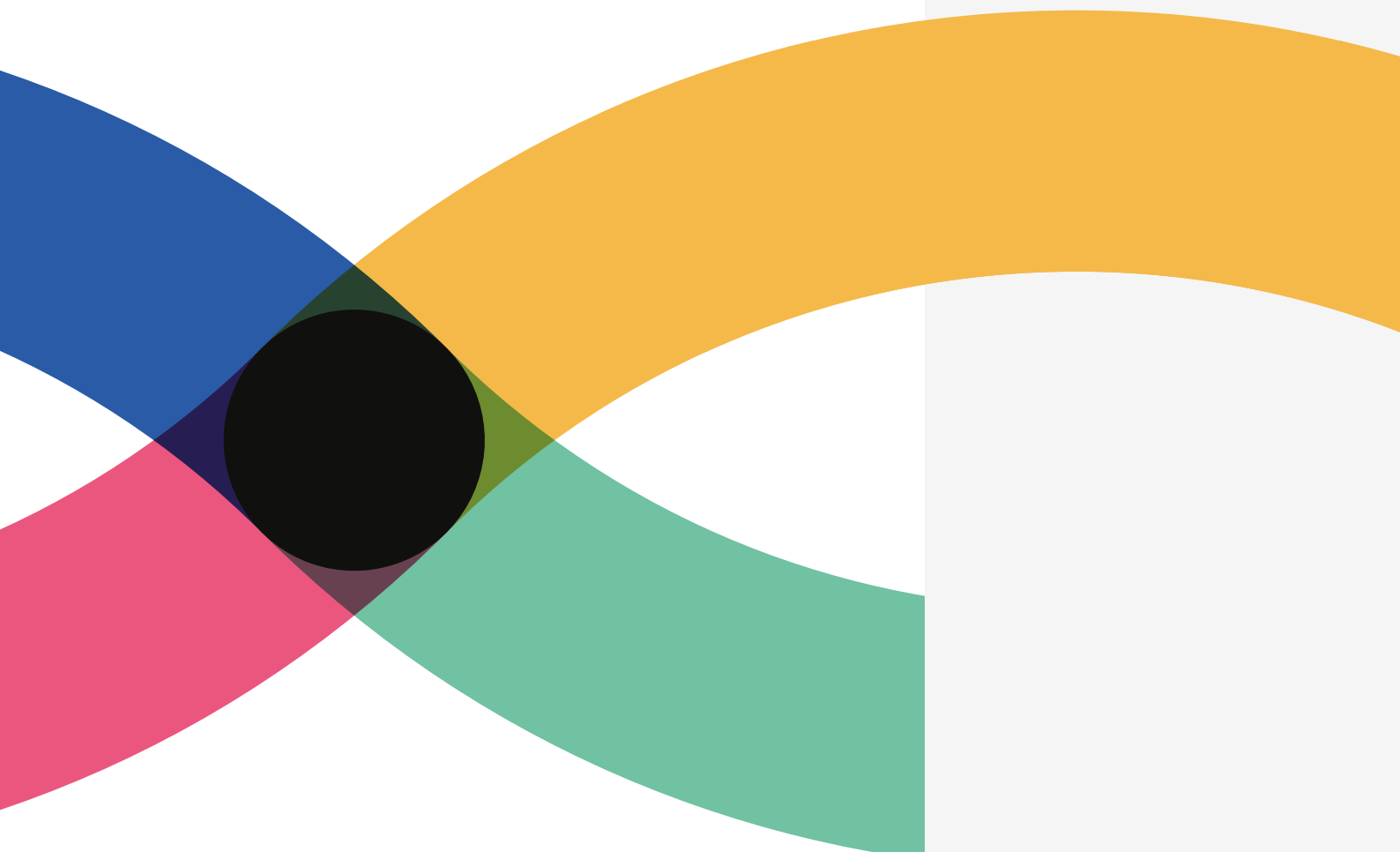




Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma
Duurzaam en Toekomstbestendig Mobiliteitssysteem,

Programma
2023 – 2026

van **petropo**
naar **ecopolis** deel II





Meerjarige Missiegedreven
Innovatieprogramma Duurzaam en
Toekomstbestendig Mobiliteitssysteem

van petropolis naar ecopolis

deel II • Programma 2023 – 2026



Inhoud

Samenvatting	4
1 Een mobiliteitssysteem dat de leefbaarheid in steden en op gebiedsniveau bevordert	10
1.1 Hoe staan we ervoor?	11
2 Transitiepaden naar een duurzaam en toekomstbestendig mobiliteitssysteem	14
2.1 Transitiepad 1 – Welzijn faciliteren in plaats van mobiliteit	15
2.2 Transitiepad 2 – Samen met mobiliteit de energietransitie versnellen	17
2.3 Transitiepad 3 – Mobiliteit in een duurzame, circulaire wereld	18
3 Drie deelprogramma's met prioritaire innovatieopgaven en kennisvragen	21
3.1 Deelprogramma 1 – Duurzame aandrijftechnologie en energiedragers	23
3.2 Deelprogramma 2 – Smart mobility en systeeminnovatie in mobiliteit en logistiek	25
3.3 Deelprogramma 3 – Brede kennisvragen voor transitiesturing	27
3.4 R&D faciliteiten	29
4 Werkwijze en doelen missie D+	30
4.1 Tactische lijnen	31
4.2 Doel Missie D+ voor de komende periode	34
5 Instrumenten en activiteiten	36
5.1 Subsidieregelingen	36
5.2 Verkennen (en daarmee agenderen, organiseren & verankeren)	40
5.3 Onderzoeken & analyseren	42

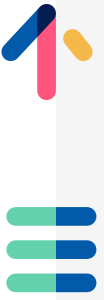


Samenvatting

Dit document bevat het programmaplan voor de periode 2023-2026 van Missie D+, het meerjarige missie-gedreven innovatieprogramma m.b.t. een duurzaam en toekomstbestendig mobiliteitssysteem. Het doel van Missie D+ is om de ontwikkeling én opschaling van duurzame mobiliteitsoplossingen te bevorderen die de klimaatdoelstellingen voor mobiliteit binnen handbereik brengen en deze te verbinden met andere maatschappelijke opgaven binnen mobiliteit, waaronder veiligheid, leefbaarheid, gezondheid en bereikbaarheid en met de transitie naar duurzaamheid en circulariteit van de economie als geheel.

We leven in een complexe periode met onder andere de klimaatcrisis, een acute energiecrisis a.g.v. de oorlog in Oekraïne, schuivende geopolitieke verhoudingen, polarisatie in de maatschappij, een grote woningbouwopgave, de (aanpak van de) stikstofproblematiek, personeelstekorten en een noodzaak tot het ontwikkelen van andere competenties om al die problemen aan te pakken. Die ontwikkelingen hebben ook impact op mobiliteit en logistiek¹ en interacteren met ontwikkelingen die binnen de sector zelf plaatsvinden. Samen leiden ze tot trendbreuken of tot de noodzaak om – naast incrementele innovaties – trendbreuken te organiseren om het mobiliteitssysteem duurzaam en toekomstbestendig te maken. Bij al die systeemvragen speelt ook de betaalbaarheid van mobiliteit voor alle Nederlanders, nu en in de toekomst. Nederland heeft wel de competenties bij bedrijven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en overheden om deze trendbreuken te realiseren.

1 Missie D+ omvat personenmobiliteit en vervoer van goederen. Daar waar in dit document over “mobiliteit” wordt gesproken, wordt dus meestal mobiliteit én logistiek bedoeld.





Transitiepaden

Dit missieprogramma biedt handvatten om met focus te werken aan die innovatiethema's die nodig zijn om de transitie naar een duurzaam en toekomstbestendig mobiliteitssysteem mogelijk te maken en te versnellen. Daarbij staan 3 transitiepaden centraal:

1. Welzijn faciliteren in plaats van mobiliteit

Dit transitiepad richt zich vooral op de burger en de mobiliteitsbehoeften in relatie tot de omgeving;

2. Samen met mobiliteit de energietransitie versnellen

Dit transitiepad verbindt het energie- en mobiliteitssysteem: Verduurzaming van voer-, vaar- en vliegtuigen vereist efficiënte voertuigen op duurzame energie. In combinatie met smart technologie kunnen die voertuigen ook helpen om verduurzaming van het energiesysteem, m.n. ook in woonwijken en op bedrijventerreinen, te versnellen;

3. Mobiliteit in een duurzame, circulaire wereld

Mobiliteit en logistiek zijn nauw verweven met de economie als geheel. En die economie gaat er in een duurzame en circulaire wereld heel anders uitzien. En als die context verandert, zullen ook mobiliteit en logistiek veranderen, incl. de manier waarop voertuigen en infrastructuur worden geproduceerd en ingezet. Dit transitiepad beschrijft hoe circulaire logistiekeketens en productieketens worden gevormd en hoe innovatie van mobiliteit dit proces versterkt en versneld.

Deelprogramma's

De transitiepaden zijn de inspiratie voor de opgave. In de deelprogramma's zijn de kennis- en innovatievragen bij elkaar gebracht die zicht geven op oplossingen. In mobiliteit zijn verduurzaming (1) en digitalisering (2) de twee hoofdonderwerpen waarop bijna alle innovatie op dit moment plaatsvindt. Missie D+ voegt hier een derde verbindend hoofdonderwerp aan toe met 'breder kennisvragen over sturing van transities' (3).





- 1. Verduurzaming: Duurzame aandrijftechnologie en energiedragers**
 - Toepassing specifieke technische innovaties t.b.v. de inzet van duurzame energie in energie-efficiënte voertuigen
 - Generieke technologie/enablers
 - Innovatie-opgaven en kennisvragen m.b.t. (versnelde) introductie en opschaling van oplossingen voor duurzame mobiliteit
 - Niet-CO2-gerelateerde kennisvragen en innovatie-opgaven voor duurzame mobiliteit
 - R&D-faciliteiten voor duurzame mobiliteit
- 2. Digitalisering: Smart mobility en systeeminnovatie in mobiliteit en logistiek**
 - Slimme mobiliteit en logistiek – optimaliseren / transformeren op maatschappelijke doelen
 - Verkeersmanagement, connectivity en automatisering
 - Slimme personenmobiliteit: ketenreizen en deelmobiliteit
 - Slimme logistiek
 - Nieuwe voertuigen en vervoersconcepten (inclusief autonoom rijden/varen)
 - Kennisvragen m.b.t. (overig) beleid voor slimme, efficiënte en veilige mobiliteit & logistiek
 - R&D-faciliteiten voor slimme en veilige mobiliteit
- 3. Bredere kennisvragen m.b.t. sturing van de transitie:**
 - Systemvraagstukken
 - Sociale innovatie en systeeminnovaties
 - Nieuwe tools en afwegingskaders
 - Mobiliteit in ruimtelijke context
 - Circulariteit
 - Resilience/robuustheid van infrastructuur en het mobiliteitssysteem

Integraal onderdeel van het hernieuwde missieprogramma D+ is het “Binas tabellenboek van innovatieopgaven en kennisvragen voor duurzame en toekomstbestendige mobiliteit voor de periode 2023 – 2026” (zie bijlage). Hierin staan gedetailleerde beschrijvingen van kennisvragen en innovatieopgaven in mobiliteit en logistiek die op korte termijn moeten worden opgepakt door de betrokken partijen zoals topsectoren, kennisinstellingen, onderwijsinstellingen, overheden, MKB en industrie.



Werkwijze en doelen missie D+

In hoofdlijnen willen we ons met dit programma in de komende periode richten op:

- a. Het inzicht geven in de mogelijkheden van innovatie in het mobiliteitsdomein met een doorvertaling naar de maatschappelijke effecten;
- b. Het vergroten van het urgentiegevoel en het realiseren van meer (publieke) investeringen voor innovatie op duurzame mobiliteit. En daarmee de transitie versnellen;
- c. Verbetering van de wisselwerking tussen technische innovatie, institutionele innovatie (waaronder inzet vanuit beleid) en sociale innovatie (bijv. de interactie tussen gedrag, technologie en samenleving).

Met deze combinatie zorgen wij er ook voor dat ontbrekende schakels worden opgepakt en onderwerpen die op andere plaatsen niet of niet voldoende zijn belegd. Deze hoofdlijnen hebben we vertaald naar de volgende tactische lijnen, die de werkwijze van missie D+ typeren:

- Samen met een brede groep stakeholders verkennen van ontwikkelrichtingen van het toekomstige mobiliteitssysteem (incl. eigenaarschap);
- Organiseren van crossovers tussen (top)sectoren;
- Focus op opbouwen van het gewenste mobiliteitssysteem en afscheid nemen van bestaande gebruiken die niet meer voldoen;
- Samenwerken en verbinden en draagvlak/eigenaarschap creëren.

Het missieteam voor Missie D+ heeft zichzelf 2 doelen gesteld. Het missieteam ziet het als haar rol om blijvend de urgentie en grootte van de maatschappelijke opgave op het gebied van duurzame en toekomstbestendige mobiliteit te agenderen, daarbij ook handelingsperspectief te bieden met gerichte innovatieve oplossingen en door kennisontwikkeling te stimuleren en verankeren mede met nieuwe partijen.



Doel 1

Het missieteam wil jaarlijks op de transitiepaden 3 tot 5 signalen afgeven, waarbij een aantal van deze signalen uitmonden in een programmatische aanpak.

In het missiegedreven innovatiebeleid is ervoor gekozen om de missies in grote mate de innovatieopgaven en kennisvragen te laten programmeren en de inzet van publieke investeringsmiddelen te laten lopen via topsectoren, TO2- en/of NWO-instellingen en via publieke regelingen bij de departementen. Dat legt ook de verantwoordelijkheid bij topsectoren, TO2- en NWO-instellingen om signalen en innovatieopgave uit Missie D+ een plek te geven in hun programmering en hier middelen op vrij te maken. Ook de HBO-wereld zal worden betrokken bij de programmering gezien hun unieke rol en positie in de regio en in het opleiden van mensen met nieuwe skills.

De afgelopen 3 jaar is er ongeveer € 220 mln. aan publieke middelen geïnvesteerd via trajecten waar Missie D+ bij trokken was. Een groot deel daarvan betreft de Subsidieregeling R&D Mobiliteitssectoren (RDM) van € 150 mln. Het laatste besluit over investeringen in het groeifonds bevat ongeveer € 400 mln. aan publieke investeringen op duurzame mobiliteit en daarbovenop een reservering van € 85 mln op smart & green mobility. Vergelijkbare bedragen worden ook door de private sector als matchfunding ingezet. Dat laat zien dat er voldoende innovatiebereidheid en absorberend vermogen in de sector aanwezig is en dat Nederland daarmee ook een mondiale toppositie op het gebied van (innovatie voor) duurzame en toekomstbestendige mobiliteit kan waarmaken.

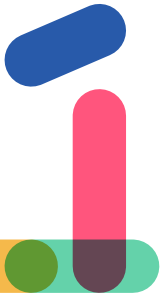


Doel 2

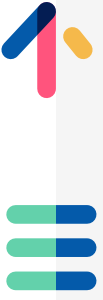
Het Missieteam wil Topsectoren, TO2- en NWO-instellingen en departementen uitdagen en ondersteunen met kennis om publieke middelen te investeren in een duurzaam en toekomstbestendig mobiliteitssysteem en wil met haar betrokkenheid invloed uitoefenen bij minimaal € 100-120 mln. aan bestedingen per jaar.

Het missieteam wil een bijdrage leveren aan het in beeld brengen van de politiek-bestuurlijke en sociaal-culturele wenselijkheid van innovaties op het gebied van mobiliteit en wil via bestaande en nieuwe innovatieregelingen innovaties stimuleren die technisch, juridisch, sociaal, organisatorisch en economisch haalbaar zijn. Daartoe zal het haar achterban motiveren om meer vanuit het bredere perspectief van Missie D+ nationale of Europese groeifondsvoorstellen te ontwikkelen, met een integraal karakter.





Een mobiliteitssysteem dat de leefbaarheid in steden en op gebiedsniveau bevordert



De afgelopen tijd heeft het missieteam van Missie D+ de innovatieagenda voor duurzame en toekomstbestendige mobiliteit en logistiek geactualiseerd en verder uitgewerkt o.b.v. een verdiepende analyse over wat er de afgelopen jaren gedaan is en wat er de komende tijd dient te gebeuren. Er wordt de komende jaren veel meer van ons verwacht. Daarbij gaat het niet alleen om versneld vergroenen. Er zijn ook andere disruptieve innovaties noodzakelijk voor een toekomstbestendig mobiliteitssysteem dat bijdraagt aan welvaart en welzijn van mensen én binnen planetaire grenzen blijft.

Het bestaande mobiliteitssysteem (dat primair focust op het faciliteren van mobiliteit van mensen en goederen met een maximale snelheid en minimalisering van voertuigverliesuren) is niet houdbaar. Er is een diepgaande systeemverandering (transitie) nodig op het gebied van mobiliteit en logistiek. Deze systeemverandering hangt nauw samen met ontwikkelingen in ruimtelijke ordening en de verduurzaming van de economie als geheel. Centraal staat daarom bij de uitwerking van Missie D+ het ontwerpen vanuit de brede welvaart en de (leefbare) omgeving. Met een mindset, zoals we die ook hadden bij de ontwikkeling van de Deltawerken voor onze kustverdediging, kunnen die systeemveranderingen gerealiseerd worden.

De consequenties van de doelen uit het Parijsakkoord zijn nog niet helemaal doorleefd, maar de sense of urgency neemt toe. De doelstellingen van “Fit For 55” lijken erg ambitieus, maar zijn slechts een ondergrens van wat er nodig is om de afgesproken doelstelling van maximaal 1,5 °C mondiale opwarming te realiseren. Ook het mobiliteitssysteem zal moeten bijdragen aan het tegengaan van klimaatverandering. Dat betekent uiteraard de introductie

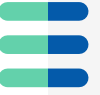


van zero-emissie voertuigen, maar het betekent ook dat we geen wegen moeten aanleggen waar dat niet nodig is. En om de niet meer te vermijden effecten van klimaatverandering op te kunnen vangen moeten we zelfs wegen “ontharden” en het CO₂- en water-absorberend vermogen van de bodem herstellen. De komende decennia moet elke weg, elk waterwerk en elk gebouw zo ontworpen zijn dat het bijdraagt aan herstel van natuurlijk kapitaal en biodiversiteit. Dit alles zal alleen lukken als we ook een transitie realiseren naar een circulaire, regeneratieve economie die uitgaat van groei in betekenis/welzijn, en afstapt van groei enkel in termen van BNP.

1.1 Hoe staan we ervoor?

Een aantal perspectieven op de situatie van nu (in cijfers):

- In de periode tot en met 2027 groeit het wegverkeer verder door met circa 13% op het hoofdwegennet en 7,4% op alle Nederlandse wegen t.o.v. 2019 (pre-corona);
- Het is de verwachting dat het totale vrachtverkeer op Nederlands grondgebied met 7,9% toeneemt tussen 2021 en 2027;
- Op dit moment is ongeveer 20% van de nieuw verkochte auto's elektrisch. 80% is fossiel aangedreven en deze voertuigen zullen tot ver na 2030 nog in gebruik zijn;
- In 2016 waren 3,6 mrd autoritten korter dan de 7,5 km. Dat is de helft van alle autoritten. Een derde van de autoritten was zelfs korter dan 5 km;
- De CO₂-uitstoot van mobiliteit in 2030 wordt geraamd op 28,2 [26-31] megaton. Dat is zo'n 20 procent lager dan in 2019, maar slechts 13 procent lager dan in 1990. Het grootste deel van de in 2050 benodigde 95% reductie t.o.v. 1990 moet dus nog na 2030 worden gerealiseerd;
- Hoewel de CO₂-intensiteit van scheepvaart (in gram CO₂ per tonkilometer) de afgelopen jaren is gedaald, blijven de absolute emissies, en het aandeel in de wereldwijde broeikasgasemissies, stijgen doordat de hoeveelheid vervoerde goederen blijft stijgen.





Wat zien we (letterlijk) gebeuren – een aantal voorbeelden:

- Zowel bij consumenten als bedrijven neemt de omvang van orders af, terwijl het totale volume aan goederen en diensten niet afneemt of zelfs toeneemt. Het aantal zendingen en vervoersbewegingen groeit dus. Dit is een effect dat zich over sectoren en door ketens heen voordoet;
- Afschaling van openbaar vervoer en opheffen van lijnen in buitengebieden. Door een aantal crisissen op een rij (COVID, personeelstekorten, hoge energiekosten) zit het OV zich in een neerwaartse spiraal tegen alle ambities in. Gevolg: minder OV voor hetzelfde geld. Er wordt wel geïnvesteerd in infrastructuur en ruimtelijke ontwikkeling, maar er is te weinig geld voor de operatie;
- Volle fietspaden, met fietsers, maar ook met light electric vehicles die daar eigenlijk niet passen;
- Flitsbezorging dat een behoefte bij een efficiënte levensstijl past, maar die impact heeft om de omgeving rondom een distributiepunt;
- Hybride en vol-elektrische havensleepboten bestaan, maar zijn zonder overheidssteun niet financieel interessant voor operatoren. Daardoor vinden deze emissieloze schepen hun weg niet naar onze havens.

Maar we horen gelukkig ook over:

- Nieuwverkoop van personenauto's in Nederland die inmiddels voor 20% uit elektrische voertuigen bestaan;
- Elektrische bussen in het OV zijn de norm. Er komen batterij- en waterstoffretreinen op niet geëlektrificeerd spoor;
- Verschillende marktaanbieders die inzetten op de transitie van bezit naar gebruik, voor zowel auto's scooters en fietsen;
- Elektrische vrachtwagens die een steeds grotere actieradius krijgen en steeds sneller en vaker een positieve TCO hebben en concurrerend zijn met diesel;
- De eerste elektrische binnenvaartschepen voor de logistiek vanaf de brouwerij in Zoeterwoude naar de zeehavens van Antwerpen en Rotterdam. Ook voor korte zeevaart zijn er initiatieven met waterstof en batterijen;
- Er varen 3 vol-elektrische ferries en 6 hybride ferries voor passagier en fietsers op het traject Drechtsteden-Rotterdam. De 6 hybride boten kunnen op termijn omgebouwd worden naar vol-elektrisch.
- Batterijen die steeds lichter worden, die minder kritische materialen bevatten



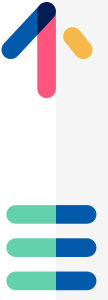
en waar concrete plannen zijn om volledig circulair te kunnen hergebruiken;

- NS die remenergie van treinen wil terugleveren: spoorhubs die ook mobiliteit- en energiehubs worden;
- Gedeeltelijk remote en autonome binnenvaart is al een feit;
- Laadpleinen voor heavy duty voertuigen en zero emissie bouwmachines en -bouwplaatsen;
- Aandacht voor brede welvaart, meer aandacht voor de natuur, en andere vormen van dialoog met de samenleving;
- De professionalisering van energiecoöperaties, coöperatieve autodeelplatformen die ook voor mensen met kleine beurs toegankelijk zijn en de inzet van sociale wetenschappen bij het ontwikkelen van nieuwe samenwerkingsvormen;
- Toename van Maas platformen, applicaties en Hubs bieden nieuwe deur tot deur belevingen en mogelijkheden;
- De eerste wegen en fietspaden die energie opwekken of water bergen.





Transitiepaden naar een duurzaam en toekomstbestendig mobiliteitssysteem



We leven in een complexe periode met onder andere de klimaatcrisis, een acute energiecrisis a.g.v. de oorlog in Oekraïne, schuivende geopolitieke verhoudingen, polarisatie in de maatschappij, een grote woningbouwopgave, de (aanpak van de) stikstofproblematiek, en oplopende personeelstekorten in o.a. zorg, onderwijs en voor oplossing van de verschillende problemen relevante sectoren.

Het zijn geen veranderende tijden, maar een verandering van tijdperk, aldus Jan Rotmans (DRIFT). Aan alle kanten wordt duidelijk dat we structureel planetaire grenzen overschrijden en tegelijkertijd sociale ondergrenzen niet we-ten te borgen, waardoor sociale onrust alleen maar toeneemt. In de transitie van een tijdperk waarin we het normaal vonden om de aarde en onszelf uit te putten en daarmee structureel grenzen te overschrijden, ook in onszelf en richting de ander, bewegen we naar een tijdperk waar we die grenzen juist respecteren.

Deze verschuiving van tijdperk kenmerkt zich op korte termijn door 'chaos'. Bestaande systemen lopen vast en moeten uiteindelijk transformeren of worden afgebouwd, nieuwe systemen op basis van andere spelregels moeten nog worden opgebouwd. Mobiliteit kent vooralsnog een veelheid aan stakeholders maar het ontbreekt aan enkele dominante spelers die de transitie kunnen richten.



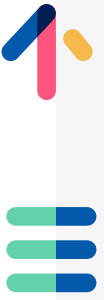
Infrastructurele transitie hebben een aantal keer in de menselijke geschiedenis tot grote veranderingen geleid. Dat biedt een bron van inspiratie voor hoe dat moet – opbouwen en afbouwen van een dominant systeem. Van het eerste spoor in 1839 tot de Oosterscheldekering in 1986: Nederland is in staat gebleken om transitie in gang te zetten.

Voor mobiliteit onderscheiden we 3 prioritaire transitiepaden, waarin verschillende innovatieopgaven samenkomen:

2.1 Transitiepad 1 – Welzijn faciliteren in plaats van mobiliteit

Mobiliteit levert een belangrijke bijdrage aan ontplooiingskansen van mensen. Het stelt hen in staat om de voor hen belangrijke bestemmingen en activiteiten te bereiken, zoals banen, voorzieningen en sociale contacten. En het kan een positieve bijdrage leveren aan hun fysieke en mentale gezondheid. Mobiliteit heeft echter ook een negatieve impact, bijvoorbeeld door het grote beslag op schaarse ruimte, het veroorzaken van verkeersonveiligheid, geluidsoverlast, milieuvervuiling en klimaatverandering. Innovatie voor toekomstbestendige mobiliteit richt zich op het vinden van nieuwe balans. Dit transitiepad richt zich op veranderingen in de structuur van het mobiliteitssysteem waarmee mobiliteit tegelijkertijd beter inpasbaar wordt in de leefomgeving én beter de essentiële behoeften van mensen kan bedienen. Beide sporen dragen bij aan meer welzijn. Ontwikkeling en implementatie van die veranderingen in ons mobiliteitssysteem vereist ook innovatie in beleid. Nieuwe kennis is nodig om effectief te kunnen sturen op brede welvaart. Belangrijke innovatieopgaven en kennisvragen gaan over:

- Nieuwe narratieven voor mobiliteit: van sturen op snelheid en voertuigverliesuren naar sturen op impact op de leefomgeving, bereikbaarheid van essentiële voorzieningen/bestemmingen en ontplooiingsmogelijkheden;
- Nieuwe mobiliteitssystemen in de context/ter ondersteuning van de binnenstedelijke bouwopgave: meer woningen en voorzieningen met minder mobiliteit (opkomst van de “15 minuten-stad”, inzet op actieve mobiliteit



(lopen en fietsen), OV en nieuwe vervoersconcepten en mobiliteitsdiensten.

Door mobiliteit anders in te richten kunnen we ook meer ruimte creëren voor groenvoorziening, recreatie/sport/spel en ontmoeting in de stad;

- Inzet van digitalisering en smart mobility oplossingen om deelmobiliteit en ketenreizen (gebruik maken van meerdere modaliteiten voor één reis) mogelijk te maken, in stedelijke omgevingen maar juist ook als oplossingen om rurale gebieden bereikbaar te houden zonder toename van de auto-afhankelijkheid;
- Inzet van smart mobility om verkeersmanagement te sturen op basis van lokale situaties zoals luchtkwaliteit, wateroverlast/overstromingen, blokkades of congestie;
- Voorkomen van negatieve verdelingseffecten van het huidige mobiliteitsstelsel alsook als gevolg van veranderingen in het mobiliteitssysteem door verduurzaming, digitalisering, platformisering e.d..
- Vernieuwing in het OV, aandacht voor mobiliteitsarmoede en meer inzet op publiek/private mobiliteitsdiensten (combinatie van collectief en individueel);
- Bijdragen aan innovaties in beleid die nodig zijn om deze transitie te bevorderen, middels het doorrekenen van de reële kosten en baten van mobiliteit en een effectievere en socialere inzet van belastingen en subsidies organiseren;
- Voorkomen van vervoersarmoede: beschikbare en betaalbare bereikbaarheid van essentiële bestemmingen (wonen, werken, relaties, recreatie) voor alle groepen in de samenleving. Technologie en digitale innovaties bieden kansen om mobiliteitsvraag en -aanbod beter af te stemmen.



2.2 Transitiepad 2 – Samen met mobiliteit de energietransitie versnellen



Alle voer-, vaar- en vliegtuigen die in een toekomstig, duurzaam mobiliteitsstelsel kilometers afleggen om personen en/of goederen te vervoeren moeten dat op een klimaatneutrale manier doen. Dat vereist energie-efficiënte voertuigen en aandrijflijnen en het zuinig gebruik van duurzame energie. Mobiliteit heeft de transitie in de energiesector dus nodig om te kunnen verduurzamen. Maar als we mobiliteit niet alleen zien als een afnemer van duurzame energie, maar als een integraal onderdeel van de energietransitie, dan komen er ook manieren in beeld waarmee mobiliteit de verduurzaming in andere sectoren kan ondersteunen.

De batterijen van elektrische voertuigen kunnen in combinatie met demand side management, smart grids en vehicle-to-grid capabilities helpen om in het elektriciteitsnet te balanceren. De productie van e-fuels biedt mogelijkheden om langere termijn variaties in het aanbod van duurzame energie op te vangen. De infrastructuur voor mobiliteit, en de ruimte die daarvoor wordt gebruikt, bieden mogelijkheden om duurzame energie op te wekken, die kan worden gebruikt door de voertuigen die van die infrastructuur gebruik maken. Ruimtelijk gezien worden de corridorlandschappen omgezet naar energielandschappen. Naarmate het energiesysteem decentraliseert, omdat opwekking en benutting van duurzame energie steeds lokaler plaatsvindt, neemt ook de vraag naar verslimming van zowel het elektriciteitsnet als de energie gebruikende apparaten (waaronder voertuigen) toe. Dit transitiepad verbindt het energie- en het mobiliteitssysteem, waarbij de opgaven zich o.a. richten op:

- Significante reductie van de energievraag van voer-, vaar en vliegtuigen o.a. door lichtgewicht materialen, aerodynamica / hydrodynamica, energiezuinige hulpsystemen en de integratie van on-board zonnepanelen.
- Verdere ontwikkeling van elektrische aandrijvingen (batterij of waterstof) en doorontwikkeling van batterijtechnologie en brandstofcellen;
- Toepassing van klimaatneutrale brandstoffen (waterstof, e-fuels) in ultraschone en efficiënte verbrandingsmotoren;
- Doorontwikkelen van bidirectioneel laden en andere vehicle-to-grid capabilities;
- Innovaties die bijdragen aan de tijdige realisatie van voldoende geschikte laad- en tankinfrastructuur voor duurzame voer-, vaar- en vliegtuigen en de inpassing ervan in het energiesysteem;



- Verbeteren van de energie-efficiency in de keten door optimalisatie op systeemniveau;
- Creëren van nieuwe klimaatneutrale woonwijken en bedrijventerreinen waarin slimme lokale netten duurzame gebouwen verbinden met deelsystemen als zonnepanelen, (virtuele) buurtaccu's en elektrische voertuigen;
- Energie optimalisatie rondom mobiliteitshubs en koppelen daarvan aan de omgeving;
- Het doorontwikkelen van slimme netten, het bidirectioneel laden (voor balanceren van het elektriciteitsnet om huizen en kantoren door voertuigen van elektriciteit te voorzien);
- Energie optimalisatie rondom mobiliteitshubs en koppelen aan de omgeving;
- Optimaliseren van het gebruik van bestaande elektrische aansluitingen/ aansluitcapaciteit voor mobiliteit: bijv. benutting van elektrische infra van tram, trolley en trein in de stedelijke strategie voor laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen;
- Andere denk- en handelwijze waarbij mobiliteit andere opgaven ondersteunt.

2.3 Transitiepad 3 – Mobiliteit in een duurzame, circulaire wereld

Mobiliteit en logistiek zijn nauw verweven met de economie als geheel. En die economie gaat er in een duurzame en circulaire wereld heel anders uitzien. En als die context verandert, zullen ook mobiliteit en logistiek veranderen. Niet alleen worden er geen fossiele brandstoffen meer verbruikt, ook ons materiaalgebruik zal drastisch verminderen en veranderen. Materiaalkringlopen zullen worden gesloten zodat er minder winning van schaarse grondstoffen nodig is. Dit leidt tot grote veranderingen in de vraag naar logistiek en mogelijk ook in locaties waar economische activiteiten plaatsvinden. Tegelijkertijd kunnen logistieke innovaties helpen om het sluiten van materiaalkringlopen technisch haalbaar en economisch rendabel te maken. Supply chains zullen korter worden om te besparen op vervoer. Op dezelfde manier zullen duurzaam (consumenten)gedrag (incl. duurzame recreatie) en een duurzame inrichting van steden leiden tot veranderingen in mobiliteitspatronen en vervoersbehoeften. De vervoersstromen en daarvoor geëigende modaliteiten, die moeten worden verduurzaamd, zullen dus andere zijn dan in het huidige economische systeem.





Producten worden circulair ontworpen zodat er minder materiaal nodig is en ze beter gerepareerd, hergebruikt en/of gerecycled kunnen worden. Dat geldt ook voor toekomstige voer-, vaar- en vliegtuigen, voor toekomstige infrastructuur voor mobiliteit en logistiek, en voor de materialen en componenten die daarvoor gebruikt worden.

En niet alleen materialen worden slimmer gebruikt. Het is ook belangrijk om slimmer om te gaan met ruimte. Het ruimtebeslag van mobiliteit kan veel kleiner als we deelmobiliteit inzetten om eigen autobezit te verminderen, als we infrastructuur beter benutten en flexibel in kunnen zetten. Daarbij zal ook worden gekeken naar het lokaal produceren en consumeren/gebruiken van goederen. Ervinden nu veel goederenbewegingen plaats (met name van voedsel[producten]), puur vanuit handel en naamgeving aan het product. Parmaham van het Nederlandse varken is daarbij wellicht het meest bekende voorbeeld.

Automatisering en digitalisering zal niet alleen worden ingezet om mobiliteit en logistiek efficiënter te maken, maar ook als oplossing voor de groeiende tekorten aan personeel. Autonome voer- en vaartuigen vragen minder personeel en nieuwe vervoerstuigen, elektrisch aangedreven, vragen substantieel minder onderhoud. Tegelijk vraagt het wel nieuwe competenties. Wat betreft generieke skills dienen studenten en werkenden de volgende competenties te bezitten om een optimale bijdrage te kunnen leveren aan de uitdagingen binnen mobiliteit (21st century skills): creativiteit, stimuleren van wilde ideeën/omdenken, adaptiviteit, omgaan met onzekerheid, digitale skills, een lerende professionele onderzoekende attitude, weten waar kennis te vinden is, ondernemerschap tonen, samenwerken & netwerken, over (internationale) grenzen en disciplines heen kunnen kijken en kennis en inzicht in gedragsverandering en -beïnvloeding.

Door het uitbreiden en versterken van de samenwerking tussen onderwijs, onderzoek, bedrijven en overheid worden bestaande publiek-private samenwerkingsverbanden (PPS'en) zoals innovatiecentra, (CIVs/RIFs, CoE via KennisDC Logistiek) in en tussen de hele onderwijsketen benut en ontstaat een integrale ketenbenadering (zie bijv. New Energy & Mobility Innovatielab). Dit soort vaak regionale netwerken dienen ook meer landelijk en internationaal verbonden te worden en uit te wisselen. Daarmee wordt ook internationale (domein, technologie, concepten) kennis in het onderwijs binnengehaald.





Ook als het lukt om de hele economie in 30 jaar te verduurzamen, dan nog zal het klimaat veranderen. Adaptatie is nodig. En dat betekent dat mobiliteits- en logistieke systemen en de bijbehorende infrastructuur robuust gemaakt moeten worden om met weersextremen en andere gevolgen van een veranderend klimaat om te gaan.

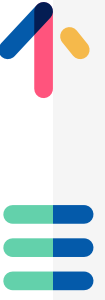
Dit transitiepad gaat daarmee over hoe mobiliteit en logistiek, breder dan alleen verduurzaming, mee veranderen met een veranderende wereld én daar door innovatie zelf zo aan bijdragen dat deze veranderingen volhoudbaar zijn.

Onderzoeksgebieden daarbinnen zijn bijvoorbeeld:

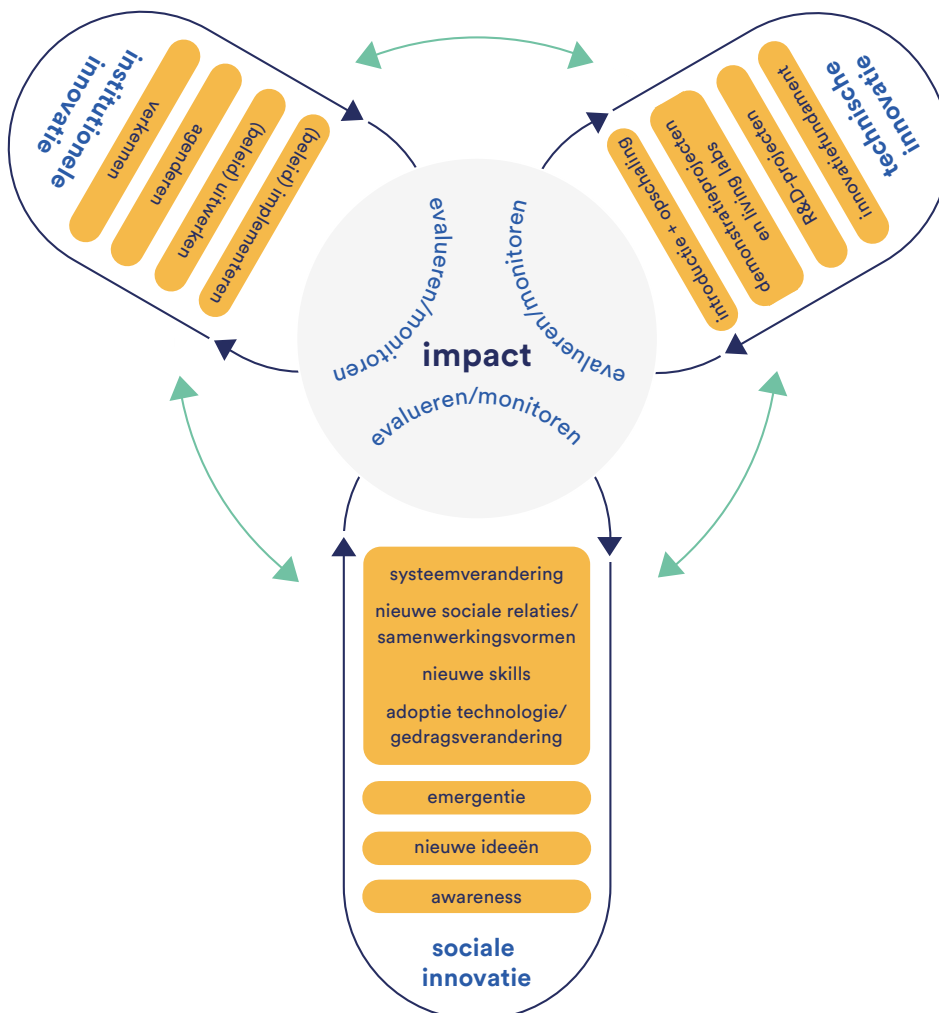
- Infrastructuur dynamischer inzetten, door gedurende de dag andere modaliteiten te faciliteren (bv buiten de spits één strook voor light electric vehicle's (LEV's) zoals de snelle fietsen (speed pedalecs);
- Hoogwaardige gerecyclede grondstoffen en biobased materialen inzetten voor duurzame, slimme, schone en veilige modaliteiten. Aandacht in ontwerp voor langere levensduur, hergebruik en recycling;
- Verkorten van supply chains, near-shoring;
- Self-organising logistics: zendingen die zelf bepalen langs welke weg en met welke modaliteit ze naar hun bestemming gaan;
- Smart logistics, overslag hubs en directe bezorging naar eindklant, inclusief daaraan gerelateerde diensten zoals bijv. kwaliteitscontroles van producten op afstand;
- De impact op mobiliteit en logistiek van de transitie van steden van een "petropolis" naar een "ecopolis" (energieopwekking lokaal, hergebruik lokaal, voedselproductie lokaal, etc.);
- Bijdragen aan innovaties in ruimtelijke ordening en de inrichting van de mobiliteitsstromen in de bebouwde omgeving;
- Arbeidsbesparende innovaties om het personeelstekort op te vangen.
- Bijdragen aan innovaties in beleid die nodig zijn om deze transitie te bevorderen, zoals een verschuiving van belasting van arbeid naar grondstoffen, door doorrekeningen te faciliteren voor het mobiliteitssysteem;
- Klimaatneutrale, circulaire en klimaatadaptieve infrastructuur voor mobiliteit: elke brug of viaduct moet worden 'hergebruikt tenzij' (zwaarwegende argumenten), het 'virgin' materiaalgebruik van het totale mobiliteitssysteem moet worden verminderd. De infrastructuur moet bestand zijn tegen klimaatverandering maar ook bijdragen aan klimaatadaptatie door o.a. waterbergend vermogen en een positieve bijdrage aan biodiversiteit (herstel).



Drie deelprogramma's met prioritaire innovatieopgaven en kennisvragen



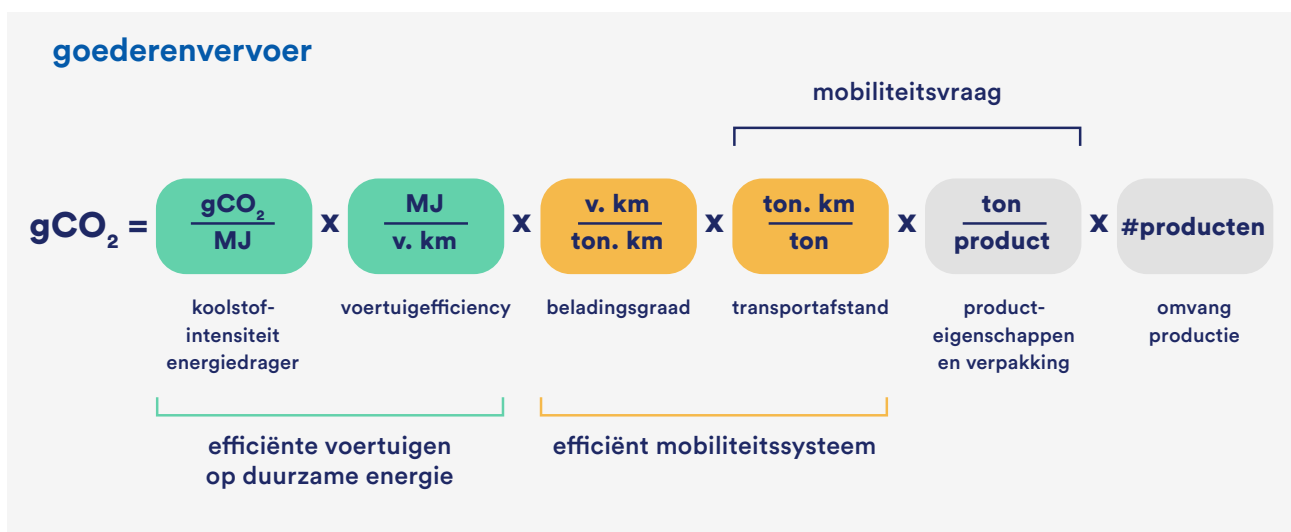
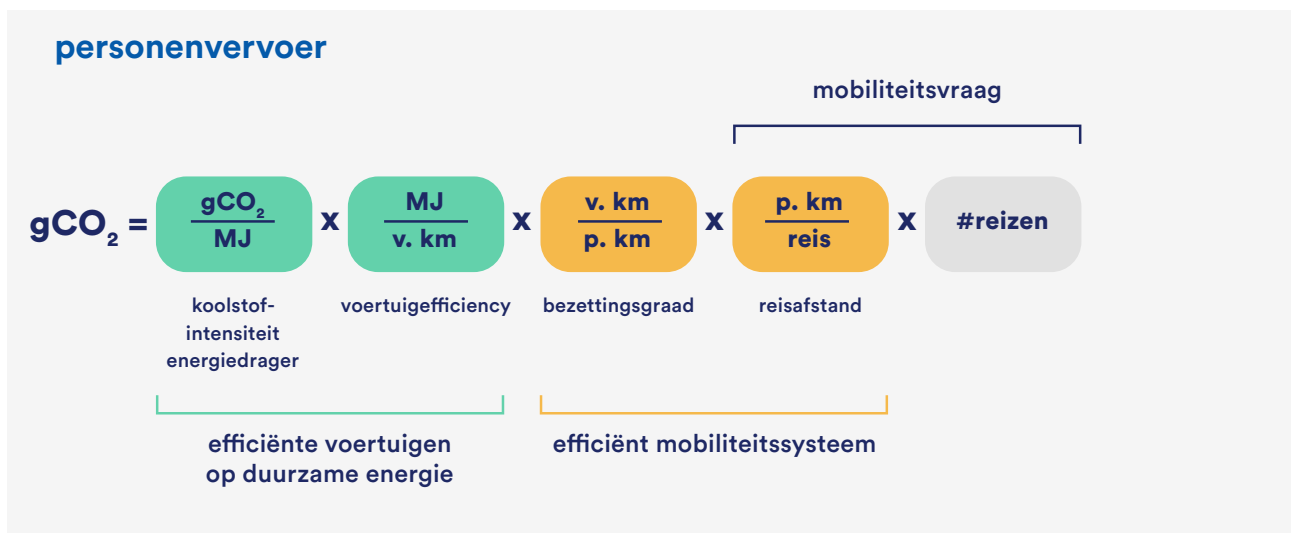
Ontwikkeling van nieuwe technologie blijft belangrijk, maar er is meer aandacht vereist voor wat er nodig is om de inzet van bestaande en nieuwe innovaties te versnellen. Meer aandacht ook voor veranderingen op systeemniveau die nodig zijn om het mobiliteitssysteem op langere termijn structureel duurzaam en in bredere zin toekomstbestendig te maken. Die veranderingen op hogere systeemniveaus betreffen deels ook weer technische innovaties, maar in toenemende mate ook sociale en institutionele innovaties.





Bij de prioritering van innovatieopgaven en kennisvragen is versnelling van gewenste transitie dus een belangrijk uitgangspunt geweest. Aansluiting bij de kracht van het Nederlandse innovatie-ecosysteem is een ander uitgangspunt. Een dergelijk Nederlandse perspectief leidt er bijvoorbeeld tot dat de benodigde technische ontwikkelingen op het gebied van voertuigaandrijving meer gericht zijn op zware toepassingen (bussen, vrachtwagens, schepen, kleine vliegtuigen en mobiele werktuigen) dan op lichte voertuigen (personen- en bestelauto's).

Om de negatieve maatschappelijke impact van mobiliteit te verkleinen zijn er drie aangrijppunten: 1) beïnvloeden van de vraag, 2) verbeteren van de efficiëntie van het systeem en 3) de inzet van energiezuinige en schone voertuigen² op duurzame energie. Dit is, anders gezegd, een combinatie van de trias mobilyca en trias energetica, en (voor het voorbeeld van CO₂) in formules als volgt weer te geven:



2 Voer-, vaar en vliegtuigen = vervoertuigen





De innovatieopgaven en kennisvragen zijn uitgewerkt in 3 deelprogramma:

1. Duurzame aandrijftechnologie en energiedragers met een focus op technische innovaties op het niveau van voertuigen en van de systemen die nodig zijn om deze in te kunnen zetten;
2. Smart mobility en systeeminnovatie in mobiliteit en logistiek met een focus op ontwikkelingen m.b.t. digitalisering, connectivity, automatisering en innovaties in mobiliteitsconcepten en -diensten;
3. Breder kennisvragen m.b.t. sturing van de transitie

Deze indeling weerspiegelt de hierboven genoemde verschuiving van technologieontwikkeling naar innovaties en kennisvragen op hogere systeemniveau's. In dat licht worden alle innovatie- en kennisvragen ook opgedeeld in technische innovaties, sociale innovaties, institutionele innovaties en kennisvragen voor beleid en markt. Een uitgebreide beschrijving van de kennis en innovatievragen is terug te vinden in het "Binas tabellenboek van innovatieopgaven en kennisvragen voor duurzame en toekomstbestendige mobiliteit voor de periode 2023 – 2026" (zie bijlage).

3.1 Deelprogramma 1 – Duurzame aandrijftechnologie en energiedragers

De 1,5°C doelstelling uit het Klimaatakkoord van Parijs vraagt om een versnelde reductie van CO₂-emissies in de periode tot 2030-35 om de cumulatieve emissies van broeikasgassen tot het eind van deze eeuw binnen een eindig "carbon budget" te houden. Om die versnelling te realiseren moeten bestaande CO₂-reductiemaatregelen sneller worden geïntroduceerd en opgeschaald en moeten nieuwe opties versneld worden ontwikkeld en tot wasdom worden gebracht. Technische ontwikkeling aan nieuwe aandrijftechnologie en de toepassing van duurzame energiedragers voor de verschillende modaliteiten binnen mobiliteit en logistiek blijft daarvoor onverminderd belangrijk. Maar om versneld te kunnen opschalen moet er ook innovatie plaatsvinden op factoren die de implementatie van duurzame aandrijf- en voertuigtechnologie hinderen of vertragen. Dergelijke innovaties betreffen soms specifieke technologieën, maar gaan meer en meer over sociale en institutionele innovaties en ontwikkelingen op een hoger systeemniveau (zie hieronder en Binas tabellenboek). Dat bete-





kent dat “systeemvraagstukken” voor verduurzaming van mobiliteit en logistiek een prominenter rol spelen in deze herijkte kennis- en innovatieagenda dan voorheen.

Op hoofdlijnen omvatten de prioritaire technische, sociale en institutionele innovatieopgaven en kennisvragen m.b.t. duurzame aandrijftechnologie en energiedragers voor mobiliteit en logistiek de volgende onderdelen:

- (verdere) ontwikkeling, beproeving en eerste toepassing van duurzame aandrijf- en voertuigtechnologie voor verschillende modaliteiten (wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart, spoor, zeescheepvaart en luchtvaart), met een focus op zware vervoerstoepassingen en technologieën waarin Nederlandse industrie en sterke internationale positie heeft:
 - (componenten voor) elektrische aandrijving, incl. geavanceerd energie-management;
 - batterijmodules/batterijsystemen m.n. voor zware toepassingen, inclusief batterij management systemen en efficiënte productiemethoden;
 - nieuwe batterijtechnologie;
 - brandstofceltechnologie voor specifieke toepassingen;
 - ultra-efficiënte verbrandingsmotoren voor toepassing van waterstof en andere duurzaam geproduceerde brandstoffen, waaronder e-fuels;
 - energiebesparende voertuigtechnologie;
- ontwerp voor en hergebruik van batterijen voor 2e leven of grondstoffenhergebruik;
- technologie, schaalbare concepten en waardeketens voor grootschalige uitrol van laainfrastructuur voor lichte en zware voertuigen, inclusief ruimtelijke inpassing, logistieke inpassing en integratie in het energienetwerk en met opwekking en toepassing van duurzame energie op verschillende ruimtelijke schaalniveaus;
- technologie, concepten en waardeketens voor distributie van waterstof en andere alternatieve brandstoffen naar toepassingen in m.n. goederenvervoer;
- onderzoek en ontwikkeling m.b.t. niet-CO₂-gerelateerde aspecten van duurzame mobiliteit en logistiek:
 - kennis van de praktijkemissies van alle modaliteiten, incl. slijtage-emissies, condensatie-vorming in hogere luchtlagen bij luchtvaart en inzicht in de impacts van deze emissies op luchtkwaliteit, gezondheid en natuur, alsmede geluid;
 - circulaire technologie en systemen: ontwerp en innovaties t.b.v. reductie van de behoefte aan schaarse grondstoffen voor duurzame



aandrijftechnologie en ontwikkeling van infrastructuur en waardeketens voor inzameling en recycling van grondstoffen;

- kennis- en systeemvragen m.b.t. onder meer:
 - de rol van verschillende duurzame aandrijfopties en energiedragers in toepassingen waarvoor nog geen dominante oplossing in beeld is;
 - gedragsaspecten en sociale en institutionele factoren die de introductie en opschaling van duurzame aandrijf- en voertuigtechnologie belemmeren of kunnen versnellen;
 - integratie van duurzame mobiliteit in het energiesysteem, incl. vermijden van negatieve impacts (o.a. netcongestie) en maximalisering van positieve bijdragen die vanuit mobiliteit kunnen worden geleverd aan de verduurzaming van o.a. wijken en bedrijventerreinen;
 - interacties tussen verduurzaming van mobiliteit en logistiek en de duurzame transformatie van de Nederlandse industrie en mainports.

3.2 Deelprogramma 2 – Smart mobility en systeeminnovatie in mobiliteit en logistiek

Naast duurzame aandrijf- en voertuigtechnologie richt deze kennis- innovatie-agenda zich ook op zgn. smart technologie, diensten en systemen, die voor mobiliteit en logistiek worden ontwikkeld om de verkeersveiligheid te vergroten, steden en regio's bereikbaar te houden, de efficiency van het systeem te verhogen en kosten te verlagen alsmede voor verduurzaming. Deze ontwikkelingen omvatten onder meer "connected" en geautomatiseerde voertuigen, slim verkeersmanagement, data-gedreven en zelf-organiserende logistiek, nieuwe mobiliteitsconcepten en (platform)diensten en innovatieve nieuwe voertuigconcepten.

Slimme mobiliteit kan bijdragen aan het halen van de aangescherpte klimaatdoelstelling mits voldoende snel en op voldoende grote schaal ingevoerd. Het bedienen van de vervoersbehoefte van personen en goederen met minder voertuigkilometers of efficiënter afgelegde personen- en goederenkilometers heeft het meeste effect op CO₂-emissies zolang een groot deel van de voertuigvloot nog op fossiele brandstof rijdt. Maar het belang van het





anders organiseren van mobiliteit en logistiek wordt ook om andere redenen groter. Steeds duidelijker wordt dat het verduurzamen van voertuigen en het oplossen van congestie-knelpunten niet toereikend is om onze steden en regio's bereikbaar, leefbaar, vitaal en inclusief te houden. De komende jaren moet er vanuit verschillende disciplines samengewerkt worden om ontwikkelingen in o.a. ruimtelijke ordening, het mobiliteitssysteem en de verduurzaming van onze energievoorziening en productieketens (circulariteit), ondersteund door veranderingen in gedrag en instituties, op te lijnen om steden en regio's vanuit een breed welvaartsperspectief toekomstbestendig te maken. Ook dit betekent dat naast technische innovaties systeemtransities en de bijbehorende sociale en institutionele innovaties hoger op de agenda moeten staan. Het is ook duidelijk dat die vragen verder gaan dan het domein van alleen Missie D+ en dat dus samenwerking met andere missies en over sectoren en disciplines heen steeds belangrijker wordt.

Op hoofdlijnen omvatten de prioritaire innovatieopgaven en kennisvragen m.b.t. slimme mobiliteit en logistiek de volgende onderdelen:

- technische, sociale en institutionele innovaties t.b.v.:
 - slim verkeersmanagement en connectivity en automatisering van voertuigen en vervoerssystemen;
 - ketenreizen, deelmobiliteit en andere diensten voor personenmobiliteit;
 - slimme logistiek, inclusief data gedreven en zelf-organiserende logistiek;
 - digital twins voor ontwerp, besturing en optimalisatie van bovengenoemde complexe systemen in de context van ontwikkelingen in ruimtelijke ordening, energiesysteem, etc.;
- assessment, ontwikkeling en beproeving van nieuwe voertuig- en vervoersconcepten, zoals micromodaliteiten, 'people movers' en nieuwe concepten voor vervoer door de lucht;
- kennis- en systeemvragen m.b.t. onder meer:
 - vergroten van het inzicht in de potentiële impacts, inclusief rebounds en ongewenste verdelingseffecten, van ontwikkelingen op het gebied van slimme personenmobiliteit en logistiek op de duurzaamheid en toegankelijkheid van mobiliteit, de bereikbaarheid van essentiële bestemmingen en de leefbaarheid van steden en regio's;
 - ontwikkeling van technische en overige sturingsmaatregelen voor optimalisatie van smart mobility technologieën en systemen naar hun bijdrage aan CO₂-emissiereductie en andere urgente maatschappelijke doelen;



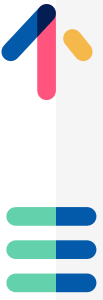
- nieuwe paradigma's en indicatoren voor ontwikkeling van beleid voor toekomstbestendige mobiliteit en logistiek en bijbehorende infrastructuren;
- heroriëntatie van (open) data i.h.k.v. doorontwikkeling van slimme en duurzame concepten.

3.3 Deelprogramma 3 – Brede kennisvragen voor transitiesturing

Het belang van investeren in systeemvraagstukken en bredere kennisvragen m.b.t. sturing van de transitie naar duurzame en toekomstbestendige mobiliteit en logistiek neemt toe. Eerste stappen in de introductie en opschaling van alternatieve technologieën en concepten kunnen vaak wel zonder breder systeem perspectief worden gezet, maar bij verdere opschaling komen complexe systeemvraagstukken vanzelf naar voren, zowel m.b.t. ontwikkelingen binnen het mobiliteitssysteem als geheel als m.b.t. de interactie tussen mobiliteit en andere sectoren en systemen. Ook wordt steeds duidelijker dat klimaatneutrale mobiliteit en logistiek en andere aan deze sector opgelegde maatschappelijk doelen niet gehaald kunnen worden met alleen incrementele of meer fundamentele verbeteringen aan de onderdelen van het bestaande systeem.

Het beantwoorden van systeemvraagstukken vraagt onder meer om het ontwikkelen van nieuwe denk- en afwegingskaders, het combineren van β - en γ -domeinkennis en methoden in multi- en transdisciplinaire samenwerking en “learning communities”, de ontwikkeling van innovatieve modellen, ontwerpmethodieken en valorisatiemethodieken en innovatieve manieren van omgaan met bestaande en nieuwe data (en modellen).

Om de systeemvraagstukken goed te kunnen doorgronden en vervolgens radicale oplossingsrichtingen uit te werken is vertrouwen en creativiteit nodig. Optimaliseren werkt niet meer, transformeren is het nieuwe normaal. Vanuit dat gedachtengoed zullen we opnieuw met elkaar om de tekentafel (ontwerpend ontwikkelen) moeten. Dat vraagt ook andere uitgangspunten en andere partijen om samen te creëren, met nieuwe rollen en bevoegdheden.





Bredere kennisvragen en innovatieopgaven voor toekomstbestendige mobiliteit omvatten o.a.:

- operationaliseren van kennis en kunde voor een sectoroverstijgende systeembenadering;
- innovatieve modellen voor de ex ante inschatting van potentiële effecten van emergente, mogelijk disruptieve ontwikkelingen;
- operationaliseren van kennis van sociale innovatie en systeeminnovaties naar de domeinen duurzame, slimme en veilige mobiliteit en logistiek;
- verbetering van de kennis van gedrag en gedragsverandering, de rol ervan in (de adoptie van) oplossingen voor het bereiken van maatschappelijke doelen, en mogelijkheden voor gedragsbeïnvloeding;
- ontwikkelen van nieuwe ontwerpprincipes, paradigma's en beleidsinstrumenten voor ruimtelijke ordening, de planning en realisatie van mobiliteitsinfrastructuur en andere aspecten van de realisatie van bereikbare en leefbare stedelijke en landelijke gebieden:
 - o.a. transitie van knelpuntgericht denken (voertuigverliesuren) naar een bredere definitie van bereikbaarheid en toegankelijkheid (voor iedereen);
- operationalisering van de brede welvaartsbenadering voor het werkveld mobiliteitsbeleid:
 - zowel in ex post assessments als in ex ante modellering van de impacts van beleid en technologische en andere innovaties;
 - met bijzondere aandacht voor verdelingseffecten en inclusiviteit (mobiliteits- of bereikbaarheidsarmoede);
- innovatieve modellen, methoden en governance voor plan- en beleidsontwikkeling, incl. kennis en tools voor het inschatten van effecten van beleidsmaatregelen;
- bredere kennisvragen m.b.t. de interactie tussen transities in de mobiliteitssector en bredere transities m.b.t. energie, klimaat(adaptatie) en circulariteit;
- samenhang en samenwerking tussen oude en nieuwe partijen in slimme en duurzame systemen;
- inpassen van radicale ontwikkelrichtingen in huidige denk- en werkprocessen.



3.4 R&D faciliteiten

Om onderzoek en ontwikkeling op de in dit document genoemde innovaties en kennisvragen m.b.t. duurzame en slimme mobiliteit en logistiek te ondersteunen, en om de effecten van geïmplementeerde technologieën en concepten te kunnen monitoren, zijn de komende jaren investeringen nodig in:

- labfaciliteiten, inclusief virtual testing;
- tools voor micro- en macrosimulaties;
- real-world testomgevingen en living labs, incl. digitale infrastructuur voor verzamelen van data en aansturing experimenten;
- faciliteiten voor real-world-monitoring van voertuigen, verkeer en mobiliteitssystemen;
- digital twins die monitoring van real-world systemen koppelen aan simulaties;
- kennisverzameling, -borging en -disseminatie.
- Koppeling tussen R&D/lab naar ontwikkeling van beleid

Deze faciliteiten zijn nodig voor de ontwikkeling en blijvende ondersteuning van een krachtig Nederlands innovatie-ecosysteem voor duurzame en slimme mobiliteit en logistiek.





Werkwijze en doelen missie D+



Mobiliteit is beweging, beweging is energie en energie geeft verandering. Vanuit die kracht van verandering geloven wij in de transitie naar een duurzaam mobiliteitssysteem. En durven wij te stellen dat een mobiliteitssysteem zonder uitstoot uitdagend maar mogelijk is. Het maakt een groot verschil of je de uitstoot van mobiliteit met 60% wil terugbrengen³ of naar nagenoeg nul wilt reduceren. In het laatste geval kom je er niet met een aantal grote oplossingen, zoals het elektrificeren van personen- en bestelauto's. Het vraagt voor elke situatie, voor elke modaliteit en elke gebruiker een werkbare duurzame oplossing. Daarom zet missie D+ niet in op het vermijden van negatieve effecten van mobiliteit, maar denken en handelen wij vanuit de positieve bijdrage die duurzame mobiliteit kan leveren aan het gewenste toekomstbeeld.

In hoofdlijnen willen we ons met dit programma richten op:

- Het inzicht geven in de mogelijkheden van innovatie in het mobiliteitsdomein vanuit een breder perspectief, met een doorvertaling naar de maatschappelijke effecten;
- Het vergroten van het urgentiegevoel, resulterend in het realiseren van meer (publieke) investeringen voor innovatie op duurzame en toekomstbestendige mobiliteit en daarmee een versnelling van de transitie;
- Verbetering van de wisselwerking tussen technische innovaties, de inzet vanuit beleid (institutionele innovatie) en sociale innovatie (bijv. de interactie tussen gedrag en technologie).

3 Voormalige EU-doelstelling voor mobiliteit in 2050 i.r.t. 2 °C doelstelling.



4.1 Tactische lijnen



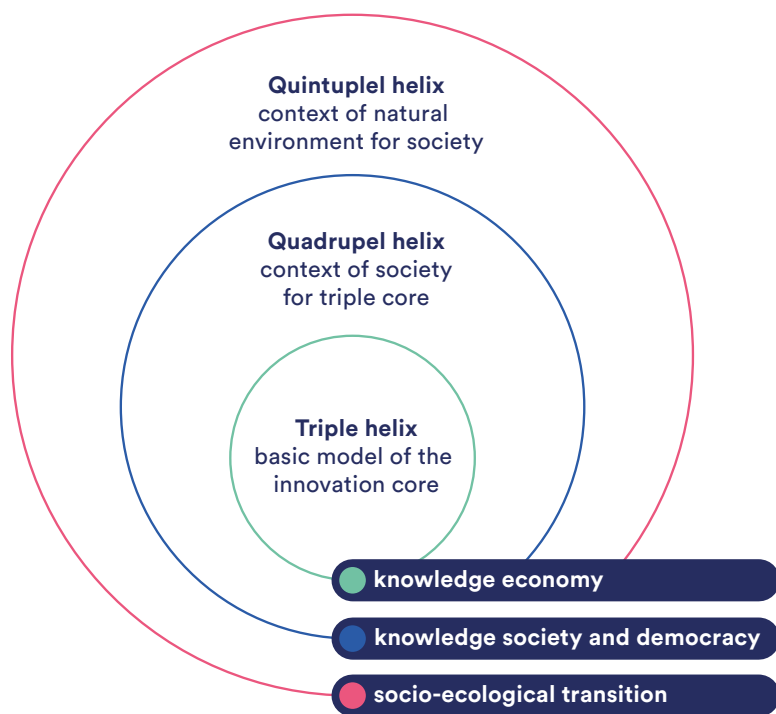
Met deze combinatie zorgen wij ervoor dat ontbrekende schakels worden ingevuld en daarmee zaken worden opgepakt die “van iedereen daarom van niemand zijn”. Eerder is bijv. geacteerd op het ontbreken van acties om laadinfrastructuur voor heavy duty te realiseren. Deze hoofdlijnen hebben we vertaald naar de volgende tactische lijnen, die de werkwijze van Missie D+ typeren:

1. **Samen met een brede groep stakeholders verkennen van ontwikkelrichtingen van het toekomstige mobiliteitssysteem (incl. eigenaarschap);**
1. **Organiseren van crossovers tussen (top)sectoren;**
2. **Focus op opbouwen van het gewenste mobiliteitssysteem en afscheid nemen bestaande gebruiken die niet meer voldoen;**
3. **Samenwerken en verbinden en draagvlak/eigenaarschap creëren.**

1. Samen ontdekken met brede groep stakeholders

Een vraagstuk is zelden ééndimensionaal, en oplossingen voor een probleem kunnen leiden tot nieuwe problemen. Missie D+ start altijd allereerst vanuit een beeld van de gehele opgave – dan pas focussen we op deelonderwerpen. Daarbij organiseren we een brede groep van stakeholders die “hun pet bij de deur laten” in het nadenken over de opgave. Stakeholders met belangen in het huidige systeem, aangevuld met “verlangensbehartigers”, die het nieuwe systeem al aan het vormgeven zijn en met inzet van inspirators uit andere domeinen om de verbeelding te prikkelen. De opbrengst vertalen we naar concrete producten en acties. Dat kan zijn in de vorm van een rapport of signaalnotitie. Maar het kan ook leiden tot nieuwe samenwerkingsverbanden of een project/programma. Het betrekken van een brede groep stakeholders helpt ook in het vergroten van draagvlak voor oplossingen en bevordert de zelforganisatie van stakeholders. We leren onszelf aan om hierbij de ‘quintuple helix’ bij elkaar te brengen (zie afbeelding). Dat wil zeggen: niet alleen bedrijven, overheden en kennisinstellingen, maar ook ‘civil society’ (mobiliteits- of energiecoöperaties, VVE’s, reizigersverenigingen) en actoren betrekken die spreken namens de natuurlijke omgeving (bijv. Vogelbescherming, St. de Noordzee, etc.).



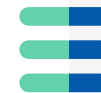


2. Organiseren van crossovers tussen (top)sectoren

We staan voor een gigantische transitieopgaven. De ambities uit het klimaat-akkoord zijn nog niet binnen handbereik en de tijd waarbinnen we oplossingen moeten vinden wordt korter. De grootte van de klimaat- en biodiversiteitsopgave en de urgentie in tijd vragen nadrukkelijk om samenwerking tussen de diverse (top)sectoren en stakeholders. Missie D+ gelooft dat oplossingen alleen worden gevonden door de kracht en kennis in die sectoren te verbinden. De ervaring leert dat samenwerking tussen missies en topsectoren kan, maar onevenredig veel tijd kost door allerlei institutionele kaders waarin missies en topsectoren moeten werken. In missie D+ werken de Topsectoren HTSM, Logistiek, Energie en Water vanaf de basis samen. Op onderdelen bouwen we cross-over programma's waar we dan gericht financiering bij zoeken.

3. Opbouwen en afscheid nemen

Innovatie gaat enerzijds over politiek-bestuurlijke wenselijkheid (vertaald in beleid) en sociaal-culturele wenselijkheid (vertaald in publieke waarden, ethische normen, esthetische uitgangspunten, etc.) en anderzijds over technologische, juridische, ecologische, organisatorische en economische haalbaarheid (definitie innovatie van Rathenau Instituut). Innovatieve oplossingen moeten de plek gaan innemen van bestaande oplossingen en bewijzen hoe het anders





kan. Maar zonder bewust en met respect afscheid te nemen van het bestaande kunnen innovatieve oplossingen niet grootschalig worden toegepast. Wet- en regelgeving en financiële prikkels zijn daarbij belangrijke instrumenten. Missie D+ laat zien wat er vanuit innovatie mogelijk is. Zij gaat niet over de inzet van de overheid op wet- en regelgeving en stimulerend en faciliterend beleid voor de marktintroductie en opschaling van nieuwe technologie, maar zal in haar adviezen wel nadrukkelijk aangeven welk overheidsbeleid zij nodig acht. Afscheid nemen van ongewenste bestaande structuren, gebruiken en culturen en het opbouwen van nieuwe vraagt nieuwe en eigenschappen.

4. Samenwerken en verbinden

De missies en onderliggende transitiepaden geven het “wat” van de innovatieopgave aan. Het “hoe”, d.w.z. het stimuleren en realiseren van de innovatieopgaves, ligt bij de Topsectoren, TO2-instellingen en NWO. In het missieteam van Missie D+ zijn deze partijen vertegenwoordigd. Dat legt ook de verantwoordelijkheid bij Topsectoren, TO2- en NWO-instellingen om signalen en innovatieopgaven uit Missie D+ een plek te geven in hun programmering en hier middelen op vrij te maken. Ook de HBO-wereld zal worden betrokken bij de programmering gezien hun unieke rol en positie in de regio en in het opleiden van mensen met nieuwe skills. Uitgangspunt daarbij is het zoeken naar een win-win situatie, waarbij inzet op duurzame en toekomstbestendige mobiliteit bijdraagt aan het verbeteren van het energiesysteem, van logistieke processen, de natuur, het welzijn van mensen of de positie van de Nederlandse high-tech industrie. Het missieteam van Missie D+ helpt daarbij door belang en urgentie op de juiste tafels voor het voetlicht te brengen, bijv. aan de thematafel energie & duurzaamheid. Zij zorgt voor een strategische communicatie-aanpak, zodat ook draagvlak bij maatschappelijke en industriële partners wordt vergroot. En het missieteam helpt mee bij het zoeken naar (co)financiering binnen de diverse departementen of in innovatiefondsen.



4.2 Doel Missie D+ voor de komende periode



Het missieteam ziet het als haar rol om blijvend de urgentie en grootte van de maatschappelijke opgave te agenderen en daarbij ook handelingsperspectief te bieden met gerichte innovatieve oplossingen. Het missieteam van Missie D+ heeft zichzelf twee doelen gesteld:

Doel 1

Het missieteam wil jaarlijks op 3 tot 5 signalen afgeven aan de hand van de 3 transitiepaden, waarbij 1 tot 2 van deze signalen uitmonden in een meer programmatische aanpak.

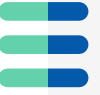
In het missiegedreven innovatiebeleid is ervoor gekozen om de missies in grote mate de innovatieopgaven en kennisvragen te laten programmeren en de inzet van publieke investeringsmiddelen te laten lopen via Topsectoren, TO2- en/ of NWO-instellingen en via publieke regelingen bij de departementen. De afgelopen 3 jaar is er ongeveer € 220 mln publieke middelen geïnvesteerd via trajecten waar Missie D+ bij betrokken was. Een groot deel daarvan betrof de Subsidieregeling R&D Mobiliteitssectoren (RDM) van € 150 mln. Het laatste besluit over investeringen in het groeifonds bevat ongeveer € 400 mln aan publieke investeringen op duurzame mobiliteit en een reservering van € 85 mln op smart & green mobility. Vergelijkbare bedragen worden ook door de private sector als matchfunding ingezet. Dat laat zien dat er voldoende innovatiebereidheid en absorberend vermogen in de sector aanwezig is en dat Nederland daarmee ook een mondiale toppositie op het gebied van (innovatie voor) duurzame mobiliteit kan waarmaken.

Doel 2

Het Missieteam wil Topsectoren, TO2- en NWO-instellingen en departementen uitdagen en ondersteunen met kennis om publieke middelen te investeren in een duurzaam en toekomstbestendig mobiliteitssysteem en wil met haar betrokkenheid invloed uitoefenen bij minimaal € 100-120 mln. per jaar.

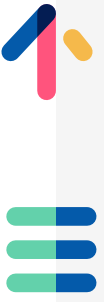


Het missieteam wil een bijdrage leveren aan het in beeld brengen van de politiek-bestuurlijke en sociaal-culturele wenselijkheid van innovaties op het gebied van mobiliteit en wil via bestaande en nieuwe innovatieregelingen innovaties stimuleren die technisch, juridisch, sociaal, organisatorisch en economisch haalbaar zijn. Daartoe zal het haar achterban motiveren om meer vanuit het bredere perspectief van Missie D+ nationale of Europese groeifondsvoorstellen te ontwikkelen, met een integraal karakter.





Instrumenten en activiteiten



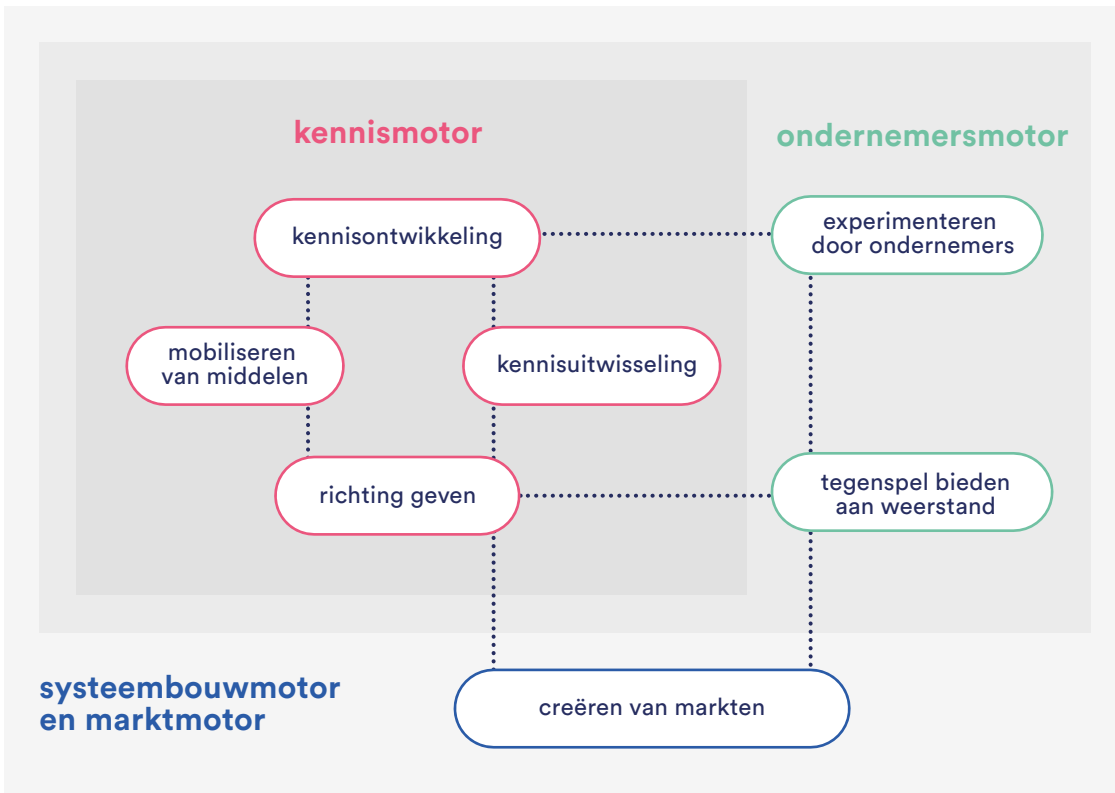
Het missieprogramma voor Missie D+ is geen subsidieregeling met een eigen budget. Verschillende Topsectoren, rijksbijdragen aan TO2-instellingen en verschillende regionale, landelijke en Europese (subsidie-)regelingen leveren gezamenlijk een bijdrage aan het missieprogramma door innovaties in een deel van de innovatieketen een stapje verder te helpen. Daarnaast zijn andere instrumenten en activiteiten benodigd. Dit hoofdstuk biedt een beschrijving van benodigde instrumenten (o.a. subsidieregelingen) en activiteiten (o.a. verkennen, onderzoeken en analyseren) om de doelstellingen van het missieprogramma te realiseren.

5.1 Subsidieregelingen

Sociale innovatie in subsidieregelingen RVO

Innovaties komen niet zomaar van de grond. Om een innovatie te laten slagen is een goed werkend innovatiesysteem nodig, waarin, zoals Marko Hekkert (UU) beschrijft, verschillende factoren aanwezig moeten zijn (zie figuur 1). Ook het Rathenau instituut stelt dat innovatie pas lukt als enerzijds politiek-bestuurlijke en sociaal-culturele wenselijkheid goed geborgd zijn, en aan de andere kant de technische, organisatorische, juridische, ecologische haalbaarheid gezekerd zijn.





Door in de toekomstige subsidieregelingen meer aandacht aan alle facetten van een goed innovatie-ecosysteem te besteden, kunnen innovaties meer impact generen.

Gevraagde inzet: gesprek met EZK, Topsectoren en RVO.

Cross-over regeling

Ontwikkelen van een cross-over instrument voor mobiliteit, energie en digitalisering om over de sectoren heen onderzoek uit te voeren en kennisvragen te beantwoorden. Onderwerpen daarbinnen zijn o.a. de integratie van energie- en mobiliteitshubs, integratie van mobiliteit en energiesysteem in woonwijken, en grootschalige elektrificatie op industrieterreinen voor zowel het primaire proces als de mobiliteitsbehoefte van die bedrijven. Dit is een samenwerking met Missie B (gebouwde omgeving), Missie C (industrie) en de MMIP 13 (systeem-integratie).

Gevraagde omvang: € 15 mln. publieke middelen met co-financieringsvraag van 50% private middelen.





Gebiedsgerichte innovatieregeling

Vanuit een gebied beredeneerd zijn de mobiliteitstransitie en de energietransitie slechts twee van de vele transitie die gerealiseerd moeten worden, waarvoor ruimte gevonden moet worden of waar de straat voor open, aangepast of omgelegd moet worden. Een oplossing in een gebied die meervoudige ecologische, sociale en economische waarde voor het gebied als geheel creëert, is misschien niet de economisch meest efficiënte oplossing of de oplossing die het makkelijkst te organiseren is. Denk bijv. aan een transferium dat zo ontworpen is dat het ook een waterbergingsfunctie heeft en energieopwekking ter plekke realiseert, als ook een sociale ontmoetingsplek creëert. Dit soort integrale, gebiedsgerichte oplossingen heeft op dit moment nog verre van de wind mee. In een gebiedsgerichte innovatieregeling zouden juist dit soort integrale oplossingen - die in samenspel met lokale gemeenschappen, bedrijven en overheden worden ontworpen in (bijv.) een ontwerpend onderzoeksproces – ondersteuning moeten krijgen. Ook de monitoring van de langetermijneffecten op gebiedsniveau is van belang. Dit zou integraal onderdeel moeten uitmaken van de criteria van de regeling.

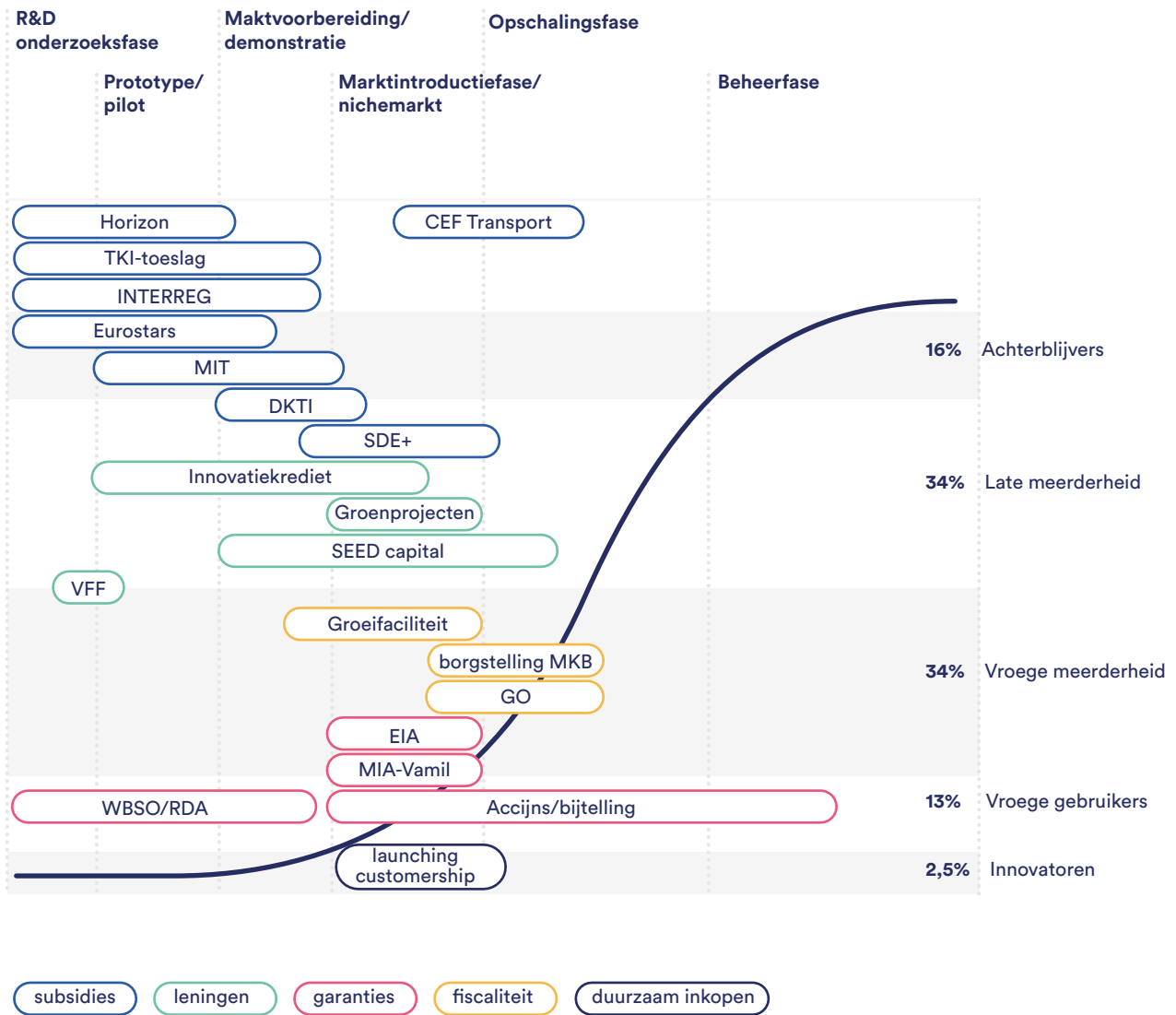
Dit is een samenwerking met alle missies binnen het thema energie en duurzaamheid.

Gevraagde omvang: € 15 mln. publieke middelen

Inzet / opschaling via Nationaal groeifonds

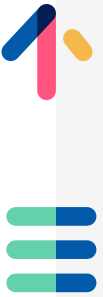
Het Nationaal Groeifonds biedt additionele middelen voor projecten die bijdragen aan duurzame economische groei voor de lange termijn, welke niet goed landen binnen het bestaande instrumentarium van de overheid. Het vult daarbij een gat in de financiering van de opschaling van bewezen technologieën. Een gebied waar volledige marktfinanciering nog niet haalbaar is.



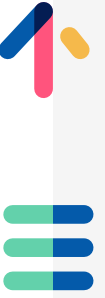


Het laatste besluit over investeringen in het groeifonds bevat ongeveer € 400 mln aan publieke investeringen op duurzame mobiliteit. Het fonds kent zowel een directe subsidie lijn voor bedrijven als een investeringslijn via de departementen. Missie D+ wil zowel met kennis als haar netwerk ondersteunen bij het opstellen van een groeifondsvoorstel op het gebied van duurzame mobiliteit, en zal sturen op de ontwikkeling van schaalbare waardeketens. Het trekkerschap zal bij de private stakeholders liggen.

Verwachten omvang: € 100-200 mln. publieke middelen



5.2 Verkennen (en daarmee agenderen, organiseren & verankeren)



Doel:

Het missieteam wil een bijdrage leveren aan het in beeld brengen van de politiek-bestuurlijke en sociaal-culturele wenselijkheid van innovaties op het gebied van mobiliteit en logistiek en wil via bestaande innovatieregelingen innovaties stimuleren die technisch, juridisch, sociaal, organisatorisch en economisch haalbaar zijn. Daartoe zal het haar achterban motiveren om meer vanuit het bredere perspectief van Missie D+ nationale of Europese groeifondsvorstellen te ontwikkelen, met een integraal karakter. Dit soort voorstellen komt niet zomaar uit de lucht vallen; daar is voorwerk voor nodig, zoals integrale verkenningen met een divers stakeholderveld (eerder genoemde 'quintuple helix'). Deze integrale verkenningen (die meer of minder diepgaand kunnen zijn) hebben een agenderende werking en leiden ook tot keuzes als het gaat om het organiseren en verankeren van zinvolle vervolgstappen, zoals het opstarten van een aanvraagproces richting een groeifondsvorstel. De manier waarop deze verkenningen het beste werken is door samen te ontdekken (vanuit een breder systeem perspectief op de opgave) en ontwerpnd te onderzoeken. Hierbij gaat het er om niet alleen vanuit de rationele wereld de sommen te maken over hoe bestaande systemen verduurzaamd kunnen worden, maar ook om de wereld te verbeelden waar we in willen leven ('Ist' en 'Soll' in beeld, en het spanningsveld daartussen).

Activiteiten/instrumenten:

- Organiseren van systemische deepdives en dialoogsessies / rondetafelgesprekken, waarin stakeholders vanuit verschillende disciplines elkaar ontmoeten rondom een specifiek thema en daaraan gerelateerde casuïstiek. Een recent voorbeeld is de rondetafel over Beter Benutten 2.0. Hierin gingen mensen uit de energiewereld en de mobiliteitswereld in gesprek over de vraag hoe we het huidige elektriciteitsnet effectiever en efficiënter kunnen inzetten om geen last te krijgen van netcongestie.
- Het (mede op basis van verkennende bijeenkomsten) schrijven van signaalnotities of pamfletten, waarmee we als missieteam aandacht vragen voor onderwerpen, patronen en processen. Dat kan heel gericht zijn op één doel-



groep, maar kan ook breed de maatschappij aanspreken. De betrokkenen bij de verkennende sessies zijn daarbij direct de ambassadeurs om een signaalnotie bij de achterbannen te laten landen.

- Met een gerichte stakeholder- en communicatiestrategie de signalen vanuit missie D+ met meer gewicht en ondersteund met communicatietools bij een breder publiek laten landen, daarbij gebruik makend van de ambassadeurs die zijn ontstaan door de wijze van organisatie van de verkenningen. Daarbij zoveel mogelijk aansluiten bij de bestaande communicatie-instrumenten van de partners, het missiegedreven innovatiebeleid en het klimaatakkoord.
- Het op één (virtuele) plek bij elkaar brengen en ontsluiten van bestaande kennis over duurzame en toekomstbestendige mobiliteit en de (antwoorden op) kennisvragen en (resultaten van) innovatieopgaven. Het Binas tabelboek vormt hierbij de basis, met aanvullingen vanuit topsectoren en kennisinstellingen.
- Meten is weten. Vanuit de routeradar is een innovatiemonitor ontwikkeld. Deze geeft inzicht in zowel de technologische, maatschappelijke en marktontwikkeling op het gebied van duurzame mobiliteit. De monitoring geeft ook input voor de verantwoording aan de Tweede Kamer over de inzet op het missiegedreven innovatiebeleid (loopt via min. EZK).

KPI's:

- Per transitiepad minimaal 1 rondetafelgesprek/systemische deep dive per jaar
- Minimaal 3 signaalnotities of pamfletten per jaar
- 1 communicatiestrategie en 9 communicatie-uitingen per jaar
- 1 kennisportaal over duurzame en toekomstbestendige mobiliteit
- 1 eindrapport innovatiemonitor

Globale inschatting kosten:

Kostenpost	Kosten/jaar
Rondetafelgesprekken/deep dives	€ 10k *3
Signaalnotities	€ 5k * 3
Communicatie	€ 50k
Oprichten en onderhouden kennisportaal	€ 30k
Monitoring (incl. communicatie)	€ 100k
Totaal	€ 225k



5.3 Onderzoeken & analyseren



Doel:

Het vergaren van kennis om de transitie naar een duurzaam en toekomstbestendig mobiliteitssysteem, en van de samenhang met transitie in andere systemen als energie, ruimtelijke ordening en ons economisch systeem, beter te snappen, om zinvolle interventies in beeld te brengen en (politieke) keuzes beter te onderbouwen. Na de ontdekkingstocht en ontwerpend onderzoek kunnen er vraagstukken naar boven komen die dieper moeten worden onderzocht.

Activiteiten/instrumenten:

- Input leveren aan het systeemintegratiedashboard welke bij missie systeemintegratie (MMIP 13) wordt ontwikkeld. Daarin worden de afhankelijkheden tussen de missies zichtbaar en kunnen verschillende modulaties worden uitgevoerd.
- Verdiepende studies i.s.m. met een of meer Topsectoren naar de kansen en innovatieopgaven van nieuwe ontwikkelingen. Zo is de afgelopen periode een studie uitgevoerd naar klimaatneutrale brandstoffen met de Topsector Energie en naar digitaliseren in platforms met de Topsector Logistiek.
- Het opstellen van roadmaps op onderdelen waar we respectvol afscheid van willen nemen als aanjager voor innovatie. De roadmap beschrijft zowel wat er moet stoppen en hoe, als ook welk alternatief daarbij gewenst is.

KPI's:

- Mobiliteit als onderwerp geïmplementeerd in het systeemintegratiedashboard
- Minimaal 2 onderzoeken per jaar, waarvan 1 roadmap m.b.t. respectvol afscheid nemen



Globale inschatting kosten:

Kostenpost	Kosten/jaar
Input systeemintegratiedashboard (de ontwikkel en beheerkosten zitten bij MMIP 13)	€ 40k
Onderzoekskosten 2 * € 20k, aangevuld met inzet van Topsectoren)	€ 40k
Totaal	€ 80k



Colofon



Dit product is tot stand gekomen door inzet van het Missieteam D+, waarvan de leden namens hun bredere achterbannen de input hebben geleverd. De leden van het missieteam vertegenwoordigen de volgende organisaties:

Topsectoren:

- TS Energie
- TS HTSM
- TS Logistiek
- TS Water en Maritiem (via Damen Shipyards)
- NLR
- Lucht en Ruimtevaart

Kennisinstellingen:

- TNO
- HBO Lectorenoverleg energietransitie & duurzaamheid

Bedrijfsleven:

- VDL (namens de OEM's)
- Heijmans (namens de Bouwbranche)
- Connexxion (namens het OV)
- Damen (namens de maritieme sector)
- Moore & Diesel Ambras (strateeg Duurzame mobiliteit)

Beleid:

- I&W
- RWS
- RVO

Vanuit het missieteam was een schrijfteam actief en met financiële ondersteuning van de topsector energie is TNO gecontracteerd om het programma mee te onderbouwen en het “Binas tabellenboek van innovatieopgaven en kennisvragen voor duurzame en toekomstbestendige mobiliteit voor de periode 2023 – 2026” op te stellen.

Het Missieteam D+ wil eenieder die input heeft geleverd voor deze herijking en die geïnspireerd hebben met vlammende betogen of duidelijke presentaties van harte bedanken.

Oplevering: december 2022



