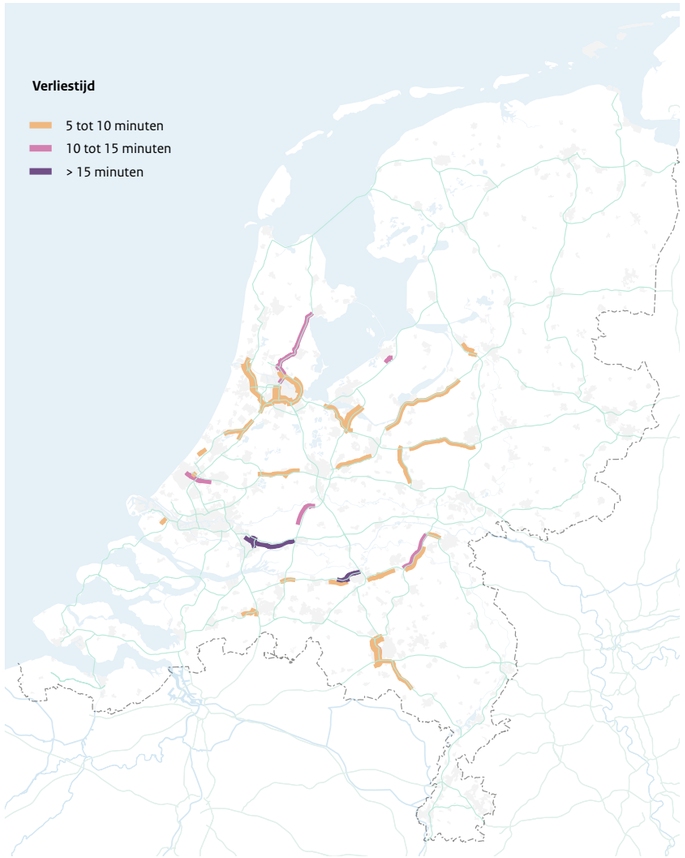
Een uitsplitsing van de indicatoren in drie aparte kaartbeelden laat zien dat clusters met hoge economische verlieskosten ook veel reistijdverlies per bestuurder kennen als gevolg van reguliere files en in situaties waarin, als gevolg van een incident, niet de volledige wegcapaciteit beschikbaar is. In de 22 clusters komen dus verschillende opgaven samen. In de achtergrondrapportage is een meer gedetailleerd overzicht opgenomen van de gebiedsgerichte opgaven.

Een belangrijke constatering ten aanzien van de hierboven geschetste gebiedsgerichte opgaven is dat zij onderdeel zijn van het sterk verzadigde deel van het netwerk. De opgaven zijn dus niet geïsoleerd maar dienen bezien te worden in samenhang met het gehele netwerk. Het aanpakken van de gebiedsgerichte opgaven kan knelpunten wegnemen en maatschappelijk rendabel zijn, maar is naar verwachting niet toereikend om de verwachte mobiliteitsvraag in WLO-Hoog op te vangen zonder toename van de congestie.

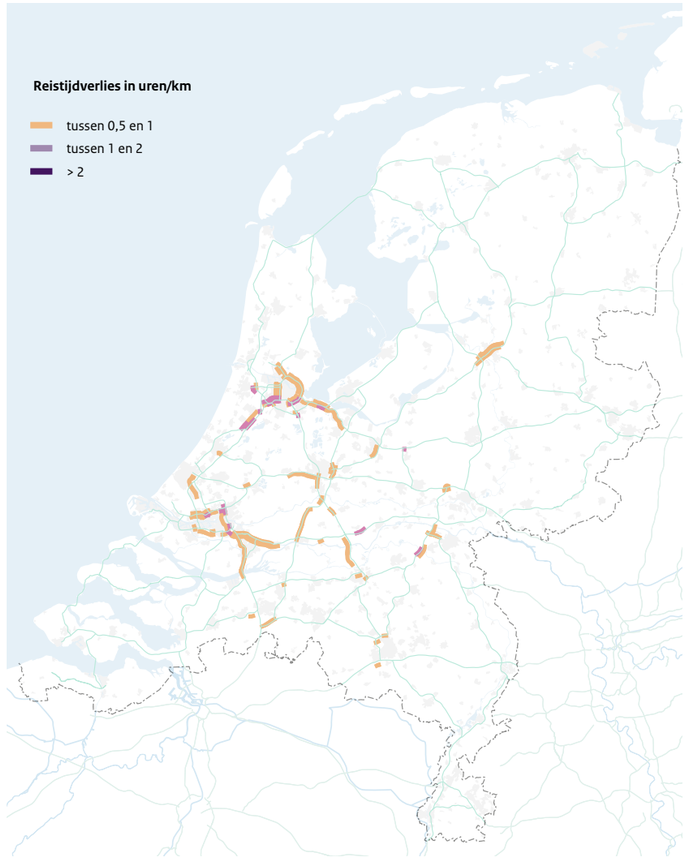
Figuur 58 *economische verlieskosten top 50 in 2040 scenario Laag*



Figuur 59 *reistijdverlies per traject in 2040 scenario Laag*



Figuur 60 *robuustheid per traject in 2040 scenario Laag*



5.2.2 OV en spoor

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

Netwerkopgaven
Vanwege de sterke groei op het spoor ontstaan richting 2040 capaciteitsopgaven in het spoor- en bus, tram, metronetwerk. Reizigers worden op grote delen van het netwerk in de ochtend- en avondspits geconfronteerd met hoge bezettingsgraden (hoger dan 80%) of moeten staan. Dit geldt met name voor de intercity's en sneltreinen in de brede stedenring (Amsterdam, Zwolle, Arnhem-Nijmegen, Eindhoven, Breda, Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH) en Utrecht) en voor BTM in verschillende grote steden.

Vanwege het druk bereden Nederlandse spoornetwerk is de landelijke samenhang groot. Dat betekent dat keuzes in het spoornetwerk niet altijd los van elkaar te maken zijn. De investeringen in het MIRT zijn erop gericht om het spoornetwerk nog beter te benutten. Uit het Toekomstbeeld OV[30] blijkt dat op een aantal trajecten de capaciteitsgrens van de infrastructuur in beeld komt. Op die trajecten is er beperkt ruimte voor het verhogen van de frequentie voor personen en goederenvervoer en wordt het spoorsysteem kwetsbaarder voor verstoringen. Bij de opgave op het spoor is het daarom van belang om de opgaven van goederen- en personenvervoer gezamenlijk te beschouwen.

Voor zowel trein als BTM valt op dat in het hoge scenario waarbij veel congestie wordt voorspeld de reistijdverhouding tussen de auto en het OV gunstiger wordt voor het OV. Reizigers zouden hierdoor de overstap kunnen maken. Echter, ook (HOV-)bussen hebben last van deze congestie waardoor de kwaliteit van het OV naar beneden gaat. Naast de capaciteitsopgaven in het BTM-vervoer moet daarom met name in WLO-Hoog rekening gehouden worden met doorstromingsknelpunten voor het busvervoer. In gebieden die geconfronteerd worden met bevolkingsdaling ontstaat een opgave om de OV-dienstregeling toegespitst te houden op deze situatie.

Trein
Voor de intercity's en sneltreinen concentreren de capaciteitsopgaven zich in 2040 Laag vooral binnen de Randstad en op de HSL. Een deel van de reizigers moeten in dit scenario in de spits staan op de verbindingen tussen Amsterdam - Rotterdam - Breda, Amsterdam - Utrecht Amsterdam - Leiden - Den Haag, Amsterdam - Haarlem/Alkmaar, Amsterdam - Hilversum/Amersfoort en Utrecht - Amersfoort. In 2040 in WLO-Hoog neemt de drukte in de brede stedenring verder toe en verergeren de capaciteitsknelpunten uit WLO-Laag. In aanvulling moeten ook reizigers staan in de spits tussen Amsterdam - Almere - Lelystad en Utrecht - Ede. Richting 2050 wordt de drukte op bovengenoemde trajecten groter en ontstaan extra opgaven tussen Gouda - Den Haag, Haarlem - Leiden, Hilversum - Amersfoort - Apeldoorn en Bergen op Zoom - Roosendaal.

Voor de sprinters en stoptreinen is de drukte minder groot dan bij de intercity's/ sneltreinen. Op het sprinternetwerk is het beeld dat de drukte in de treinen rondom stedelijke agglomeraties toeneemt. In de Randstad zijn dit met name Amsterdam en Utrecht. Buiten de Randstad wordt men geconfronteerd met hoge bezettingsgraden of moeten reizigers in de spits staan richting Leeuwarden, Groningen, Zwolle, Arnhem-Nijmegen en Hengelo. Deze opgaven doen zich ook in 2030 al voor. In het scenario 2040 Hoog neemt de drukte rondom deze steden verder toe, met name rondom en tussen Amsterdam en Utrecht.

Een deel van de capaciteitsopgaven doet zich al in 2030 voor, met name in het hoge scenario. In 2050 is de bezettingsgraad op veel van de trajecten nog een categorie hoger en grotendeels overeenkomstig met de capaciteitsopgaven van de drukste dagen van 2040. De capaciteitsopgaven op het spoor laten daarmee een consistent beeld zien in de verschillende zichtjaren. Anderzijds geldt dat in een aantal gevallen het aantal staande reizigers met name een probleem vormt in één van de treinseries. Dit zou mogelijk opgelost kunnen worden door betere spreiding van de reizigers. In het achtergrondrapport spoor is de uitwerking per scenario en drukteniveau nader uitgewerkt.

30 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2021a)

Figuur 61 *bezettingsgraad sprinters/stoptreinen in 2040*

Maximum bezettingsgraad in drukste halfuur tussen 5:00 -10:00 uur stoptreinen en SLT; gemiddelde werkdag in sept-nov 2040

laag **80%<=100%**
hoog **zitplaatsen bezet**

laag **weinig aantal**
hoog **staanplaatsen bezet**

laag **veel staanplaatsen**
hoog **bezet (± 2m²)**

laag **zeer veel**
hoog **staanplaatsen bezet**



Figuur 62 *bezettingsgraad intercity's in 2040*

Maximum bezettingsgraad in drukste halfuur tussen 5:00 -10:00 uur IC, ICNG en Sneltrein; gemiddelde werkdag in sept-nov 2040

laag **80%<=100%**
hoog **zitplaatsen bezet**

laag **weinig aantal**
hoog **staanplaatsen bezet**

laag **veel staanplaatsen**
hoog **bezet (± 2m²)**

laag **zeer veel**
hoog **staanplaatsen bezet**



Economische verlieskosten
Naast capaciteitsknelpunten kent het spoornetwerk ook maatschappelijke verlieskosten als gevolg van onbetrouwbaarheid (kans op verstoringen) en verlieskosten in de dienstregeling. Dit kan bijvoorbeeld het gevolg zijn van lange(re) halteer- of overstaptijden of een hoger risico op verstoringen. De grootste verlieskosten worden grotendeels gerealiseerd op de drukke lijnen in en naar de Randstad, hier komen veel reizigers vanuit verschillende gebieden samen waardoor het totaal aan maatschappelijke kosten hoog is. Daarbuiten valt met name op dat er richting Zuid-Nederland, Apeldoorn, Lelystad en Zwolle relatief hoge verlieskosten zijn, ook hier komen veel reizigers samen.

Internationaal spoorvervoer
Uit de internationale spooranalyses blijkt dat voor beide scenario's in zowel 2030 als 2040 bij de meeste internationale treinen ruimte is voor aanvullende reizigers, behalve op sommige plekken waar sprake is van binnenlands medegebruik. Het gaat dan bijvoorbeeld om de IC Berlijn tussen Amersfoort en Amsterdam en in de IC Brussel op de HSL tussen Amsterdam en Breda. Ook laten de analyses zien dat er nog ruimte is voor groei van het aantal internationale treinen binnen het basisuurpatroon en dat deze leiden tot meer internationale reizigers. Niet al deze frequentieverhogingen leiden echter tot evenredige verhoging van het aantal reizigers; dit effect en daarmee de haalbaarheid van frequentieverhoging verschilt per verbinding. De ontwikkeling hiervan is ook afhankelijk van de beschikbare capaciteit in onze buurlanden.

Bus, tram en metro (BTM)
De ontwikkelingen van BTM-vervoer zorgen in verschillende gebieden voor aanvullende drukte op het BTM-systeem. Reizigers worden in verschillende steden op delen van het netwerk in de spits geconfronteerd met hoge bezettingsgraden, moeten staan of kunnen niet meer mee.

Figuur 63 *Potentiële capaciteitsopgaven bus, tram en metro in spits 2040*



De capaciteitsopgave is het grootst in en rond Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht. In Amsterdam gaat het met name om de verbindingen met Hoofddorp/Schiphol en de verbindingen met de regio ten noorden van Amsterdam. In Utrecht is er in 2040 sprake van overbelasting op de lijnen vanuit Nieuwegein naar het centrum en vanuit het centrum richting de Bilt, Zeist en naar Sciencepark. In Rotterdam en Den Haag worden met name capaciteitsopgaven in het tram- en metrosysteem geconstateerd richting de centrumgebieden.

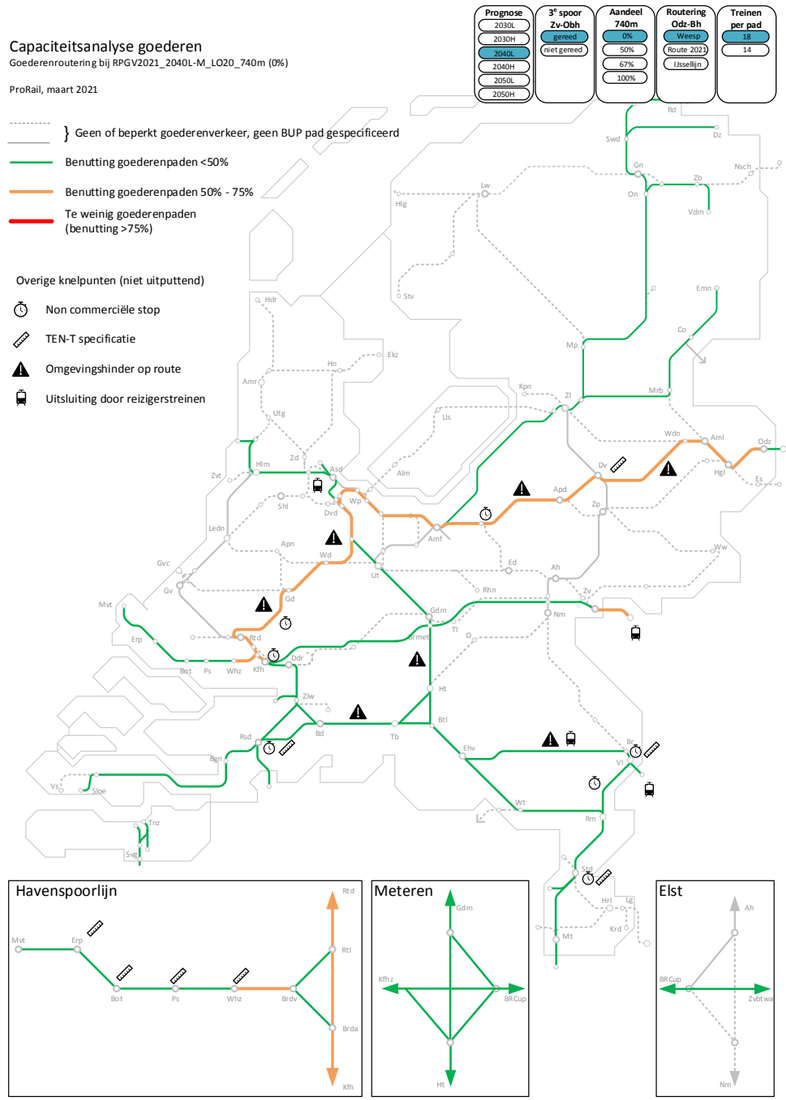
Buiten de G4 worden reizigers in het (HOV-)bussysteem ook geconfronteerd met drukke en overvolle bussen in de spits. Met name in Almere, Lelystad, Eindhoven, Zwolle, Groningen en Nijmegen zorgt de groei naar verwachting voor druk op het busnetwerk. Uit de analyses blijkt dat de capaciteitsknelpunten vooral optreden op de toeleidende routes naar de stad en veelal het grootst zijn in de centra. Daarnaast ontstaan er richting een aantal campuslocaties capaciteitsopgaven. Dit is bijvoorbeeld het geval richting Nijmegen Heyendaal. In mindere mate worden ook rond andere steden (zoals Breda, Tilburg, Den Bosch, Heerlen/Kerkrade) capaciteitsopgaven geconstateerd. Het gaat met name om enkele lijnen binnen deze steden.

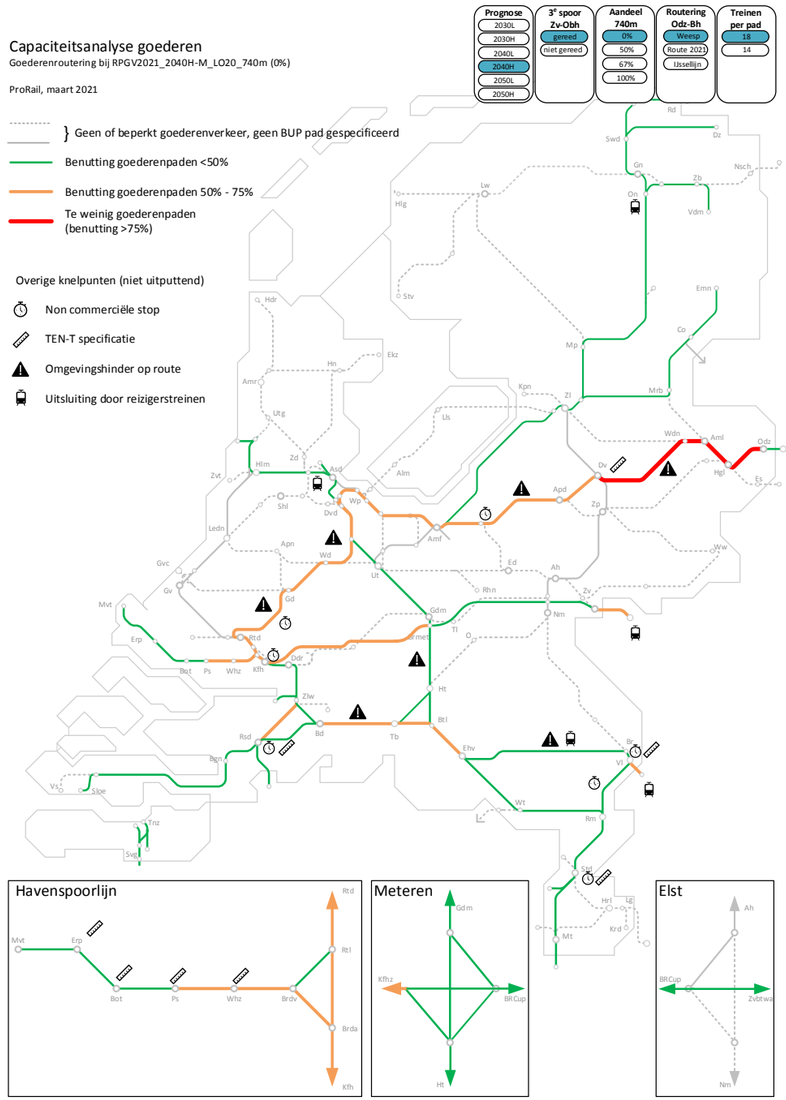
Spoorgoederen

De groei van het spoorgoederenvervoer zorgt voor meer goederentreinen. De grootste stromen zijn tussen de havens en het achterland richting Duitsland. De haven van Rotterdam is de grootste generator van spoorgoederenvervoer, gevolgd door het transitovervoer. Uit de confrontatie van de gevraagde capaciteit voor goederenverkeer met het aanbod blijkt dat de goederentreinen in WLO-Laag afgewikkeld kunnen worden. In WLO-Hoog ontstaat een knelpunt op de route van/naar de grens voorbij Oldenzaal. De goederenpaden op andere routes naar de grens kennen een hoge benuttingsgraad waardoor verdere groei vrijwel zeker leidt tot nieuwe knelpunten.

Daarnaast blijkt dat in alle scenario's ook opgaven ontstaan op andere items dan fysieke capaciteit. Aandachtspunten zijn: het voldoen aan de Trans-Europese transportnetwerk (TEN-T) specificaties (onder andere het faciliteren van 740 meter treinen); kwaliteit van de geboden goederenpaden, zoals conflicten met reizigerstreinen rond Amsterdam (spitstrein Enkhuizen, ICE); non commerciële stops op de routes naar Oldenzaal en Venlo (verbindingen met Duitsland); niet overal is de kortste route mogelijk (route transit naar Oldenzaal is langer dan anno 2021); omgevingshinder (onder andere de Bentheimroute en Brabantroute); en moeten extra internationale reizigerstreinen concurreren, op de baanvakken in Duitsland aansluitend op de grenzen, met dezelfde, schaarse, capaciteit als goederentreinen.

Figuur 64 *opgaven spoorgoederen in 2040*





5.2.3 Vaarwegen

In de IMA-2021 deelrapportage Vaarwegen is in kaart gebracht welke capaciteitsknelpunten in de vaarweginfrastructuur verwacht worden, onder andere op basis van de geprognotiseerde groei van de scheepvaart (inclusief recreatie- en passagiersvaart). Voor het goederenvervoer op de vaarwegen wordt in 2040 een groei van 6% in WLO-Laag tot 20% in WLO-Hoog verwacht ten opzichte van 2018. De toename van het vervoer over water wordt veroorzaakt door de sterke groei van het binnenlands vervoer en de groei van de import, onder invloed van een groeiende bevolking en economie. In deze groeicijfers zit onder andere de toenemende vraag naar producten zoals zand, grind en klei voor onder andere de woningbouwopgave. Dat geldt ook voor biomassa (ten behoeve van de energietransitie), waarbij er tevens rekening gehouden wordt met een verminderd gebruik van fossiele grondstoffen zoals steenkool, bruinkool en cokes door het sluiten van kolencentrales. Daarnaast is er sprake van een aanzienlijke groei van containervervoer van en naar terminals.

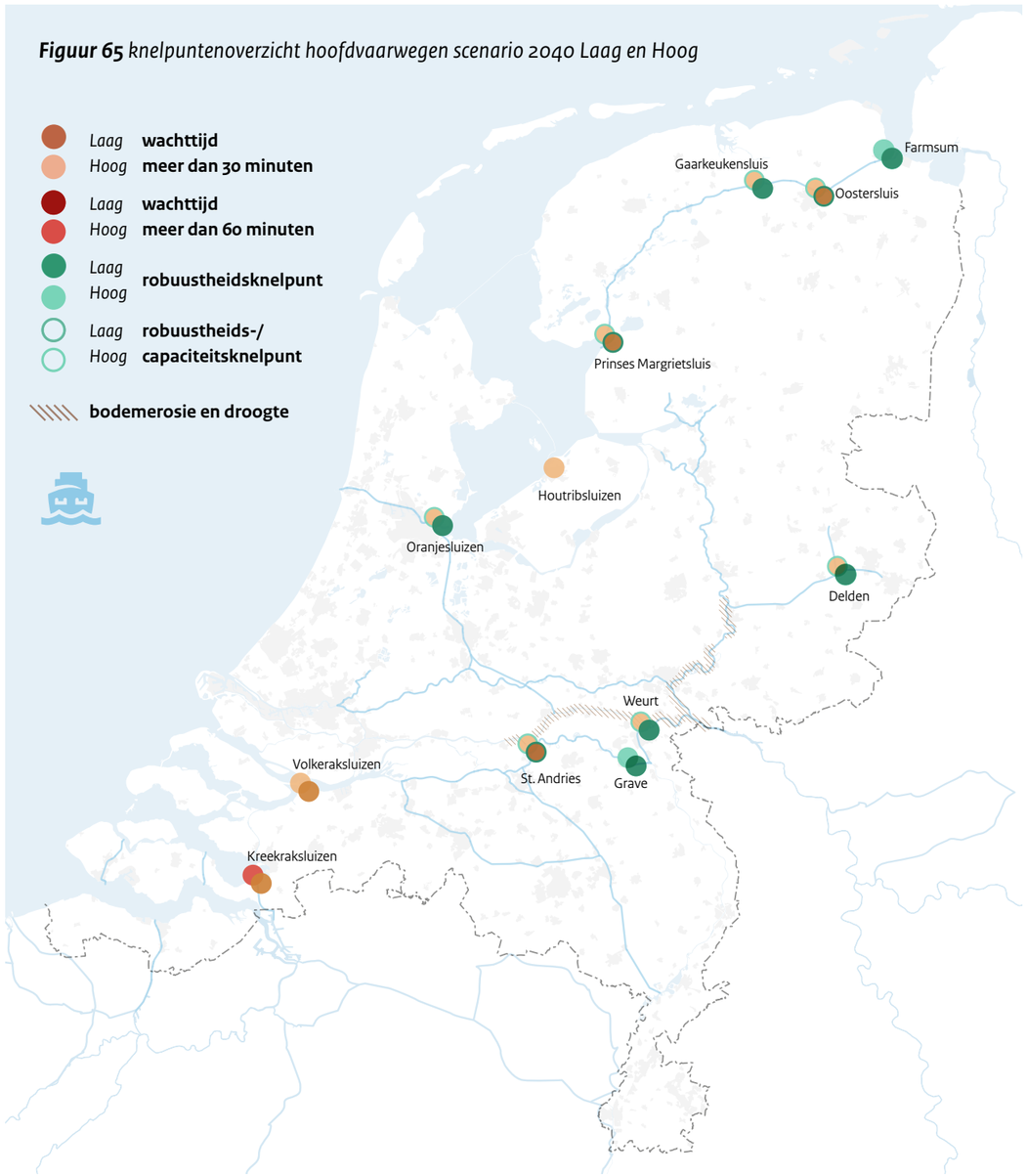
Het faciliteren van de verwachte groei van het goederenvervoer en de recreatie- en passagiersvaart is het doel voor het hoofdvaarwegennet, zodat het verkeer vlot en veilig over de vaarwegen geleid wordt. Hierin spelen verschillende zaken een rol, zoals sluiscapaciteit, robuustheid, brughoogten en dimensionering van de vaarweg. Daarnaast zijn de vaarwegen en kunstwerken ook onderhevig aan slijtage en effecten van bodemerosie en klimaatverandering (bijvoorbeeld droogte). De belangrijkste knelpunten die hieruit voortkomen zijn weergegeven in figuur 1.

Sluiscapaciteit
De grootste capaciteitsknelpunten wat betreft wachttijden bij sluizen worden voorzien bij de Volkeraksluizen en de Kreekraksluizen. In het lage groeipad resulteert dit al in 2030 in een overschrijding van de norm van dertig minuten. In het hoge groeipad komt dit voor de Kreekraksluizen vanaf 2040 meer dan 60 minuten. Bij deze twee sluizen is er verder sprake van een erg hoge verkeersintensiteit, waardoor het aantal vaartuigverliesuren ook zeer substantieel is.

Ook de gemiddelde wachttijden bij de Prinses Margrietsluis, de Oostersluis en sluis Sint Andries zijn in 2040 langer dan een half uur. Het aantal vaartuigverliesuren is hier minder hoog door de lagere verkeersintensiteit. Bij de Prinses Margrietsluis treden echter ook veel vaartuigverliesuren op door de volop aanwezige recreatie- en passagiersvaart.

Verder zijn er meerdere sluizen waarbij de wachttijd in het hoge groeipad meer is dan dertig minuten. Het gaat hier om sluis Delden, sluis Gaarkeuken, de Oranjesluizen, Houtribsluizen en sluis Weurt. Met name voor de drie laatstgenoemde sluizen, met een hogere verkeersintensiteit, resulteert dit in een relatief veel vaartuigverliesuren.

Figuur 65 *knelpuntenoverzicht hoofdvaarwegen scenario 2040 Laag en Hoog*



Naast capaciteitsproblemen spelen ook zaken met betrekking tot robuustheid van het netwerk, mede veroorzaakt door (on)geplande stremmingen bij kunstwerken zoals sluizen. Ook is bij meerdere sluizen slechts één sluiskolk beschikbaar voor maatgevende schepen, waardoor routes bij een incident of toenemend laag- of hoogwater kwetsbaar kunnen zijn en extra wachttijden mogelijk zijn. Met name bij de sluis Grave is sprake van een kwetsbare locatie, vanwege de dimensionering van de sluiskolk, waardoor Vb-schepen gebruik moeten maken van sluis Weurt en de Waal om vanuit Noord-Brabant en Limburg richting Rotterdam en Antwerpen te varen. Andere sluizen waarbij robuustheidsknelpunten optreden die wel geschikt zijn om maatgevende schepen te kunnen laten passeren zijn onder andere de Oranjesluizen, de Prinses Margrietsluis, sluis Gaarkeuken, de Oostersluis en sluis Farmsum (allen corridor Noord). Ook bij sluizen Delden en Sint Andries speelt dit, maar daar is de problematiek minder ernstig door lagere verkeersvolumes en/of de aanwezigheid van omvaarroutes. Sluis Weurt is voorzien van twee sluiskolken, maar hierbij kan de Oostsluis in periodes van hoog- en laagwater slechts beperkt worden ingezet, bovendien kent deze sluis door onder andere de levensduur van het kunstwerk vele (on) geplande stremmingen.

Doorvaarthoogte en –breedte van bruggen

Er zijn circa honderd vaste bruggen die na uitvoering van het huidige MIRT-programma niet aan de streefhoogte van 7,00 meter of 9,10 meter voldoen. Het overgrote deel van de vaste bruggen dat niet voldoet aan de streefwaarde vormt echter geen (direct) groot knelpunt voor de scheepvaart, met uitzondering van de containervaart met high cubes[31].

31 Naar aanleiding van het toenemend aandeel high cube-containers (waardoor een vier-laags containerschip een doorvaarthoogte nodig heeft van 11,35 m in plaats van 9,10 m en een drie-laags containerschip een doorvaart-hoogte nodig heeft van 8,65m in plaats van 7,00 m), zijn twee kosten-batenanalyses opgeleverd voor de direc-te generieke verhoging van bruggen. Uitkomst op basis van deze twee onderzoeken is, dat het verhogen van bruggen boven de huidige streefwaarden op alle corridors negatief is wat betreft MKBA-saldo. Zodoende worden bruggen pas vervangen en –afhankelijk van de locatie- verhoogd teruggelegd bij einde levensduur.

Ligplaatsen en overnachtingshavens
Door de toename van het scheepvaartverkeer ontstaat op enkele plaatsen behoefte aan extra (kegel)ligplaatsen om schippers te kunnen laten voldoen aan de vaar- en rusttijden. Daarnaast zijn er twee ontwikkelingen die de druk op de beschikbare kegelligplaatsen vergroten. De eerste is een recente wijziging in de regelgeving rond het vervoer van gevaarlijke stoffen, de tweede heeft te maken met de zogenaamde ontgassingsverboden volgend uit het Scheepsafvalstoffenverdrag.

Vaarwegdimensionering, klimaatinvloeden en bodemerosie
Door klimaatverandering (droogte) en bodemerosie zijn er bestaande knelpunten en ontstaan meer knelpunten op de Boven-Rijn, de Waal, het Pannerdensch Kanaal, de Nederrijn (tot Driel) en de IJssel. De gronddekking van kabels en leidingen neemt af en er ontstaan problemen met de drempels van sluizen, vaste lagen, stabiliteit van kades, kribben en brugpijlers en het beschikbare vaarwegprofiel.
Gevolg is dat de scheepvaart vaker te maken krijgt met diepgangbeperkingen. Het meest bovenstroomse deel van de Waal (bovenstrooms van het Maas-Waalkanaal) is het meest kwetsbaar, maar ook de trajecten benedenstrooms hiervan (tussen Maas-Waalkanaal en Amsterdam-Rijnkanaal en tot Sint Andries) zijn over lange trajecten kwetsbaar voor lage rivierafvoeren. Benedenstrooms van het Kanaal van Sint Andries is enkel de lokale ondiepte benedenstrooms van de vaste laag een significant knelpunt.

De IJssel is een zeer kwetsbare rivier. Door de bodemerosie op de Waal daalt de afvoer naar de IJssel waardoor de gevoeligheid voor onvoldoende diepte toeneemt. De IJssel bovenstrooms van het Twentekanaal is steil en smal en daardoor het meest kwetsbaar. De aansluiting naar het Twentekanaal (nabij sluis Eefde) is een beperkende ondiepte. De IJssel erodeert veel sterker dan het Pannerdensch Kanaal en de Nederrijn, waardoor een steeds groter verschil in bodemligging ontstaat. Dit leidt er onder andere toe, dat de vaardiepte afneemt in de relatief steeds hoger liggende Nederrijn tussen het splitsingspunt en Driel. Dit wordt daardoor een traject dat gevoelig is voor aanzanding.

Voor de sluizen Born, Maasbracht en Heel en op kanalen langs de Maas (Julianakanaal en Lateraalkanaal) geldt tijdens lage rivierafvoeren op de Maas, als gevolg van droogte, dat er onvoldoende water beschikbaar is voor een normaal schutbedrijf. Alternatieve schutregimes met langere wachttijden voor de beroepsvaart zijn dan noodzakelijk.

5.3 Invloed van onzekerheden

Door de resultaten van de diverse onzekerheidsverkenningen op een rij te zetten kan een aantal voorzichtige conclusies getrokken worden over de invloed van onzekerheden op de bereikbaarheidsopgaven.

De bereikbaarheidsopgaven voor het autoverkeer zijn met name sterk gevoelig voor de ontwikkelingen zoals geschetst in de thema's Innovatie en Klimaat. Een kleinere opgave op de weg wordt voorzien bij de bestudeerde effecten van klimaat, elektrificatie en wagenpark ontwikkelingen en de mogelijke langetermijneffecten van de COVID-19 pandemie. Ontwikkelingen die te maken hebben met innovaties en nieuwe mobiliteitsdiensten kunnen per saldo juist een groei betekenen in het autogebruik en daarmee een verhoogde druk op de bereikbaarheidsopgave voor het wegverkeer. De effecten van deelmobiliteit en nieuwe diensten (iets minder autokilometers) en de zelfrijdende auto (meer autokilometers) zijn hierin wel tegengesteld.

Een aantal lichte verschuivingen in de ontwikkeling van het treingebruik komt in deze onzekerheidsverkenningen naar voren. Met name ontwikkelingen uit het thema Klimaat en het thema Innovatie kunnen zorgen voor een lichte groei van het treinverkeer en daarmee voor aanvullende opgaven. COVID-19 langetermijneffecten kunnen juist het gebruik van de trein lichtelijk doen laten afnemen. Daarmee zijn gepaarde bereikbaarheidsopgaven voor de modaliteit trein vooral gevoelig voor ontwikkelingen in het thema Klimaat, Innovatie en Structurele COVID-19 effecten.

De bereikbaarheidsopgaven op het gebied van fiets en bus, tram en metro zullen als gevolg van de onderzochte onzekerheden groter zijn. Waarbij een mogelijke extra opgave vooral speelt in stedelijk gebied. Uitzondering hierop vormt het thema Structurele effecten van de COVID-19 pandemie, dat kan leiden tot een kleinere opgave voor deze modaliteiten.

Verschuivingen in het internationale goederenvervoer kunnen afhankelijk van de richting van de ontwikkelingen leiden tot sterk meer of lichtelijk minder goederenvervoer per spoor, binnenvaart of weg. Op de goederencorridors en rond de mainports kan dit significanter van invloed zijn op de bereikbaarheidsopgaven en verdere vervoerrelaties.

Conclusie is toch dat de opgaven wel in omvang toe- of afnemen maar dat deze met de alternatieve ontwikkelingen zoals aangenomen in de onzekerheidsverkenningen niet verdwijnen.

6.
Opgaven

6.1 Potentiële opgaven nationaal
6.2 Potentiële bereikbaarheidsopgaven per MIRT-regio
6.3 Discussie



De voorgaande hoofdstukken beschrijven de verwachte mobiliteitsontwikkelingen, hun mogelijke effecten en de potentiële opgaven die hier uit voort vloeien. Indien deze opgaven per gebied nader worden uitgewerkt, wordt duidelijk in welke gebieden welke opgaven spelen en hoe die met elkaar samenhangen. In paragraaf 6.1 wordt beschreven welke opgaven op nationaal (regio-overstijgend) in beeld komen. In paragraaf 6.2 worden per MIRT-regio en voor de goederenvervoercorridors de opgaven nader in kaart gebracht.
Het hoofdstuk eindigt met een discussieparagraaf 6.3 waarin opgenomen is welke mogelijke opgaven niet zijn benoemd in 6.1 en 6.2, met welke reden en hoe daar in het vervolg mee kan worden omgegaan.

6.1 Potentiële opgaven nationaal

Er is een groot verschil op het gebied van demografische en economische ontwikkeling tussen de gehanteerde scenario's. Dit leidt tot verschillende mobiliteitsontwikkelingen. Voor een aantal opgaven komt een vergelijkbaar beeld in de verschillende scenario's en zichtjaren naar voren. In deze paragraaf wordt daarom beschreven welke opgaven zich in beide scenario's aftekenen (robuust zijn) en welke sterk afhangen van de mobiliteitsontwikkeling uit WLO-Hoog, waarbij sprake is van sterke groei voor alle modaliteiten.

Opgaven

Klimaatgevoeligheid
Robuuste opgave
In heel Nederland zijn de netwerken gevoelig voor de effecten die de klimaatverandering met zich meebrengt. Soms hangen de opgaven samen met capaciteitsknelpunten, bijvoorbeeld wanneer bodemerosie of klimaatverandering (onder andere droogte en zeespiegelstijging) de binnenvaart belemmert. Bodemerosie speelt met name in de IJssel, de Waal, Boven-Rijn, Nederrijn en Pannerdensch Kanaal. De Maas is een gestuwde rivier waardoor deze effecten hier minder optreden. Echter bij lange perioden van droogte treden vooral in de Maas beperkingen bij het schutten van sluizen, waardoor capaciteitsknelpunten ontstaan. Op het hoofdspoorwegennet en hoofdwegennet spelen in verschillende gebieden opgaven die de robuustheid en veiligheid aangaan. Bij hitte zetten delen van het spoor of beweegbare bruggen uit en kunnen bermbranden ontstaan. Bij hevige regenval ontstaat plasvorming. Tevens kunnen delen van een traject ongelijk komen te liggen door bodemdaling en ongelijke verzakking. Bij ontwikkeling en herontwikkeling dient rekening gehouden te worden met deze gevoeligheden en het netwerk zo klimaatrobuust mogelijk ingericht te worden.

Emissies

Robuuste opgave

De emissies (tank-to-wheel) van CO_2, stikstofoxiden en fijnstof ($PM_{2,5}$) door personen- en goederenvervoer dalen door minder gebruik van fossiele brandstoffen en het elektrificeren van het wagenpark.[32] De totale emissies dalen in beide scenario's substantieel. In WLO-Hoog dalen de emissies per gereden kilometer sterker dan in WLO-Laag door de snellere elektrificatie van het park, maar groeien de gereden kilometers sterker, waardoor per saldo beide scenario's naar elkaar toe bewegen. Grotere fijnstofdeeltjes ($PM_{2,5}$ tot PM_{10}) worden onder andere door bandenslijtage uitgestoten. Deze uitstoot volgt de ontwikkeling van de autokilometers en groeit dus in WLO-Hoog nog door richting 2040, met een stabilisatie daarna. Verdere uitwerking van voorgenomen beleid uit het klimaatakkoord en verduurzaming van het goederenvervoer met de terugsluis van de vrachtwagenheffing kunnen de verwachte emissies in beide scenario's nog verder laten dalen, en zo bijdragen aan de doelen voor leefbaarheid en duurzaamheid zoals gedefinieerd in bijvoorbeeld het Klimaatakkoord.

Verkeersveiligheid

Robuuste opgave

Het ultieme streven is nul verkeersslachtoffers. De maatschappelijke kosten van verkeersonveiligheid nemen in Laag en Hoog echter verder toe. Het aantal verkeersdoden zal tot 2030 geleidelijk afnemen terwijl het aantal verkeersgewonden juist toeneemt. De stijging van het aantal ernstig verkeersgewonden is voor het grootste deel toe te schrijven aan oudere verkeersdeelnemers (65-plussers) en geldt voornamelijk voor fietsers en gemotoriseerde tweewielers op het onderliggend wegennet. Beide scenario's liggen qua aantallen slachtoffers en daarmee samenhangende maatschappelijke kosten van verkeersonveiligheid dicht bij elkaar omdat het aantal ouderen in WLO-Laag bijna even sterk groeit als in WLO-Hoog. Een relatief klein aandeel van het totaal aantal verkeersslachtoffers valt op het hoofdwegennet. De meeste verkeersongevallen op dit hoofdwegennet vinden plaats op de wegen met de hoogste verkeersintensiteiten. Echter, met name op de Rijks-N-wegen met één rijstrook per richting en afwezigheid van rijrichtingscheiding lopen weggebruikers een hoger risico op een slachtofferongeval. Richting 2040 neemt de drukte op stations, en perrons, toe door een groeiend aantal reizigers. Binnen de Randstad en op grote stations buiten de Randstad zorgt de toename van het aantal reizigers in verschillende steden voor een toename van de transferdruk.

Potentiële opgaven in stedelijke agglomeraties

Robuuste opgave

In de centraal in het Stedelijk Netwerk Nederland gelegen stedelijke agglomeraties neemt de bereikbaarheid van banen en voorzieningen toe. Dit treedt op in zowel WLO-Laag als WLO-Hoog Fiets en OV zijn in deze agglomeraties vaak aantrekkelijk om te gebruiken, hun aandeel in de modal split is hierdoor relatief hoog. De groei van het gebruik van het OV in deze gebieden leidt er wel toe dat de capaciteit van het BTM in een aantal steden in de spits tekort schiet, vooral richting het centrum en andere drukke locaties. Dit valt samen met de noodzakelijke ontsluiting van gebieden waar de komende tijd veel woningen bijgebouwd zullen worden. Op de weg heeft de groei van de mobiliteit tot gevolg dat in veel stedelijke agglomeraties in zowel WLO-Laag als WLO-Hoog de autobereikbaarheid afneemt door toenemende congestie. Bovendien is er binnen en rond de stedelijke agglomeraties ook weinig fysieke ruimte beschikbaar om de groeiende automobiliteit te faciliteren. Dit geldt zowel voor personenvervoer als voor de stadslogistiek.

Aanvullende opgave bij grote mobiliteitsgroei

Ondanks de oplopende reistijden als gevolg van de verzadiging van het wegennet verbetert de bereikbaarheid in de stedelijke agglomeraties. Dit komt vooral door de groei van het aantal arbeidsplaatsen in en rond de agglomeraties. De grote groei van inwoners en banen, en bijbehorende mobiliteitsvraag in WLO-Hoog zorgt voor toenemende druk op het stedelijk mobiliteitssysteem. Potentiële capaciteitsopgaven op het OV en de fietsenstallingen bij stations worden nog groter. Dit geldt vooral voor de agglomeraties in het centrale deel van het Stedelijk Netwerk Nederland. Buiten dit centrale gebied is de

32 Exclusief mobiele werktuigen, lucht- en zeevaart en visserij.

groei van de arbeidsplaatsen in WLO-Hoog lager, maar verslechteren de reistijden ook minder snel, waardoor de bereikbaarheid van banen in de stedelijke agglomeraties hier niet wezenlijk verslechtert, maar ook niet verbetert.

Potentiële opgaven tussen en rondom de stedelijke agglomeraties

Robuuste opgave

De bereikbaarheid van banen en voorzieningen rondom de stedelijke agglomeraties blijft in WLO-Laag op een vergelijkbaar niveau met 2018, of verbetert. Tussen de stedelijke agglomeraties onderling neemt het aantal verplaatsingen tot 2040 toe met ongeveer 10%. In Laag leidt dit tot capaciteitsopgaven op de weg en spoor op bepaalde specifieke trajecten. Op de weg geldt dit voor het centrale deel van het Stedelijk Netwerk Nederland, Voor het spoor op de Randstad en uitlopers, en enkele stoptreinen en sprinters rondom steden buiten de Randstad.

Aanvullende opgave bij grote mobiliteitsgroei

Tussen de stedelijke agglomeraties onderling neemt in WLO-Hoog het aantal verplaatsingen tot 2040 toe met ongeveer 35%. In WLO-Hoog leidt dit op bijna het hele autonetwerk tot verzadiging en veel congestie. Vooral in het centrale deel van het Stedelijk Netwerk Nederland is het hoofdwegennet gedurende de hele werkdag overvol. Ook de trein loopt in de spits op verschillende trajecten tegen de capaciteitsgrenzen aan, waardoor veel reizigers moeten staan of zelfs een trein moeten overslaan. In WLO-Hoog lopen niet alleen de wegen tussen de stedelijke agglomeraties vol, maar ook de verbindingen waar het OV geen alternatief biedt. In veel gebieden rond de grote agglomeraties neemt de bereikbaarheid van banen daardoor af.

Potentiële opgaven in de minder verstedelijkte regio's

Robuuste opgave

In de minder verstedelijkte gebieden van Noord-Nederland (Friesland, Groningen en Drenthe), Zeeland, Zuid-Limburg en het noorden van Noord-Holland verslechtert het aantal te bereiken banen in veel gebieden. Gemiddeld zijn er al minder banen binnen bereik, en met name in WLO-Laag neemt het aantal banen en voorzieningen nog verder af. Ook het aantal inwoners daalt in dit scenario. Ook in WLO-Hoog daalt de bereikbaarheid van banen en voorzieningen, ondanks een relatieve stabilisatie van het aantal banen en inwoners. Dit wordt vooral veroorzaakt door de toenemende congestie waar ook deze regio's mee te maken krijgen. Omdat het OV wat verbetert, neemt het aantal bereikbare arbeidsplaatsen en voorzieningen nog enigszins toe. Dit compenseert de vermindering van de autobereikbaarheid echter niet.

Potentiële opgaven goederenvervoercorridors

Robuuste opgave

Het (inter)nationale vervoer van goederen groeit bij alle modaliteiten. Hierdoor ontstaan capaciteitsknelpunten op de goederencorridors. Op de vaarwegen ontstaan knelpunten bij diverse sluizen (Prinses Margrietsluis, Oostersluis, sluis St. Andries, Kreekraksluizen en Volkeraksluizen) en vormen enkele bruggen knelpunten voor de bevaarbaarheid. Ook verslechtert door bodemerosie en klimaatverandering (onder andere droogte en zeespiegelstijging) de bevaarbaarheid van de vaarwegen waardoor er capaciteits- en robuustheidsknelpunten zijn. Op het spoor worden op de route vanuit onder andere Rotterdam naar Oldenzaal grens niet voldoende goederenpaden geboden om aan de vraag te kunnen voldoen. Op de weg doen zich met name economische verlieskosten voor op de A2 bij Eindhoven en de A15 tussen Dordrecht en Gorinchem.

Aanvullende opgave bij grote mobiliteitsgroei

In WLO-Hoog ondervindt het goederenvervoer op de weg langere reistijden door de verzadiging van het wegennet in heel het centrale deel van het Stedelijk Netwerk Nederland. Er treden aanvullende knelpunten op bij verschillende sluizen (Oranjesluizen, sluis Gaarkeuken, Houtribsluizen, sluis Delden, sluis Weurt). Daarnaast geldt dat de goederenpaden op verschillende routes naar de grens (door Gelderland en Noord-Brabant) een hoge benuttingsgraad hebben. Uit de analyses blijkt ook dat er een aanzienlijke potentie bestaat voor een modal shift van weg naar spoor en binnenvaart op de verschillende corridors. Dit biedt kansen om de capaciteit van de netwerken beter te

benutten, de robuustheid te vergroten en het goederenvervoer te verduurzamen, maar de potentiële opgaven op de goederenvervoercorridors op het spoor worden hierdoor wel groter.

Potentiële opgaven internationaal personenvervoer

Robuuste opgave

Het grensoverschrijdend personenvervoer over de weg neemt in WLO-Laag af en in WLO-Hoog toe. Hoewel er veel banen over de grens bereikbaar zijn binnen acceptabele reistijd, blijft het aantal grensoverschrijdende verplaatsingen over de weg relatief laag. Het grensoverschrijdend personenvervoer per OV neemt in beide scenario's toe. Verbeteringen in het internationale treinvervoer kunnen ertoe leiden dat de groeicijfers op verschillende trajecten boven die van het nationale treinvervoer uitstijgen. De analyses laten zien dat er nog ruimte is voor groei van het aantal internationale treinen binnen het basisuurpatroon en dat dit leidt tot meer internationale reizigers.

6.2 Potentiële bereikbaarheidsopgaven per MIRT-regio

In deze paragraaf worden de potentiële opgaven per MIRT-regio beschreven. De opgaven zijn het resultaat van een brede afbakening waarbij naast mobiliteitsvraag en capaciteit van de infrastructuur ook factoren als bereikbaarheid van banen en (verkeers-)veiligheid worden meegenomen. Dit bredere kader kan leiden tot andere potentiële opgaven dan wanneer op netwerkniveau wordt gekeken. De opgaven in deze paragraaf dienen bezien te worden in de context van de regio waarvoor deze in kaart zijn gebracht. Daarnaast wordt uitgegaan van een met decentrale overheden afgestemde ruimtelijke verdeling van de in de actualisatie van de WLO-scenario's vastgestelde toekomstige inwoneraantallen. Dit leidt tot het hierna beschreven beeld per regio. Dat beeld is in grote lijnen robuust, maar de uitwerking van bijvoorbeeld de verstedelijkingsstrategieën die nu plaatsvindt kan uiteindelijk leiden tot andere effecten.

6.2.1 Noord

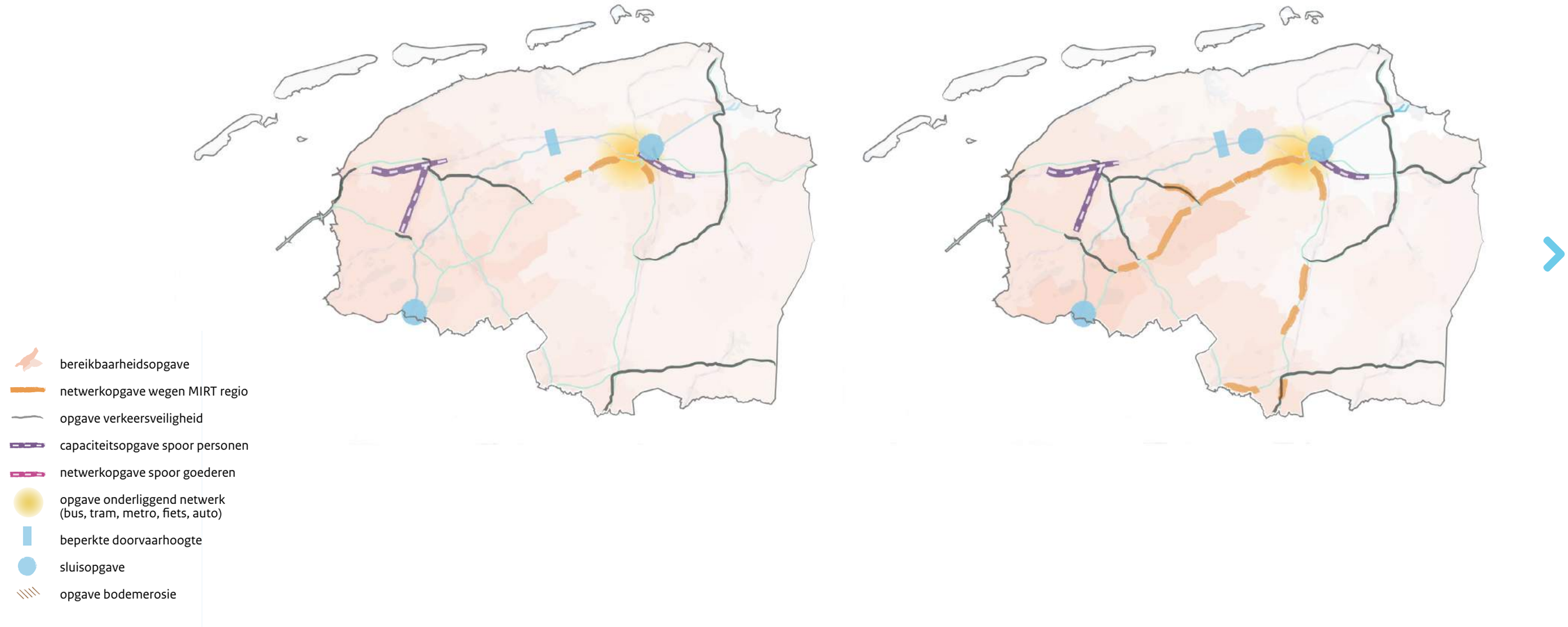
Demografie, economie en mobiliteit

De bevolkingsontwikkeling in Noord-Nederland stabiliseert richting 2040 (-4% in Laag en +4% in WLO-Hoog). In WLO-Laag nemen het aantal banen en de beroepsbevolking ongeveer 10% af, terwijl die in WLO-Hoog stabiliseert. De ontwikkeling van demografie en banen verschilt per gebied. In Noordoost Groningen en het westen van Friesland neemt de beroepsbevolking en het aantal banen zowel in WLO-Laag als WLO-Hoog af. In de Groningen-Assen neemt het aantal inwoners richting 2040 in WLO-Laag met ongeveer 5.000 toe en in WLO-Hoog met 43.000. Voor dit gebied is een Woondeal gesloten en wordt gewerkt aan een Verstedelijkingsstrategie.

Deze demografische en economische ontwikkeling leidt tot een afname van de mobiliteit tussen 2018 en 2040-Laag (12% minder kilometers), en een groei naar 2040-Hoog (23% meer kilometers). De auto volgt deze lijn, maar de trein blijft zowel in verplaatsingen als kilometers toenemen in beide scenario's. Opvallend is dat BTM en fiets in WLO-Laag en WLO-Hoog afnemen in kilometers. Dit heeft voornamelijk te maken met de vergrijzing en het hoge aandeel van de auto. Gezien de tegengestelde richting waarop de steden en de landelijke gebieden in de regio zich ontwikkelen (afname van bevolking in landelijke gebieden tegenover toename in de steden), is er een verschil in ontwikkeling van de gewone Buslijnen en de HOV-buslijnen die vaak direct toevoeren op de steden. In Groningen nemen beide ongeveer evenveel toe, in Friesland neemt het gebruik van HOV-bus en de bus af, in Drenthe neemt het gebruik van de HOV-bus toe terwijl de gewone bus een afname laat zien. Daarnaast groeit het gebruik van de e-bike in Noord-Nederland, voor een gedeelte als vervanging van de gewone fiets. In de stedelijke regio's nemen beide toe.

Figuur 66 *opgavenkaart WLO-Laag MIRT regio Noord*

Figuur 67 *opgavenkaart WLO-Hoog MIRT regio Noord*



Potentiële bereikbaarheidsopgaven
In 2040-Laag kent Noord-Nederland enkele spits gerelateerde opgaven op delen van het OV-systeem. De daling van de bereikbaarheid van banen en voorzieningen wordt in dit scenario voornamelijk veroorzaakt door een afname van de nabijheid en aantallen banen en voorzieningen. In 2040-Hoog treden potentiële capaciteitsopgaven op met betrekking tot zowel het OV- als het wegennetwerk die tot een afname van de bereikbaarheid van banen in de regio leiden.

De bereikbaarheid van banen en voorzieningen binnen acceptabele reistijd in Noord-Nederland is lager dan gemiddeld in Nederland. Dit komt door de lagere dichtheid van bevolking, banen en voorzieningen in Noord-Nederland ten opzichte van de rest van Nederland. In Groningen-stad is de bereikbaarheid van banen en voorzieningen groter dan in de rest van de regio, maar nog steeds lager dan het nationaal gemiddelde.

Zowel in scenario WLO-Laag als WLO-Hoog neemt de bereikbaarheid van banen verder af in Noord- Nederland. De oorzaak daarvan is verschillend per gebied en per scenario.
In zuidwest Friesland neemt in WLO-Laag de bereikbaarheid van banen af omdat de aantallen banen afnemen, maar ook omdat de reistijd over het autonetwerk toeneemt door de recente verlaging van de maximum snelheid over autosnelwegen naar 100km/uur.
In Noordoost Groningen en de Waddeneilanden is de bereikbaarheid van banen in zowel WLO-Hoog als WLO-Laag in absolute aantallen laag, en daalt deze nog verder door afname van banen.

In de rest van Friesland, Groningen en Drenthe neemt de bereikbaarheid van banen ook af in beide scenario's. Dit wordt veroorzaakt door de afname van het aantal banen in WLO-Laag. In WLO-Hoog blijft nabijheid van banen stabiel, maar is er een kleine toename van de reistijd over het autonetwerk.
Het voorgaande leidt in de MIRT-regio Noord-Nederland tot de volgende samenhangende bereikbaarheidsopgaven:

- Hoewel er ook in WLO-Laag reistijdverliezen zijn in Noord-Nederland, zijn er op het wegennet geen capaciteitsknelpunten die de bereikbaarheid van banen verslechteren.
- In WLO-Laag kan de groei van het OV in, van en naar de steden Groningen en Leeuwarden in de spits niet overal opgevangen worden. Voor het OV ontstaan verschillende potentiële capaciteitsopgaven, met name rondom de stad Groningen (trein en bus) en een tweetal stoptreinen per dag in de (ochtend)spits richting Leeuwarden vanuit Sneek en Harlingen.
- Omdat er veel treinreizigers samenkomen op het traject tussen Zwolle en Meppel worden hier voor Noord-Nederland de hoogste economische verlieskosten voor de trein op het gebied van betrouwbaarheid gerealiseerd.
- Overige delen van Noord-Nederland kennen richting 2040 een afname van de OV-vraag met betrekking tot de bus. Hier is het behoud van beschikbaarheid van OV de opgave.
- In WLO-Hoog zijn er aanvullend op bovenstaande opgaven capaciteitsknelpunten die de bereikbaarheid van banen in Noord-Nederland verslechteren. Op de A7 tussen Drachten en Groningen en de A28 bij Meppel, Assen en Groningen treden geringe reistijdverliezen op. Dit zijn voor Noord-Nederland de trajecten met de hoogste economische verlieskosten van de regio. Daarbij kan het OV ook last hebben van dezelfde verliestijden als de auto, daar waar de bus over dezelfde rijbaan moet. Op de A7 tussen Groningen, Drachten en Heerenveen leidt dit tot vertraging van boven de 5 minuten.
- De goederenvervoercorridor Noord loopt via Noord-Nederland naar Duitsland.
  Het totaal vervoerde gewicht (via weg, spoor en binnenvaart) op de Corridor Noord stabiliseert in WLO-Laag, en neemt in neemt in WLO-Hoog toe. Het goederenvervoer kent in Noord Nederland potentiële opgaven op de binnenvaart. Dit zijn de prinses Margrietsluis, Gaarkeukensluis en Oostersluis waar de wachttijden langer dan 30 minuten worden, en een aantal bruggen op de vaarroute Lemmer-Delfzijl die een te beperkte doorvaarhoogte kennen om de gewenste scheepvaartklasse Va te kunnen faciliteren.
- De ontwikkeling van de mobiliteit heeft invloed op de verkeersveiligheid. In paragraaf 4.1 is beschreven dat ook de vergrijzing van de Nederlandse bevolking een belangrijke factor is voor de ontwikkeling van de verkeersveiligheid. Het aantal verkeersdoden

neemt in Noord-Nederland naar verwachting af van ongeveer 60 per jaar in 2018 tot ongeveer 50 per jaar in 2040. Het aantal ernstig verkeersgewonden neemt wel toe: van bijna 2.500 per jaar in 2018 tot ongeveer 3.500 per jaar in 2040. In paragraaf 4.1 is toegelicht dat een klein aandeel van het totaal aantal verkeersslachtoffers op het hoofdwegennet valt. De meeste verkeersslachtoffers vallen op het onderliggende wegennet. Op het hoofdwegennet zijn de trajecten A31, A37, N7 (bij Sneek), N31, N33 en de N46 en een deel van de A7 relatief onveilig. Het risico op een slachtofferongeval is daar hoog in zowel WLO-Laag als WLO-Hoog. In WLO-Hoog is ook de A32 relatief onveilig. In Noord-Nederland kent enkel Station Groningen Europapark een toename van transferdruk als gevolg van extra reizigers of passerende treinen.

Overige onderwerpen

Beweegbare bruggen
Noord-Nederland kent verhoudingsgewijs een groot aantal beweegbare bruggen in de Rijksinfrastructuur, die de reistijd per persoon aanzienlijk kunnen laten oplopen. Hoewel er minder verkeer over het netwerk rijdt dan in andere delen van Nederland, hebben deze bruggen een aanzienlijk aandeel in de verliestijden en verlieskosten op het wegennet binnen de regio zelf (circa 19 miljoen euro verlieskosten). Het gaat hierbij om de bruggen bij Den Oever, Kornwerderzand, de kruiswaterbrug ter hoogte van Bolsward, de Eelwerderbrug (N33) en de Scharsterrijnbrug. De bruggen kunnen ook gevoelig zijn voor perioden van hitte.
Voor het spoor spelen beweegbare spoorbruggen een rol bij het ontwerp van de dienstregeling. De dienstregeling en de opening van de bruggen zijn op elkaar afgestemd om voor het spoor een zo snel mogelijke verbinding te realiseren. Er is daarom in beginsel geen verliestijd in de dienstregeling. Bij verdere groei van het spoorvervoer kan de frequentie van treinen zo hoog oplopen dat er niet genoeg tijd is om het scheepvaartverkeer te bedienen. Op een aantal plekken in Noord-Nederland ondervindt de scheepvaart hier al hinder van.

Waddenveren
De Waddeneilanden zijn voor de bereikbaarheid zeer afhankelijk van de Waddenveren. Door verzanding van vaargeulen en met klimaatverandering vaker voorkomend extreem weer (waardoor de veren niet varen) staat deze bereikbaarheid onder druk.

Grensoverschrijdend vervoer
Wanneer verder gekeken wordt over de grens zijn er tot 10% meer banen te bereiken binnen acceptabele reistijd vanuit de meest oostelijk gelegen gebieden in Groningen en Drenthe. Het grensoverschrijdend vervoer per auto volgt de nationale ontwikkeling van het autoverkeer, het grensoverschrijdend vervoer van personen per OV neemt toe. Verbeteringen van grensoverschrijdend treinvervoer leiden ertoe dat de groeicijfers van internationale treinen tussen Groningen-Bremen boven de nationale groei uitstijgen. Dit leidt niet tot capaciteitsopgaven, maar met het slechten van culturele en technische barrières kan het grensoverschrijdend vervoer verder toenemen.

Samenhang Woningbouw en mobiliteit m.b.t. de Woondeal Groningen en Verstedelijkingsstrategie Groningen-Assen
Het aantal inwoners neemt richting 2040 in WLO-Laag toe met circa 5.000 en in Hoog met circa 43.000 in de regio Groningen-Assen. In de Woondeal Groningen is afgesproken om naar de mogelijkheden te kijken om de woningbouw te versnellen naar totaal circa 8.000 woningen tot 2023, en een gezamenlijk meerjarige in te spannen om tussen 2023 en 2030 circa 12.000 woningen versneld te realiseren. In de Verstedelijkingsstrategie Groningen-Assen wordt toegewerkt naar voldoende locaties voor 21.000 woningen tot 2030 (+30% om te komen tot 130% plancapaciteit) en 38.000 woningen in 2040.

Dit leidt tot de volgende mobiliteitsontwikkeling en bereikbaarheidsopgaven:

- Groningen wordt steeds belangrijker als centrum van werkgelegenheid en voorzieningen voor een groter deel van Noord-Nederland dan alleen de regio om de stad heen.
- Het openbaar vervoer speelt in vergelijking met andere stedelijke regio's een bescheiden rol. Tussen Groningen en de regio neemt het openbaar vervoer 20% van de verplaatsingen voor haar rekening, waarbij het aandeel bus en trein even groot is. Het regionaal spoor en de Q-liners en Q-links spelen hierin een belangrijke rol. Ook het gebruik van de fiets groeit binnen de stad.
- Door afname van het aantal banen in de regio neemt ook de bereikbaarheid van het aantal banen vanuit de stad Groningen af in WLO-Laag. In WLO-Hoog blijft de bereikbaarheid van banen in Groningen stabiel en neemt die in een aantal goed via OV met Groningen verbonden steden toe. Hierbij moet men in de stoptrein van Hoogezand-Sappemeer naar Groningen in de spits wel dicht op elkaar staan.
- Voor verplaatsingen binnen de regio en tussen de regio en de rest van Nederland is de auto goed voor 60-80% van de verplaatsingen. Door toegenomen congestie op de weg neemt in overige gebieden rondom Groningen de bereikbaarheid van banen af.
- Van en naar de Randstad en Friesland met name op de A7 is in scenario Hoog sprake van files waardoor bestemmingen in Friesland en de rest van Nederland moeilijker zijn te bereiken. Dit geldt ook vanaf die bestemmingen richting Groningen. Rond Assen geldt dit ook als gevolg van files op de A28. In Groningen leidt de toename van inwoners en banen tot potentiële capaciteitsknelpunten op de (niet-HOV) bussen.

6.2.2 Oost

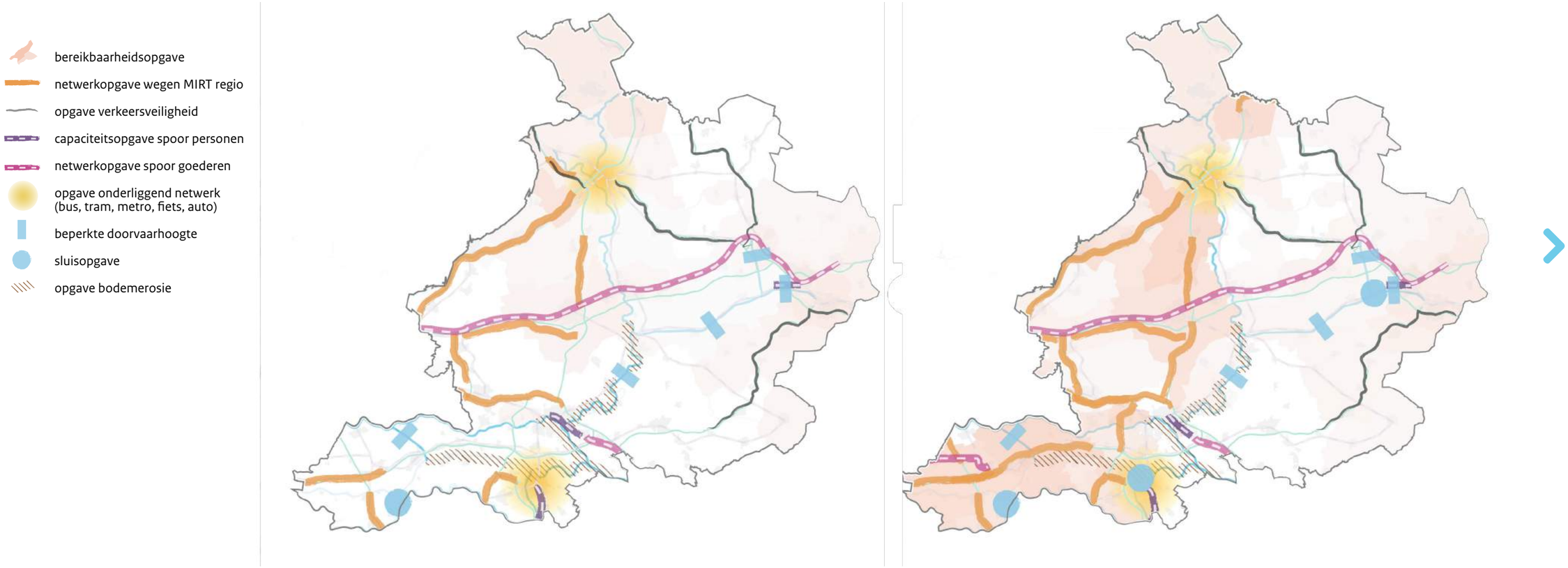
Demografie, economie en mobiliteit

De bevolking groeit in de MIRT-regio Oost-Nederland in WLO-Hoog met 9% tot 2040. In WLO-Laag is sprake van een stabilisatie. De samenstelling van de bevolking verandert door de vergrijzing. Dit werkt door op de ontwikkeling van het aantal banen en de beroepsbevolking. De beroepsbevolking en het aantal banen blijft in WLO-Hoog tot 2030 groeien. Na 2030 is sprake van een kleine krimp. In WLO-Laag neemt de beroepsbevolking en aantal banen af richting 2040. De demografische en economische ontwikkelingen verschillen ook per gebied. In Twente en de Achterhoek krimpen in WLO-Laag de bevolking, het aantal banen en de beroepsbevolking. In de overige gebieden in Overijssel en Gelderland is sprake van een stabilisatie of groei in zowel WLO-Hoog als WLO-Laag.

In Oost-Nederland blijft het totaal aantal verplaatsingen en de verplaatsingskilometers in WLO-Laag tot 2040 ongeveer gelijk. Per vervoerswijze zien we wel verschil: het gebruik van de trein groeit terwijl het gebruik van de auto en bus krimpt. In WLO-Hoog groeien het aantal verplaatsingen en de verplaatsingskilometers met respectievelijk 10% en 31%. In WLO-Laag daalt het gebruik van de auto met 8%. In WLO-Hoog is sprake van een groei van 33%. Het gebruik van de trein stijgt zowel in het lage als het hoge scenario (21% en 39%). In WLO-Laag noteert de bus een krimp, terwijl het in WLO-Hoog nagenoeg gelijk blijft. Het gebruik van de fiets blijft tot 2040 in beide scenario's stabiel. Het fietsgebruik in Arnhem en Nijmegen groeit in beide scenario's sterker dan elders in de regio (18%).

Figuur 68 *opgavenkaart WLO-Laag MIRT regio Oost*

Figuur 69 *opgavenkaart WLO-Hoog MIRT regio Oost*



Potentiële bereikbaarheidsopgaven
In 2040-Laag kent Oost-Nederland spits gerelateerde opgaven op een aantal delen van het netwerk. De bereikbaarheid van banen en voorzieningen neemt in een groot deel van Gelderland toe. In Overijssel verslechtert de bereikbaarheid juist in een groot deel van de provincie. In 2040-Hoog loopt het huidige mobiliteitssysteem in Oost-Nederland (wegen en openbaar vervoer) als gevolg van de groeiende mobiliteit op verschillende oost-west verbindingen tegen de grenzen aan. De bereikbaarheid verslechtert in een groot deel van Oost-Nederland. Rondom Arnhem-Nijmegen is nog wel sprake van een verbetering.

De bereikbaarheid van banen binnen acceptabele reistijd in Oost-Nederland verschilt per gebied. Op Zwolle na heeft Overijssel een lagere bereikbaarheid dan het gemiddelde in Nederland. De bereikbaarheid langs de lijn Almelo, Hengelo en Enschede is wat hoger dan de rest van het gebied. Ook het oostelijke deel van Gelderland heeft een lagere bereikbaarheid. In Apeldoorn, Arnhem en Nijmegen, Betuwe en Rivierenland is de bereikbaarheid hoger. Dit deel van Gelderland kent steden met relatief veel banen en profiteert van de banen in de (uitlopers van de) Randstad.

In WLO-Laag blijft de bereikbaarheid van het aantal banen, ondanks de afname van het aantal banen, in grote delen van Gelderland toenemen richting 2040. Dit komt door verbetering van de netwerken en de reissnelheid. Een deel van Gelderland en Overijssel profiteert in beide scenario's van verbeterde wegverbindingen (ViA15 en A1) en OV, waardoor de bereikbaarheid van banen toeneemt richting 2040. In Overijssel neemt de bereikbaarheid van het aantal banen in WLO-Laag af. De kortere reistijden compenseren de afname van het aantal banen niet.

In WLO-Hoog neemt in het gebied tussen Apeldoorn en Zwolle de bereikbaarheid af door een toename van de reistijden. Door een toename van het aantal banen in Zwolle neemt de bereikbaarheid van banen toe. Daarnaast verbetert ook de bereikbaarheid langs de treinverbinding tussen Zwolle en Deventer. In Twente krimpt het aantal banen. De bereikbaarheid van banen neemt daardoor af. In de regio Arnhem en Nijmegen als geheel neemt de bereikbaarheid van banen in WLO-Hoog toe, onder meer door de eerder genoemde verbeterde wegverbindingen.

Het voorgaande leidt tot de volgende samenhangende bereikbaarheidsopgaven in MIRT-regio Oost-Nederland:

- In WLO-Laag zijn er enkele capaciteitsknelpunten op de A1, A12 en A28. Door de daling van het autogebruik, en daarmee ook afname van de congestie verbetert de bereikbaarheid van banen in Gelderland wel.
- In toenemende mate doen zich in WLO-Hoog potentiële capaciteitsknelpunten voor op de oost-westverbindingen langs de A1 en A12. Ontwikkelingen voor weg en spoor stapelen en komen samen op deze oost-westverbindingen.
- In WLO-Hoog heeft de congestie op een deel van het wegennet een negatieve impact op de ontwikkeling van de bereikbaarheid in delen van Overijssel en Gelderland. Deze zijn te vinden op de A12 (Arnhem-Utrecht), A1 (Apeldoorn-Amersfoort), A30, de A28 en A50. Deze laatste twee werken ook door in de afname van bereikbaarheid van Zwolle. Op de corridor A12 is in het hoge scenario ook sprake van een capaciteitsopgave in de trein.
- De Betuwe en Rivierenland kennen in WLO-Hoog een afname van de bereikbaarheid van banen. Dit wordt mede veroorzaakt door congestie op het autonetwerk in het centrale deel van het Stedelijk Netwerk Nederland.
- De bereikbaarheid van banen met het openbaar vervoer neemt toe, maar er doet zich wel een potentieel knelpunt voor tussen Utrecht en Arnhem. Ook de verbinding naar Amersfoort - Apeldoorn en Almere – Zwolle kent een hoge bezettingsgraad in de spits. Daar moet men dicht op elkaar staan. In de sprinters moeten in de spits reizigers staan of is het druk rondom de steden. Dit is het geval tussen Nijmegen – Cuijk, Arnhem – Duiven, Hengelo –Delden en Zwolle richting Raalte/Heino en Dalfsen.
- Kijkend naar het (HOV-)bussysteem dan valt op dat in Zwolle en Nijmegen naar verwachting capaciteitsknelpunten optreden in de spits.

- In Overijssel en Gelderland wordt een beperkte groei van de stallingsopgave bij stations verwacht, deze is het grootst in Gelderland.
- Ook voor wat betreft het goederenvervoer doen zich in Oost-Nederland een aantal potentiële opgaven voor. Op het vaarwegennet gaat het bijvoorbeeld om knelpunten die er zijn en groter worden als gevolg van bodemerosie en droogte als ook om een aantal sluisknelpunten en bruggen die niet voldoen aan de streefwaarden. Met betrekking tot de sluizen gaat het om sluizencomplex Grave, sluis Weurt, sluis Delden en de sluis Sint Andries. Daarnaast doet zich een potentieel knelpunt voor op de spoorlijn tussen Rotterdam en Oldenzaal en verder. Daarbij treedt langs deze spoorlijn omgevingshinder op waar de goederentreinen door (toekomstig) bewoond gebied rijden. Bij het goederenvervoer over de weg zijn er potentiële opgaven op de oost-westverbindingen zoals eerder genoemd.
- De ontwikkeling van de mobiliteit heeft invloed op de verkeersveiligheid. In paragraaf 4.1 is beschreven dat ook de vergrijzing van de Nederlandse bevolking een belangrijke factor is voor de ontwikkeling van de verkeersveiligheid. Het aantal verkeersdoden neemt in Oost-Nederland naar verwachting af van ongeveer 110 per jaar in 2018 tot ongeveer 90-100 per jaar in 2040. Het aantal ernstig verkeersgewonden neemt wel toe: van bijna 4.500 per jaar in 2018 tot circa bijna 7.000 per jaar in 2040. In paragraaf 4.1 is toegelicht dat een klein aandeel van het totaal aantal verkeersslachtoffers op het hoofdwegennet valt. De meeste verkeersslachtoffers vallen op het onderliggende wegennet. Op het hoofdwegennet zijn de trajecten N18, N35, N36, N48, N50 en een deel van de A35 relatief onveilig. In MIRT-regio Oost liggen daarmee relatief veel Rijkswegen die tot de hoogste categorie voor wat betreft slachtofferongevallenrisico behoren. In Oost-Nederland neemt de transferdrukte toe op een aantal grote stations zoals Zwolle, Hengelo, Almelo Almelo, Deventer en rondom Veendendaal toename van transferdruk als gevolg van extra reizigers of passerende treinen.

Overige onderwerpen

Grensoverschrijdend vervoer
Indien rekening wordt gehouden met banen voorbij de grens van Nederland, zijn in deze MIRT-regio 10% tot 25% meer banen te bereiken binnen acceptabele reistijd. In WLO-Laag krimpt in MIRT-regio Oost-Nederland het grensoverschrijdend verkeer, maar in een lager tempo dan de binnenlandse verplaatsingen. In WLO-Hoog groeit het grensoverschrijdend verkeer harder dan de binnenlandse verplaatsingen. Dat het grensoverschrijdende verkeer minder afneemt dan het gemiddelde in WLO-Laag en juist sterker groeit in WLO-Hoog wordt mogelijk veroorzaakt door een meer gebruik van banen en voorzieningen over de grens. Deze ontwikkeling doet zich niet alleen voor op de weg: het gebruik van de openbaar vervoerverbindingen neemt toe. Overigens neemt het aantal banen over de grens in zowel WLO-Laag als WLO-Hoog af.

Samenhang Woningbouw en mobiliteit m.b.t. de Woondeal Arnhem-Nijmegen en de Verstedelijkingsstrategie Arnhem/Nijmegen-Food Valley
In WLO-Hoog komen er in en rond Arnhem en Nijmegen bijna 70.000 inwoners bij en in WLO-Laag iets meer dan 10.000. In WLO-Laag krimpt de werkgelegenheid in het gebied. In WLO-Hoog groeit de regio nog met bijna 30.000 banen, de ontwikkeling van banen vindt vooral plaats in de steden, maar wel op andere locaties dan de woningbouw. Om de toename van het aantal inwoners en huishoudens op te kunnen vangen zijn in de Woondeal Arnhem-Nijmegen maken afspraken gemaakt om samen snel meer woningen te bouwen in de regio Arnhem-Nijmegen. Tot 2025 moeten er 20.000 woningen bijkomen. Op de lange termijn zelfs 50.000 tot 60.000. Deze wordt uitgewerkt in de Verstedelijkingsstrategie Arnhem/Nijmegen-Food Valley: daarin wordt toegewerkt naar voldoende locaties voor 68.000 woningen in 2030 (+30% om te komen tot 130% plancapaciteit) en 100.000 woningen in 2040. Ook voor de regio Zwolle wordt gewerkt aan een Verstedelijkingsstrategie voor 45.000 woningen tot 2040.

Dit leidt tot de volgende mobiliteitsontwikkeling en bereikbaarheidsopgaven:

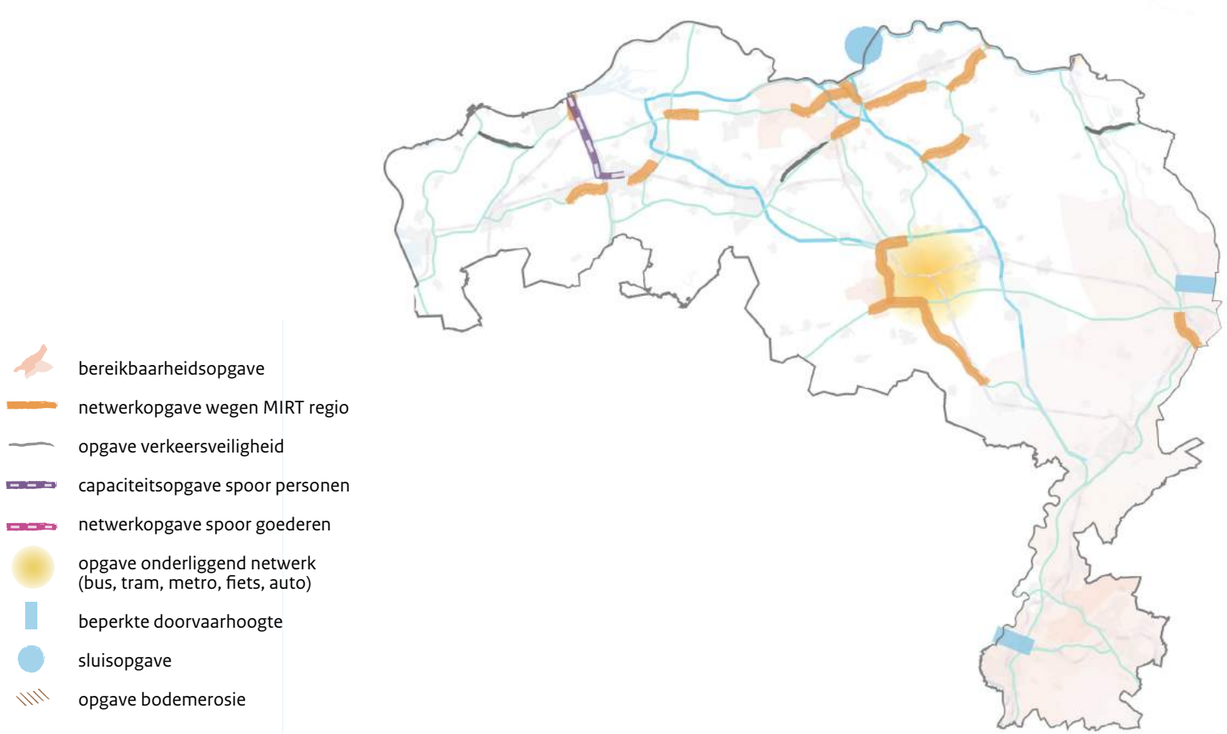
- Naast het feit dat de groei van inwoners en banen tot een forse toename van de mobiliteit leidt in Arnhem en Nijmegen zelf op met name de fiets (WLO-Hoog en WLO-Laag) en de auto (WLO-Hoog), versterkt de sterke groei van inwoners en banen in de MRU en andere steden in het Stedelijk Netwerk Nederland het woon-werkverkeer tussen de regio Arnhem-Nijmegen en de stedelijke agglomeratie ten zuiden en westen ervan. Dit resulteert in een toename van het autoverkeer en treinreizigers.
- Vanuit Arnhem kunnen er meer banen binnen acceptabele reistijd bereikt worden dan in Nijmegen, doordat er meer banen in de stad Arnhem zijn én er goede verbindingen zijn met de hoofdinfrastructuur. De bereikbaarheid van banen neemt ten opzichte van 2018 voor de regio als geheel toe in WLO-Laag, terwijl in WLO-Hoog sprake is van een tweedeling, waarbij toegang tot banen afneemt in het westelijk deel van de regio en toeneemt in het oostelijk deel.
- De geplande doortrekking van de A15 aan de oostkant leidt tot een sterke verbetering van de bereikbaarheid per auto, maar niet aan de westkant van de regio waar de congestie in WLO-Hoog toeneemt. In WLO-Laag neemt de congestie op de weg af ten opzichte van 2018 en neemt de totale bereikbaarheid in de hele regio toe, ondanks dat aan de oostkant de toegankelijkheid van banen met de fiets en openbaar vervoer afneemt als gevolg van een krimp van werkgelegenheid.
- Betere toegankelijkheid per fiets en openbaar vervoer in Arnhem en Nijmegen in combinatie met stedelijke verdichting zorgt ervoor dat de steden er in WLO-Hoog per saldo op vooruit gaan. In Nijmegen leidt deze verdichting wel tot potentiële capaciteitsknelpunten in de bussen in de spits.

6.2.3 Zuid

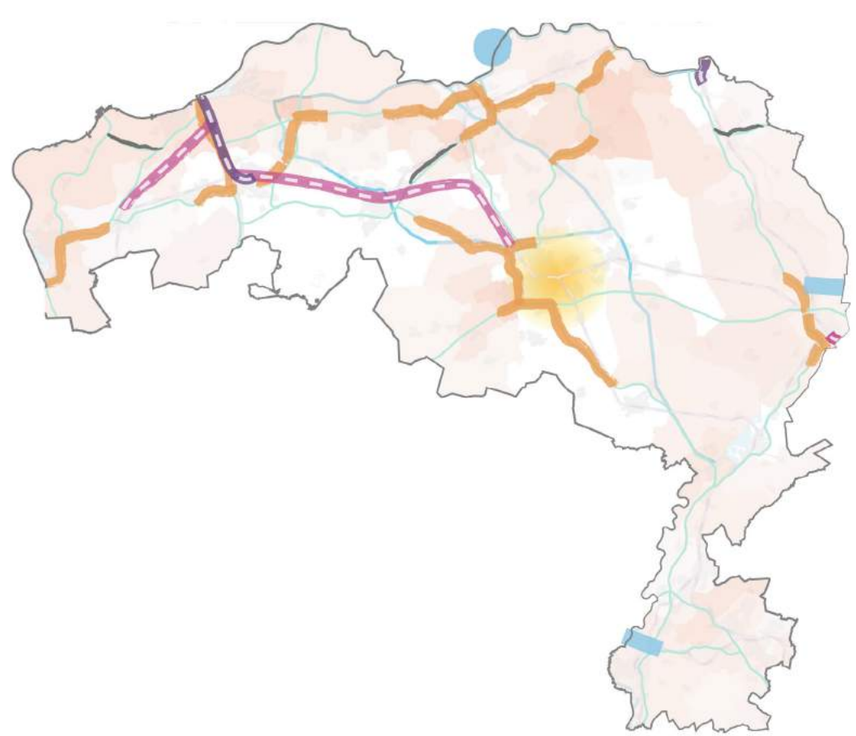
Demografie, economie en mobiliteit
De bevolking en het aantal huishoudens in Zuid-Nederland blijven groeien. In WLO-Laag stabiliseert het aantal banen en de beroepsbevolking, terwijl die in WLO-Hoog nog doorgroeien. De demografische ontwikkelingen verschillen sterk per gebied. De groei concentreert zich in de grote stadsregio's met in de regio Eindhoven de grootste toename, terwijl in Zuid-Limburg sprake is van bevolkingsafname. Tegelijk vergrijst de bevolking, in het landelijk gebied meer dan in de steden. In het landelijke gebied slaat de bevolkingsgroei rond 2030 om in een (lichte) krimp. Ook de samenstelling van huishoudens gaat veranderen. Tot 2040 komen er in Brabant nog zo'n 90.000 tot 240.000 huishoudens bij, wat resulteert in een bijbehorende woningbouwopgave. In Limburg groeit het aantal huishoudens tot 2030 licht, daarna is sprake van geringe afname in WLO-Laag tot een toename van 55.000 in WLO-Hoog.

Deze demografische en economische ontwikkeling leidt tot een stabilisatie van de mobiliteit tussen 2018 en 2040 in WLO-Laag, en een groei naar 2040 in WLO-Hoog. De fiets, de trein en lopen vergroten in WLO-Laag hun aandeel in de modal split, terwijl het aandeel van de auto en BTM wat afnemen. In het scenario Hoog neemt het totaal aantal verplaatsingen met circa 15% toe in 2040 (ten opzichte van 2018) en het totaal aantal afgelegde kilometers met ruim 30% als gevolg van de toename van bevolking en banen. Het aantal verplaatsingskilometers met de trein (+32%) en de auto (+34%) neemt het meest toe in WLO-Hoog in 2040.

Figuur 70 *opgavenkaart WLO-Laag MIRT regio Zuid*



Figuur 71 *opgavenkaart WLO-Hoog MIRT regio Zuid*



Potentiële bereikbaarheidsopgaven
In WLO-Laag kent Zuid-Nederland in 2040 spits gerelateerde opgaven op een aantal delen van het netwerk. In WLO-Hoog loopt het huidige mobiliteitssysteem in 2040 in een groot deel van Zuid-Nederland (wegen, openbaar vervoer en fietsnetwerk) als gevolg van de groeiende mobiliteit op verschillende plekken tegen grenzen aan. In en tussen de steden wordt het drukker als gevolg van de groei van inwoners en banen. In het landelijk gebied wordt de uitdaging juist om de bereikbaarheid van alle kernen in stand te houden.

De huidige bereikbaarheid van banen in Noord-Brabant is relatief hoog ten opzichte van het nationaal gemiddelde. Er is ook veel werkgelegenheid buiten de stedelijke kernen, in (maak)industrie en distributie. Als gevolg van de grotere ruimtelijk economische spreiding van (stedelijke) kernen kent Noord-Brabant een hoge autoafhankelijkheid en een relatief groot aandeel autogebruik in de modal-split. Dit komt ook omdat voor de verplaatsingen binnen deze ruimtelijke structuur het OV geen volwaardig alternatief biedt. Dat is ook terug te zien in Eindhoven als grootste stad in Noord-Brabant, waar de modal-split sterk afwijkt van het gemiddelde in de vier grote steden.

De bereikbaarheid van het aantal banen in Limburg is lager dan het nationaal gemiddelde. In bijna heel Limburg neemt dit in WLO-Laag ook nog verder af door de daling van het aantal banen. Dit geldt ook voor de grootste steden in Limburg, als Maastricht en Venlo. In WLO-Hoog stabiliseert het aantal banen, maar zorgt de verzadiging van het autonetwerk voor een afname van de bereikbaarheid.

De toename van het aantal inwoners en banen in de steden, en daarmee toenemende mobiliteitsvraag leidt tot opgaven op de verschillende mobiliteitsnetwerken en negatieve effecten op de verkeersveiligheid en de leefomgeving.

Het voorgaande leidt in de MIRT-regio Zuid-Nederland tot de volgende samenhangende bereikbaarheidsopgaven:

- De congestie op de A2/N2 bij Eindhoven is in WLO-Laag in 2040 al dermate hoog dat de reistijdverliezen leiden tot een afname van de bereikbaarheid van banen. Voor ‘s-Hertogenbosch geldt hetzelfde op de A59 tussen knooppunt Empel en Drunen. Hierdoor neemt de bereikbaarheid van banen af voor het gebied tussen Waalwijk en ‘s-Hertogenbosch. De congestie op de A2 Eindhoven – Weert zet tot slot druk op de bereikbaarheid van banen vanuit de Westelijke Mijnstreek. Aanvullend zijn de trajecten met de meeste verlieskosten in Zuid-Nederland de A16 Breda – Dordrecht, A50 corridor Nijmegen – Eindhoven, A59 Drunen – ’s-Hertogenbosch – Oss.
- Het hoofd- en onderliggend wegennet raakt in WLO-Hoog door toenemende automobiliteit steeds meer verzadigd gedurende grote delen van de dag, met name in en rond de grote steden. In WLO-Hoog nemen de economische verlieskosten van deze knelpunten verder toe en treden ook nieuwe knelpunten op zoals de A58/A4 Roosendaal – Hoogerheide en de A73 ter hoogte van Venlo. Deze congestie levert ook beperkingen op voor het hoogwaardig OV tussen de (stedelijke) kernen in Zuid-Nederland.
- Het aantal verplaatsingen per (HOV) bus stabiliseert in WLO-Laag en neemt in WLO-Hoog enigszins toe (7%). Rondom de steden groeit dit harder en dit levert voor het busnetwerk in Eindhoven in de spits een capaciteitsopgave op. In mindere mate kennen ook de overige steden in de Brabantse stedenrij enkele drukke busverbindingen in de spits. Ook het aantal verplaatsingen met de trein neemt toe (6% tot 20%) richting 2040.
- In Zuid Nederland worden, na realisatie van PHS, beperkt capaciteitsopgaven in de trein geconstateerd. Enkel de verbinding over de HSL kampt structureel met te weinig zitplaatsen. Daarnaast is de IC vanaf ‘s-Hertogenbosch naar Utrecht druk (80-100% bezet). Voor de sprinters zien we rond Eindhoven, ‘s-Hertogenbosch en Tilburg ook drukke treinen (80-100% bezet in WLO-Hoog) maar niet zo druk dat er structureel mensen zouden moeten staan. Uitgangspunt hierbij is dat alle treinen op maximale lengte rijden (gegeven de perronlengte). Wel wordt voor de Zuid-Nederland geconstateerd dat op het gebied van economische verlieskosten relatief gezien hoge verlieskosten optreden richting de Randstad zowel op het gebied van betrouwbaarheid als de dienstregeling. In Limburg is met de afname van inwoners en arbeidsplaatsen het behoud van beschikbaarheid van OV de opgave.