland Diesel Maassluis	Gerard		Martens
Holland Diesel Maassluis	Sabine		Martens
HR	Vidjai		Madarie
HR Autotechniek	Roeland		Hagt
HR Autotechniek	Fedor	van	Dongen
HR Autotechniek	Joel	van de	Doel
HR Autotechniek	Constant		Staal
HR Autotechniek	Jan		Uwand
HR Autotechniek	Frans	van de	Weijdevan
HR Autotechniek	David		Goekoop
HR Autotechniek	Ruud		Ingelse
HR Autotechniek	Nas		Meertens
HR Autotechniek	Matthias		Huurman
HR Autotechniek	Cees		Bakker
HR Autotechniek	Harrie	van	Vliet
HR Autotechniek	Peter	van	Oosten
HR Autotechniek	Egbert		Tenkens
HR EAS, RDM	Mario		Kolle
HR Industrieel Product Ontwerpen	Stephan		Blom
HR Industrieel Product Ontwerpen	Dirk		Bekker
HR Industrieel Product Ontwerpen, master Producties	Ronald	van	Gis
HR Lector Infrastructuur	Marc		Verheijen
HR Lector Innovatie Bouwproces & Duurzaamheid	Christoph		Ravesloot
HR Lector Innovatie en Productrealisatie	Frank		Rack
HR Lector Logistics	Frits		Blessing
HR, dienst Concerenstrategie	Wieltske		Willemsse
HR, dienst Concerenstrategie	Petra	van	Gelderens
HR, EAS	Ostara	de	Jager
HR, IBB	Jeroen		Visser
HR, IBB	Edwin		Langstraat
HR, IBB (Kenniscentrum TransUrban)	Mark		Stoohaak
HR, IBB/Logistiek	Martien	van	Hees
HR, Kenniskring EAS	Jan	van de	Velde
HR, lector Ondernemerschap	Theo		Schut
Ingenieursbureau Rotterdam	R		Ruytenbeek
Interlashing BV	Sabine	van	Hove
Interlashing BV	Danny		Gruyaert
Interlashing BV	Erik	de	Koning
Kinky Lemon	Andreas	van	Vugt
lid stuurgroep "super intelligent vervoer" van STT	Hans		Meeuwsehuis
Onderwijs Centrum Binnenvaart	H.P.		Rozenstal
Particulier	Aïje		Bosma
Prometics	Marco	van der	Velden
RDM Campus	Frank	van der	Zwan
Scholtens werkplekinrichting	Hans		Scholtens
Scotercar BV	Jeroen		Boekhoorn
Scotercar BV	Sietse	van	Doom
Spark Design & Innovation	Anke		Kempen
Spiketaal	Wim		Heijboer
Stichting Freedom of Mobility	Wouter	van	Gessel
Stichting Managing Mobility	Minze		Walrus
Stichting Managing Mobility	Tilly		Eepersen
Stichting Toekomstbeeld der Techniek	Pierre		Monn
Stichting Toekomstbeeld der Techniek	Maria-Pauline	van	Voorst tot Voorst
TNO Science and Industry/Business Unit Automotive	Rine		Pelders
TU Delft	Pauline	van der	Vorm
Universiteit Twente	P	van	Passel
Universiteit van Amsterdam, Stichting Toekomstbeeld	Paul		Rademaker
VIGO EV Elektrische auto	Geert	van den	Goor
WEL Mobiliteit	Marcel		Moor

## 8.2 Studenten

voornaam	tussenvoegsel	achternaam	Opleiding
Razaq		Abdul	Autotechniek
Tim		Aukes	Autotechniek
Andre	de	Bakker	Autotechniek
Come		Bal	Autotechniek
Maarten		Beerten	Autotechniek
Mark	van den	Berg	Autotechniek
Rob	van den	Bergh	Autotechniek
Bas		Bickes	Autotechniek
Tim		Bitter	Autotechniek
Menna		Boekema	Autotechniek
Peter		Boerigter	Autotechniek
Toufik		Bouchentouf	Autotechniek
Hafid	el	Bouzidi	Autotechniek
Ian		Bovellander	Autotechniek
Robert		Breman	Autotechniek
Andrew		Croes	Autotechniek
Pleun	van	Dam	Autotechniek
Yasin		Demir	Autotechniek
Bouke		Dierksen	Autotechniek
Casper		Daurlo	Autotechniek
Samin		Djogmarto	Autotechniek
Lennart	van den	Draef	Autotechniek
Fabian		Eijkelenboom	Autotechniek
Niels	van	Gendren	Autotechniek
Ronald		Gideonse	Autotechniek
Bart		Gil	Autotechniek
Jeroen		Gode	Autotechniek
Espen		Goud	Autotechniek
Dave		Goudelkat	Autotechniek
Peter		Groenedijk	Autotechniek
Samir		Guemouj	Autotechniek
Jelle	van	Gulp	Autotechniek
Mike		Haanstra	Autotechniek
Philip		Haverkamp	Autotechniek
Marick		Hoerjebos	Autotechniek
Rik	van der	Hoek	Autotechniek
Paul		Horroop	Autotechniek
Koen		Hoogkamer	Autotechniek
Dane	van der	Hulle	Autotechniek
Richard	van der	Hulst	Autotechniek
Nick	de	Jong	Autotechniek
Tom	de	Jonge	Autotechniek
Mitchel	van	Kisdorik	Autotechniek
Arie		Klut	Autotechniek
Johnny		Kokkedee	Autotechniek
Ajan		Koot	Autotechniek
Kay	van der	Kroft	Autotechniek
Jelle	van der	Laar	Autotechniek
Reinard		Lagendijk	Autotechniek
Eddy		Lagerwij	Autotechniek
Johan	de	Leeuw	Autotechniek
Nigel		Lie Kwie	Autotechniek
David		Luteijn	Autotechniek
Hajk		Manoskjan	Autotechniek
Pim	van	Mensch	Autotechniek
Daniel Martin		Moutdijk	Autotechniek
Jordi		Molendijk	Autotechniek
Dennis		Moer	Autotechniek
Wimar		Mourik	Autotechniek
Peter	de	Nijs	Autotechniek
Maico		Okker	Autotechniek
Carlos		Orman	Autotechniek
Soufian		Ouanan	Autotechniek
Boumansour		Ouassim	Autotechniek
Erik-Jan		Oudenas	Autotechniek
Endar		Özcam	Autotechniek
Leoy		Paulna	Autotechniek
Herman		Plasier	Autotechniek
Jos	van de	Plas	Autotechniek
Matthijs		Posthums	Autotechniek
Tyao		Ramkisoen	Autotechniek
Sjoerd		Reverda	Autotechniek
Cees		Rijkaart	Autotechniek
Gerjan		Rodenburg	Autotechniek
Mark	de	Rond	Autotechniek
Jesse		Roubos	Autotechniek
Ashuni		Sanchit	Autotechniek
Tim		Schotman	Autotechniek
Vikhas		Sewdsjal	Autotechniek
Eric		Stoendregt	Autotechniek
Nishi		Soekha	Autotechniek
Yorick		Stapels	Autotechniek
Sven		Stolk	Autotechniek
M.J.		Tielemans	Autotechniek
Andy	van	Utrecht	Autotechniek
Yorick	de	Valk	Autotechniek
Mick		Veen	Autotechniek
Martijn		Vameer	Autotechniek
Ajo		Vroegndswaj	Autotechniek
Corniel		Wagenaar	Autotechniek
Jelle	van	Wechen	Autotechniek
Jeffrey	de	Wijs	Autotechniek
Bart		Wildenbos	Autotechniek
Jaap	van	Winden	Autotechniek
Douwe	van der	Wulp	Autotechniek
Bart-Jan	van	Zandwijk	Autotechniek

Naam	Van	Zakelijke	Vereniging
Ilian		Brown	Industrieel Product Ontwerpen
Hugo		Copini	Industrieel Product Ontwerpen
Juan		David George	Industrieel Product Ontwerpen
Imen		Drouk	Industrieel Product Ontwerpen
Thomas		Elhorst	Industrieel Product Ontwerpen
Stefan		Goegebure	Industrieel Product Ontwerpen
Jeroen		Hinkenkemper	Industrieel Product Ontwerpen
Chun Kee		Ho	Industrieel Product Ontwerpen
Marinus		Jasperse	Industrieel Product Ontwerpen
Tjerk		Kramer	Industrieel Product Ontwerpen
Daan		Lammers	Industrieel Product Ontwerpen
Imelda		Lammers	Industrieel Product Ontwerpen
Lisa		Leenders	Industrieel Product Ontwerpen
Rianne		Leeuwen	Industrieel Product Ontwerpen
Anny		Loupatty	Industrieel Product Ontwerpen
Miklica		Miklica	Industrieel Product Ontwerpen
Jurgen		Mortel	Industrieel Product Ontwerpen
Kevin	de	Niet	Industrieel Product Ontwerpen
Roel	van	Otterloo	Industrieel Product Ontwerpen
Martin		Pact	Industrieel Product Ontwerpen
Parisa		Shahrokhi Damavaand	Industrieel Product Ontwerpen
Eunizia		Silva	Industrieel Product Ontwerpen
Erwin		Sonneveld	Industrieel Product Ontwerpen
Rutger		Stapelkamp	Industrieel Product Ontwerpen
Jord		Stijsiger	Industrieel Product Ontwerpen
Sven		Strijk	Industrieel Product Ontwerpen
Tim		Traas	Industrieel Product Ontwerpen
Matthijs		Copper	International Business and Management Studies
Marko		Cekada	Maritime Management (minor)
Robin	van der	Graaf	Maritime Management (minor)
Sophie	de	Jong	Maritime Management (minor)
Tjeerd		Pilon	Maritime Management (minor)
Wilco		Put	Maritime Management (minor)
Berry		Selhorst	Maritime Management (minor)
Idwer		Stolk	Maritime Management (minor)
Rick		Veldhoven	Maritime Management (minor)
Robin		Veth	Maritime Management (minor)
Leon		Wagter	Maritime Management (minor)
B.A.		Heester	Minor Watermanagement en Infrastructuur en Mobiliteit
Kevin	van	Bommel	Ruimtelijke Ordening en Planologie
Nick		Juffermans	Ruimtelijke Ordening en Planologie
Michael	van	Dijk	Technische Bedrijfskunde
Joost	van der	Horst	Technische Bedrijfskunde
Arash		Jalalat	Technische Bedrijfskunde
Nienke		Ladage	Technische Bedrijfskunde
Johan		Leeuwestein	Technische Bedrijfskunde
Boy		Mailuhu	Technische Bedrijfskunde
Fiona		Molenaar	Technische Bedrijfskunde
Youri		Mout	Technische Bedrijfskunde
Ruud		Nagel	Technische Bedrijfskunde
Erik		Noordzij	Technische Bedrijfskunde
Tom		Pijl	Technische Bedrijfskunde
Brian		Presentacion	Technische Bedrijfskunde
Fabian	van	Prooijen	Technische Bedrijfskunde
Akaash		Raktoe	Technische Bedrijfskunde
Yoeron	van der	Ree	Technische Bedrijfskunde
Jeffrey		Short	Technische Bedrijfskunde
Stefan		Straver	Technische Bedrijfskunde
Fater		Saadat Niaki	TU Delft
Henri	van	Bavel	Werktuigbouwkunde

## 9 Referenties en links

- [ 1 ] Roeland Hogt; Verplaats je in de stad van de toekomst; september 2009
- [ 2 ] William J. Mitchell, Christopher E. Borroni-Bird & Lawrence D. Burns; Reinventing the automobile; ISBN 9780262013826
- [ 3 ] Ostara de Jager-Bes; Strategische Beleidsplan 2008-2012; Hogeschool Rotterdam, Instituut voor Engineering and Applied Science; juli 2008.
- [ 4 ] Frank Rieck; Projectvoorstel eMobility-lab; Hogeschool Rotterdam; maart 2009;

Een literatuurdatabase Future Mobility, met hierin de volgende mappen is opvraagbaar via R.M.M.Hogt:

- Concepts
- Governmental documents
- Internet Links
- Knowledge Platforms
- Logistics
- Mobility
- Political documents
- Transition Management
- Vehicle

Links: Hogeschool Rotterdam ([www.hogeschool-rotterdam.nl](http://www.hogeschool-rotterdam.nl))

- Algemeen
- Kenniskringen en lectoraten
- Opleidingen