



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Bijlagen bij Mobiliteitsbeeld 2025

November 2025

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid | KiM

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses.

De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en de staatssecretaris van IenW weer te geven.

Inhoud

Inhoud 3

1	Bijlage toelichting Personenmobiliteit 4
1.1	Nabewerking CBS-Mobiliteitstrends 4
1.2	Referenties 6
2	Methodologische verantwoording IMA-bereikbaarheidsindicator 7
2.1	Gebruikte modelversie en andere bronnen 7
2.2	Gehanteerde modeluitgangspunten en instellingen 7
2.3	Uitwerking bereikbaarheidsindicator 9

Colofon 13

1 Bijlage toelichting Personenmobiliteit

1.1 Nabewerking CBS-Mobiliteitstrends

Het KiM maakt gebruik van de resultaten van het CBS-trendmodel voor verschillende doeleinden, waaronder decompositie-analyse. Het CBS-trendmodel levert betrouwbare trendinschattingen gebaseerd op de steekproefgegevens van OVG-MON-OViN-ODiN (Boonstra & Van den Brakel, 2024). Dit model houdt op een robuuste manier rekening met discontinuïteiten veroorzaakt door wijzigingen in het enquêteproces en steekproefruis. Er zijn twee doelvariabelen die worden gemodelleerd met behulp van tijdreeksen multilevel modellen:

- aantal ritten per persoon per dag
- afstand per rit
- reisduur per rit

Schattingen worden berekend voor domeinen die gedefinieerd zijn door een kruisclassificatie van sommige of alle volgende classificatievariabelen:

- geslacht (man, vrouw)
- leeftijdsklasse (6-11, 12-17, 18-24, 25-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-64, 65-69, 70+)
- motief ("Werk", "Winkelen", "Onderwijs", "Vrijetijd", "Overig")
- vervoerswijze ("Autobestuurder", "Autopassagier", "Trein", "BTM (bus/tram/metro)", "Fiets", "Lopen", "Overig").

Het CBS-trendmodel heeft echter tot nu toe geen onderscheid gemaakt tussen gewone-fiets en e-fiets. Dit onderscheid is essentieel voor KiM. Gezien de stijgende populariteit van e-fiets in de afgelopen jaren, is het van groot belang hun gegevens te scheiden van gewone fietsen. In plaats van directe enquêtegegevens te gebruiken, kiest KiM ervoor om het CBS-trendmodel na te bewerken om smoothed e-fiets resultaten te genereren. Een nabewerking van het CBS-trendmodel heeft de voorkeur, omdat het waarborgen dat ons model overeenkomt met de CBS-methode lastig is en de CBS-aanpak wordt gebruikt voor diverse andere analyses. Bovendien is de nabewerkingsmethode minder tijdrovend. Deze nabewerking verdeelt de vervoerswijze fiets in de twee categorieën 'gewone-fiets' en 'e-fiets' en wordt toegepast op zowel het aantal ritten als de ritafstand.

Aanpak van de nabewerking

We splitsen de trends van ritten, afstand, en ritreisduur voor fiets in twee subcategorieën: Gewone fiets en e-fiets. Dit doen we door het aandeel van de e-fiets in de totale fiets te bepalen. Bijvoorbeeld, door het aandeel van de e-fiets afstand in de totale fietsafstand te bepalen, en vervolgens dit aandeel te vermenigvuldigen met de totale fietsafstand van het CBS trendmodel, kunnen we een continue e-fiets afstand afleiden. De gegevens die we hiervoor nodig hebben, komen uit de OViN en ODiN enquêtes. Het is echter belangrijk te vermelden dat het direct uit deze enquêtes afgeleide e-fiets aandeel kan variëren vanwege steekproefruis en beïnvloed is door twee methodologische breuken. Daarom is het hoofddoel van deze splitsingsmethode om een vloeiende representatie van het e-fiets aandeel te verkrijgen.

$$ritaantal_{e-fiets}^{KiM} = ritaantal_{e-fiets \text{ in totaal fiets}}^{OVIN-ODiN} * ritaantal_{totaal fiets}^{CBS}$$

$$ritafstand_{e-fiets}^{KiM} = ritafstand_{e-fiets \text{ in totaal fiets}}^{OVIN-ODiN} * ritafstand_{totaal fiets}^{CBS}$$

$$ritreisduur_{e-fiets}^{KiM} = ritreisduur_{e-fiets \text{ in totaal fiets}}^{OVIN-ODiN} * ritreisduur_{totaal fiets}^{CBS}$$

Modellering e-fiets aandeel

Onder de aanname dat het e-fiets aandeel een S-vormig groeiverloop heeft, wordt in de modellering gebruik gemaakt van groeikrommen.

Uit de vele mogelijke specificatievormen van groeikrommen is gekozen voor het gebruik van de Four parameters Unified-Richards groeikrommen in de formulering van (Vrána et al., 2018) [1].

$$W = A(1 + (d - 1) * \exp(-\frac{k_U(t-T_i)}{d^{d/(1-d)}}))^{1/(1-d)} \quad (1)$$

Deze formulering beschrijft een breed scala van S-vormige groeikrommes en heeft ten opzichte van de meeste alternatieve specificaties het voordeel dat de parameters direct interpreteerbaar zijn als volgende de basiskarakteristieken van de groeikromme:

A : het verzadigingsniveau (de asymptoot van het aandelenverloop).

k_U : de (relatieve) groei bij het buigpunt van de groeikromme.

T_i : de tijdpositie van het buigpunt. (t geeft de tijd).

d : de vormparameter die de verticale positie ($d^{1/(1-d)}$) van het buigpunt bepaalt¹

Het model is gespecificeerd als een Bayesiaanse multilevelmodel en wordt geschat met het R-pakket brms (Bürkner, 2018). Het brms-pakket biedt een handzame interface met de Bayesiaanse Hamiltonian Monte Carlo programmeertaal Stan (Stan Development Team, 2022). Beoordeling van de modelfit en vergelijking van modelvarianten zijn gedaan met de approximate leave-one-out cross validation methodiek van het R-pakket loo (Vehtari et al., 2017).

Het model is multivariaat gespecificeerd; de e-fietsaandelen voor de drie mobiliteitstypen afstand, reisduur en ritten worden simultaan gemodelleerd. De specificaties van de modellen voor de drie mobiliteitstypen afstands-, reisduur- en rittenaandelen zijn identiek. Hieronder volgt een korte toelichting van de (sub)modelcomponenten van de groeikromme-parameters.

Fixed-effects

De fixed effects van de parameters A , k_U en T_i worden gemodelleerd als intercept en een monotone functie naar de ordinale variabele leeftijdsklasse (kleeft) (Bürkner & Charpentier, 2020). Door deze ordinale benadering worden de schattingen stabielier omdat het verloop van deze parameters over de leeftijdsgroepen overwegend monotoon is. Kleine afwijkingen van dit monotone verloop (bijv. leeftijdsgroep 30-39) worden opgevangen door de random-effectscomponent (zie onder). De parameter d heeft alleen een intercept als fixed effect.

Random-effects

De parameters A en k_U bevatten random intercepts. Dit houdt in dat de random effects variëren over alle combinaties van motief, leeftijd en geslacht. De random-effects van de A en k_U als gecorreleerd worden gemodelleerd². Van deze random-effects wordt ook de correlatie gemodelleerd over de modellen van afstands-, ritten- en reisduuraandelen. De parameter T_i heeft geen random effects. De parameter d heeft een random-intercept-structuur die varieert over alle combinaties van motief en geslacht. Van deze random-effects wordt ook de correlatie gemodelleerd over de modellen van afstands-, ritten- en reisduuraandelen.

Covid en e-fiets verkoopvertraging effects

Gezien de ongekende verstoringen veroorzaakt door de COVID-19 pandemie, is het belangrijk om de gevolgen hiervan in ons model op te nemen. Voor de parameter T_i , voegen we drie covid dummy variabelen toe voor de jaren 2020, 2021 en 2022, gemodelleerd als random effect. Andere beleids- of marktgerelateerde effecten kunnen ook worden toegevoegd door posterior samples te gebruiken. Dit gebeurt door de positie van de tijdparameter T_i aan te passen. In ons geval betekent dit vanwege covid en oorlogen dat er een vertraging is in de levering van e-fietsen en een tekort aan e-fietsproductie vanwege chip-tekorten. We hebben aangenomen dat

¹ De veel gebruikte logistische en Gompertz groeikrommen worden binnen deze formulering beschreven met als de respectieve vormparameters $d = 2$ en $d \rightarrow 1$.

² Dit soort correlaties worden in brms gespecificeerd door een willekeurige lettercombinatie, in dit geval "ID", zie bijvoorbeeld: https://cran.r-project.org/web/packages/brms/vignettes/brms_multilevel.pdf

deze vertragingen zich manifesteren als een groeicurve-vertraging van 0,11 jaar voor 2020, 0,24 jaar voor 2021, en een kleine 0,02 jaar voor 2022. Dit betekent bijvoorbeeld dat de groei van e-fietsen in 2020 met ongeveer 11% van een jaar (ongeveer 40 dagen) is vertraagd in vergelijking met de ideale of verwachte groeicurve. Eenvoudig gezegd, als je in een ongestoorde situatie zou verwachten dat er tegen het einde van 2020 614.000 e-fietsen zouden worden aangeschaft, zou vanwege de vertraging dit aantal pas 40 dagen na het eindigen van 2020 worden bereikt.

Daarnaast hebben we een modelcomponent die de nauwkeurigheid van de waarnemingen modelleert die direct afkomstig zijn van de ODiN/OViN enquêtegegevens. Dit soort modellen wordt aangeduid als "Generalized Variance Function", zie bijvoorbeeld (Berzofsky et al., 2015).

1.2 Referenties

Berzofsky, Heller, Williams (2015). Developing Generalized Variance Functions for Estimates of Recidivism Rates. American Statistical Association, Survey Research Methods Section, 1763-1772.

<http://www.asasrms.org/Proceedings/y2015/files/234025.pdf>.

Boonstra, H. J., & Van den Brakel, J. (2023). Modelling mobility trends - update including 2023 ODiN data and estimates for travel duration. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

Bürkner, P. C. (2018). Advanced Bayesian multilevel modeling with the R package brms. The R Journal, 10 (1), 395-411. <https://journal.r-project.org/articles/RJ-2018-017>.

Bürkner, P. C., & Charpentier, E. (2020). Modelling monotonic effects of ordinal predictors in Bayesian regression models. British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, 73(3), 420-451.

Vehtari, A., Gelman, A., & Gabry, J. (2017). Practical Bayesian model evaluation using leave-one-out cross-validation and WAIC. Statistics and Computing, 27, 1413-1432.

Vrána, J., Remeš, V., Matysioková, B., Tjørve, K., & Tjørve, E. (2019). Choosing the right sigmoid growth function using the unified-models approach. Ibis, 13-26.

2 Methodologische verantwoording IMA-bereikbaarheidsindicator

In deze notitie wordt uitgelegd op welke manier de bereikbaarheidsindicatoren voor het mobiliteitsbeeld 2025 van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid zijn berekend voor de jaren 2018, 2022 en 2024. De volgende aspecten komen aan bod:

- Gebruikte modelversie en andere bronnen
- Gehanteerde modeluitgangspunten en instellingen
- Uitwerking bereikbaarheidsindicator

2.1 Gebruikte modelversie en andere bronnen

Voor het berekenen van de bereikbaarheid van werk en voorzieningen is aan de ene kant informatie nodig over de reistijden tussen gebieden en aan de andere kant informatie over de locatie en ruimtelijke spreiding van werk en voorzieningen. In tabel B.2.1 is weergegeven uit welke bronnen deze informatie is verkregen.

Tabel B.2.1 Bronnen reistijd- en locatiegegevens

Informatie	Gebruikte bron
Reistijden	Auto: Landelijk model systeem – groeimodel 6.02 Openbaar vervoer: Prorail (trein) en 4cast (btm) Fiets: Openstreetmap
Arbeidsplaatsen uitgesplitst naar opleidingsniveau	Afgeleid van WLO2025, PBL
Informatie over doelgroepen (beroepsbevolking, en jongeren)	Afgeleid van WLO2025, PBL
MBO, HBO en WO	Dienst Uitvoering Onderwijs
Ziekenhuizen	RIVM

Als basis voor de berekeningen is gebruikt gemaakt van modelruns die door het PBL zijn gebruikt voor het opstellen van de nieuwe WLO-scenario's. Deze gaan uit van de nieuwe versie van het groeimodel (GM6), maar maken nog wel gebruik van de oude zone indeling van het LMS. Vervolgens zijn nieuwe modelruns met GM6 gemaakt voor 2022 en 2024.

2.2 Gehanteerde modeluitgangspunten en instellingen

In tabel B.2.2 zijn de belangrijkste uitgangspunten voor de berekeningen samengevat. Voor 2018 kon alle informatie uit bestaande modellen en bronnen gehaald worden. Voor 2022 is dit ten dele het geval, terwijl voor 2024 er weinig informatie op de plank ligt. Om voor 2022 en 2024 ontbrekende informatie in te vullen is geïnterpoleerd tussen twee jaren, waarbij gebruik is gemaakt van informatie uit de middellange termijn prognose³ (MLT) waaruit informatie voor 2029 is af te leiden. In tabel B.2.2 is aangegeven hoe variabelen bepaald zijn, in de tabel B.2.3 zijn de waarden die gehanteerd zijn opgenomen.

Tabel B.2.2 Uitgangspunten berekeningen

Variabele	2018	2022	2024
Banen	Oud basisjaar LMS	Nieuw basisjaar LMS	Ontvangen Brondata 2023
Inwoners (doelgroepeninformatie)	Oud basisjaar LMS	Nieuw basisjaar LMS	Ontvangen Brondata 2023

³ KIM (2024). Middellange Termijn Prognose 2029

Rijbewijsbezit	Oud basisjaar LMS	Intrapolatie op basis van MLT 2018-2029	Intrapolatie op basis van MLT 2018/2022-2029
Vrachtmatrixes	Oud basisjaar LMS	Intrapolatie op basis van MLT 2018-2029	Intrapolatie op basis van MLT 2018-2029
Autobezit	Oud basisjaar LMS	Intrapolatie op basis van MLT 2018-2029	Intrapolatie op basis van MLT 2018-2029
Netwerk auto	Oud basisjaar LMS	Nieuw basisjaar LMS	Netwerk basisjaar 2022
Netwerk trein (level-of-service)	Oud basisjaar LMS	Nieuw basisjaar LMS	Netwerk 2024 ontvangen van Prorail
Netwerk bus, tram, metro (level-of-service)	Oud basisjaar LMS	Nieuw basisjaar LMS	Netwerk 2024 ontvangen van Prorail
E-bike aandeel	Oud basisjaar LMS	Intrapolatie op basis van MLT 2018-2029	Intrapolatie op basis van MLT 2018-2029
Kosten Auto en OV	Oud basisjaar LMS	Intrapolatie op basis van MLT 2018-2029	Intrapolatie op basis van MLT 2018-2029
Thuiswerken	Oud basisjaar LMS	Mobiliteitspanel Nederland en MLT-studie	Mobiliteitspanel Nederland en MLT-studie
Onderwijsinstellingen MBO/HBO/WO	DUO 2018	DUO 2022	DUO 2024
Ziekenhuizen	RIVM 2018	RIVM 2022	RIVM 2024

Tabel B.2.3 Gehanteerde waarden

Variabele	2018	2022	2024
Banen	7,551,000	7,944,000	8,079,000 (2023)
Inwoners	17,282,000	17,591,000	17,841,000 (2023)
Rijbewijsbezit	67.6%	69.0%	69.6%
Autobezit	1/hh: 3,788,000 2 /hh: 1,537,000 2+/hh: 339,000 auto's: 8,041,000	1/hh: 3,825,000 2 /hh: 1,565,000 2+/hh: 346,000 auto's: 8,147,000	1/hh: 3,895,000 2 /hh: 1,595,000 2+/hh: 350,000 auto's: 8,280,000
E-bike aandeel	Sted. 1-2: 15.8% Sted. 3-4: 11.8% Sted. 5-6: 6.0%	Sted. 1-2: 26.9% Sted. 3-4: 20.6% Sted. 5-6: 11.2%	Sted. 1-2: 32.4% Sted. 3-4: 25.0% Sted. 5-6: 13.8%
Kosten Auto en OV	Brandstof: 100.0 Variabel: 100.0 Vast: 100.0 Trein: 100.0 BTM: 100.0	Brandstof: 99.0 Variabel: 96.5 Vast: 93.6 Trein: 101.2 BTM: 97.0	Brandstof: 98.5 Variabel: 94.7 Vast: 90.4 Trein: 101.8 BTM: 95.6
Thuiswerken	Woon-werk: 100 Zakelijk: 100 Overig: 100	Woon-werk: 89.5 Zakelijk: 85 Overig: 108	Woon-werk: 89.5 Zakelijk: 85 Overig: 108

We lopen een aantal belangrijke instellingen kort langs.

- **Banen en inwoners:** er is nog geen bestand met banen en inwoners voor 2024 beschikbaar voor het LMS. Er is daarom gebruik gemaakt van het meest recente bestand, dat is voor 2023.
- **Netwerk auto:** er was geen netwerk beschikbaar voor 2024, wel voor 2022 en 2025. Aangezien er in 2024 een aantal grote projecten in gebruik zijn genomen o.a. (Blankenburgverbinding, Rijnlandroute, A7 Zuidelijke ringweg Groningen Fase 2) zou het netwerk voor 2025 geen goed beeld geven van de bereikbaarheid voor 2024. Tussen 2022 en 2024 zijn enkele kleine projecten opgeleverd. Daarom is gekozen het netwerk voor 2022 te gebruiken.

- **Netwerk OV:** Prorail heeft netwerken voor trein en bus, tram en metro aangeleverd voor 2022 en 2024. Het effect van de afgeschaalde dienstregeling van het openbaar vervoer als gevolg van Corona is hier maar ten dele in verwerkt.
- **Thuiswerken,** hierbij is gebruik gemaakt van twee bronnen van het KIM. De instellingen voor thuiswerken gebruikt in de MLT en de ontwikkeling van thuiswerkuren vanuit het Mobiliteitspanel Nederland (MPN). Uit MPN blijkt dat voor de auto het aandeel thuiswerkuren in zowel 2022 en 2024 18% is. Dat betekent dat we voor thuiswerken voor de auto voor 2022 en 2024 dezelfde waarden hanteren. Echter MPN gaat over thuiswerkuren en niet over de reisfrequentie, wat de instelling is die in het model wordt gebruikt om thuiswerken mee te nemen. Voor reisfrequentie pakken we voor 2022 en 2024 daarom de waarde zoals toegepast in MLT voor 2022. Voor het berekenen van de bereikbaarheid per OV en fiets is de variabele 'thuiswerken' van minder belang dan bij de auto. Meer thuiswerken betekent dan minder mensen in het ov en op het fietspad, maar niet zozeer minder congestie.

2.3 Uitwerking bereikbaarheidsindicator

Voor de uitwerking van de bereikbaarheidsindicator sluiten we aan bij de indicator zoals deze ook in de nieuwe IMA wordt toegepast. Dat betekent dat de bereikbaarheid per vervoerwijze (auto, fiets en openbaar vervoer) apart wordt uitgerekend. Er wordt bij het berekenen van de bereikbaarheid van banen geen rekening gehouden met competitie. Er zijn een aantal aandachtspunten bij de uitwerking van de bereikbaarheidsindicator.

- **Reistijdvervalcurve:** Voor het berekenen van de bereikbaarheid van banen en voorzieningen wordt er een reistijdvervalcurve toegepast wat inhoudt dat banen en voorzieningen die op korte reistijd liggen zwaarder worden gewogen dan banen en voorzieningen die op lange reistijd liggen. Voor banen is gebruik gemaakt van de reistijdvervalcurve die ook in de IMA is gehanteerd. Voor ziekenhuizen en onderwijs zijn nieuwe curves geschat op basis van de uitkomsten van het KIM onderzoek naar acceptabele reistijden (Hamersma & Roeleven (2024)). De reistijdvervalcurves zijn per vervoerwijze verschillend. Mensen zijn bereid om langer te reizen met het openbaar vervoer dan met de fiets. De auto zit daar tussenin. In de 'Toelichting reistijdvervalcurves' zijn de curves per vervoerwijze en activiteit opgenomen.
- **Grove zone-indeling:** Het LMS kent een relatief grove zone-indeling waardoor met name korte reistijden minder nauwkeuring worden berekend. Dit heeft vooral impact op de bereikbaarheid met de fiets en (lokaal) openbaar vervoer. Dit is een extra reden om te werken met een reistijdvervalcurve, omdat de resultaten daarmee minder afhankelijk worden van of een bepaalde zone net wel of niet binnen bereik is.
- **Formule bereikbaarheidsindicator:** De bereikbaarheid van het aantal banen voor de vervoerwijzen auto, OV en fiets kan nu per zone berekend worden, gebruikmakend van de reistijden per vervoerwijze, het aantal banen of voorzieningen in de bestemmingszone en de geschatte reistijdvervalcurves.

$$T_{i,m} = \sum_{j=1}^{n \text{ zones}} B_j f(t_{i,j,m})$$

$T_{i,m}$ = toegankelijkheid banen voor inwoners zone i met vervoerwijze m

B_j = aantal banen in zone j

$T_{i,j,m}$ = reistijd tussen zone i en j voor vervoerwijze m

$f()$ = reistijdvervalcurve

- **Toename aandeel E-bike:** Het aandeel E-bike neemt tussen 2018 en 2024 toe. Echter dit heeft geen impact op de gemiddelde reistijd met fiets en daarmee op de bereikbaarheid met de fiets. De reistijden voor fiets worden in het LMS namelijk bepaald op basis van de gewone fiets.
- **Gewogen bereikbaarheid:** De bereikbaarheid op nationaal niveau betreft een gewogen bereikbaarheid. Dat wil zeggen dat de bereikbaarheid van zones waar meer mensen wonen uit de betreffende doelgroep zwaarder meetellen in het landelijk gemiddelde dan zones waar minder mensen wonen.
- De bereikbaarheid van **banen** op landelijk niveau wordt gewogen voor de **beroepsbevolking**. We gebruiken hiervoor het dataveld beroepsbevolking uit het LMS, dat gaat uit van alle mensen tussen 15-75 die werken of willen werken, dit is ook in lijn met definities van CBS.
- De bereikbaarheid van **onderwijs** op landelijk niveau wordt gewogen op basis van het aantal **jongeren tussen de 15 en 25 jaar** per zone. De standaardklassen van het LMS lopen van 15 tot 17 en van 18 tot 35. Om het aantal jongeren tot 25 jaar te bepalen is het aantal jongeren per zone tussen de 18 en 35 jaar vermenigvuldigd met het aandeel jongeren tussen de 18 en 25 jaar op gemeenteniveau.
- De bereikbaarheid van **ziekenhuizen** op landelijk niveau is gewogen voor **inwoners**.
- **Banen naar opleidingsniveau:** voor het LMS zijn fracties beschikbaar om totaal aantal banen op zone niveau uit te splitsen naar opleidingsrichting⁴. Voor het bepalen van de bereikbaarheid van banen naar opleiding is dezelfde reistijdvervalcurve gehanteerd. Uit onderzoek is bekend dat mensen met een praktisch onderwijsniveau vaak minder bereid zijn om ver te reizen naar hun werk, maar hier is in deze analyse geen rekening mee gehouden.
- **Locaties van ziekenhuizen en onderwijsinstellingen:** Data over de locatie van ziekenhuizen (RIVM) en onderwijsinstellingen (DUO) is gekoppeld aan de zones van het LMS. Voor het bepalen van het aantal te bereiken voorzieningen zijn een aantal uitgangspunten gehanteerd:
 - Op het moment dat er meerdere vestigingen zijn van een onderwijsinstelling of ziekenhuis binnen dezelfde zone dan tellen we deze voorziening één keer mee.
 - Op het moment dat er meerdere vestigingen zijn van één onderwijsinstelling of ziekenhuis, maar die liggen niet in dezelfde zone dan tellen we deze apart mee.
 - Op het moment dat er verschillende voorzieningen gebruik maken van dezelfde locatie (bijvoorbeeld twee verschillende onderwijsinstellingen) dan tellen we deze apart mee.
 - Er is bij het bepalen van het aantal voorzieningen geen rekening gehouden met het aanbod (aantal opleidingen, aantal ziekenhuisafdelingen). Elke voorziening telt even zwaar mee. Voor ziekenhuizen zijn buitenpoliklinieken als een aparte voorziening meegeteld.
- **Binnen en buiten de spits:** Voor ziekenhuizen is gekeken naar de bereikbaarheid binnen en buiten de spits. Voor banen en onderwijs is alleen naar de spits gekeken. Aandachtspunt: de bereikbaarheid van deze bestemmingen in de spits *met het ov* is gebaseerd op spitsreistijden van btm,

⁴ Indeling onderwijsniveaus; laag (basisonderwijs, VMBO-b/k/g/t, MBO-1, Havo-, VWO-onderbouw), middel (MBO-2,3 en 4, Havo en VWO), hoog (HBO-,WO-bachelor, HBO-, WO-master, Doctor).

maar daggemiddelde reistijden (spits en dal) per trein. Het was niet mogelijk die laatste reistijden in het bereikbaarheidsscript uit te splitsen naar spits en dal. De onnauwkeurigheid die dit meebrengt bij het berekenen van de bereikbaarheid is klein. Voor 79% van de station-station relaties is er geen verschil in reistijd tussen binnen de spits en het gemiddelde van spits en dal. Bij 18% van de station – station relaties ligt de afwijking binnen de 5%.

- **Klasse-indelingen:** aangezien het in de bereikbaarheidskaarten om gewogen aantallen ziekenhuizen en onderwijsinstellingen gaat ligt het minder voor de hand om in de legenda te werken met absolute waarden. In plaats daarvan is gewerkt met een kwalitatieve schaal. Hieronder staan de achterliggende waarden bij de legenda.

Kaarten bereikbaarheid ziekenhuizen 2024:

Geen ziekenhuis bereikbaar (0 tot 0,49)

Weinig ziekenhuizen bereikbaar (0,5 tot 1,49)

Enkele ziekenhuizen bereikbaar (1,5 tot 3,49)

Veel ziekenhuizen bereikbaar (3,5 tot 9,49)

Zeer veel ziekenhuizen bereikbaar (> 9,49)

Kaarten bereikbaarheid onderwijs 2024:

Geen onderwijsinst. bereikbaar (0 tot 0,49)

Weinig onderwijsinst. bereikbaar (0,5 tot 4,49)

Enkele onderwijsinst. bereikbaar (4,5 tot 9,49)

Veel onderwijsinst. bereikbaar (9,5 tot 19,49)

Zeer veel onderwijsinst. bereikbaar (> 19,5)

Kaarten ontwikkeling bereikbaarheid (ziekenhuizen en onderwijs):

Sterke toename (> 2,5)

Toename (1,5 tot 2,49)

Lichte toename (0,5 tot 1,49)

Stabiel (-0,49 tot 0,49)

Lichte afname (-1,49 tot -0,5)

Afname (-2,49 tot -1,5)

Sterke afname (<-2,5)

Toelichting Reistijdvervalcurves

De reistijdvervalcurve wordt per relatie berekend met behulp van de volgende functie:

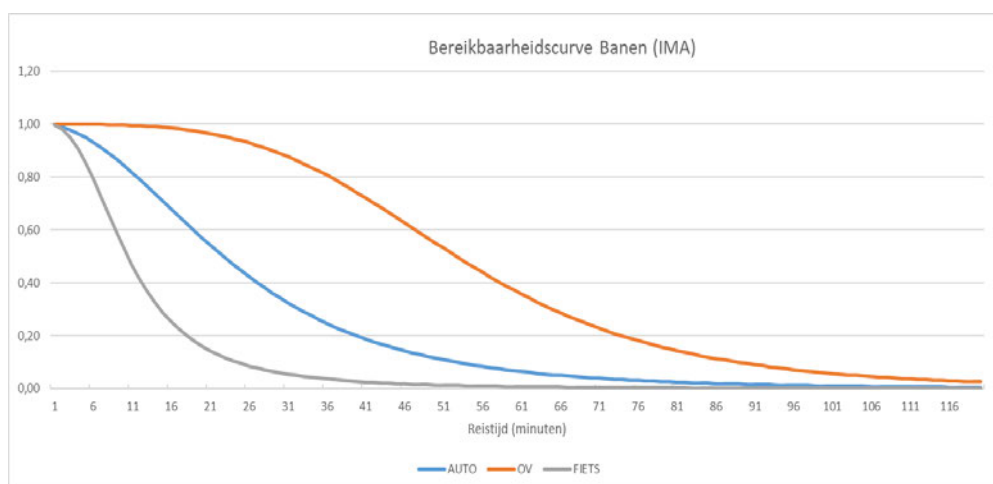
$$f_{i,j,m} = \frac{1}{1 + e^{\alpha + \beta \ln(t_{i,j,m}) + \gamma(t_{i,j,m})}}$$

In onderstaande tabellen geven we de gehanteerde parameters voor banen en voorzieningen.

Tabel B.2.4 Parameterwaarden banen

	AUTO	OV	FIETS
α	-5,63021	-12,7	-5,48222
β	1,592476	2,964	2,255681
γ	0,028924	0,01807	0,019257

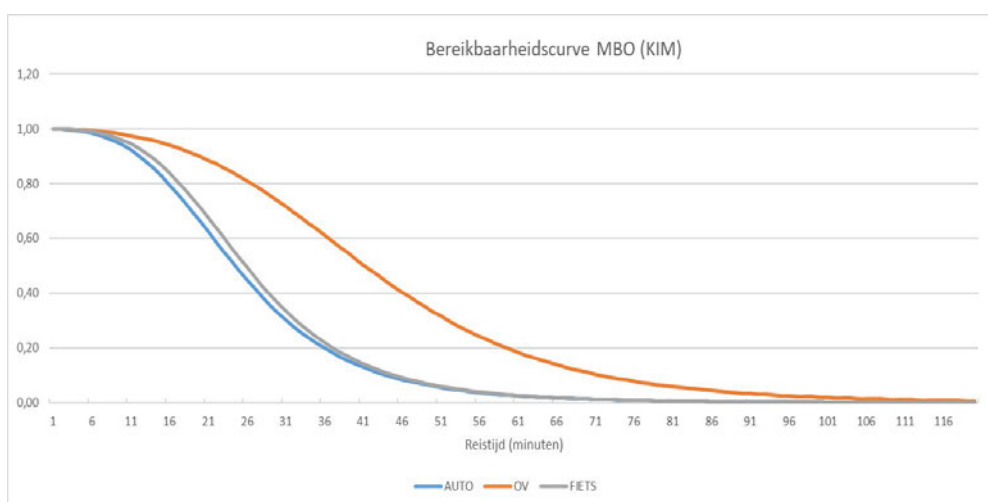
Figuur B.2.1 Reistijdvervalcurve banen



Tabel B.2.5 Parameterwaarden MBO

	AUTO	OV	FIETS
α	-8,76	-8,68	-9,72
β	2,44	1,92	2,7
γ	0,0391	0,0373	0,0364

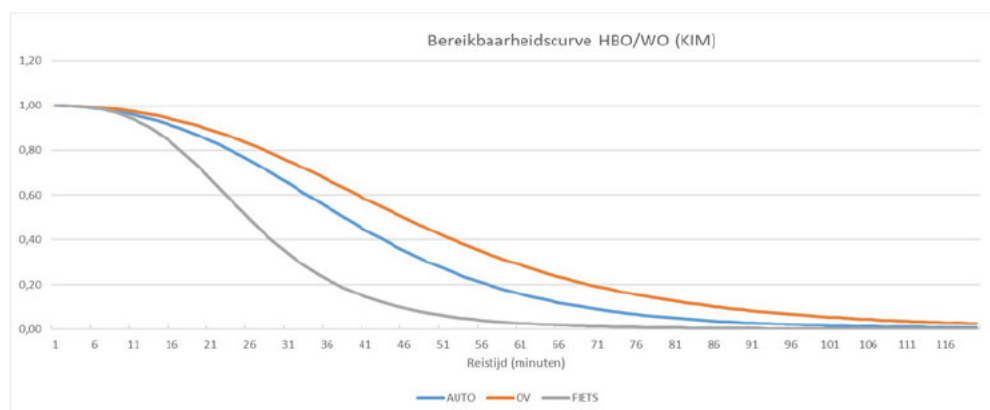
Figuur B.2.2 Reistijdvervalcurve MBO onderwijsinstellingen



Tabel B.2.6 Parameterwaarden HBO en WO

	AUTO	OV	FIETS
α	-7,56	-8,52	-9,32
β	1,66	1,94	2,56
γ	0,0394	0,0238	0,0385

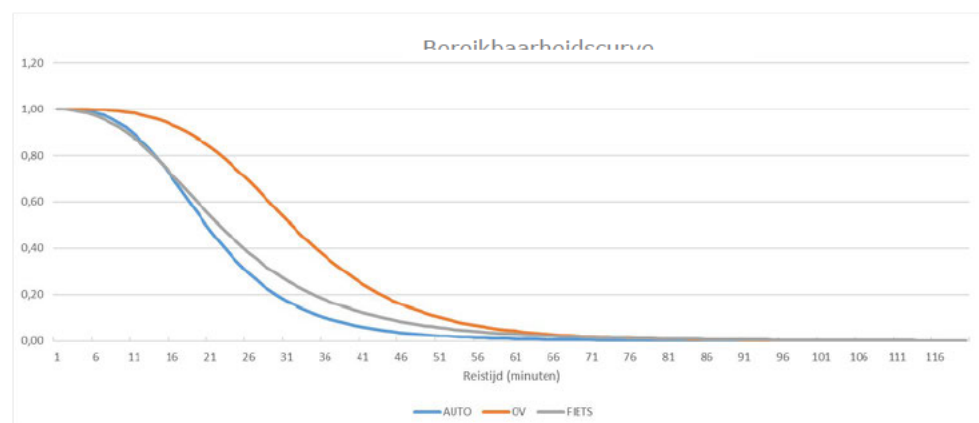
Figuur B.2.3 Reistijdvervalcurve HBO/WO onderwijsinstellingen



Tabel B.2.7 Parameterwaarden Ziekenhuizen

	AUTO	OV	FIETS
α	-9,4	-11,48	-7,88
β	2,86	2,96	2,34
γ	0,037	0,0394	0,0283

Figuur B.2.4 Reistijdvervalcurve ziekenhuizen



2.4 Referenties

Hamersma, M. & Roeleven, I. (2024). *Acceptabele bereikbaarheid: een reizigersperspectief*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Colofon

Dit is een uitgave van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM),
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

November 2025

Projectcoördinatie

Bescherming van persoonlijke levenssfeer

Redactie

Bescherming van persoonlijke levenssfeer

Auteurs per thema

Bescherming van persoonlijke levenssfeer

Projectnummer: MB2501

Vormgeving en opmaak: KiM

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)
Bezuidenhoutseweg 20
2594 AV Den Haag

Postbus 20901

2500 EX Den Haag

Telefoon : 070 456 1965

Website : www.kimnet.nl

E-mail : info@kimnet.nl

Publicaties van het KiM zijn als PDF te downloaden van onze website www.kimnet.nl
of aan te vragen bij het KiM (via info@kimnet.nl). U kunt natuurlijk ook altijd
contact opnemen met één van onze medewerkers.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van
bronvermelding: KiM (2025). *Bijlagen bij Mobiliteitsbeeld 2025*. Den Haag:
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).