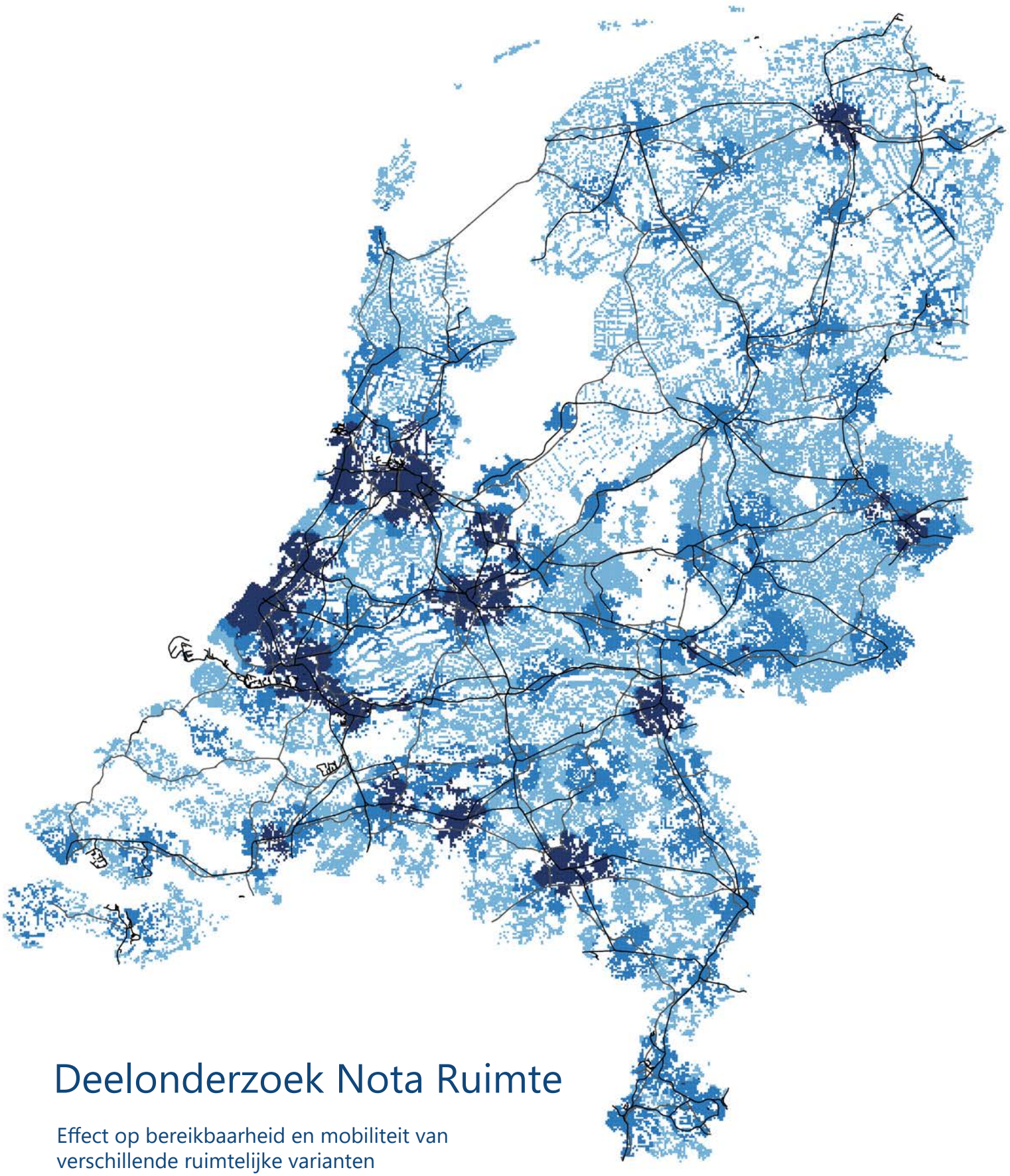


Deelonderzoek Nota Ruimte

Effect op bereikbaarheid en mobiliteit van verschillende ruimtelijke varianten

juli 2025

Goudappel
MOBILITEIT BEWEEGT ONS

Colofon

Goudappel

Deelonderzoek Nota Ruimte -
Effect op bereikbaarheid en mobiliteit van verschillende ruimtelijke varianten

Projectteam: Thomas Straatemeier, Themis Marfoglia,
Lourentz Hek, Krijn Horstmanshoff

juli 2025

Goudappel
MOBILITEIT BEWEEGT ONS

Inhoud

01 Aanleiding en doel **4**

Input voor de Nota Ruimte 4
Ruimtelijke modellen 4
Doel netwerkanalyse 5

02 Ruimtelijke varianten en modeluitgangspunten **6**

Ontwikkeling wonen en werken in de varianten 6
Uitgangspunten voor de modelberekeningen 9
Netwerken 10
Beleid en macro-economische uitgangspunten 10
Gevoeligheidsanalyse verzadigd netwerk 10

03 Effect op mobiliteit en bereikbaarheid **11**

Impact op verplaatsingen en kilometers 11
Impact op bereikbaarheid van banen 12
Congestie op de weg 18
Drukte in het openbaar vervoer 20

04 Conclusies en aanbevelingen **22**

Bijlage A: Detailkaarten analyses ruimtelijke varianten **26**
Bijlage B: Uitkomsten per provincies **32**
Bijlage C: Uitgangspunten verkeersmodellering **36**

01 AANLEIDING EN DOEL

Input voor de Nota Ruimte

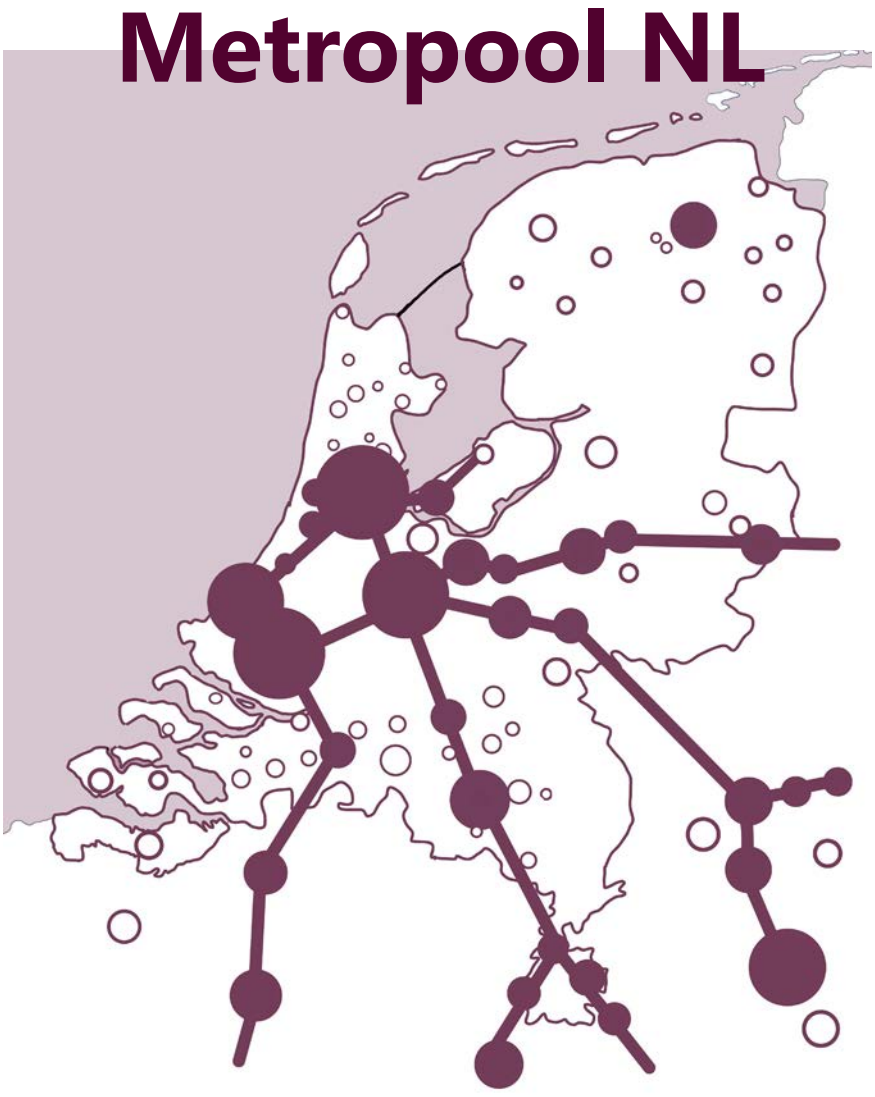
Ten behoeve van de Nota Ruimte wordt ontwerpend onderzoek gedaan naar hoe Nederland ruimtelijk zo te ontwikkelen dat dit toekomstbestendig is en dat er plaats blijft voor wonen, economie, bereikbaarheid en leefbaarheid. Er zijn een diverse ruimtelijke keuzes mogelijk die belangrijke gevolgen kunnen hebben voor de bereikbaarheid van Nederland. Denk hierbij aan meer ruimte geven voor woningbouw buiten stedelijk gebied en meer ruimte geven voor woningbouw buiten de Randstad of juist nog sterker inzetten op bouwen binnen stedelijk gebied.

Deze keuzes beïnvloeden de toekomstige mobiliteitsvraag en het functioneren van de hoofdnetwerken, waarvan we de consequenties in financiële zin nog onvoldoende in kunnen schatten. Dit maakt een actualisatie van de impact die verschillende ruimtelijke modellen op de netwerken en bereikbaarheid hebben urgent.

Ruimtelijke modellen

Voor de toekomstige ontwikkeling van Nederland zijn drie ruimtelijke varianten voor de verstedelijking van Nederland opgebouwd. Deze ruimtelijke concepten variëren in waar in Nederland verstedelijking plaatsvindt: vooral in de Randstad, of ook in de band van steden daaromheen of nog meer verspreid met ook meer verstedelijking in de randen van Nederland. Daarnaast is er tussen de varianten ook verschil in hoe de verstedelijking plaatsvindt binnen regio's. Wordt vooral verstedelijking in de grotere kernen of juist meer in de 'oude' groeikernen, of juist weer daarbuiten.

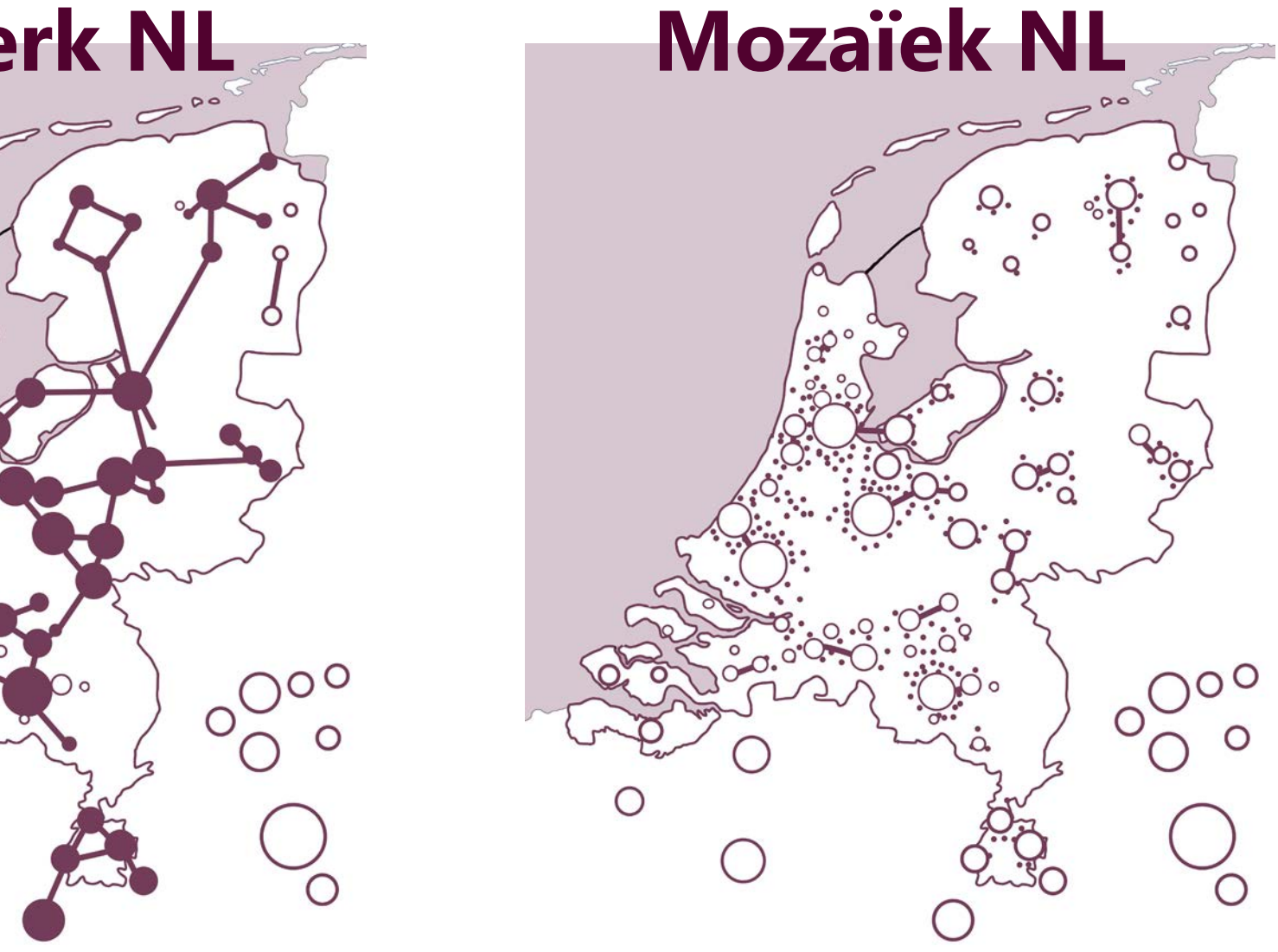
Deze drie ruimtelijke concepten zijn *MetropoolNL*, *NetwerkNL* en *MozaïekNL* (zie figuur 1).



Doel netwerkanalyse

Het doel van dit onderzoek is het in beeld brengen van de impact van de ruimtelijke varianten op de mobiliteitsontwikkeling en bereikbaarheid, in termen van aantal verplaatsingen per vervoerwijze, aantal te bereiken banen en ontwikkeling van congestie op de weg en capaciteitsknelpunten op het spoor. Dit onderzoek geeft inzicht in hoe groot de invloed is van ruimtelijke keuzes op de opgaven voor mobiliteit en bereikbaarheid in Nederland. De uitkomsten geven ook een indicatie van de investeringsbehoefte die nodig is om de ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk te maken en verschillen daartussen. Uiteindelijk moet dit belangrijke beslisinformatie en handelingsperspectief opleveren voor diverse ontwerpende onderzoeken die in het kader van de Nota Ruimte worden uitgewerkt. Effecten op bereikbaarheid en mobiliteit worden in beeld gebracht met behulp van het Landelijk Model Systeem (LMS).

Figuur 1: Conceptuele weergave ruimtelijke varianten

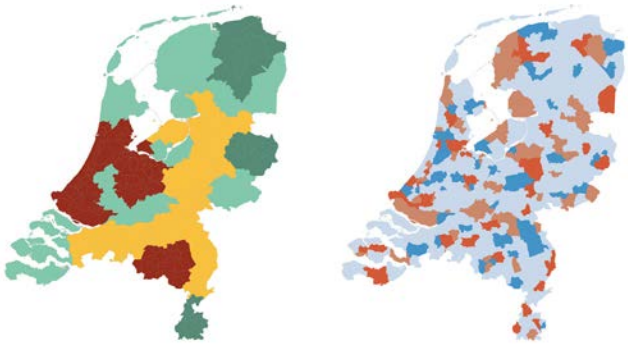


02 Ruimtelijke varianten en modeluitgangspunten

Ontwikkeling wonen en werken in de varianten

PosadMaxwan heeft verschillende ruimtelijke varianten ontwikkeld om Nederland verder te verstedelijken. Deze varianten zijn als vertrekpunt genomen voor de modelstudie naar de effecten op bereikbaarheid en mobiliteit. Het totaal aantal inwoners en arbeidsplaatsen is in alle ruimtelijke varianten gelijk aan het oude hoge welvaart- en leefomgevingsscenario (WLO Hoog) dat het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) heeft opgesteld. Wij gaan voor deze studie uit van de versie WLO Hoog die in 2020 door PBL is geactualiseerd. Nederland heeft dan in totaal 20,65 miljoen inwoners en 9,92 miljoen arbeidsplaatsen.

De ruimtelijke varianten verschillen waar de verstedelijking plaatsvindt waarbij de varianten vooral verschillen in de mate waarin verstedelijking zich concentreert in de Randstad of daarbuiten en of binnen regio's vooral in de grotere kernen wordt gebouwd of meer gespreid over kleinere kernen in

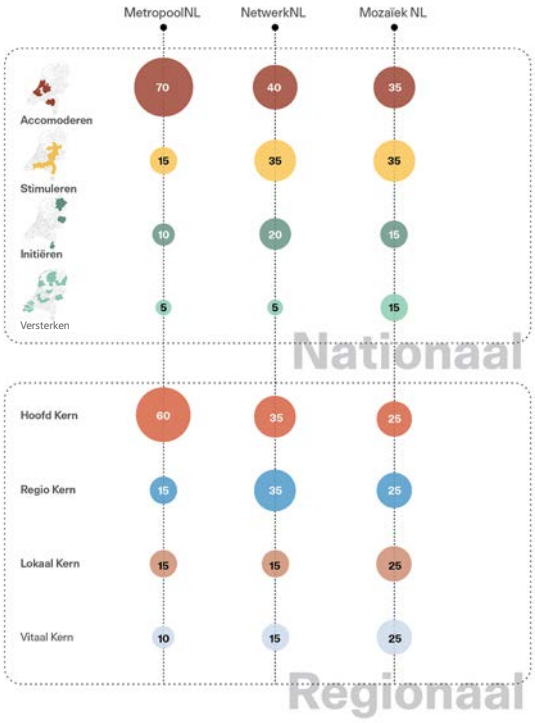


Figuur 2: Indeling typen regio's en kernen voor spreiding ontwikkeling

het gebied. De figuren 2, 3 en 4 illustreren deze verschillen. Kort samengevat: **MetropoolNL** richt zich primair op verdere ontwikkeling binnen de Randstad en Eindhoven, met de focus op de vijf grote agglomeraties: Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht en Eindhoven. In **NetwerkNL** vindt de groei plaats in middelgrote steden verspreid over

het land, grofweg de stedelijke kernen met meer dan 100.000 inwoners. **MozaïekNL** kent de meest gelijkmatige spreiding van verstedelijking over Nederland en zowel groei in grotere als kleinere kernen.

Dit resulteert in een spreiding van de ontwikkeling van wonen in Nederland zoals in figuur 3 is afgebeeld.



Figuur 3: Spreiding ontwikkeling wonen in ruimtelijke varianten

Figuur 4: Typering ruimtelijke varianten naar verdeling verstedelijking over verschillende typen regio's en kernen

erk NL

Mozaïek NL

MetropoolNL

In deze variant vindt 70% van verstedelijking plaats in de Metropoolregio's Amsterdam, Eindhoven, Rotterdam-Den Haag en Utrecht. De nadruk hierbij ligt op binnenstedelijke verdichting in de grote steden op plekken die goed bereikbaar zijn met openbaar vervoer. Naast de grote steden groeien ook de belangrijke kernen in de nabijheid van grotere steden in deze variant, zoals Haarlem en Hoofddorp bij Amsterdam.

In deze variant zijn er naast gebieden met sterke groei ook veel regio's zijn waar de bevolkingsontwikkeling minimaal is of zelfs afneemt. Dit creëert een scherp contrast tussen snelgroeiende steden en gebieden die slechts geringe of een negatieve groei doormaken. De werkgelegenheid groeit per gebied mee met de bevolking in dezelfde verhouding als dat in de afgelopen jaren is gebeurt. Dat betekent dat gebieden die de afgelopen jaren een sterke groei van arbeidsplaatsen hebben gekend, zoals Amsterdam en Eindhoven, ook naar de toekomst toe hard blijven groeien en gebieden met minder groei van banen ook minder groeien naar de toekomst toe.

NetwerkNL

In deze variant ontstaat een evenwichtigere polycentrische structuur, waarin grote en middelgrote steden door het hele land groeien, waarbij met name opvalt dat de band van steden rond de Randstad veel groei kent. De verstedelijking wordt meer gelijkmatig over Nederland verdeeld, maar wel met nadruk op de meer stedelijke gebieden. Binnen de regio's groeien niet alleen de grootste kernen, maar ook andere regiokernen groeien.

NetwerkNL kent twee subvarianten. De woningbouw is in beide varianten gelijkt, maar de spreiding van banen verschilt. In de ene variant groeit het aantal banen mee met de groei van de huidige inwoners in lijn met de huidige verhouding tussen banen en inwoners in een gemeente. In de andere variant die vanaf nu als *NetwerkNL balans* wordt aangeduid dan groeien de banen harder in gemeenten waar op dit moment relatief weinig banen zijn ten opzichte van de bevolking en minder hard in gemeenten waar relatief veel banen zijn in verhouding tot de bevolking.

MozaïekNL

Deze variant kent de sterkste spreiding van verstedelijking over het land, waarbij de meeste woningen worden gebouwd buiten de Randstad en in vergelijking met de andere varianten ook binnen de regio's meer woningen worden gebouwd in de kleinere kernen. In deze varianten zijn er nauwelijks gebieden meer waar krimp plaats vindt en is de groei evenwichtig verdeeld over het land. De werkgelegenheid groeit mee met de met de bevolking in dezelfde verhouding als dat op dit moment is gebeurt. Dat betekent dus ook meer spreiding van werkgelegenheid over het land. Tegelijkertijd groeit ook in deze variant in absolute zin de werkgelegenheid het sterkst in stedelijk gebieden en blijven veel mensen die buiten de stad wonen afhankelijk van de steden voor werk.

MIRT-regio	Minimum variant	Percentuele verandering beroepsbevolking			
		MetropoolNL	NetwerkNL	NetwerkNL Balans	MozaïekNL
Zuidwest	MozaïekNL	8,2%	1,1%	1,1%	
Zuid	MetropoolNL		6,1%	6,1%	5,8%
Noordwest	MozaïekNL	13%	4,8%	4,8%	
Noord	MetropoolNL		6,4%	6,4%	13,2%
Oost	MetropoolNL		9%	9%	12,5%

Tabel 1: Procentueel verschil in ontwikkeling beroepsbevolking tussen ruimtelijk variant met laagste aantal en andere varianten

Variatie in ruimtelijke ontwikkeling beperkt

Om de resultaten te interpreteren is het goed om te weten hoe groot de variatie is tussen de varianten, want hoewel de ruimtelijke varianten uitgaan van een hele andere ruimtelijke visie op de verstedelijking vallen de verschillen tussen de varianten mee. Dat komt doordat een grootste deel van de inwoners en arbeidsplaatsen die er nu al zijn ook straks nog steeds op dezelfde plek ligt. Ook is er voor het opstellen van de ruimtelijke varianten rekening gehouden met de bestaande woningbouwplannen die al ver gevorderd zijn. Deze plannen zijn in alle varianten meegenomen en daarmee niet onderscheidend. Tabel 1 en 2 laten zien hoeveel de varianten afwijken per MIRT-regio van het variant met de laagste groei. Vaak is het verschil in groei van inwoners en arbeidsplaatsen op het niveau van MIRT-regio's tussen de minimale en maximale variant maar enkele procenten met enkele uitschieters richting 20% vooral waar het gaat om de ontwikkeling van de werkgelegenheid. Beperkte variatie op landelijk niveau in de groei per regio zal ook doorwerken in de effecten op mobiliteit. Hierbij moet wel worden aangetekend dat binnen de regio's de verschillen groter zijn, omdat de varianten zich ook nog onderscheiden in waar precies wordt verstedelijkt.

Uitgangspunten voor de modelberekeningen

De varianten zijn doorgerekend met het Landelijk Model Systeem (LMS). Vertrekpunt voor de varianten is de Referentieprognose 2024 (RP 24). Met het LMS is het mogelijk om inzichten te krijgen voor het effect van verschillende ruimtelijke varianten op landelijke schaal. Huidig basisjaar van het LMS is 2018. Als zichtjaar voor deze studie kijken we naar 2050. We maken niet gebruik van de referentie WLO-Hoog 2050, maar vergelijken de ruimtelijke varianten ten opzichte van elkaar.

MIRT-regio	Minimum variant	Percentuele verandering arbeidsplaatsen			
		MetropoolNL	NetwerkNL	NetwerkNL Balans	MozaïekNL
Zuidwest	MozaïekNL	7,7%	0,2%	10,2%	
Zuid	MetropoolNL		7,2%	2,3%	7,4%
Noordwest	MozaïekNL	13,1%	5,1%	0,7%	
Noord	MetropoolNL		9,9%	18,3%	19,5%
Oost	MetropoolNL		12,7%	9,8%	18,3%

Tabel 2: Procentueel verschil in ontwikkeling aantal arbeidsplaatsen tussen ruimtelijk variant met laagst aantal banen en andere varianten

Netwerken

Het vertrekpunt voor de berekeningen voor de ruimtelijke varianten is het netwerk zoals dat is opgenomen in de Referentie Prognose 2024 (RP24). Ten opzichte van het Referentie Prognose 2023 (RP23) netwerk zitten de herprioriteringsprojecten er niet meer in. Daarnaast zijn in het recente BO-MIRT najaar 2024 afspraken gemaakt over de financiering en planning van enkele nieuwe projecten. Alleen de projecten waar een voorkeursbeslissing voor ligt en de financiering is geregelde zijn opgenomen in het RP24 netwerk. Dat is alleen het geval voor de drie trajecten waar de snelheidslimiet naar 130 km/u gedurende de hele dag zijn verhoogd: de A6 tussen Lelystad-Noord en de Ketelbrug, de A7 op de Afsluitdijk tussen de Stevinsluizen en Lorentzsluisen en de A7 tussen Winschoten en de Duitse grens.

Voor het openbaar vervoer- en fietsnetwerk zijn geen aanpassingen opgenomen. In het model is alleen gezorgd dat de woningbouwlocaties zijn aangesloten op het netwerk.

Beleid en macro-economische uitgangspunten

Voor de ruimtelijke varianten gaan we uit van dezelfde macro-economische uitgangspunten als in oude WLO-Hoog 2050, enige uitzondering hierop is autobezit en inkomen. Deze aspecten zijn namelijk gekoppeld aan de stedelijksheidsgraad: hoe stedelijker, hoe lager het autobezit is en ook het inkomen ligt gemiddeld genomen iets lager in steden. Aangezien de ruimtelijke varianten zich onderscheiden in de stedelijkheid van gebieden waar wordt gebouwd zijn er per variant verschillen in inkomen en hoeveelheid auto's.

Voor de kosten van auto en openbaar vervoer en de ontwikkeling van thuiswerken zijn de instellingen gelijk aan het oude WLO-Hoog (zie tabel 3).

Gevoeligheidsanalyse verzadigd netwerk

WLO-Hoog gaat uit van sterke groei van de internationale economie en snelle technologische ontwikkelingen (toename elektrisch rijden) en lage energieprijzen. Aandachtspunt bij de berekeningen is dat de variabele autokosten hierdoor sterk dalen sterk door de combinatie van lage energieprijzen en toename elektrisch rijden in dit variant fiscaal niet belast wordt. Dit zorgt ervoor dat het aantal autokilometers sterk toeneemt in de berekeningen van de ruimtelijke varianten en als gevolg daarvan ook de congestie. Er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de varianten *MetropoolNL* en *NetwerkNL Balans* om te bepalen of een minder verzadigd netwerk tot andere inzichten leidt over de ruimtelijke varianten, in hoofdstuk 3 paragraaf congestie op de weg (pagina 18) is dit verder toegelicht.

Macro-economisch uitgangspunten	WLO-Hoog (oud)	MetropooLNL	NetwerkNL (incl. Balans)	MozaïekNL
Autobezit 2050	11,61 miljoen (index 2018 = 136)	11,45 miljoen (index 2018 = 134)	11,76 miljoen (index 2018 = 138)	12,01 miljoen (index 2018 = 141)
Inkomen 2050	€61.242,42	€61.399,75	€61.822,45	€62.094,14
Ontwikkeling thuiswerken*	Afname woon-werkritten: 8% t.o.v. 2018			
Index variabele autokosten t.o.v. 2018	58,7			
Index kosten openbaar vervoer t.o.v. 2018	103,3			

**Ten aanzien van thuiswerken geeft het KiM in recent onderzoek aan dat afname woon-werkritten als gevolg van thuiswerken structureel hoger ligt bij openbaar vervoerreizigers (tussen de 7% en 17%) dan bij andere vervoerwijzen. Dit wordt in de IMA23 ook benoemd, maar is nog niet verwerkt in de RP24. Aangezien het thuiswerkpercentage van 8% in WLO-Hoog 2050 (oud) wel binnen de bandbreedte van het KiM past, is dit percentage voor deze studie aangehouden.*

Tabel 3: Beleidsuitgangspunten ruimtelijke varianten

Impact op verplaatsingen en kilometers

'De ruimtelijke varianten' verschillen op het aantal verplaatsingen en kilometers niet sterk van elkaar. Totale mobiliteit in aantal ritten is zelfs gelijk en verplaatsingskilometers varieert slechts enkele procentpunten. Als naar de verschillende vervoerswijzen wordt gekeken dan zijn de verschillen groter. *MetropoolNL* en *MozaïekNL* staan het verst van elkaar vandaan, waar *MetropoolNL* de minste groei kent voor de auto en de sterkste groei van het openbaar vervoer is dit bij *MozaïekNL* het tegenoverstelde. *MetropoolNL* kent twee keer zoveel groei van bus, tram en metro dan *MozaïekNL*. *NetwerkNL* en *NetwerkNL Balans* zitten tussen de andere twee varianten in. Waarbij opvalt dat *NetwerkNL Balans* iets minder groei van kilometers kent, waarschijnlijk als gevolg van een betere balans tussen wonen en werken, maar het gaat om hele kleine verschillen.

Hoewel de totale verschillen tussen de ruimtelijke varianten op nationale schaal beperkt blijven, worden de effecten op regionale schaal duidelijker zichtbaar. In lijn met de ruimtelijke accenten van de varianten groeit de mobiliteit sterker in de regio's waar ook de verstedelijking plaatsvindt. Zo zorgt *MetropoolNL*, dat inzet op verdere concentratie van woningbouw in de grote stedelijke agglomeraties, voor de grootste groei van het aantal verplaatsingskilometers in de MIRT-regio's Noordwest (Amsterdam en Utrecht) en Zuidwest (Rotterdam en Den Haag). In deze regio's is het verschil tussen de variant met de meeste groei (*MetropoolNL*) en de variant met de minste groei 6 tot 7 procentpunt.

MozaïekNL, dat juist inzet op een meer verspreide verstedelijking en versterking van kleinere kernen, leidt in Noord, Oost en Zuid tot de grootste groei van mobiliteit. In deze regio's is het verschil met de variant met de minste groei (veelal *MetropoolNL*) aanzienlijk groter, met name in Noord (17 procentpunten verschil) en Oost (12 procentpunten). In Zuid bedraagt het verschil circa 8 procentpunt.

NetwerkNL en *NetwerkNL Balans* nemen in de meeste regio's ook een tussenpositie in, met een mobiliteitsgroei die ligt tussen die van *MetropoolNL* en *MozaïekNL*. Opvallend is echter dat in Zuidwest *NetwerkNL Balans* juist zorgt voor de minste groei van kilometers, dit wordt veroorzaakt door een sterkere groei van banen in de regio, waardoor een beter balans ontstaat tussen wonen en werken en mensen minder ver hoeven te reizen.

Tot slot valt op dat Zuidwest – ondanks de aanwezigheid van grote steden als Rotterdam en Den Haag – in alle varianten minder sterk groeit dan Noordwest. Gemiddeld genomen ligt de groei van

Index 2018 = 100	Auto	Trein	BTM	Fiets	Totaal
MetropoolNL	126	159	134	110	121
NetwerkNL	129	148	122	109	121
NetwerkNL balans	129	146	122	109	121
MozaïekNL	132	140	117	109	121

Tabel 4: Ontwikkeling aantal ritten nationaal (index) t.o.v. 2018

Index 2018 = 100	Auto	Trein	BTM	Fiets	Totaal
MetropoolNL	140	168	132	112	140
NetwerkNL	145	160	125	112	142
NetwerkNL balans	144	157	125	112	141
MozaïekNL	148	152	123	113	144

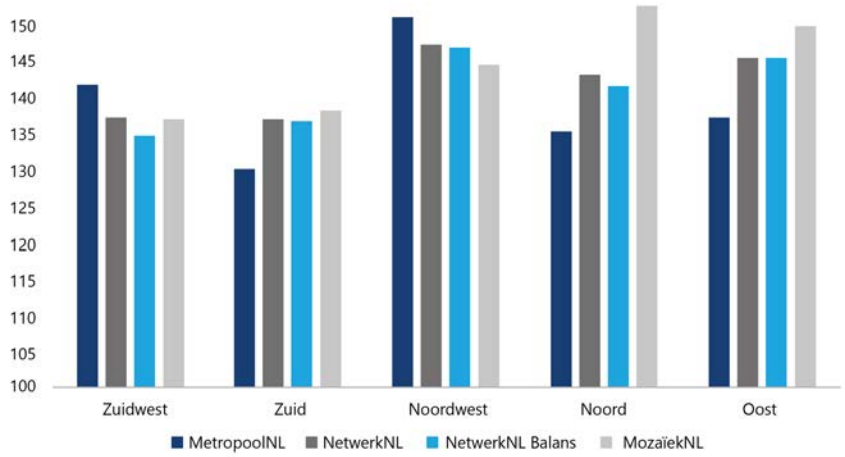
Tabel 5: Ontwikkeling aantal verplaatsingskilometers nationaal (index) t.o.v. 2018

het aantal kilometers tien procentpunten hoger in Noordwest. Met *NetwerkNL Balans* is de disbalans in de groei van Noordwest en Zuidwest het grootst (ca. 12 procentpunt), terwijl dit bij *MetropoolNL* en *MozaïekNL* respectievelijk 9 en 8 procentpunt is. Hoewel de verschillen tussen de varianten onderling niet enorm zijn, laat dit zien dat de keuze voor een ruimtelijk variant invloed heeft op de balans van de mobiliteitsgroei binnen de Randstad.

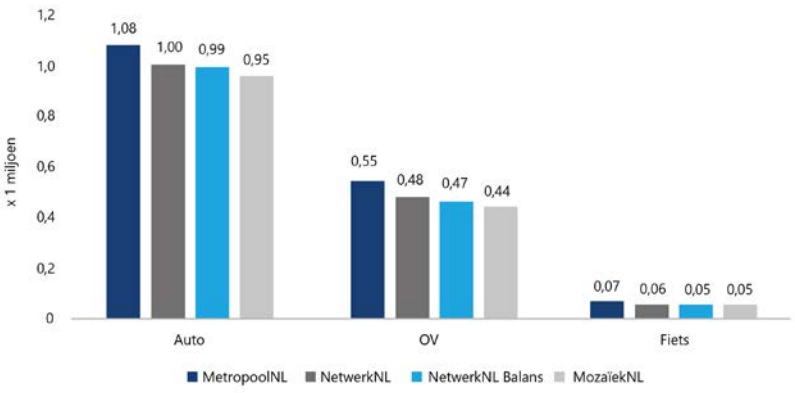
Op provinciaal niveau zijn meer uitspraken te doen, vooral in de vergelijking tussen 2018 en de verschillende ruimtelijke varianten. Opvallend is dat in veel provincies buiten de Randstad, zoals Friesland, Groningen, Drenthe, Overijssel, Zeeland en Limburg, het aantal verplaatsingskilometers per bus, tram, metro (BTM) en fiets afneemt met de ruimtelijke variant *MetropoolNL*. De daling is het sterkst in Friesland: hier nemen de BTM-verplaatsingskilometers af met 11 procentpunt en die per fiets met 18 procentpunt. Tegelijkertijd stijgen de verplaatsingskilometers per auto en trein fors, met respectievelijk 46% en 43%, wat leidt tot een totale toename van 38% in mobiliteit in Friesland. Ook in de varianten *NetwerkNL* en *NetwerkNL Balans* is in Friesland en Zeeland een daling van het BTM- en fietsgebruik ten opzichte van 2018 zichtbaar. Alleen in de variant *MozaïekNL* blijft het aantal verplaatsingskilometers per BTM en fiets in Friesland ongeveer gelijk aan het niveau van 2018. In Zeeland daalt het fietsgebruik ook dan nog met 5 procentpunt.

Impact op bereikbaarheid van banen

De bereikbaarheid van banen binnen een bepaalde reistijd verschilt sterk per vervoersmiddel. Gemiddeld over heel Nederland zijn er met de auto ongeveer twee keer zoveel banen bereikbaar als met het openbaar vervoer, en ongeveer vijftien keer zoveel als met de fiets. Deze cijfers zijn gebaseerd op berekeningen met afstandsvervalcurves voor verschillende vervoerswijzen, waarbij voor fiets een strengere curve is gehanteerd dan voor openbaar vervoer. De keuze voor een ruimtelijke variant heeft beperkt invloed op de verhouding tussen de modaliteiten, maar beïnvloedt wel hoeveel banen bereikbaar zijn per vervoerwijze. Gemiddeld zorgt *MetropoolNL* voor de beste bereikbaarheid van banen, ongeacht het vervoermiddel (auto, openbaar vervoer of fiets). In deze variant worden woningen gebouwd op plekken waar al veel banen in de buurt zijn die niet alleen met de auto, maar ook met fiets en openbaar vervoer goed te bereiken zijn. *MozaiekNL* zorgt gemiddeld genomen voor de laagste bereikbaarheid voor alle vervoerwijzen, terwijl de *NetwerkNL*-varianten zich hier tussen bevinden. Opvallend is dat *NetwerkNL Balans*, ondanks de focus op een betere balans tussen wonen en



Figuur 5: Ontwikkeling aantal verplaatsingskilometers per MIRT-regio (index) t.o.v. 2018



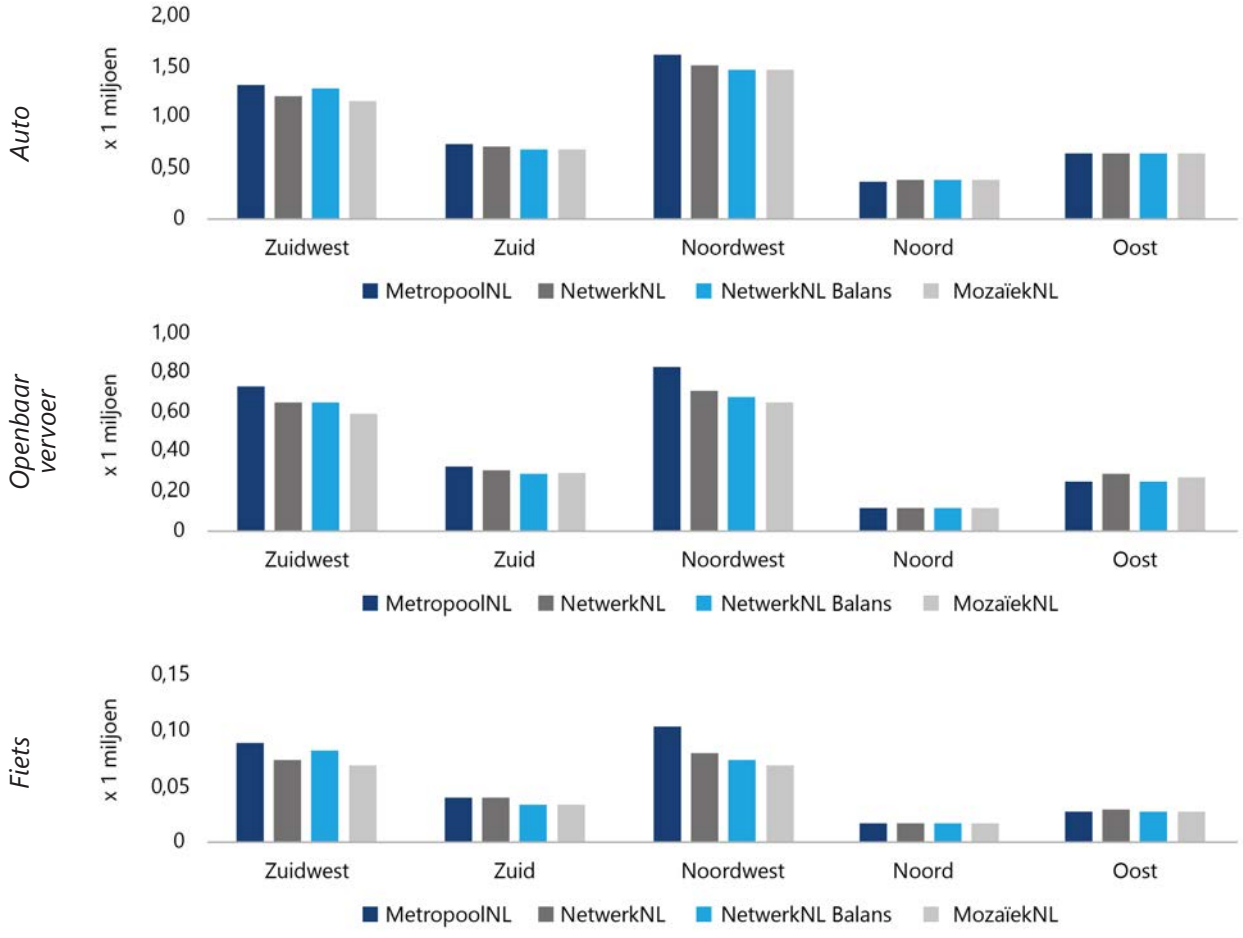
Figuur 6: Aantal bereikbare banen per inwoner met de auto, het openbaar vervoer en de fiets (landelijk gemiddelde)

werken op gemeenteniveau, voor een lagere baanbereikbaarheid zorgt dan *NetwerkNL* voor alle vervoerswijzen. Een verklaring hiervoor kan zijn dat groei van banen in deze variant plaatsvindt in gemeenten die minder goed bereikbaar zijn vanuit de omliggende gebieden, waardoor per saldo de bereikbaarheid afneemt. De verschillen in baanbereikbaarheid per vervoerwijze zijn groter dan de verschillen in mobiliteit. De grootste verschillen zijn te zien bij fiets (30% verschil in bereikbaarheid tussen *MetropoolNL* en *MozaïekNL,* gevolgd door openbaar vervoer (20%) en tot slot de auto (13%). Het verschil bij auto is kleiner dan bij de andere vervoerwijzen, doordat het voordeel van bouwen in de buurt van veel banen in *MetropoolNL* voor een deel teniet gedaan wordt door toename van de congestie (zie volgende paragraaf). De ruimtelijke varianten zijn meer onderscheidend waar het gaat om de bereikbaarheid van banen, waarbij bouwen in de nabijheid van banen en in stedelijk gebied leidt tot de hoogste baanbereikbaarheid met meerdere vervoerwijzen.

De verhouding van baanbereikbaarheid per vervoerswijze varieert wel per regio. In het noorden van het land is bijvoorbeeld met het openbaar vervoer slechts een derde van het aantal banen bereikbaar in vergelijking met de auto. In contrast daarmee heeft Zuidwest Nederland een gunstigere verhouding voor het openbaar vervoer, waarbij het aantal bereikbare banen relatief gezien dichter bij dat van de auto ligt. De ruimtelijke varianten hebben effect op waar in Nederland de baanbereikbaarheid toeneemt, dit is te zien in onderstaande grafieken, maar nog beter in figuur op pagina 14.

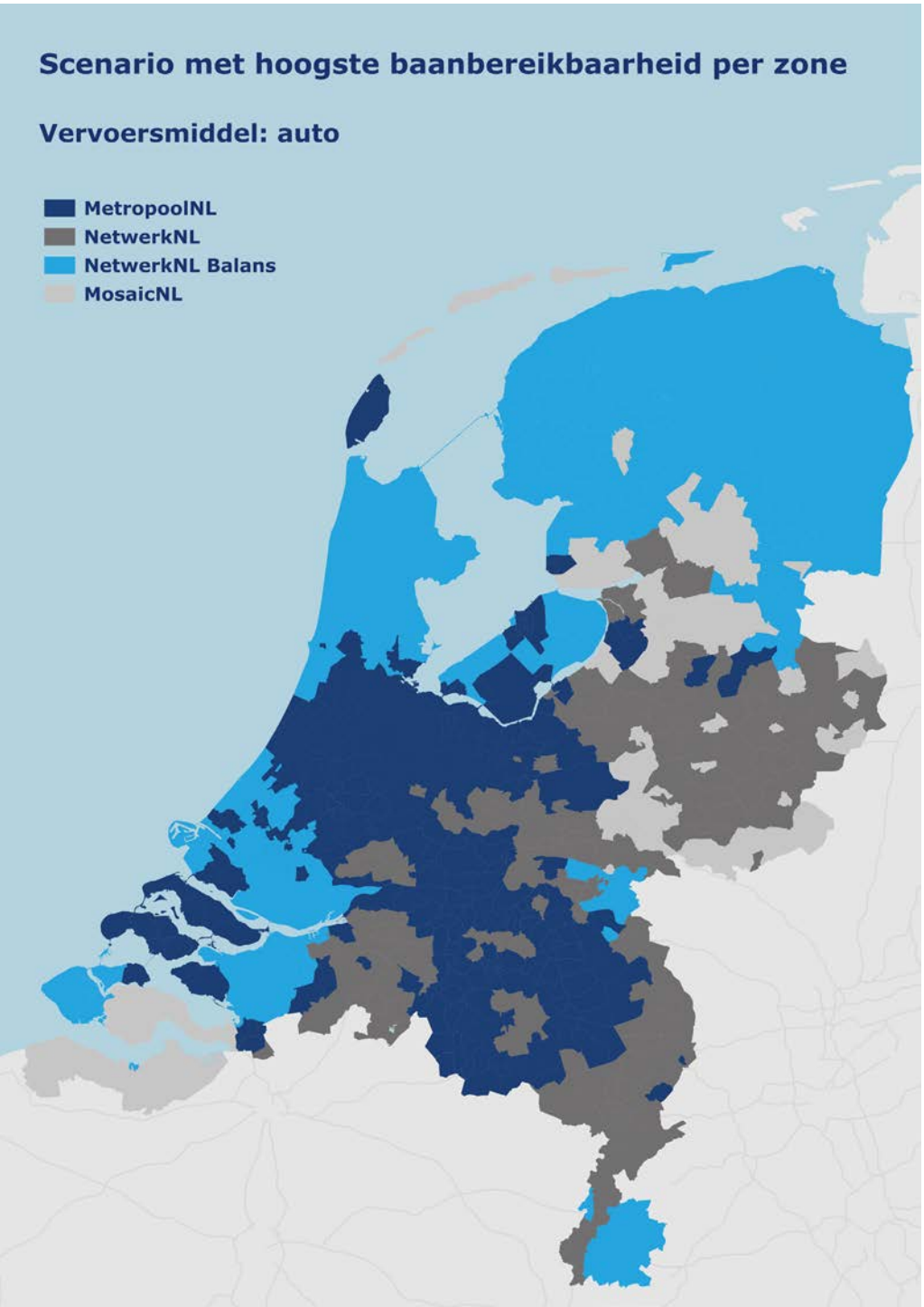
Op provinciaal niveau sluiten de resultaten voor baanbereikbaarheid per vervoerswijze aan bij het beeld uit de MIRT-regio's. Ze maken bovendien scherper zichtbaar hoe de bereikbaarheid met het openbaar vervoer in sommige provincies, zoals Friesland en Zeeland, aanzienlijk achterblijft. In deze provincies is met het openbaar vervoer slechts een kwart van het aantal banen bereikbaar in vergelijking met de auto. In Zuid-Holland en Noord-Holland is de relatieve bereikbaarheid per openbaar vervoer juist het hoogst, ongeacht de gekozen ruimtelijke variant.

Binnen de provincies kunnen de ruimtelijke varianten wel degelijk veel verschil maken in baanbereikbaarheid. Zo is in Noord-Holland de bereikbaarheid met *MetropoolNL* aanzienlijk beter dan met *MozaïekNL:* met de auto zijn dan 13% meer banen te bereiken, met het openbaar vervoer 25% meer en met de fiets zelfs 34% meer.

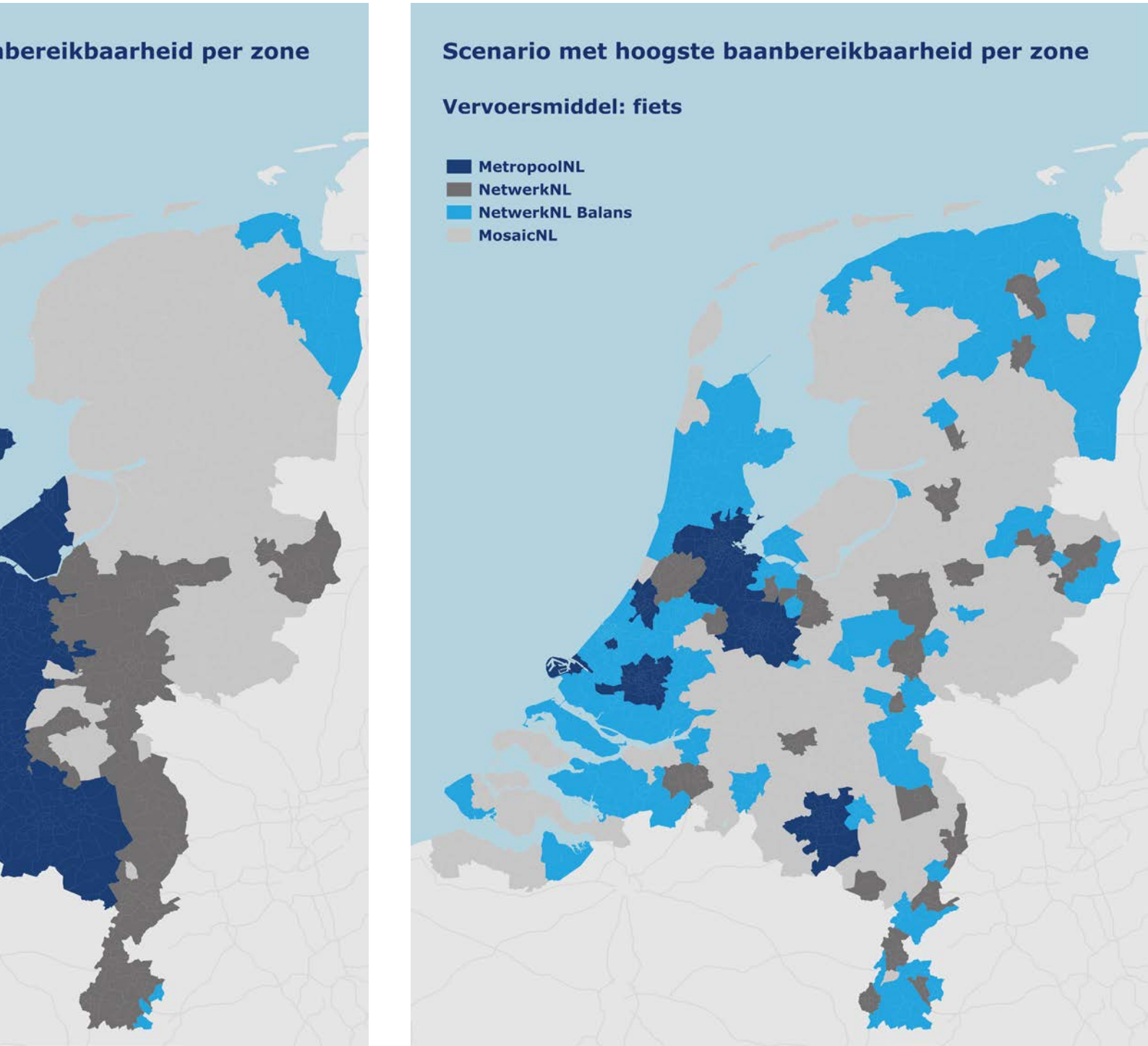


Figuur 7: Aantal bereikbare banen per inwoner met de auto, het openbaar vervoer en de fiets (gemiddelde per MIRT-regio)

Welk ruimtelijk variant voor de hoogste baanbereikbaarheid zorgt, verschilt per regio en per modaliteit (zie figuur 8). *MetropoolNL* biedt de beste bereikbaarheid voor de Randstad en Eindhoven. In Den Haag (auto en fiets) en Rotterdam (alleen auto) is *NetwerkNL Balans* echter gunstiger. *MozaïekNL* presteert qua autobereikbaarheid slechter dan de andere varianten in de meeste regio's, maar biedt de beste bereikbaarheid met het openbaar vervoer en de fiets voor Zeeland en Noord- en Oost-Nederland. Het is ook het meest gunstige variant voor de grotere niet-stedelijke delen van Nederland met de fiets. *NetwerkNL* doet het goed in Zuid- en Oost-Nederland, vooral met het openbaar vervoer voor Limburg, terwijl het met de fiets in deze regio het minder goed doet. *NetwerkNL Balans* biedt de beste auto en fietsbereikbaarheid voor grote delen van Noord-Nederland, de kustgebieden en Zuid-Limburg, maar doet het minder goed voor het openbaar vervoer, mogelijk dat dit komt doordat betere verdeling van banen leidt tot groei van werkgelegenheid op plekken die minder goed bereikbaar zijn met openbaar vervoer. *MozaïekNL* heeft gemiddeld genomen de laagste baanbereikbaarheid per vervoerwijze, maar zorgt er wel voor dat de baanbereikbaarheid het sterkst toeneemt in gebieden waar die nu het laagst is. Dit geldt in minder mate ook voor *NetwerkNL balans*. Deze varianten verkleinen de verschillen in bereikbaarheid, waar deze in *MetropoolNL* juist toenemen.

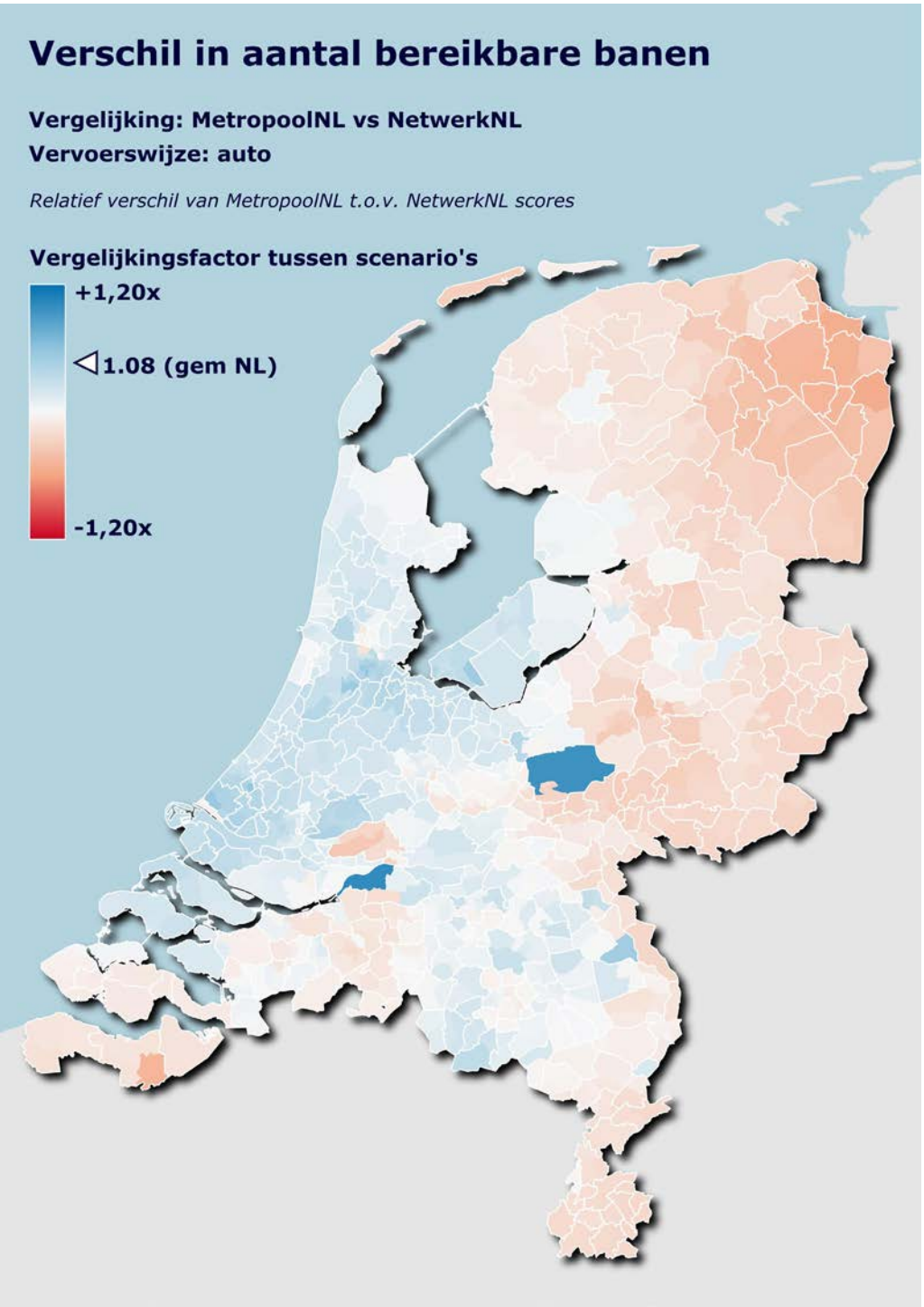


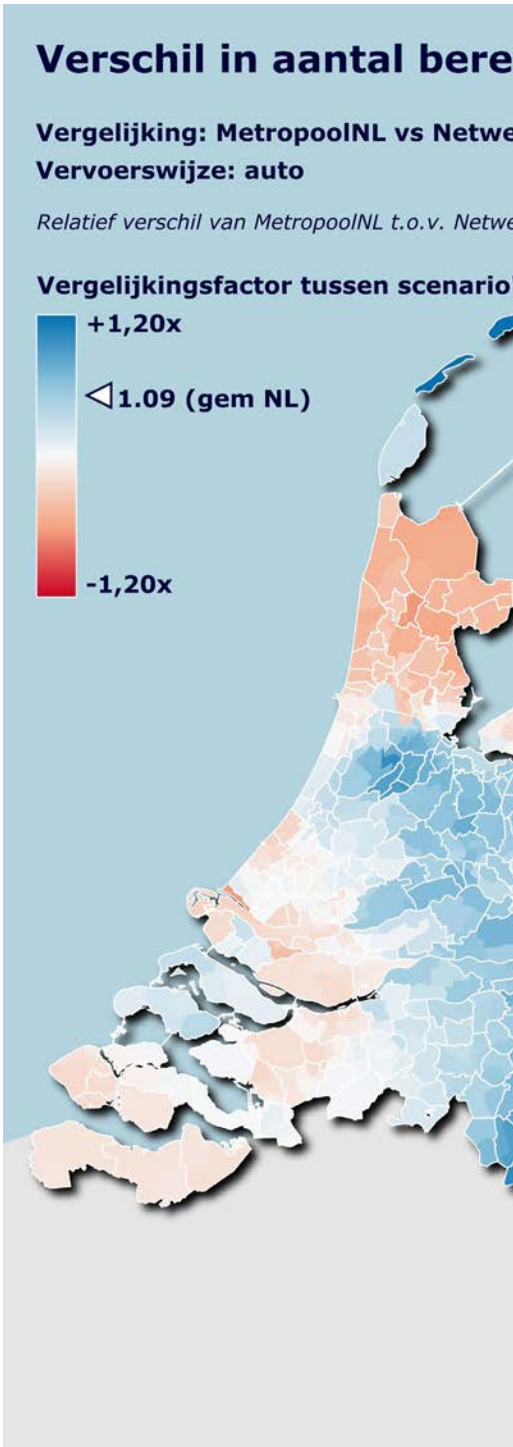
Figuur 8: Vlekkenkaart met per zone de ruimtelijke variant die het grootste aantal bereikbare banen oplevert



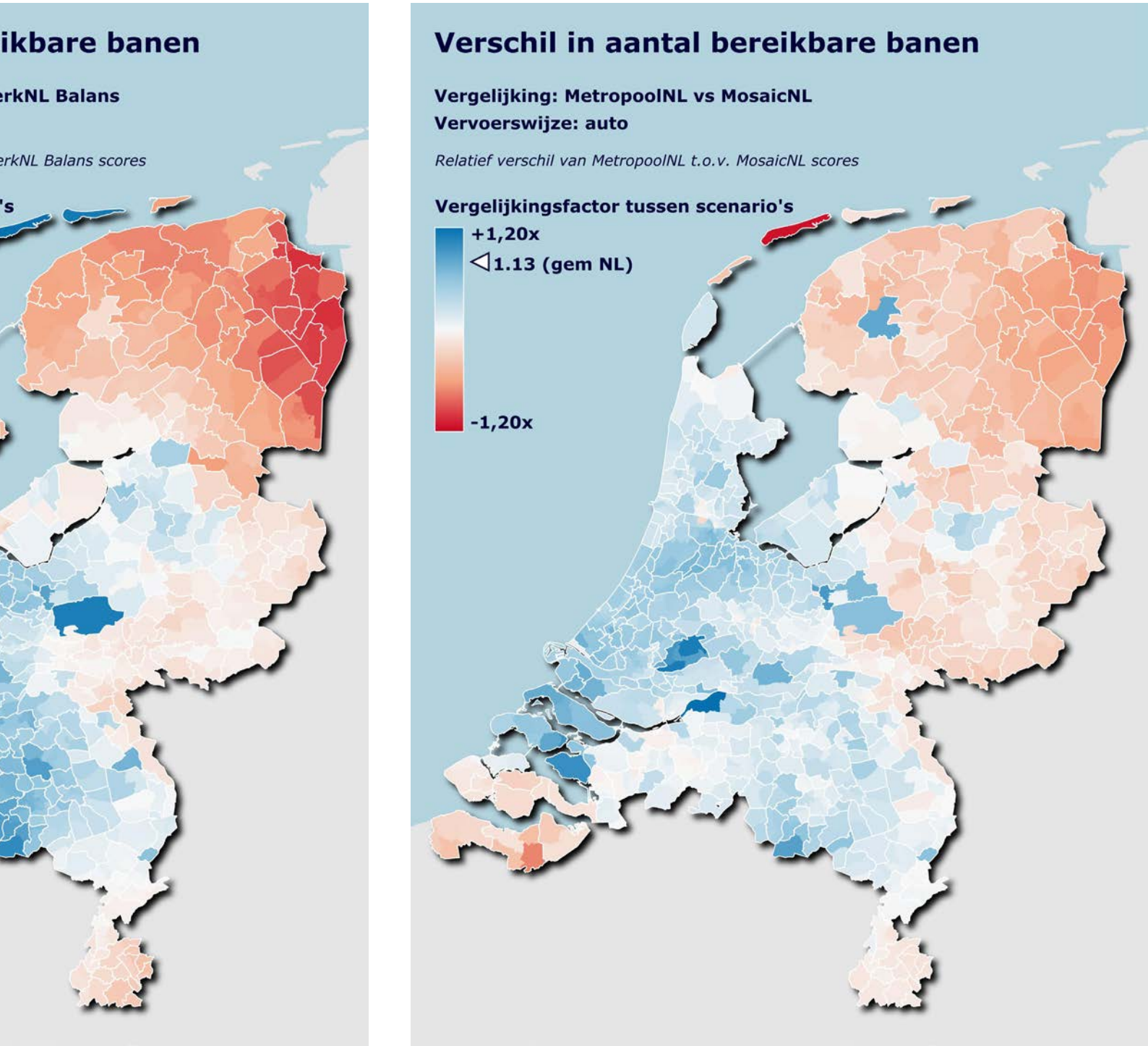
Uit een vergelijking van de ruimtelijke varianten kunnen meer gedetailleerde uitspraken worden gedaan over de werking van de verschillende varianten, zoals in figuur 9 is afgebeeld. Meer vergelijkingsbeelden zijn te vinden in Bijlage A.

Zo blijkt uit de vergelijking van *MetropoolNL* met de andere varianten dat *MetropoolNL,* ten opzichte van *NetwerkNL*, zorgt voor een hogere baanbereikbaarheid met de auto in West-Nederland en de regio Eindhoven. In andere delen van het land presteert *NetwerkNL* echter beter. Een vergelijkbaar beeld komt naar voren uit de vergelijking met *MozaïekNL*. De Balans-variant toont sterkere verschillen: *MetropoolNL* zorgt voor 10-20% lagere baanbereikbaarheid met de auto in de noordelijke provincies, terwijl het in de omgeving van Amsterdam, Utrecht en Eindhoven juist voor 10-20% hogere baanbereikbaarheid zorgt.





Figuur 9: Vergelijking baanbereikbaarheid met MetropoolNL t.o.v. andere ruimtelijke varianten

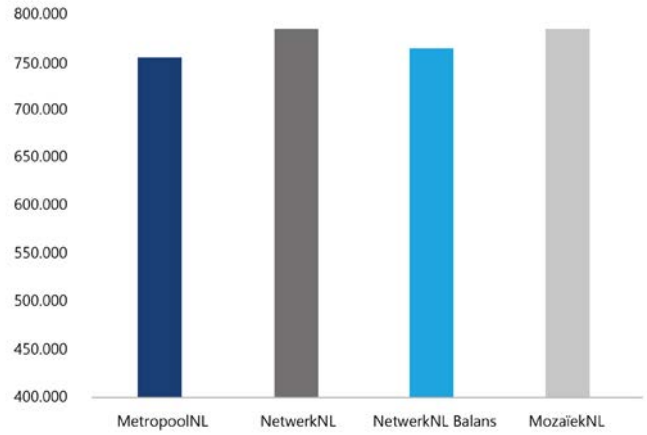


Congestie op de weg

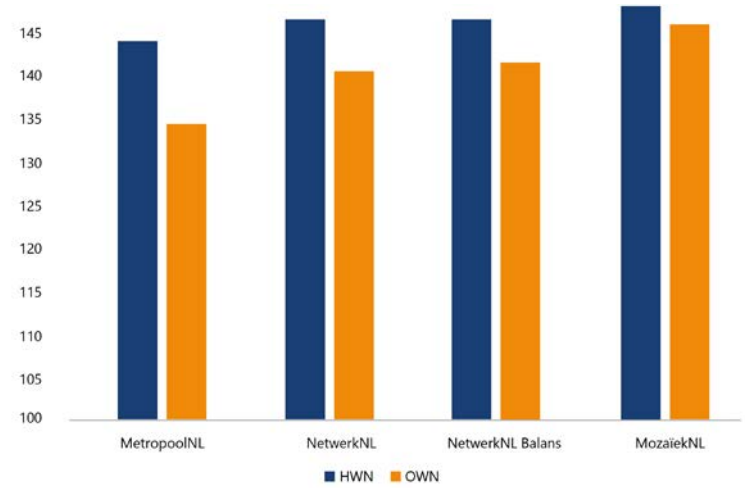
In alle varianten stijgt de filedruk zeer sterk ten opzichte van 2018 en raakt het netwerk in de Randstad en de stedenrij daaromheen volledig verzadigd, waardoor de verschillen tussen de varianten klein zijn. Met *MetropoolNL* neemt de verkeersdruk het sterkst toe rond Amsterdam, maar is de druk in de rest van Nederland lager dan in andere varianten. Deze variant kent in totaal de minste voertuigverliesuren (VVU's). Daarentegen kent *MozaïekNL* de meeste voertuigverliesuren; het aantal VVU's ligt hier 3% hoger dan in *MetropoolNL*. In de variant *MozaïekNL* neemt het verkeer vooral toe in het Noorden, Oosten en Zuiden van het land, wat daar leidt tot het sterkste reistijdverlies. Zowel *MozaïekNL* als *Netwerk Balans* zorgen voor minder verkeer in de Randstad, maar deze afname leidt slechts tot een beperkte vermindering van knelpunten.

Het verschil tussen de varianten *NetwerkNL* en *NetwerkNL Balans* is klein. *NetwerkNL* zorgt voor iets meer verkeersdruk tussen de Randstad en de steden daaromheen, terwijl *Netwerk in Balans* beter scoort voor de Zuidelijke Randstad, maar juist meer verkeersdruk veroorzaakt binnen de Randstad zelf (zie kaarten in Bijlage A).

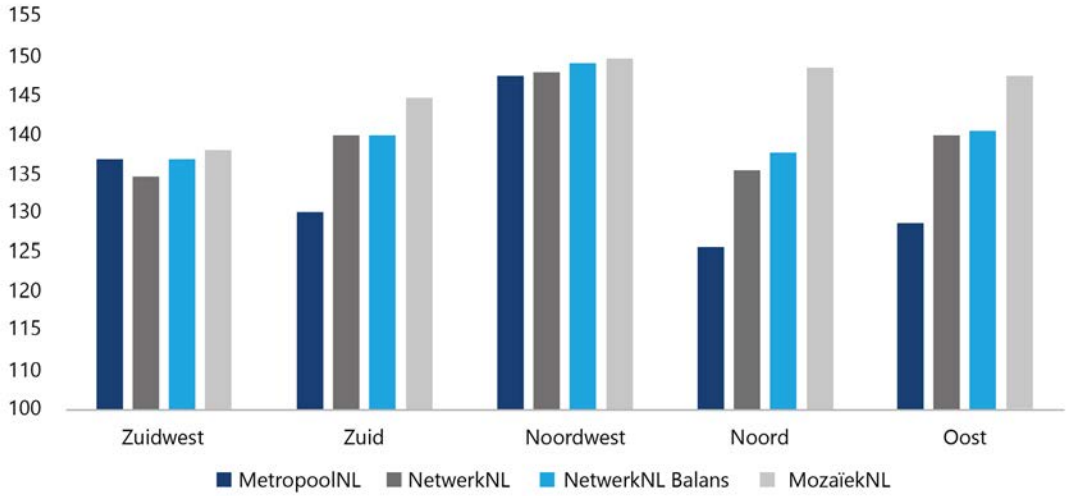
In figuur 12 is ook te zien wat de ontwikkeling is van het aantal verplaatsingskilometer op het onderliggend wegennet (OWN). Hier zijn de verschillen veel groter. In *MozaïekNL* wordt 10% meer verplaatsingskilometers gemaakt op het OWN in vergelijking met *MetropoolNL*. Met het LMS is niet precies aan te geven wat hier van de impact is op lokale knelpunten en leefbaarheid, maar de opgaven op dit gebied zullen groter zijn in *MozaïekNL*. Per MIRT-regio zijn deze verschillen nog groter, waarbij de groei van verkeer op het onderliggend wegennet in regio Noord en Oost bijna twee keer zo groot is *MozaïekNL* dan in *MetropoolNL*. Meer bouwen in de Randstad leidt niet tot veel meer druk op het onderliggend wegennet. Dat komt waarschijnlijk door dat meer mensen gebruik maken van fiets en openbaar vervoer. In *MozaïekNL* wordt weliswaar minder gebouwd in de Randstad, maar komen de woning wel op plekken waar ze leiden tot meer kilometers op het OWN. *NetwerkNL* en *NetwerkNL Balans* liggen qua groei precies tussen de twee andere varianten in.



Figuur 10: Voertuigverliesuren op het hoofdwegennet (totaal vracht & auto)

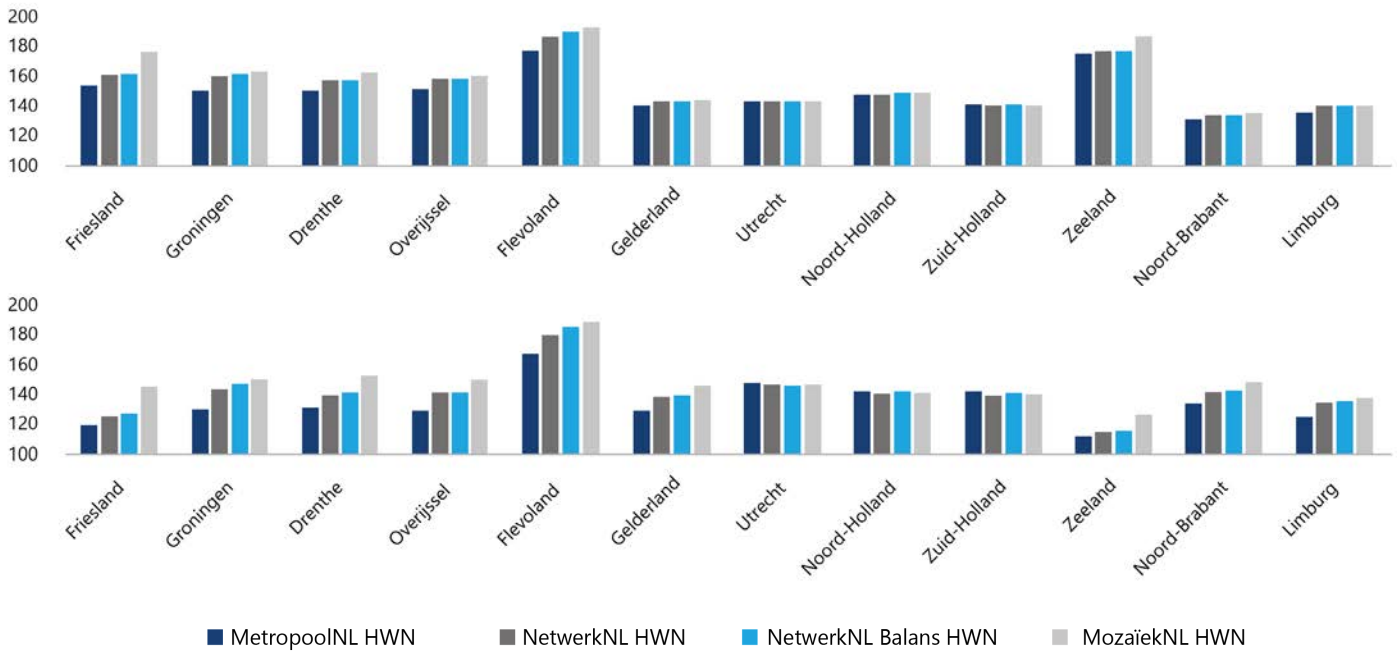


Figuur 11: Ontwikkeling voertuigkilometers op het hoofdwegennet (HWN) en onderliggend wegennet (OWN) per variant (index = 2018)



Figuur 12: Ontwikkeling voertuigkilometers op het OWN per MIRT-regio (index = 2018)

Op provinciaal niveau zijn de effecten nog nadrukkelijker zichtbaar (zie figuur 13). Vooral in Flevoland en Zeeland is sprake van een sterke toename van het aantal voertuigkilometers op het HWN, met een groei van circa 180 tot 190 procent, afhankelijk van de ruimtelijke variant. In Flevoland stijgt ook het aantal verplaatsingskilometers op het OWN fors, met een toename van ongeveer 170 tot 190 procent. Zeeland laat daarentegen de geringste groei op het onderliggende wegennet zien, met een toename van ongeveer 110 tot 125 procent. Doordat de ruimtelijke ontwikkelingen vooral in andere provincies plaatsvinden, wordt Zeeland in toenemende mate afhankelijk van verbindingen met de rest van Nederland. In Flevoland is daarentegen sprake van zowel een sterkere verbinding met de omliggende regio als van een groei van het aantal verplaatsingen binnen de provincie zelf, als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen die zich zowel binnen de eigen regio concentreren als ook in de omliggende regio's.



Figuur 13: Ontwikkeling voertuigkilometers (auto en vracht) op het HWN en OWN per provincie t.o.v. 2018

Gevoeligheidsanalyse minder verzadigd netwerk

In hoofdstuk twee is geconstateerd dat de beleidsinstellingen ten aanzien van de economie en autokosten die overgenomen zijn uit het oude hoge WLO-scenario tot een sterke groei van het autoverkeer en daarmee van de files leiden. Het netwerk in en rond de Randstad is in alle varianten verzadigd, waardoor het lastig wordt om te bepalen wat de impact is van de ruimtelijke keuzes. Om hier gevoel voor te krijgen is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de varianten *MetropoolNL* en *NetwerkNL balans*, waarbij de autokosten constant zijn gehouden ten opzichte van 2018.

Het effect hiervan op het aantal ritten is beperkt maar het aantal autokilometers neemt hierdoor met 13 procentpunten af, terwijl het aantal fiets en openbaar vervoerkilometer licht groeit. De congestie neemt nog sterker af, met ruim 30% minder VVU's in beide doorgerekende varianten ten opzichte van dezelfde variant zonder autokosten constant.

Deze effecten doen zich in gelijke mate voor in de twee ruimtelijke varianten, waardoor de conclusies ten aanzien van de ruimtelijke varianten niet wezenlijk verandert. Er is in beide varianten weliswaar sprake van veel minder knelpunten op de weg en iets zwaardere knelpunten op het spoor, maar de locatie van de knelpunten en de delen van het netwerk die zwaar belast zijn verschilt niet ten opzichte van de oorspronkelijke varianten. De mate van verzadiging van het netwerk is daarom niet bepalend voor de vergelijking van de ruimtelijke varianten en de daaruit voortvloeiende conclusies. Om die reden wordt in de conclusies alleen stil gestaan bij de oorspronkelijke varianten.

Drukte in het openbaar vervoer

Spoor

Er zijn grotere verschillen in knelpunten op het spoor tussen de varianten dan op de weg. Vooral de variant *MetropoolNL* wijkt duidelijk af van de andere drie varianten (zie tabel 6). Zo kent *MetropoolNL* in de ochtendspits 70 treinen met knelpunten en *MozaiekNL* de variant met de minste groei op het spoor maar 17 treinen met knelpunten. *MetropoolNL* zorgt voor de sterkste groei van het openbaar vervoer en kent daardoor grotere capaciteitsknelpunten, met name rondom Amsterdam en Utrecht.

Het verschil tussen *NetwerkNL* en *NetwerkNL Balans* is klein. Opvallend is wel dat *NetwerkNL* leidt tot een zwaardere belasting van de spoorlijn Amsterdam–Utrecht–Eindhoven, terwijl *NetwerkNL Balans* juist een veel sterkere groei laat zien op de HSL.

De variant *MozaïekNL* kent minder ernstige capaciteitsknelpunten dan de andere varianten en veroorzaakt – met uitzondering van de lijn Zwolle–Meppel – geen nieuwe knelpunten.

Tot slot blijkt dat het constant houden van variabele autokosten niet leidt tot andere spoorknelpunten. In *MetropoolNL* en *NetwerkNL Balans* leidt het daarentegen wel tot een verheviging van bestaande knelpunten.

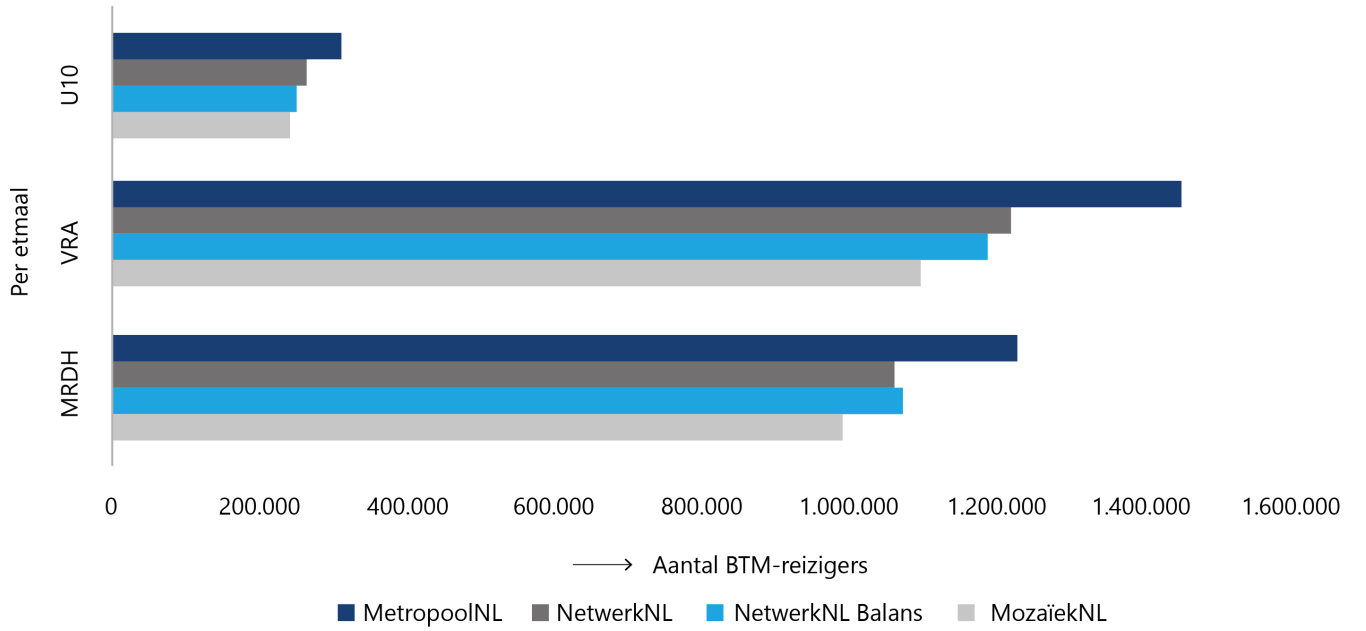
Stedelijk openbaar vervoer

Voor de drie grootste agglomeraties in Nederland, namelijk de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH), de Vervoerregio Amsterdam (VRA) en de regio Utrecht (U10), is het gebruik van het stedelijk openbaar vervoer (bus, tram en metro) geanalyseerd voor de verschillende ruimtelijke varianten (zie figuur 14). In de variant *MetropoolNL* blijkt het gebruik van bus, tram en metro het hoogst, terwijl het gebruik in de variant *MozaïekNL* het laagst is, wat een logisch patroon volgt. Desondanks springt *MetropoolNL* er duidelijk uit, waarbij het verschil met de andere varianten aanzienlijk is. Het verschil tussen de varianten *NetwerkNL* en *NetwerkNL Balans* is klein, met slechts enkele procenten verschil. Binnen de MRDH is het verschil het grootst, namelijk 4%, als gevolg van de grotere werkgelegenheid in de MRDH in de variant *NetwerkNL Balans*.

# Drukke treinen in de ochtendspits (7:00 tot 9:00)	MetropoolNL	NetwerkNL	NetwerkNL Balans	MozaïekNL
80% tot 100%	79	66	55	60
100% tot 110%	23	20	17	7
110% tot 120%	17	7	7	4
120% tot 130%	11	4	2	4
130% tot 140%	5	3	1	1
>140%	14	4	4	1
Treinen met drukte > 100% (% t.o.v. totaal aantal treinen in de ochtendspits*)	70 (5,9%)	38 (3,2%)	31 (2,6%)	17 (1,4%)

**Totaal aantal rijdende treinen tussen 7:00-9:00 uur is 1.194*

Tabel 6: Aantal drukke treinen in de ochtendspits met de ruimtelijke varianten



Figuur 14: Gebruik stedelijk openbaar vervoer in 2018 en in de ruimtelijke varianten, absoluut aantal ritten en index 2018 = 100

04 Conclusies en aanbevelingen

Toename bevolking bepalender voor de omvang van de opgave dan waar wordt gebouwd

In alle varianten is een sterke groei te zien van de mobiliteit, waarbij verplaatsingen met iets meer dan 20% toenemen en het aantal kilometers zelfs met 40-44% ten opzichte van 2018 afhankelijk van welke ruimtelijke variant wordt bekeken. Het verschil in ontwikkeling van de mobiliteit ten opzichte van 2018 die is ingegeven door de groei van de bevolking en dalende kosten van (auto)mobiliteit in alle varianten is veel groter dan tussen de varianten onderling. De omvang van opgave voor mobiliteit wordt minder bepaald door ruimtelijke keuzes en veel meer door de groei van de mobiliteit ten opzichte van 2018. Het aantal verplaatsingen dat mensen maken in de vier varianten verschilt nauwelijks. Ruimtelijke spreiding leidt wel tot meer kilometers. *MozaïekNL* leidt tot de sterkste toename van het aantal kilometers met 44% groei van het aantal kilometers ten opzichte van 2018. *MetropoolNL* kent met 40% groei de laagste toename ten opzichte van 2018. Hierbij is het belang om te beseffen dat slechts met een klein deel van de inwoners en arbeidsplaatsen wordt geschoven, afhankelijk van welk variant je met elkaar vergelijkt verschilt het aantal inwoners per regio maximaal 12%, dat wil zeggen dat de rest onveranderd is. Kijken we naar de ontwikkeling van mobiliteit per regio dan zie je wel grotere verschillen. Het aantal gemaakte kilometers in drie Noordelijke provincies is in *MozaïekNL* bijvoorbeeld 17%-punten hoger dan in *MetropoolNL*.

Ruimtelijke keuzes hebben wel invloed op vervoerswijzekeuze

Op nationaal niveau zijn er wel duidelijke verschuivingen zichtbaar in het gebruik van auto's en openbaar vervoer, afhankelijk van het gekozen ruimtelijke variant. Zo laat de variant *MetropoolNL* de sterkste toename het gebruik van de trein zien. In vergelijking met de variant *MozaïekNL* is er in *MetropoolNL* sprake van een 16% grotere groei in treinkilometers ten opzichte van het jaar 2018. Aan de andere kant laat *Mozaïek* juist een sterkere groei van het autogebruik zien. In deze variant is er 8% meer groei van autokilometers dan in *Metropool NL*, eveneens in vergelijking met het jaar 2018. De varianten *NetwerkNL* en *NetwerkNL balans* bevinden zich qua ontwikkeling tussen de andere twee varianten in. Opvallend is dat het wel of niet meebewegen van werk slechts een beperkte invloed heeft op de ontwikkeling van mobiliteit in deze varianten. De verschillen tussen *NetwerkNL* met en zonder balans zijn klein. Meebewegen van werkgelegenheid leidt tot iets minder kilometers. *MetropoolNL* leidt tot de sterkste toename van het gebruik van de fiets, maar de verschillen tussen de varianten in fietsgebruik zijn klein.

Hoogste baanbereikbaarheid bij concentratie woningen in de Randstad, maar ook grotere verschillen

De varianten laten duidelijke verschillen zien in de bereikbaarheid van banen, afhankelijk van het vervoermiddel. De grootste variaties doen zich voor bij de bereikbaarheid met de fiets, waarbij de baanbereikbaarheid met de fiets in *MetropoolNL* 30% hoger ligt dan bij *MozaïekNL*, bij openbaar vervoer is dit verschil 20% en bij de auto 13%. Verschillen in bereikbaarheid van banen tussen de varianten zijn groter dan de verschillen in mobiliteit en congestie. Het maakt veel uit of je woningen bouwt op plekken waar al veel banen in de buurt zijn en waar al goed openbaar vervoer aanwezig is of dat je woningen bouwt op plekken waar nog weinig banen zijn en bereikbaarheid per fiets en openbaar vervoer veel minder is.

De variant *MetropoolNL* kent de hoogste gemiddelde bereikbaarheid van banen. Echter, deze bereikbaarheid is ongelijk verdeeld over het land, waarbij de Randstad een nog hogere baanbereikbaarheid kent en deze in andere regio's het minste toeneemt. In *NetwerkNL* en vooral in *NetwerkNL* Balans is de bereikbaarheid van banen beter in gebieden zoals de Zuidelijke Randstad, de kop van Noord-Holland en het Noorden. Tegelijkertijd scoort deze variant minder goed in het midden van Nederland en rondom Eindhoven. De spreiding van banen in *NetwerkNL Balans* leidt niet tot een verbetering van de gemiddelde baanbereikbaarheid op nationaal niveau. Het effect van meer banen dichtbij wordt teniet gedaan door minder banen in de Randstad die vaak ook voor steden daaromheen goed bereikbaar zijn. *MozaïekNL* vergroot de bereikbaarheid van banen in het Noorden en Zeeland. De verschillen met *NetwerkNL Balans* zijn klein, maar *MozaïekNL* is qua bereikbaarheid met fiets en openbaar vervoer voor veel gebieden buiten de Randstad het gunstigste variant. Maar het aantal banen wat mensen hier kunnen bereiken ligt wel veel lager dan wanneer deze mensen zouden wonen in de Randstad.

Impact ruimtelijke keuzes op hoofdwegennet beperkt

De variant *MozaïekNL* kent de meeste voertuigverliesuren, maar het verschil met *MetropoolNL* is maar 3%. De ruimtelijke varianten die het sterkst van elkaar verschillen laten maar weinig verschil in congestie zien. Wat wel opvalt is dat bouwen in de stedelijke regio's waar nu al de meeste files staan

tot een minder sterke toename van de filedruk leidt dan gespreid bouwen. Dit komt doordat bouwen in de Randstad ook leidt tot hoger gebruik van openbaar vervoer en fiets en spreiding van wonen niet altijd betekent dat mensen ook in de buurt naar hun werk gaan. Een belangrijk deel reist nog steeds naar de grotere steden reizen voor werk, maar dan over een langere afstand. Tussen de regio's is sprake van groter verschillen, zo kennen de drie Noordelijke provincies 75% meer voertuigverliesuren in *MozaïekNL* versus *MetropoolNL*, waarbij wel moet worden aangetekend dat de totale filelast in de Noordelijke provincies in alle varianten nog steeds heel laag is. In *MetropoolNL* is de filedruk in de randstad 10% hoger dan in *MozaïekNL*. De impact van ruimtelijk keuzes op de congestie is op de schaal van Nederland relatief beperkt, maar waar de files toenemen verschilt wel per variant.

De sterke groei van de bevolking ten opzichte van 2018 en de dalende kosten van (auto)mobiliteit tot 2050 overgenomen uit de uitgangspunten van het oude scenario WLO Hoog zorgen voor een zeer sterke toename van de congestie (3 tot 4x zoveel voertuigverliesuren als in 2018), waardoor grote delen van het wegennetwerk in en rondom de Randstad verzadig zijn in alle vier de onderzochte varianten. Er is voor *MetropoolNL* en *NetwerkNL Balans* een gevoeligheidsanalyse gedaan om te kijken of de verschillen tussen de varianten groter zijn op het moment dat de autokosten niet dalen. De congestie neemt af met ruim 30% minder VVU's in beide doorgerekende varianten ten opzichte van dezelfde variant zonder autokosten constant. Deze effecten doen zich in gelijke mate voor in de twee ruimtelijke varianten, waardoor de conclusies ten aanzien van de ruimtelijke varianten niet wezenlijk verandert. Er is in beide varianten weliswaar sprake van veel meer minder knelpunten op de weg en iets zwaardere knelpunten op het spoor, maar de locatie van de knelpunten en de delen van het netwerk die zwaar belast zijn verschilt niet ten opzichte van de oorspronkelijke varianten.

MozaïekNL zorgt voor veel grotere druk op het onderliggend wegennet

Op het onderliggende wegennet zijn de verschillen tussen de ruimtelijke varianten groter, waarbij *MozaïekNL* tot 10 procentpunt meer groei van verplaatsingskilometers leidt op het onderliggend in vergelijking met *MetropoolNL* ten opzichte van 2018. Als gekeken wordt naar de MIRT-regio's dan zijn de verschillen tussen de varianten veel groter. Buiten de Randstad ligt de groei van kilometers op het OWN in *MozaïekNL* bijna twee keer zo hoog als in *MetropoolNL*. Zelfs in de Randstad groeit het aantal kilometers op het OWN sterker in *MozaïekNL* ondanks dat er in deze variant minder woningen wordt gebouwd in de Randstad. Spreiden van de verstedelijking en bouwen in kleine kernen heeft een veel grotere impact op het OWN, en daarmee op de bereikbaarheid en leefbaarheid van aangrenzende gebieden, dan op het HWN.

	MetropoolNL	NetwerkNL	NetwerkNL in balans	MozaïekNL
Totaal verplaatsingskilometers (2018=100)	140	142	121	144
Verplaatsingskilometers auto (2018=100)	140	145	144	148
Verplaatsingskilometers trein (2018=100)	168	160	157	152
Verplaatsingskilometers fiets (2018=100)	112	112	112	113
Gemiddeld aantal te bereikbaarheid banen per inwoner met de auto	1.080.000	1.000.000	990.000	950.000
Gemiddeld aantal te bereikbaarheid banen per inwoner met OV	550.000	480.000	470.000	440.000
Gemiddeld aantal te bereikbaarheid banen per inwoner met de fiets	70.000	60.000	55.000	50.000
Voertuigverliesuren Hoofdwegennet	755.000	780.000	765.000	785.000
Te drukke treinen ochtendspits	5,9%	3,2%	2,6%	1,4%
Verplaatsingskilometers op het OWN (2018=100)	134	139	141	145
Verplaatsingen bus, tram en metro Grote Steden (2018=100)	146	125	123	114

Tabel 7: Impact ruimtelijke keuzes op indicatoren

Grotere opgave voor het openbaar vervoer in Metropool NL

Waar de verschillen tussen de varianten waar het gaat om de drukte op de weg op landelijk niveau beperkt zijn zien we bij het openbaar vervoer wel duidelijkere verschillen. Variant *MetropoolNL* kent een veel sterkere groei van het openbaar vervoer gebruik zowel op het spoor als in het stedelijke openbaar vervoer in de vier grote steden. Dit leidt ook tot meer knelpunten. Het aantal te drukke treinen in de ochtendspits is in *MetropoolNL* ongeveer twee keer zo groot als in *NetwerkNL* en *NetwerkNL* in balans (70 versus respectievelijk 38 en 30) en zelfs meer dan vier keer zo groot als in *MozaïekNL* (70 versus 17). Bouwen in de hoogstedelijke regio's waar het openbaar vervoer goed is betekent dat mensen hier ook meer gebruik van maken en de druk op trajecten waar de capaciteit al beperkt is verder toeneemt. Bouwen in de randstad betekent dat er een grotere investeringsopgave is voor het openbaar vervoer. Daar staat tegenover dat de opgave op de weg kleiner is.

Impact aanvullend stedelijk mobiliteitsbeleid niet meegenomen

Met name bouwen in (hoog)stedelijk gebied biedt extra kansen voor de mobiliteitstransitie en aanvullend beleid, denk bijvoorbeeld aan verkeerscirculatie, parkeerbeleid en stimuleren van lopen en fietsen doordat in deze gebieden werk en voorzieningen dichtbij zijn. De impact van dit aanvullend stedelijk mobiliteitsbeleid, waar veel steden op inzetten, is nu nog niet meegenomen in de doorrekeningen van de varianten. Dergelijke beleidsmaatregelen kunnen, volgens andere modelstudies, op nationale schaal leiden tot 1 tot 5% minder autokilometers. Tegelijkertijd betekent dit wel een grotere opgave voor het openbaar vervoer, zeker in stedelijke gebieden waar de druk al hoog is.

Uitdagingen voor ruimtelijk beleid en de samenhang met mobiliteitsbeleid

De uitkomsten van deze studie laten op nationale schaal soms kleine verschillen zien in mobiliteit en bereikbaarheid tussen de varianten, doordat bepaalde effecten uitmiddelen op landelijk niveau. Echter dit vertelt niet het hele verhaal. Tussen regio's zijn de verschillen van ruimtelijke keuzes al groter, maar ook waar en hoe gebouwd wordt binnen een regio kan grote impact hebben op de mobiliteit. Dit brengt kansen en uitdagingen met zich mee voor ruimtelijk beleid die niet direct naar voren komen in de resultaten op landelijk niveau.

Deze uitdagingen hebben te maken met verschillende ontwikkelingen. Ten eerste de toenemende verschillen in mobiliteitsgedrag tussen stedelijke en niet-stedelijke gebieden. De afgelopen twintig jaar is het aandeel lopen, fietsen en openbaar vervoer in de meest stedelijke gebieden gegroeid, terwijl in de minder stedelijke gebieden juist het gebruik van de auto is toegenomen door afname van nabijheid van werk en voorzieningen en vermindering van het openbaar vervoeraanbod. We zien ook dat steeds meer mensen die in niet-stedelijke gebieden wonen, in stedelijke gebieden werken. Tot slot zien we dat in sommige stedelijke regio's, zoals Amsterdam en Eindhoven de banen harder groeien dan de inwoners, waardoor mensen uit een steeds groter gebied naar de regio's reizen voor werk, terwijl in andere gebieden de groei van werkgelegenheid achterblijft terwijl de bevolking wel groeit en mensen juist naar andere regio's moeten reizen voor werk. Deze ontwikkelingen brengen een aantal belangrijke uitdagingen met zich mee.

Uitdaging 1: Hoe verbinden we gebieden buiten de steden waar de auto vaak het meest aantrekkelijke vervoermiddel is met de stedelijke gebieden, waar steeds minder ruimte is voor de auto. Waar stappen mensen over en hoe maken we die overstap aantrekkelijk? Buiten de steden bouwen in de buurt van stations biedt mensen de mogelijkheid om op korte afstand van hun huis al over te stappen. Bouw buiten de steden ook op locaties waar mensen in meerdere richtingen werk en voorzieningen kunnen bereiken en zo meer keuzemogelijkheden hebben. Bovendien draagt dit ook bij aan een evenwichtigere benutting van mobiliteitsnetwerken.

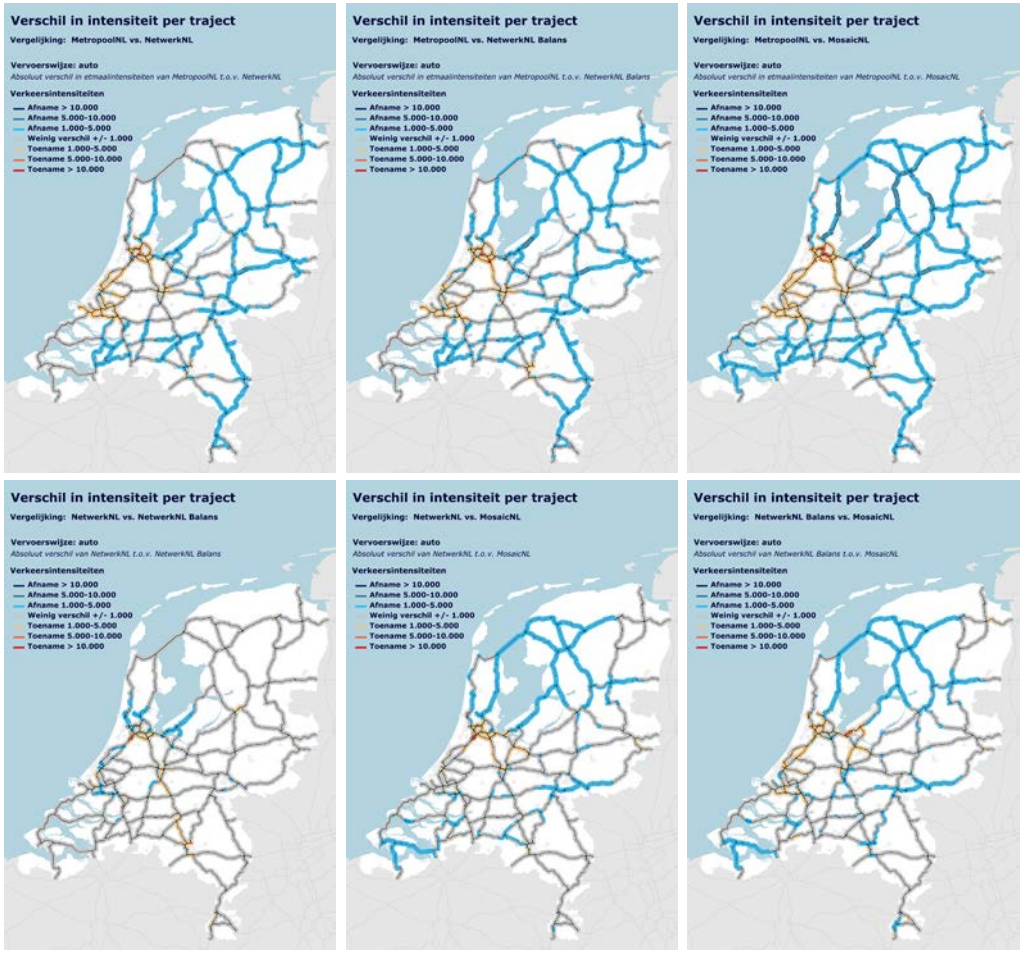
Uitdaging 2: Bouwen in de steden heeft als voordeel dat al veel banen en voorzieningen binnen bereik zijn en mensen kunnen kiezen uit verschillende vervoermiddelen. Tegelijkertijd bestaat het gevaar dat de steden sneller verdichten dan het stedelijk openbaar vervoersysteem bij kan houden, zeker als ook ingezet wordt op aanvullend stedelijk mobiliteitsbeleid. Dit vraagt om een slimme fasering, sterkere inzet op de fiets en de bus (die sneller mee kan groeien), maar ook om een betere spreiding van verplaatsingen in de tijd.

Uitdaging 3: Inzet van ruimtelijk beleid om draagvlak voor voorzieningen of economische ontwikkeling in regio's waar het voorzieningenniveau achterblijft te stimuleren. De praktijk is vaak weerbarstig en laat zien dat alleen bouwen van meer woningen niet voldoende is om voorzieningen te behouden of de economie aan te jagen. Ook het verplaatsen van werkgelegenheid zoals dit in het verleden met de rijksdiensten is gebeurd heeft niet altijd geleid tot het gewenste effect. Dat betekent

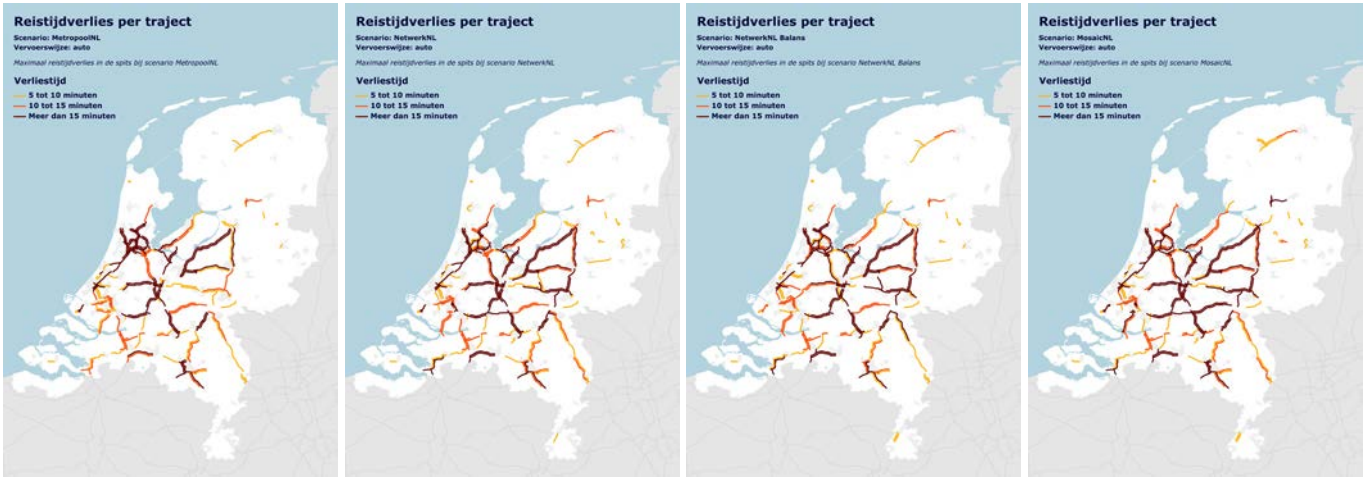
niet dat je het niet moet doen, want alleen focussen op gebieden waar het al goed gaat heeft ook nadelen. Verschillen in gebieden nemen daardoor toe en de druk op de succesvolle gebieden kan te groot worden, wat allerlei negatieve effecten met zich mee kan brengen. Aanjagen van ontwikkeling in gebieden waar dit minder vanzelf gaat vraagt om een integrale strategie, waarbij woningbouw, voorzieningenbeleid, mobiliteitsbeleid en economisch beleid hand in hand gaan. Vaak betekent dit ook met elkaar gericht kiezen waar bepaalde ontwikkelingen nog wel kunnen plaatsvinden en waar niet, om zo maximale druk te organiseren op plekken waar je wil dat ontwikkeling van de grond komt.

A Bijlage: Detailkaarten analyses ruimtelijke varianten

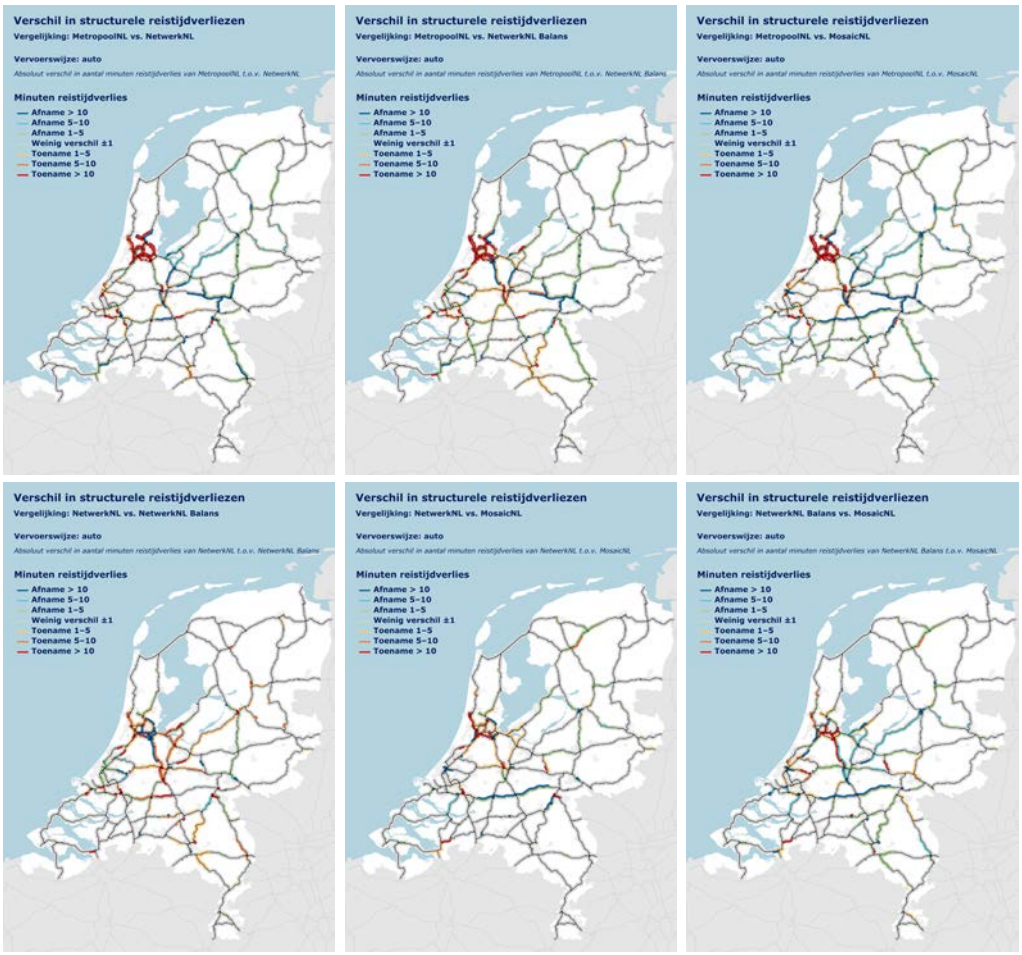
Verkeersintensiteit ruimtelijke varianten ten opzichte van elkaar



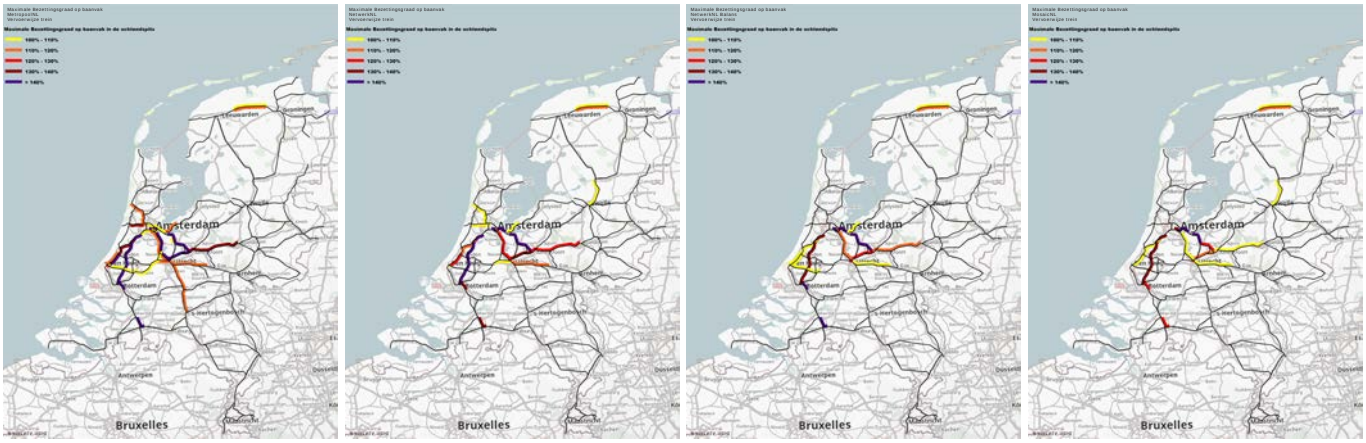
Reistijdverlies per traject op hoofdwegennet per ruimtelijke variant



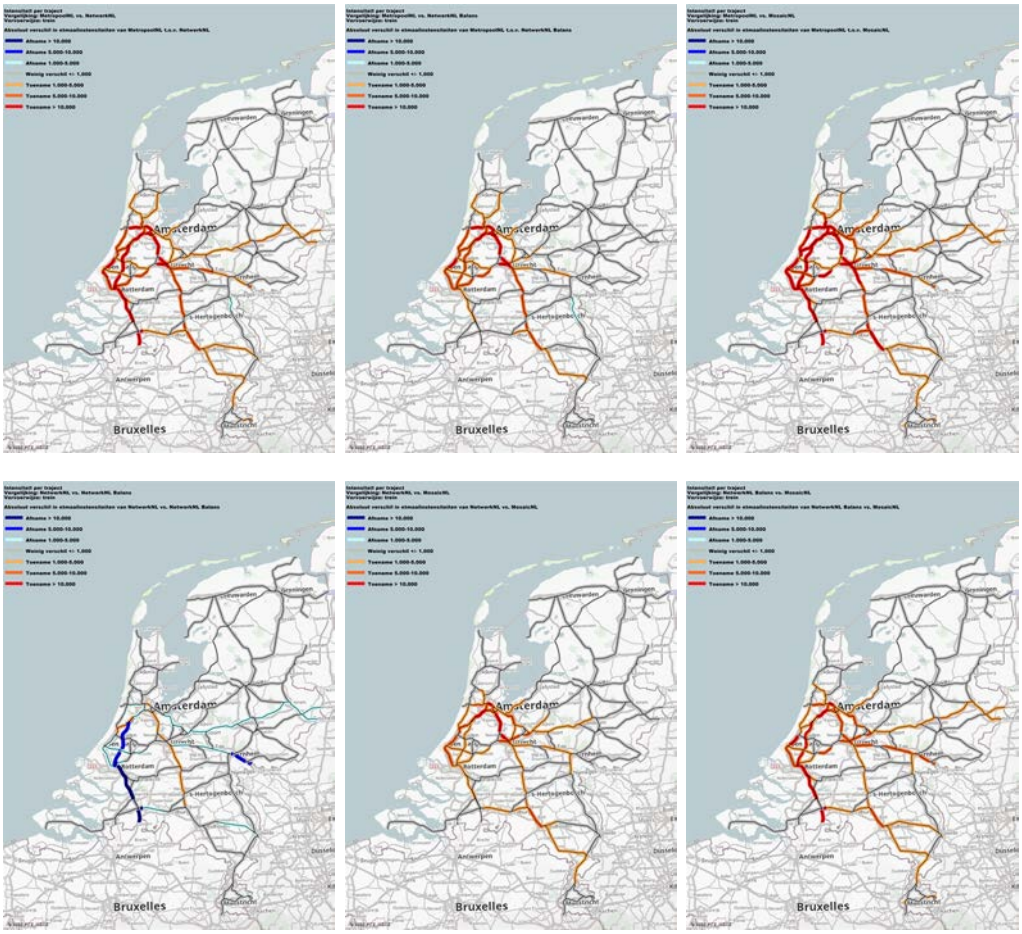
Reistijdverlies per traject op hoofdwegennet ruimtelijke varianten ten opzichte van elkaar



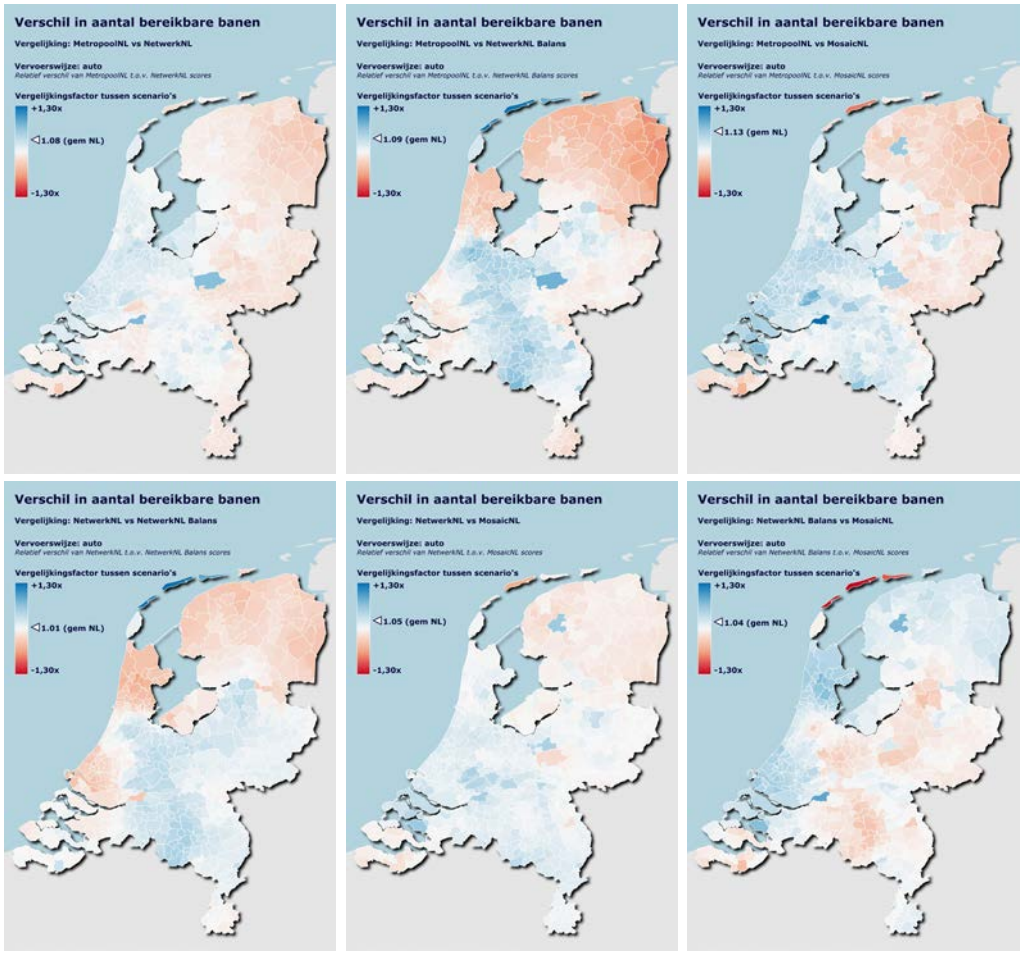
Capaciteitsknelpunten spoor per ruimtelijke variant (bron: ProRail)



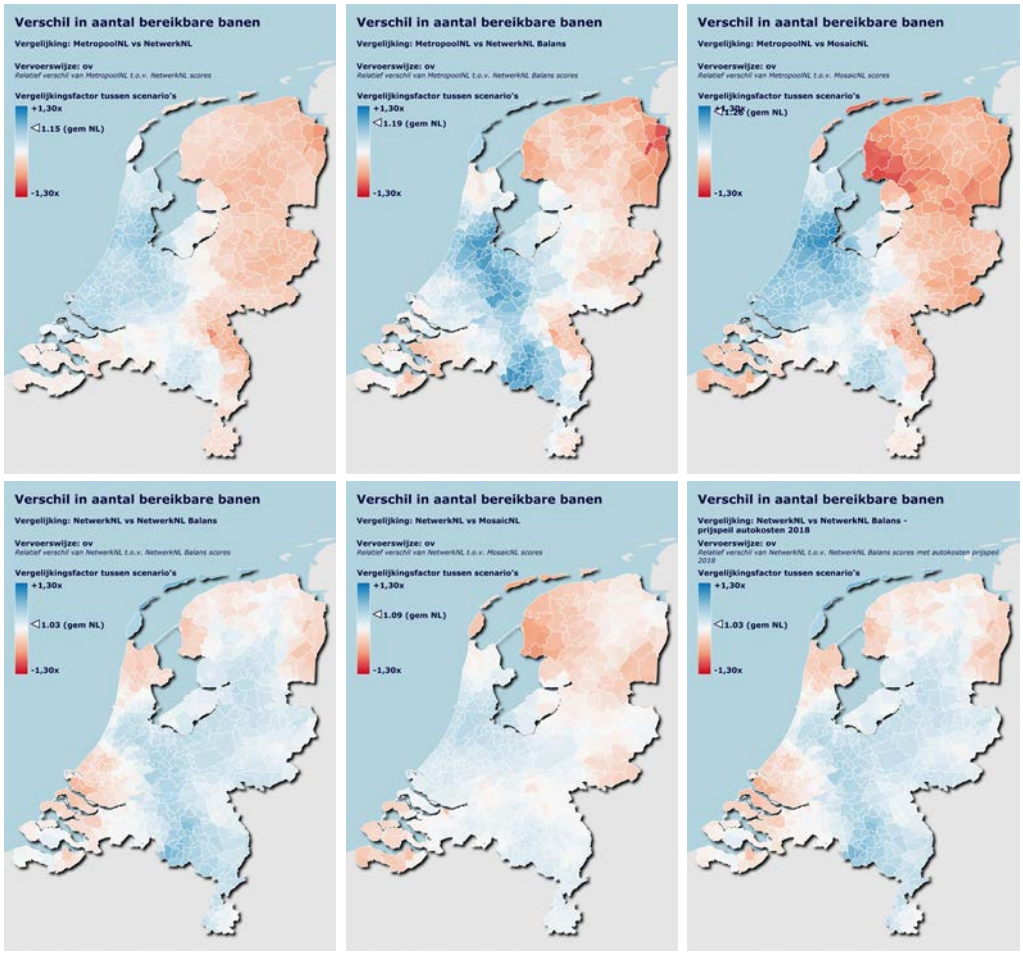
Intensiteit spoor ruimtelijke varianten ten opzichte van elkaar (bron: ProRail)



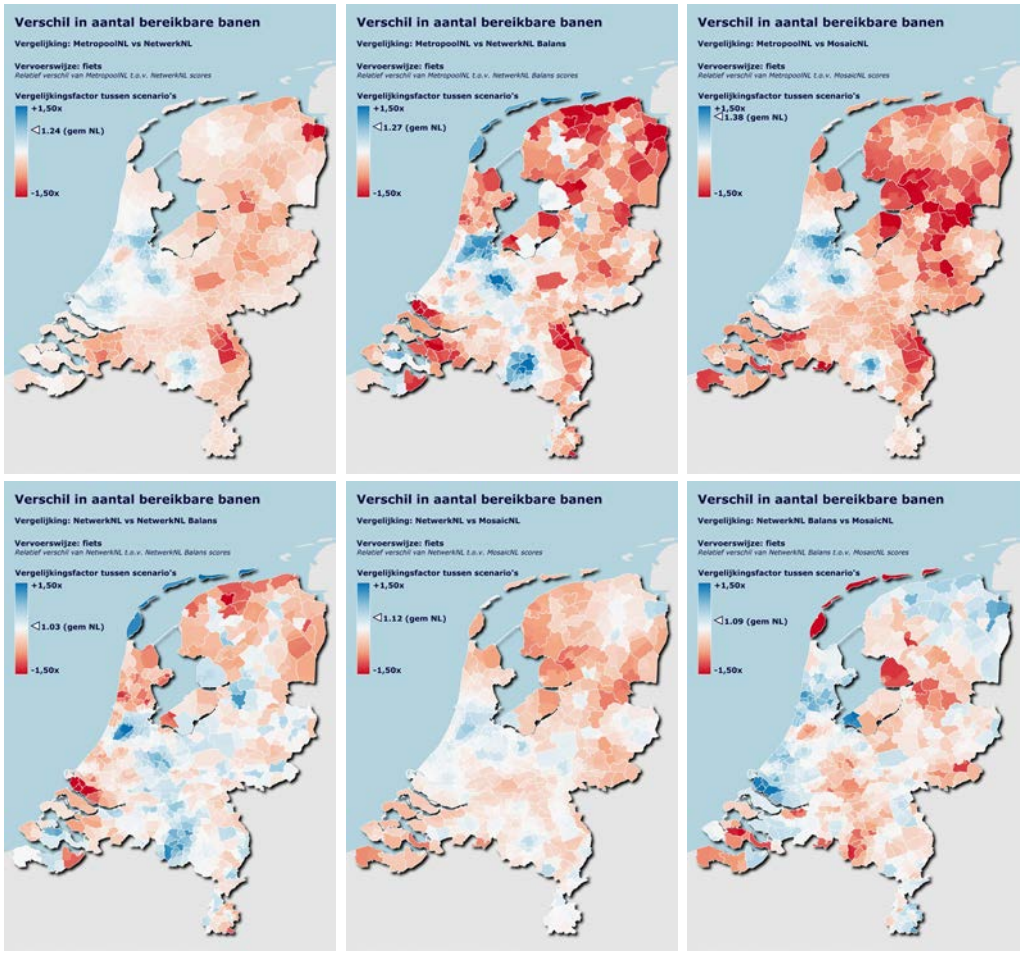
Baanbereikbaarheid per auto ruimtelijke varianten ten opzichte van elkaar



Baanbereikbaarheid per openbaar vervoer ruimtelijke varianten ten opzichte van elkaar



Baanbereikbaarheid per fiets ruimtelijke varianten ten opzichte van elkaar



B Bijlage: Uitkomsten per provincies

Ontwikkeling aantal ritten MetropoolNL

Index 2018 = 100	Auto	Trein	BTM	Fiets	Totaal
Friesland	103	113	87	84	95
Groningen	114	116	94	92	103
Drenthe	109	124	91	90	101
Overijssel	116	126	99	96	107
Flevoland	137	161	126	113	127
Gelderland	118	130	99	98	109
Utrecht	142	178	152	129	139
Noord-Holland	141	183	163	131	141
Zuid-Holland	135	175	140	120	131
Zeeland	103	126	88	83	94
Noord-Brabant	120	144	110	104	115
Limburg	113	115	92	90	102

Tabel 8: Ontwikkeling aantal ritten per provincie met MetropoolNL (index) t.o.v. 2018

Ontwikkeling aantal ritten NetwerkNL

Index 2018 = 100	Auto	Trein	BTM	Fiets	Totaal
Friesland	107	116	89	87	98
Groningen	125	125	100	99	112
Drenthe	119	136	99	98	110
Overijssel	129	138	111	108	119
Flevoland	147	162	135	121	136
Gelderland	129	137	109	107	119
Utrecht	138	158	135	121	133
Noord-Holland	136	158	134	118	129
Zuid-Holland	130	155	125	111	122
Zeeland	105	126	90	85	96
Noord-Brabant	129	144	113	110	122
Limburg	123	122	101	99	112

Tabel 9: Ontwikkeling aantal ritten per provincie met NetwerkNL (index) t.o.v. 2018

Ontwikkeling aantal ritten NetwerkNL Balans

Index 2018 = 100	Auto	Trein	BTM	Fiets	Totaal
Friesland	107	112	89	87	99
Groningen	126	123	99	99	112
Drenthe	119	133	98	99	111
Overijssel	129	137	110	108	119
Flevoland	147	154	135	123	137
Gelderland	129	134	109	107	119
Utrecht	138	157	132	120	132
Noord-Holland	136	156	132	118	129
Zuid-Holland	130	152	126	112	123
Zeeland	105	126	90	85	96
Noord-Brabant	129	143	112	110	121
Limburg	123	119	100	99	112

Tabel 10: Ontwikkeling aantal ritten per provincie met NetwerkNL Balans (index) t.o.v. 2018

Ontwikkeling aantal ritten MozaïekNL

Index 2018 = 100	Auto	Trein	BTM	Fiets	Totaal
Friesland	123	126	101	99	112
Groningen	128	124	99	99	113
Drenthe	128	138	105	104	117
Overijssel	134	139	113	110	123
Flevoland	152	152	135	121	138
Gelderland	135	136	112	111	124
Utrecht	136	144	126	115	127
Noord-Holland	132	145	121	111	123
Zuid-Holland	130	145	119	109	121
Zeeland	118	134	99	95	107
Noord-Brabant	133	136	111	110	123
Limburg	124	117	100	97	111

Tabel 11: Ontwikkeling aantal ritten per provincie met NetwerkNL (index) t.o.v. 2018

Ontwikkeling verplaatsingskilometers MetropoolNL

Index 2018 = 100	Auto	Trein	BTM	Fiets	Totaal
Friesland	146	143	89	82	138
Groningen	146	137	95	94	136
Drenthe	137	147	95	89	132
Overijssel	147	163	99	96	142
Flevoland	158	162	137	116	154
Gelderland	137	162	101	99	135
Utrecht	143	184	149	132	148
Noord-Holland	149	177	161	137	153
Zuid-Holland	139	182	142	125	143
Zeeland	141	151	99	82	134
Noord-Brabant	131	164	109	105	132
Limburg	131	141	91	91	127

Tabel 12: Ontwikkeling aantal verplaatsingskilometers per provincie met MetropoolNL (index) t.o.v. 2018

Ontwikkeling verplaatsingskilometers NetwerkNL

Index 2018 = 100	Auto	Trein	BTM	Fiets	Totaal
Friesland	152	143	92	85	142
Groningen	159	142	103	103	148
Drenthe	146	156	103	97	141
Overijssel	158	171	112	109	154
Flevoland	166	164	143	127	162
Gelderland	144	163	111	110	142
Utrecht	143	166	140	124	144
Noord-Holland	148	158	140	124	147
Zuid-Holland	138	161	130	116	138
Zeeland	143	147	98	84	135
Noord-Brabant	139	159	115	112	138
Limburg	140	145	101	101	136

Tabel 13: Ontwikkeling aantal verplaatsingskilometers per provincie met NetwerkNL (index) t.o.v. 2018

Ontwikkeling verplaatsingskilometers NetwerkNL Balans

Index 2018 = 100	Auto	Trein	BTM	Fiets	Totaal
Friesland	150	138	92	86	140
Groningen	158	139	103	103	146
Drenthe	145	152	101	98	140
Overijssel	159	169	112	109	154
Flevoland	161	156	137	129	157
Gelderland	144	161	111	110	142
Utrecht	145	169	138	123	146
Noord-Holland	148	156	138	123	146
Zuid-Holland	135	154	131	117	135
Zeeland	142	147	99	84	134
Noord-Brabant	139	159	114	112	138
Limburg	139	142	100	100	135

Tabel 14: Ontwikkeling aantal verplaatsingskilometers per provincie met NetwerkNL Balans (index) t.o.v. 2018

Ontwikkeling verplaatsingskilometers MozaïekNL

Index 2018 = 100	Auto	Trein	BTM	Fiets	Totaal
Friesland	168	151	104	100	158
Groningen	162	138	105	103	150
Drenthe	155	156	111	106	149
Overijssel	163	169	120	114	158
Flevoland	172	158	144	133	166
Gelderland	149	161	116	115	147
Utrecht	142	152	135	120	141
Noord-Holland	147	147	130	116	143
Zuid-Holland	139	151	126	114	136
Zeeland	153	152	108	95	145
Noord-Brabant	141	149	117	114	139
Limburg	142	140	103	100	136

Tabel 15: Ontwikkeling aantal verplaatsingskilometers per provincie met MozaïekNL (index) t.o.v. 2018

C Bijlage: Uitgangspunten verkeersmodellering

De uitgangspunten van de doorrekening zijn hieronder beschreven aan de hand van een beschrijving van verschillende typen uitgangspunten: (1) modelversie (2) ruimtelijke vulling, (3) macro-economische uitgangspunten en beleidsuitgangspunten en (4) netwerken. De ruimtelijke varianten die voor deze opgave worden onderzocht zijn onderscheidend voor de eerste drie onderdelen, mobiliteitsbeleid is in elk variant gelijk. In deze notitie zijn de uitgangspunten en verschillen tussen de ruimtelijke varianten beschreven ten aanzien van de eerste drie onderdelen.

Versie verkeersmodel

We rekenen met het NRM modelversie Referentieprognose 2024 (RP24). Met dit verkeersmodel is het mogelijk om inzichten te krijgen voor het effect van verschillende ruimtelijke varianten op landelijke schaal. Dit model hanteert 2018 als basisjaar, als zichtjaar kijken wij door naar 2050 met als referentie het oude WLO-Hoog 2050 (uit update 2020).

Ruimtelijke vulling

Wonen en werken

Het totaal aantal inwoners en arbeidsplaatsen is in alle varianten gelijk aan de referentie: in 2050 zijn er in totaal 20,65 miljoen inwoners en 9,92 miljoen arbeidsplaatsen. De spreiding van inwoners en arbeidsplaatsen verschilt per variant, zoals toegelicht in hoofdstuk 2.

Een vertaling is gemaakt van het aantal huishoudens per zone niveau naar inwoners, wat benodigde invoer is voor het verkeersmodel. Voor deze vertaling zijn twee regels toegepast:

1. Op het moment dat het aantal huishoudens in een zone toeneemt dan hebben we het aantal inwoners toe laten nemen door het aantal huishoudens te vermenigvuldigen met de gemiddelde woningbezetting in de gemeente.
2. In stap twee is het aantal inwoners geschaald zodat het totaal aantal inwoners in de varianten overeenkomt met de randtotalen voor WLO-Hoog. Er is geschaald op basis van de toenamen van het aantal huishoudens per zone.

Er is gekozen voor de gemiddelde woningbezetting per gemeente, omdat stedelijke en minder stedelijke gebieden daarin verschillen. Er is niet gekozen om de gemiddelde woningbezetting per zone te nemen. Immers als je veel woningen toevoegt in een nu niet zo volle zone met een hoge gemiddelde woningbezetting leidt dat tot sterke groei van inwoners terwijl verdichten vaak betekent kleinere woningen en een lagere gemiddelde woningbezetting.

Sociaal-demografische gegevens

Het oude referentiescenario WLO-Hoog gaat uit van sterkere groei van de bevolking mede als gevolg van hogere levensverwachtingen en meer migratie dan WLO-Laag. Deze uitgangspunten zijn hetzelfde gehouden voor de varianten.

Op het moment dat er in sommige zones inwoners bij komen en in andere zones inwoners afgaan moeten we ook rekening houden met de sociaal-demografische kenmerken (o.a. leeftijd, opleidingsniveau en huishoudensamenstelling) van de inwoners in die zones. We passen hiervoor twee eenvoudige regels toe.

1. Als het aantal inwoners in een zone wordt verminderd, verminderen we alle daar aanwezige bevolkingssegmenten met een zelfde percentage.
2. Op het moment dat het aantal inwoners in een zone toeneemt dan hebben de toegevoegde inwoners dezelfde sociaal-demografische eigenschappen als het gemeentelijk gemiddelde.

Door bij toename van inwoners te werken met het gemeentelijk gemiddelde wordt de berekening minder gevoelig voor specifieke kenmerken van een zone. Immers als in de zone toevallig veel ouderen, studenten, mensen met een hoog of opleidingsniveau wonen dan werkt dat ook door in de nieuwe inwoners. Deze gevoeligheid speelt met name bij zones waar nu weinig inwoners zijn, waardoor de kenmerken van die zone sterk worden uitvergroot.

Inkomen

In het LMS zijn inwoners niet uitgesplitst naar inkomensgroepen, maar is alleen het gemiddeld inkomen per zone bekend. Dit inkomen geldt dan voor alle inwoners in die zone. We kunnen voor inkomen dus niet dezelfde methode toepassen als voor sociaal-demografische gegevens. We hanteren hierom de volgende rekenregel:

- Als aantal inwoners in een zone toeneemt krijgen deze hetzelfde gemiddelde inkomen als de bestaande inwoners in die zone.

De voorgestelde methode kan er toe leiden dat er verschillen ontstaan in de generieke inkomensgroei voor heel Nederland (bijvoorbeeld als er tussen varianten grote verschillen zijn in het weghalen en toevoegen van inwoners in zones met een hoog inkomen en een laag inkomen. Er is besloten hier niet voor te corrigeren, maar we laten bij de resultaten wel zien hoe groot deze inkomensverschillen zijn.

Leerlingenplaatsen
Het totaal aantal leerlingenplaatsen houden we constant in de varianten, wel variëren we met het aantal leerlingenplaatsen in de varianten. We passen hiervoor de volgende regels toe:

1. In zones waar het aantal inwoners sterkt toeneemt ten opzichte van de referentie laten wij het aantal leerlingenplaatsen voor basisonderwijs meegroeien.
2. Als na toepassing van regel een er op niveau van de gemeente nog leerlingenplaatsen bij moeten komen, laten we het aantal leerlingenplaatsen toe- of afnemen voor alle onderwijsniveaus in lijn met de toe of afname van inwoners op gemeenteniveau in zones waar al leerlingenplaatsen zijn. Het landelijk aantal leerlingenplaatsen houden we gelijk t.o.v. WLO-Hoog.

Spreiding arbeidsplaatsen binnen gemeente
De ruimtelijke verdeling van arbeidsplaatsen in de verschillende varianten is aangeleverd op gemeenteniveau. Vervolgens vertalen wij deze naar zone niveau. We passen hiervoor twee regels toe.

1. In zones waar het aantal inwoners sterkt toeneemt ten opzichte van de referentie verwachten wij dat het aantal (verzorgende) arbeidsplaatsen daar meegroeit tot een verhouding 1 arbeidsplaats op 3 woningen.
2. Als na toepassing van regel een er op niveau van de gemeente nog arbeidsplaatsen bij moeten komen of weggehaald moeten worden ten opzichte van de referentie dan doen we dit voor alle zones met arbeidsplaatsen met een zelfde percentage.

Type arbeidsplaatsen
In LMS wordt onderscheid gemaakt naar zes type arbeidsplaatsen detailhandel, diensten, industrie, landbouw, overheid en overig. Voor het bepalen van de sectorverdeling in de varianten is de verdeling van het oude WLO-hoog het vertrekpunt, vervolgens passen we de volgende regel toe:

- Bij toe of afname van arbeidsplaatsen passen we de sectorverdeling toe uit WLO-Hoog 2050 op gemeenteniveau.

Op het moment dat in de ene variant meer arbeidsplaatsen bij komen in gemeenten met veel diensten zullen er verhoudingsgewijs dan ook iets meer banen in de sector Diensten zijn dan in de referentie. We doen geen aanpassingen in de hoeveelheid m^2 voor distributie.

Macro-economische- en beleidsuitgangspunten
Zijn toegelicht in hoofdstuk 2

Autobezit
Het autobezit varieert per ruimtelijke variant, omdat dit gekoppeld is aan de stedelijkheidsgraad (hoe stedelijker hoe lager het autobezit) en de stedelijkheidsgraad verschilt tussen de varianten, waardoor ook het autobezit zal verschillen. Idealiter zouden we per variant het autobezit bepalen met het autoparkmodel Dynamo, maar dat past niet binnen de scope van dit project. In plaats daarvan passen we de volgende rekenregels toe:

- Vetrekpunt is het totaal aantal auto's in WLO-Hoog 2050 te weten 11,61 miljoen auto's. We bepalen het gemiddelde autobezit per stedelijkheidscategorie in de referentie. Vervolgens gebruiken we dit gemiddelde autobezit per stedelijkheidscategorie om in de andere varianten het autobezit te bepalen uitgaande van verschillen in stedelijkheidsgraad.

Netwerken
Het vertrekpunt voor de berekeningen is het netwerk zoals dat is opgenomen in de Referentie Prognose 24 (RP24). In het recente BO-MIRT najaar 2024 zijn afspraken gemaakt over de financiering en planning van enkele nieuwe projecten. Echter alleen op het moment dat er een voorkeursbeslissing is en de financiering is geregeld zou dat ook reden zijn om aanpassingen mee te nemen in de berekeningen. Dat is met uitzondering van de voorgenomen snelheidswijzigingen niet het geval.

Auto
Uitgangspunten RP24:

- Ten opzichte van de vorige modelversie (RP23) zijn alle vertraagde projecten – herprioteringsprojecten (zie kader) – niet meer onderdeel van het netwerk.
- De volgende grote ontwikkelingen zitten er wel in: A27/A12 Amelisweerd, VIA15 (doortrekking A15-A13), Via15 is tolvrij in 2050.
- Ook de snelheidsverlaging Amsterdam zit er wel in.

Toevoeging t.o.v. RP24: Drie trajecten waarop straks gedurende de hele dag 130 km/u gereden kan worden:

- A6, tussen Lelystad-Noord en de Ketelbrug
- A7, op de Afsluitdijk, tussen de Stevinsluizen en Lorentszluizen
- A7, tussen Winschoten en de Duitse grens

Openbaar vervoer
Uitgangspunten RP24:
- Treinnetwerk PHS – 6Basis met volledige realisatie Programma Hoogfrequent Spoor (PHS). Projecten Lelylijn en Nedersaksenlijn zijn geen onderdeel van dit netwerk.
- Ten opzichte van de vorige modelversie (RP23) de volgende wijzigingen:
- Decentrale treindiensten Zwolle-Emmen, Zwolle-Enschede
    - Trein Düsseldorf-Emmerich doorgetrokken naar Arnhem
    - Trein Bielefeld-Bad Bentheim doorgetrokken naar Hengelo
    - Nieuwe stations Hazerswoude, Eemshaven, Glanerbrug en Leeuwarden Werpsterhoeke geopend.
- Regionaal en stedelijk openbaar vervoer:
    - Vertrekpunt is de dienstregeling 2018
    - Aantal concrete wijzigingen doorgevoerd naar aanleiding van inventarisatie van maatregelen waarvoor financiering rond is.
    - Verslechtering dienstregeling als gevolg van Corona is niet meegenomen (weer op niveau 2018 in 2050)

Toevoeging t.o.v. RP24: Geen aanpassingen in de netwerken of level-of-service, wel is ervoor gezorgd dat elke grote woningbouwlocatie is aangetakt op openbaar vervoerhaltes in de buurt (toevoegen en aanpassen voedingslinks).

Fiets
Geen aanpassingen op het RP24 voorzien. In het fietsnetwerk wordt al rekening gehouden met verbeteringen van doorfietsroutes waar het Rijk bij betrokken is.

Het verkeersmodel houdt rekening met de groei van het gebruik en het bezit van de e-bike.