

1. Transitiepad Mobiliteit

Deze 10-pager betreft een ambtelijke verkenning en bevat geen vastgestelde beleidsstandpunten. De concrete maatregelen die worden benoemd, betreffen met nadruk "mogelijke" maatregelen. Er is getracht hier een breed pallet aan opties te schetsen, mede op basis van de reacties van diverse stakeholders. De politieke keuzes over de mix aan maatregelen zijn aan een nieuw kabinet. Inmiddels is het Regeerakkoord 2017-2021 beschikbaar. Het regeerakkoord en deze verkenning zijn los van elkaar tot stand gekomen.

De uitwerking van deze 10-pager is onderdeel van het vervolg op de Klimaat- en Energieagenda, waarbij vijf transitiepaden (hoge temperatuur, lage temperatuur, kracht & licht, mobiliteit en voedsel & natuur) en drie dwarsdoorsnijdende thema's (innovatie, ruimte en governance) zijn uitgewerkt. Deze transitiepaden en de dwarsdoorsnijdende thema's worden uiteindelijk in samenhang bekeken. De resultaten kunnen onder andere worden gebruikt voor het Nationaal Energie en Klimaatplan (INEK) waarin Nederland aan de Europese Commissie aangeeft hoe het aan de klimaatverplichtingen wil voldoen.

0. Afbakening van het transitiepad mobiliteit en transport

Het transitiepad duurzame mobiliteit omvat alle modaliteiten en zowel personen- als goederenvervoer dat binnen Nederland plaatsvindt. Deze 10-pager bouwt voort op de afspraken die in het kader van het Energieakkoord voor de sector mobiliteit en transport al met de sector zijn gemaakt voor 2030 en 2050. De transitiepaden voor de verduurzaming van voertuigen en brandstoffen zijn uitgewerkt in de Brandstofvisie¹.

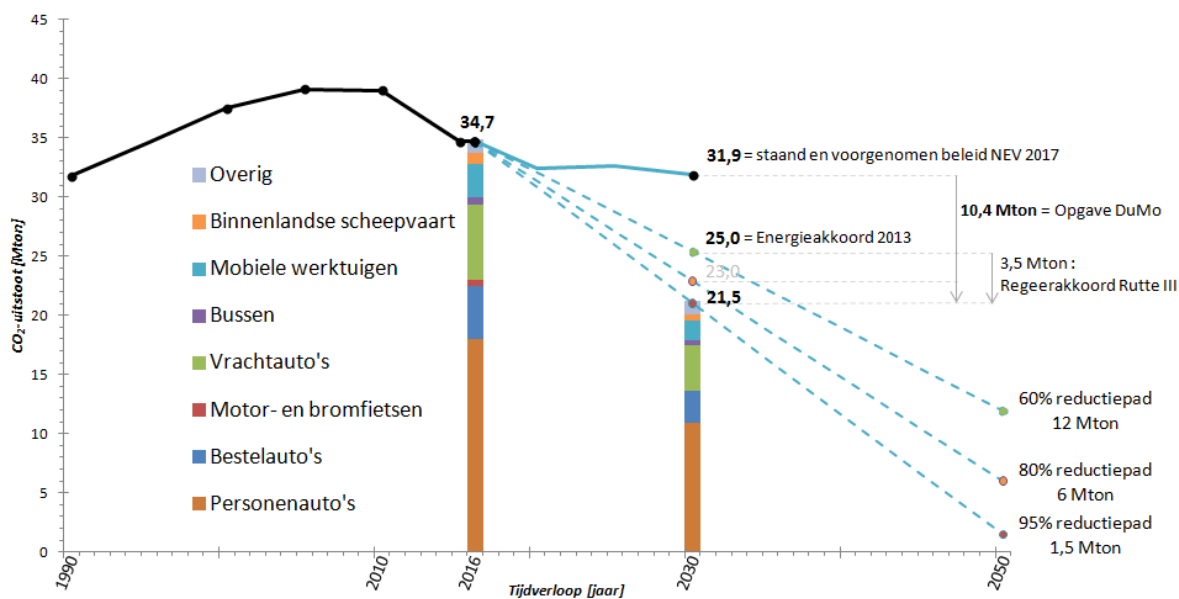
Dit transitiepad bevat maatregelen op het gebied van duurzame technieken en brandstoffen uit de brandstofvisie, als ook gedragsmaatregelen, maatregelen ter vergroting van logistieke efficiency, de ontwikkelingen op het gebied van smart mobility en ITS en de korte termijn aanpak Slimme en Duurzame mobiliteit (bereikbaarheidsmaatregelen met duurzaamheidsdoelstelling).

Om een totaalbeeld voor mobiliteit te schetsen wordt ook de opgave voor de (mondiale) sectoren zeescheepvaart en luchtvaart in beeld gebracht, zij het dat de bijdrage niet wordt meegenomen in de berekening van de nationale doelstellingen.

1. Doelen/ambitieniveau mobiliteit en transport

Het startpunt voor de opgave voor mobiliteit is de pré-Parijs opgave om in 2050 60% minder CO₂ uit te stoten dan in 1990. In het Energieakkoord uit 2013 is voor mobiliteit en transport een tussendoel voor 2030 afgesproken: maximaal 25 Mton CO₂-uitstoot. Volgens de NEV 2017 komt met staand en voorgenomen beleid de CO₂-uitstoot in 2030 uit op 31,9 Mton. Door de verscherping van de doelen uit het Parijsakkoord in 2015, wordt gekeken naar het 95% reductiepad. Om op dit transitiepad te komen is de opgave voor mobiliteit 10,4 Mton in 2030. De CO₂-uitstoot door mobiliteit moet in 2050 bij een 95% reductiepad nagenoeg naar 0 worden teruggebracht.

¹ <http://www.energieakkoordser.nl/nieuws/brandstofvisie.aspx>



Figuur 1: opgave transitiepad mobiliteit en transport in beeld (obv NEV 2017)

2. Strategische visie mobiliteit en transport

Uitgangspunten energieagenda

In de Energieagenda worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Klimaatgevolgen houden niet op aan de grens. Afspraken in een internationaal kader helpen om tot een 'level playing field' te komen.
- De reductie van CO₂ is het centrale doel, waarbij er voor andere doelstellingen ook positieve effecten kunnen gelden.
- Bij de keuze van maatregelen wordt gekeken naar kosteneffectief doelbereik op de korte termijn; tijdige voorbereiding van innovatie/maatregelen voor de lange termijn; een geleidelijk en adaptief transitiepad en de kansen voor de Nederlandse economie.
- Uitgangspunt is dat maatregelen ruimtelijk inpasbaar moeten zijn en voldoen aan de internationale en Europese regelgeving.

Vertaling Energieagenda naar mobiliteit

Voor het transitiepad mobiliteit en transport zijn deze uitgangspunten vertaald in de volgende strategie: Er wordt ingezet op internationale normering voor alle voertuigen en brandstoffen omdat dit bewezen kosteneffectief is.

Aanvullend zal nationaal beleid moeten worden ingezet, bijvoorbeeld:

- Als internationaal beleid onvoldoende effectief is om de doelen te halen;
- Als andere maatschappelijke doelen als leefbaarheid, energiezekerheid en bereikbaarheid gediend kunnen worden;
- Als goedkope technieken voorhanden zijn, zoals voor zuinige banden en elektrische auto's, maar onzuinige ook nog te koop zijn;
- Als voor bepaalde voertuigen of sectoren internationaal bronbeleid nog niet op de agenda staat en duidelijk is dat beleid nodig is om op termijn doelen te halen, zoals bijvoorbeeld bij stadslogistiek en mobiele werktuigen;
- Als er kansen zijn voor de Nederlandse industrie (verdienvermogen = dit vereist investeringen in technologie en stimuleren nichemarkten);
- Omdat marktpartijen behoefte hebben aan richtinggevende kaders om investeringen op af te kunnen stemmen;
- Om op korte termijn innovatie in te zetten die nodig is om de doelen op langere termijn te kunnen halen.

Het beleid op hoofdlijnen is als volgt samen te vatten:

- Elektrificatie van aandrijflijnen waar mogelijk, gevoed door hernieuwbare elektriciteit, al dan niet via batterijen, waterstof of andere technieken;
- Verhogen aandeel biobrandstoffen als elektrificatie niet mogelijk is. Volgens huidig inzicht bij zwaar vrachtvervoer op de lange afstand, scheepvaart en luchtvaart;
- Optimalisatie van het huidige transportsysteem via logistieke efficiency, ITS en gedragsmaatregelen van mobilisten;
- In overleg met maatschappelijke partners bepalen waar innovatie nodig is, en als nieuwe technieken beschikbaar zijn, hoe deze geïmplementeerd kunnen worden.

3. Maatregelen en instrumentarium

Aanvullende overwegingen

De extra CO₂-reductie die bovenop bestaand en voorgenomen beleid zal moeten worden gerealiseerd in 2030, zal voor ongeveer 2/3 komen van aanvullend bronbeleid (voertuigen en brandstoffen, inclusief biobrandstoffen) en voor ongeveer 1/3 van overige maatregelen². Deze laatste categorie is gericht op:

- duurzaam reisgedrag (minder reizen, kiezen voor een duurzaam vervoermiddel (schone auto, modal shift)
- duurzaam gebruik van de auto, door een duurzaam rijgedrag en rijden op zuinige banden). Deze maatregelen zijn bijvoorbeeld stimuleringsmaatregelen, afspraken met werkgevers, maatregelen gericht op Intelligente Transportsystemen (ITS) en andere maatregelen gericht op minder en efficiënter voertuig- en brandstofverbruik en maatregelen ter verbetering van de logistiek efficiency die regio specifiek moeten worden vormgegeven in alle regio's om het beoogde effect te kunnen bereiken. Daarbij is het maken van slimme ruimtelijke keuzes van belang.

De technische opties die in kaart zijn gebracht kunnen het in combinatie mogelijk maken om in 2030 op koers te zitten van het geleidelijk reductiepad richting 95% reductie in 2050. Dit vereist ongeveer 10 Mton méér CO₂-reductie dan met huidig en voorgenomen beleid wordt gehaald volgens de NEV 2016.

De maatregelen worden hieronder uitgewerkt voor verschillende onderdelen.

	Technisch maximaal reductiepotentieel in 2030
Maatregelen personenautoverkeer	4 Mton CO ₂
Gedragsmaatregelen	4 tot 5 Mton CO ₂
Maatregelen op het gebied van goederenvervoer en logistiek	4 Mton CO ₂
Maatregelen voor zeevaart, luchtvaart en internationaal	*
Opdrachtgeverschap IenM	*

* tellen niet of nauwelijks mee voor de nationale opgave, maar maatregelen zijn wel onderdeel van beleid duurzame mobiliteit

De effecten van de maatregelen kunnen niet zomaar bij elkaar opgeteld worden. De ene maatregel kan de andere beïnvloeden, zowel in dempende als versterkende zin. Ook is het potentieel van een maatregel afhankelijk van wat er aan andere maatregelen parallel wordt uitgevoerd. Bijvoorbeeld wanneer heel veel mensen overstappen van de auto op de trein, is het effect van elektrisch rijden in een auto kleiner omdat die verplaatsingen niet meer per auto gemaakt worden.

Het maatregelpakket dat in kaart is gebracht, is te beschouwen als een technisch maatregelpakket. De berekende CO₂-reductie betreft het maximum bij het volledig doorvoeren van de maatregel. Juiste bandenspanning heeft bijvoorbeeld een groot besparingspotentieel, maar het

² KIM: Beleidsopties voor vermindering CO₂-uitstoot wegverkeer 2013

https://RM-Web.frd.shsdir.nl/HPRMWebClientClassic?uri=12697722&t=record&lang=In_dutch&mbd=false

maximum besparingspotentieel kan alleen behaald worden als ieder voertuig de juiste bandenspanning heeft.

De effecten zijn globaal in kaart gebracht. De wijze waarop een maatregel kan worden ingezet (beleidsmaatregel) bepaalt de mate van effect. Het bepalen van het CO₂-effect vergt nog een (verdere) gedegen analyse. De keuze voor een bepaalde maatregel zal mede afhankelijk zijn van politiek en maatschappelijk draagvlak.

Ook past enig voorbehoud omtrent de zekerheid waarmee de effecten zullen optreden. Om een dergelijk forse opgave te kunnen realiseren is een breed scala aan maatregelen nodig. Om die reden zijn nieuwe instrumenten opgenomen, waarvoor weliswaar een inschatting is gemaakt van de potentiële effecten, maar die gepaard gaan met onzekerheid.

De maatregelen zijn hieronder geordend naar modaliteit en vervolgens naar de komende kabinetsperiode, de periode tot 2030 en tot 2050.

3.1 Brandstoffen en voertuigen

Personenauto's vormen in Nederland de grootste categorie binnen het gemotoriseerd verkeer, zowel in het aantal voertuigen als in de bijdrage aan de CO₂-emissies. De huidige CO₂-uitstoot voor personenauto's is 18 Mton. Dit is ongeveer de helft van de CO₂-uitstoot in Nederland binnen de functie mobiliteit.

Het halen van het 95%-doel in 2050 vereist dus aanzienlijke CO₂-reducties in deze categorie. Daarnaast wordt er ingezet op gedragsmaatregelen om überhaupt minder te verplaatsen en om andere meer duurzame modaliteiten te kiezen zoals de fiets en het OV. Deze gedragsmaatregelen komen in 3.2 aan de orde.

Technische CO₂-reductie van personenauto's is te behalen door het verbeteren van de CO₂-efficiency van individuele voertuigen, door:

- een lager brandstofverbruik;
- een groter aandeel elektrisch en waterstof-elektrisch (zero-emissie) gereden kilometers;
- een groter aandeel gasvormige en vloeibare hernieuwbare brandstoffen, zoals biobrandstoffen en sommige hernieuwbare brandstoffen die met hernieuwbare energie niet zijnde biomassa zijn geproduceerd (Power to X brandstoffen).

Het eindbeeld in 2050 is een wagenpark van enkel zero-emissie personenauto's. Dit wil zeggen dat alle auto's dan wel volledig elektrisch dan wel waterstof-elektrisch rijden. Zolang er conventioneel aangedreven auto's met een verbrandingsmotor rondrijden draagt de inzet van biobrandstoffen en sommige 'Power to X' brandstoffen bij aan de reductie van CO₂.

Bij de inventarisatie is gekeken naar maatregelen waarbij niet alleen een CO₂-effect verwacht wordt, maar waarvan ook voordelen uit gaan voor het oplossen van mobiliteitsknelpunten, geluid en fijnstof, verkeersveiligheid etc. De verwachting is dat deze bijvangsten het grootst zullen zijn in stedelijk gebied, en daar op synergie-effecten en op meer draagvlak kunnen rekenen.

De maatregelen die bijdragen aan meer gebruik van elektrische en waterstof-elektrische in plaats van conventionele voertuigen zijn:

- Inzetten op een strengere Europese CO₂-norm in 2030. IenM heeft samen met SER-partners een scherpe position paper opgesteld en in Europa ingediend. Dit paper richt zich op een norm van 35 gr/km CO₂ in 2030 op weg naar zero-emissie nieuwverkopen vanaf 2035. NB: de verwachting is dat onder druk van de Europese autolobby de norm in 2030 rond de 60 gr/km CO₂ uit gaat komen. Dit is niet voldoende voor het geleidelijke pad naar het bereiken van de Parijs-afspraken;
- Minimaleis zero emissie voor aanbestedingen overheidsvoertuigen;
- Inzetten op het realiseren van de tank- en laadinfrastructuur voor zowel elektrisch laden als waterstof tanken. Met name realisatie van voldoende laadinfrastructuur in de private gebouwde omgeving (bij. VVE's) behoeft aandacht. Mensen die duurzaam willen rijden

worden door beschikbaarheid van tank- en laadinfrastructuur niet belemmerd. In de aanloopfase is de businesscase voor exploitanten nog niet rendabel;

- Door middel van financiële prikkels het prijsverschil tussen een conventioneel en een duurder elektrisch voertuig verkleinen;
- Fiscaal vergroenen door differentiatie in de bijtelling op basis van CO₂ uitstoot van personenauto's met een conventionele verbrandingsmotor. Een eerdere maatregel had als ongewenst effect een marktverstoring en bovendien bleek de maatregel ineffectief en duur.
- Versnellen zero-emissie voertuigen in OV- en doelgroepenvervoer door afspraken met gemeenten en bedrijven, of regulering van vergunningen;
- De motorrijtuigenbelasting (MRB) en de belasting van personenauto's en motorrijwielen (bpm) kennen een groot aantal vrijstellingen, verlaagde tarieven of terugaafregelingen voor verschillende voertuigtypen zoals bestelauto's voor ondernemers en gehandicapten, taxi's, kampeerauto's, lijkwagens en overheidsvoertuigen (bijvoorbeeld politie, brandweer en ambulances). Als gevolg van deze vrijstellingen en regelingen bestaat voor deze voertuigtypen geen of nauwelijks CO₂-prikkel of prikkel richting –zero-emissieauto's. Het afschaffen van deze fiscale vrijstellingen en regelingen leidt tot het beter beprijzen van de externe effecten van mobiliteit met deze voertuigen en tot een stevige prikkel richting zero-emissievoertuigen;
- Stimuleren van het gebruik van light electric vehicles (LEV's) waaronder elektrische scooters en brommobielen, uitfasen brommers en scooters op benzine.
- Kansen benutten van andere ontwikkelingen in de energietransitie, zoals aansluiten van laadinfra en voertuigen (opslag in batterijen) op smartgrids, vehicle-to-grid en het stimuleren van elektrische deelauto's bij stedelijke ontwikkeling. De toename van elektrisch vervoer zorgt voor een grote potentiële flexibele opslagcapaciteit van elektriciteit.

De maatregelen die bijdragen aan verduurzaming van auto's met een verbrandingsmotor:

- Inzetten op de verhoging van de inzet van biobrandstoffen. Hiervoor zal de Europese hernieuwbare energierichtlijn voldoende ruimte moeten bieden. Verder zal gestimuleerd worden dat er voldoende voertuigen geschikt zijn om op hogere biobrandstofmengsels te kunnen rijden en zal voor deze hogere biobrandstofmengsels een tankinfrastructuur moeten worden gerealiseerd.
- Onderzoek, ontwikkeling en opschalen productie van brandstoffen die met hernieuwbare energie zijn gemaakt, niet zijnde biobrandstoffen, ook wel hernieuwbare power-to-X genoemd.
- Subsidies voor het slopen van een oude, sterk vervuilende auto, eventueel in combinatie met de aankoop van een nieuwe schone auto, zoals slooppremies.

Tabel: maatregelen brandstoffen en voertuigen in de tijd

Maatregel	2018-2022	Tot 2030	Tussen 2030 en 2050	CO ₂ effect in 2030, aanvullend op huidig en voorgenom en beleid (NEV)
Zuinigere conventionele voertuigen (bronbeleid)	Scherp inzetten EU-onderhandelingen op norm voor 2030.	Vanaf 2025 zal deze maatregel effect hebben: norm werpt	Groei naar 100% zero-emissie voertuigen.	0,1

		zijn schaduw vooruit.		
2,8 miljoen gasvoertuigen in 2030				0,1
Zuinigere conventionele voertuigen (aanvullend nationaal)				0,1 - 0,3
16% elektrische auto's in nieuwverkopen				0,35
Realiseren laadinfrastructuur	Start realisatie	Volledig realiseren		
0,59 miljoen volledig elektrische auto's en 1,47 miljoen plug-in hybrides in 2030				0,5 - 1,7
0,2 miljoen waterstofauto's in 2030				0,5
19,3% aandeel hernieuwbare energie in vervoer of biobrandstof	Afhankelijk van beleidsmaatregel 2 ^{de} helft kabinetsperiode.	Tot 2020 geldt Europese norm van 10% hernieuwbare energie. Naar 2030 stapsgewijs bijmengnorm verdubbelen.	Verwachting dat inzet van biobrandstoff en steeds meer naar zwaarder wegverkeer en andere modaliteiten verschuift.	1,5
Financiële prikkels ter verkleining prijsverschil tussen conventionele auto en vergelijkbare nulmissieauto.				
Stimuleren nul-emissie vervoer in deelmarkten (bestelauto's, overheid, taxi, doelgroepen, OV, scooters)	Deze kabinetsperiode.			

Een volledige vervangingscyclus van de personenautovloot duurt ongeveer 20 jaar. Na invoering van beleid om versneld CO₂-efficiënte voertuigen via de nieuwverkopen te laten instromen, duurt het daarom nog enkele jaren voordat deze voertuigen een aanzienlijk deel van de voertuigvloot vormen.

Voor elektrisch personenvervoer is de verwachting dat rond 2023 de totale kosten van het bezit en het gebruik van een auto gedurende de bezitsduur goedkoper worden over de totale levensduur dan bij conventionele auto's, bezitters zullen dan waarschijnlijk vanuit economische motieven overstappen.

Ook bij biobrandstoffen dienen er voldoende voertuigen te zijn die op hogere percentages biobrandstoffen kunnen rijden en moet er tankinfrastructuur voor deze hoge percentages aangelegd worden. Ook dient de productie van biobrandstoffen voldoende hierop te zijn voorbereid.

Bij elkaar hebben maatregelen voor de technische verduurzaming van personenauto's en biobrandstoffen een maximaal reductiepotentieel van ongeveer 4 Mton CO₂ in 2030. NB: de effecten zijn niet allemaal op te tellen.

Voor de deelcategorie mobiele werktuigen is de huidige uitstoot 2,8 Mton. De verwachting is dat door een combinatie van gedrag en efficiency maatregelen minimaal 10% reductie gerealiseerd kan worden. (0,3 Mton)

3.2 Gedragsmaatregelen

Het domein van gedragsmaatregelen is niet gemakkelijk af te bakenen. Veel (zo niet alle) beleid beïnvloedt op zekere manier het gedrag van mensen. Gedragsmaatregelen zijn onder te verdelen naar verbeteren van de voertuigefficiëntie, verhogen van de bezetting, verschuiving naar schonere modaliteiten en vermindering van de vervoervraag. Routinematig gedrag speelt vaak een grote rol. Met beleidsmaatregelen kan getracht worden de juiste prikkels te geven waardoor het onbewuste gedrag wordt omgezet in bewust gedrag.

Gedragsmaatregelen kunnen potentieel een flinke bijdrage leveren aan CO₂-emissiereductie. Ook grijpen verschillende beleidsmaatregelen vaak aan op dezelfde gedragsveranderingen waardoor maatregelen elkaar kunnen versterken, maar effecten niet zomaar bij elkaar mogen worden opgeteld.

De geïnventariseerde gedragsmaatregelen voor autoverkeer zijn:

- Inzetten op energiezuinige banden en een goede bandenspanning Rijsnelheid verlagings en efficiënter rijden.
- ITS-maatregelen, zoals routekeuze, navigatie, intelligente snelheidsaanpassing (ISA) en zelfrijdende auto's.
- Enige vorm van beprijzen, sterk afhankelijk van de manier waarop (voertuig en/of brandstof).
- 'Modal shift' maatregelen, waaronder werkgeversaanpak, stimuleringsmaatregelen op regionaal niveau en het financieel gelijkrekken van auto en andere modaliteiten bij o.a. woon-werk verkeer, parkeerbeleid, fietsmaatregelen, beperking vrijstelling zakelijke voertuigen, mobility as a service.
- Flankerend beleid waaronder verdichting rond OV-knooppunten en ruimtelijke ordening, aanpassing parkeernormen, binnensteden autoluw maken.
- Autodelen, o.a. restricties op autobezit, voordelen voor auto's met meer passagiers, carpoolen etc.

Tabel: maatregelen gedrag in de tijd

Maatregel	2018-2022	Tot 2030	Tussen 2030 en 2050	CO ₂ effect in 2030, aanvullend op huidig en voorgenom en beleid (NEV)
Banden (personenauto's)	realiseerbaar, eventueel stapsgewijs invoeren (tm 2021 alleen nog ABC-banden, na 2021 alleen nog maar a-banden)	100% zuinige banden	100% zuinige banden	1,3
Energie-efficiënt rijgedrag				0,5
Rijsnelheid personen en bestelauto's	Technisch realiseerbaar, sterk			1,0 - 1,5

	afhankelijk van draagvlak			
ITS (bv cooperatief rijden) (personenauto's)	Deels technisch realiseerbaar, deels afhankelijk van de ontwikkelingen in de autoindustrie	Blijvende inzet & volgen technologische ontwikkelingen	Verandering in verkeer- en vervoersysteem.	0,6
Voertuigtypekeuze (bestel --> personenauto)				0,1
Routekeuze (personenauto's)				0 - 1,0
Bundelen personenverkeer / carpoolen / modal shift / minder personenautokilometers (recreatief, woon-werk)				2,0 - 3,0
Autodelen	Deels realiseerbaar	Blijvende inzet nodig.	Onderdeel van nieuw verkeer- en vervoersysteem.	0,5
Beprijzen	Onderzoek naar wenselijke variant	Verwachting pas na deze kabinetsperiode te realiseren		
Modal shift	Deels realiseerbaar, afhankelijk van de beleidskeuzes daarbinnen. Verschuiving van auto naar fiets op kortere afstanden relatief makkelijk en veel draagvlak voor.	Blijvende inzet nodig, RO & knooppunt beleid is lange termijn		

Het verlagen van de maximumsnelheid en het invoeren van een nader te bepalen vorm van beprijzen zijn beide maatregelen waarvan een fors effect mag worden verwacht. De keuze of dit zal worden ingevoerd zal in grote mate worden bepaald door het maatschappelijk draagvlak voor deze maatregelen.

Ook het stimuleren of reguleren van zuinige bandenkeuze en het stimuleren van banden op spanning kan een groot effect hebben, zal waarschijnlijk makkelijker geaccepteerd zijn (ook winst

op het gebied van verkeersveiligheid, luchtkwaliteit en geluid) en is een maatregel die zichzelf kan terugverdienen (reductie brandstofkosten).

Er zijn diverse maatregelen die een modal shift stimuleren (van autoverkeer naar schonere modaliteiten): daarbij kan het gaan om het geven van de juiste (prijs)prikkels aan bijvoorbeeld werknemers om te kiezen voor het OV of de fiets (korte termijn), het bieden van de juiste (fiets)infrastructuur en op langere termijn betere afstemming tussen woon/werk-locaties (bijv. verdichting rond OV-knooppunten). Een fiscaal voorbeeld zou een verlaging van de onbelaste reiskostenvergoeding voor zakelijke kilometers (nu € 0,19) kunnen zijn. In het verleden is echter gebleken dat een dergelijke verlaging erg gevoelig ligt. Maatregelen die gebruik van OV en fiets stimuleren hebben de grootste kans van slagen daar waar hoge bebouwingsdichtheden bestaan en alternatieven voor de eigen auto voorhanden zijn. Deze maatregelen zullen dus waarschijnlijk in stedelijk gebied makkelijker effect sorteren. Daar kunnen juist veel (kleine) maatregelen samen tot gedragsverandering leiden. Voor een verschuiving van autokilometers naar fietskilometers geldt dat (o.a. door de komst van de e-bike) verschuivingen aannemelijk zijn voor afstanden tussen de 0 en 20 km.

Mobility as a Service (MaaS) heeft de potentie om - naast stedelijke gebieden - ook in krimpgebieden voor goede alternatieven voor de eigen auto en (onrendabel) OV te zorgen. Hierbij is maatwerk en een goede samenwerking met stakeholders en regionale overheden van belang.

Gedragsmaatregelen kunnen potentieel een flinke bijdrage leveren van 4 tot 5 Mton CO₂ in 2030.

3.3 Goederenvervoer en logistiek

Duurzaam goederenvervoer en logistiek vraagt een eigen aanpak. Goederen nemen niet zelf de beslissing over hun vervoerswijze en route. Die beslissing wordt genomen als onderdeel van het bedrijfsproces. Het aangrijpingspunt voor beleid ligt bij deze beslissers.

De concurrentiepositie van bepaalde bedrijven wordt in hoge mate bepaald door de logistieke functie. Maatregelen/beleid moeten daarom bij voorkeur niet concurrentieverstorend uitpakken. Duurzaam goederenvervoer en logistiek vraagt daarom om een aanpak met kennis vanuit de markt.

- De sector heeft zelf de ambitie aangegeven om verantwoordelijkheid te willen nemen en om als – logistiek gidsland dat Nederland wil zijn – te willen excelleren in juist duurzame logistiek.
- Vooral bedrijven en gemeenten hebben de sleutel in handen en zij doen momenteel al veel. Dit betreft: Green Deal Zero Emissie Stadsdistributie, Factor zes aanpak Topsector Logistiek, Lean and Green, diverse initiatieven van brancheorganisaties in het wegvervoer en de binnenvaart. Kunst is om op het gedane werk van koplopers voort te bouwen en het bestaande organisatorisch vermogen te gebruiken voor intensivering en opschaling. Hiertoe is nodig: een duidelijke visie, doelen en tijdpad, investeringszekerheid en ondersteunende regelgeving.

De berekening van het CO₂-besparingspotentieel biedt vertrouwen dat er voor goederen over alle modaliteiten en logistiek een CO₂-reductie van ongeveer 4 Mton in 2030 kan worden bereikt, op koers voor een uiteindelijke doelstelling in 2050 (huidige uitstoot: 12,3 Mton).

Tabel: maatregelen logistiek in de tijd

Maatregel	2018-2022	Tot 2030	Tussen 2030 en 2050	CO₂ effect in 2030, aanvullend op huidig en voorgenom en beleid (NEV)
ZE stadsdistributie (incl. effect bundeling)	(1) Intensiveren	Bundeling en overslag op	100% zero-emissie	0,8 – 1,4

	GreenDeal-Zero Emission Stadslogistiek , door onder andere toegangsregime en voertuigeisen . (2) Faciliteren en opschalen Agenderen op regionale overleggen	ZEVs + vervanging van ICEVs door ZEVs. Reductie 1,0 Mton		
CO2-normen / zuinige voer- en vaartuigen	Maximaal inzetten in EU op CO ₂ normen zodat schone binnenvaarts chepen, bestelauto's en vrachtwagens beschikbaar komen	EU CO ₂ normen gaan voor bestelauto's (en vrachtauto's) Reductie 0,7 Mton		0,6 - 1,1
LPG (bestelauto's)				0,04 - 0,03
LNG + CNG				0,13 - 0,18
elektrisch + waterstof overig wegvervoer				0,2 - 0,3
elektrisch + waterstof binnenvaart + spoor				0,08
biofuels	Reductie van CO ₂ per km: vergroenen landelijke goederenstromen (vrachtauto's en binnenvaarts chepen) in 2025 op groene brandstof (biobrandstof , batterijen en waterstof).	Vergroten aandeel biobrandstof van 7,7% naar 15,4%. Reductie 1,2 Mton	Doorgroei naar 100% zero-emissie door combinatie van elektrische aandrijving en biobrandstoffen.	0,6
bundeling overig wegvervoer	Uitrollen 'factor zes' aanpak	Bundeling, modal shift Reductie 0,8 Mton		0,5 - 0,9
modal shift => binnenvaart				0,1 - 0,2

modal shift => spoor				0,1 – 0,2
LZVs				0,01 – 0,03
Intelligent Transport Systems (ITS)				0,2 – 0,4

3.4 Luchtvaart en zeevaart

De luchtvaart en de zeevaart zijn vooral internationale speelvelden. Voor de energieagenda is met name gekeken naar maatregelen die binnen Nederland realiseerbaar zijn. Voor het mondiale klimaatprobleem dragen uiteraard ook de internationale maatregelen bij. Langs de sporen van technisch operationele en infrastructurele maatregelen, alternatieve brandstoffen en op marktwerking gebaseerde systemen als EU ETS en CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme voor international aviation) waarover in 2016 in ICAO een akkoord is bereikt, wordt ingezet op het reduceren van de CO₂-uitstoot door de luchtvaart.

Scheepvaart

Voor de Internationale scheepvaart is in IMO verband een CO₂-reductie strategie vastgesteld. Deze strategie gaat uit van een initiële emissiereductie doelstelling en een lijst van voorlopige maatregelen (korte, middellange, lange termijn) in 2018. Deze strategie, incl. doelstellingen en maatregelen, inclusief zgn. 'Market Based Measures' dienen in 2023 formeel te worden bekrachtigd.

Nederland is in dit verband met een aantal gelijkgestemde partners, voorstander van een hoog ambitieniveau en voorlopig gekwantificeerde doelstellingen voor emissiereductie voor 2018, waarbij de volgende drie doelstellingen worden gehanteerd:

- 1) Handhaving van totale CO₂-emissies onder het niveau van 2008;
- 2) Reductie van CO₂-emissies per ton/km als een gemiddelde, met minimaal 90%, tegen 2050, in vergelijking met 2008;
- 3) Reductie van het totaal CO₂-emissies per jaar met minimaal 70% en daarbij de inspanning om te komen tot 100% reductie tegen 2050 in vergelijking met 2008.

De voorlopige lijst bestaat uit maatregelen voor de korte, middellange en lange termijn, inclusief operationele en marktgerichte maatregelen. Daarbij is het van belang om te prioriteren en te bezien of er nog maatregelen op de huidige lijst ontbreken. Er is nog geen definitieve keuze gemaakt. Nederland hecht aan maatregelen die thans snel resultaat gaan opleveren op de kortere termijn en is ook voorstander van het implementeren van marktgerichte maatregelen (MBM's) voor de middellange en lange termijn.

Nationaal niveau:

In het kader van het Energieakkoord en de brandstofvisie is afgesproken om te versnellen op die terreinen waar de grootste CO₂-winst te behalen is. Er wordt voor de luchtvaart en scheepvaart ingezet op biobrandstoffen en bio-LNG in de scheepvaart en op de efficiency, ook door elektrificatie van vaartuigen. Daarnaast kan worden ingezet op het verplicht stellen van walstroom wanneer een schip in een haven ligt.

Luchtvaart

De internationale burgerluchtvaart is op dit moment verantwoordelijk voor ongeveer 1,5% van de totale door de mens veroorzaakte CO₂-uitstoot. Als de luchtvaartemissies groeien zoals verwacht, en de emissies van andere sectoren afnemen in het kader van het klimaatbeleid, kan de relatieve bijdrage van de luchtvaart aan de mondiale CO₂-emissies toenemen van de huidige 1,5% naar tussen de 4% en 15% in 2050.

Op basis van de verwachte groei van de luchtvaart en de verschillende maatregelen die worden genomen om de CO₂-uitstoot van de luchtvaart te reduceren neemt de mondiale CO₂-uitstoot van de luchtvaart toe tot ongeveer 800 Mton in 2020 en 1000 Mton in 2030.

Op nationaal niveau zal een inventarisatie worden gemaakt van de bestaande en mogelijk toekomstige nationale initiatieven voor CO₂-reductie door de zeescheepvaart.

De maatregelen die in het kader van de energieagenda zijn geïnventariseerd zijn:

- Inzetten op mainportbeleid, zodat alle bewegingen op en rondom de (lucht)haven zoveel mogelijk elektrisch zijn, door afspraken te maken met betrokkenen.
- Inzetten op efficiëntere schepen en vliegtuigen, gezien de lange afschrijvingstijd van voertuigen lijkt een geleidelijke ingroei het meest kosteneffectief.
- Operationele maatregelen scheepvaart, zoals toegangsregime havens, snelheid & routes en energiehuishouding op het schip.
- Operationele maatregelen luchtvaart.
- Inzet biobrandstoffen voor scheep- en luchtvaart.

Tabel: maatregelen zeevaart en luchtvaart in de tijd

Maatregel	2018-2022	Tot 2030	Tussen 2030 en 2050	CO ₂ effect in 2030, aanvullende op huidig en voorgenom en beleid (NEV)
LNG schepen				2,4 – 7,1 0,5 – 4,7
aandeel en type biobrandstoffen scheepvaart	Beperkt haalbaar om economische redenen alsmede huidige beschikbaarheid voor de scheepvaart		Afhankelijk van IMO strategie	
aandeel en type biobrandstoffen luchtvaart	Beperkt haalbaar om economische redenen alsmede huidige beschikbaarheid voor de luchtvaart			1,6 – 3,1
Efficiënte schepen	Gedeeltelijk haalbaar		Afhankelijk van IMO strategie	4,7 – 23,5
Retrofit vliegtuigen				1,4
Vervanging huidige vloot vliegtuigen				1,8
Volgende generatie vliegtuigen (propfans)				4,8
Operationele verbeteringen luchtvaart	Haalbaar, maar afhankelijk van medewerking			1,0
Operationele verbeteringen scheepvaart	Haalbaar, maar afhankelijk		Afhankelijk van IMO strategie	4,7 – 23,5

	van medewerking			
--	--------------------	--	--	--

3.5 Opdrachtgeverschap IenM

IenM wil als opdrachtgever op het terrein van duurzame mobiliteit zelf maximaal bijdragen aan CO₂-reductie via de aansturinglijnen met de uitvoeringsorganisaties en concessiehouders, zoals RWS en ProRail. Het Rijk heeft een voorbeeldfunctie. In de eerste plaats gaat het daarbij om vergroening van de eigen bedrijfsvoering, zoals het eigen wagenpark, de Rijksrederij en het vervoerbeleid voor eigen personeel. De vergroening van de bedrijfsvoering raakt de gehele rijksoverheid en vraagt daarmee een bredere inzet binnen het Rijk.

Daarnaast is IenM medebepalend als opdrachtgever bij gebiedsontwikkeling en MIRT projecten. Dit omvat, gezien de grootte van deze projecten en de invloed op de totale mobiliteit in een gebied, een groot potentieel en kan een belangrijke bijdrage leveren aan het realiseren van CO₂-reductie. Bij de gebiedsopgaven is een belangrijke rol weggelegd voor decentrale overheden.

Andere rollen als opdrachtgever met een meer tot mindere bijdrage aan CO₂-reductie betreffen het gebruik, beheer en onderhoud van de eigen IenM-netwerken voor weg, water en spoor en het optreden als launching customer. Daarbij gaat het om het stimuleringsbeleid, het wegnemen van (wettelijke) belemmeringen en het verbinden van partijen om samenwerking te bevorderen. Dit kan potentieel kansrijke oplossingsrichtingen en strategische keuzes positief beïnvloeden of mogelijk maken.

Tabel: maatregelen inkoop en opdrachtgeverschap in de tijd

Maatregel	2018-2022	Tot 2030	Tussen 2030 en 2050
Vergroening bedrijfsvoering duurzame mobiliteit	Start via afspraken met de IenM uitvoeringsorganisaties' realiseerbaar	Verdere realisatie	Volledige realisatie
Vergroening beheer en onderhoud netwerken weg, water en spoor	Start via afspraken met RWS en ProRail realiseerbaar	Energie neutrale RWS en ProRail netwerken realiseerbaar	
Sturing op CO₂ reductie via gebiedsopgaven en MIRT-projecten	Concretisering beslisinformatie en methodiek/ gefaseerde toepassing nieuwe werkwijze realiseerbaar	Toepassing en verdere ontwikkeling nieuwe werkwijze/ effecten pas op langere termijn realiseerbaar	Blijvende toepassing werkwijze
Invullen rol als launching customership	Actieve houding en concretisering IenM-inzet realiseerbaar	Vraagt blijvende aandacht en actie	Vraagt blijvende aandacht en actie

4. De innovatieopgave

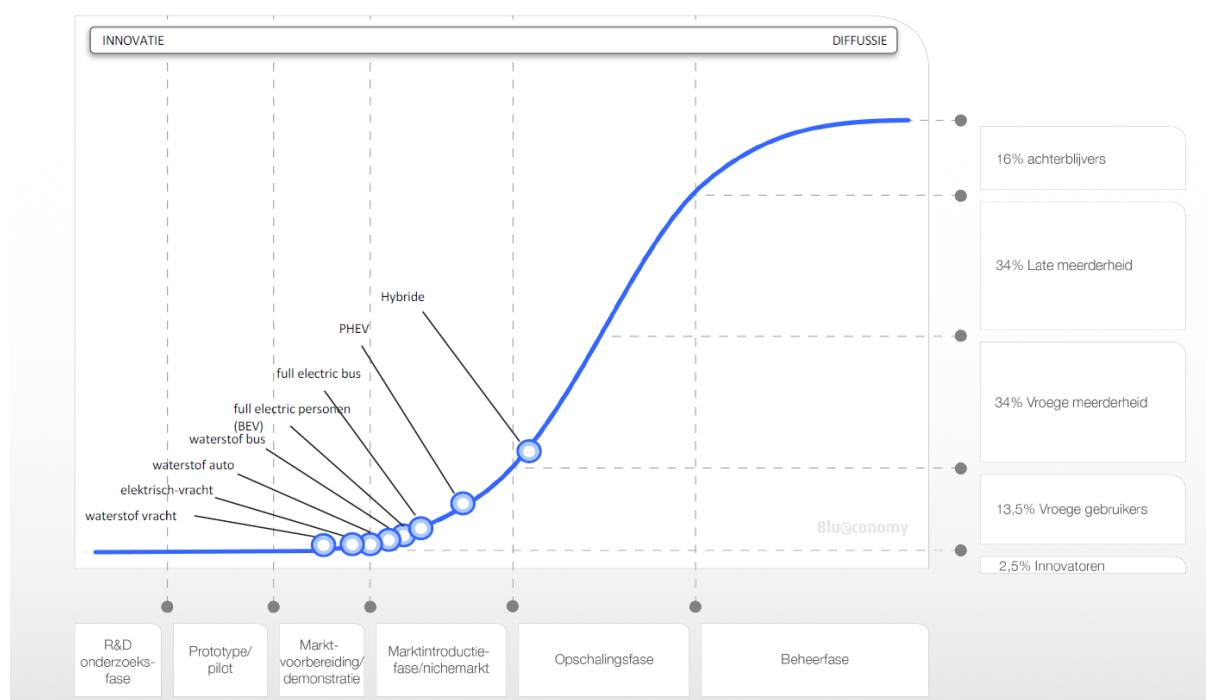
De CO₂-uitstoot van de mobiliteit kan op verschillende manieren worden teruggedrongen. Ten eerste door verkeer- en vervoersystemen duurzaam in te richten zodat anders, minder of efficiënter gereisd wordt met minder verbruik van energie. Ten tweede door zuiniger voer- en vaartuigen te gebruiken door efficiëntere motoren en vermindering van het gewicht en weerstand, en door het elektrificeren van aandrijflijnen (batterij-elektrisch en waterstof-elektrisch). En ten slotte door het inzetten van duurzame energiedragers, bijvoorbeeld duurzaam geproduceerde elektriciteit en waterstof, en duurzame biobrandstoffen (gasvormig e/o vloeibaar) in die marktsegmenten die niet geëlektrificeerd kunnen worden.

In de afgelopen jaren is een analyse uitgevoerd over de vraag hoe missiegedreven innovatie vormgegeven kan worden voor mobiliteit. Voor de verschillende voertuigen en brandstoffen is bekend in welke fase van de innovatie-curve zich deze bevinden. Hierop is beleid ingezet en afgestemd op de verschillende subsidieprogramma's van het ministerie van Economische Zaken. Er is een analyse gedaan van de innovatieopgave voor voertuigen en brandstoffen in overleg met de sector en onderbouwd door diverse instituten³ De verschillende product-markt-combinaties zijn op een plek in de innovatiecurve geplaatst zoals in onderstaande figuur weer gegeven.

blueconomy

EEN PIJPLIJN AAN INNOVATIES

VOORBEELD: ZERO-EMISSIE VOERTUIGEN



Bron: Teamanalyse Blueconomy, Ministerie van Infrastructuur & Milieu en Rijkswaterstaat uit e-book massa is kassa

³ Hierbij is onder andere gebruik gemaakt van studies zoals Beleidsopties voor vermindering CO₂-uitstoot wegverkeer 2013 door KIM, de Brandstofvisie 2014, TNO Verzamelde kennisnotities 2014 en Realisatie van Klimaatdoelen, van lange termijn beelden, naar korte termijn acties (eindCONCEPT) 2017 door PBL ECN studie, Verkenning innovatieopgaven DKTI-regeling, ECN 2017

Er is een keuze gemaakt voor een aantal interessante markten voor de Nederlandse industrie, nl. OV-bussen, vrachtauto's, ontwikkeling van geavanceerde biobrandstoffen en diensten rond elektrisch rijden. De belangrijkste sleutelfactoren voor de komende vijf jaar zijn benoemd

- Duurzame biobrandstoffen
 - Beschikbaarheid van duurzame grondstoffen / biomassa en logistieke aanvoer
 - Productie en conversietechnieken voor biobrandstoffen
 - Incl. keuze voor type biobrandstof (ethanol, biodiesel, biogas, bio-FischerTropsch-diesel, bio-LNG, HVO, etc.) in relatie tot voertuigtoepassing en inpassing in energiesysteem
 - Distributie (incl. opslag, overslag en transport) van de biobrandstof (infrastructuur)
 - Compatibiliteit voer- en vaartuigen met biobrandstoffen
- Batterij-elektrisch rijden en varen
 - Beschikbaarheid van hernieuwbare elektriciteit
 - Laad-infrastructuur en inpassing in het elektriciteitsnetwerk
 - Interactie via smartgrids ne de plaatsing hiervan in de gebouwde omgeving
 - Incl. verkenning e-highway (voor vrachtverkeer)
 - Laadpunten voor de binnenvaartaart bij sluizen, terminals en ligplaatsen
 - Beschikbaarheid van elektrische voertuigen
 - Voor ontwikkeling in Nederland focus op vrachtwagens en bussen en systeembenadering (voertuigconfiguratie i.r.t. inzet, energie-infrastructuur, etc.)
 - Diensten en services rond elektrisch rijden
- Waterstof-elektrisch rijden en varen
 - Beschikbaarheid van hernieuwbare waterstof
 - Distributie- en tankinfrastructuur voor waterstof
 - Beschikbaarheid van waterstofvoertuigen
 - Voor ontwikkeling in Nederland focus op voertuigen voor het beroepsgoederenvervoer (diverse type vrachtwagens), het openbaar vervoer (bussen), binnenlandse binnenvaart en voor utilitaire diensten (specialty voertuigen zoals vuilniswagens en veegwagens, maar ook heftrucks en logistieke voertuigen in havens en op luchthavens)
 - Diensten en services rondrijden op waterstof
- Overige energiedragers
 - Conversie- en synthesesetchnologie, opslag- en distributie en aandrijving voor Power-to-X fuels, waterstof en afgeleiden daarvan, zoals ammoniak, mierenzuur, methanol, groen gas etc.
- Zuinige wegvoertuigen
 - Efficiënte motoren en aandrijflijnen voor wegvoertuigen
 - Verminderen gewicht en weerstanden van wegvoertuigen
- Verduurzaming binnenvaart
 - Energiezuinige binnenvaartschepen
 - O.a. rompvorm, en aandrijflijnen
 - Intelligente Transportsystemen (ITS)-maatregelen binnenvaart
 - O.a. tools voor zuinig varen
 - Batterij- en waterstof-elektrische aandrijving voor binnenvaartschepen
 - Infrastructuur voor elektriciteit en waterstof t.b.v. binnenvaart
 - Compatibiliteit scheepsmotoren voor binnenvaart met hoge blends biobrandstoffen en/of bio-LNG
- Verkeer- en vervoersystemen voor personenvervoer:
 - Nieuwe concepten voor bezit en gebruik van personenauto's
 - Autodeelconcepten
 - Mobility as a Service

- Autonoom rijden
 - Concepten en tools voor faciliteren modal shift voor personenvervoer
 - ITS en Smart Mobility
 - HNR voor geavanceerde conventionele en alternatief aangedreven voertuigen
 - Coöperatief rijden
- Verkeer- en vervoersystemen voor goederenvervoer:
 - Logistieke concepten en enablers voor zero-emissie stadsdistributie
 - Logistieke concepten en enablers voor bundelen van binnenlandse en internationale goederenstromen
 - Concepten en tools voor faciliteren modal shift voor goederenvervoer
 - ITS-maatregelen voor goederenvervoer over de weg (incl. platooning)
 - Verkennen alternatieve opties voor goederenvervoer, zoals buizentransport (incl. hergebruik bestaande infrastructuur)

Hoewel het vliegverkeer en de internationale scheepvaart niet mee tellen in de nationale opgave is het voor de innovatie van brandstoffen belangrijk ook deze sectoren mee te nemen. In eerste instantie biobrandstoffen (kerosine), later wellicht waterstof/elektrisch.

Mix van innovatie-instrumenten

Innovaties met betrekking tot duurzame mobiliteit kunnen met een mix van instrumenten worden gestimuleerd. Bijvoorbeeld generieke en specifieke subsidieregelingen voor een financiële bijdrage aan onderzoek en ontwikkeling van een specifiek product, of gunstige financieringsarrangementen voor de opschaling van productie van duurzame alternatieven, of fiscale voordelen aan de inzet van duurzame alternatieven, of flankerende maatregelen waarmee duurzame alternatieven privileges krijgen en daarmee toegang tot (niche)markten, bijvoorbeeld toegang tot busbanen, verruimde venstertijden, parkeerbeleid etc.

Bij het samenstellen van die mix is het belangrijk te kijken naar de fase van de technologische ontwikkeling waarin een specifieke techniek zich bevindt en de werking van het innovatiesysteem en de actoren er omheen. Bijvoorbeeld de technische ontwikkeling van een enkele vuilniswagen die op waterstof rijdt, met daar omheen de kennisdeling in het maakcluster, het kenniscluster, en met gemeentelijke en marktpartijen die het voertuig willen inzetten. En het is belangrijk om te kijken naar de duur van inzet van instrumenten. De inzet is immers tijdelijk en gericht op het doorlopen van een technologiefase of het bereiken van de volgende fase, waarna een nieuwe en mogelijk andere mix van instrumenten helpt de fase daarna te doorlopen.

Voor de verduurzaming van mobiliteit is een breed en substantieel palet aan innovatiebeleid noodzakelijk. We hebben te maken met een groot aantal deelmarkten van personenauto's, van vrachtverkeer, van bussen, schepen en vliegtuigen, en daarbinnen met verschillende alternatieve technieken in andere fasen van ontwikkeling. Alle deelmarkten vragen een substantiële stimulering, omdat met alleen de autonome ontwikkeling de klimaatdoelen ver buiten bereik blijven. Een analyse is gemaakt van beschikbare subsidieregelingen in Europa en in Nederland. Op basis daarvan is in 2017 een nieuwe regeling gemaakt. Demonstratieregeling Klimaattechnologieën en -innovaties in Transport (DKTI), die op basis van nieuwe inzichten jaarlijks kan worden bijgesteld.

5. Samenhang met het Europese klimaat- en energiebeleid

De Europese Unie heeft tot doel gesteld de economie-brede emissies in 2030 terug te brengen met tenminste 40% ten opzichte van 1990. Dit doel wordt voor een deel gerealiseerd via een emissiehandelsstelsel (ETS). Voor mobiliteit valt onder ETS alleen vluchten die plaatsvinden tussen EU luchthavens. De rest van de luchtvaart is uitgezonderd van EU-ETS in afwachting van een mondiaal systeem (CORSIA) waaraan onder de vlag van ICAO wordt gewerkt. Op welke wijze EU ETS op de internationale luchtvaart van toepassing blijft vanaf het moment dat CORSIA is ingevoerd, is binnen Europa nog onderwerp van onderhandeling.

Ook de internationale scheepvaart is – ondanks het voorstel van het Europees Parlement om dit wel te doen - uitgezonderd van de EU regelgeving. Dit zou nadelig werken met het oog op het *level playing field* van deze mondiale sector. De IMO werkt aan een klimaatmechanisme voor de internationale scheepvaart. Een concept van de CO₂-reductiestrategie moet in 2018 klaar zijn en de definitieve versie volgt in 2023.

Voor sectoren die niet onder ETS vallen heeft elk EU land een nationaal bindend doel voor 2030. Dit betreft echter nog niet de doelstellingen om het klimaatakkoord van Parijs te halen. Daarbij gaat het met name om transport, gebouwen, landbouw en lichte industrie. Voor Nederland is het 2030 doel 36% reductie ten opzichte van 2005. Nederland mag zelf kiezen hoe dit doel wordt bereikt in de betreffende sectoren, waartoe ook interne binnenvaart behoort. Daarnaast vallen alle vervoersmodaliteiten over land in principe onder het doel van 35% reductie. Ontwikkelingen in de ene modaliteit kunnen effect hebben op andere. Zo kan een zeer snelle ontwikkeling van elektrisch vervoer ertoe leiden dat er minder biobrandstoffen nodig zijn voor de vervoersdoelstelling, dit gaat dan echter ten koste van het totaal aandeel hernieuwbare energie omdat biobrandstoffen hierbij ook meetellen.

Tegelijkertijd constateren ECN en PBL dat met een reductie van 36% in 2030 de meeste sectoren niet op een kosteneffectief pad komen naar 80-95% reductie in 2050. Dit houdt in dat na 2030 de kosten sterk kunnen oplopen. Deze conclusie sluit aan bij de boodschap⁴ van De Nederlandsche Bank dat een tijdige en geleidelijke transitie nodig is om schokeffecten te voorkomen. Aanvullend nationaal beleid bovenop de EU regelgeving zal nodig zijn om de transitie in de verschillende sectoren tijdig in te zetten, maar daarnaast zijn er andere EU instrumenten die een belangrijke rol kunnen spelen. EU-normen voor de uitstoot van CO₂ door voertuigen zijn een effectieve manier om autofabrikanten te stimuleren steeds schonere auto's op de markt te brengen en Nederland zet daarom in op zo ambitieus mogelijke standaards (en een robuuste handhaving hiervan).

6. Ruimtelijke implicaties van de beoogde maatregelen

In een aantal ruimte ateliers is gekeken naar de ruimtelijke implicaties die de maatregelen voor mobiliteit kunnen hebben. In vergelijking met andere transitiepaden is de directe impact beperkt. Door maatregelen uit andere transitiepaden, zoals wind op land en zee, kan indirect de scheepvaart mogelijk wel geraakt worden door de omvangrijke opgave om meer duurzame energie op te wekken en deze op te slaan. Dit kan mogelijk ook ontwikkelingen in havens tot gevolg hebben, bijvoorbeeld doordat daar ook de energie die op zee wordt opgewekt, aan land komt.

Een ander aspect waarvan ruimtelijke implicaties uitgaan is de grootschalige en op relatief korte en middellange termijn te verwachten omschakeling naar alternatieve brandstoffen (van fossiele brandstoffen naar elektrisch aangedreven voertuigen), waarvoor laad- en tankinfrastructuur nodig zal zijn. Hier is een koppeling zinvol met andere netwerken en evt. met de gebouwde omgeving (smart grids bij zowel woon- als werklocaties). Slim en adaptief plannen van alternatieve tank- en laadinfrastructuur in relatie tot belangrijke routes is daarbij essentieel. Met name de enorme energievraag die uit de mobiliteit zal voortvloeien vanwege de transitie naar elektrisch, waterstof of biobrandstoffen, zal meer elektriciteit en biomassa nodig zijn. De productie hiervan zal een grote ruimtevraag vergen. Voor een deel kan hiervoor gekeken worden naar opwekking op of langs bestaande infrastructures als weg en spoor.

De directe ruimtelijke gevolgen van de brandstoftransitie worden vooral zichtbaar in de laadinfrastructuur. Batterij-elektrisch uit zich in het straatbeeld en vraagt om een uitbreiding van de capaciteit van het elektriciteitsnet in woonwijken. Waterstof zal vooral buiten de bebouwde kom getankt kunnen worden.

Een veranderende stedelijke omgeving zal de komende jaren impact hebben op het mobiliteitssysteem zoals veranderend ruimtebeslag voor de logistieke sector en biedt tevens kansen voor verdere verduurzaming, bij meer verdichting zal er minder ruimte voor persoonlijk autogebruik zijn wat kansen biedt voor verduurzaming (autodelen, wonen bij knooppunten,

⁴ <https://www.dnb.nl/nieuws/nieuwsoverzicht-en-archief/dnbulletin-2016/dnb338533.jsp>

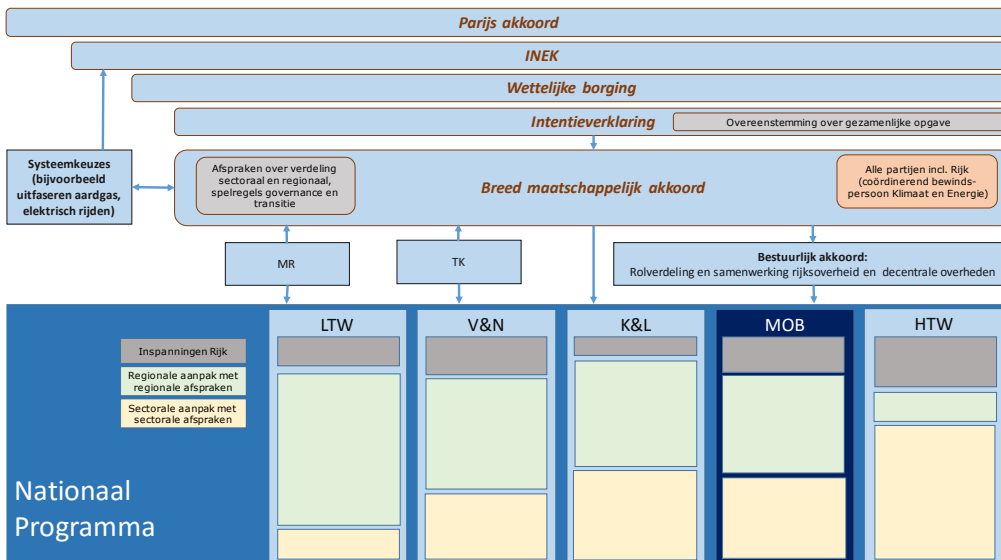
voertuigen inzetbaar voor energieopslag, duurzame OV corridors). Om op lange termijn problemen te voorkomen dient er ook goed gekeken te worden naar hoe (nieuwe) ruimtelijke ontwikkelingen goed ontsloten worden, bijvoorbeeld door verdichting rond stations. Gemeente lopen op dit moment al tegen grenzen aan van het leefbaar en bereikbaar houden van binnensteden. Dus niet alleen op nationaal niveau zal omwille van CO₂-reductie van vervoersbewegingen bereikt moeten worden, maar ook vanwege stikstof, geluidsplafonds en fijnstof. Decentrale overheden kunnen hieraan bijdragen door parkeernormen in binnensteden aan te passen, en meer OV-netwerken te ontwikkelen in dichtbebouwde omgevingen. Ook de concrete uitwerking van de elektrificatie van (lage temperatuur) warmte en mobiliteit vindt veelal op lokaal (wijk) niveau plaats (warmtepompen, zonnepanelen, elektrisch vervoer en laadpalen). Gemeentes en netwerkbedrijven hebben hier een belangrijke rol in de lokale ruimtelijke vormgeving. Vaak op wijkniveau, waarbij de functionaliteiten kracht en licht, mobiliteit en lage temperatuurwarme samen komen en de interactie tussen deze functionaliteiten op het elektriciteitsnet plaats vindt. Lokale lange termijn visies waarin over deze drie functionaliteiten nagedacht wordt, kunnen regio's helpen bij de governance, strategie- en planvorming op lokaal niveau en om op tijd en concreet aan de slag te gaan.

Tenslotte zal de manier waarop we ons vervoeren veranderen en complexer worden. Fietsbeleid blijven we op inzetten, maar ook de ontwikkeling van de elektrische fiets en andere nieuwe mobiliteitsvormen draagt bij aan het aantrekkelijk maken van bestemmingen. Hierdoor houden we ruimte in de stad. De trend van bezorgdiensten en de stadslogistiek die daarmee gemoeid gaat heeft op dit moment al een grote impact op de stad. Milieuzones kunnen bijdragen aan het weren van voertuigen in de stad. Als laatste kan ook het autodelen (MaaS) en autonoom verkeer bijdragen aan het reduceren van vervoerskilometers.

7. Inrichting van de governance

De opgave is fors. Hiervoor is de inzet van een groot aantal maatregelen nodig en het vergt een bijdrage van zowel overheden (Europees, nationaal en regionaal/lokaal), bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties en iedereen die zich binnen Nederland verplaatst of goederen laat verplaatsen. Iedereen zal dat in zijn dagelijkse leven merken, ook voor dit transitiepad. Er is al een governance ingericht rond de afspraken die gemaakt zijn over mobiliteit en transport in het kader van het SER Energieakkoord. De voortgang van deze afspraken wordt besproken in het SER-Uitvoeringsoverleg Mobiliteit en Transport, onder leiding van Pieter van Geel. Daarnaast zijn verschillende Green Deals afgesproken, die elk hun eigen governance hebben, zoals bijvoorbeeld het Formule E-team voor elektrisch rijden, het Kernteam Zero Emissie Stadslogistiek, de Bestuurlijke groep Zero emissie bussen en de platforms voor Biobrandstoffen, Waterstof en LNG.

Zoals uit de voorgaande paragrafen blijkt, betreft het transitiepad verschillende modaliteiten en een veelvoud aan maatregelen. Daarvoor is het niet mogelijk een standaard werkwijze te hanteren maar zal maatwerk noodzakelijk zijn en wordt gepoogd zo goed mogelijk aan te sluiten bij de ervaringen die al zijn opgedaan in programma's binnen IenM, zoals het programma Beter Benutten. Ook kan het voor de verschillende modaliteiten verschillen in hoeverre wettelijke borging nodig is, dan wel of juist met een regio of met een sector afspraken gemaakt kunnen worden.



1. Internationaal: hier wordt vooral gedacht aan maatregelen die betrekking hebben op internationale sectoren zoals luchtvaart en zeescheepvaart. Ook het vastleggen van normbeleid voor voertuigen en afspraken over brandstoffen speelt zich vooral op dit internationale (met name Europees) niveau af. Hoewel het op dit niveau vaak moeilijk is om snel tot afspraken te komen, heeft het als voordeel dat wanneer er afspraken gemaakt worden hiervan een sterke sturing uitgaat. Het wordt dan ook vaak gezien als een kostenefficiënte manier om doelen te bereiken.
2. Nationaal: op nationaal niveau zullen er voor mobiliteit afspraken gemaakt worden die niet (sterk) afhankelijk zijn van regionale verschillen, denk bijvoorbeeld aan landelijke normstellingen of subsidies, fiscale maatregelen, afspraken over het gebruik van het hoofdtrainnet of het hoofdwegennet of het inzetten van instrumenten uit de omgevingswet.
3. Regionaal: op dit niveau zijn er binnen Nederland behoorlijke verschillen in verstedelijking en open ruimte. Dit heeft zowel de consequentie dat er in een stedelijke omgeving bijvoorbeeld meer alternatieven beschikbaar zijn voor de auto, maar ook dat er minder ruimte is om zelfvoorzienend te zijn in de energiebehoefte. Het mee koppelen van andere onderwerpen zoals congestie of leefbaarheid, vergroten de haalbaarheid en impact van maatregelen. In het kader van Beter Benutten is er reeds veel ervaring opgedaan met een dergelijke regionale aanpak. Daarbinnen zijn afspraken gemaakt zowel met andere overheden als met bedrijven over bijvoorbeeld spits mijden. Het is de bedoeling om samen met de regio's tot afspraken te komen voor bijdragen per regio aan de landelijke CO₂-opgave, met daarbij oog voor regionale ambities en opgaven.
Het schaalniveau van gedrags- en stimuleringsmaatregelen is vaak, naast generieke, landelijke gedragsmaatregelen (zoals subsidies, verplichtingen, normstellingen of fiscaliteit), op regionaal of zelfs lokaal niveau. Dat geldt ook voor onderdelen uit maatregelen gericht op de logistieke sector en het goederenvervoer (denk aan zero emissie stadslogistiek) of maatregelen uit het hoofdstuk personenvervoer, zoals laadinfrastructuur op een bedrijventerrein. Dit is dan ook een belangrijk aandachtspunt bij het vormgeven van maatregelen. Een op Slimme én Duurzame mobiliteit gerichte aanpak moet als vliegwiel fungeren om dergelijke maatregelen te realiseren op de korte termijn.
4. Lokaal: met name op het gebied van steden en stedelijke conglomeraties is de verwachting dat de problematiek primair vanuit een andere invalshoek dan CO₂ wordt beleefd. Men heeft vooral ook zorgen om fijnstof, geluidhinder, congestie etc. Het is zaak hier de CO₂ opgave slim te koppelen voor zowel draagvlak voor maatregelen als voor het effectief terugdringen van de CO₂-uitstoot. Gemeenten en netwerkbedrijven hebben een belangrijke rol in de ruimtelijke opgave van de elektrificatie. Lokale lange termijn visies kunnen regio's helpen bij de governance, strategie- en planvorming op lokaal niveau.
5. Individueel: tot slot zal een groot deel van de maatregelen uit het transitiepad mobiliteit voelbaar zijn bij individuele mensen die zich verplaatsen of die goederen willen verplaatsen. Naast dat het de gemeenschap geld zal gaan kosten, heeft het ook impact op hoe zij hun

(reis)tijd inzetten en waar ze verblijven. Het is van belang door middel van communicatie hen goed te betrekken waar de gehele energietransitie toe dient, wat hun rol daarin is, en hoe zij daarbinnen hun eigen keuzes kunnen maken.