De bereikbaarheid van universiteiten in Nederland



Roger Seelen

Bachelorthesis Planologie (GPM)

Faculteit der Managementwetenschappen

Radboud Universiteit Nijmegen

Augustus 2013

De bereikbaarheid van universiteiten in Nederland

Auteur: Roger Seelen

Studentnummer: s0825778

Begeleider: Dr. Karel Martens

Bachelorthesis Planologie (GPM)

Faculteit der Managementwetenschappen

Radboud Universiteit Nijmegen

Augustus 2013

Voorwoord

Sinds de eerste stappen richting dit onderzoek werden gezet in januari, zijn de maanden voorbij gevlogen. Het onderzoeksproces kwam na de goedkeuring van het onderzoeksplan in eerste instantie wat traag op gang. Er waren vele dagen zonder dat er een woord op papier werd gezet. Beter laat dan nooit kwam ik uiteindelijk pas laat in de onderzoeksperiode op het juiste spoor terecht. Ondanks dat er grote stappen werden gemaakt, voorkwam dit echter niet dat mijn zomervakantie voor een deel heeft plaatsgemaakt voor dit onderzoek. Maar nu is hij dan eindelijk voltooid: de bachelorthesis. Het eindresultaat van vier jaar opgedane kennis tijdens de bacheloropleiding. Deze bachelorthesis is dan ook een product waar ik ontzettend trots op ben. Dit trotse gevoel en de vergaarde kennis die gaandeweg in het onderzoeksproces is opgedaan, zorgen er voor dat het vertrouwen in mijn universitaire carrière een nieuwe impuls heeft gekregen. De volgende halte: een masterdiploma.

Via deze weg wil ik graag de heer dr. Karel Martens bedanken voor zijn begeleidende rol bij deze bachelorthesis.

Nijmegen / Sittard, 19 augustus 2013

Roger Seelen

Samenvatting

Dertien universiteiten in Nederland trekken gezamenlijk ongeveer 245.000 studenten aan. Van dit aantal maakt 39 procent dagelijks gebruik van de studenten-OV-kaart, ten opzichte van 12 procent van de studenten die in het bezit is van een auto. De bereikbaarheid van universiteiten is voor studenten mogelijk in het geding, wanneer in de nabije toekomst de studenten-OV-kaart mogelijk zal verdwijnen. Hierdoor is het onduidelijk of studenten nog wel gebruik blijven maken van het openbaar vervoer op basis van bereikbaarheid ten opzichte van de auto. Voor openbaar vervoersbedrijven is het ondenkbaar dat studenten mogelijk in mindere mate gebruik maken van het openbaar vervoer. Met het mogelijk afschaffen van de studenten-OV-kaartvervallen vervallen ook de compenserende subsidies van het Rijk aan de openbaar vervoersbedrijven. Deze subsidies zijn namelijk een belangrijke inkomstenbron voor openbaar vervoersbedrijven. Hierdoor is het mogelijk dat de kwaliteit van het openbaar vervoer er op achteruit gaat door het vervallen van verbindingslijnen omdat er geen geld is om deze verbindingen te exploiteren.

Een adequate bereikbaarheid van universiteiten met het openbaar vervoer wordt door de Nederlandse overheid noodzakelijk geacht. Een dreigende afschaffing van de studenten-OV-kaart kan leiden tot een verschuiving van het gebruik van openbaar vervoer naar de auto door studenten. Echter, het toenemende autogebruik en de daarmee gepaard gaande negatieve effecten voor milieu en gezondheid zijn een belangrijke issue op beleidsagenda's wereldwijd. In Nederland wordt er niet ingespeeld op het ontmoedigen van de auto, maar op een verbetering van het openbaar vervoer, waarbij het openbaar vervoer een volwaardig alternatief kan bieden voor de auto.

Deze maatschappelijke problematiek speelt in op de vraag uit de wetenschap naar een systematische analyse van de kwaliteit van het openbaar vervoer in vergelijking met de auto op regionaal niveau. Hoewel zulke onderzoeken reeds zijn uitgevoerd in het buitenland, ontbreken in Nederland zulke inzichten. Het analyseren van de kwaliteit van het openbaar vervoersnetwerk ten opzichte dat van het wegennetwerk, draagt bij aan de gewenste systematische analyse van het openbaar vervoer ten opzichte van de auto.

Het doel van dit onderzoek is het beoordelen van zowel de efficiëntie van het openbaar vervoersnetwerk alsmede de efficiëntie van het wegennetwerk rondom Nederlandse universiteiten, waarbij de universiteiten tegen elkaar worden afgezet om zodoende de bereikbaarheid van Nederlandse universiteiten te kunnen vaststellen. De centrale vraag in dit onderzoek luidt als volgt:

In hoeverre zijn Nederlandse universiteiten bereikbaar ten opzichte van elkaar?

Ter beantwoording van deze vraag worden de openbaar vervoersnetwerken van dertien Nederlandse universiteiten afgezet tegen het voor elke universiteit geldende wegennetwerk. Vervolgens worden de universiteiten uit dit onderzoek vergeleken op basis van bereikbaarheid ten opzichte van elkaar. Alvorens er een systematische analyse kan worden uitgevoerd, is het van belang de term bereikbaarheid binnen dit onderzoek te definiëren en vervolgens een aansluitende methode binnen dit definitiekader vast te stellen.

Er bestaan verschillende manieren om de term bereikbaarheid te definiëren. In dit onderzoek wordt bereikbaarheid als volgt gedefinieerd: *De bereikbaarheid van een locatie voor een gedefinieerde populatie*. Naast een definitie dient er vervolgens een maatstaf voor bereikbaarheid te worden vastgesteld. Traditionele maatstaven meten bereikbaarheid op basis van geografische locaties, waardoor perifere gebieden op basis van hun langere afstand en reistijd tot het centrum vanzelfsprekend een slechte bereikbaarheid scoren. In dit onderzoek wordt de geografische locatie en dus de afstanden en reistijden buiten beschouwing gelaten bij het meten van bereikbaarheid. De maatstaf die dit mogelijk maakt en in dit onderzoek centraal staat is de 'average aerial speed'-methode.

De 'average aerial speed'- methode zet reistijden over infrastructuurnetwerken af tegen hemelsbrede afstanden tussen twee locaties. Het resultaat hiervan is een gemiddelde snelheid over het infrastructuurnetwerk die dus niet afhankelijk is van de geografische locatie van een onderzoeksgebied. In dit onderzoek is er op basis van de 'average aerial speed'- methode een formule ontwikkeld om een bereikbaarheidsanalyse mogelijk te maken. Deze formule zet de rauwe data, bestaande uit reistijden over het openbaar vervoersnetwerk en reistijden over het wegennetwerk (in spits- en daluren) en de hemelsbrede afstanden tussen de dertien universiteitslocaties en elk postcode-4-gebied in Nederland, om in een 'average aerial speed' in kilometers per uur per universiteit. De formule ziet er als volgt uit:

$$Aerial\ distance\ (km) * (60/reistijd\ over\ infrastructuurnetwerk\ (min)) = Average\ Aerial\ Speed\ (km/h)$$

Het resultaat van deze analyse is een inzicht in de 'average aerial speed' per universiteit van het openbaar vervoersnetwerk en het wegennetwerk in spits- en daluren. Wanneer de resultaten van het openbaar vervoer tegen de auto in spitsuren en daluren wordt afgezet, ontstaat er een indexcijfer (of vermenigvuldigd maal 100 een percentage) dat de mate van efficiëntie van het openbaar vervoersnetwerk ten opzichte van het wegennetwerk in de spitsuren en daluren

weergeeft. Hierdoor kan er per universiteit bepaald worden in hoeverre het openbaar vervoer zich kan meten met de auto. Dit zegt echter nog niets over de dertien universiteiten ten opzichte van elkaar. Om dit te realiseren worden de universiteiten met elkaar vergeleken.

De universiteiten worden vervolgens vergeleken ten opzichte van elkaar op basis van type universiteit. In Nederland zijn er op basis van onderwijsaanbod drie typen universiteiten te onderscheiden: technische, 'brede' en 'smalle' universiteiten. Technische universiteiten bieden specifiek technische opleidingen aan. 'Brede universiteiten' bieden een scala aan opleidingen die zo veel mogelijk thema's van de wetenschap raken. 'Smalle universiteiten' bieden opleidingen aan die gericht zijn slechts op enkele thema's van de wetenschap. De vergelijking tussen deze typen universiteiten geeft inzicht in de mate waarop het openbaar vervoersnetwerk en het wegennetwerk in de spitsuren en daluren rondom een universiteit presteert ten opzichte van een vergelijkbare universiteit.

Om tenslotte te kunnen aangeven in hoeverre de dertien Nederlandse universiteiten bereikbaar zijn ten opzichte van elkaar, zijn de resultaten per universiteit samengevoegd in een benchmark waarin alle universiteiten direct met elkaar kunnen worden vergeleken per onderzoekscategorie (openbaar vervoer, auto in de spitsuren en auto in de daluren). Het significante verschil tussen de hoogst en laagst scorende universiteiten in de benchmark bij zowel het openbaar vervoer, de auto in de spitsuren en de auto in de daluren geeft wellicht stof tot nadenken voor eenieder die begaan is met de bereikbaarheid van een universiteit, zoals universiteitsbesturen, openbaar vervoersbedrijven en overheden.

Naar aanleiding van dit onderzoek kan er vastgesteld worden dat de methodologie op bepaalde punten tekortschiet om gedetailleerd onderzoek naar de bereikbaarheid van universiteiten te kunnen uitvoeren. Dit komt met name door het gebruik van postcode-4-gebieden. Deze gebieden zijn groter en minder nauwkeurig dan gegevens van postcode-6-niveau of zelfs postadresniveau. Daarnaast houden de vastgestelde meetpunten binnen de postcode-4-gebieden geen rekening met de daadwerkelijk vertrek- en aankomstlocatie, waardoor de reistijden in werkelijkheid gemiddeld hoger of lager liggen dan in de rauwe data wordt verondersteld.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1. Inleiding **1**

1.1 Achtergrond 1

1.2 Aanleiding 2

1.3 Relevantie 4

1.4 Doel- en vraagstelling 5

1.5 Leeswijzer 5

Hoofdstuk 2. Theoretisch kader **6**

2.1 Definitie van bereikbaarheid 6

2.2 Bereikbaarheidsmaatstaven 7

2.3 'Average Aerial Speed' (AAS) 10

Hoofdstuk 3. Methodologie **14**

3.1 Onderzoeksstrategie 14

3.2 Operationalisatie 15

3.2.1 Universiteitslocaties 15

3.2.2 Type universiteit 16

3.2.3 Hemelsbrede afstanden 16

3.2.4 Reistijden openbaar vervoer 17

3.2.5 Reistijden auto 17

3.3 'Average Aerial Speed'-methode 18

Hoofdstuk 4. Bereikbaarheidsanalyse **20**

4.1 'Average Aerial Speed' per universiteit 20

4.1.1 Technische Universiteit Delft (TUD) 21

4.1.2 Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) 21

4.1.3 Universiteit Twente (UT) 22

4.1.4 Radboud Universiteit Nijmegen (RU) 23

4.1.5 Rijksuniversiteit Groningen (RUG) 23

4.1.6 Universiteit van Amsterdam (UvA) 24

4.1.7 Universiteit Leiden (LEI) 26

4.1.8 Universiteit Utrecht (UU) 27

4.1.9 Vrije Universiteit van Amsterdam (VU) 29
4.1.10 Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR) 30
4.1.11 Tilburg University (TIU) 30
4.1.12 Maastricht University (MU) 31
4.1.13 Wageningen University (WU) 32
4.2 Bereikbaarheidsanalyse per type universiteit 33
4.3 Bereikbaarheidsbenchmark Nederlandse universiteiten 36

Hoofdstuk 5. Bereikbaarheid van universiteiten 40
5.1 Bereikbaarheid per universiteit 40
5.2 Bereikbaarheid per type universiteit 42
5.2.1 Openbaar vervoer - technische universiteiten 43
5.2.2 Openbaar vervoer - brede universiteiten 43
5.2.3 Openbaar vervoer - smalle universiteiten 44
5.2.4 Auto in spitsuren - technische universiteiten 45
5.2.5 Auto in spitsuren - brede universiteiten 46
5.2.6 Auto in spitsuren - smalle universiteiten 47
5.2.7 Auto in daluren - Technische universiteiten 48
5.2.8 Auto in daluren - Brede universiteiten 49
5.2.9 Auto in daluren - Smalle universiteiten 49
5.3 Bereikbaarheid van Nederlandse universiteiten 50
5.3.1 Bereikbaarheid met het openbaar vervoer 50
5.3.2 Bereikbaarheid met de auto in spitsuren 52
5.3.3 Bereikbaarheid met de auto in daluren 53

Hoofdstuk 6. Conclusie 56
6.1 Conclusies 56
6.2 Slotbeschouwing 57

Literatuurlijst 59

Hoofdstuk 1.

Inleiding

Dit onderzoek richt zich op een onderzoek naar de bereikbaarheid van Nederlandse universiteiten ten opzichte van elkaar. In deze inleiding wordt er achtereenvolgens ingegaan op de achtergrond (paragraaf 1.1), aanleiding (paragraaf 1.2) en relevantie (paragraaf 1.3) van dit onderzoek. In paragraaf 1.4 wordt vervolgens aangegeven wat de kern van dit onderzoek zal zijn, door het formuleren van een centrale doel- en vraagstelling. Dit hoofdstuk zal tenslotte in paragraaf 1.5 worden afgesloten met een korte leeswijzer.

1.1 Achtergrond

In Nederland zijn veertien universiteiten aangesloten bij de Vereniging Nederlandse Universiteiten (VSNU, z.d.). Met uitzondering van de Open Universiteit, een instituut met locaties verdeeld over Nederland en België, zijn er dertien universiteitssteden aan te wijzen.

De dertien Nederlandse universiteiten trekken gezamenlijk zo'n 245.000 studenten (CBS, 2012). Van al deze studenten gebruikt 39 procent hun Studenten-OV-kaart (hierna: SOV-kaart) dagelijks om de universiteit te bereiken (De Vos, 2011, p. 13). Een ander deel van de studenten woont in of nabij de stad van hun universiteit en reist per fiets, gaat te voet of is in het bezit van een SOV-weekendkaart. Slechts een klein gedeelte van de studenten reist met de auto naar de universiteit. Van alle studenten in Nederland bezit maar 12 procent een auto (Van Beuningen, Molnár-in 't Veld & Bouhuijs, 2012, p. 41).

Studenten met een SOV-kaart zijn volgens Molnár (2002) steeds meer vervoerskilometers gaan afleggen. In 2010 werd er door studenten met een SOV-weekkaart per dag gemiddeld 35,4 kilometer afgelegd. In 2011 steeg de afstand tot een gemiddelde van 38,4 kilometer per persoon. In totaal nemen alle studenten met een SOV-kaart (HBO en WO) 25 procent van alle dagelijkse reizigerskilometers voor hun rekening (Centraal Planbureau en Kennisinstituut voor de

Mobiliteitsbeleid, 2009, p. 13). Het aandeel van studenten in de spits ten opzichte van de totale reizigerspopulatie is 30 procent (De Vos, 2011, p. 13). Het is daarom niet verwonderlijk dat de drukst bezette verbindingen in het stads- en streekvervoer de verbindingen naar universiteiten zijn (De Vos, 2011, p. 12).

Voor openbaar vervoerbedrijven zijn studenten de belangrijkste inkomstenbron (De Vos, 2011, p. 13). Studenten en de SOV-kaart zijn dé reden voor de groei van de Nederlandse Spoorwegen de afgelopen decennia (De Vos, 2011, p. 12). Ook het stabiel blijven van het stad- en streekvervoer is hieraan te danken. Het verlies aan inkomsten bij de openbaar vervoerbedrijven door de SOV-kaart wordt door de overheid gecompenseerd met een vergoeding. Hierdoor kunnen openbaar vervoerbedrijven investeren in openbaar vervoer. Uit cijfers van CPB, ministeries OCW en I&M, LSVb, NS, Wroov en NEA in De Vos (2011, p. 13) blijkt dat de Nederlandse Spoorwegen een vergoeding van ongeveer 400 miljoen euro per jaar ontvangt, het stads- en streekvervoer ontvangt zo'n 300 miljoen euro.

Het is echter onduidelijk of de huidige situatie zo blijft. Bij het mogelijk afschaffen van de SOV-kaart, als gevolg van toekomstige overheidsbezuinigingen, vervalt de vergoeding voor de openbaar vervoersbedrijven van in totaal 700 miljoen euro. Het versoberen van het studentenreisrecht, bijvoorbeeld in de vorm van een trajectkaart, levert de openbaar vervoerbedrijven naar verwachting in totaal 60 tot 200 miljoen euro op (De Vos, 2011, p. 12). Het afschaffen van de SOV-kaart is daarmee voor de openbaar vervoerbedrijven ondenkbaar. Zonder studenten en de SOV-kaart, zouden veel lijnen worden opgeheven wegens een gebrek financiële middelen.

1.2 Aanleiding

Een adequate bereikbaarheid van kennis is noodzakelijk voor onze welvaart (Castells, 1996; Van der Knaap, 2002 in Straatemeier, 2008, p. 127). De ministeries van Verkeer en Waterstaat en Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu (2004, p. 50) hebben in het verleden een vergelijkbare mening uitgedragen en zien ziekenhuizen en onderwijsinstellingen als noodzakelijke voorzieningen die met het openbaar vervoer bereikbaar dienen te zijn. Een adequate bereikbaarheid van universiteiten is dus noodzakelijk.

Een dreigende afschaffing van de SOV-kaart in de toekomst kan leiden tot een verschuiving van openbaar vervoer naar de auto als belangrijkste vervoersmodaliteit voor studenten. Echter, door de toenemende negatieve effecten van autogebruik op het milieu en gezondheid, is het

ontmoedigen van autogebruik een belangrijk punt op de politieke agenda in vele steden over de hele wereld (Eriksson, Friman & Gärling, 2008, p. 427). In Nederland wil men het autogebruik niet direct ontmoedigen, maar inspelen op de toekomstig veranderingen door toename van mobiliteit, waardoor knelpunten in het autoverkeer ontstaan. Een verbetering van het openbaar vervoer moet een bijdrage leveren aan het bereikbaar houden van economische kerngebieden, waarbij het openbaar vervoer een volwaardig alternatief kan bieden. Vooral op regionaal niveau liggen er kansen voor het openbaar vervoer om als alternatief te kunnen dienen voor (potentiële) studenten (Verkeer en Waterstaat & VROM, 2004, p. 50).

De keuzes die (potentiële) studenten maken zijn voornamelijk gebaseerd op basis van studiekosten (Sà, Florax & Rietveld, 2004, p. 389). Echter, de hoeveelheid collegegeld die een student moet betalen is in Nederland uniform (Van Nierop, Verhoef & Franses, 2008, p. 218), dus een potentiële thuiswonende student maakt een keuze op basis van een ander motief. Uit onderzoek blijkt dat het effect van kwaliteitsratings van universiteiten geen significant effect heeft op het marktaandeel (Van Nierop et al., 2008, p. 218). Met andere woorden, (potentiële) studenten baseren hun keuzen ook niet op de kwaliteit van een universiteit. Uit intern onderzoek bij universiteiten blijkt dat studenten hun keuze in veel gevallen baseren op nabijheid van hun huidige woonplaats (Van Nierop et al., 2008, p. 216). Dit betekent dat de bereikbaarheid van een universiteit voor veel (potentiële) studenten de doorslaggevende factor is om hun studiekeuze op te baseren.

In navolging van het keuzegedrag van studenten, is een adequate bereikbaarheid van universiteiten ongeacht de vervoersmodaliteit, ook voor universiteiten van belang. Gezien vanuit het marketingstandpunt, is het voor universiteiten van belang te weten hoeveel (potentiële) studenten zij kunnen bereiken (Sá et al., 2004, p. 386). Uit onderzoek blijkt dat de smalle en technische universiteiten een groter (nationaal) bereik hebben tegenover de brede universiteiten, die vooral studenten uit de regio aantrekken. Dit komt door het specifieke onderwijsaanbod en of onderwijsvorm van smalle en technische universiteiten (Sá et al., 2004, p. 389) (zie paragraaf 3.2.2 voor een uiteenzetting van de universiteitstypes).

Hoewel universiteiten dus baat hebben bij een adequate ontsluiting, lijkt de keuze voor het openbaar vervoer of de auto voor universiteiten wel degelijk van belang. Zodra (potentiële) studenten in de nabije toekomst de mogelijkheid hebben een keuze te maken tussen de auto en het openbaar vervoer, zal dat in beide gevallen een verschillende stempel drukken op een universiteitscampus en het milieu. Een toename van het autogebruik onder (potentiële) studenten kan een enorme invloed hebben op het parkeerbeleid van universiteiten door toedoen

van oplopende kosten als gevolg van het uitbreiden of creëren van parkeerplaatsen. Door toenemend gebruik van de auto stijgen tevens de negatieve effecten op het milieu. Het openbaar vervoer daarentegen kenmerkt zich op een meer duurzamere manier. Steeds meer bussen rijden op alternatieve brandstoffen. Haltes op of nabij het universiteitsterrein nemen nauwelijks extra ruimte in. Een universiteit heeft geen directe zeggenschap over het creëren van haltes, maar hoeft niet direct extra kosten te maken zoals bij een toename van het autogebruik wel het geval is. Een universiteit zal daarom gebaat zijn bij een adequate ontsluiting met het openbaar vervoer dat als alternatief kan dienen voor de auto.

1.3 Relevantie

Dr. Karel Martens (persoonlijke communicatie, 2013), assistent professor van de afdeling Geografie, Planologie en Milieu aan de Radboud Universiteit Nijmegen, stelt dat bereikbaarheid in toenemende mate een criterium is voor de beoordeling van nieuwe investeringen in infrastructuur en nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. Hoewel er al veel onderzoek is gedaan naar de kwaliteit van het openbaar vervoer, ontbreekt er volgens Martens (persoonlijke communicatie, 2013) een systematische analyse van de kwaliteit van het openbaar vervoer in vergelijking met de auto én op het niveau van de regio. In het buitenland zijn er wel voorbeelden van dergelijk onderzoek, zoals dat van Pucher en Kurth (1996). Een dergelijk inzicht is echter wel gewenst. Het analyseren van de bereikbaarheid van universiteiten door een vergelijking te maken tussen het openbaar vervoer en de auto, draagt bij aan deze wens.

De resultaten van dit onderzoek geven inzicht in de bereikbaarheid van universiteiten in Nederland. Dit betekent onder andere dat de netwerkefficiëntie van het openbaar vervoersnetwerk ten opzichte van het wegennetwerk rondom universiteiten wordt blootgelegd. Dit inzicht draagt weer bij aan het beoordelen van de bereikbaarheid van universiteiten voor ((potentiële studenten)), omdat de SOV-kaart in de toekomst mogelijk zal verdwijnen. Daarnaast kunnen de resultaten van dit onderzoek de concurrentiestrijd tussen universiteiten om de (potentiële) student aanwakkeren. Hoewel universiteiten niet direct invloed kunnen uitoefenen op het infrastructuurnetwerk, kunnen de onderzoeksresultaten inzicht bieden in de kwaliteit van het infrastructuurnetwerk ten opzichte van andere universiteiten. Een betere bereikbaarheid zorgt voor een groter bereik van (potentiële) studenten. De nadruk van dit onderzoek ligt bij het in kaart brengen van de bereikbaarheid van alle universiteiten in Nederland met zowel het openbaar vervoer als met de auto. Een vergelijking van deze resultaten tussen universiteiten in de

vorm van een benchmark biedt mogelijk nieuwe perspectieven voor universiteitsbestuurders, vervoersbedrijven en overheden om de bereikbaarheid van universiteiten te verbeteren.

1.4 Doel- en vraagstelling

Het doel van dit onderzoek is het beoordelen van zowel de efficiëntie van het openbaar vervoersnetwerk alsmede de efficiëntie van het wegennetwerk rondom Nederlandse universiteiten, waarbij de universiteiten tegen elkaar worden afgezet om zodoende de bereikbaarheid van Nederlandse universiteiten voor (potentiële) studenten te kunnen vaststellen.

De centrale vraag in dit onderzoek luidt als volgt:

In hoeverre zijn Nederlandse universiteiten bereikbaar ten opzichte van elkaar?

1.5 Leeswijzer

In deze paragraaf wordt weergegeven hoe dit onderzoek is gestructureerd. In dit hoofdstuk, hoofdstuk 1, is de achtergrond, aanleiding, relevantie, projectkader en doel- en vraagstelling van dit onderzoek reeds aan bod geweest. In hoofdstuk 2 wordt er aandacht besteedt aan de verschillende theorieën achter de term bereikbaarheid. Hierin worden verschillende theorieën uit de (inter)nationale literatuur nader bekeken en wordt er toegelicht welke theorie het meest geschikt is voor dit onderzoek. Vervolgens wordt er in hoofdstuk 3 uiteengezet welke methodologie er achter dit onderzoek schuil gaat. Daarna wordt in hoofdstuk 4 de onderzoekanalyse uitgevoerd, gevolgd door een presentatie van de bevindingen uit de onderzoeksgegevens in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 wordt de conclusie van dit onderzoek gegeven, worden er aanbevelingen gedaan en is er een reflectie op dit onderzoek.

Hoofdstuk 2.

Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt er besproken welke relevante theorieën en opvattingen er zijn met betrekking tot het beoordelen van bereikbaarheid. In paragraaf 2.1 wordt een overzicht gegeven van verschillende definities van het begrip bereikbaarheid en zal de definitie van het begrip bereikbaarheid binnen dit onderzoek worden geschetst. In paragraaf 2.2 worden enkele gangbare maatstaven voor bereikbaarheid uiteengezet, waarna in paragraaf 2.3 de maatstaf die centraal staat in dit onderzoek, de 'average aerial speed' maatstaf, verder wordt toegelicht.

2.1 Definitie van bereikbaarheid

De term 'bereikbaarheid' is een begrip dat reeds veel is belicht in de (inter)nationale literatuur (zie Geurs & Van Wee, 2004; Geurs & Ritsema van Eck, 2001; Hagoort; 1999 voor een overzicht). Volgens Geurs en Ritsema van Eck (2001, p. 35) is de term bereikbaarheid niet eenduidig. Bereikbaarheid kan op veel manieren worden gedefinieerd en elke definitie kan in een bepaalde context zijn waarde hebben. Dit betekent dat voor dit onderzoek het van belang is een definitie te gebruiken die waardevol is binnen de context van dit onderzoek.

Handy en Niemeier (1997, p. 1175) definiëren bereikbaarheid als volgt: "Accessibility is determined by the spatial distribution of potential destinations, the ease of reaching each destination, and the magnitude, quality, and character of the activities found there." Gutiérrez (2009, p. 410) beschrijft bereikbaarheid als "the facility with which activities may be reached from a given location by using a certain transport system, or in other words, the opportunities available to individuals and companies to reach those places in which they carry out their activities".

De definities van Handy en Niemeier (1997) en Gutiérrez (2009) zijn beide waardevol binnen de context van dit onderzoek. De kern van dit onderzoek, zoals geformuleerd in de hoofdvraag, vraagt echter om een specifiekere definitie. De definitie van Curl, Nelson en Anable (2011, p. 3)

komt aan deze eis tegemoet en definieert bereikbaarheid als de mogelijkheid van een individu om zo veel mogelijk locaties te bereiken ('origin based accessibility') en de bereikbaarheid van een locatie voor een gedefinieerde populatie (destination based accessibility'). Het tweede gedeelte van deze definitie, genaamd 'destination based accessibility', schets de manier waarop bereikbaarheid in dit onderzoek zal worden benaderd. De universiteit vormt de locatie en (potentiële) studenten kunnen worden gedefinieerd als de populatie.

2.2 Bereikbaarheidsmaatstaven

Een veelgebruikte indeling om de bereikbaarheid in kaart te brengen, is de componenten en maatstavenmatrix (Geurs & Ritsema van Eck, 2001, p. 33; Geurs & Van Wee in Benenson, Martens & Rofé, 2010, p. 28). In deze matrix (afbeelding 1) wordt een onderscheid gemaakt tussen vier componenten van bereikbaarheid. Aan deze componenten kunnen meerdere maatstaven worden gekoppeld. In de matrix van Geurs en Ritsema van Eck (2001, p.35) komen vier maatstaven voor. Hieronder volgt eerst een beschrijving van de componenten en maatstaven zoals weergegeven in afbeelding 2.1. Daarna wordt de bruikbaarheid en relevantie van de matrix uiteengezet.

De vier componenten van bereikbaarheid kunnen als volgt worden omschreven:
- *Transport component*: Geeft aan in hoeverre iemand negatief nut ondervindt bij het overbruggen van een afstand waarbij gebruik wordt gemaakt van een bepaalde transportmodaliteit, uitgedrukt in tijd, kosten en of moeite.
- *Land-use component*: Geeft de omvang, kwaliteit en het karakter van activiteiten op elke locatie (bijvoorbeeld op het werk of thuis) weer en de verdeling hiervan in ruimtelijk opzicht.
- *Temporal component*: De toegankelijkheid van activiteiten op verschillende tijden van de dag (bijvoorbeeld openingstijden van winkels) en de tijden waarop individuen kunnen en willen deelnemen aan bepaalde activiteiten.
- *Individual component*: Geeft aan in hoeverre een individu behoefte, mogelijkheden en kansen heeft om zich te verplaatsen met als doel een activiteit of locatie te bereiken. Behoeften en kansen van individuen om zich te verplaatsen zijn afhankelijk van bepaalde karakteristieken zoals leeftijd en inkomen. Mogelijkheden van individuen om zich te verplaatsen zijn afhankelijk van fysieke gesteldheid en toegankelijkheid tot transportmodaliteiten.

De maatstaven van Geurs en Ritsema van Eck (2001, p. 35) kunnen als volgt worden omschreven:
- *Infrastructure-based measures*: Analyseert de prestaties van het transportsysteem. Voorbeelden van veelgebruikte maatstaven zijn 'gemiddelde snelheid' en 'mate van congestie'.

- *Location-based / Geographical measures*: Analyseert bereikbaarheid op een macro-niveau, door bijvoorbeeld te kijken naar het aantal banen dat er bereikbaar is binnen een bepaalde tijd.
- *Person-based / Time-space measures*: Analyseert bereikbaarheid op micro-niveau, door bijvoorbeeld te kijken naar het aantal activitieiten waaraan een individu kan deelnemen binnen een bepaalde tijd.
- *Utility-based measures*: Gebaseerd op het nut dat individuen halen uit een verplaatsing en activiteit.

component / measure		transport component	land-use component	temporal component	individual component
infrastructure-based measures		average travel time; travelling speed; vehicle hours lost in congestion		peak hour period 24-hr period	trip-based stratification (e.g. home-work, business trips)
activity-based measures	geographical measures	travel time and/or travel costs between locations of activities, typically using a distance decay function	distribution of opportunities in space (e.g. number of jobs per zone or grid)	travel time and costs may differ between hours of the day, between days of the week, or seasons	stratification of the population (e.g. by income, educational level)
	time-space measures	travel time	distribution of opportunities in space	temporal constraints for activities and time available for activity participation are accounted for	accessibility is analysed at individual or household level
utility-based measures		travel costs between locations of activities, using a distance decay function	distribution of opportunities in space	travel time and costs may differ between hours of the day, between days of the week, or seasons	utility is estimated for population groups or at individual level

Afbeelding 2.1: Componenten en maatstavenmatrix (Bron: Geurs & Ritsema van Eck, 2001, p. 35).

Om de bereikbaarheid van universiteiten in kaart te brengen, zijn twee van de vier componenten relevant voor dit onderzoek: de 'transportcomponent' en de 'land-use component'. De 'temporal component' wordt buiten beschouwing gelaten en de 'individual component' is voor dit onderzoek niet relevant. Hieronder wordt de bruikbaarheid van de componenten uiteengezet.

De '*transportcomponent*' is gericht op het nut van een verplaatsing uitgedrukt in tijd, kosten of moeite. Om de bereikbaarheid van een universiteit weer te geven, is de reistijd een bruikbare indicator. Gegevens als kosten en moeite zijn voor een mogelijke populatie met betrekking tot dit onderzoek minder toegankelijk.

De '*land-use component*' is gericht op de omvang, kwaliteit en karakter van een activiteit en de verdeling hiervan. In dit onderzoek zou deze component kunnen worden geoperationaliseerd

door de locatie van de universiteiten vast te stellen met daarnaast de bereikbaarheid van bereikbare gebieden of populaties over de ruimte aan te geven.

Door het combineren van beide componenten ('transport' en 'land-use') wordt het mogelijk om de bereikbaarheid van gebieden of populaties binnen een bepaald tijdsbestek van de universiteit met het openbaar vervoer vast te stellen. Aan deze combinatie kan in een vervolgstudie de 'temporal component' worden toegevoegd. De beschrijving van de 'temporal component' hierna zal dit duidelijk maken.

De '*temporal component*' is gericht op de toegankelijkheid van activiteiten en de mogelijkheden van individuen om op bepaalde tijdstippen om aan een activiteit deel te nemen. In een volgend onderzoek zou de 'temporal component' een toevoeging zijn aan de twee eerder genoemde componenten door een onderscheid te maken tussen reizen tijdens de spitsuren en reizen in de daluren. Een andere toevoeging die nog meer van belang is voor universiteiten, is het onderscheid tussen dag- en avondonderwijs.

De '*individual component*' is gericht op de behoefte, mogelijkheden en kansen van individuen. In dit onderzoek is deze component minder relevant, omdat de algemene bereikbaarheid van universiteiten met het openbaar vervoer wordt getoetst. De individuele behoeften, kansen en mogelijkheden van studenten zijn voor dit onderzoek niet relevant.

Naast de componenten in de matrix van Geurs en Ritsema van Eck (2001, p. 35), bestaan er maatstaven die gelinkt kunnen worden aan de componenten. Er is geen sprake van '1 op 1' relaties tussen de componenten en maatstaven. Elke component kan met elke maatstaf in verband worden gebracht. Hieronder volgt een uiteenzetting van de maatstaven.

De 'location-based' / 'geographical-based' en de 'infrastructure-based' maatstaf zijn interessante maatstaven voor dit onderzoek. De 'location-based / geographical-based' maatstaf analyseert op macro-niveau de bereikbaarheid van een activiteit. De 'infrastructure-based' maatstaf is gericht op het transportsysteem. Naast de spreiding van (potentiële) studenten is een onderzoek naar de kwaliteit van het openbaar vervoernetwerk een interessante maatstaf, omdat deze maatstaf kan worden gebruikt om de bereikbaarheid van universiteiten voor (potentiële) studenten aan te geven. De overige maatstaven, 'person-based / time-space-based' en 'utility-based', richten zich te veel op individuen, daar waar dit onderzoek zich niet op specifieke individuen zal richten.

Hoewel de 'location-based' / 'geographical-based' en de 'infrastructure-based' maatstaven geschikt lijken te zijn voor dit onderzoek, zijn deze maatstaven niet adequaat genoeg. In Gutiérrez, Monzón & Piñero (1998, p. 1338) worden verschillende typen

bereikbaarheidsmaatstaven genoemd die overeenkomen met de bereikbaarheidsmaatstaven van Geurs en Ritsema van Eck (2001). Men levert echter kritiek op deze bereikbaarheidsmaatstaven, omdat dezen tekortschieten als het gaat om bereikbaarheidsonderzoeken op basis van netwerkefficiëntie.

Gutiérrez et al. (1998, p. 1338) stellen op basis van Vickerman (in Gutiérrez et al., 1998) en Ball (in Gutiérrez et al., 1998) dat de afstand (lengte, tijd en kosten) tussen twee locaties in veel bereikbaarheidsonderzoeken deel uit maakt van de bereikbaarheidsanalyse, waardoor er een typisch patroon ontstaat met een centrum en een perifeer gebied. De resultaten van een onderzoek naar bereikbaarheid worden in dit geval beïnvloedt door de geografische locatie van een onderzoekslocatie. Een perifere locatie wordt daarom in veel gevallen onterecht bestempeld als een locatie met een lage bereikbaarheid, terwijl de perifere locatie in werkelijkheid een degelijk infrastructuurnetwerk kan bevatten. Deze tekortkoming in de bereikbaarheidsmaatstaven zoals die onder andere door Geurs en Ritsema van Eck (2001) zijn omschreven, maken het niet mogelijk een onderzoek te doen naar bereikbaarheid op basis van netwerkefficiëntie van een infrastructuurnetwerk. Voor dit onderzoek is er dus een maatstaf nodig die de afstand (lengte, tijd en kosten) en dus de geografische locatie buiten beschouwing laat. Een maatstaf die voldoet aan deze eis, is de 'Average Aerial Speed'-maatstaf van Martens (2007, p. 27). In paragraaf 2.3 wordt deze maatstaf uiteengezet.

2.3 'Average Aerial Speed' (AAS)

Gutiérrez et al. (1998) heeft een onderzoek uitgevoerd naar de bereikbaarheid tussen 450 knooppunten en 30 economische centra in Spanje over het openbaar vervoersnetwerk en het wegennetwerk. Hierbij is de geografische ligging van de knooppunten en centra buiten beschouwing gelaten om de netwerkefficiëntie te kunnen analyseren. Ook Martens (2007) heeft een vergelijkbaar onderzoek uitgevoerd. Hij onderzocht de mate van verdeling van infrastructuur en transportinvesteringen door de Israëlische overheid over haar inwoners. Niet in economische zin, maar of openbaar vervoer wel evenredig zou worden verdeeld. Met andere woorden, of een investering zou zorgen voor een hogere efficiëntie van het netwerk. Ook in dat onderzoek is de geografische ligging van de onderzoeksgebieden buiten beschouwing gelaten.

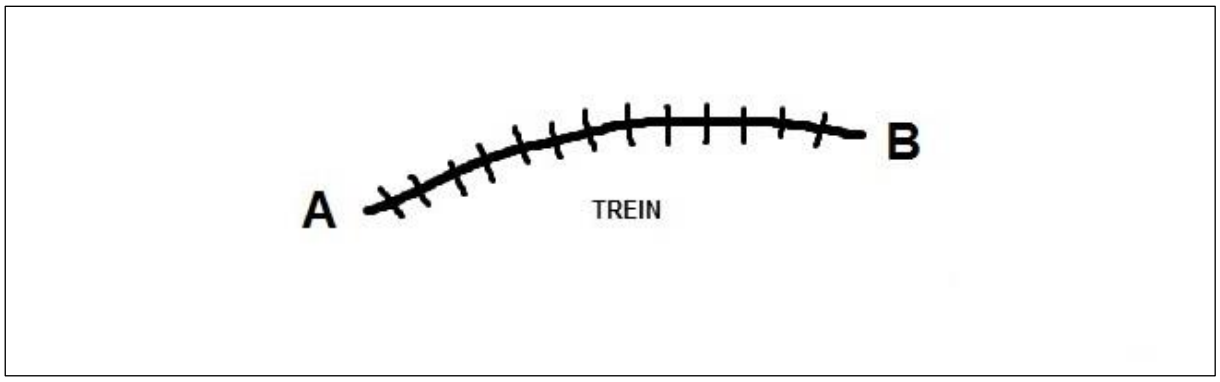
Martens (2007, p. 27) ontwikkelde voor zijn onderzoek de 'Average Arial Speed'-maatstaf (hierna: AAS). Deze maatstaf combineert als het ware de 'geographical-based' en de 'infrastructure-based'

maatstaven uit de componenten en maatstavenmatrix van Geurs en Ritsema van Eck (2001), maar dan zonder waarde te hechten aan de geografische ligging van de onderzoeksobjecten.

Volgens Martens (2007, p. 28) heeft de AAS-maatstaf enkele voordelen boven de traditionele bereikbaarheidsmaatstaven zoals die van Geurs en Ritsema van Eck (2001). Ten eerste kan de bereikbaarheid van elke onderzoekslocatie vanaf elke locatie in Nederland worden onderzocht en met elkaar worden vergeleken. Zo wordt het mogelijk de bereikbaarheid van centraal gelegen locaties en perifere locaties direct met elkaar te vergelijken. Bij een onderzoek naar bereikbaarheid via de traditionelere bereikbaarheidsmaten zoals die van Geurs en Ritsema van Eck (2001) is dit niet mogelijk, omdat de geografische locatie een rol speelt in de analyse.

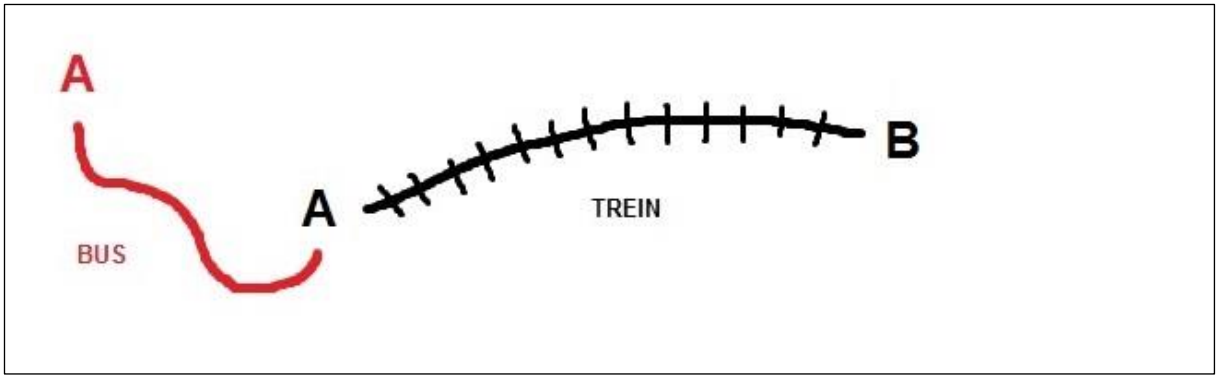
Het tweede voordeel van de AAS-maatstaf is dat het de efficiëntie van het infrastructuurnetwerk in kaart kan brengen. Met een traditionelere bereikbaarheidsmaat, zoal die van Geurs en Ritsema van Eck (2001), waarbij de reistijd over het infrastructuurnetwerk wordt beschreven, is dit niet mogelijk. Hieronder worden enkele voorbeelden geschetst.

Stel, men reist van punt A naar punt B met een hogesnelheidstrein (afbeelding 2.1). Men woont naast het station in punt A en de bestemming ligt naast het station in punt B. De reistijd is afhankelijk van de snelheid van de trein.



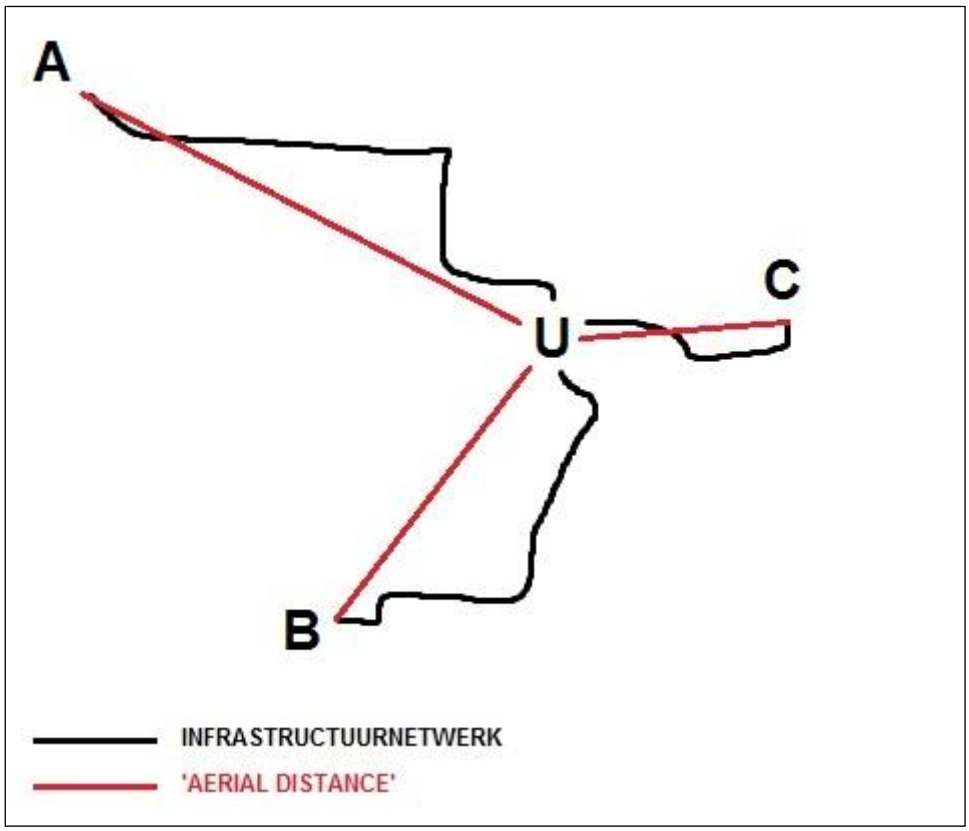
Figuur 2.1: Uitleg 'Average Aerial Speed' (voorbeeld 1).

Wanneer men echter op een afstand van het station in punt A woont, bijvoorbeeld een afstand die men met de bus moet, dan is de reistijd niet alleen afhankelijk van de snelheid van de hogesnelheidstrein, maar ook van de snelheid van het busvervoer (afbeelding 2.2). De bereikbaarheid in reistijd van punt B vanuit punt A is als gevolg van het busvervoer aanzienlijk minder adequaat dan wanneer men naast het station zou wonen.



Figuur 2.2: Uitleg 'Average Aerial Speed' (voorbeeld 2).

De situaties hierboven zeggen iets over de bereikbaarheid in reistijd tussen punt A en punt B in twee verschillende situaties, omdat ze afhankelijk zijn van de geografische locaties van de punten A en B. De AAS-maatstaf richt zich echter niet uitsluitend op reistijd als indicator voor bereikbaarheid. Hierdoor wordt het mogelijk om verschillende locaties direct met elkaar te vergelijken (afbeelding 2.3). De AAS-maatstaf maakt gebruik van hemelsbrede afstand of 'aerial distance', tussen locatie A en U (universiteit). Dat wil zeggen de afstand tussen A en U in een rechte lijn. Vervolgens maakt de AAS-maatstaf gebruik van de reistijd over het bestaande openbaar vervoer- en wegennetwerk. Door middel van een berekening gebaseerd op beide gegevens wordt de gemiddelde snelheid over de hemelsbrede afstand tussen A en U bepaald. De geografische locatie is in deze niet meer van belang, omdat de afstand wordt gerelativeerd door de gemiddelde snelheid. Hetzelfde kan worden gedaan voor de locaties B en C. Hierdoor kunnen A, B en C met elkaar worden vergeleken ongeacht de geografische locatie. De AAS-maatstaf brengt hiermee de netwerkefficiëntie van het infrastructuurnetwerk in kaart. Hoe hoger de gemiddelde snelheid van A (en B en C) naar U, gebaseerd op hemelsbrede afstand en reistijd over het huidige infrastructuurnetwerk, hoe efficiënter het infrastructuurnetwerk.



Figuur 2.3: Uitleg 'Average Aerial Speed' (voorbeeld 3).

In dit onderzoek, naar de bereikbaarheid van universiteiten met de auto en het openbaar vervoer, wordt gebruik gemaakt van de AAS-maatstaf. De methode achter de AAS aangepast om aan de behoeften van dit onderzoek te kunnen voldoen. In paragraaf 3.3 wordt de onderzoeksmethodologie van de AAS-maatstaf uiteengezet.

Hoofdstuk 3.

Methodologie

In dit hoofdstuk worden de methoden van onderzoek uiteengezet. Ten eerste is er een beschrijving van de onderzoeksstrategie in paragraaf 3.1. In paragraaf 3.2 volgt een uiteenzetting van de benodigde onderzoeksgegevens en de manier waarop ze in dit onderzoek worden gebruikt. Daarnaast wordt aangegeven in welke mate deze gegevens voldoen aan het ideaalbeeld van dit onderzoek. Tot slot wordt de 'Average Aerial Speed'-maatstaf geoperationaliseerd in paragraaf 3.3.

3.1 Onderzoeksstrategie

Het doel van dit onderzoek is inzicht te krijgen in de mate waarin universiteiten in Nederland bereikbaar zijn met de auto en het openbaar vervoer ten opzichte van elkaar. De gegevens voor dit onderzoek worden verworven uit databanken en worden gebruikt voor nieuwe doeleinden. Door de gegevens op steeds dezelfde manier te verwerken in de analyse, is het mogelijk de resultaten eenduidig met elkaar te vergelijken. De onderzoeksstrategie die past bij dit onderzoek is het bureauonderzoek. Bij een bureauonderzoek wordt er gebruik gemaakt van bestaand materiaal (literatuur, secundaire data en ambtelijk statistisch materiaal), waarbij men via reflectie en het raadplegen van literatuur tot nieuwe inzichten komt. De gevolgen hiervan zijn dat er geen direct contact is met het onderzoeksobject (hier: infrastructuurnetwerken en universiteiten) en het materiaal vanuit een ander perspectief wordt gebruikt dan waarmee het werd geproduceerd (Doorewaard en Verschuren, 2007, p. 201).

Reden voor deze onderzoeksstrategie is de haalbaarheid van het onderzoek. Inzicht krijgen in de bereikbaarheid van een universiteit kan op verschillende manieren. In dit onderzoek gebeurt dit door gebruik te maken van de 'Average Aerial Speed'-maatstaf. Deze maatstaf maakt in dit onderzoek gebruik van gegevens over reistijden en hemelsbrede afstanden tussen alle

postcodegebieden in Nederland. Daarnaast gaat het niet om één, maar alle universiteiten in Nederland. Tot slot wordt er ook nog een onderscheid gemaakt tussen het openbaar vervoer en de auto (spits- en daluren). Andere onderzoeksstrategieën binnen kwalitatief onderzoek zijn minder efficiënt en meer tijdrovend als het gaat om zulke gegevensaantallen. Een bureauonderzoek is daarom de meest geschikte onderzoeksstrategie voor dit onderzoek.

3.2 Operationalisatie

In deze paragraaf wordt uiteengezet welke gegevens er nodig zijn om dit onderzoek te kunnen uitvoeren. Een specifieke beschrijving van elk van deze begrippen geeft aan in hoeverre de gegevens voldoen aan het ideaalbeeld voor dit onderzoek en de manier waarop deze zullen worden gebruikt in dit onderzoek.

3.2.1 Universiteitslocaties

In Nederland zijn 13 universiteiten met elk een specifiek onderwijsaanbod. Hoewel in dit onderzoek alle universiteiten met elkaar worden vergeleken, wordt er tevens een verdeling gemaakt tussen technische universiteiten, brede universiteiten en smalle universiteiten. Brede universiteiten bieden een breed spectrum aan opleidingen, terwijl smalle universiteiten gericht zijn op een minder breed onderwijsaanbod. Technische universiteiten zijn de enige universiteiten die gespecialiseerd zijn in het aanbieden van technische opleidingen. Deze onderverdeling in drie typen universiteiten maakt het mogelijk een vergelijking te maken in bereikbaarheid tussen universiteiten die qua opleidingsaanbod in dezelfde categorie behoren. Deze verdeling zal daarom ook terugkomen in dit onderzoek.

Om een onderzoek te kunnen doen naar de bereikbaarheid van de universiteiten, is het van belang alle onderwijslocaties van elke universiteit vast te leggen. Elke universiteit heeft één of meerdere onderwijslocaties binnen de grenzen van de betreffende stad. Dit betekent dat er voor sommige universiteiten meerdere analyses dienen te worden uitgevoerd. Om tot één resultaat per universiteit te komen, wordt er een gewogen gemiddelde genomen op basis van het aantal studenten dat op een locatie onderwijs geniet.

De locatiegegevens bevatten in de ideale situatie het adres van elk gebouw van de universiteit. Echter, zulke gedetailleerde gegevens zijn ten eerste erg tijdrovend. Ten tweede zijn zulke gedetailleerde gegevens niet in lijn met de beschikbare gegevens die in dit onderzoek worden gebruikt. De locatiegegevens voor dit onderzoek zijn beschikbaar gesteld door Goudappel Coffeng en zijn gebaseerd op postcode-4-niveau (hierna: pc4-niveau). Dat wil zeggen dat de locaties van

de universiteiten in dit onderzoek worden gereflecteerd op het postcodegebied (alléén de vier cijfers van de postcode) waarbinnen de universiteiten liggen. Met behulp van locatie-informatie, vrij te verkrijgen via de websites van alle universiteiten, in combinatie met vrij beschikbare digitale kaarten van onder andere Google (Google Maps) en Microsoft (Bing Maps), kunnen de postcode-4-gebieden (hierna: pc4-gebieden) van alle universiteiten worden blootgelegd. In figuur 3.2 een overzicht van alle universiteitslocaties met bijbehorende pc4-gebieden en de naam van de locatie.

Technische universiteiten	**Postcode**	**Locatie**
Technische Universiteit Delft (TUD)	2628	Campus TU Delft
Technische Universiteit Eindhoven (TU/e)	5612	Campus TU/e Science Park
Universiteit Twente (UT)	7522	Campus Universiteit Twente
Brede universiteiten	**Postcode**	**Locatie**
Radboud Universiteit Nijmegen (RU)	6525	Campus Heyendaal
Rijksuniversiteit Groningen (RUG)	9712 9747	Binnenstad Zernike Campus
Universiteit van Amsterdam (UvA)	1012 1098 1018	Binnenstad Science Park Amsterdam Roeterseiland
Universiteit Leiden (LEI)	2333	Campus LEI / LUMC
Universiteit Utrecht (UU)	3512 3584	Binnenstad Science Park Utrecht
Vrije Universiteit Amsterdam (VU)	1081	Campus VU & VUMC
Smalle universiteiten	**Postcode**	**Locatie**
Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR)	3062	Campus Woudestein
Tilburg University (TIU)	5037	Campus Universiteit Tilburg
Maastricht University (MU)	6211 6229	Binnenstad Campus Randwyck
Wageningen University (WU)	6708	Wageningen Campus

Figuur 3.1: Universiteitslocaties

3.2.2 Type universiteit

Zoals uit figuur 3.1 kan worden opgemerkt, is er een verdeling gemaakt tussen ‘technische’, ‘brede’ en ‘smalle’ universiteiten. Technische universiteiten bieden vanzelfsprekend technische opleidingen aan. ‘Brede universiteiten’ bieden een scala aan opleidingen die zo veel mogelijk thema’s van de wetenschap raken. ‘Smalle universiteiten’ bieden opleidingen aan die gericht zijn op slechts enkele thema’s van de wetenschap. De vergelijking tussen deze typen universiteiten geeft inzicht in de mate waarop het openbaar vervoersnetwerk en het wegennetwerk in de spitsuren en daluren rondom een universiteit presteert ten opzichte van een vergelijkbare universiteit. Deze verdeling wordt in dit onderzoek structureel toegepast.

3.2.3 Hemelsbrede afstanden

De gegevens over hemelsbrede afstanden bevatten in de ideale situatie gegevens over de afstand in meters van elk adres (volledige postcode plus huisnummer) in Nederland naar elke

universiteitslocatie van een universiteit in Nederland. De gegevens van Goudappel Coffeng die voor dit onderzoek beschikbaar zijn gesteld zijn gericht op hemelsbrede afstanden tussen pc4-gebieden in kilometers met maximaal zes decimalen. De hemelsbrede afstanden zijn uiterst exact, maar gelden slechts voor één punt binnen een pc4-gebied dat geldend is voor het hele gebied. Echter, omdat het hier hemelsbrede afstanden betreft zal het verschil in de werkelijke afstand tussen twee adressen (volledige postcode plus huisnummer) en de afstanden tussen pc4-gebieden niet erg veel verschillen, gezien de geringe omvang van pc4-gebieden.

3.2.4 Reistijden openbaar vervoer

De gegevens over reistijden per openbaar vervoer bevatten in de ideale situatie gegevens over reistijden in minuten van elk adres (volledige postcode plus huisnummer) in Nederland naar elke universiteit in Nederland met het openbaar vervoer. De gegevens van Goudappel Coffeng die voor dit onderzoek beschikbaar zijn gesteld zijn gericht op reistijden tussen pc4-gebieden met reistijdgradaties van 1 minuut. Zoals reeds in paragraaf 3.2.2 werd genoemd, heeft elk pc4-gebied een centraal punt dat voor het hele gebied geldig is. Ook voor de reistijden geldt dat zodra dit punt niet op het vertrekadres of op de universiteitslocatie ligt, er sprake van voor- en natransport naar de locatie en die is door Goudappel Coffeng niet opgenomen in de gegevens. Het gevolg hiervan is dat de bevindingen minder secuur zijn dan gewenst. In dit onderzoek zal er omwille van de complexiteit geen rekening worden gehouden met eventueel voor- en natransport binnen de pc4-gebieden.

3.2.5 Reistijden auto

De gegevens over reistijden per auto hebben exact dezelfde kenmerken als de gegevens over reistijden per openbaar vervoer (paragraaf 3.2.2). Deze gegevens bevatten tevens reistijden in zowel de spitsuren alsmede in de daluren. Het voor- en natransport, of extra verplaatsing met de auto, weegt in deze categorie echter minder zwaar in vergelijking met de auto, omdat het wegennetwerk veel uitgebreider is dan het openbaar vervoersnetwerk. Hierdoor is het verplaatsen met de auto naar de exacte locaties die door Goudappel Coffeng zijn bepaald minder tijdrovend. Daarom wordt het missen van de in praktijk extra verplaatsingen met de auto binnen een pc4-gebied in dit onderzoek minder zwaar aangerekend dan het voor- en natransport bij het openbaar vervoer.

3.3 'Average Aerial Speed'-methode

In deze paragraaf wordt de methodologie achter de Average Aerial Speed AAS, zoals deze wordt gebruikt in dit onderzoek, gepresenteerd. Het resultaat van deze methodologie is een maatstaf die geschikt is voor dit specifieke onderzoek.

In de onderzoeken van Gutiérrez et al. (1998) en Martens (2007) is er sprake van een vergelijking tussen de huidige situatie en mogelijke gewenste alternatieven die met een investering kunnen worden gerealiseerd. In dit onderzoek vormt de huidige situatie van zowel het openbaar vervoersnetwerk alsmede het wegennetwerk de basis voor de analyse en worden Nederlandse universiteiten onderling met elkaar vergeleken.

In de analyse van dit onderzoek staan de gegevens uit paragraaf 3.2 centraal: hemelsbrede afstand van alle postcodes in Nederland naar elke universiteitslocatie; reistijd over het wegennetwerk met de auto in minuten tussen alle postcodes in Nederland en elke universiteitslocatie in spits- en daluren; reistijd over het openbaar vervoernetwerk in minuten tussen alle postcodes in Nederland en elke universiteitslocatie.

Om relevante gegevens te genereren per universiteit, zullen niet alle pc4-gebieden in Nederland worden meegenomen in de analyse. Reizen die langer dan twee uur duren zijn minder relevant. Studentenhuisvesters in Nederland zoals de Stichting Studenten Huisvesting Nijmegen (z.d.), leggen bij een reistijd met het openbaar vervoer van meer dan twee uur de hoogste prioriteit als het gaat om het aanbieden van een studentenkamer. Bij een reistijd van minder dan twee uur leert ervaring dat studenten nog bereid zijn om thuis te blijven wonen. De reistijdgegevens van Goudappel Coffeng houden echter geen rekening met voor- en natransport binnen een pc4-gebied naar de gewenste locatie, waardoor de reistijdgegevens binnen een pc4-gebied in de praktijk kunnen fluctueren. In sommige gevallen kan de reistijd in werkelijkheid sneller of langzamer zijn dan wordt verondersteld in de gegevens. Omdat de fluctuatie in beide richtingen optreedt, is het niet nodig om de reistijdgrens van twee uur te verhogen of te verlagen. In dit onderzoek zullen alle pc4-gebieden met een reistijd tot en met twee uur (120 minuten) van de universiteitslocatie worden meegenomen in de analyse.

Om een bereikbaarheidsanalyse uit te kunnen voeren, zullen de genoemde gegevens uit dit hoofdstuk worden gebruikt in een voor dit onderzoek ontworpen formule, de zogenaamde AAS-formule. Deze formule ziet er als volgt uit:

$$Aerial\ distance\ (km) * (60/reistijd\ over\ infrastructuurnetwerk\ (min)) = Average\ Aerial\ Speed\ (km/h)$$

De uitkomsten die door middel van deze formule worden gegenereerd, maken het mogelijk om de bereikbaarheid van universiteiten in Nederland met de auto en het openbaar vervoer in kaart te brengen, zonder daarbij waarde te hechten aan de geografische locatie. Dit gegeven zegt iets over de netwerkefficiëntie ten opzichte van andere universiteiten wanneer universiteiten van vergelijkbare omvang met elkaar worden vergeleken.

Hoofdstuk 4.

Bereikbaarheidsanalyse

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksgegevens geanalyseerd. Om structuur aan te brengen in de rauwe data die beschikbaar is gesteld door Goudappel Coffeng, wordt de AAS van alle pc4-gebieden die bereikbaar zijn in minder of gelijk dan 120 minuten, gemiddeld weergegeven per reistijdgradatie. Uiteindelijk kan er over het gehele netwerk dat in minder of gelijk aan 120 minuten reistijd bereikbaar is per universiteit een gemiddelde gewogen AAS worden bepaald, op basis van de gemiddelde AAS van alle bereikbare pc4-gebieden. In paragraaf 4.1 wordt per universiteit aangegeven in hoeverre deze bereikbaar is op basis van de AAS-formule. Hiermee wordt de netwerkefficiëntie van het openbaar vervoer- en wegennetwerk rondom de universiteitslocaties in kaart gebracht. Daarna zullen alle Nederlandse universiteiten die op basis van onderwijsaanbod vergelijkbaar zijn ('technische', 'brede' en 'smalle' universiteiten) uit dit onderzoek tegen elkaar worden afgezet, om een inzicht te krijgen in de bereikbaarheid van vergelijkbare universiteiten op basis van onderwijsaanbod (paragraaf 4.2). Tot slot zullen alle universiteiten uit dit onderzoek met elkaar worden vergeleken, waardoor er een bereikbaarheidsbenchmark kan worden gevormd die iets zegt over de netwerkefficiëntie per categorie (openbaar vervoer en auto) van alle Nederlandse universiteiten. Hiermee wordt de bereikbaarheid van alle Nederlandse universiteiten ten opzichte van elkaar in kaart gebracht (paragraaf 4.3).

4.1 'Average Aerial Speed' per universiteit

In deze paragraaf wordt de gemiddelde AAS per universiteit van alle pc4-gebieden die in minder of gelijk aan 120 minuten bereikbaar zijn, berekend op basis van bereikbaarheid met het openbaar vervoer en de auto in spits- en daluren. Daarnaast wordt het aantal bereikbare pc4-gebieden binnen of gelijk aan 120 minuten reistijd weergegeven. Dit gegeven dient alleen ter illustratie van de reikwijdte van de reismodaliteiten per universiteit, want het aantal bereikbare

postcodes is niet met andere universiteiten te vergelijken, omdat deze gegevens afhankelijk zijn van de geografische locatie van een universiteit en die wordt in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

Om inzicht te krijgen in de mate van bereikbaarheid van het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren) per universiteit wordt er een indexcijfer gepresenteerd op basis van de uitkomsten van de AAS-formule (in km/u), met een waarde tussen '0' en '1'. Hoe dichter de waarde bij '1', hoe hoger de mate waarin het openbaar vervoer zich op basis van AAS kan meten met de auto in spits- en daluren. Deze indexcijfers geven een oordeel over het openbaar vervoersnetwerk rondom een universiteitslocatie ten opzichte van het wegennetwerk rondom diezelfde universiteitslocatie en worden daarom niet met andere universiteiten vergeleken.

De gegevens worden gepresenteerd in een figuur. Achtereenvolgens worden de technische universiteiten, de 'brede' universiteiten en de 'smalle' universiteiten beoordeeld op bereikbaarheid. Wanneer nodig zullen meerdere locaties per universiteit apart worden beoordeeld en vervolgens worden samengevoegd tot een gemiddelde voor de betreffende universiteit op basis van studentenaantallen per locatie.

4.1.1 Technische Universiteit Delft (TUD)

In onderstaande figuur 4.1.1 staan de bereikbaarheidsgegevens van de Technische Universiteit Delft. Deze figuur geeft inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren).

Technische Universiteit Delft (TUD)	**Campus TU Delft (pc4: 2628)**		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	/	30.3	46.7
16-30 minuten	16.8	34.0	58.1
31 - 45 minuten	19.6	44.9	74.7
46 - 60 minuten	25.5	49.9	76.9
61 - 75 minuten	34.0	48.2	79.0
76 - 90 minuten	35.3	49.0	80.7
91 - 105 minuten	36.4	50.0	84.0
106 - 120 minuten	39.2	53.3	85.2
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	32.6 (1598)	47.2 (2218)	76.2 (3460)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.69 Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.42			

Figuur 4.1.1: Technische Universiteit Delft (TUD) – Campus TU Delft

4.1.2 Technische Universiteit Eindhoven (TU/e)

In onderstaande figuur 4.1.2 staan de bereikbaarheidsgegevens van de Technische Universiteit Eindhoven. Deze figuur geeft inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren).

Technische Universiteit Eindhoven (TU/e)	**Campus TU/e Science Park (pc4: 5612)**		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	/	17.9	33.9
16-30 minuten	13.6	28.6	54.0
31 - 45 minuten	32.4	42.0	63.7
46 - 60 minuten	36.9	48.3	70.6
61 - 75 minuten	41.2	53.6	75.9
76 - 90 minuten	44.4	55.8	78.6
91 - 105 minuten	44.9	58.9	79.4
106 - 120 minuten	46.4	58.5	81.4
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	42.4 (1834)	53.2 (2528)	72.7 (3170)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.80			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.58			

Figuur 4.1.2: Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) – Campus TU/e Science Park

4.1.3 Universiteit Twente (UT)

In onderstaande figuur 4.1.3 staan de bereikbaarheidsgegevens van de Universiteit Twente. Deze figuur geeft inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren).

Universiteit Twente (UT)	**Campus Universiteit Twente (pc4: 7522)**		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	9.6	18.5	28.2
16-30 minuten	11.9	21.7	39.5
31 - 45 minuten	17.8	31.6	54.5
46 - 60 minuten	21.7	42.4	58.5
61 - 75 minuten	30.1	45.2	66.0
76 - 90 minuten	34.5	48.9	73.5
91 - 105 minuten	30.2	53.1	74.5
106 - 120 minuten	35.2	57.0	76.5
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-	30.1 (487)	50.4 (1555)	71.1 (3348)

gebieden ≤ 120 minuten)			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren):		0.60	
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren):		0.42	

Figuur 4.1.3: Universiteit Twente (UT) – Campus Universiteit Twente

4.1.4 Radboud Universiteit Nijmegen (RU)

In onderstaande figuur 4.1.4 staan de bereikbaarheidsgegevens van de Radboud Universiteit Nijmegen. Deze figuur geeft inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren).

Radboud Universiteit Nijmegen (RU)	**Campus Heyendaal (pc4: 6525)**		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	/	17.7	35.6
16-30 minuten	13.8	29.2	51.2
31 - 45 minuten	27.3	38.0	61.9
46 - 60 minuten	31.6	45.2	67.1
61 - 75 minuten	36.2	46.7	73.8
76 - 90 minuten	36.0	52.9	76.1
91 - 105 minuten	38.3	55.9	77.7
106 - 120 minuten	40.4	55.9	80.3
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	36.3 (1639)	50.3 (2784)	71.2 (3769)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren):		0.72	
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren):		0.51	

Figuur 4.1.4: Radboud Universiteit Nijmegen – Campus Heyendaal

4.1.5 Rijksuniversiteit Groningen (RUG)

In onderstaande tabellen 4.1.5a en 4.1.5b staan de bereikbaarheidsgegevens van twee locaties van de Rijksuniversiteit Groningen: Binnenstad en Zernike Campus. De tabellen geven inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren) per locatie. In figuur 4.1.5c zijn de gegevens van beide locaties samengevoegd tot een gewogen gemiddelde op basis van studentenaantallen per locatie.

Rijksuniversiteit Groningen (RUG)	**Binnenstad (pc4: 9712) - 12.774 studenten in 2012**		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	/	15.4	35.5
16-30 minuten	5.5	33.4	55.7

31 - 45 minuten	28.0	40.3	67.8
46 - 60 minuten	31.5	51.3	71.0
61 - 75 minuten	31.2	55.6	77.6
76 - 90 minuten	38.4	59.5	82.3
91 - 105 minuten	39.0	65.7	83.9
106 - 120 minuten	37.4	67.2	85.4
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	35.7 (1066)	54.0 (1646)	75.7 (2576)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.66			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.47			

Figuur 4.1.5a: Rijksuniversiteit Groningen (RUG) – Binnenstad

Rijksuniversiteit Groningen (RUG)	**Zernike Campus (pc4: 9747) - 10.819 studenten in 2012**		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	/	20.6	32.2
16-30 minuten	10.5	33.2	49.0
31 - 45 minuten	31.4	39.0	62.8
46 - 60 minuten	27.2	48.8	67.0
61 - 75 minuten	34.2	51.9	73.2
76 - 90 minuten	35.9	57.5	80.3
91 - 105 minuten	35.1	64.3	81.0
106 - 120 minuten	34.6	65.6	83.2
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	32.7 (1001)	52.2 (1555)	72.6 (2465)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.63			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.45			

Figuur 4.1.5b: Rijksuniversiteit Groningen (RUG) – Binnenstad

Rijksuniversiteit Groningen (RUG)	**Gewogen gemiddelde RUG: Binnenstad (pc4: 9712) en Zernike Campus (pc4: 9747)**		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	/	17.8	34.0
16-30 minuten	7.8	33.3	52.6
31 - 45 minuten	29.6	39.7	65.5
46 - 60 minuten	29.5	50.2	69.2
61 - 75 minuten	32.6	53.9	75.6
76 - 90 minuten	37.2	58.6	81.4
91 - 105 minuten	37.2	65.1	82.6
106 - 120 minuten	36.1	66.5	84.4
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	34.3 (1036)	53.2 (1604)	74.3 (2525)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.64			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.46			

Figuur 4.1.5c: Rijksuniversiteit Groningen (RUG): Gewogen gemiddelde

4.1.6 Universiteit van Amsterdam (UvA)

In onderstaande tabellen 4.1.6a, 4.1.6b en 4.1.6c staan de bereikbaarheidsgegevens van drie locaties van de Universiteit van Amsterdam: Binnenstad, Science Park Amsterdam en Roeterseiland. De tabellen geven inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren) per locatie. In figuur 4.1.6d zijn de gegevens van de drie locaties samengevoegd tot een gewogen gemiddelde op basis van studentenaantallen per locatie.

Universiteit van Amsterdam (UvA)	**Binnenstad (pc4: 1012) - 6.930 studenten (2012)**		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	7.2	15.2	33.1
16-30 minuten	16.4	25.9	55.7
31 - 45 minuten	27.9	34.6	69.2
46 - 60 minuten	30.4	38.7	73.6
61 - 75 minuten	36.5	42.7	75.9
76 - 90 minuten	40.9	43.4	75.7
91 - 105 minuten	44.4	46.0	77.7
106 - 120 minuten	42.8	47.4	77.5
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	37.2 (1868)	41.8 (2270)	71.7 (3784)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.89			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.52			

Figuur 4.1.6a: Universiteit van Amsterdam (UvA) – Binnenstad

Universiteit van Amsterdam (UvA)	**Science Park Amsterdam (pc4: 1098) - 4.123 studenten (2012)**		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	/	23.0	42.3
16-30 minuten	11.7	32.2	63.5
31 - 45 minuten	25.7	39.7	73.3
46 - 60 minuten	28.3	43.9	77.1
61 - 75 minuten	32.6	45.5	78.3
76 - 90 minuten	37.5	47.0	80.0
91 - 105 minuten	41.6	49.2	80.4
106 - 120 minuten	40.3	50.0	80.7
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	35.2 (1846)	45.4 (2584)	75.2 (3892)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.76			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.47			

Figuur 4.1.6b: Universiteit van Amsterdam (UvA) – Science Park Amsterdam

Universiteit van Amsterdam (UvA)	Roeterseiland (pc4: 1018) - 15.682 studenten in (2012)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	5.3	15.9	32.2
16-30 minuten	14.3	22.9	55.4
31 - 45 minuten	25.9	33.0	68.0
46 - 60 minuten	30.6	36.8	74.1
61 - 75 minuten	34.4	41.9	76.2
76 - 90 minuten	39.7	43.3	76.8
91 - 105 minuten	42.7	45.8	78.6
106 - 120 minuten	41.9	47.4	78.5
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	36.1 (1817)	41.3 (2310)	72.1 (3824)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.87			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.50			

Figuur 4.1.6c: Universiteit van Amsterdam (UvA) – Roeterseiland

Universiteit van Amsterdam (UvA)	Gewogen gemiddelde UvA: Binnenstad (pc4: 1012), Science Park Amsterdam (pc4: 1098) en Roeterseiland (pc4: 1018)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	5.0	16.8	34.0
16-30 minuten	14.4	25.1	56.7
31 - 45 minuten	26.4	34.4	69.1
46 - 60 minuten	30.2	38.4	74.4
61 - 75 minuten	34.7	42.7	76.4
76 - 90 minuten	39.7	43.9	77.0
91 - 105 minuten	43.0	46.4	78.6
106 - 120 minuten	41.9	47.8	78.6
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	36.2 (1834)	42.1 (2341)	72.5 (3824)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.86			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.50			

Figuur 4.1.6d: Universiteit van Amsterdam (UvA): Gewogen gemiddelde

4.1.7 Universiteit Leiden (LEI)

In onderstaande figuur 4.1.7 staan de bereikbaarheidsgegevens van de Universiteit Leiden. Deze figuur geeft inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren).

Universiteit Leiden (LEI)	Campus Universiteit Leiden/LUMC (pc4: 2333)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	5.5	21.0	40.0
16-30 minuten	19.2	34.0	57.7
31 - 45 minuten	30.1	42.7	64.3
46 - 60 minuten	34.2	41.8	69.8
61 - 75 minuten	33.6	44.2	71.8
76 - 90 minuten	36.1	46.1	77.1
91 - 105 minuten	38.9	46.2	78.7
106 - 120 minuten	39.9	49.7	81.8
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	35.1 (1664)	44.0 (2066)	71.4 (3467)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.80 Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.49			

Figuur 4.1.7: Universiteit Leiden (LEI) – Campus Universiteit Leiden/LUMC

4.1.8 Universiteit Utrecht (UU)[1]

In onderstaande tabellen 4.1.8a en 4.1.8b staan de bereikbaarheidsgegevens van twee locaties van de Universiteit Utrecht: Binnenstad en Science Park Utrecht. De tabellen geven inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren) per locatie. In figuur 4.1.8c zijn de gegevens van beide locaties samengevoegd tot een gewogen gemiddelde op basis van studentenaantallen per locatie.

[1] De verdeling van de percentages van het aantal studenten per locatie van de Universiteit Utrecht (Binnenstad en Science Park Utrecht) is tot stand gekomen door de verdeling van faculteiten over beide locaties vast te stellen en vervolgens uit vergelijkbare gegevens van overige universiteiten te schatten welk aandeel een faculteit heeft in percentages tot de volledige universiteit. Deze gegevens leiden tot een percentages per locatie zonder te weten hoeveel studenten er exact aan elke faculteit en dus per locatie studeren. Hierdoor zijn de gegevens minder accuraat dan gewenst.

Universiteit Utrecht (UU)	Binnenstad (pc4: 3512)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	7.1	14.7	32.6
16-30 minuten	14.3	28.8	58.6
31 - 45 minuten	34.3	41.0	69.7
46 - 60 minuten	40.7	47.7	73.3
61 - 75 minuten	41.4	47.1	77.2
76 - 90 minuten	40.2	46.8	80.6
91 - 105 minuten	42.4	51.1	82.8
106 - 120 minuten	46.6	55.8	82.5
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	40.4 (2477)	47.4 (2937)	73.3 (3889)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.85			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.55			

Figuur 4.1.8a: Universiteit Utrecht (UU) – Binnenstad

Universiteit Utrecht (UU)	Science Park Utrecht (pc4: 3584)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	15.7	20.4	35.0
16-30 minuten	11.5	33.6	59.6
31 - 45 minuten	19.6	45.2	71.0
46 - 60 minuten	30.9	50.8	74.0
61 - 75 minuten	33.8	49.0	78.5
76 - 90 minuten	36.5	48.9	81.1
91 - 105 minuten	34.9	53.1	83.2
106 - 120 minuten	37.6	58.3	82.6
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	33.9 (2166)	50.1 (3112)	74.1 (3905)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.68			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.46			

Figuur 4.1.8b: Universiteit Utrecht (UU) – Science Park Utrecht

Universiteit Utrecht (UU)	Gewogen gemiddelde UU: Binnenstad (pc4: 3512) en Science Park Utrecht (pc4: 3584)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	12.7	18.4	34.2
16-30 minuten	12.5	31.9	59.2
31 - 45 minuten	24.7	43.7	70.5
46 - 60 minuten	34.3	49.7	73.6
61 - 75 minuten	36.5	48.3	78.0
76 - 90 minuten	37.8	48.2	80.9
91 - 105 minuten	37.5	40.7	83.1
106 - 120 minuten	40.7	57.4	82.6
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	36.2 (2275)	49.2 (3051)	73.8 (3899)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.74			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.49			

Figuur 4.1.8c: Universiteit Utrecht (UU): Gewogen gemiddelde

4.1.9 Vrije Universiteit van Amsterdam (VU)

In onderstaande figuur 4.1.9 staan de bereikbaarheidsgegevens van de Universiteit van Amsterdam. Deze figuur geeft inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren).

Vrije Universiteit Amsterdam (VU)	Campus Vrije Universiteit/VUMC (pc4: 1081)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	/	18.8	36.3
16-30 minuten	13.5	29.9	59.5
31 - 45 minuten	18.2	37.5	71.3
46 - 60 minuten	28.3	41.2	73.7
61 - 75 minuten	29.3	43.0	77.4
76 - 90 minuten	33.5	44.1	78.2
91 - 105 minuten	41.1	46.5	79.9
106 - 120 minuten	39.0	48.6	79.9
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	33.9 (1853)	42.9 (2343)	73.4 (3818)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.79			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.46			

Figuur 4.1.9: Vrije Universiteit Amsterdam (VU) – Campus Vrije Universiteit/VUMC

4.1.10 Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR)

In onderstaande figuur 4.1.10 staan de bereikbaarheidsgegevens van de Erasmus Universiteit Rotterdam. Deze figuur geeft inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren).

Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR)	**Campus Woudestein (pc4: 3062)**		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	14.4	20.3	40.1
16-30 minuten	13.7	33.4	56.9
31 - 45 minuten	19.6	37.6	68.7
46 - 60 minuten	24.8	46.6	73.2
61 - 75 minuten	29.3	46.4	77.4
76 - 90 minuten	32.2	47.7	81.0
91 - 105 minuten	35.2	49.9	83.1
106 - 120 minuten	37.2	53.6	83.5
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	30.7 (1642)	45.6 (2345)	73.4 (3489)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.67			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.42			

Figuur 4.1.10: Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR) – Campus Woudestijn

4.1.11 Tilburg University (TIU)

In onderstaande figuur 4.1.11 staan de bereikbaarheidsgegevens van de Tilburg University. Deze figuur geeft inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren).

Tilburg University (TIU)	Campus Universiteit Tilburg (pc4: 5037)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	5.7	14.1	38.9
16-30 minuten	11.6	28.2	55.9
31 - 45 minuten	29.5	38.3	62.0
46 - 60 minuten	33.3	43.3	69.1
61 - 75 minuten	38.1	49.4	72.0
76 - 90 minuten	39.6	51.1	74.4
91 - 105 minuten	39.2	52.7	77.4
106 - 120 minuten	39.1	52.7	79.9
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	37.5 (1832)	48.3 (2488)	69.9 (3165)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.78			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.54			

Figuur 4.1.11: Tilburg University (TIU) – Campus Universiteit Tilburg

4.1.12 Maastricht University (MU)

In onderstaande tabellen 4.1.12a en 4.1.12b staan de bereikbaarheidsgegevens van twee locaties van de Maastricht University: Binnenstad en Campus Randwyck. De tabellen geven inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren) per locatie. In figuur 4.1.12c zijn de gegevens van beide locaties samengevoegd tot een gewogen gemiddelde op basis van studentenaantallen per locatie.

Maastricht University (MU)	Binnenstad (pc4: 6211) - 8856 studenten (2011)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	6.6	9.1	26.6
16-30 minuten	18.31	27.0	53.3
31 - 45 minuten	25.0	35.5	65.8
46 - 60 minuten	30.4	45.9	69.2
61 - 75 minuten	35.1	50.2	70.7
76 - 90 minuten	43.4	49.3	73.4
91 - 105 minuten	45.0	53.2	76.4
106 - 120 minuten	44.0	54.7	78.1
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	37.4 (482)	48.3 (814)	73.2 (2076)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.77			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.51			

Figuur 4.1.12a: Maastricht University (MU) – Binnenstad

Maastricht University (MU)	Campus Randwyck/UMC (pc4: 6229) - 6044 studenten (2011)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	12.3	16.2	25.0
16-30 minuten	10.9	30.0	49.1
31 - 45 minuten	25.5	37.5	63.2
46 - 60 minuten	29.0	48.4	69.0
61 - 75 minuten	33.4	52.2	69.9
76 - 90 minuten	44.3	51.3	73.4
91 - 105 minuten	45.0	55.1	75.8
106 - 120 minuten	44.6	56.3	77.3
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	37.4 (470)	50.1 (812)	72.4 (1932)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.75			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.52			

Figuur 4.1.12b: Maastricht University (MU) – Campus Randwyck/UMC

Maastricht University (MU)	Gewogen gemiddelde MU: Binnenstad (pc4: 6211) en Campus Randwyck / UMC (pc4: 6229)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	8.9	12.0	26.0
16-30 minuten	15.3	28.2	51.6
31 - 45 minuten	25.2	36.3	64.7
46 - 60 minuten	29.8	46.9	69.1
61 - 75 minuten	34.4	51.0	70.4
76 - 90 minuten	43.8	50.1	73.4
91 - 105 minuten	45.0	54.0	76.2
106 - 120 minuten	44.2	55.3	77.8
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	37.4 (477)	49.0 (813)	72.9 (2018)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.76			
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.51			

Figuur 4.1.12c: Maastricht University (MU): Gewogen gemiddelde

4.1.13 Wageningen University (WU)

In onderstaande figuur 4.1.13 staan de bereikbaarheidsgegevens van de Wageningen University. Deze figuur geeft inzicht in de AAS per tijdseenheid, de gemiddelde AAS voor alle pc4-gebeiden binnen of gelijk aan een reistijd van 120 minuten en een bereikbaarheidsindexcijfer voor het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren).

Wageningen University (WU)	Wageningen Campus (pc4: 6708)		
	AAS openbaar vervoer (km/u)	**AAS auto (spitsuren) (km/u)**	**AAS auto (daluren) (km/u)**
Reistijd ≤ 15 minuten	/	16.1	25.3
16-30 minuten	7.6	19.9	42.1
31 - 45 minuten	16.5	29.8	57.0
46 - 60 minuten	27.2	37.5	68.3
61 - 75 minuten	27.1	44.7	72.3
76 - 90 minuten	31.6	50.8	70.8
91 - 105 minuten	33.6	52.2	73.5
106 - 120 minuten	35.2	52.9	74.9
Gemiddelde AAS (km/u) (aantal bereikbare pc4-gebieden ≤ 120 minuten)	32.0 (1620)	46.7 (2887)	67.5 (3800)
Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spitsuren): 0.68 Bereikbaarheidsindexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto (daluren): 0.47			

Figuur 4.1.13: Wageningen University (WU) – Wageningen Campus

4.2 Bereikbaarheidsanalyse per type universiteit

In deze paragraaf zullen de geformuleerde gegevens per universiteit worden afgezet tegenover die van vergelijkbare universiteiten. De verdeling van de resultaten vindt plaats op basis van de drie typen universiteiten (zie paragraaf 3.2.2): 'technische' universiteiten, 'brede' universiteiten en 'smalle' universiteiten'. De gegevens maken het mogelijk vergelijkbare universiteiten op basis van bereikbaarheid zoals gedefinieerd in dit onderzoek met elkaar te vergelijken. In onderstaande drie tabellen worden de gegevens gepresenteerd voor achtereenvolgens het openbaar vervoer (figuur 4.2.1), de auto in spitsuren (figuur 4.2.2) en de auto in daluren (4.2.3).

Average Aerial Speed in km/u - Openbaar Vervoer									
Technische universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TU/e	UT 9.6	TUD 16.8	TU/e 32.4	TU/e 36.9	TU/e 41.2	TU/e 44.4	TU/e 44.9	TU/e 46.4	TU/e 42.4
2. TUD	TUD /	TU/e 13.6	TUD 19.6	TUD 25.5	TUD 34.0	TUD 35.3	TUD 36.4	TUD 39.2	TUD 32.6
3. UT	TU/e /	UT 11.9	UT 17.8	UT 21.7	UT 30.1	UT 34.5	UT 30.2	UT 35.2	UT 30.1
Brede universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. RU	UU 12.7	LEI 19.2	LEI 30.1	UU 34.3	UU 36.5	UvA 39.7	UvA 43.0	UvA 41.9	RU 36.3
2. UvA	LEI 5.5	UvA 14.4	RUG 29.6	LEI 34.2	RU 36.2	UU 37.8	VU 41.1	UU 40.7	UvA 36.2
3. UU	UvA 5.0	RU 13.8	RU 27.3	RU 31.6	UvA 34.7	RUG 37.2	LEI 38.9	RU 40.4	UU 36.2
4. LEI	RU /	VU 13.5	UvA 26.4	UvA 30.2	LEI 33.6	LEI 36.1	RU 38.3	LEI 39.9	LEI 35.1
5. RUG	RUG /	UU 12.5	UU 24.7	RUG 29.5	RUG 32.6	RU 36.0	UU 37.5	VU 39.0	RUG 34.3
6. VU	VU /	RUG 7.8	VU 18.2	VU 28.3	VU 29.3	VU 33.5	RUG 37.2	RUG 36.1	VU 33.9
Smalle universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TIU	EUR 14.4	MU 15.3	TIU 29.5	TIU 33.3	TIU 38.1	MU 43.8	MU 45.0	MU 44.2	TIU 37.5
2. MU	MU 8.9	EUR 13.7	MU 25.2	MU 29.8	MU 34.4	TIU 39.6	TIU 39.2	TIU 39.1	MU 37.4
3. WU	TIU 5.7	TIU 11.6	EUR 19.6	WU 27.2	EUR 29.3	EUR 32.2	EUR 35.2	EUR 37.2	WU 32.0
4. EUR	WU /	WU 7.6	WU 16.5	EUR 24.8	WU 27.1	WU 31.6	WU 33.6	WU 35.2	EUR 30.7

Figuur 4.2.1: Bereikbaarheidsanalyse openbaar vervoer per type universiteit

Average Aerial Speed in km/u - Auto (in spitsuren)									
Technische universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TU/e	TUD 30.0	TUD 34.0	TUD 44.9	TUD 49.9	Tu/e 53.6	Tu/e 55.8	Tu/e 58.9	Tu/e 58.5	Tu/e 53.2
2. UT	UT 18.5	Tu/e 28.6	Tu/e 42.0	Tu/e 48.3	UT 45.2	TUD 49.0	UT 53.1	UT 57.0	UT 50.4
3. TUD	Tu/e 17.9	UT 21.7	UT 31.6	UT 42.4	TUD 48.2	UT 48.9	TUD 50.0	TUD 53.3	TUD 47.2
Brede universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. RUG	LEI 21.0	LEI 34.0	UU 43.7	RUG 50.2	RUG 53.9	RUG 58.6	RUG 65.1	RUG 66.5	RUG 53.2
2. RU	VU 18.8	RUG 33.3	LEI 42.7	UU 49.7	UU 48.3	RU 52.9	RU 55.9	UU 57.4	RU 50.3
3. UU	UU 18.4	UU 31.9	RUG 39.7	RU 45.2	RU 46.7	UU 48.2	UU 40.7	RU 55.9	UU 49.2
4. LEI	RUG 17.8	VU 29.9	RU 38.0	LEI 41.8	LEI 44.2	LEI 46.1	VU 46.5	LEI 49.7	LEI 44.0
5. VU	RU 17.7	RU 29.2	VU 37.5	VU 41.2	VU 43.0	VU 44.1	UvA 46.4	VU 48.6	VU 42.9
6. UvA	UvA 16.8	UvA 25.1	UvA 34.4	UvA 38.4	UvA 42.7	UvA 43.9	LEI 46.2	UvA 47.8	UvA 42.1
Smalle universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. MU	EUR 20.3	EUR 33.4	TIU 38.3	MU 46.9	MU 51.0	TIU 51.1	MU 54.0	MU 55.3	MU 49.0
2. TIU	WU 16.1	TIU 28.2	EU 37.6	EUR 46.6	TIU 49.4	WU 50.8	TIU 52.7	EUR 53.6	TIU 48.3
3. WU	TIU 14.1	MU 28.2	MU 36.3	TIU 43.3	EUR 46.4	MU 50.1	WU 52.2	WU 52.9	WU 46.7
4. EUR	MU 12.0	WU 19.9	WU 29.8	WU 37.5	WU 44.7	EUR 47.7	EUR 49.9	TIU 52.7	EUR 45.6

Figuur 4.2.2: Bereikbaarheidsanalyse auto (in spitsuren) per type universiteit

Average Aerial Speed in km/u - Auto (in daluren)									
Technische universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TUD	TUD 46.7	TUD 58.1	TUD 74.7	TUD 76.9	TUD 79.0	TUD 80.7	TUD 84.0	TUD 85.2	TUD 76.2
2. TU/e	TU/e 33.9	TU/e 54.0	TU/e 63.7	TU/e 70.6	TU/e 75.9	TU/e 78.6	TU/e 79.4	TU/e 81.4	TU/e 72.7
3. UT	UT 28.2	UT 39.5	UT 54.5	UT 58.5	UT 66.0	UT 73.5	UT 74.5	UT 76.5	UT 71.1
Brede universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. RUG	LEI 40.0	VU 59.5	VU 71.3	UvA 74.4	UU 78.0	RUG 81.4	UU 83.1	RUG 84.4	RUG 74.3
2. UU	VU 36.3	UU 59.2	UU 70.5	VU 73.7	VU 77.4	UU 80.9	RUG 82.6	UU 82.6	UU 73.8
3. VU	RU 35.6	LEI 57.7	UvA 69.1	UU 73.6	UvA 76.4	VU 78.2	VU 79.9	LEI 81.8	VU 73.4
4. UvA	UU 34.2	UvA 56.7	RUG 65.5	LEI 69.8	RUG 75.6	UvA 77.0	LEI 78.7	RU 80.3	UvA 72.5
5. LEI	RUG 34.0	RUG 52.6	LEI 64.3	RUG 69.2	RU 73.8	LEI 77.1	UvA 78.6	VU 79.9	LEI 71.4
6. RU	UvA 34.0	RU 51.2	RU 61.9	RU 67.1	LEI 71.8	RU 76.1	RU 77.7	UvA 78.6	RU 71.2
Smalle universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. EUR	EUR 40.1	EUR 56.9	EUR 68.7	EUR 73.2	EUR 77.4	EUR 81.0	EUR 83.1	EUR 83.5	EUR 73.4
2. MU	TIU 38.9	TIU 55.9	MU 64.7	MU 69.1	WU 72.3	TIU 74.4	TIU 77.4	TIU 79.9	MU 72.9
3. TIU	MU 26.0	MU 51.6	TIU 62.0	TIU 69.1	TIU 72.0	MU 73.4	MU 76.2	MU 77.8	TIU 69.9
4. WU	WU 25.3	WU 42.1	WU 57.0	WU 68.3	MU 70.4	WU 70.8	WU 73.5	WU 74.9	WU 67.5

Figuur 4.2.3: Bereikbaarheidsanalyse auto (in daluren) per type universiteit

4.3 Bereikbaarheidsbenchmark Nederlandse universiteiten

In deze paragraaf zullen de geformuleerde gegevens uit paragraaf 4.2 worden samengevoegd tot een bereikbaarheidsbenchmark voor alle universiteiten in Nederland. Er wordt een benchmark gepresenteerd voor het openbaar vervoer (figuur 4.3.1), voor de auto in spitsuren (figuur 4.3.2) en voor de auto in daluren (figuur 4.3.3). Elke benchmark geeft aan in hoeverre universiteiten in Nederland bereikbaar zijn ten opzichte van elkaar op basis van de AAS-maatstaf.

Average Aerial Speed in km/u - Openbaar Vervoer									
Bereikbaar-heids-benchmark Nederlandse universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TU/e	EUR 14.4	LEI 19.2	TU/e 32.4	TU/e 36.9	TU/e 41.2	TU/e 44.4	MU 45.0	TU/e 46.4	TU/e 42.4
2. TIU	UU 12.7	TUD 16.8	LEI 30.1	UU 34.3	TIU 38.1	MU 43.8	TU/e 44.9	MU 44.2	TIU 37.5
3. MU	UT 9.6	MU 15.3	RUG 29.6	LEI 34.2	UU 36.5	UvA 39.7	UvA 43.0	UvA 41.9	MU 37.4
4. RU	MU 8.9	UvA 14.4	TIU 29.5	TIU 33.3	RU 36.2	TIU 39.6	VU 41.1	UU 40.7	RU 36.3
5. UvA	TIU 5.7	RU 13.8	RU 27.3	RU 31.6	UvA 34.7	UU 37.8	TIU 39.2	RU 40.4	UvA 36.2
6. UU	LEI 5.5	EUR 13.7	UvA 26.4	UvA 30.2	MU 34.4	RUG 37.2	LEI 38.9	LEI 39.9	UU 36.2
7. LEI	UvA 5.0	TU/e 13.6	MU 25.2	MU 29.8	TUD 34.0	LEI 36.1	RU 38.3	TUD 39.2	LEI 35.1
8. RUG	RU /	VU 13.5	UU 24.7	RUG 29.5	LEI 33.6	RU 36.0	UU 37.5	TIU 39.1	RUG 34.3
9. VU	RUG /	UU 12.5	EUR 19.6	VU 28.3	RUG 32.6	TUD 35.3	RUG 37.2	VU 39.0	VU 33.9
10. TUD	TU/e /	UT 11.9	TUD 19.6	WU 27.2	UT 30.1	UT 34.5	TUD 36.4	EUR 37.2	TUD 32.6
11. WU	TUD /	TIU 11.6	VU 18.2	TUD 25.5	EUR 29.3	VU 33.5	WU 33.6	RUG 36.1	WU 32.0
12. EUR	VU /	RUG 7.8	UT 17.8	EUR 24.8	VU 29.3	EUR 32.2	EUR 35.2	UT 35.2	EUR 30.7
13. UT	WU /	WU 7.6	WU 16.5	UT 21.7	WU 27.1	WU 31.6	UT 30.2	WU 35.2	UT 30.1

Figuur 4.2.1: Bereikbaarheidsbenchmark openbaar vervoer

Average Aerial Speed in km/u - Auto (in spitsuren)									
Bereikbaar-heids-benchmark Nederlandse universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. RUG	TUD 30.0	TUD 34.0	TUD 44.9	RUG 50.2	RUG 53.9	RUG 58.6	RUG 65.1	RUG 66.5	RUG 53.2
1. Tu/e	LEI 21.0	LEI 34.0	UU 43.7	TUD 49.9	Tu/e 53.6	Tu/e 55.8	Tu/e 58.9	Tu/e 58.5	Tu/e 53.2
3. UT	EUR 20.3	EUR 33.4	LEI 42.7	UU 49.7	MU 51.0	RU 52.9	RU 55.9	UU 57.4	UT 50.4
4. RU	VU 18.8	RUG 33.3	Tu/e 42.0	Tu/e 48.3	TIU 49.4	TIU 51.1	MU 54.0	UT 57.0	RU 50.3
5. UU	UT 18.5	UU 31.9	RUG 39.7	MU 46.9	UU 48.3	WU 50.8	UT 53.1	RU 55.9	UU 49.2
6. MU	UU 18.4	VU 29.9	TIU 38.3	EUR 46.6	TUD 48.2	MU 50.1	TIU 52.7	MU 55.3	MU 49.0
7. TIU	Tu/e 17.9	RU 29.2	RU 38.0	RU 45.2	RU 46.7	TUD 49.0	WU 52.2	EUR 53.6	TIU 48.3
8. TUD	RUG 17.8	Tu/e 28.6	EUR 37.6	TIU 43.3	EUR 46.4	UT 48.9	TUD 50.0	TUD 53.3	TUD 47.2
9. WU	RU 17.7	TIU 28.2	VU 37.5	UT 42.4	UT 45.2	UU 48.2	EUR 49.9	WU 52.9	WU 46.7
10. EUR	UvA 16.8	MU 28.2	MU 36.3	LEI 41.8	WU 44.7	EUR 47.7	VU 46.5	TIU 52.7	EUR 45.6
11. LEI	WU 16.1	UvA 25.1	UvA 34.4	VU 41.2	LEI 44.2	LEI 46.1	UvA 46.4	LEI 49.7	LEI 44.0
12. VU	TIU 14.1	UT 21.7	UT 31.6	UvA 38.4	VU 43.0	VU 44.1	LEI 46.2	VU 48.6	VU 42.9
13. UvA	MU 12.0	WU 19.9	WU 29.8	WU 37.5	UvA 42.7	UvA 43.9	UU 40.7	UvA 47.8	UvA 42.1

Figuur 4.2.2: Bereikbaarheidsbenchmark auto (in spitsuren)

Average Aerial Speed in km/u - Auto (in daluren)									
Bereikbaar-heids-benchmark Nederlandse universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TUD	TUD 46.7	VU 59.5	TUD 74.7	TUD 76.9	TUD 79.0	RUG 81.4	TUD 84.0	TUD 85.2	TUD 76.2
2. RUG	EUR 40.1	UU 59.2	VU 71.3	UvA 74.4	UU 78.0	EUR 81.0	EUR 83.1	RUG 84.4	RUG 74.3
3. UU	LEI 40.0	TUD 58.1	UU 70.5	VU 73.7	EUR 77.4	UU 80.9	UU 83.1	EUR 83.5	UU 73.8
4. EUR	TIU 38.9	LEI 57.7	UvA 69.1	UU 73.6	VU 77.4	TUD 80.7	RUG 82.6	UU 82.6	EUR 73.4
4. VU	VU 36.3	EUR 56.9	EUR 68.7	EUR 73.2	UvA 76.4	TU/e 78.6	VU 79.9	LEI 81.8	VU 73.4
6. MU	RU 35.6	UvA 56.7	RUG 65.5	TU/e 70.6	TU/e 75.9	VU 78.2	TU/e 79.4	TU/e 81.4	MU 72.9
7. TU/e	UU 34.2	TIU 55.9	MU 64.7	LEI 69.8	RUG 75.6	LEI 77.1	LEI 78.7	RU 80.3	TU/e 72.7
8. UvA	RUG 34.0	TU/e 54.0	LEI 64.3	RUG 69.2	RU 73.8	UvA 77.0	UvA 78.6	TIU 79.9	UvA 72.5
9. LEI	UvA 34.0	RUG 52.6	TU/e 63.7	TIU 69.1	WU 72.3	RU 76.1	RU 77.7	VU 79.9	LEI 71.4
10. RU	TU/e 33.9	MU 51.6	TIU 62.0	MU 69.1	TIU 72.0	TIU 74.4	TIU 77.4	UvA 78.6	RU 71.2
11. UT	UT 28.2	RU 51.2	RU 61.9	WU 68.3	LEI 71.8	UT 73.5	MU 76.2	MU 77.8	UT 71.1
12. TIU	MU 26.0	WU 42.1	WU 57.0	RU 67.1	MU 70.4	MU 73.4	UT 74.5	UT 76.5	TIU 69.9
13. WU	WU 25.3	UT 39.5	UT 54.5	UT 58.5	UT 66.0	WU 70.8	WU 73.5	WU 74.9	WU 67.5

Figuur 4.2.3: Bereikbaarheidsbenchmark auto (in daluren)

Hoofdstuk 5.

Bereikbaarheid van universiteiten

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksresultaten op basis van de analyse gepresenteerd. Er wordt ingegaan op de individuele onderzoeksresultaten per universiteit (paragraaf 5.1), de onderzoeksresultaten gebaseerd op het type universiteit (paragraaf 5.2) en de onderzoeksresultaten met een vergelijking ten opzichte van alle universiteiten die in dit onderzoek aan bod zijn gekomen (paragraaf 5.3).

5.1 Bereikbaarheid per universiteit

In deze paragraaf komen de onderzoeksresultaten per universiteit aan bod. Er wordt ingegaan op de mate van bereikbaarheid van het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (spits- en daluren). De resultaten geven inzicht geven in de mate van efficiëntie ('average aerial speed') van het openbaar vervoersnetwerk ten opzichte van het wegennetwerk per universiteitslocatie voor alle reizen in minder onder of gelijk aan 120 minuten. Het indexcijfer ligt tussen '0' en '1' en wordt gelezen als het percentage (indexcijfer maal 100) dat aangeeft in hoeverre het openbaar vervoersnetwerk zich kan meten met het wegennetwerk per universiteit.

De indexcijfers van alle universiteiten worden hieronder weergegeven in figuur 5.1. Hierdoor wordt het tevens mogelijk de resultaten van de netwerkefficiëntie van het openbaar vervoersnetwerk af te zetten tegen dat van de overige universiteiten in dit onderzoek. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat figuur 5.1 dus niets zegt over de kwaliteit van het totale infrastructuurnetwerk per universiteit. De resultaten die inzicht geven in de kwaliteit van het infrastructuurnetwerk en welke direct met andere universiteiten kunnen worden vergeleken komen in paragraaf 5.2 en paragraaf 5.3 aan bod. De resultaten van figuur 5.1 laten zien welke universiteit het meest efficiënte openbaar vervoersnetwerk heeft ten opzichte van het

eigen wegennetwerk voor reizen onder of gelijk aan 120 minuten op basis van de 'average aerial speed'.

Universiteit	**Indexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto in *spitsuren***	Universiteit	**Indexcijfer openbaar vervoer ten opzichte van de auto in *daluren***
UvA	0.86	TU/e	0.58
TU/e	0.80	TIU	0.54
LEI	0.80	RU	0.51
VU	0.79	MU	0.51
TIU	0.78	UvA	0.50
MU	0.76	LEI	0.49
UU	0.74	UU	0.49
RU	0.72	WU	0.47
TUD	0.69	VU	0.46
WU	0.68	RUG	0.46
EUR	0.67	EUR	0.42
RUG	0.64	TUD	0.42
UT	0.60	UT	0.42

Figuur 5.1: Indexcijfers 'average aerial speed' openbaar vervoer ten opzichte van de auto (in spits- en daluren)

Figuur 5.1 laat zien dat er een groot verschil bestaat in netwerkefficiëntie ('average aerial speed') van het openbaar vervoersnetwerk ten opzichte van het wegennetwerk in spitsuren. Het openbaar vervoersnetwerk rondom de UvA is met 86 procent enorm efficiënt, evenals bij de TU/e en LEI met beide een efficiëntie van 80 procent. De TUD, WU, EUR, RUG en UT laten met percentages onder de 70 procent zien een veel minder efficiënt openbaar vervoersnetwerk te hebben tijdens de spitsuren ten opzichte van het wegennetwerk ten opzicht van de andere universiteiten. Er mag geconcludeerd worden dat het openbaar vervoersnetwerk rondom Nederlandse universiteiten tussen de 60 en 86 procent van de AAS van het wegennetwerk in de spits bereikt.

In de daluren zien we echter andere resultaten dan bij de spitsuren. De Uva heeft niet meer verreweg het meest efficiënte openbaar vervoersnetwerk in vergelijking met haar eigen wegennetwerk. De TU/e scoort wederom weer hoog, zoals men dat in vergelijking met de spitsuren ook al deed. Hieruit mag worden geconcludeerd dat het openbaar vervoersnetwerk rondom de TU/e in zowel de spits- en de daluren erg efficiënt is in vergelijking tot het eigen wegennetwerk rondom de universiteit. Verder is er een duidelijke middenmoot zichtbaar met de RU, MU, UvA, LEI, UU en net daaronder de WU, VU en de RUG. De EUR, TUD en UT scoren het laagst in vergelijking met de andere universiteiten. Er mag geconcludeerd worden dat het openbaar vervoersnetwerk rondom Nederlandse universiteiten tussen de 42 en 58 procent van de AAS van het wegennetwerk in de daluren bereikt.

Wat het meest op valt in figuur 5.1 is dat de UvA en de VU het grootste verschil vertonen tussen de spitsuren en de daluren. Dit kan duiden op veel filevorming rondom beide universiteiten in de

spitsuren. Dit geldt overigens voor alle universiteiten die een hoog indexcijfer scoren in de spitsuren. Andersom valt op te merken dat universiteiten met een klein verval tussen dal- en spitsuren, zoals de RU en de UT, blijkbaar minder last hebben van filevorming op het wegennetwerk, waardoor het indexcijfer in de spitsuren in de buurt blijft van het indexcijfer in de daluren. Echter, of het totale infrastructuurnetwerk van beide überhaupt van een kwalitatief niveau is of niet kan hier niet worden vastgesteld. Dat gebeurt in paragraaf 5.2 en paragraaf 5.3.

Uit de gegevens van de figuur kan worden vastgesteld dat wanneer het indexcijfer van het openbaar vervoersnetwerk in de spitsuren niet veel onder doet voor het indexcijfer van het openbaar vervoersnetwerk in de daluren, zoals bij de RU, UT en andere universiteiten met een kleiner verschil tussen de indexcijfers ten opzichte van de rest, dus minder last kunnen hebben van filevorming op het wegennetwerk. Uit de laatste plaats van de UT in de figuur mag ook geconcludeerd worden dat het openbaar vervoersnetwerk in zowel de spits- als daluren niet zeer efficiënt is ten opzichte van het wegennetwerk rondom de UT, in vergelijking met de gegevens van de andere universiteiten.

Het inzicht in de netwerkefficiëntie van het openbaar vervoersnetwerk ten opzichte van het wegennetwerk per universiteit in figuur 5.1, biedt universiteiten, vervoersbedrijven en overheden een overzicht van de huidige staat van de efficiëntie van het openbaar vervoersnetwerk ten opzichte van het wegennetwerk rondom een universiteit op basis van ‘average aerial speed’. De resultaten zeggen echter iets over de bereikbaarheid van een universiteit met het openbaar vervoer ten opzichte van de auto in spits- en daluren, maar zeggen niets over de kwaliteit van het totale infrastructuurnetwerk rondom een universiteit in vergelijking met andere universiteiten. Een goede verhouding tussen openbaar vervoersnetwerk en wegennetwerk biedt dus geen perspectief op een al dan niet kwalitatief hoogwaardig infrastructuurnetwerk.

5.2 Bereikbaarheid per type universiteit

In paragraaf 1 van dit hoofdstuk is de netwerkefficiëntie van het openbaar vervoer ten opzichte van dat van het wegennetwerk per universiteit aan bod gekomen. Dit zegt echter niets over de kwaliteit van het openbaar vervoer- en wegennetwerk per universiteit ten opzichte van andere universiteiten. In deze paragraaf wordt ingegaan op de resultaten die de kwaliteit van het openbaar vervoer- en wegennetwerk bepalen ten opzichte van andere universiteiten. Omdat het voor universiteiten interessant kan zijn om te zien in hoeverre andere universiteiten bereikbaar zijn, wordt er in deze paragraaf gekeken naar de resultaten per type universiteit. Er wordt per

type universiteit achtereenvolgens aandacht besteed aan het openbaar vervoersnetwerk, de auto in spitsuren en de auto in daluren.

5.2.1 Openbaar vervoer - technische universiteiten

De gegevens in figuur 5.2.1 laten zien dat de TU/e met een AAS van 42.4 km/u de hoogst gemiddelde AAS heeft over haar eigen openbaar vervoersnetwerk ten opzichte van de andere technische universiteiten. Dit resultaat komt voort uit de gemiddelde AAS van alle pc4-gebieden die bereikbaar zijn in minder dan of gelijk aan 120 minuten. De voorsprong van de TU/e op de TUD en de UT is significant met een verschil van gemiddeld 9.8 km/u op de TUD en gemiddeld 12.3 km/u op de UT. Uit figuur 5.2.1 kan worden geconcludeerd dat de TU/e deze hoge gemiddelde AAS te danken heeft aan de hoge netwerkefficiëntie bij reizen van meer dan 30 minuten. De TUD scoort hoger dan de TU/e bij reizen van minder dan 30 minuten. Hoewel de TUD geen ander pc4-gebied kan bereiken in minder of gelijk aan 15 minuten, evenals de TU/e, is de AAS bij reizen tussen 16 en 30 minuten beduidend hoger dan de TU/e. De UT is daarentegen de enige technische universiteit die een reistijd van minder of gelijk aan 15 minuten kent naar een ander pc4-gebied, maar blijft bij de andere reistijdgradaties op enige afstand van de TUD en in meerdere mate van de TU/e.

Average Aerial Speed in km/u - Openbaar Vervoer									
Technische universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TU/e	UT 9.6	TUD 16.8	TU/e 32.4	TU/e 36.9	TU/e 41.2	TU/e 44.4	TU/e 44.9	TU/e 46.4	TU/e 42.4
2. TUD	TUD /	TU/e 13.6	TUD 19.6	TUD 25.5	TUD 34.0	TUD 35.3	TUD 36.4	TUD 39.2	TUD 32.6
3. UT	TU/e /	UT 11.9	UT 17.8	UT 21.7	UT 30.1	UT 34.5	UT 30.2	UT 35.2	UT 30.1

Figuur 5.2.1: AAS openbaar vervoer technische universiteiten

5.2.2 Openbaar vervoer - brede universiteiten

De gegevens van figuur 5.2.2 laten zien dat de RU met 36.3 km/u de hoogst gemiddelde AAS heeft over haar eigen openbaar vervoersnetwerk ten opzichte van de andere brede universiteiten. De VU is in deze categorie de slechtst scorende universiteit met een gemiddelde AAS van 33.9 km/u. Deze resultaten komt voort uit de gemiddelde AAS van alle pc4-gebieden die te bereiken zijn in minder dan of gelijk aan 120 minuten. De voorsprong van de RU ten opzichte van de rest is echter niet zo significant. De UvA en UU volgen beiden op 0.1 km/u met een gemiddelde AAS van 36.2 km/u. Ook de andere universiteiten kunnen met een klein verschil volgen: 35.1 km/h (LEI), 34.3 km/u (RUG) en 33.9 km/u (VU). Opvallend aan deze figuur is dat de RU geen enkele keer de hoogste score noteert per reistijdgradatie. De UvA laat dit echter wel zien en scoort bij een reistijd

vanaf 76 minuten gemiddeld de hoogste AAS in vergelijking met de andere universiteiten. De reden voor de lagere totale score van de UvA (hetzij minimaal) met de RU kan worden verklaard uit het feit dat hier netwerken met elkaar worden vergeleken en niet elke universiteit evenveel pc4-gebieden per reistijdgradatie bereikt, waardoor de uiteindelijke gemiddelde AAS score een gewogen betreft. Uit deze gegevens mag worden aangenomen dat de RU, omdat deze niet zulke uitschieters heeft in voornamelijk de hogere reistijdgradaties zoals de UvA, constanter presteert over haar eigen openbaar vervoersnetwerk. In een denkbeeldige grafiek met oplopende reistijdgradaties op de x-as ligt het zwaartepunt van alle bereikbare pc4-gebieden verder naar rechts (dus hoger) in vergelijking met de UvA. De hoge scores van de LEI binnen een reistijd van 46 minuten kunnen wellicht worden verklaard uit het feit dat de campus naast het station Leiden Centraal is gesitueerd.

Average Aerial Speed in km/u - Openbaar Vervoer									
Brede universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. RU	UU 12.7	LEI 19.2	LEI 30.1	UU 34.3	UU 36.5	UvA 39.7	UvA 43.0	UvA 41.9	RU 36.3
2. UvA	LEI 5.5	UvA 14.4	RUG 29.6	LEI 34.2	RU 36.2	UU 37.8	VU 41.1	UU 40.7	UvA 36.2
3. UU	UvA 5.0	RU 13.8	RU 27.3	RU 31.6	UvA 34.7	RUG 37.2	LEI 38.9	RU 40.4	UU 36.2
4. LEI	RU /	VU 13.5	UvA 26.4	UvA 30.2	LEI 33.6	LEI 36.1	RU 38.3	LEI 39.9	LEI 35.1
5. RUG	RUG /	UU 12.5	UU 24.7	RUG 29.5	RUG 32.6	RU 36.0	UU 37.5	VU 39.0	RUG 34.3
6. VU	VU /	RUG 7.8	VU 18.2	VU 28.3	VU 29.3	VU 33.5	RUG 37.2	RUG 36.1	VU 33.9

Figuur 5.2.2: AAS openbaar vervoer 'brede' universiteiten

5.2.3 Openbaar vervoer - smalle universiteiten

De gegevens van figuur 5.2.3 laten zien dat de TIU en de MU met respectievelijk 37.5 km/u en 37.4 km/u de hoogste gemiddelde AAS hebben over hun eigen openbaar vervoersnetwerk ten opzichte van de andere smalle universiteiten. De WU en de EUR scoren beduidend minder. De WU heeft een score van 32.0 km/u, een verschil van 5.5 km/u met de TIU. De EUR heeft zelfs een nog lagere score. Met 30.7 km/u is er een verschil met de TIU van 7.0 km/u. Deze resultaten komt voort uit de gemiddelde AAS van alle pc4-gebieden die te bereiken zijn in minder dan of gelijk aan 120 minuten.

Opvallend aan de figuur is dat de TUI en de MU is dat de TUI op reisafstanden tot 31 minuten slechts een derde plaats inneemt, maar vervolgens in drie reistijdgradaties tot 76 minuten de hoogste scores behaalt. De MU scoort op de lagere reistijdgradaties tot 31 minuten significant hoger dan de TUI, maar moet vervolgens de hoogste positie in de lijst bij de reistijdgradaties

tussen 31 en 75 minuten aan de TUI laten. In de reistijdgradaties vanaf 76 minuten scoort de MU weer beduidend hoger dan de TUI. Dit kan er op duiden (hetzij in miniem verschil) dat het zwaartepunt van de verdeling van het aantal pc4-gebieden bij de TUI verder naar rechts ligt op de denkbeeldige x-as met oplopende reistijdgradaties dan bij MU het geval is. Deze verdeling is ook terug te vinden bij de WU en de EUR. De uitschieters van de EUR in de lage en hoge reistijdgradaties in vergelijking met de constante lagere scores van de WU, wijzen op een verdeling van de pc4-gebieden van de WU over een denkbeeldige x-as met oplopende reistijdgradaties waarbij het zwaartepunt van de pc4-gebieden verder naar rechts ligt dan bij de EUR. Hierdoor scoort de WU uiteindelijk net iets hoger dan de EUR. Een reden voor de hoge scores van de EUR in de lagere reistijdgradaties tot 31 minuten is wellicht de aanwezigheid van een tram en metro.

Average Aerial Speed in km/u - Openbaar Vervoer									
Smalle universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TIU	EUR 14.4	MU 15.3	TIU 29.5	TIU 33.3	TIU 38.1	MU 43.8	MU 45.0	MU 44.2	TIU 37.5
2. MU	MU 8.9	EUR 13.7	MU 25.2	MU 29.8	MU 34.4	TIU 39.6	TIU 39.2	TIU 39.1	MU 37.4
3. WU	TIU 5.7	TIU 11.6	EUR 19.6	WU 27.2	EUR 29.3	EUR 32.2	EUR 35.2	EUR 37.2	WU 32.0
4. EUR	WU /	WU 7.6	WU 16.5	EUR 24.8	WU 27.1	WU 31.6	WU 33.6	WU 35.2	EUR 30.7

Figuur 5.2.3: AAS openbaar vervoer 'smalle' universiteiten

5.2.4 Auto in spitsuren - technische universiteiten

De gegevens in figuur 5.2.4 laten zien dat de TU/e met een AAS van 53.2 km/u de hoogst gemiddelde AAS heeft over haar eigen wegennetwerk in de spitsuren ten opzichte van de andere technische universiteiten. Het verschil met de UT en TUD is respectievelijk 2.8 km/u en 6.0 km/h. Dit resultaat komt voort uit de gemiddelde AAS van alle pc4-gebieden die bereikbaar zijn in minder dan of gelijk aan 120 minuten. De figuur laat zien dat de TUD bij een reistijd van minder dan 61 minuten verdeeld over vier reistijdgradaties de hoogste score laat noteren, ondanks dat de TUD in totaal toch de slechts scorende technische universiteit is. Er mag voor de TUD dus worden aangenomen dat het wegennetwerk rondom de universiteit voor alle pc4-gebieden binnen 61 minuten beter is dan van de andere universiteiten, ondanks dat de LEI zich binnen de Randstad bevindt die wordt gekenmerkt door een grotere kans op mate van congestievorming. De TU/e en de UT hebben significant meer moeite om het verkeer te laten doorstromen binnen de kortere reistijdgradaties tot 30 minuten.

Average Aerial Speed in km/u - Auto (spitsuren)									
Technische universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TU/e	TUD 30.0	TUD 34.0	TUD 44.9	TUD 49.9	Tu/e 53.6	Tu/e 55.8	Tu/e 58.9	Tu/e 58.5	Tu/e 53.2
2. UT	UT 18.5	Tu/e 28.6	Tu/e 42.0	Tu/e 48.3	UT 45.2	TUD 49.0	UT 53.1	UT 57.0	UT 50.4
3. TUD	Tu/e 17.9	UT 21.7	UT 31.6	UT 42.4	TUD 48.2	UT 48.9	TUD 50.0	TUD 53.3	TUD 47.2

Figuur 5.2.1: AAS auto in spitsuren technische universiteiten

5.2.5 Auto in spitsuren - brede universiteiten

De gegevens in figuur 5.2.5 laten zien dat de RUG met een AAS van 53.2 km/u de hoogst gemiddelde AAS heeft over haar eigen wegennetwerk in de spitsuren ten opzichte van de andere brede universiteiten. Dit resultaat komt voort uit de gemiddelde AAS van alle pc4-gebieden die bereikbaar zijn in minder dan of gelijk aan 120 minuten. De figuur laat zien dat RU (50.3 km/u) en UU (49.2 km/u) met hun scores dicht in de buurt van de RUG zijn. Het significante verschil tussen de hoogst geplaatste universiteit en de andere universiteiten wordt veroorzaakt door de LEI (44.0 km/u), VU (42.9 km/u) en UvA (42.1 km/u). Bij reistijden tot 46 minuten verdeeld over drie reistijdgradaties heeft de LEI nog twee maal de hoogste score in vergelijking met de rest. Dit geeft aan dat de LEI in de spitsuren tot 46 minuten verdeeld over drie reistijdgradaties gemiddeld beter bereikbaar is dan de andere universiteiten. Er mag hier worden aangenomen dat het wegennetwerk rondom de LEI tot 46 minuten in de spitsuren het best bereikbaar is. De andere universiteiten hebben in zekere zin meer last van congestievorming op relatief korte reistijd tot de universiteit. Vanaf 46 minuten sluit de LEI aan bij de scores van de VU en UvA en scoren de drie universiteiten het laagst per reistijdgradatie. Dit kan worden verklaard door de hevige mate van congestie in het Randstedelijk gebied waartoe de LEI, VU en de UvA behoren. De RUG heeft in het noordelijke deel van het land logischerwijs minder last van congestievorming op de weg. De scores van de RU en UU in de middenmoot zijn op deze manier ook te verklaren, omdat in het midden en oosten van het land over het algemeen minder congestievorming heerst dan in de Randstad, ondanks dat de UU onderdeel uit maakt van de Randstad. Daarnaast heerst er in het midden en oosten van het land weer minder congestievorming dan in het noorden van het land.

Average Aerial Speed in km/u - Auto (spitsuren)									
Brede universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. RUG	LEI 21.0	LEI 34.0	UU 43.7	RUG 50.2	RUG 53.9	RUG 58.6	RUG 65.1	RUG 66.5	RUG 53.2
2. RU	VU 18.8	RUG 33.3	LEI 42.7	UU 49.7	UU 48.3	RU 52.9	RU 55.9	UU 57.4	RU 50.3
3. UU	UU 18.4	UU 31.9	RUG 39.7	RU 45.2	RU 46.7	UU 48.2	UU 40.7	RU 55.9	UU 49.2
4. LEI	RUG 17.8	VU 29.9	RU 38.0	LEI 41.8	LEI 44.2	LEI 46.1	VU 46.5	LEI 49.7	LEI 44.0
5. VU	RU 17.7	RU 29.2	VU 37.5	VU 41.2	VU 43.0	VU 44.1	UvA 46.4	VU 48.6	VU 42.9
6. UvA	UvA 16.8	UvA 25.1	UvA 34.4	UvA 38.4	UvA 42.7	UvA 43.9	LEI 46.2	UvA 47.8	UvA 42.1

Figuur 5.2.5: AAS auto in spitsuren 'brede' universiteiten

5.2.6 Auto in spitsuren - smalle universiteiten

De gegevens in figuur 5.2.6 laten zien dat de MU met een AAS van 49.0 km/u de hoogst gemiddelde AAS heeft over haar eigen wegennetwerk in de spitsuren ten opzichte van de andere smalle universiteiten. Dit resultaat komt voort uit de gemiddelde AAS van alle pc4-gebieden die bereikbaar zijn in minder dan of gelijk aan 120 minuten. De afstand tussen de score van de MU en de scores van de andere universiteiten is niet erg groot. De TIU volgt de MU op 0.7 km/u met een score van 48.3 km/u, de WU volgt op 2.3 km/u van de MU met een score van 46.7 en de EUR scoort het laagst en volgt de MU op 3.4 km/u met een score van 45.6 km/u. De figuur laat zien dat de EUR ondanks de laagste score in deze categorie men binnen een reistijd van 30 minuten, verdeeld over twee reistijdgradaties, significant hoger scoort dan de andere universiteiten. Dit kan er op wijzen dat het verkeer rondom de EUR in de spits sneller kan doorstromen in vergelijking met de andere universiteiten. Verder valt op dat de scores geen eenduidig beeld geven. Elke universiteit scoort zowel hoog en laag verdeeld over de reistijdgradaties. De individuele sterkten per universiteit zijn per reistijdgradatie blootgelegd en geven aan dat er ten opzichte van de andere universiteiten nog veel winst kan worden gehaald binnen bepaalde reistijdgradaties.

Average Aerial Speed in km/u - Auto (spitsuren)									
Smalle universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. MU	EUR 20.3	EUR 33.4	TIU 38.3	MU 46.9	MU 51.0	TIU 1.1	MU 54.0	MU 55.3	MU 49.0
2. TIU	WU 16.1	TIU 28.2	EUR 37.6	EUR 46.6	TIU 49.4	WU 50.8	TIU 52.7	EUR 53.6	TIU 48.3
3. WU	TIU 14.1	MU 28.2	MU 36.3	TIU 43.3	EUR 46.4	MU 50.1	WU 52.2	WU 52.9	WU 46.7
4. EUR	MU 12.0	WU 19.9	WU 29.8	WU 37.5	WU 44.7	EUR 47.7	EUR 49.9	TIU 52.7	EUR 45.6

Figuur 5.2.6: AAS auto in spitsuren 'smalle' universiteiten

5.2.7 Auto in daluren - technische universiteiten

De gegevens in figuur 5.2.7 laten zien dat de TUD met een AAS van 76.2 km/u de hoogst gemiddelde AAS heeft over haar eigen wegennetwerk in de daluren ten opzichte van de andere technische universiteiten. Dit resultaat komt voort uit de gemiddelde AAS van alle pc4-gebieden die bereikbaar zijn in minder dan of gelijk aan 120 minuten. De TUD scoort in elke reistijdgradatie significant hoger dan vergelijkbare technische universiteiten. Opvallend is dat de TUD in de spitsuren nog de slechtst scorende universiteit was in deze categorie. Dit betekent dat het wegennetwerk in de daluren rondom de TUD een betere bereikbaarheid garandeert dan de verkeersnetwerken van de TU/e en de UT. Dat de uiteindelijke gemiddelde AAS van de TUD niet zo veel verschilt met de TU/e en de UT kan worden verklaard door het zwaartepunt aan pc4-gebieden per universiteit. Bij de TU/e, maar met name bij de UT ligt het zwaartepunt van alle pc4-gebieden op een denkbeeldige x-as met oplopende reistijdgradaties verder naar rechts. Hierdoor blijft het verschil met de TUD beperkt tot 3.5 km/h ten opzichte van de TU/e en 5.1 km/u ten opzichte van de UT.

Average Aerial Speed in km/u - Auto (daluren)									
Technische universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TUD	TUD 46.7	TUD 58.1	TUD 74.7	TUD 76.9	TUD 79.0	TUD 80.7	TUD 84.0	TUD 85.2	TUD 76.2
2. TU/e	TU/e 33.9	TU/e 54.0	TU/e 63.7	TU/e 70.6	TU/e 75.9	TU/e 78.6	TU/e 79.4	TU/e 81.4	TU/e 72.7
3. UT	UT 28.2	UT 39.5	UT 54.5	UT 58.5	UT 66.0	UT 73.5	UT 74.5	UT 76.5	UT 71.1

Figuur 5.2.7: AAS auto in daluren technische universiteiten

5.2.8 Auto in daluren - brede universiteiten

De gegevens in figuur 5.2.8 laten zien dat de RUG met een AAS van 74.3 km/u de hoogst gemiddelde AAS heeft over haar eigen wegennetwerk in de daluren ten opzichte van de andere brede universiteiten. Dit resultaat komt voort uit de gemiddelde AAS van alle pc4-gebieden die bereikbaar zijn in minder dan of gelijk aan 120 minuten. Het verschil tussen de RUG en de slechtst scorende universiteit, de RU bedraagt echter maar 3.3 km/h. Wat opgemerkt kan worden uit deze figuur is dat de VU in tegenstelling tot de spitsuren (figuur 5.2.5) nu veel hoger scoort en zelfs tussen 15 en 46 reisminuten, verdeeld over twee reistijdgradaties, de hoogste score behaalt in tegenstelling tot de andere universiteiten. De VU heeft binnen deze reistijdgradaties het beste wegennetwerk. Ook de UvA en de LEI laten zich gelden in reistijdgradaties met een hoogste score, terwijl ze in de spitsuren nog tekort kwamen op de andere universiteiten, vermoedelijk door de hoge mate van congestie in de Randstad. Opvallend is dat de RU in de meeste gevallen de laagste score heeft en ook het laagste gemiddelde heeft van alle brede universiteiten. Dit geeft aan dat het wegennetwerk rond de RU in veel gevallen significant slechter scoort dan de andere universiteiten per reistijdgradatie.

Average Aerial Speed in km/u - Auto (daluren)									
Brede universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. RUG	LEI 40.0	VU 59.5	VU 71.3	UvA 74.4	UU 78.0	RUG 81.4	UU 83.1	RUG 84.4	RUG 74.3
2. UU	VU 36.3	UU 59.2	UU 70.5	VU 73.7	VU 77.4	UU 80.9	RUG 82.6	UU 82.6	UU 73.8
3. VU	RU 35.6	LEI 57.7	UvA 69.1	UU 73.6	UvA 76.4	VU 78.2	VU 79.9	LEI 81.8	VU 73.4
4. UvA	UU 34.2	UvA 56.7	RUG 65.5	LEI 69.8	RUG 75.6	UvA 77.0	LEI 78.7	RU 80.3	UvA 72.5
5. LEI	RUG 34.0	RUG 52.6	LEI 64.3	RUG 69.2	RU 73.8	LEI 77.1	UvA 78.6	VU 79.9	LEI 71.4
6. RU	UvA 34.0	RU 51.2	RU 61.9	RU 67.1	LEI 71.8	RU 76.1	RU 77.7	UvA 78.6	RU 71.2

Figuur 5.2.8: AAS auto in daluren 'brede' universiteiten

5.2.9 Auto in daluren - smalle universiteiten

De gegevens in figuur 5.2.9 laten zien dat de EUR met een AAS van 73.4 km/u de hoogst gemiddelde AAS heeft over haar eigen wegennetwerk in de daluren ten opzichte van de andere brede universiteiten. Dit resultaat komt voort uit de gemiddelde AAS van alle pc4-gebieden die bereikbaar zijn in minder dan of gelijk aan 120 minuten. De EUR scoort in elke reistijdgradatie de hoogste score met een significant verschil met de slechtst scorende universiteiten. Het verschil in gemiddelde AAS in minder of gelijk aan 120 minuten met de andere universiteiten verschilt nogal. Opvallend is dat de EUR in de spitsuren in deze categorie nog de slechtst scorende universiteit

was. De MU heeft met een score van 72.9 km/u slechts een minimale achterstand van 0.5 km/u op de EUR. De TIU scoort met 69.9 km/u een verschil van 3.5 km/u ten opzichte van de EUR. De WU scoort met 67.5 km/h een verschil van 5.9 km/u ten opzichte van de EUR.

Average Aerial Speed in km/u - Auto (daluren)									
Smalle universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. EUR	EUR 40.1	EUR 56.9	EUR 68.7	EUR 73.2	EUR 77.4	EUR 81.0	EUR 83.1	EUR 83.5	EUR 73.4
2. MU	TIU 38.9	TIU 55.9	MU 64.7	MU 69.1	WU 72.3	TIU 74.4	TIU 77.4	TIU 79.9	MU 72.9
3. TIU	MU 26.0	MU 51.6	TIU 62.0	TIU 69.1	TIU 72.0	MU 73.4	MU 76.2	MU 77.8	TIU 69.9
4. WU	WU 25.3	WU 42.1	WU 57.0	WU 68.3	MU 70.4	WU 70.8	WU 73.5	WU 74.9	WU 67.5

Figuur 5.2.9: AAS auto in daluren 'smalle' universiteiten

5.3 Bereikbaarheid van Nederlandse universiteiten

In deze paragraaf wordt er ingegaan op de resultaten van alle universiteiten die deel uit maken van dit onderzoek en zijn gepresenteerd in een de zogenaamde benchmark voor bereikbaarheid. Er wordt achtereenvolgens ingegaan op bereikbaarheid met het openbaar vervoer (paragraaf 5.3.1), bereikbaarheid met de auto in spitsuren (paragraaf 5.3.2) en bereikbaarheid met de auto in daluren (paragraaf 5.3.3).

5.3.1 Bereikbaarheid met het openbaar vervoer

In figuur 5.3.1 worden de resultaten van het onderzoek naar de bereikbaarheid met het openbaar vervoer van alle Nederlandse universiteiten ten opzichte van elkaar gepresenteerd. Uit de gegevens blijkt dat de TU/e het meest efficiënte openbaar vervoersnetwerk heeft in vergelijking met alle andere Nederlandse universiteiten. Op basis van de 'average aerial speed' over alle bereikbare pc4-gebieden in een reistijd van minder of gelijk aan 120 minuten scoort de TU/e een gemiddelde van 42.4 km/u. De universiteit met het slechtst presterende openbaar vervoersnetwerk in vergelijking met alle andere Nederlandse universiteiten is de UT met een gemiddelde AAS van 30.1 km/u. Het verschil tussen de TU/e en de UT bedraagt 12.3 km/h. De andere universiteiten volgen op enige afstand van de TU/e en zijn verder enigszins gelijkmatig verdeeld tussen de TU/e en UT. De tweede en derde plek in de benchmark worden ingenomen door de TIU en MU. Echter, het verschil in AAS met de TU/e bedraagt voor TIU 4.9 km/u en voor

MU 5.0 km/h. Met een totale verschil van 12.3 km/u tussen de twee uitersten in de benchmark betekent dit dat er mag worden geconcludeerd dat het openbaar vervoersnetwerk rondom de TU/e significant beter is dan die van alle andere Nederlandse universiteiten.

Kijkend naar de slechtst scorende universiteiten valt er op te merken dat de WU veruit binnen de meeste reistijdgradaties de laagste score behaalt. Toch is de UT de slechtst scorende universiteit en WU ook nog eens boven de EUR, die de voorlaatste plaats inneemt. Dit kan worden verklaard door het zwaartepunt van alle pc4-gebieden die per universiteit te bereiken zijn. Bij de WU ligt het zwaartepunt binnen de reistijdgradaties verder naar rechts op een denkbeeldige x-as met oplopende reistijdgradaties, hetgeen de nadruk op de langere reistijdgradaties legt. Hoewel UT en EUR hoger scoren in bijna alle reistijdgradaties in vergelijking met de WU, lijkt het zwaartepunt van de UT en EUR op de denkbeeldige x-as met oplopende reistijdgradaties voor elk van de universiteiten minder ver naar rechts. Dat neemt niet weg dat de UT en EUR in de meeste gevallen (de reistijdgradaties) een efficiënter openbaar vervoersnetwerk hebben, maar gemiddeld genomen en afhankelijk van het aantal bereikbare pc4-gebieden per reistijdgradatie dus net iets minder scoren dan de WU.

Average Aerial Speed in km/u - Openbaar Vervoer									
Bereikbaar-heids-benchmark Nederlandse universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TU/e	EUR 14.4	LEI 19.2	TU/e 32.4	TU/e 36.9	TU/e 41.2	TU/e 44.4	MU 45.0	TU/e 46.4	TU/e 42.4
2. TIU	UU 12.7	TUD 16.8	LEI 30.1	UU 34.3	TIU 38.1	MU 43.8	TU/e 44.9	MU 44.2	TIU 37.5
3. MU	UT 9.6	MU 15.3	RUG 29.6	LEI 34.2	UU 36.5	UvA 39.7	UvA 43.0	UvA 41.9	MU 37.4
4. RU	MU 8.9	UvA 14.4	TIU 29.5	TIU 33.3	RU 36.2	TIU 39.6	VU 41.1	UU 40.7	RU 36.3
5. UvA	TIU 5.7	RU 13.8	RU 27.3	RU 31.6	UvA 34.7	UU 37.8	TIU 39.2	RU 40.4	UvA 36.2
6. UU	LEI 5.5	EUR 13.7	UvA 26.4	UvA 30.2	MU 34.4	RUG 37.2	LEI 38.9	LEI 39.9	UU 36.2
7. LEI	UvA 5.0	TU/e 13.6	MU 25.2	MU 29.8	TUD 34.0	LEI 36.1	RU 38.3	TUD 39.2	LEI 35.1
8. RUG	RU /	VU 13.5	UU 24.7	RUG 29.5	LEI 33.6	RU 36.0	UU 37.5	TIU 39.1	RUG 34.3
9. VU	RUG /	UU 12.5	EUR 19.6	VU 28.3	RUG 32.6	TUD 35.3	RUG 37.2	VU 39.0	VU 33.9
10. TUD	TU/e /	UT 11.9	TUD 19.6	WU 27.2	UT 30.1	UT 34.5	TUD 36.4	EUR 37.2	TUD 32.6
11. WU	TUD /	TIU 11.6	VU 18.2	TUD 25.5	EUR 29.3	VU 33.5	WU 33.6	RUG 36.1	WU 32.0
12. EUR	VU /	RUG 7.8	UT 17.8	EUR 24.8	VU 29.3	EUR 32.2	EUR 35.2	UT 35.2	EUR 30.7
13. UT	WU /	WU 7.6	WU 16.5	UT 21.7	WU 27.1	WU 31.6	UT 30.2	WU 35.2	UT 30.1

Figuur 5.3.1: Bereikbaarheidsbenchmark openbaar vervoer

5.3.2 Bereikbaarheid met de auto in spitsuren

In figuur 5.3.2 worden de resultaten van het onderzoek naar de bereikbaarheid met de auto in spitsuren van alle Nederlandse universiteiten ten opzichte van elkaar gepresenteerd. Uit de gegevens blijkt dat de RUG en TU/e het meest efficiënte wegennetwerk in de spitsuren hebben in vergelijking met alle andere Nederlandse universiteiten. Op basis van de 'average aerial speed' over alle bereikbare pc4-gebieden in een reistijd van minder of gelijk aan 120 minuten scoren de RUG en TU/e een gemiddelde van 53.2 km/u. De universiteit met het slechtst presterende wegennetwerk in de spitsuren in vergelijking met alle andere Nederlandse universiteiten is de UvA met een gemiddelde AAS van 42.1 km/u. Het verschil tussen de RUG en TU/e en de UvA bedraagt 11.1 km/h. Opvallend is dat het verschil tussen UvA en de plaatsen daarboven kleiner is in vergelijking met de Rug en TU/e en de twee plaatsen daar onder. Hieruit mag worden afgeleid dat de RUG en TU/e duidelijker afsteken ten opzichte van de rest, in tegenstelling tot de UvA die met name voor de VU nauwelijks onder doet.

Wat opvalt in deze figuur is de hoogste score van de TUD binnen alle drie de reistijdgradaties binnen 46 minuten. De TUD heeft in de spitsuren het meest efficiënte wegennetwerk op korte reisafstand (tot 46 minuten) van de universiteit. Deze waardes worden echter in evenwicht gebracht door de matige score binnen de andere reistijdgradaties. Dit komt omdat het zwaartepunt van alle pc4-gebieden die de TUD kan bereiken logischerwijs niet bij de kortste drie reistijdgradaties ligt, omdat men in met een langere reistijd meer pc4-gebieden kan bereiken. Dit geldt eveneens voor de RUG en de TU/e. Deze beiden laten hetzelfde patroon als de TUD zien, maar dan andersom. Omdat men met een langere reistijd meer pc4-gebieden kan bereiken, ligt het gemiddelde van de RUG en TU/e hoger vanwege de hoge mate van verkeersnetwerkefficiëntie ten opzichte van de andere universiteiten.

Average Aerial Speed in km/u - Auto (in spitsuren)									
Bereikbaar-heids-benchmark Nederlandse universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. RUG	TUD 30.0	TUD 34.0	TUD 44.9	RUG 50.2	RUG 53.9	RUG 58.6	RUG 65.1	RUG 66.5	RUG 53.2
1. Tu/e	LEI 21.0	LEI 34.0	UU 43.7	TUD 49.9	Tu/e 53.6	Tu/e 55.8	Tu/e 58.9	Tu/e 58.5	Tu/e 53.2
3. UT	EUR 20.3	EUR 33.4	LEI 42.7	UU 49.7	MU 51.0	RU 52.9	RU 55.9	UU 57.4	UT 50.4
4. RU	VU 18.8	RUG 33.3	Tu/e 42.0	Tu/e 48.3	TIU 49.4	TIU 51.1	MU 54.0	UT 57.0	RU 50.3
5. UU	UT 18.5	UU 31.9	RUG 39.7	MU 46.9	UU 48.3	WU 50.8	UT 53.1	RU 55.9	UU 49.2
6. MU	UU 18.4	VU 29.9	TIU 38.3	EUR 46.6	TUD 48.2	MU 50.1	TIU 52.7	MU 55.3	MU 49.0
7. TIU	Tu/e 17.9	RU 29.2	RU 38.0	RU 45.2	RU 46.7	TUD 49.0	WU 52.2	EUR 53.6	TIU 48.3
8. TUD	RUG 17.8	Tu/e 28.6	EUR 37.6	TIU 43.3	EUR 46.4	UT 48.9	TUD 50.0	TUD 53.3	TUD 47.2
9. WU	RU 17.7	TIU 28.2	VU 37.5	UT 42.4	UT 45.2	UU 48.2	EUR 49.9	WU 52.9	WU 46.7
10. EUR	UvA 16.8	MU 28.2	MU 36.3	LEI 41.8	WU 44.7	EUR 47.7	VU 46.5	TIU 52.7	EUR 45.6
11. LEI	WU 16.1	UvA 25.1	UvA 34.4	VU 41.2	LEI 44.2	LEI 46.1	UvA 46.4	LEI 49.7	LEI 44.0
12. VU	TIU 14.1	UT 21.7	UT 31.6	UvA 38.4	VU 43.0	VU 44.1	LEI 46.2	VU 48.6	VU 42.9
13. UvA	MU 12.0	WU 19.9	WU 29.8	WU 37.5	UvA 42.7	UvA 43.9	UU 40.7	UvA 47.8	UvA 42.1

Figuur 5.3.2: Bereikbaarheidsbenchmark auto (in spitsuren)

5.3.3 Bereikbaarheid met de auto in daluren

In figuur 5.3.3 worden de resultaten van het onderzoek naar de bereikbaarheid met de auto in daluren van alle Nederlandse universiteiten ten opzichte van elkaar gepresenteerd. Uit de gegevens blijkt dat de TUD het meest efficiënte wegennetwerk in de daluren heeft in vergelijking met alle andere Nederlandse universiteiten. Op basis van de 'average aerial speed' over alle bereikbare pc4-gebieden in een reistijd van minder of gelijk aan 120 minuten scoort de TUD een gemiddelde van 76.2 km/u. De universiteit met het slechtst presterende wegennetwerk in de daluren in vergelijking met alle andere Nederlandse universiteiten is de WU met een gemiddelde AAS van 67.5 km/u. Het verschil tussen de TUD en de WU bedraagt 8.7 km/h. De andere universiteiten zijn gelijkmatig verdeeld tussen de TUD en de WU. Plaats twee en drie in deze benchmark worden ingenomen door de RUG (74.3 km/u) en UU (73.8km/u), maar worden op de voet gevolgd door de EUR (73.4 km/u).

Deze resultaten zeggen behalve hoe efficiënt het wegennetwerk in de daluren is verder niets. Het is echter interessant om de resultaten in de daluren te vergelijken met de resultaten in de spitsuren uit de vorige paragraaf en figuur 5.3.2. In de daluren zien we veel verschuivingen van posities in de benchmark ten opzichte van de spitsuren. Voor universiteiten die in de daluren op

een hoge positie in de benchmark eindigen en vervolgens in de spitsuren op een lage positie, zoals vooral opvalt bij de UvA, TUD, en de VU, mag worden geconcludeerd dat deze universiteiten kampen met een hoge mate van congestieproblematiek ten opzichte van de andere universiteiten. Echter, de netwerkefficiëntie van het wegennetwerk in de daluren ligt in ieder geval hoger dan dat van vele andere universiteiten. Andersom zijn er ook universiteiten die in de spitsuren een hoge benchmarkpositie behalen dan in de daluren, zoals de UT en de RU. Hieruit kunnen twee zaken geconcludeerd worden. Ten eerste dat de congestieproblemen in de spitsuren veel minder drastisch lijken te zijn dan ten opzichte van vergelijkbare universiteiten. Ten tweede wordt hier echter aangetoond dat de netwerkefficiëntie van het wegennetwerk in de daluren veel minder goed scoort dan vergelijkbare universiteiten.

Voor universiteiten die ongeveer dezelfde positie innemen in beide benchmarks (spits- en daluren), mag worden geconcludeerd dat afhankelijk van de hoogte van de positie in de benchmark, de betreffende universiteit beter of slechter scoort ten opzichte van de rest. Daar waar andere universiteiten hevige mate van congestie ondervinden of juist helemaal niet, is er bij de universiteiten met ongeveer gelijke benchmarkposities in spits- en daluren sprake van een middenmoot, ongeacht welke positie men in de benchmarks inneemt. De congestie lijkt daarmee evenredig aan de efficiëntie van het wegennetwerk.

Average Aerial Speed in km/u - Auto (daluren)									
Bereikbaar-heids-benchmark Nederlandse universiteiten	**Reistijd ≤ 15 minuten**	**16-30 minuten**	**31-45 minuten**	**46-60 minuten**	**61-75 minuten**	**76-90 minuten**	**91-105 minuten**	**106-120 minuten**	**Gemiddelde AAS voor alle pc4-gebieden ≤ 120 minuten**
1. TUD	TUD 46.7	VU 59.5	TUD 74.7	TUD 76.9	TUD 79.0	RUG 81.4	TUD 84.0	TUD 85.2	TUD 76.2
2. RUG	EUR 40.1	UU 59.2	VU 71.3	UvA 74.4	UU 78.0	EUR 81.0	EUR 83.1	RUG 84.4	RUG 74.3
3. UU	LEI 40.0	TUD 58.1	UU 70.5	VU 73.7	EUR 77.4	UU 80.9	UU 83.1	EUR 83.5	UU 73.8
4. EUR	TIU 38.9	LEI 57.7	UvA 69.1	UU 73.6	VU 77.4	TUD 80.7	RUG 82.6	UU 82.6	EUR 73.4
4. VU	VU 36.3	EUR 56.9	EUR 68.7	EUR 73.2	UvA 76.4	TU/e 78.6	VU 79.9	LEI 81.8	VU 73.4
6. MU	RU 35.6	UvA 56.7	RUG 65.5	TU/e 70.6	TU/e 75.9	VU 78.2	TU/e 79.4	TU/e 81.4	MU 72.9
7. TU/e	UU 34.2	TIU 55.9	MU 64.7	LEI 69.8	RUG 75.6	LEI 77.1	LEI 78.7	RU 80.3	TU/e 72.7
8. UvA	RUG 34.0	TU/e 54.0	LEI 64.3	RUG 69.2	RU 73.8	UvA 77.0	UvA 78.6	TIU 79.9	UvA 72.5
9. LEI	UvA 34.0	RUG 52.6	TU/e 63.7	TIU 69.1	WU 72.3	RU 76.1	RU 77.7	VU 79.9	LEI 71.4
10. RU	TU/e 33.9	MU 51.6	TIU 62.0	MU 69.1	TIU 72.0	TIU 74.4	TIU 77.4	UvA 78.6	RU 71.2
11. UT	UT 28.2	RU 51.2	RU 61.9	WU 68.3	LEI 71.8	UT 73.5	MU 76.2	MU 77.8	UT 71.1
12. TIU	MU 26.0	WU 42.1	WU 57.0	RU 67.1	MU 70.4	MU 73.4	UT 74.5	UT 76.5	TIU 69.9
13. WU	WU 25.3	UT 39.5	UT 54.5	UT 58.5	UT 66.0	WU 70.8	WU 73.5	WU 74.9	WU 67.5

Figuur 5.3.3: Bereikbaarheidsbenchmark auto (in daluren)

Hoofdstuk 6.

Conclusie

In dit hoofdstuk worden de conclusies van dit onderzoek gepresenteerd. In paragraaf 6.1 worden achtereenvolgens conclusies getrokken op basis van de individuele onderzoeksresultaten per universiteit, op basis van de onderzoeksresultaten gebaseerd op het type universiteit en op basis van onderzoeksresultaten waarbij alle universiteiten met elkaar zijn vergeleken. Vervolgens wordt er in de slotparagraaf (paragraaf 6.2) van dit onderzoek een slotbeschouwing gegeven. Hierin wordt er ingegaan op de resultaten van dit onderzoek door een uiteenzetting van de tekortkomingen van dit onderzoek en het doen van aanbevelingen voor een vergelijkbaar onderzoek of vervolgonderzoek.

6.1 Conclusies

De doelstelling van dit onderzoek is het beoordelen van zowel de efficiëntie van het openbaar vervoersnetwerk alsmede de efficiëntie van het wegennetwerk rondom Nederlandse universiteiten, waarbij de universiteiten tegen elkaar worden afgezet om zodoende de bereikbaarheid van Nederlandse universiteiten te kunnen vaststellen. De centrale vraag in dit onderzoek luidt als volgt:

In hoeverre zijn Nederlandse universiteiten bereikbaar ten opzichte van elkaar?

In dit onderzoek is getracht de bereikbaarheid van Nederlandse universiteiten ten opzichte van elkaar vast te stellen. Allereerst is er vastgesteld in hoeverre het openbaar vervoersnetwerk efficiënt is ten opzichte van het wegennetwerk in spits- en daluren per universiteit. Zoals in de relevantie van dit onderzoek wordt gesteld (zie paragraaf 1.3), is de mate van efficiëntie van het openbaar vervoersnetwerk ten opzichte van het wegennetwerk gewenst. Hierdoor krijgen universiteitsbestuurders, openbaar vervoersbedrijven en overheden inzicht in de mate van efficiëntie van het openbaar vervoer ten opzichte van de auto in spits- en daluren. Een inzicht in

deze gegevens per universiteit zegt echter nog niets over de bereikbaarheid van Nederlandse universiteiten ten opzichte van elkaar. Om deze gegevens per universiteit waarde te geven is er inzicht nodig in de mate van efficiëntie van zowel het openbaar vervoersnetwerk alsmede het verkeersnetwerk ten opzichte van andere universiteiten.

Vervolgens is er vastgesteld in hoeverre bepaalde typen universiteiten bereikbaar zijn ten opzichte van elkaar. Hiermee komen de resultaten tegemoet aan de waardes per universiteit. Daarmee kunnen universiteitsbestuurders, openbaar vervoersbedrijven en overheden zien in hoeverre de bereikbaarheid met het openbaar vervoer ten opzichte van de auto betreffende hun universiteit in zijn geheel staat tegenover de infrastructuurnetwerken rondom andere universiteiten. Vanwege de indeling van bereikbaarheid ten opzichte van andere universiteiten op basis van type universiteit, is het voor universiteitsbestuurders interessant om te zien in hoeverre ze bereikbaar zijn ten opzichte van concurrerende universiteiten wanneer het gaat om het aantrekken van (potentiële studenten).

Tot slot zijn alle Nederlandse universiteiten met elkaar vergeleken. Een zogenaamde benchmark geeft aan in hoeverre Nederlandse universiteiten bereikbaar zijn ten opzichte van elkaar. Het significante verschil tussen de hoogst en laagst scorende universiteiten in de benchmark bij zowel het openbaar vervoer, de auto in spitsuren en de auto in daluren geeft wellicht stof tot nadenken voor eenieder die begaan is met de bereikbaarheid van een universiteit.

6.2 Slotbeschouwing

Er mag worden gesteld dat dit onderzoek voor een groot gedeelte voldoet aan de vooraf geschetste verwachting om aan te geven in hoeverre Nederlandse universiteiten bereikbaar zijn ten opzichte van elkaar. Echter zijn er ook enkele tekortkomingen te benoemen waarmee rekening dient te worden gehouden om een soortgelijk onderzoek in de toekomst kunnen verbeteren.

Allereerst valt op te merken dat de rauwe data, die beschikbaar is gesteld door Goudappel Coffeng, helaas niet van zulk gedetailleerd niveau is dan in een onderzoek naar bereikbaarheid is gewenst. Zoals gezegd is er per pc4-gebied een punt vastgesteld door Goudappel Coffeng van waaruit zij hun berekeningen hebben gemaakt. De pc4-gebieden zijn in dit geval te grote gebieden om in detail te treden over elk postadres (volledige postcode plus huisnummer) met betrekking tot bereikbaarheid. Voor dit onderzoek echter, dat afhankelijk is van een tijdslimiet,

blijken de 4000 onderzochte pc4-gegevens per universiteitslocatie aan de limiet te zitten van wat er mogelijk is binnen dit specifieke onderzoek.

Vervolgens kan er in een vervolgonderzoek worden gekeken naar de woonlocatie van (potentiële) studenten. In dit onderzoek zijn alle postcode-4-gebieden in minder of gelijk aan 120 minuten reistijd meegenomen, een grens die in meerdere gevallen wordt gezien als de uiterste reistijdgrens door studenten. In een vervolgonderzoek kan er rekening worden gehouden met het aantal (potentiële) studenten per postcode-4-gebied, zodat er per universiteit kan worden vastgesteld welk bereik men heeft over (potentiële) studenten. Voor universiteitsbesturen, openbaar vervoersbedrijven en overheden wordt er op deze manier nog meer inzicht verworven in bereikbaarheid ten opzichte van (potentiële) studenten omwille van de concurrentiestrijd tussen universiteiten om deze (potentiële) student. Hoewel deze toevoeging in eerste instantie in dit specifieke onderzoek zou worden opgenomen, bleek al snel dat het toevoegen van locatiegegevens van (potentiële) studenten naast de huidige bereikbaarheidsgegevens in verband met de tijdslimiet een te complexe opgave zou zijn. De gegevens over (potentiële studenten), zoals bijvoorbeeld de woonlocatie van alle eindexamenkandidaten, maar ook alle huidige studenten, zijn namelijk niet beschikbaar op pc4-niveau. De gegevens zijn vooralsnog alleen verkrijgbaar door ze te af te leiden uit inwonergegevens op andere dan pc4-niveaus. Bijvoorbeeld aantallen inwoners per gemeente met een leeftijd tussen de 15 en 25 jaar. Echter, dit specifieke onderzoek kan wel de basis vormen voor een onderzoek naar de bereikbaarheid die is toegespitst op (potentiële) studenten, wanneer de gegevens meer direct verkrijgbaar zijn en van soortgelijk gebiedsniveau zijn.

Tot slot nog een opvallende constatering naar aanleiding van dit onderzoek. Hoewel er voorafgaand aan dit onderzoek wel over is nagedacht, zijn de locaties van universitaire ziekenhuizen niet bewust meegenomen in dit onderzoek. Achteraf blijkt dat het aantal studenten op deze locaties significant bijdraagt aan het bepalen van de bereikbaarheid van een universiteit. Op het moment van constatering tegen het eind van het onderzoeksproces, was het niet meer mogelijk om de gegevens nog op te vragen bij Goudappel Coffeng, laat staan te verwerken en te presenteren. Hoewel zeven van de acht universitaire ziekenhuizen wel de onderzochte universiteitslocaties sieren en dus in dit onderzoek zijn opgenomen, is het Erasmus MC in Rotterdam onbewust niet meegenomen. Er kan worden gesteld dat de bereikbaarheid van universitaire ziekenhuizen een apart onderzoek zou kunnen zijn, maar binnen dit specifieke onderzoek was het een aangename toevoeging geweest.

Literatuurlijst

Benenson, I., Martens, K. & Rofé, Y. (2010). Measuring the gap between car and transit accessibility: Estimating access using a high-resolution transit network geographic information system. *Transportation Research Record*, ***2144***, 28-35.

CBS. (2012). Vinddatum 28 februari 2013, op http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=03753&D1=a&D2=1-2,6,8-9,13,(l-2)-l&D3=0-2&D4=0&D5=a,!0-9&HD=130308-1155&HDR=T,G3,G4&STB=G2,G1

Centraal Planbureau en Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. (2009). *Het belang van openbaar vervoer*. Den Haag: Centraal Planbureau en Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Curl, A., Nelson, J.D. & Anable, J. (2011). Does accessibility planning address what matters? A review of current practice and practitioner perspectives. *Research in Transportation Business & Management*, ***2***, 3-11.

De Vos. (2011). OV-studentenkaart is de kurk van het ov. *OV Magazine*, ***17*****(3)**, 12-14.

Doorewaard, H. & Verschuren, P. (2007). *Het ontwerpen van een onderzoek*. *Vierde druk*. Den Haag: Boom en Lemma.

Eriksson, L., Friman, M., & Gärling, T. (2008). Stated reasons for reducing work-commute by car. *Transportation Research*, ***Part F 11***, 427-433.

Geurs, K.T. & Ritsema van Eck, J.R. (2001). *Accessibility measures: review and applications: Evaluation of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

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

Gutiérrez, J. (2009). Transport and Accessibility [Electronic version]. *International Enceclopedy of Human Geography, **1**,* 410-417.

Gutiérrez, J., Monzón, A., Piñero, M.J. (1998). Accessibility, network efficiency, and transport infrastructure planning. *Environment and Planning, A, **30**,* 1337-1350.

Hagoort, M.J. (1999). *Dé bereikbaarheid bestaat niet: Definiëring en operationalisering van bereikbaarheid*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Handy, S.L., & Niemeier, D.A. (1997). Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives. *Environment and Planning A*, ***29***, 1175-1194.

Martens, K. (2007). *Integrating equity considerations into the Israeli cost-benefit analysis: guidelines for practice*. Tel Aviv/Nijmegen: Israeli Ministry of Transport.

Molnár, H. (2002). Student maakt meer kilometers met OV-kaart. Vinddatum 28 februari 2013, op Centraal Bureau voor de Statistiek: http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/verkeer-vervoer/publicaties/artikelen/archief/2002/2002-1069-wm.htm

Pucher, J. & Kurth, S. (1996). Verkehrsverbund: the success of regional public transport in Germany, Austria and Switzerland. *Transport Policy, **2**(**4**)*, 279-291.

Sà, C., Florax, R.J.G.M., & Rietveld, P. (2004). Determinants of the regional demand for higher education in The Netherlands: a gravity model approach. *Reg. Studies, **38***, 375-392.

Stichting Studenten Huisvesting Nijmegen. (z.d.). Vinddatum 26 juni 2013, op http://www.sshn.nl/woningzoekenden/ik-zoek-woonruimte/eerstejaars-student-2013-2014/reisurgentie

Straatemeier, T. (2008). How to plan for regional accessibility? *Transport Policy, **15***, 127-137.

Van Beuningen, J., Molnár-in 't Veld, H., Bouhuijs, I. (2012). Personenautobezit van huishoudens en personen. In Sociaaleconomische trends, 1e kwartaal 2012 (pp. 34-46). Centraal Bureau voor de Statistiek.

Van Nierop, E., Verhoef, P., & Franses, P.H. (2008). Studie-evaluaties en marktaandelen van universiteiten, *Economisch Statistische Berichten*, n.b., 216-218.

Verkeer en Waterstaat & VROM. (2004). *Nota Mobiliteit: Naar een betrouwbare en voorspelbare bereikbaarheid*. (2004). Den Haag: Ministeries van V&W en VROM.

VSNU. (z.d.). Vinddatum 18 februari 2013, op http://www.vsnu.nl/Universiteiten.html