De IMA-2021 sluit aan bij de definitie van onder andere het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)[19] van mobiliteitsbeleid als het middel waarmee bereikbaarheids-doelen worden nagestreefd, terwijl nadelige gevolgen voor de leefbaarheid en veiligheid worden beperkt. Zowel de ontwikkeling van mobiliteit, als bereikbaarheid, als de effecten worden in beeld gebracht.

2.1 Indicatoren

De ontwikkeling van mobiliteit wordt in de IMA voor het personenvervoer gemeten in een relatieve of absolute toe- en afname van verplaatsingen en reizigerskilometers. Voor het goederenvervoer wordt de toe- en afname van het vervoerde gewicht of het aantal tonkilometers gebruikt. Voor zowel het personen- als goederenvervoer wordt aangegeven welk aandeel verschillende vervoerswijzen in de modal split hebben en hoe dat aandeel in de tijd verandert.

Om de ontwikkeling van mobiliteit in beeld te brengen wordt gewerkt met indicatoren die het gebruik van het verkeer- en vervoerssysteem beschrijven en indicatoren die juist de kenmerken van het infrastructuurnetwerk in beeld brengen. Deze IMA brengt naast de ontwikkeling van de mobiliteit en de indicatoren die gaan over het gebruik van de infrastructuur ook de (potentiële) bereikbaarheid van bestemmingen en de effecten voor veiligheid en emissies in beeld.

2.1.1 Bereikbaarheid van bestemmingen

In de IMA-2021 is de (potentiële) bereikbaarheid van bestemmingen onderzocht. Naast de reissnelheid is ook het aantal potentiële activiteiten (bijvoorbeeld arbeidsplaatsen) en de ruimtelijke spreiding hiervan bepalend voor het aantal activiteiten dat binnen een redelijke reistijd kan worden bereikt.

Om de bereikbaarheid van activiteiten in kaart te brengen is gebruik gemaakt van een geografische bereikbaarheidsmaat. Hierin wordt vanuit een locatie de bereikbaarheid van het aantal banen, voorzieningen en beroepsbevolking binnen acceptabele reistijd weergegeven.

In de bereikbaarheidsmaat bepalen de toe- of afname van het aantal bestemmingen, de nabijheid van deze activiteiten en de reistijd samen de bereikbaarheidskwaliteit. Om te bepalen welke bestemmingen in welke mate nog relevant zijn om mee te nemen is een zogenaamde afstandsweging toegepast, waarbij bestemmingen die dichterbij liggen zwaarder meewegen dan bestemmingen die verder weg liggen. Deze weging is gebaseerd op de waargenomen acceptabele reistijden per vervoerswijze. Zo zullen er bijvoorbeeld weinig mensen zijn die anderhalf uur wandelen naar werk nog acceptabel vinden. Voor de modaliteit langzaam vervoer telt zo'n baan dus niet meer mee, maar met het OV of de auto is diezelfde baan sneller te bereiken en telt die daar dus wel mee. Verder geldt voor elke vervoerwijze dat activiteiten op een kwartier reizen aantrekkelijker zijn dan activiteiten op drie kwartier reizen en dus zwaarder meetellen in het aantal te bereiken activiteiten. Bij het bepalen van de bereikbaarheid voor alle vervoerwijzen samen wordt bij het optellen van het aantal te bereiken activiteiten per vervoerwijzen gewogen met de verwachte vervoerwijzekeuze. Zo wordt op relaties waar veel met de fiets wordt gereisd, de bereikbaarheid per fiets zwaarder meegewogen in de totaal bereikbaarheidsscore. Uiteindelijk wordt de bereikbaarheidsscore dus bepaald door het aantal activiteiten binnen bereik, de relatieve nabijheid van deze activiteiten, de reistijden per vervoerwijze naar deze activiteiten en de verwachte modal split als men naar deze activiteiten gaat reizen. Zij bepalen samen hoe de bereikbaarheid zich ontwikkelt en geven verschillende aanknopingspunten om de bereikbaarheid te verbeteren, zowel via het ruimtelijke systeem als het mobiliteitssysteem en haar netwerken.

19 KiM (2021a)

Zo hoeven mobiliteitsopgaven, zoals files, niet zozeer bereikbaarheidsopgaven te zijn als er ondanks de file veel bestemmingen bereikt kunnen worden. En een verslechterende bereikbaarheid van banen in een gebied kan bijvoorbeeld verklaard worden doordat het aantal banen afneemt. Mobiliteitsoplossingen kunnen hier dan bijvoorbeeld minder doeltreffend zijn dan oplossingen vanuit het ruimtelijk domein.

Er is voor gekozen om in deze fase het verplaatsingsgemak in de bereikbaarheidsindicator uit te drukken in reissnelheid. Er zijn ook andere factoren die het gemak bepalen en die bij een verdere uitwerking van de opgaven in beschouwing kunnen worden genomen. Denk aan de reiskosten, het reiscomfort, de toegankelijkheid voor specifieke groepen en de beschikbaar van een eigen vervoermiddel als de auto of de fiets. Wanneer een locatie een goede bereikbaarheid heeft, geldt dat dus niet per definitie altijd en voor iedereen.

2.1.2 Capaciteit, robuustheid en economische verlieskosten personenvervoer

Capaciteitsindicatoren brengen in kaart wat de verhouding is tussen het verwachte gebruik en de capaciteit van de infrastructuur. Robuustheids- en betrouwbaarheidsindicatoren brengen daarnaast in kaart waar de kans op incidenten en nadelige effecten op de reistijden groot is. Voor de verschillende vervoerswijzen zijn die op onderstaande manier uitgewerkt.

Wegen
Op het hoofdwegennet worden de gevolgen van het verwachte verkeer op de files en economische verlieskosten beschreven. Er wordt gekeken naar de intensiteit-capaciteitsverhouding van wegen gedurende specifieke perioden van de gemiddelde werkdag. Hiermee worden de wegen in kaart gebracht waar regelmatig files staan tijdens de spits of juist gedurende de hele werkdag. Om een beeld te krijgen van de impact van files op de maatschappij wordt de tijd die door files verloren gaat uitgedrukt in economische verlieskosten. De economische verlieskosten worden berekend door per filelocatie te bepalen of en hoeveel tijd weggebruikers verliezen. Bij het bepalen van de verlieskosten wordt rekening gehouden met het soort verkeer. Een zakelijke reiziger telt zwaarder mee dan een iemand met een sociaal-recreatief motief.
Ook wordt aandacht besteed aan de robuustheid van het netwerk voor verstoringen zoals een groot ongeluk. Robuustheid geeft de mate aan waarin verkeer op de weg redelijk kan blijven doorrijden, waarbij rekening wordt gehouden met beschikbare capaciteit op parallelle routes, als een ernstige verstoring optreedt. Tot slot worden verschillende indicatoren gecombineerd om een analyse te maken van de trajecten waar meerdere aspecten samenkomen.

Spoor en BTM
Op het spoor wordt met de zitplaatskans de verhouding tussen het aantal zitplaatsen en het aantal reizigers in beeld gebracht. Er wordt rekening gehouden met de maximale capaciteit van het (huidige en besteld) materieel gegeven de maatgevende perronlengte van stations waar gehalteerd wordt. Om op alle locaties met capaciteitsopgaven materieel op maximale lengte in te zetten zijn meer treinstellen nodig dan waar spoorvervoerders nu over beschikken, hiervoor is tevens (nog) geen behandel en opstelcapaciteit voorzien. Voor de vervoervraag van reizigers op het spoor wordt gekeken naar de drukke spits (gemiddelde van drie maanden in het najaar). Daarnaast worden economische verlieskosten in beeld gebracht als gevolg van betrouwbaarheid, verliestijden in de dienstregeling en drukte. Ook is onderzocht in hoeverre de capaciteit van de fietsenstallingen voldoet bij stations.
Voor bus, tram en metro wordt inzicht gegeven in de mate waarin die de verwachte vervoervraag kan worden verwerkt. Voor de metro en tram worden de materieelopgaven per vervoerder meegenomen. Voor de bus wordt gekeken of de vervoersvraag verwerkt kan worden met 12-meter of gelede bussen. Voor het gehele BTM-systeem wordt beschreven of reizigers moeten staan en in welke mate de normcapaciteit (maximaal twee staande personen per vierkante meter) voldoet.

2.1.3 Veiligheid, leefbaarheid en klimaat

Verkeersveiligheid
De IMA-2021 gaat in op de verkeersveiligheid, gemoeid met de negatieve gevolgen van verkeersongevallen. In dit rapport wordt niet nader ingegaan op de externe veiligheid, als in het transport van gevaarlijke stoffen. Hiervoor is een landelijk aangewezen netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen: Basisnet.

Om de ontwikkeling van verkeersveiligheid te schetsen is gebruik gemaakt van meerdere indicatoren. Het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden is geprognosticeerd, waarbij onderscheid is gemaakt naar vervoerwijzen. Daarnaast is een raming gemaakt van de ontwikkeling van de maatschappelijke kosten van verkeersonveiligheid.
Tot slot is gekeken naar het slachtofferrisico en maatschappelijk kosten op individuele wegen die in beheer zijn van het Rijk. Het slachtofferrisico is de kans op een ongeluk met ernstig letsel of dodelijke afloop, per afgelegde kilometer op de desbetreffende weg. Voorbeelden van maatschappelijke kosten van verkeersonveiligheid zijn verloren gezonde levensjaren, medische kosten en de schade aan voertuigen.

Als gevolg van toegenomen reizigersaantallen of een toenemend aantal treinen kan de transfer- en perronveiligheid afnemen. Met betrekking tot de transferveiligheid op stations is onderzocht of deze de toekomstige groei kunnen verwerken. Er is in kaart gebracht op welke locaties perronbreedtes niet voldoen en of er sprake is van overige transferopgaven (onder andere stijgpunten, traverses en tunnels). De opgaven voor veiligheid op overwegen is geen onderdeel van de analyse, deze worden zoveel mogelijk binnen de bestaande kaders van het programma Niet Actief Beveiligde Overwegen (NABO) en het Landelijk Verbeterprogramma Overwegen (LVO) in kaart gebracht.

Leefbaarheid en klimaat
Mobiliteit leidt tot emissies van onder andere stikstofoxiden, fijnstof en CO_2. De emissies van deze stoffen door de binnenvaart, het wegverkeer en het railverkeer worden in deze studie gepresenteerd. Naast de emissie van luchtverontreinigende stoffen leidt mobiliteit lokaal tot geluidsproductie en trillingen. Beheersing van de geluidsproductie van mobiliteit speelt een belangrijke rol in Nederlandse wet- en regelgeving. De weg- en spoorbeheerders zijn gebonden aan regels om de geluidsproductie te beheersen, hierover wordt periodiek verslag gedaan aan de Tweede Kamer. Ook wat betreft trillingen gaat het om zeer lokale problematiek, die niet past in een nationale analyse. In de IMA-2021 zijn geen daarom geen aanvullende analyses op het gebied van geluid en trillingen opgenomen.

2.1.4 Goederenvervoer

Met betrekking tot het goederenvervoer wordt in de IMA-2021 een integrale beschouwing gegeven van het goederenvervoersysteem en specifiek voor de vier goederenvervoercorridors. De karakteristieken en verwachte ontwikkelingen van het goederenvervoer in Nederland en de vier goederenvervoercorridors zijn in beeld gebracht aan de hand van een aantal indicatoren.

Capaciteitsknelpunten wegen
Voor het goederenvervoer over de weg gelden dezelfde knelpunten op het netwerk als voor het personenvervoer. De relevantie van een wegknelpunt voor het goederenvervoer hangt af van de hoeveelheid vrachtwagens dat over het traject rijdt.

Capaciteitsknelpunten spoorgoederen
Voor het spoorgoederenvervoer is er sprake van een capaciteitsopgave als de benutting van de beschikbare paden hoger dan 75% is (de resterende ruimte moet worden vrijgehouden voor bijsturing en seizoenseffecten) of als er geen goederenpad is, terwijl er wel een pad gevraagd wordt. Ook wordt aangegeven wanneer de benutting hoog (50-75%) is maar van een knelpunt (nog) geen sprake is. Naast de benutting van de goederenpaden worden de kwalitatieve aspecten van de capaciteit benoemd zoals een verplichte non-commerciële stop of omgevingshinder.

Capaciteitsknelpunten binnenvaart
De binnenvaart kent een potentiële capaciteitsopgave bij een sluis wanneer hier de wachttijd van een half uur wordt overschreden. Een brug kan een opgave vormen wanneer de streefwaarde van doorvaarhoogte en –breedte niet gehaald wordt. Ook kent de binnenvaart opgaven voor de bevaarbaarheid als gevolg van bodemerosie en klimaatverandering (onder andere droogte) die invloed hebben op de vaardiepte. Daarnaast kunnen er opgaven voor ligplaatsen ontstaan, omdat schippers verplicht om de twee uur (circa 30 km) moeten rusten.

Modal shiftpotentie (MSP)
Als zich een knelpunt voordoet voor een modaliteit is het relevant om te onderzoeken of een deel van de goederen via een andere vervoerswijze kan worden vervoerd. Met de MSP-indicator wordt uitgedrukt in hoeverre voor een goed de mogelijkheid bestaat om van modaliteit te veranderen. De MSP-indicator betreft de modaliteiten weg, spoor en binnenvaart.

Om te bepalen of deze goederenstroom van modaliteit kan veranderen worden van de gekozen modaliteit de transportkosten voor de vervoerder vergeleken met de kosten van een alternatieve modaliteit. De berekende shiftpotentie is vervolgens vergeleken met de aanbodpotentie. Dit betreft enerzijds het aanbod qua beschikbare infrastructuur en anderzijds de capaciteit op terminals. Op basis van de restcapaciteiten van de vervoersnetwerken weg, spoor en binnenvaart is bepaald of de infrastructuur de totale shiftpotentie aankan.

2.2 Uitgangspunten en aanpak

Veronderstellingen over de bevolkingsontwikkeling en welvaartsgroei zijn belangrijke verklarende factoren voor de te verwachten ontwikkelingen in mobiliteit, maar ook de verbetering van het infrastructuuraanbod, het OV-aanbod en de gebruikskosten van de vervoerwijzen spelen een belangrijke rol. De hoofdpunten worden hieronder besproken en in beeld gebracht.

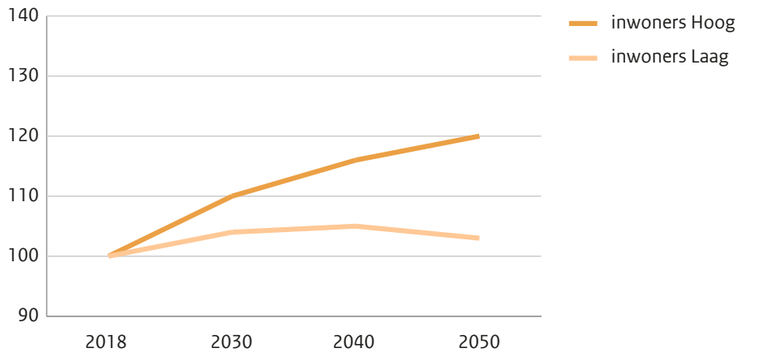
Welvaart en Leefomgeving (WLO) scenario's
Uitgangspunt voor de analyses zijn de ontwikkelingen zoals beschreven in de Welvaart en Leefomgeving (WLO) scenario's van CPB en PBL (2015) met als zichtjaren 2030, 2040 en 2050. De WLO-scenario's hebben de functie een reële bandbreedte te beschrijven van de ontwikkeling van Nederland en de mogelijke regionale ontwikkeling. De scenario's zijn ontworpen als rustige groeipaden. In de basispaden Hoog en Laag zijn geen forse beleidsbijsturingen of transities vanuit bijvoorbeeld duurzaamheid, energie, digitalisering of zelfrijdende auto meegenomen. In WLO-Hoog is wel een substantieel internationaal klimaatbeleid verondersteld, maar nog niet voldoende om te voldoen aan de klimaatafspraken van Parijs. In 2020 heeft een actualisatie van de invoer van mobiliteitsmodellen plaatsgevonden (PBL 2020, Actualisatie invoer mobiliteitsmodellen) waarbij de bevolkingsomvang, het aantal banen en de arbeidsproductiviteit is geactualiseerd.

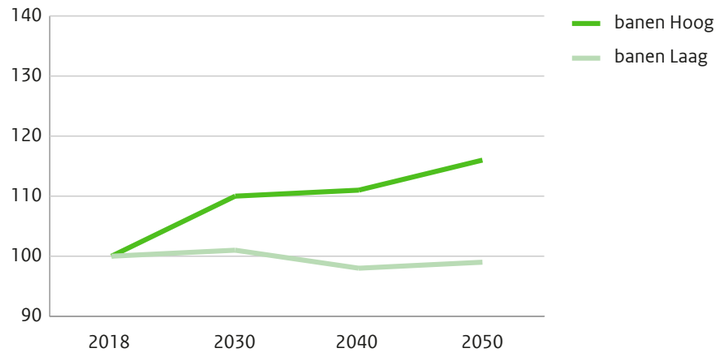
Sociaaleconomische factoren zijn door CPB en PBL uitgewerkt tot en met provinciaal en COROP-niveau[20]. De verdere detaillering van de regionale sociaal economische ontwikkeling, die nodig is voor de verkeers- en vervoermodellen, is door Rijkswaterstaat met decentrale overheden afgestemd.

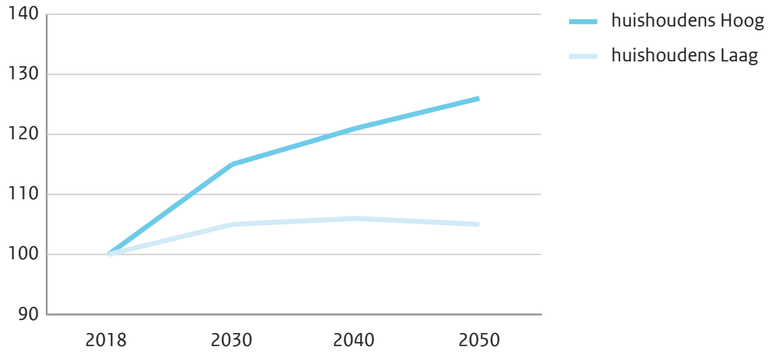
Bevolkingsontwikkeling en welvaartsgroei
In figuur 11 is de ontwikkeling van het aantal inwoners, huishoudens, banen en beroepsbevolking opgenomen. Bevolkings- en banengroei manifesteren zich het sterkst in de steden. In enkele gebieden is sprake van krimp (zie figuur 12). De zee- en luchthavens behouden hun concurrentiepositie in beide scenario's.

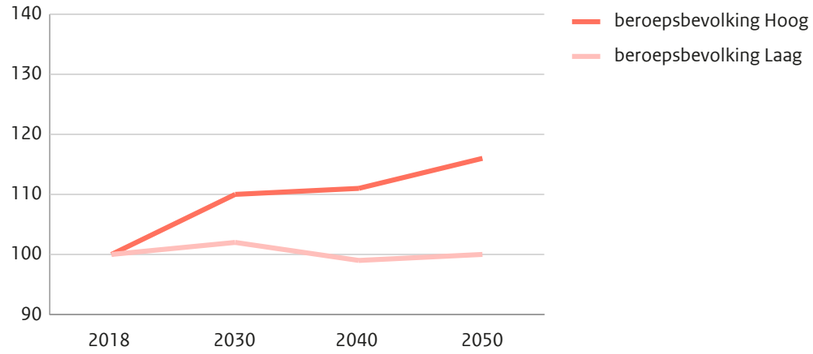
20 Een COROP-gebied is een regionaal gebied binnen Nederland dat deel uitmaakt van de COROP-indeling. Deze indeling wordt gebruikt voor analytische doeleinden. De naam COROP komt van Coördinatie Commissie Regionaal OnderzoeksProgramma.

Figuur 11 *de ontwikkeling van het aantal inwoners, huishoudens, banen en beroepsbevolking, bron: PBL*

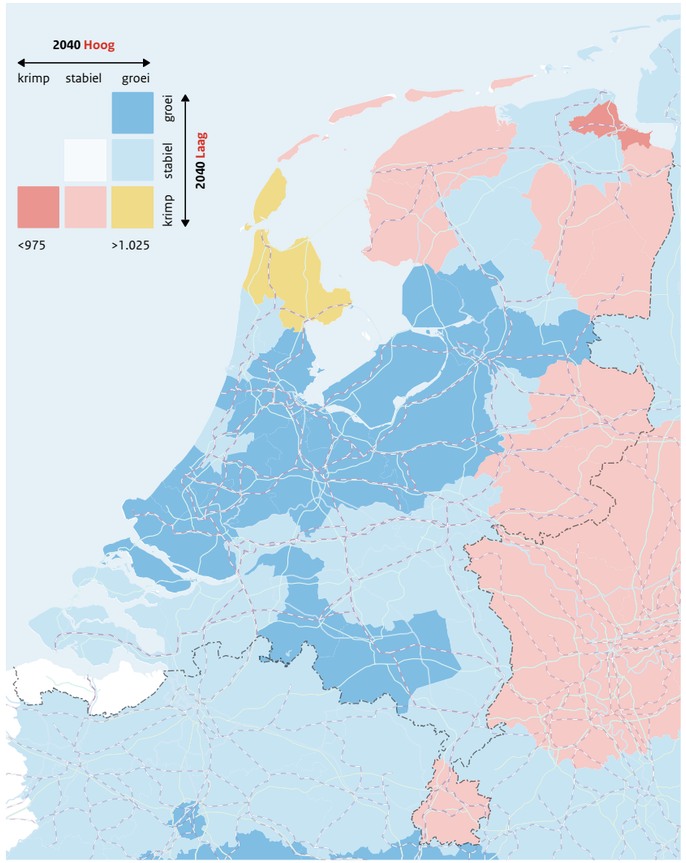


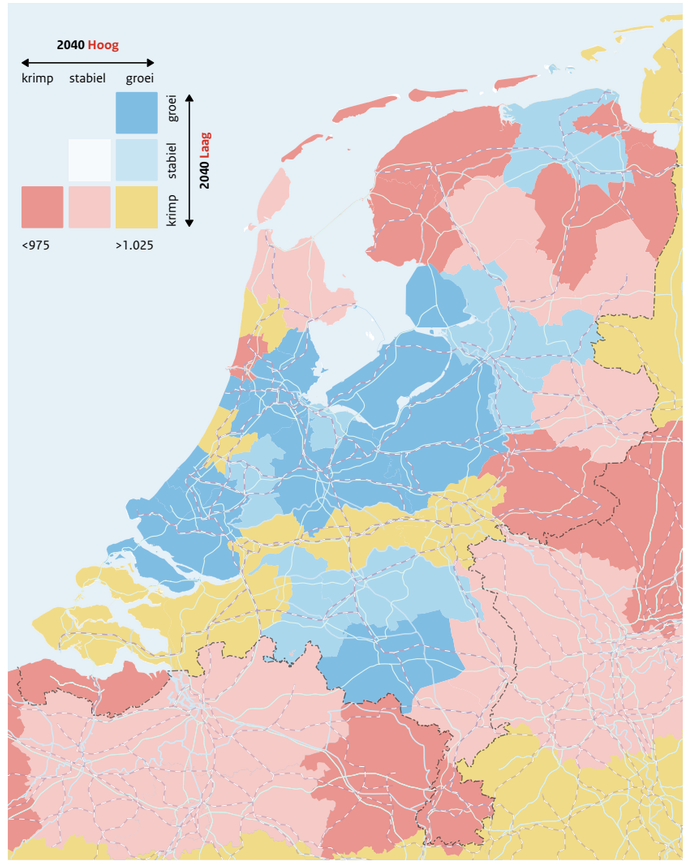


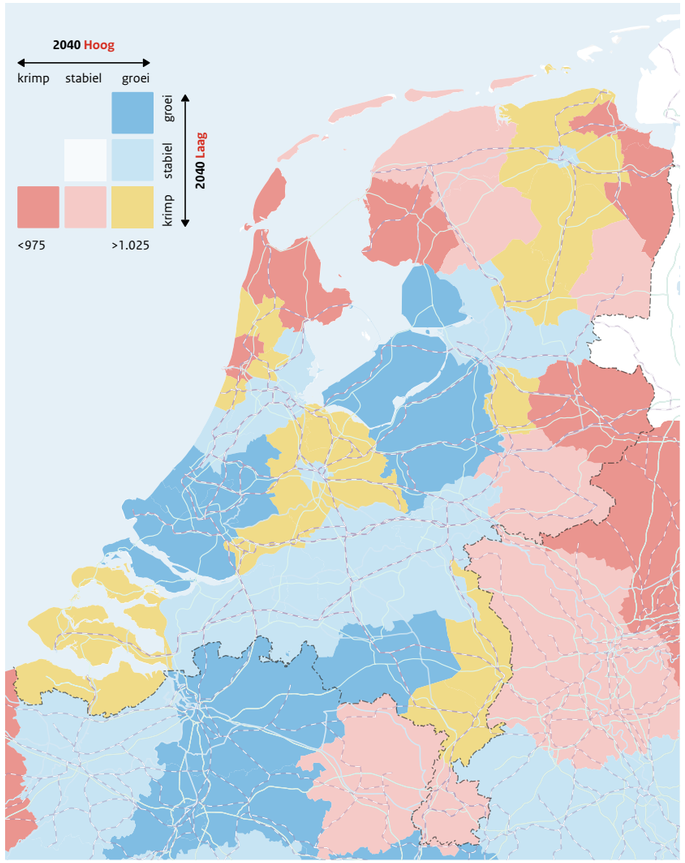




Figuur 12 *ontwikkeling van respectievelijk het aantal inwoners, beroepsbevolking en banen op COROP-niveau (stad Utrecht en stad Groningen uitgezonderd), bron: PBL*







Woondeals en verstedelijkingsstrategieën
De minister van Binnenlandse Zaken heeft in 2019 en 2020 met regionale bestuurders woondeals afgesloten met als doel één miljoen nieuwe woningen te bouwen tot 2030. Er zijn zes woondeals afgesloten: Groningen, Amsterdam, Zuidelijke Randstad, Arnhem-Nijmegen, Utrecht en Eindhoven. Het betreft regio's met een groot woningtekort waar versnelling van woningbouwprojecten gewenst is. In de woondeals zijn versnellingslocaties aangewezen. In de berekeningen en analyses in de IMA-2021 is rekening gehouden met de realisatie van de woondeals. De stedelijke bereikbaarheid in deze zes steden wordt nader toegelicht in paragraaf 6.2. Daarnaast werken rijk en regio in zeven regio's aan regionale verstedelijkingsstrategieën: de Metropoolregio Amsterdam, Zuidelijke Randstad, Metropoolregio Utrecht, Arnhem/Nijmegen/Food Valley, Groningen/Assen, Regio Zwolle en Stedelijk Brabant. In deze regio's wordt gezamenlijk gewerkt aan een strategie met uitvoerings- en investeringsagenda voor de samenhangende opgaven voor verstedelijking en bereikbaarheid met onder andere landschap, energietransitie, klimaatadaptatie en leefbaarheid.

Figuur 13 *de locaties van de woondeals*

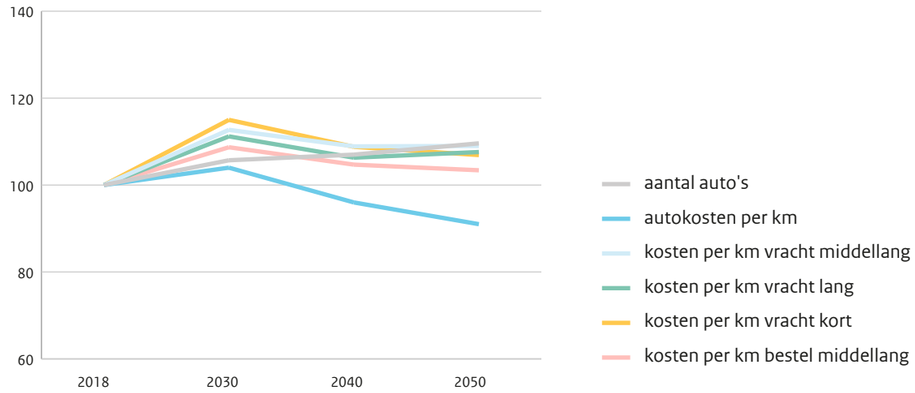


Thuiswerken
Tussen 2005 en 2018 is de reductie van het aantal woon-werkverplaatsingen door thuiswerken circa 8%. Voor WLO-Hoog is het uitgangspunt dat tussen 2018 en 2030 nogmaals een zelfde reductie zal plaatsvinden. Uitgangspunt bij WLO-Laag is een zeer gematigde doorgroei van het thuiswerken, en daarmee een reductie van 2% van het aantal woon-werkverplaatsingen door thuiswerken ten opzichte van het niveau van 2018. In WLO-Laag komt het niveau daarmee grotendeels terug op het niveau van thuiswerken van voor de COVID-19 pandemie. Na 2030 wordt geen verdere groei van het thuiswerken verondersteld.

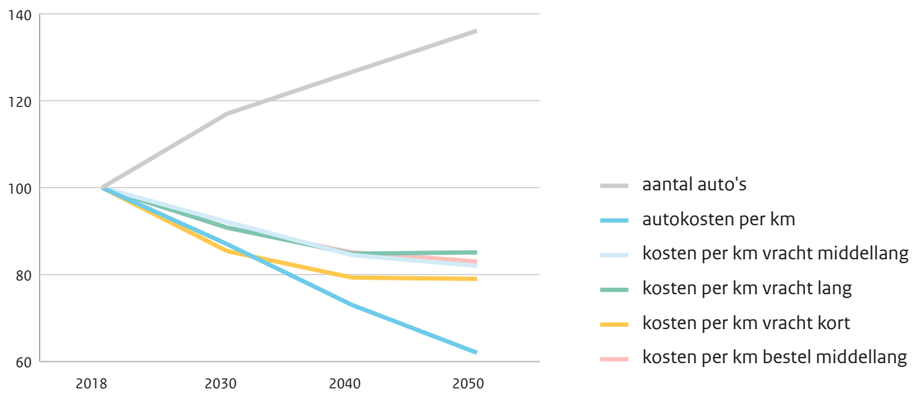
Ontwikkeling auto
Het autobezit is gebaseerd op analyses met het autobezitsmodel Dynamo van Rijkswaterstaat en het PBL. Hierbij is rekening gehouden met de meest actuele ontwikkelingen van het wagenpark. Er worden geen beleidswijzigingen verondersteld om de gederfde accijnsinkomsten door de opkomst van elektrisch rijden op te vangen.

In 2018 waren er 8,5 miljoen geregistreerde Nederlandse personenauto's. Het aantal personenauto's groeit richting 2040 naar 9,1 miljoen auto's in het lage scenario en 10,8 miljoen auto's in het hoge scenario. De autokosten bestaan uit brandstof/elektriciteit, reparatie/onderhoud en banden. De totale kosten per kilometer nemen af als gevolg van elektrificatie van het wagenpark. In het hoge scenario zijn de gemiddelde autokosten lager dan in het lage scenario voornamelijk omdat er meer elektrisch wordt gereden. De ontwikkeling van het aantal auto's, de autokosten en de kilometerkosten voor bestelverkeer en vrachtverkeer zijn in figuren 14 en 15 opgenomen.

Figuur 14 *de ontwikkeling van het aantal auto's, autokosten en kosten voor vrachtverkeer in scenario Laag (indices ten opzichte van 2018)*



Figuur 15 *de ontwikkeling van het aantal auto's, autokosten en kosten voor vrachtverkeer in scenario Hoog (indices ten opzichte van 2018)*



Ontwikkeling openbaar vervoer

Voor het OV wordt voor beide scenario's gebruik gemaakt van eenzelfde netwerk. Voor het spoor betreft dit een netwerk gebaseerd op de volledige realisatie van het Programma Hoogfrequent Spoor (PHS) en overige MIRT-projecten. Voor het stads- en streekvervoer vormt de dienstregeling van 2018 de basis waarbij concrete wijzigingen uit de huidige dienstregelingen en uitgeharde maatregelen voor de komende jaren voor zover mogelijk zijn opgenomen.
De OV-studentenkaart blijft volgens de huidige formule tot 2030-2040-2050 bestaan. De kosten van het openbaar vervoer zijn in 2018 gestegen als gevolg van de wijziging van het BTW tarief van 6% naar 9%. Er zijn geen reële prijsverhogingen verondersteld voor de zichtjaren 2030-2040-2050.

Figuur 16 *de ontwikkeling van de OV kosten en het aantal OV studentenkaarten*

	2018	2030		2040		2050	
		Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
Kosten OV (Index)	100	102,8	102,8	102,8	102,8	102,8	102,8
OV studentenkaart x1.000	815,6	774,1	816,3	730,9	825,5	786,2	934,2

Ontwikkeling goederenvervoer

De energietransitie heeft impact op het goederenvervoer door Nederland door de sluiting van kolencentrales en de overgang naar biomassa. De dematerialisatie zet door, hetgeen leidt tot een hoger vervoeraandeel van hoogwaardige goederen, halffabricaten en eindproducten en minder bulktransport. Uitgangspunt is een CO_2-heffing voor de binnenvaart in het hoge scenario, wat neerkomt op 7-8 euro per kilometer. Het aandeel lange zware voertuigen neemt toe door meer gebruik van trekker met oplegger. De gebruiksvergoeding voor het goederenvervoer over het spoor is in reële termen constant verondersteld. Andere relevante ontwikkelingen zijn de modal shift van het containervervoer op de Maasvlakte en de bouw van nieuwe terminals. De vrachtwagenheffing is van kracht in 2030, 2040 en 2050 met het tarief conform het conceptwetsvoorstel vrachtwagenheffing van juli 2019.

Uitvoering van het MIRT

Alle MIRT-projecten waarover tot 2030 financiële afspraken zijn gemaakt en waarvoor een eenduidige variant beschikbaar is worden in de analyse als uitgevoerd verondersteld in alle zichtjaren (2030, 2040, 2050).

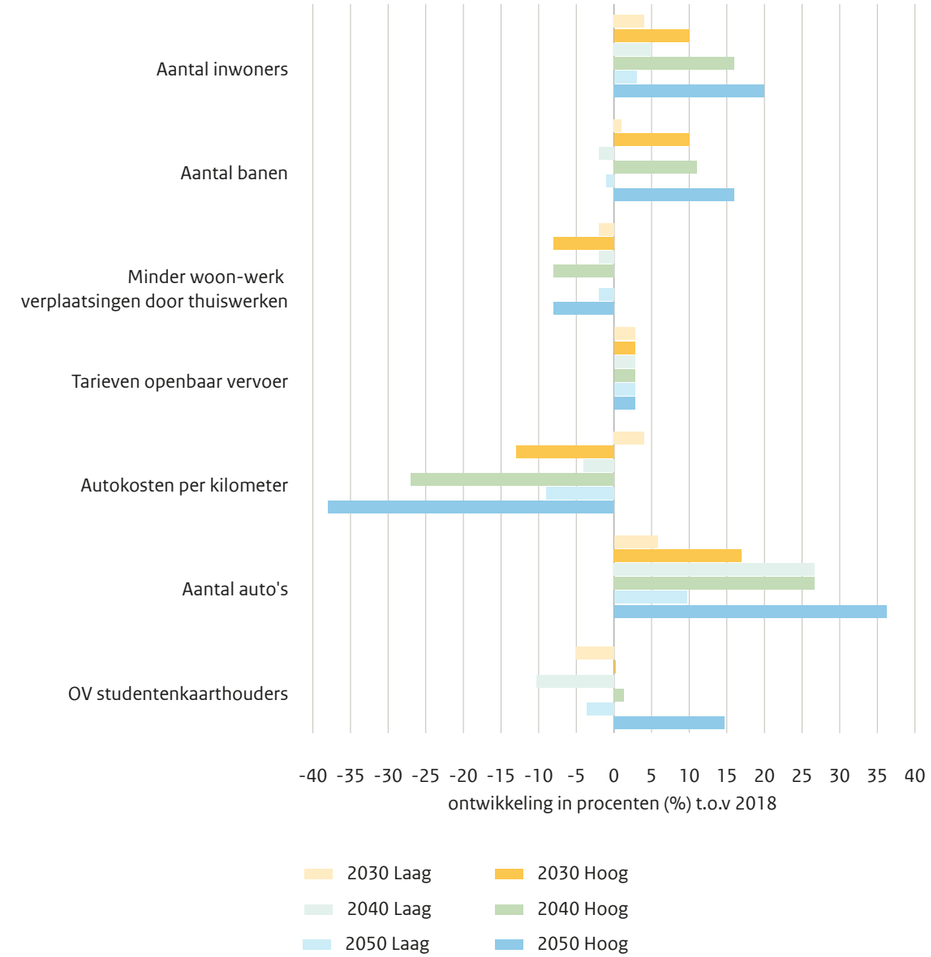
Figuur 17 *de uitgevoerd verondersteld MIRT projecten*

Maatregelen uit MIRT-Planuitwerkingen worden als gereed verondersteld:		
Wegen	**OV en Spoorwegen**	**Vaarwegen**
A1/A6/A9 Schiphol-Amsterdam-Almere	Amsterdam CS, Cuypershal	Capaciteitsuitbreiding ligplaatsen Amsterdam-Lemmer
A10 Knooppunten Nieuwe Meer en Amstel	Multimodale knoop Schiphol	De Zaan (Wilhelminasluis)
A27/A12 Ring Utrecht	Ombouw Amstelveenlijn (hoogwaardige tramverbinding)	Lichteren Buitenhaven IJmuiden en Energiehaven
A28/A1 Knooppunt Hoevelaken	PHS Amsterdam	Vaarweg IJsselmeer-Meppel
A6 Almere Oostvaarders - Lelystad	Calandbrug (Theemswegtrace)	Verbeteren vaargeul IJsselmeer (Amsterdam-Lemmer)
A7/A8 Amsterdam - Hoorn	Emplacement Den Haag Centraal	Zeetoegang IJmond
ZuidasDok	HOV-Net Zuid-Holland Noord	Capaciteit Volkeraksluizen
A4 Knooppunt Burgerveen - N14	PHS Rijswijk Rotterdam	Capaciteitsuitbreiding ligplaatsen Beneden-Lek
A4 Haaglanden - N14	Sloelijn + Geluidsmaatregelen Zeeuwse Lijn	Capaciteitsuitbreiding overnachtingplaatsen Merwedes
A15 Papendrecht-Sliedrecht	Spooraansluitingen Tweede Maasvlakte	Nieuwe sluis Terneuzen
A16 Rotterdam	Maaslijn	Project Mainportontwikkeling Rotterdam
A20 Nieuwerkerk aan de IJssel - Gouda	Breda Centraal (t.b.v. Nieuw Sleutelproject)	Verkeerssituatie Splitsing Hollandsch Diep-Dordtsche Kil
A24 Blankenburgverbinding	PHS Meteren Boxtel	Maasroute, modernisering fase 2
Rijnlandroute	Goederenroute Elst-Deventer-Twente (NaNOV)	Wilhelminakanaal Sluis 2
Rotterdamsebaan	PHS Ede	Bovenloop IJssel (IJsselkop tot Zutphen)
A2 Het Vonderen - Kerensheide	PHS Spooromgeving Geldermalsen	Capaciteitsuitbreiding ligplaatsen IJssel
A27 Houten - Hooipolder	Quickscan Decentraal Spoor: Oost-Nederland	Toekomstvisie Waal (Lobith en Haaften)
A67 / A73 knooppunt Zaarderheiken	Traject Oost	Twentekanalen, verruiming (fase 2)
A76 Aansluiting Nuth	Zwolle-Herfte	Sluis Kornwerderzand
N65 Vught - Haaren	Regiospecifiek Pakket (RSP) Zuiderzeelijn	Vaarweg Lemmer-Delfzijl, fase 2
InnoVA58 (valt onder SmartwayZ.NL programma)	Sporendriehoek Noord-Nederland	
A67 Leenderheide – Geldrop (valt onder SmartwayZ.NL programma)		
A1 Apeldoorn-Azelo		

Maatregelen uit MIRT-Planuitwerkingen worden als gereed verondersteld:		
Wegen	**OV en Spoorwegen**	**Vaarwegen**
A12/A15 Ressen-Oudbroeken (ViA15)		
N35 Nijverdal-Wierden		
A7 Zuidelijke Ringweg Groningen, fase 2		
N50 Kampen - Kampen-Zuid		
N33 Zuidbroek - Appingedam		

Aanvullend worden de volgende MIRT-verkenningen als gereed verondersteld:		
A58: Tilburg-Breda (valt onder SmartwayZ.NL programma)		
A1-A30: knooppunt A1-A30 en aansluiting Voorthuizen		
A2: Deil - Vught: uitbreiding		
A15: Papendrecht – Gorinchem		

Figuur 18 het overzicht van de belangrijkste uitgangspunten



Instandhouding

De netwerken staan voor een grote instandhoudingsopgave. Veel kunstwerken zijn of komen de komende decennia aan het eind van hun technische levensduur en zullen geheel of gedeeltelijk vervangen moeten worden. In deze analyse is verondersteld dat de netwerken in stand worden gehouden en daarmee beschikbaar blijven.

Mobiliteitsprognoses

De uitgangspunten (belangrijkste zijn hier in figuur 18 samengevat) zijn door Rijkswaterstaat en ProRail omgezet naar modelinstellingen voor berekeningen van de ontwikkeling van het goederenvervoer. De economische ontwikkelingen in de scenario's zijn omgezet naar groei van de productie en consumptie per regio en goederensoort. Vervolgens is een doorvertaling maakt naar wat dit betekent voor de distributie van goederen en met welke modaliteit ze vervoerd zullen worden.
Na berekening van het goederenvervoer worden met het Landelijk Model Systeem (LMS) de mobiliteitsprognoses opgesteld voor het personenvervoer over de modaliteiten auto, trein, bus, tram, metro, fiets en lopen. De prognoses worden vervolgens gebruikt om verschillende indicatoren af te leiden voor het personen- en goederenvervoer.

2.3 Onzekerheidsverkenningen

In de IMA-2021 zijn de referentiescenario's uit de WLO als uitgangspunt genomen voor de sociaaleconomische ontwikkelingen tussen 2030 en 2040. De WLO-scenario's beschrijven twee rustige ontwikkelpaden. CPB en PBL schrijven in de bijsluiter bij de WLO-scenario's[21] dat het nodig kan zijn om in een beleidsanalyse aanvullende analyses uit te voeren voor de effecten van disruptieve ontwikkelingen of onzekerheden. Om zicht te krijgen op de effecten van een aantal onzekere ontwikkelingen op de mobiliteit zijn in de IMA-2021 op vijf verschillende thema's onzekerheidsverkenningen uitgevoerd.

21 CPB/PBL (2015b)

2.3.1 Ruimtelijke en stedelijke ontwikkeling

In het thema Ruimtelijke en stedelijke ontwikkeling wordt onderzocht wat de impact is van een sterke mobiliteitstransitie in combinatie met een sterkere verdichtingsopgave in Nederland en in de steden in het bijzonder ten opzichte van de WLO-scenario's.

In deze onzekerheidsverkenning voor 2040 is een sterkere ruimtelijke concentratie in de stad voorzien in WLO-Laag, in WLO-Hoog is deze al opgenomen conform het WLO-scenario. Voor 29 steden met meer dan 100.000 inwoners is een autoluw beleid in combinatie met hubs op de centrumranden nabij OV of op bestaande P+R locaties aangenomen. Verder is aangenomen dat één op de tien autoreizen van buiten de stad via een hub plaatsvindt. Daarnaast is de snelheid van 50 km/uur naar 30 km/uur aangepast en zijn de parkeerkosten met een factor 2,5 verhoogd in het centrum. Het autobezit is maximaal ingesteld op één per huishouden in het centrum, in de basispaden was dit drie. Het openbaar vervoer met bestemming in de G4 is in reistijd verlaagd met ongeveer 10% om de kwaliteitsimpuls na te bootsen. Daarnaast is op de hoofdvervoerwijze fiets een snelheidsverhoging van 10% doorgevoerd.

2.3.2 Innovaties, nieuwe diensten en gedragsverandering

Technologische innovaties op het gebied van mobiliteit, zoals de zelfrijdende auto en deelmobiliteit kunnen leiden tot fundamentele veranderingen in onze mobiliteit. In dit thema zijn een verdere uitwerking van deelmobiliteit en Mobility as a Service (MaaS), de zelfrijdende auto en automatisering en schaalvergroting goederen meegenomen.

Mobility as a Service (MaaS-concept)
MaaS staat voor het gebundeld aanbieden van verschillende mobiliteitsopties aan de reiziger via een app waarmee een reis ook gepland, geboekt en betaald kan worden. De effecten van MaaS op het reisgedrag zijn nog niet duidelijk, wel is duidelijk dat MaaS hand in hand gaat met de opkomst van deelmobiliteit. In dit thema wordt gekeken naar het gebruik en aanbod van station-based deelauto's (waarbij een deelauto een vaste standplaats heeft). Aangenomen is dat ongeveer acht miljoen inwoners op nationaal niveau in 2040 toegang hebben tot een deelauto. Of deze mensen voor deze vorm van mobiliteit kiezen is afhankelijk van de beschikbaarheid van de deelauto's. Naast de beschikbaarheid van de auto zelf, is ook de reistijd aannemelijker iets langer voor het voor- en natransport van de deelauto en is er wachttijd verondersteld. Daarnaast zijn ook de kosten van de deelauto meegenomen. Het autobezit is naar stedelijkheidsklasse ingedeeld.

Zelfrijdende auto
In deze analyse is aangenomen dat 40% van de vrachtwagens en 30% van de personenauto's in 2040 zelfstandig kan rijden op de snelweg. Ook is op het spoorgoederenvervoer en in de binnenvaart automatisatie aangenomen wat zich hier vertaald in een personeelskostenreductie van respectievelijk 37,5% en 25%. Verder is aangenomen dat hoe langer de transportcorridor is, hoe groter het aandeel trekker-opleggers naar langere en zwaardere vrachtwagencombinaties (LZV's).

2.3.3 Economische verschuivingen en distributiepatronen

Protectionisme en de gevolgen van de Brexit kunnen leiden tot een afname van de internationale handel ten opzichte van het basispad. Ook kunnen de opkomst van nieuwe productielijnen en handelsroutes, zoals de Zijderoute een effect hebben op het handelsaandeel van Nederland. Daarnaast kan ook de energietransitie een nadere effect hebben op de productie en vervoer met mogelijke dematerialisatie tot gevolg.

2.3.4 Klimaat, energie en wagenparkontwikkeling

In dit thema wordt de impact van mogelijk toekomstig (Europees dan wel nationaal) klimaatbeleid op het gebied van mobiliteit en verandering van gedrag onderzocht. Hierbij is een afname van het autobezit verondersteld, een stijging van variabele autokosten en dat mensen minder snel geneigd zijn met de auto te reizen. De verhoging van de variabele autokosten is het gevolg van een verondersteld CO_2 heffing.

2.3.5 Mogelijke langetermijneffecten COVID-19 pandemie

Sinds op 12 maart 2020 de landelijke maatregelen in gang traden om de verspreiding van COVID-19 tegen te gaan, is er afhankelijk van de zwaarte van de maatregelen al meer dan een jaar sprake van grote veranderingen in ons mobiliteitsgedrag. In deze onzekerheidsverkenning is onderzocht wat de mogelijke impact is van structureel (1) meer online onderwijs, vergaderingen en winkelen, (2) meer ruimtelijke spreiding en (3) veranderde voorkeuren voor vervoerwijzen. Daarin is aangenomen dat trein, vliegen en stedelijk openbaar vervoer minder aantrekkelijk zijn en de auto en fiets juist structureel meer worden gebruikt.

In WLO-Hoog wordt al rekening gehouden met een sterkere toename van thuiswerken dan in WLO-Laag. In deze verkenning wordt in WLO-Laag dezelfde sterke ontwikkeling van het thuiswerken meegenomen. Uitgesplitst naar motief zijn voor werk, zakelijk en onderwijs 8% minder reizen verondersteld, voor winkelen 20% minder en voor overig sociaal-recreatief verkeer 3% meer reizen. In het goederenvervoer is aangenomen dat een minder sterke groei volgt, maar dat meer bestellingen via internet zullen zorgen voor meer goederenverplaatsingen binnen Nederland. Vanwege een grotere ruimtelijke spreiding van activiteiten wordt uitgegaan van een langere reisafstand. Voor woon-werk en woon-educatie is een 5% reductie op reistijd verondersteld, evenals voor de trein en BTM. Het aantal auto's daalt met enkele procenten wat neerkomt op een reductie van 3% ten opzichte van de basispaden in 2040.

2.4 Toekomstsituatie klimaatgevoeligheid en leefbaarheid

De ontwikkeling van mobiliteit vindt plaats op een netwerk dat op verschillende trajecten vatbaar is voor de toenemende weersextremen en op plekken waar soms een integrale opgave bestaat met betrekking tot luchtkwaliteit en geluid. Om aan te geven met welke ontwikkeling van omgevingsfactoren als klimaat, geluid, stikstofoxiden en fijnstof rekening gehouden moet worden in het mobiliteitsbeleid, is er voor een aantal onderwerpen aanvullende informatie opgenomen in dit rapport. Hiervoor is gebruik gemaakt van al bestaande analyses van het KiM (klimaatgevoeligheid) en het RIVM (geluidsintensiteit, stikstofoxiden- en fijnstofconcentraties). Daarnaast is gebruik gemaakt van bestaande analyses van de netwerkbeheerders over de risico's die zich voordoen als gevolg van klimaatverandering; bijvoorbeeld in het achtergronddocument voor de vaarwegen.

2.4.1 Klimaatgevoeligheid

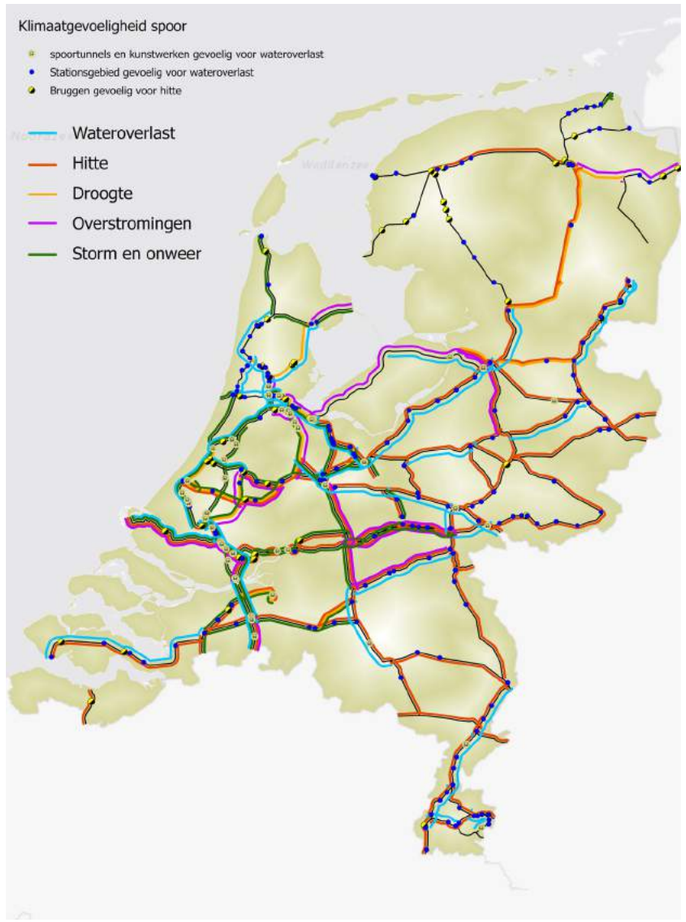
Extreme weersituaties, zoals harde buien, hagel en onweer kunnen in de toekomst vanwege het veranderende klimaat vaker voorkomen. Hetzelfde geldt voor hittegolven en perioden met langdurige droogte. Vorst- en ijsdagen worden juist zeldzamer. Deze klimaateffecten zullen ook onze infrastructuurnetwerken beïnvloeden.

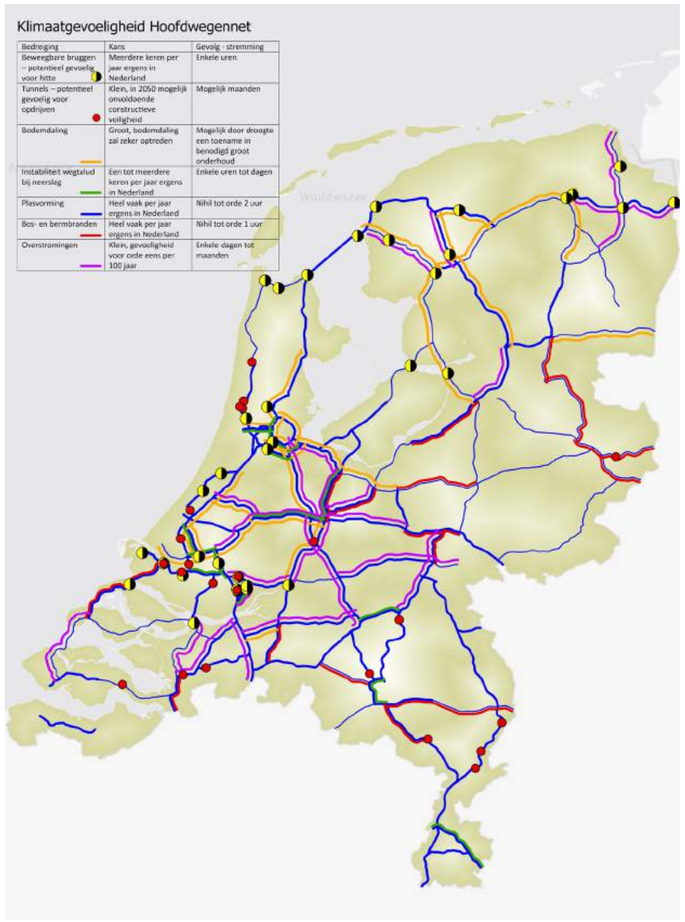
De NOVI geeft in beleidskeuze 1.1 aan dat *'bij (her)ontwikkelingen wordt voorkomen dat het risico op schade en slachtoffers door overstromingen of extreem weer toeneemt, voor zover dat redelijkerwijs haalbaar is.'* Hiertoe wordt op basis van een uitgebreidere studie door het KiM[22] in dit rapport in kaart gebracht waar, bij eventuele (her)ontwikkeling van infrastructuur rekening moet worden gehouden met de gevoeligheid van de mobiliteitsnetwerken voor klimaatbedreigingen die door klimaatverandering vaker kunnen gaan voorkomen. Een klimaatbedreiging is een gebeurtenis met een negatief effect op (het gebruik van) de infrastructuur. Voorbeelden van bedreigingen zijn het optreden van bermbranden, plasvorming op de weg en het afschuiven van een spoor- of wegtalud.

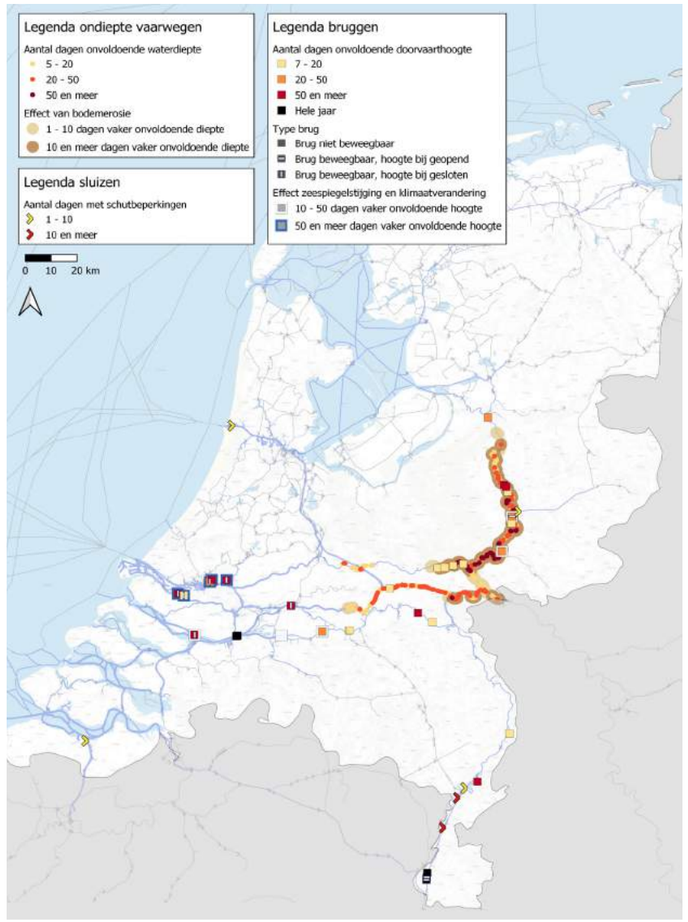
22 KiM, 2021b

Deze bedreigingen zijn gekoppeld aan de vier klimaatthema's (droogte, wateroverlast, hitte en overstromen). Zo hangt de bedreiging 'bermbranden' bijvoorbeeld samen met het klimaatthema 'droogte' terwijl plasvorming op de weg samenhangt met het thema 'wateroverlast'. Klimaatgevoeligheid is hierbij gedefinieerd als de gevoeligheid van infrastructuurnetwerken voor de verschillende klimaatbedreigingen. De gevoeligheid voor een bepaalde klimaatbedreiging wordt bepaald door kenmerken van de infrastructuur en de omgeving en verandert in principe niet bij klimaatverandering. Bij klimaatverandering verandert wel de kans dat de klimaatbedreiging optreedt waarvoor de infrastructuur gevoelig is.

Figuur 19a, b en c *klimaatgevoeligheid van de spoorwegen, het Hoofdwegennet en Hoofdvaarwegennet, bron: KiM*







Hoofdwegennet
De gevoeligheid van het hoofdwegennet voor ongelijke verzakking (door bodemdaling) komt het meest voor in het westen en in het noorden van het land, terwijl het oosten en zuiden van Nederland juist gevoeliger zijn voor bermbranden. De gevoeligheid voor instabiliteit van het wegtalud komt het meest voor rondom de grote steden. Deze gevoeligheid is gerelateerd aan (extreme) neerslag. Significante overstromingskansen (1/100 per jaar) vanuit rivieren en beken komen met name voor in het rivierengebied en rondom de Eems-Dollard in het noorden van het land. Gevoeligheid voor plasvorming speelt overal op het Nederlandse hoofdwegennet een rol, op de ene plek wat meer dan op de andere.

De kaart laat ook alle beweegbare bruggen van het hoofdwegennet zien. Beweegbare bruggen kunnen gevoelig zijn voor hoge temperaturen (hitte), waardoor ze niet meer open kunnen. Anders dan bij de beweegbare bruggen is de gevoeligheid van tunnels wel al in de praktijk onderzocht. Daarom zijn alleen de gevoelige tunnels weergegeven. Deze bevinden zich met name in het zuiden en het westen van het land.

Spoorwegen
Grote delen van het spoornetwerk zijn gevoelig voor wateroverlast en hitte waarbij gevoeligheid voor hitte een minder grote rol speelt in de kustgebieden. Droogte, storm en onweer en overstromen vormen vooral een bedreiging op regionaal niveau. De gevoeligheid voor droogte en de verzakkingen die hierdoor ontstaan, vinden vooral plaats op bekende bodemdalingslocaties, zoals veengebieden. De gevoeligheid voor storm en onweer komt vooral in de kustregio en langs de Betuweroute voor, terwijl gevoeligheid voor overstromingen het grootst is bij de grote rivieren en wateren. De spoorlijnen in de Randstad zijn over het algemeen gevoelig voor een groter aantal bedreigingen dan in andere regio's. Het traject Gouda-Woerden en de haven van Rotterdam springen hierbij het meest in het oog.

Hoofdvaarwegennet
De Waal is gevoelig voor klimaatverandering en bodemerosie. Ook in het gehele stroomgebied van de IJssel en het meest bovenstroomse traject van de Nederrijn zijn gevoelig hiervoor omdat zij ongestuwd zijn. Bodemprocessen (erosie) spelen bij de Maas een minder grote rol dan op de Waal en IJssel vanwege het gestuwde karakter. Maar om te voorkomen dat het peil zakt kan bij lage rivierafvoer maar een beperkt aantal keer per dag geschut worden; dit leidt tot langere wachttijden voor de scheepvaart bij sluizen. De kwetsbare sluizen (robuustheid) zijn in kaart gebracht evenals de plekken waar bij hoge waterstanden de brughoogtes onvoldoende zijn.

2.4.2 Geluid, stikstofoxiden en fijnstof

Doelen en normen met betrekking tot de emissies en concentratie van stikstofoxiden, fijnstof en geluidsbelasting kunnen ertoe leiden dat het scala aan oplossingen voor bereikbaarheidsopgaven ingeperkt wordt, of dat aanvullend mitigerende maatregelen genomen moeten worden. Wanneer bepaalde bereikbaarheidsopgaven uiteindelijk tot mobiliteitsmaatregelen leiden, kan men maatregelen toe willen passen die de concentraties of belasting niet verder verhogen. Om te schetsen wat de situatie is met betrekking tot de geluidsbelasting (nu) en stikstof- en fijnstofconcentraties (in de toekomst) zijn hieronder op basis van beschikbare informatie van het RIVM kaarten opgenomen met deze stikstofoxiden- en fijnstofconcentraties en geluidsbelasting. Uitgebreidere informatie is te vinden op de website van het RIVM. Er is wel gekeken naar stikstofconcentraties en niet naar de ruimtelijke verdeling van stikstofdepositie. De reden hiervoor is dat mobiliteit een beperkte bijdrage heeft op de lokale stikstofdepositie en omdat deze door meer dan alleen mobiliteitsontwikkeling verandert. Algemeen kan gezegd worden dat geluidsbelasting toeneemt, en luchtkwaliteit afneemt, naarmate de stedelijkheid toeneemt. Oog voor de leefbaarheid in de stedelijke agglomeraties is noodzakelijk bij het aanpakken van de verder in dit rapport gesignaleerde bereikbaarheidsopgaven.

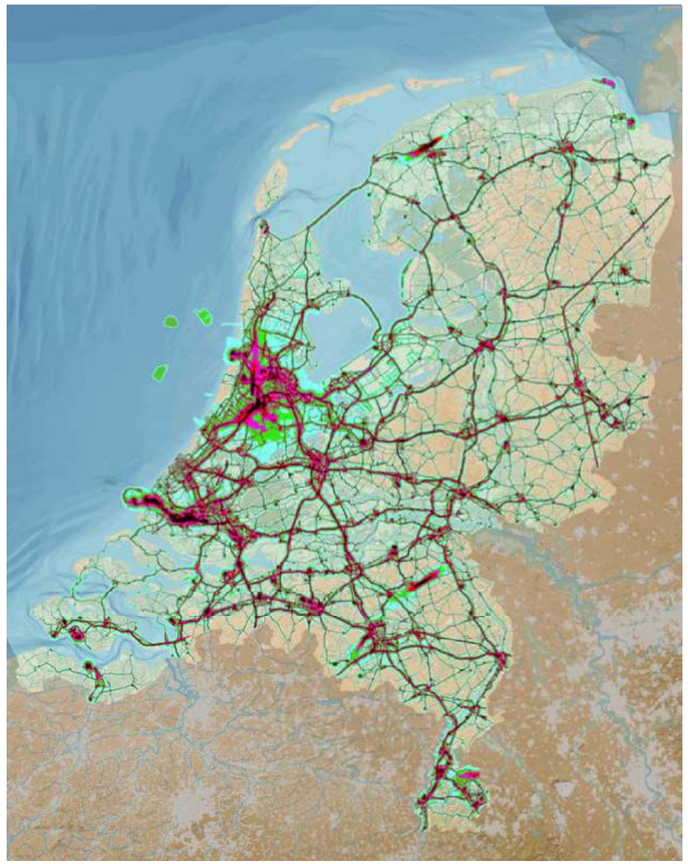
Figuur 20 *concentratie stikstofdioxide (NO_2) in 2030 veroorzaakt door verschillende sectoren, bron: RIVM*



Figuur 21 *concentratie fijnstof (PM_{10}) in 2030 veroorzaakt door verschillende sectoren, bron: RIVM*

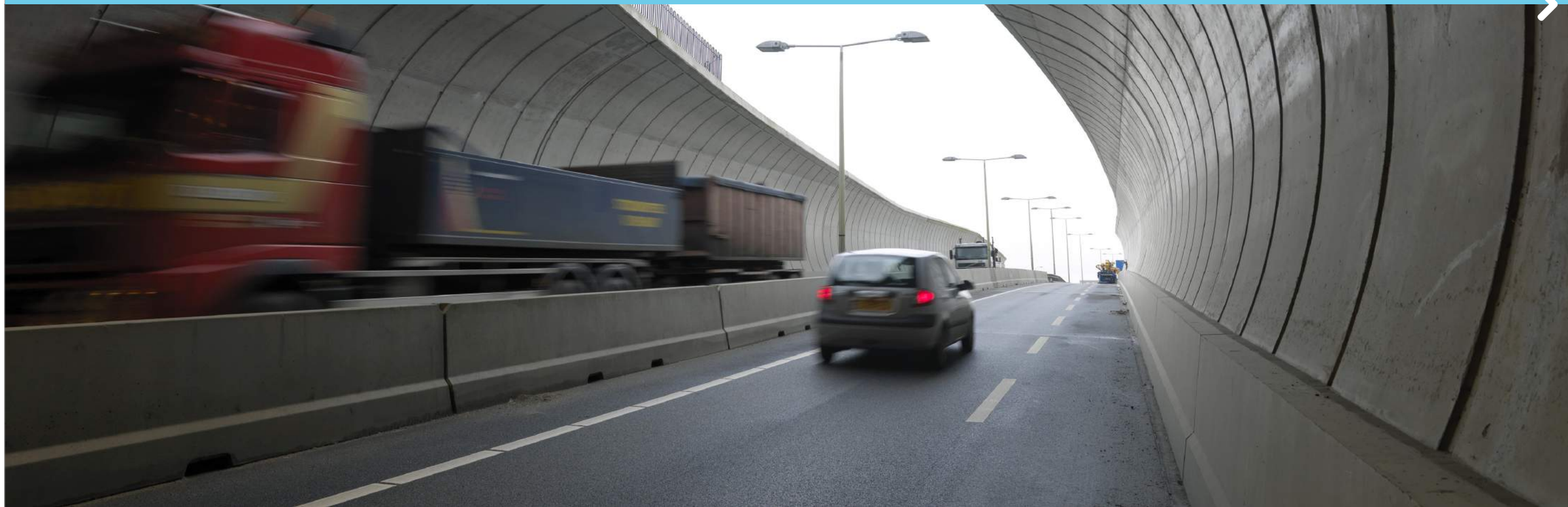


Figuur 22 *geluidsbelasting veroorzaakt door verschillende sectoren bron: NOVI, RIVM*



3.
Ontwikkeling van mobiliteit: personen- en goederenvervoer

3.1 Nationale ontwikkeling van personen- en goederenvervoer
3.2 Invloed van onzekerheden
3.3 Ontwikkeling van personen- en goederenvervoer op specifieke relaties
3.4 Ontwikkeling personenvervoer per MIRT-regio



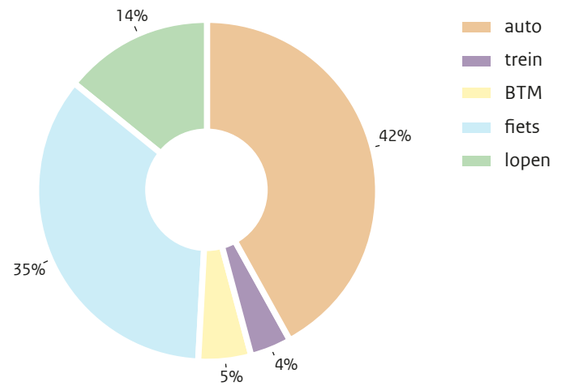
Dit hoofdstuk beschrijft hoe de mobiliteit in Nederland zich naar verwachting op de lange termijn ontwikkelt. Zowel het personenvervoer als het goederenvervoer wordt beschreven. De eerste paragraaf licht de mobiliteitsontwikkeling toe op nationaal niveau. Vervolgens wordt onderzocht wat de invloed is van onzekere ontwikkelingen op de mobiliteit. Tot slot wordt per MIRT-regio de ontwikkeling van mobiliteit beschreven.

3.1 Nationale ontwikkeling van personen- en goederenvervoer

Uitgangssituatie

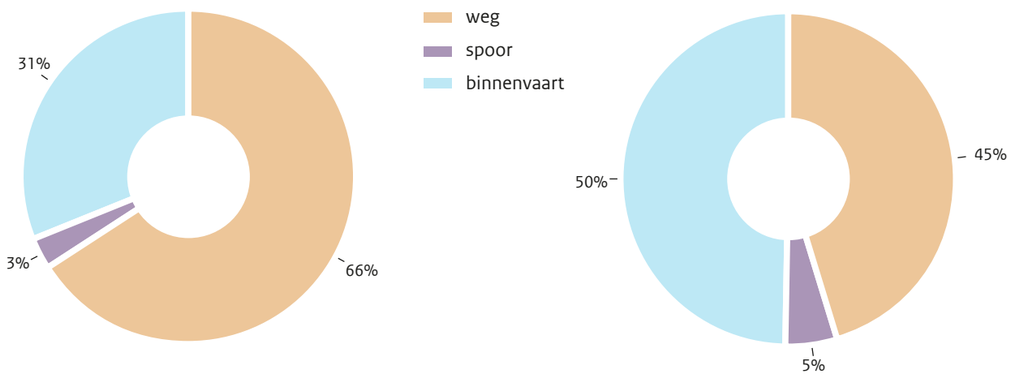
Mobiliteit gaat zowel over het aantal verplaatsingen dat mensen maken als over het aantal kilometers dat mensen afleggen (verplaatsingskilometers). Voor goederenvervoer gaat het om de hoeveelheid goederen die wordt verplaatst en de vervoersprestatie (in tonkilometers). In Nederland leggen personen jaarlijks gemiddeld ruim 10.000 kilometer af. In totaal worden er elk jaar bijna 20 miljard verplaatsingen gemaakt. Ongeveer de helft van deze verplaatsingen wordt afgelegd te voet en met de fiets. Ruim 40% van de verplaatsingen wordt gemaakt met de auto, 5% met bus tram en metro (BTM) en nog iets minder met de trein, zie figuur 23. Gemeten naar het aantal gemaakte kilometers is de verdeling anders. De auto neemt ruim 70% van het aantal kilometers voor haar rekening en de trein 14%. Het aandeel fiets en lopen in het aantal verplaatsingskilometers is logischerwijs veel kleiner. De verschillende vervoerwijzen hebben een verschillend belang afhankelijk van de afstand van de verplaatsingen, het type gebied en het soort mensen dat daar woont. Fietsen en lopen spelen een belangrijke rol in de mobiliteit binnen steden en dorpen. De auto is het belangrijkste vervoermiddel voor inkomende en uitgaande pendel tussen gemeenten. De trein neemt veel verplaatsingen voor haar rekening tussen steden, terwijl bus/tram en metro vooral in de grote steden hun grootste marktaandeel kennen.

Figuur 23 *de modal-split van het aantal verplaatsingen van het personenvervoer in 2018, bron: CBS*



In 2018 werd er in totaal over de weg, via spoor en binnenvaart bijna 1,26 miljard ton vervoerd in Nederland. Van die goederen werd 66% via de weg getransporteerd, terwijl 3% via het spoor werd vervoerd en 31% via de binnenvaart. In 2018 wordt binnen Nederland bijna 115 biljoen tonkilometer afgelegd via de weg het spoor en de binnenvaart. Iets minder dan 50% via binnenvaart, 5% per spoor en 45% over de weg.

Figuur 24 *de modal-split van het vervoerd gewicht en de tonkilometers goederenvervoer in 2018*



Ontwikkeling personenmobiliteit

In figuur 25a is de ontwikkeling van het aantal verplaatsingen te zien en in figuur 25b de ontwikkeling van verplaatsingskilometers. Het aantal verplaatsingen groeit in WLO-Hoog met 17% tot 2040 en groeit door richting 2050, hetgeen in lijn is met de groei van de bevolking. Het aantal verplaatsingskilometers neemt toe met 31% tot 2040 en groeit daarna ook door. De grotere toename van verplaatsingskilometers dan het aantal verplaatsingen duidt op een groei van de gemiddelde afstand. Wordt er gekeken naar 2040, dan neemt de gemiddelde verplaatsingsafstand toe van 11,2 kilometer in 2018 naar 12,6 kilometer in 2040 in WLO-Hoog. De toename van het aantal verplaatsingskilometers wordt vooral ingegeven door een hoger gemiddeld inkomen en een hoger opleidingsniveau en lagere kosten voor het autogebruik in WLO-Hoog. In WLO-Laag is sprake van een geringe groei van het aantal verplaatsingen (3% in 2040) en lichte afname van het aantal verplaatsingskilometers (-1% in 2040). Dit is vooral het gevolg van een afname van de afgelegde kilometers met de auto in 2040 (-6%) als gevolg van minder economische groei, thuiswerken en verstedelijking.

Figuur 25a en b *index van het aantal verplaatsingen en de index van het aantal verplaatsingskilometers personenvervoer**

Verplaatsingen (2018=100)	**2030**		**2040**		**2050**	
	Laag	**Hoog**	**Laag**	**Hoog**	**Laag**	**Hoog**
Auto	98	110	97	121	100	129
Trein	116	123	117	136	122	151
BTM	111	118	113	129	116	140
Fiets tot	105	107	105	109	101	110
-Fiets	99	96	97	94	90	92
-E-bike	154	202	177	249	193	273
Lopen	107	109	109	114	104	116
Totaal	**102**	**110**	**103**	**117**	**102**	**122**

Verplaatsings-kilometers (2018=100)	**2030**		**2040**		**2050**	
	Laag	**Hoog**	**Laag**	**Hoog**	**Laag**	**Hoog**
Auto	92	114	94	132	102	144
Trein	117	125	118	140	125	156
BTM	109	116	110	126	113	136
Fiets tot	106	108	106	110	102	111
-Fiets	99	94	95	90	88	87
-E-bike	158	209	181	260	201	288
Lopen	106	107	107	111	102	112
Totaal	**98**	**115**	**99**	**131**	**106**	**142**

** Indices BTM inclusief voor- en natransport trein*

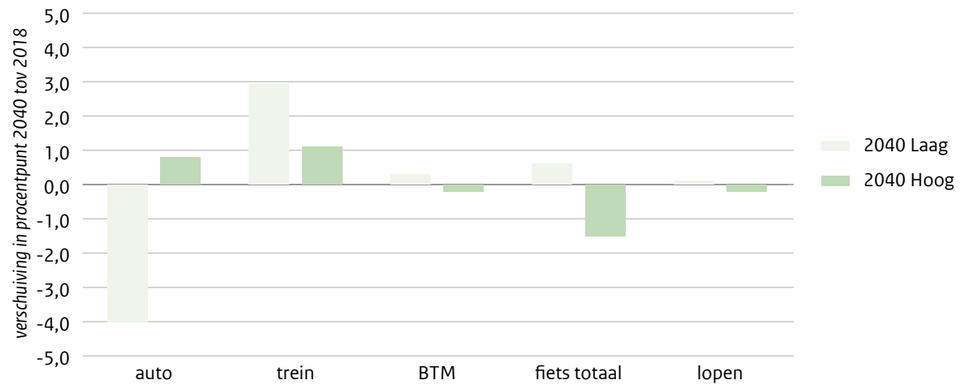
Zowel trein als bus, tram en metro kennen groei in WLO-Hoog en in WLO-Laag, die hoger ligt dan de groei van de bevolking (Figuur 3.4 en 3.5). Het aantal kilometers per trein groeit met respectievelijk 18% in WLO-Laag en 40% in WLO-Hoog tot 2040. Het aantal verplaatsingen en verplaatsingskilometers voor bus, tram en metro groeit tot 2040 met respectievelijk 13% en 10% in WLO-Laag en 29% en 26% in WLO-Hoog. Belangrijkste oorzaken voor de sterke groei van het openbaar vervoer zijn toename van het opleidingsniveau en welvaartsniveau (in WLO-Hoog) en concentratie van bevolkingsgroei in steden (in beide scenario's). Daarnaast draagt specifiek voor de trein de verbetering van het aanbod (door onder andere Programma Hoogfrequent Spoorvervoer) ook bij aan meer treingebruik. De groei van gebruik van bus, tram en metro vindt vooral plaats in de grote steden. Dit verklaart waarom het aantal verplaatsingen harder groeit dan het aantal kilometers.

Het gebruik van de auto kent een sterke groei in WLO-Hoog (21% meer verplaatsingen en 32% meer kilometers in 2040) en kent in WLO-Laag een afname van respectievelijk 3% (verplaatsingen) en 6% (verplaatsingskilometers) tot 2040. De toename van de bevolking, een groter aantal auto's in Nederland en een daling van de kosten van het rijden met een auto als gevolg van elektrificatie van het wagenpark zijn de belangrijkste oorzaken voor de stijging van de automobiliteit in Nederland in WLO-Hoog. Meer thuiswerken en de sterke congestie en in mindere mate de verbeterde kwaliteit van alternatieven voor de auto dempen deze groei enigszins. Ook heeft zowel in WLO-Laag als in WLO-Hoog de afname van de maximumsnelheid van 130 naar 100 km/uur een dempend effect op de ontwikkeling van de automobiliteit. In WLO-Laag daalt de automobiliteit tot 2030 en 2040. Deze daling wordt veroorzaakt door een combinatie van verstedelijking, een geringe groei van het inkomen en een toename van het opleidingsniveau. In verstedelijkte gebieden zijn alternatieven voor de auto in hogere mate aanwezig dan in rurale gebieden. Ook zijn werk en voorzieningen op korte afstanden beschikbaar, waardoor ook de fiets een aantrekkelijk alternatief kan zijn. De toename van het opleidingsniveau leidt tot een grotere voorkeur voor de trein en fiets. Gezamenlijk leidt dit tot een daling van het autogebruik en tot een toenemende waardering voor het openbaar vervoer en de fiets.

Het aantal fietsverplaatsingen en verplaatsingskilometers groeit met respectievelijk 5% en 6% in WLO-Laag en 9% en 10% in WLO-Hoog. Toename van bezit en gebruik van de e-bike leveren de grootste bijdrage aan de groei van het fietsverkeer in beide WLO-scenario's. Er vindt een deel verschuiving plaats van gewone fietsritten naar de e-bike. In 2018 werd 12% van de fietskilometers met de e-bike gemaakt, de verwachting is dat dit toeneemt tot 21% in WLO-Laag en 28% in WLO-Hoog in 2040. Aanvullend zorgt ook de toenemende verstedelijking in WLO-Hoog voor een groei van het fietsverkeer doordat voorzieningen en werk in stedelijke gebieden op kortere afstanden beschikbaar zijn, is de fiets eerder een alternatief dan buiten de stedelijke gebieden. Een toename van het thuiswerken, de daling van de autokosten en een hoger welvaartsniveau zorgt voor een demping van de groei van het fietsverkeer in WLO-Hoog. Per saldo stijgt in WLO-Hoog het aantal fietskilometers (inclusief e-bike) met 10%, in WLO-Laag met 6%.

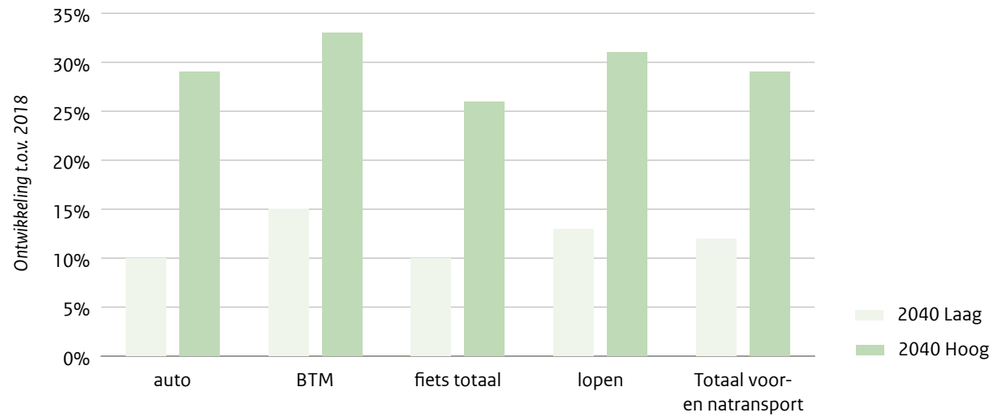
Ondanks de verschillen in groei tussen vervoerswijzen in de scenario's is er sprake van beperkte verschuivingen in het aandeel dat vervoerswijzen in de totale mobiliteit innemen. In WLO-Hoog blijft de modal split van het aantal kilometers nagenoeg gelijk. De trein en auto winnen iets aan aandeel ten koste van lopen en fietsen. In scenario WLO-Laag zijn de verschuivingen iets groter en neemt het aandeel van de auto af met 4%, terwijl de trein (3%) en de fiets (1%) groeien in aandeel.

Figuur 26 *de verschuiving van de modal split verplaatsingskilometers 2040 t.o.v. 2018*



Voor- en natransport
Een belangrijk deel van de verplaatsingen met fiets, maar ook met bus, tram en metro vindt plaats voor- of na een treinverplaatsing. Door de sterke groei van de trein neemt ook het voor- en natransport sterk toe, van 2018 tot 2040 met 29% in WLO-Hoog en 12% in WLO-Laag. Ongeveer een derde van alle verplaatsingen met bus, tram en metro bestaat uit voor- en natransport naar en vanaf een treinstation. Ook de fiets speelt een belangrijke rol in het voor- en natransport. Ongeveer 6% van de alle fietsverplaatsingen zijn voor- en natransport ritten.

Figuur 27 *de ontwikkeling van het voor- en natransport trein per vervoerwijze 2018-2040*



Reismotieven
In figuur 28 is te zien wat de belangrijkste reismotieven van mensen zijn en hoe deze motieven zich ontwikkelen. Per reismotief is het verschil in ontwikkeling groot. Het woon-werkverkeer kent in beide scenario's een minder sterke ontwikkeling in vergelijking met andere motieven. Dit komt doordat mensen in de toekomst vaker thuiswerken en als gevolg van de vergrijzing een kleiner aandeel van de bevolking werkt. Werkgelegenheid concentreert zich in toenemende mate in de steden, waardoor de trein ook een steeds belangrijkere rol krijgt in het woon-werkverkeer. Verder groeit het gebruik van de e-bike in het woon-werkverkeer ook sterk, waarbij het voor een belangrijk deel gaat om mensen die overstappen van de gewone fiets op de e-bike.
Het aantal reizen voor onderwijs neemt in WLO-Hoog minder sterk toe doordat het aandeel jongeren in de totale bevolking afneemt. In WLO-Laag is in tegenstelling tot de afname van het aantal kilometers voor zakelijk en woon- werkverkeer nog wel sprake van groei, vooral veroorzaakt door studenten die met de trein over grotere afstanden naar hun opleiding reizen. Ook het gebruik van de E-bike neemt sterk toe onder leerlingen en studenten.

In beide scenario's leggen mensen meer kilometers af om te winkelen en voor overige doeleinden, zoals het maken van uitstapjes of voor bezoek aan vrienden of familie. De groei van de economie en de welvaart zijn de belangrijkste onderliggende factoren voor deze groei. Deze groei manifesteert zich vooral door meer gebruik van de auto, trein, bus, tram, metro en de e-bike. Het aantal luchtreizigers en aantal kilometers naar de luchthaven neemt ook sterk toe, zowel in WLO-Hoog (80% meer verplaatsingskilometers naar de luchthaven) als in WLO-Laag (28% meer verplaatsingskilometers naar de luchthaven). Auto en openbaar vervoer zijn de belangrijkste vervoerwijzen om naar de luchthaven te komen.

Figuur 28 index van de verplaatsingskilometers per vervoerwijze per motief 2040L en 2040H

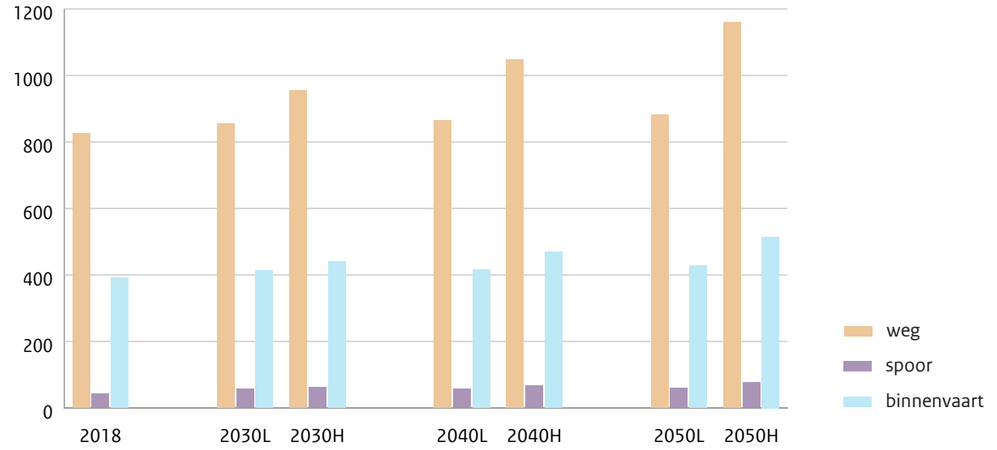
Index verplaatsingskilometers per vervoerwijze per motief 2040L								
Motief	**Auto**	**Trein**	**BTM**	**Fietsen tot.**	**-Fiets**	**-E-Bike**	**Lopen**	**Totaal**
Educatie	89	116	100	95	92	234	109	**104**
Werk	92	118	98	106	92	180	92	**96**
Zakelijk	96	114	109	101	93	162	102	**98**
Winkel	97	109	105	113	99	173	109	**103**
Overig	98	114	111	114	101	182	107	**104**
Luchtreizigers	123	150	129					**128**

Index verplaatsingskilometers per vervoerwijze per motief 2040H								
Motief	**Auto**	**Trein**	**BTM**	**Fietsen tot.**	**-Fiets**	**-E-Bike**	**Lopen**	**Totaal**
Educatie	113	129	113	105	98	500	129	**118**
Werk	104	136	104	102	74	255	80	**106**
Zakelijk	131	144	128	107	91	230	106	**130**
Winkel	178	135	136	112	87	219	107	**142**
Overig	212	146	134	123	98	260	112	**166**
Luchtreizigers	174	203	180					**180**

Ontwikkeling goederenvervoer

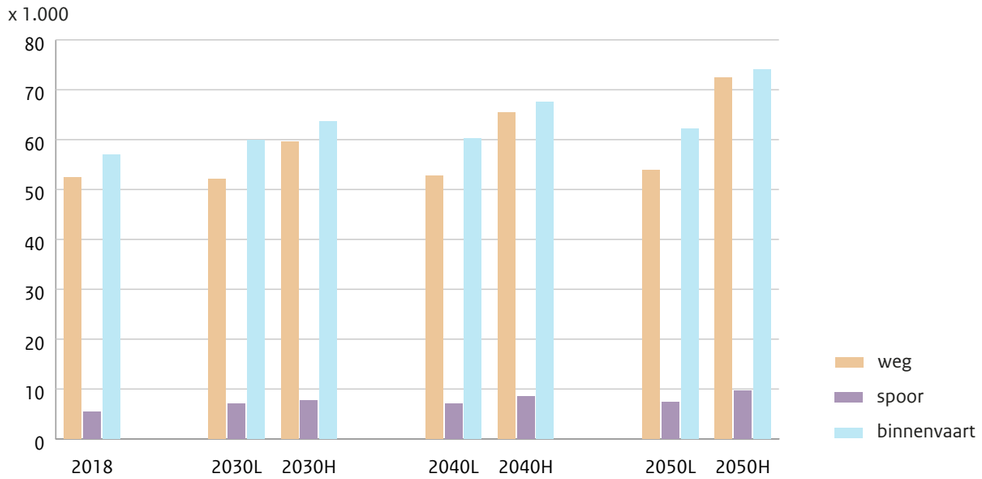
In WLO-Hoog kent het goederenvervoer een grote groei bij alle modaliteiten. In WLO-Laag stabiliseert de groei. De verdeling over de modaliteiten blijft gelijk. Het aandeel wegvervoer blijft rond de 65% (in tonnen), in WLO-Hoog sprake is van een kleine toename. De binnenvaart neemt rond de 31% van het totale goederenvervoer voor zijn rekening, in WLO-Hoog daalt dit aandeel licht naar 29%. Voor spoor blijft het aandeel zo'n 4% in beide scenario's.

Figuur 29 de ontwikkeling van het vervoerd gewicht in tonnages (in miljoenen)



Voor de vervoersprestatie – het vervoerd gewicht maal afstand uitgedrukt in tonkilometers – binnen Nederland is de ontwikkeling vergelijkbaar. Het aandeel wegvervoer blijft rond de 45% (in tonkilometers), met een kleine toename in WLO-Hoog. Voor de binnenvaart is het aandeel 50%, met een lichte afname in WLO-Hoog naar 47%. De aandelen qua vervoersprestatie van het spoor en de binnenvaart zijn hoger dan het aandeel vervoerd gewicht, dit betekent dat het gewicht over gemiddeld langere afstanden wordt vervoerd dan het gewicht over de weg.

Figuur 30 *de ontwikkeling van de vervoersprestatie in tonkilometers (in miljoenen)*



Luchtvracht, buisleiding en zeevaart

Voor de modaliteiten luchtvracht, buisleiding en zeevaart zijn geen indicatoren opgenomen in de IMA-2021. De ontwikkelingen worden kwalitatief geschetst. De belangrijkste ontwikkelingen zijn dat:

- De zeevaart blijft groeien. Het karakter van de ladingsstromen kan veranderen door bijvoorbeeld de energietransitie.
- De luchtvracht een klein deelsegment bedient dat betrouwbaar en snel transport van hoogwaardige goederen vereist. Dit segment blijft naar verwachting jaarlijks met enkele procenten groeien, afhankelijk van het economisch herstel, de ruimte voor vrachtvluchten op de luchthavens en restricties rondom geluidsnormen en emissies.
- Buisleidingen een belangrijke rol spelen in het bulktransport. Door de energietransitie komt mogelijk een deel van het netwerk vrij. Dit biedt kansen voor alternatief gebruik.

3.2 Invloed van onzekerheden

De ontwikkeling van verschillende uitgangspunten naar de toekomst is onzeker, daarom zijn aanvullende analyses uitgevoerd om de effecten van enkele mogelijke disruptieve ontwikkelingen en onzekerheden in kaart te brengen. Om hierover uitspraken te kunnen doen zijn aannames gedaan over een aantal ontwikkelingen, waarbij zoveel mogelijk de PBL-scenario's als basis zijn genomen.

Uit de onzekerheidsverkenningen volgt dat er in het algemeen geen sprake is van grote verschuivingen in de ontwikkeling van het aantal reizen op nationaal niveau ten opzichte van de geschetste ontwikkeling in paragraaf 3.1. Uitzondering hierop zijn de mogelijke sterker dan al aangenomen langetermijneffecten van de COVID-19 pandemie en de gevolgen van innovaties en nieuwe mobiliteitsdiensten zoals MaaS. Voor wat betreft de onzekerheidsverkenning met betrekking tot de COVID-19-crisis worden minder verplaatsingen gemaakt door meer werken, winkelen en studeren vanuit huis. In het geval van een versnelling van innovaties in mobiliteitsconcepten is het mogelijk dat meer verplaatsingen worden gemaakt dan verondersteld in de basispaden.

Wat betreft de effecten op verplaatsingsafstanden zijn grotere verschillen te duiden. De grootste impact heeft het thema Klimaat, elektrificatie en wagenparkontwikkeling. Hierbij leidt een zwaardere belasting van CO_2-emissies en een veranderde houding ten opzichte van de auto tot een sterkere afname van het aantal afgelegde kilometers in WLO-Hoog en een lichtere afname in WLO-Laag ten opzichte van de basispaden. Daarnaast voorzien we een lichte afname van het verplaatste aantal kilometers in WLO-Laag voor de verkenning naar structurele effecten van COVID-19. De opkomst van de zelfrijdende auto kan er daarentegen toe leiden dat verplaatsingsafstanden toenemen, omdat reizigers een langere afstand bereid zijn af te leggen in een zelfrijdende auto.

Figuur 31 *de invloeden van onzekerheden op mobiliteit*

Thema onzekerheidsverkenning	Invloed op de ontwikkeling totale mobiliteit	
	Reizen	Kilometers
Ruimtelijke en stedelijke ontwikkeling		
Innovaties, nieuwe diensten en gedragsverandering		Zelfrijdende auto
Economische verschuivingen en distributiepatronen		
Klimaat, elektrificatie en wagenpark ontwikkeling		WLO-Laag WLO-Hoog
Structurele effecten COVID-19 pandemie		WLO-Laag WLO-Hoog

Legenda

Afwijking ontwikkeling van de mobiliteit (in procentpunten t.o.v. 2018)

- ↑ >10 — Meer dan 10 hoger dan in basispaden
- ↑ 2-10 — Tussen 2 en 10 hoger dan in basispaden
- -2-2 — Tussen -2 en 2 ten opzichte van basispaden
- ↓ -2-10 — Tussen -2 en -10 lager dan in basispaden
- <10 ↓ — Meer dan 10 lager dan in basispaden

De invloed van onzekerheden op de ontwikkeling van een individuele vervoerwijze is groter. Zo is de automobiliteit het meest gevoelig voor de ontwikkelingen geschetst in de thema's Innovatie en Klimaat en is deze modaliteit tot een zekere mate gevoelig voor de ontwikkelingen in de thema's COVID-19 en Ruimtelijke ontwikkeling.

De effecten uit de onzekerheidsverkenningen op het openbaar vervoer zijn beperkter dan bij de auto. Voor de trein is een zichtbaar effect bij de thema's COVID-19, Klimaat en Deelmobiliteit. Bij Innovaties en Klimaat kan dit leiden tot een lichte toename van het treingebruik, in de verkenning COVID-19 juist tot een lichte afname van het treingebruik. Het gebruik van de bus, tram en metro kan sterk dalen in achtneming van de langetermijneffecten van COVID-19-crisis en kan lichtelijk groeien als gevolg van de ontwikkelingen in de thema's Ruimtelijk, Innovaties en Klimaat.

De ontwikkeling van de fiets als hoofdvervoerwijze is het meest gevoelig voor de thema's Ruimtelijke ontwikkeling en Klimaat. In het thema Ruimtelijk voorzien we voor deze modaliteit een sterke groei van het aantal verplaatsingskilometers en een lichte groei in het aantal gemaakte reizen. Ook bij het thema Klimaat wordt een groei in fietsgebruik voorzien. Daarentegen kunnen langetermijneffecten van COVID-19 leiden tot een lichte afname in WLO-Laag van het aantal gemaakte reizen per fiets als hoofdvervoerwijze.

Afhankelijk van de richting van de ontwikkelingen in het goederenvervoer, zoals dematerialisatie, verschuivingen in internationale handelsroutes en protectionisme kan de ontwikkeling van het goederenvervoer naar Nederland meer dan 5%-punten lager of hoger uitvallen dan wat is verondersteld in de basispaden. Vooral het thema Economie heeft het meeste invloed op de verschuivingen in het goederenvervoer. Gedetailleerde informatie hierover is te raadplegen in de achtergrondrapportage 'onzekerheidsverkenningen'.