Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

De Keuze van de Reiziger

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid | KiM

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Inhoud

Samenvatting 5

1 Inleiding 6
Aanleiding 6
Vragen 6
Aanpak 6

2 Analyse 7
Totale reistijd van deur tot deur belangrijkste kwaliteit van ov 7
Alle reizigers willen kortere reistijd 9
Op alle reisafstanden is korte reistijd belangrijk 9
70 procent van de reisweerstand buiten het voertuig 11
Reiziger ruilt langer voor/natransport af tegen frequenter ov 11
Merendeel reizigers verkiest hogere frequentie boven fijnmazigheid 12
Wisselwerking kwaliteit ov – invloedsgebied 15
Nog meer kansen door hogere frequenties en minder haltes 16
Een praktijkvoorbeeld: netwerkoptimalisatie Berlijn 2003-2006 18
Effect andere kwaliteiten moeilijk van 'frequentie' te isoleren 20
Kleine groep ondervindt nadeel 20
Toekomsttrends in de omgeving om rekening mee te houden 22

3 Conclusies en implicaties 25
Conclusies 25
Implicaties 26

Summary: The choice of the passenger 27

Literatuur 28

Colofon 30

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Samenvatting

Reizigers willen het liefst zo snel mogelijk van A naar B. Dat blijkt uit onderzoek naar wensen van reizigers. Hoe korter de reis van deur tot deur is, hoe beter. Bij het gebruik van openbaar vervoer is de reiziger een groot deel van zijn totale reistijd kwijt aan tijd buiten de tram, bus of trein: het reizen naar en van de halte (het zogenaamde voor- en natransport) en de tijd die opgaat aan wachten en overstappen op de halte.

Om die reistijd buiten het voertuig zo kort mogelijk houden, verkiest veruit het grootste deel van de reizigers frequent boven fijnmazig: reizigers hebben liever hogere frequenties in het openbaar vervoer, en nemen daarbij wat verder lopen naar de halte op de koop toe. Of ze nemen zelfs de fiets naar de halte toe. Hoge ov-frequenties geven de reiziger ook meer zekerheid en gebruiksgemak. Een netwerk dat wat meer frequent, maar minder fijnmazig is, is niet alleen voor de meeste reizigers per saldo sneller, maar nog goedkoper in de exploitatie ook. Bijvoorbeeld de e-bike, scootmobiel, vervoer op maat en haal- en brengdiensten voorzien al in fijnmazig vervoer, dat vooral van belang is voor de ongeveer 6 procent van de mensen die moeite heeft met wat verder lopen of fietsen. Op termijn kunnen ook diensten met zelfrijdende auto's daarin een rol gaan spelen.

Vooraf: een publicatie in twee delen

Deze publicatie is een zelfstandig leesbaar document, maar ook de onderliggende documentatie bij de animatiefilm De Keuze van de Reiziger, die het KiM op 9 juni 2016 publiceerde.

1 Inleiding

Aanleiding

Het overheidsbeleid wil de klantwens meer centraal stellen in het openbaar vervoer (zie bijvoorbeeld Min IenM, 2014). Daarom heeft het Directoraat-generaal Mobiliteit, directie OV en Spoor (DGMo-OVenS) het KiM gevraagd te onderzoeken wat de klantwensen van de reiziger zijn.

Vragen

Deze vraag van de directie OVS is vertaald naar de volgende onderzoeksvragen:

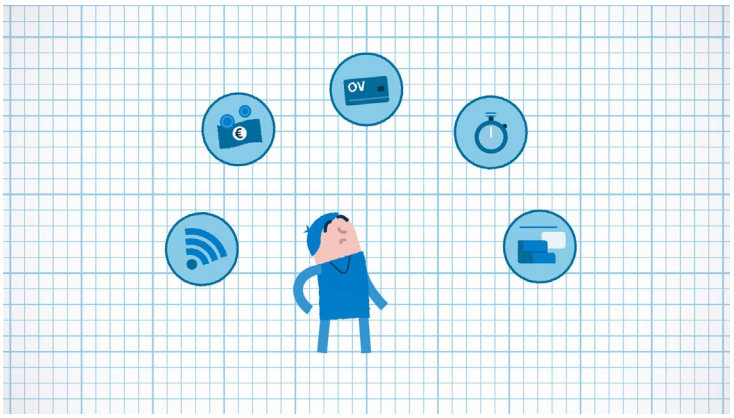
1. Wat valt uit de bestaande literatuur te leren over de klantwensen van de reizigers in het openbaar vervoer? Wat is, gelet op bestaande kennis, de voor de reiziger belangrijkste kwaliteit van het ov?
2. En meer in het bijzonder is daarbij de vraag: wat is de wisselwerking tussen de kwaliteit van een ov-verbinding en zijn invloedsgebied ('catchment area')? Hoe bepaalt de kwaliteit van het ov de bereidheid en mogelijkheden van reizigers om zelf voor- en natransportafstanden te overbruggen? Kan er met een differentiatie van het aanbod goed op deze klantwensen worden ingespeeld?
3. Wat zijn relevante trends die hierbij een rol spelen? Welke verschuivingen zijn aan de hand van relevante trends te verwachten in de gebruikersgroepen van het ov? En wat is de impact daarvan op het ov en zijn gebruikers?

Aanpak

Voor het beantwoorden van de eerste twee vragen is een uitgebreide literatuurstudie uitgevoerd. Daarbij bleek dat een aantal al langer beschikbare studies allen in dezelfde richting duiden, maar dat deze kennis nog maar beperkt in de praktijk wordt toegepast. Deze kennis is daarom toegankelijk gemaakt via een laagdrempelige animatiefilm.

Voor de trendanalyse is eerst een groslijst samengesteld uit een aantal beschikbare mega-trendstudies en trendstudies op het gebied van mobiliteit. Met een team-analyse zijn daarbij de voor dit onderwerp meest relevante trends geselecteerd.

2
Analyse



Totale reistijd van deur tot deur belangrijkste kwaliteit van ov

Vervoer draait in eerste plaats om *functionaliteit*: de mate waarin dat vervoer het mogelijk maakt om aan (meer) activiteiten deel te nemen die op een verschillende plek in de ruimte plaatsvinden. Dit is zo, vanwege de bij de reiziger beperkt beschikbare hoeveelheid tijd, geld en moeite.

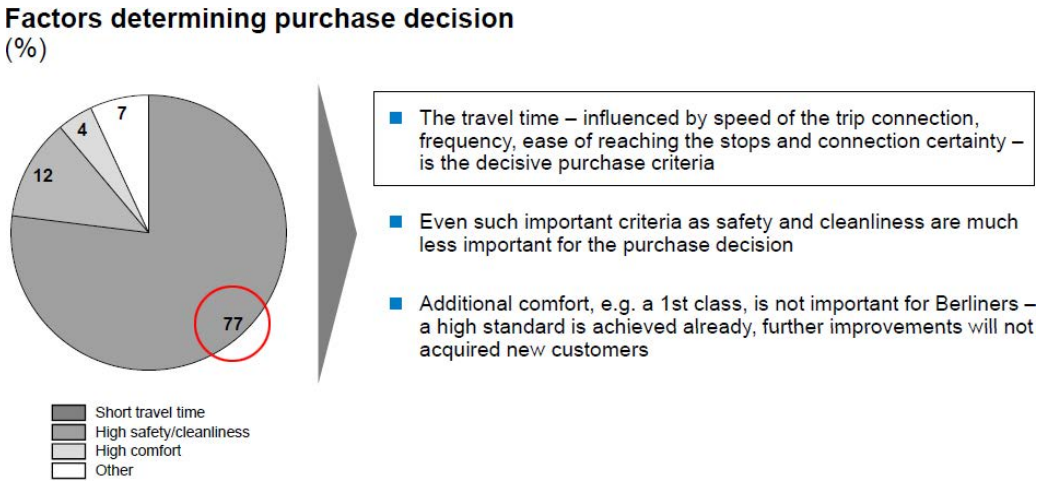
Reizigers zoeken bij een vervoerproduct de voor hun *minimale 'totale reisweerstand van deur-tot-deur'*: de gegeneraliseerde reiskosten/reistijd.
Daarin zijn alle componenten op één noemer gebracht (tijd of geld):
- alle ketenonderdelen: voortransport, op de halte, in het voertuig, overstap, natransport
- tijd, betrouwbaarheid, prijs, gemak, comfort.

Zie bijvoorbeeld KiM (2017-1), *De bereikbaarheidsindicator uitgewerkt voor openbaar vervoer*.

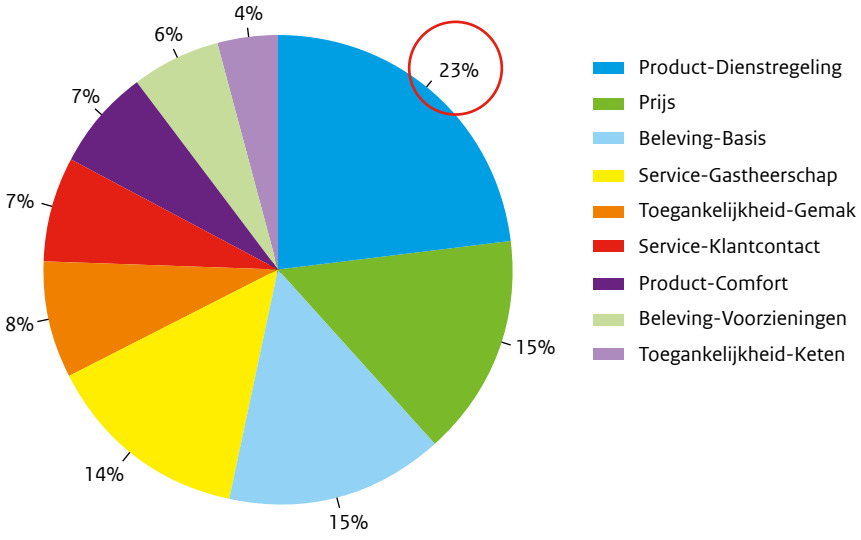
Bij het minimaliseren van de reisweerstand, speelt het verminderen van de totale reistijd van deur tot deur een voorname rol. Ov-reizigers zelf geven desgevraagd aan tijd het belangrijkst te vinden, zo laat onderzoek zien dat in de loop van de tijd is uitgevoerd onder reizigers. Zo vroeg Bellinger (1970) al wat ov reizigers het belangrijkst vinden. Resultaat in aflopende volgorde van meest genoemd: reistijd (25,3%), punctualiteit (17,9%), prijs (10,3%), service en comfort (8,4%), tariefsysteem (5,9%), regelmatigheid (5,7%), aantal overstappen (5,5%). De diverse tijdsgebonden aspecten tellen daarbij op tot ruim meer dan de helft.

In Berlijn is in 2008 een grootschalig onderzoek naar klantwensen onder reizigers uitgevoerd. De reistijd (beïnvloed door de snelheid van de verbinding, frequentie, nabijheid van haltes en de betrouwbaarheid van de verbinding) bleek de doorslaggevende factor (Rheinhold, 2008).

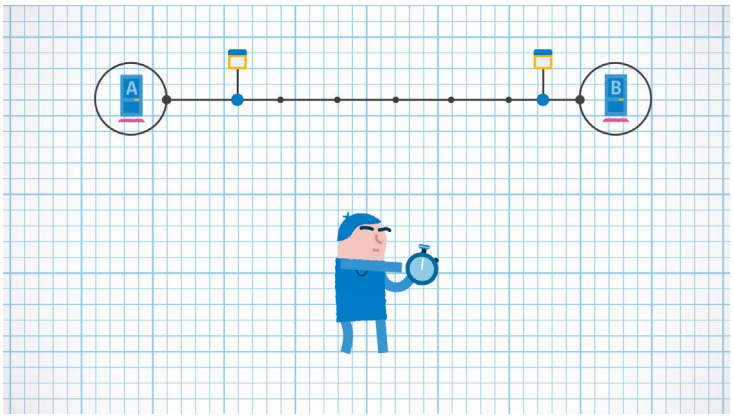
Figuur 1 doorslaggevende kwaliteitsfactoren, genoemd door reizigers om al dan niet het ov te gebruiken in Berlijn. Bron: Rheinhold, 2008.



Figuur 2 Het belang van verschillende kwaliteits-factoren in het algemeen klantoordeel van treinreizigers. (De Bruijn en De Vries, 2009)



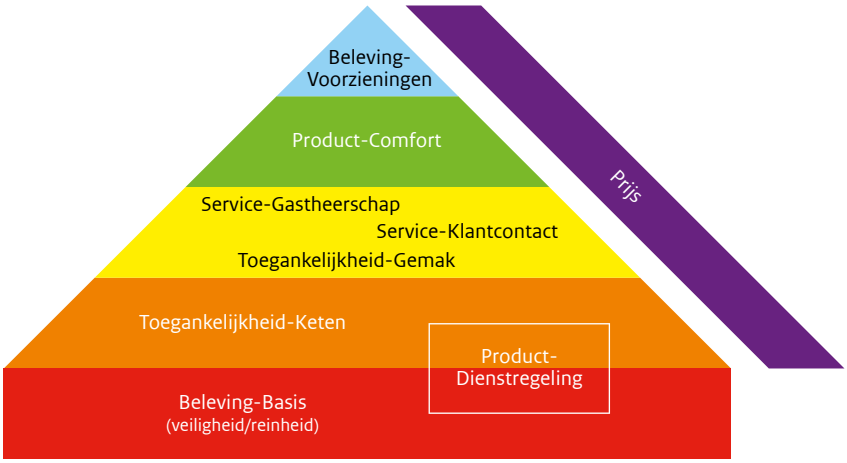
Ook de algemene tevredenheid over het reizen met de trein blijkt het sterkst af te hangen van de factor Product-Dienstregeling, waarin de aspecten reistijd en punctualiteit een belangrijke rol spelen (De Bruijn en De Vries, 2009).



Alle reizigers willen kortere reistijd

Weliswaar in verschillende mate, maar voor iedereéén is tijd belangrijk. Voor iedereen geldt: hoe korter de reis van deur tot deur is, hoe beter. Hoger in de klantwensenpiramide (bij beleving en comfort) is vaak minder duidelijk wat verbetering is, doordat smaken daar gaan verschillen: de één waardeert bijvoorbeeld muziek in de trein of op het perron, terwijl de ander daarvan gruwt. De één wil actief rechtop zitten, de ander juist lui achterover leunen. De ene reiziger wil graag friet in de trein kunnen eten, terwijl de andere zich ergert aan de bijkomende etenslucht en troep.

Figuur 3 'Product-Dienstregeling' en 'Toegankelijkheid-Keten' bepalen sterk de reistijd en staan in de basis van de klantwensen-piramide. (De Bruijn en De Vries, 2009).



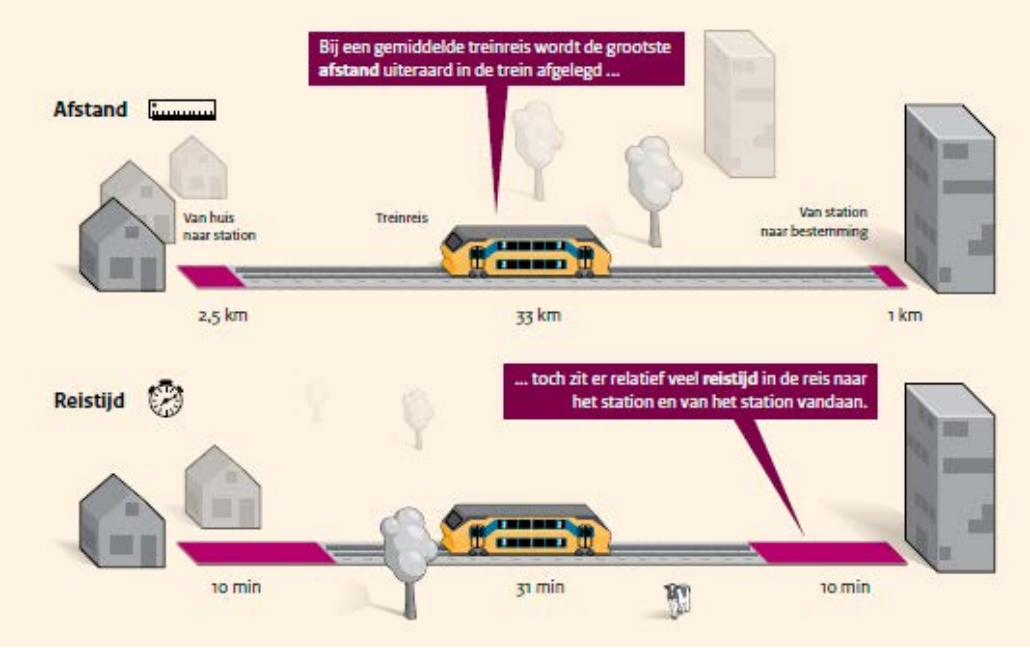
Op alle reisafstanden is korte reistijd belangrijk

Naast de reistijd in het voertuig, gaat er met een reis per openbaar vervoer tijd op aan wachten bij de halte, het voor- en natransport en overstappen. Frequentie (en vlak daarna voor/natransport) zijn daardoor op vrijwel alle relevante afstanden de belangrijkste kwaliteitsaspecten van het ov. Ook de aversie tegen overstappen is groot, maar neemt af met hogere frequenties.

Figuur 4 Assessment van het belang van uiteenlopende kwaliteitsaspecten in het ov voor verschillende reisafstanden en motieven. Bron: P. Bakker, 1979 Tijdschrift Vervoer-wetenschappen.

		agglo's			streekbus, stadsbus			tot 250 km			ook internationaal		
Hoe zwarter het vakje, hoe belangrijker de factor in de rangorde per kolom		woon-werk	woon-school	overig	woon-werk	woon-school	overig	must, zakelijk	lust, individueel	lust, reizen in gezinsverband	must, zakelijk	lust, individueel	lust, reizen in gezinsverband
reistijdfactoren	voertuigsnelheid							■	■		■	■	■
	frequentie	■	■	■	■	■	■	■	■				
	voor- natransport	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	punctualiteit										■		
	zonder overstap	■	■	■	■	■	■						
	tariefstructuur									■		■	■
	voertuigcomfort									■	■	■	■
	marketing (excl. tarief)												
	imago												

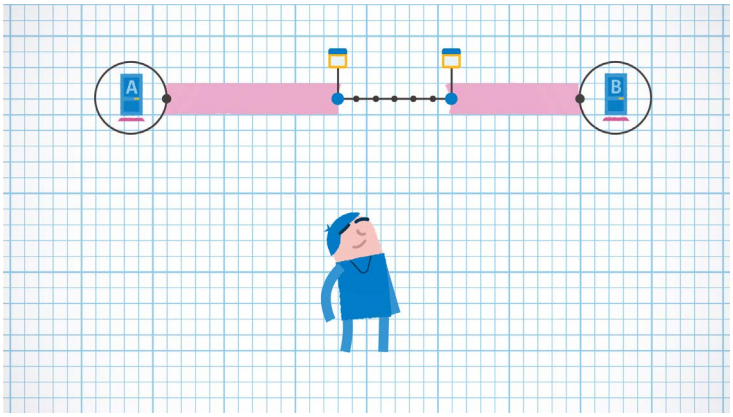
Figuur 5 Bij de gemiddelde treinreis gaat een veel groter deel van de reistijd op aan voor- en natransport dan op basis van de betrokken afstanden te verwachten is. Bron: PBL, 2014, Bereikbaarheid Verbeeld.



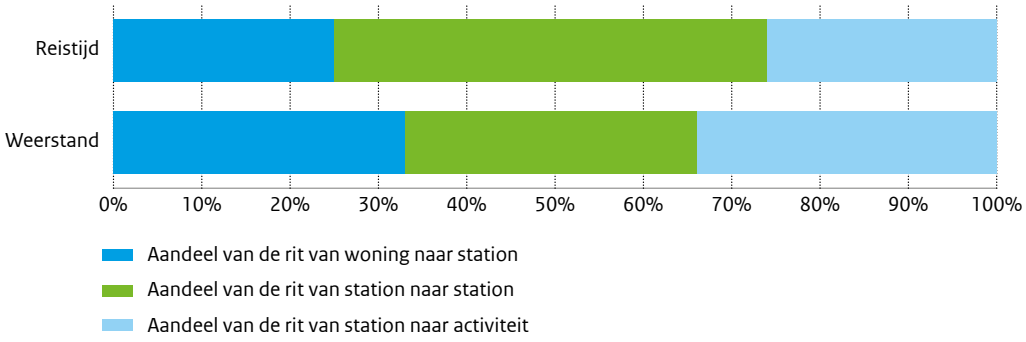
<< Terug naar inhoud

70 procent van de reisweerstand buiten het voertuig

Bij het reizen met ov is er relatief veel tijd gemoeid met het voor- en natransport (figuur 5). Een analyse van reisketens (Van Nes e.a., 2014) laat zien dat slechts ongeveer de helft van de 'ware' reistijd (kloktijd) van multimodale treinreizen gemoeid is met de reis per trein tussen de stations (figuur 6). De andere helft komt uit het voor- en natransport. Maar een minuut in het voor- en natransport, of wachtend op het perron, wordt door de reiziger als langer beleefd dan een minuut in de rijdende trein. Het aandeel van de tijd *buiten* de trein in de tijd, zoals de reiziger die beleeft, loopt daardoor op tot 70 procent.



Figuur 6 Aandeel van de onderdelen van een multimodale reis met de trein: reistijd en reisweerstand. Van Nes e.a. (2014)



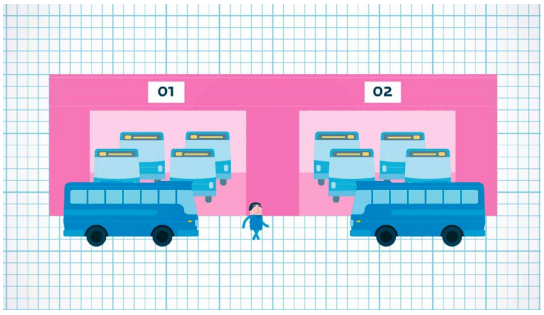
Reiziger ruilt langer voor/natransport af tegen frequenter ov

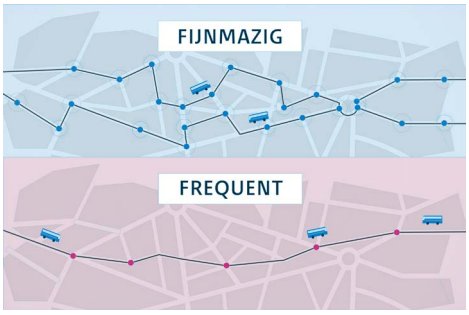
De reistijd buiten het voertuig is dus vanuit het deur tot deur perspectief van de reiziger belangrijk. Deze reisweerstand buiten het voertuig bestaat enerzijds uit 'klok' minuten voor *voor- en natransport*.

Maar anderzijds uit tijd voor *wachten en overstappen*. En vooral tijd voor wachten en overstappen lijkt langer te duren dan de klokminuten. En dat neemt nog toe als er sprake is van onzekerheid of onprettige omstandigheden (Wardman, 2014).

De 70 procent van de door de reiziger gevoelde reistijd (weerstand) buiten het voertuig wordt dus bepaald door:
1. enerzijds de voor- en natransportafstand
2. anderzijds de wacht- en overstaptijden, die sterk samenhangen met de frequentie.

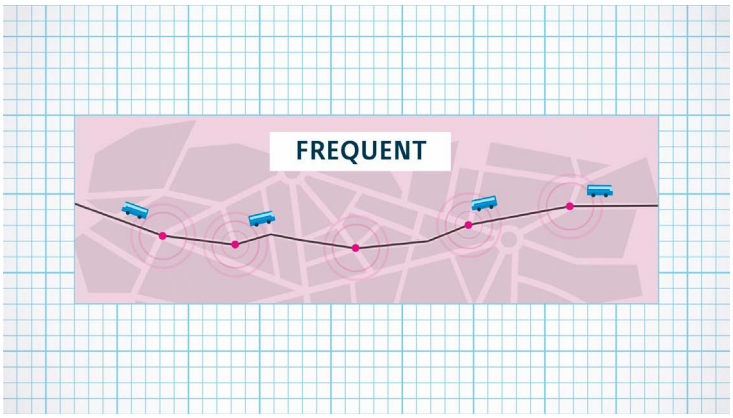
Op dit punt is er in de opbouw van een ov-netwerk een *trade-off*. In een naar dichtheid gelijkmatig verdeeld gebied kan eenzelfde hoeveelheid voertuiguren op twee manieren worden ingezet:
- veel lijnen met lagere frequentie versus
- weinig lijnen met hogere frequentie.





Merendeel reizigers verkiest hogere frequentie boven fijnmazigheid

Onderzoek laat zien: voor het minimaliseren van hun totale reisweerstand is het merendeel van de reizigers beter af met hogere frequenties in plaats van meer fijnmazigheid. Al in 1980 beschrijft SNV/VÖV (1980): „Die Verkehrsteilnehmer sind bereit, längere Fußwege zu einer ÖPNV-Haltestelle in Kauf zu nehmen, wenn das öffentliche Verkehrsmittel dort in kurzen Zeitabständen, mit sich wiederholenden gleichen Abfahrtszeiten und pünktlich verkehrt. Diese Beobachtung führt zu der Erkenntnis, daß der Einzugsbereich von ÖPNV-Haltestellen mit der angebotenen Fahrtenhäufigkeit wächst". (Reizigers zijn bereid langere loopafstanden naar een halte op de koop toe te nemen, als de ov-voertuigen daar met korte en regelmatige opvolgtijden langs komen. Deze constatering betekent dat het invloedsgebied van een ov-halte groeit met de toename van de aangeboden ritfrequentie.)



<< Terug naar inhoud

Maar ook diverse recentere studies op basis van verkeersmodellen laten zien dat de reizigers nu beter af zouden zijn met hogere frequenties, en minder haltes en lijnen. Deze modelstudies rekenen aan de hand van in de werkelijkheid (in het verleden) onder reizigers gemeten waardering voor de verschillende onderdelen van de reisketen, zie bijvoorbeeld Van der Waard (1988), Hoogendoorn-Lanser (2005). Ter illustratie volgen in de tekstbox hieronder een aantal citaten.

Egeter (1993): "De klassieke halte-afstand van 400 meter voor busvervoer zou nu beter op 600 meter gekozen kunnen worden, ook de afstand tussen lijnen kan ruimer."

Van Nes (2002): "Compared to the traditional network structure, the network densities for the optimal bus network are much lower. Stop spacing is twice as large and line spacing is nearly 50% higher. Furthermore the frequency is substantially higher. These differences imply shorter travel times, and thus a higher level of demand, and lower operational costs. Reductions in operational costs range between 13 and 25%."

Figuur 7 Optimale netwerk-karakteristieken voor de geselecteerde kenmerken van resp. een bus- en een tramnetwerk. (Van Nes, 2002)

	Bus (trip length 3 km)			**Tram (trip length 5 km)**		
	Traditional	Max. social welfare	Min. total costs	Traditional	Max. social welfare	Min. total costs
Stop spacing (m)	350	640	641	400	757	762
Line spacing (m)	550	752	759	1,000	797	820
Frequency (veh/h)	5	8	7	8	7	7
Stop density (/km^2)	5.2	2.1	2.1	2.5	1.7	1.6
Line density (km/km^2)	1.8	1.3	1.3	1.0	1.3	1.2
Social welfare (€/km^2)	411	434	430	744	779	772
Total costs (€/km^2)	299	281	276	515	485	481
Travel time (min)	20.8	18.2	18.8	25.1	22.8	22.9
Weighted travel time (min)	28.2	26.7	27.5	33.5	32.3	32.5
Patronage (/km^2)	**100**	102	**100**	**150**	151	**150**
Revenues (€/km^2)	34	35	34	85	86	85
Operational costs (€/km^2)	68	59	51	104	85	83
Profit (€/km^2)	-34	-24	-17	-19	0	2
Total costs per trip (€)	2.98	2.76	2.76	3.44	3.20	3.21
Total costs per kilometre travelled (€/km)	0.99	0.92	0.92	0.69	0.64	0.64

Schäffeler (2004): “A network for public transport should preferably consist of a few routes with high speeds and short headways... The public transport network should have a simple structure.. Improving the quality of an existing system always has priority over its expansion with new lines.”

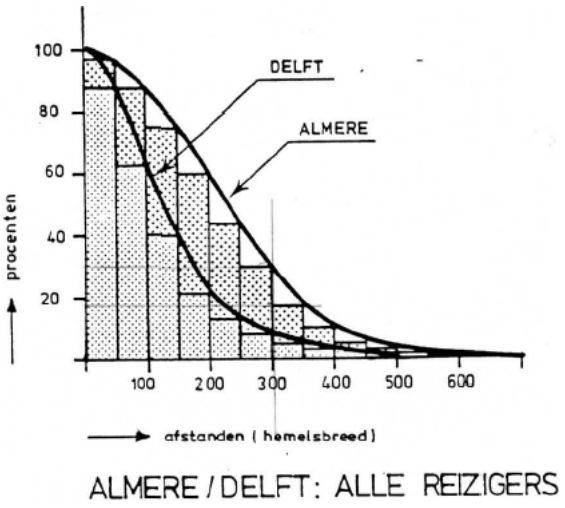
Van Eck (2010): “...In de eerste plaats is het efficiënter om voor een lagere haltedichtheid te kiezen. De lagere haltedichtheid in de ontworpen netwerken is het gevolg van lagere lijndichtheden en grotere halteafstanden. Verder is het effectief om een minder fijnmazig netwerk te exploiteren. Door een lagere netwerkdichtheid, met een kleinere totale lijnlengte, kan de frequentie op lijnen omhoog. Kortere rijtijden (door minder haltes) en wachttijden (door hogere frequenties) wegen op tegen de toename van de gemiddelde voor- en na transporttijd.”

Van Eck komt tot deze bevinding in een studie naar het ontwerp van stedelijke openbaar vervoernetwerken. Voor de casus herontwerp van het Utrechtse buslijnennet komt hij met deze ontwerp-uitgangspunten bij een zelfde exploitatiebudget tot 4,5 procent méér reizigers en 7,5 procent méér reizigerskilometers.

Ook onderzoek, gebaseerd op de revealed-preference methode, bevestigt het beeld dat reizigers bereid zijn langere afstanden te overbruggen in hun voor/natransport naar ov met meer kwaliteit. Zie bijvoorbeeld de volgende studies:

- Reizigers zijn bevraagd op hun vertoonde reisgedrag met ov-reizen naar het centrum van *Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht*. (Van der Waard, 1988).
- Een studie (Maassen, 1989) vergelijkt het gebruik van het hoog-frequente busvervoer op de vrije busbaan in *Almere* met dat van regulier busvervoer in *Delft*, zie figuur 8.

Figuur 8 Invloedsgebied bus Almere versus bus Delft. Te zien is dat het hoogwaardiger aanbod van busvervoer in Almere een groter deel van zijn reizigers vanuit een ruimere kring rond zijn haltes trekt. Mensen zijn dus bereid voor meer kwaliteit grotere afstanden in het voor/natransport naar de haltes te overbruggen. Bron: Maassen, 1989.



- Rheinhold (2008) beschrijft de optimalisatie van het busnetwerk in *Berlijn*. Deze casus wordt verderop uitgelicht.
- Na invoering van de *Zuidtangent* (hoogwaardig busvervoer op vrije baan) in *Haarlemmermeer* zijn reizigers bevraagd op hun reisgedrag, zowel gebruikers van het hoogwaardige busvervoer, als gebruikers van de reguliere bus (Van der Blij e.a., 2010). Op deze casus zal hierna nog verder worden ingegaan.

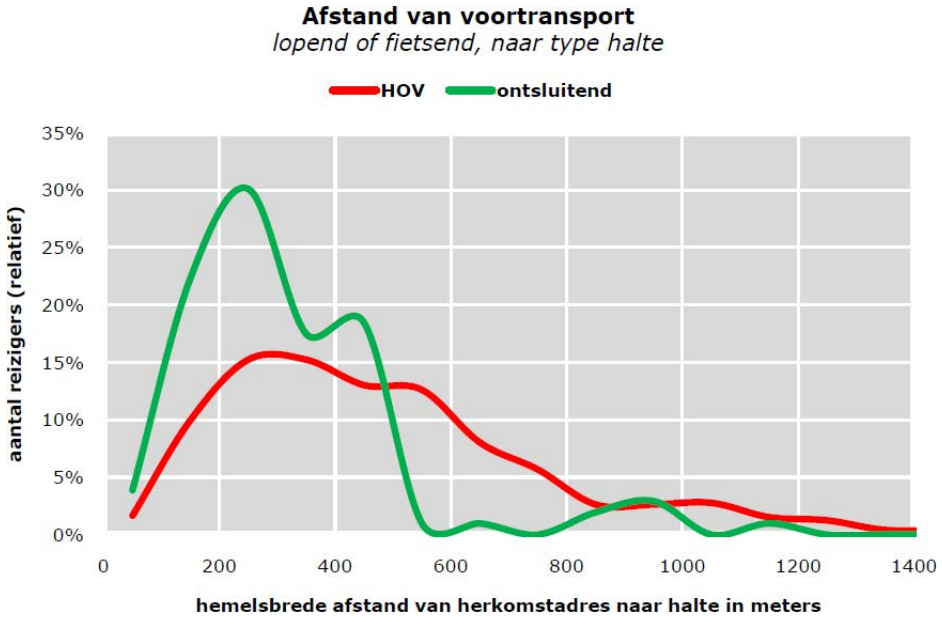
- Sweers en De With (2016) beschrijven de effecten van de introductie van het zogeheten R-net concept op de buslijn 400 tussen *Leiden* en *Zoetermeer*. Daarbij werden alle haltes vernieuwd volgens R-net specificaties, de dienstregeling werd maar beperkt aangepast, en ook werd de bus langs Zoeterwoude over een meer rechtstreekse route geleid, in plaats van met omwegen daar doorheen. Het aantal instappers groeide in een jaar met 15% (tegen gemiddeld 5% in de concessie Zuid-Holland Noord). De relatieve groei was het hoogst in Zoeterwoude, daar groeide het aantal instappers met 51%. Het saneren van de route leidde dus niet tot verlies, maar juist tot winst van reizigers. Reizigers in de R-net 400 lijn zijn nu vaker forens of student, vaker dagelijkse reiziger en keuzereiziger, maar minder vaak jongere of gepensioneerd.
- We zien het beeld ook bevestigd in de bereidheid om te *fietsen naar een verder gelegen IC station* met een ruimer aanbod van treinen, in plaats van te lopen naar het dichtstbijzijnde voorstadstation, zoals beschreven door Bakker (1979) en Van Nes e.a. (2014). Deze reizigers vermijden zodoende een korte voorafgaande treinreis en een overstap trein-trein, met de bijkomende wachttijd en onzekerheid. Of ze kiezen ervoor direct naar de intercitytrein met hogere frequenties te fietsen, ook al is dat verder weg.

Wisselwerking kwaliteit ov – invloedsgebied

Een studie (Van der Blij e.a., 2010) illustreert goed de wisselwerking tussen de kwaliteit van het op een halte geboden busvervoer en het invloedsgebied van haltes voor dat busvervoer, zie figuur 9. Het invloedsgebied van de ontsluitende reguliere buslijnen neemt met toenemende voor/natransportafstanden snel af (zie groene lijn).

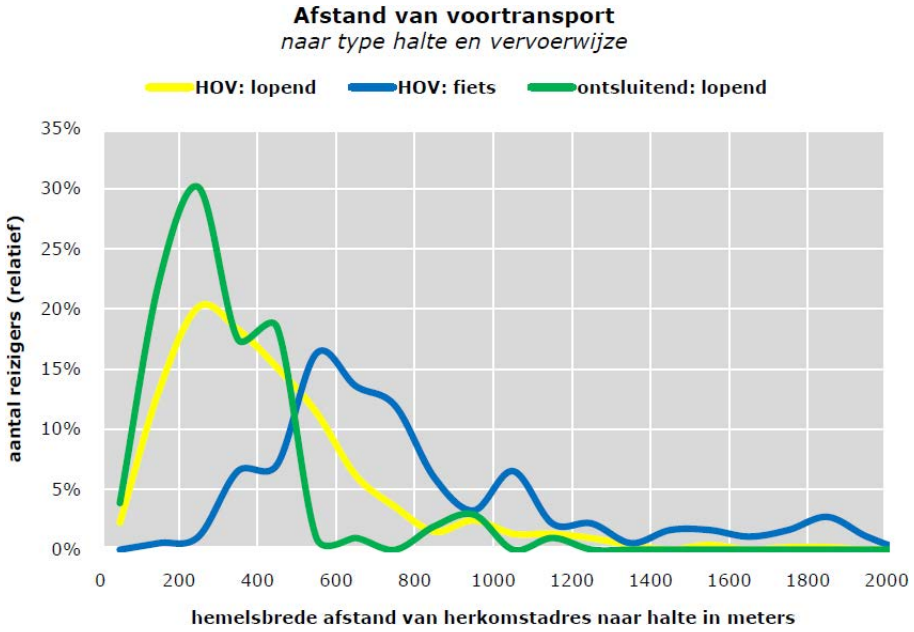
Het hoogwaardige busvervoer op de Zuidtangent maakt het voor de reiziger de moeite waard zelf over langere afstanden voor/natransport te organiseren (zie rode lijn). Bij de buslijn met 'gewone' kwaliteit komt 95 procent van de reizigers uit een kring van 500 meter of minder rond de haltes, en trekt daarbuiten nauwelijks reizigers. Bij het hoogwaardige busvervoer komt een substantieel deel van de reizigers ook nog vanuit gebieden op 500 – 1.000 meter van de haltes.

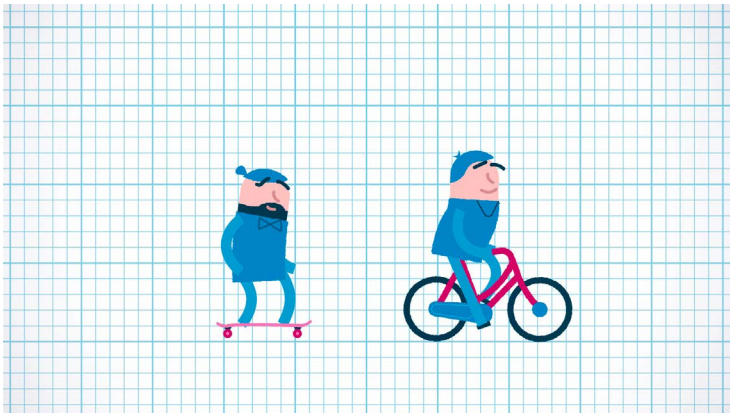
Figuur 9 Hemelsbrede afstand van herkomstadres naar halte in meters bij gebruikers van het hoogwaardig busvervoer en dat van regulier (ontsluitend) busvervoer in Haarlemmermeer. Bron: Van der Blij e.a., 2010.



Bij meer kwaliteit van de ov-verbinding ontstaat er ook bereidheid om te *fietsen* (donkerblauwe lijn in figuur 10), wat bijdraagt aan de vergroting van het invloedsgebied.

Figuur 10 Hemelsbrede afstand van herkomst-adres naar halte, opgesplitst naar vervoerwijze, bij gebruikers van het hoogwaardig busvervoer en dat van regulier (ontsluitend) busvervoer in Haarlemmermeer. NB reizen met de fiets naar de ontsluitende buslijnen zijn in aantal verwaarloosbaar. Bron: Van der Blij e.a., 2010.





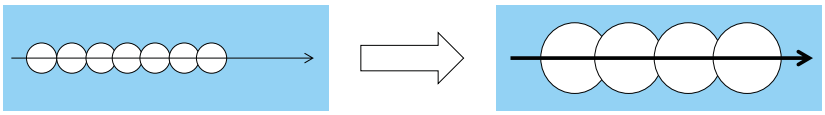
Nog meer kansen door hogere frequenties en minder haltes

In het voorafgaande lieten we al zien dat hoogwaardiger openbaar vervoer leidt tot een groter bereik van reizigers in een grotere omgeving van de halte (‘grotere stippen op de kaart’), omdat de hogere kwaliteit het voor de reiziger de moeite waard maakt over langere afstanden zelf voor/natransport te organiseren:

- verder lopen
- bij zekere kwaliteit ook fietsen.

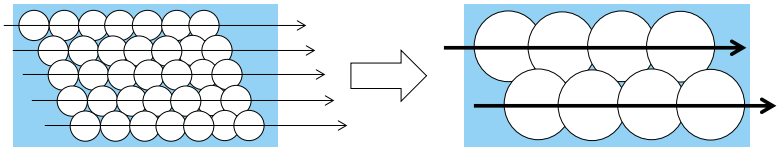
Bij voldoende kwaliteit geldt dit misschien zelfs ook voor andere alternatieven in het voor/natransport, zoals het laten wegbrengen/ophalen met de auto.

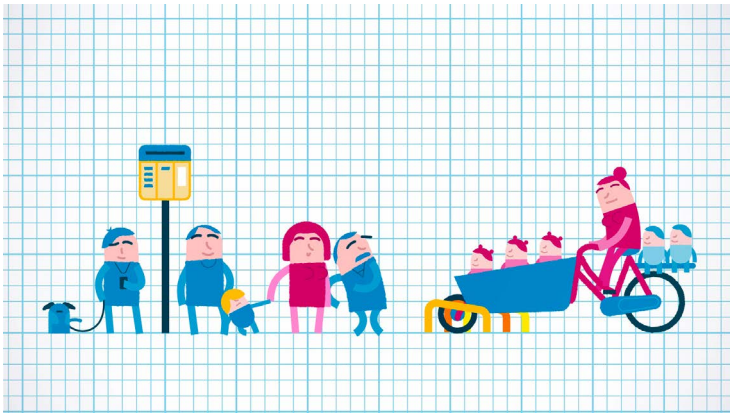
Schematisch:



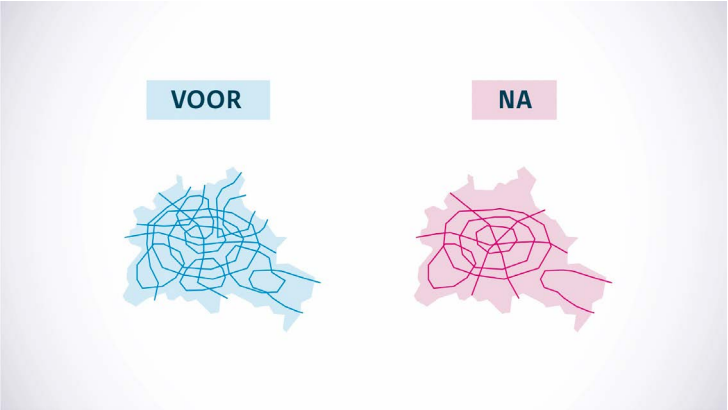
Dat is niet alleen belangrijk voor het minimaliseren van de reistijd van de reizigers, daardoor ontstaan ook andere kansen:

- Minder haltes per lijn betekent minder oponthoud per voertuig, dat is een voordeel voor reiziger én exploitant;
- Minder lijnen betekent een makkelijker te onthouden en overzichtelijker netwerk voor reizigers, wat hun 'zoekkosten' beperkt;
- Hogere frequenties betekenen meer zekerheid en meer reisgemak: dat is makkelijker plannen, betekent meer terugvalopties (tenzij er veel regelmaatverstoring is), en minder zogeheten verborgen wachttijd voor de reiziger. Verborgen wachttijd is tijd die reizigers tegen hun voorkeur in op het vertrekadres nog doorbrengen, omdat zij bij lage frequenties rekening houden met de precieze vertrektijd van de ov-dienst.
- Minder haltes met meer reizigers bieden méér kans om haltes op efficiënte wijze met een hoog comfortniveau uit te voeren (immers: hoger aantal gebruikers per halte). Schematisch:





Maar betekent minder lijnen en haltes ook automatisch minder kosten? Dat is niet het geval als de beschikbare voertuigen (of beter: voertuiguren) nodig zijn voor hogere frequenties.



Een praktijkvoorbeeld: netwerkoptimalisatie Berlijn 2003-2006

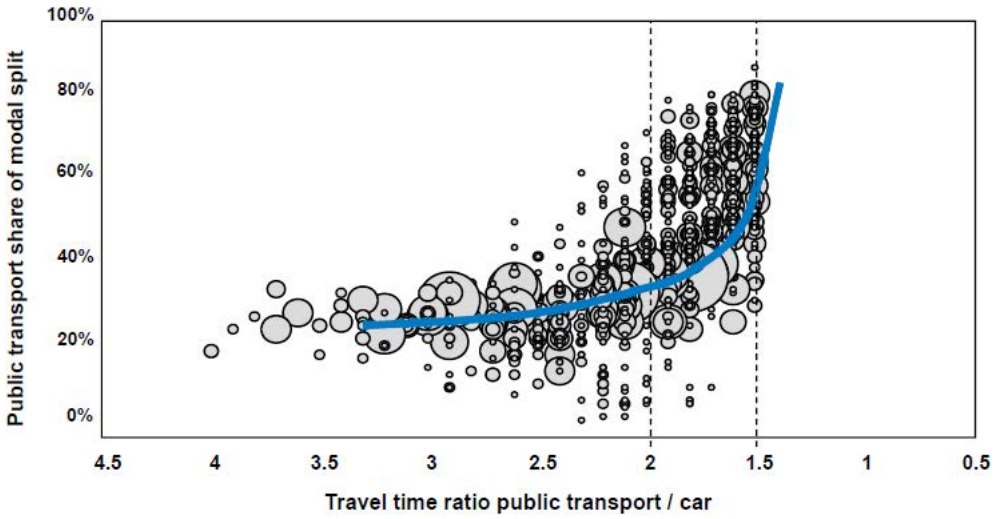
Berlijn wilde zijn busnetwerk optimaliseren. Daarom is er vooraf een uitgebreid onderzoek onder reizigers (stated preference) uitgevoerd. Hier kwam duidelijk in naar voren dat de reizigers de reistijd van deur tot deur de belangrijkste kwaliteit van het ov vinden, waarop zij hun keuze het al of niet te gebruiken baseren. Zie eerder in figuur 1. Het onderzoek duidde erop dat dit het belangrijkste aangrijpingspunt is om nieuwe, extra reizigers aan te trekken. Om voor de reiziger een kortere reistijd te bereiken, bleek een hogere frequentie nog belangrijker dan een hoge haltedichtheid.

Figuur 11 Verschil in marktaandeel voor Berlijnse vervoerder BVG bij verschillende kwaliteitsniveaus. Het verschil tussen zeer goede en beperkte frequenties is veel groter dan het verschil tussen zeer nabije of minder nabije haltes. Bron: Rheinhold, 2008.

Frequentieverhoging is dus de belangrijkste manier om de deur-deur reistijd terug te dringen. Het maakt ook overstappen acceptabeler.

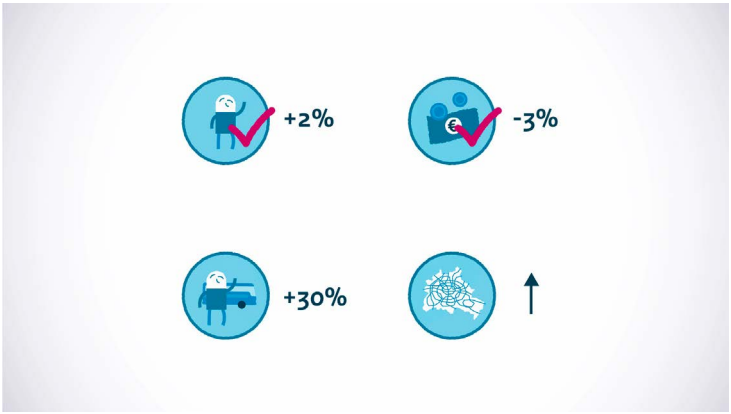
Een parallel onderzoek liet ook zien dat het ov in Berlijn een groter aandeel in het gebruik van vervoermiddelen heeft, daar waar de reistijdverhouding ov/auto kleiner dan 2 is.

Figuur 12 Verband tussen aandeel ov in modalsplit en reistijdverhouding ov/auto in Berlijn. Bron: Rheinhold, 2008.



Naar aanleiding van dit vooronderzoek is het netwerk omgebouwd. Men introduceerde een overzichtelijk netwerk van 26 lijnen met 'metro' frequenties (ook Metrobussen genoemd), waarop ook in de nachtelijke uren nog aantrekkelijke frequenties gereden worden. Alle overige lijnen zijn kritisch bezien op nut en noodzaak, en er werd een uitgebreide marketingcampagne ingezet.

De empirische resultaten:
- Reizigersgroei tot 30% per lijn op metrobuslijnen.
- Overige lijnen: + 4 tot 8 % reizigers vanwege marketing en netwerkeffect.
- 22% meer reizigersopbrengsten.
- +21 miljoen reizigers per jaar.
- 25 miljoen beter exploitatieresultaat: 15 miljoen euro per jaar meer opbrengst, 10 miljoen minder kosten.



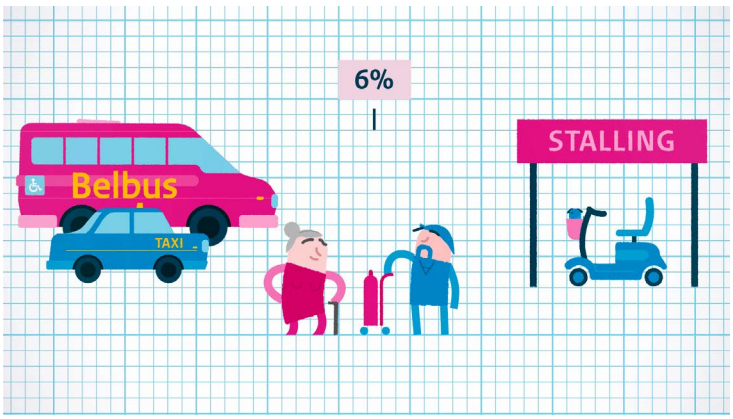
Effect andere kwaliteiten moeilijk van ‘frequentie’ te isoleren

Op basis van het voorgaande is duidelijk dat veel reizigers de voorkeur geven aan meer kwaliteit van het busvervoer, boven de nabijheid van de haltes. Hoogwaardiger busvervoer maakt het voor veel reizigers de moeite waard om zelf de afstand tussen deur en halte te overbruggen.

Maar de vraag blijft welke kwaliteiten (of welke hoogwaardigheids-aspecten) nu precies in welke mate bepalend zijn voor de omvang van het invloedsgebied. Duidelijk is dat de ‘frequentie’ een grote rol speelt. Die dringt wachttijden terug (zowel verborgen wachttijd thuis, initiële wachttijd bij de halte, als overstaptijden) en maakt de reisketens van reizigers robuuster (meer terugvalopties). Maar ook lijkt een rol te spelen dat bij de combinatie hoge frequenties en minder lijnen/haltes voor de reiziger een ‘overzichtelijker en makkelijker te onthouden plaatje’ ontstaat. Daarnaast speelt bij diverse cases een rol dat tegelijkertijd ook een vrije baan (dus sneller vervoer) is geïntroduceerd en aan het imago van voertuig en ov-netwerk is gesleuteld. Ook is het haltecomfort bij hoogfrequente lijnen vaak hoger. De vraag daarbij is natuurlijk ook, of het wel mogelijk is het precieze effect van al deze losse ingrepen goed te onderscheiden, en of het niet vooral om het samenstel gaat.

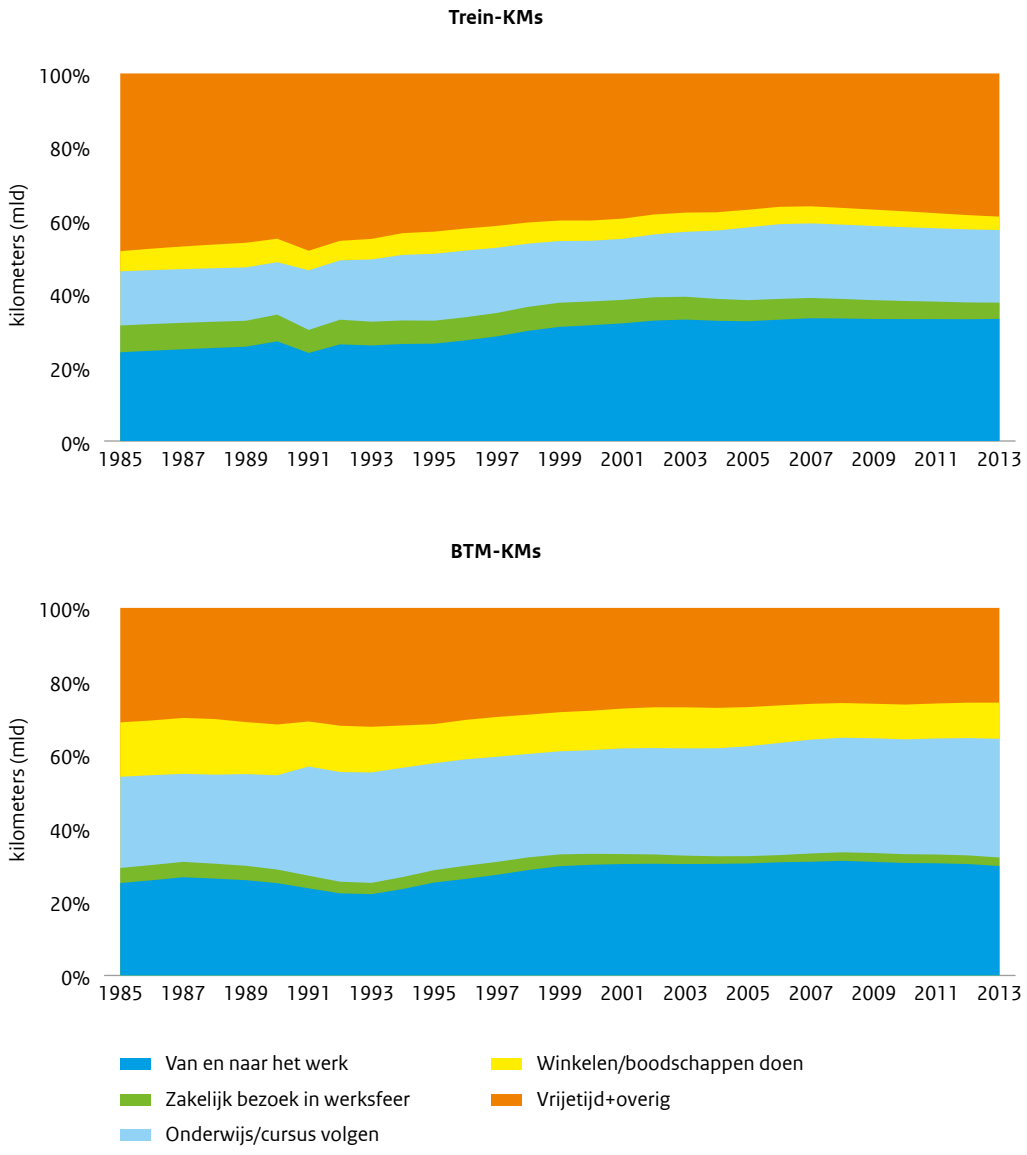
Kleine groep ondervindt nadeel

Een andere vraag is of de ‘trade-off’ loopafstand-kwaliteit wel voor iedereen gelijk is. Mensen met een beperkt loopvermogen of uithoudingsvermogen vormen een groep die duidelijk nadeel ondervindt van de keuze voor hoogfrequent/wijdmazig in plaats van laagfrequent/fijnmazig. In de totale reizigersomvang is hun aandeel nu beperkt: de groep 65+ is bijvoorbeeld goed voor 4 procent van de treinverplaatsingen, en 10 procent van de bus/tram/metro-verplaatsingen (tegen 11 procent in het totaal aantal verplaatsingen over alle vervoerwijzen) (Bakker en Zwaneveld, 2009). Maar niet al deze ouderen hebben een probleem met het overbruggen van wat langere loopafstanden. Een groot deel van deze gebruikersgroep is fit en profiteert in dezelfde mate van de keuze voor hoger frequent/wijdmaziger. En er zijn ook mensen jonger dan 65 jaar die wél een beperking hebben in het lopen of uithoudingsvermogen. Daarom kan beter gekeken worden naar het aandeel van de mensen dat aangeeft dat zij een mobiliteitsbeperking hebben die hen hindert bij het zich verplaatsen buitenshuis. Dat betreft ongeveer 6% van de totale bevolking (Bakker en Van Hal, 2006).



De vraag is ook of deze ‘trade-off’ tussen loopafstand en kwaliteit in de loop der tijd veranderd is. Bijvoorbeeld door samenstelling van de gebruikersgroep in het ov, of door verschuivingen van voorkeuren binnen identieke groepen. Een eerste analyse op basis van de ontwikkeling van de motiefverdeling voor zowel het treingebruik, als het bus-, tram- en metrogebruik, laat zien dat na 1985 het aandeel van de met het ov gereisde kilometers dat werk- of onderwijsgerelateerd is, gestaag is gegroeid, ten koste van sociale en vrijetijdsmotieven (zie figuur 13). Maar vanaf 2007 stabiliseert dit, en lijken er geen grote verschuivingen meer op te treden in de samenstelling van de gebruikersgroep naar motief (en dus de persoonskenmerken die daarmee samenhangen).

Figuur 13 Ontwikkeling samenstelling ov-gebruik (reizigerskilometers) naar motief voor resp. trein (boven) en bus, tram en metro (onder). Bron: analyse KiM op basis van data OVG (CBS), MON (RWS), OViN (CBS).



Toekomsttrends in de omgeving om rekening mee te houden

De vraag is ook of er de komende jaren trends zijn die van invloed zullen zijn op deze voorkeur van het merendeel van de reizigers voor hogere frequenties ten koste van wat minder fijnmazigheid. Geven deze trends aanleiding om te verwachten dat er een verschuiving optreedt in de gebruikersgroepen van het ov? En wat is daarvan dan de impact op het ov en zijn gebruikers?

Een analyse op basis van beschikbare toekomststudies en meta-trendstudies (ESPAS, 2013; Strategieberaad Rijksbreed, 2013; zie ook geraadpleegde literatuur voor trendanalyse achterin) levert vijf trendgebieden op die relevant zijn voor het voor ov:

1. Demografie
   - meer en fittere ouderen
   - trek naar grootste steden, krimp op platteland.
2. Maatschappelijk
   - meer zorg aan huis en in de buurt, meer zelfredzaamheid
   - veeleisender burgers
   - verdere individualisering, of juist ook weer collectieven ('delen')?
3. Technologie
   - verdergaande informatisering, inbedding sociale media
   - technologie: bestuurderloze voertuigen, e-bike, domotica
4. Economie
   - metropolen brandpunt van ontwikkeling
5. Klimaat
   - meer extremen

Demografische trends en ov

De trend 'meer en fittere ouderen' leidt voor wat betreft de '*Jongere* ouderen' tot de verwachting dat zij relatief actief, welvarend en meer mobiel zullen zijn. Maar autogebruik is voor hen normaal (in tegenstelling tot eerdere generaties ouderen), en fietsen en het gebruik van de e-fiets ook. Meer ouderen leidt dus zeker niet automatisch ook tot meer ov-gebruik onder ouderen, het openbaar vervoer blijft in de mobiliteit van de toekomstige ouderen een kleine rol spelen (Jorritsma en Olde Kalter, 2008). Met de toename van het aantal '*oudere* ouderen' is de toegankelijkheid van het ov steeds meer een 'must', maar het gebruik van regulier ov blijft voor hen relatief lastig ten opzichte van bijvoorbeeld de auto. Er ontstaan kansen voor slim kleinschalig vervoer en meerijd-diensten.

De trend 'Trek naar grote steden, krimp op platteland' leidt in stedelijk gebied tot betere uitgangspunten voor aantrekkelijk ov, zolang de capaciteit geen probleem is. De vraag is hoe sterk de concentratie van inwoners en activiteiten in de stad is: geldt het alleen vooral voor Amsterdam en Utrecht, of alle grotere steden? Op het platteland worden stromen nog dunner en moeilijker exploiteerbaar, terwijl voor de daar resterende bewoners verbinding met de naar de steden wegtrekkende voorzieningen juist belangrijker wordt. Hier ontstaat vraag naar, en kansen voor meerijd-diensten, vervoer op afroep en onbemande voertuigen.

Maatschappelijke trends en ov

Voor de trend 'Meer zorg aan huis, meer zelfredzaam' geldt dat dit nog vooral beleid is, maar de vraag is of het ook praktijk wordt. Het leidt tot opgaven voor kleinschalig collectief vervoer en de toegankelijkheid van het ov. Als de trend wordt doorgetrokken in het personenvervoer zelf, zou dat kunnen leiden tot meer lokale initiatieven (buurtbussen, meerijd-diensten, en dergelijke), die bijvoorbeeld gefaciliteerd worden door ict: platforms, apps, etc. Ook valt een vlucht te verwachten naar individuele vervoerhulpmiddelen (scoot- en brommobiel), en op termijn ook eventueel de zelfrijdende auto. Voor de gebruikers van deze individuele vervoermiddelen is het de vraag of voor hen de keten klopt, als ze willen doorreizen met ov in de dikkere stromen: is de aansluiting tussen individuele vervoermiddelen, kleinschalig ov en regulier ov in de dikke stromen goed geregeld? Wachten voertuigen op elkaar? Kun je bij ov- haltes een scootmobiel stallen en je makkelijk per auto laten afzetten? Is het reguliere ov goed toegankelijk voor iedereen?

De trend 'Veeleisender burger, verdere individualisering' leidt tot reizigers die zelf regie willen hebben op de keten, en een personalisering van diensten. Het concept 'Mobility-as-a-service' zou daarop in kunnen spelen. Generieke actuele reisinformatie zal ook niet meer voldoende zijn, de reiziger verwacht correcte *voorspelling op maat*. De vraag is ook of *collectief* ov nog wel blijft aansluiten op de reizigerswens van morgen. De vraag naar informatie en transparantie neemt verder toe, social media en internet zullen een bron van informatie zijn, maar ook een platform voor het uiten van ongenoegen.

De opkomst van de 'deeleconomie' lijkt tegen de trend van individualisering in te gaan, hoewel hij ook wel kan worden geduid als het formaliseren van eerder informele diensten (logeren vs. AirBnB, meerijden en liften vs. Uberpool). De vraag is in hoeverre de deeldiensten doorzetten. Meerijd-diensten (BlaBla, Uberpool) vissen in zelfde vijver als ov, maar kunnen ook een alternatief gaan vormen voor ov op stille tijden en plaatsen.

Technologische trends en ov

De verdergaande *informatisering en inbedding in social media* ondersteunt de zelfredzaamheid van mensen en buurten. Het faciliteert het bij elkaar brengen van vraag en aanbod van individuen (platforms): de deeleconomie, meerijd-diensten. Betere informatie verlaagt ook de 'zoekkosten' om van ov gebruik te maken, en dit kan daarmee de relatieve achterstand in gebruiksgemak ten opzichte van de auto verkleinen.

Onbemande, automatische ov-voertuigen bieden meer kansen op haalbare exploitatie van hoge frequenties, dus voor de reiziger meer gebruiksgemak.

Zelfrijdende auto's bieden meer alternatief voor ov, óók voor mensen zonder rijbewijs. Dat zou kunnen in de transitiestap ('zelfrijdende stad') die het verst in de toekomst voorzien is, zoals beschreven in KiM (2017-2), en niet vóór 2045 te verwachten valt. Ook in de auto zal straks reistijd werktijd kunnen zijn. Dit kan voor reistijd op de autosnelweg al gaan spelen in de transitiestap 'coöperatief rijden', dat al voor 2025 aan de orde kan zijn. De verwachting is dat met de zelfrijdende auto deze mettertijd toegroeit naar het ov, mogelijk gaan beide systemen in elkaar op.

De *e-fiets* biedt een alternatief voor ov, ook in de afstandsrange 5 - 15 kilometer.

Economische trends en ov

De genoemde trend van metropolitanisering is al beschreven onder demografie en biedt vooral kansen voor ov, omdat deze meer mensen binnen het bereik van attractief ov brengt. Dat leidt dan tegelijk tot een opgave voor het ov binnen en van/naar deze metropolen om dit te faciliteren. Het beleid komt daarmee voor een nadrukkelijke keuze te staan: kiezen voor de inzet van middelen waar dat het meest effect heeft (de steden), of middelen juist 'eerlijk' verdelen over de regio's, zodat ook inwoners in gebieden met minder ontwikkeling aangehaakt blijven.

Klimaat-trends en ov

De verwachting is dat weersextremen vaker optreden en ernstiger zullen zijn. Dit geeft het ov een opgave met betrekking robuustheid, het moet beter kunnen omgaan met winterweer, storm, hitte. Deze opgave krijgt het ov, terwijl het spoorsysteem nu al kwetsbaar is (bovenleidingen), en het spoor, vanwege de kapitaalintensiviteit, voor een groot deel een historische erfenis is, die niet snel kan inspelen op nieuwe situaties. Door de weersextremen zal de behoefte aan een terugvaloptie voor auto en fietsen toenemen: op die momenten kan een grote toevloed aan reizigersstromen ontstaan.

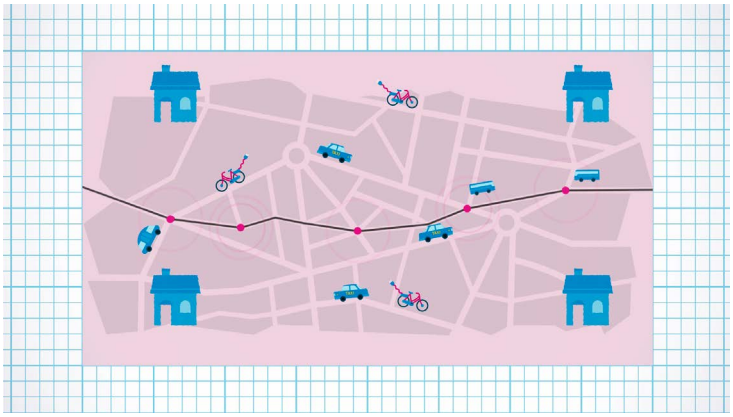
Het aandeel van de mobiliteit in de CO_2 uitstoot is substantieel. Dit kan leiden tot dwingender mobiliteitsbeleid om klimaat-doelstellingen te behalen. Het is dan van belang dat het ov zelf zoveel mogelijk emissievrij wordt. De vraag is of méér ov ook automatisch een effectief alternatief is voor de auto. Dit hangt deels samen met de vraag in hoeverre en hoe snel de auto elektrificeert, maar ook de bezettingsgraad van het ov speelt hierin een cruciale rol (zie bijvoorbeeld Bakker en Zwaneveld (2009). Bijdragen aan klimaatdoelen doet het collectieve ov vooral door het dáár in te zetten, waar een goede bezettingsgraad gerealiseerd kan worden (in de dikke stromen dus).

Resumé trends

Er zullen weliswaar meer ouderen zijn, maar deze zijn ook fitter en zij zijn gewoon de auto (veel) te gebruiken. Het is daarom niet te verwachten dat er in dit opzicht een verschuiving zal optreden in de gebruikersgroep van ov. Met de concentratie van bevolking en economische bedrijvigheid in de grote steden lijkt er wel een groter deel van de bevolking in het bereik van goed ov te zullen komen. Tegelijk wordt het voor de resterende bewoners van de niet-stedelijke gebieden steeds belangrijker om op de voorzieningen in de steden aangehaakt te blijven. Het onderscheid tussen dikke en dunne stromen lijkt daarom alleen maar toe te nemen, wat steeds meer vraagt om een verschillende benadering van het ov voor die stromen.

Mensen verwachten steeds meer (individualisering), maar de overheid verwacht ook steeds meer van de mensen (zelfredzaamheid).

De technologie faciliteert dit: ICT en social media zorgen ervoor dat mensen elkaar en dienstverleners makkelijker kunnen vinden (meerijd-diensten, vervoer-op-maat, M-a-a-S), de e-fiets, individuele vervoermiddelen en op termijn de zelfrijdende auto zullen steeds meer binnen bereik komen en ervoor zorgen dat de reiziger zelf (een deel van) zijn reisketen kan organiseren in de dunne stromen.



3
Conclusies en implicaties

Conclusies

Hoge frequentie belangrijkste kwaliteit

- Op vrijwel alle reisafstanden (van 0-250 km) vinden vrijwel alle reizigersgroepen 'voldoende hoge frequentie' de belangrijkste kwaliteit (zeg om de 10 á 15 minuten).
- De reistijd in het voertuig speelt maar een beperkte rol in de totale deur-deur reistijd. Verborgen wachttijd, wachttijd op de halte, overstaptijden en lopen van/naar de halte bepalen óók een groot deel van de ervaren reistijd.
- Hoge frequenties zijn bepalend voor de omvang van verborgen wachttijd, wachttijd op de halte en overstaptijden.
- Fijnmazigheid is bepalend voor tijd gemoeid met lopen van/naar halte.
- Onderzoek laat zien: bij het merendeel van de reizigers valt de trade-off tussen langer lopen naar de halte en het gemak en de snelheid van hogere frequenties in het voordeel uit van de hogere frequenties.
- Bij eenzelfde hoeveelheid beschikbare voertuiguren kunnen deze dus (tot op zekere hoogte) beter verdeeld worden over minder lijnen met hogere frequenties, dan meer lijnen met lagere frequentie. Wijdmaziger, en hogere frequenties, dan nu gebruikelijk.

Hoge frequenties creëren meer gebruiksgemak en comfort

- Weinig tot geen studies laten een aantoonbaar effect zien van alléén meer gebruiksgemak en comfort op de hoeveelheid gebruik van het ov, of op de bereidheid loopafstanden naar de halte te overbruggen.
- Hoge frequenties wil vrijwel iedere reiziger – terwijl over comfortaspecten de smaak van reizigers kan verschillen: stiltecoupé, wel/geen muziek op station, wel/niet eten in trein.
- Het werkt eerder zo dat hoge frequenties de omstandigheden maken waarin het ov gemakkelijk te gebruiken is, en het de moeite waard is te investeren in hoogwaardige haltes:
  - overzichtelijk netwerk dat gemakkelijk te onthouden is
  - geen/minder noodzaak om de dienstregeling te raadplegen
  - minder risico's bij overstap
  - intensief gebruikte haltes maken het eerder haalbaar hoog comfort te bieden (wachtvoorzieningen, horeca, fietsenstalling)
- Hoge frequenties nemen voor een deel het nadeel van overstappen weg (als de loopafstand op de transfer kort is).

Overig

- De groep die nadeel ondervindt van de keuze voor hoogfrequent/wijdmazig i.p.v. laagfrequent/fijnmazig heeft een klein aandeel in de totale reizigersomvang. Het betreft ongeveer 6% van de bevolking en een kleiner deel van de met ov gereisde kilometers (de groep is zo samengesteld dat ze minder reizen dan gemiddeld).
- Als gevolg van de bekende trends valt niet te verwachten dat het aandeel vanuit de bovengenoemde groep in het ov-gebruik zal toenemen.
- Wel valt te verwachten dat het onderscheid tussen de dikke en dunne stromen, en de noodzaak om daarop in te spelen, zal toenemen.
- De technologie zal meer mogelijkheden scheppen voor het opvangen van de nadelen van wijdmazigheid, door ervoor te zorgen dat de reiziger zelf (een deel van) zijn reisketen kan organiseren in de dunne stromen (denk aan goedkopere scootmobielen, buurthulp-apps, meerijd-diensten, vraagafhankelijk vervoer en op termijn de zelfrijdende auto). In de keten moet dit dan wel goed georganiseerd worden.

Implicaties

- Verdeel een gelijke hoeveelheid voertuiguren liever over hoogfrequent/wijdmazig dan laagfrequent/fijnmazig.
- De literatuur duidt erop dat voor de meeste mensen loopafstanden tot 600 meter prima zijn.
- Vermijd dus ook ‘hoge hoeden’ (omrijden in buurten om meer adressen of voorzieningen met korte loopafstand aan te doen).
- Pas op met ‘verdunning’ van de vervoervraag over meer lijnen of stations, als dat voor de reiziger ten koste zou gaan van hogere frequenties. De keuze voor het Programma Hoogfrequent Spoor in plaats van de aanleg van nieuwe lijnen is een voorbeeld van een keuze die hiermee in lijn ligt. Pas daarom ook op met de inzet van grotere eenheden (bijvoorbeeld ‘vertramming’). Voor de reiziger kan dit leiden tot lagere frequenties, waarbij relevant is of er in de daluren dan nog wel een aantrekkelijke frequentie resteert.
- Hogere frequenties (die wat doen aan de door reizigers slecht gewaardeerde wachttijd buiten het voertuig) zijn voor de reiziger waarschijnlijk belangrijker dan vrije baan of rail (die vooral de beter gewaardeerde reistijd in het voertuig reduceren). In dit opzicht kan het van belang zijn integraler naar de financiering van exploitatie- en investeringsvraagstukken in het openbaar vervoer te kijken.

Summary: The choice of the passenger

People want to get from A to B as quickly as possible, according to research into the desires of the travelling public. The shorter the door to door journey, the better. Regarding public transport use, passengers do not spend the majority of their travel time on the tram, bus or train; rather, most of their time is spent travelling to and from stops (the so-called access and egress time), and waiting and changing lines.

In order to reduce as much as possible the travel time spent off of the transport mode, the majority of travelers prefer frequent over dense: passengers prefer higher frequency public transport lines, and, moreover, they are willing to walk longer distances to such stops than is currently deemed acceptable. Or they will simply cycle to the transport stop. High frequency public transport also provides passengers with greater certitude and ease of use. A network with higher frequency but less density is not only faster on average for most travelers but also less expensive to operate. For example, e-bikes, mobility scooters, personalized ridesharing and door-to-door services are already part of dense transport networks, which are of particular importance for the approximately 6 percent of passengers who have difficulty walking or cycling relatively longer distances. In the longer term, self-driving cars may also play a role.

Literatuur

Bakker, P., 1979. *De marktpositie van het openbaar reizigersvervoer in beweging*. Adviesgroep voor Verkeer en vervoer in Tijdschrift Vervoerwetenschappen, 1979. Rijswijk.

Bakker P. en J. van Hal, 2006. *Each trip counts*, paper presented at TRB annual meeting, Washington, 2007.

Bakker en Zwaneveld, 2009. *Het belang van openbaar vervoer*. Den Haag: Centraal Planbureau en Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Bellinger, 1970. *Optimale Fahrpreise kommunaler und gemischtwirtschaftlicher Unternehmungen im Öffentlichen Personennahverkehr*, Berlin.

Blij F. van der, J. Veger en C. Slebo, 2010. *HOV op loopafstand. Het invloedsgebied van HOV haltes*. Bijdrage aan het Colloquium Vervoerplanologisch Speurwerk 2010, Roermond.

Bruijn, M. de en B. de Vries, 2009. *Het belang van kwaliteitsaspecten: uitdieping van het klantwensenonderzoek*. Paper voor Colloquium "Oog voor de reiziger", NS, 2009.

Eck, G. van, 2010. *Ontwerp van stedelijke openbaar vervoernetwerken – Herontwerp van het Utrechtse buslijnennet*. Bijdrage aan het Colloquium Vervoerplanologisch Speurwerk 2010, Roermond.

Egeter, B., 1993: *Systeemopbouw openbaar vervoer in stedelijke gebieden, – theorievorming en netwerkoptimalisatie*. PbIVVS/TU Delft

ESPAS, 2013. *The World in 2030: highlights*.

Hoogendoorn-Lanser, S. 2005. *Modelling Travel Behaviour in Multi-modal Networks*. Delft, TRAIL/TU Delft.

Jorritsma, P. en M.J Olde Kalter, 2008. *Grijs op reis – over de mobiliteit van ouderen*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

KiM, 2017-1. *De bereikbaarheidsindicator uitgewerkt voor openbaar vervoer*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

KiM, 2017-2. *Paden naar een zelfrijdende toekomst. Vijf transitiestappen in beeld*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Maassen, J., 1989. *De Kringentheorie voor bushaltes*. Almere: gemeente Almere.

Min IenM, 2014, *Lange Termijn Spooragenda deel 2, Netwerk Nederland – OV op het goede spoor*. Den Haag: ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Nes, R. Van, 2002. *Design of multimodal transport networks – a hierarchical approach*. Thesisstudie. Delft, TuDelft.

Nes, R. van, Hansen, I., Winnips, C., 2014. *Potentie multimodaal vervoer in stedelijke regio's*. Duurzame Bereikbaarheid Randstad – Notities door wetenschap en praktijk.

PBL, 2014. *Bereikbaarheid verbeeld*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Schäffeler, U. 2004. *Netzgestaltungsgrundsätze für den Öffentlichen Personennahverkehr in Verdichtungsräumen*. Thesisstudie. Zürich, ETF.

SNV/VÖV, 1980. *Fahrgastbedienung im öffentlicher Personennahverkehr – Wünsche, Probleme, Möglichkeiten*

Strategieberaad Rijksbreed, 2013. *Rijksbrede trendverkenning*. Den Haag: Ministerie BZK

Sweers, W. en G. de With, 2016. *Reizigersgroei R-net 400, evaluatie-eindrapportage fase* 1. Ligtermoet en Partners, in opdracht van provincie Zuid-Holland.

Waard, J. van der, 1988. *The relative importance of public transport trip time attributes in route choice*, in: Proceedings of seminar D held at the PTRC Annual Meeting, University of Bath, England, September 1988.

Wardman, M., 2014. *Valuing convenience in Public Transport*, Parijs: OECD/ITF.

Geraadpleegde literatuur voor analyse trends

CROW, ANWB, en KpVV, 2013. *Veranderingen in Mobiliteit*.

ESPAS, 2013. *The World in 2030: highlights*.

ESPAS, 2013. *The Global economy in 2030*.

ESPAS, 2013. *Europe's societal Challenges*, RAND.

EUISS/ESPAS, 2012. *Citizens in an Interconnected and Polycentric World*. European Union Institute for Security Studies.

KNMI, 2014. KNMI'14 – *Klimaatscenario's voor Nederland. Leidraad voor professionals in de klimaatadaptatie*. De Bilt: KNMI.

PBL i.s.m. CPB, 2013. *Welvaart en Leefomgeving, Horizonscan*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Schade.W. (et al), 2011. VIVER. *A sustainable transport vision for Germany, Working paper Sustainability and Innovation*, S 3/2011. Karlsruhe: Fraunhofer ISI

Scheerder, J., 2014. *Horizonscan 2050*. Den Haag: Stichting Toekomstbeeld der Techniek.

Strategieberaad Rijksbreed, 2013. *Rijksbrede trendverkenning*. Den Haag: Min. BZK

van Hagen, M. en Krumm, P., 2014. *Towards a framework for improving customer train experience*. Paper presented at European Transport Conference 2014, Frankfurt.

Van Voorst tot Voort, M. en Hoogerwerf, R., 2013. *Het vervoer van morgen begint vandaag*. Den Haag: Stichting Toekomstbeeld der Techniek.

Weel, B. ter (et al). *The Netherlands of 2040*. Den Haag: Centraal Planbureau.

Colofon

Dit is een uitgave van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Maart 2018

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

ISBN/EAN
978-90-8902-182-3

KiM-18-A04

Auteur
Peter Bakker

Vormgeving en opmaak
VormVijf, Den Haag

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)
Postbus 20901
2500 EX Den Haag
Telefoon: 070 456 19 65
Fax: 070 456 75 76

Website: www.kimnet.nl
E-mail: info@kimnet.nl

Publicaties van het KiM zijn als PDF te downloaden van onze website www.kimnet.nl.
U kunt natuurlijk ook altijd contact opnemen met één van onze medewerkers.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen onder vermelding van het KiM als bron.

Mobiliteitsbeleid Kennisinstituut voor

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/of de staatssecretaris van IenW weer te geven.

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Dit is een uitgave van het

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Postbus 20901 | 2500 EX Den Haag
www.rijksoverheid.nl/ienw

www.kimnet.nl

ISBN/EAN: 978-90-8902-182-3

Maart 2018 | KiM-18-A04