

Modal split

Datum: 16 oktober 2017

In de Mobiliteitsscan zijn verschillende vervoerwijzen beschikbaar waartussen de reiziger een keuze kan maken. Dat gebeurt in de module Modal split op relatie en deze is te vinden in het tabblad Analyse onder Externe bronnen. De keuze tussen de vervoerwijzen wordt bepaald via de zogeheten *modal split* berekening, waarmee de verhouding tussen het gebruik van de verschillende vervoerwijzen bedoeld wordt. De modal split wordt berekend door de tijd en kosten van de verschillende modaliteiten (auto, OV en fiets) met elkaar te vergelijken. In deze paragraaf wordt deze berekening toegelicht en geïllustreerd met een voorbeeld.

1 Berekening modal split

Voor de berekening worden eerst de kosten voor de modaliteiten (auto, OV en fiets) bepaald. Dat gebeurt voor elke modaliteit apart en op een andere manier:

$$c^{auto} = \alpha_t^{auto} t^{auto} + \alpha_d^{auto} d^{auto}, \quad (1)$$

$$c^{ov} = \alpha_t^{ov} t^{ov} + \lambda^{trein} p^{trein} d^{ov} + (1 - \lambda^{trein}) p^{btm} d^{ov}, \quad (2)$$

$$c^{fiets} = \alpha_t^{fiets} t^{fiets} + \alpha_d^{fiets} d^{fiets}, \quad (3)$$

waarbij c^m de kosten voor modaliteit m zijn (in €), t^m de reistijd (in minuten) en d^m de afgelegde afstand voor modaliteit m (in kilometers). De reistijd t en afstand d worden voor de modaliteiten auto, OV en fiets berekend met de Mobiliteitsscan en geconverteerd naar kosten met behulp van de parameters α_t^m en α_d^m . De waarden voor deze parameters komen uit een eigen regressieanalyse op gecombineerde MON-OViN onderzoeken van ongeveer 2005 tot en met 2010 en staan in tabel 2. Daarbij is gewerkt met een reistijdwaardering van €8,80 per uur.

Tabel 2: Waarden parameters α

	tijd	afstand
<i>auto</i>	0.14666666	0.100
<i>OV</i>	0.14383333	
<i>fiets</i>	0.14666666	0.025

Voor het OV wordt de afstand naar kosten omgezet met behulp van het tarief voor trein p^{trein} en overig OV p^{btm} (BTM = bus, tram, metro). Daarbij wordt ook gebruik gemaakt het aandeel van de trein λ^{trein} .

De kosten worden vervolgens gebruikt om het aandeel van alle modaliteiten λ^m te bepalen. Dat gebeurt voor elke modaliteit m op dezelfde wijze met:

$$\lambda^m = \gamma^m e^{-\delta^m (\ln(c^m + 1))^2} \quad (4)$$

De waarden voor parameters γ^m en δ^m staan in tabel 3. Ook deze waarden zijn afkomstig uit de eigen regressieanalyse op gecombineerde MON-OViN onderzoeken van ongeveer 2005 tot en met 2010.

Tabel 3: Waarden parameters γ en δ

	γ	δ
<i>auto</i>	500	0.83
<i>OV</i>	145	0.70
<i>fiets</i>	460	0.95

Als laatste worden dan de relatieve aandelen voor modaliteit m bepaald met

$$\theta^m = \frac{\lambda^m}{\sum_{m \in M} \lambda^m}, \quad (5)$$

waarbij M de set van modaliteiten is. Deze relatieve aandelen worden vervolgens verder in de berekeningen gebruikt.

2 Voorbeeld modal split

Om de werking van deze module te illustreren is een rekenvoorbeeld en een praktische toepassing uit de scan uitgewerkt. In het rekenvoorbeeld is steeds slechts n van de aanpasbare variabelen aangepast. Dit geeft inzicht hoe de modaliteiten zich tot elkaar verhouden. Het tweede voorbeeld is een praktisch voorbeeld, waarbij de vervoerwijzekeuze tussen het centrum van Amsterdam en Utrecht gebruikt wordt.

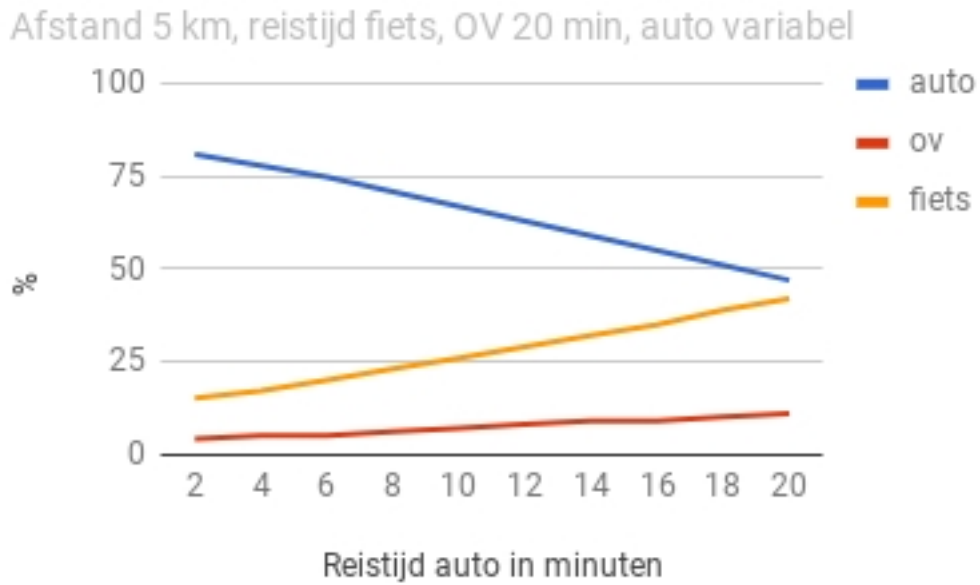
Rekenvoorbeeld

Wanneer de reistijd voor de auto omhoog gaat (bijvoorbeeld door congestie) zal het aandeel fiets snel toenemen en het aandeel auto snel afnemen. Het aandeel OV stijgt langzaam mee. Het aandeel fiets neemt snel toe op korte afstand, het aandeel OV speelt pas op rol op grotere afstanden (omdat OV gebruik ook hogere kosten met zich meebrengt vergeleken met de fiets). In figuur 1 is te zien dat bij een afstand van 5 km het aandeel fiets snel toeneemt wanneer de reistijd met de auto langer wordt. De toenemende reistijd met de auto kun je vergelijken met wegwerkzaamheden (waar OV en fiets niet mee te maken hebben), of de reistijd in de spits.

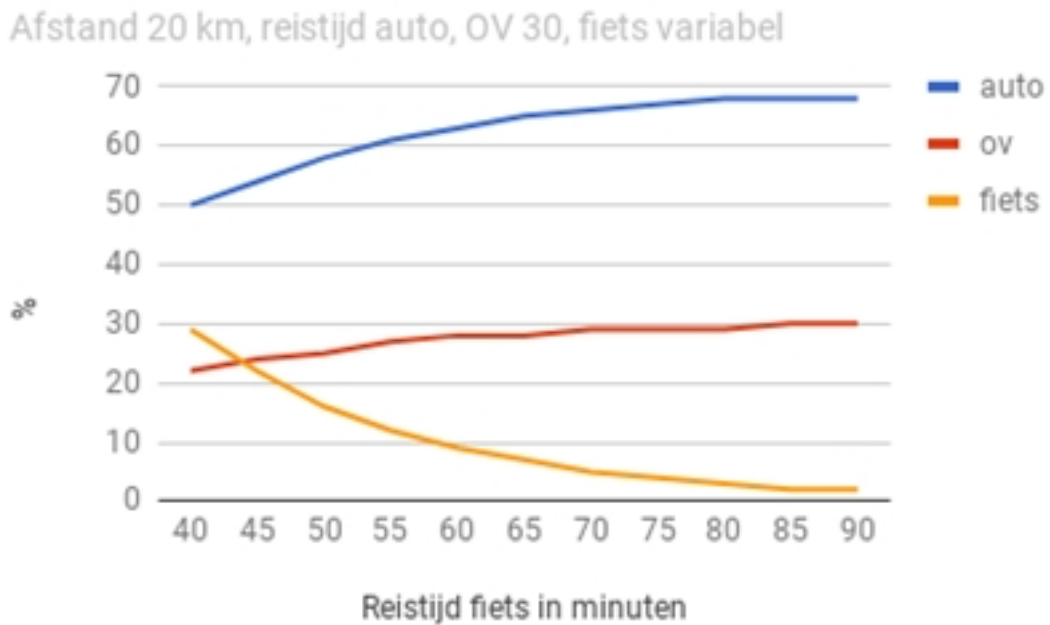
In figuur 2 is te zien dat bij een afstand van 20 km, een hogere fietssnelheid leidt tot meer fietsgebruik. De snelle reistijd met de fiets kan vergeleken worden met het fietsen op een e-bike en de lange reistijd met een langzame fietser of omrijden. De normale fietssnelheid is 15 km/u, wat betekent dat in dit voorbeeld een fietser over 20 km 80 min. onderweg is terwijl een e-fietser (25 km/uur) slechts 48 min. aan het fietsen is. Het aandeel fiets stijgt van 3% naar 18%.

In figuur 3 is geanalyseerd in welke mate het OV aandeel verandert naarmate een autorit langer duurt. Bij autoreistijden boven de 90 minuten (over een rit van 80 km) wordt het OV (bij een vaste reistijd van 100 minuten) echt concurrerend.

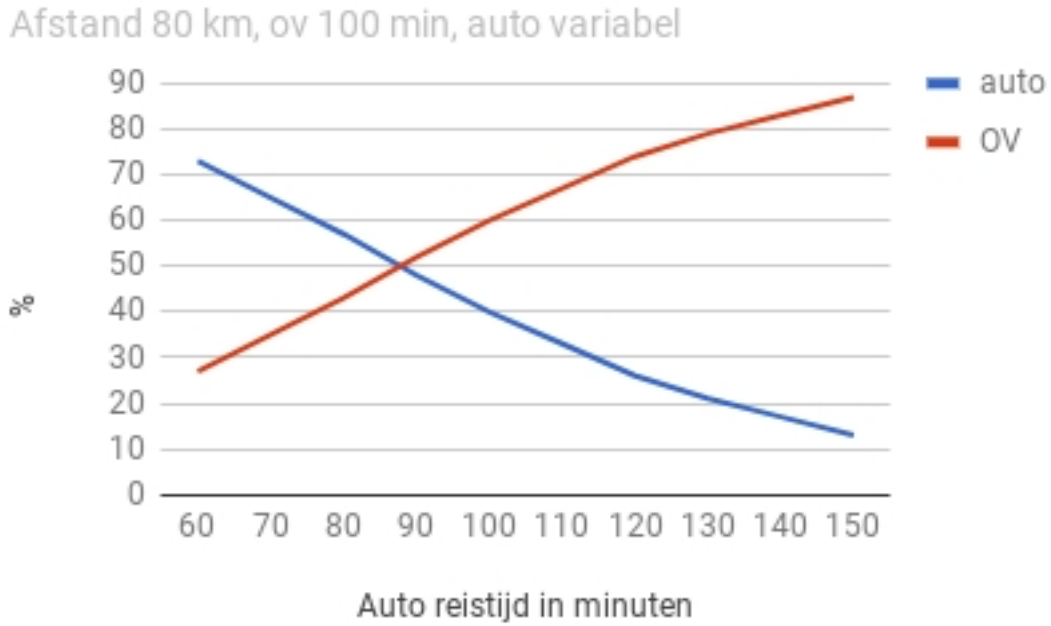
Concluderend kan er gezegd worden dat mensen op korte afstanden veel voor de fiets kiezen, zeker wanneer de reistijd met de auto concurrerend is. Op langere afstanden begint het OV een grotere rol te spelen zeker als de reistijd met de auto langer is dan met het OV.



Figuur 1: Modal split voor 5 km met variabele reistijd auto



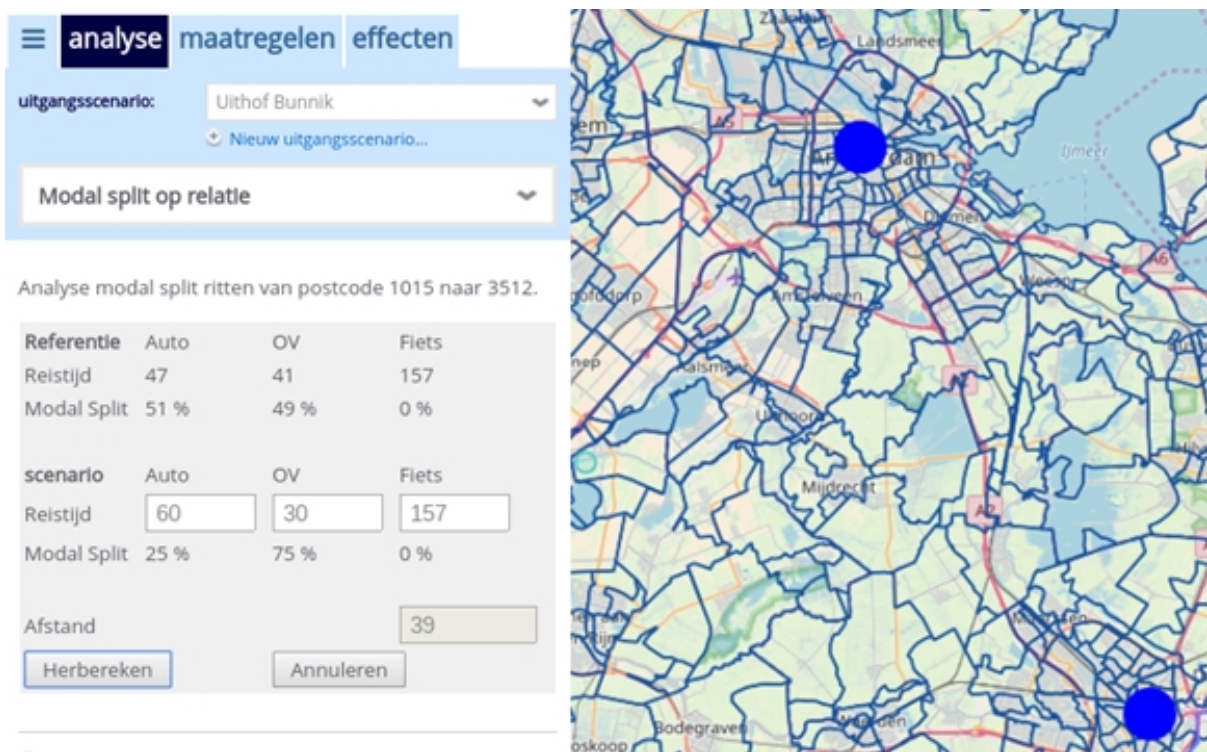
Figuur 2: Modal split voor 20 km met variabele reistijd fiets



Figuur 3: Modal split voor 80 km met variabele reistijd auto

Praktische toepassing

Een reis van centrum Amsterdam naar centrum Utrecht is 39 km en duurt 47 minuten met de auto en 41 minuten met het OV, zie ook figuur 4. Met de fiets zou het 157 minuten duren: leidend tot 0% fietser over deze afstand. De verdeling zoals die in de scan is bepaald, is 51% auto tegenover 49% met het OV. Echter, wanneer de reistijd in een drukke spits langer wordt en de reistijd met het OV daalt, laat de scan een verandering van vervoerwijzekeuze zien. Bij een auto reistijd van bijvoorbeeld 60 minuten en 30 minuten met het OV verschuift de modal split naar 25% auto en 75% OV.



Figuur 4: Modal split relatie Amsterdam-Utrecht