

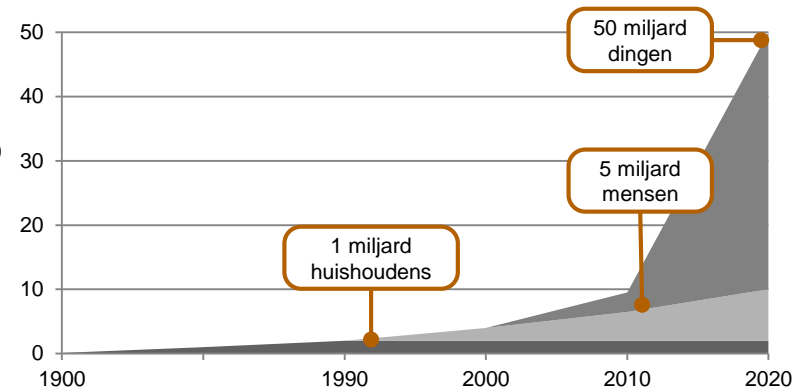
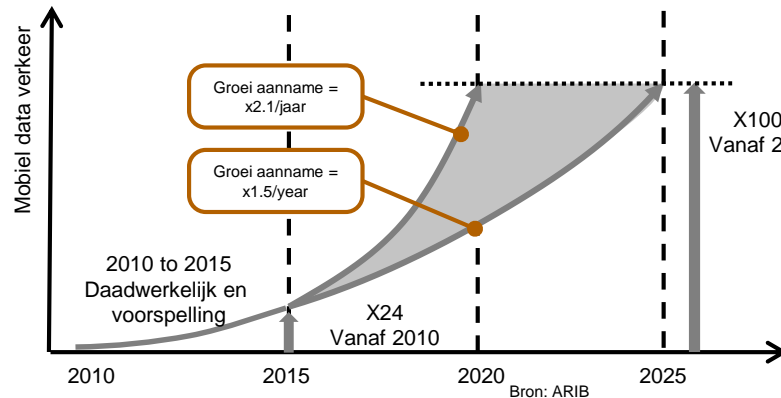


VERTICALE TOEPASSINGEN VAN 5G

Presentatie voor KIVI | Toon Norp - TNO

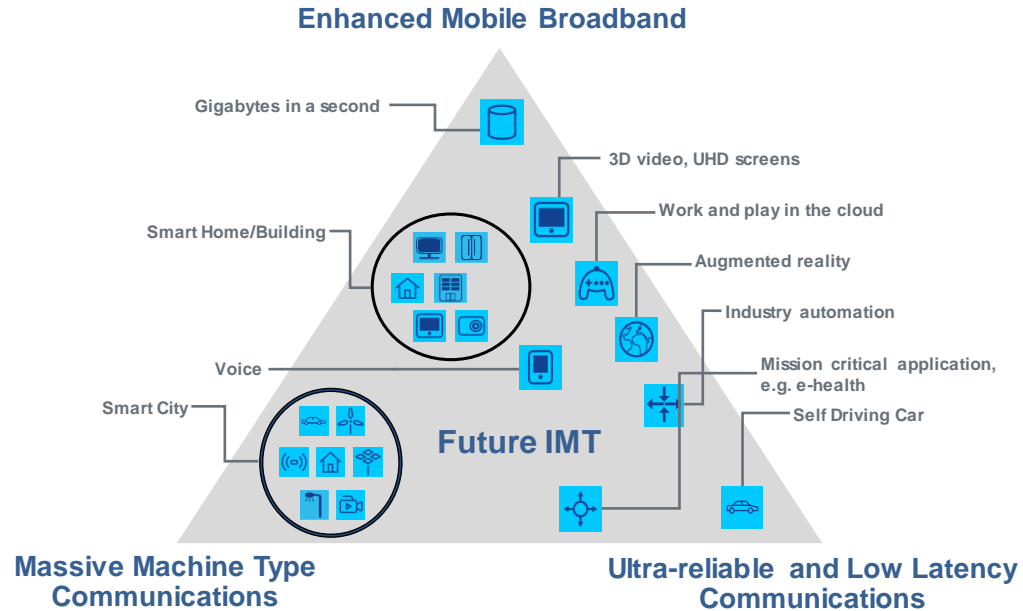
TNO innovation
for life

5G TECHNOLOGIE OM GROEI BIJ TE BLIJVEN



- › Bij introductie van 5G hebben mobiele operators 1000x meer data af te handelen en 10x meer devices te verbinden dan bij de introductie van LTE
- › Nieuwe 5G technologie is nodig om additionele capaciteit te leveren zonder een evenredige groei van kosten

DRIE VERSCHILLENDE USE CASES



Source: ITU-R

5G VOOR MEDIA

- › Virtual & augmented reality, tactile internet
- › Eisen:
 - › Hoge bitrates
 - › Lage vertraging
- › Oplossing:
 - › Meer grote frequentieblokken
 - › Bundelvorming
 - › Nieuwe radiointerface



5G VOOR GEZONDHEIDSZORG

- › Bewaking op afstand zorgt dat patiënten eerder naar huis kunnen
- › Eisen:
 - › Laag batterijverbruik
 - › Overall bereik
- › Oplossing:
 - › Lage bitrates
 - › Spaarstand
 - › Indirecte communicatie



5G VOOR INDUSTRIE

- › Besturing op afstand vraagt communicatie tussen sensoren, besturing en actuatoren

- › Eisen:
 - › Lage vertraging
 - › Grote dichtheid
 - › Hoge betrouwbaarheid

- › Oplossing:
 - › Lokale netwerken
 - › Ethernet gebaseerd



5G VOOR LOGISTIEK

- › Tracking en tracing van containers
- › Eisen:
 - › Hoge beschikbaarheid
 - › Dekking zelfs in afgelegen gebieden
- › Oplossing:
 - › Integratie met satellietcommunicatie
 - › Indirecte communicatie



5G VOOR VERKEER

- › Communicatie tussen voertuigen en met wegwant
- › Eisen:
 - › Lage vertraging
 - › Directe communicatie
 - › Robuust tegen netwerkuitval
- › Oplossing:
 - › Directe communicatie
 - › 'Mobile Edge Computing'
 - › QoS monitoring

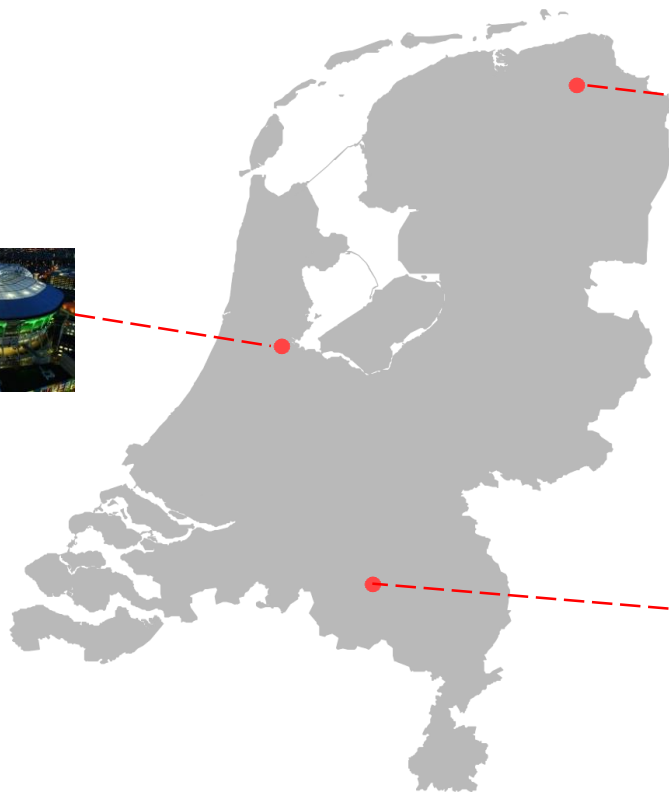


'platooning' automatisch volgen test

5G TRIALS



EURO2020 Trial - Amsterdam



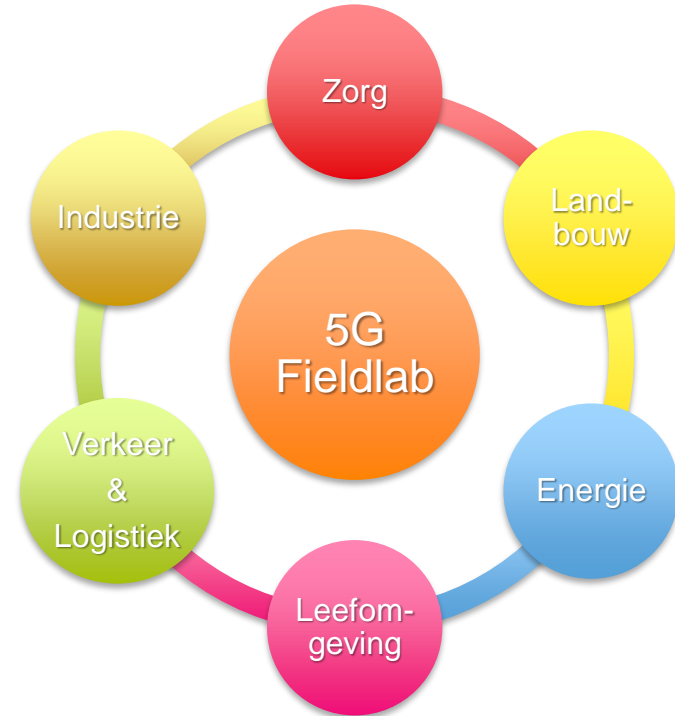
Rural Trial – 5Groningen



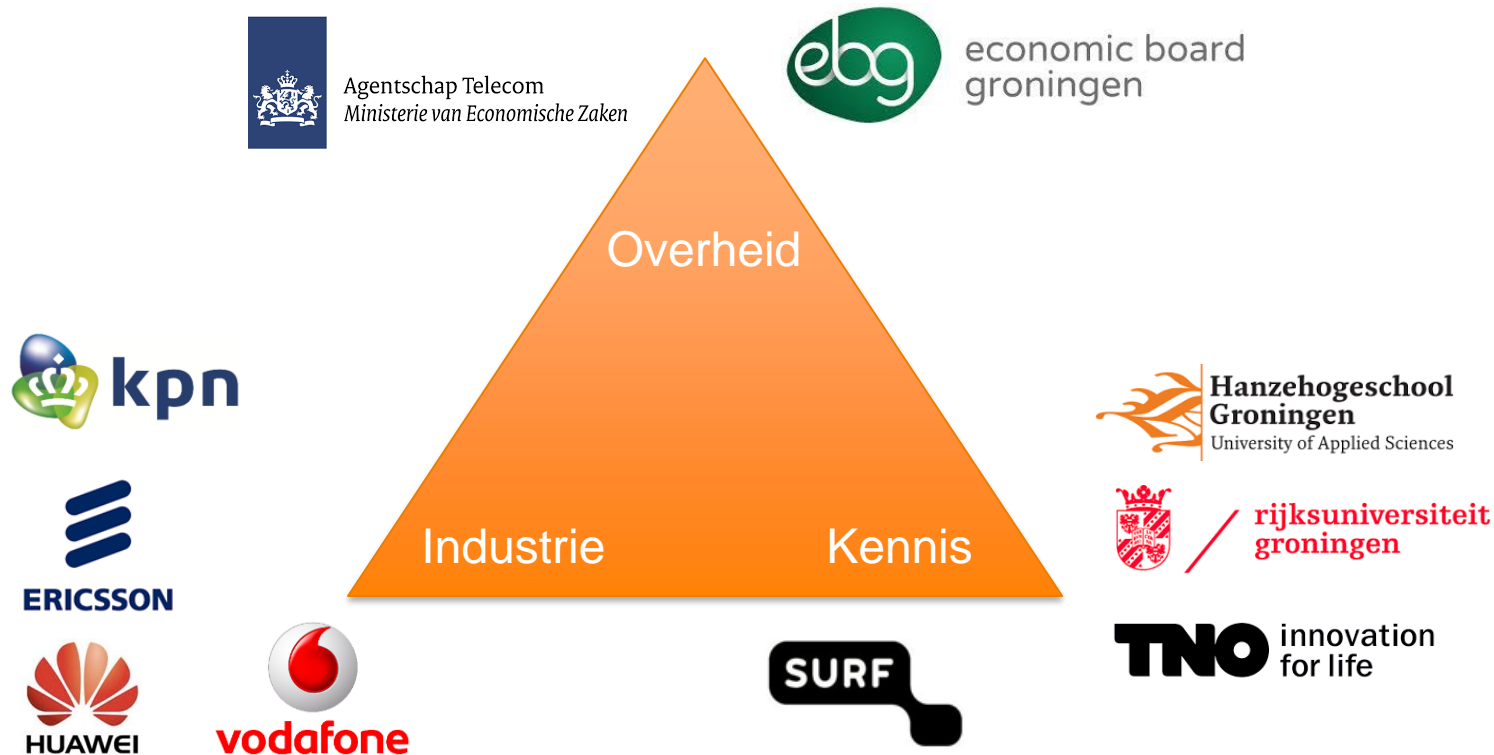
Smart Road Trial - Helmond

5GRONINGEN


- › 5Groningen maakt van Noord-Groningen de proeftuin voor 5G
 - › Eerst definiëren van toepassingen
 - › Daarna field-trials
 - › Unieke focus op landelijk gebied
- › 5Groningen heeft **17 use cases** gedefinieerd in 6 verschillende themas.



FOUNDING FATHERS VAN 5GRONINGEN



DE EERSTE PILOTS ZIJN GESTART IN 2017

-  **Smart Potato** is een landbouwtoepassing waarbij met een 'sensor-aardappel' real-time data wordt verwerkt voor optimalisatie van het teeltproces. **Drones** die de akkerbouw gewassen in kaart brengen en realtime doorgeven
-  **Intelligentie in het regionale energienetwerk** is een energie-toepassing waarbij real-time data verzameld wordt over en voor het energienetwerk.
-  **5G golf door het landschap** is een leefomgeving-toepassing waarbij continu gemonitord wordt wanneer een beving plaatsvindt en hoe deze verloopt.
-  **Specialistische zorg-indicatie** is een zorg-toepassing waarbij een medisch specialist op afstand kan bepalen welke zorg nodig is.
-  **Autonoom WMO-vervoer** is een verkeer/logistiek-toepassing waarbij met een zelfrijdende bus WMO-vervoer uitgevoerd wordt.



Landbouw





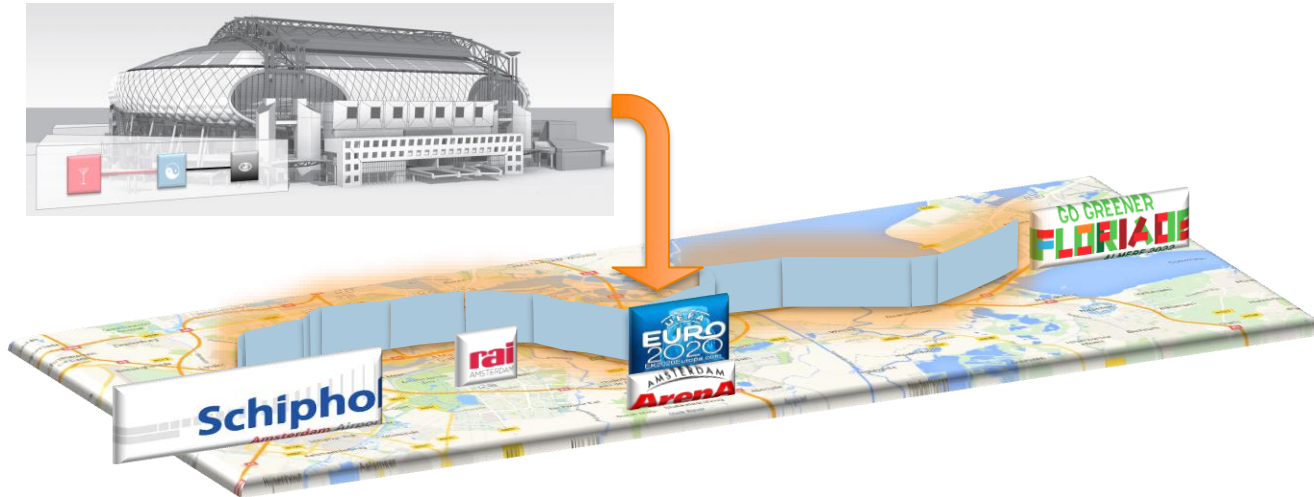
ZORG





***Verkeer
&
Logistiek***

5G AMSTERDAM (URBAN-TRIAL)



- › Urban fieldlab voor ‘triple-A services’ (Automated, Augmented and Adaptive)
- › SAF Corridor: Schiphol Airport - Amsterdam ArenA - Almere Floriade
- › Twee events: Euro2020 en Floriade 2022

5G AMSTERDAM PROGRAM BASIC PRINCIPLES

1. Definieer use cases vanuit business rationale voor de specifieke sector
2. Maak gebruik van bestaande communities: geen apart 5G programma maar baseer op al bestaande projecten
3. Maak gebruik van Euro2020 als focus voor dienstontwikkeling
4. Maak gebruik van 4G+ - 5G transitie om use cases te implementeren op basis van voorhanden zijnde techniek. Het gaat om waarde creatie, niet om testen van 5G connectiviteit
5. Verbinding met andere steden om te versnellen: Amsterdam als frontrunner van de andere Euro2020 steden

EURO2020 (PAN EUROPEAN TRIAL)

- › Europese trial roadmap
- › Euro 2020 als lancering 5G in Europa
- › Themas:
 - › security,
 - › multi media,
 - › mobility,



5G USECASES AMSTERDAM



- › Augmented reality met gezichtsherkenning



- › Zelfrijdende autos



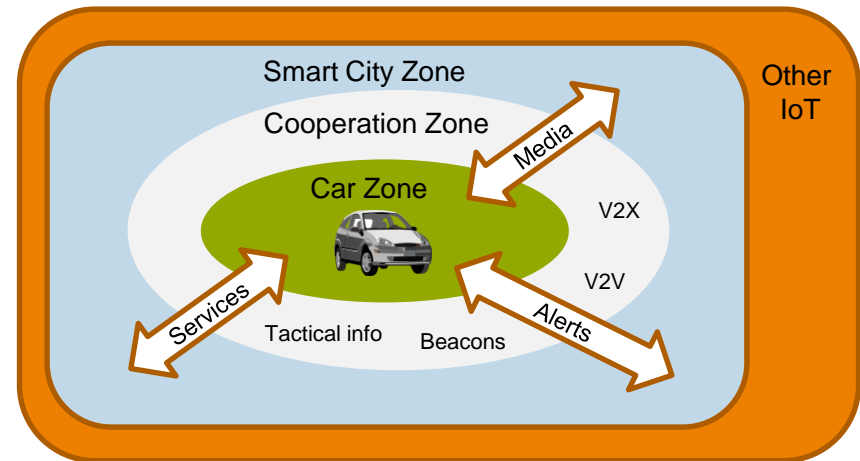
- › Emersive multimedia ervaring



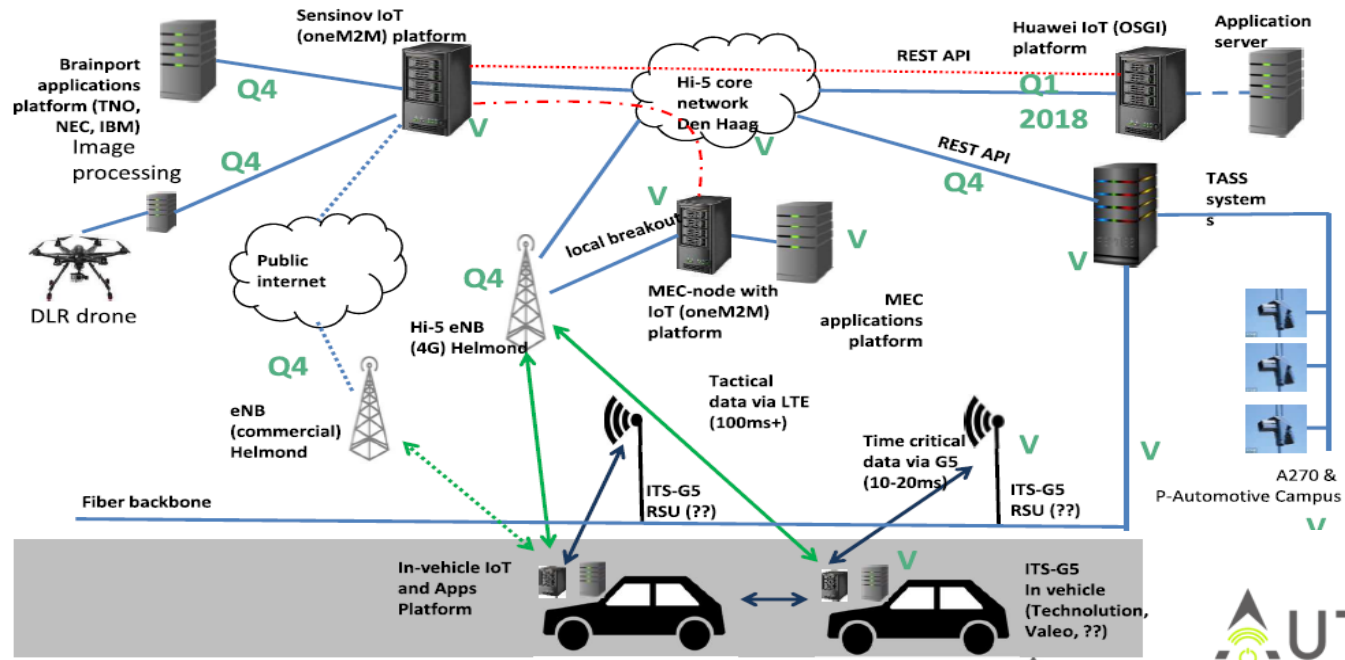
- › Indoor bedekking voor Arena

AUTOPILOT

- › Autopilot is een H2020 project (25MEUR) in het IoT Large Scale Pilot programma
- › 6 pilot locaties in 6 landen: waaronder Eindhoven-Helmond
- › Gebruik IoT data voor ITS toepassingen
- › Use case voorbeelden:
 - › Advanced Car Sharing
 - › Automated Valet Parking
 - › Autonomous Driving/Platooning
 - › Self Driving Vehicles on a dedicated lane
- › Pre-5G (PoC) & ITS-G5 connectiviteit



BRAINPORT ARCHITECTUUR OVERZICHT



› **BEDANKT VOOR UW AANDACHT**

Toon Norp

+31 6 20010212

toon.norp@tno.nl



TNO innovation
for life