



Rijkswaterstaat
Ministry of Infrastructure and the
Environment

*Those who doubt more,
make better predictions*

Dealing with Uncertainty in Transport Planning

Contribution to Commission on
Travel Demand Evidence Session 6

November 21, 2017, London

Erik Verroen
Principal Advisor
Dutch Road and Water Authority
(Rijkswaterstaat)

Monday, 11 December 2017

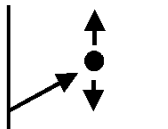
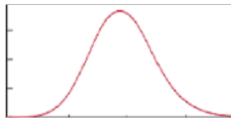
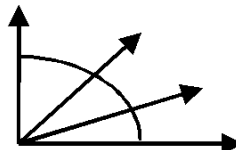
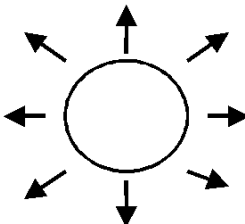
Once upon a time

- A Minister with model headache:
 - To sectoral
 - Not consistent
 - Hard to explain
- Transparent and understandable use of modelling results and their inherent uncertainties:
 - Guidelines for handling uncertainties
 - Story telling
- Guidelines for new way of transport policy development and implementation:
 - Dealing with both future uncertainties and modelling uncertainties
 - New methods for policy analysis
 - In different stages of policy making





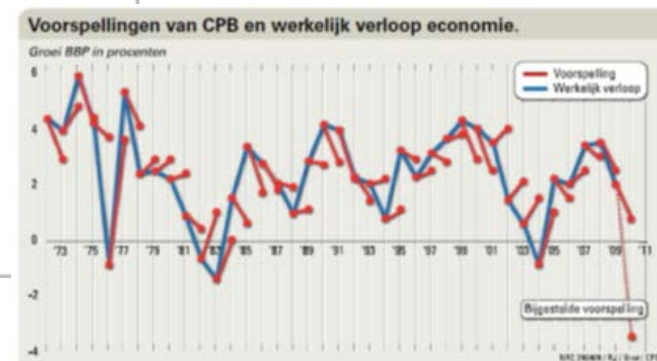
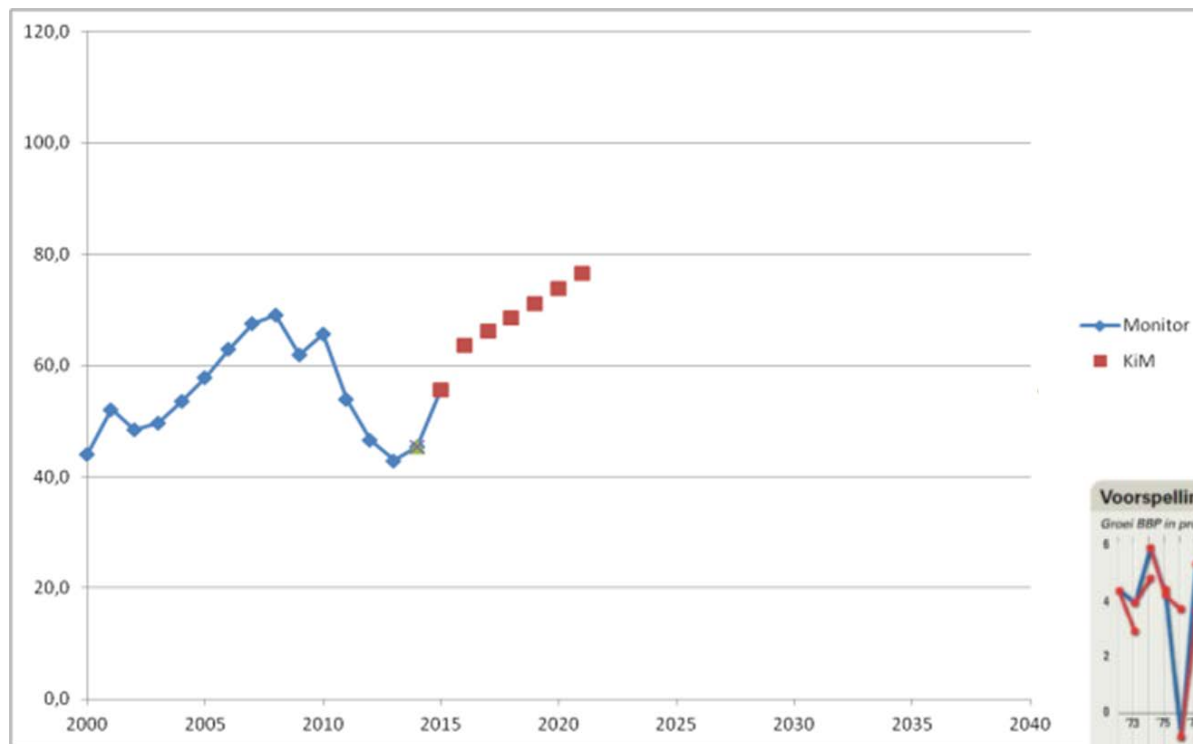
Levels of uncertainty

		LEVEL				
		Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	
LOCATION	Context (X)	A clear enough future 	Alternate futures (with probabilities) 	A multiplicity of plausible futures 	Unknown future 	
	System Model (R)	A single (deterministic) system model	A single (stochastic) system model	Several system models, with different structures	Unknown system model; know we don't know	
	System Outcomes (O)	A point estimate for each outcome	A confidence interval for each outcome	A known range of outcomes	Unknown outcomes; know we don't know	
	Weights on outcomes (W)	A single set of weights	Several sets of weights, with a probability attached to each set	A known range of weights	Unknown weights; know we don't know	



Level 1: a clear future

- Development of travel time losses on highways





Level 2: probable futures (1)

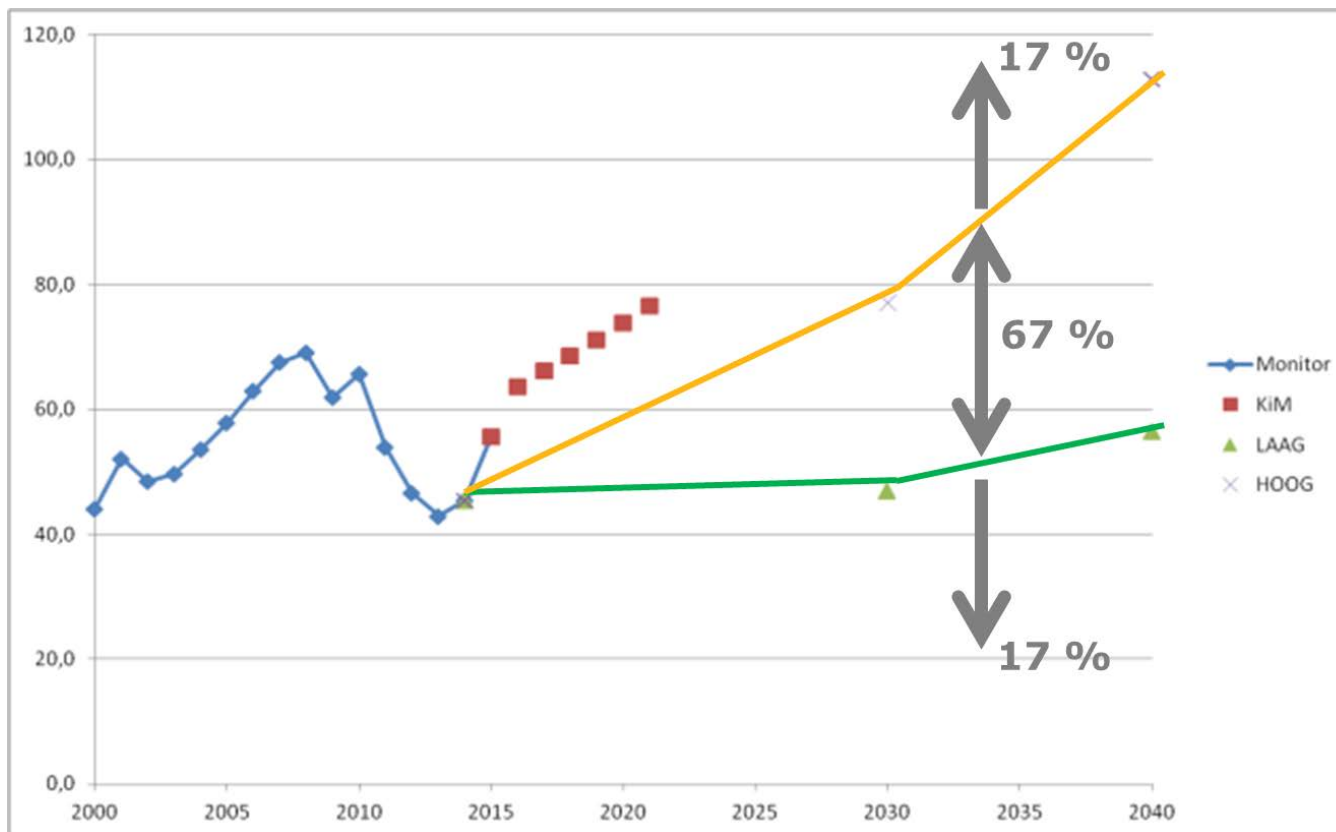
- High and low long term scenarios (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency)

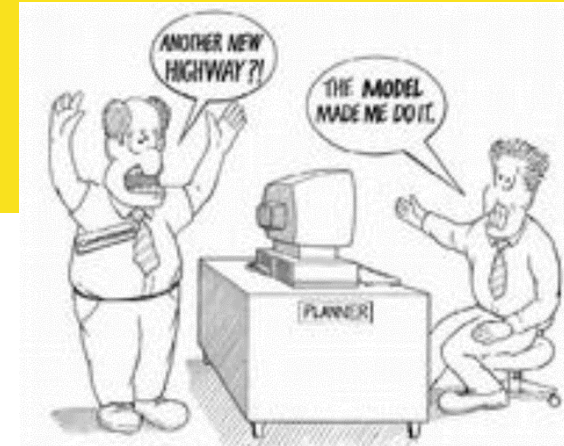
Uncertainty	High	Low
Demografics	High	Low
Economy	High	Low
Spatial Developm	Concentrated	Dispaired
Climate Policy	Substantial	Limited
Technology	Fast developments	Slow Developments
Oil price	Low	High
Transport policies	Trend	Trend

	Hoog		Laag	
	Δ 10-30	Δ 30-50	Δ 10-30	Δ 30-50
Bevolking	9%	6%	2%	-4%
BBP	41%	47%	19%	22%
Huishoudens	17%	8%	7%	-3%
Huishoudinkomen	20%	38%	11%	25%

Level 2: probable futures (2)

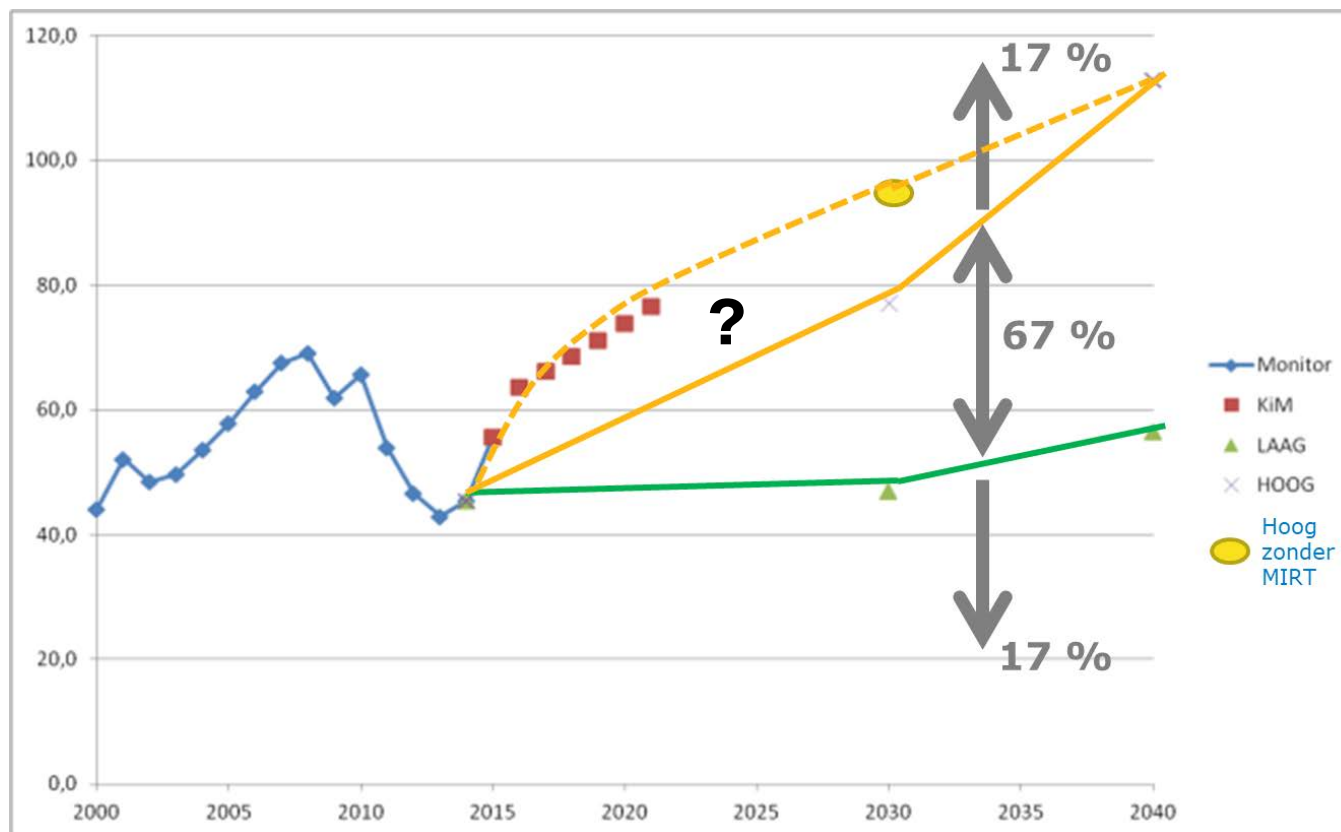
- Development of travel time losses on highways





Level 2: probable futures (3)

- A trend is a trend, but when will it bend





Level 3: multiple plausible futures (1)

Digitalisation

- Reizen buiten de spits door flexibel werken

Weinig effect op knelpunten van spoor en weg

Energy

- Andere ontwikkeling van het transport van energiedragers
- Effecten van de tweegradendoelstelling (brandstofprijzen en elektrificering wagenpark)

Grote effecten op goederenstromen en wegverkeer, klein effect op reizen per trein

Sharing and circular economy

- Kwalitatieve analyse van de effecten van de deel- en circulaire economie
- Dematerialisatie

Effect op knelpunten van spoor en weg

Innovations in Mobility

- Zelfrijdende auto en Platooning Trucks
- Sterkere ontwikkeling van de e-bike
- Efficiencyverbetering

Grote effecten op weg, BTM, en goederenstromen

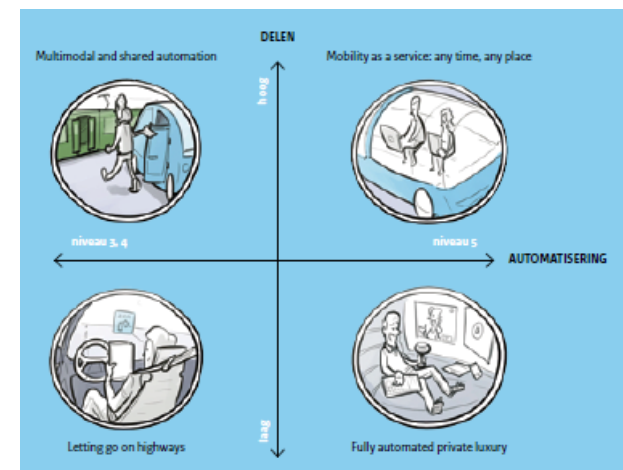
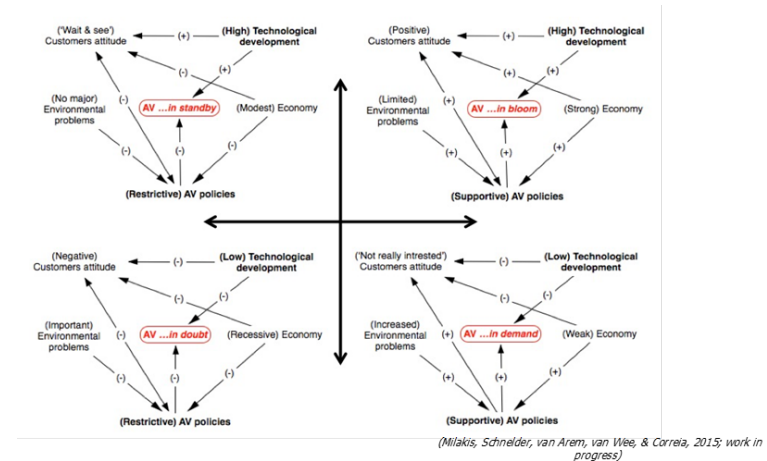
Spatial developments

- Meer ruimtelijke spreiding

Effect op knelpunten van spoor en weg

Level 3: multiple plausible futures (2)

- Scenario analysis:



Level 4: unknown futures

- ?????????????????



➔ more dependancy on telecom, electricity, chain effects

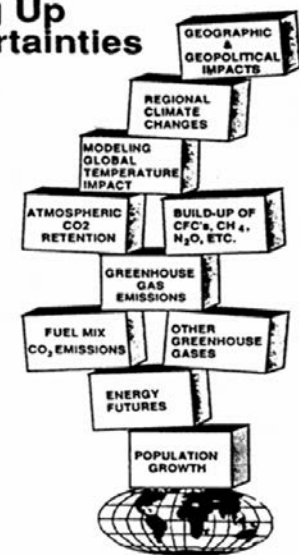


influenced by climate and extreme weather



GLOBAL CLIMATE CHANGE

Piling Up Uncertainties





Challenges for today

Still in level 3, but leaving the comfort zone:

- a. Guidelines for handling uncertainties
- b. Explorative modelling
- c. Adaptive planning



a. Guidelines for handling uncertainties (1)

- Essence guideline
 - a. Broad, participative and hybrid policy explorations
 - b. Explicit choices of most relevant bandwidths in policy decisions
 - c. Adaptive programming (flexibility in planning, working with combined short and long term policy packages)
 - d. Comprehensive monitoring and adjustments in policy implantation
- The promise of improved 'dealing with uncertainty'
 - a. Reduction of risk for inefficient policy measures
 - b. Better insight in uncertainties with highest impact
 - c. Increased flexibility in handling known and unknown uncertainties
 - d. More transparency and more inclusion in policy making
 - e. Avoiding paralyzing by analyzing and drowning in detail

a. Guidelines for handling uncertainties (2)

- The risks of making uncertainties more explicit
 - a. Indecision due to overwhelming uncertainties
 - b. Legal complications (bound for worse or worst case)
 - c. Cherry picking in uncertainties
 - d. Lack of trust in agreements on monitoring and adjustment process
- Guidelines recently presented
- Entering a learning phase, first experiences

Hand-reikingen	Beleidsfasen	
		
	Beleidsontwikkeling	Beleidsvoering
Algemeen	- Verantwoord licentie te opereren: modellen baseren zich op meest recente inzichten, geven zo goed mogelijke ramingen maar hebben altijd te maken met inherente onzekerheden, modellen zijn geen orakel maar een bestuurlijk hulpmiddel, laat begrijpelijk zien hoe modellen werken en wat je er van niet mee kunt doen - Zorg voor stabiele modellen en uitgangspunten, die volgens vast ritme en navigbaar worden geactualiseerd Monitor ontwikkelingen en hun onzekerheid continu en beoordeel daarbij de consequenties voor lopende besluitvorming - Stel vooral de informatiebehoeften en beleidskaders voor het te nemen besluit van geval tot geval vast (aspecten, kentallen, onzekerheden etc.). Zor dat de modellen hierop gericht maatwerk kunnen leveren, geef hun mogelijkheden en beperkingen. Zorg voor pendelaars die de werelden van de leveranciers en de gebruikers van informatie goed met elkaar kunnen verbinden. - Analyseer expliciet de kansen en risico's bij meenemen onzekerheden in besluitvorming - Maak duidelijk onderscheid in informatie die nodig is om een te verwachten toekomstige situatie in beeld te brengen (bijvoorbeeld verkeersvolume) en informatie die nodig is om situaties in de toekomst te vergelijken (bijvoorbeeld effect van een project) - Stel het voor de gebruiker heldere verhaal centraal, gericht op de beoogde doelgroep en laat de cijfers hierop aansluiten: 'if you can't explain it simply, you don't understand it well enough'. Goede duiding leidt tot meer begrip en draagvlak.	- Beschouw model als een HULPMIDDEL voor verkenning van ontwikkelingen en effecten - Maak relevante ONZEKERHEDEN in modeluitkomsten EXPLICIET - Gebruik meerdere bronnen als bouwstenen voor een besluit. Naast modeluitkomsten ook expert-vies, veldregels, kentallen, gebiedsdata, bureau studies, gebruikerscijfers. - Zorg voor voldoende participatie vanuit alle betrokken partijen. Werk toe naar gemeenschappelijke wilsvorming over ambities, doelen en opgaven - Hou de analyses zo globaal mogelijk, stel duidelijke grenzen aan het verantwoorde detailniveau en vermijd schijn nauwkeurigheid - Start analyses vanuit opgaven: wat willen we bereiken? wat speelt er? op welke termijn? En wat zijn de meest relevante onzekerheden om rekening mee te houden? - Baseer oplossingsrichtingen en voorkeursbesluiten meer op veronderstelde tijdspannen, kantelpunten en het ontwikkelen van ADAPTIEVE pakketten van maatregelen. Maak aannemelijk dat hiermee de risico's van onzekerheden ook 'ex post' voldoende kunnen worden beheerst
Basisprincipes per fase	- Beschouw model als een HULPMIDDEL voor verkenning van ontwikkelingen en effecten - Maak relevante ONZEKERHEDEN in modeluitkomsten EXPLICIET - Gebruik meerdere bronnen als bouwstenen voor een besluit. Naast modeluitkomsten ook expert-vies, veldregels, kentallen, gebiedsdata, bureau studies, gebruikerscijfers. - Zorg voor voldoende participatie vanuit alle betrokken partijen. Werk toe naar gemeenschappelijke wilsvorming over ambities, doelen en opgaven - Hou de analyses zo globaal mogelijk, stel duidelijke grenzen aan het verantwoorde detailniveau en vermijd schijn nauwkeurigheid - Start analyses vanuit opgaven: wat willen we bereiken? wat speelt er? op welke termijn? En wat zijn de meest relevante onzekerheden om rekening mee te houden? - Baseer oplossingsrichtingen en voorkeursbesluiten meer op veronderstelde tijdspannen, kantelpunten en het ontwikkelen van ADAPTIEVE pakketten van maatregelen. Maak aannemelijk dat hiermee de risico's van onzekerheden ook 'ex post' voldoende kunnen worden beheerst	- Beschouw model als een TOETSMIDDEL om vooral (ex ante) situaties te toetsen in MIRA's en aan normen en randvoorwaarden, bijv. op terrein met Modelresultaten vormen daarbij zorgvuldig bepaalde beste inschatting van een toekomstige situatie - Houdt in algemene zin rekening met onzekerheden via keuze redelijke bovengrens en neem 'worst case' niet te letterlijk - Handier bij het opstellen en onderhouden van de informatie uit modellen en vastgesteld protocol - Stel duidelijke grenzen aan het detailniveau (voorkom schijn nauwkeurigheid) - Gebruik voor beheersen risico's als gevolg van onzekerheden (voor zover mogt binnen de huidige MRT kaders) uit van: - o een expliciet monitoringsprogramma (ex post 'bewijslast achteraf') - o met evt. bijsturing via een ADAPTIEVE, programmatische aanpak het klaarzetten van aanvullend maatregelen (zie bijvoorbeeld de programmatische aanpak bij lucht (NL), en grint (DWWG)) - o Maak aannemelijk dat hiermee de risico's van onzekerheden ook 'ex post' voldoende kunnen worden beheerst



b. Explorative modelling (1)

- In addition to deterministic strategic modelling
- Focus on:
 - expert judgement and group modelling
 - external assumptions and ‘smart’ (hybrid) modelling
 - impacts of technology and behavioral changes
- Examples of recent work:
 1. Digitalisation – teleworking
 2. Autonomous driving
 3. E – bike
 4. Car sharing



to boldly go where no modeller has gone before



b. Explorative modelling (2)

- What – if modelling autonomous driving

2014 – 2040		Run 1	Run 2	Run 3	Run 4
# km	1st	0%	0%	2%	2%
	2nd	1%	0%	4%	6%
# VTT L	1st	-7%	10%	-30%	-28%
	2nd	-2%	5%	-12%	-9%

	Reference run	SDC run 1	SDC run 2	SDC run 3	SDC run 4
Share self-driving car	0%	0%	30%	30%	30%
Share platooning Truck	0%	40%	40%	40%	40%
Pae* self-driving car	1	1	1.15	0.7	0.7
Pae* Truck, platooning	1.75	1.3125	1.3125	1.3125	1.3125
VOT self driving car, index	100	100	95	95	80
VOT Truck platooning, index	100	80	80	80	80
Yellow marked: difference with previous run					
* Pae: "Personenauto Equivalent": the relative impact on capacity compared to the general impact of a normal car Pae truck is a reduction of 25 % for the normal Pae factor of 1.75: $1.75 - (0,25 * 1,75) = 1.3125$					

Next step:
SimSmartMobility
simulation and
learning platform



b. Explorative modelling (3)

- Modelling E-bike

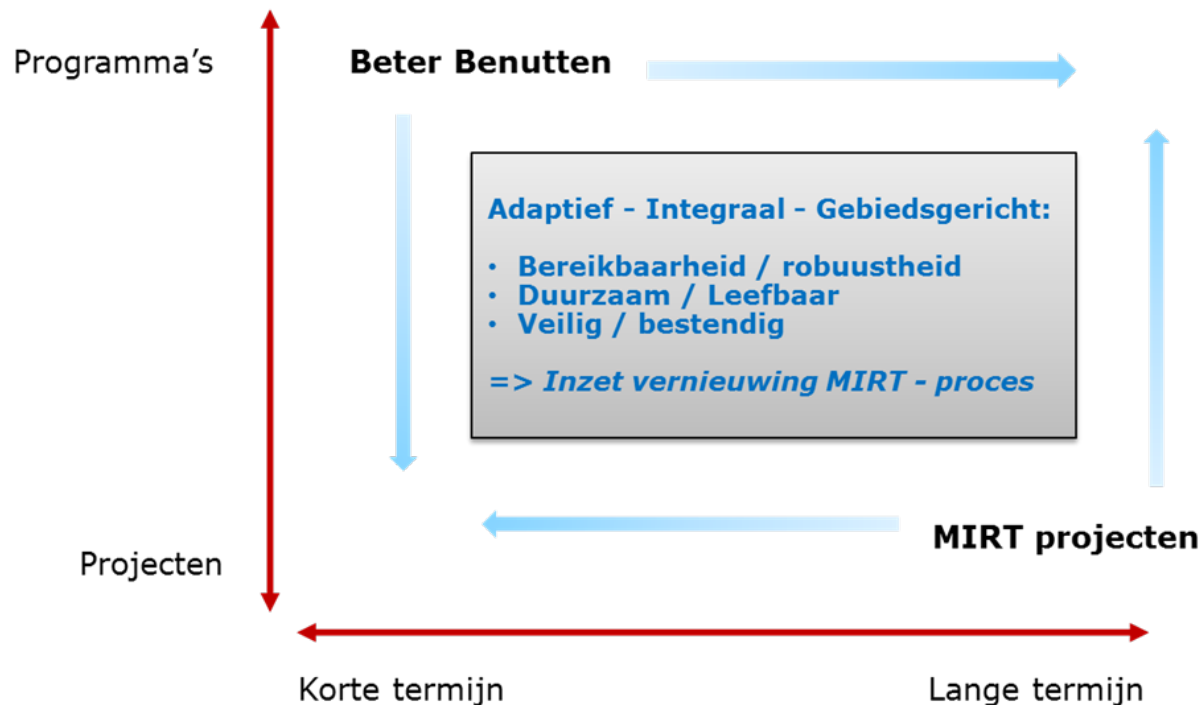
Growth from base year 2014 (main mode)	Distance in kilometers traveled by bicycle			
	High scenario		Low scenario	
	2030	2040	2030	2040
RUN 1: 0% e-bike	-5%*			
RUN 2: Base scenario	5%	4%	1%	-4%
RUN 3: Extra e-bike effect	28%*	27%		

Leeftijd/motief combinatie	Snelheid			Verplaatsingsafstand		
	E-bike	Fiets	Versnelling	E-bike	Fiets	Verlenging
Woon-Educatie 12-17	16.0	13.0	23%	5.2	4.3	21%
Woon-Educatie 18+	16.0	13.0	23%	5.2	4.3	21%
Woon-Werk/Zakelijk 18-54	17.2	14.5	18%	6.2	4.1	51%
Woon-Werk/Zakelijk 55+	16.6	14.7	13%	5.4	4.0	34%
Woon-Winkel	12.8	11.3	13%	2.6	1.9	34%
Woon-Overig 12-54	12.5	11.6	7%	3.9	3.0	30%
Woon-Overig 55+	11.6	11.4	2%	6.5	4.5	43%

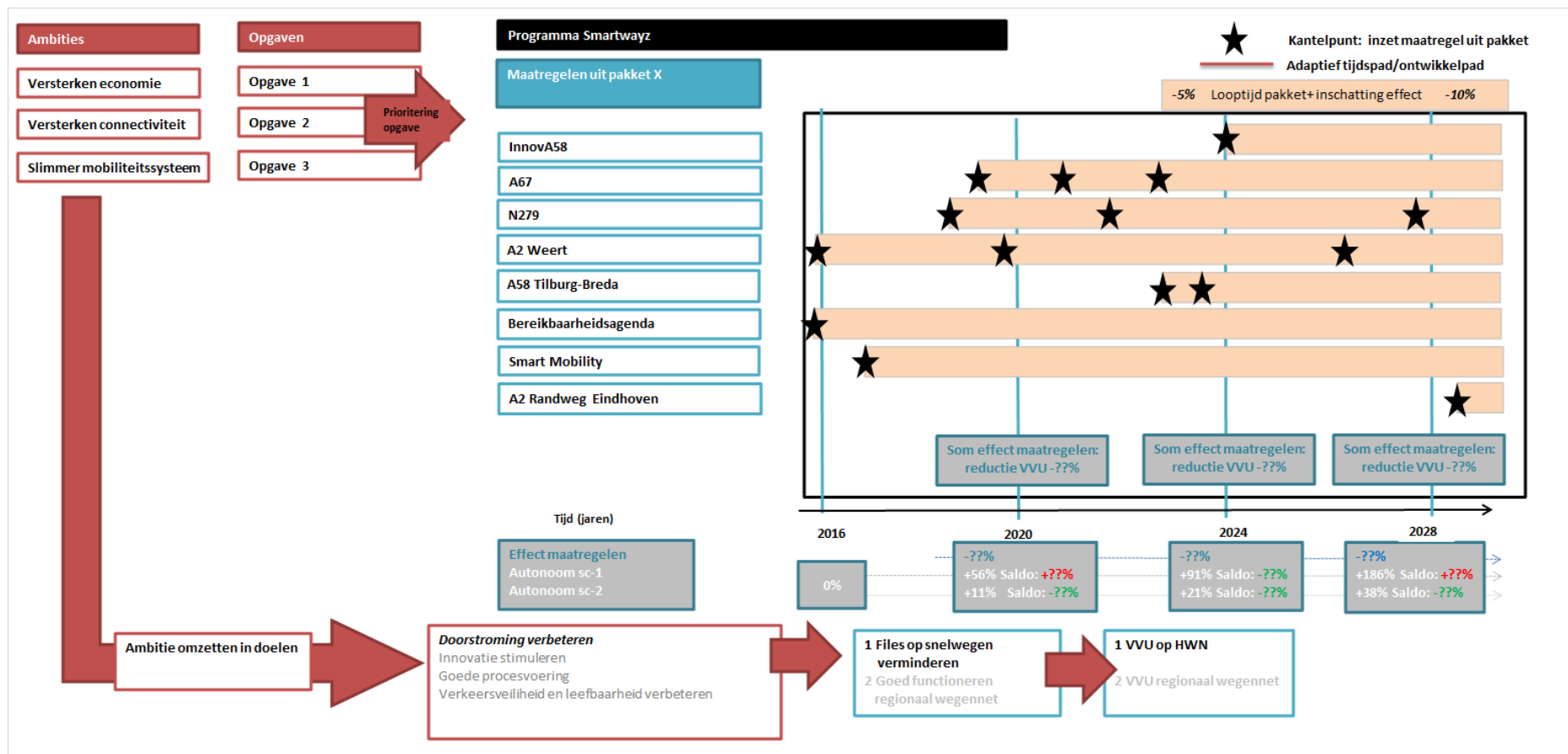


c. Adaptive planning (1)

- Comprehensive and flexible area approach
- Merging short and long term - projects and programs
- Learning by doing



Adaptive planning (2)



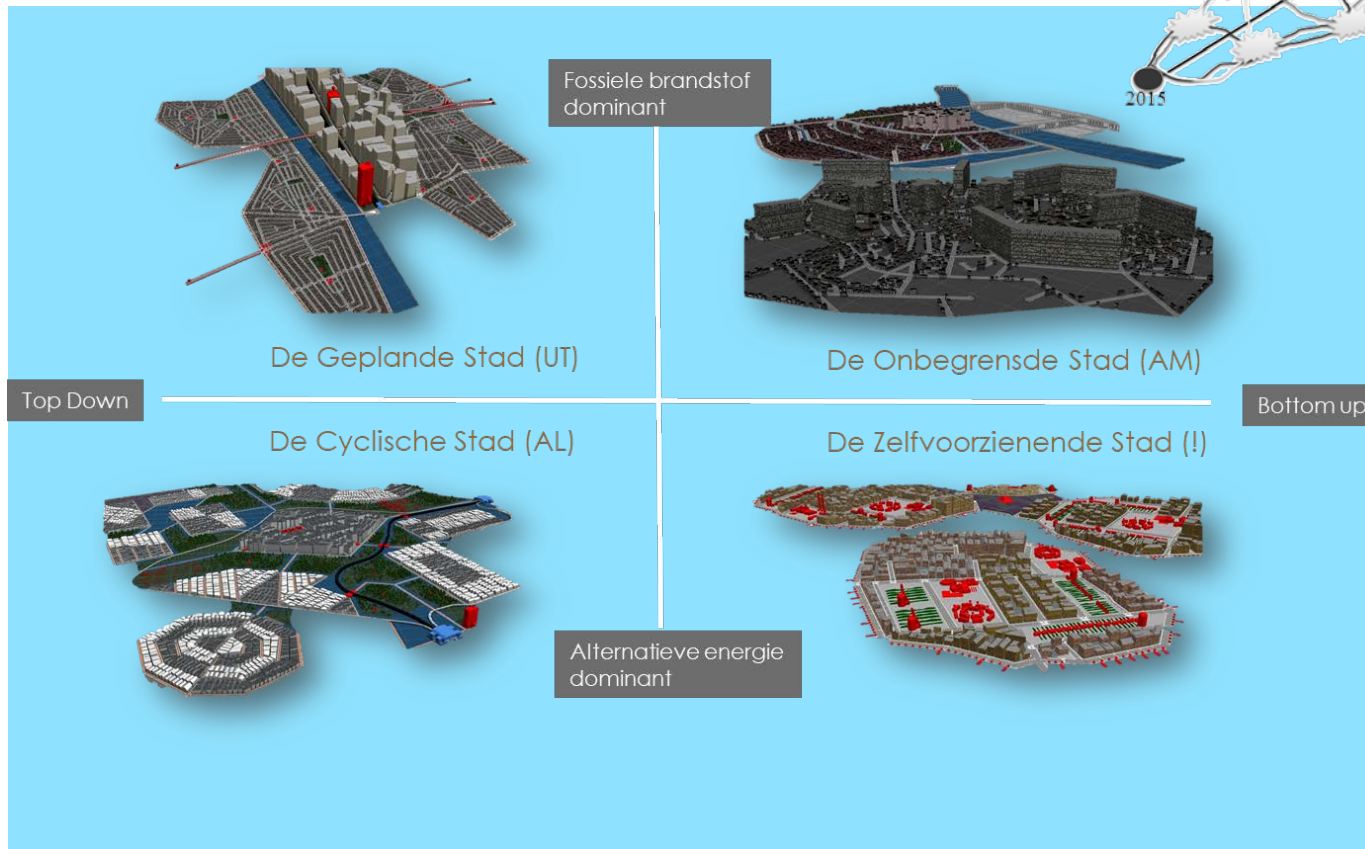


Challenges for tomorrow

Are we ready for level 4?

- a. Future as design: from projective towards prospective
- b. Incremental future
- c. Organic Future

a. Future as design: projective -> prospective



b. Incremental future

- Path analysis (f.i. Adaptive Water Management)

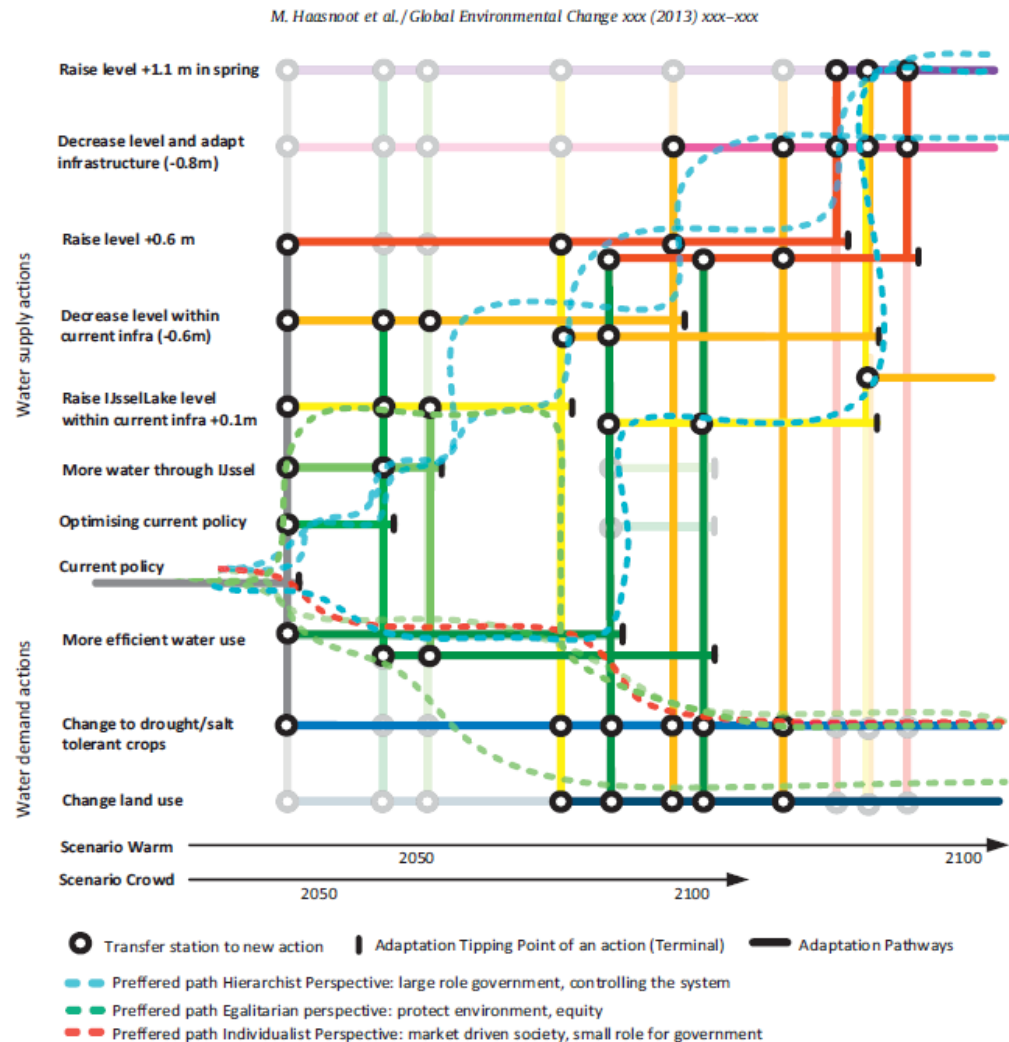


Fig. 7. Adaptation pathways map with preferred pathways for three different perspectives.



c. Organic Future?



