

RAPPORT

VLAAMSE OVERHEID - DEPARTEMENT MOBILITEIT EN OPENBARE WERKEN

Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

PROJECTNUMMER 46560002

VLAAMS STRATEGISCH ACTIEPLAN 2030

VISIEDOCUMENT – DE MANIER VERANDEREN WAAROP VLAANDEREN ZICH VERPLAATST



VERSIE 8

20/12/2018

AUTEURS: RAF VENKEN, BRECHT JANSSENS, BART WOLPUT, KEVIN LYEN

Samenvatting

Europese burgers zijn nog steeds weinig geneigd om hun auto's op te geven ten voordele van alternatieve vervoerswijzen. Niettemin brengt een revolutie in de informatie- en communicatietechnologieën een geleidelijke verandering teweeg in ons mobiliteitslandschap. De verkeerscongestie op onze snelwegen en in grote stedelijke gebieden blijft toenemen en het verbeteren van de veiligheid is altijd een prioriteit. Om deze problemen aan te pakken, worden technologische oplossingen ontwikkeld die bekend staan als Intelligente Transportsystemen (ITS).

Spoorlijnen, binnenwateren, metro, trams of nieuwe snelwegen – alle vormen van nieuwe infrastructuur - zijn duur om te bouwen en hebben slechts een levensduur van 20 tot 40 jaar. Bovendien zijn er altijd ecologische en ruimtelijke uitdagingen. Dus moeten we technologie toepassen op de bestaande infrastructuur om meer efficiëntie, meer veiligheid, meer kwaliteit en meer sociale integratie mogelijk te maken op een milieuvriendelijke manier.

Voor het strategische Vlaams ITS-actieplan wordt een gerichte aanpak gekozen. Met het oog op de algemene doelstellingen van de Vlaamse overheid worden, naast de waarden en de missieverklaring, zes strategische clusters ontwikkeld die de ontwikkeling van ITS in Vlaanderen kunnen begeleiden en sturen. De 6 strategische clusters waarop Vlaanderen zich zal richten, zijn:

1. MaaS (Mobility as a Service - Mobiliteit als een Service)
2. PI (Physical Internet - Fysiek Internet)
3. CCAM (Connected Cooperative Automated Mobility - Verbonden Coöperatieve Geautomatiseerde Mobiliteit)
4. MTM3 (Multimodal traffic management 3.0 - Multimodaal verkeersmanagement 3.0)
5. Dynamisch rekeningrijden met slimme diensten
6. Slimme onderhouds- en activabeheersystemen.

ITS is begonnen met het verbeteren van de verkeerslichten in de jaren '80 en '90. In die tijd werd er een inspanning gedaan om intelligentie toe te voegen door de verkeerslichten te timen. Andere vrij recente technologische verbeteringen zijn al een vertrouwd gezicht. Variabele informatiepanelen worden bijvoorbeeld algemeen gebruikt. Elektronische tolbetalingssystemen versnellen de afhandeling aan tolpoorten. En, natuurlijk, gps-apparaten werden al gauw door automobilisten gebruikt als een welkome vervanging voor de papieren wegenkaart.

De voorbije decennia heeft de Vlaamse overheid actief gegevensverzamelingsapparatuur langs de wegen geïnstalleerd. Het Vlaams Verkeerscentrum is belast met het beheer van deze gegevens en fungeert als informatiecentrum. De gegevensverzamelingsapparatuur is duur om te installeren en te bedienen, maar eerder waren er geen alternatieven. In de afgelopen jaren is dit beginnen te veranderen. Naast een verschuiving in de technologieën (gps-apparaten in de auto) is er een verschuiving in het leveringsmodel opgetreden. Er is

een beweging in de richting van de privésector, hoewel de overheid nog steeds zijn rol speelt in verkeersbeheer en, meer in het algemeen, in ITS.

De autofabrikanten experimenteren steeds meer met intelligente zelfrijdende auto's, rusten bestaande modellen uit met gps-apparaten en rijhulpsystemen. Binnenkort communiceren auto's met andere auto's, met parkeersystemen langs de weg of met grote datacenters. Rijdende auto's zullen evolueren naar Verbonden Coöperatieve Geautomatiseerde Mobiliteit.

Er wordt een geleidelijke verschuiving opgemerkt van eigendom naar delen wanneer het aankomt op de eerste en laatste kilometer van de vervoersketen en op stedelijke mobiliteit. Vooral in grotere steden worden systemen voor het delen van fietsen en auto's erg populair en vullen ze de lacunes in de openbare vervoersnetwerken aan. Het concept wordt geleidelijk uitgebreid en verandert mobiliteit in een dienst die kan worden gekocht op uitgebreide elektronische markten.

Er is rekeningrijden ingevoerd voor het zware goederenvervoer in Vlaanderen. Momenteel onderzoekt de Vlaamse overheid de invoering van rekeningrijden voor de andere automobiele vervoersmiddelen. Het verkeer uit de buurt van congestiegebieden houden, een verschuiving naar daluren of andere modi bewerkstelligen, zijn hierbij de belangrijkste drijfveren. De hele operatie moet budgetneutraal zijn, maar extra voordelen kunnen worden gerealiseerd door extra functionaliteit toe te voegen aan het systeem dat gericht is op verkeersbeheer en -veiligheid.

Vlaanderen profiteert van zijn centrale ligging in West-Europa en de aanwezigheid van 2 grote zeehavens. De logistieke gemeenschap staat echter voor een aantal uitdagingen. De 'modal shift' van vrachtwagens naar het spoor en de binnenwateren verloopt traag en vereist zware investeringen in de infrastructuur. De congestie op de weg zorgt voor enorm tijdverlies. Anderzijds wijst de lage gemiddelde beladingsgraad van vrachtwagens erop dat er nog steeds efficiëntiewinst geboekt kan worden. Het concept van Fysiek Internet ligt nu op de tekentafel. Het zal de logistieke sector in staat stellen om een reuzensprong te maken qua flexibiliteit en efficiëntie bij het vervoeren van goederen van punt A naar B. Logistiek zal een dienst voor goederenvervoer worden, net als het internet een dienst voor gegevenscommunicatie is.

Ten slotte zal de invoering van slimme apparaten aan boord van de voertuigen en langs de wegen voertuigfabrikanten, dienstverleners en openbare exploitanten in staat stellen om enorme hoeveelheden gegevens te verzamelen. De analyse van deze gegevens zal het mogelijk maken het beheer van wagenparken en de infrastructuur te verbeteren. Autofabrikanten zullen autoproblemen automatisch kunnen diagnosticeren, onderhoud zal op basis van de werkelijke slijtage worden gepland en problemen zullen op een proactieve manier worden opgelost door het automatisch downloaden van software. Boordapparatuur kan ook rapporten verstrekken over de verslechtering van de wegeninfrastructuur of slecht werkende wegapparatuur. Het onderhoud van wagenparken en infrastructuur zal efficiënter en kost-effectiever worden.

Misschien bestaat het grootste obstakel op dit moment erin om alle spelers, van fabrikanten, OEM's, dienstverleners, logistieke bedrijven, academische wereld tot autoriteiten, aan te zetten tot het delen van een gemeenschappelijke globale visie. Zodra dat gebeurt en de plannen worden overeengekomen, zal ITS de definitie van mobiliteit veranderen en de manier veranderen waarop Vlaanderen zich verplaatst.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Waarden	1
3	Visie	2
4	Missie – De manier veranderen waarop Vlaanderen zich verplaatst	2
5	Structuur van het plan	3
6	EU-perspectief op ITS	5
6.1	Optimaal gebruik van weg-, verkeers- en reisgegevens	5
6.2	Continuïteit van ITS-diensten voor verkeers- en vrachtbeheer	5
6.3	ITS-toepassingen voor verkeersveiligheid en -beveiliging	5
6.4	Koppeling van het voertuig aan de vervoersinfrastructuur	5
6.5	Omvattende en innovatieve ontwikkelingen	6
6.6	Synchromodaliteit in de praktijk brengen	6
7	Strategische clusters	7
7.1	Strategische cluster 1: MaaS Mobiliteit: van eigenaar naar gebruiker	8
7.1.1	MaaS (Mobiliteit als een Service) – Korte beschrijving	8
7.1.2	MaaS – SWOT Vlaanderen	9
7.1.3	MaaS – Impact op de waarden	11
7.1.4	MaaS – Visie	12
7.2	Strategische cluster 2: Fysiek Internet (PI)	16
7.2.1	PI – Korte beschrijving	16
7.2.2	PI – SWOT Vlaanderen	18
7.2.3	PI – Impact op de waarden	20
7.2.4	PI – Visie	21
7.3	Strategische cluster 3: CCAM (Verbonden Coöperatieve Geautomatiseerde Mobiliteit)	25
7.3.1	CCAM – Korte beschrijving	25
7.3.2	CCAM – SWOT Vlaanderen	25
7.3.3	CCAM – Impact op de waarden	27
7.3.4	CCAM – Visie	28
7.4	Strategische cluster 4: Multimodaal verkeersmanagement 3.0 (MTM3)	32
7.4.1	MTM3 – Korte beschrijving	32
7.4.2	MTM3 – SWOT Vlaanderen	33
7.4.3	MTM3 – Impact op de waarden	36

7.4.4	MTM3 – Visie	38
7.5	Strategische cluster 5: Dynamische rekeningrijden met slimme diensten	44
7.5.1	Dynamisch rekeningrijden – Korte beschrijving	44
7.5.2	Dynamisch rekeningrijden – SWOT Vlaanderen	44
7.5.3	Dynamisch rekeningrijden – Impact op de waarden	47
7.5.4	Dynamisch rekeningrijden – Visie	47
7.6	Strategische cluster 6: Slimme onderhouds- en beheersystemen	51
7.6.1	Slim onderhoud – Korte beschrijving	51
7.6.2	Slim onderhoud – SWOT Vlaanderen	52
7.6.3	Slim onderhoud – Impact op de waarden	54
7.6.4	Slim onderhoud – Visie	55
8	Belanghebbenden	58
9	Conclusie	59
10	Bijlage	1
10.1	CCAM – toelichting automatiseringsniveau	1

1 Inleiding

De visie en missie van dit Vlaams ITS-plan verwoorden de langetermijn- en operationele aandachtspunten. Ze geven de richting en doelen aan voor het Vlaams ITS-plan en sluiten aan bij de interne activiteiten van het ministerie en de hele Vlaamse regering bij het verwezenlijken van deze doelen.

Dit plan schetst zowel de ITS-activiteiten van MOW als de bredere ITS-planstrategieën, waarbij vele andere partners en belanghebbenden betrokken zijn, zowel binnen als buiten de Vlaamse overheid, d.w.z. onderzoeksinstanties, de industrie, lokale en Vlaamse overheidsinstanties, belangengroepen, ...

2 Waarden

Kernwaarden ondersteunen de visie, ze geven vorm aan de cultuur en weerspiegelen wat de Vlaamse overheid belangrijk vindt aan ITS-ontwikkelingen. Het zijn de principes, overtuigingen of filosofie die de ITS-visie ondersteunen. De volgende 5 kernwaarden zijn geïdentificeerd en erkend als de basis waarop het huidige Vlaams ITS-plan wordt gebouwd, er is een sterke overeenkomst met de doelstellingen van het Mobiliteitsplan Vlaanderen:

1. Duurzaam: minder vervuiling, nul emissie, hernieuwbare energie, slim gebruik van grondstoffen en publieke ruimte, milieubewust
2. Veiligheid: ongevallenpreventie, menselijke veiligheid
3. Bereikbaarheid: efficiënte, robuuste, multimodale en geïntegreerde mobiliteit, efficiënt gebruik van capaciteit
4. Toegankelijkheid/sociale inclusie: laagdrempelig, toegankelijk en eerlijk mobiliteitssysteem, minder sociale ongelijkheid
5. Intelligent: kwaliteitsvol, comfortabel, gericht, onderhoudsvrij, naadloos verbonden, gebruiksvriendelijk en flexibel transportsysteem.

Een belangrijke bevinding is dat de economische groei (van de ITS-sector of de Vlaamse regio) niet als kernwaarde kon worden beschouwd. Het is echter duidelijk dat de ITS-sector een belangrijke ondersteunende rol kan spelen in de economische groei. Een tweede observatie is dat het milieu, veiligheid, efficiëntie, sociale integratie en kwaliteit de primaire waarden zijn. Slimme mobiliteit en logistiek zijn middelen om deze te bereiken en ITS is zeker geen eindpunt op zich. Dit inzicht is belangrijk voor de manier waarop de roadmaps zullen worden ontworpen.

Tijdens de waardenidentificatie-oefening werden een aantal andere waarden genoemd, maar deze kregen een lagere prioriteit:

- Gebruik vs. bezit, neutrale modus
- Levenskwaliteit, gezondheid
- Privacy, respectvol en ethisch
- Leefbaarheid, minder gebruik van open ruimte
- Waardecreatie, economische groei, vrije tijd
- Veilige cyberbeveiliging, gecontroleerd door de overheid
- Slimme innovatieve gedragsstimulatie
- Transparant en over de grenzen heen geïntegreerd
- Collaboratief, individueel versus corporatistisch, sociaal bewust.

3 Visie

Bijna elk facet van onze samenleving ondergaat een evolutie door het verbinden van het individu en zijn/haar uitrusting met de gemeenschap. De beweging van het "internet der dingen" geeft het individu veel macht door informatie te personaliseren en te gebruiken die tijd- en plaatbewust is. Het "internet der dingen" stelt de brede vervoersgemeenschap (met inbegrip van overheidsinstanties en privéorganisaties) ook in staat beter toegerust te zijn om te sturen hoe mensen mobiliteit ervaren en hoe goederen worden vervoerd. Het paradigma waarin we individuele besluitvorming en systeem-optimaal vervoersbeheer tegen elkaar kunnen afwegen, is de uitdaging voor de komende decennia.

Bij eerdere ITS-inspanningen werd connectiviteit geformuleerd als een concept voor vervoersdiensten. Het werk geproduceerd onder het thema connectiviteit heeft de basis gelegd om connectiviteit in mobiliteit en vervoer even alomtegenwoordig te maken als de ervaring van mobiele internettoegang en persoonlijke diensten op maat.

De invloed van het "internet der dingen" reikt verder dan het bereik van vervoer. Mensen beschouwen toegang tot informatie steeds meer als essentieel voor het behoud van hun levenskwaliteit. Andere maatschappelijke functies ondergaan vergelijkbare transformaties als de vervoerssector. Volksgezondheid, arbeid, handel, openbare veiligheid, energie en andere overheidssystemen maken gebruik van de tools van het "internet der dingen" om middelen te coördineren en de levering van een reeks diensten aan individuen te optimaliseren.

In dit strategische Vlaams ITS-plan beoogt de visieverklaring "De manier veranderen waarop Vlaanderen zich verplaatst" MOW te begeleiden bij het vinden van de weg om intelligente transportdiensten te definiëren en te implementeren in samenwerking met een aantal andere overheidsinstellingen en -diensten. De visieverklaring moedigt MOW ook aan om samen met de privésector en de academische wereld nieuwe industriële en economische kansen te creëren.

4 Missie – De manier veranderen waarop Vlaanderen zich verplaatst

In nauwe samenwerking met de academische wereld, onderzoeksinstellingen en de ITS industrie, het uitvoeren en bevorderen van onderwijs, onderzoek & ontwikkeling en implementatie en het wettelijke kader vaststellen om de invoering en uitrol van informatie- en communicatietechnologie te vergemakkelijken, zodat alle leden van de samenleving veiliger, efficiënter, milieuvriendelijker en met een hogere kwaliteit kunnen reizen of goederen vervoeren.

2(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

5 Structuur van het plan

Het plan bestaat uit 2 hoofdonderdelen:

STRATEGISCH PLAN

Het doel van het Strategische Vlaams ITS-plan (dit document) is om de richting en het doel te schetsen en een kader te bieden waarbinnen MOW en andere Vlaamse overheidsinstanties onderzoeks-, ontwikkelings-, invoerings- en uitrolactiviteiten zullen uitvoeren en bevorderen om de resultaten en doelen van het overkoepelende Vlaams ITS-plan te bereiken. Het plan zal worden gebruikt om geïnteresseerde belanghebbenden te informeren over de activiteiten en prioriteiten van het Vlaams ITS-plan.

OPERATIONEEL PLAN - ACTIETABELLEN

Het doel van het Operationele Vlaams ITS-plan is om een reeks concrete acties en maatregelen te verstrekken met toewijzing van middelen, mijlpalen, verantwoordelijkheden en processen die de Vlaamse overheid zal ontwikkelen. Binnen de overkoepelende structuur en het kader uiteengezet in het Strategische Plan zal het Operationele Plan de Vlaamse overheid in staat stellen zijn focus en momentum te behouden volgens de in het Strategische Plan gedefinieerde strategische clusters.

Dit Strategische en Operationele Vlaams ITS-plan vormt in zekere zin het businessplan voor de ITS-sector in Vlaanderen. Belangrijke kenmerken van een businessplan zijn:

- Meet-leer-bouwcyclus: er moet een systeem zijn om de impact van investeringen op impact- en operationele maatregelen te meten. Key Performance Indicators (KPI) moeten zorgvuldig worden gekozen om de langetermijnvisie en missie te ondersteunen. Een leertraject leidt tot nieuwe technologieën om in te investeren. Dit is een iteratief proces dat systematisch moet worden geïmplementeerd.
- Dynamische spel: het Vlaams ITS-plan mag geen eenmalig statisch document zijn, maar moet een levend plan zijn dat regelmatig wordt bijgewerkt om rekening te houden met nieuwe evoluties en dat in staat is om slecht werkende investeringen te detecteren en te heroriënteren.
- 'Lean' en minimaal werkbaar producten: fondsen zijn schaarse middelen, dus de nadruk moet liggen op de ondersteuning van innovatie op een 'lean' manier waarbij de fondsen op systeem-optimale wijze worden toegewezen.
- Inclusief en open: alle belanghebbenden moeten worden betrokken bij het opbouwen van een dynamische, 'lean' en efficiënte ITS-sector. Tegelijkertijd moeten er kansen worden gecreëerd voor zowel traditionele als nieuwe belanghebbenden in een open (inter)nationale en innovatieve omgeving.

De ITS-domeinen en strategische clusters die op de volgende pagina's worden beschreven, schetsen een route voor het bepalen van de toekomst van de domeinen verkeer, mobiliteit en vervoer.

MKBA

Het Vlaamse ITS Actieplan en de bijhorende actietabellen zijn opgemaakt vanuit de grote ambitie om Vlaanderen in het koppeloton te loodsen voor wat betreft ITS. Deze ambitie vertaalt zich in een duidelijke vooruitstrevende visie en een uitgebreide set van acties en maatregelen. Aan deze ambitie is uiteraard ook een ambitieus budget gekoppeld. In het MKBA worden deze kosten afgezet ten opzichte van de maatschappelijke baten.

PROCES

Het proces dat gevoerd werd om het ITS plan tot stand te brengen volgde een traject van opeenvolgende cycli van verbreden en focussen. Het gevoerde proces wordt in detail toegelicht in een afzonderlijk document.

4(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

6 EU-perspectief op ITS

Voortbouwend op de programmaprioriteiten, missie en visie weerspiegelen de hieronder beschreven strategische EU-domeinen de brede impactgebieden die het EU ITS-plan beoogt te hebben in alle vervoerswijzen binnen de oppervlaktevervoerssector. Deze domeinen helpen om de strategische clusters voor Vlaanderen (afgebakend in het volgende deel van het plan) beter te definiëren en weerspiegelen de inbreng van de belanghebbenden. De thema's verwoorden de resultaten en prestatiedoelen die zouden moeten worden weerspiegeld in het definiëren van het Strategische en Operationele ITS-plan voor Vlaanderen.

6.1 Optimaal gebruik van weg-, verkeers- en reisgegevens

Toegankelijke informatie over verkeers- en reisgegevens is van essentieel belang om mensen en bedrijven in staat te stellen hun activiteiten te plannen, gemakkelijker toegang tot markten te krijgen en strategische investeringsbeslissingen te nemen. Dergelijke gegevens ondersteunen dus een effectievere logistiek en infrastructuurplanning, en een beter operationeel gebruik van onze snelwegen en openbare vervoersnetwerken. De economische kosten van inefficiënt reizen en vervoer zijn hoog en kunnen worden gematigd door open toegang tot gegevens inzake reis-, verkeers- en weghinder (ongevallen, incidenten, wegenwerken).

6.2 Continuïteit van ITS-diensten voor verkeers- en vrachtbeheer

De mobiliteit verbeteren door methoden en beheerstrategieën te verkennen die de systeemefficiëntie verhogen en de individuele mobiliteit verbeteren. Dit zal worden bereikt door diverse programma's en toepassingen, waaronder verbeterd verkeersbeheer, werkzone- en incidentbeheer, transitbeheer, vrachtbeheer en wegweerbeheer. Het maakt verder gebruik van het volledige potentieel van communicerende voertuigen, reizigers en infrastructuur om aanvullende informatie en technologieën te verschaffen die de mobiliteit voor alle gebruikers van vervoerssystemen vergemakkelijken.

6.3 ITS-toepassingen voor verkeersveiligheid en -beveiliging

Veiligere voertuigen en rijwegen mogelijk maken door betere botsingpreventie voor alle wegvoertuigen, prestatie metingen en andere meldingsmechanismen te ontwikkelen, evenals mechanismen om de privacy van de consumenten te beschermen; veiligheidsoverwegingen voor commerciële motorvoertuigen; en op infrastructuur gebaseerde en coöperatieve veiligheidssystemen. Dit strategische thema zal activiteiten op het gebied van de productie en automatisering van auto's omvatten en verkennen hoe deze technologieën mensen kunnen helpen om botsingen te voorkomen door middel van nieuwe veiligheidsadviezen, -waarschuwingen en -berichten. Uiteindelijk zal het geautomatiseerde reacties omvatten, naast het verkennen van manieren om het beheer van verkeersincidenten en de veiligheid van passagiers te verbeteren wanneer er zich een botsing voordoet.

6.4 Koppeling van het voertuig aan de vervoersinfrastructuur

Het delen van informatie door vervoerssystemen ondersteunen door standaarden en systeemarchitectuur te ontwikkelen, en geavanceerde draadloze technologieën gebruiken die communicatie onder en tussen alle soorten voertuigen, de infrastructuur en draagbare apparaten mogelijk maken. Deze communicatie neemt de barrières weg door gedeelde

5(61)

vervoersprocessen, gedeelde middelen en gemeenschappelijke werkingsregels. Dit werk zal de connectiviteit tussen voertuigen, infrastructuur, organisaties, systemen en mensen ondersteunen om efficiënter en effectiever vervoer te ondersteunen.

6.5 Omvattende en innovatieve ontwikkelingen

Innovatie bevorderen door technologische vooruitgang en innovatie te bevorderen in de andere domeinen van het Vlaams ITS-plan; continu een visionaire/verkenkende onderzoeksagenda nastreven; en het tempo van technologieontwikkeling, -acceptatie en -implementatie afstemmen om tegemoet te komen aan toekomstige vervoersbehoeften. Dit strategische thema onderzoekt verder het gebruik van strategische partnerschappen met publieke en niet-publieke entiteiten om aanhoudende gerichte inspanningen op het gebied van voorlichting, engagement en kennis-/technologieoverdracht mogelijk te maken. Het bevorderen van innovatie zal vereisen dat het Vlaams ITS-plan zich richt op marktonderzoek om het bewustzijn van nieuwe technologische ontwikkelingen te vergroten, zodat de vervoersgemeenschap altijd op de hoogte is van de huidige en komende innovaties die door anderen zijn ontwikkeld.

6.6 Synchronodaliteit in de praktijk brengen

Synchronodaliteit is multimodaliteit zoals het zou moeten functioneren. Het is de integratie van de verschillende vervoerswijzen (weg, binnenvaart, spoor en lucht). De belichaming ervan is de vraag hoe ik vracht kan toewijzen aan de verschillende vervoerswijzen en op elk moment de juiste optie kan kiezen. Anders gezegd, is het de service die het, door geïnformeerde en flexibele planning, boeking en beheer, mogelijk maakt om beslissingen over de vervoerswijze en route te nemen op het individuele verzendniveau, zo laat mogelijk in het vervoersplanningsproces, met inbegrip van de reis zelf. Het bestaat uit het gebruik maken van hele netwerken van intermodale diensten - het beste gebruik van het hele netwerk. De belangrijkste elementen zijn afstand, tijd, kosten en emissies. Het Fysieke Internet (PI), als een strategische cluster binnen de ITS-plannen van de EU, is een van de belangrijkste middelen (geen doel) om synchronodaliteit in de praktijk te brengen en zal de huidige situatie van een gebrek aan evenwicht tussen de verschillende vervoerswijzen in Europa rechtzetten. Bovendien is de binnenvaart (binnenscheepvaart) een van de vervoerswijzen met het grootste potentieel en kan deze steeds concurrerender worden door een correcte implementatie van het Fysieke Internet in de logistieke sector.

6(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

7 Strategische clusters

De analyse van de ITS-plannen en -programma's van de EU, de ITS-plannen van andere EU-landen en toonaangevende buitenlandse landen zoals Japan en de VS heeft geresulteerd in een lange lijst van planartikelen, acties en maatregelen die zouden kunnen worden vastgelegd in een taxonomie van domeinen/categorieën/diensten. Een dergelijke structuur biedt de middelen om de mogelijkheden van ITS uitputtend op te sommen.

Voor een strategisch Vlaams ITS-plan wordt echter een meer gerichte aanpak noodzakelijk geacht. Daarom werden, rekening houdend met de algemene doelstellingen van het strategische plan, samen met de waarden en de missieverklaring, zes strategische clusters ontwikkeld die de ontwikkeling van het ITS-plan van Vlaanderen vorm geven, begeleiden en sturen. De 6 strategische clusters waarop Vlaanderen zich zal richten, zijn:

1. MaaS (Mobility as a Service - Mobiliteit als een Service)
2. PI (Physical Internet - Fysiek Internet)
3. CCAM (Connected Cooperative Automated Mobility - Verbonden Coöperatieve Geautomatiseerde Mobiliteit)
4. MTM3 (Multimodal traffic management 3.0 - Multimodaal verkeersmanagement 3.0)
5. Dynamisch rekeningrijden met slimme diensten
6. Slimme onderhouds- en activabeheersystemen.

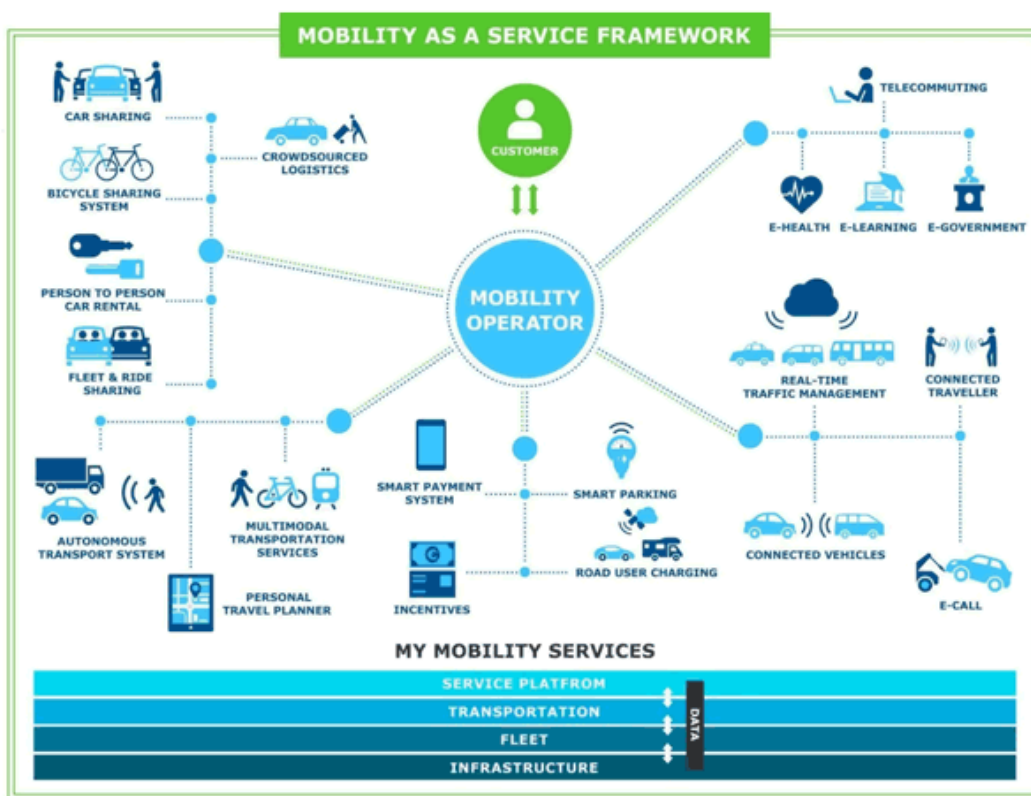
De strategische clusters werden zo gekozen dat de fundamentele waarden en derhalve ook de doelstellingen van het Mobiliteitsplan Vlaanderen maximaal worden afgedekt. De volgende tabel geeft weer hoe de waarden aan bod komen in elk van de clusters. In de gedetailleerde bespreking van de clusters wordt dit verder uitgediept.

	Duurzaamheid	Veiligheid	Bereikbaarheid	Toegankelijkheid/ sociale inclusie	Intelligent
MTM 3.0		x	x		x
CCAM	x	x	x	x	x
MaaS	x		x	x	x
Dynamisch rekeningrijden	x		x		x
Physical Internet	x		x		x
Slim onderhoud		x	x		x

7.1 Strategische cluster 1: MaaS Mobiliteit: van eigenaar naar gebruiker

7.1.1 MaaS (Mobiliteit als een Service) – Korte beschrijving

MaaS staat voor een transitie in Mobiliteit, waarbij de reiziger, via een digitaal platform, toegang heeft tot verschillende vervoersdiensten die worden aangeboden door openbare en privévervoersbedrijven. De integratie van vervoersdiensten in mobiliteitsbundels, die specifiek afgestemd zijn op de behoeften van passagiers, is een essentieel kenmerk. De keuze van de reiziger wordt ondersteund door real-time multimodale reisinformatie, een duidelijk betalingssysteem voor alle vervoersdiensten en gecoördineerde vervoersnetwerken en -diensten.



8(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

7.1.2 MaaS – SWOT Vlaanderen

Sterktes	Zwaktes
<ul style="list-style-type: none"> • Ruimte: korte afstanden en hoge bevolkingsdichtheid • Dicht spoorwegnet • Goed openbaar vervoer in dichtbevolkte gebieden • Grote stedelijke en voorstedelijke bevolking met een bereidheid om te delen • Opkomst van nieuwe (deel)vervoerssystemen in de steden • Enkele MaaS-initiatieven in Vlaanderen • De Lijn: open databeleid en open ticketsysteem API 	<ul style="list-style-type: none"> • Slechte ruimtelijke ordening • Verschillende openbaarvervoersbedrijven/-systemen, verschillende ticketsystemen, ... • Onvoldoende coördinatie tussen de verschillende openbaarvervoerssystemen • Gebrek aan parkeerbeheersystemen • Afhankelijkheid van de auto: <ul style="list-style-type: none"> ü Statussymbool ü Systeem van leasewagens • Behoeft aan een juridisch kader met betrekking tot gegevensbeveiliging, privacy, ... • Slechte bereidheid om gegevens te delen
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> • Ondersteuning van de ontwikkeling van alternatieve vervoerssystemen • Versterking van het bestaande vervoerssysteem, het flexibeler maken <ul style="list-style-type: none"> ü Snellere eerste en laatste km ü Integratie van spoor, weg en water ü Integratie van deelsystemen (auto, fiets) ü Eén digitaal platform ü Eén ticketsysteem • Belasting of rekeningrijden: het gebruik belasten, niet de eigendom • Kansen tot sociale inclusie • Leren van logistieke systemen • Lokale pilots voor MaaS bevorderen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestaand businessmodel van de openbaarvervoersbedrijven • Privédeelsystemen: focus op individueel voordeel, niet op sociaal optimum (bedreiging voor het traditionele openbaar vervoer?) • Mogelijke conflicten tussen gewesten (Vlaanderen, Wallonië, Brussel) • De privémarkt ontwikkelt zich in een hoog tempo, de overheden verliezen de controle • Modal shift naar niet-milieuvriendelijke vervoerswijzen • Geen sociale acceptatie • Te duur • Lokale, niet regionale focus

Sterktes en zwaktes

Veel mensen in Vlaanderen wonen in steden (dichtbevolkte gebieden). In die stedelijke gebieden neemt het autogebruik af en worden nieuwe vervoerssystemen ingevoerd. Verder zijn er steeds meer (kleine) MaaS-initiatieven in Vlaanderen (Slim naar Antwerpen, Olympus, Touring App, Mobipunten, ...). De stedelijke bevolking is met andere woorden kennelijk bereid om mobiliteit als een dienst te aanvaarden.

Naast de nieuwe vervoerssystemen heeft Vlaanderen ook een uitgebreid spoorwegnet. Het openbaar vervoer over de weg (bus en tram) is ook goed ontwikkeld, vooral in dichtbevolkte gebieden. Dit is zeker een positief aspect, een sterk klassiek openbaarvervoersnetwerk is essentieel voor een goed werkend MaaS-systeem. Ondanks het grote openbaarvervoersnetwerk zijn er nog steeds veel optimalisaties mogelijk. De verschillende openbaarvervoersbedrijven hebben elk hun eigen ticketsysteem en de netwerken zijn niet voldoende op elkaar afgestemd (ondanks het feit dat er processen bestaan die een goede coördinatie moeten waarborgen). De slechte ruimtelijke ordening buiten de steden (gespreide woonwijken, lintbebouwing) heeft tot gevolg dat het openbaar vervoer moeilijk te organiseren is en moeilijk de behoeften van elke reiziger kan voorzien.

Collectief en gedeeld vervoer heeft in Vlaanderen niet altijd een positief imago en de auto wordt nog steeds als een statussymbool beschouwd. Dit imago is deels afhankelijk van beleidsbeslissingen en -maatregelen. Het voordelige belastingstelsel voor leasewagens houdt ook in dat veel inwoners nog steeds sterk afhankelijk zijn van hun auto.

In een MaaS-systeem is gegevensoverdracht tussen de verschillende actoren noodzakelijk. De bereidheid om gegevens uit te wisselen is momenteel slecht. Bovendien is een wettelijk kader voor gegevensbeveiliging en privacy noodzakelijk als voorwaarde voor de uitrol van MaaS.

Kansen

Nieuwe deelsystemen duiken op; vooral in de steden is er een grote potentiële markt voor MaaS. Het is daarom belangrijk dat de lokale (en hogere) overheden de ontwikkeling en uitrol van deze innovatieve systemen ondersteunen en/of bevorderen. Er moet altijd rekening worden gehouden met het feit dat deze nieuwe systemen het bestaande openbaarvervoerssysteem versterken. Dat is van groot belang voor voorstedelijke gebieden (betere organisatie van de eerste en laatste kilometer).

MaaS biedt de mogelijkheid om het vervoerssysteem flexibeler en meer vraaggericht te maken. Alle verschillende mobiliteitsaanbieders (traditionele systemen en nieuwe systemen) zijn geïntegreerd in een digitaal platform. Via dit platform worden de plannings en lijnen gecoördineerd en wordt één duidelijk ticketsysteem ontwikkeld. De overheden hebben de mogelijkheid om op te treden als regisseur. Het gedrag van de reiziger kan worden beïnvloed door een weloverwogen prijsbeleid. Bij het bepalen van het prijsbeleid moet rekening worden gehouden met de belangen van de mobiliteitsaanbieders. Winstgevendheid is uiteraard een belangrijke voorwaarde voor privéaanbieders. Samenwerking en synergie moeten echter de sleutelwoorden zijn.

De manier waarop MaaS in Vlaanderen moet worden ontworpen, is nog niet helemaal duidelijk. Verschillende pilots en projecten zullen inzicht geven in hoe verschillende diensten kunnen ontstaan, wat de gebruiker wil en hoe dit het mobiliteitssysteem als geheel ten goede komt. Steden zijn nuttige omgevingen om pilots te bevorderen.

Bedreigingen

In een goed functionerend MaaS-systeem is een vlotte afstemming tussen de verschillende mobiliteitsaanbieders een noodzakelijke voorwaarde. Uitwisseling van gegevens, klant- en sociale gerichtheid en flexibiliteit van alle partners zijn kritische succesfactoren. De bestaande businessmodellen van de openbaarvervoerexploitanten voldoen niet altijd aan deze vereisten; dit vormt een belangrijke bedreiging. Bovendien zijn de nieuwe opkomende mobiliteitsdiensten vaak in privéhanden en zijn ze vooral gericht op het individu. Het nastreven van een sociaal optimum is niet altijd hun hoofddoelstelling en de behoefte om gegevens uit te wisselen, kan een hindernis zijn. Ten slotte kan de structuur van de overheid ook een bedreiging vormen. Tegenstrijdige belangen van de verschillende overheden (federale staat, gewest, stad) kunnen ontwikkelingen stoppen of vertragen.

Indien de overheden te lang aarzelen om een beleid uit te stippelen (of indien er te veel juridische obstakels zijn), bestaat de kans dat sommige privépartijen te dominant worden. In dat geval kan de overheid geen invloed meer uitoefenen. Dat zou kunnen resulteren in een op winst gericht in plaats van een op mobiliteit gericht systeem. Minder 'aantrekkelijke' gebieden zullen bijvoorbeeld worden vergeten (en de mobiliteitsarmoede zal toenemen) of

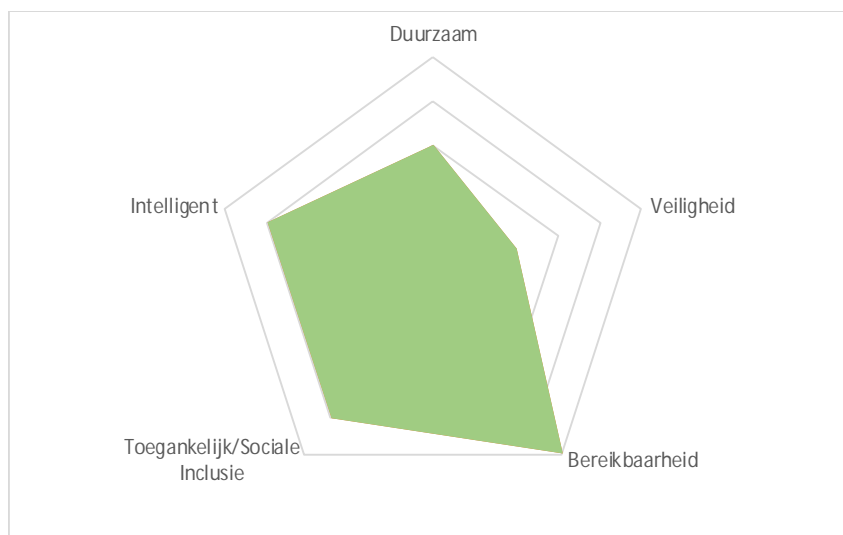
10(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

er zal een modale verschuiving plaatsvinden naar individueel (niet noodzakelijk milieuvriendelijk) vervoer in plaats van collectief vervoer.

Ten slotte bestaat het risico dat de Vlaamse burger MaaS niet zal aanvaarden en nog steeds de voorkeur zal geven aan een eigen auto. Mogelijke redenen zijn: geen performant MaaS-systeem, de auto blijft een statussymbool, MaaS is te duur, ...

7.1.3 MaaS – Impact op de waarden



MaaS kan een enorme impact hebben op de efficiëntie en toegankelijkheid van het vervoerssysteem. Niet alleen zal het aantal vervoersopties toenemen, het is ook de ambitie om deze diensten beschikbaar te maken op één intelligent platform. Het comfortniveau van het vervoer (zoals de reistijd, de keuzevrijheid, de reismogelijkheden, ...) zal aanzienlijk toenemen. Er moet echter voor worden gezorgd dat MaaS het aantal gereden kilometers per individueel voertuig niet zal verhogen. Dat heeft een negatief effect op de efficiëntie met een toename van de congestie en een afname van de bereikbaarheid.

MaaS kan een belangrijke impact hebben op sociale inclusie. Een goed werkend MaaS-systeem zal de evolutie versnellen om het aantal vervoersmogelijkheden en de toegang ertoe te vergroten. Dat biedt belangrijke kansen om vervoersarme gebieden (landelijk) en specifieke doelgroepen (gehandicapten, ouderen, ...) betere toegang tot het vervoerssysteem te geven. Bovenstaande doelgroepen zijn niet altijd aantrekkelijk voor (privé)vervoersaanbieders. Daarom moet de overheid de ontwikkeling van alternatieven voor deze doelgroepen stimuleren. Een weloverwogen (prijs)beleid kan ook de bovengenoemde impact versterken.

De toegenomen vervoersopties stellen de gebruiker ook in staat om de vervoerswijze te kiezen die hem/haar de beste kwaliteit biedt op een gegeven moment. De impact van MaaS op duurzaamheid en veiligheid is minder. Vervoersdiensten met een goed imago (bijvoorbeeld qua veiligheid en milieu) kunnen een concurrentievoordeel hebben, wat de aanbieder stimuleert om passende maatregelen te nemen. De overheid kan eventueel een impact hebben door milieuvriendelijke en veilige vervoerswijzen, die worden aangeboden onder MaaS, te stimuleren.

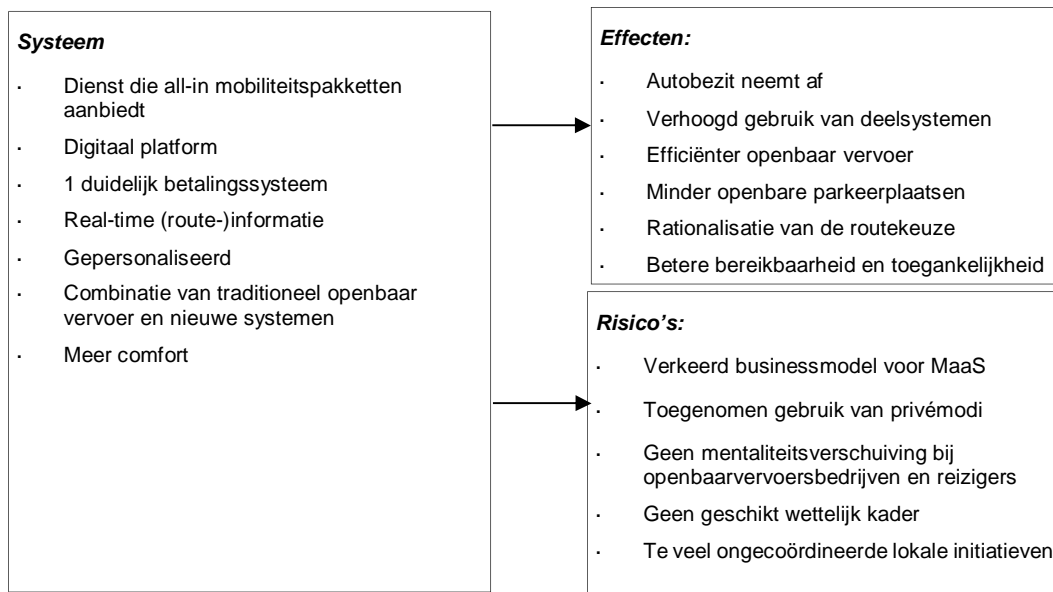
7.1.4 MaaS – Visie

Op basis van de SWOT-analyse en expertonderzoeken wordt de volgende visie opgesteld voor MaaS. De waarden, beschreven in hoofdstuk 2, worden ook in aanmerking genomen.

Hoofddoelstellingen

Waarde	Impact	Doelstellingen
Duurzaam	Gemiddeld	Er zullen veel nieuwe vervoerssystemen gecreëerd worden. Het is de ambitie om elk systeem duurzaam te maken.
Veiligheid	Beperkt	In MaaS worden verschillende vervoersdiensten aangeboden aan de reiziger. Vervoersdiensten met een goed imago (bijvoorbeeld qua veiligheid) kunnen een concurrentievoordeel hebben, wat de aanbieder kan stimuleren om extra veiligheidsmaatregelen te nemen.
Bereikbaar	Groot	Het is de ambitie om alle mobiliteitsdiensten beschikbaar te maken binnen één enkel platform. Het aantal real-time opties en de toegankelijkheid van vervoerssystemen zal aanzienlijk toenemen, wat een enorme impact zal hebben op de efficiëntie van het vervoerssysteem. Er moet echter voor worden gezorgd dat MaaS het aantal gereden kilometers per individueel voertuig niet zal verhogen. Dat kan de efficiëntie nl. opnieuw verminderen (toename van congestie, afname van toegankelijkheid).
Toegankelijk / Sociale inclusie	Zeer groot	Een goed werkend MaaS-systeem maakt autobezit minder noodzakelijk. Dat zal de vervoersmogelijkheden voor alle bevolkingsgroepen vergroten. Bovendien zal MaaS de vervoersdekking en -mogelijkheden vergroten: vervoersarme gebieden (voorstedelijk, landelijk) en specifieke doelgroepen (gehandicapten, ouderen, ...) zullen betere toegang hebben tot het vervoerssysteem. Een weloverwogen (prijs)beleid kan de bovengenoemde impact versterken.
Intelligent	Zeer groot	Mobiliteit als intelligente dienst moet de levenskwaliteit verhogen. Reizigers kunnen vervoerskeuzes maken die voor hem/haar het meest geschikt zijn op een gegeven moment.

Visie voor 2030



12(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

MaaS kan de 'basisbereikbaarheid' aanzienlijk vergroten. Dat concept kan als volgt worden gedefinieerd: 'Het gemakkelijk kunnen bereiken van belangrijke sociale functies op basis van een vraaggericht systeem en met optimaal gebruik van middelen'. Openbaar vervoer staat hier niet langer op zichzelf, maar maakt deel uit van het volledige mobiliteitsnetwerk. Het volledige mobiliteitsnetwerk kan worden gebundeld in een MaaS-applicatie.

De wensen van de reiziger zullen de belangrijkste zorg zijn. Reizigers krijgen geïntegreerde vervoersdiensten aangeboden. Dat aanbod zal worden gepersonaliseerd en de behoeften van de reiziger op een bepaalde locatie op een bepaald tijdstip zullen in aanmerking worden genomen. Real-time data en informatie zullen essentieel zijn voor een kwaliteitsservice. Concreet zullen reizigers de meest optimale reis uit verschillende alternatieven op een gegeven moment kunnen kiezen. Hun keuze zal worden bepaald door de prijs (die ook in de tijd kan verschillen) en de kwaliteit van de alternatieven. Snelle verbindingen zonder overstap kunnen bijvoorbeeld meer kosten dan een rit waarbij 2 overstappen vereist zijn. In 2030 zal MaaS vooral worden gebruikt in regio's waar er voldoende vervoersalternatieven zijn (ruime stedelijke omgeving). De MaaS-gebruiker zal in toenemende mate kiezen voor alternatieven en zijn eigen auto aan de zijlijn laten staan. Ten slotte zal specifieke aandacht worden besteed aan het vervoer van bepaalde doelgroepen (gehandicapten, ouderen, ...). Hun mobiliteitsopties zullen toenemen, deze zullen een belangrijke aanvulling vormen op het traditionele openbaar vervoer.

Het multimodale aanbod van individuele (gedeelde auto's, taxi's, gedeelde fietsen, doelgroepentaxi's ...) en collectieve vervoersdiensten (gedeelde taxi's, zelfrijdende pendelbusjes op vaste routes, ...) zal aanzienlijk toegenomen zijn in 2030. De vervoersdiensten zullen steeds meer worden aangeboden door privépartijen. Het bestaande openbaar vervoer (trein, tram, metro, bus, ...) zal echter de ruggengraat blijven van de bovengenoemde systemen. De ontwikkeling van nieuwe systemen zal voor het traditionele openbaar vervoer een kans vormen om het bestaande aanbod te herzien, zodat een efficiënt openbaar kwaliteitsvervoer kan worden bereikt. In de steden zullen steeds meer zelfrijdende pendelbusjes operationeel zijn.

De bovenstaande diensten zullen aan de reiziger worden aangeboden via digitale platformen. Op een dergelijk platform kan de reiziger gemakkelijk zijn reis plannen, boeken en betalen. Bij het plannen van een reis is een real-time multimodale routeplanner een essentieel hulpmiddel. Als er zich onderweg incidenten voordoen, zal het platform een melding geven en een routewijziging voorstellen. Betalingen zullen ook via 1 systeem per platform worden verricht, met andere woorden de betalingssystemen van de verschillende aanbieders zijn op elkaar afgestemd.

Het is mogelijk dat er verschillende digitale platformen naast elkaar zullen bestaan (bijvoorbeeld één platform per vervoersregio). Elk platform kan uiteraard zijn eigen betalingssysteem ontwikkelen en een eigen reeks vervoerswijzen aanbieden. De reiziger kan vervolgens kiezen welk platform hem het meest aanspreekt. Het back end betalingssysteem is hetzelfde voor elke vervoersaanbieder. Op die manier kan elk MaaS-platform gemakkelijk elke gewenste vervoersaanbieder aanbieden.

Naast de digitale marktplaats zal het 'mobipunten'-systeem verder worden uitgewerkt. Mobipunten zijn knooppunten (op buurtniveau) waar verschillende vervoerswijzen fysiek samenkomen.

Hoe deze visie voor 2030 bereiken?

<p>Rol van de overheid</p> <ul style="list-style-type: none"> · Een wettelijk kader creëren · De rol van de lokale overheden bepalen · Investeren in pilots · De evaluatie voortzetten · De ontwikkeling van nieuwe systemen stimuleren · Het gebruik van alternatieve vervoerswijzen aanmoedigen · Het publiek informeren (investeren in publieke steun) · Een kenniscentrum ontwikkelen · Investeren in mobiel internet 	<p>Onderzoek</p> <ul style="list-style-type: none"> · MaaS-pilots (behoefte van de reiziger) · Onderzoek naar multimodaal verkeersmanagement · Onderzoek om een digitaal platform te creëren · Onderzoek met AI <p>Omgang met gegevens</p> <ul style="list-style-type: none"> · Standaardisering · Gegevensbeveiliging en privacy · Integratie van databasesystemen (NAP)
---	--

MaaS bevindt zich nog in een ontwikkelingsfase. Het concrete ontwerp van het uiteindelijke ecosysteem is bijgevolg nog steeds onduidelijk. Het uitrollen van pilots (virtueel of in de praktijk) is de beste manier om ervaring op te doen en kritische succesfactoren te identificeren. Bovendien moet de ontwikkeling van nieuwe vervoerssystemen worden aangemoedigd.

Bij de ontwikkeling van pilots moeten de volgende hoofddoelstellingen in gedachten worden gehouden:

- Pilots moeten kunnen achterhalen hoe de reiziger omgaat met MaaS en wat zijn/haar behoeften en bezorgdheden zijn.
- Pilots moeten ook de sociale effecten kunnen meten.
- Pilots worden gebruikt om de technische kant te testen.

De eindgebruiker en de sociale effecten staan voorop. De technologie (één geïntegreerd plannings- en boekingsstelsel) moet ten dienste staan van deze twee hoofddoelstellingen.

In de verschillende pilots hoeft het complete MaaS-concept niet per se onmiddellijk te worden getest, maar eerder gedeeltelijke diensten die uiteindelijk in het MaaS-platform passen. Er kunnen bijvoorbeeld pilots worden ontwikkeld die betrekking hebben op bepaalde aspecten (gericht op betalingen, integratie van verschillende kleine aanbieders binnen 1 platform, ...). Er zullen zeker pilots zijn die gericht zijn op bepaalde doelgroepen (gehandicapten, schoolcampussen, bedrijven, ...). De ontwikkeling van autonome voertuigen moet ook worden gemonitord. In eerste instantie kunnen deze een belangrijke rol spelen in het voor- en natransport.

De grootte van de pilots kan ook belangrijk zijn. Sommige gewenste (positieve) effecten worden pas zichtbaar wanneer de schaal van de pilots voldoende groot is (bv. gebiedsdekking). Virtuele pilots (verkeersmodellering) zijn hiervoor de aangewezen tool.

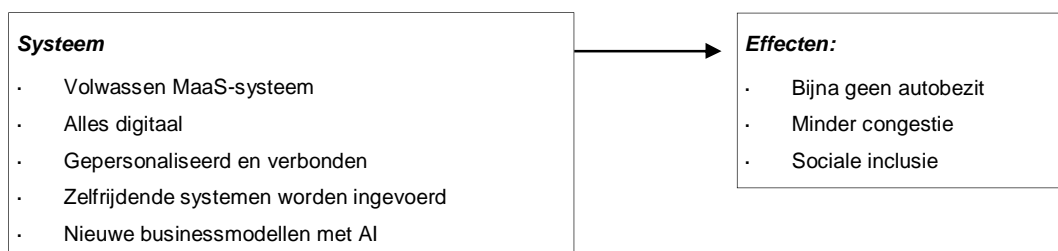
Om tot een efficiënt MaaS-systeem te komen, is samenwerking tussen de verschillende partijen van het grootste belang. Mogelijke conflicten tussen de actoren moeten worden geïdentificeerd en geëlimineerd. De 'nieuwe' mobiliteitsaanbieders zullen voornamelijk

door privébedrijven worden ontwikkeld, waarbij winstgevendheid het belangrijkste doel is. Het is mogelijk dat deze belangen botsen met de sociale belangen (die de overheid beoogt) of dat er geen gegevens worden uitgewisseld tussen de verschillende aanbieders, wat ten koste gaat van het ecosysteem. De voordelen zullen daarom eerlijk moeten worden verdeeld tussen de verschillende aanbieders en de samenleving. Het is mogelijk dat de overheid hier de controle over moet nemen. Haar taak is om een open markt te creëren, waar er ruimte is voor nieuwe spelers. Maximale beschikbaarheid van gegevens en interoperabiliteit zijn cruciaal; de overheid moet dat opleggen. De overheid zal er ook voor moeten zorgen dat elke burger gelijke toegang heeft tot het MaaS-platform.

De overheid zal ook het gebruik van milieuvriendelijke alternatieven moeten aanmoedigen. Hiervoor zijn de volgende 3 strategieën mogelijk. Deze strategieën moeten parallel worden toegepast:

1. De reiziger informeren over de impact van zijn keuze op het milieu en het klimaat.
2. De reiziger bewegen tot de meest wenselijke keuze, ervoor zorgen dat de reiziger extra moeite moet doen als hij de energie-intensieve of vervuulende keuze verkiest.
3. Prijsstelling, milieuvriendelijke alternatieven goedkoper maken, bijvoorbeeld met een goedkope maandelijkse betaling. Andere, minder sociaal aanvaardbare modi, moeten in dat geval apart worden aangeboden en kunnen alleen per rit worden betaald.

Doorkijk 2050



In 2050 zal een MaaS-systeem tot rijpheid zijn gekomen. Er is een open markt ontstaan, met een aantal MaaS-platformen die een volledige reeks mobiliteitsdiensten aanbieden. Elk platform heeft zijn eigen identiteit en specifieke doelstellingen. De individuele mobiliteitsdiensten kunnen actief zijn op verschillende platformen. Iedere burger heeft snel en betrouwbaar mobiel internet, alles werkt volledig digitaal.

De MaaS-platformen bieden niet alleen real-time multimodale informatie. Ze bevatten ook algoritmen die het gedrag van de individuele consument kunnen voorspellen (met behulp van artificiële intelligentie). MaaS staat dus nog meer ten dienste van de eindgebruiker.

Het assortiment mobiliteitsdiensten heeft zijn volledige omvang bereikt. Zelfrijdende auto's en/of pendelbusjes zijn een belangrijk onderdeel van het vervoerssysteem geworden. Ze zijn erg vraaggericht en zorgen bijgevolg voor een betere bereikbaarheid van landelijke gebieden, waar het aantal beschikbare vervoerssystemen beperkt is.

De overheid voert continue monitoring en stuurt waar en wanneer nodig en mogelijk bij. Een passend prijsstellings- en aanbestedingsbeleid zijn belangrijke instrumenten daarvoor.

7.2 Strategische cluster 2: Fysiek Internet (PI)

7.2.1 PI – Korte beschrijving

PI (Physical Internet – Fysiek Internet) kan worden omschreven als een "hyper-verbonden wereldwijd logistiek systeem dat het naadloos delen van open activa en consolidatie van stromen mogelijk maakt door gestandaardiseerde inkapseling, modularisering, protocollen en interfaces. Van een systeem wordt gezegd dat het hyper-verbonden is wanneer de bestanddelen ervan (personen, dingen enz.) intensief met elkaar verbonden zijn op meerdere lagen, uiteindelijk altijd en overal. De lagen die logistieke netwerken en actoren met elkaar verbinden, zijn onder meer de digitale, fysieke, operationele, zakelijke, juridische en interpersoonlijke.¹"

Op dit moment is ALICE het enige platform binnen Europa dat PI actief nastreeft. Binnen ALICE is er een Europees Technologie Platform opgericht dat vorm geeft aan PI. Daarbovenop werkt een consortium, waar VIL deel van uit maakt, onder leiding van ETP-ALICE een coördinerende en ondersteunende actie uit rond dit thema naar de Europese Commissie toe.

Binnen ALICE werden 5 werkgroepen gedefinieerd die elk afzonderlijk een high-level roadmap hebben uitgetekend. Deze roadmaps dienen als basis om concrete acties te formuleren en te vertalen naar Vlaamse context.

Het Fysieke Internet verandert de manier waarop fysieke objecten worden behandeld, verplaatst, opgeslagen, gerealiseerd, geleverd en gebruikt, met het oog op wereldwijde logistieke efficiëntie en duurzaamheid. Het probeert dit te bereiken door concepten uit de gegevensoverdracht op internet toe te passen op verzendprocessen in de echte wereld.

Om naar een hyper-verbonden logistieke infrastructuur te evolueren, zal het PI een aantal bouwstenen combineren, zoals gecertificeerde open logistieke dienstverleners, open logistieke besluitvormings- en transactieplatformen, een wereldwijd logistiek monitoringsysteem, gecertificeerde open logistieke faciliteiten en vormen, standaard logistieke protocollen, gecontaineriseerde logistieke uitrusting en technologie, en een uniforme reeks standaard modulaire logistieke containers.²

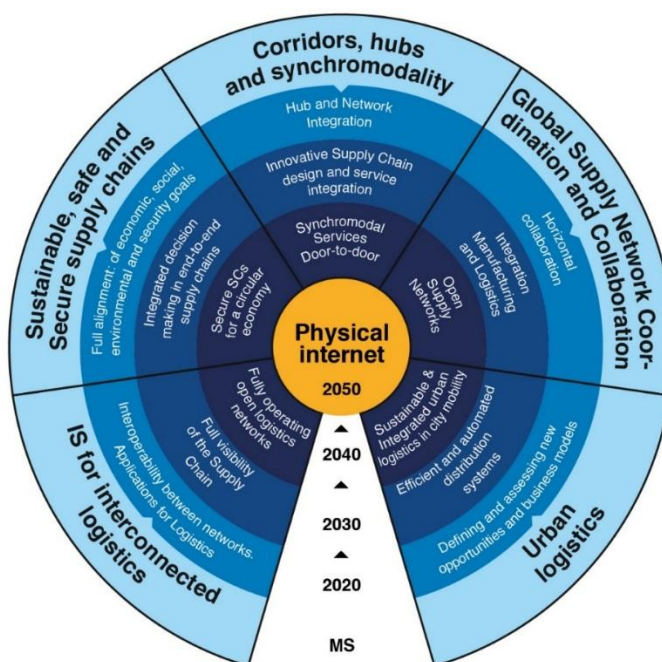
Het Fysieke Internet manipuleert fysieke goederen niet rechtstreeks. Het manipuleert containers (π -containers) die speciaal ontworpen zijn voor het Fysieke Internet en waarin fysieke goederen ingekapseld zijn. De π -containers zijn sleutelementen die de interoperabiliteit mogelijk maken, die noodzakelijk is voor een adequate werking van het Fysieke Internet. Ze moeten zodanig ontworpen zijn dat ze gemakkelijker kunnen worden behandeld en opgeslagen in de fysieke knooppunten van het Fysieke Internet, evenals in het vervoer ervan tussen deze knooppunten. Ze worden verwerkt zoals datapakketten op het digitale internet.

¹ Definitie van een hyper-verbonden systeem door M. Montreuil, juli 2015
Definitie van PI aangepast door Montreuil B, R.D. Meller & E. Ballot, juni 2015 van Montreuil B, R.D. Meller & E. Ballot (2012). Physical Internet Foundations, In: Service Orientation in Holonic and Multi Agent Manufacturing and Robotics, uitgegeven door T. Borangiu et al. Springer.

² IPIC 2017, Thematoespraak van prof. Benoit Montreuil, juli 2017

Het Fysieke Internet is een soort LaaS, Logistiek als een Service. Het is niet belangrijk alle details in de toeleveringsketen te kennen. De toeleveringsketen zal steeds meer evolueren naar een service voor zijn gebruikers en klanten. Een dienst gebaseerd op open data, interconnectiviteit met respect voor het milieu en voor alle behoeften van de belanghebbenden. De introductie van LaaS impliceert dat de huidige logistieke modellen geherdefinieerd zullen worden. Bij het opvragen van informatie op het internet maakt het de gebruiker niet uit hoe deze informatie wordt opgehaald, zolang de informatie maar betrouwbaar is en snel wordt geleverd. Het maakt de gebruiker niet uit van welke database de informatie komt en ook niet hoe deze informatie elektronisch via het internet is verzonden. Het Fysieke Internet zou beschouwd kunnen worden als het internet van de goederen waar, indien een koper een bestelling plaatst, deze goederen op de schoonst en snelst mogelijke manier worden geleverd. Net als bij het internet maakt het de koper niet uit van welk magazijn en met welke middelen of vervoerswijzen deze goederen werden aangeschaft, verzonden en verdeeld, zolang hij maar de juiste goederen ontvangt. Het PI-concept zou gezien kunnen worden als de volledige implementatie van synchronodaliteit door volledige horizontale en verticale samenwerking. Bovendien is het PI een van de belangrijkste middelen (geen doel) om synchronodaliteit in de praktijk te brengen en zal het de huidige situatie van onevenwicht tussen de verschillende vervoerswijzen in Vlaanderen rechtzetten.

Het Fysieke Internet berust dus op gestandaardiseerde inkapseling, modularisering, protocollen en interfaces.



7.2.2 PI – SWOT Vlaanderen

Sterktes	Zwaktes
<ul style="list-style-type: none"> • PI maakt LaaS (Logistiek als een Service) mogelijk • Blockchain als structureel middel van het PI verhoogt de veiligheid en transparantie en is essentieel voor het creëren van een platform dat fungeert als een digitale trustee <ul style="list-style-type: none"> ü Het is niet langer nodig dat andere marktspelers de rol van trustee vervullen ü Meer transparantie in de volledige logistieke (waarde)keten • PI maakt synchromodaliteit mogelijk en verhoogt de duurzaamheid <ul style="list-style-type: none"> ü Juiste vervoerswijze voor elke goederenstroom • PI kan een cruciale drijfveer zijn voor het verder onderzoeken en testen van autonome vrachtoertuigen en robotisering 	<ul style="list-style-type: none"> • Data governance - beveiliging, privacy en vertrouwen • Bewustwording (wake-upcall) van de hele vervoersgemeenschap • Mentaliteitsverschuiving voor een conservatieve sector als vervoer en logistiek • Weerstand om de rol van vrachtvervoer te veranderen • Samenwerking op Europese schaal, Vlaanderen is niet genoeg • De vrachtbehandelingstechnieken moeten kostenefficiënter zijn • Negatieve sociale effecten (zoals congestie) moeten correct worden gemonetariseerd - politieke impact • Behoeftte aan betere communicatie om een groter sectoraal draagvlak te creëren
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> • Vlaanderen kan een pioniersrol vervullen met betrekking tot de implementatie van PI • Vlaanderen kan zijn grote mobiliteitsprobleem structureel aanpakken • Vlaanderen kan terug zijn leidende rol krijgen in het aantrekken van Europese distributiecentra (of een rol vervullen als PI-hoofdkantoor voor grote logistieke dienstverleners) • Vergemakkelijkt testprojecten op verschillende schaal (haven, provincie, Vlaanderen, Europa) • De Vlaamse havens kunnen het voortouw nemen en een structureel concurrentievoordeel creëren • De positie van de Vlaamse havens in het Europese TEN-T-netwerk is afgestemd op de aard van het PI • Het businessmodel van privé logistieke dienstverleners kan ten gevolge van PI drastisch veranderen - overheidsfacilitering van deze cruciale overgang • PI kan leiden tot een efficiënter gebruik van het vervoersnetwerk • Concrete toepassing van blockchain voor vervoers- en logistieke middelen • Het PI kan fungeren als hefboom voor milieuvriendelijk of emissieneutraal vervoer • Het PI kan logistiek als een belangrijke factor aanmerken om de duurzaamheid van de circulaire economie te waarborgen • Efficiënter gebruik van alternatieve vervoerswijzen (binnenschip, spoor en pijpleiding) • Rijke bron van gegevens • Real-time en gepersonaliseerde informatie over de vrachtstroom • Lagere drempel voor (horizontale) samenwerking 	<ul style="list-style-type: none"> • Afwachtende houding van de overheid en andere actoren in Vlaanderen • Geen samenwerking tussen de overheidsniveaus lokaal en intra-Europees • Afwachtende houding van de huidige Vlaamse vervoers- en logistieke markt • Overgang van testfase naar implementatie • De leidende positie van Vlaamse havens kan onder druk komen te staan als het PI niet met succes wordt geïmplementeerd • Monopoliehouding van sommige marktspelers vanwege de vereiste schaal voor het PI

18(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

Sterktes en zwaktes

De huidige leidende rol van de Vlaamse havens en de gunstige geografische locatie voor logistieke operaties creëren een groot potentieel voor het PI. Hoewel er een aantal pilootprojecten lopen (NxtPort haven van Antwerpen, Rx/Seaport haven van Zeebrugge, Central Booking Platform, VIL Flanders Innovation Cluster for Logistics via het Europese project ETP-Alice, ...), kan worden gezegd dat er momenteel geen voldoende uitgebreide visie en degelijke routekaart is. De bestaande werkgroepen en kenniscentra (Vlaamse havens, VIL Flanders Innovation Cluster for Logistics, Vlaamse overheid - MOW) leveren belangrijk werk, maar bundelen onvoldoende hun krachten voor een duidelijke visie, strategie en actieplan.

Kansen

Het PI biedt veel kansen en kan een ontwrichtend effect hebben op de Vlaamse vervoers- en logistieke sector en in het verlengde daarvan op de Vlaamse zee- en luchthavens. Het PI verzamelt veel gegevens, waardoor gebruikers persoonlijke real-time vrachtinformatie kunnen verstrekken en, onder andere via blockchaintechnologie, de vereiste niveaus van vertrouwen en transparantie kunnen creëren, wat meer (horizontale) samenwerking mogelijk maakt en zo de efficiëntie in logistieke vrachtstromen maximaliseert.

Het PI kan een structurele en langetermijnoplossing zijn voor het huidige Vlaamse mobiliteitsprobleem en synchromodaliteit succesvol in de praktijk brengen. Dankzij het PI wordt de juiste vervoerswijze op het juiste moment en op de juiste plaats gebruikt, met een minimale negatieve sociale impact.

Vooraf in Vlaanderen is de binnenvaart (binnenscheepvaart) een van de vervoerswijzen met het meeste potentieel en kan deze steeds concurrerender worden door een goede implementatie van het Fysieke Internet in de logistieke sector in Vlaanderen. De Vlaamse Waterwegautoriteit heeft, in nauwe samenwerking met de Vlaamse overheid, een geavanceerd Rivierinformatiesysteem (RIS) en verandert dat nu in een Visuele Informatie- en Rivierinformatiesysteem (VisuRIS) dat het (gegevensuitwisselings)platform zal worden om ITS in de binnenvaartsector te lanceren.

Ten slotte kan de evolutie naar het PI binnen de Vlaamse vervoers- en logistieke sector een structureel voordeel creëren voor de Vlaamse zeehavens (en luchthavens) en hun functie als belangrijke motoren van werkgelegenheid en creatie van toegevoegde waarde verankeren.

Bedreigingen

Het is belangrijk om te anticiperen op de mogelijke bedreigingen die de evolutie naar een succesvolle implementatie van het PI in de weg kunnen staan.

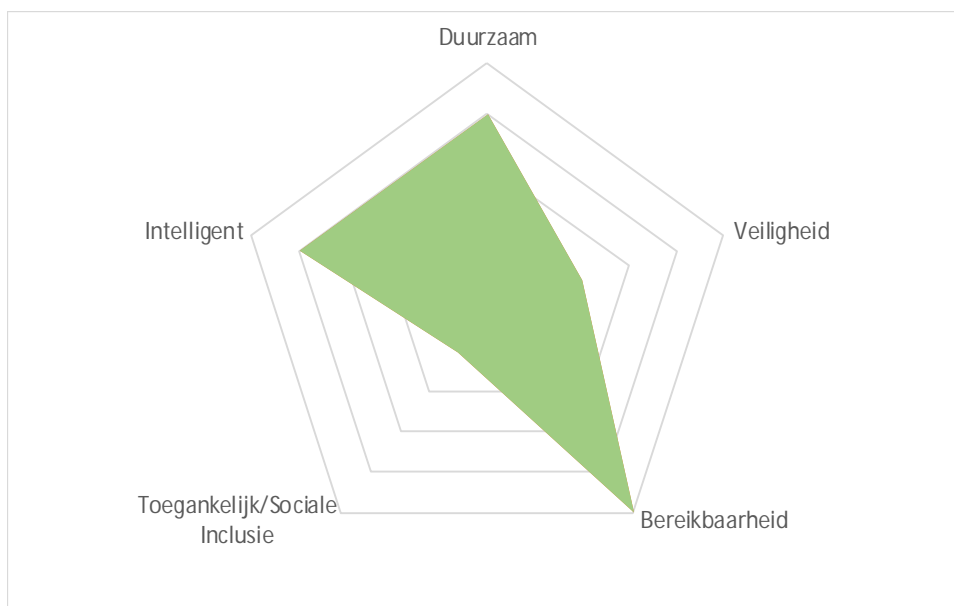
De businessmodellen van de huidige privévervoers- en logistieke bedrijven vormen een grote bedreiging. Ze laten weinig flexibiliteit toe en reageren bijgevolg zeer traag op technologische evoluties zoals het PI. Bovendien werken de vele verschillende vervoers- en logistieke bedrijven in Vlaanderen onafhankelijk van elkaar, terwijl het efficiënter zou zijn om de krachten te bundelen. Dit volgende niveau van samenwerking heeft vertrouwen en transparantie nodig. De implementatie van blockchaintechnologie in de logistieke en vervoerssector kan een zeer belangrijk middel zijn om het doel van het PI te bereiken. Ook de (proactieve) rol van de Vlaamse zeehavens is van groot belang voor een succesvol PI.

Op overheidsniveau is ook een goede samenwerking tussen de verschillende niveaus en instellingen (gemeentelijk, gewestelijk, federaal, Europees) vereist. Er moet worden vermeden dat elk beleidsniveau of elke instelling onafhankelijk van de andere zijn eigen visie op een logistiek PI ontwikkelt. Naast de bestaande praktijkcode zal er ook een wettelijk kader moeten worden gecreëerd voor blockchaintoepassingen in de logistiek en met name

ten opzichte van de douane. Dat is noodzakelijk om de stap van test naar daadwerkelijke implementatie te zetten.

De behoefte aan meer samenwerking kan mogelijk leiden tot monopoliesituaties. Dat moet worden vermeden en wijst opnieuw op het belang van een passend wettelijk kader voor de ontwikkeling van het PI.

7.2.3 PI – Impact op de waarden



Het PI zal een verstoring effect hebben op de businessmodellen van de vervoers- en logistieke sector. Samenwerking en synchromodaliteit zullen gangbare praktijken worden. Vertrouwen wordt verzekerd via blockchaintechnologie en zal een belangrijk middel zijn bij het volledig implementeren van het PI in de logistieke en vervoerssector.

Omdat het PI de juiste vrachtvervoerswijze op de juiste plaats en tijdstip zal kiezen, zullen de huidige negatieve sociale effecten van het (weg)vervoer tot een minimum worden beperkt. De huidige congestieproblemen zullen structureel worden aangepakt en Vlaanderen zal nog aantrekkelijker worden voor buitenlandse logistieke investeringen. De Vlaamse havens zullen hun huidige toonaangevende rol verankeren en belangrijke motoren blijven voor het creëren van werkgelegenheid en het genereren van toegevoegde waarde.

Bovendien zullen verbonden gegevensstromen zowel aan verladers, logistieke dienstverleners als eindgebruikers real-time en gepersonaliseerde informatie over de vrachtstromen kunnen bieden.

Het PI zal ongetwijfeld een impact hebben op de efficiëntie van het vervoers- en logistieke systeem. De omvang van de impact zal enorm zijn. Enerzijds zal het PI de multimodale

20(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

bestaande infrastructuur efficiënter kunnen gebruiken, zowel in de zeehavens als binnenvaartterminals. Anderzijds zal het, via beveiligde en transparante gegevensuitwisselingsplatformen, het vertrouwen en dus de samenwerking tussen de logistieke dienstverleners en verladers, zowel verticaal als horizontaal, sterk vergroten. Wat uiteindelijk zal leiden tot meer massificatie van de vrachstromen, toegenomen gebruik van de vervoerswijzen en meer maatschappelijke toegevoegde waarde.

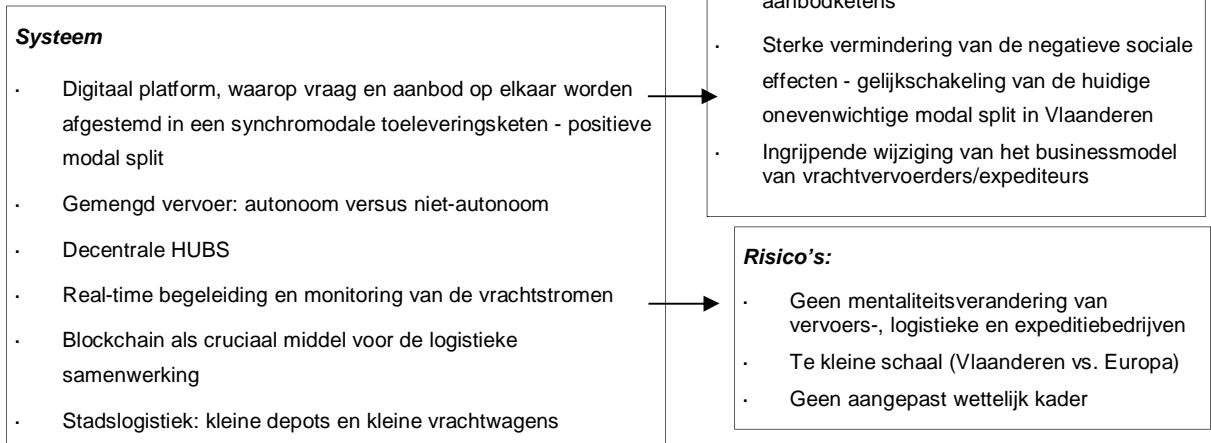
7.2.4 PI – Visie

Op basis van de SWOT-analyse, de expertinterviews en -onderzoeken wordt de volgende visie opgesteld voor het PI. De waarden, beschreven in hoofdstuk 2, worden ook in aanmerking genomen.

Hoofddoelstellingen

Waarde	Impact	Doelstellingen
<i>Duurzaam</i>	Groot	Door het PI te implementeren, zal de vervuiling door het vervoer drastisch afnemen. Synchromodaliteit impliceert de juiste vervoerswijze op de juiste tijd en plaats. Hogere beladingsfactoren betekenen minder CO2 en NOx per tonkm.
<i>Veiligheid</i>	Beperkt	Het PI maakt interactie tussen autonome vrachtoertuigen en andere weggebruikers mogelijk. Dat kan het aantal verkeersongevallen eventueel verminderen.
<i>Bereikbaar</i>	Groot	Het PI maakt het mogelijk de goederenstromen goed te beheren, zodat infrastructuur, vervoersactiva, modale knooppunten en andere netwerkactiva optimaal worden benut. Het PI maakt en versterkt systemen die het delen van activa mogelijk maken en verbetert daarmee hun gebruik en hun bereikbaarheid en stelt lagere eisen aan extra activa (bundeling van activa, bijvoorbeeld een beter gebruik van containers, ...). Dat kan een grote impact hebben op de efficiëntie van al het transportmateriaal voor alle vervoerswijzen. LaaS is daarbij een van de hoofddoelen.
<i>Toegankelijkheid Sociale inclusie</i>	Beperkt	De socio-demografische veranderingen zijn toe te schrijven aan een vergrijzende samenleving, verstedelijking, migratie en massa-individualisering. Ze zullen de vraag naar vervoers- en logistieke middelen veranderen. Via het PI kunnen oplossingen voor een nieuw en passend logistiek businessmodel worden aangeboden.
<i>Intelligent</i>	Groot	De gegevens gegenereerd door verbonden vrachtoertuigen zullen ook toelaten om het gehele vervoerssysteem (zowel passagiers- als goederenvervoer) te verbeteren en intelligent, meer vraaggericht en flexibeler te worden. Synchromodaliteit (optimaal gebruik van andere vervoerswijzen zoals het spoor, de binnenvaart, ... naargelang van het tijdstip en de plaats van de goederen) zal de congestie (van de wegen) sterk verminderen.

Visie voor 2030



De PI-visie vereist een radicale heroverweging van de manier waarop de toeleveringsketens worden geëxploiteerd en beheerd. Er moeten systemen worden ontwikkeld waarbij de fysieke goederenbewegingen de beweging van pakketten op het internet weerspiegelen. In tegenstelling tot het internet moeten deze systemen er echter voor zorgen dat de fysieke goederen, die zoals pakketten stromen, onderweg niet verloren gaan.

Om deze visie te realiseren, is aanzienlijke analyse en onderzoek vereist in Vlaanderen tegen 2030. De volgende punten moeten volledig worden uitgewerkt in Vlaanderen:

- Een globaal inzicht in de ICT-uitdagingen van de implementatie van het PI
- Een bruikbare architectuur voor het PI en duidelijke definitie van de vereisten voor PI-gerelateerde systemen.

Vlaanderen moet dynamische humanresourcemanagementsystemen co-creëren en ontwikkelen om het personeel dat voertuigen bestuurt of knooppuntactiviteiten uitvoert, op de juiste manier toe te wijzen. Het personeel moet worden toegewezen aan de volgende geplande actie vereist door de PI-zending en het systeem van zendingen die momenteel via het netwerk worden verplaatst.

Verder moet Vlaanderen, bijvoorbeeld via zijn expertise-instituut (VIL), in 2030 de controle hebben over een gelaagd systeemmodel voor het beheer van het PI. Om concreter te zijn, moet Vlaanderen het creëren van geschikte software door privépartijen stimuleren op elke laag, analoog aan het digitale internet, voor de/het juiste routing, beheer, stroomregeling, montage/demontage van zendingen enz.

In 2030 zal Vlaanderen de eerste regio zijn die een digitaal platform aanbiedt dat Logistiek als een Service (LaaS) mogelijk maakt. Dit platform zal de bundeling van verschillende logistieke clouddiensten of afzonderlijke businessprocessen van verschillende clouds, verkopers en leveranciers mogelijk maken om een onmiddellijk bruikbare, logistieke sleutelklare toepassing te produceren. LaaS vereist een mix van software- en datadiensten, opnieuw van verschillende clouddiensten en leveranciers. De ontwikkeling van een robuuste commerciële LaaS bevindt zich momenteel in een zeer vroeg stadium. Er is veel werk vereist om van de huidige staat naar een flexibelere en rijpere staat te

22(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdschouder 2030 met doorkijk 2050

evolueren in 2030 in Vlaanderen. Om dit te bereiken, moeten de volgende punten worden aangepakt:

- LaaS-diensten moeten worden ontwikkeld, zodat ze kunnen werken op gebundelde cloudomgevingen of platformen die door eindgebruikers kunnen worden geconfigureerd. Vlaanderen moet daarom een leidende en proactieve rol vervullen naar zowel privépartijen als instituten die kennis creëren en implementeren, toe.
- Vlaanderen moet zich bijgevolg richten op specifieke softwareontwikkeling voor de dynamische configuratie, geautomatiseerde levering en orkestratie van logistieke diensten die nodig zijn voor de creatie van LaaS.

In 2030 zal het waarschijnlijk technisch nog niet mogelijk zijn om alle vrachtvervoerswijzen volledig autonoom en op een milieuvriendelijke manier te laten functioneren. In 2030 zal Vlaanderen zich met andere woorden in een overgangsfase bevinden. Maar Vlaanderen zal toonaangevend zijn in pilots voor al de verschillende vervoerswijzen, in nauwe samenwerking en co-creatie met de privésector.

Tegen 2030 is de modal split in Vlaanderen "gezonder" en beter verdeeld tussen de verschillende vervoerswijzen (spoor, binnenvaart, weg, lucht en pijpleiding). Dit betekent dat de beleidsmakers zich volledig moeten concentreren op synchronodaliteit en de vervoersbedrijven die synchronodaal werken, positief moeten versterken. Verder zal er een mix zijn van autonome voertuigen en niet-autonome voertuigen. Er is minder interactie tussen de voertuigen op waterwegen en spoorwegen. Hier kan en moet de stap naar automatisering sneller worden gemaakt. Op waterwegen zullen er al pelotons van kleine schepen op belangrijke routes varen. Een groot deel van de goederentreinen zal al in 2030 worden geautomatiseerd.

Ten slotte zal er een belangrijke focus zijn op de logistiek in de steden. Er zullen stadsdepots aan de stadsranden worden voorzien in heel Vlaanderen tegen 2030. Van daaruit zullen experimenten worden uitgevoerd met autonome voertuigen of eventueel drones. E-cargobikes zullen een gangbaar stedelijk vervoersmiddel zijn.

Hoe deze visie voor 2030 bereiken?

<p>Rol van de overheid</p> <ul style="list-style-type: none">• Een wettelijk kader creëren• De rol van de lokale overheden bepalen• De samenwerking tussen de Vlaamse zeehavens verbeteren• Investeren in pilootprojecten op zowel Vlaamse als Europese schaal• De rol van onderzoekinstellingen versterken• De vervoers- en logistieke sector informeren• De vervoers- en logistieke sector helpen bij de overgang naar het PI• Structurele ondersteuning van de Vlaamse logistieke kenniscentra	<p>Onderzoek</p> <ul style="list-style-type: none">• Pilootprojecten en tests (privé of gesubsidieerd)• Focus op synergieën tussen de acties van de Vlaamse zeehavens en luchthavens en de Vlaamse overheden/instellingen• Onderzoek naar de betrouwbaarheid van de technologie• Onderzoek naar de impact van multimodaliteit• Onderzoek naar de mentaliteitsverschuiving / bewustwording <p>Omgang met gegevens</p> <ul style="list-style-type: none">• Standaardisering• Wettelijk kader
---	---

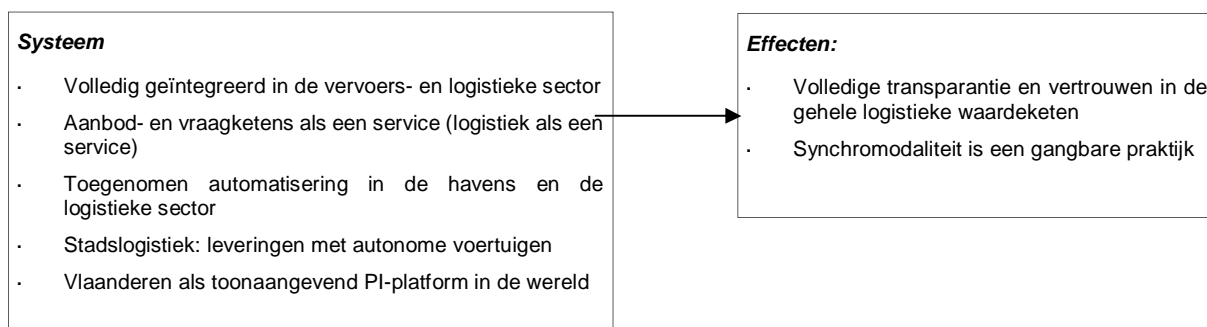
Samenwerking zal de belangrijkste succesfactor zijn voor het bereiken van de doelstellingen. Enerzijds zijn er de (semi)publieke overheden die de lijnen moeten uitzetten

en een kader moeten creëren. Belangrijke actoren hier zijn de verschillende autoriteiten, weg-, spoor- en binnenvaartautoriteiten en privévervoers- en logistieke bedrijven. Elke actor moet kennis vanuit zijn eigen perspectief aanreiken. Anderzijds zijn er ook de ontwikkelaars en de industrie die de technologie verder zullen ontwikkelen. Deze actoren hebben hun eigen verwachtingen en doelstellingen. Het is belangrijk dat beide 'partijen' weten wat ze voor elkaar kunnen betekenen. Goede samenwerking zal ervoor zorgen dat elke actor kan doen waar hij goed in is.

Een LaaS-toekomst/denkwijze is momenteel nog steeds sciencefiction voor een groot deel van de bevolking, zelfs voor de vervoers- en logistieke sector zelf. Vlaanderen moet zich bijgevolg veel meer richten op communicatie en participatie (*Waar willen we naartoe? Welke stappen ondernemen we? ...*). Door de bevolking, kennisinstellingen en privésector te betrekken bij de ontwikkelingen, kunnen de evolutie en implementatie een boost krijgen.

Doorkijk 2050

Hoe zou het uiteindelijke systeem eruitzien in 2050?



In 2050 zal de technologie worden afgerond. Alle vervoersmiddelen zullen autonoom rijden en via synchronodaliteit met elkaar verbonden zijn. Het vervoers- en logistieke systeem is sterk geoptimaliseerd en is dankzij het PI radicaal veranderd. Logistiek wordt een service, eigendom van activa een weloverwogen actie.

Een weloverwogen prijsbeleid zorgt ervoor dat synchronodale vervoers- en logistieke oplossingen veel worden gebruikt en een gangbare praktijk zijn.

Dit prijsbeleid zorgt ook voor een sociale correctie. In steden is er steeds meer ruimte beschikbaar die kan worden ingevuld met ontwikkelingen van hogere kwaliteit. Achterlandvervoer wordt uitgevoerd door kleine gecombineerde schepen op binnenwateren, autonome treinen of vrachtwagenpelotons. Leveringen op korte afstanden kunnen onder bepaalde omstandigheden worden uitgevoerd door autonome voertuigen, eventueel drones.

7.3 Strategische cluster 3: CCAM (Verbonden Coöperatieve Geautomatiseerde Mobiliteit)

7.3.1 CCAM – Korte beschrijving

De automobieliindustrie verandert in een ongekend tempo. Geautomatiseerde en geconnecteerde automobieltechnologieën zullen nieuwe mobiliteitsparadigma's, nieuwe bedrijven en nieuwe business- en inkomstenmodellen mogelijk maken. Voertuig- en vaartuigfabrikanten zullen hun producten verder uitrusten met faciliteiten die het gebruik ervan automatiseren of die de efficiëntie en veiligheid ervan verhogen. Voertuigen/vaartuigen zullen informatie uitwisselen met elkaar en met de infrastructuur om een verhoogde mobiliteitskwaliteit, -efficiëntie en -veiligheid na te streven. De continue introductie van milieuvriendelijke automobieltechnologieën (elektriciteit, waterstof, ...) gaat hand in hand met de ontwikkeling van CCAM. CCAM kan de manier veranderen waarop consumenten, dienstverleners en overheidsdiensten met voertuigen omgaan.

7.3.2 CCAM – SWOT Vlaanderen

Sterktes	Zwaktes
<ul style="list-style-type: none"> • Ruimte: korte afstanden in Vlaanderen • Pilots in Vlaanderen <ul style="list-style-type: none"> • Testen in de binnenvaart • Concorda • C-Road Platform • Intercor • CITRUS • Pendelbusjes Brussels Airport • Werkgroepen en organisaties <ul style="list-style-type: none"> • Vlaams Huis Verkeersveiligheid • FOD CAD • Flanders Make • Imec • Projectteam EWI - MOW • Praktijkcode voor het testen van autonome voertuigen 	<ul style="list-style-type: none"> • Behoeftte aan meer innovatie/ontwikkelingen • Behoeftte aan een duidelijke visie • Genoeg expertise, maar niet genoeg capaciteit • De wegeninfrastructuur moet worden aangepast • Bestaande regelgeving • Maatschappelijke aanvaarding? • Behoeftte aan betere communicatie om publieke steun te krijgen
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> • Bevorderen van pilootprojecten die de praktijkcode volgen • Beter gebruik van de stedelijke ruimte • Efficiënter gebruik van het vervoersnetwerk • Betere verbinding met het openbaar vervoer (eerste/laatste kilometer) • Milieuvriendelijk vervoer • Efficiënter gebruik van de binnenvaart (kleinere schepen) • Vereenvoudiging van de verkeersregels • Minder behoefte aan wetshandhaving • Rijke gegevensbron • Real-time en gepersonaliseerde informatie • Lage drempel • Een groter deel van de bevolking kan autonome voertuigen gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestaand businessmodel van de openbaarvervoersbedrijven • Afwachtende houding van de autoriteiten en actoren in Vlaanderen • Te weinig geld voor onderzoek • Geen oplossing voor het aansprakelijkheidsprobleem • Geen maatschappelijke aanvaarding • Overgang van testfase naar implementatie • Weggebruikers veranderen hun gedrag bij interactie met autonome voertuigen, met impact op de veiligheid • Een groter deel van de bevolking kan autonome voertuigen gebruiken, wat resulteert in meer reiskilometers, meer congestie

Sterktes en zwaktes

De compactheid van Vlaanderen en zijn ingewikkelde infrastructuurnetwerk betekenen dat er een groot potentieel is voor CCAM. Hoewel er een aantal pilootprojecten lopen (volgens een praktijkcode, dus binnen een wettelijk kader), kan worden gezegd dat er momenteel

25(61)

nog geen alomvattende visie en routekaart bestaat. Bestaande werkgroepen en kenniscentra (Vlaams Huis van de Verkeersveiligheid, FOD CAD, Flanders Make, ...) leveren belangrijk werk, maar ze moeten werken volgens een duidelijke gezamenlijke visie.

Kansen

CCAM biedt veel kansen en kan een positief effect hebben op verschillende aspecten van de samenleving. Zelfaangedreven en geconnecteerde voertuigen/vaartuigen kunnen de bestaande infrastructuur beter benutten, waardoor er bijvoorbeeld minder behoefte is aan extra snelwegen en verbreding van kanalen.

Verbonden voertuigen/vaartuigen verzamelen veel gegevens, waardoor ze gebruikers gepersonaliseerde real-time informatie kunnen verstrekken.

In Vlaanderen zijn er veel kleine steden, die een perfecte omgeving voor pilots vormen.

Automatische en geconnecteerde voertuigen hebben ook veel potentieel om het openbaar vervoer te versterken. Zo kunnen zelfrijdende voertuigen een belangrijke rol spelen in de eerste en laatste kilometer. Dat kan een grote positieve impact hebben op mensen die momenteel in vervoersarme regio's wonen.

Ten slotte kan de evolutie naar zelfrijdende voertuigen ervoor zorgen dat de verkeersregels kunnen worden vereenvoudigd met een lagere behoefte aan wetshandhaving.

Bedreigingen

Het is belangrijk om te anticiperen op de mogelijke bedreigingen die de evolutie naar een succesvol CCAM-systeem in de weg kunnen staan. De businessmodellen van de huidige openbaarvervoersbedrijven vormen een grote bedreiging. Ze laten weinig flexibiliteit toe en reageren bijgevolg eerder traag op snelle technologische evoluties. Bovendien werken de vele verschillende openbaarvervoersbedrijven onafhankelijk van elkaar, terwijl het bundelen van krachten efficiënter zou zijn.

Op overheidsniveau is er ook een goede samenwerking tussen de verschillende niveaus (gemeentelijk, regionaal, federaal, Europees) vereist. Er moet worden voorkomen dat elk beleidsniveau, onafhankelijk van elkaar, zijn eigen visie ontwikkelt. Naast de bestaande praktijkcode zal ook een wettelijk kader moeten worden gecreëerd. Dat is noodzakelijk om de stap van test naar daadwerkelijke implementatie te zetten. Aansprakelijkheid bij ongevallen zal hier een belangrijk onderwerp zijn.

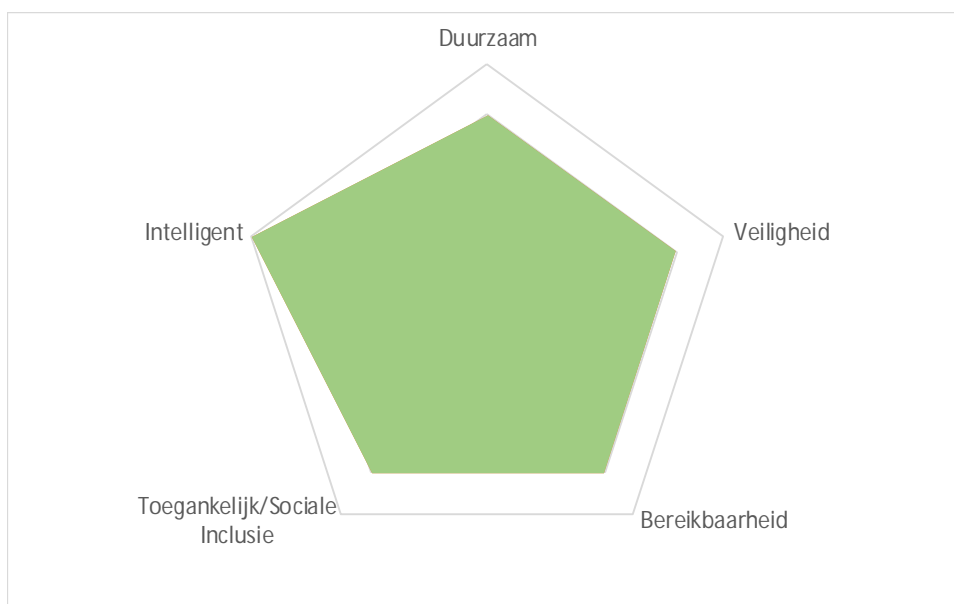
In de overgangsfase (niveau 3 en 4) zullen extra rijvaardigheden vereist zijn. Aangezien er in principe geen rijbewijs vereist is voor volledig zelfrijdende auto's (niveau 5), bestaat het risico dat er veel extra (onnodige) autoverplaatsingen zullen bijkomen (bv. kinderen met de auto in plaats van met de fiets naar school/vrijetijdsbestedingen sturen). Dat kan leiden tot meer voertuigkilometers en potentieel dus meer congestie.

Het rijgedrag van de andere weggebruikers kan ook veranderen. Het is bijvoorbeeld onduidelijk hoe voetgangers en fietsers zich zullen gedragen tegenover zelfrijdende auto's. Ze kunnen een lagere veiligheidsmarge in acht nemen, waardoor het minder veilig wordt.

26(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

7.3.3 CCAM – Impact op de waarden



CCAM zal een zeer grote impact hebben op de kwaliteit van het vervoer. Aangezien veel rijtaken zullen worden overgenomen en er meer ruimte zal zijn voor vrije tijd/werk/ ..., zal de rijervaring een totaal andere wending nemen. Bovendien kunnen intelligente, verbonden voertuigen real-time en gepersonaliseerde informatie verstrekken.

Zelfrijdende en geconnecteerde voertuigen zullen ook een grote impact hebben op de verkeersveiligheid en toegankelijkheid/sociale inclusie. Aangezien menselijke factoren bijdragen tot 90 % van de ongevallen, zullen zelfrijdende en geconnecteerde voertuigen ook een grote impact hebben op de verkeersveiligheid. Hier valt wel nog te bezien hoe andere weggebruikers (bv. fietsers en voetgangers) zullen omgaan met geautomatiseerde/geconnecteerde voertuigen. Deze technologie zou het vervoer toegankelijker kunnen maken voor bepaalde doelgroepen (bv. mensen met een lichamelijke beperking). Aan de andere kant kunnen de hogere kosten voor het bezit of gebruik van dergelijke voertuigen ertoe leiden dat CCAM langzaam doordringt in alle sociale klassen.

Zelfrijdende en geconnecteerde auto's zullen ongetwijfeld een grote impact hebben op de efficiëntie van het vervoerssysteem. Zelfrijdende en geconnecteerde voertuigen/vaartuigen zullen de bestaande infrastructuur efficiënter kunnen gebruiken (bv. pelotonrijden, een kleinere volgafstand, ...). Daarentegen kan dit resulteren in meer (onnodige) voertuigkilometers (waardoor de efficiëntie afneemt). Geconnecteerde en zelfrijdende auto's kunnen ook een grote impact hebben op het milieu; het kan resulteren in meer voertuigkilometers. Er wordt voor de toekomst echter van uitgegaan dat de klassieke verbrandingsmotor geleidelijk zal worden vervangen door een duurzamer alternatief. In combinatie met MaaS of PI kan het vervoer dan intelligenter worden en de bereikbaarheid verhogen.

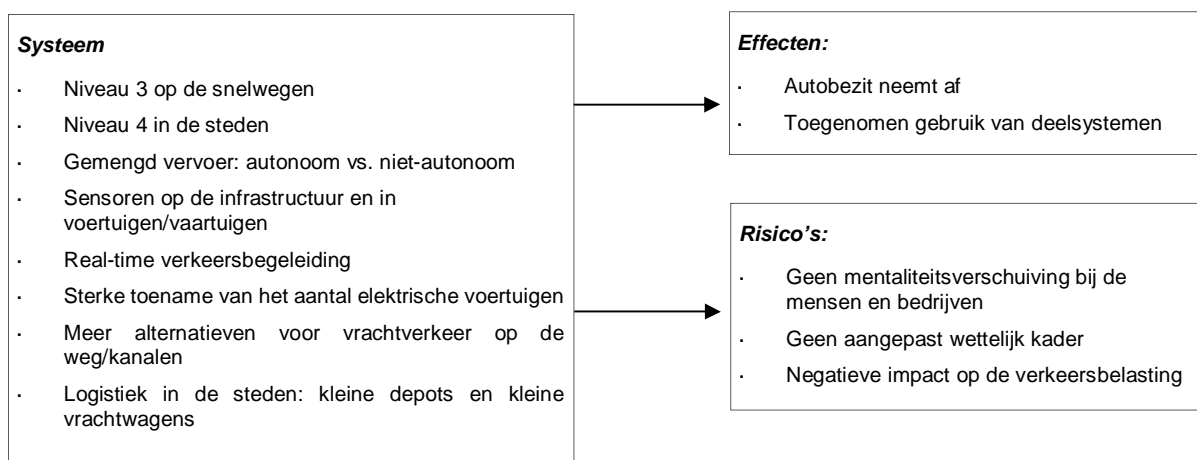
7.3.4 CCAM – Visie

Op basis van de SWOT-analyse en expertonderzoeken (zie de vakken in elke paragraaf) wordt de volgende visie opgesteld voor CCAM. De waarden, beschreven in hoofdstuk 2, worden ook in aanmerking genomen.

Hoofddoelstellingen

Waarde	Impact	Doelstellingen
Duurzaam	Beperkt	De aandrijving van de toekomst zal niet langer een klassieke verbrandingsmotor zijn. De overgang naar CCAM zal een beperkte impact hebben.
Veiligheid	Groot	Menselijke factoren dragen bij tot 90 % van de ongevallen. Door meer rijtaken aan de voertuigen/vaartuigen over te laten, is er een unieke kans om de vervoersveiligheid drastisch te verhogen. Er moet extra aandacht worden besteed aan de interactie tussen autonome voertuigen/vaartuigen en andere infrastructuurgebruikers.
Bereikbaar	Gemiddeld	Verbonden voertuigen/vaartuigen stellen ons in staat om de bestaande infrastructuur efficiënter te gebruiken. Bovendien kunnen ze het openbaar vervoer versterken (veel winst kan worden behaald uit het voor- en navervoer), waardoor de bereikbaarheid in regio's met weinig openbaar vervoer wordt vergroot. Zelfrijdende voertuigen mogen niet tot gevolg hebben dat het aantal kilometers afgelegd met individueel vervoer toeneemt; gedeelde systemen en openbaar vervoer moeten worden aangemoedigd. MaaS moet het doel zijn.
Toegankelijkheid Sociale inclusie	Groot	Een beter werkend vervoersysteem (CCAM als onderdeel van MaaS) moet ervoor zorgen dat de mobiliteit van alle bevolkingsgroepen verbetert. Een weloverwogen prijsbeleid moet ervoor zorgen dat niemand wordt uitgesloten.
Intelligent	Zeer groot	In Vlaanderen gaat veel tijd verloren in het woon-werkverkeer. Afgezien van de impact op het aantal kilometers kan deze tijd op een intelligentere en kwalitatief betere manier worden besteed. De gegevens gegenereerd door verbonden voertuigen/vaartuigen zullen ook toelaten om het gehele vervoerssysteem (personen- en goederenvervoer) te verbeteren en meer vraaggericht en flexibel te worden.

Visie voor 2030



28(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

In 2030 is het waarschijnlijk nog niet technisch mogelijk om alle voertuigen volledig autonoom te laten functioneren. Vlaanderen bevindt zich in een overgangsfase. Tegen 2030 is het realistisch doel gemengd verkeer. Dat betekent dat er een combinatie van autonome voertuigen (niveau 3-4) en niet-autonome voertuigen (niveau 1-2) zal zijn³. De autonome voertuigen zullen voornamelijk op de snelwegen rijden (mogelijk op afzonderlijke rijstroken). In complexe omgevingen en in moeilijke omstandigheden (bv. bij slecht weer) zal menselijke interventie noodzakelijk blijven.

In de steden zullen er zelfrijdende deelsystemen zijn die meer vraaggericht zijn dan het traditionele openbaar vervoer. De zelfrijdende pendelbusjes zullen beheerd worden door zowel openbare als privépartijen. Nieuwe businessmodellen zullen worden getest op deze zelfrijdende pendelbusjes. Privébedrijven zullen bijvoorbeeld diensten aanbieden in de pendelbusjes. Dat zal deze vervoerswijze winstgevend en aantrekkelijk maken. Een efficiënter en aantrekkelijker openbaar vervoer zorgt ervoor dat het gebruik van privéauto's in de stad zal afnemen. Er zullen minder parkeerplaatsen nodig zijn; de openbare ruimte kan een kwaliteitsvollere invulling krijgen.

Voetgangers en fietsers kunnen ook worden verbonden. Via smartphone-applicaties kan bijvoorbeeld hun reistijd worden verbeterd door middel van slimme verkeerslichten (verkeersmanagement 3.0). Bovendien zal het met het oog op de verkeersveiligheid ook noodzakelijk zijn voor de zelfrijdende auto, actief in de stedelijke omgeving, om verbonden te zijn met voetgangers en fietsers. Zelfrijdende auto's hebben een sterke band met MaaS. De groei van autonome systemen zal de efficiëntie en het aantal vervoersalternatieven verhogen. Naast het versterken van het openbaar vervoer in de steden zullen zelfrijdende voertuigen ook de vervoersmogelijkheden voor specifieke doelgroepen vergroten. Een groot deel van de trams (in hun eigen bedding), metro's en treinen zal al in 2030 worden geautomatiseerd.

Er is veel minder interactie tussen de vaartuigen op de waterwegen. Hier kan en moet de stap naar automatisering sneller worden gezet. Op waterwegen zullen er al pelotons van autonome kleine vaartuigen op de belangrijke routes zijn.

Verder zal er een belangrijke focus zijn op de logistiek in de steden. Aan de stadsranden worden kleine stadsdepots voorzien. Van daaruit zullen experimenten worden uitgevoerd met autonome voertuigen of eventueel drones. E-cargobikes zullen gemeengoed worden. Op de snelweg zullen de vrachtwagens pelotonrijden (zonder bestuurder).

³ Automatiseringsniveau: toelichting in de bijlage

Hoe deze visie voor 2030 bereiken?

Rol van de overheid

- Een wettelijk kader creëren
- De rol van de lokale overheden bepalen
- Kwaliteitseisen formuleren
- Investeren in V2V- en V2I-technologie
- Ontwikkelingen aanmoedigen (een kader creëren)
- Het publiek informeren (investeren in publieke steun)
- De automobielsector helpen bij de overgang
- Een kenniscentrum ontwikkelen
- De evaluatie voortzetten

Onderzoek

- Pilootprojecten en tests (privé of gesubsidieerd?)
- Onderzoek naar interactie met andere weggebruikers
- Onderzoek naar de betrouwbaarheid van de technologie
- Onderzoek naar de impact op de verkeersveiligheid
- Onderzoek naar de perceptie
- Investeren in gedistribueerde AI

Omgang met gegevens

- Standaardisering

Omdat Vlaanderen geen eigen voertuig/vaartuig-industrie heeft, is het noodzakelijk om te focussen op het testen. Vlaanderen moet met andere woorden een belangrijk testland worden voor zelfrijdende auto's. De compactheid, de hoge bevolkingsdichtheid en het fijnmazige wegen- en kanalennet maken Vlaanderen uitermate geschikt als testland voor autonome voertuigen/vaartuigen. Bovendien beschikt Vlaanderen ook over de nodige kennisindustrie.

Tests zullen helpen om de toekomst van geautomatiseerde voertuigen vorm te geven. De technologie (en de effecten ervan) kunnen worden getest in een gesloten omgeving of op openbare wegen (afhankelijk van de naleving van de praktijkcode). Virtuele tests kunnen strategische beslissingen ondersteunen, bijvoorbeeld modellen kunnen de gevolgen van volledig autonome voertuigen op het autogebruik en de verkeersstroom inschatten. Piloottests moeten niet alleen gericht zijn op de technologie in ontwikkeling, maar kunnen de situatie ook optimaliseren via bestaande toepassingen (bv. optimalisatie van real-time passagiersinformatie op basis van de gegevens in de auto). Kortom, de piloottests moeten gericht zijn en moeten gebruik maken van bestaande technologieën en technologieën die in ontwikkeling zijn. Niet alle tests zullen in Vlaanderen worden georganiseerd, het is ook belangrijk om deel te nemen aan internationale ontwikkelingen (EU).

Samenwerking zal de belangrijkste succesfactor worden voor het bereiken van de doelstellingen. Enerzijds zijn er de (semi)publieke overheden die de lijnen moeten uitzetten en een kader moeten creëren. Een belangrijke rol is voorbehouden aan de steden. Ze moeten bepalen hoe zelfrijdende auto's hun stad kunnen vormgeven. Andere belangrijke actoren hier zijn de verschillende autoriteiten, wegbeheerders en openbaarvervoersbedrijven. Naast het uitstippelen van een beleid waarin de introductie van zelfrijdende auto's wordt gestimuleerd, moeten ze ook de infrastructuur voorbereiden op de zelfrijdende toekomst. Anderzijds zijn er ook de ontwikkelaars en de industrie die de technologie verder zullen ontwikkelen. Deze actoren hebben hun eigen verwachtingen en doelstellingen. Het is belangrijk dat alle 'partijen' weten wat ze voor elkaar kunnen betekenen. Goede samenwerking zal ervoor zorgen dat elke actor kan doen waar hij goed in is.

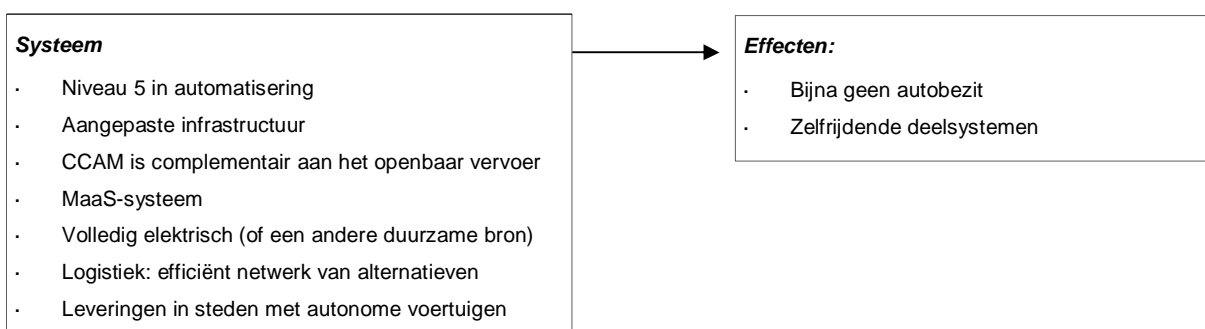
30(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

Het is ook belangrijk dat Vlaanderen goed voorbereid is op de zelfrijdende toekomst. Nieuwe investeringen moeten toekomstbestendig zijn. Bijvoorbeeld, bij het investeren in nieuwe infrastructuur moet de vraag worden gesteld wat zou moeten worden gedaan om binnen een paar jaar autonome voertuigen op de wegen en autonome vaartuigen op de waterwegen toe te laten.

Een zelfrijdende toekomst is momenteel nog sciencefiction voor een groot deel van de bevolking. Vlaanderen moet daarom een sterker communicatie- en participatietraject volgen (*Waar willen we naartoe? Welke stappen ondernemen we? ...*). Door de bevolking te betrekken bij de ontwikkelingen, kunnen de evolutie en implementatie een boost krijgen.

Doorkijk 2050



In 2050 zal de technologie worden afgerond. Alle vervoersmiddelen rijden autonoom (niveau 5) en zijn met elkaar en met de infrastructuur verbonden. Het vervoerssysteem is dankzij deze technologie sterk geoptimaliseerd. Mobiliteit wordt een service, autobezit een overbodige luxe, logistiek volledig flexibel. Een weloverwogen prijsbeleid zorgt ervoor dat openbaar of gedeeld vervoer populairder is dan individueel vervoer. Dit prijsbeleid zorgt ook voor een sociale correctie: vervoer is toegankelijk voor iedereen. In de steden wordt meer ruimte beschikbaar en deze kan op een hoogwaardige manier worden ingevuld. Langeafstandsleveringen worden uitgevoerd met pelotons van vaartuigen op de binnenwateren, autonome treinen of vrachtwagenpelotons. Korte-afstandsleveringen worden uitgevoerd door autonome voertuigen of cargo-bikes (of eventueel door drones in het buitengebied). De traditionele verbrandingsmotor wordt niet langer gebruikt voor vervoersdoeleinden.

7.4 Strategische cluster 4: Multimodaal verkeersmanagement 3.0 (MTM3)

7.4.1 MTM3 – Korte beschrijving

Het MTM van de generatie 3.0 (MTM3) verschilt van de eerdere generaties vanwege de kansen die worden geboden door big data en de voorspelde groei van de vraag naar verbonden mobiliteit. Autonome en/of verbonden modi (gedeelde modi, e-bikes, fietsen, auto's, bussen, vrachtwagens, spoor-, lucht- en watermodi) die aan het verkeer deelnemen, verstrekken een aanzienlijke hoeveelheid gegevens die MTM 3.0 mogelijk maken. Bij het Verkeersmanagement 1.0 was er verkeersmanagement en -informatie via de radio, lokaal, en variabele informatiepanelen langs de weg. De generatie 2.0 verbetert het verkeersmanagement door informatie te sturen naar de smartphone, OBU (boardeenheid) en systemen in het voertuig. De nieuwste versie brengt een nieuwe communicatierevolutie via big data van verbonden modi. Ze opent veel mogelijkheden voor zeer gedetailleerde en gepersonaliseerde verkeersinformatie, intermodaal en multimodaal verkeersmanagement. Voorbeelden van toekomstige systemen zijn intelligent snelwegbeheer, multimodale intelligente verkeerssignaalsystemen (MMITS), op big data gebaseerd Verkeersmanagement-als-Service (TMaaS), zeer nauwkeurige verkeersvoorspellingsmodellen, multimodale en intermodale gepersonaliseerde real-time routeplanners en slimme veiligheidsoplossingen zoals Intelligente Snelheidsaanpassing (ISA) en veiligheidswaarschuwingen.

Multimodaal verkeersmanagement 3.0 (MTM3) beoogt de uitwisseling van gegevens, netwerkwide verkeersmanagementmaatregelen en -informatie tussen verschillende modi en de verkeersmanagementsystemen te vergemakkelijken. MTM3 is de logische evolutie van de samenwerking tussen de systemen in de voertuigen, smartphones en OBU-systemen en de gecoördineerde ge(de)centraliseerde Verkeersmanagement- en Controlecentra (TMC). De introductie van dynamisch rekeningrijden (via OBU, app en/of een systeem in het voertuig) biedt de mogelijkheid om een volledige en real-time dekking van de verkeersvraag voor gemotoriseerde voertuigen, voetgangers, fietsen, ... te hebben. MTM3 verbetert de volledige waardeketen voor consistente en geoptimaliseerde verkeersmanagement-, logistieke en mobiliteitsdiensten door het verbinden van de gegevens van alle modi, weg, spoor of water. Door verbeterde informatie-uitwisseling vermijdt het tegenstrijdige verkeersmanagementmaatregelen en verkeersbegeleiding voor de verschillende modi tussen openbare en privé-instanties. Het integreert nieuwe gegevensbronnen zoals de sociale media, camera's, informatie van rekeningrijden-eenheden, apps, autonome en/of verbonden modi en andere verwachte technologieën voor het optimaliseren en beheren van multimodale en intermodale verkeersstromen, die duurzame en naadloos verbonden route-, reis- en modale keuzes mogelijk maken in stedelijke en landelijke gebieden.

32(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

7.4.2 MTM3 – SWOT Vlaanderen

Sterktes	Zwaktes
<ul style="list-style-type: none"> · Vlaanderen is met zijn complex wegennet een ideaal testbed voor innovatie · Bestaande systemen van het stedelijke verkeersmanagement en het regionale Verkeersmanagement- en Controlecentrum (TMC) en de River Information Services (RIS) · Pilots in Vlaanderen <ul style="list-style-type: none"> ü CITRUS in Halle (3.0) ü TMaaS in Gent (3.0) ü Busvoorrangprojecten in Antwerpen (2.0) ü Verkeerscontrolecentrum Antwerpen met adaptieve signaalcontrole (2.0) en Gent ü Variabele informatiepanelen en variabele snelheidslimieten op snelwegen (2.0) ü Vlaanderen is een van de koplopers in de ontwikkeling van de standaard voor RIS in Europa · Kennis beschikbaar in werkgroepen en organisaties · Veiliger verkeer en optimaal gebruik van de infrastructuur en knelpunten op basis van big data-verkeersinformatie 	<ul style="list-style-type: none"> · Prioriteiten => mensen en middelen · Beperkte infrastructuur en historisch gebrekkige ruimtelijke ordening voor goed beheer · Lokale samenwerking · Behoeft aan complexe voorspellingsmodellen en een hoog automatiseringsniveau · Vlaanderen is geen voorloper vergeleken met andere landen · Nog steeds veel onderzoek en ontwikkeling vereist
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> · Op incidenten of gebeurtenissen gebaseerd verkeersmanagement · Prioritering van duurzamere modi of doelgroepen (bv. mensen met een beperking) mogelijk · Gepersonaliseerde informatie, routebegeleiding · Van gegevensverstrekker naar dienst aanbieder · Specialisatie in bepaalde markten · Diensten met een toegevoegde waarde · Big data · Combinatie met slimme snelheidsaanpassing · Mobiliteitshubs voor intermodaliteit · Spoor- en watervoerdersgegevens verbinden met de wegeninfrastructuur en TMC's voor optimaal verkeersmanagement 	<ul style="list-style-type: none"> · OEM's beperken de toegang tot hun gegevens · Privé TMC's die adviezen verstrekken in strijd met het beleid die leiden tot sluipverkeer, meer files,... · Rol van de overheid vs. dienst aanbieder · Bij levering van slecht werk zullen big data-reuzen de informatiemarkt overnemen · Eigendom van gegevens en privacy

Sterktes

Vlaanderen heeft een compact wegennet waardoor het bijzonder geschikt is voor het testen en uitrollen van MTM3. Een regiobreed testbed voor MTM3 en big data zou de leercurve kunnen versnellen. Met een dergelijke real-life testomgeving is het mogelijk om een gestandaardiseerde procedure voor nieuwe toepassingen te ontwikkelen en zo de onderzoekskosten te verlagen en het innovatietempo te versnellen. De interactie tussen meerdere belanghebbenden moet worden gestimuleerd. Vooral tussen de lokale autoriteiten; regionale overheden en de verkeerscentra.

Specialisatie in bepaalde diensten en implementaties is dé juiste strategie voor Vlaanderen. Be-mobile is een koploper op het gebied van slimme verbonden verkeerssignaaltoepassingen met projecten in Vlaanderen en Nederland. Gent is een koploper met zijn project voor Verkeersmanagement-als-een-Service, waarbij het Verkeersmanagement- en Controlecentrum gedecentraliseerd wordt in de cloud met gepersonaliseerd verkeers- en reizigersadvies. Deze projecten bewijzen dat Vlaanderen zijn innovatietempo kan versnellen en zijn huidige achterstand op de koplopers Nederland, Zwitserland en Noorwegen kan inhalen.

In de sector van goederenvervoer over het water wordt het RIS (River Information Services) geïmplementeerd in Vlaanderen. Vlaanderen is koploper in de ontwikkeling van de Europese standaard en de implementatie van RIS om de veiligheid en efficiëntie te verbeteren.

Het Open Data-initiatief stelt de beschikbare verkeersgegevens open voor dienstverleners. Dankzij de real-time beschikbaarheid van big data van een toenemend aantal voertuigen kunnen verkeersvoorspellingsmodellen nauwkeuriger routerings-, parkeer- en modaal advies geven. Incidenten en gebeurtenissen worden sneller geïdentificeerd en beter opgevangen.

Zwaktes

Verkeersmanagement 3.0 vereist big data, verbonden modi, degelijke voorspellingsmodellen en hoogwaardige informatiologica. Zeker wanneer informatie wordt gepersonaliseerd, moet er voldoende vertrouwen zijn in het systeem. Daarom is een behoorlijke investering in mensen en middelen noodzakelijk. Goede verkeersmanagementsystemen zijn niet goedkoop. Samenwerking met de privésector en diversificatie met extra diensten zou de implementatiekosten kunnen verlagen.

Een groot nadeel is de complexiteit van het wegennet in Vlaanderen. Omdat alternatieve routes ontbreken en de ruimtelijke ordening de afgelopen decennia fout is gegaan, is het verkeersnet niet robuust vanwege het gebrek aan een duidelijke wegenhiërarchie en gecentraliseerde economische activiteit. 's Morgens gaat al het verkeer richting Antwerpen, Gent of Brussel. 's Avonds is het andersom, met veel verkeersproblemen tot gevolg. Lintbebouwing vermindert de robuustheid van het net om in de groeiende mobiliteitsvraag te voorzien. Het verkeersmanagement is dus minder efficiënt in vergelijking met andere landen met betere ruimtelijke ordeningsstrategieën van radiale stedelijke ontwikkeling. Naast het technologische aspect zou de ruimtelijke ordening dus moeten worden verbeterd om mogelijke voordelen te maximaliseren. Er moet een strategisch plan worden ontwikkeld met het oog op een systeem van strategische multimodale mobiliteitshubs om intermodaliteit en een meer radiale (voor)stedelijke ontwikkeling mogelijk te maken. Dit plan moet duurzamere vervoerswijzen en intermodaliteit vergemakkelijken.

MTM3 is per definitie gebiedsbreed. Gebrek aan samenwerking tussen de steden, overheden, weg-spoor-waterverkeerscentra, TMC's en dienstverleners kan de implementatie van doeltreffend(e) verkeersmanagement en -informatie hinderen.

Vlaanderen is momenteel geen voorloper. Gebiedsbreed is in veel landen gebruikelijk. Maar met het juiste beleid en investeringen kan de situatie snel evolueren. Van gisteren achterstaan, vandaag leren tot morgen een koploper worden. Er is echter nog veel onderzoek en ontwikkeling nodig.

Kansen

Multimodaal verkeersmanagement 3.0 (MTM3) leidt tot een optimaler gebruik van de bestaande infrastructuur op basis van gedetailleerde gegevens van hoge kwaliteit. De routebegeleiding kan aanzienlijk worden verbeterd en de wegeninfrastructuur, zoals variabele informatiepanelen, verkeerslichten, ... is beter gekalibreerd. Bovendien wordt

34(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

meer gepersonaliseerde multimodale verkeersinformatie aan reizigers en vrachtwagenbestuurders verstrekt voor een betere spreiding van het verkeer over modi, tijd en ruimte. MTM3 is bijgevolg complementair aan Mobiliteit-als-een-Service en kan worden gevoed door gegevens van meetinstrumenten langs de weg en verbonden voertuigen. Specifieke verkeers- en reisinformatie kan worden verstrekt aan bepaalde doelgroepen, zoals personen met een beperking, prioritaire voertuigen of openbaar vervoer. Specifieke voorrang voor bepaalde modi bij verkeerslichten en infrastructuur maakt intermodaliteit en duurzamere modi mogelijk.

In het spoor- en watervervoer kunnen veel diensten met toegevoegde waarde worden ontwikkeld en er liggen kansen in het verbinden van de gegevens met de wegeninfrastructuur en ge(de)centraliseerde verkeersmanagementcentra (TMC's). De interactie met verkeersmanagementdiensten wordt verder uitgewerkt in deze cluster. De logistieke multimodale optimalisatie en organisatie wordt behandeld in cluster 2: het fysieke internet.

Big data uit andere strategische clusters (bv. dynamisch rekeningrijden) kunnen in real-time worden verbonden voor het creëren van een hoogwaardige dataset om de ontwikkeling en uitrol van MTM3 te ondersteunen. In combinatie met een speciaal cameranetwerk kunnen hoogwaardige diensten en efficiënt(e) verkeersmanagement en verspreiding van verkeersinformatie worden geïmplementeerd. Met fotogrammetrie kunnen hoogwaardige oplossingen worden ontwikkeld ter ondersteuning van het verkeersmanagement bij incidenten.

Intelligente Snelheidsaanpassing (ISA) kan worden geïmplementeerd als een verkeersmanagement- en informatiehulpsysteem. De soft-versie is een waarschuwingsbericht voor de bestuurders wanneer ze te snel rijden. In de meest complete versie kan het voertuig helemaal niet versnellen en wordt de verkeersinformatie van de (dynamische) snelheidslimiet rechtstreeks naar het voertuig gecommuniceerd.

Mobiliteitshubs waar meerdere modi verbonden worden en waar individuele gebruikers omschakelen naar de meest optimale modus, kunnen bijdragen tot de groei van een duurzamere intermodaliteit.

Diensten met toegevoegde waarde moeten helpen bij het rijgedrag, de timing, modale en routekeuze. Ze kunnen worden gecombineerd met opt-in-diensten in de OBU, smartphone-apps of systemen in voertuigen die worden geïntroduceerd met cluster 5.

Bedreigingen

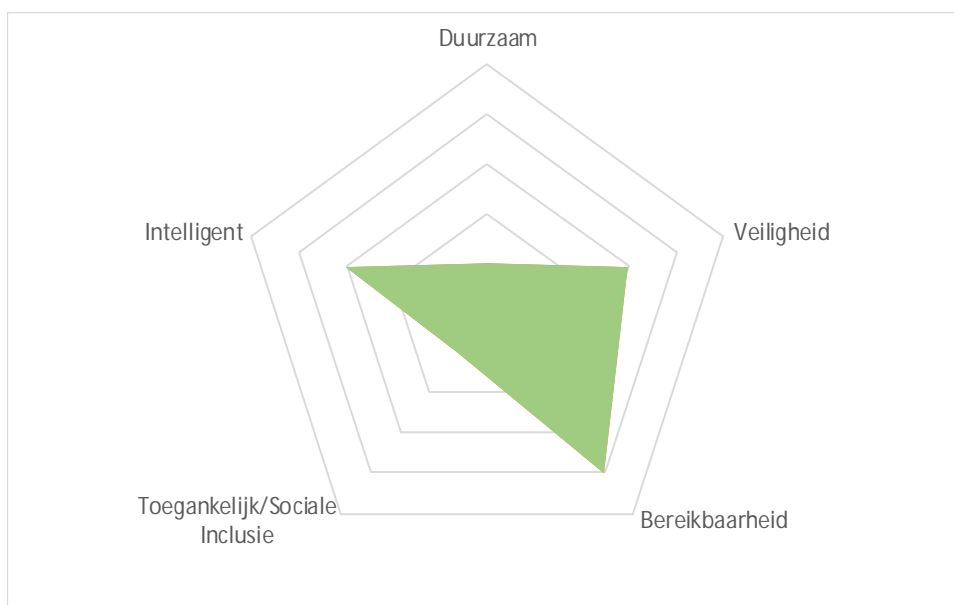
OEM's en dienstaanbieders zullen veel gegevens van verbonden voertuigen blijven verzamelen. Aangezien het verzamelen van gegevens de kern van het businessmodel wordt, zullen ze de toegang tot deze gegevens beperken voor overheden en andere innovators. Deze monopolies van gegevens kunnen grenzen stellen aan het potentieel van het Multimodale verkeersmanagement 3.0. Het Open Data-initiatief beoogt daarentegen het creëren van hoogwaardige datasets verzameld door overheidsinstellingen en het ter beschikking stellen van deze gegevens voor onderzoek, innovatie en ontwikkeling.

Openbare en privéorganisaties leveren ogenschijnlijk vergelijkbare diensten. Hun boodschappen zijn echter soms tegenstrijdig. Privéorganisaties zijn geneigd om verkeersadvies aan het individu te geven die in sommige situaties kan leiden tot sluipverkeer. Dat is vanuit een beleidsperspectief niet wenselijk. Lokale overheden ondervinden last van big data-bedrijven die informatie verstrekken die in strijd is met hun lokale beleid. Ze hebben geen invloed op hen. Van zodra de verkeersinformatie verschilt tussen privé- en openbare aanbieders, wordt de geloofwaardigheid van het openbare

systeem ondermijnd, omdat het over het algemeen een globaal perspectief inneemt, terwijl privédiensten het individu beogen. Er is een duidelijke discrepantie tussen de beleids- en verkeersmanagementdoelstellingen van het globale optimum en die van de big data-bedrijven die diensten leveren voor het individuele optimum. Dit is een grote uitdaging die in de toekomst aangepakt moet worden.

Privacy is altijd een zorg bij het gebruik van big data en verbonden gegevens. Het hacken van verbonden omgevingen is een van de kwetsbaarheden van MTM3. Er moeten veilige standaarden worden gebruikt om het risico op hacken te beperken. Daarom genieten mobiele netwerken de voorkeur boven minder beveiligde netwerktypes, zeker voor persoonlijke of veiligheidsgerelateerde gegevens.

7.4.3 MTM3 – Impact op de waarden



Verkeersmanagement 3.0 heeft vooral invloed op de veiligheid, bereikbaarheid en intelligentie. De meeste verkeersmanagementdiensten zijn niet gericht op sociale inclusie. Maar sommige gerichte maatregelen kunnen worden geïmplementeerd, zoals verkeerslichten, parkeerhulp en specifieke routebegeleiding voor mensen met een beperking.

De grootste impact van verkeersmanagement 3.0 is op bereikbaarheid dankzij een multimodaal systeem waarbij alle modi verbonden zijn en dat bijgevolg optimaal kan worden gepland, geïnformeerd en beheerd. Niet alleen vanuit een individueel perspectief maar ook vanuit een systeembreed perspectief: het globale optimum waarbij bepaalde modustypes een hogere prioriteit krijgen dan andere. Dit leidt gemiddeld tot een ervaring van hogere kwaliteit voor de reizigers en een betere bereikbaarheid.

De veiligheid wordt aanzienlijk verbeterd. Verkeersinformatie over incidenten of het einde van files kan veel sneller worden meegedeeld tussen voertuigen of tussen het systeem en

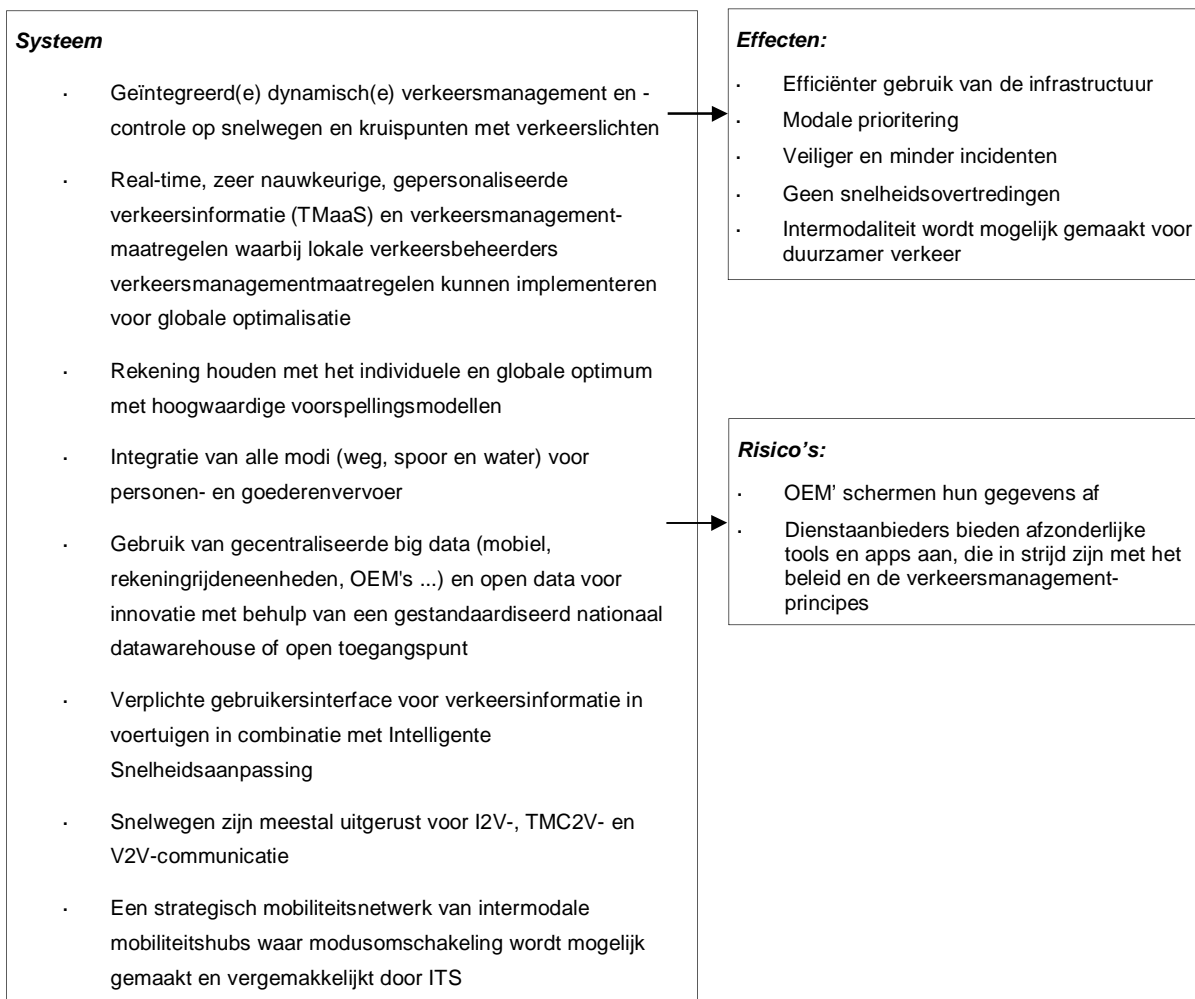
de voertuigen. Het systeem is niet meer reactief, maar proactief. Tegelijkertijd kan Intelligente Snelheidsaanpassing (ISA) worden geïmplementeerd als een verkeersinformatie- en -managementsysteem in het voertuig om snelheidsovertredingen te beperken of te voorkomen.

De impact op duurzaamheid is meestal beperkt tot snelheidsbeperkingen, intermodaliteit of telling op de toegangswegen/kruispunten om verkeersstoringen te minimaliseren, modal splits te optimaliseren en zodoende files te verminderen. Er is echter een discrepantie met de efficiëntiewaarde, omdat efficiëntere systemen een hogere vraag kunnen veroorzaken of sluipverkeer kunnen stimuleren. De mogelijke voordelen van bepaalde maatregelen zijn dus geen langetermijneffecten zonder een behoorlijk prijsbeleid (zie strategische cluster 5). Verkeersmanagement is dus niet de primaire cluster voor het verbeteren van de impact op het milieu, maar kan een faciliterende kracht hebben wanneer voor alle modi een juiste prijsstrategie wordt gebruikt.

7.4.4 MTM3 – Visie

Op basis van de SWOT-analyse en expertonderzoeken wordt de volgende visie ontwikkeld voor het multimodale verkeersmanagement 3.0.

Visie voor 2030



Verkeersmanagement 3.0 is gebaseerd op big data, geavanceerde hoogwaardige voorspellingsmodellen, intelligent verkeersmanagement en gepersonaliseerde verkeersinformatie. In combinatie met de dynamisch rekeningrijden OBU, smartphone-app of systemen in de voertuigen kunnen ITS-diensten met toegevoegde waarde worden geleverd met betrekking tot de unimodale, multimodale en intermodale verkeersmanagementdiensten:

Voor alle vervoerswijzen

- “Groene golf”-snelheidsadvies
- Pay-as-you-go-verzekering op basis van goed rijgedrag en afstand

- Aftermarket eCall
- Rekeningrijden voor bewegend en niet-bewegend verkeer (files, parking,...)
- Automatisch(e) parkeerbetalingen en -advies
- Geavanceerde rijhulpsystemen (ADAS) zoals botsing- en filewaarschuwing met andere modi zoals fietsen, voetgangers en voertuigen
- Gepersonaliseerd en gericht routeringsadvies en op beleid gebaseerd verkeersmanagement, waarbij openbare wegbeheerders real-time actieve verkeersmanagementmaatregelen kunnen opleggen voor het bereiken van globale optimalisatie (Verkeersmanagement-als-een-Service)
- Automatische virtuele wetshandhaving gecompenseerd met belastingvoordelen voor de veiligheid
- Advies inzake Intelligente Snelheidsaanpassing
- Zeer kosteneffectieve lage-emissiezones.

Vrachtwagens

- Parkeerreserveringssysteem
- Gepland parkeeradvies m.b.t. de beschikbaarheid van parkeerplaatsen, rij- en rusttijden
- “Groene golf”-snelheidsadvies voor vrachtwagens om emissies te verminderen
- Afstemming van vrachtwagenladingen in het fysieke internet waarbij lege vrachtwagens worden vermeden
- Integratie, verbinding en optimalisatie met spoor- en watermodi (zie fysiek internet).

Trage modi en openbaar vervoer

- Voorrang bij verkeerslichten volgens het STOP-principe
- Planningsinformatie voor openbaar vervoer of deelsystemen
- Real-time reisinformatie
- Verminderen van de wachttijden op kruispunten met snelheidsadvies
- Verbinden van voetgangers, fietsen en openbaarvervoergebruikers met het verkeersmanagementsysteem via OBU en smartphones;
- Gepersonaliseerde en gerichte routebegeleiding (Verkeersmanagement-als-een-Service).

Scheepvaart

- Blauwe golf bij sluisen
- Dynamisch snelheidsadvies
- Veiligheidsgerelateerde berichten
- Parkeer- en aanlegplaats
- Slotmarkt bij knelpunten (bijvoorbeeld sluisen,...).

Multimodaliteit en intermodaliteit

- Intermodaal reis- en routeringsadvies
- Multimodale optimalisatie van verkeerslichten
- Real-time reisinformatie voor multimodale en intermodale reizen zoals de locatie van mobiliteits- of logistieke hubs en transfermogelijkheden voor modale switch
- Toepassingen voor multimodale betalingsinformatie en reisplanning
- Real-time spoor- en verzendinginformatie verbinden met de weginfrastructuur en TMC's
 - Real-time communicatie en coördinatie tussen RIS en wegbeheerders, infrastructuur of routeringsadvies rond open sluisen

- Real-time communicatie en coördinatie tussen treinen (Infrabel) en wegbeheerders, infrastructuur of routeringsadvies rond spoorwegovergangen.

De gegevens zijn afkomstig van mobiele apparaten, OEM-gegevens en gegevens van rekeningrijdeneenheden/-apps. Deze gegevens maken hoogwaardige oplossingen voor MTM3 mogelijk, waardoor een veiliger en vlotter verkeer mogelijk wordt dat efficiënter gebruikmaakt van de infrastructuur. Deze gegevens worden gecoördineerd, samengevoegd en ter beschikking gesteld via een open dataformaat of een data-voor-data-marktplaats (open toegangspunten of nationaal datawarehouse) waardoor de ontwikkeling van innovaties door dienstverleners mogelijk wordt gemaakt.

De geavanceerde Verkeersmanagement- en Controlecentra (TMC's) gebruiken nauwkeurige voorspellingsmodellen die leiden tot gepersonaliseerd multimodaal en intermodaal verkeersadvies. De TMC's van de toekomst bevinden zich in de cloud en bestaan uit gecoördineerde gecentraliseerde en gedecentraliseerde systemen met elementen zoals het Verkeersmanagement-als-een-Service-initiatief (TMaaS) in Gent.

De multimodale intelligente verkeerssignaalsystemen (MMITSS) leveren perfect in real-time geoptimaliseerde verkeerssignalen op basis van de lokale beleidsdoelstellingen om voorrang te geven aan bepaalde modi (vrachtwagens, openbaar vervoer, langzaam verkeer, ...) of absolute voorrang te geven aan hulpdiensten. De gemeenten of de nieuwe vervoersregio's kunnen verkeersmaatregelen nemen voor het globale optimum (bv. dynamische sluiting van sommige routes (sluipverkeer rond de schooluren ...), dynamische rekeningrijden) om privé geoptimaliseerde route- en modale keuzes te voorkomen. Verkeersvoorspellingsmodellen en andere technologieën zoals artificiële intelligentie, neurale netwerken en geavanceerde optimalisatiealgoritmen ondersteunen een slimme afstelling van de verkeerssignalen en een netwerkbreed verkeersmanagement. Het management op de snelwegen wordt gecoördineerd met het verkeersmanagement op de secundaire wegen en in de stedelijke omgevingen. De impact van open sluisen in het vervoer over water of de spoorwegimpedanties worden vooraf voorspeld op basis van real-time locatie- en intentiegegevens van de treinen (Infrabel) en schepen (RIS). De verkeersoptimalisatie houdt rekening met deze effecten in het real-time optimalisatieproces van de verkeerslichten. Via het netwerkbrede verkeersmanagement wordt specifiek herrouteringsadvies aangeboden onafhankelijk van de methode voor het ontvangen van de informatie: boordecenheden, apps, sociale media of VMS-eenheden langs de weg.

De infrastructuur en alle modi wisselen informatie uit voor een veiliger en vlotter verkeer: variabel snelheidsadvies op basis van de dichtheid van het netwerk, waarschuwingen voor filestaart, vermindering van fileschokgolven, onmiddellijke melding van incidenten met behulp van e-Call-informatie, mededeling van de maximale snelheidslimiet, ... Om een verbonden omgeving mogelijk te maken, kan rekeningrijden op basis van een boordecenheid/app (strategische cluster 5) worden gebruikt om ervoor te zorgen dat alle modi belangrijke informatie over de intermodaliteit, veiligheid en efficiëntie ontvangen.

De Intelligente Snelheidsaanpassing (ISA) elimineert snelheidsovertredingen in combinatie met trajectnelheidscontrole voor niet-verbonden voertuigen. Op lange termijn kan de trajectnelheidscontrole worden afgebouwd dankzij ISA en worden toegewezen aan

40(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

andere doeleinden, zoals gsm-gebruik tijdens het rijden, ontduiking van wegenbelasting of ander handhavingsbeleid.

Mobiliteitshubs zijn hubs waar meerdere modi verbonden worden en waar individuele reizigers op gesynchroniseerde wijze kunnen omschakelen naar een andere modus: synchromodaliteit. Dat bevordert de groei van intermodaliteit en duurzamer verkeer. Een strategisch plan identificeert mobiliteitshotspots waar modusomschakeling de grootste impact heeft: industriële hubs, park&rides, trein- en/of tramstations, ... bij voorkeur stroomopwaarts van de huidige files. Deze strategische visie wordt ondersteund door de organisatiestructuur van het openbaar vervoer en deelplannen voor de toekomst: mobiliteit op vraag, hoofdnet en nevennet voor openbaarvervoer- en/of gedeelde systemen.

Dit multimodale en intermodale systeem wordt ondersteund met ITS-diensten voor het verbeteren van de intermodale en multimodale optimale keuzes. Multimodale informatie voor logistiek en mobiliteitsgebruikers wordt real-time ter beschikking gesteld en alle informatie van alle modi (spoor, water, weg) wordt naadloos verbonden en in aanmerking genomen bij verkeersmanagementmaatregelen. Intermodaliteit en dus modusomschakeling kunnen probleemloos worden uitgevoerd. Het hele proces wordt ondersteund door ITS, apps, informatie-eenheden langs de weg, ... ondersteund door intensief verzamelde en verwerkte multimodale real-time data.

Hoe de visie voor 2030 bereiken?

<p>Rol van de overheid</p> <ul style="list-style-type: none">• Creëren van een wettelijk kader en een standaard voor V2V- en TMC2V-communicatie, datanormen en -opslag• Ondersteuning van de verdere ontwikkeling en implementatie van ge(de)centraliseerd Verkeersmanagement als een Service• Introductie van een MMITSS-actieplan• Investeren in een gebiedsbreed testbed voor multimodaal verkeersmanagement en -informatie• Investeren in goede studies en onderzoek om multimodale verkeersmodellen, verkeersmanagement en -informatie-systemen te ondersteunen, evalueren en opnieuw af te stemmen• Uitrol van een kader voor OBU, apps, ... ter ondersteuning van verschillende ITS-diensten• Verbinden van gegevens, reisinformatie- en verkeersmanagementdiensten tussen spoor, water en weg	<p>Onderzoek</p> <ul style="list-style-type: none">• Pilotprojecten en tests (privé of gesubsidieerd)• Onderzoek naar optimalisatiealgoritmen voor verkeersmanagement, optimale verkeersinformatie of verkeerssignalen• Onderzoek naar de impactanalyse op KPI's zoals files, incidenten, verloren voertuigen ...• Onderzoek naar informatieverspreiding in voertuigen en langs de weg
	<p>Omgang met gegevens</p> <ul style="list-style-type: none">• Standaardisering in de drie gewesten en bij voorkeur op Europees niveau• De gegevens zijn gecentraliseerd en anoniem. Met open toegang of in een data-voor-data-marktplaats.

Big data betekent veel persoonlijke gegevens van herkomst en bestemming, camera-informatie en andere gevoelige bronnen. De sleutel tot succesvol MTM3 is eerbiediging van de privacy en het anoniem verzamelen van gegevens in gecentraliseerde of verbonden gecoördineerde gedecentraliseerde datawarehouses. Een combinatie van verplichte diensten en opt-in-diensten creëert publieke steun. Er is duidelijke wetgeving nodig om de V2V-, I2V-, V2I-, V2TMC- en TMC2V-communicatie en datanormen te standaardiseren en de privacy te beschermen.

Omdat verkeersmanagement een publieke aangelegenheid is, moeten de overheden, steden en/of vervoersregio's investeren in de verdere ontwikkeling en implementatie van (gedecentraliseerd) Verkeersmanagement-als-een-Service. In het begin zijn gecentraliseerde TMC's nog steeds primordiaal. Maar tot 2030 verlaagt het gedecentraliseerde, op big data gebaseerde TMaaS met gepersonaliseerde verkeersinformatie de kosten van verkeersinformatie en maakt het de uitrol in het grootste deel van Vlaanderen mogelijk. De uitrol vindt plaats in de gebieden gedefinieerd door de nieuw ontwikkelde vervoersregio's en resulteert in een nieuw gecoördineerd ge(de)centraliseerd verkeersmanagementsysteem. Real-time data van alle soorten weg-, water- en spoorweggebruikers zijn verbonden en naadloos geïntegreerd in gebiedsbrede multimodale en intermodale verkeersinformatie en verkeersmanagement.

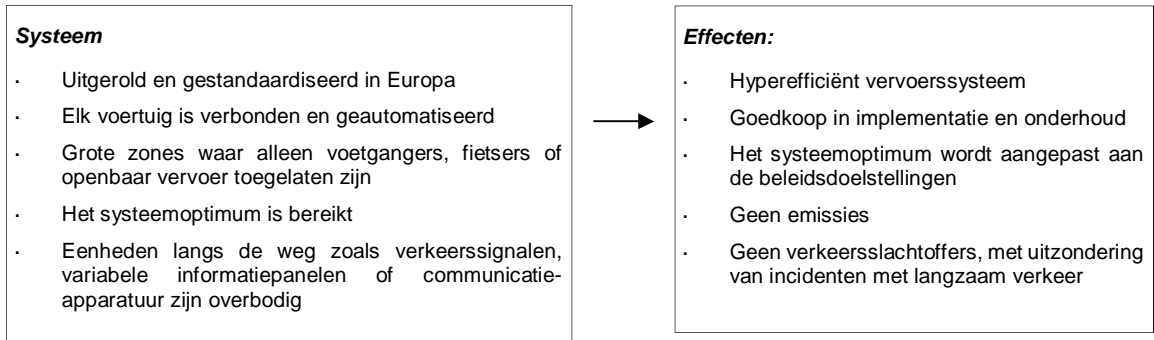
Een slimme-stad-testbed wordt gecreëerd waar nieuwe technologieën, OEM's, optimalisatiealgoritmen, verkeersmanagementmaatregelen en beleidsstrategieën kunnen worden getest in een gestandaardiseerde omgeving, waardoor de kosten van piloot- en onderzoeksprojecten worden verlaagd. Onderzoek naar het evalueren en opnieuw afstemmen van multimodale verkeersmodellen, verkeersmanagement- en informatiemaatregelen, krijgt steun van de autoriteiten.

Intelligent Snelheidsadvies wordt geïntroduceerd in de soft-versie. Elk voertuig wordt opgelegd om het soft open ISA als informatieversie te kunnen ontvangen. Dit is mogelijk via de OEM's rechtstreeks in het voertuig, via een app of via de boardeenheid voor rekeningrijden. Na een paar jaar wordt het gesloten ISA geïntroduceerd in elk voertuig, waardoor snelheidsovertredingen worden geëlimineerd. Eerst als een opt-in-dienst in ruil voor lagere verzekeringstarieven, belastingen of om snelheidsrecidivisten te beteugelen. Privé- en overheidspartners hebben de kosten verlaagd wanneer er minder incidenten plaatsvinden, zodat een gedeeltelijke herinvestering gunstig is om een duwtje in de rug te geven. In een tweede fase wordt het opgelegd in elk voertuig.

Intelligente verkeerssignalen weten precies hoe de verkeersstromen nu en in de nabije toekomst zijn, ondersteund door nauwkeurige en perfect gekalibreerde verkeersmodellen. Daarom moeten ze worden uitgerust en verbonden met een ge(de)centraliseerd TMC en de real-time verkeersmodellen. Elk prioritair(e) voertuig, vrachtwagen of noodvoertuig is uitgerust met een eigen app die speciale voorrang verleent geleverd door de ge(de)centraliseerde gecoördineerde corridors.

Een strategische visie en actieplan wordt ontwikkeld voor infrastructurele optimalisatie via multimodale mobiliteitshubs waar intermodaliteit en modusomschakeling mogelijk zijn. Hotspots zoals park&rides, strategische locaties aan stedelijke ringwegen, openbaarvervoershalthes, treinstations, enz. Deze mobihubs worden voorzien van geschikte infrastructuur om duurzame modi en intermodaal gedrag mogelijk te maken.

Doorkijk 2050



Multimodaal en intermodaal verkeersmanagement en informatie(-systemen) zijn gestandaardiseerd en uitgerold in heel Europa. Elke modus (fietsen, voetgangers, auto's, taxi's, bussen, treinen, trams, schepen, ...) is verbonden en auto's, vrachtwagens en bussen zijn geautomatiseerd, waardoor het systeem optimaal gebruik kan maken van de infrastructuur met het oog op de beleidsdoelstellingen. Elke gebruiker ontvangt zijn meest optimale multimodale en intermodale routeringsadvies en alles wordt automatisch gereserveerd en betaald. Logistiek wordt op de meest optimale manier verdeeld met een minimum aan lege vrachtwagens.

Eenheden langs de weg, zoals verkeerssignalen of variabele informatiepanelen, zijn overbodig geworden. Alle voertuigen worden beheerd door het geavanceerde, gedecentraliseerde, gecoördineerde TMaaS/MMITSS Verkeersmanagement- en Controlecentrum. Verschillende vervoerswijzen in de steden zijn gescheiden waardoor efficiënt verkeersmanagement mogelijk is: voetgangerszones, fietszones en grote zones waar alleen openbare vervoer toegelaten is. Autonoom openbaar vervoer, hetzij als hoogwaardige kleinere eenheden of als grotere collectieve vervoerseenheden, werkt modulair en doet aan pelotonrijden voor optimaal ruimtelijk gebruik. Gemotoriseerd vervoer heeft geen emissies en geen verkeersslachtoffers, met uitzondering van incidenten met langzaam verkeer. Hyperloop-vervoer is beschikbaar voor logistiek en personenvervoer over lange afstanden.

7.5 Strategische cluster 5: Dynamische rekeningrijden met slimme diensten

7.5.1 Dynamisch rekeningrijden – Korte beschrijving

Dynamisch rekeningrijden betreft een heffing voor het gebruik van de weg, dynamisch aangepast aan bv. de plaats, de tijd en voertuigkarakteristieken. Een dergelijke heffing kan o.a. gebruikt worden om het gebruik van de infrastructuur in tijd en ruimte te verbeteren, een modal shift teweeg te brengen en het gebruik van bepaalde voertuigklassen, bepaalde brandstofbronnen of meer vervuilende voertuigen te ontmoedigen. De introductie van een dergelijk systeem maakt tegelijkertijd de introductie van aanvullende diensten voor de eindklant mogelijk. Het zal de kosten van de introductie of de uitbreiding van deze diensten verlagen. Voorbeelden daarvan zijn: geavanceerde rijhulpsystemen (ADAS), real-time gerichte en zeer nauwkeurige verkeersinformatie en -begeleiding, zeer kosteneffectieve lage-emissiezones, carpool- en autodeeldiensten, aftermarket e-Call, volledig automatische parkeerbetaling, ecologisch rijden en metingen/verantwoording van het reële verbruik, eenvoudig onderscheid tussen professionele/persoonlijke kilometers, bijstand bij autopech en onderhoud bij de dealer, kosteneffectief wagenparkbeheer, pay-as-you-go-verzekering, virtuele wetshandhaving. In deze cluster beperken we ons tot rekeningrijden voor het wegvervoer. Daarnaast heeft een lopend MCB project voor invoering rekeningrijden al heel wat elementen afgedekt.

7.5.2 Dynamisch rekeningrijden – SWOT Vlaanderen

Sterktes	Zwaktes
<ul style="list-style-type: none"> • Tijds-, modale en ruimtelijke spreiding van verkeer • Afvlakking van pieken • Internalisering van externe socio-economische kosten • Optimaal gebruik van de bestaande infrastructuur • Pilots in Vlaanderen <ul style="list-style-type: none"> ü Europees gestandaardiseerd rekeningrijden voor vrachtwagens ü onderzoek naar de verdere uitrol van een systeem van wegenheffing voor o.a. lichte voertuigen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan sociale uitsluiting veroorzaken bij slechte uitvoering • Onvolledige gegevens voor dynamische rekeningrijden • Negatieve verschuivingen en vermijding van rekeningrijden • Administratieve overheadkosten • Gebrek aan alternatieve modi en tijden • Heeft een federale impact • Stedelijke wildgroei: weinig regio's hebben de uittocht uit de steden gezien zoals Vlaanderen: deze mensen riskeren meer te moeten betalen voor hun verplaatsingen t.g.v. de 'pendelcompromis': "lage belasting op vervoer, hoge belasting op arbeid",
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> • Heffing en integratie in ieders MaaS-factuur • Mogelijkheden tot het combineren van rekeningrijden met een multimodale piekvermijdingsbonus • Dynamisch, niet alleen in tijd en ruimte, maar ook in functie van incidenten en gebeurtenissen voor optimaal verkeersmanagement en stimulering 	<ul style="list-style-type: none"> • Gebrek aan publieke steun • Economisch nadeel ten opzichte van andere landen die geen rekeningrijden opleggen. Het tegenovergestelde kan waar zijn. Nu hebben we lage belastingen op vervoer, waardoor we stedelijke wildgroei aanmoedigen, die de maatschappij veel geld kost (files, algemene hogere maatschappelijke kosten) en zodoende onze economie in gevaar brengt • Oldtimers, tractoren, buitenlandse chauffeurs, toeristen e.a.

44(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

<ul style="list-style-type: none"> Combinaties met diensten met extra toegevoegde waarde 	<ul style="list-style-type: none"> Privacy en eigendom van gegevens Opleggen van rekeningrijden als belastingsdoelstelling en niet als stimuleringsdoelstelling
---	---

Sterktes

Dynamisch rekeningrijden kan het verkeer spreiden in tijd en ruimte, en een modal shift verbeteren. Door prijsdifferentiatie tussen de modi kan dit verder gestimuleerd worden. Rekeningrijden kan bijgevolg de files tijdens piekuren verminderen en leiden tot een duurzamer en efficiënter gebruik van de bestaande infrastructuur. De kracht van rekeningrijden is dat deze externe kosten kan internaliseren, zoals emissies, lawaai, weggebruik, congestie en andere socio-economische negatieve effecten van vervoer.

Vlaanderen is momenteel een van de leidende Europese regio's die overwegen om dynamisch rekeningrijden te implementeren. Rekeningrijden voor vrachtwagens is al geïmplementeerd en Vlaanderen is goed geplaatst om een Europese pioniersrol op zich te nemen. De regio bevindt zich in een sterke positie om een leiderschapsrol te spelen in de Europese ontwikkeling van grensoverschrijdend rekeningrijden en het minimaliseren van de transnationale overheadkosten van meerdere parallelle systemen.

Zwaktes

Een zwakte van rekeningrijden is dat deze sociale uitsluiting kan veroorzaken. De impact kan groot zijn voor de laagste inkomensdecilen die genoodzaakt zijn zich per wagen te verplaatsen. Dit is een grote, maar oplosbare barrière.

Ook de beschikbaarheid van alternatieven voor individuele automobilititeit, die veel groter is in een stedelijke context t.o.v. het platteland, kan tot een verschillende impact van de heffing leiden. Daarbij zou gesteld kunnen worden dat dit verdedigbaar is, gezien op het platteland wonen hogere kosten met zich meebrengt voor de samenleving door de stedelijke wildgroei. Ook hier kan via de vormgeving van het systeem en de flankerende maatregelen de nodige aandacht aan gegeven worden.

Onvolledige gegevens zijn een andere zwakte van dynamisch rekeningrijden. Het eerste jaar kan worden gebruikt om gedetailleerde gegevens te verzamelen en het systeem kan gaandeweg worden verfijnd om zo duurzamer en efficiënter gebruik van modi en wegen te bereiken en het systeem te optimaliseren. Bij rekeningrijden voor vrachtwagens werd bv. een verschuiving teweeggebracht naar bepaalde niet-belaste wegen van lager niveau en naar lichtere, maar minder duurzame vrachtwagens. Via een doorgedreven monitoring en verfijning van het systeem kunnen ongewenste effecten vermeden worden.

Bij het implementeren van rekeningrijden kunnen een gebrek aan alternatieve modi, open tijdvakken en flexibele werk- en vervoerstijden verhinderen dat de algemene doelstellingen van efficiëntie en duurzaamheid bereikt worden. Rekeningrijden kan dus niet los worden gezien van investeringen in infrastructuur, ruimtelijke ordening, openbaar vervoer en op spoor en water gebaseerde vervoersoplossingen.

Administratieve overheadkosten kunnen het proces van gebruikersaanvaarding belasten. Dit kan worden opgelost door zoveel mogelijk te automatiseren en te standaardiseren.

Kansen

Met de ontwikkeling van Mobiliteit-als-een-Service-oplossingen ontstaat een opportuniteit om rekeningrijden te implementeren. Dit bevordert een duurzame modal split en lagere administratieve lasten. In combinatie met een toekomstige trend van lager autobezit en

45(61)

hogere niveaus van mobiliteitsdelen kan rekeningrijden worden gezien als een onderdeel van een MaaS-pakket.

Dynamisch rekeningrijden kan niet alleen in tijd, ruimte en voertuigkenmerken worden onderscheiden, maar kan ook gebaseerd zijn op incidenten in geval van gebeurtenissen. Mensen die een bestemming kiezen en de aanbevolen route volgen, kunnen bv. worden beloond. Als zodanig wordt een echte 'duurzame routeringsdienst' beschikbaar, die zowel persoonlijke als maatschappelijke kosten optimaliseert en de kwaliteit van het dagelijkse leven verhoogt.

Ten slotte kunnen een boordeenheid, apps of een in het voertuig geïntegreerd systeem verschillende andere diensten met toegevoegde waarde bieden, die de kosten voor de introductie van het systeem verlagen of tenietdoen. Voorbeelden hiervan zijn parkeerbetalingen, zeer kosteneffectieve lage-emissiezones, gepersonaliseerde verzekeringssystemen, "groene/blauwe golf"-snelheidsadvies, veiligheids-waarschuwingen, parkeeradvies en sterk gepersonaliseerde verkeersinformatie, telematicadiensten, virtuele wetshandhaving.

Bedreigingen

Een van de grootste bedreigingen is het gebrek aan publieke steun. Studies zoals de op de corridor gebaseerde heffing in Stockholm tonen aan dat de publieke steun laag is vóór de implementatie, maar stijgt tot een absolute meerderheidssteun van 80 %. De effecten en voordelen moeten heel duidelijk zijn om publieke steun te creëren. Daarom moet de introductie van dynamisch rekeningrijden gepaard gaan met een groter plan van gerichte investeringen in alternatieve vervoerswijzen en andere mitigerende maatregelen om voldoende opties te bieden om van A naar B te gaan.

Rekeningrijden kan een psychologisch economisch nadeel opleveren in vergelijking met landen die geen rekeningrijden invoeren. Door de aanzienlijke vermindering van de files kan de winst in reistijd nochtans de heffing compenseren via de verlaging van de totale operationele kosten. Daarnaast kan een aanzienlijk economisch voordeel worden behaald door het verminderen van de stedelijke wildgroei. Tegen aanzienlijk lagere brandstofprijzen besteedt het uitdijende Houston ongeveer 14 % van zijn BBP aan vervoer, vergeleken met 4 % in het vrij compacte Kopenhagen en typisch ongeveer 7 % in veel West-Europese steden.

Om echt een universeel systeem te creëren, moet er aandacht worden besteed aan een systeem dat in elke vervoerswijze kan worden geïmplementeerd. Oldtimers, tractoren, buitenlandse chauffeurs, vrachtwagenbestuurders, toeristen e.a. moeten in aanmerking worden genomen bij het ontwerpen van de juiste ITS-tools.

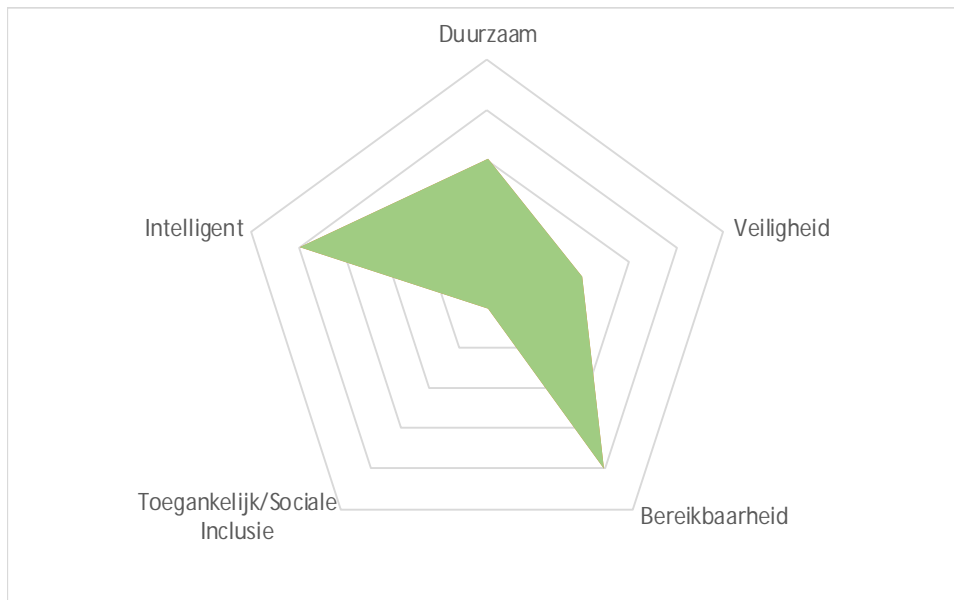
Er worden veel gegevens geproduceerd wanneer er in elk voertuig een universele-rekeningrijdeneenheid wordt gebruikt. Het nieuwe systeem zal rekening moeten houden met de strengere privacywetgeving van de AVG. De gegevens kunnen een grote verrijking zijn voor gepersonaliseerde verkeersinformatie en verkeersmanagement. Hoewel het gebruik van deze gegevens zich in een grijze privacyzone bevindt.

46(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

Er is een valkuil wanneer rekeningrijden als een belastingmaatregel wordt gezien in plaats van een verkeersmanagementdoelstelling en een duwtje in de richting van efficiënter en duurzamer vervoer.

7.5.3 Dynamisch rekeningrijden – Impact op de waarden



De ware kracht van dynamische rekeningrijden ligt in intelligentie en bereikbaarheid. Het gebruik van de bestaande infrastructuur kan worden geoptimaliseerd door de vervoersbehoeften over tijd, plaats en modus te verdelen. De kwaliteit kan worden verbeterd door extra diensten toe te voegen zoals eerder vermeld, zoals zeer gedetailleerde en gepersonaliseerde reisinformatie en geavanceerd verkeersmanagement met behulp van een verzameling zeer gedetailleerde verkeersgegevens.

De veiligheid kan onrechtstreeks worden verbeterd door het toevoegen van op veiligheid gebaseerde diensten zoals aftermarket e-Call, op camera en gyroscoop gebaseerde botsingswaarschuwing, meldingen bij het einde van files, meldingen met toegevoegde realiteit,... Bestuurderscoaching en op gebruik gebaseerde verzekering, kunnen enorme veiligheidseffecten hebben en zou kunnen resulteren in virtuele wetshandhaving.

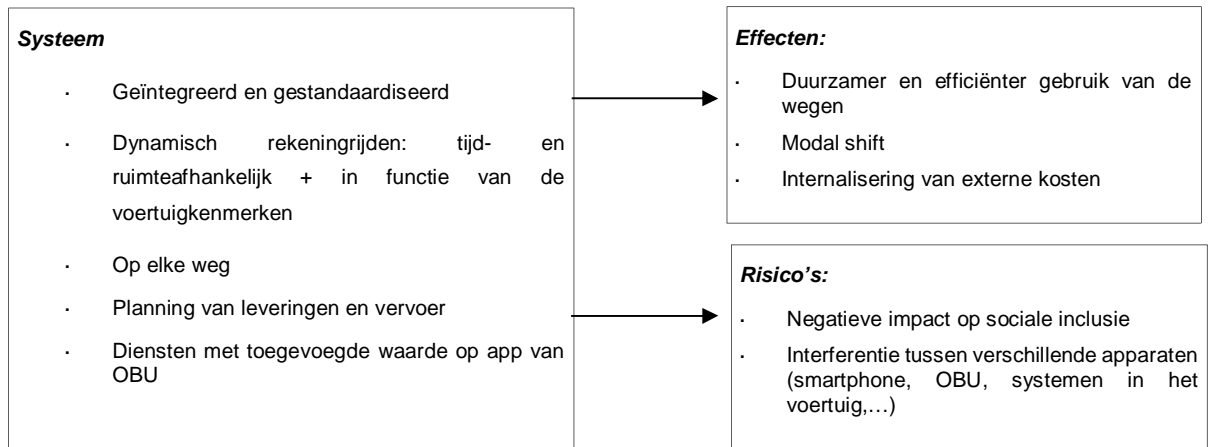
De impact op duurzaamheid kan worden verbeterd door differentiatie van rekeningrijden naar voertuigenmerken en bv in woongebieden of meer kwetsbare omgevingen. Als de prijzen goed worden bepaald, kan een modal shift emissies ten gevolge van congestie verminderen.

Met betrekking tot sociale inclusie kunnen sociale maatregelen gericht op lage-inkomensgroepen, mindervaliden, e.a voorzien worden.

7.5.4 Dynamisch rekeningrijden – Visie

Op basis van de SWOT-analyse en expertonderzoeken wordt de volgende visie opgesteld voor dynamisch rekeningrijden met diensten met toegevoegde waarde.

Visie voor 2030



Het huidige MCB project omtrent rekeningrijden zorgt voor een vlekkeloze invoering van rekeningrijden. Tegen 2030 heeft elke binnenlandse en buitenlandse weggebruiker een rekeningrijdeneenheid. Een app, systeem in het voertuig of boardeenheid (OBU) zijn beschikbaar. Standaardisering op Europees niveau verdient de voorkeur, maar is in het begin niet noodzakelijk. België of Vlaanderen kan een voortrekkersrol spelen, net als bij de standaardisering van de binnenvaarttolheffing. De rekeningrijdeneenheid is beschikbaar als een after-market boardeenheidssysteem; deze kan worden ondersteund door de autofabrikant (bv. met behulp van autoclouddata), deze kan aan boord worden geïntegreerd met behulp van AndroidAuto of Apple Carplay, die steeds meer fabrikanten ondersteunen. Deze kan ook als app worden gedownload, wat de introductie- en onderhoudskosten kan verlagen. Rekeningrijden is niet beperkt tot auto's en vrachtwagens.

Rekeningrijden kan een gebiedsbrede optimalisatie mogelijk maken, waardoor de kosten van stedelijke wildgroei dalen van ongeveer 12 % van het BBP (Vlaanderen) dalen naar 5 % van het BBP (Kopenhagen-gebied). Duidelijke communicatie informeert de reizigers in real time over de kosten voor de eindgebruiker en stimuleert duurzamere leverings- en vervoersplanning.

Elke Belgische weggebruiker deelt zijn gegevens en zijn route anoniem. Deze gegevens kunnen gebruikt worden om verkeersmodellen te verrijken, een efficiëntere ruimtelijke planning mogelijk te maken, stedelijke wildgroei te verminderen en verkeersmanagement 3.0 mogelijk te maken met geoptimaliseerde verkeersinformatie, variabele snelheidslimieten en multimodale geoptimaliseerde kruispunten met verkeerslichten. Door het implementeren van rekeningrijden kunnen alle verkeersgegevens worden verzameld, waardoor cluster 3.0 vrijwel kosteloos kan worden gebruikt voor gegevensinkoop.

De boardeenheid en app worden verrijkt met andere optionele diensten met toegevoegde waarde en zijn gebouwd als een open systeem, dat verschillende toepassingen van verschillende leveranciers ondersteunt. Ze kunnen op afstand worden geüpgraded wanneer nieuwe updates van de software worden uitgebracht en goed worden beschermd tegen hacken en inbreuken op de privacy.

De mensen kiezen voor welke bijkomende dienst met toegevoegde waarde ze zich aanmelden. Verkeersboetes voor snelheidsovertredingen zijn bijna nul, want iedereen krijgt de juiste informatie op het juiste moment en sterke stimulansen om veilig te rijden. De meeste auto's hebben al de hardware voor ISA en zullen deze dus behouden. Dit heeft een enorm positief effect op de levenskwaliteit en verkeersveiligheid. Deze diensten zijn de verbinding tussen de rekeningrijdeneenheden van cluster 5 en het multimodaal verkeersmanagement van cluster 4.

Hoe deze visie voor 2030 bereiken?

<p>Rol van de overheid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een wettelijk kader creëren • De ontwikkeling van een publiek-privaat samenwerkingsverband voor de realisatie en de exploitatie van het systeem • Zoeken naar slimme combinaties met andere oplossingen van de privésector met diensten met toegevoegde waarde om de implementatiekosten te minimaliseren (bv. gepersonaliseerde verzekering, MaaS-integratie) • Een prijsbeleidskader creëren • Investeren in goede studies en onderzoek om de prijzen te ondersteunen, te evalueren en opnieuw af te stemmen • Voldoende alternatieven creëren en erin investeren (openbaar vervoer, gedeelde mobiliteit, mobihubs ...) • Investeren in digitale infrastructuur: elk verkeerslicht moet worden verbonden, alle visuele verkeerstekens moeten een moderne digitale tegenhanger krijgen 	<p>Onderzoek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Onderzoek naar optimale prijsstellingsmethoden • Onderzoek naar extra diensten met toegevoegde waarde • Impactanalyse van KPI's zoals modal shift, emissies, files,... • Onderzoek naar de perceptie
	<p>Omgang met gegevens</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standaardisering op Europees niveau • Elk voertuig deelt zijn gegevens anoniem

Het systeem heeft een publieke instantie nodig dat smartboxes van meerdere leveranciers, geïntegreerde app met meerdere diensten of geverifieerde autogegevens van de OEM's certificeert. Standaardisering op Europees niveau verdient de voorkeur. Vlaanderen kan een koploper zijn voor de standaardisering op Europees niveau.

Onderzoek bepaalt en modelleert de juiste prijschema's voor het bereiken van het optimale effect op de geselecteerde Key Performance Indicators zoals files, emissies, modal shift, ...

Anonieme gegevens worden verwerkt door een beveiligd en open gedeeld platform. Op verzoek van de gebruiker worden privégegevens gedeeld met de dienst aanbieder van zijn verzoek.

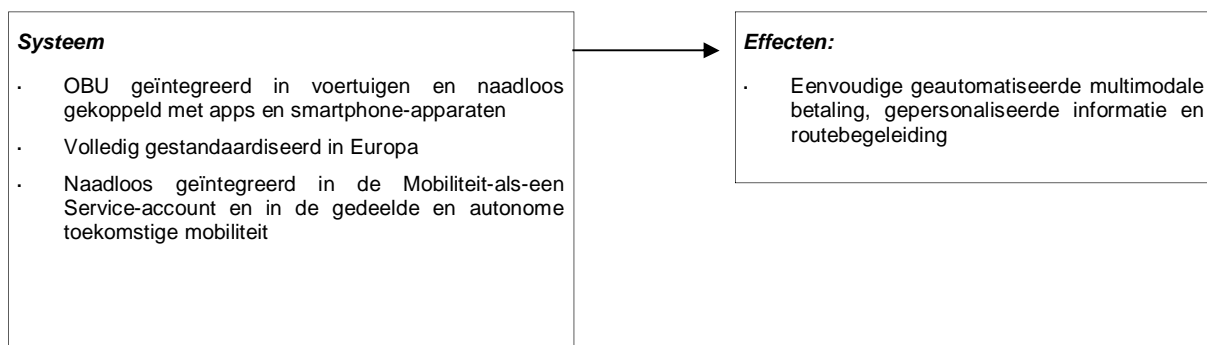
Duidelijke KPI's moeten worden gedefinieerd in combinatie met een goed uitgewerkt beleid voor Dynamisch rekeningrijden. De prijschema's zijn duidelijk om een hogere gebruikersaanvaarding te verkrijgen. Er is behoefte aan een goede modellering van het huidige verkeer, verkeersvoorspellingen en prijssignalen om het gedrag te veranderen met het oog op een vlot verkeer, rekening houdend met de sociale aspecten. Omdat er hoogwaardige datasets beschikbaar zullen zijn, kunnen modellen van de volgende generatie worden ontwikkeld om updates van Dynamisch rekeningrijden te ondersteunen.

Sociale correcties kunnen worden geïmplementeerd en carpooling en openbaar vervoer aangemoedigd. Investing in efficiëntere en duurzamere alternatieven is noodzakelijk. Openbaar vervoer in combinatie met gedeelde voertuigen kan worden gestimuleerd met bv. efficiëntere, naadloos verbonden mobihubs en slimme park&ride/park&bike-systemen.

Veel mobiliteit is overbodige overconsumptie. Het beleid moet o.a. rekening houden met het stimuleren van alternatieve vervoerswijzen, thuiswerken, job- en woonplaatswijziging, alternatieve ruimtelijke planning en de verdeling van economische activiteit rond strategische mobihubs. Deze mobihubs zijn strategische multimodale geïntegreerde hubs, waarbij modusomschakeling mogelijk wordt gemaakt in een strategisch multimodaal, naadloos verbonden vervoersnetwerk.

Vlaanderen neemt een voortrekkersrol op zich voor verdere standaardisering en optimalisatie van de Eurovignet- en EETS-richtlijnen. Toekomstige rekeningrijden-systemen moeten deze richtlijnen voor overdraagbaarheid van het systeem in heel Europa in acht nemen.

Doorkijk 2050



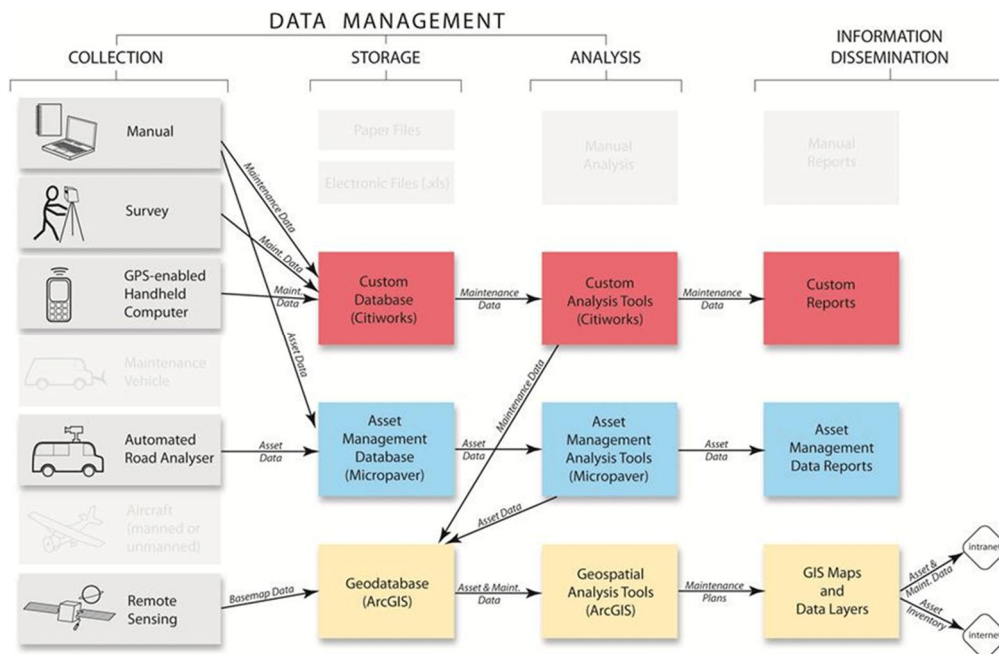
Rekeningrijdeneenheden zullen overbodig zijn, omdat veruit de meeste voertuigen verbonden, autonoom en gedeeld zullen zijn. Rekeningrijden wordt automatisch verwerkt in de prijsstelling van ieders persoonlijke Mobiliteit-als-Service-account, die hem/haar begeleidt voor de meest optimale, snelle, kosteneffectieve of duurzame gecombineerde mobiliteitsrouting.

Verbonden voertuigen worden in alle EU-landen ondersteund en bieden diverse internationale verplichte en door de gebruiker geselecteerde diensten. Voertuigen rijden op 5 SAE-niveau volledig automatisch en verstrekken gepersonaliseerde intermodale informatie, route-, tijds- en voertuigtype specifiek advies.

7.6 Strategische cluster 6: Slimme onderhouds- en beheersystemen

7.6.1 Slim onderhoud – Korte beschrijving

Slimme onderhouds- en beheersystemen zullen gegevensverzameling, samenvoeging, opslag, verwerking en analyse van informatie, en de besluitvorming voor ondersteund activabeheer mogelijk maken. De aldus beheerde activa kunnen de weginfrastructuur, de kanalen, de uitrusting langs de weg, sluizen, bruggen, tunnels en voertuig- en vaartuigvloten zijn. Het is de basis voor een betere planning van het onderhouds- en activabeheer. De gegevens die specifiek met het oog op onderhoud en activabeheer worden verzameld, worden aangevuld met informatie afkomstig van apparaten en sensoren geïntegreerd in de infrastructuur, voertuigen en vaartuigen.



7.6.2 Slim onderhoud – SWOT Vlaanderen

Sterktes	Zwaktes
<ul style="list-style-type: none"> Vlaanderen is goed verbonden (glasvezel- en draagbare telefoonnetwerken) Er is een open-datakader beschikbaar Ervaring met mobiele sensorsystemen voor het beoordelen van de infrastructuurkwaliteit Proefprojecten met crowdsourcing Rekeningrijden voor vrachtwagens verzamelt al enorme hoeveelheden nuttige informatie Vlaanderen is toonaangevend op het gebied van proactief en 'slim' onderhoud in het luchtvervoer en de luchthavenontwikkeling. Hieruit kunnen waardevolle lessen worden getrokken voor de wegen en binnenvaart 	<ul style="list-style-type: none"> Data governance - beveiliging, privacy en vertrouwen Bevoegdheid (Vlaams, federaal, lokaal, ...) voor wegenonderhoud en verkeer in het algemeen Samenwerking tussen verschillende autoriteiten op het gebied van binnenwateren, spoorweginfrastructuur, weginfrastructuur, ... Bewustwording (wake-up call) van passieve naar proactieve houding Mentaliteitsverschuiving met betrekking tot geïntegreerde contracten voor wegenonderhoud, verkeerssignalen, wagenparken Samenwerking op Europese schaal kan nodig zijn (standaardisering)
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> Meer transparantie creëren in de waardeketen Meer veiligheid en kwaliteit creëren voor zowel vrachtstromen als passagiersmobiliteit Voertuig- en vaartuigsensorgegevens gebruiken voor onderhouds-, beheer- en veiligheidsdoeleinden Mogelijkheid om proactief op te treden met betrekking tot structureel onderhoud (wegen, binnenvaart en spoor) Slimme verkeerssignalen (vastleggen van verkeersgegevens via sensoren): input voor onderhoudsproces Geautomatiseerde onderhoudsplanning van weginfrastructuur, sluisen en beweegbare bruggen Gegevensanalyse voor OEM's en wagenpark-beheerders Grote mobiliteitsproblemen aanpakken (wegbeschadiging, kuilen, uitval van verkeerssignalen) Geïntegreerde onderhoudscontracten op basis van voertuigsensorgegevens 	<ul style="list-style-type: none"> Afwachtende houding van de overheid en andere actoren in Vlaanderen Geen samenwerking tussen de overheidsniveaus lokaal en intra-Europees Geen samenwerking tussen OEM's, autofabrikanten en de overheid Geen samenwerking tussen grote wegen-/spoor-/ lucht-/ binnenvaartcontractanten Overgang van testfase naar implementatie

Sterktes en zwaktes

Vlaanderen is wellicht goed gepositioneerd om de basisinfrastructuur en toepassingen voor slim onderhoud en activabeheer te testen en uit te rollen. Er zijn verschillende openbare en privéglasvezelnetwerken beschikbaar, zodat de gegevens van de sensoren langs de weg en de mobiele sensoren op een efficiënte en betrouwbare manier kunnen worden verzameld. Als back-up zijn er verschillende hogesnelheids-gsm-datanetwerken beschikbaar. In het kader van het Open Data-initiatief kunnen deze gegevens ter beschikking van openbare en privégebruikers worden gesteld met het oog op onderhoud en activabeheer. Een aantal toepassingen voor slim activabeheer zijn al operationeel of zijn getest in een proefprojectopstelling.

52(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

Door aanvullende toepassingen te definiëren bovenop de dynamisch rekeningrijden of anderszins verbonden voertuigen, kunnen ook voertuiggegevens worden verzameld. Deze dynamische gegevens voegen een extra dimensie toe aan de gegevens verzameld door statische sensoren. Er zouden hier lessen kunnen worden getrokken uit de luchthavenindustrie, de vervoerssector en de tunnel- en metro-operatoren.

Hoewel het Open Data-initiatief is opgestart in Vlaanderen om de uitwisseling van gegevens te vergemakkelijken, kan de samenwerking tussen overheidsinstanties en overheidsdiensten nog worden verbeterd. Gegevensuitwisseling tussen openbare en privépartijen blijft echter eenrichtingsverkeer. Als er duidelijke synergieën gedefinieerd zouden worden, zou uiteindelijk een echte samenwerking tot stand kunnen komen.

Kansen

Vlaanderen heeft wel de basisinfrastructuur om de ontwikkeling van tal van toepassingen op het gebied van slim onderhoud en activabeheer mogelijk te maken. Door statische sensor- en dynamische voertuig-/vaartuiggegevens te combineren, zou een schat aan informatie over de staat van de infrastructuur kunnen worden verzameld. Voorbeelden daarvan zijn de toestand van wegen/waterwegen, de kwaliteit van verkeerssignalen, de sensorstatus, de werkingsvoorwaarden van verkeerslichten, de werking van sluizen en beweegbare bruggen enz. Uit deze gegevens kan een half-geautomatiseerd schema voor preventief of curatief onderhoud worden afgeleid. Aangezien er minder menselijke interventie vereist is om de problemen te detecteren, zullen oplossingen sneller worden geïmplementeerd en zal de algehele kwaliteit en veiligheid van het vervoersnetwerk dus verbeteren.

Out of the box kunnen verschillende andere toepassingen worden bedacht. Bijvoorbeeld: via communicatie van voertuig naar infrastructuur kunnen voertuigen hun wachttijd voor verkeerslichten meten en communiceren. Er worden automatisch statistieken verstrekt aan de ontwerpers van verkeerslichten, zodat ze kunnen ingrijpen wanneer de programma's niet langer passen in de verkeersbewegingen op het kruispunt.

Voertuig-/vaartuigfabrikanten, wagenparkbezitters of leasemaatschappijen zullen de communicatie-infrastructuur gebruiken om informatie te verzamelen over de werking van hun voertuigen/vaartuigen. Analyse van de gegevens zal hen in staat stellen om de slechte werking van voertuigen/vaartuigen te diagnosticeren en het onderhoud zo in te plannen dat problemen zo snel mogelijk kunnen worden opgelost. Software-updates kunnen met het onderhoud mee worden uitgevoerd zonder menselijke interventie. Vooral in de context van onbemande voertuigen/vaartuigen is een geautomatiseerd proces van prestatie monitoring en activabeheer nodig.

Bedreigingen

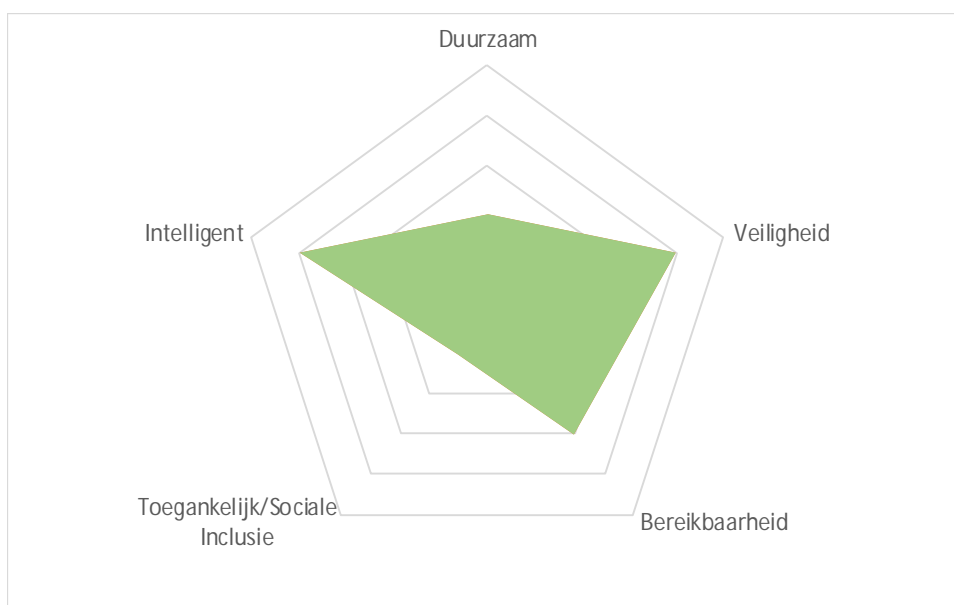
De ontwikkelingen met het oog op ITS worden in een onvoorspelbaar tempo en soms op een lukrake manier gedaan. Ondanks inspanningen op EU-niveau is er geen globale visie die de huidige ontwikkelingen stuurt. De belangrijkste bedreiging voor kleinere regio's zoals Vlaanderen is dat de facto standaarden snel het terrein zullen overnemen, waardoor het moeilijk wordt om de ambities op een geïntegreerde, weldoordachte manier te realiseren. Een afwachtende houding is de belangrijkste bedreiging in deze context.

Gebrek aan samenwerking is een andere belangrijke bedreiging. Niet alleen moet een nauwe samenwerking tussen de verschillende autoriteiten en overheden in Vlaanderen en Europa worden opgezet. Ook de samenwerking tussen overheids- en privéactoren is essentieel. Aangezien privéactoren niet dezelfde doelen nastreven als overheidsactoren,

moeten er synergieën worden gezocht en duidelijk worden omschreven. De kosten en baten moeten in evenwicht zijn.

Ten slotte vormen de lopende tests een belangrijke opstap in de ontwikkeling van ITS. Succesvolle tests in het echte leven toepassen vergt echter een extra inspanning. De nodige mensen en middelen moeten worden ingezet om veelbelovende concepten door te zetten tot de realisatie en uitrol ervan.

7.6.3 Slim onderhoud – Impact op de waarden



Slim onderhoud en activabeheer zullen in de eerste plaats een directe impact hebben op bereikbaarheid en op veiligheid. Goed onderhoud zal zorgen voor een hoge kwaliteit en een goede werking van de infrastructuur. In de context van toekomstige autonome voertuigen/vaartuigen moet de communicatie tussen de infrastructuur en het voertuig/vaartuig of tussen voertuigen/vaartuigen betrouwbaar en faalveilig zijn. Alleen gedisciplineerd proactief onderhoud kan dat garanderen.

Op een indirecte manier zal ook de intelligentie worden verbeterd. Wanneer problemen met de infrastructuur en/of voertuigen/vaartuigen snel worden gediagnosticeerd en vervolgens worden opgelost, zal de algehele efficiëntie van het systeem verbeteren.

Slim onderhoud en activabeheer hebben minder impact op duurzaamheid of sociale inclusie. Goed onderhouden vloten vervuilen minder, maar in een evolutie naar elektrische of milieuvriendelijke voertuigen/vaartuigen zal de impact van slim onderhoud afnemen.

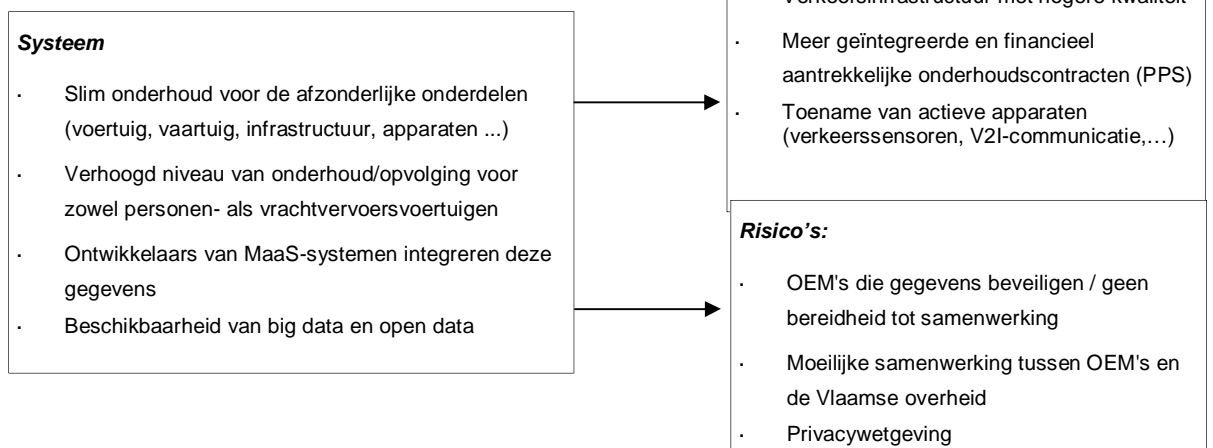
7.6.4 Slim onderhoud – Visie

Op basis van de SWOT-analyse, de expertinterviews en -onderzoeken wordt de volgende visie opgesteld voor slim onderhoud. De waarden, beschreven in hoofdstuk 2, worden ook in aanmerking genomen.

Hoofddoelstellingen

Waarde	Impact	Doelstellingen
Duurzaam	Beperkt	Het milieu zal hier onrechtstreeks baat bij hebben, omdat goed onderhouden voertuigen minder vervuilen.
Veiligheid	Zeer groot	Goed onderhouden activa zullen bijdragen tot een veiligere mobiliteit. Gemiddeld genomen zullen de infrastructuur, voertuigen, vaartuigen en apparaten betrouwbaarder zijn, met inbegrip van alle ingebede veiligheidsfuncties.
Bereikbaar	Groot	Preventief onderhoud zal de behoefte aan grote revisies van de infrastructuur, voertuigen, vaartuigen of uitrusting verminderen. Gemiddeld zal de bereikbaarheid enigszins verbeteren.
Togankelijk Sociale inclusie	Beperkt	Vermoedelijk geen impact.
Intelligent	Zeer groot	Preventief onderhoud zal een aanzienlijk deel van de problemen oplossen die zich kunnen voordoen in de infrastructuur, voertuigen, vaartuigen en apparaten. Plotse problemen die storend zijn voor de dagelijkse routine, zullen afnemen; de algehele kwaliteit zal toenemen.

Visie voor 2030



In 2030 zullen de afzonderlijke componenten van de slimme onderhouds- en activabeheerketen beschikbaar zijn. De datacommunicatienetwerken (glasvezel, draadloos) worden volledig uitgerold en de sensoren in voertuigen (rekeningrijden), vaartuigen (RIS) en infrastructuur worden uitgerust om te communiceren met een open dataplatform.

De Vlaamse overheid zal diensten opgezet hebben, die autonoom toezicht houden op de werking van de apparaten en de kwaliteit van de infrastructuur onder zijn beheer. De overeenkomsten met wagenparkbeheerders worden zodanig opgesteld dat de statische gegevens kunnen worden verrijkt met de dynamische gegevens verzameld door de voertuigen en vaartuigen.

De auto-, vrachtwagen-, bus- en vaartuigfabrikanten verzamelen de statusinformatie van de afzonderlijke voertuigen, zodat preventief onderhoud zodanig kan worden gepland en uitgevoerd dat de gemiddelde uitval aanzienlijk afneemt.

Hoe deze visie voor 2030 bereiken?

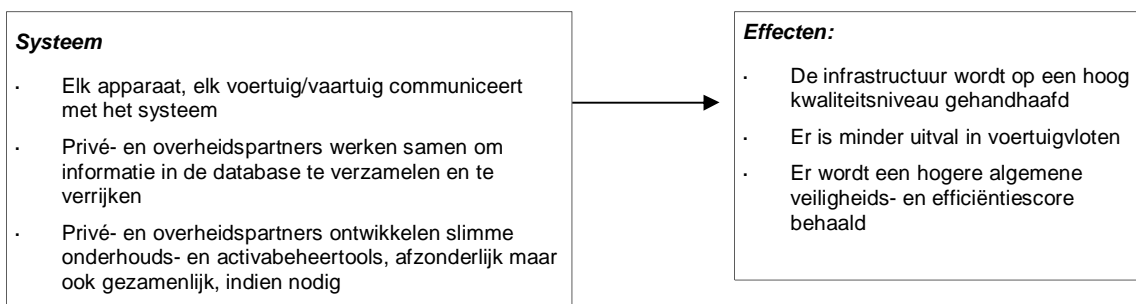
<p>Rol van de overheid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een wettelijk kader creëren • De rol van de lokale overheden bepalen • De samenwerking tussen de OEM's verbeteren • Investeren in pilootprojecten op zowel Vlaamse als Europese schaal • De samenwerking tussen de Vlaamse en federale agentschappen (MOW, AWV, DVW en Infrabel) stimuleren 	<p>Onderzoek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilootprojecten en tests (privé of gesubsidieerd) • Focus op synergieën tussen de acties van de Vlaamse en federale agentschappen (MOW, AWV, DVW, Infrabel) • Onderzoek naar de betrouwbaarheid van de technologie • Onderzoek naar mentaliteitsverschuiving/ bewustwording
	<p>Omgang met gegevens</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standaardisering • Wettelijk kader

Het basiskader voor het netwerk van sensoren en communicatie moet verder worden uitgerold. Elke sensor of elk apparaat gekocht en geïnstalleerd door de overheid moet worden uitgerust met geschikte communicatiehardware en -software, zodat er gegevens kunnen worden verzameld. Deze gegevens zijn beschikbaar in de Open Data-database in een gestandaardiseerd formaat, zodat de overheids- en privéactoren toepassingen op basis hiervan kunnen ontwikkelen.

De autoriteiten zullen moeten werken aan een wettelijk en procedureel kader om het gebruik van gegevens voor dergelijke toepassingen mogelijk te maken. Er moet rekening worden gehouden met de implicaties van de lopende standaardisering op Europees niveau. Er moeten synergieën worden uitgewerkt met de OEM's, voertuig/vaartuigfabrikanten, vlooteigenaars ter voorbereiding van de samenwerkingsovereenkomsten die met hen moeten worden gesloten.

De autoriteiten zullen moeten investeren in proefprojecten of tests als basis voor een uitrol van het concept voor het onderhoud en het beheer van hun eigen activa. Anderzijds kunnen dergelijke pilots en tests helpen om de mogelijke synergieën te tonen, die tot stand kunnen worden gebracht in geval van samenwerking met privé-entiteiten.

Doorkijk 2050



In 2050 wordt het systeem volledig uitgerold. Elk voertuig verzamelt informatie die nuttig is voor privé- en overheidsdoeleinden. Apparaten geïnstalleerd in de infrastructuur door de autoriteiten verzamelen informatie die moet worden opgeslagen in de Open Data-databases. Het dynamisch rekeningrijdensysteem en anderszins verbonden voertuigen/vaartuigen dragen eveneens gegevens bij. De autoriteiten en privépartners hebben overeenstemming bereikt over het soort informatie dat kan worden verzameld en gebruikt voor slim onderhoud en activabeheer.

Het onderhoud van de infrastructuur wordt snel afgehandeld, op basis van toepassingen die onderhoudstaken prioriteren en plannen in het kader van een PPS. De privéactoren hebben toepassingen ontwikkeld, die de eigenaars van individuele of bedrijfsvoertuigen bevrijden van de last van het activabeheer. Het vervoerssysteem bereikt een hoger kwaliteitsniveau, is veiliger en efficiënter in gebruik.

8 Belanghebbenden

Binnen het operationele Vlaams ITS-plan zullen individuele acties en maatregelen worden uitgewerkt, rekening houdend met een aantal belanghebbenden.

De ITS-producten en -diensten volgen de typische levenscyclus van technologische ontwikkeling:

- Fundamenteel onderzoek
- Toegepast onderzoek
- Ontwikkeling
- Pilottests
- Uitrol
- Rijping

In elk van deze fasen zijn verschillende belanghebbenden betrokken. In de vroege stadia van de ontwikkeling kunnen de universiteiten en onderzoeksinstituten het voortouw nemen. De privépartijen nemen het vanaf de ontwikkelingsfase over. De overheidsinstanties spelen een belangrijke rol gedurende de gehele cyclus, gaande van het subsidiëren van onderzoek, het faciliteren van tests, het ontwikkelen van eigen oplossingen tot het fungeren als klant voor diensten en producten.

Afgezien van deze levenscyclusfasen zijn de overheidsinstanties ook betrokken bij een aantal ondersteunende activiteiten die moeten plaatsvinden:

- Beleidsbepaling
- Standaardisering
- Juridische kwesties
- Fiscale kwesties

Met andere woorden, de overheidsinstanties hebben de sleutels om de richting en het tempo van de ontwikkeling te bepalen, de timing en omvang ervan te beïnvloeden, de waarden te bewaken en ervoor te zorgen dat het beleid wordt gehandhaafd. De overheidsinstanties moeten een evenwicht vinden tussen het risico van verstoring veroorzaakt door creatieve innovatie en een ordelijke evolutie naar vooropgezette doelen.

9 Conclusie

Het Vlaamse ITS Actieplan is opgemaakt vanuit de grote ambitie om Vlaanderen in het koppeloton te loodsen voor wat betreft ITS. Deze ambitie vertaalt zich in een duidelijke vooruitstrevende visie en een uitgebreide set van acties en matregelen. Aan deze ambitie is uiteraard ook een ambitieus budget gekoppeld.

De volgende kernwaarden liggen aan de basis van het Vlaams ITS-plan. Men stelt een sterke overeenkomst vast met de doelstellingen van het Mobiliteitsplan Vlaanderen. M.a.w. zal het ITS plan de realisatie van de doelstellingen ondersteunen:

1. Duurzaam: minder vervuiling, nul emissie, hernieuwbare energie, slim gebruik van grondstoffen en publieke ruimte, milieubewust
2. Veiligheid: ongevallenpreventie, menselijke veiligheid
3. Bereikbaarheid: efficiënte, robuuste, multimodale en geïntegreerde mobiliteit, efficiënt gebruik van capaciteit
4. Toegankelijkheid/sociale inclusie: laagdrempelig, toegankelijk en eerlijk mobiliteitssysteem, minder sociale ongelijkheid
5. Intelligent: kwaliteitsvol, comfortabel, gericht, onderhoudsvrij, naadloos verbonden, gebruiksvriendelijk en flexibel transportsysteem.

Concreet werden in dit visiedocument strategische clusters gedefinieerd die het ITS domein omvatten. De strategische clusters werden zo gekozen dat de fundamentele waarden en derhalve ook de doelstellingen van het Mobiliteitsplan Vlaanderen maximaal worden afgedekt. De 6 strategische clusters waarop Vlaanderen zich zal richten, zijn:

1. MaaS (Mobility as a Service - Mobiliteit als een Service)

MaaS staat voor een transitie in Mobiliteit, waarbij de reiziger, via een digitaal platform, toegang heeft tot verschillende vervoersdiensten die worden aangeboden door openbare en privévervoersbedrijven. De integratie van vervoersdiensten in mobiliteitsbundels, die specifiek afgestemd zijn op de behoeften van passagiers, is een essentieel kenmerk. De keuze van de reiziger wordt ondersteund door real-time multimodale reisinformatie, een duidelijk betalingssysteem voor alle vervoersdiensten en gecoördineerde vervoersnetwerken en -diensten.

2. PI (Physical Internet - Fysiek Internet)

Het Fysieke Internet verandert de manier waarop fysieke objecten worden behandeld, verplaatst, opgeslagen, gerealiseerd, geleverd en gebruikt, met het oog op wereldwijde logistieke efficiëntie en duurzaamheid. Het probeert dit te bereiken door concepten uit de gegevensoverdracht op internet toe te passen op verzendprocessen in de echte wereld. Het Fysieke Internet manipuleert fysieke goederen niet rechtstreeks. Het manipuleert containers (π -containers) die speciaal ontworpen zijn voor het Fysieke Internet en waarin fysieke goederen ingekapseld zijn. De π -containers zijn sleutelementen die de interoperabiliteit mogelijk maken, die noodzakelijk is voor een adequate werking van het Fysieke Internet. Ze moeten zodanig ontworpen zijn dat ze gemakkelijker kunnen worden behandeld en opgeslagen in de fysieke knooppunten van het Fysieke Internet, evenals in het vervoer ervan tussen deze knooppunten. Ze worden verwerkt zoals datapakketten

59(61)

op het digitale internet. Het Fysieke Internet is een soort LaaS, Logistiek als een Service. Het is niet belangrijk alle details in de toeleveringsketen te kennen. De toeleveringsketen zal steeds meer evolueren naar een service voor zijn gebruikers en klanten.

3. CCAM (Connected Cooperative Automated Mobility - Verbonden Coöperatieve Geautomatiseerde Mobiliteit)

De automobielenindustrie verandert in een ongekend tempo. Geautomatiseerde en verbonden automobieltechnologieën zullen nieuwe mobiliteitsparadigma's, nieuwe bedrijven en nieuwe business-/inkomstenmodellen mogelijk maken. Voertuig- en vaartuigfabrikanten zullen hun producten verder toerusten met faciliteiten die het gebruik ervan automatiseren of die de efficiëntie en veiligheid ervan verhogen. Voertuigen/vaartuigen zullen informatie uitwisselen met elkaar en met de infrastructuur om een verhoogde mobiliteitskwaliteit, -efficiëntie en -veiligheid te bevorderen. CCAM zal de manier veranderen waarop consumenten, dienstverleners en overheidsdiensten met voertuigen omgaan.

4. MTM3 (Multimodal traffic management 3.0 - Multimodaal verkeersmanagement 3.0)

Het MTM van de generatie 3.0 (MTM3) verschilt van de eerdere generaties vanwege de kansen die worden geboden door big data en de voorspelde groei van de vraag naar verbonden mobiliteit. Autonome en/of verbonden modi (gedeelde modi, e-bikes, fietsen, auto's, bussen, vrachtwagens, spoor-, lucht- en watermodi) die aan het verkeer deelnemen, verstrekken een aanzienlijke hoeveelheid gegevens die MTM 3.0 mogelijk maken. MTM3 opent veel mogelijkheden voor gedetailleerde en gepersonaliseerde verkeersinformatie, intermodaal en multimodaal verkeersmanagement. Voorbeelden van toekomstige systemen zijn intelligent beheer van snelwegverkeer, multimodale intelligente verkeerssignaalsystemen (MMITS), op big data gebaseerd Verkeersmanagement-als-een-Service (TMaaS), zeer nauwkeurige verkeersvoorspellingsmodellen, multimodale en intermodale gepersonaliseerde real-time routeplanners en slimme veiligheidsoplossingen zoals Intelligente Snelheidsaanpassing (ISA) en veiligheidswaarschuwingen.

5. Dynamisch rekeningrijden met slimme diensten

Dynamische kilometerheffing zijn directe belastingen die worden geheven voor het gebruik van wegen, water of spoor, dynamisch aangepast aan de plaats, tijd en modus. Deze dient om het gebruik van bepaalde voertuigklassen, bepaalde brandstofbronnen of meer vervuilende voertuigen te ontmoedigen. Deze beoogt het gebruik van de infrastructuur in tijd en ruimte te verbeteren of een modal shift teweeg te brengen. De introductie van een dergelijk systeem maakt tegelijkertijd de introductie van aanvullende diensten voor de eindklant mogelijk.

60(61)

VISIE
20/12/2018
VERSIE 8
Opmaak van een Vlaams multimodaal strategisch actieplan
intelligente transportsystemen tijdshorizon 2030 met doorkijk 2050

6. Slimme onderhouds- en activabeheersystemen.

Slimme onderhouds- en beheersystemen zullen gegevensverzameling, samenvoeging, opslag, verwerking en analyse van informatie, en de besluitvorming voor ondersteund activabeheer mogelijk maken. De aldus beheerde activa kunnen de weginfrastructuur, de kanalen, de uitrusting langs de weg, sluizen, bruggen, tunnels en voertuig- en vaartuigvloten zijn. Het is de basis voor een betere planning van het onderhouds- en activabeheer. De gegevens die specifiek met het oog op onderhoud en activabeheer worden verzameld, worden aangevuld met informatie afkomstig van apparaten en sensoren geïntegreerd in de infrastructuur, voertuigen en vaartuigen.

De missie die Vlaanderen zich op het vlak van ITS gesteld heeft is derhalve om in nauwe samenwerking met de academische wereld, onderzoeksinstituten en de ITS industrie, onderwijs rond ICT te bevorderen evenals onderzoek & ontwikkeling terzake. Verder, de implementatie van projecten en het wettelijke kader creëren om de invoering en uitrol van ITS toepassingen te vergemakkelijken, zodat alle leden van de samenleving veiliger, efficiënter, milieuvriendelijker en met een hogere kwaliteit kunnen reizen of goederen vervoeren. Zo zal de manier waarop Vlaanderen zich verplaatst of goederen vervoert ingrijpend wijzigen.

10Bijlage

10.1 CCAM – toelichting automatiseringsniveau

