



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Smart Mobility

Open college

Serge van Dam

Topadviseur verkeersmanagement bij RWS

Co-chair CEDR CAD werkgroep

Co-chair CCAM Association

April 2022

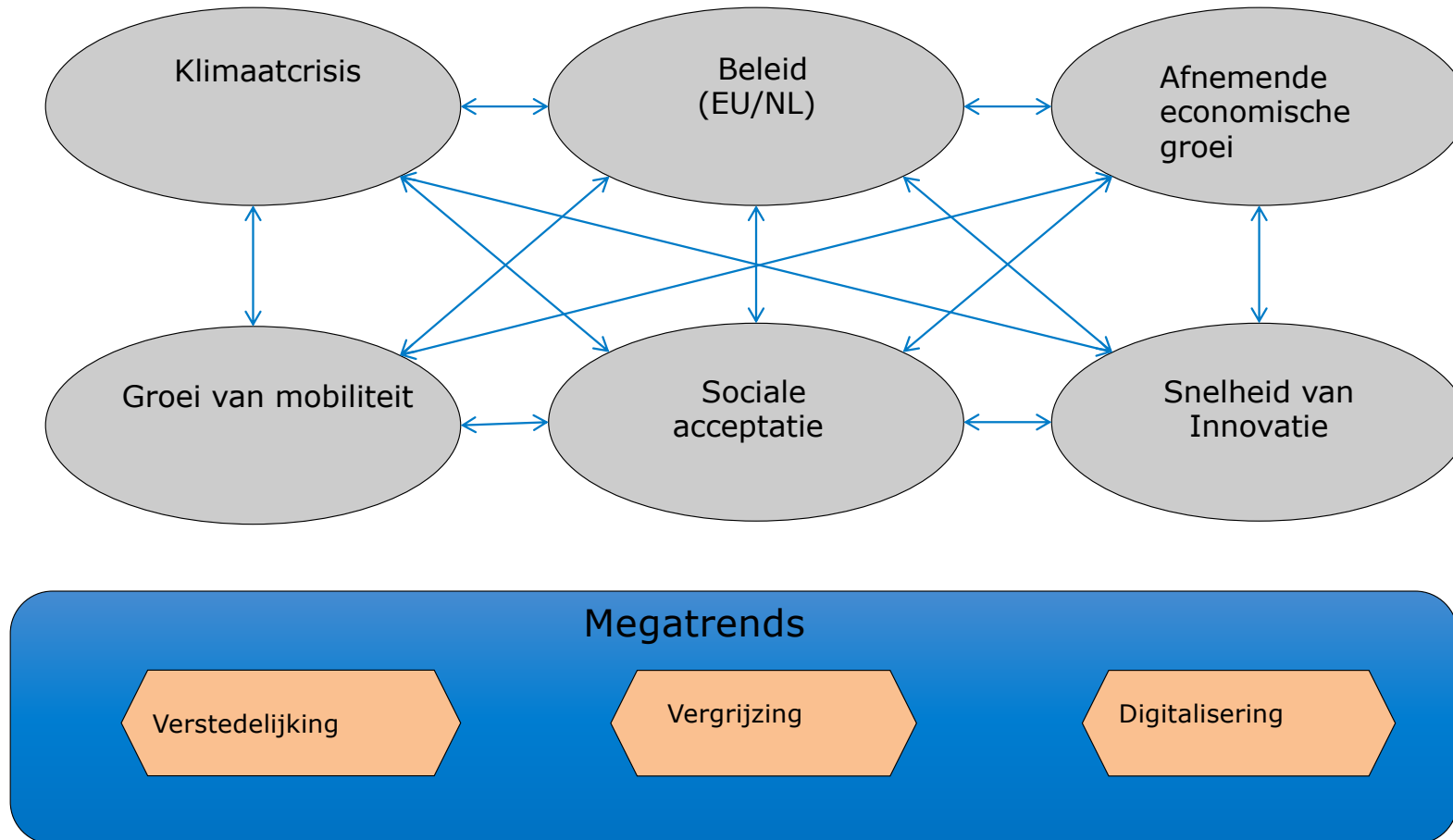
Smart Mobility
Samen slim op weg

Smart mobility.
Dutch reality.





Context: Trends en ontwikkelingen

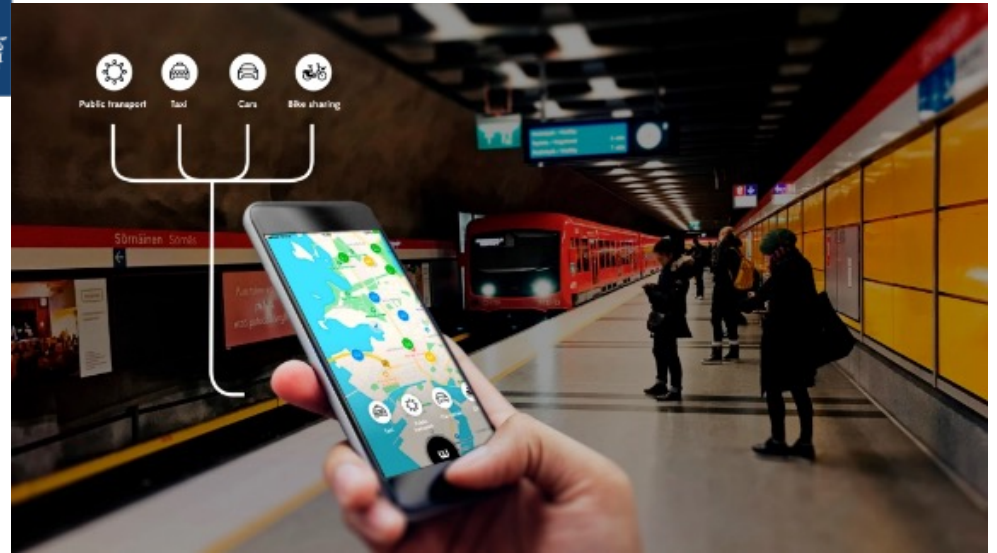




Wat is smart mobility eigenlijk?

- Zelfrijdende auto's?
- Data?
- Samenwerking?
- Connectiviteit?
- Slimme infrastructuur?
- ...

→ Anders denken over oplossingen!



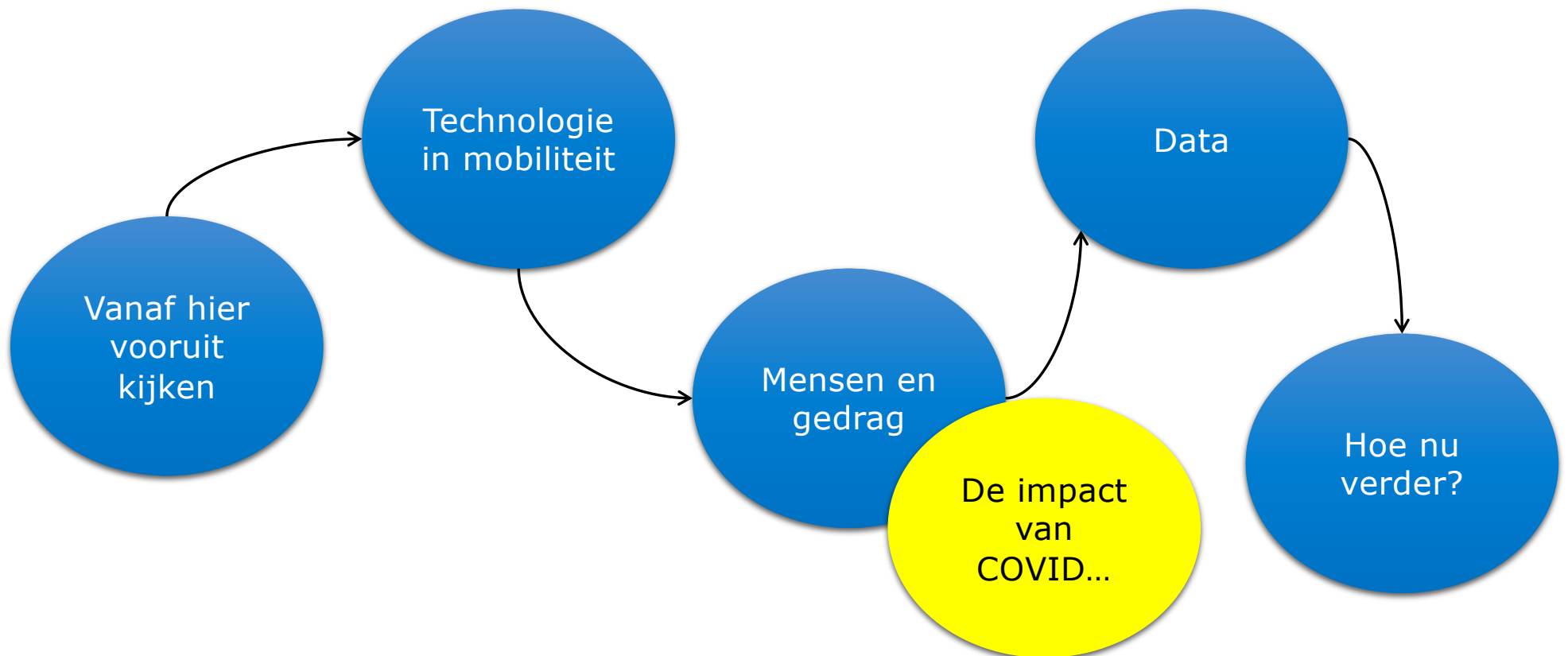


Waar kan smart mobility ons dan NU helpen?

Smart mobility oplossing	Veiliger?	Efficiënter?	Duurzamer?
Zelfrijdende auto	✓	✗	✗
ADAS	✗	✗	✓
Connectiviteit (I2V)	✓	✓	✗
Autodelen	✗	✓	✓
Big data uit voertuigen	✓	✗	✗
Informatiediensten onderweg	✗	✗	✗
Multimodale diensten	✗	✓	✓
Automatisering VM processen	✓	✓	✗



Waar gaan we het over hebben?



https://www.youtube.com/watch?v=cH2SPE0_LkU



Technologie in mobilität



Ontwikkelfases

SAE level	Omschrijving	Remmen, sturen, versnellen	Monitoren omgeving van het voertuig	Dynamische/ strategische rijtaken	Terugvaloptie	Attentieniveau bestuurder		
						Handen	Ogen	Hersenen
0	Geen automatisering	Bestuurder	Bestuurder	Bestuurder	Bestuurder	AAN	AAN	AAN
1	Ondersteuning bestuurder	Bestuurder	Bestuurder	Bestuurder & Systeem	Bestuurder	AAN	AAN	AAN
2	Gedeeltelijke automatisering	Systeem	Bestuurder	Bestuurder & Systeem	Bestuurder	UIT	AAN	AAN
3	Voorwaardelijke automatisering	Systeem	Systeem	Bestuurder & Systeem	Bestuurder	UIT	UIT	AAN
4	Hoog geautomatiseerd	Systeem	Systeem	Systeem	Bestuurder	UIT	UIT	AAN
5	Volledig geautomatiseerd	Systeem	Systeem	Systeem	Systeem	UIT	UIT	UIT

Hersenen	AAN	UIT	Het wel of niet nodig zijn om tijdens het rijden alert en waakzaam te blijven
Handen	AAN	UIT	Het wel of niet nodig zijn om de handen aan het stuur en de voeten op de pedalen te houden
Ogen	AAN	UIT	Het wel of niet nodig zijn om op te letten wat er op de weg gebeurt

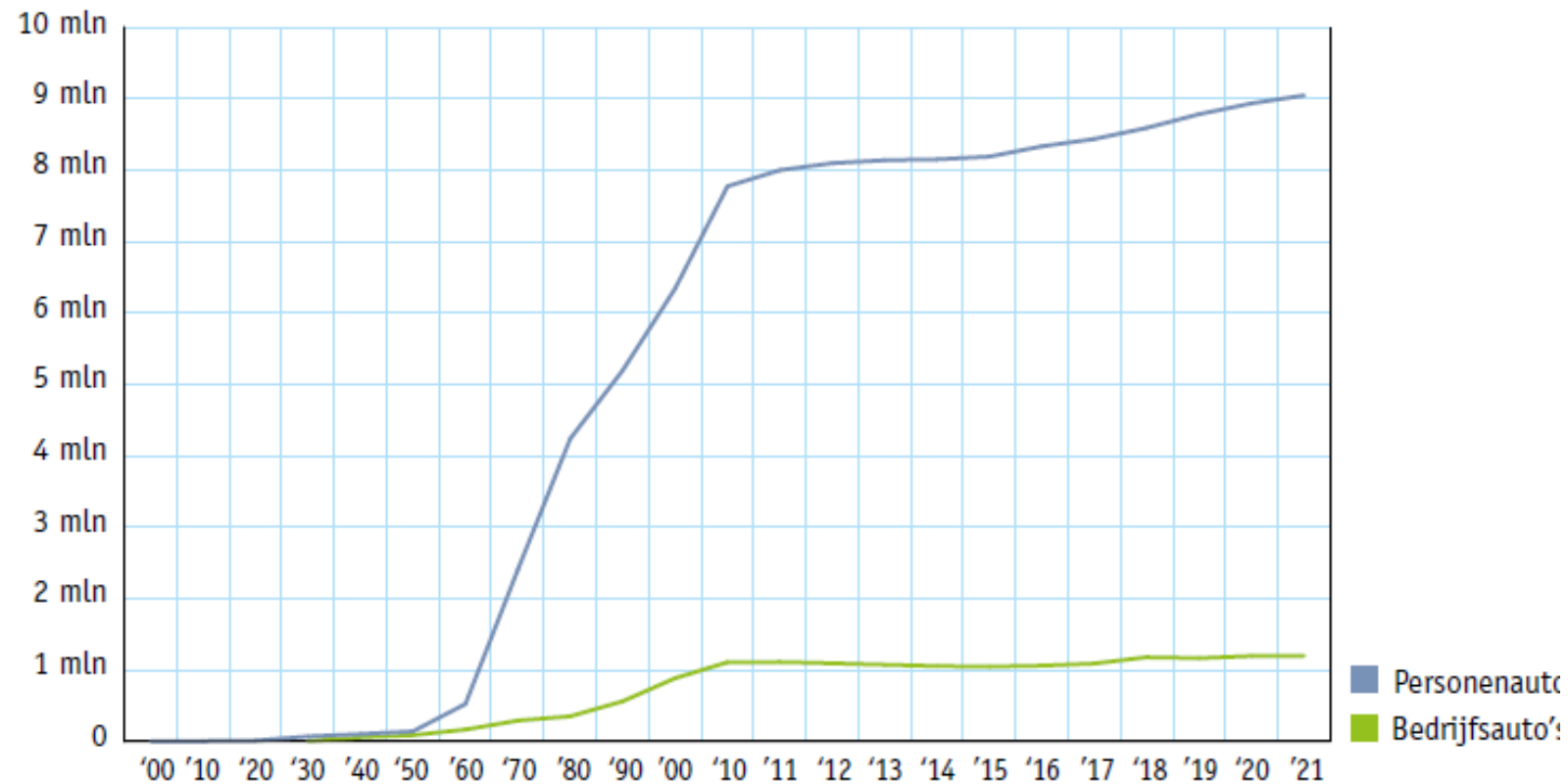
Het duurt nog heel lang voordat een voertuigstelsel de rijtaak volledig van mensen kan overnemen. De mens blijft de primaire bestuurder, maar het systeem kan over enkele jaren de rijtaak op bepaalde wegvakken vaak overnemen. Waar en wanneer deze 'highway autopilot' kan werken, wordt afhankelijk van de infrastructuur kenmerken, het weer en omstandigheden zoals wegwerkzaamheden en incidenten. Hoe dit precies in de praktijk kan werken en wat er nodig is aan regelgeving, moet de komende jaren duidelijk worden. RWS werkt aan deze ontwikkeling samen met een groot aantal stakeholders (Min. I&W, EC, RDW, mede-wegbeheerders en overheden, automotive sector, kennisinstellingen).

Personenauto's



Groei wagenpark in de tijd

Jaar (per 1 januari)	
1900	200
1910	2.000
1920	10.000
1930	67.000
1940	100.000
1950	139.000
1960	522.000
1970	2.405.000
1980	4.240.000
1990	5.196.000
2000	6.343.000
2010	7.776.000
2011	8.003.000
2012	8.100.000
2013	8.142.000
2014	8.154.000
2015	8.193.000
2016	8.336.414
2017	8.439.318
2018	8.594.600
2019	8.787.283
2020	8.938.572
2021	9.049.959



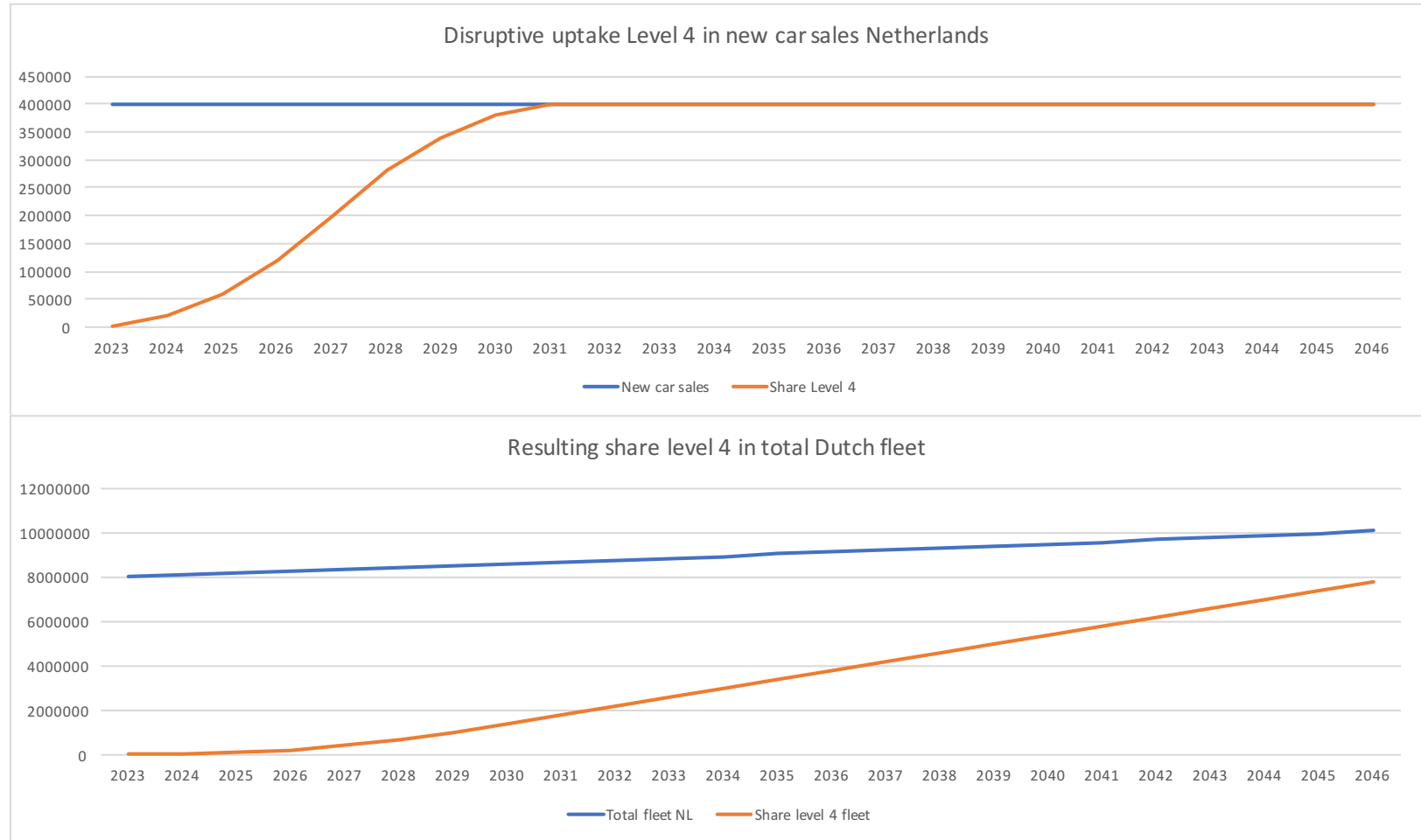
Bron: RDC, bewerking RAI Vereniging

De mixed fleet is het nieuwe normaal...



Een snelle
ingroei van
technologie in
nieuwe auto's

Betekent dat de
totale vloot nog
steeds langzaam
verandert





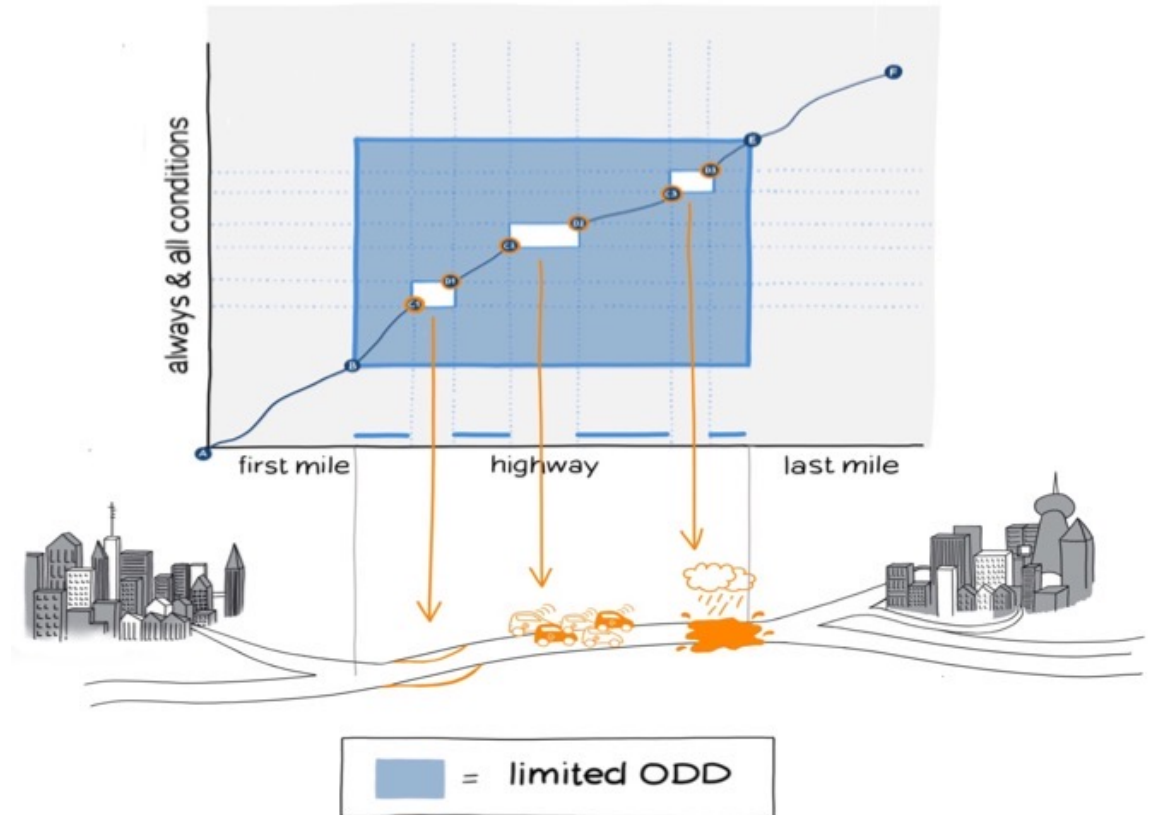
Wegbeheerder bepaalt straks mee: waar en wanneer?

Wat kan het voertuig, uitgaand van :

- Infrastructuur
- Verkeer
- Weer
- Berijder

Dat noemen we:

Operational design domain (ODD)





Dodelijke frontale botsing, uit OVV rapport (1)



Figure 28: (a) Photograph taken by the camera in the Tesla just before the collision. (b) The remains of both vehicles after the collision (Source: police).



Vervolg

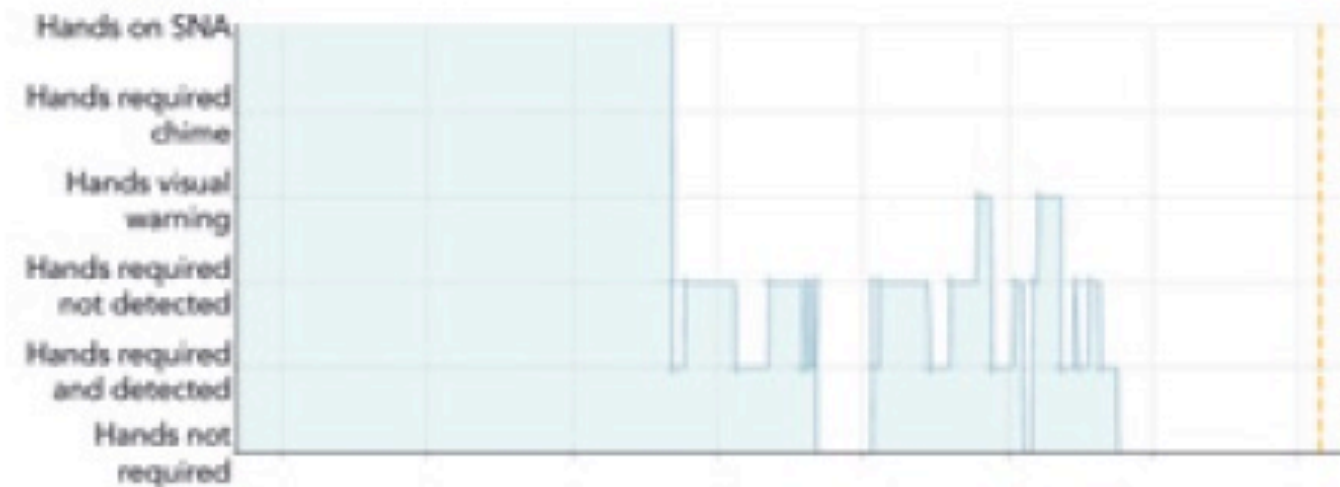
- Bestuurder had ACC wel, maar Autosteer niet ingeschakeld, terwijl hij dacht van wel (sterk vergelijkbare handeling)
- Handen niet aan het stuur en aandacht op scherm gericht
- Voertuig kwam in de tegemoetkomende rijstrook en botste frontaal op de Nissan
- AEBS reageerde niet, LKAS reageerder en er was geen FCW
- Bestuurder Nissan overleden, Tesla bestuurder was niet gewond



(b) Autopilot system state



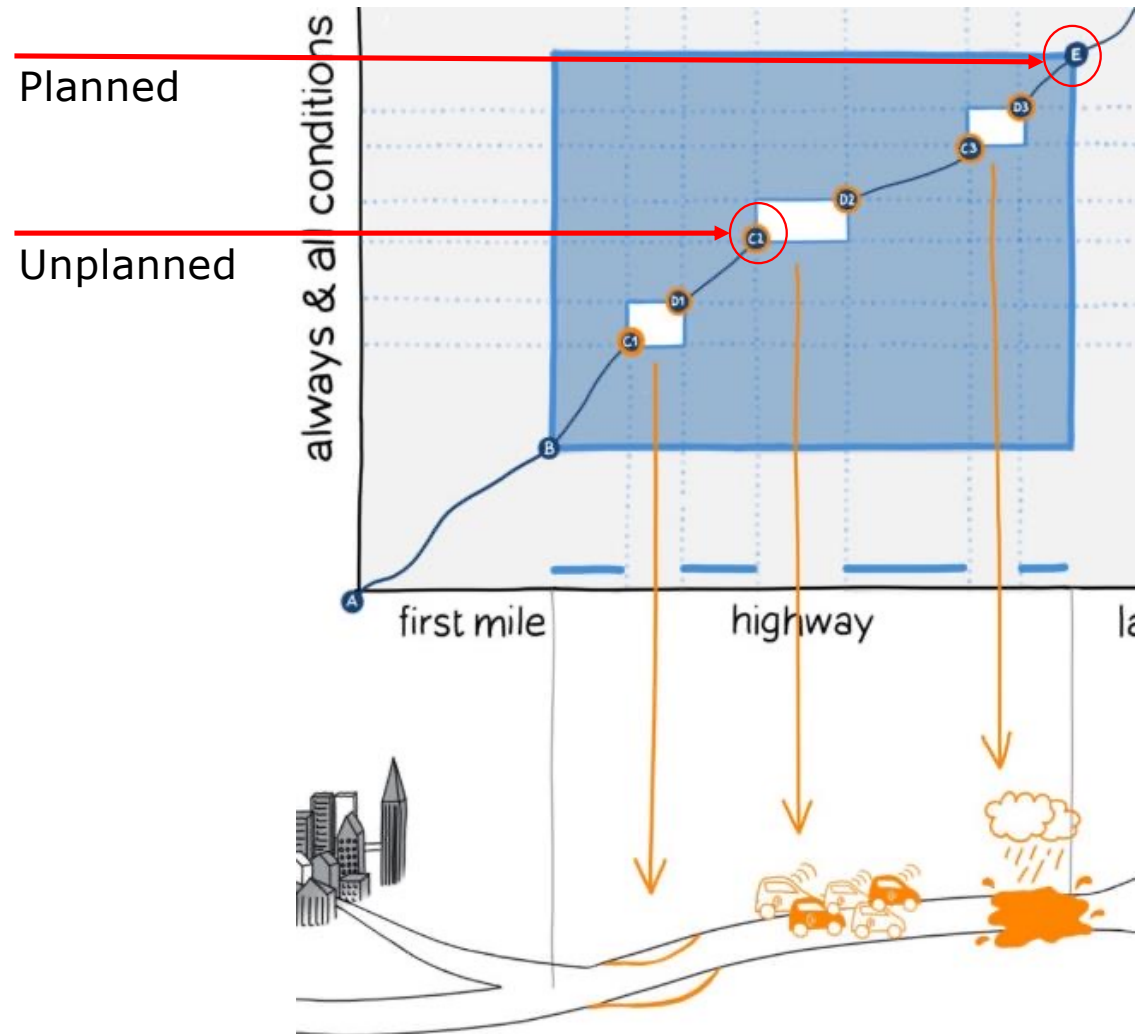
(c) Autopilot hands-on state



Transfer of control: planned or unplanned

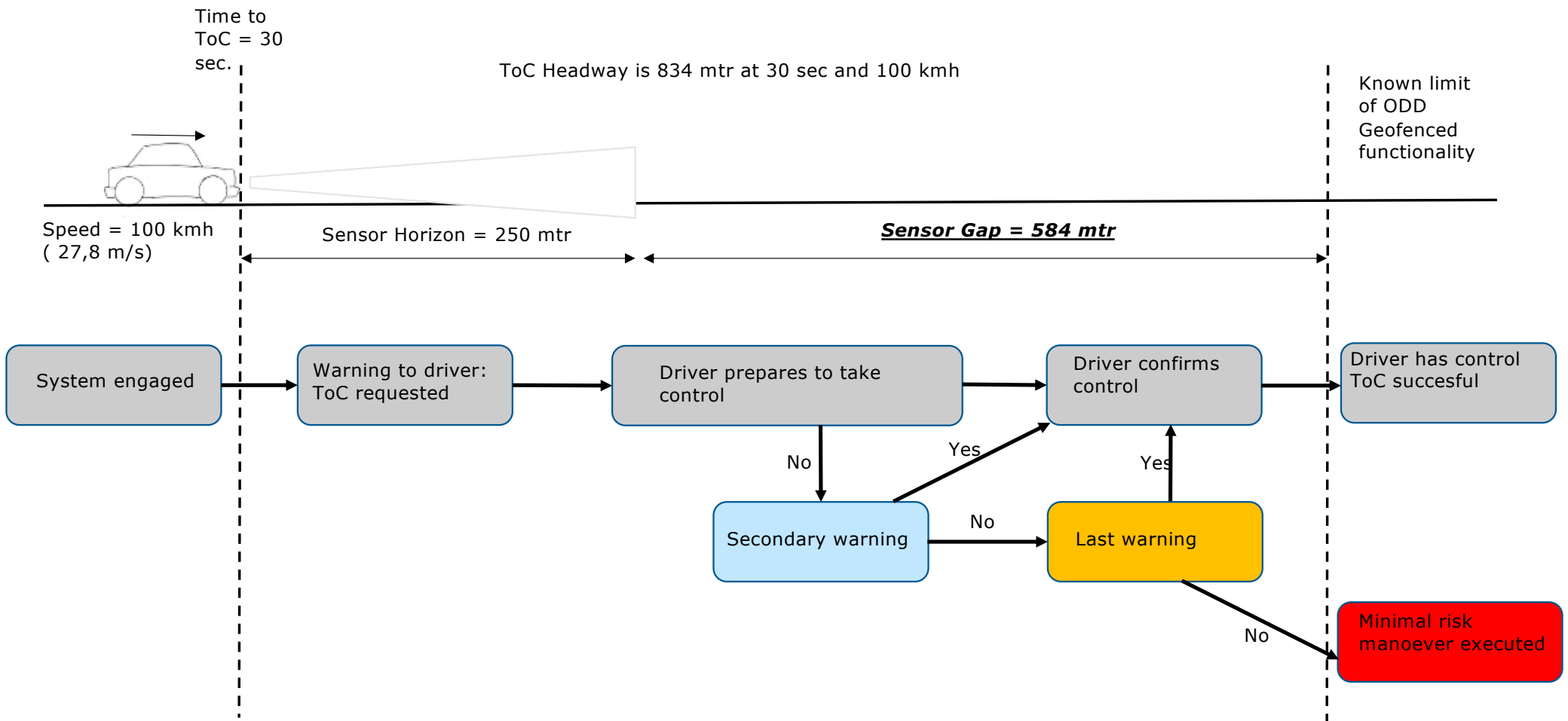


- Transfer of Control (ToC) can be planned and unplanned
- Depending on known end of ODD (for example motorway exit) and geofencing of autopilot functionality
- Unplanned ToC will be caused by unforeseen events (e.g. incidents, road works or heavy rain): situations that are by definition outside ODD
- These result in system prompting driver to take back control
- We shall call them PToC and UToC



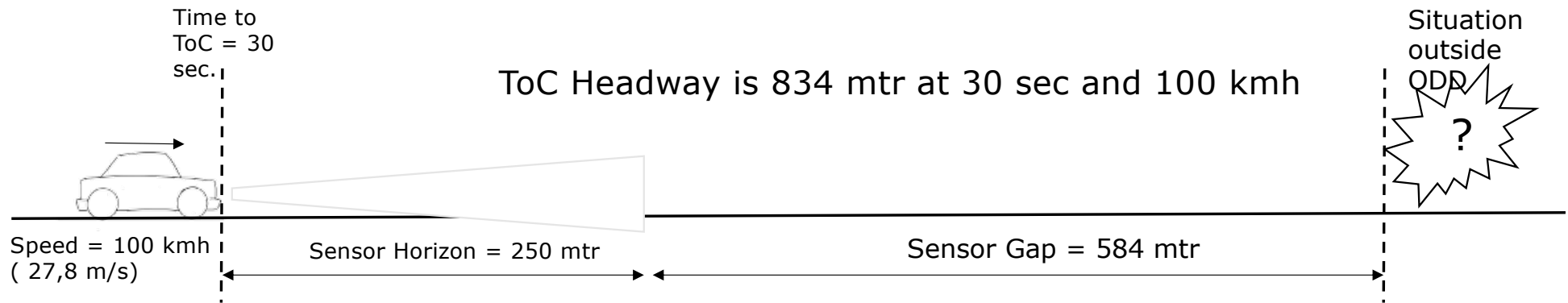


How could a planned ToC work?





How much time is available and/or needed for unplanned ToC?



Dilemma's from this exercise:

- 30 sec ToC time seems difficult to achieve for unplanned ToC, even 15 sec needs 400 mtr of sensor horizon.
- Can this be solved by adding C-ITS messages into the system (expanding horizon beyond line of sight)?
- How does the system conclude that a situation is outside of ODD? This requires self reflection...



Hoe zelfrijdende auto's werken...

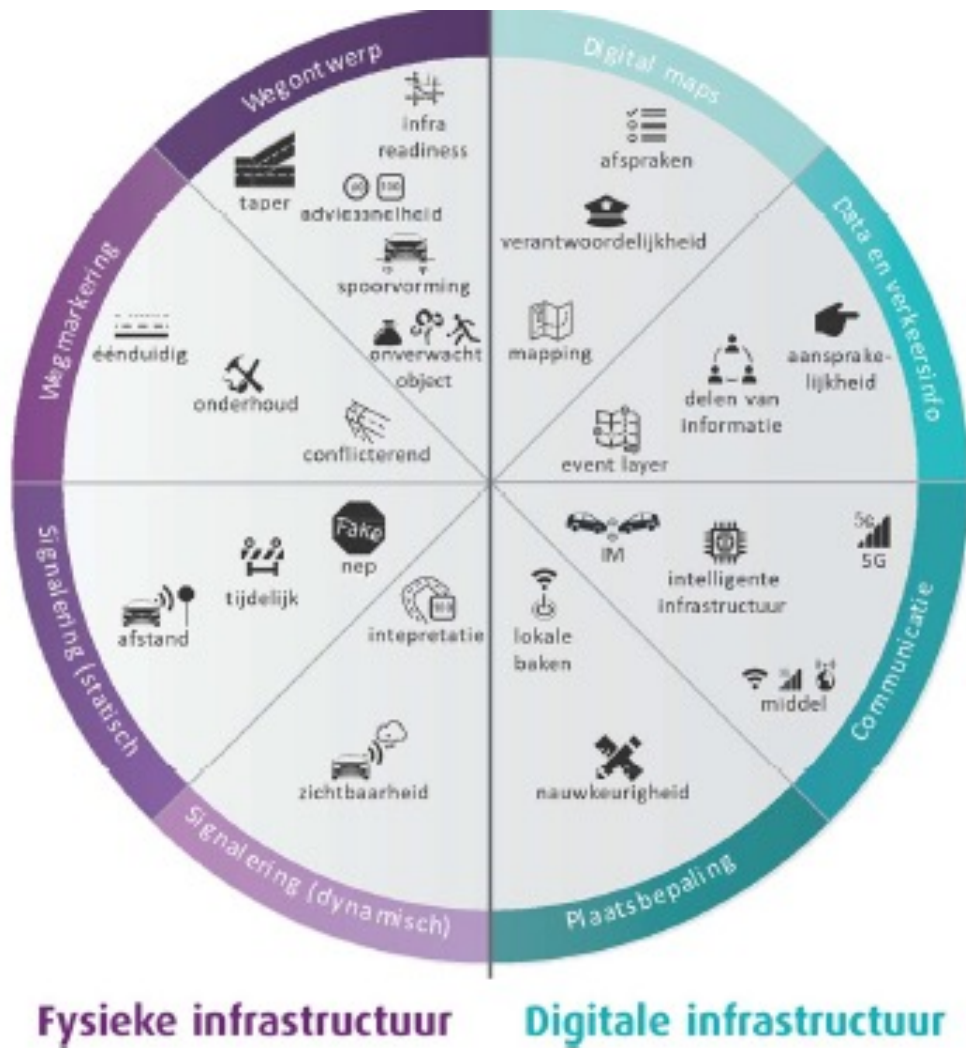


Wat RWS als wegbeheerder kan bijdragen...

Goede belijning Duidelijke bebording HQ Digitale kaarten Dynamische data	Digitale verkeersregels Type goedkeuringen Software rijbewijs Geo-fenced toestemming	Goed onderhouden wegen... Handhaving?
---	---	---



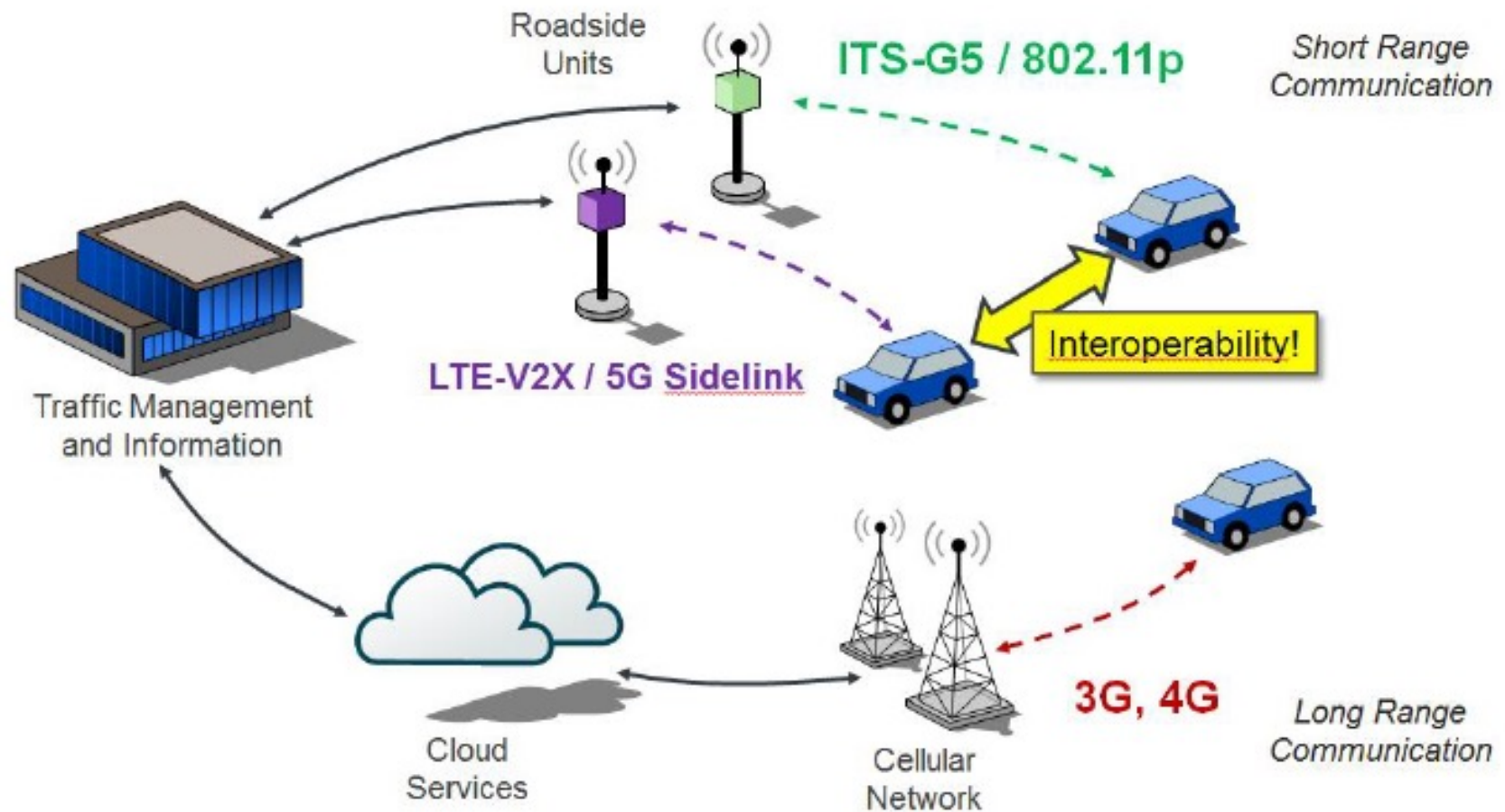
Conclusies Goudappel-Coffeng over zelfrijdend



- Komende periode (5-7 jaar) zijn geen grote investeringen nodig in aanpassingen van de (hoofd)weginfrastructuur
- Urgentie ligt bij het op orde brengen van de digitale infrastructuur en bij het benutten van mogelijkheden om de transitieperiode te verkorten
- Eenduidigheid en definitie minimale kwaliteit van belang
- Opgave ligt met name bij OVN
- Kansen voor digitaal asset management



Connectiviteit: De strijd om verbinding met de auto





Mensen en gedrag



De mens is een gewoontedier...

- Mobiliteit bestaat uit vaste patronen
- Individueel veel te kiezen, maar:
- Wonen/werken 5 tot 10 jaar
- Auto koop je voor 3 tot 5 jaar
- Route alternatieven vaak beperkt
- Auto is gewoon veel luxer...



Human factors





De ontwikkeling van auto's

1992 VW Golf



2017 VW Golf



2020 VW Golf

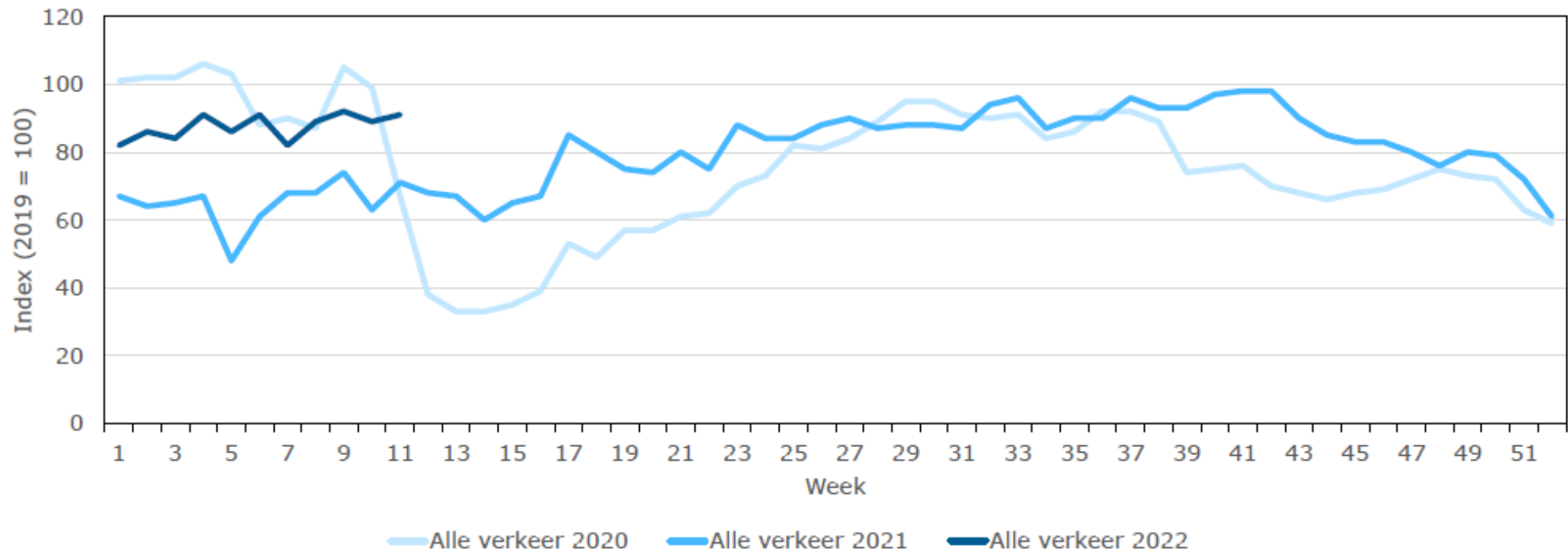




De impact van COVID...

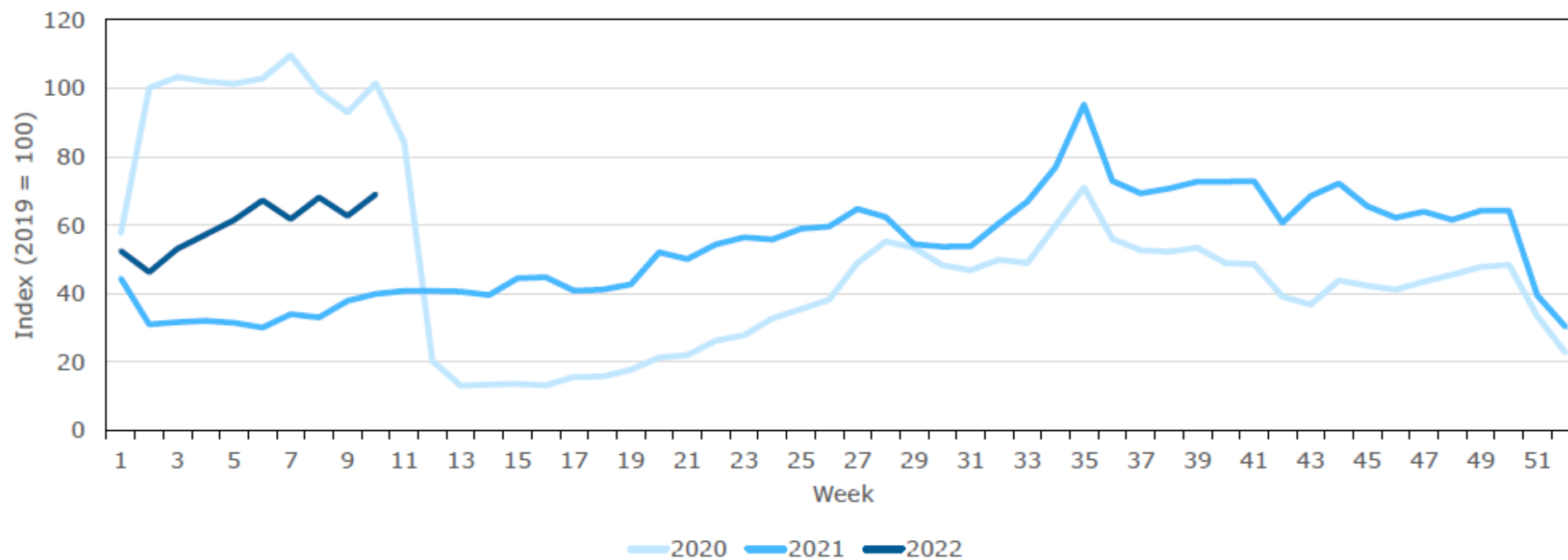


Intensiteiten weekend – relatief



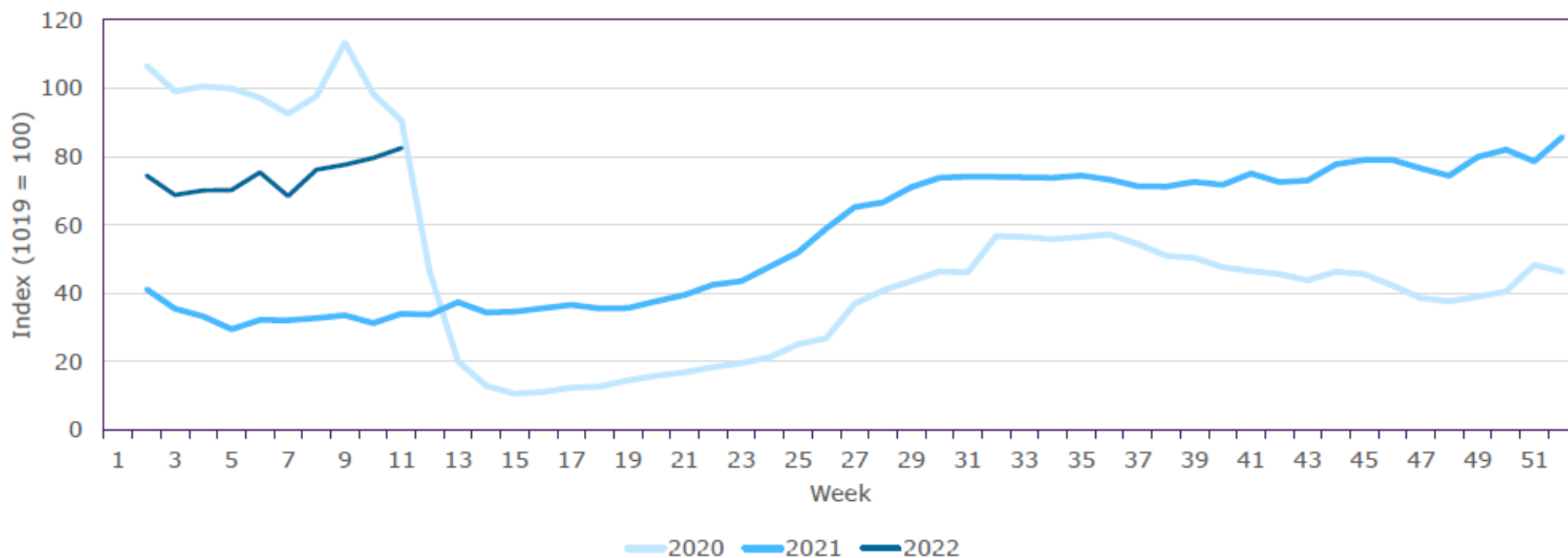


Instappers OV - relatief



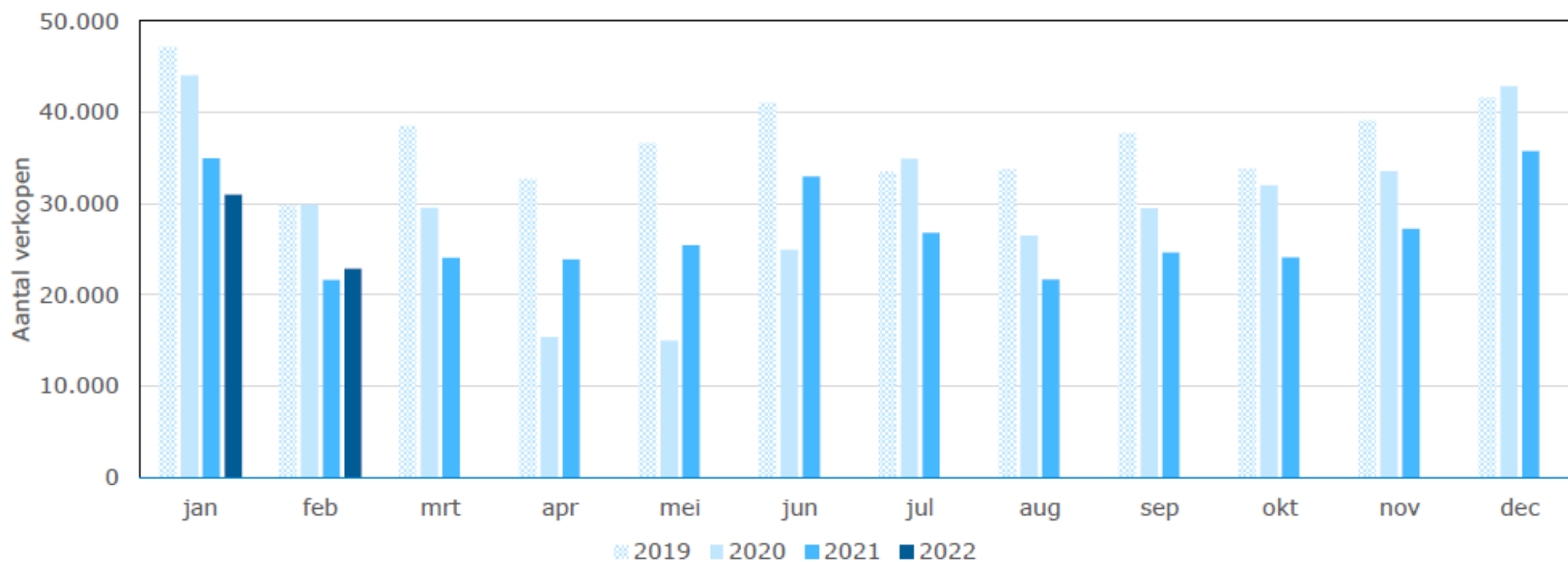


Aantal vluchten Nederland - relatief



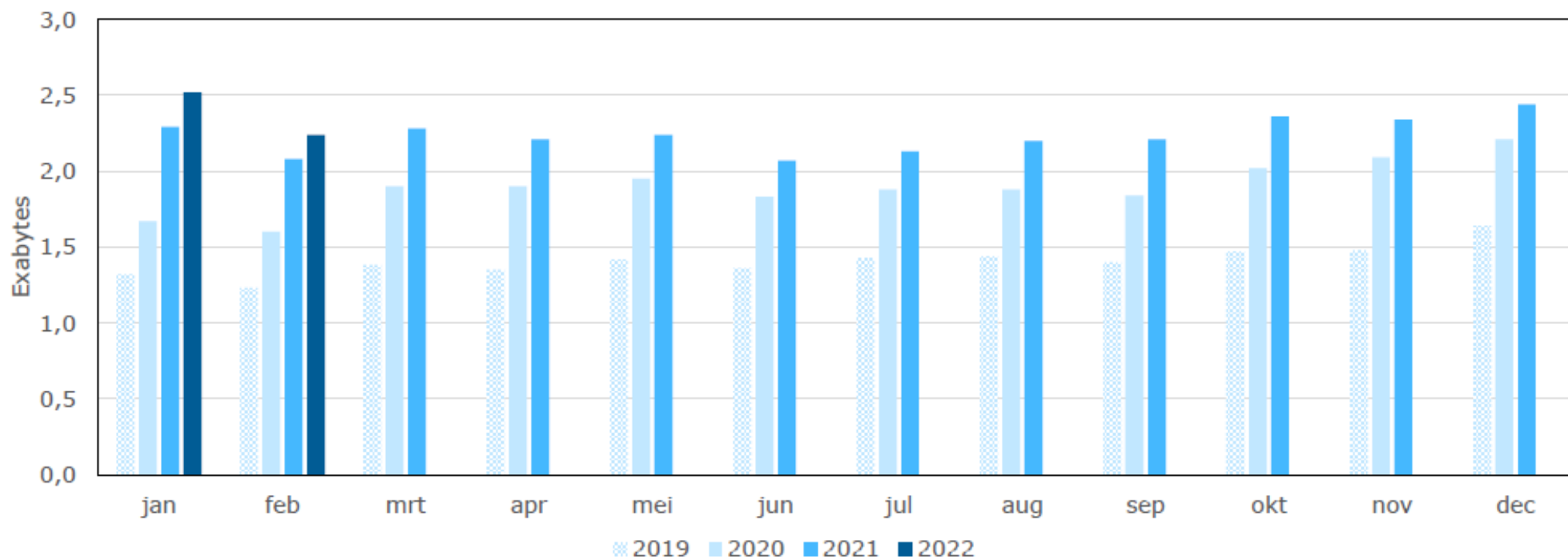


Autoverkopen Nederland - Nieuw



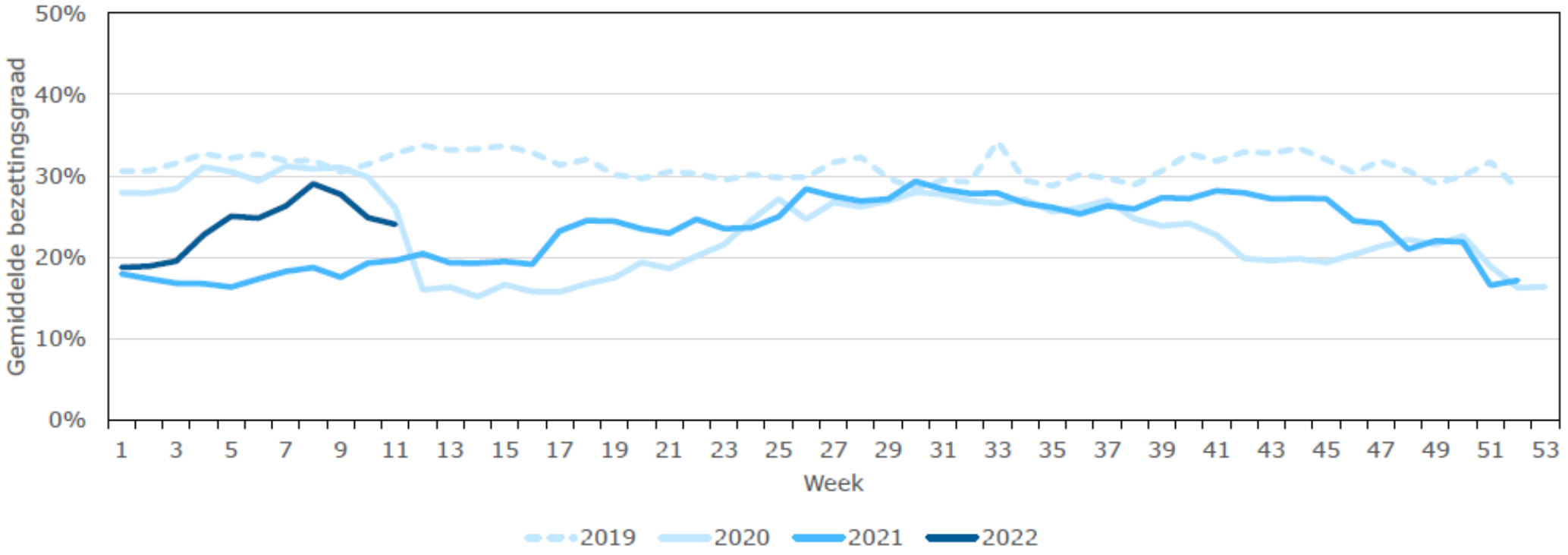


Internetverkeer





Parkeren – Gemeentelijke garages

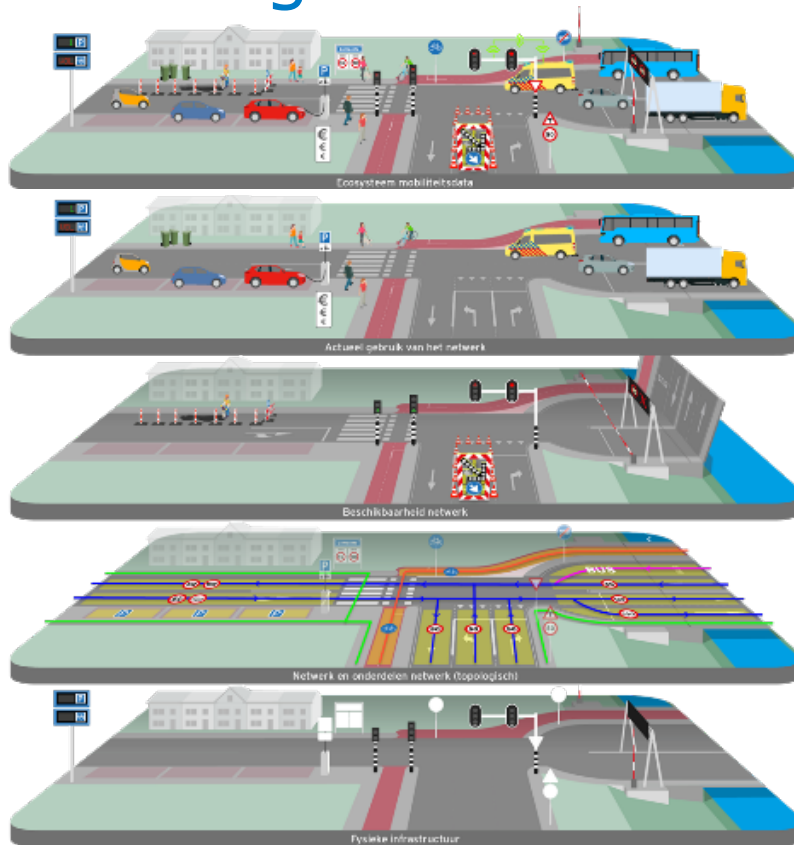




Data



Toelichting Datalandschap: Datalagenmodel



NTM

- Via het NTM wordt mobiliteitsdata uit dataloketten gebundeld.
- Data wordt bekend, bruikbaar en beschikbaar t.b.v. diverse use cases

NDW/DOVA

NDW/
DOVA

NWB

Basisregistraties



Data issues

- Governance en wetgeving
- Vendor lock-in en markt condities
- Kwaliteit en betrouwbaarheid
- Standaarden en harmonisatie
- Bewerking en analytics
- Opslag en ketens

→ Zijn wegbeheerders klaar voor digitalisering?



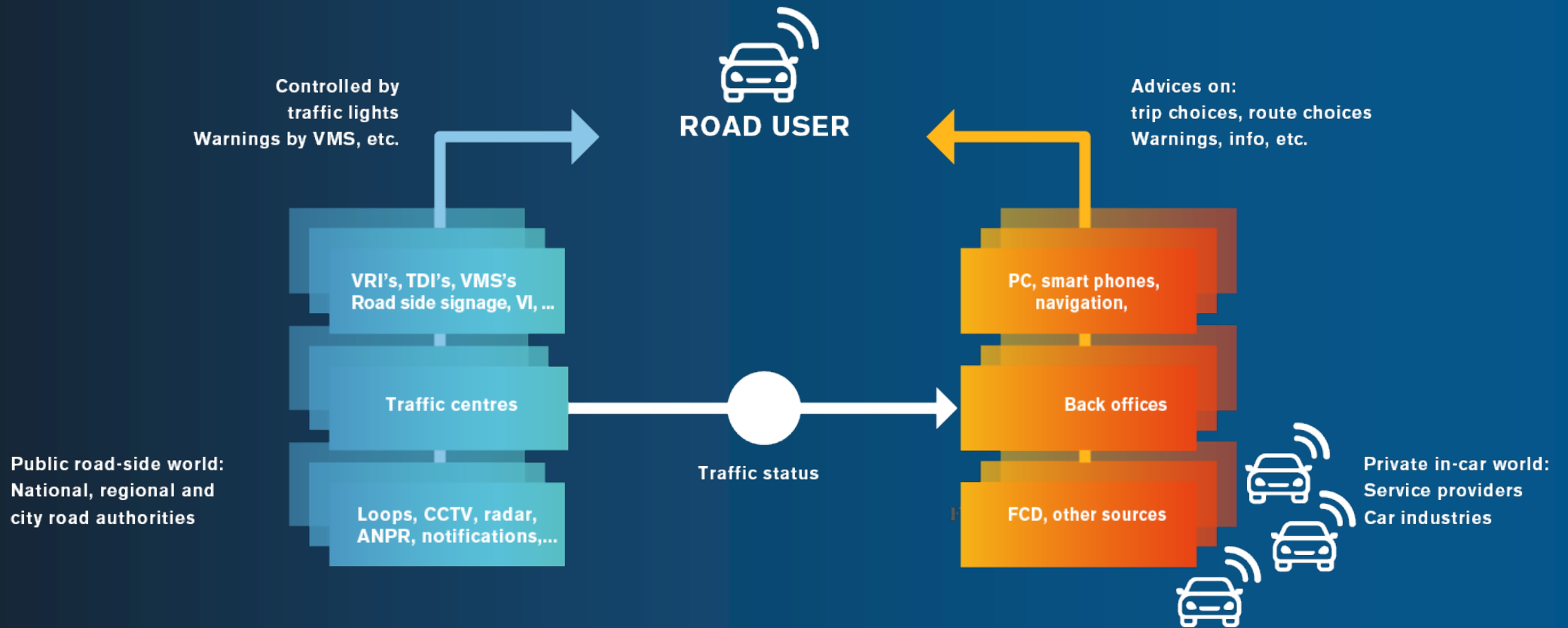


Publiek-private samenwerking in mobiliteitsdata

- Voorbij open data: Publieke data met service levels
- Standaarden ontwikkelen en toepassen vergt publiek initiatief
- Nationale access points ontwikkelen zich tot TTP's, ook voor uitwisseling tussen private partijen
- Data delen om tot een gezamenlijk operationaal beeld te komen
- Wetgeving over privacy en security gaat het speelveld verder vormen

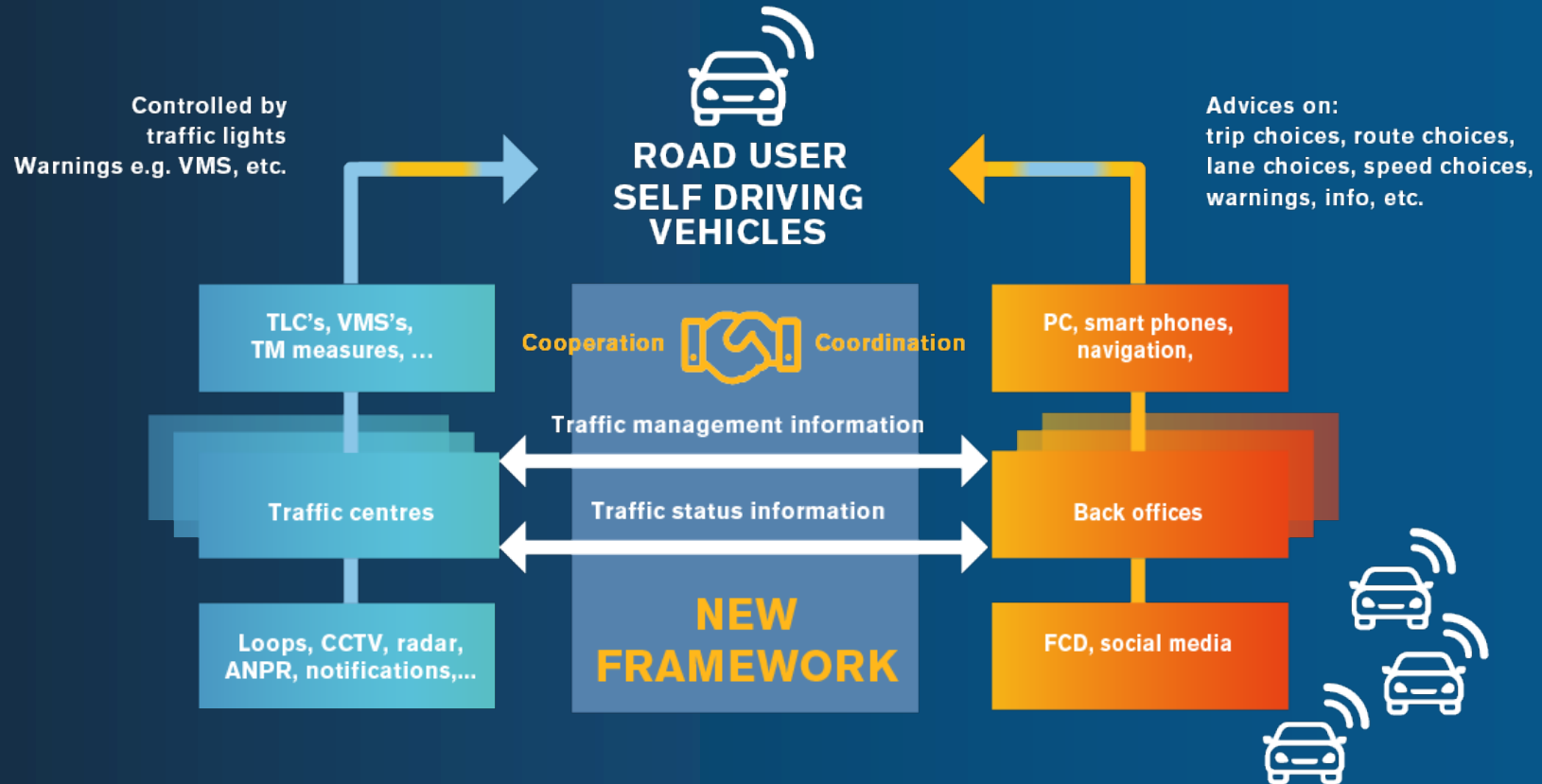
→ Reality check: hoe gaan we dat als wegbeheerders samen doen?

Current status



Socrates^{2.0} Vision

BETTER SERVICES



STRATEGIC

COORDINATION MODEL AMSTERDAM OPTIMIZING NETWORK TRAFFIC FLOW

TACTICAL

OPERATIONAL

SITUATIONAL

Collective Goals

Private Goals

(S1 S2 S3 S4) Strategy Table
- Common goals
- setup KPI's
- setup toolbox
- configuration of goals, KPI and toolbox

(D5 D6 D7 D8) Network Monitor
- Data fusion
- Data Completion
- Common current state
- Prediction

(D1 E3 E4 E5) Assessor Measure
impact, validation, reward, data archiving

(S5 S6 S7) Network Manager
- Problem state
- Strategy identification and orchestration
- distribution of SR

'regel' strategy, reference cadre

Merge Private and Common goals

(D4) Aggregation data & measures


(D4) Aggregation data & measures

Response plans + algorithm

Routing algorithm

LEGEND

Ad hoc	----->
Continuous	————>
Intermediary	
Service providers	
Road authority	

Roadside 

Actuators

(D3) Actual Traffic State

(D3) Actual Traffic State

Personal route advice

Actuators

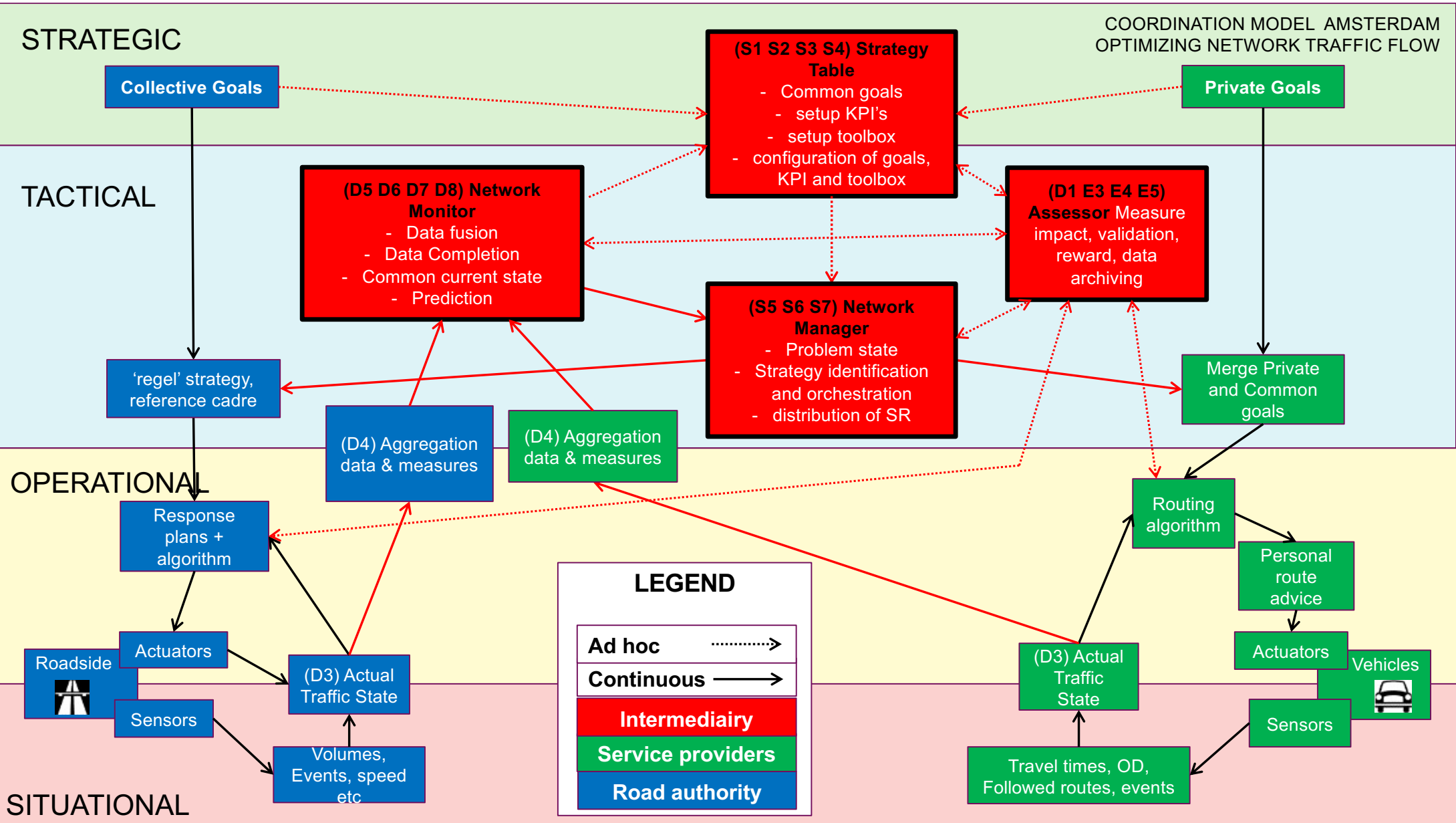
Vehicles 

Sensors

Volumes, Events, speed etc

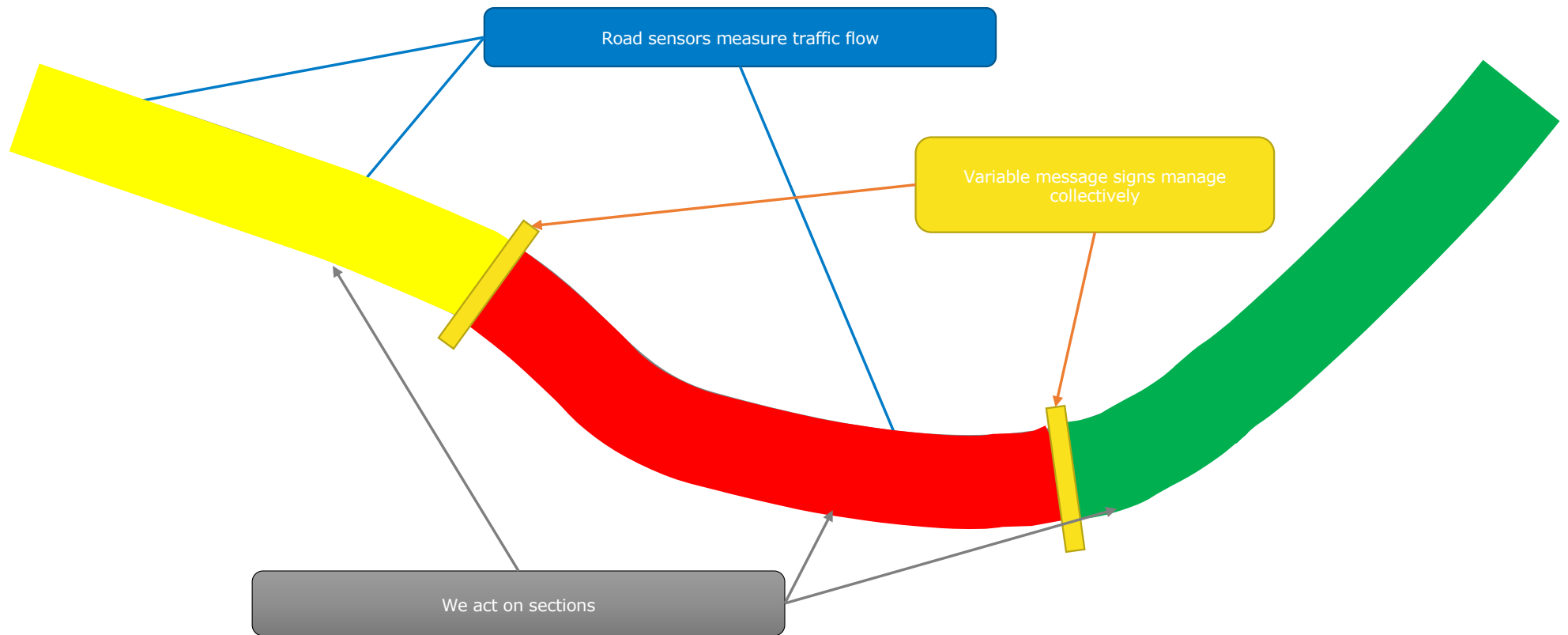
Travel times, OD, Followed routes, events

Sensors



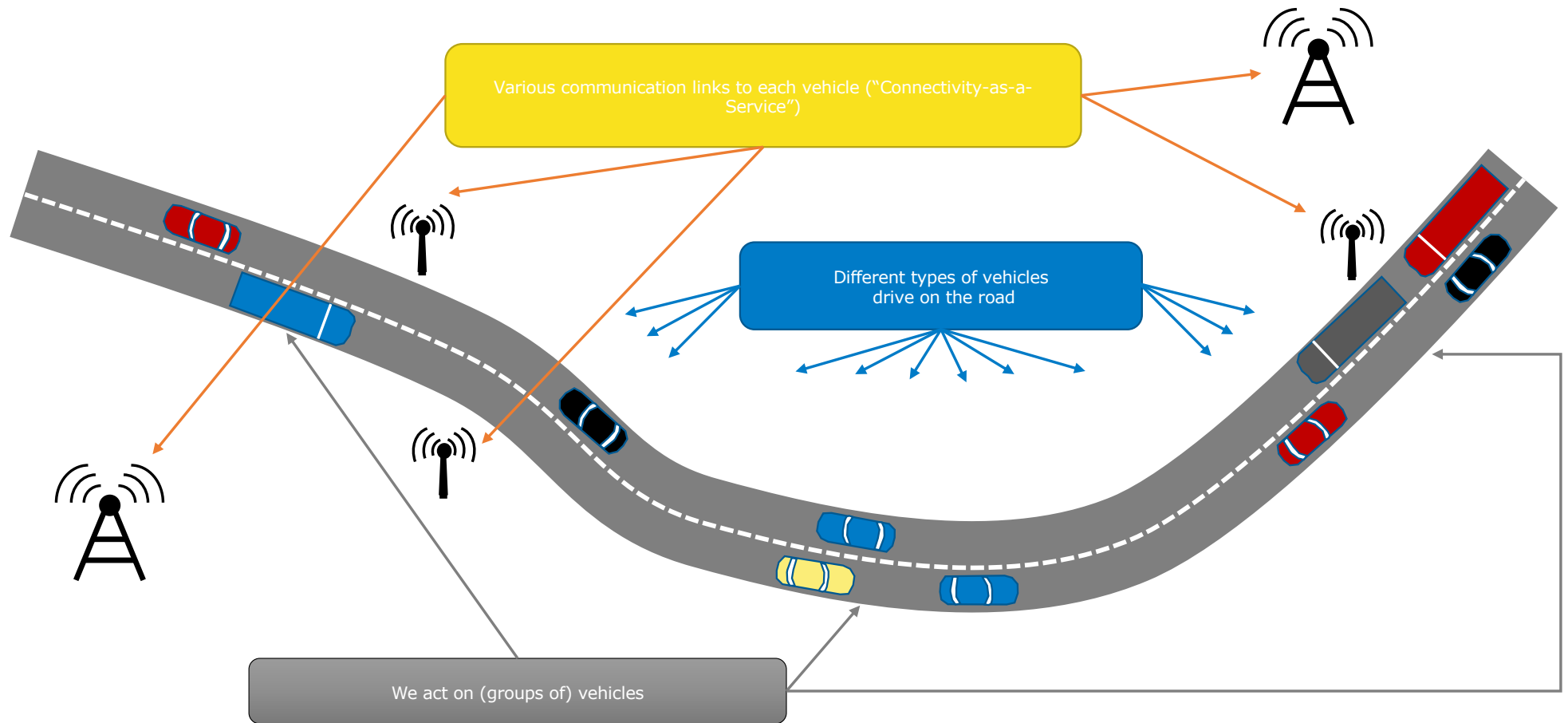


What has to change? Traffic Management today





What has to change? Traffic Management tomorrow

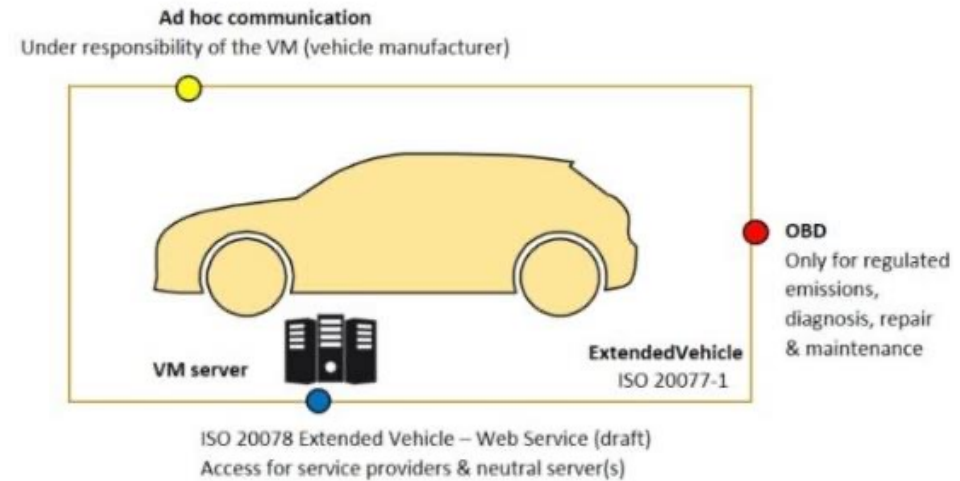


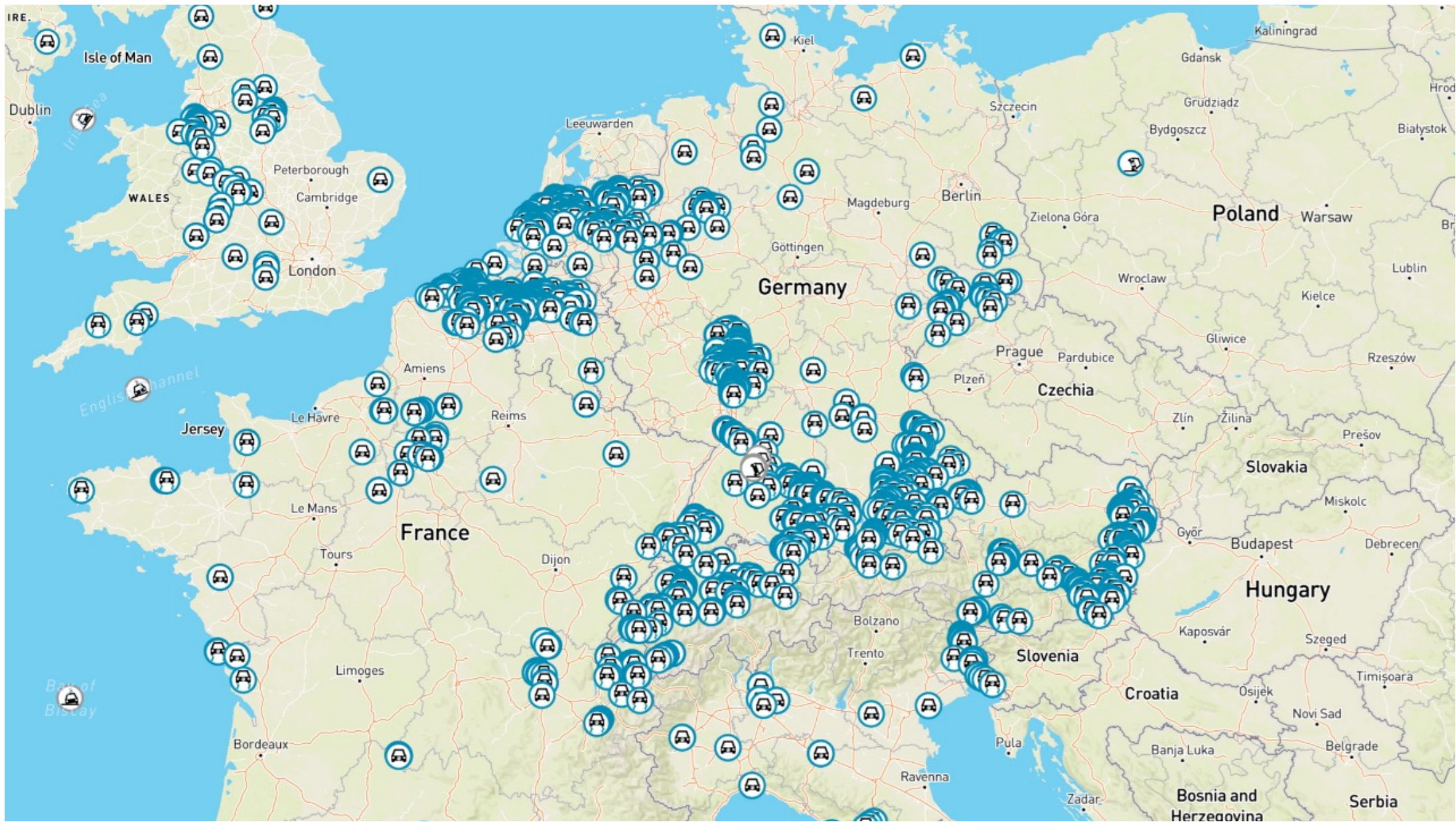


European Data Task Force

- ACEA publiceerde extended vehicle concept, werd matig ontvangen
- Bestaande ITS verordening (886-2013, action C) van toepassing op automotive, maar niet geïmplementeerd
- Gezamenlijke data task force om vooruitgang te boeken
- PoC loopt, maar veel technische hobbels te nemen
- Nu uitzoeken hoe we tot permanente samenwerking kunnen komen

Extended vehicle







Hoe nu verder?

Sleutel projecten



CHARM



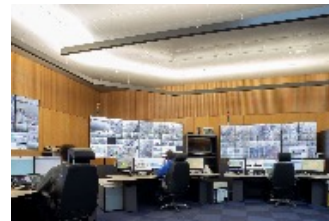
FCD



Talking Traffic



Safety Priority Services



Data Turbo Pipeline



Intelligent Road Side Units

MTM situatie >2019

- 50% minder lussen
- Auto als sensor (FCD/PVD)

cellular
netwerk

GPS

signaalgevers

OEM's

SP's

MTM centraal
CHARM
Bediening /
Intelligente Configuratie
Verkeerscentrale (publiek)

lussen

I-WiKS
WiFi-p ready

koper | glasvezel

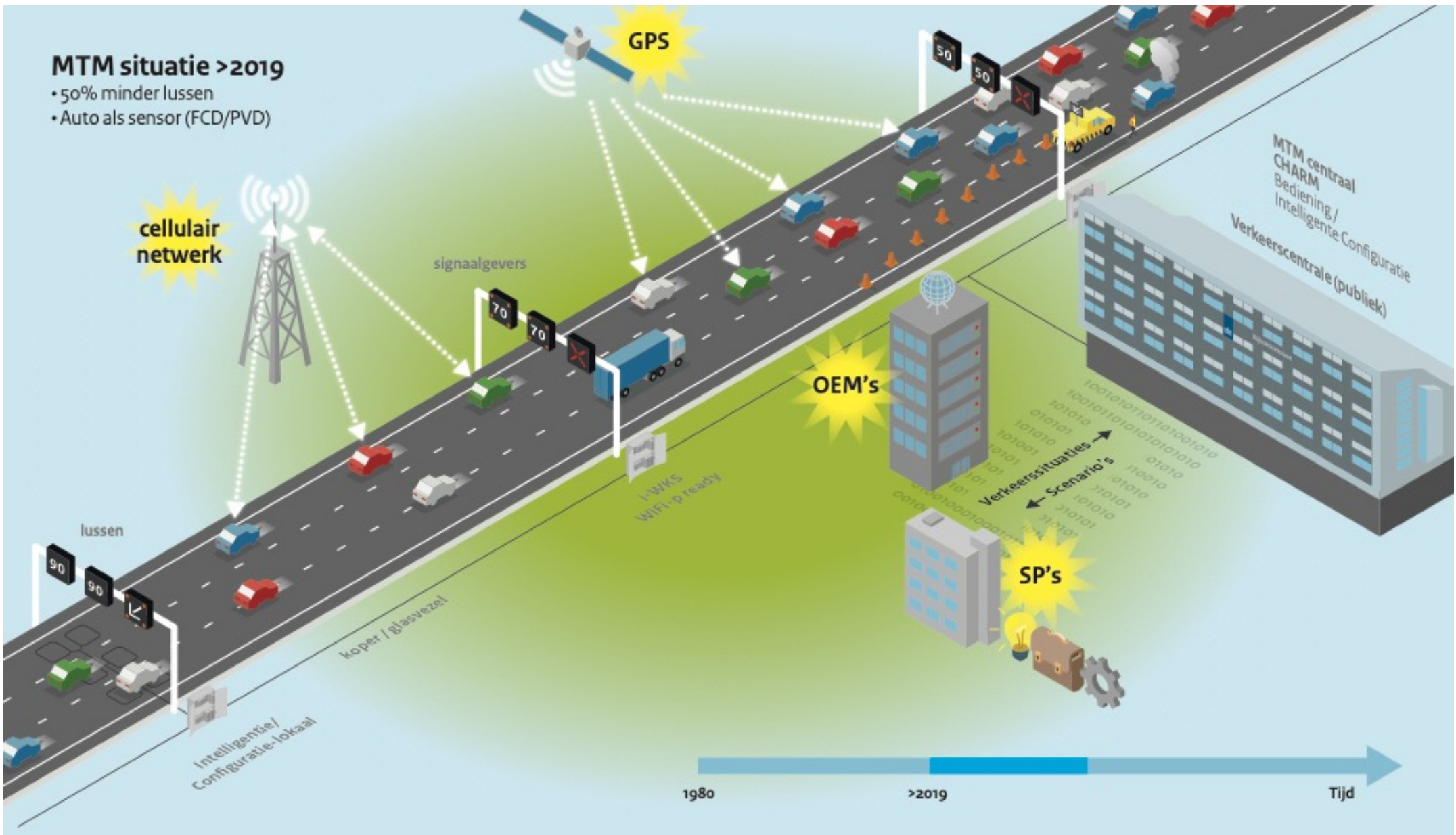
Intelligentie /
Configuratie-lokaal

Verkeerssituaties
Scenario's

1980

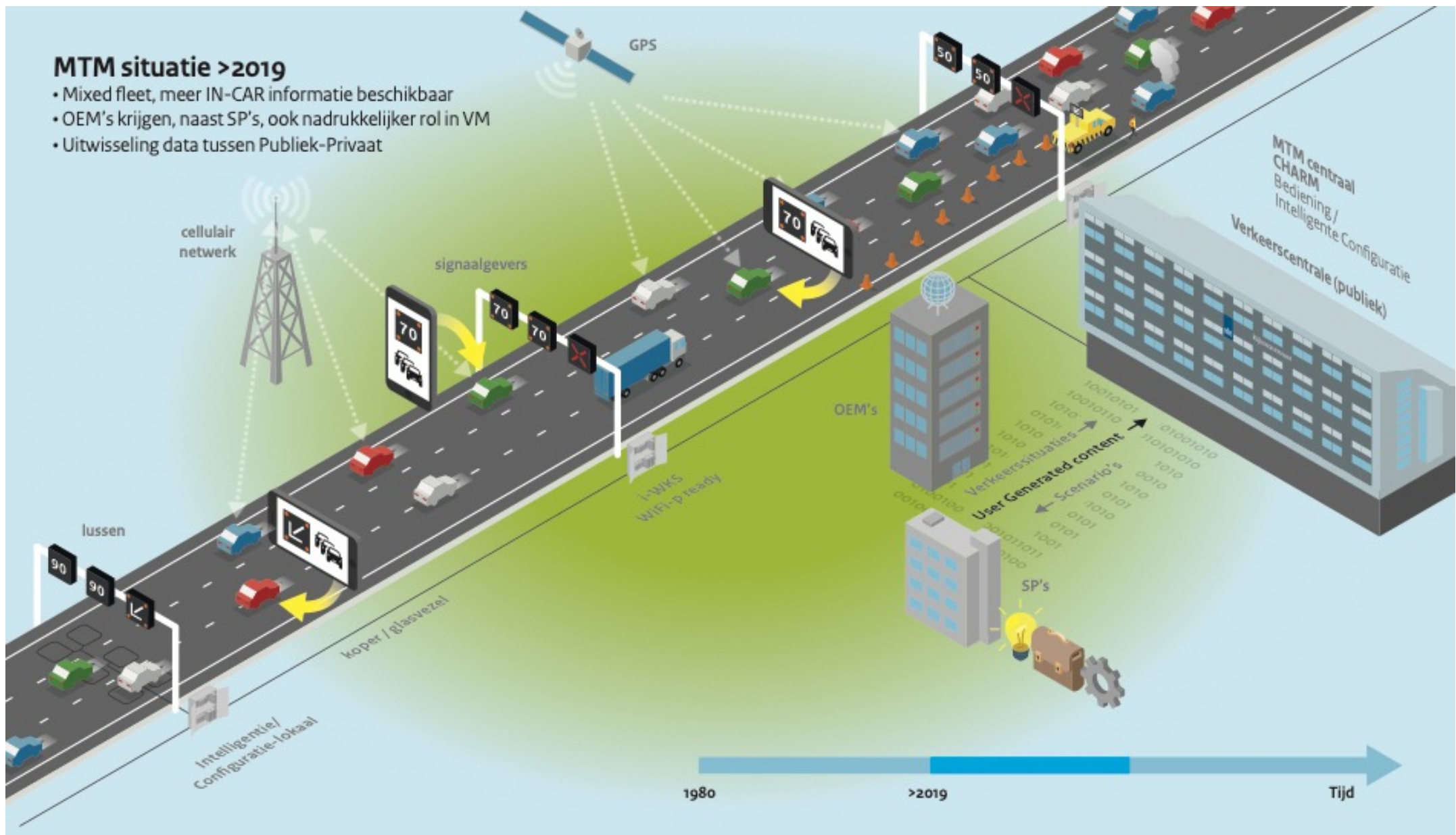
>2019

Tijd



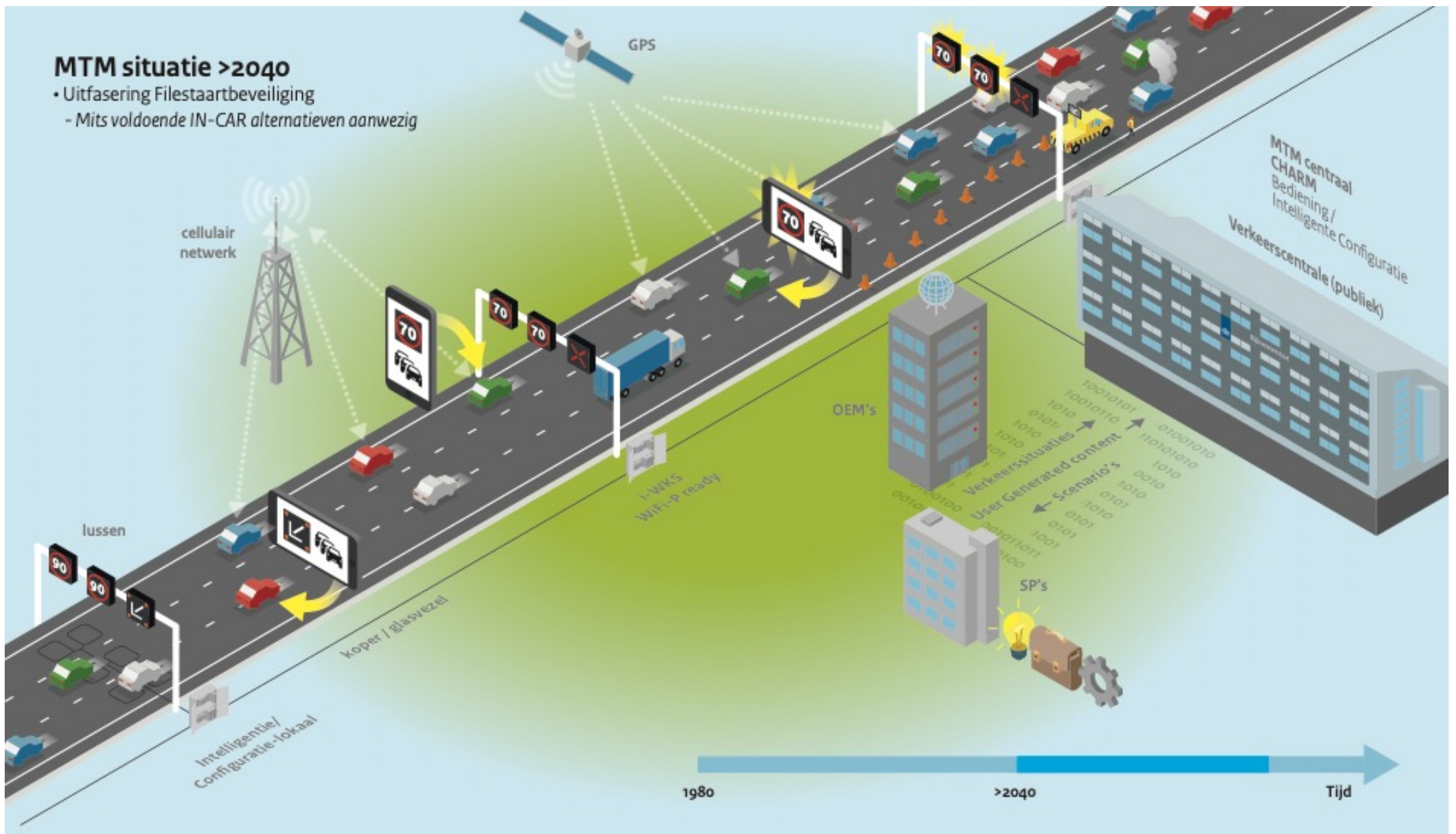
MTM situatie >2019

- Mixed fleet, meer IN-CAR informatie beschikbaar
- OEM's krijgen, naast SP's, ook nadrukkelijker rol in VM
- Uitwisseling data tussen Publiek-Privaat



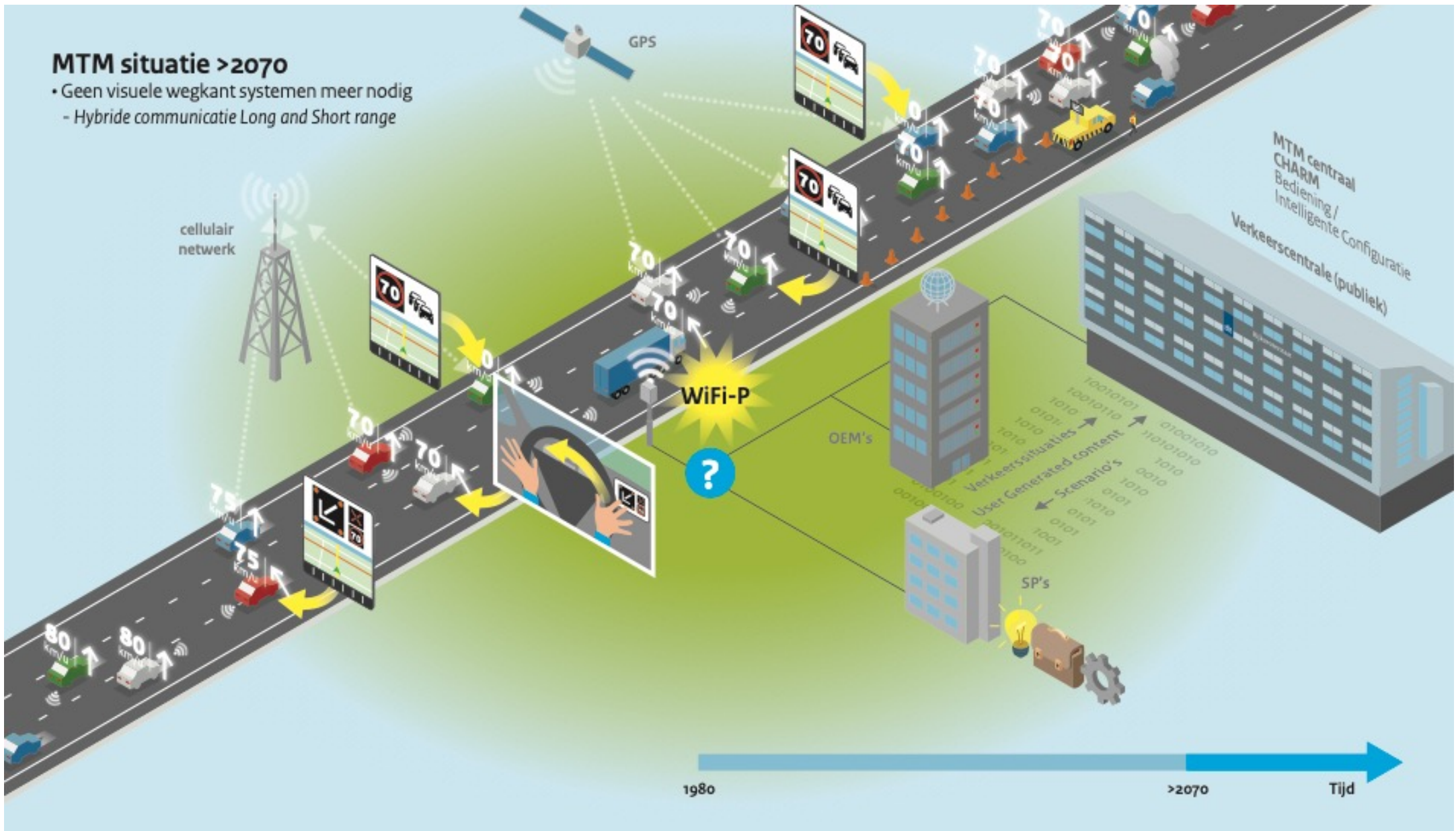
MTM situatie >2040

- Uitfasering Filestaartbeveiliging
- Mits voldoende IN-CAR alternatieven aanwezig



MTM situatie >2070

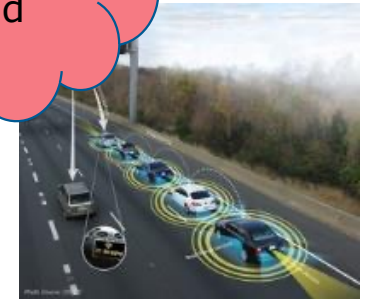
- Geen visuele wegwijzers meer nodig
- Hybride communicatie Long and Short range



De 'stretch' van smart mobility



Brave new world



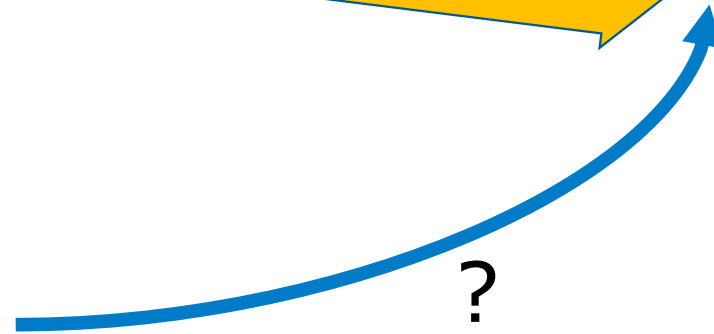
Behoefte

Mismatch van 10 jaar?

Belofte



Vandaag



#HOEDAN?



Gericht testen en onderzoeken

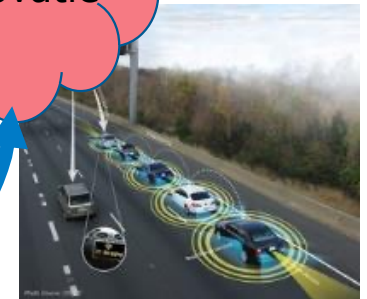


Beslisinfo uit testen



Vertalen naar business cases

Sneller innoveren!



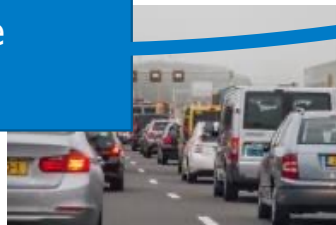
En regie op samenhang



Operatie

Met multidisciplinaire teams

Kleine stappen zetten



[Dit is niet nieuw: www.theleanstartup.com](http://www.theleanstartup.com)





Thanks for your attention!



Serge.van.dam@rws.nl

+31611277502