

De voor de (boze) burger begrijpbare bereikbaarheid

Een toepassing van de Movares Verbindingswijzer

Chris Verweijen – Movares – chris.verweijen@movares.nl

Eefje Philipsen – Movares – eefje.philipsen@movares.nl

Wietse te Morsche – Movares - wietse.te.morsche@movares.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
21 en 22 november 2019, Leuven

Samenvatting

Bereikbaarheid is een essentieel concept dat voor eenieder van groot belang is. Tegelijkertijd is het echter ook een ingewikkeld begrip. Door het inzichtelijk maken van de bereikbaarheid van gebieden, betrek je burgers actief in het verbeteren van de bereikbaarheid, zowel op een groter als een kleiner schaalniveau.

Om de bereikbaarheid inzichtelijk in kaart te brengen, is er een *bereikbaarheidsindicator* in ontwikkeling door Movares, die voor alle gebieden in Nederland (en eventueel België en delen van Duitsland) inzichtelijk maakt hoe het gesteld staat met de (OV-)bereikbaarheid. Het doel van de Movares multimodale bereikbaarheidsindicator is het snel kunnen bepalen van de bereikbaarheid daar waar vraagstukken op dit gebied leven of veranderingen komen of gewenst zijn. Zo kan de wijziging van de bereikbaarheid in kaart worden gebracht als er veranderingen in het OV netwerk gaan plaatsvinden. Of kan de indicator worden gebruikt om interactief te werken aan het beter bereikbaar maken van een gebied, door de nieuwe OV structuur in het model in te voeren en te beoordelen of het een toename of afname betekent en vooral waar die dan plaatsvindt. Omdat de indicator waarden genereert voor gebieden van 100x100m is de discussie op buurtniveau te voeren.

De bereikbaarheid wordt objectief benaderd, gebruik makend van indicatoren van bereikbaarheid zoals deze in de wetenschappelijke literatuur worden besproken. De indicator moet voor iedereen snel te begrijpen zijn en moet ook eenvoudig te gebruiken zijn in overleg met de burger. Gekozen is daarom voor een eenvoudige weergave in 7 kleuren die de bereikbaarheid weergeven. De indicator is gebaseerd op de Movares Verbindingswijzer waarmee de bereikbaarheid voor alle locaties in Nederland, België en delen van Duitsland te bepalen zijn.

Om de eerste opzet van een bereikbaarheidsindicator uit te testen, is er een concrete casus gekozen, te weten de regio Arnhem-Nijmegen. De eerste analyses, zowel voor regio Arnhem Nijmegen als gemeente Nijmegen, geven een mooi beeld van de mogelijkheden.

Inleiding

Bereikbaarheid is een essentieel concept dat voor eenieder van groot belang is. In het beleidsveld wordt in toenemende mate aandacht geschonken aan bereikbaarheid en de rol die het speelt in ruimtelijke ontwikkelingen. Zo is in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) de ambitie opgenomen dat Nederland in 2040 beschikt over mobiliteitsnetwerken die goed met elkaar verbonden zijn via multimodale knooppunten (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012). Om een goede bereikbaarheid te garanderen, dient er goede afstemming te zijn tussen ruimtelijke ontwikkeling en de ontwikkeling van infrastructuur (Bertolini, Le Clercq & Kapoen, 2005).

Tegelijkertijd is bereikbaarheid een abstract concept dat niet eenduidig te operationaliseren is. In de afgelopen decennia zijn er verschillende perspectieven op bereikbaarheid ontwikkeld en bestaan er daarmee ook verschillende manieren om bereikbaarheid te meten. Hierdoor is het moeilijk om de bereikbaarheid als concept als maatstaf op te nemen in beleid of concrete ruimtelijke ontwikkelingen. Als bereikbaarheid voor professionals in het werkveld van mobiliteit al een ingewikkeld begrip is, is het voor te stellen dat dit voor burgers helemaal een ‘ver-van-mijn-bed show’ is.

Het is echter juist belangrijk om het belang van bereikbaarheid duidelijk te maken voor burgers. Waar voor beleidsmakers in eerste instantie een groter schaalniveau van belang lijkt, zijn burgers voornamelijk geïnteresseerd in de bereikbaarheid op een kleiner, meer lokaal schaalniveau. Wat voor een effect heeft een bepaalde maatregel op hun wijk en wat betekent dit voor de bereikbaarheid van de voorzieningen waar zij gebruik van maken? Door dit voor burgers inzichtelijk te maken, betrek je burgers actief in het verbeteren van de bereikbaarheid, zowel op een groter als een kleiner schaalniveau.

Het inzichtelijk maken van de bereikbaarheid van gebieden is meermaals gedaan. Doordat bereikbaarheid op verschillende manieren te operationaliseren is, loopt de uitwerking hiervan erg uiteen. Zo heeft Transport for London (TfL) *Public Transport Accessibility Levels (PTAL)* ontwikkeld, waarbij wordt gekeken naar de bereikbaarheid van OV-locaties (Transport for London, 2015). Deze bereikbaarheidsindicator wordt onder andere gebruikt voor de ontwikkeling van richtlijnen op het gebied van parkeernormen bij ruimtelijke ontwikkelingen.

Daarnaast is er in het kader van de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte een bereikbaarheidsindicator (BBI) ontwikkeld. Deze bereikbaarheidsindicator is ‘de gemiddelde (hemelsbrede) snelheid per vervoerwijze van verplaatsingen van deur tot deur vanuit alle herkomsten naar een bestemmingsgebied in kilometers per uur’ (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2014, p. 170). Deze methodieken hebben echter een bepaalde focus die niet voor elke modaliteit geschikt is en blijven vrij abstract om te begrijpen voor burgers.

Om de bereikbaarheid inzichtelijk in kaart te brengen, is er een *bereikbaarheidsindicator* in ontwikkeling door Movares, die voor alle gebieden in Nederland inzichtelijk maakt hoe het gesteld staat met de bereikbaarheid. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de *Verbindingswijzer*, een tool waarmee snel kan worden berekend hoe goed alle locaties in Nederland bereikbaar zijn binnen een bepaalde reistijd. In dit paper laten we een tussenstand zien van de ontwikkeling van deze bereikbaarheidsindicator.

Wat is de Verbindingswijzer?

De Movares Verbindingswijzer is enkele jaren geleden ontwikkeld om helder in beeld te kunnen brengen hoe goed de multimodale bereikbaarheid in Nederland is. Ook België en delen van Duitsland kunnen zo worden onderzocht. De tool maakt het mogelijk om van elke plek (100x100m) in Nederland de bereikbaarheid zowel visueel als in waarden meetbaar te maken voor ieder moment van de dag of week en voor iedere combinatie van vervoerwijzen. Dit kan zowel voor een **punt** (“welk gebied is bereikbaar binnen een in te stellen aantal minuten?”) maar ook voor een **gebied** of desnoods heel Nederland tegelijkertijd (regionale analyse). Hiernaast een plaatje van de bereikbaarheid met OV binnen Nederland in de ochtendspits: hoe feller gekleurd, hoe beter bereikbaar. De bereikbaarheid kan voor iedere tijdsperiode worden gemeten omdat het OV er 24/7 in is opgenomen. Voor de

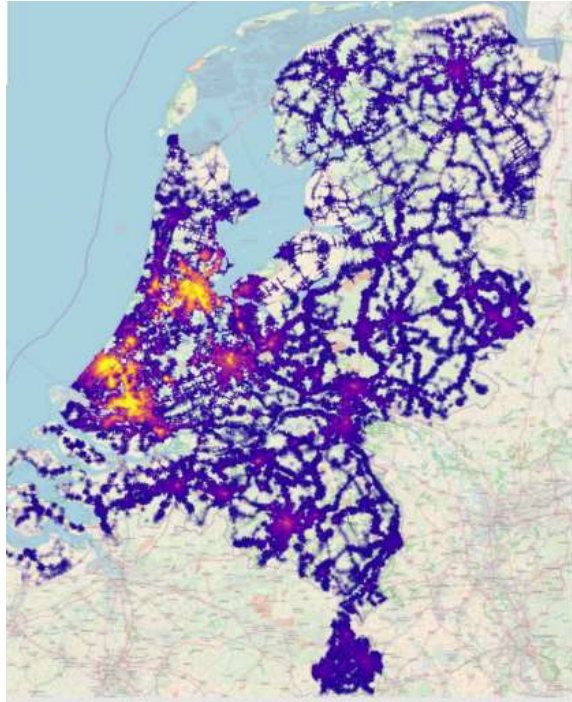
onderzoekstijdsperiode wordt de complete dienstregeling voor die periode voor heel Nederland gesimuleerd. Voor overstappen wordt de werkelijke loop- en wachttijd berekend. De loop- en fietsafstanden worden overgenomen uit OpenStreetMap. De Verbindingswijzer wordt al in veel studies gebruikt. Ondermeer het Dashboard Deur 2 Deur gebruikt de Verbindingswijzer om de bereikbaarheid met het openbaar vervoer voor heel Nederland in beeld te brengen.

Het doel van de Movares multimodale bereikbaarheidsindicator is het snel kunnen bepalen van de bereikbaarheid daar waar vraagstukken op dit gebied leven of veranderingen komen of gewenst zijn. De bereikbaarheid wordt objectief benaderd, gebruik makend van indicatoren van bereikbaarheid zoals deze in de wetenschappelijke literatuur worden besproken. De indicator moet voor iedereen snel te begrijpen zijn en moet ook eenvoudig te gebruiken zijn in overleg met de burger. De indicator is in staat een overzicht te geven van de bereikbaarheid voor ieder willekeurig punt in Nederland, waarbij zowel kan worden ingezoomd op wijkniveau als uitgezoomd op nationaal schaalniveau. Dit voor zowel een bestaande als een te verwachten situatie (andere structuur OV of fiets).

In dit paper zal de methodiek die ten grondslag ligt aan de bereikbaarheidsindicator worden toegelicht. Hierbij zal zowel worden ingegaan op de theoretische onderbouwingen als de praktische uitwerking. Daarnaast zal de toepassing van de bereikbaarheidsindicator worden besproken in het kader van een casus.

Het begrip bereikbaarheid

Het meten van bereikbaarheid en inzicht krijgen in de bereikbaarheid van verschillende gebieden in Nederland, kan interessante inzichten bieden voor beleid, maar helpt het ook om beter inzichtelijk te maken wat het effect is van bepaalde ontwikkelingen. Zo biedt het enerzijds inzicht in de gebieden in Nederland die relatief slecht bereikbaar zijn maar ook waar de bereikbaarheid mogelijk verbeterd



Figuur 1: Resultaat van een gebiedsanalyse voor heel Nederland, uitgevoerd met de Movares Verbindingswijzer

zou kunnen worden. Daarnaast biedt het inzicht in de bereikbaarheid van verschillende gebieden en mogelijk inzicht in welke gebieden in Nederland al wel goed bereikbaar zijn en waar het mogelijk interessant is om nieuwe ontwikkelingen te starten. In andere woorden: de bestaande infrastructuur kan hiermee geëvalueerd worden en tegelijkertijd kan worden bepaald waar toekomstige infrastructuur ontwikkeld dient te worden (Yigitcanlar, Sipe, Evans & Pitot, 2007).

Hierbij is het echter wel belangrijk om duidelijk te hebben wat bereikbaarheid inhoudt en op welke manieren dit gemeten kan worden. De afgelopen decennia is er veel geschreven over het concept bereikbaarheid. Bij bereikbaarheid gaat het niet alleen om de mogelijkheid om je te verplaatsen, maar vooral om de mogelijkheid om bepaalde plaatsen of activiteiten te bereiken (Handy, 2002). Al kun je vanuit een plek ontzettend ver reizen, zolang er hiermee geen interessante locaties of activiteiten te bereiken zijn, is de bereikbaarheid van de uitganglocatie matig.

Wat betreft het meten van bereikbaarheid zijn er verschillende perspectieven te onderscheiden. Verschillende onderzoeken die zich richten op het meten van bereikbaarheid, baseren zich op de terminologie van Geurs en Van Wee (2004). Zij benadrukken de verschillende visies van bereikbaarheid en zetten deze uiteen in vier hoofdrichtingen. Zo kan men bereikbaarheid zien vanuit het perspectief van infrastructuur, activiteiten en ruimte, tijd en ruimte of nut met ieder zijn eigen indicatoren.

In de eerste plaats is er de op infrastructuur gerichte benadering. Hierbij is bereikbaarheid uitgedrukt in a) kenmerken van infrastructuuraanbod of b) infrastructuur gebruik. Ten tweede is er de locatiegerichte benadering. Hierbij is bereikbaarheid uitgedrukt in het aantal activiteiten dat binnen een bepaalde reistijd, tegen een bepaalde hoeveelheid reiskosten of met een bepaalde totale hoeveelheid moeite, bereikbaar is.

Een derde benadering is de op persoonsgerichte benadering, waarbij bereikbaarheid is uitgedrukt in beperkingen die mensen of bedrijven in tijd en ruimte hebben om te kunnen participeren in specifieke activiteiten op specifieke locaties. Dit is een verdere uitwerking van het tweede perspectief (op activiteiten of ruimte gerichte benadering. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om de ruimte, de beschikbaarheid van vervoersmodaliteiten, het inkomen van personen, de behoeftes van mensen op basis van hun persoonskenmerken.

De vierde benadering richt zich op transport-gerelateerd nut. Bereikbaarheid is hier ofwel uitgedrukt in de totale kosten of moeite die gemaakt zijn voor een verplaatsing, of het economisch nut dat mensen of bedrijven toekennen aan het kunnen bereiken van bepaalde activiteiten. Deze kosten bestaan uit reiskosten, reistijd, reisbetrouwbaarheid en comfort/kwaliteit.

De hierboven beschreven benaderingen hebben allemaal een eigen aanpak en focus. Hierdoor lopen ook de manier waarop bereikbaarheid wordt gemeten uiteen en leidt dit uiteindelijk tot een andere uitkomst. Om de rol die bereikbaarheid binnen haar projecten beter kenbaar te maken, heeft Movares vanaf 2015 de Verbindingswijzer ontwikkeld. Deze methodiek is in lijn met de tweede benadering van bereikbaarheid van Geurs en Van Wee (2004). Hierbij wordt onder andere inzichtelijk gemaakt hoeveel arbeidsplaatsen of inwoners er vanaf een bepaalde locatie bereikbaar zijn. Op deze manier is geprobeerd om de impact van bepaalde maatregelen weer te geven en op deze manier helder te kunnen communiceren. Dit biedt mogelijkheden om de impact van maatregelen inzichtelijk te maken voor verschillende doelgroepen.

Het aantal bereikbare arbeidsplaatsen of inwoners kan gezien worden als een maatstaf voor de bereikbaarheid van een bepaald gebied. Hoe meer arbeidsplaatsen er in een bepaalde tijdspan te bereiken zijn vanaf een specifieke locatie, hoe bereikbaarder deze locatie is. Hoewel het aantal te bereiken arbeidsplaatsen of inwoners wel een indicatie geeft van de bereikbaarheid, geeft het echter niet een perfecte indicatie van hoe bereikbaar een locatie precies is. Naast deze indicatoren, is het ook van belang welke andere voorzieningen en locaties te bereiken zijn. De bereikbaarheid van een locatie is namelijk afhankelijk van het aantal plekken of activiteiten die te bereiken zijn in een bepaalde tijd (Handy, 2002).

Hoewel het dus deels al mogelijk is door middel van de Verbindingswijzer een indicatie te geven van de bereikbaarheid, is deze indicatie nog niet compleet. Om deze functie van de tool te verbeteren, is het wenselijk om een bereikbaarheidsindex te ontwikkelen die zowel aansluit bij de mogelijkheden die de Verbindingswijzer biedt als bij theoretische inzichten met betrekking tot bereikbaarheid. In dit paper zullen de stappen worden besproken, die zijn doorlopen in het ontwikkelen van een dergelijke bereikbaarheidsindex. Hierbij is van belang dat de huidige mogelijkheden van de Verbindingswijzer bepalend zijn voor de mogelijkheden op dit moment en gemaakte keuzes. De Verbindingswijzer is namelijk het uitgangspunt voor deze bereikbaarheidsindex. De ontwikkeling van de indicator kan er echter wel toe bijdragen dat andere faciliteiten van de Verbindingswijzer in ontwikkeling gaan komen.

De ontwikkeling van de indicator

In dit paper ligt de nadruk dus op de tweede benadering van bereikbaarheid zoals beschreven door Geurs en Van Wee (2014). Het gaat er in de eerste plaats om de hoeveelheid activiteiten te bereiken zijn binnen een bepaalde reistijd. Hierbij wordt niet enkel gekeken naar de infrastructuur die beschikbaar is. De infrastructuur wordt gezien als een middel om activiteiten te bereiken en heeft dus zeker een indirect effect op de bereikbaarheid, maar dit wordt niet gezien als de belangrijkste factor in het meten van bereikbaarheid. Het derde en het vierde perspectief gaan dieper in op persoonskenmerken en het economische nut. Dit sluit in mindere mate aan bij de mogelijkheden van de Verbindingswijzer en daardoor minder geschikt voor deze bereikbaarheidsindex. Daarnaast vergt dit een uitgebreidere operationalisatie wat de praktische uitvoerbaarheid lastiger zou maken.

Indicatoren van bereikbaarheid

Wat betreft het meten van bereikbaarheid volgens de tweede benadering is het van belang om te weten hoeveel activiteiten men kan bereiken binnen een bepaalde reistijd. Om een geschikte bereikbaarheidsindex op te stellen, dienen relevante indicatoren aan de index te worden toegevoegd. In de bereikbaarheidsindex staat de reiziger centraal. Het gaat immers om de plaatsen of activiteiten die een persoon vanaf een plek kan bereiken in een bepaalde tijdsspan. De bereidheid van personen om een bepaalde afstand af te leggen in een bepaalde tijd verschilt per type activiteit of eindbestemming. Zo is men eerder bereid om een langere tijd te reizen naar een ziekenhuis dan naar een supermarkt. Tegelijkertijd vindt men het belangrijk dat voorzieningen die men vaak gebruikt (zoals een supermarkt) op een korte reisafstand te bereiken zijn.

In de bereidheid om een bepaalde afstand of reistijd af te leggen zit ook een prioritering verscholen. Sommige voorzieningen of activiteiten zijn belangrijker dan anderen. Deze wegen zwaarder in een bereikbaarheidsindex dan een minder belangrijke voorziening. Hierbij kan de bereidheid van mensen om een bepaalde afstand of reistijd af te leggen leidend zijn in het bepalen van deze weging. Er zijn

verschillende manier waarop deze bereidheid kan worden bepaald. Ook in de wetenschappelijke literatuur wordt aandacht besteed aan de reisbereidheid voor bepaalde voorzieningen.

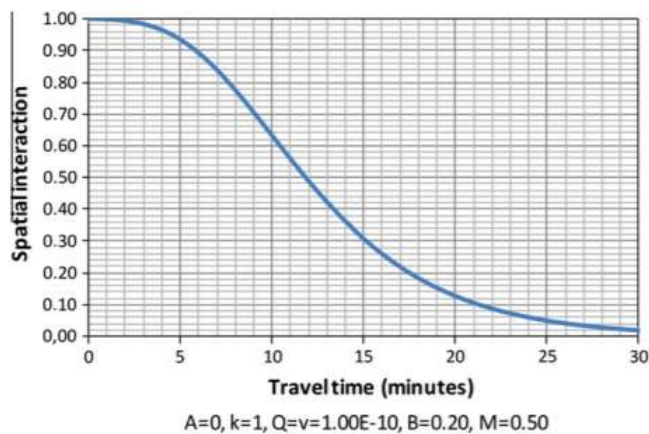
Een voorbeeld hiervan is het onderzoek van Martinez en Viegas (2013) naar het meten van bereikbaarheid, waarbij de perceptie van reistijd van mensen centraal stond. Aan respondenten is gevraagd naar hun perceptie van reistijden naar verschillende voorzieningen. Dit resulteerde uiteindelijk in een '*near threshold*' en een '*far threshold*' per voorziening. Het overzicht van deze drempelwaarden per voorziening is weergegeven in tabel 1. Het feit of men de reistijden in de tabel ziet als ver of dichtbij, is nauw verbonden met de bereidheid van mensen om naar deze locatie af te reizen. Een reistijd naar een voorziening die dichtbij de '*near threshold*' ligt, is aantrekkelijk waardoor mensen wel bereid zullen zijn deze reis te maken. Echter zal een reistijd die langer is dan de '*far threshold*' niet aantrekkelijk zijn en zal men minder snel bereid zijn om deze reis te maken. In zekere zin geeft tabel 1 dus de drempelwaarden per activiteit weer.

Tabel 1: Overzicht van voorzieningen en de bijbehorende percepties van reistijden (dichtbij en ver weg)

Land uses/public transport stops and stations	Average "Close" perception (min)	Average "Far" perception (min)	Average ratio between "Far" and "Close" perception	Total number of answers
Total	8.18	18.48	2.88	14,882
Bus stop	6.04	14.91	3.04	1195
Subway station	7.60	16.67	2.74	1125
Train station	8.53	18.08	2.56	1177
ATM	5.78	14.22	3.12	1222
Grocery stores	6.78	15.96	2.82	898
Supermarkets	7.88	18.42	2.73	1101
Hairdressers	7.85	17.87	3.07	569
Health centres	8.46	19.35	2.82	910
Pharmacies	6.77	16.34	2.90	982
Bank offices	7.49	17.81	2.99	622
Public services (i.e. tax office)	9.63	21.15	2.73	582
Cinemas	11.15	24.82	2.90	400
Coffee houses	5.99	15.19	3.41	825
Bars and clubs	13.99	27.48	2.67	305
Restaurants	9.88	22.11	3.09	647
Clothing stores	10.82	24.06	2.84	453
Shoe stores	10.50	22.43	2.85	393
Perfume stores	10.42	22.34	2.73	300
Bookstores	10.51	23.10	2.82	324
Computer stores	11.20	23.56	2.62	272
Music stores	10.94	23.89	2.77	244
Retail stores (technology, entertainment and services)	11.02	24.06	2.80	336

Martinez en Viegas (2013) maken gebruik van deze uitkomsten om de *distance decay* functie te bepalen voor bepaalde reisdoelen. Deze functie is een afgeleide functie van de distance decay theorie die stelt dat interactie vermindert als de afstand groter wordt. Gebieden dichtbij zijn in die zin belangrijker dan gebieden verder weg. Hoewel de distance decay theorie zich in principe richt op minder interactie bij een grotere afstand, kan het principe ook gekoppeld worden aan het concept bereikbaarheid. De interactie tussen gebieden is mogelijk niet alleen afhankelijk van de afstand, maar ook het gemak waarmee deze afstand afgelegd kan worden. Volgens deze redenering bepaalt de bereikbaarheid de interactie, niet zozeer de afstand alleen. Het gebruik van reistijd in plaats van afstand kan hierbij een uitkomst bieden, in de zin dat dit meer zegt over het gemak waarmee de afstand is afgelegd. Hoe makkelijker deze afstand is af te leggen, hoe meer voorzieningen te bereiken zijn in een bepaalde reistijd.

Martinez en Viegas (2013) maken in hun artikel gebruik van de reistijd – en niet de afstand – om de distance decay functie te bepalen. Dit levert uiteindelijk per voorziening (of reisdoel) een distance decay curve op die vergelijkbaar is met de curve in figuur 1. De curve laat zien dat het belang van een voorziening afneemt naarmate de reistijd vanaf een bepaald punt naar deze voorziening langer wordt.



Figuur 2: Voorbeeld van een bepaling van de distance decay curve

Hoewel de uitkomsten van het onderzoek van Martinez en Viegas (2013) een inzicht geven in de distance decay curve van verschillende voorzieningen, zijn de resultaten van het onderzoek niet geschikt voor toepassing in een bereikbaarheidsindex die gericht is op de Nederlandse ruimtelijk ordening. De enquêtes waarop de uitkomsten zijn gebaseerd, zijn afgenomen in Portugal en geven mogelijk een vertekend beeld voor de drempelwaarden in Nederland. Er is voor zover bekend onvoldoende data beschikbaar over de reisbereidheid van Nederlanders naar bepaalde voorzieningen om dergelijke uitkomsten te presenteren voor Nederland.

Wel is het mogelijk om te achterhalen wat het verplaatsingsgedrag is van Nederlanders, uitgesplitst per reismotief. Op basis van beschikbare data van het CBS is inzicht te verkrijgen in de afstand die mensen dagelijks afleggen voor bepaalde activiteiten. Daarnaast geeft deze data een inzicht in de frequentie van het gemiddelde aantal trips per dag en de reistijd per trip. In Nederland maakt een persoon gemiddeld 2,5 verplaatsing per dag (CBS, 2018). Per dag reist de gemiddelde Nederlander 29,11 kilometer in 58,34 minuten (CBS, 2018). Dit verplaatsingsgedrag is uit te splitsen per reismotief. Deze gegevens zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Het verplaatsingsgedrag van Nederlanders, uitgesplitst per reismotief en weergegeven per aantal verplaatsingen, afstand en reistuur.

Reismotieven	Verplaatsingen	Afstand	Reistuur
	aantal	km	minuten
Totaal	2,5	29,11	58,34
Van en naar werkadres	0,46	8,71	13,65
Zakelijk bezoek in werksfeer	0,03	1,25	1,44
Diensten/verzorging	0,08	0,74	1,59
Winkelen, boodschappen doen	0,53	2,68	7,49
Volgen onderwijs/cursus en kinderopvang	0,26	2,01	5,63
Visite/logeren	0,32	5,42	7,82
Sport, hobby, horecabezoek	0,47	5,57	11,37
Toeren/wandelen	0,15	0,98	6,23
Overige reismotieven	0,19	1,74	3,11

Bron: CBS StatLine

Bovenstaande gegevens geven weer hoe vaak, ver en lang de gemiddelde Nederlander reist voor bepaalde voorzieningen. Uit het aantal verplaatsingen per dag en de reisduur en afstand is te berekenen hoelang en hoe ver men reist per reisdoel. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Overzicht van het aantal verplaatsingen per dag en de gemiddelde reisduur per verplaatsing, uitgesplitst per reismotief.

Reismotieven	Afstand per reismotief (kilometer)	Reisduur per reismotief (minuten)	Percentage van alle verplaatsingen
Van en naar werkadres	18,9	29,7	18%
Zakelijk bezoek in werksfeer	41,7	48,0	1%
Diensten/verzorging	9,3	19,9	3%
Winkelen, boodschappen doen	5,1	14,1	21%
Volgen onderwijs/cursus en kinderopvang	7,7	21,7	10%
Visite/logeren	16,9	24,4	13%
Sport, hobby, horecabezoek	11,9	24,2	19%
Toeren/wandelen	6,5	41,5	6%
Overige reismotieven	9,2	16,4	8%

Bron: CBS StatLine

Uit tabel 3 is op te maken wat de gemiddelde reistijd is van personen onder andere naar hun werkadres, supermarkten en onderwijs. Hoewel de gemiddelde reistijd niet hetzelfde is als de reistijd die mensen bereid zijn om af te leggen, geeft dit wel een indicatie hoe lang mensen naar voorzieningen reizen en in zekere zin bereid zijn te reizen. Daarnaast geeft dit aan hoe de onderlinge verhoudingen tussen de verschillende voorzieningen liggen. Voor de bereikbaarheid van een locatie weegt de aanwezigheid van de ene voorziening zwaarder dan voor de andere voorziening. Op basis hiervan kan een eerste prioritering worden gemaakt voor een bereikbaarheidsindicator.

Om te kunnen meten welke relevante voorzieningen vanuit een locatie te bereiken zijn, is het belangrijk om te bepalen welke voorzieningen onder de categorieën van het CBS vallen. In de eerste plaats zijn niet alle voorzieningen zoals deze in de categorieën van het CBS zijn opgenomen relevant of meetbaar. Zakelijk bezoek in werksfeer is bijvoorbeeld niet te meten en is daarnaast van klein belang. Slechts 1 procent van alle verplaatsingen valt onder deze categorie. Ook de categorie toeren en wandelen is voor deze verkenning niet relevant in het bepalen van de bereikbaarheid. Het bepalen van de locaties hiervoor is lastig en daarnaast is het de vraag in hoeverre deze activiteiten van groot belang zijn in het meten van bereikbaarheid. De categorie overige reismotieven zal ook niet worden meegenomen in het meten van de bereikbaarheid. Aangezien het hier gaat om alle overige reismotieven is het onmogelijk om alle locaties te bepalen waar men voor deze reismotieven heen reist.

Een werkbare bereikbaarheidsindicator

Om een overzichtelijke en snel werkbare bereikbaarheidsindicator te creëren zijn er vier hoofdcategorieën opgesteld, waarin de bovenstaande reismotieven zijn onder te verdelen. De hoofdcategorieën zijn als volgt:

- 1) Werk
- 2) Educatie
- 3) Sociaal
- 4) Voorzieningen

In de eerste instantie zullen de verhoudingen waarin deze categorieën bijdragen aan de bereikbaarheid aan elkaar gelijk worden gesteld: elke categorie krijgt een weging van 0,25 toebedeeld. Tijdens het testen met de Verbindingswijzer is vervolgens bekeken hoe deze verhoudingen samen tot een bereikbaarheidsindex komen en of dit een realistisch beeld weergeeft. Aan de hand van deze bevindingen kan de weging van de verschillende categorieën worden aangepast waardoor deze een verbeterde weergave van een bereikbaarheidsindex weergeven.

Per hoofdcategorie wordt er ook een verschillende drempelwaarde gebruikt voor het meten van het aantal te bereiken locaties. Deze drempelwaarde is bepaald aan de hand van de reisbereidheid per reismotief, zoals weergegeven in tabel 3. Voor het reismotief *werk* is gekozen voor een drempelwaarden van 45 minuten, omdat ervaring leert dat forenzen die reizen met het ov doorgaans bereid zijn langer te reizen. De drempelwaarden per hoofdcategorie zijn opgenomen in tabel 4. De weging is voorlopig en zal nog verder worden uitgewerkt.

Tabel 4: Hoofdcategorieën van de bereikbaarheidsindex inclusief de bijbehorende locaties, weging en drempelwaarde

Categorie	Locaties	Weging	Drempelwaarde (min)
Werk	Arbeidsplaatsen	0,25	45
Educatie	Middelbare scholen, MBO's, HBO's, universiteiten	0,25	30
Sociaal	Inwoners	0,25	25
Voorzieningen	Winkels en ziekenhuizen	0,25	20

Bij het bepalen van de 'score' per categorie (het aantal locaties van deze categorie die te bereiken zijn in een bepaalde reistijd), kan worden uitgegaan van een absolute of een relatieve score. De absolute score geeft het aantal locaties weer dat bereikt kan worden. De relatieve score geeft het aantal te bereiken locaties weer ten opzichte van het maximaal aantal te bereiken locaties. In deze bereikbaarheidsindicator is gekozen voor het bepalen van een relatieve score. Op deze manier dragen de verschillende categorieën niet onevenredig bij aan de bereikbaarheidsindicator en is er minder risico op een vertekende uitkomst.

Toepassing van de indicator in een casus

Om de eerste opzet van een bereikbaarheidsindicator uit te testen, is er een concrete casus gekozen, te weten de regio Arnhem-Nijmegen. De benodigde data omtrent arbeidsplaatsen, onderwijsinstellingen, inwoners en voorzieningen was hier grotendeels al voorhanden en de regio beschikt zowel over stedelijke als landelijke gebieden.

Voor het berekenen van de indicator zijn vier regionale analyses gemaakt met de Verbindingswijzer, een voor elke categorie. Bij een regionale analyse van een gebied wordt het gebied opgedeeld in

vakjes van 100x100m, waarna voor elk vakje gekeken wordt hoeveel andere vakjes binnen een bepaald tijdsbestek bereikt kunnen worden. In het geval van arbeidsplaatsen (of één van de andere categorieën) wordt voor elk vakje bekeken hoeveel arbeidsplaatsen in de andere vakjes bereikt kunnen worden, gebruikmakend van het ov en binnen een bepaald tijdsbestek.

Het tijdsbestek, de maximale reistijd, is hierbij afgeleid van de drempelwaarde uit tabel 4. De reistijd is in dit geval opgebouwd uit looptijd als voortransport, reistijd per openbaar vervoer en looptijd als natransport. Uitgegaan is van de periode tussen 7 en 9 uur op een werkdag– ochtendspits ¹). Er wordt niet met modelwaarden gerekend, maar met de mediaan van de werkelijke reistijd want de dienstregeling wordt voor de te meten periode volledig gesimuleerd zodat ook alle goede en slechte verbindingen in de analyse worden betrokken. Voor loop- en overstaptijden worden steeds de werkelijke loopafstanden gemeten en de werkelijke overstaptijden gehanteerd.

Op deze manier is voor elke locatie van 100x100 inzichtelijk gemaakt hoeveel arbeidsplaatsen, inwoners, onderwijsinstellingen (VO, MBO, HBO, WO), winkels (groter dan 50m²) en ziekenhuizen bereikt kunnen worden binnen de geldende tijdsbestekken. Vervolgens zijn de resultaten van de vier analyses geïndexeerd op basis van de maximaal te halen scores in een vakje. Op basis van onderstaande formule is voor elk vakje de MBI-score berekend, gebruikmakend van de weging zoals weergegeven in tabel 3:

MBI-score	=	(te bereiken arbeidsplaatsen / max. te bereiken arbeidsplaatsen * 25%)
	+	(te bereiken inwoners / max. te bereiken arbeidsplaatsen * 25%)
	+	(te bereiken onderwijsinstellingen / max. te bereiken onderwijsinstellingen * 25%)
	+	(te bereiken ziekenhuizen / max. te bereiken ziekenhuizen * 12,5%)
	+	(te bereiken winkels / max. te bereiken winkels * 12,5%)

De MBI-scores zijn vervolgens opgedeeld in 9 categorieën, variërend van *geen OV-bereikbaarheid* tot *beste ov-bereikbaarheid*.

Conclusie en discussie

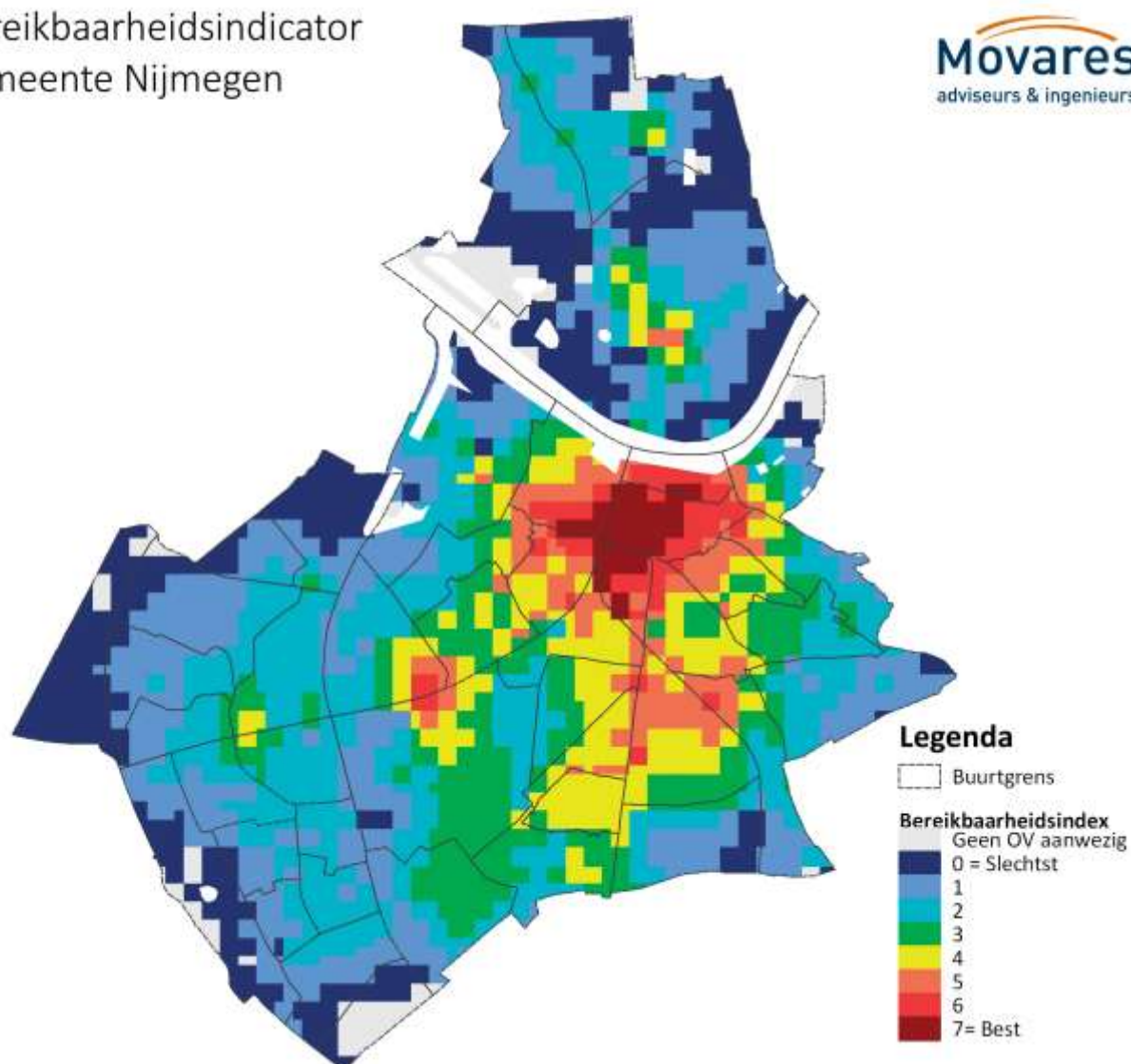
De resultaten zoals tot nu toe geboekt, afgebeeld op de volgende 2 pagina's, geven een goed beeld. Gegeven de mogelijkheden van de Verbindingswijzer kunnen we eenvoudig wijzigingen in het OV-aanbod verwerken en inzichtelijk maken of dit voor een wijk een verbetering of verslechtering betekent. Dat kan voor elk gewenst moment van de dag of weekend. Doordat met erg kleine gebieden (100x100m) gerekend wordt is het resultaat goed te vertalen naar wijk- en buurtomstandigheden en kan aan de hand hiervan de discussie met het gebied worden gevoerd.

Movares gaat door met de ontwikkeling van dit tool. Te denken is daarbij aan het automatisch opnemen van meer verschillende modaliteitencombinaties.

¹ In principe is het mogelijk de indicator te bepalen voor elke periode van de dag of weekend. Ook kan de indicator worden bepaald op basis van multimodale reizen, bijvoorbeeld fiets-OV-fiets of auto-OV-lopen.

Resultaat voor de stad Nijmegen:

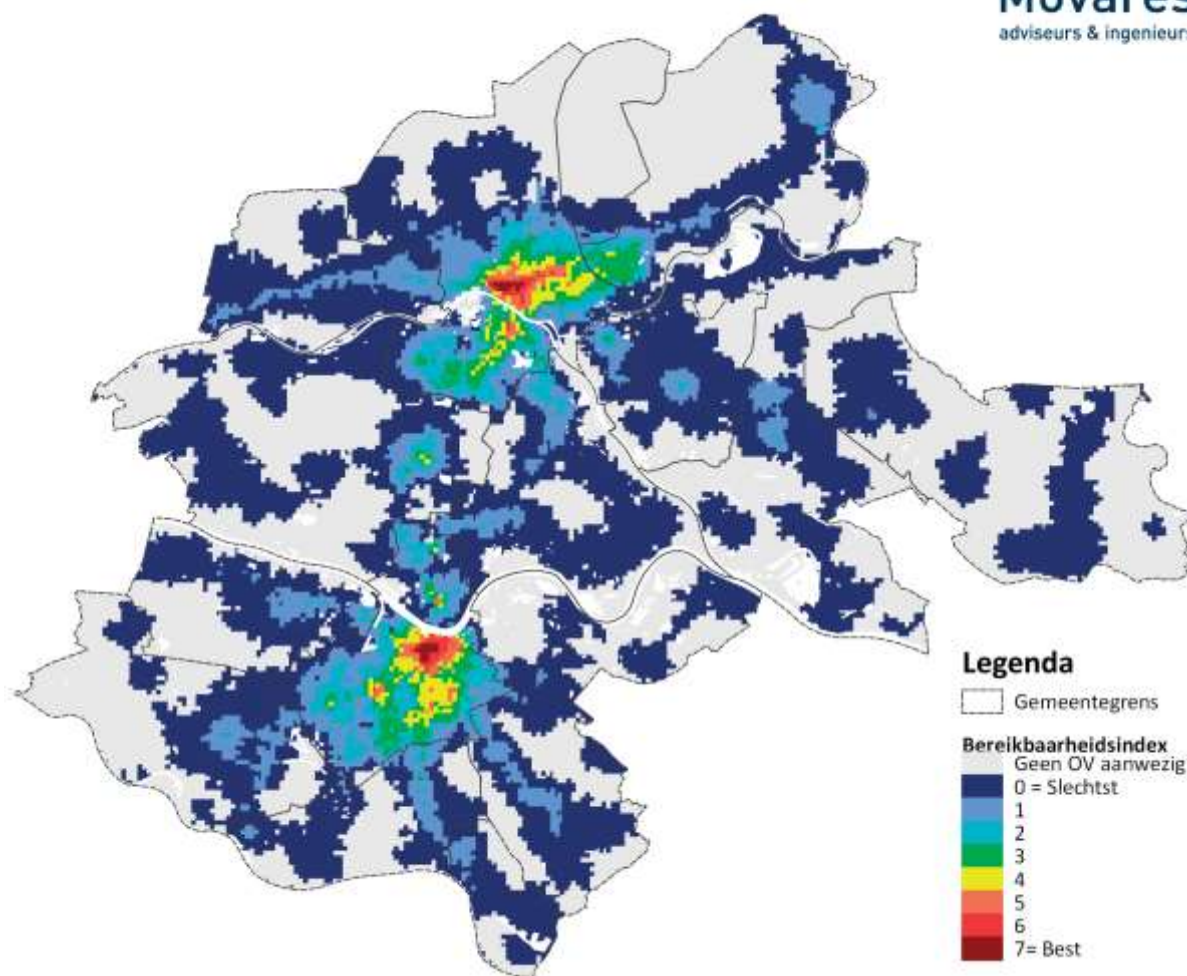
Bereikbaarheidsindicator
gemeente Nijmegen



Figuur 3: Resultaten voor gemeente Nijmegen

Resultaat voor het gehele gebied Arnhem – Nijmegen:

Bereikbaarheidsindicator regio Arnhem-Nijmegen



Figuur 4: Resultaten voor regio Arnhem Nijmegen

Literatuur en verwijzingen

Bertolini, L., Le Clercq, F., & Kapoen, L. (2005). Sustainable accessibility: a conceptual framework to integrate transport and land use plan-making. Two test-applications in the Netherlands and a reflection on the way forward. *Transport policy*, 12(3), 207-220.

CBS. (2018, 3 juli). Personenmobiliteit in Nederland; persoonskenmerken en reismotieven, regio's. Geraadpleegd op 24 mei 2019, van <https://opendata.cbs.nl/statline/>

Geurs, K. T., & Van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport geography*, 12(2), 127-140.

Handy, S. L. (2002). Accessibility-vs. mobility-enhancing strategies for addressing automobile dependence in the US.

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) (2014). *Mobiliteitsbeeld 2014*. Den Haag: KiM.

Martinez, L.M. & Viegas, Jose. (2013). A new approach to modelling distance-decay functions for accessibility assessment in transport studies. *Journal of Transport Geography*. 26. 87–96. 10.1016/j.jtrangeo.2012.08.018.

Transport for London. (2015). *Assessing transport connectivity in London*. Geraadpleegd van <http://content.tfl.gov.uk/connectivity-assessment-guide.pdf>

Yigitcanlar, Tan and Sipe, Neil G. and Evans, Rick and Pitot, Matt (2007) A GIS-based land use and public transport accessibility indexing model. *Australian Planner*, 44(3). pp. 30-37.