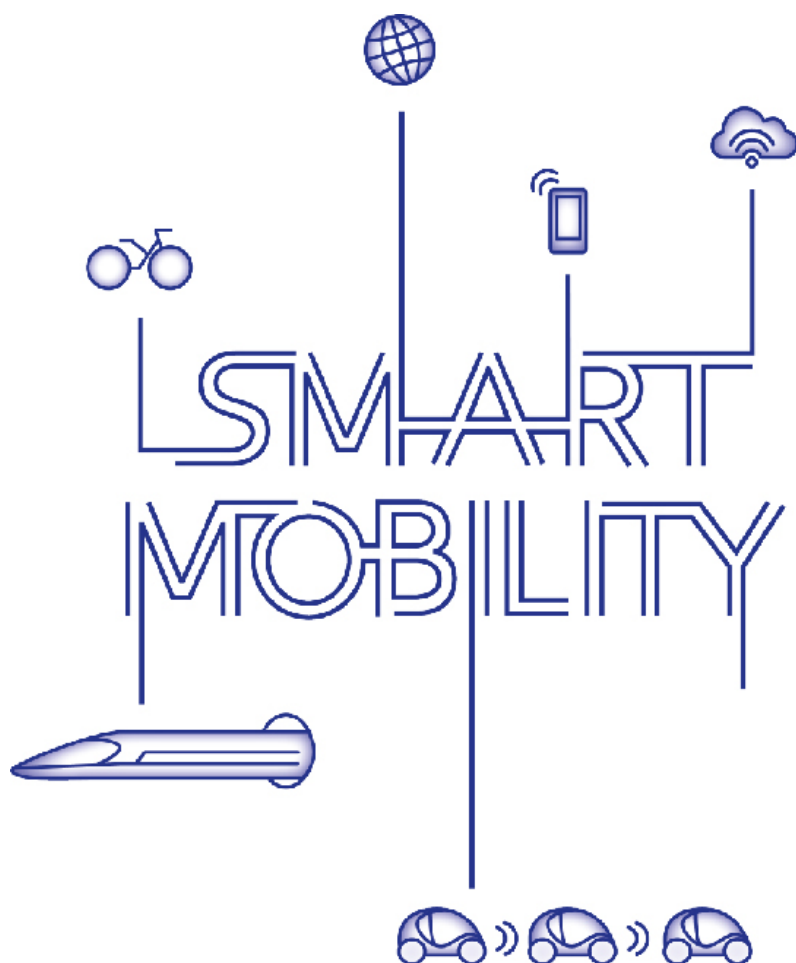


AFSTUDEERONDERZOEK

SMART MOBILITY

Van beleid opstellen naar faciliteren.



COLOFON

Afstudeeronderzoek

Smart Mobility

Gegevens algemeen

Hogeschool

Hogeschool Utrecht

Instituut

Gebouwde Omgeving

Faculteit

Natuur en Techniek

Afstudeerperiode

februari 2016 – juni 2016

Opleiding

Ruimtelijke ordening en planologie

Afstudeerrichting

Mobiliteitsmanagement

Cursuscode

TROP-V15AFO-14

Gegevens student

Naam

Woebe Amalo

Studentnummer

1632165

Telefoonnummer

06 41 17 81 31

E-mail

woebe.amalo@student.hu.nl

Adres

Rooseveltpaan 74, 3527 AG Utrecht

Gegevens bedrijf

Naam

&Morgen

Adres

Mariaplaats 4b, 3511 LH, Utrecht

Telefoon algemeen

030 215 50 80

Naam bedrijfsbegeleider

Tim de Bruin

Functie bedrijfsbegeleider

Adviseur mobiliteit

Telefoon bedrijfsbegeleider

06 467 445 29

E-mail adres bedrijfsbegeleider

tim.debruin@enmorgen.nl

Gegevens afstudeerbegeleiders

Naam afstudeerbegeleider 1

MSc Bas Ouwehand

E-mail afstudeerbegeleider 1

bas.ouwehand@hu.nl

Naam afstudeerbegeleider 2

MA MSc David van der Steen

E-mail afstudeerbegeleider 2

david.vandersteen@hu.nl

Datum

31 mei 2016

Plaats

Utrecht

Afbeelding voorblad

UtrechtInc (z.d.)

VOORWOORD

Afgelopen 4 jaar ben ik bezig geweest met de opleiding Ruimtelijke ordening en planologie op de Hogeschool van Utrecht. Oorspronkelijk kom ik uit Maastricht maar ik ben naar Utrecht gekomen om mijn horizon te verbreden binnen het vak wat mij interesseerde, namelijk Aardrijkskunde. Binnen de opleiding heb ik mij daarom breed georiënteerd en kennis gemaakt met verschillende onderwerpen binnen de gebouwde omgeving.

Ik ben op dit moment aan het afstuderen bij het bedrijf &Morgen. Dit bedrijf is gevestigd in Utrecht en is een adviesbureau voor mobiliteitsmanagement. Ik ben via Bas Ouwehand, een docent bij mij op school, in contact gekomen met Tim de bruin van &Morgen. Hij is adviseur mobiliteit en gaf aan dat er bij het bedrijf de vraag was naar een toekomstperspectief over de opkomst van Smart Mobility.

Ik wil graag als eerste mijn begeleiders van school Bas Ouwehand en David van der Steen bedanken voor de begeleiding tijdens het onderzoek. Daarnaast wil ik Deborah Sonneveld in het speciaal bedanken voor haar hulp en ondersteuning die ze heeft gegeven. Ik wil ook alle medewerkers bij &Morgen bedanken voor hun bijdrage en het aanbieden van een fijne werkomgeving. Als laatste wil ik graag Hugo van der Steenhoven (extern bij &Morgen), Rob de Vree (directeur bij &Morgen) en Tim de Bruin (bedrijfsbegeleider) apart bedanken voor hun feedback en bijdrage tijdens dit onderzoek.

Woebe Amalo
Utrecht, 27 mei 2016

LIJST MET AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN

Afkortingen/begrip	Verklaring
<i>Autonome voertuig</i>	Een voertuig dat wordt bestuurd door een zelfbesturingssysteem dat in staat is om de wagen van één punt naar een ander punt te brengen zonder menselijke tussenkomst.
<i>Bereikbaarheidsvraagstuk</i>	Een groot probleem omtrent de mogelijkheid om een plaats te bereiken dat oplost moet worden.
<i>Dynamische omgeving</i>	Een gebied waarin veel gebeurt en verandert.
<i>Emancipatie</i>	Streven naar gelijke rechten en zelfstandigheid.
<i>Faciliteren</i>	Dat wat nodig is beschikbaar maken.
<i>Flexibiliteit</i>	Zich gemakkelijk kunnen aanpassen aan een veranderende omgeving (aanpassingsvermogen).
<i>Globalisering</i>	Een toenemende proces van economische, culturele en politieke integratie op mondiaal niveau.
<i>ICT</i>	Informatie- en communicatietechnologie
<i>Individualisering</i>	Ontwikkeling in de samenleving waarbij het individu en zijn behoeften meer centraal komen te staan.
<i>Internet of things</i>	De situatie dat de door mensen bediende computers in de minderheid zullen zijn op het internet.
<i>ITS</i>	Intelligente transport systemen
<i>Ketenmobiliteit</i>	Verzamelbegrip voor het combineren van verschillende vervoerswijzen tijdens een reis van A naar B.
<i>Mobiliteitsmanagement</i>	Verzamelnaam voor inspanningen om de mobiliteitskeuze van individuen te beïnvloeden.
<i>Mobility (Engels)</i>	Mobiliteit (Nederlands)
<i>Multimodaal</i>	Alle verschillende vormen van openbaarvervoer inbegrepen (trein, bus, metro, tram en veerboot)
<i>Platooning</i>	Gekoppeld rijden. Voertuigen die elektronisch via internet aan elkaar gekoppeld zijn achter elkaar aan rijden waarbij de voorste voertuig fungeert als leider.
<i>Smart (Engels)</i>	Slim (Nederlands), vaak in combinatie met het integreren van ICT (slimme technologie)
<i>Vergrijzing</i>	Een term voor het steeds ouder worden van de bevolking.
<i>Verkeers- en vervoerssysteem</i>	Het gehele systeem van de verplaatsing van personen of goederen en de verplaatsing van vervoermiddelen over infrastructuur.
<i>Verstedelijken</i>	Een toenemende bevolkingsconcentratie, waarbij het aantal steden groeit en een steeds groter deel van de bevolking in steden woont.

SAMENVATTING

Smart Mobility, een overkoepelende begrip voor innovatieve mobiliteitsoplossingen die een intrede maken in de praktijk. Gemeenten krijgen niet alleen te maken met veranderingen in het verkeers- en vervoersysteem maar ook met een verandering van mobiliteit zelf. De bereikbaarheid van stedelijke gebieden staan onder druk en onduidelijk is op welke manier Smart Mobility gebruikt kan worden.

Het doel van dit onderzoek is inzicht te krijgen in de mogelijkheden van Smart Mobility. Hiervoor is de volgende hoofdvraag opgesteld: Van welke concepten binnen Smart Mobility kunnen gemeenten in 2025 en 2040 gebruik maken bij het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden? Smart Mobility is hierin niet alleen een product (zoals een autonome voertuig) maar bijvoorbeeld ook een (slimme) beleidsmaatregel.

Om een antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag zijn er bij verschillende experts interviews afgenomen en is er onderzoek gedaan naar: de drijvende krachten achter mobiliteit, de bereikbaarheidsvraagstukken en het beleid in stedelijke gebieden en enkele concepten binnen Smart Mobility. Er is duidelijk naar voorgekomen dat gemeenten op verschillende manieren Smart Mobility proberen te implementeren terwijl de concepten snel kunnen veranderen. Daarnaast hebben drijvende krachten achter mobiliteit invloed op de bereikbaarheidsvraagstukken die ook steeds méér moeten oplossen dan alleen het bereikbaarheid.

Uit het onderzoek blijkt dus dat het enerzijds lastig is om de toekomstige mogelijkheden van Smart Mobility te voorspellen maar anderzijds wel duidelijk is dat de concepten een bijdrage kunnen leveren aan het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden. Er moet daarbij wel rekening worden gehouden met een aantal belangrijke veranderingen. Ten eerste worden bereikbaarheidsvraagstukken steeds complexer door de toevoeging van ander aspecten zoals duurzaamheid en veiligheid. Ten tweede speelt mobiliteit zich af in een steeds grotere en dynamischere omgeving waarin de vraag en aanbod snel kan veranderen. Ten derde is Smart Mobility voor veel gemeenten nog een onbekend terrein waardoor een samenwerkingsverband met het bedrijfsleven en de markt nodig is.

Op basis hiervan wordt aanbevolen dat gemeenten in plaats van het maken van beleid voor lange termijn beter een faciliterende rol kunnen aannemen. Dit kunnen gemeenten doen door een kader op te stellen voor Smart Mobility waarin de concepten getoetst worden en een plek kunnen krijgen in het verkeers- en vervoersysteem. Op die manier houden gemeenten grip op de toekomstige mogelijkheden van Smart Mobility en is zij niet afhankelijk van de ontwikkeling.

SUMMARY

Smart Mobility, is a generic term for innovative mobility solutions that recently are making an entry in the field. Municipalities will not only have to cope with changes in the whole mobility-system but also the changes in mobility itself. In addition, the accessibility of urban areas is getting worse and it is unsure how Smart Mobility can contribute in this problem.

The purpose of this research is to gain insight into the possibilities of Smart Mobility. For this is focus on the following main question: “Which concepts within Smart Mobility can be used by municipalities for solving issues about the accessibility in urban areas in 2025 and 2040?” In this matter means Smart Mobility not only as a product (as an autonomous vehicle) but also as a (smart) measure from the municipalities.

In order to answer the main question a few experts has been interviewed about their point of view of this subject. In addition, the main question is split in fewer sub-questions and those have been answered as well. The sub-questions are: floating forces behind mobility, accessibility issues within urban areas, government policy’s about accessibility and Smart Mobility. This research shows that municipalities are solving this problem in different ways while the concepts within Smart Mobility are changing fast. In addition, the floating forces behind mobility affects the accessibility issues which increasingly need to solve more problems than just the accessibility.

Research shows that in one hand, it’s hard to predict the future possibilities of Smart Mobility but in the other hand it is clear that the concepts are contributing to solve the accessibility issues in urban areas. Thereby municipalities should take a number of important changes into account. First of all, accessibility issues are becoming more complex seeing the addition of other aspects as sustainability and safety. Secondly, Smart Mobility takes place in a growing and dynamic environment in which supply and demand can change quickly. Thirdly, Smart Mobility is an unknown subject within municipalities why co-operation with business and society is needed.

Based on this it is recommended that municipalities need to take a facilitating position instead of making long-term policy for the city. Creating a criticizing context for Smart Mobility can do this. That way, concepts can be introduced in traffic and transport systems. In addition to, municipalities can control future innovations within Smart Mobility.

INHOUD

Colofon	2
Voorwoord	3
Lijst met afkortingen en begrippen	4
Samenvatting	5
Summary	6
Inhoud	7

DEEL I - ANALYSE

Hoofdstuk 1 Inleiding	12
1.1 Aanleiding	12
1.2 Doelstelling	13
1.3 Probleemstelling.....	13
1.4 Hoofdvraag en deelvragen	13
1.5 Relevantie	13
1.6 Methode en technieken	13
1.7 Leeswijzer	14
 Hoofdstuk 2 Theoretisch kader	17
 Hoofdstuk 3 Drijvende krachten achter mobiliteit	22
3.1 Thema demografie	22
3.2 Thema economie	23
3.3 Thema technologie	23
3.4 Ruimtelijke gevolgen	24
3.5 Deelconclusie.....	25

Hoofdstuk 4	Bereikbaarheid van stedelijke gebieden	26
4.1	Algemeen	26
4.2	Gemeente Amsterdam	27
4.3	Gemeente Rotterdam	27
4.4	Gemeente Utrecht	28
4.5	Gemeente Maastricht	28
4.6	Deelconclusie	29
Hoofdstuk 5	Het beleid	30
5.1	Rijksbeleid	30
5.2	Gemeente Amsterdam	30
5.3	Gemeente Rotterdam	31
5.4	Gemeente Utrecht	31
5.5	Gemeente Maastricht	32
5.6	Buitenland	32
5.7	Deelconclusie	33
Hoofdstuk 6	Smart Mobility	34
6.1	Algemeen	34
6.4	Intelligent Transport Systems (ITS)	34
6.2	(Big) Data	35
6.3	Ketenmobiliteit	36
6.5	Elektrische fietsen	37
6.6	Deelfietsen	38
6.7	Auto delen	38
6.8	Autonome voertuigen	39
6.9	Deelconclusie	40

Hoofdstuk 7	Toepassingsmogelijkheden	41
7.1	Gemeente Amsterdam	41
7.2	Gemeente Rotterdam	43
7.3	Gemeente Utrecht	45
7.4	Gemeente Maastricht	46
7.5	Deelconclusie	47
Hoofdstuk 8	Conclusie en aanbeveling	49
8.1	Resultaten	49
8.2	Conclusie	50
8.2	Aanbeveling	51
8.3	Discussie	52
Literatuur		53

DEEL I – KADER



MARIA HAMPRECHT
RATHAUSSTRASSE
IN 15 MIN



32 PASSEDAGPLATZ
2 km
IN 14 MIN



ALEX NORD
250 M
IN 1 MIN



PASSEDAGPLATZ
2 km
IN 14 MIN



SÄTERICASTRASSE
3,8 km
IN 10 MIN

LATZ

HOOFDSTUK 1 INLEIDING

Wat is de toekomst van Smart Mobility? Wordt er over 10 jaar rond gereden door zelfrijdende voertuigen of wordt er door de straten gescheurd met elektrische fietsen die zonder moeite 45 km/u kunnen? Het is een keus die in de toekomst nog altijd zal liggen bij de reiziger. De enige zekerheid die er is, is dat er gestuurd kan worden op de mogelijkheden waarop de reiziger zich in de toekomst kan verplaatsen.

“Technologie speelt bij onze dagelijkse bezigheden een steeds grotere rol. Wat we gisteren nog voor onmogelijk hielden is vandaag al op de markt. Deze ontwikkelingen gaan misschien wel het snelst in de wereld van de mobiliteit.”

De bovenstaande citaat is van Frits van Bruggen, hoofddirecteur van de ANWB. Het maakt duidelijk dat technologie een steeds belangrijkere rol gaat spelen in ons dagelijkse leven. Smart Mobility is voor al die technologieën in mobiliteit een overkoepelende begrip voor innovatieve mobiliteitsoplossingen. Mobiliteitsoplossingen die onder anderen door overheden gebruikt worden om bereikbaarheidsvraagstukken op te lossen. Maar een bereikbaarheidsvraagstuk schijnt nooit helemaal opgelost te zijn volgens Bram Nieuwstraten van Stadregio Amsterdam.

“Een bereikbaarheidsvraagstuk is nooit helemaal opgelost. Op de plek waar mensen willen zijn is namelijk altijd minder ruimte dan daar waar ze vandaan komen. In de ideale situatie hoeven de mensen niet meer te reizen en dan is het vraagstuk opgelost.”

De essentie van voor een onderzoek naar de toekomst van Smart Mobility wordt hierdoor nog duidelijker. Na het lezen van dit scriptie kan er een goed beeld worden geschetst over de toekomst van Smart Mobility.

1.1 AANLEIDING

Vanaf 2017 stopt het Rijksprogramma “Beter Benutten Vervolg”. Dit programma is een vervolg van het programma “Beter Benutten 1” dat in 2015 is beëindigd. Het programma “Beter geïnformeerd op weg” is het nieuwe actieprogramma waarmee het rijk vanaf 2017 sturing zal geven aan de ontwikkelingen op het gebied van verkeer- en vervoer. Het programma “Beter geïnformeerd op weg” is bedoeld om de kansen van nieuwe technologieën beter te benutten en in te spelen op de veranderende opgave: het kleiner worden van het verschil tussen verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013, p.5).

De hierboven genoemde veranderopgave van het verkeers- en vervoersysteem is niet alleen duidelijk zichtbaar in het management maar ook in bijvoorbeeld de auto, langs de weg, in de omgeving en in het aanbieden van informatiediensten. Er ontstaan tal van verschillende concepten die onder Smart Mobility vallen.

Het bedrijf &Morgen fungeert als adviesbureau op het gebied van mobiliteit in een speelveld tussen overheid en de markt en moet met die veranderingen mee bewegen. Het is namelijk voor het bedrijf belangrijk om haar klanten in de toekomst te kunnen blijven adviseren op het gebied van mobiliteitsmanagement. Ze is daarom op zoek naar de mogelijkheden die Smart Mobility kan bieden bij het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken in de toekomst.

1.2 DOELSTELLING

Een brede verkenning naar de nieuwe mogelijkheden van de concepten binnen Smart Mobility. Er wordt inzicht gegeven in de toekomst van de verschillende concepten. Ook wordt er gekeken hoe dat zicht verhoudt tot de bereikbaarheid van de stedelijke gebieden en hoe gemeenten daar organisatorisch mee om kunnen gaan.

1.3 PROBLEEMSTELLING

Er zijn drijvende krachten die ervoor zorgen mobiliteit aan het veranderen is. Die verandering is te herkennen aan verschillende trends- en ontwikkelingen op het gebied van demografie, economie, ruimte, technologie, gedrag en internationaal klimaat- en energiebeleid (Planbureau voor de Leefomgeving en Centraal Planbureau, 2015b, p.18). Het gevolg van die trends- en ontwikkelingen is dat de bereikbaarheid van stedelijke gebieden onder druk komen te staan. Daarnaast maken ook nieuwe technologische ontwikkelingen een intrede in de praktijk. Zo worden steeds vaker innovatieve ICT-technologieën toegepast in mobiliteitsmaatregelen en auto's. Onduidelijk is op welke manier nieuwe mogelijkheden binnen Smart Mobility een bijdrage kunnen leveren aan het oplossen van de bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden.

1.4 HOOFDVRAAG EN DEELVRAGEN

De hoofdvraag is de centrale vraag vanuit het bedrijf waarop zij graag antwoord willen hebben. Door het beantwoorden van deze vraag kan de doelstelling worden behaald en wordt er antwoordt gegeven op de probleemstelling. De hoofdvraag luidt als volgt:

**“VAN WELKE CONCEPTEN BINNEN SMART MOBILITY KUNNEN
GEMEENTEN IN 2025 EN 2040 GEBRUIK MAKEN BIJ HET
OPLOSSEN VAN BEREIKBAARHEIDSVRAAGSTUKKEN IN
STEDELIJKE GEBIEDEN?”**

Om een antwoord te geven op de hoofdvraag zijn de onderstaande deelvragen opgesteld:

1. Wat zijn de drijvende krachten achter personenmobiliteit?
2. Welke bereikbaarheidsvraagstukken zijn er in stedelijke gebieden?
3. Welk beleid voor bereikbaarheid wordt er gevoerd in stedelijke gebieden?
4. Welke concepten binnen Smart Mobility zijn er?

1.5 RELEVANTIE

Met de resultaten van dit onderzoek vergaart &Morgen informatie om gemeenten in de toekomst te kunnen adviseren op het gebied van mobiliteitsmanagement. Het geeft inzicht in de mogelijkheden van Smart Mobility bij het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken. De mogelijkheden worden verbonden aan kenmerkende trends- en ontwikkelingen, relevante bereikbaarheidsvraagstukken en beleidsmaatregelen om te bepalen of de concepten een passende bijdrage kunnen leveren.

1.6 METHODE EN TECHNIKEN

Er zijn voor dit onderzoek verschillende methoden en technieken gebruikt. Voor het opdoen van kennis en informatie is literatuuronderzoek gedaan en zijn er bij verschillende overheidsorganisaties interviews afgenomen. Daarnaast is gebruik gemaakt van kennis en informatie binnen het adviesbureau &Morgen. In de tabel op de volgende pagina zijn de stappen van het onderzoek weergegeven.

Tabel 1- Doorlopen stappen van het onderzoek

Stap	Onderwerp	Onderdeel
Stap 1 en stap 2	Inleiding en theoretisch kader	Vooronderzoek
Stap 3	de drijvende krachten achter personenmobiliteit	Onderzoek deelvraag 1
Stap 4	bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden	Onderzoek deelvraag 2
Stap 5	beleid in stedelijke gebieden	Onderzoek deelvraag 3
Stap 6	de concepten binnen smart mobility	Onderzoek deelvraag 4
Stap 7	Toepassingsmogelijkheden van Smart Mobility	Verdiepingsonderzoek
Stap 8	Conclusie en aanbeveling	Beantwoording hoofdvraag

1.7 LEESWIJZER

Dit onderzoek is verdeeld in drie delen: het kader, de analyse en de conclusie en aanbeveling. Het kader bestaat uit de inleiding en het theoretisch kader van het onderzoek. In het theoretisch kader wordt omschreven welke veronderstellingen zijn gedaan en worden enkele relevante begrippen onderbouwd. De analyse bestaat uit hoofdstukken 3 tot en met 7 waarin de deelonderwerpen van het onderzoek zijn toegelicht en geanalyseerd. Deze hoofdstukken hebben aan het eind een deelconclusie. De uiteindelijke beantwoording van de hoofdvraag zit in hoofdstuk 8 tezamen met de conclusie, een samenvatting van de resultaten, de aanbeveling en een discussie. Als er wordt verwezen naar een bijlage zijn deze achteraan in dit document terug te vinden. Hieronder is de opbouw van dit scriptie in een schema weergegeven.

Figuur 1- Schematische weergaven indeling van het onderzoek



De hoofdstukken in dit scriptie omschrijven elk een apart gedeelte van het onderzoek. In het schema op de volgende pagina wordt per hoofdstuk het bijbehorende onderwerp toegelicht en de verhouding tot de hoofdvraag kort omschreven.

Tabel 2- Overzicht van hoofdstukken en verhouding tot hoofdvraag

Hoofdstuk	Onderwerp en verband met de hoofdvraag
H3	Drijvende krachten achter personenmobiliteit: bereikbaarheidsvraagstukken ontstaan door mobiliteit maar wat zijn de krachten die mobiliteit drijven?
H4	Bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden: welke bereikbaarheidsvraagstukken zijn er in stedelijke gebieden die opgelost moeten worden?
H5	Beleid in stedelijke gebieden: welk beleid wordt er gevoerd in stedelijke gebieden om de bereikbaarheidsvraagstukken op te lossen en hoe verhoudt dat zich tot Smart Mobility?
H6	Smart Mobility: wat zijn de mogelijkheden binnen Smart Mobility en wat kunnen ze betekenen voor de toekomst?
H7	Toepassingsmogelijkheden: toetsen van de concepten aan de bereikbaarheids-vraagstukken en de drijvende krachten
H8	Conclusie en aanbeveling: Wat zijn mogelijke oplossingen en wat is er nodig om ze toe te passen?

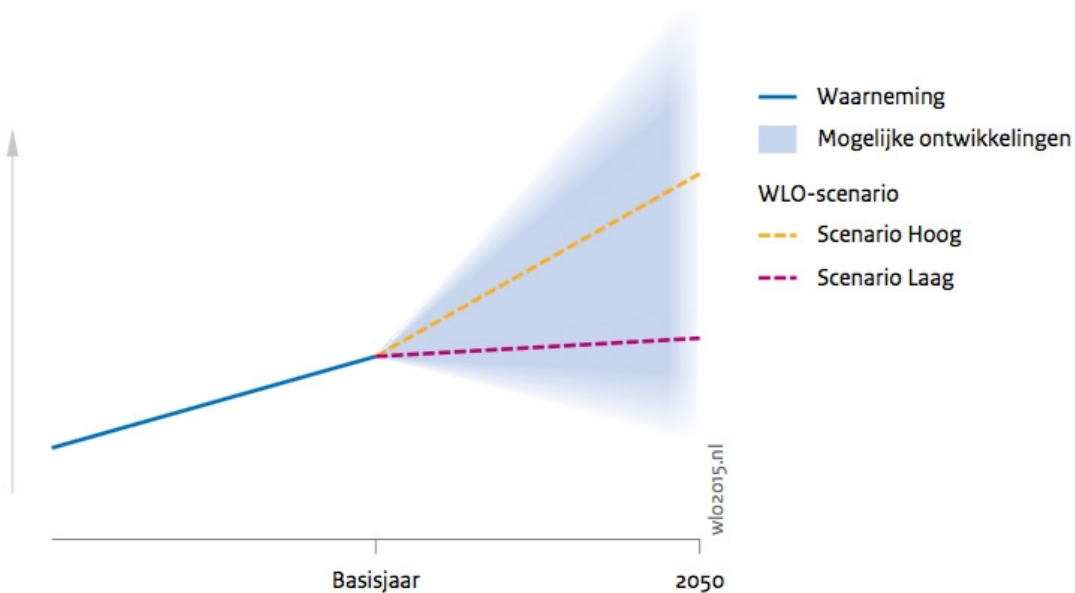
HOOFDSTUK 2 THEORETISCH KADER

Wat is het kader van dit afstudeeronderzoek? Vanuit welk uitgangspunt wordt dit onderzoek uitgevoerd en wat betekent eigenlijk Smart Mobility of over welke mobiliteit gaat het? Op die vragen wordt er in dit hoofdstuk antwoord gegeven.

Scenario keuze

Het CPB en het PBL hebben in de publicatie “Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario’s” (2015) een verkenning gedaan naar de leefomgeving in 2030 en 2050. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de twee referentiescenario’s Hoog en Laag. In scenario Hoog wordt uitgegaan van een sterke economische groei en hoge demografische ontwikkeling. In de scenario Laag wordt uitgegaan van een matige economische groei en een lage demografische ontwikkeling. Dit is ook figuur 2 weergegeven. In dit onderzoek wordt uitgegaan van scenario Hoog. De keuze is gebaseerd op nader onderzoek van de basisaannames die zijn gebruikt om de referentiescenario’s te kenmerken. Dit wordt nader toegelicht in bijlage A.

Figuur 2- Bandbreedte in WLO-scenario's (bron: PBL, CPB , 2015, p.19)



Mobiliteit

Mobiliteit kan worden onderverdeeld in personenmobiliteit, goederenvervoer en luchtvaart (PBL/CPB, 2015a, p.16). Vanwege de breedte en complexiteit van het onderzoek wordt er alleen gekeken naar personenmobiliteit en niet goederenvervoer en luchtvaart. Personen mobiliteit is de gehele werking van het systeem waarin personen zich verplaatsen tussen verschillende locaties die onder invloed staan van verschillende drijvende krachten. Die krachten uit zich in trends- en ontwikkelingen op het gebied van demografie, economie, ruimte, technologie, gedrag, internationaal klimaat- en energiebeleid (PBL/CPB, 2015a, p.18). De thema's gedrag, internationaal klimaat- en energiebeleid worden vanwege de grote mate van complexiteit niet meegenomen in dit onderzoek.

Wat is Smart Mobility?

Wat is eigenlijk Smart Mobility? Smart Mobility heeft geen eenduidige definitie maar is voor een groot deel een overkoepelende begrip voor innovatieve mobiliteitsoplossingen. Niels Achtereekte (2015) van MediaPlanet heeft aan drie experts gevraagd wat zij verstaan onder Smart Mobility:

(1) Renate Hemerik (directeur VNA): “Slimme mobiliteit is een verzamelnaam die voor van alles wordt gebruikt. In mijn ogen is het nieuwe mobiliteit waarbij je er alles aan doet om slimmer te reizen. Aan de ene kant komt het neer op het intelligenter maken van auto’s en infrastructuur en die met elkaar laten communiceren. Aan de andere kant is dat het beter uitwisselen van informatie over mobiliteitsmodaliteiten, zodat je op een slimmere manier omgaat met bestaande mobiliteitsoplossingen.”

(2) Marja van Strien (programmadirecteur Connecting Mobility): “De inzet van moderne technologie om mobiliteitsvraagstukken op te lossen. Enerzijds de auto zelf, anderzijds de omgeving waarin deze zich bevindt.”

(3) Steven van Eijck (voorzitter RAI vereniging): “Als RAI Vereniging richten wij ons vooral op de instrumenten die nodig zijn. Dan staat Smart Mobility in brede zin voor de in- en externe communicatie van een voertuig met zijn omgeving.”

In dit onderzoek wordt Smart Mobility in de breedste zin bekeken en past daarom het beste bij de visie van Renate Hemerik. Er wordt in dit onderzoek alleen gekeken naar de mogelijkheden van de concepten binnen Smart Mobility bij het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken en niet de directe effecten er van. Er wordt bijvoorbeeld niet gekeken naar de daling van het aantal vervoersbewegingen door het toepassen van een bepaalde concept maar er wordt wel gekeken naar op welke manier ze geïmplementeerd en georganiseerd kunnen worden. Over de gekozen concepten is voldoende informatie beschikbaar, actueel, realistisch en toekomstgericht. Met deze concepten kan een goed beeld worden gevormd over de toekomstige mogelijkheden. De concepten die worden onderzocht zijn:

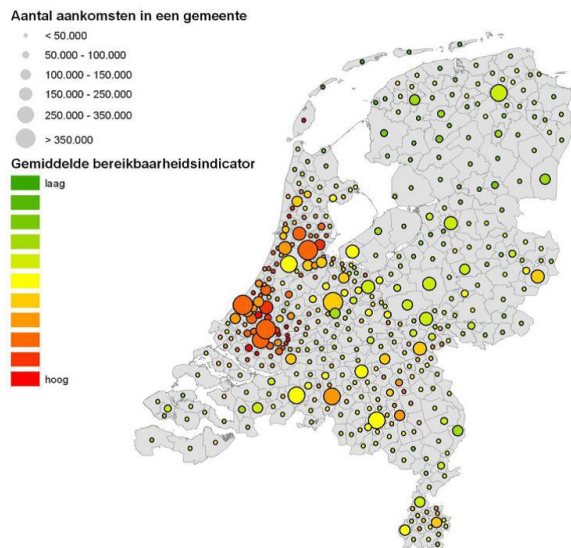
- Big Data
- ITS
- Ketenmobiliteit
- Autonome voertuigen
- Elektrisch fietsen
- Deel fietsen
- Deel auto

Bereikbaarheidsvraagstukken

De toekomstverkenning “Nederland in 2030 en 2050” laat zien dat Nederland zich de komende jaren regionaal zal gaan ontwikkelen en dat er verstedelijking plaats vindt (PBL/CPB, 2015b, p. 28). Er zullen daarom nieuwe bereikbaarheidsvraagstukken ontstaan rondom stedelijke gebieden. Dit wordt mede bevestigd door Pieter Tordioir die de afgelopen decennia de dagelijkse verplaatsingspatronen ziet verschuiven richting de grote stad: “Hij ziet Nederland integreren tot een mega-metropool, een sterk netwerk van grotere steden dat functioneert als stadsstaat” (Ruimtevolk, 2016, p.18).

Uit een ander onderzoek (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013) blijkt dat de bereikbaarheidskwaliteit, zoals weergegeven op figuur 3, van veel steden in Nederland de komende jaren zal afnemen. In dit onderzoek wordt daarom gekeken naar de steden Amsterdam en Rotterdam (twee grote steden) en Utrecht en Maastricht (twee middelgrote steden).

Figuur 3- Bereikbaarheidskwaliteit van alle gemeenten in Nederland in 2030 (Bron: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012, p.39)



Ook steden in het buitenland zijn erg actief op het gebied van Smart Mobility. De aanpak van Smart Mobility door steden in het buitenland kunnen leiden tot nieuwe inzichten. De steden Parijs, Londen en Berlijn zijn onderzocht:

- Parijs, als pionier op het gebied van Intelligente Transport Systemen (Paris Region Enterprises, z.d.).
- Londen, als een van de eerste steden die zich confronteerde met de bereikbaarheids-problematiek en koploper op het gebied van duurzame mobiliteit (Friso Metz, 2012).
- Berlijn, als business partner op het gebied van Slimme Mobiliteit (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2015).

Overheidsbeleid

Het overheidsbeleid bepaalt in grote mate hoe er om wordt gegaan met mobiliteit in stedelijke gebieden. Zo heeft de overheid tot 2017 al ruim 70 miljoen geïnvesteerd in de ontwikkeling van intelligente transportsystemen (ITS) (Rijksoverheid, 2015). Door het opstellen van een structuurvisie geeft zij richting aan de gewenste ontwikkelingen op het gebied van mobiliteit en bereikbaarheid (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012, p. 40). Dergelijke beleidsdocumenten geven inzicht in de huidige en toekomstige ontwikkelingsrichting van mobiliteit.

Tijds kader

Het tijds kader van dit onderzoek zijn oplossingen voor 2025 en een toekomstperspectief naar 2040. Het onderzoek valt binnen de tijds kaders van externe onderzoeken en overheidsdocumenten die zijn gebruikt tijdens dit onderzoek. Het is daarom mogelijk om een goed beeld te kunnen schetsen van de toekomstige mogelijkheden en ontwikkelingen.

Schematische weergaven

Ter verduidelijking van het theoretisch kader is de inhoud van het onderzoek hieronder in een schematische tekening weergegeven.

Figuur 4- Schematische tekening van het theoretisch kader van dit onderzoek



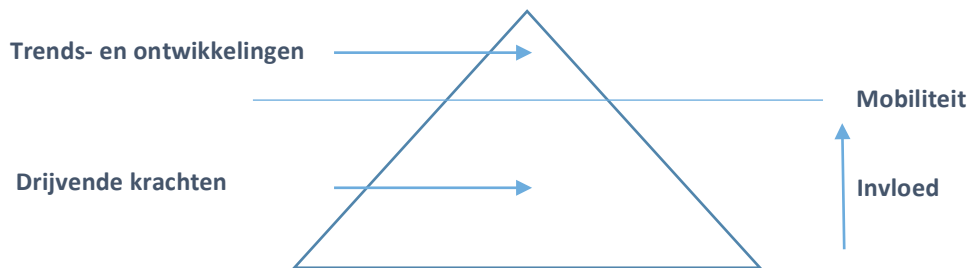
DEEL II – ANALYSE



HOOFDSTUK 3 DRIJVENDE KRACHTEN ACHTER MOBILITEIT

In dit hoofdstuk worden de drijvende krachten van de thema's demografie, economie en technologie in personenmobiliteit onderzocht. Personen gaan zich verplaatsen in bepaalde patronen en op een bepaalde manier waardoor daarin duidelijke trends- en ontwikkelingen maar ook bereikbaarheidsvraagstukken ontstaan. Ter verduidelijking is de samenhang schematisch weergegeven in figuur 5. Die trends- en ontwikkelingen zijn belangrijk omdat overheidsinstanties vaak hun beleid daarop aanpassen. Elke paragraaf behandelt van de thema's demografie, economie en technologie de bijbehorende trend(s)- en/of ontwikkeling(en). In hoofdstuk 3.4 worden kort de ruimtelijke gevolgen toegelicht met daarna een deelconclusie.

Figuur 5- Schematische weergaven drijvende krachten achter mobiliteit

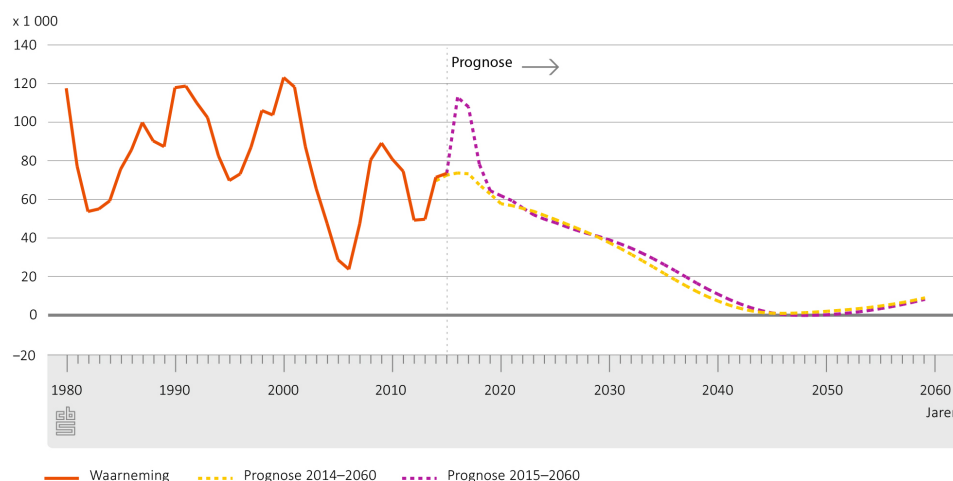


3.1 THEMA DEMOGRAFIE

Bevolkingsgroei

In het algemeen gaat de Nederlandse bevolking de komende jaren groeien. Meer mensen betekent in het algemeen meer mobiliteit. De bevolkingsgroei heeft in eerste instantie te maken met de natuurlijke hoge vruchtbaarheidscijfer en de hoge levensverwachting (Centraal Planbureau voor de Leefomgeving, 2013b, p.14-15). Daarnaast zorgt de grote vluchtelingenstroom van het afgelopen jaar voor een hoge piek in 2018, zoals ook is te zien op figuur 6. Na die piek zal de bevolkingsgroei tot na 2040 geleidelijk gaan afnemen (Centraal Planbureau voor de Statistiek, 2015, p.13).

Figuur 6- bevolkingsgroei; waarneming, prognose 2015 -2060 en prognose 2014 – 2060 (CBS, 2015, p.13)



De groei van de bevolking is echter niet voor altijd, zoals is te zien op figuur 6 ook geleidelijk weer af. Veronderstelt ook Martijn Sargentini van Stadsregio Amsterdam:

Martijn Sargentini – Stadsregio Amsterdam
De manier om bereikbaarheidsvraagstukken aan te pakken wordt

meer een werkwijze waarbij uitgegaan wordt van kleine gerichte oplossingen die gemakkelijk bij te sturen zijn in plaats van het “het grote gebaar” zoals bijvoorbeeld een nieuwe snelweg aanleggen of de Zuid-as. Dat lijkt echt iets van het verleden te zijn. Dat heeft er mee te maken dat er een force groei wordt verwacht maar blijft niet eeuwig duren. Het is een demografische ontwikkeling want die groei die vlakt over 10/15 jaar weer af.

Vergrijzing en emancipatie

In de algemene groei van de bevolking speelt vergrijzing en emancipatie ook een belangrijke rol. Mensen worden namelijk steeds ouder en steeds meer vrouwen treden toe tot de arbeidsmarkt. Dit betekent dat een steeds groter deel van deze twee bevolkingsgroepen zich gaan verplaatsen. “Nieuwe generaties ouderen zijn hoger opgeleid, mobieler en werken door tot op hogere leeftijd en jongere generaties vrouwen zijn hoger opgeleid en werken en reizen meer dan eerdere generaties” (PBL, 2015a, p.18).

Toename aantal huishoudens (individualisering)

Ook zal het aantal huishoudens in Nederland toenemen. Dit heeft onder te maken met individualisering. Dat wil zeggen dat de bevolking blijft groeien maar dat er steeds meer kleinere huishoudens ontstaan bijvoorbeeld: één-persoon huishoudens. “In het hoge scenario neemt het aantal huishoudens in de komende dertig jaar in alle regio’s toe, door de voortgaande huishoudensverdunding en in combinatie met de bevolkingsgroei” (PBL, 2013b, p.20).

3.2 THEMA ECONOMIE

Economische groei

De komende jaren zal in het hoge scenario de economie gaan groeien. De Nederlandse economie zal verder transformeren naar een kenniseconomie en er is een sterke stijging in de dienstensector. “In de ontwikkeling naar diensten- en kenniseconomie spelen twee processen een rol. Ten eerste het verplaatsen van economische activiteiten als gevolg van wereldwijde arbeidsverdeling dat ook weer een gevolg is van globalisering. Ten tweede het verbeteren van functies door technologische ontwikkelingen” (CROW, 2016b, p.11). Een groeiende economie zorgt voor meer goederenvervoer door enerzijds meer uitgaven en anderzijds een hogere arbeidsdeelname (PBL, 2015a, p.19).

Economische ontwikkeling concentreert in stedelijke regio’s

Die economische activiteiten vinden steeds meer plaats in stedelijke regio’s zoals de Randstad en andere grote steden omdat op die locaties bedrijven zitten waarmee kennis en informatie wordt gedeeld en zowel nationaal als internationaal ook goed bereikbaar zijn. En die ontwikkeling zet zich de komende jaren door. “De economische ontwikkeling van Nederland concentreert zich steeds meer in stedelijke regio’s omdat daar de meeste bedrijven en sectoren zijn gevestigd, het arbeidspotentieel het grootst is en kennis wordt ontwikkeld” (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012, p.21). Er vindt een verschuiving plaats naar stedelijke gebieden.

3.3 THEMA TECHNOLOGIE

Snelle technologische ontwikkelingen

Nieuwe technologieën ontwikkelen zich ontzettend snel. Dit heeft niet alleen te maken met de ontwikkeling van nieuwe technieken en technologieën maar ook door combinatie van technologieën. Deze technologieën heten convergerende technologieën (CROW, 2016b, p.11). Over vijftien tot twintig jaar zal bijvoorbeeld het volledige Nederlandse wagenpark verbonden zijn (connected) via verschillende communicatietechnologieën (Verkeer in Beeld, 2014). De mogelijkheden van technologische ontwikkelingen in mobiliteit groeien snel, veronderstelt ook Mark Degenkamp van de gemeente Utrecht.

Mark Degenkamp – Gemeente Utrecht

Nieuwe technologische ontwikkelingen zijn omschreven in het nieuwe beleid maar wat het precies wordt weten we niet. Er is daar bijvoorbeeld een sessie over georganiseerd en een van de belangrijkste dingen die we constateerde was dat diegene die daar presenteerde zei ‘ja, dit zijn plaatjes van 2014 dat is oud’. Dus zo moet je eigenlijk denken. Technologische ontwikkelingen gaan heel snel dus het is moeilijk in te schatten hoe het over tien jaar is laat staan over twee jaar. Het is een onzekerheid dat niemand eigenlijk weet en hoe je er mee om moet gaan.

Ontstaan van individuele informatiediensten

Er ontstaat een andere vraag naar mobiliteitsdiensten waardoor het aanbod van informatie verandert. “Jongeren zijn minder gericht op autobezit en gebruik en flexibeler in hun mobiliteitskeuzes en steeds meer ouderen gaan reizen door een betere gezondheid en het gebruik van rij-taak ondersteunende diensten” (Verkeer in Beeld, 2014). Hierdoor wordt het aanbieden van collectieve informatiediensten vervangen door nieuwe individuele informatiediensten zoals applicaties op de smartphone. Die applicaties worden steeds persoonlijker met als gevolg dat er bij aanbieders van reisinformatiediensten grote hoeveelheden informatie en gegevens (data) verzameld worden. De verwachting is dat de combinatie van data kan leiden tot nieuwe inzichten en diensten.

3.4 RUIMTELIJKE GEVOLGEN

Verstedelijking en regionale ontwikkeling

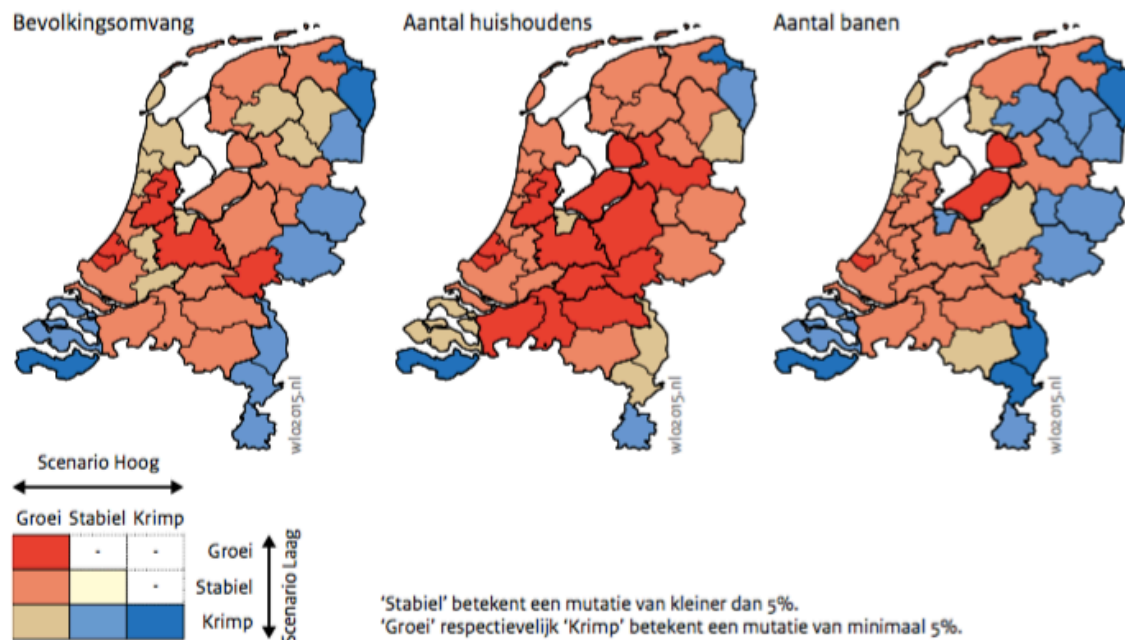
De zojuist genoemde trends- en ontwikkelingen gaan gepaard met een aantal ruimtelijke gevolgen. Er zijn steeds meer personen die niet alleen ruimte nodig hebben om te wonen maar ook om te verplaatsen. Dit komt dus niet alleen door de bevolkingsgroei maar ook door huishoudensverdunding en de toename van het aantal ouderen. De bijbehorende trend is dat dit gebeurt in groot stedelijke gebieden en sterke regionale samenwerkingsverbanden zoals de Randstad, veronderstelt ook Joost Beenker van Maastricht Bereikbaar.

Joost Beenker – Maastricht Bereikbaar

Als ik kijk naar de huidige trends- en ontwikkelingen dan denk ik dat op de eerste plaats de kwaliteit van leefbaarheid steeds belangrijker wordt. Ik denk ook dat voor zowel Limburg als heel Nederland de mensen zich steeds meer naar steden zullen toetrekken. Het gaat vooral om stedelijke bereikbaarheid, dat wordt gewoon steeds een belangrijker thema, waarin met name de toegankelijkheid van de fiets en e-bike zal toenemen.

Deze verandering is goed te zien op figuur 7 op de volgende pagina. De betekenissen van de kleuren moeten in de volgende manier worden afgelezen: donkerblauw (hoe dan ook krimp), lichtblauw (stabiele krimp), bruin (groei of krimp), lichtbruin (hoe dan ook stabiel), lichtrood (stabiele groei) en rood (hoe dan ook groei).

Figuur 7- Verandering van bevolkingsomvang, aantal huishoudens en aantal banen per COROP-gebied (PBL, 2015b, p.29)



Het fenomeen verstedelijken en meer regionale ontwikkeling van steden in Nederland heeft te maken met de locaties van de economische activiteiten die plaats vinden in stedelijke gebieden of regionale samenwerkingsverbanden. Dit bevestigen ook andere bronnen: “De grote steden zijn de banenmotoren van de Nederlandse economie en in de laatste 25 jaar nam het aantal banen in de steden met 30 procent toe” (NU.nl, 2016) en Pieter Tordioir als expert op het gebied van verplaatsingsgedrag “De dagelijkse verplaatsingspatronen verschuiven richting de grote stad” (Ruimtevolk, 2016, p.18).

3.5 DEELCONCLUSIE

Nederland gaat tot 2025 economisch en demografisch gezien vooral in stedelijke gebieden groeien maar daarna vlakt de groei ook weer geleidelijk af. Daarnaast zijn er ook delen van het land waar er hoe dan ook krimp zal plaatsvinden. De groei van Nederland neemt echter niet weg dat vergrijzing, emancipatie en individualisering er voor zorgen dat de samenstelling van de bevolking gaat veranderen. Er moet bij de ontwikkeling van het verkeers- en vervoerssysteem en bereikbaarheidsoplossingen daarom rekening worden gehouden met die veranderingen zodat in de toekomst iedereen aan het verkeer deel kan nemen. Veronderstelt ook Joost Beenker van Maastricht Bereikbaar.

Joost Beenker – Maastricht Bereikbaar

Je moet openstaan om continu in gesprek te blijven met je doelgroep om in kaart te brengen wat je behoeftes nu zijn, en over vijf jaar, en op die manier bereid zijn om ook continu je infrastructuur en je netwerk door te ontwikkelen.

Als er wordt gekeken naar de technologie zullen nieuwe mogelijkheden in een hoog tempo worden ontwikkeld en toegepast in de praktijk. Dit zorgt niet alleen voor bevordering van de ontwikkelingen binnen Smart Mobility maar biedt ook meer mogelijkheden voor het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijk gebieden. Wel is er een grote mate van onzekerheid waardoor geen voorspellingen kunnen worden gedaan voor korte termijn en laat staan voor de lange termijn.

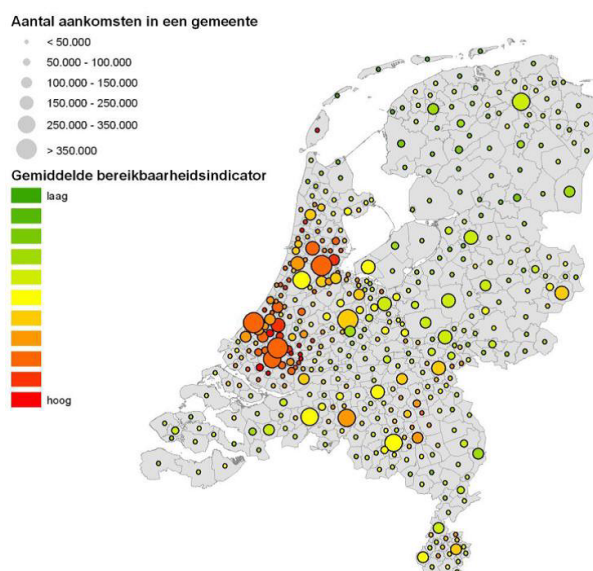
HOOFDSTUK 4 BEREIKBAARHEID VAN STEDELIJKE GEBIEDEN

De mogelijkheden van het toepassen van Smart Mobility in mobiliteitsmanagement is voor een gemeente interessant als het een bijdrage kan leveren aan het oplossen van een bereikbaarheidsvraagstuk. In dit hoofdstuk worden daarom de verschillende bereikbaarheidsvraagstukken die de komende jaren ontstaan aangekaart.

4.1 ALGEMEEN

De bereikbaarheidskwaliteit in de gemeenten Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Maastricht neemt de komende jaren af. De bereikbaarheidsindicator die hiervoor wordt gebruikt is gebaseerd op de totale reis over de weg en met het openbaar vervoer. De economische waarde van de mobiliteitsstroom is de kern van de indicator waarin de kwaliteit van de bereikbaarheid in moeite (files, omrijden en andere vertragingen) ook meegenomen (Hoogendoorn-Lanser, S., H.J. Meurs & F. Bruil, 2012). In figuur 8 is te zien dat de cirkels van de gemeenten ofwel een gelige kleur heeft ofwel wat meer rood. In beide gevallen betekent het dat de bereikbaarheidskwaliteit zal afnemen. Ook is te zien dat vrijwel de hele Randstad een slechte score krijgt.

Figuur 8- Bereikbaarheidskwaliteit van alle gemeenten in Nederland in 2030 (bron: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012, p.39)



De bereikbaarheid van steden in Nederland komen onder druk komen te staan. Dit komt doordat de overheid de afgelopen jaren dus bezig is geweest om bereikbaarheidsvraagstukken op te lossen die de reis van A naar B sneller maken. De bereikbaarheid is echter meer dan bijvoorbeeld alleen maar tijd, geld en moeite. Nieuwe mogelijkheden ontstaan als de factor nabijheid ook wordt meegenomen bij het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken. In het boek Slimme Steden leggen Hajer & Dassen (2014, p.130) uit dat de nabijheid van veel woningen, werkplekken en voorzieningen bijdraagt aan een betere bereikbaarheid van bestemmingen en zeker als die plekken goed zijn verbonden door infrastructuur. De fiets, het openbaar vervoer en lopend vervangen dan namelijk eerder de auto.

4.2 GEMEENTE AMSTERDAM

In de structuurvisie van Amsterdam zijn de gewenste ontwikkelingen van de komende jaren omschreven. Voordat de Structuurvisie Amsterdam 2040 is opgesteld is er door de gemeenteraad een vertrekpuntennotitie vastgesteld. In deze notitie staan onder anderen de huidige condities van de stad en de beoogde ruimtelijke opgaven voor de bereikbaarheid. In Amsterdam wordt verwacht dat zowel het aantal mensen als de mobiliteit in stad en regio de komende jaren blijft groeien, veronderstelt ook Martijn Sargentini in een interview.

Martijn Sargentini – Stadsregio Amsterdam

Het aantal mensen dat in de regio Amsterdam woont, werkt en vooral ook bezoekt, groeit erg sterk. Dat geldt niet voor heel Nederland want er zijn ook gebieden met krimp en er zijn stabiele gebieden maar de regio Amsterdam is wel het gebied met de grootste groei van Nederland. Dat is te zien aan alles en dat betekent dat het drukker wordt op straat, drukker in de treinen en opnieuw weer drukker op de weg.

Amsterdam heeft niet alleen een verkeer- en vervoersysteem voor de stad maar voor de gehele regio. Dit komt doordat Amsterdam een belangrijke woon, werk en voorzieningen functie heeft voor de metropoolregio. In Amsterdam spelen de volgende trends- en ontwikkelingen een belangrijke rol:

1. Met de ontwikkeling van het stedelijk gebied wordt de ruimte die een auto in beslag neemt een steeds groter probleem.
2. Grote groepen in Amsterdam blijven afhankelijk van het openbaar vervoer.
3. De fiets wordt steeds meer gebruikt maar het wordt niet goed gefaciliteerd.

In de structuurvisie van Amsterdam staat aangegeven welke ambities ze heeft en waarop de gemeente de komende jaren gaat inzetten. Die keuzes zijn gebaseerd op de volgende bereikbaarheidsvraagstukken (Gemeente Amsterdam, 2008, p.40):

- Hoe vinden we een nieuw evenwicht tussen stedelijke kwaliteit (verstedelijkingsopgave) en bereikbaarheid?
- Hoe benutten we bestaande infrastructuur beter en waar is nieuwe infrastructuur nodig om de stad in de toekomst bereikbaar te houden?
- Hoe brengen we meer samenhang in en tussen openbaarvervoer, auto, fiets, goederen en informatiesystemen?

4.3 GEMEENTE ROTTERDAM

De gemeente Rotterdam heeft een Mobiliteitsagenda vastgesteld voor de periode 2015 – 2018 en langer (Gemeente Rotterdam, 2014). In dit document staat op welke manier de gemeente om gaat met de mobiliteit in de stad en de regio. De volgende bereikbaarheidsvraagstukken spelen in de gemeente Rotterdam een rol:

- Hoe kan de fietscapaciteit van de stad en het aanbod van fietsparkeervoorzieningen vergroot worden?
- Hoe kunnen de negatieve effecten van het autoverkeer op de luchtkwaliteit teruggedrongen worden?
- Hoe kan de ruimtelijke kwaliteit bij nieuwe infrastructurele projecten gewaarborgd worden?
- Hoe creëren we een evenwichtig multimodaal vervoersnetwerk?

4.4 GEMEENTE UTRECHT

De gemeente Utrecht (2015) heeft in het concept verkeers- en vervoersplan Utrecht 2015 – 2025 aangegeven waarop zij de komende tien jaar wilt inzetten op het gebied van verkeer- en vervoer. Ook in deze gemeente wordt een sterke groei verwacht van zowel het aantal personen als mobiliteitsvraag. De volgende trends- en ontwikkelingen spelen in Utrecht een belangrijke rol:

1. Sterke groei van het aantal inwoners en arbeidsplaatsen.
2. Groei van het aantal verplaatsingen in de stad.
3. Groeiende regionale herkomst en bestemmingsfunctie.
4. Verschuiving in het gebruik van vervoerswijzen.

Bereikbaarheidsvraagstukken

Door deze ontwikkelingen verwacht de gemeente de komende jaren een aantal bereikbaarheidsvraagstukken te moeten oplossen. Ze probeert daarmee tegelijkertijd een bijdrage te leveren aan een gezonde toekomst waarin rekening wordt gehouden met de economische vitaliteit, toeristische aantrekkingskracht, culturele vitaliteit en leefbaarheid in wijken en buurten. Veronderstelt ook Mark Degenkamp van de gemeente Utrecht. De volgende vraagstukken over de bereikbaarheid ontstaan in de gemeente Utrecht:

- Hoe creëren we een nieuw balans tussen de toenemende mobiliteitsvraag en de schaarse openbare ruimte in de stad.
- Hoe zorgen we voor een aantrekkelijke, verkeersveilige en hoogwaardige verblijfskwaliteit in de stad?
- Hoe kunnen de groeiende aantal regionale verkeersstromen in en rondom Utrecht in goede banen geleid worden?

Mark Degenkamp – Gemeente Utrecht

Voor de gemeente is bereikbaarheid één van de doelen. Maar het gaat er om waar mensen vandaan komen en waar mensen naar toe gaan.
Bereikbaarheid is ondersteunend aan de ontwikkeling van de stad zelf, de mensen en de bedrijven.

4.5 GEMEENTE MAASTRICHT

De gemeente Maastricht heeft haar gewenste ruimtelijke ontwikkelingen voor de komende jaren in haar structuurvisie 2030 omschreven. Er wordt daarin aandacht besteed aan de bereikbaarheid van de stad. De onderbouwing voor de gekozen ontwikkelingen wordt toegelicht in Structuurvisie Maastricht 2030 Deel II (Gemeente Maastricht, 2012, p.6). Hierin staan de volgende trends- en ontwikkelingen die in Maastricht een rol spelen:

1. Mobiliteitsbehoefte en mogelijkheden voor mobiliteit zijn toegenomen.
2. Mogelijkheden om duurzame manier te verplaatsen neemt toe.
3. Prijs om te verplaatsen zal stijgen.

Bereikbaarheidsvraagstukken:

- Hoe blijven de voorzieningen in de compacte stad bereikbaar?
- Hoe kan de keuzemogelijkheid op het gebied van mobiliteit in de stad vergroot worden?

4.6 DEELCONCLUSIE

De bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden zijn erg breed geformuleerd waardoor ze verschillende beleidsdoelen van de gemeente ondersteunen. Naast het oplossen van feitelijke bereikbaarheidsproblemen wordt namelijk ook de relatie gelegd met bijvoorbeeld efficiëntie, duurzaamheid, leefbaarheid of veiligheid. De bereikbaarheidsvraagstukken worden daardoor een stuk complexer.

Zoals hierboven is benoemd zijn bereikbaarheidsvraagstukken vaak verworven in een breder aspect waarbij duurzaamheid, leefbaarheid en veiligheid ook belangrijke rollen spelen. Technologie hoeft niet de oplossing te zijn maar kan zowel de huidige als de toekomstige problematiek rondom mobiliteit door bijvoorbeeld convergerende technologieën zoals vernoemd in hoofdstuk 3.3 minder complex maken.

De vraagstukken die er liggen zijn voor lange termijn en gaan voornamelijk over de groei van het verkeer in het verkeers- en vervoersnetwerk. Die groei gaat veelal samen met het waarborgen van de kwaliteit van het stedelijke gebied en de beperkte ruimte die er nog beschikbaar is. Voor Smart Mobility is in de bereikbaarheidsvraagstukken van alle stedelijke gebieden geen specifieke bijdrage.

HOOFDSTUK 5 HET BELEID

Smart Mobility kan alleen ontwikkeld worden als de overheid ruimte biedt aan het bedrijfsleven of zelf initiatief neemt. Het beleid dat de overheid voert speelt daarom een belangrijk rol in de ontwikkeling van Smart Mobility. Waarom beleid belangrijk is Smart Mobility wordt in het volgende hoofdstuk duidelijker. Dit hoofdstuk gaat in op het beleid dat de overheid heeft en hoe technologie daar op dit moment een rol in speelt.

5.1 RIJKSBELEID

Structuurvisie infrastructuur en ruimte 2040

De Structuurvisie voor Infrastructuur en Ruimte 2040, dat door het ministerie van infrastructuur en Milieu in maart 2012 is vastgesteld, biedt een kader voor de beoogde landelijke ontwikkelingen tot en met 2040. Zij stelt daarin onder anderen de bereikbaarheid te willen verbeteren onder de pijlers slim investeren, innoveren en in stand houden (Ministerie van infrastructuur en Ruimte, 2012, p.40). Overheidsorganisatie zullen hier rekening mee moeten houden wanneer zij hun beleid gaan formuleren. De pijlers zijn:

- Slim investeren: knelpunten aanpakken waar de meeste economische waarde kan worden gegenereerd.
- Innovatie: het huidige mobiliteitssysteem beter benutten.
- In stand houden: goed beheer en onderhoud van de netwerken.

Programma “Beter geïnformeerd op weg”

Het sturen van overheidsorganisaties doet het Rijk met het actieprogramma “Beter geïnformeerd op weg” (Ministerie van infrastructuur, 2013). Door technologische en maatschappelijke ontwikkelingen ziet het rijk kansen voor een betere doorstroming, veiligheid en leefbaarheid met de essentie op het aanbieden van verbeterde reisinformatie aan weggebruikers en een meer kosteneffectief verkeersmanagement. Ze wilt met het programma de samenwerking tussen overheden en het bedrijfsleven verder benutten door een nieuwe aanpak te ontwikkelen met daarin een slimme mix van innovaties en nieuwe technieken.

Beter Benutten

Het programma “Beter Benutten” is de voorganger van het programma “beter geïnformeerd op weg”. Het programma is opgesplitst in deel een (2011- 2014) en deel twee (2014 – 2017). Sinds deel twee wordt er meer aandacht besteed aan de ontwikkeling van Intelligent Transport Systems (ITS) en sluit daarmee aan op het vervolgprogramma. In het programma wordt onder anderen aandacht besteed aan een betere doorstroming van het wegennet zowel binnen als buiten de stad en aan veiligheid, leefbaarheid en kosteneffectiviteit.

5.2 GEMEENTE AMSTERDAM

Zoals vermeld in hoofdstuk 4.2 heeft de gemeente Amsterdam niet alleen een verkeers- en vervoerssysteem voor de stad maar voor de gehele regio. Het beleid past zich hier in eerste instantie op aan door onderscheid te maken in afstanden.

- Op korte afstanden wordt er ingezet op de fiets: aanleggen van fietspaden, verbeteren van fietsroutes, stallingsvoorzieningen verbeteren en ontwikkelen van brom- en snorfietsbeleid.
- Op middellange afstand staat stedelijk openbaar vervoer voorop: OV-routes door de stad moeten efficiënter, sneller en via meer OV-knooppunten.
- Op lange afstand is de regionale spoorverbinding essentieel: beter benutten is hiervoor een eis.

Ook zet het beleid in op het beter benutten van de ruimte. Creatieve oplossingen zijn nodig om de schaarse ruimte beter te gebruiken. Daarnaast moeten bij herinrichtingsprojecten heldere prioriteiten gesteld worden om een goede balans te creëren tussen de ruimte en mobiliteitsbehoefte op die locatie. In dit beleid biedt de gemeente een kader voor innovatieve oplossingen uit het bedrijfsleven (Gemeente Amsterdam, 2013).

5.3 GEMEENTE ROTTERDAM

De gemeente Rotterdam is net als Amsterdam een grote gemeente maar heeft geen monumentale binnenstad. Dit betekent dat de Rotterdam een totaal andere verkeers- en vervoerssysteem heeft dan Amsterdam.

Rotterdam zet voor de periode tot 2040 in op vijf concrete beleidsdoelstellingen:

- Beter functioneren van het bestaande netwerk en multimodale knooppunten: maatregelen voor afstemming deelnetwerken, gelijkmatige spreiding, doorstroming en kwaliteit van het netwerk.
- Nieuwe verbindingen westflank ter verbetering interne en externe bereikbaarheid
- Ontwikkelen naar een samenhangend OV-netwerk in de metropoolregio Rotterdam – Den Haag.
- Doorstromingen van de Oostflank verbeteren
- Versterken van het stedelijk en regionaal wegnnet.

Deze beleidsdoelstellingen zijn uitgewerkt in concrete maatregelen die zijn opgenomen in het nieuwe verkeers- en vervoersplan (Gemeente Rotterdam, 2016). In dit plan spreekt de gemeente voorzichtig over nieuwe technologische innovaties en denkt vooral dat het onzekerheden met zich mee brengt. Ze steunt innovatieve ideeën en initiatieven als het gaat over fietsen.

5.4 GEMEENTE UTRECHT

De gemeente Utrecht is een kleinere gemeente maar wel een monumentale binnenstad. De gemeente zet in op een integrale aanpak van het verkeers- en vervoersnetwerk dat bijdraagt aan een hoogwaardige gezonde stad (Gemeente Utrecht, 2015). In het beleid kiest de gemeente voor:

- Meer verblijfskwaliteit: betere oversteekbaarheid en betere leefbaarheid.
- Maatwerkoplossingen: gerichte mobiliteitsaanpak per locatie.
- Meer ruimte voor de voetganger en voor de fietser (stedelijk en regionaal).
- Verbetering van het openbaar vervoer.
- Goede autobereikbaarheid van het bestemmingsverkeerd via de snelwegen en stedelijke verbindingswegen met efficiënt benutten van het asfalt.
- Efficiënter en schoner goederenvervoer, inzetten op water en spoor waar zinvol.
- Verkeersveilige stad: zoveel mogelijk inrichten met een 30 km/u zone.
- Beter benutten beschikbare ruimte, door middel van mobiliteitsmanagement, verkeersmanagement en moderne technologie.
- Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen volgens de capaciteit van de infrastructuur.

Slim bestemmen, slimme routes en slim regelen staan in de uitwerking centraal en vormt de basis van het beleid. In dit beleid is ruimte voor moderne technologieën en slimme oplossingen, geeft ook Mark Degenkamp van de gemeente Utrecht aan in een interview, maar ze moeten wel bijdragen aan de bovenstaande punten. Nieuw technologieën worden op dit moment onder anderen al ingezet voor monitoring en sturing.

Mark Degenkamp – Gemeente Utrecht

De gemeente probeert ruimte te houden in beleid om met de snelle technologische ontwikkelingen om te kunnen gaan. Ik denk dat het vooral belangrijk is dat steden in het algemeen ook beter in contact moeten komen met ontwikkelaars van slimme mobiliteitsoplossingen zodat zij weten waar de stad behoefte aan heeft.

5.5 GEMEENTE MAASTRICHT

Maastricht is in vergelijking met Amsterdam, Rotterdam en Utrecht een relatief kleine stad en ook met een monumentale binnenstad. Het beleid voor de toekomst is gericht op een integrale aanpak van bereikbaarheid, leefbaarheid en economische vitaliteit want je kan mobiliteit niet los zien van de omgeving, veronderstelt ook Ferry Wahls van de gemeente Maastricht.

Ferry Wahls – Gemeente Maastricht

Maastricht heeft er voor gekozen geen apart mobiliteitsplan te maken.

Maastricht was een van de eerste in Nederland die een integraal ruimtelijk plan hebben gemaakt. Je kan mobiliteit namelijk niet meer los zien van andere beleidsvelden. Ze grijpen namelijk zo erg op elkaar in waardoor je juist met een integrale benadering een stap kan zetten. Daarom heeft Maastricht gekozen om één integraal ruimtelijk plan te maken en dat heet de structuurvisie.

De stad zet daarom in op drie richtingen (Gemeente Maastricht, z.d.):

- Het stimuleren van fietsers en het openbaar vervoer.
- Het ontwikkelen van robuuste verkeersinfrastructuren voor de fiets, OV en auto in de stad.
- Parkeren inzetten als sturingsinstrument.

Aan Smart Mobility biedt de gemeente in haar beleid van de toekomst weinig aandacht. Ze staat wel open voor innovatieve ideeën die op de markt komen door ze eventueel te ondersteunen zoals enkele ITS-projecten die onlangs zijn uitgevoerd. In de samenwerking “Maastricht Bereikbaar” dat bestaat uit bedrijven, reizigers en aanbieder van mobiliteitsdiensten worden wel nieuwe creatieve oplossingen bedacht in het kader van slim reizen en slim werken.

5.6 BUITENLAND

Smart Mobility is niet alleen begrip in Nederland maar ook in het buitenland. Parijs is bijvoorbeeld pionier op het gebied van Intelligent Transport Systems (ITS), Londen is een van de eerste steden die zich confronteerde met de bereikbaarheidsproblematiek en is koploper op het gebied van duurzame mobiliteit en Berlijn is voor Nederland een belangrijke business partner op het gebied van slimme mobiliteit.

Parijs

Opvallend in Parijs is het project SCOOP@F dat onderzoek doet naar de communicatie tussen voertuigen en infrastructuur. De ring van Parijs is een van de vijf geselecteerde gebieden in Frankrijk dat wordt gebruikt als testgebied. Als pionier op het gebied van ITS willen ze met dit project uiteindelijk drie dingen bereiken:

1. Minder CO₂-uitstoot.
2. Verbetering van de verkeersveiligheid en doorstroming van het verkeer.
3. Het promoten van nieuwe vormen van mobiliteit, gebaseerd op deelsystemen.

Het hoofddoel van het project is verkeersveiligheid en de veiligheid van de personen die op de weg werken door het opzetten van een waarschuwingssysteem verbeteren. (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2016).

Londen

In Londen wordt in het algemeen veel aandacht besteed aan het inzetten van nieuwe technologieën. Ze heeft zelfs een apart beleidsplan opgesteld voor de toekomst van de stad genaamd “Smart London Plan” waarin ze technologie omarmt en verwacht dat het een bijdrage kan leveren aan de stad en haar inwoners. Belangrijkste

in dit document is dat de overheid actief ruimte biedt en geld opzij zet voor nieuwe initiatieven die een bijdrage leveren aan de wensen van de inwoners van de stad Londen (Smart London Board, 2013).

Berlijn

Het beleid in Berlijn is verdeeld in verschillende sectoren binnen mobiliteit. In de sector “Mobility and Fuels Strategy” komt innovatie in mobiliteit sterk terug (Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development, 2013, p.6). Ze zet veel in op nieuwe energiebronnen in combinatie met nieuwe technologieën, verdere verbetering verduurzaming van motoren en optimalisering van het transport als het gaat om kosten. Met dit beleid speelt ze actief mee in de samenwerking met niet alleen de marktpartijen maar ook met het buitenland. Zo is er ook een belangrijke samenwerking met een Nederlands bedrijf opgezet waarin kennis en informatie wordt gedeeld (Emodz, z.d.).

5.7 DEELCONCLUSIE

Het Rijk heeft voor de lange termijn een duidelijke visie op bereikbaarheid. In die visie wordt gestuurd met slim investeren op de juiste locaties, het beter benutten van het huidige systeem en goed beheer en onderhoud van de netwerken waardoor er ruimte is voor creatieve manier voor het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken.

Het beleid dat wordt gevoerd in stedelijke gebieden is erg verschillend maar sluiten naadloos aan op de bereikbaarheidsvraagstukken uit het vorige hoofdstuk. Door gebrek aan kennis en informatie over Smart Mobility nemen gemeenten weinig initiatief in het ontwikkelen van Smart Mobility maar ondersteunen wel initiatieven uit het bedrijfsleven die passen bij hun stad. Zowel Amsterdam als Utrecht hebben een duidelijk kader gevormd om ruimte te bieden voor Smart Mobility.

Technologische ontwikkelingen gaan snel waardoor onzekerheid ontstaat. Het houden van ruimte in het beleid is daarvoor een oplossing. In een veranderende wereld waarin drijvende krachten achter personenmobiliteit de bereikbaarheidsvraagstukken beïnvloeden is enerzijds vast beleid nodig en anderzijds ruimte voor nieuwe ontwikkelingen want de toekomst kan namelijk niet voorspeld worden. Alleen op die manier kan grip worden gekregen op Smart Mobility.

HOOFDSTUK 6 SMART MOBILITY

Smart Mobility is een overkoepelende begrip voor nieuwe oplossingen binnen het verkeers- en vervoerssysteem waarin vaak technologie bij komt kijken. De volgende paragraaf zal een nadere toelichting geven. In de paragrafen erna zijn enkele concepten waar voldoende informatie over beschikbaar is, actueel en realistisch zijn nader omschreven en nader onderbouwd.

6.1 ALGEMEEN

Ter verduidelijking van het begrip is Smart Mobility in dit onderzoek gesplitst in twee benaderingen. In deze benaderingen heeft Smart Mobility twee verschillende vormen maar wel dezelfde doelstellingen. De eerste benadering is de technische benadering. Hierin is Smart Mobility vooral een product of een software dat is ontwikkeld door de markt (Redsalt, 2014). De tweede benadering is de beleidsmatige benadering. Deze benadering uit zich vooral op faciliterend en bestuurlijk gebied zoals bijvoorbeeld beleidsmaatregelen, (slimme) overheidsbesluiten of Rijksprogramma's zoals het programma "Beter geïnformeerd op weg" (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013).

Technische benadering

Smart Mobility is in de technische benadering een overkoepelende begrip voor mobiliteitsoplossingen waarin ICT is geïntegreerd. Bij het ontleden van het begrip kan het worden verdeeld in twee Engelstalige woorden, namelijk: "Smart" dat betekent slim en "Mobility" oftewel mobiliteit. In deze context wordt het woord "slim" eigenlijk als slimme technologie bedoeld terwijl dat in de letterlijke vertaling van het volledige begrip (slimme mobiliteit) niet uit op te maken is. Technologie speelt in deze benadering een essentiële rol.

Beleidsmatige benadering

Smart Mobility is in de beleidsmatige benadering een overkoepelende begrip voor slimme (beleid)maatregelen op het gebied van mobiliteit. Het woord "slim" betekent in deze context niet "technologisch" maar juist in de zin van: bedacht, handig, effectief en efficiënt. Maar dat betekent niet dat er geen technologie bij komt kijken.

Dit hoofdstuk omschrijft enkele concepten binnen Smart Mobility. De concepten worden toegelicht met vervolgens een korte omschrijving wat dat zou kunnen betekenen voor de toekomst.

Omgevingswet

Vanaf 2018 worden alle wetten en regels op gebied van de leefomgeving gebundeld in de omgevingswet. Deze wet stimuleert projecten waarbij effectieve en creatieve oplossingen worden bedacht om de leefomgeving te verbeteren (Verkeersnet, 2015).

6.4 INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS (ITS)

Wat is ITS?

ITS staat voor Intelligent Transport Systems, ofwel in het Nederlands: Intelligente vervoerssystemen en -diensten. Het is een overkoepelende begrip voor verschillende technieken en informatiediensten in het verkeers- en vervoerssysteem waarin nieuwe technologieën worden toegepast. De communicatie tussen die systemen gaan vrijwel allemaal via het internet. Binnen ITS kunnen systemen worden onderverdeeld in 3 verschillende soorten systemen:

1. Voertuigsystemen;
2. Wegkantssystemen;
3. Systemen voor communicatie tussen voertuigsystemen en wegcantssystemen

Wat is er mogelijk met ITS?

ITS kan het verkeer veiliger, efficiënter en milieuvriendelijker maken door de verkeersstromen op de weg te beheersen (controleren en sturen), het rijcomfort zowel tijdens de reis als in het voertuig verbeteren en inspelen op de veiligheid. Dit wordt onder anderen gedaan door het puur leveren van informatie, waarschuwingssystemen en systemen die fysiek kunnen ingrijpen. Binnen veiligheid biedt dat weer mogelijkheden om onveilige handelingen te kunnen voorkomen, risico op een ongeval te verlagen en voorkomen dat er op een onveilige manier wordt deelgenomen aan het verkeer (SWOV, 2010).

Wat betekent dit voor de toekomst?

In de toekomst zal ITS een groter en belangrijker onderdeel zijn van het volledige verkeers- en vervoerssysteem van zowel Nederland als in het buitenland, veronderstelt ook Joost Beenker van Maastricht bereikbaar. De hierboven genoemde systemen zullen namelijk zo ver ontwikkeld zijn dat alles zoals de omgeving, de infrastructuur en de voertuigen zijn verbonden en communiceren over de situatie op de weg. Systemen zoals intelligente snelheidsassistentie (ISA) zullen veel meer invloed hebben op de controle en ondersteuning van een voertuig. Op die manier zullen intelligente transportsystemen een bijdrage leveren aan het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden.

Joost Beenker – Maastricht bereikbaar

Je ziet dat ITS component steeds belangrijker wordt en er zijn heel veel relevante aanknopingspunten bijvoorbeeld: economisch, commercieel of informatief. Daarnaast kan het ook beleidsrelevante data opleveren waarmee weer bijvoorbeeld verbetering aangebracht kan worden aan infrastructuur.

6.2 (BIG) DATA

Wat is Big Data?

Big Data heeft geen eenduidige definitie maar kan in het algemeen worden omschreven als het geheel van gegevens en informatie dat de laatste jaren door bedrijven en organisaties op het internet, in netwerken en op andere apparaten constant opgeslagen wordt. Het voordeel daarvan is dat organisaties vaak over real-time informatie beschikken die goed zijn voor analyses. Het nadeel van data is dat de gegevens door veel verschillende organisaties worden opgeslagen en het lastig is om die informatie aan elkaar te koppelen of te verkrijgen.

Wat is er mogelijk met Big Data?

Big data komt voor gemeenten op dit moment het meeste terug in de beleidsmatige benadering waarin het wordt gebruikt voor de ontwikkeling van bijvoorbeeld beleid. Het wordt daarnaast ook al gebruikt door bedrijven en instellingen in de ontwikkeling van bijvoorbeeld nieuwe technieken, technologieën en andere oplossingen in het verkeers- en vervoerssysteem. Meer informatie en onderbouwing over de interpretatie van data in beleid is terug te vinden in bijlage B. Het gebruik van big data kan nog verder verbreed worden zodat nieuwe kennis en inzichten worden verkregen.

Wat betekent dit voor de toekomst?

Als bedrijven en organisaties worden voorzien van grote hoeveelheden accurate en actuele informatie kunnen ze enerzijds veel betere reisinformatie geven en anderzijds betere op maat gemaakte oplossingen bedenken. Veronderstelt ook Ferry Wahls van de gemeente Maastricht.

Ferry Wahls – Gemeente Maastricht

Als je ergens naar toe wilt pak je bijvoorbeeld Google Maps en dan stuurt hij je daar naar toe maar dan moet op dat moment wel de juiste

informatie zijn. Dat is iets wat beter benutten probeert te doen in de ITS agenda. Laten we er voor zorgen dat die data op een aantal plaatsen op een uniforme manier beschikbaar komt zodat heel veel partijen die data kunnen gebruiken om diensten te ontwikkelen die mensen nodig hebben.

Het kan zorgen voor een stabiele probleem en oplossingsverhouding tussen de overheden, het bedrijfsleven en weggebruikers waardoor een soort van flexibiliteit ontstaat. Het beschikbaar maken van big data is daarom een van de belangrijkste middelen voor de toekomst van Smart Mobility.

6.3 KETENMOBILITEIT

Wat is ketenmobiliteit?

Ketenmobiliteit is een systeem waarin een persoon zich verplaatst met meerdere modaliteiten. Een goed voorbeeld hiervan is het gebruik van de fiets in het voor en/of natransport van een treinreis. Twee vormen van ketenmobiliteit worden hier kort benoemd.

Park & bike

Park & bike is een systeem waarin de auto en fiets in een reis worden gecombineerd. Deze slimme combinatie laat bezoekers hun auto parkeren aan de rand van stedelijke gebieden waarnaar ze vervolgens op de fiets verder gaan. In Nederland is dit concept nog nauwelijks aan haak geslagen omdat het financieel erg lastig te implementeren blijkt te zijn (Verkeersnet, 2016a). Toch heeft dit concept veel voordelen:

- Betere bereikbaarheid stedelijke gebieden
- Flexibel inzetbaar
- Positief effect op leefbaarheid
- Bijdrage luchtkwaliteit, veiligheid en geluid
- Parkeerontlasting centrum of betreffende bestemming
- Goedkoper dan parkeerplaatsen

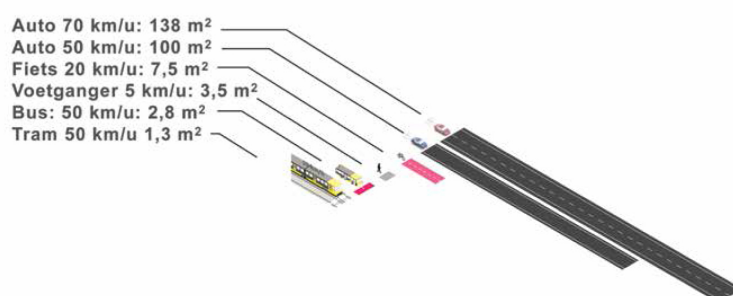
Trein & fiets

De combinatie van de fiets en de trein is ook een multimodaal transportsysteem. Steeds meer mensen maken gebruik van de fiets vóór en na het treinreizen en jaar op jaar schijnt dit aandeel te blijven groeien (Bertolini, z.d.). Het is vooral een systeem dat de overheid stimuleert en daarom wordt er ook veel gebruik gemaakt van de OV-fiets. Dit is daarom een goed voorbeeld van een concept in de beleidsmatige benadering.

Wat is er mogelijk met ketenmobiliteit?

Ketenmobiliteit heeft verschillende raakvlakken op het verkeers- en vervoerssysteem van een gebied. Ten eerste kost ketenmobiliteit waarin fietsen, lopen en het openbaar vervoer in betrokken zijn het minste ruimte in de stad, blijkt ook uit de onderstaande figuur 10.

Figuur 9- Meest ruimte-efficiënte vormen van mobiliteit (bron: Gemeente Utrecht, 2015, p.8)



Het efficiënt ruimtegebruik van die modaliteiten heeft daarmee niet alleen invloed op de ruimte op de weg maar ook op de openbare ruimte in de stad zoals bijvoorbeeld de afname van de parkeerdruk.

Wat betekent dit voor de toekomst?

Ketenmobiliteit kan in de toekomst op verschillende manieren een bijdrage leveren aan de bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden veronderstelt denkt ook Ferry Wahls van de gemeente Maastricht. Plekken die moeilijk te bereiken zijn met de auto vanwege de drukte of als het niet toegestaan is om er met de auto te komen, kan dit systeem toch zorgen voor een goede bereikbaarheid. De parkeerdruk in de stad neemt door ketenmobiliteit in ieder geval af.

Ferry Wahls – Gemeente Maastricht

Ik verwacht ook dat we de kant uit gaan van de fiets als hét vervoersmiddel in binnen stedelijke gebieden. Buiten stedelijke gebieden, op lange afstanden zal openbaar vervoer nog een grote toename krijgen in relatie tot de auto. Autobereikbaarheid blijft altijd een opgave maar de combinatie fiets en openbaar vervoer wordt naar mijn mening de gouden combinatie.

6.5 ELEKTRISCHE FIETSEN

Wat is elektrisch fietsen?

Een elektrische fiets is net als een gewone fiets maar heeft daarnaast ook trap ondersteuning. Dit betekent dat met elke trapbeweging die je maakt de fiets een extra zetje krijgt. Binnen de elektrische fietsen zijn er verschillende vormen van ondersteuning. Er is naast de normale elektrische fiets namelijk ook de Pedelec (Pedal Electric Cycle) ofwel pedaal elektrische fiets. Bij deze fiets wordt bij elke trapbeweging door middel van een ingebouwde elektrische systeem aanvullende kracht gegeven. Er kan met die fiets nog hogere snelheden worden gehaald dan de normale elektrische fiets. Naast de zojuist genoemde elektrische fietsen is er ook de E-bike. Deze fiets lijkt meer op een snorfiets omdat deze fiets ook aangedreven kan worden zonder te trappen. Dit kan worden gedaan door middel van een gashendel dat een apart aandrijvingssysteem is naast het trappen zelf.

Wat is er mogelijk met elektrische fietsen?

De elektrische fiets heeft verschillende voordelen. Ten eerste maakt het niet alleen gemakkelijker voor ouderen om te blijven fietsen maar is het ook interessant voor het afleggen van lange afstanden binnen en buiten de stad. Het maakt fietsen op regionale afstanden aantrekkelijker, het neemt in de stad minder ruimte in beslag en is daarnaast ook nog eens duurzaam.

Wat betekent dit voor de toekomst?

De nieuwe vormen van elektrische fietsen is en blijft in de toekomst voor de overheid een goedkoop en schoon alternatief. Het zal het gebruik van de auto verminderen maar kan als de afstand niet té groot is ook de trein vervangen. Veronderstelt ook Joost Beenker van Maastricht Bereikbaar.

Joost Beenker – Maastricht Bereikbaar

Je kunt met de elektrische fiets grotere afstanden in dezelfde tijd en misschien wel op een comfortabele manier afleggen. Gezondheid blijft gewoon een heel belangrijk motief om naar de e-bike over te stappen. Dus de elektrische fiets en de Speedy Bike gaan terrein winnen ten kosten van de auto maar ook ten kosten van het openbaar vervoer.

Fietsen levert daarnaast een bijdrage aan de duurzaamheid en leefbaarheid van een stad. De enige nadelen zijn diefstalgevoeligheid en verkeersveiligheid (Engelen, 2012). Elektrisch fietsen zal in de toekomst een belangrijke rol gaan spelen en vooral ook in combinatie met andere modaliteiten.

6.6 DEELFIETSEN

Wat zijn deelfietsen?

Deelfietsen zijn fietsen die door meerdere personen gebruikt worden. In Nederland wordt dit deelfietssysteem tot nu toe het meest gebruikt in de vorm als een OV-fiets. Door nieuwe technologische ontwikkelingen zoals elektronisch slot, gps ontstaan ook andere vormen van deelfietssystemen zoals E-bikes met ingebouwde tablets (GoBikes) (Broer, 2016). In de nieuwe deelfietssystemen is delen gemakkelijker en voor forenzen die met de trein komen een stuk aantrekkelijker. Daarnaast kunnen sloten worden geopend met de telefoon en de locatie van de fiets wanneer dat nodig is gemakkelijk terug te vinden via GPS zodat de fiets op een willekeurige fietsenrek achtergelaten kan worden.

Wat is er mogelijk met deelfietsen?

Een deelfietssysteem kan de ketenmobiliteit waarin de fiets wordt gebruikt versterken. Zoals eerder vernoemt in hoofdstuk 6.3 neemt de fiets in vergelijking met de auto relatief weinig ruimte in beslag. Hoe hoger de schaal voor deelfietsen wordt gelegd hoe groter de kans is dat het de auto kan vervangen. Denk hierbij aan belangrijke woon-werk verbindingen van, naar en binnen stedelijke gebieden. Deelfietsen kan meer keuzemogelijkheden bieden en inspelen op ruimtegebruik, duurzaamheid en efficiëntie.

Wat betekent dit voor de toekomst?

In de toekomst zullen deelfietsen steeds vaker voorkomen en gebruikt worden. Niet alleen kan het een aanvulling of variant zijn op het combinatie trein + fiets maar als ze ook elektrische zijn zorgt in veel gevallen voor meer keuzemogelijkheden. Iemand kan er bijvoorbeeld voor kiezen om toch een elektrische fiets te pakken als diegene bijvoorbeeld net de bus of trein heeft gemist en lang moet wachten. In dat geval biedt dit concept niet direct een oplossing maar wel nieuwe mogelijkheden. Zeker als het systeem groot wordt uitgerold is het een goede variant voor enkele ritten naar een bestemming.

6.7 AUTO DELEN

Wat is auto delen?

Autodelen is geen nieuw concept maar wel een concept met toekomst dat zich nog steeds aan het ontwikkelen is. Auto delen betekent het delen van een auto met meerdere gebruikers (passagiers). Autodelen heeft de meeste voordeel in belangrijke woon-werkverbindingen of in dorpen zoals in Marknesse (Samobiel, 2016). Dat project is een goed voorbeeld van beter benutten van het autogebruik dat ook in de stad of op een traject naar de stad gebruikt kan worden.

Wat is er mogelijk met auto delen?

Het concept auto delen zorgt in eerste instantie voor minder verkeer maar draagt daarnaast ook bij aan onder anderen leefbaarheid door bijvoorbeeld een de lagere parkeerdruk in stedelijke gebieden en de afname van CO2 uitstoot. Met nieuwe technologische mogelijkheden wordt autodelen ook steeds gemakkelijker en handiger. Het breed uitrollen van dit concept biedt mogelijkheden om een grotere doelgroep te bereiken, ondersteunen zodat wegen beter benut kunnen worden.

Wat betekent dit voor de toekomst?

De verwachting is dat het gebruik van autodelen zal blijven toenemen en daardoor dus ook in de toekomst zal kunnen bijdragen aan verschillende bereikbaarheidsvraagstukken. Auto delen zal handig zijn tussen twee locaties waar personen met dezelfde bestemming naar toe moeten reizen, zoals een woon- werkverbinding. In de toekomst zullen dergelijke deelsystemen op grotere schaal uitgerold kunnen worden om grotere groepen en

meerdere personen een gedeelde rit te kunnen aanbieden. Veronderstelt ook Joost Beenker van Maastricht Bereikbaar.

Joost Beenker – Maastricht Bereikbaar

Ik denk wel dat deel mobiliteit/share economie steeds belangrijker wordt. Want dat zie je nu al heel erg in grote steden en stedelijke agglomeratie als Londen en Parijs. Die ontwikkelingen daarin gaan een stuk sneller dan in de steden in Nederland omdat daar ook gewoon de verplaatsingsafstanden en dichtheid anders zijn. Dus hier zal deelmobiliteit waarschijnlijk gaan toenemen. Bezit zal afnemen en gebruik zal toenemen.

6.8 AUTONOME VOERTUIGEN

Wat zijn autonome voertuigen?

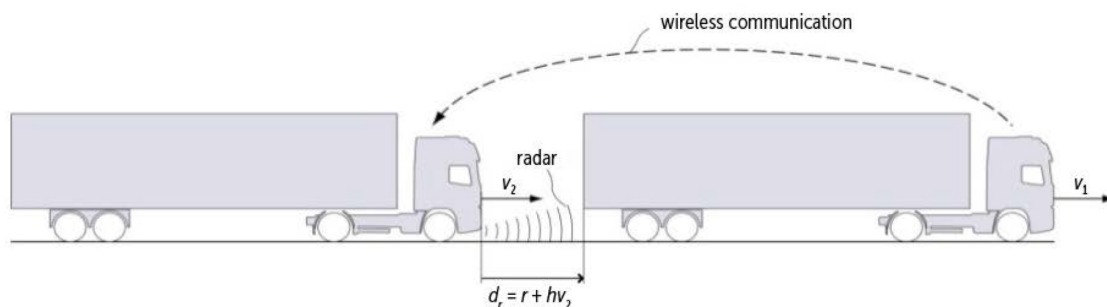
Autonome voertuigen

Autonome voertuigen zijn voertuigen die voorzien zijn van systemen waardoor ze zelfstandig ergens naar toe kunnen rijden. Om dit te kunnen doen zijn de voertuigen met een technische uitrusting voorzien die onder anderen bestaan uit camera's en sensoren. De voertuigen zijn via het internet verbonden met andere voertuigen en installaties langs de weg. Voertuigen die wel verbonden zijn maar niet volledig autonoom zijn noemen ze ook wel Connected Cars. Die zijn voorzien van rij-taak ondersteunende functies. Met volledige autonome voertuigen rijden op de openbare weg is wettelijk nog niet mogelijk. Daarvoor moet er eerst nog verder onderzoek gedaan naar onder anderen de (digitale) infrastructuur en verkeersveiligheid. Daarnaast spelen andere gevoeligheden zoals aansprakelijkheid en privacy ook een rol.

Platooning

Platooning is een fenomeen waar voertuigen onder anderen door ITS aan elkaar worden gekoppeld en op die manier met elkaar kunnen communiceren. Hierbij stuurt alleen het voorste voertuig. De rest van de voertuigen die er achter rijden passen zich aan de handelingen die het eerste voertuig uitvoert aan. De werking van platooning is ook te zien op figuur 10. Minister Schultz van Haegen verwacht dat dit binnen 10 jaar normaal is (Strien, 2016, p.11).

Figuur 10- Werking van platooning bij trucks (bron: CROW, 2016, p.59)



Wat is er mogelijk met autonome voertuigen?

Zoals in de eerste alinea van dit hoofdstuk is vernoemd zijn er ook coöperatieve systemen in ontwikkeling die rij taken kunnen overnemen. Het voordeel hiervan is dat voertuigen met elkaar verbonden kunnen worden en communiceren. Een voorbeeld platooning is onlangs getest op de A52 bij Düsseldorf (Verkeersnet, 2016b). In het algemeen bieden meer automatische functies in voertuigen een aantal voordelen (Rijksoverheid, 2016):

- Meer veiligheid

- Minder CO2-uitstoot
- Een betere doorstroming van het verkeer
- Een comfortabelere manier van vervoer en meer rust voor de passagiers
- Efficiënter gebruik van de infrastructuur en minder files
- Meer mogelijkheden van vervoer voor doelgroepen die minder mobiel zijn

Wat betekent dit voor de toekomst?

Autonoom rijden betekent veel voor de toekomst want naast de voordelen die het met zich mee brengt, zorgt autonoom rijden er ook voor dat mobiliteit in een breder publiek wordt gepresenteerd. De doelgroep van autonome voertuigen is vergroot. Ouderen, slechthorenden en minder-valide kunnen makkelijker gebruik maken van een autonoom voertuig. Maar aan de andere kant nemen autonome voertuigen nog steeds veel ruimte in beslag die er nu al niet is, veronderstelt ook Bram Nieuwstraten van Stadsregio Amsterdam. Autonoom rijden zal in ieder geval veel invloed hebben op de toekomstige bereikbaarheidsvraagstukken, maar zal ook zeker een oplossing kunnen zijn.

Bram Nieuwstraten – Stadsregio Amsterdam

De zelfrijdende auto zal er in ieder geval voor zorgen voor een betere verkeersveiligheid maar een auto heeft altijd een parkeerplek nodig. Die parkeerplekken zijn nu voor een deel in de stad waaronder op de grachten. Dit is niet altijd zo geweest. Het alternatief is dus om die auto's onder de grond weg te zetten maar dan moeten er veel gebeuren. Ik denk dat het beter zou zijn als er minder auto's zouden zijn. Autonome voertuigen zijn handig omdat ze zelf kunnen sturen en duurzaam zijn maar het bereikbaarheidsprobleem zit voornamelijk in de ruimte die een voertuig inneemt.

6.9 DEELCONCLUSIE

Doordat Smart Mobility op verschillende manieren is te benaderen zijn de mogelijkheden in het verkeers- en vervoerssysteem erg breed. Enerzijds kunnen ze fysiek invloed hebben op de omgeving en het gebruik van de ruimte en anderzijds doordat het bijvoorbeeld inspeelt op duurzaamheid. Er zijn verschillende mogelijkheden om Smart Mobility te gebruiken in het verkeers- en vervoerssysteem en kan daarom een bijdrage leveren aan het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden.

HOOFDSTUK 7 TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN

Om verdieping aan te brengen zijn in dit hoofdstuk de concepten aangegeven die een bereikbaarheidsvraagstuk kunnen oplossen. Dit wordt gedaan per gemeenten waarin eerst kort de bereikbaarheidsvraagstukken worden herhaald. Daarna wordt omschreven hoe de drijvende krachten invloed zullen hebben op de bereikbaarheidsvraagstukken. Vervolgens worden de mogelijke concepten kort aangekaart en enkele toegelicht.

7.1 GEMEENTE AMSTERDAM

Zoals in hoofdstuk 4 is weergegeven heeft de gemeente Amsterdam de volgende bereikbaarheidsvraagstukken:

- Bereikbaarheidsvraagstuk 1: Hoe vinden we een nieuw evenwicht tussen stedelijke kwaliteit (verstedelijkingsopgave) en bereikbaarheid?
- Bereikbaarheidsvraagstuk 2: Hoe benutten we bestaande infrastructuur beter en waar is nieuwe infrastructuur nodig om de stad in de toekomst bereikbaar te houden?
- Bereikbaarheidsvraagstuk 3: Hoe brengen we meer samenhang in en tussen openbaarvervoer, auto, fiets, goederen en informatiesystemen?

De drijvende krachten

De drijvende krachten van demografie die zijn omschreven in hoofdstuk 3.1 wijzen uit dat de bevolking van gemeente Amsterdam zal gaan groeien. Dit sluit goed aan bij het eerste vraagstuk. Amsterdam zoekt een nieuw evenwicht tussen stedelijke kwaliteit en bereikbaarheid en anticipeert hiermee op de groei van de bevolking.

De drijvende krachten van economie die zijn omschreven in hoofdstuk 3.2 leiden tot economische ontwikkelingen in stedelijke regio's. Door het concentreren van die activiteiten in een stad zoals Amsterdam, past die kracht goed bij het derde vraagstuk. Het gaat er namelijk om hoe de samenhang van verschillende modaliteiten verbeterd kan worden. In dit geval kan het bijvoorbeeld gaan over de economische gebieden in Amsterdam waar veel modaliteiten bij elkaar komen.

De drijvende krachten omtrent technologie die zijn omschreven in hoofdstuk 3.3 zijn essentieel voor het tweede vraagstuk en derde vraagstuk. Nieuwe technologische mogelijkheden in de infrastructuur worden in een hoog tempo ontwikkeld en kunnen worden gebruikt.

Passende concepten

In hoofdstuk 6 zijn de concepten van Smart Mobility besproken. In de onderstaande tabel is per bereikbaarheidsvraagstuk te zien welke concepten mogelijk zijn.

Tabel 3- Mogelijke concepten voor de bereikbaarheidsvraagstukken in Amsterdam

Bereikbaarheidsvraagstuk	Mogelijke concept(en)
Bereikbaarheidsvraagstuk 1 (evenwicht tussen stedelijke kwaliteit en bereikbaarheid)	<u>big data</u> , autonome voertuigen, ketenmobiliteit, <u>elektrische fietsen</u> , deel fiets auto delen
Bereikbaarheidsvraagstuk 2 (beter benutten bestaande infra en locatie nieuwe infra)	<u>ITS</u> , big data, <u>autonome voertuigen</u> , elektrische fietsen, auto delen
Bereikbaarheidsvraagstuk 3 (meer samenhang tussen modaliteiten)	<u>ITS</u> , big data, <u>ketenmobiliteit</u> , elektrische fietsen, deel fiets, auto delen

Op de volgende pagina wordt van elk bereikbaarheidsvraagstuk de twee onderstreepte concepten nader uitgewerkt en toegelicht over de mogelijke bijdrage die het concept kan leveren.

Bereikbaarheidsvraagstuk 1: Hoe vinden we een nieuw evenwicht tussen stedelijke kwaliteit (verstedelijkingsopgave) en bereikbaarheid?

(1) Big Data levert inzicht en nieuwe mogelijkheden

Data gaat in de toekomst een belangrijke rol spelen omdat alle voertuigen niet alleen aan elkaar verbonden zijn maar ook met de infrastructuur er omheen. De informatie die wordt opgeslagen is actueler en op maat. Daardoor is het mogelijk om tot nieuwe inzichten te komen en een breder scala aan mogelijke en oplossingen ontstaat. Met de juiste data krijg je bijvoorbeeld inzicht in de groei van de stad en bijbehorende vervoersstromen of parkeervoorzieningen. Op die manier kan de openbare ruimte worden ingericht zoals die het beste past in de omgeving. Daarnaast kan big data gebruikt worden voor evaluatie van al eerder genomen maatregelen of ontwikkelingen.

(2) Elektrisch fietsen verbetert de bereikbaarheid

De elektrische fietsen (of een variant daarvan) die zijn genoemd in hoofdstuk 6.5 leveren een bijdrage aan dit vraagstuk omdat fietsen in bijna alle gevallen een oplossing is voor een bereikbaarheidsprobleem. Ondanks dat fiets parkeren in Amsterdam vaak een probleem is, levert het wel een bijdrage aan de bereikbaarheid van Amsterdam. De elektrische fiets, de Speed Pedelec en de E-bike zorgen er niet alleen voor dat fietsen aantrekkelijker wordt voor een meerdere doelgroepen maar het heeft ook indirect effect op de stedelijke kwaliteit. Als vervanger voor de auto biedt het namelijk meerdere voordelen zoals het verminderen van de parkeerdruk en de CO2 uitstoot in de stad.

Bereikbaarheidsvraagstuk 2: Hoe benutten we bestaande infrastructuur beter en waar is nieuwe infrastructuur nodig om de stad in de toekomst bereikbaar te houden?

(1) ITS levert data voor onderzoek.

ITS biedt in de toekomst tal van kansen bij (her)ontwikkeling van infrastructuur maar is deels ook afhankelijk van de ontwikkeling van (big) data. Want enerzijds leveren die systemen wel de data maar anderzijds moet die data ook beschikbaar worden gesteld. ITS zorgt er voor dat infrastructuur beter “getoetst” kan worden aan de capaciteit ervan waardoor betere oplossingen kunnen worden bedacht.

(2) Autonome voertuigen benutten de weg.

Autonome voertuigen leveren een bijdrage aan dit bereikbaarheidsvraagstuk omdat het letterlijk wegen beter kan benutten. Autonome voertuigen zijn op elkaar afgestemd waardoor ze bijvoorbeeld dichter op elkaar rijden en anticiperen op situaties op de weg. Veel autonome voertuigen zijn daarnaast duurzaam omdat ze elektrische zijn en/of minder brandstof verbruiken én ze zijn een stuk veiliger. Op korte termijn zal volledig autonoom rijden nog mogelijk zijn maar het gebruik van rij-taak ondersteunende diensten wel.

Bereikbaarheidsvraagstuk 3: Hoe brengen we meer samenhang in en tussen openbaarvervoer, auto, fiets, goederen en informatiesystemen?

(1) ITS zorgt voor verbinding.

ITS kan een bijdrage leveren aan dit bereikbaarheidsvraagstuk als alle systemen zijn verbonden aan elkaar. Hierdoor kunnen ze beter op elkaar afgestemd worden. Denk bijvoorbeeld aan het verbinden van de informatiediensten van de trein, auto of goederen met de omgeving. Op deze manier verbetert dat niet alleen de samenhang tussen de verschillende modaliteiten en transportsystemen maar biedt het ook slimmere reismogelijkheden.

(2) Ketenmobiliteit zorgt voor samenhang.

Ketenmobiliteit komt vrijwel elke keer de bereikbaarheid van de stad ten goede omdat de auto uit de stad wordt geweerd. Het systeem brengt meer samenhang tussen verschillende modaliteiten door slimme reiscombinaties te stimuleren en te faciliteren. Hoe aantrekkelijker en gemakkelijker het wordt, hoe meer het gebruikt zal worden. Ketenmobiliteit maakt de samenhang en zoals is uitgelegd in hoofdstuk 6.3 wordt dit versterkt in combinatie met bijvoorbeeld auto delen, deel fietsen of OV-fietsen.

7.2 GEMEENTE ROTTERDAM

Zoals in hoofdstuk 5.3 is weergegeven heeft de gemeente Rotterdam de volgende bereikbaarheidsvraagstukken:

- Bereikbaarheidsvraagstuk 1: Hoe kan de fietscapaciteit van de stad en het aanbod van fietsparkeervoorzieningen vergroot worden?
- Bereikbaarheidsvraagstuk 2: Hoe kunnen de negatieve effecten van het autoverkeer op de luchtkwaliteit teruggedrongen worden?
- Bereikbaarheidsvraagstuk 3: Hoe kan de ruimtelijke kwaliteit bij nieuwe infrastructurele projecten gewaarborgd worden?
- Bereikbaarheidsvraagstuk 4: Hoe creëren we een evenwichtig multimodaal vervoersnetwerk?

De drijvende krachten

De drijvende krachten van demografie wijzen uit dat de bevolking van Rotterdam iets minder hard gaat groeien dan in Amsterdam. De groei sluit wel aan bij het eerste bereikbaarheidsvraagstuk van Rotterdam. Rotterdam biedt namelijk ruimte voor fietsers vanwege de verwachte groei. Enerzijds om de mensen te stimuleren om met de fiets te gaan en anderzijds om ruimte te bieden voor alle fietsers

Onder de drijvende krachten van de economie staat het ontwikkelen en groeien van de economie centraal. De economische groei concentreert zich ook in Rotterdam. Met bereikbaarheidsvraagstuk 2, 3 en 4 wordt hierop geanticipeerd door te kijken of de combinatie met duurzaamheid, ruimtelijke kwaliteit en een evenwichtig multimodaal vervoersnetwerk gerealiseerd kan worden.

De drijvende krachten van de technologie zijn belangrijk als het gaat om bereikbaarheidsvraagstukken. De technologische ontwikkelingen gaan snel. Ook voor de gemeente Rotterdam ontstaan nieuwe mogelijkheden waardoor bereikbaarheidsvraagstukken op een andere manier opgelost kunnen worden.

Passende concepten

In hoofdstuk 6 zijn de concepten van Smart Mobility besproken. In de onderstaande tabel is per bereikbaarheidsvraagstuk te zien welke concepten mogelijk zijn.

Tabel 4- Mogelijke concepten voor de bereikbaarheidsvraagstukken in Rotterdam

Bereikbaarheidsvraagstuk	Mogelijke concept(en)
Bereikbaarheidsvraagstuk 1 (fietscapaciteit en aanbod fietsparkeervoorzieningen vergroten)	ITS, <u>big data</u> , <u>deel fiets</u> , auto delen
Bereikbaarheidsvraagstuk 2 (negatieve effecten van het autoverkeer terugdringen op luchtkwaliteit)	ITS, big data, <u>autonome voertuigen</u> , ketenmobiliteit, <u>elektrische fietsen</u> , deel fiets, auto delen
Bereikbaarheidsvraagstuk 3 (waarborgen van ruimtelijke kwaliteit bij infra-projecten)	<u>Big data</u>
Bereikbaarheidsvraagstuk 4 (evenwichtig multimodaal vervoersnetwerk creëren)	ITS, big data, <u>ketenmobiliteit</u> , elektrische fietsen, deel fiets, <u>auto delen</u>

Op de volgende pagina wordt van elk bereikbaarheidsvraagstuk twee concepten nader uitgewerkt en toegelicht over de mogelijke bijdrage die het concept kan leveren.

Bereikbaarheidsvraagstuk 1: Hoe kan de fietscapaciteit van de stad en het aanbod van fietsparkeervoorzieningen vergroot worden?

(1) Big data biedt keuze mogelijkheden.

Ook bij dit vraagstuk biedt data meer keuzemogelijkheden. Het geeft inzicht in de routes die mensen fietsen, waar mensen naar toe gaan, waar de fietscapaciteit te laag is en waar er nog ruimte is voor nieuwe ontwikkelingen. Het zijn vraagstukken die door middel van de juiste data gemakkelijk en beter onderzocht kan worden.

(2) Deelfiets maakt ruimte

De deelfiets kan het aanbod voor fietsparkeervoorzieningen vergroten omdat het concept vaste fietsparkeerplaatsen heeft. Als een dergelijk systeem op grote schaal is toegepast en meer mensen er gebruik van maken heeft dat indirect effect op de fietsparkeervoorziening van een stad. Er zullen minder zwerffietsen zijn die ruimte in beslag nemen waardoor het aanbod van fietsparkeervoorzieningen verbeterd worden.

Bereikbaarheidsvraagstuk 2: Hoe kunnen de negatieve effecten van het autoverkeer op de luchtkwaliteit teruggedrongen worden?

(1) Autonome voertuigen verbeteren luchtkwaliteit.

Autonome voertuigen zijn vaak elektrisch en hebben daardoor minder tot geen CO₂ uit stoot. Dit zorgt voor een betere luchtkwaliteit in de stad. Daarnaast bieden coöperatieve diensten ook een bijdrage doordat weggebruikers efficiënter en milieuvriendelijker rijden. In combinatie met ITS kan dat in de toekomst bijvoorbeeld ook afgedwongen worden zoals het controleren en besturen van de maximum snelheid van een voertuig in een bepaald gebied.

(2) Elektrisch fietsen heeft geen CO₂ uitstoot.

Elektrische fietsen zijn goede vervangers voor de auto als het gaat om korte afstanden. Ze hebben geen CO₂ uitstoot en zijn steeds comfortabeler in gebruik. Ook wordt de elektrische fiets in de stad steeds efficiënter in dan de auto. Het terugdringen van de negatieve effecten van het autoverkeer kan daarom teruggedrongen worden door enerzijds het verlagen van het autoverkeer en anderzijds het gebruik van een vervoermiddel zonder CO₂ uitstoot.

Bereikbaarheidsvraagstuk 3: Hoe kan de ruimtelijke kwaliteit bij nieuwe infrastructurele projecten gewaarborgd worden?

(1) Big data verlaagt complexiteit.

De ruimtelijke kwaliteit waarborgen is erg lastig omdat ruimtelijke kwaliteit voor elk gebied anders kan zijn. Door middel van big data kan die complexiteit een stuk minder worden. Door de juiste informatie te combineren is het mogelijk om betere keuzes te maken en de gewenste kwaliteit in een gebied te realiseren.

Bereikbaarheidsvraagstuk 4: Hoe creëren we een evenwichtig multimodaal vervoersnetwerk?

(1) Ketenmobiliteit zorgt voor evenwicht.

Het creëren van een evenwichtig multimodaal vervoersnetwerk krijg je niet door elke modaliteit individueel te bekijken maar juist in samenhang. Ketenmobiliteit wordt op elkaar afgestemd waardoor de gewenste evenwicht gecreëerd kan worden. De fiets + trein combinatie blijkt bijvoorbeeld in Nederland te groeien. Door dit te blijven monitoren kan de juiste maatregelen worden getroffen om dit te versterken.

(2) Autodelen verlaagt de parkeerdruk.

Auto delen levert een bijdrage aan dit vraagstuk omdat hierdoor minder auto's in de stad zijn. Door samen reizen op een bepaalde traject te stimuleren worden bijvoorbeeld vijf auto's met één persoon vervangen door één auto met vijf personen. Dit heeft niet alleen een positief effect op de bereikbaarheid maar het haalt ook de parkeerdruk omlaag waardoor minder parkeervoorzieningen nodig zijn. Het is voornamelijk efficiënt wanneer auto delen op grotere schaal wordt uitgerold.

7.3 GEMEENTE UTRECHT

Zoals in hoofdstuk 5.4 is weergegeven heeft de gemeente Utrecht de volgende bereikbaarheidsvraagstukken:

- Bereikbaarheidsvraagstuk 1: hoe creëren we een nieuw balans tussen de toenemende mobiliteitsvraag en de schaarse openbare ruimte in de stad.
- Bereikbaarheidsvraagstuk 2: hoe zorgen we voor een aantrekkelijke, verkeersveilige en hoogwaardige verblijfskwaliteit in de stad?
- Bereikbaarheidsvraagstuk 3: hoe kunnen de groeiende aantal regionale verkeersstromen in en rondom Utrecht in goede banen geleid worden?

De drijvende kracht

De drijvende krachten van demografie wijzen uit de bevolking van Utrecht ongeveer even sterk zal gaan groeien als in Amsterdam. Dit sluit aan bij de bereikbaarheidsvraagstukken 1 en 3 van de gemeente Utrecht. De stad is op zoek naar een nieuw balans tussen toenemende mobiliteitsvraag en de schaarse openbare ruimte om de groei aan te kunnen. Doordat Utrecht ook een belangrijke regionale functie heeft, zal de groei ook hier invloed op hebben.

De invloed van drijvende krachten van economie hebben in Utrecht veel invloed op het regionaal verkeer van-, naar- en langs de stad. Passend bij bereikbaarheidsvraagstuk 3 heeft Utrecht veel regionale verkeersstromen die daarom in goede banen geleid moeten worden.

De drijvende krachten van technologie passen goed bij de bereikbaarheidsvraagstukken 2 en 3. Nieuwe technologie is niet zo zeer nodig bij het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken maar het kan wel helpen en het gemakkelijker maken.

Passende concepten

In hoofdstuk 6 zijn de concepten van Smart Mobility besproken. In de onderstaande tabel is per bereikbaarheidsvraagstuk te zien welke concepten mogelijk zijn.

Tabel 5- Mogelijke concepten voor de bereikbaarheidsvraagstukken in Utrecht

Bereikbaarheidsvraagstuk	Mogelijke concept(en)
Bereikbaarheidsvraagstuk 1 (balans mobiliteitsvraag en schaarse openbare ruimte)	ITS, big data, autonome voertuigen, <u>ketenmobiliteit</u> , elektrische fietsen, <u>deel fiets</u> , auto delen
Bereikbaarheidsvraagstuk 2 (aantrekkelijke, verkeersveilige en hoogwaardige verblijfskwaliteit)	ITS, big data, autonome voertuigen, <u>elektrische fietsen</u> , deel fiets
Bereikbaarheidsvraagstuk 3 (regionale verkeersstromen in goede banen leiden)	ITS, big data, <u>autonome voertuigen</u> , auto delen

Op de volgende pagina wordt van elk bereikbaarheidsvraagstuk twee concepten nader uitgewerkt en toegelicht over de mogelijke bijdrage die het concept kan leveren.

Bereikbaarheidsvraagstuk 1: hoe creëren we een nieuw balans tussen de toenemende mobiliteitsvraag en de schaarse openbare ruimte in de stad.**(1) Ketenmobiliteit biedt ruimte in de stad**

Door in te zetten op ketenmobiliteit worden verschillende doelgroepen gestimuleerd om vanaf de rand van de stad een ander vervoersmiddel te gebruiken in het voor- en natransport. Door dit toe te passen op grotere schaal kan de ruimte die nodig is voor de toenemende mobiliteitsvraag worden vergroot.

(2) Deelfiets compenseert

De toenemende mobiliteitsvraag en de benodigde ruimte kan elkaar compenseren door deelfietsen te integreren in stadsontwikkeling en de auto minder te faciliteren. De fiets neemt namelijk relatief minder ruimte in beslag dan de auto. Op deze manier wordt het gebruik van de auto in de stad in een bepaald gebied afgedwongen. De essentie van de verplaatsingen in de stad liggen dan niet meer bij de auto maar bij de fiets.

Bereikbaarheidsvraagstuk 2: hoe zorgen we voor een aantrekkelijke, verkeersveilige en hoogwaardige verblijfskwaliteit in de stad?**(1) ITS regelt het verkeer**

Door het toepassen van ITS wordt het verkeer via de beste route naar een bestemming gestuurd. Daar waar verblijfskwaliteit een prioriteit is, kunnen auto's worden omgeleid waardoor de kwaliteit wordt gewaarborgd. Dat maakt het gebied niet alleen aantrekkelijker maar zorgt indirect voor een veiligere omgeving.

(2) Elektrische fiets vermindert aantal auto's in de stad

De elektrische fiets is zoals eerder benoemd een goede vervanger van de auto. Dit geldt niet alleen voor de weggebruikers in de stad maar ook voor het regionaal verkeer omdat elektrische fietsen grotere afstanden kunnen afleggen. Minder auto's in de stad zorgt voor een hoogwaardige verblijfskwaliteit. Daarnaast wordt de aantrekkelijkheid beter omdat er minder parkeerplaatsen nodig zijn.

Bereikbaarheidsvraagstuk 3: hoe kunnen de groeiende aantal regionale verkeersstromen in en rondom Utrecht in goede banen geleid worden**(1) Autonome voertuigen zijn afgestemd**

Dit concept levert een bijdrage omdat autonome voertuigen in regionale verkeersstromen op elkaar afgestemd kunnen worden. Weggebruikers worden gecontroleerd en gestuurd op bijvoorbeeld snelheid, afstand tot de voorganger, etc. waardoor de weg beter wordt benut en ze via de meest efficiënte weg gestuurd worden. Op die manier kan er het regionaal verkeer rondom Utrecht in de juiste banen geleid worden.

(2) Auto delen vermindert regionaal verkeer

Door het delen van auto's te stimuleren op bepaalde trajecten van en naar de stad zal er minder regionaal verkeer zijn. Enerzijds is dat handig voor bijvoorbeeld regionale verbindingen maar anderzijds kan het ook goed worden toegepast als taxi-dienst zoals Uber.

7.4 GEMEENTE MAASTRICHT

Zoals in hoofdstuk 5.5 is weergegeven heeft de gemeente Utrecht de volgende bereikbaarheidsvraagstukken:

- Bereikbaarheidsvraagstuk 1: hoe blijven de voorzieningen in de compacte stad bereikbaar?
- Bereikbaarheidsvraagstuk 2: hoe kan de keuzemogelijkheid op het gebied van mobiliteit in de stad vergroot worden?

De drijvende krachten

De drijvende krachten van demografie wijzen uit dat er in Maastricht geen groei is maar juist krimp. Uit de bereikbaarheidsvraagstukken blijkt dit ook omdat de stad een opgave heeft waarin verbreden van de keuze mogelijkheden en het bereikbaar houden van voorzieningen centraal staat. Op economisch gebied zal er ook krimp plaats vinden waardoor ruimtegebrek niet direct een probleem zal zijn. Nieuwe technologieën worden meegenomen in deze vraagstukken maar dan vooral voor verbetering van efficiëntie.

Passende concepten

In hoofdstuk 6 zijn de concepten van Smart Mobility besproken. In de onderstaande tabel is per bereikbaarheidsvraagstuk te zien welke concepten mogelijk zijn.

Tabel 5- Mogelijke concepten voor de bereikbaarheidsvraagstukken in Maastricht

Bereikbaarheidsvraagstuk	Mogelijke concept(en)
Bereikbaarheidsvraagstuk 1 (voorzieningen bereikbaar in compacte stad)	ITS, big data, <u>elektrische fietsen</u> , auto delen
Bereikbaarheidsvraagstuk 2 (keuzemogelijkheid vergroten)	ITS, big data, <u>ketenmobiliteit</u> , elektrische fietsen, <u>deel fiets</u> , auto delen

Bereikbaarheidsvraagstuk 1: hoe blijven de voorzieningen in de compacte stad bereikbaar?

(1) Big data biedt inzicht en mogelijkheden

Big data geeft inzicht in de manier waarop de bezoekers van en naar de voorziening reizen. Zo kan met die informatie worden afgewogen welke modaliteiten juist wel en welke modaliteiten minder gefaciliteerd moet worden. Het biedt de mogelijkheid om niet alleen te kijken naar de voorziening zelf maar ook naar de omgeving waarin de voorziening zich bevindt zodat het op elkaar afgestemd kan worden.

(2) Elektrisch fietsen vervangt de auto.

Voorzieningen in een compacte stad kunnen bereikbaar blijven door elektrische fietsen. Een elektrische fiets is gemakkelijker dan de gewone fiets waardoor de grens om de fiets te pakken in plaats van de auto lager ligt. Denk bijvoorbeeld aan boodschappen doen of wanneer er een fietsroute is met een sterke helling. Ook voor ouderen wordt fietsen dan aantrekkelijker en gemakkelijker. Op die manier neemt de druk van de auto in de stad af.

Bereikbaarheidsvraagstuk 2: hoe kan de keuzemogelijkheid op het gebied van mobiliteit in de stad vergroot worden?

(1) Ketenmobiliteit levert keuzemogelijkheden.

De keuzemogelijkheden van mobiliteit is voor een groot deel afhankelijk van de modaliteiten die er beschikbaar zijn. Ketenmobiliteit zorgt voor een breder aanbod van mogelijkheden voor een persoon om zich te mobiliseren. Enerzijds voor personen die in de stad wonen maar anderzijds ook voor personen die de stad bezoeken. Daarvoor moeten ze wel goed geïnformeerd worden. Ze kunnen bijvoorbeeld geïnformeerd worden over de manier waarop ze zich het beste kunnen verplaatsen rekening houdend met de andere modaliteiten in de stad.

(2) Deelfiets biedt een keuze.

Het toepassen van een deelfiets kan goed worden gecombineerd met ketenmobiliteit maar is individueel ook een oplossing. De deelfiets biedt in een stad meer keuzemogelijkheden. Denk bijvoorbeeld aan de mogelijkheid om tussen twee werklocaties te reizen door een deelfiets te pakken. Hierdoor kan iemand die daarvoor normaal met de auto komt, de keuze maken om met het openbaar vervoer naar het werk te komen. Deelfietsen plaatsen op slimme locaties vergroot daarom de keuzemogelijkheden.

7.5 DEELCONCLUSIE

Er is aangetoond dat er veel verschillende mogelijkheden zijn voor concepten binnen Smart Mobility om een bijdrage te leveren aan bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden. Ze kunnen direct of indirect een bijdrage leveren en zijn daarnaast vaak ook goed te combineren waardoor ze elkaar kunnen versterken.

Er liggen uitzonderlijk veel kansen voor (big) data omdat die bij elke concept toegepast kan worden. De toekomst van de bereikbaarheid van de stad ligt niet helemaal in (big) data maar het gaat wel een belangrijke rol spelen. Een bereikbaarheidsvraagstuk is namelijk nooit opgelost maar kan wel beter begrepen worden door nieuwe en betere kennis en informatie. Door op de juiste manier kennis en informatie te benutten, kunnen nieuwe inzichten ontstaan die weer lijden tot nieuwe mogelijkheden of juist onmogelijkheden. Big data biedt daarmee niet alleen perspectieven naar de toekomst maar ook mogelijkheden voor evaluaties naar het verleden.

DEEL III –
CONCLUSIE EN
AANBEVELING

HOOFDSTUK 8 CONCLUSIE EN AANBEVELING

In hoofdstuk 8.1 worden de resultaten van de deelvragen van het onderzoek kort samengevat. De conclusies van het onderzoek worden omschreven in hoofdstuk 8.2. Hierin wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag: “van welke concepten binnen Smart Mobility kunnen gemeenten in 2025 en 2040 gebruik maken bij het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden?” Vervolgens omvat hoofdstuk 8.3 een aanbeveling dat in verband staat met de beantwoording van de hoofdvraag en de conclusies. Het laatste hoofdstuk 8.4 omschrijft enkele onderwerpen die na dit onderzoek ter discussie gesteld kunnen worden.

8.1 RESULTATEN

Wat zijn de drijvende krachten achter personen mobiliteit?

Personen mobiliteit wordt gedreven door een aantal krachten. Deze krachten uit zich in een aantal kenmerkende trends- en ontwikkelingen waaruit blijkt dat de mobiliteit in Nederland zal gaan groeien. Bereikbaarheidsvraagstukken staan onder andere onder invloed van drijvende krachten waardoor het belangrijk is om er met toekomstige mobiliteitsoplossingen rekening mee te houden.

In het algemeen krijgt Nederland te maken met meer groei door een hoog vruchtbaarheidscijfer, vergrijzing, individualisering en emancipatie. Die toename hangt samen met economische groei, het verder ontwikkelen en versterken van de economie en de nieuwe mogelijkheden van technologische ontwikkelingen.

Welk bereikbaarheidsvraagstukken zijn er in stedelijke gebieden?

Tussen de onderzochte steden is een aantal overeenkomstige bereikbaarheidsvraagstukken te herkennen. Ten eerste is het goed organiseren van het vervoersnetwerk in elke gemeente een belangrijk vraagstuk. Voor de gemeenten Amsterdam, Rotterdam en Utrecht is de ruimte voor de groei van de stad erg schaars waardoor ontwikkeling van stedelijke gebieden in combinatie met de mobiliteitsvraag een belangrijke opgave zal worden. Voor de gemeente Maastricht is dit niet het geval. Voor haar ligt de essentie op het bereikbaar houden van haar voorzieningen in een compacte stad. Daarnaast is in de gemeente Amsterdam en Rotterdam het fietscapaciteitsprobleem apart vraagstuk. Verder is voor de gemeente Rotterdam het terug dringen van de negatieve effecten van het autoverkeer een los vraagstuk.

Welk beleid voor bereikbaarheid wordt er gevoerd in stedelijke gebieden?

Het beleid in stedelijke gebieden wordt gedomineerd door rijksbeleid. In dit beleid staat duidelijk dat het Rijk de bereikbaarheid wil verbeteren onder de pijlers: slimme investeringen, innovatie en in stand houden. Hierbij kan worden gedacht aan het beter benutten van het huidige mobiliteitssysteem en het ontwikkelen van een nieuwe aanpak met daarin een slimme mix van innovaties en nieuwe technieken.

In de gemeente Amsterdam wordt in het beleid onderscheid gemaakt in afstanden waaraan vervolgens een modaliteit wordt gekoppeld. Op die manier zet de gemeente in op de modaliteit die het beste past binnen een bepaalde afstand. De gemeente erkent dat er ook er creatieve oplossingen nodig zijn in het verkeers- en vervoerssysteem en staat open voor nieuwe initiatieven uit het bedrijfsleven.

De gemeente Rotterdam besteedt in haar beleid voor bereikbaarheid meer aandacht voor het oplossen van knelpunten en het functioneren van het totale verkeers- en vervoerssysteem. De gemeente is twijfelt over het toepassen van Smart Mobility en steunt voornamelijk innovaties die een bijdrage leveren aan de fietsstructuur. De gemeente Utrecht heeft uitgebreide integrale gebiedsgerichte aanpak van alle modaliteiten waarmee zij de bereikbaarheid wilt verbeteren. Hierin staan slim bestemmen, slimme routes en slim regelen centraal om op die manier voor elk gebied tot maatwerkoplossingen te komen.

De gemeente Maastricht heeft net als Utrecht een integrale aanpak waarin de bereikbaarheid, leefbaarheid en economische vitaliteit van de stad wordt gewaarborgd. Betreft Smart Mobility ondersteunt ze innovaties die op de markt komen maar besteedt verder geen aandacht aan de ontwikkeling er van.

In het buitenland is het opvallend dat er door overheidsorganisaties veel aandacht is voor het ontwikkelen van Smart Mobility. Zowel Londen als Berlijn hebben apart beleid voor Smart Mobility en Parijs onderzoekt ITS onder anderen voor veiligheidsooplossingen.

Welke concepten binnen Smart Mobility zijn er?

Er zijn verschillende vormen van Smart Mobility. In de technische benadering zijn de concepten eigenlijk een soort product. In de beleidsmatige benadering zijn de concepten een slimme (beleid)maatregel. Er zijn voor de onderzochte concepten nog veel verschillende mogelijkheden. Ze kunnen zowel individueel als in combinatie met andere concepten een bijdrage leveren aan de bereikbaarheid van stedelijke gebieden.

8.2 CONCLUSIE

De concepten ITS, (big) data, ketenmobiliteit, elektrische fietsen, deelfietsen, auto delen en autonome voertuigen kunnen allemaal een bijdrage leveren aan één of meerdere toekomstige bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden. De gebruiksmogelijkheden voor het toepassen voor Smart Mobility kan echter erg verschillen en snel wijzigen.

Dynamische omgeving

Gemeenten die gebruik willen maken van Smart Mobility moeten rekening houden met een dynamische omgeving waarin vraag en aanbod van de concepten binnen Smart Mobility snel kunnen veranderen. Er kan veel veranderen in de vraag naar mobiliteit en de technische mogelijkheden waardoor het lastig is om in te spelen op toekomstige ontwikkelingen.

Bereikbaarheidsvraagstukken zijn complex

De vraagstukken die er in stedelijke gebieden liggen zijn erg complex. Ze zijn namelijk niet alleen bedoeld om bereikbaarheidsvraagstukken op te lossen maar ze worden ook vaak gecombineerd met andere aspecten zoals duurzaamheid en leefbaarheid. Daarnaast zijn ze ook vaak voor de lange termijn waardoor het moeilijk is om wijzigingen in het beleid aan te brengen.

Samenwerking is nodig

Het beleid is in elk gemeente verschillend maar er zijn nieuwe creatieve oplossingen nodig om bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden op te lossen. De kennis over Smart Mobility is echter nog nauwelijks aanwezig bij gemeenten omdat ze geen specifiek beleid kunnen formuleren en daardoor is er veel onzekerheid over de toekomst. Veel kennis en informatie is echter beschikbaar in het bedrijfsleven en de markt. Daardoor is een goede samenwerking van alle partijen nodig.

Smart Mobility is breed

Er zijn veel verschillende mogelijkheden voor het toepassen van de concepten binnen Smart Mobility bij het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken. Daarom moet er een manier worden gevonden waarmee Smart Mobility getoetst en geïmplementeerd kan worden in het verkeers- en vervoerssysteem.

8.2 AANBEVELING

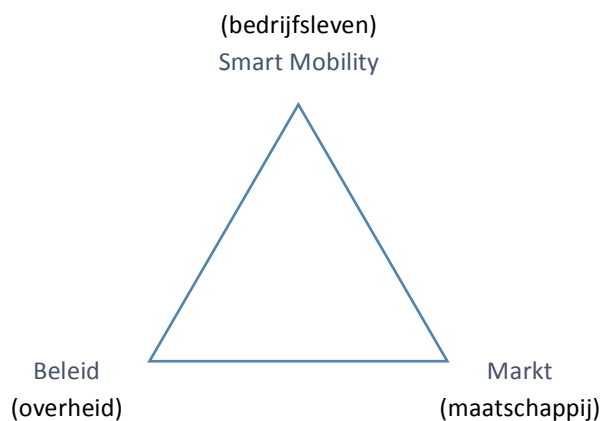
In dit hoofdstuk geef ik een aanbeveling over hoe een gemeente het beste om kan gaan met Smart Mobility. De essentie van het verhaal zit in het faciliteren en het vormen van een kader voor Smart Mobility.

De toekomst van Smart Mobility is niet te voorspellen vanwege de snelle economische ontwikkelingen en de dynamische omgeving waarin Smart Mobility toegepast moet worden. Door het aannemen van een faciliterende rol waarin kaders gesteld worden voor de mogelijkheden binnen Smart Mobility kan ruimte worden geboden om enerzijds de concepten te faciliteren en anderzijds te controleren wat het beste binnen de gemeente past.

Van beleid opstellen naar faciliteren

De onwetendheid over het toepassen van de concepten binnen Smart Mobility moet de gemeente omzetten naar een kracht. De zoektocht naar zekerheid is namelijk te vinden in een samenwerking met het bedrijfsleven en de markt. Die samenwerking is ten eerste belangrijk om meer kennis en ervaring op te doen van de concepten. Door samen te werken met het bedrijfsleven krijgen gemeenten overzicht en inzicht in de mogelijkheden die de concepten te bieden hebben. Ten tweede is de samenwerking belangrijk om te weten wat de maatschappij precies nodig heeft, waar de problemen zitten of waar ze juist om vragen. Ter verduidelijking is deze verhouding tussen de overheid, het bedrijfsleven en de markt schematisch weergegeven.

Figuur 10 – Verhouding tussen overheid, bedrijfsleven en de markt



Het schema betekent in dit verband dat de gemeente enerzijds open moet staan voor initiatieven binnen Smart Mobility en maatregelen moet treffen om het toepassen gemakkelijker te maken en anderzijds dat zij voorzieningen aanbied om het naar de markt te brengen. Aan het bedrijfsleven is het de taak om te investeren in Smart Mobility en nieuwe initiatieven aan te dragen die de overheid enerzijds kan gebruik bij het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken en anderzijds geschikt zijn voor de markt. Voor de markt ligt dan uiteindelijk de taak om informatie te delen en open te staan voor nieuwe initiatieven die worden toegepast.

Faciliteren heeft verschillende voordelen voor gemeenten. Ten eerste geeft ze een groot deel van de financiële verantwoordelijkheid voor het ontwikkelen van een concept uit handen. Ten tweede blijft ze door de samenwerking op de hoogte van de recente ontwikkelingen en kan ze eventueel naar wens bij sturen. Ten derde ontstaat er een bepaalde flexibiliteit waarin de gemeente de keuze heeft om een concept wel of niet toe te passen en kan ze een goede overweging maken met de informatie die ze ter beschikking heeft.

Een kader voor Smart Mobility

Een gemeente kan omgaan met vernieuwingen door een kader op te stellen voor Smart Mobility en de concepten een plek te geven. Dit wordt bijvoorbeeld al gedaan in Londen en Berlijn. Ten eerste moet het kader de concepten kunnen toetsen op het geen wat het precies kan oplossen. Het is namelijk mogelijk dat een

concept een bijdrage kan leveren aan meerder vraagstukken die er liggen en daarnaast kunnen sommige concepten ook goed gecombineerd worden met andere oplossingen of bestaande toepassingen. Ten tweede moet er in het kader maatstaven zijn opgenomen waaraan de kwaliteit van een oplossing gepeild kan worden. In hoeverre is het concept duurzaam of levert het een bijdrage aan leefbaarheid? Op die manier kan er gekeken worden binnen welke omgeving het concept het beste past. Ten derde moet er in kader eisen gesteld worden waaraan het concept moet voldoen zoals bijvoorbeeld veiligheid, prijs-kwaliteit verhouding, etc. Een dergelijk kader biedt gemeenten grip op het toepassen van Smart Mobility en bij het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden.

8.3 DISCUSSIE

Dit onderzoek heeft inzicht gegeven in de toekomstige mogelijkheden van Smart Mobility bij het oplossen van bereikbaarheidsvraagstukken in stedelijke gebieden. Echter kan dit onderzoek op verschillende manieren geïnterpreteerd worden of uit andere invalshoeken worden bekeken. Hieronder worden de belangrijkste onderwerpen ter discussie kort toegelicht.

Prognoses kunnen wijzigen

Dit onderzoek is onderbouwd met prognoses die voor een ieder beschikbaar zijn gesteld. Prognoses kunnen onder invloed van verschillende omstandigheden wijzigen waardoor aan dit onderzoek twijfels getrokken kunnen worden. Nieuw prognoses zouden daarom in de toekomst onderzocht moeten worden op landelijke veranderingen op het gebied van mobiliteit.

Invloed andere vormen van mobiliteit

In dit onderzoek is alleen gekeken naar personenmobiliteit en zijn andere vormen van mobiliteit zoals luchtvaart, scheepvaart en goederenvervoer niet meegenomen. In vervolg onderzoeken moeten deze vormen van mobiliteit daarom ook worden meegenomen.

Onzekerheid technologie

De ontwikkeling van technologie is moeilijk te voorspellen en daarom zijn de meningen verdeeld over de toekomst en het gebruik van technologie. Er moet daarom in ogenschouw worden genomen dat de invloed van technologie snel kan wijzigen en dient daarom in toekomstige onderzoeken opnieuw bekeken te worden.

LITERATUUR

- Achtereekte. (2015, september). *Drie experts over Smart Mobility*. Geraadpleegd op 18 april 2016, van <http://www.overmobiliteit.nl/duurzaamheid/drie-experts-over-smart-mobility>
- Bertolini. (z.d.). *De fiets in het voor- en na transport rond multimodale knooppunten*. Geraadpleegd op 15 maart 2016, van <http://dbr.verdus.nl/1650>
- Broer, K. (2016, 10 februari). Deelfiets in opmars door elektronisch slot. *OV Magazine*. Geraadpleegd op 22 april 2016, van <https://werkenreizen.nl/thoughts/567>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2014, december). *Bevolkingsprognose 2014 – 2060: groei door migratie*. Gedownload op 9 maart 2016, van <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bevolking/publicaties/bevolkingstrends/archief/2014/default.htm>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2015, december). *Kernprognose 2015 – 2060: hoge bevolkingsgroei op korte termijn*. Gedownload op 16 maart 2016, van <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bevolking/publicaties/artikelen/archief/2015/bijna-kwart-miljoen-immigranten-verwacht-in-2016.htm>
- Centraal Planbureau. (2004, november). *Vier gezichten op Nederland: productie, arbeid en sectorstructuur in vier scenario's tot 2040*. Gedownload op 11 maart 2016, van <http://www.cpb.nl/publicatie/vier-vergezichten-op-nederland>
- Centraal Planbureau voor de Leefomgeving. (2013a, 1 oktober). *Regionale prognose 2013 – 2040: vier grote gemeenten blijven sterke bevolkingstrekkers*. Gedownload op 11 maart 2016, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2013/40/regionale-prognose-2013-2040>
- Centraal Planbureau voor de Leefomgeving (2013b, 12 april). *Demografische ontwikkelingen 2010 – 2040: Ruimtelijke effecten en regionale diversiteit*. Gedownload op 15 maart 2016, van <http://www.pbl.nl/nieuws/nieuwsberichten/2013/demografische-ontwikkelingen-2010-2040-ruimtelijke-effecten-en-regionale-diversiteit>
- Centraal Planbureau voor de Leefomgeving, Centraal Planbureau. (2015a). *Cahier Mobiliteit: Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving*. Gedownload op 9 maart 2016, van <http://www.wlo2015.nl/rapporten-wlo/mobiliteit>
- Centraal Planbureau voor de Leefomgeving, Centraal Planbureau. (2015b, 1 december). *Nederland in 2030 en 2050: Twee referentiescenario's: Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving*. Gedownload op 11 februari 2016, van <http://www.cpb.nl/publicatie/toekomstverkenning-welvaart-en-leefomgeving-wlo-2015>
- CROW. (2016a, februari). *P + Fiets: snel en slim in de stad*. Gedownload op 20 april 2016, van <http://www.crow.nl/publicaties/p-fiets-dl>
- CROW. (2016b, februari). *Meer bereiken met een brede blik op mobiliteit: overzicht van trends en ontwikkelingen voor integraal mobiliteitsbeleid*. Gedownload op 17 maart 2016, van <http://www.crow.nl/vakgebieden/verkeer-en-vervoer/bibliotheek/kennisdocumenten/meer-bereiken-met-een-brede-blik-op-mobiliteit>
- Emodz. *Over ons*. Geraadpleegd op 19 april 2016, van <http://www.slimmemobiliteit.nl/over-ons/>
- Engelen, W. (2012). *De E-bike: kansen voor forensen verkeer*. Geraadpleegd op 22 april 2016, van <http://www.fietsberaad.nl/index.cfm?lang=nl&repository=De+E-bike:+kansen+voor+forensen+verkeer>

Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development. (2013, juni). *The Mobility and Fuels Strategy of the German Government*. Gedownload op 19 april 2016, van http://www.bmvi.de/EN/TransportAndMobility/Mobility/MobilityFuelsStrategy/mobility-and-fuels-strategy_node.html

Metz, Friso. (2012, 9 juni). *Londen*. Geraadpleegd op 4 maart 2016, van <http://kpvv-mminternationaal.blogspot.nl/2012/06/londen.html>

Metz, Friso. (2013, 6 november). *Snelle opkomst onderling autodelen*. Gedownload op 22 april 2016, van <http://nationaalverkeerskundecongres.nl/Uploads/2013/9/NVC-2013-4.2.2-Friso-Metz-Snelle-opkomst-onderling-autodelen.pdf>

Gemeente Amsterdam. (2008, 17 juni). *Vertrekpuntennotitie*. Gedownload op 17 maart 2016, van <https://www.amsterdam.nl/gemeente/organisatie/ruimte-economie/ruimte-duurzaamheid/ruimte-duurzaamheid/publicaties-ruimte/structuurvisie/vertrekpuntennotitie/>

Gemeente Amsterdam. (2013, 13 juni) *Amsterdam Aantrekkelijk Bereikbaar: Mobiliteitsaanpak Amsterdam 2030*. Gedownload op 17 april 2016, van https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/openbaar_vervoer/mobiliteitsaanpak/

Gemeente Maastricht (2012, 29 mei). *Structuurvisie Maastricht 2030: Ruimte voor ontmoeting. Deel II*. Gedownload op 31 maart 2016, van <http://www.gemeentemaastricht.nl/bestuur-en-organisatie/beleid/algemeen/structuurvisie/>

Gemeente Maastricht (z.d.) *Verkeer en mobiliteit*. Geraadpleegd op 19 april 2016, van: <http://www.gemeentemaastricht.nl/bestuur-en-beleid/beleid/economie/verkeer-en-mobiliteit/>

Gemeente Rotterdam. (2014, 18 december). *Rotterdam Mobiliteitsagenda*. Gedownload op 22 maart 2016, van <http://rotterdam.fietsersbond.nl/rotterdam-regio/rotterdamse-mobiliteitsagenda-en-fietsnota-2014-2018#.VvFj4hIrKfU>

Gemeente Rotterdam. (2016, 11 februari). *Slimme bereikbaarheid voor een gezonde, economisch sterke en aantrekkelijke stad: Stedelijk Verkeersplan Rotterdam 2016 – 2030 +*. Gedownload op 7 april 2016, van <http://www.rotterdam.nl/stedelijkverkeersplan>

Gemeente Utrecht. (2015, 10 november). *Slimme Routes, Slim Regelen, Slim Bestemmen: concept gemeentelijke verkeers- en vervoersplan Utrecht 2015 – 2025*. Gedownload op 30 maart 2016, van <http://www.utrecht.nl/aantrekkelijk-en-bereikbaar/slimme-routes-slim-regelen-slim-bestemmen/>

Hoogendoorn-Lanser, S., H.J. Meurs & F. Bruil. (2012) *Bereikbaarheidsindicator SVIR: De weg naar een nieuwe bereikbaarheidsindicator*. Gedownload op 16 maart 2016, van <http://www.muconsult.nl/werkgebieden/bereikbaarheid/17-werkgebieden/deelgebieden/90-svir-bereikbaarheidsindicator>

NU.nl. (2016, 8 maart). *Grote steden banenmotoren van Nederlandse economie*. Geraadpleegd op 17 maart 2016, van <http://www.nu.nl/economie/4226722/grote-steden-banenmotoren-van-nederlandse-economie.html>

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. (2010, 29 april), *Krimp en mobiliteit: gevolgen van demografische veranderingen voor mobiliteit*. Gedownload op 16 maart 2016, van <http://www.kimnet.nl/publicatie/krimp-en-mobiliteit-gevolgen-van-demografische-veranderingen-voor-mobiliteit>

Hajer, M., & Dassen, T. (2014). *Slimme Steden: De opgave voor de 21^e-eeuwse stedenbouw in beeld*. (1^e druk). Rotterdam: nai010 uitgevers

Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2012, maart) *Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte: Nederland concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig*. Gedownload op 16 maart 2016, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ruimtelijke-ordening-en-gebiedsontwikkeling/documenten/rapporten/2012/03/13/structuurvisie-infrastructuur-en-ruimte>

Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2013). *Beter geïnformeerd op weg - Routekaart 2013-2023*. Geraadpleegd op 1 februari 2016, van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2013/11/04/beter-geinformeerd-op-weg-routekaart-2013-2023-samenvatting>

Paris Region Enterprises (z.d.). *Mobiliteit / Transport*. Geraadpleegd op 4 maart 2016, van <http://www.parisregion-tradeshows.com/nl/filieres-dexcellence/mobiliteit-transport>

Redsalt. (2014). *Smart Mobility*. Geraadpleegd op 1 februari 2016, van <http://www.redsalt.nl/artikel/smart-mobility>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2015, 10 september) *Nederland kennis E-mobility naar Duitsland*. Geraadpleegd op 4 maart 2016, van <http://www.rvo.nl/actueel/nieuws/nederlandse-kennis-e-mobility-naar-duitsland>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2016, januari 8). *Frankrijk: zelfrijdende auto's op de openbare weg in Bordeaux*. Gedownload op 19 april 2016, van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2016/04/Frankrijk%20-%20Zelfrijdende%20auto%20s%20op%20de%20weg%20Bordeaux.pdf>

Rijksoverheid. (z.d.). *Zelfrijdende auto's en trucks*. Geraadpleegd op 21 april 2016, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/mobiliteit-nu-en-in-de-toekomst/inhoud/zelfrijdende-autos>

Rijksoverheid. (2015, 1 december). *Overheden investeren 70 miljoen in intelligente transportsystemen*. Geraadpleegd op 1 februari 2016, van <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2015/12/01/overheden-investeren-70-miljoen-in-intelligente-transportsystemen>

Rijksoverheid. (2015, 23 januari). *Nederland wordt testland voor zelfrijdende voertuigen*. Geraadpleegd op 18 april 2016, van <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2015/01/23/nederland-wordt-testland-voor-zelfrijdende-voertuigen>

Rijksoverheid. (2016, 14 april) *EU-ministers ervaren zelfrijdende auto's in Amsterdam*. Geraadpleegd op 21 april 2016, van <http://www.eu2016.nl/actueel/nieuws/2016/04/14/eu-ministers-ervaren-zelfrijdende-auto%E2%80%99s-in-amsterdam>

Ruimtevolk. (2016, februari). *Perspectief op mobiliteit van de toekomst - verslag van de ruimtevolk expeditie*. Geraadpleegd op 2 maart 2016, van <https://ruimtevolk.nl/publicaties/perspectief-op-mobiliteit-van-de-toekomst/>

Samobiël. (2016, 3 maart). *Marknesse kiest voor Samobiël*. Geraadpleegd op 18 mei 2016, van <http://www.verkeersnet.nl/16550/samobiel-nieuwe-vervoersoplossing-voor-dorpen/>

Smart London Board. (2013, maart). *Smart London Plan: Using the creative power of new technologies to serve London and improve Londoners' lives*. Gedownload op 19 april 2016, van <https://www.london.gov.uk/what-we-do/business-and-economy/science-and-technology/smart-london/londons-technology-plan>

Strien, M, van. (2016) Minister Schulz van Haegen van Infrastructuur en Milieu: "Binnen 10 jaar is uitgebreide rijtaakondersteuning normaal. *NM Magazine*, 11(1), 10-13. Geraadpleegd op 21 april 2016, van http://www.nm-magazine.nl/pdf/NM_Magazine_2016-1.pdf

SWOV. (2010, juli). *SWOV-Factsheet: Intelligente Transportsystemen (ITS) en verkeersveiligheid*. Gedownload op 15 mei 2016, van <http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet ITS.pdf>

UtrechtInc. (z.d.). *NS en ANWB scouten startups in Mobiliteit*. Gedownload op 22 mei 2016, van: <http://news.utrechtinc.nl/117517-ns-en-de-anwb-scouten-startups-in-mobiliteit>

Verkeer in Beeld. (2014). *Smart Mobility als antwoord op veranderende wereld*. Geraadpleegd op 1 februari 2016, van <https://www.verkeerinbeeld.nl/smart-mobility-als-antwoord-op-veranderende-wereld>

Verkeersnet. (2015, 18 februari). *Wetsvoorstel Omgevingswet naar volgende fase*. Geraadpleegd op 20 april 2016, van <http://www.verkeersnet.nl/14494/wetsvoorstel-omgevingswet-naar-volgende-fase/>

Verkeersnet. (2016a, 17 februari). *Komt P+Fiets eindelijk uit de startblokken?* Geraadpleegd op 20 april 2016, van <http://www.verkeersnet.nl/18320/komt-pfiets-eindelijk-uit-de-startblokken/>

Verkeersnet. (2016b, 25 maart). *Mercedes toont mogelijkheden Truck Platooning*. Geraadpleegd op 19 mei 2016, van: <http://www.verkeersnet.nl/18684/mercedes-toont-mogelijkheden-truck-platooning/>