

3.3 Ontwikkeling van personen- en goederenvervoer op specifieke relaties

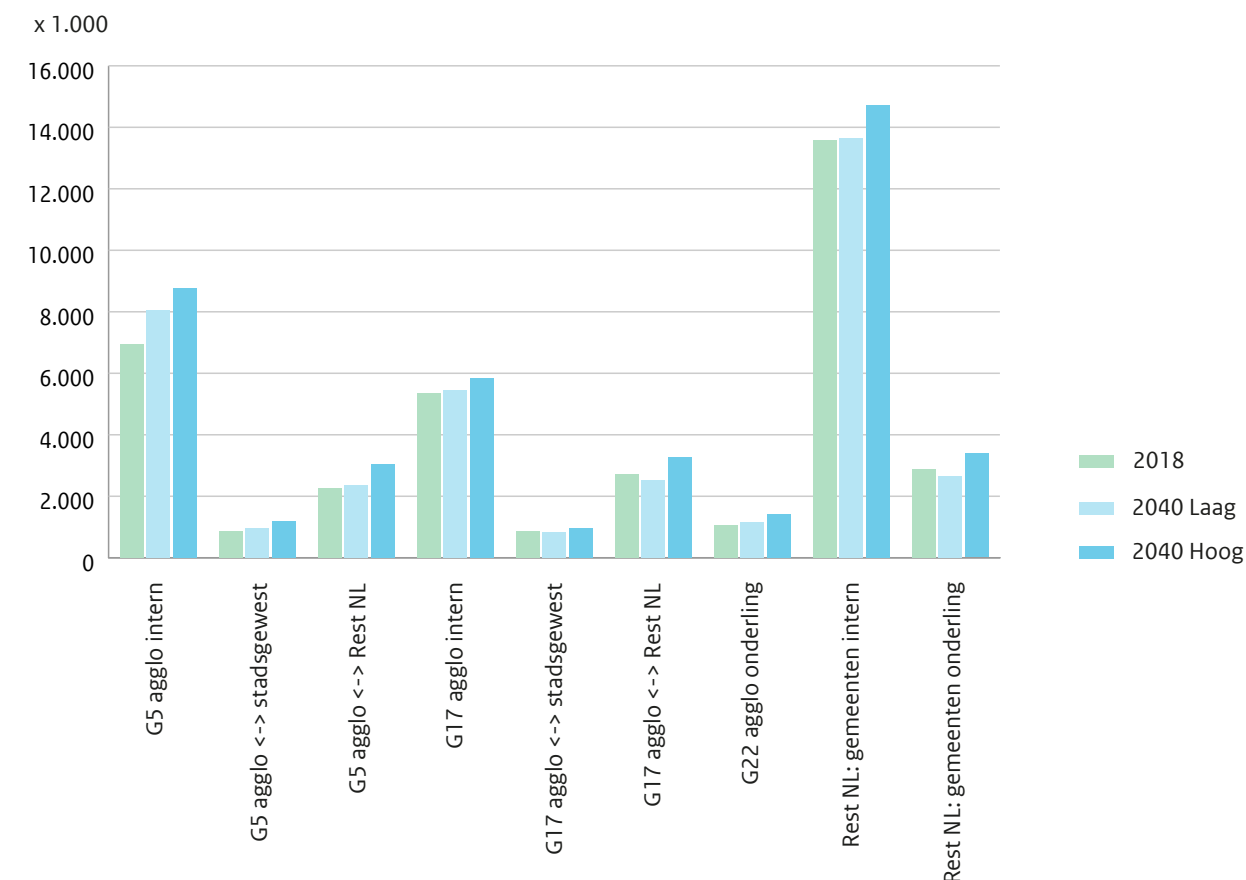
3.3.1 Ontwikkeling personenvervoer stedelijke relaties

In de voorgaande paragrafen is het mobiliteitsbeeld voor heel Nederland geschetst. Er bestaan echter wezenlijke verschillen in verplaatsingsgedrag binnen en tussen een verschillende type gebieden en de vervoerwijze die mensen kiezen voor een bepaald type verplaatsing. Om hier meer inzicht in te krijgen is landelijke mobiliteitsbeeld opgedeeld in een aantal typen gebieden:

- De 22 grootstedelijke agglomeraties, zoals gedefinieerd door het CBS in 2015, nader onderverdeeld in:
 - **G5 Agglomeratie** = vijf grote agglomeraties (Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht en Eindhoven).
 - **G17 Agglomeraties** = 17 grootste agglomeraties na de vijf grote steden.
 - **G22 Agglomeraties** = G5 en G17 samen.
 - **De gebieden rond en tussen deze stedelijke agglomeraties, die ook deel uit maken uitmaken van het stadsgewest** (ook gedefinieerd door het CBS in 2015), waar de stedelijke agglomeratie in ligt. Deze gebieden vormen samen met de agglomeraties het dagelijkse leefsysteem van het stedelijke gebieden ('daily urban system').
 - **Minder verstedelijkte gebieden van Nederland, die geen deel uit maken van de stadsgewesten.**

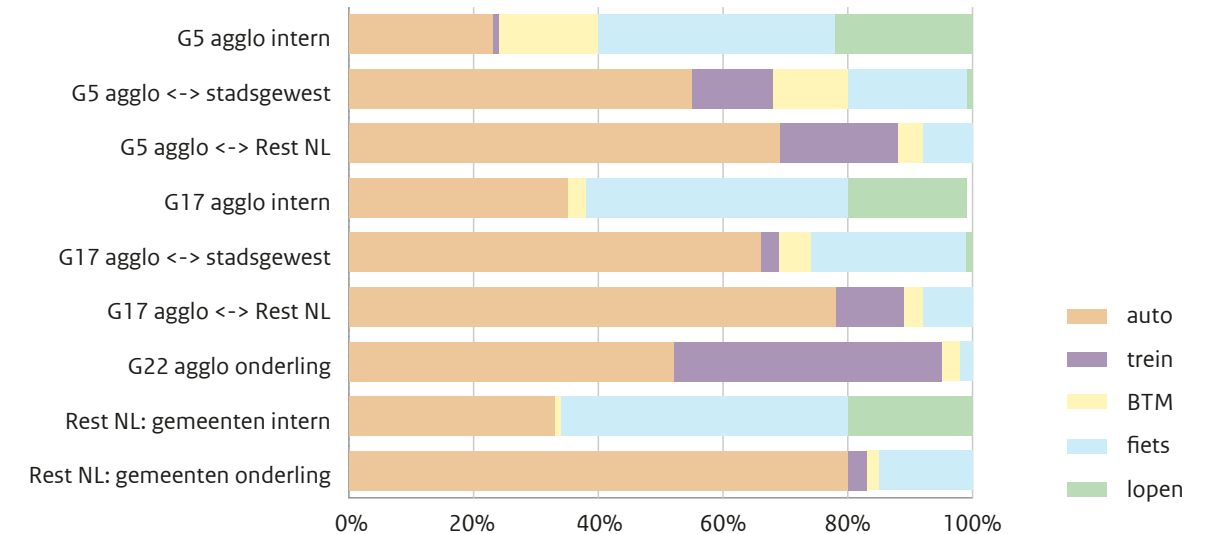
In figuur 32 is te zien dat mensen de meeste verplaatsingen maken binnen de eigen gemeente. Ook zijn er veel verplaatsingen binnen de stedelijke agglomeraties. In het hoge scenario is sprake van een flinke groei van de verplaatsingen van en naar de stedelijke agglomeraties. In deze gebieden vindt ook de sterkste groei van inwoners en arbeidsplaatsen plaats. Binnen de G5 groeit ook het interne verkeer nog behoorlijk. Dat is minder het geval bij de G17.

Figuur 32 het aantal verplaatsingen voor verschillende geografische relaties



Figuur 33 laat zien dat er tussen de verschillende type verplaatsingen grote verschillen bestaan in de gekozen vervoerwijze. In de grote steden kiezen mensen bij interne verplaatsen relatief weinig voor de auto. Driekwart van de verplaatsingen vindt met het OV, de fiets of lopend plaats. De bus, tram en metro worden vooral in de grote stedelijke agglomeraties veel gebruikt voor interne verplaatsingen en voor verplaatsingen tussen de vijf grote steden en het eigen stadsgewest. Omdat het stedelijk OV binnen de middelgrote stedelijke agglomeraties vaak minder ontwikkeld is, is het bus, tram en metro gebruik hier minder groot. Het gebruik van de fiets is binnen deze gebieden door hun geringe omvang juist extra populair. De auto is relatief populair in de stadsgewesten voor reizen buiten de stedelijke agglomeraties, voor verplaatsingen vanuit de minder verstedelijkte gebieden naar de stadsgewesten en voor verplaatsingen binnen de minder verstedelijkte gebieden. Verder heeft de auto ook een groot aandeel in de verplaatsingen tussen de stedelijke agglomeraties onderling. De trein heeft tussen de stedelijke agglomeraties ook een groot aandeel, oplopend tot 50%.

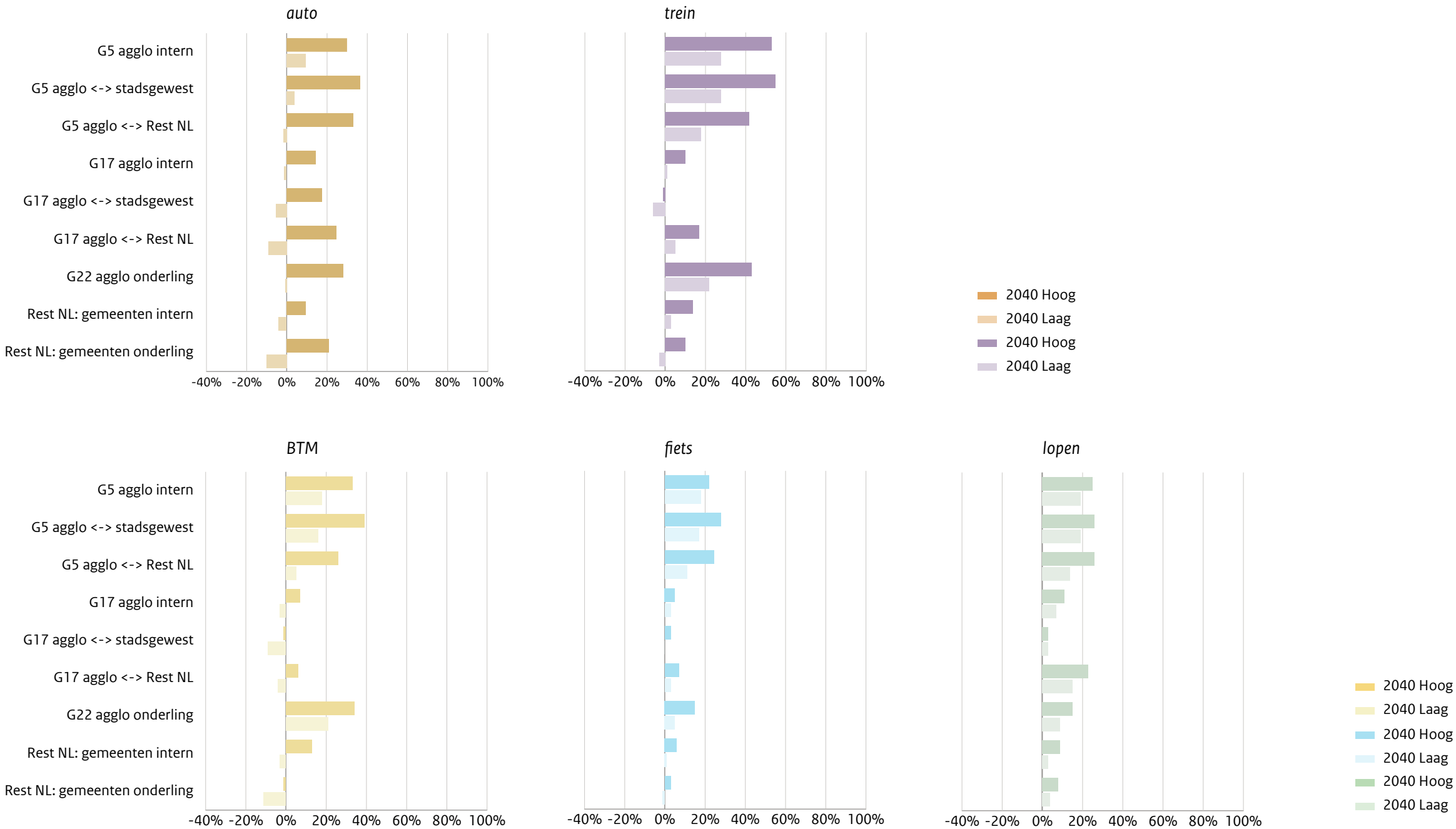
Figuur 33 de verdeling van verplaatsingen over de vervoerwijzen voor verschillende geografische relaties in 2040 Laag



Bij de interne verplaatsingen groeit het gebruik van de fiets met name in de grote steden (G5; figuur 34), zowel in het hoge als het lage scenario. De trein groeit vooral binnen, van en naar de G5 en stadsgewesten en tussen de steden, met een sterkere groei in het hoge scenario dan in het lage scenario. Het vervoer met bus, tram en metro laat een vergelijkbaar patroon zien, met veel groei van en naar de G5 en stadsgewesten en tussen de steden. De ontwikkeling van het aantal verplaatsingen met de auto is niet zo relatie specifiek, buiten de steden groeit het autogebruik wat minder sterk in het hoge scenario en wordt een beperkte afname verwacht in het lage scenario.



Figuur 34 de ontwikkeling van het aantal verplaatsingen per vervoerwijze voor verschillende geografische relaties t.o.v. 2018



3.3.2 Ontwikkeling grensoverschrijdend personenvervoer

In het internationale personenvervoer van en naar Nederland is de auto de belangrijkste modaliteit (circa 90%) en neemt het OV en het vliegverkeer een bescheiden plaats in. Dit komt voornamelijk omdat een groot deel van de reizen korter dan 150 kilometer is en de auto in die afstandsklasse zeer dominant is. Het aandeel auto neemt af als de reisafstand toeneemt.

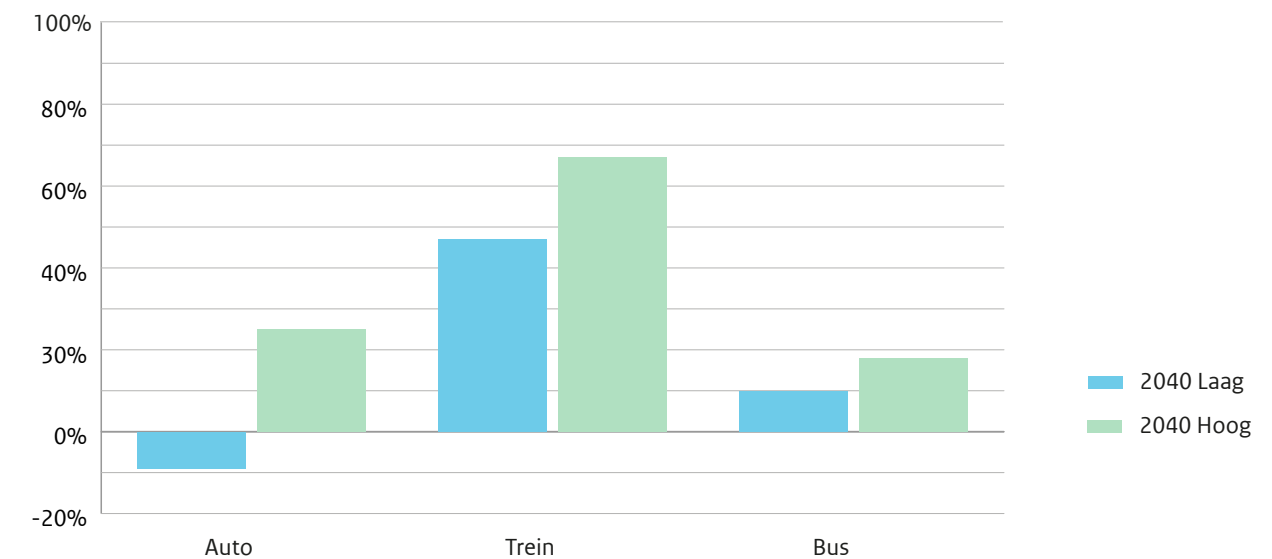
Voor het autoverkeer is in WLO-Laat sprake van een afname van het aantal grensoverschrijdende verplaatsingen. Deze afname is het sterkste voor woon-werkverkeer. In WLO-Hoog is sprake van een groei van het aantal grensoverschrijdende autoverplaatsingen met ongeveer 25%. Het grootste deel van deze groei betreft woon-werkverkeer. In totaal zijn ongeveer 3% van alle autoverplaatsingen grensoverschrijdend.

Zowel voor internationale bus als trein wordt richting 2040 een groei verwacht. Het aandeel van het OV in het totale aantal verplaatsingen blijft ondanks deze groei beperkt. Het aandeel treinverplaatsingen is het hoogst in de afstandsklassen 150 – 600km. In de klasse 300-600 km liggen Frankfurt, Parijs en Londen, waarmee rechtstreekse treinverbindingen bestaan.

Om het potentieel van internationale treinreizen van de huidige infrastructuur goed in kaart te brengen, is in de studie uitgegaan van verbeteringen van de dienstregeling van de internationale treinverbindingen, zowel conform geplande verbeteringen in het MIRT als daarnaast verdere verbeteringen voor zover dat mogelijk is op de bestaande infrastructuur. Zo wordt uitgegaan van de introductie van de verbinding Eindhoven – Düsseldorf en de Drielandentrein en is bijvoorbeeld daarnaast elk uur een verbinding naar Parijs en Londen aangenomen. In totaal gaat het dan om 80% meer internationale treinen dan in 2018. Deze verbeteringen kunnen, in combinatie met onder andere de autonome groei, leiden tot een groei van 47% in WLO-Laat en 67% in WLO-Hoog van het aantal internationale treinreizen

in 2040 ten opzichte van 2018. Dat betekent een groei van 9,7 miljoen verplaatsingen in 2018 tot maximaal 16,3 miljoen verplaatsingen in het hoge scenario. Voor de internationale bus wordt een groei verwacht van 14% in WLO-Laat tot 22% in WLO-Hoog. Het verschil tussen WLO-Laat en WLO-Hoog kan verklaard worden doordat er minder private busreizen worden verwacht in het lage scenario.

Figuur 35 de ontwikkeling van het aantal internationale verplaatsingen met herkomst of bestemming Nederland t.o.v. 2018



3.3.3 Ontwikkeling goederenvervoer op de corridors

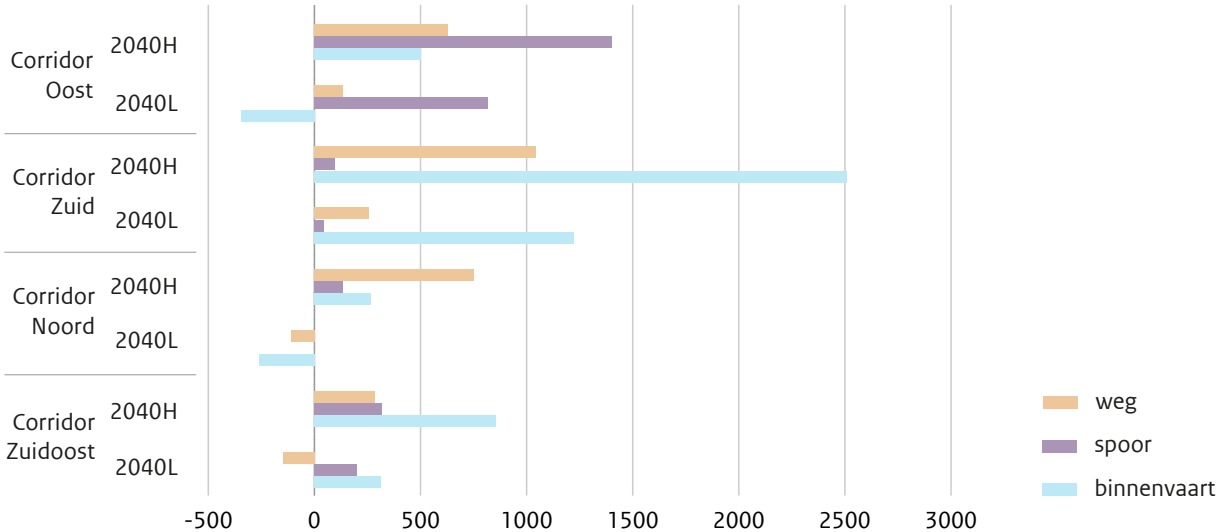
Belangrijke schakels voor het goederentransport zijn de corridors over spoor, weg en water van:

- Rotterdam via Arnhem en Nijmegen naar Duitsland (Oost-corridor);
- Amsterdam en Rotterdam naar België en West-Frankrijk (Zuid-corridor);
- Rotterdam naar België en Oost-Frankrijk (Zuidoost-corridor);
- en van Amsterdam en Rotterdam naar het noorden van Nederland en Duitsland (Noord-corridor).



Bijna een kwart van de vervoerde goederen en een derde van de vervoerskilometers van het nationale totaal vindt plaats op de goederenvervoercorridors. Over het algemeen wordt er op alle corridors in zowel WLO-Laat als WLO-Hoog groei van de omvang van het goederenvervoer verwacht. Uitzondering hierop vormt de Noord-corridor in WLO-Laat. Hier is tot 2040 sprake van een afname met enkele procenten. De meeste groei vindt plaats op de Zuid-corridor, zowel in het lage groei scenario als in het hoge. Een groot deel van het vervoer op alle corridors vindt plaats via de binnenvaart. Het wegvervoer neemt op de Oost-corridor een kleiner aandeel in dan op de overige corridors. In 2040 toe zal het aandeel wegvervoer wel iets toenemen, evenals bij Zuid-corridor. Op de Noord-corridor blijft het aandeel wegvervoer stabiel, op de Zuidoost-corridor neemt het aandeel wegvervoer af. Het spoor neemt met name op de Oost-corridor een significant aandeel in en zal nog verder toenemen. Dat geldt ook voor de Noord-corridor.

Figuur 36 de ontwikkeling van de vervoersprestatie per corridor in tonkilometers (in miljoenen)



3.4 Ontwikkeling personenvervoer per MIRT-regio

De ontwikkeling van de mobiliteit verschilt regionaal. De verschillen worden veroorzaakt door verschillen in de demografische ontwikkeling, de ontwikkeling van de werkgelegenheid en de ruimtelijke structuur en opbouw van het verkeerssysteem. Zie ook paragraaf 2.2. Hieronder is per MIRT-regio de ontwikkeling van de mobiliteit weergegeven. De groeicijfers per vervoerwijze zoals deze per MIRT-regio worden beschreven laten wederom alleen de ontwikkeling van mobiliteit per hoofdvervoerwijze zien. Bij regio's die grenzen aan het buitenland is ook grensoverschrijdend verkeer meegenomen.

Figuur 37 de ontwikkeling van het aantal verplaatsingskilometers per vervoerwijze t.o.v. 2018 voor MIRT-Noord

Vervoerwijze	Index ontwikkeling verplaatsingskilometers (2018=100)					
	2030		2040		2050	
	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
Auto	84	110	83	132	91	149
Trein	115	121	112	133	117	139
BTM*	96	98	91	98	90	98
Fiets tot	99	100	95	95	88	91
-Fiets	91	86	84	76	75	70
-E-bike	151	192	164	217	173	229
Lopen	99	99	95	99	87	92
Totaal	89	110	88	128	93	141

*Indices BTM exclusief voor- en natransport trein





Friesland, Groningen en Drenthe vormen samen de MIRT-regio Noord-Nederland. In WLO-Laag krimpt de bevolking en werkgelegenheid in Noord-Nederland. In WLO-Hoog is het aantal banen gelijk aan 2018 en neemt de bevolking licht toe (4%). Het aantal verplaatsingskilometers neemt in Noord-Nederland tot 2040 in WLO-Laag met 12% af. In WLO-Laag groeit alleen het gebruik van de trein en de e-bike. In WLO-Hoog is sprake van een groei van 28%. De groei in WLO-Hoog doet zich voor bij de auto, trein en e-bike. Het gebruik van de gewone fiets neemt in beide scenario's af. Enerzijds komt dit door de verschuiving van de fiets naar de e-bike, anderzijds door de vergrijzing.

Figuur 38 de ontwikkeling van het aantal verplaatsingskilometers per vervoerwijze t.o.v. 2018 voor MIRT-Oost

Vervoerwijze	Index ontwikkeling verplaatsingskilometers (2018=100)					
	2030		2040		2050	
	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
Auto	91	113	92	133	101	145
Trein	122	127	121	139	128	153
BTM*	97	99	94	101	94	104
Fiets tot	104	104	102	103	96	101
-Fiets	96	89	90	82	82	77
-E-bike	159	203	179	243	193	258
Lopen	102	102	102	101	95	100
Totaal	96	114	97	131	104	142

*Indices BTM exclusief voor- en natransport trein

De MIRT-regio Oost-Nederland bestaat uit de provincies Gelderland en Overijssel. In WLO-Laag is in Oost-Nederland het aantal inwoners in 2040 op het niveau van 2018 en daalt het aantal banen (-4%). In WLO-Hoog groeit het aantal banen (+5%) en inwoners (+9%). In Oost-Nederland blijft in WLO-Laag het totaal aantal verplaatsingskilometers tot 2040 vrijwel gelijk, terwijl in WLO-Hoog sprake is van een groei van 31%. Het gebruik van de trein stijgt zowel in het hoge als het lage scenario. Het gebruik van de bus en de fiets

blijft nagenoeg gelijk. In WLO-Laag daalt het gebruik van de auto. In WLO-Hoog is sprake van een groei van 33%.

Figuur 39 de ontwikkeling van het aantal verplaatsingskilometers per vervoerwijze t.o.v. 2018 voor MIRT-Zuid

Vervoerwijze	Index ontwikkeling verplaatsingskilometers (2018=100)					
	2030		2040		2050	
	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
Auto	91	114	93	134	103	146
Trein	112	119	112	132	121	148
BTM*	96	99	95	104	98	110
Fiets tot	105	106	105	107	102	107
-Fiets	97	91	93	85	87	82
-E-bike	156	200	177	242	196	266
Lopen	104	105	106	106	101	107
Totaal	95	114	96	131	105	143

*Indices BTM exclusief voor- en natransport trein

De MIRT-regio Zuid-Nederland bestaat uit Noord-Brabant en Limburg. In WLO-Laag is in Zuid-Nederland het aantal inwoners (+3%) en het aantal banen (-2%) redelijk stabiel. In WLO-Hoog groeit het aantal banen (+8%) en inwoners (+12%). De ontwikkeling van de mobiliteit in Zuid-Nederland is vergelijkbaar met het landelijk gemiddelde. Het autogebruik blijft tot 2040 in WLO-Laag nagenoeg stabiel. In WLO-Hoog is sprake van een groei van 20%. Het aantal afgelegde kilometers met de trein groeit met 12% in WLO-Laag en met 32% in WLO-Hoog. Het gebruik van de fiets (inclusief e-bike) groeit in beide scenario's. De mobiliteit met de bus groeit nog in WLO-Hoog licht. In WLO-Laag is sprake van een krimp.





Figuur 40 de ontwikkeling van het aantal verplaatsingskilometers per vervoerwijze t.o.v. 2018 voor MIRT-Noordwest

Vervoerwijze	Index ontwikkeling verplaatsingskilometers (2018=100)					
	2030		2040		2050	
	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
Auto	94	118	97	138	107	149
Trein	121	132	123	149	131	168
BTM*	113	123	115	135	119	146
Fiets tot	109	114	111	119	108	122
-Fiets	102	100	101	98	94	96
-E-bike	165	227	196	295	219	332
Lopen	108	112	111	120	107	125
Totaal	103	121	105	139	113	152

*Indices BTM exclusief voor- en natransport trein

Noord-Holland, Utrecht en Flevoland vormen samen de MIRT-regio Noordwest-Nederland. In WLO-Laag neemt in Noordwest-Nederland de bevolking in 2040 toe met 8% en neemt het aantal banen licht af (-2%). In WLO-Hoog stijgt het aantal banen (+15%) en het aantal inwoners (+23%). Het gebruik van de trein, bus, tram en metro nemen in Noordwest-Nederland zowel in WLO-Hoog als WLO-Laag toe. In vergelijking met de rest van Nederland heeft het openbaar vervoer in Noordwest-Nederland een belangrijker aandeel in de totale mobiliteit. Ook het fietsgebruik (inclusief e-bike) groeit in Noordwest-Nederland. Het gebruik van de auto daalt licht in WLO-Laag. Dit komt deels doordat verstedelijking in WLO-Laag vooral plaatsvindt in Amsterdam waar openbaar vervoer en fiets goede alternatieven vormen.

De MIRT-regio Zuidwest-Nederland bestaat uit Zeeland en Zuid-Holland. In WLO-Laag neemt in Zuidwest-Nederland de bevolking in 2040 toe met 7% en het aantal banen met 5%. In WLO-Hoog stijgt het aantal banen (+19%) en het aantal inwoners (+21%). Als gevolg van een sterke bevolkingsgroei wordt in Zuidwest-Nederland een relatief grote mobiliteitsgroei verwacht.

Figuur 41 de ontwikkeling van het aantal verplaatsingskilometers per vervoerwijze t.o.v. 2018 voor MIRT-Zuidwest

Vervoerwijze	Index ontwikkeling verplaatsingskilometers (2018=100)					
	2030		2040		2050	
	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
Auto	95	118	97	137	107	147
Trein	124	133	126	151	134	170
BTM*	107	115	110	125	113	136
Fiets tot	107	111	108	116	106	120
-Fiets	101	99	100	97	94	96
-E-bike	155	217	184	285	212	329
Lopen	110	113	112	119	108	123
Totaal	102	120	104	137	112	148

*Indices BTM exclusief voor- en natransport trein

Het aantal verplaatsingskilometers neemt toe tot 2040 van 5% in WLO-Laag tot 39% in WLO-Hoog. Vooral het gebruik van de trein, bus, tram en metro groeit hard, mede doordat de bevolkingsgroei zich in belangrijke mate concentreert rondom de openbaar vervoerknooppunten. Ook het gebruik van de fiets groeit in beide scenario's. De autogebruik daalt daarentegen in WLO-Laag. In WLO-Hoog is wel sprake van een forse groei van het autogebruik.

De verwachte ontwikkeling van de mobiliteit is in Zeeland anders dan in Zuid-Holland. In tegenstelling tot Zuid-Holland groeit in Zeeland in WLO-Hoog het autogebruik harder dan het gebruik van de trein. In WLO-Laag groeit in Zeeland het gebruik van de trein en de e-bike, maar neemt voor alle andere vervoerwijzen de omvang van de mobiliteit af als gevolg van vergrijzing en afname van de beroepsbevolking en werkgelegenheid. In paragraaf 6.2.4 zijn beide provincies daarom los van elkaar in de beschrijving meegenomen.





4. Ontwikkeling van verkeers- veiligheid en emissies

- 4.1 Ontwikkeling van veiligheid van verkeersdeelnemers
- 4.2 Ontwikkeling van emissie van broeikasgassen
- 4.3 Ontwikkeling van emissies van stikstof en fijnstof



De ontwikkeling van mobiliteit zoals in hoofdstuk 3 is beschreven, heeft invloed op de verkeersveiligheid en de emissies van die mobiliteit. In dit hoofdstuk is eerst op nationaal niveau de ontwikkeling van de verkeersveiligheid richting de zichtjaren beschreven, en wordt nader ingezoomd op veiligheid van het hoofdwegenet en de spoorwegen. Daarna worden de emissies van broeikasgassen, stikstofoxiden en fijnstof behandeld.

4.1 Ontwikkeling van veiligheid van verkeersdeelnemers

In Nederland komen jaarlijks ruim 600 verkeersdeelnemers om het leven en raken er ruim 20.000 ernstig gewond (MAIS2+)²³. Op wegen van gemeenten en provincies, samen ruim 90% van de lengte van het totale wegennetwerk, vallen in absolute zin de meeste verkeersdoden. Ongeveer 15% van het aantal verkeersdoden valt op rijkswegen, terwijl er de helft van het totaal aantal voertuigkilometers wordt afgelegd. De totale maatschappelijke kosten van verkeersonveiligheid zijn in 2018 geraamd op ongeveer 17 miljard euro per jaar²⁴. Ongeveer de helft van deze kosten, 8,8 miljard euro, worden veroorzaakt door verkeersongevallen met lichtgewonden of met uitsluitend materiële schade. De andere helft van de maatschappelijke kosten, 8,2 miljard euro, komen door verkeersongevallen met een dodelijke afloop en met ernstig verkeersgewonden. In het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 is door het kabinet, medeoverheden en maatschappelijke partners het streven naar nul verkeersslachtoffers in 2050 vastgelegd²⁵.

Figuur 42 ontwikkeling van verkeersslachtoffers*

Letssel: Doden	Absoluut	Index ontwikkeling (2018=100)					
	2018	2030		2040		2050	
		Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
Fiets	197	105	104	98	97	84	88
Gemotoriseerde tweewieler	88	78	82	64	69	58	65
Personenauto	189	69	82	59	81	68	93
Scootmobiel	38	184	192	253	274	297	339
Voetganger	51	57	57	35	35	22	24
Rest	21	48	52	19	24	5	5
Totaal	584	88	93	82	91	81	94

23 Met een letselerst van ten minste twee op de 'Maximum Abbreviated Injury Scale'
24 Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2020). Mobiliteitsbeeld 2019.
25 <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29398-639.html>



Letstel:	Absoluut	Index ontwikkeling (2018=100)					
	2018	2030		2040		2050	
		Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
Ernstig gewonden							
Fiets	15.751	148	147	179	178	200	208
Gemotoriseerde tweewieler	3.952	125	131	147	160	170	193
Personenauto	1.887	81	97	79	109	86	121
Voetganger	1.001	92	93	84	86	74	81
Rest	357	79	82	84	91	96	107
Totaal	22.948	135	137	159	164	178	191

* Het gehanteerde basisjaar 2018 betreft een prognose van het verkeersveiligheidsmodel, dat gebaseerd is op feitelijk waargenomen aantallen in de periode 1997-2017 (zie ook achtergrondrapportage).

De verkeersveiligheidsprognoses hebben betrekking op verkeersongevallen met verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden. Op basis van de voor deze analyse gemaakte prognose komt het volgende beeld naar voren. Het aantal verkeersdoden zal tot 2030 naar verwachting geleidelijk afnemen naar circa 500 doden per jaar. De nieuwe maatregelen die in het kader van het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030²⁶ nog worden uitgewerkt en gerealiseerd, zijn in deze prognose nog niet opgenomen. Na 2030 stagneert de daling in het aantal verkeersdoden, zowel op het hoofdwegennet als het onderliggend wegennet, waardoor ook het doel van nul slachtoffers in het verkeer niet in zicht komt. Het aantal verkeersdoden onder verkeersdeelnemers ouder dan 50 jaar zal licht stijgen en jonger dan 50 jaar licht dalen. Het aandeel verkeersdoden onder 65-plussers blijft aanhoudend hoog. Met name het aantal verkeersdoden onder gebruikers van een scootmobiel stijgt, in samenhang met de verwachte toename van het gebruik van deze vervoerswijze, terwijl bij andere vervoerswijzen geen stijging plaatst vindt.

In tegenstelling tot de stagnatie in de dalende trend van het aantal verkeersdoden, zal het aantal ernstig verkeersgewonden naar verwachting blijven stijgen naar ongeveer 37.000 in 2040 en 42.000 in 2050. Dat is een verdubbeling ten opzichte van 2020 en bijna drie keer

zo veel ten opzichte van 2006. De totale stijging van het aantal ernstig verkeersgewonden is voor het grootste deel toe te schrijven aan oudere verkeersdeelnemers (65+) en geldt voornamelijk voor fietsers en gemotoriseerde tweewielers, zoals brom- en snorfietsen op het onderliggend wegennet. Deze ongunstige ontwikkeling wordt verklaard door de toenemende vergrijzing en het gebruik van de fiets en andere tweewielers in deze leeftijdscategorie, gecombineerd met een blijvend en relatief hoog slachtofferrisico onder deze kwetsbare verkeersdeelnemers. Het aantal ouderen groeit in WLO-Laag bijna even sterk als in WLO-Hoog, waardoor geen grote verschillen ontstaan in het aantal slachtoffers tussen deze scenario's. De ambitie van nul verkeersslachtoffers blijft in 2050 zonder het treffen van ingrijpende maatregelen buiten bereik. Door de toename in het aantal ernstig verkeersgewonden zullen de maatschappelijke kosten van verkeersongevallen met een dodelijk afloop of met ernstig verkeersgewonden toenemen van 8,2 miljard euro in 2018 naar € 12,7 miljard tot € 13,2 miljard in 2040. Ongeveer 3,2% tot 4,5% van deze kosten hangen samen met slachtofferongevallen op het hoofdwegennet.

Ontwikkeling verkeersveiligheid hoofdwegennet

Zowel voor het lage als het hoge scenario zijn prognoses gemaakt van het aantal te verwachten verkeersslachtoffers op het hoofdwegennet in 2040. De prognoses zijn uitgedrukt in het slachtofferrisico: het aantal verkeersslachtoffers per miljard voertuigkilometer en het aantal verkeersslachtoffers per kilometer weglengte. De basis voor deze prognoses zijn gegevens over het slachtofferrisico, de verkeersintensiteiten en infrastructurele kenmerken die samenhangen met het risico op een ongeval, zoals rijbaanindeling en berminrichting. De prognoses zijn opgesteld voor zowel autosnelwegen als N-wegen in beheer van het Rijk. Het Rijk beheert ongeveer evenveel kilometer N-weg als een gemiddelde provincie. Ook de maatschappelijke kosten als gevolg van ongevallen met verkeersslachtoffers zijn geprognostiseerd, waarbij 2% van die kosten bestaat uit reistijdverlies als gevolg van vertragingen voor het verkeer door de betreffende ongevallen. In de basis zijn autosnelwegen al veiliger dan Rijks-N-wegen, omdat het verkeer op autosnelwegen in beginsel fysiek in rijrichting gescheiden is, kruisingen ongelijkvloers

26 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2018)

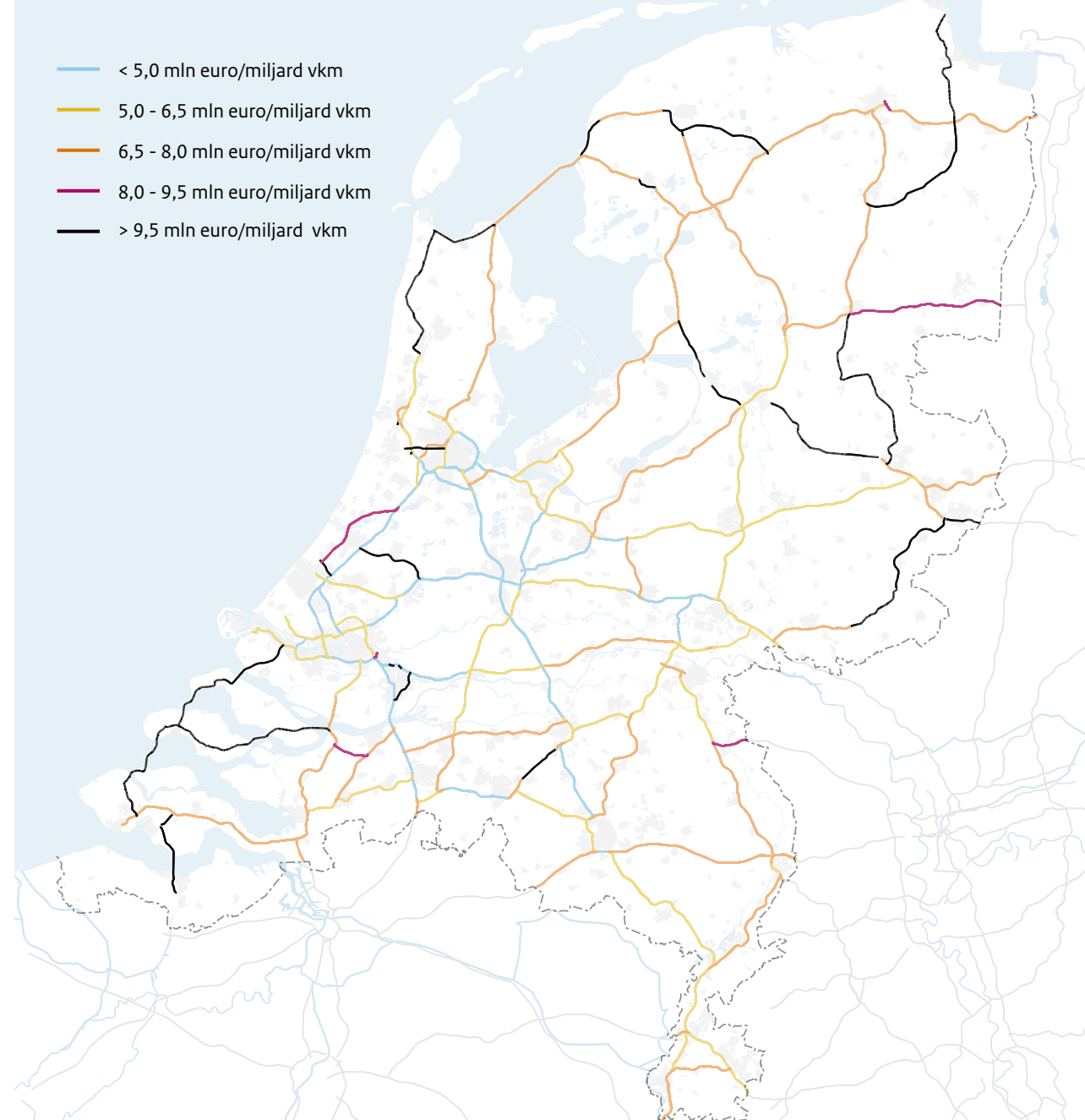




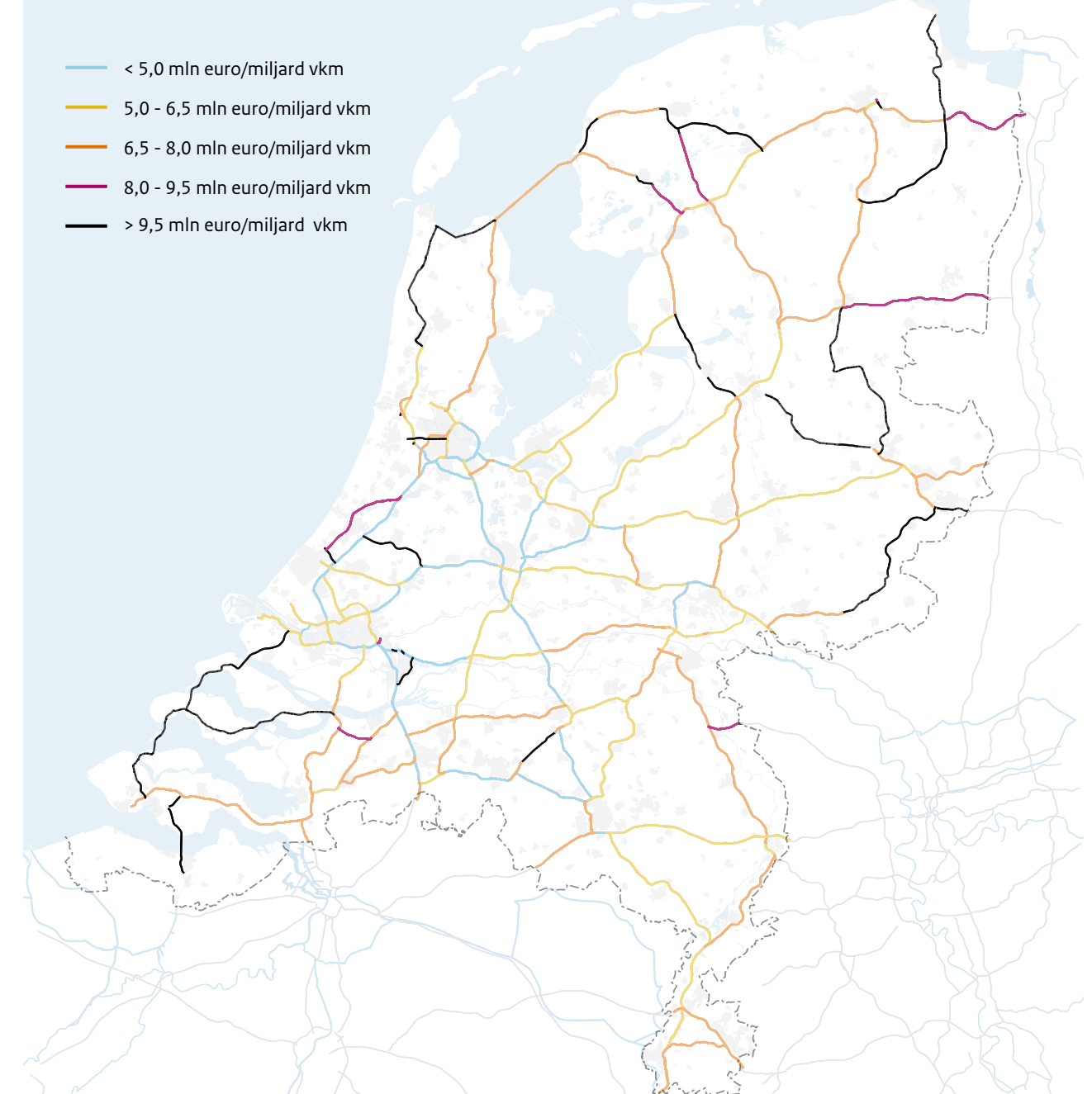
zijn en er geen langzame voertuigen zijn toegelaten. Het slachtofferisico is op autosnelwegen is zowel in het basisjaar als in het jaar 2040 lager dan op Rijks-N-wegen. De Rijks-N-wegen verschillen onderling sterk qua inrichting: van wegen met tegenliggers zonder rijrichtingscheiding, met aanwezigheid van uitritten en landbouwvoertuigen, tot autowegen die (nagenoeg) zijn ingericht zoals een autosnelweg. Hoewel de berminrichting bij beide wegtypes een belangrijke rol in het ongevalsrisico spelen, evenals de maximumsnelheid, komen op Rijks-N-wegen vaker obstakels dicht langs de rijbaan voor, mede vanwege het veelal ontbreken van vluchtstroken.



Figuur 43 het gemonetariseerd slachtofferongevallenrisico in 2040 scenario Laag



Figuur 44 het gemonetariseerd slachtofferongevallenrisico in 2040 scenario Hoog



Verwacht aantal jaarlijkse maatschappelijke kosten van verkeersongevallen met slachtoffers per miljard afgelegde voertuigkilometer op de trajecten van het hoofdwegennet in het prognosejaar voor de verkeersintensiteiten 2040Hoog en 2040Laag. Ongevallen met uitsluitend materiële schade zijn buiten beschouwing gelaten, vanwege de sterk wisselende en onvolledige registratiegraad daarvan.

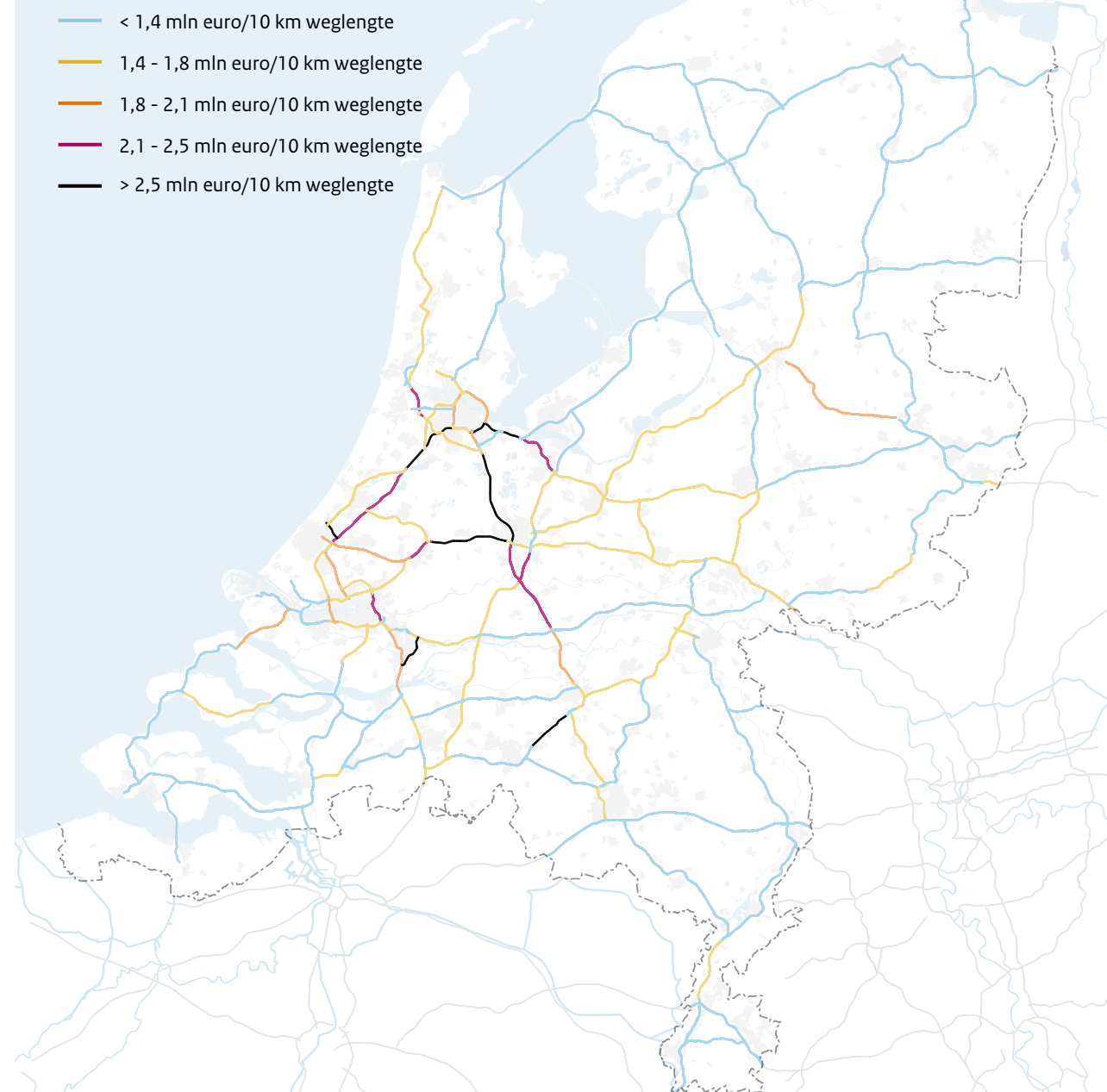


Op autosnelwegen zijn – in absolute zin – in 2040 evenals in 2018 de meeste verkeersslachtoffers te verwachten op die wegen met de hoogste verkeersintensiteiten. Dat betreffen voornamelijk de autosnelwegen in de Randstad en Midden-Nederland. Op de trajecten op de A1, A2, A4, A10 en A12 is het aantal verkeersslachtoffers *per kilometer weglengte* het hoogst. Op basis van het aantal slachtofferongevallen zijn hier ook meer maatschappelijke kosten te verwachten dan op wegen waar lagere intensiteiten worden verwacht (zie figuur 45 en 46). Dit betekent echter niet dat dit voor weggebruikers onveilige wegen zijn: het risico *per voertuigkilometer* is hier laag, maar door de grote hoeveelheid verkeer op deze wegen is het absolute aantal ongevallen wel hoog. Van alle autosnelwegen hebben weggebruikers op onder andere de A32, A35 en de A200 het hoogste risico om betrokken te raken bij een slachtofferongeval. De kosten *per miljard voertuigkilometers* zijn op deze autosnelwegen in 2040 het hoogst.

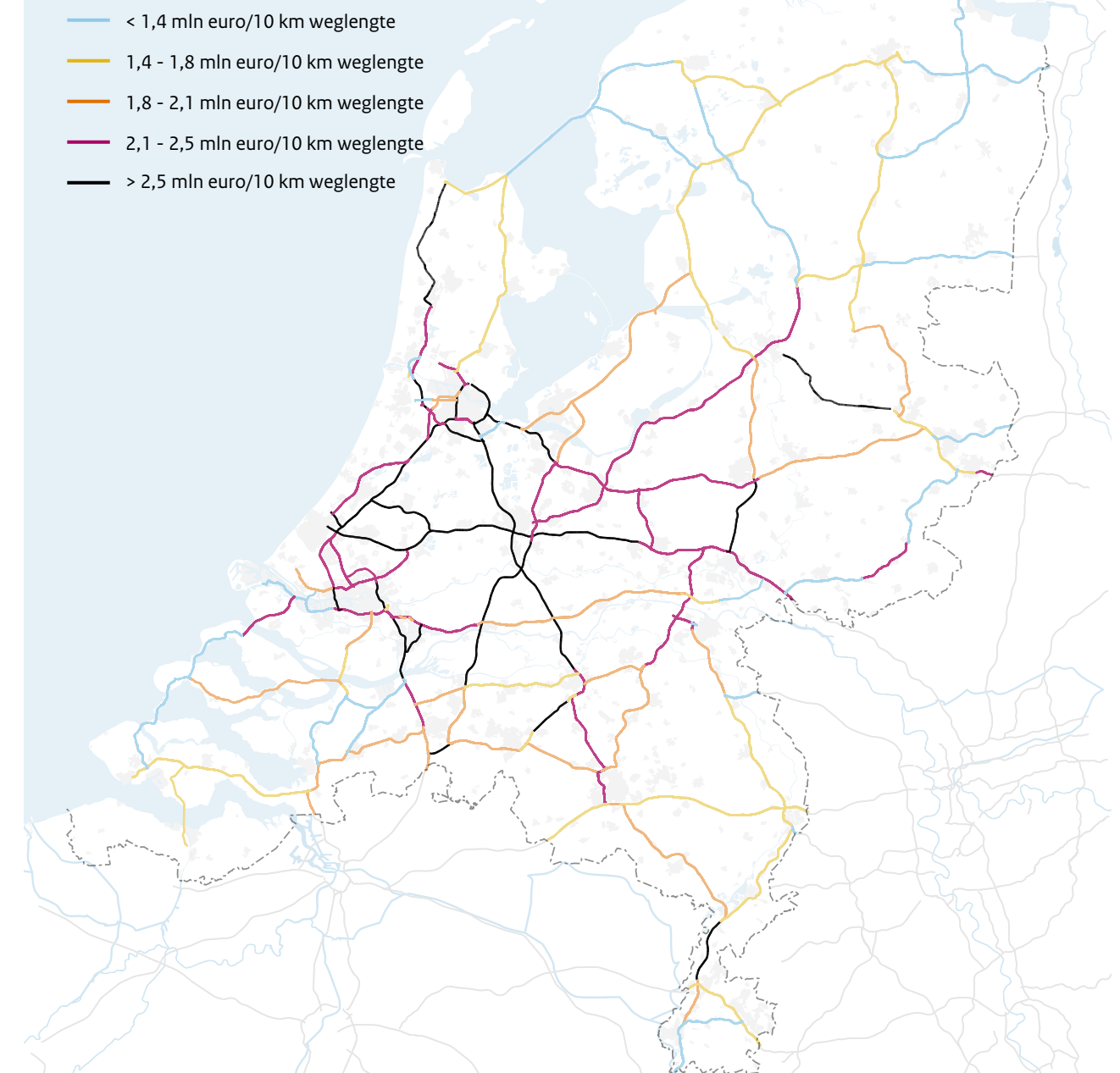
Op Rijks-N-wegen zijn *per kilometer weglengte* in 2040 de meeste verkeersslachtoffers te verwachten op de N65, N44, N14, N59 en N915. Van deze trajecten hebben de N65, N44 en N14 ook de hoogste maatschappelijke kosten *per voertuigkilometer* van het gehele rijkswegennet, wat duidt op een hoog risico voor weggebruikers op ongevallen met een ernstige afloop. Dit beeld komt zowel in het scenario met een hoge verkeersgroei als een lage groei naar voren. Op deze drie trajecten vinden ook per kilometer weglengte meer slachtofferongevallen plaats dan op de drukst bereden autosnelwegen. Daarmee kennen deze trajecten dus de hoogste maatschappelijke kosten door verkeersongevallen, zowel per voertuigkilometer als per kilometer weglengte.



Figuur 45 de kosten van verkeersonveiligheid in 2040 scenario Laag



Figuur 46 de kosten van verkeersonveiligheid in 2040 scenario Hoog



Verwacht aantal jaarlijkse maatschappelijke kosten door verkeersongevallen met slachtoffers per 10 kilometer weglengte op de trajecten van het hoofdwegennet in het prognosejaar voor verkeersintensiteiten 2040 Hoog en 2040 Laag. Ongevallen met uitsluitend materiële schade zijn buiten beschouwing gelaten, ook gelet op de sterk wisselende en onvolledige registratiegraad daarvan.

Spoorveiligheid

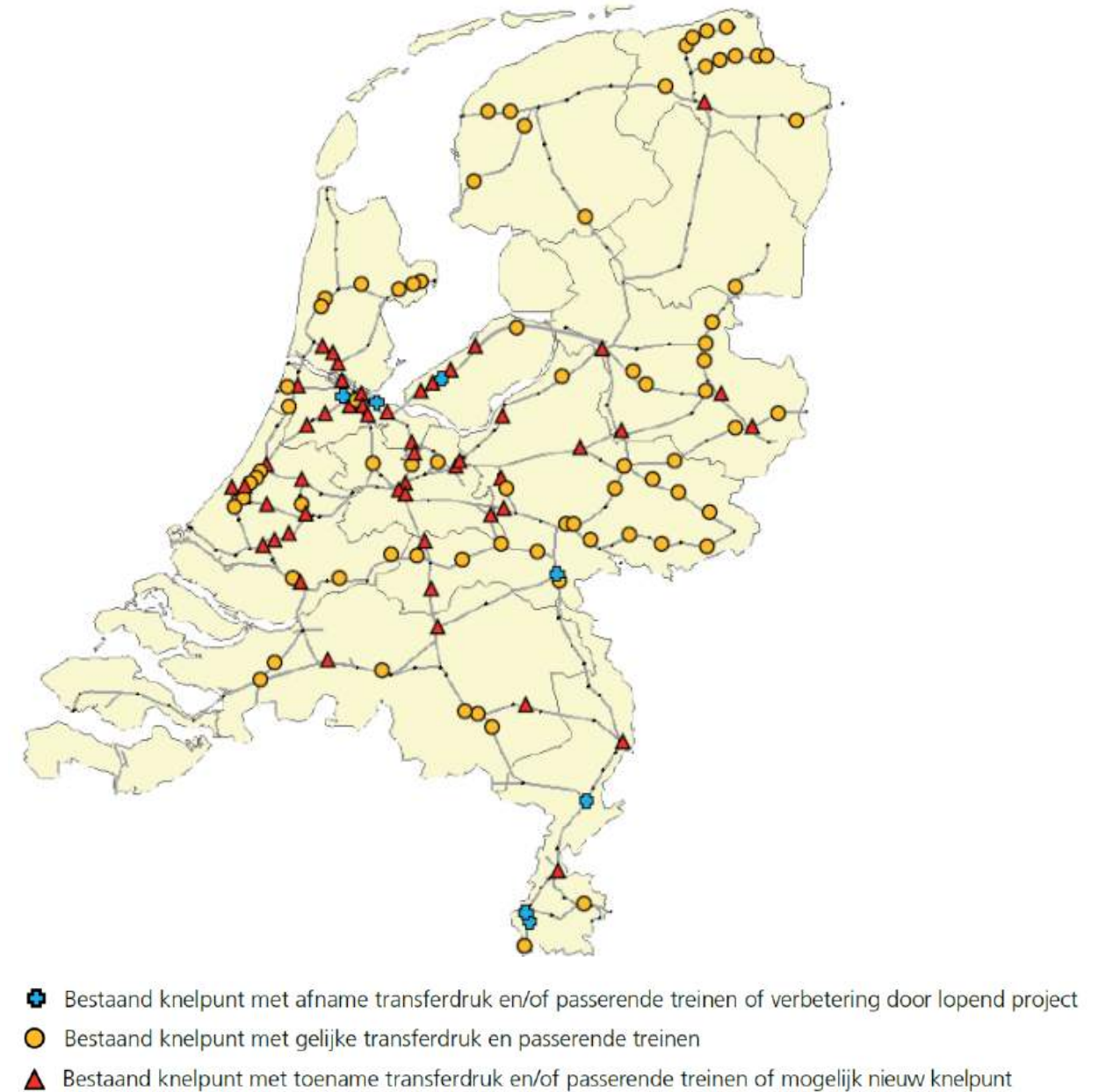
Veiligheid op het spoor is een belangrijke randvoorwaarde voor het spoorsysteem. Het doel is om ervoor te zorgen dat reizigers veilig per trein kunnen reizen en goederen veilig worden vervoerd²⁷. In de IMA wordt in kaart gebracht wat het effect van mobiliteitsontwikkelingen is op transfer- en perronveiligheid. Naast dit aspect van spoorveiligheid wordt via andere programma's en regelgeving gewerkt aan een veilig spoorsysteem (bijvoorbeeld LVO, NABO, ERTMS). Veiligheid op en rondom overwegen, is bijvoorbeeld van belang om ook in de toekomst meer en snellere treinen te kunnen garanderen.

Transfer en perronveiligheid

Richting 2040 neemt de drukte op stations, en perrons, toe door een groeiend aantal reizigers. Ook zullen meer treinen passeren. De investeringen in het MIRT zorgen op een aantal stations voor verlichting maar op andere stations worden nieuwe opgaven verwacht. Het aantal stations met transferknelpunten blijft hierdoor in 2040 ongeveer gelijk. Echter, op ongeveer een derde van deze stations nemen de knelpunten in ernst toe. De uitkomsten zijn afhankelijk van de gehanteerde dienstregeling. Een andere dienstregeling kan leiden tot een ander beeld als gevolg van meer of minder reizigerspieken of passerende treinen.

Figuur 47 geeft wijzigingen in transferdruk en/of passerende treinen ten opzichte van huidig weer. In bijlage H van het achtergrondrapport Spoor en OV (achtergrondrapport 2) is een overzicht van deze stations en wijzigingen opgenomen.

Figuur 47 de transfer- en perronveiligheid in 2040-Hoog met enkele wijzigingen in transferdruk en/of passerende treinen ten opzichte van de huidige situatie

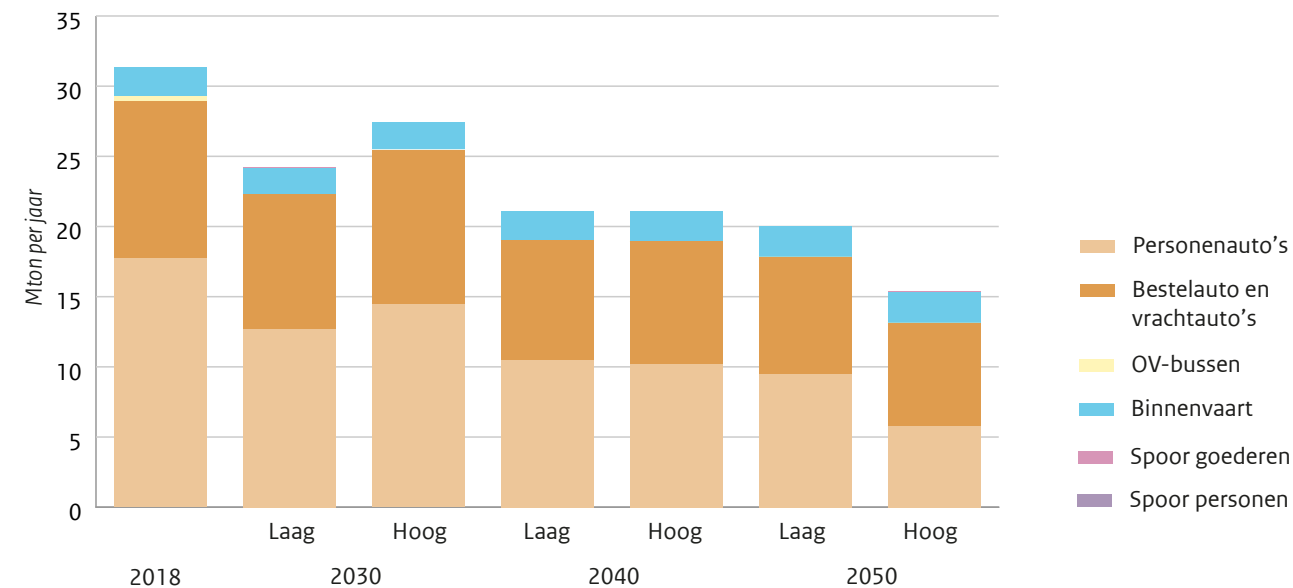


²⁷ Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020)

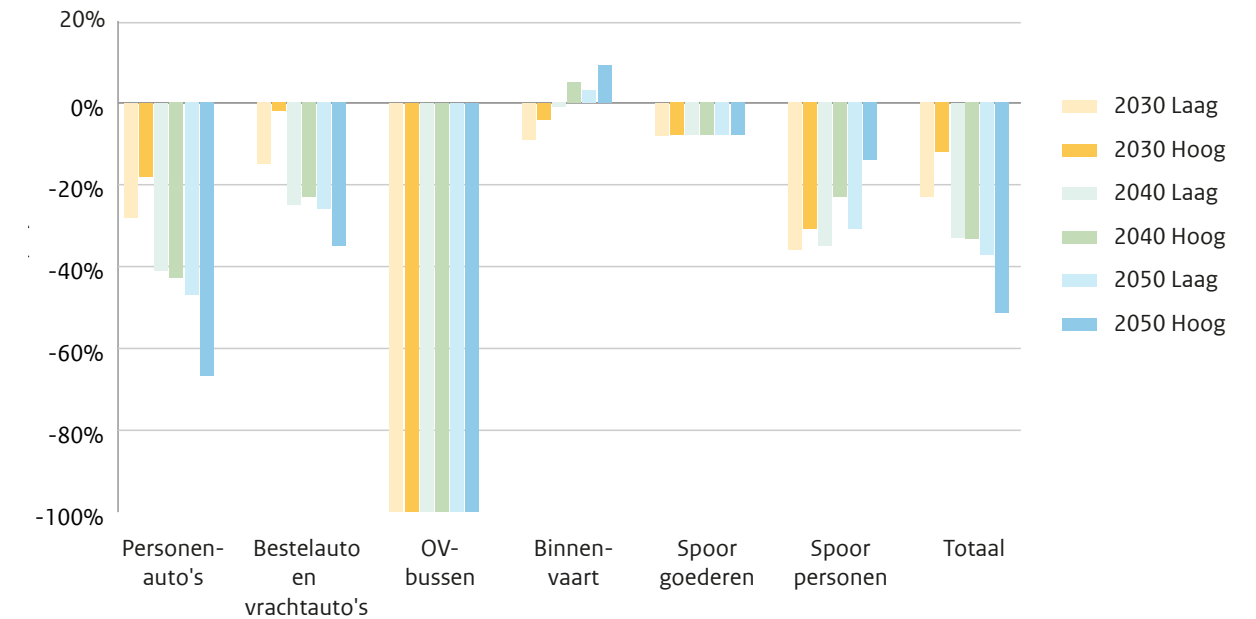
4.2 Ontwikkeling van emissie van broeikasgassen

Figuur 48 geeft de ontwikkeling van CO₂-emissies weer voor WLO-Hoog en WLO-Laat voor de verschillende zichtjaren. Hierin zijn alleen de uitgewerkte maatregelen uit het Klimaatakkoord meegenomen. In WLO-Laat bedraagt in 2030 de uitstoot naar verwachting iets minder dan 25 Mton. In WLO-Hoog bedraagt de uitstoot ruim 27 Mton. In 2050 draait dit beeld om en is de afname in WLO-Hoog sterker dan in WLO-Laat, ondanks dat de mobiliteit veel sterker groeit in dit scenario. Dit komt doordat er in het hoge scenario wordt verondersteld dat er in 2050 veel meer elektrische auto's zijn. Vervoer over de weg (personen en vracht) maakt het grootste deel uit van de emissies. Enerzijds omdat het aantal kilometers dat over de weg wordt afgelegd veel hoger is dan voor andere vervoerwijzen, anderzijds omdat de emissie per afgelegde kilometer / vervoerd gewicht voor andere vervoerwijzen lager ligt.

Figuur 48 de ontwikkeling van de totale CO₂-emissies als gevolg van mobiliteit voor de zichtjaren 2030, 2040 en 2050



Figuur 49 de verandering van CO₂-emissies per modaliteit in procenten ten opzichte van 2018



Na fietsen en lopen is op dit moment het openbaar vervoer de duurzaamste vervoerwijze. In het Bestuursakkoord Zero Emissie Bus is afgesproken dat alle bussen in 2030 zero emissie zijn. De uitstoot van vervoer per spoor voor personen en goederen samen is minder dan 1% van de totale CO₂-uitstoot als gevolg van verkeer. De emissies voor de binnenvaart nemen op langere termijn toe als gevolg van de groei van het vervoer per schip en in WLO-Laat tot 2040 ook door een lichte stijging van de emissiefactoren. Voor het vervoer over de weg nemen de emissies voor vracht- en bestelauto's minder snel af dan voor het personenvervoer. Hierbij moet worden aangetekend dat de impact van de vrachtwagenheffing wel is meegenomen in de scenario's, maar dat nog geen rekening is gehouden met het herinvesteren van de heffingsinkomsten in de verduurzaming van de transportsector. Berekeningen laten zien dat dit mogelijk 1,2 Mton extra besparing aan CO₂-emissie kan opleveren in 2030²⁸.

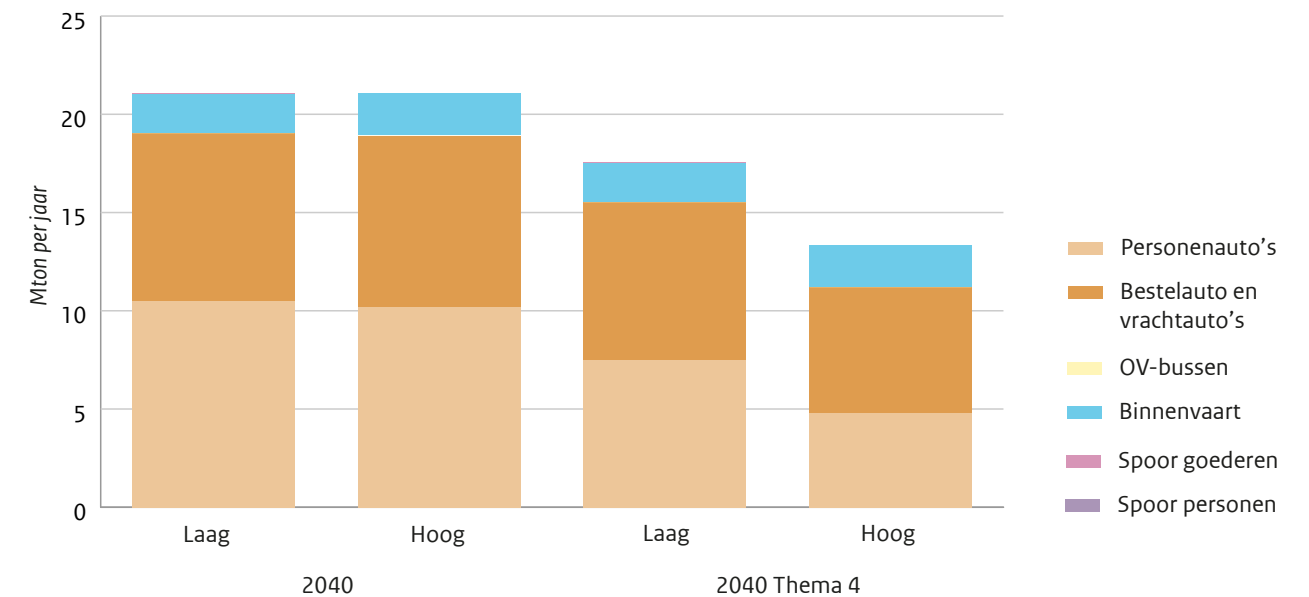
²⁸ Koepelnotitie vrachtwagenheffing (2020) Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Hoewel er geen sectorspecifieke doelstellingen in het Klimaatakkoord zijn opgenomen, moet ook de mobiliteitssector evenals de andere sectoren bijdragen aan de 49% en 95% reductie van CO₂-emissie ten opzichte van 1990, in respectievelijk 2030 en 2050. Verdere uitwerking van de maatregelen uit het Klimaatakkoord en verduurzaming van zowel het personen vervoer als het goederenvervoer kunnen voor een verdere daling zorgen in 2030 dan in deze paragraaf getoond. Ook tussen 2030 en 2050 zal de emissie van mobiliteit verder gereduceerd moeten worden om aan het doel in de klimaatwet van 95% reductie van CO₂-uitstoot in 2050 te kunnen voldoen.

Onzekerheid

Als gevolg van een ontwikkeling in mobiliteitstransitie zoals onderzocht in de onzekerheidsverkenning 'Klimaat, elektrificatie en ontwikkeling wagenpark' is een sterke afname van CO₂-emissies zichtbaar in 2040 in WLO-Hoog ten opzichte van het basispad. In WLO-Laan is ook sprake van een lagere uitstoot, maar hier is als gevolg van de minder snellere elektrificatie van het wagenpark in het lage pad het verschil met het basispad minder groot.

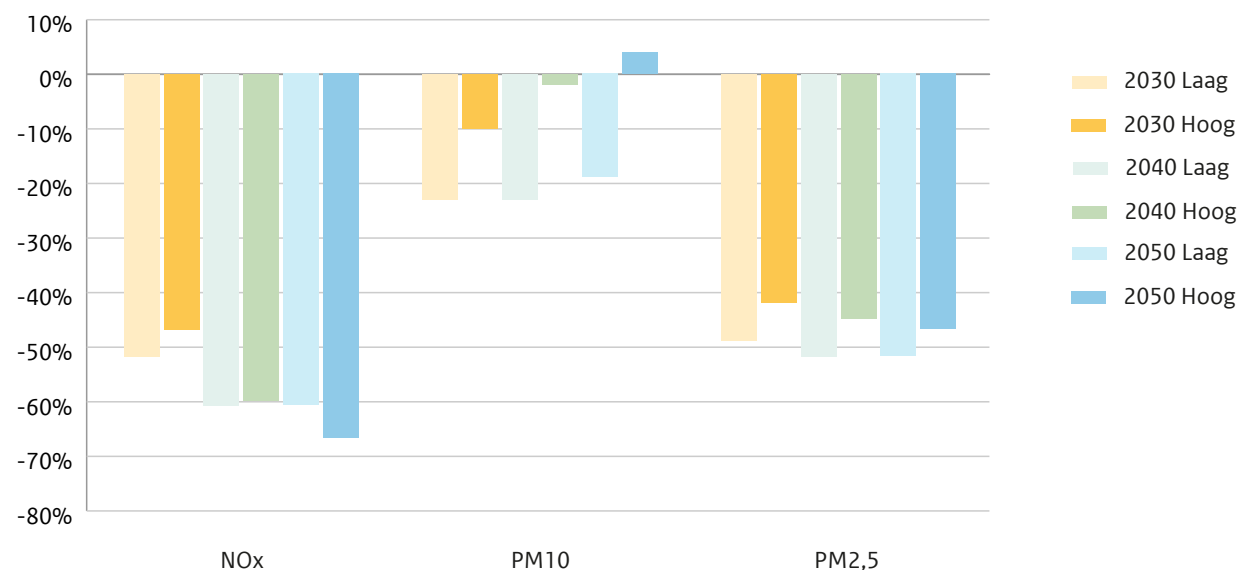
Figuur 50 de ontwikkeling van CO₂-emissies als gevolg van mobiliteit in de onzekerheidsverkenning klimaat, elektrificatie en wagenparkontwikkeling in Mton per jaar (rechts) ten opzichte van de basispaden (links).



4.3 Ontwikkeling van emissies van stikstofoxiden en fijnstof

In figuur 51 is te zien hoe de emissies van stikstofoxiden en fijnstof, veroorzaakt door het verkeer over de weg, zich naar verwachting ontwikkelen.

Figuur 51 de ontwikkeling van stikstofoxiden en fijnstof wegverkeer t.o.v. 2018 – Nederland



Voor stikstofoxiden (NO_x) is zowel in WLO-Hoog als in WLO-Laat een afname van de emissies zichtbaar. In WLO-Hoog wordt dit vooral veroorzaakt door de elektrificatie van het wagenpark, waardoor er minder fossiel aangedreven voertuigen zijn die schadelijke emissies uitstoten. In WLO-Laat is sprake van een minder snelle elektrificatie, maar neemt de automobiliteit af. De sterkste afname van de uitstoot van stikstofoxiden is te zien bij personen- en bestelauto's, mede veroorzaakt door de ingroei van de elektrificatie van het wagenpark. De reductie van emissies bij zwaar vrachtverkeer gaat minder snel doordat de elektrificatie van vrachtvervoer minder snel gaat en fossiele motoren al een stuk schoner zijn geworden in de afgelopen jaren. Het zwaar vrachtverkeer is op basis van de huidige inzichten naar verwachting verantwoordelijk voor meer dan de helft van de emissie van

stikstofoxiden in 2040. De uitstoot van NO_x door het totale wegverkeer tot 2040 neemt af met ongeveer 60% (ten opzichte van 2018).

Bij fijnstof kan onderscheid gemaakt worden in kleinere deeltjes (PM_{2,5}) en grotere deeltjes (PM_{2,5} tot PM₁₀). De kleinere deeltjes worden onder andere door verbrandingsmotoren uitgestoten en dalen tot 2040 met ongeveer 45%. De uitstoot van grotere deeltjes wordt veroorzaakt door slijtage van banden, wegdek en remmen. Deze uitstoot neemt toe met de groei van het (vracht)autoverkeer in de scenario's Hoog en Laag. De uitstoot wordt daarnaast ook beïnvloed door de ontwikkeling van het voertuiggewicht. De groei van zwaar vrachtverkeer leidt tot extra emissies van grotere deeltjes.



5. Ontwikkeling van bereikbaarheid, benutting en robuustheid

- 5.1 Bereikbaarheid van banen en voorzieningen
- 5.2 Benutting en robuustheid van de netwerken
- 5.3 Invloed van onzekerheden





De ontwikkeling van mobiliteit zoals in hoofdstuk 3 is beschreven, heeft invloed op de bereikbaarheid van banen en voorziening en op het gebruik en robuustheid van de mobiliteitsnetwerken. In dit hoofdstuk wordt eerst in paragraaf 5.1 toegelicht hoe de bereikbaarheid van banen en voorzieningen zich ontwikkelen. Eerder is al beschreven dat mobiliteitseffecten hierin niet de enige factor zijn. Ook het ruimtelijke aspect speelt een rol in de ontwikkeling van de bereikbaarheid. Daarna wordt in paragraaf 5.2 per modaliteit (wegen, spoor, bus, tram en metro en vaarwegen) beschreven welke effecten de mobiliteitsontwikkelingen hebben op het gebruik (benutting) en het functioneren van de netwerken en op de robuustheid van de netwerken.

Hieruit volgen potentiële opgaven ten aanzien van deze netwerken. Deze zijn in kaarten opgenomen.

5.1 Bereikbaarheid van banen en voorzieningen

Bij de analyse van de bereikbaarheid van gebieden wordt gekeken hoeveel activiteiten (banen, voorzieningen etc.) vanuit een gebied binnen acceptabele reistijd kunnen worden bereikt. Het aantal te bereiken activiteiten vanuit een locatie wordt daarbij zowel bepaald door de toe- of afname van het aantal bestemmingen (volume-effect), de relatieve nabijheid van deze activiteiten (structuur effect) als de reissnelheid naar de activiteiten. Deze drie factoren samen bepalen hoe de bereikbaarheidskwaliteit zich ontwikkelt en geven verschillende aanknopingspunten om de bereikbaarheid te verbeteren, zowel via het ruimtelijke systeem als het mobiliteitssysteem en haar netwerken (zie verder hoofdstuk 2). Deze deelparagraaf richt zich op de ontwikkeling van bereikbaarheid. In hoofdstuk 6 wordt nader ingegaan op de opgaven die hieruit voortvloeien.

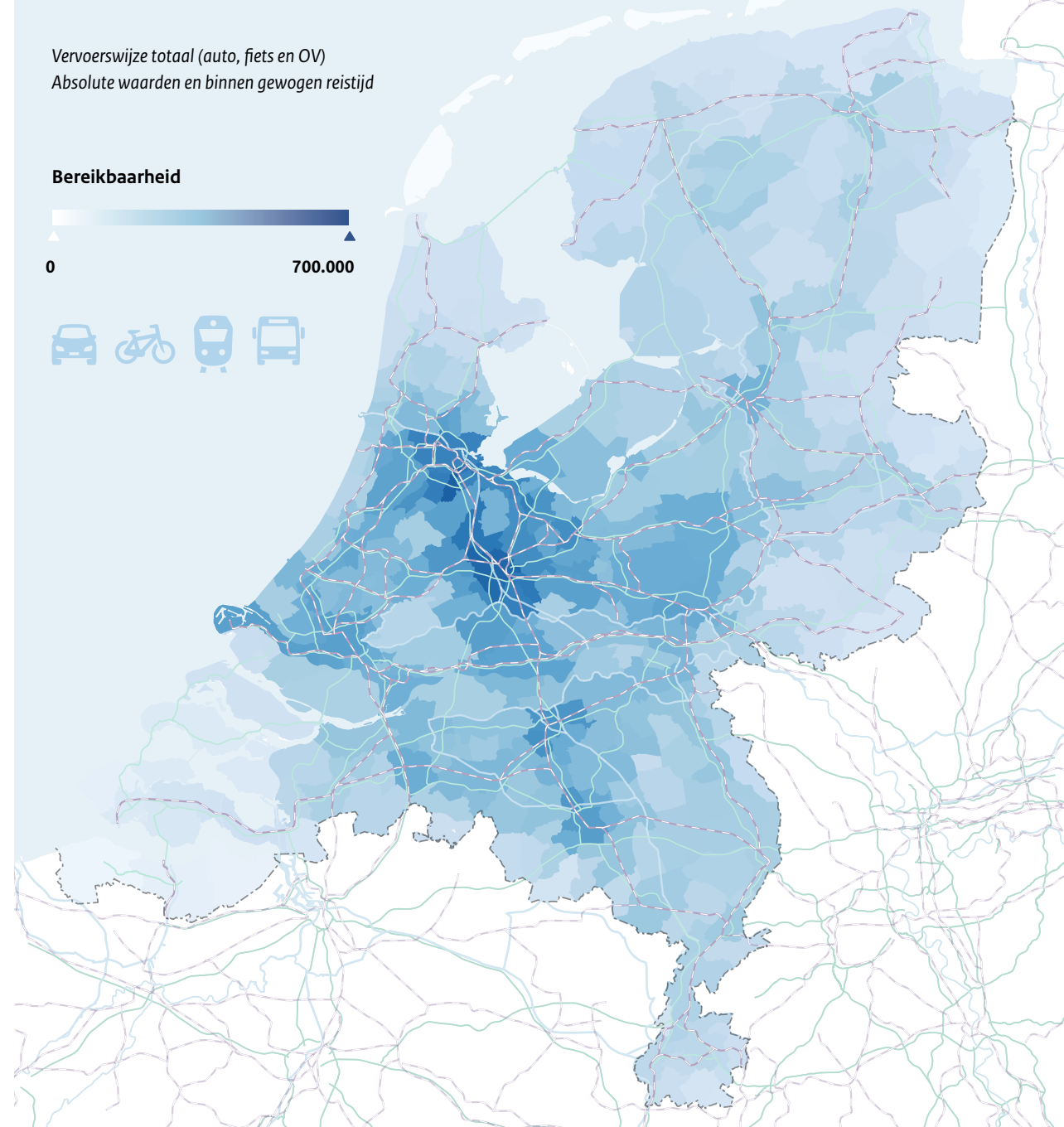
Bereikbaarheid van banen

De kaart in figuur 52 geeft per gebied het aantal te bereiken banen binnen een acceptabele reistijd weer. In de regio's Utrecht en Amsterdam is het grootste aantal banen bereikbaar. Ook in de stadsgewesten in Zuid-Holland, Noord-Brabant en Gelderland zijn veel banen bereikbaar. Het aantal te bereiken banen is duidelijk lager in Zeeland, de kop van Noord-Holland en de noordelijke provincies. In de grensgebieden van Nederland is de bereikbaarheid van banen ook lager. Werkgelegenheid in het buitenland is niet meegenomen in de analyses. Binnen de beroepsbevolking is het aandeel van mensen die in het buitenland werkt echter erg klein. Voor het grootste deel worden de verschillen in de kaart veroorzaakt door verschillen in de omvang en ruimtelijke spreiding van de werkgelegenheid. Dit volgt in bepaalde mate ook de variatie in ruimtelijke dichtheid in Nederland: daar waar minder inwoners zijn, zijn vaak ook minder banen.



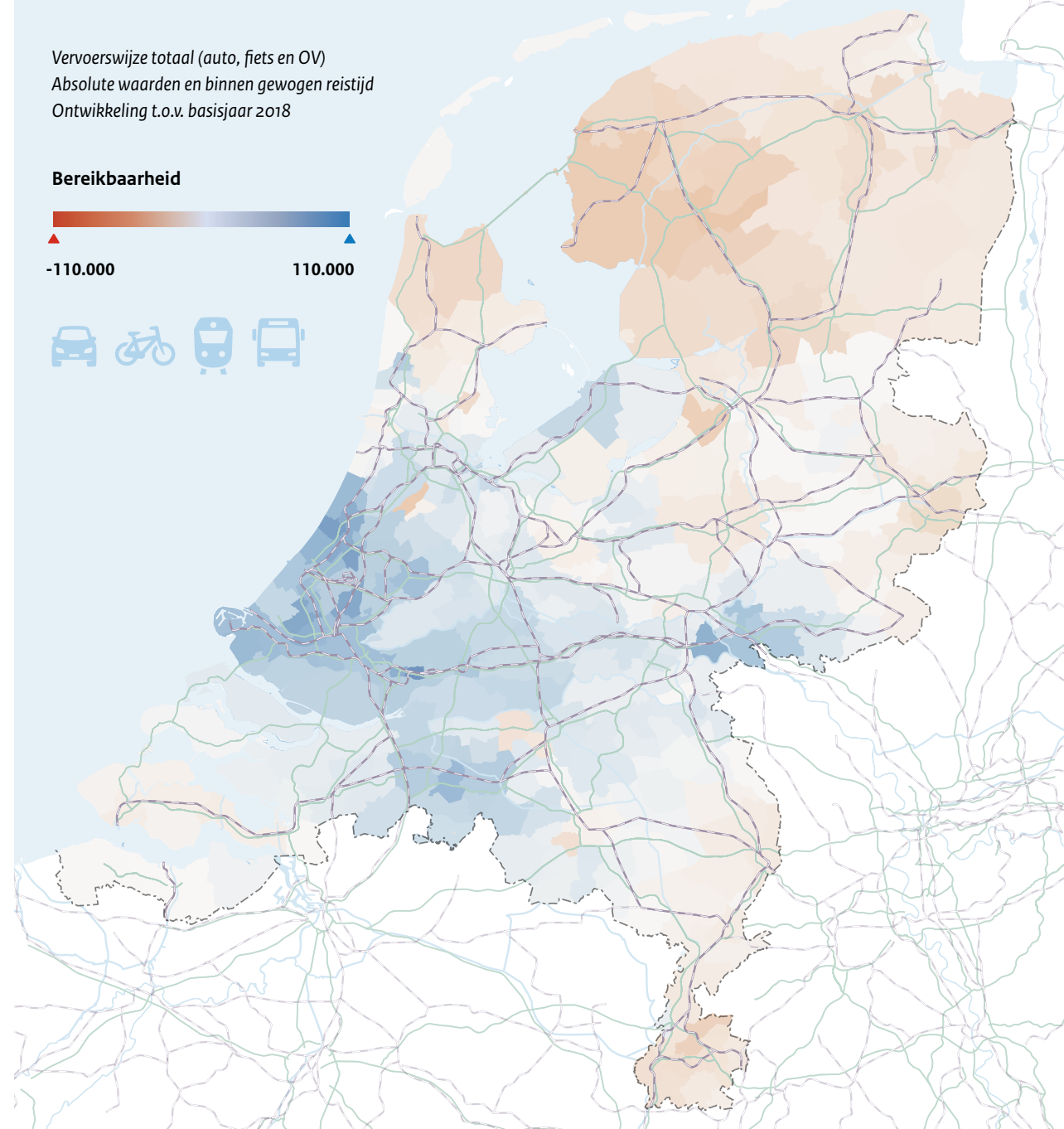


Figuur 52 bereikbaarheid van het aantal banen in absolute waarden in het basisjaar 2018

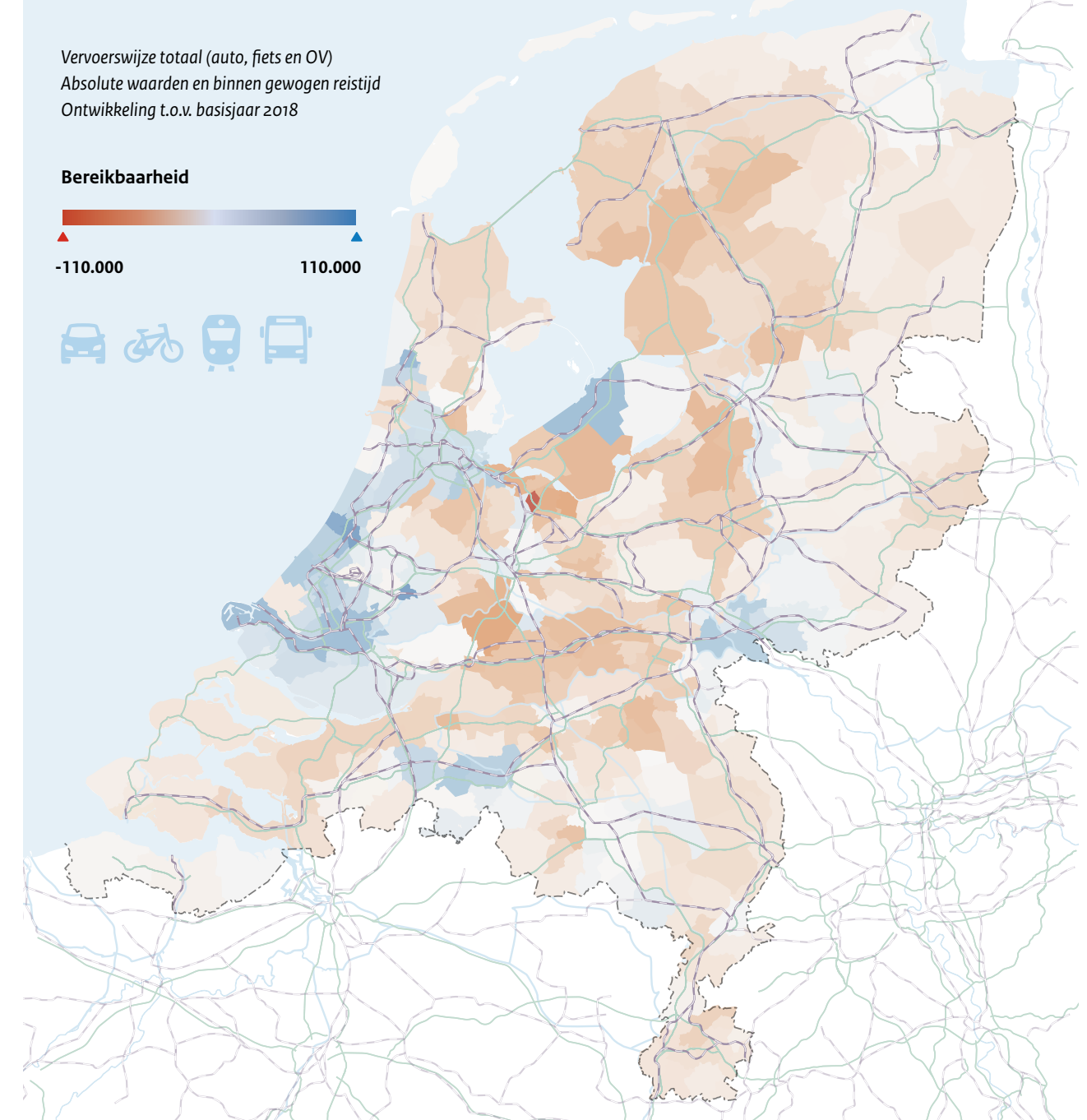


Het absolute aantal bereikbare banen is vooral nuttig om de netwerkopgaven in verschillende regio's in perspectief te plaatsen: met name in de Randstad en overige stedelijke gebieden is de ruimtelijke dichtheid groot en doen zich bijvoorbeeld capaciteitsknelpunten op de weg voor, maar de hoge dichtheid geeft ook meer kansen voor het openbaar vervoer en de fiets.

Figuur 53 de ontwikkeling van de bereikbaarheid van het aantal banen in 2040 Laag t.o.v. 2018



Figuur 54 de ontwikkeling van de bereikbaarheid van het aantal banen in 2040 Hoog t.o.v. 2018





De bereikbaarheid van banen en voorzieningen stijgt in WLO-Laag binnen het centrale deel van het Stedelijk Netwerk Nederland (de Randstad en de stedelijke gebieden in Brabant, Arnhem-Nijmegen en Zwolle). Dit komt doordat het aantal banen redelijk constant blijft, terwijl de reistijden wat afnemen door verbeterde OV-verbindingen en door minder congestie op de wegen, mede dankzij extra wegcapaciteit. Buiten het centrale deel van het Stedelijk Netwerk Nederland is wel sprake van een afnemende bereikbaarheid van banen, vooral doordat het aantal banen daar afneemt.

In WLO-Hoog verslechtert de bereikbaarheid van banen en voorzieningen in een deel van het Stedelijk Netwerk Nederland. Dit wordt veroorzaakt door de verzadiging van het wegennetwerk en de daaruit voortvloeiende congestie. Dit wordt deels gecompenseerd door de groei van het aantal arbeidsplaatsen, vooral in het centrale deel van het Stedelijk Netwerk Nederland, maar voor veel gebieden blijft het saldo negatief. Daarbij vallen onder meer Gooi en Vechtstreek en Almere op. Buiten het centrale deel van het Stedelijk Netwerk Nederland, is minder sprake van verzadiging van het wegennet, maar groeit in veel gebieden het aantal banen niet of minder sterk. Hierdoor blijft ook in deze gebieden de bereikbaarheid van het aantal banen binnen acceptabele reistijd afnemen.

Bereikbaarheid van voorzieningen en beroepsbevolking

Naast de bereikbaarheid van banen kan ook de bereikbaarheid van voorzieningen in kaart worden gebracht. In achtergrondrapport 1 is gekeken naar de bereikbaarheid van winkels en onderwijs. De bereikbaarheid van onderwijs neemt toe in het westen van het land maar neemt af in het oosten. Bereikbaarheid van winkels neemt in het hoge scenario op de meeste plekken toe. In tegenstelling tot de bereikbaarheid van banen en beroepsbevolking is hier geen effect van files zichtbaar omdat de bereikbaarheid van winkels in kaart is gebracht buiten de spits. Ook speelt de fiets een veel grotere rol in de bereikbaarheid van winkels, waardoor vooral in de stedelijke gebieden de bereikbaarheid toeneemt. In het lage scenario neemt daar waar de bevolking groeit de bereikbaarheid van winkels nog toe. Voor bedrijven is het belangrijk dat ze toegang hebben tot arbeidskrachten. Net als bij de bereikbaarheid van werkgelegenheid daalt in het hoge scenario de bereikbaarheid van de beroepsbevolking sterker dan in het lage. Vooral in stedelijke gebieden in het midden

van land neemt de bereikbaarheid af. Waarschijnlijk omdat door de toename van files de reistijd naar de stedelijke gebieden te veel wordt voor mensen die buiten die gebieden wonen. In Amsterdam, Den Haag en Rotterdam is in het hoge scenario wel sprake van een lichte verbetering. Dat komt doordat in de steden nou eenmaal veel potentiële arbeidskrachten wonen, deze beroepsbevolking verder toeneemt en deze minder afhankelijk zijn van de auto omdat het OV en de fiets vaak goede alternatieven bieden.

5.2 Benutting en robuustheid van de netwerken

5.2.1 Wegen

De opgaven ten aanzien van het hoofdwegennet richting 2040 spelen zowel op netwerkniveau als op gebiedsniveau.

Netwerkopgave

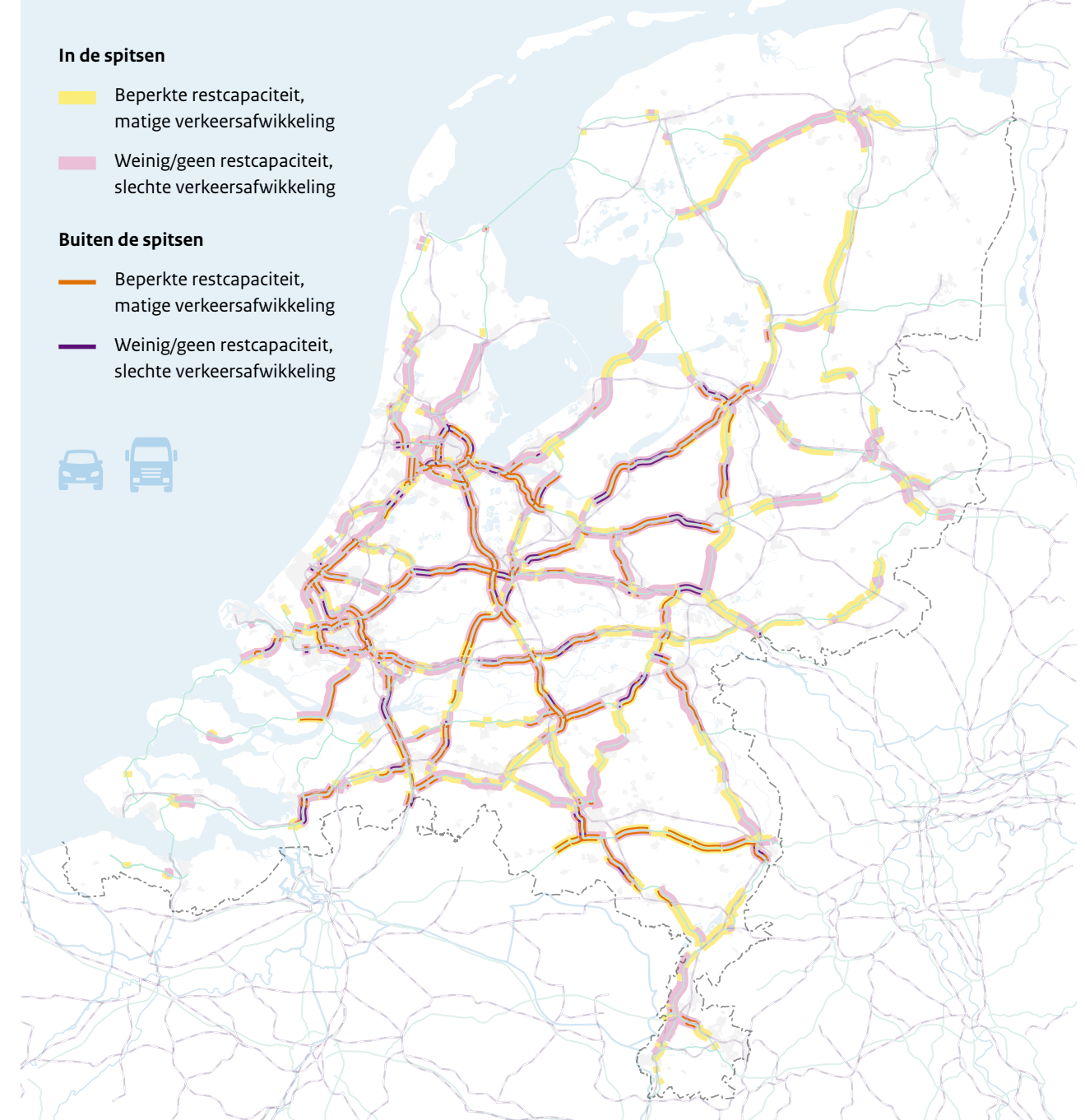
Richting 2040 loopt het hoofdwegennet in WLO-Hoog tegen de grenzen van de capaciteit aan. In WLO-Laag is sprake van een beperkte afname van de hoeveelheid autoverkeer. Deze afname, gecombineerd met de capaciteitsuitbreidingen uit het MIRT, leiden tot een daling van de congestie op het hoofdwegennet met ongeveer 30% ten opzichte van 2018. De spitsen zijn nog steeds in hoge mate verzadigd, maar buiten de spits is de vertraging beperkt. In dit scenario heeft het netwerk dus nog voldoende restcapaciteit buiten de spitsen. In WLO-Hoog neemt de automobiliteit sterk toe, waardoor de congestie meer dan verdubbelt ten opzichte van 2018. Het netwerk is zodanig verzadigd dat er weinig ruimte is om de mobiliteitsvraag op te vangen, zowel binnen als buiten de spitsen. Bij dit niveau van verzadiging rijdt het verkeer onder de maximumsnelheid en leiden kleine verstoringen snel tot filevorming (congestie). Deze mate van verzadiging treedt niet alleen op binnen de Randstad, maar ook daarbuiten. Ook andere modaliteiten lopen in WLO-Hoog tegen de capaciteitsgrenzen aan; hier is dus weinig ruimte om de mobiliteitsgroei op het wegennet op te vangen zonder toename van de congestie.



Figuur 55 de maximale restcapaciteit in/buiten de spits in 2040 Laag



Figuur 56 de maximale restcapaciteit in/buiten de spits in 2040 Hoog



Belangrijke drijfveren voor ontwikkeling van automobilititeit richting 2040 zijn de omvang van de bevolking, het aantal auto's in Nederland en de kosten van het rijden met een auto. De rol van deze drijfveren in de ontwikkeling van (auto)mobiliteit in WLO-Laat en WLO-Hoog is beschreven in paragraaf 3.1. De WLO-scenario's kennen voor de groei van het autoverkeer een grote bandbreedte. Automobilititeit groeit sterk in WLO-Hoog (+32%), maar neemt licht af in WLO-Laat (-6%). Naast de algemene inkomensgroei is de daling van de kosten van het rijden met een auto een belangrijke factor in de sterke groei van de automobilititeit in WLO-Hoog. Dit komt vooral door de veronderstelde groei van het gebruik van de elektrische auto. In WLO-Hoog wordt ervan uitgegaan dat bijna 50% van alle autokilometers wordt gemaakt door elektrische voertuigen. De gebruikskosten van elektrische voertuigen zijn gemiddeld lager dan die van brandstofvoertuigen, waardoor het rijden met een auto goedkoper wordt.

De groei van het wegverkeer in WLO-Hoog uit zich vooral in een toename van het 'overige' (met name sociaal-recreatief) verkeer en het bestelverkeer. Ook vrachtverkeer en zakelijk verkeer groeien sterk. Het woon-werkverkeer stijgt minder hard, vooral door de veronderstelde toename van thuiswerken. Deze ontwikkeling van reismotieven heeft tot gevolg dat niet alleen de spitsdrukke toeneemt, maar autoverkeer buiten de spits ook sterk stijgt. Verder groeit de automobilititeit sterker van en naar de stedelijke gebieden, onder meer omdat de groei van de bevolking zich concentreert in deze gebieden.

Gebiedsgerichte opgaven

Onderstaande kaart geeft de belangrijkste gebiedsgerichte opgaven weer ten aanzien van het hoofdwegennet. Dit kaartbeeld beschrijft 22 clusters en is samengesteld op basis van drie indicatoren: economische verlieskosten, reistijdverlies en robuustheid. De opgaven zijn in omvang verschillend voor de 22 clusters en worden in meer detail beschreven in de achtergrondrapportage. De lettering in onderstaand kaartbeeld impliceert geen rangorde, en is slechts bedoeld om de clusters aan te duiden.

Figuur 57 22 geclusterde gebiedsgerichte opgaven in WLO-Laat op het Hoofdwegennet

