

**Onzekerheidsverkenning ICT: effecten
van webwinkelen en plaatsafhankelijk
werken op personenmobiliteit**

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

April 2017

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses. De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en de staatssecretaris van IenM weer te geven.

Inhoud

1	Samenvatting	4
2	Aanleiding en doel	5
3	Onzekerheid in de relatie tussen ICT en mobiliteit	6
4	Effecten van webwinkelen op personenmobiliteit	8
5	Effecten van plaatsafhankelijk werken op personenmobiliteit	12
6	Opgenomen effecten in de WLO	17
7	Voorstel gevoeligheidsanalyse van de NMCA	18
8	Conclusies	21
	Literatuur	22
	Colofon	25

1 Samenvatting

Het netto-effect van webwinkelen op personenmobiliteit is onzeker. Er zijn aanwijzingen dat webwinkelen resulteert in een besparing van personenmobiliteit, maar er zijn net zo goed aanwijzingen voor het genereren van extra personenmobiliteit. Plaatsonafhankelijk werken lijkt netto tot een besparing en een verandering van de personenmobiliteit te leiden. De besparing wordt veroorzaakt door mensen die hele dagen plaatsonafhankelijk werken en daardoor minder verplaatsingen maken. De verandering wordt veroorzaakt door mensen die een deel van de dag plaatsonafhankelijk werken en zich hierdoor, onder andere, buiten de spits verplaatsen. De grootte van deze effecten is echter onbekend. Deze onzekerheden passen bij het meer generieke beeld dat het simpelweg onmogelijk is om met zekerheid aan te geven wat de netto-interactie is tussen veranderingen in de mobiliteit en de ICT.

Op basis van de bevindingen en de wijze waarop de onzekerheden binnen de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving zijn meegenomen, is een voorstel gedaan voor een binnen de Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse uit te voeren gevoeligheidsanalyse. Voor het effect van plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit is voorgesteld een verschuiving van verplaatsingen uit de spits te testen. Deze verandering, die veroorzaakt wordt door mensen die een deel van de dag plaatsonafhankelijk werken, is namelijk niet opgenomen in de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Voor het effect van webwinkelen op personenmobiliteit is voorgesteld om geen gevoeligheid te testen. Voornamelijk omdat er (nog) geen eenduidig beeld is van het effect van webwinkelen op de personenmobiliteit.

2 Aanleiding en doel

Deze Onzekerheidsverkenning ICT vormt een onderdeel van een in opdracht van IenM door Rijkswaterstaat uitgevoerd Verbeterprogramma Modellen. De oorspronkelijke gedachte was om periodiek van actuele onderkende toekomstonzekerheden de mobiliteitseffecten inzichtelijk te maken en te kijken of dergelijke effecten met het beschikbare modelinstrumentarium in beeld kunnen worden gebracht. Eind 2015 is besloten om de aandacht binnen het project te focussen op 'Gevolgen van ICT in maatschappij voor woon-werk en winkelmobiliteit'. Deze keuze was mede ingegeven door wat er op het gebied van voor mobiliteitsontwikkeling relevante onzekerheden al was geanalyseerd bij in de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO) (*CPB & PBL, 2016 a en b*) en enkele andere lopende verkenningen rond andere toekomstonzekerheden. Meer specifiek is de onzekerheidsverkenning gericht op het binnen het kader van de Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) kunnen uitvoeren van onzekerheidsanalyses rond een aantal thema's. De onzekerheidsverkenning ICT waarover hier wordt gerapporteerd had tot doel voor de toekomstjaren 2030 en 2040 enkele aanvullende uitgangspunten voor onzekerheidsanalyses binnen de NMCA rond ICT-ontwikkeling te formuleren.

Voor de onzekerheidsverkenning is in eerste instantie bekeken in hoeverre het onderwerp ICT reeds was meegenomen in de in de WLO ontwikkelde nieuwe lange termijnscenario's. Deze scenario's gelden namelijk als uitgangspunt voor de NMCA. De scope van de verkenning bleef beperkt tot de onzekere effecten van webwinkelen en plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit. De beperking tot personenmobiliteit betekent dat goederenvervoer niet meegenomen is in de verkenning. Dit terwijl webwinkelen ook zeker het goederenvervoer beïnvloedt. Door de beperking tot effecten ligt de focus op de uiteindelijke consequenties van webwinkelen en plaatsonafhankelijk werken voor personenmobiliteit in plaats van op het uitdiepen van alle mogelijke relaties. Deze relaties worden wel belicht om de effecten te kunnen begrijpen, maar de focus ligt op het netto-effect van webwinkelen en plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit. Op basis van de bevindingen uit de literatuur en de analyse van de wijze waarop deze onzekerheid binnen de WLO is meegenomen, is een voorstel gedaan voor een met behulp van het Landelijk Modelstelsel Verkeer en Vervoer binnen de NMCA uit te voeren gevoeligheidsanalyse.

De notitie geeft allereerst inzicht in de onzekere relatie tussen ICT en mobiliteit (hoofdstuk 3). Dit deel van de notitie is daarmee breder dan de scope van de verkenning zelf en maakt het mogelijk de verkenning in de context te plaatsen. Vervolgens wordt er ingezoomd op de onzekere effecten van webwinkelen (hoofdstuk 4) en plaatsonafhankelijk werken (hoofdstuk 5) op personenmobiliteit. De WLO op deze onderwerpen wordt toegelicht (hoofdstuk 6) waarna het voorstel voor de NMCA wordt volgt (hoofdstuk 7). De notitie sluit af met enkele conclusies (hoofdstuk 8).

3 Onzekerheid in de relatie tussen ICT en mobiliteit

De relatie tussen ICT en mobiliteit is complex. Discussie over dit onderwerp is ook niet alleen iets van de laatste tijd, al aan het begin van de jaren tachtig werd er veel onderzoek verricht naar de interactie tussen telecommunicatie en transport (*Salomon, 1986*). Ook enkele jaren later werd er "voortdurend gediscussieerd over de vraag of ICT en transport substituten of complementen zijn" (*KPMG Bureau voor Economische Argumentatie, 1997*).

Er worden verschillende relaties verondersteld tussen ICT en mobiliteit. Ontwikkelingen rond ICT kunnen eenvoudig gezegd mobiliteit besparen of genereren. Termen die hiervoor vaak gebruikt worden zijn respectievelijk substitutie en complementariteit. Ook kan mobiliteit veranderen of kan er een neutraal effect zijn. Deze effecten worden onder andere beschreven door *Salomon (1986)* en *Mokhtarian (1990)*. Recenter heeft *Lyons (2015)* verschillende interacties op een rij gezet: ICT kan mobiliteit besparen, stimuleren, aanvullen, veranderen, verbeteren of verrijken.

Er zijn verschillende redenen waarom de relatie tussen ICT en mobiliteit complex is, welke onder andere zijn benoemd door *Aguilera et al. (2012)*. Dit betreft in eerste plaats de combinatie van de effecten, mobiliteit kan eenvoudig gezegd bespaard, gegenereerd en veranderd worden. Het is zowel lastig om de individuele effecten als het netto-effect te bepalen. Een tweede reden is dat de relatie tussen ICT en mobiliteit twee kanten op werkt. Niet alleen beïnvloedt ICT de mobiliteit, mobiliteit beïnvloedt ook ICT. Zo kan de mobiliteit het gebruik van de mobiele telefoon beïnvloeden en kan er behoefte ontstaan aan bijvoorbeeld navigatiesystemen. Een derde complicerende factor is dat veranderingen in mobiliteitsgedrag niet alleen afhangen van ICT, maar ook van vele andere factoren. Te denken valt bijvoorbeeld aan persoonlijke veranderingen maar ook de kosten van vervoer. Een laatste belangrijke factor is dat lange termijn effecten kunnen verschillen van korte termijn effecten, bijvoorbeeld doordat mensen gewend raken aan de technologieën en deze daardoor anders gaan gebruiken.

Lyons (2015) concludeert, onder andere op basis van werk van *Mokhtarian (2003)* en *Aguilera et al. (2012)*, dat het simpelweg onmogelijk is om met zekerheid aan te geven wat de netto-interactie is tussen veranderingen in de mobiliteit en de ICT. *Mokhtarian (2003)* concludeerde eerder dat substitutie, complementariteit, verandering en neutraliteit allen voorkomen maar er netto gezien empirisch bewijs is dat ICT mobiliteit genereert (complementariteit), terwijl het empirisch bewijs dat ICT mobiliteit vervangt (substitutie) nagenoeg ontbreekt. De studies waarin wel substitutie-effecten zijn gevonden zouden doorgaans te weinig oog hebben voor subtiele, indirecte en langetermijneffecten die complementariteit kenmerken.

Naast dat de relatie tussen ICT en mobiliteit onzeker is, is het ook de vraag wat een bepaalde relatie uiteindelijk voor gevolgen heeft. Zo heeft een besparing van een verplaatsing te voet, per fiets of met het openbaar vervoer minder of geen effect op congestie en emissies dan een verplaatsing per auto. Hiernaast gelden de relaties voor delen van de bevolking, namelijk voor mensen die, bijvoorbeeld, in bepaalde

mate webwinkelen of plaatsafhankelijk werken. De relatie beïnvloedt dus – op directe wijze - een select deel van de totale mobiliteit.

4 Effecten van webwinkelen op personenmobiliteit

Overzicht mogelijke effecten

Zoals eerder vermeld worden er diverse relaties verondersteld tussen ICT en mobiliteit. Specifiek voor de effecten van webwinkelen op personenmobiliteit wordt in deze notitie onderscheid gemaakt tussen de volgende effecten:

- Webwinkelen bespaart personenmobiliteit
- Webwinkelen genereert personenmobiliteit
- Het effect is neutraal.

Deze drie effecten beschrijven de kern van de gevolgen die webwinkelen kan hebben voor personenmobiliteit. Eerder in de notitie is ook genoemd dat ICT mobiliteit kan veranderen, stimuleren, aanvullen, verbeteren of verrijken. Deze effecten worden voor webwinkelen niet apart opgenomen in deze notitie. Veranderingen behoren niet tot de meest waarschijnlijke effecten van webwinkelen op personenmobiliteit en worden daarom buiten beschouwing gelaten. Voorbeelden van veranderingen zijn een andere modaliteit of een ander vertrektijdstip. Overigens zijn veranderingen in bepaalde gevallen ook te zien als besparing, generatie of een combinatie van deze effecten. Zo kan een kortere afstand gezien worden als verandering maar ook als besparing. Een verandering van modaliteit kan gezien worden als combinatie van besparing en generatie. Waar relevant kunnen veranderingen in de personenmobiliteit als gevolg van webwinkelen daarom meegenomen worden als onderdeel van de drie genoemde effecten. Stimuleren is niet opgenomen in deze notitie omdat dit een vorm is van het genereren van personenmobiliteit. Voor aanvullen geldt dat dit een neutraal effect beschrijft. Verbeteren en verrijken is meer van toepassing op andere ICT velden: zo kunnen datastromen leiden tot intelligente transportsystemen (verbeteren) en kan reistijd beter benut worden dankzij allerlei ICT middelen (verrijken).

Verklaringen voor verschillende effecten

Tabel 4.1 geeft een overzicht van mogelijke verklaringen voor de verschillende effecten van webwinkelen op personenmobiliteit, onder andere gebaseerd op *Rotem-Mindali & Weltevreden (2013)*. Mogelijk spelen alle effecten een rol en is het netto-effect van webwinkelen op personenmobiliteit de resultante van een combinatie van effecten.

Tabel 4.1

Verklaringen voor de verschillende effecten van webwinkelen op personenmobiliteit.

Webwinkelen bespaart personenmobiliteit	Webwinkelen genereert personenmobiliteit	Het effect is neutraal
<ul style="list-style-type: none">• Klanten kunnen elke stap van het winkelproces vanuit huis uitvoeren.• Het thuisbezorgen van online aankopen bespaart een verplaatsing.• Doordat online kan worden nagegaan of een bepaald product voorradig is kunnen vergeefse winkelpogingen worden bespaard.	<ul style="list-style-type: none">• Online aankopen worden niet altijd thuisbezorgd maar ook afgehaald. Dit geldt in het bijzonder bij aankopen van consument tot consument, vanwege het risico dat een product niet wordt verzonden of de kwaliteit niet goed is.• Online aankopen worden regelmatig geretourneerd.• Webwinkelen kan als marketing werken waardoor mensen een	<ul style="list-style-type: none">• Een winkelverplaatsing is vaak onderdeel van een keten van verplaatsingen, bijvoorbeeld op weg van werk naar huis. Overigens kunnen zowel bespaarde als gegenereerde verplaatsingen dus ketenverplaatsingen zijn.• Mensen kopen vaak meerdere artikelen, online één artikel kopen heeft in dan geen effect.• Winkelen is ook een vorm

- fysieke winkel bezoeken.
 - Webwinkelen kan vooraf gegaan worden door een bezoek aan een fysieke winkel om informatie te verzamelen.
 - Tijdsbesparingen door webwinkelen kunnen benut worden voor andere verplaatsingen.
- van ontspanning die niet wordt vervangen door online shoppen.
- Niet alle online aankopen leveren verplaatsingen op, bijvoorbeeld bij verzekeringen en reizen.

Kwantitatieve aanwijzingen voor de verschillende effecten

In kwantitatieve studies worden voor alle veronderstelde effecten aanwijzingen gevonden, Tabel 4.2 geeft enkele voorbeelden. Dit overzicht is zeker niet uitputtend, er zijn vele andere studies verricht naar de effecten van webwinkelen op personenmobiliteit, zie bijvoorbeeld het overzicht van *Rotem-Mindali & Weltevreden (2013)*. Het overzicht is bedoeld om inzicht te geven in de diversiteit aan 1) manieren waarop de effecten wordt onderzocht, 2) resultaten en 3) conclusies. De conclusies zijn niet alleen weergegeven zoals ze zijn opgenomen in de betreffende artikelen, maar zijn ook vertaald naar de drie effecten waar in deze notitie onderscheid naar wordt gemaakt: webwinkelen bespaart personenmobiliteit, webwinkelen genereert personenmobiliteit en een neutraal effect.

Tabel 4.2

Voorbeelden van kwantitatieve studies naar de effecten van webwinkelen op personenmobiliteit

Bron	Data	Methode	Resultaten	Conclusie
Corpuz & Peachman (2003)	Enquête onder 1,487 respondenten in Sydney: alternatieven voor laatste webwinkelactiviteit & invloed van internet op winkelverplaatsingen.	Beschrijvende statistiek.	<ul style="list-style-type: none"> • Voor 35% van de respondenten vervangt de webwinkelactiviteit een verplaatsing, de helft van deze verplaatsingen is onderdeel van een keten. • 85% van de respondenten geeft aan dat internetgebruik hun winkelverplaatsingen niet heeft beïnvloed, voor 8% heeft dit geleid tot minder verplaatsingen en voor 0.3% tot meer verplaatsingen. 	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: effect van internet op winkelverplaatsingen is waarschijnlijk een combinatie van onder andere substitutie, generatie en verandering. • Vertaald naar de scope van deze notitie: webwinkelen bespaart personenmobiliteit.
Frag et al. (2007)	Enquête onder 826 respondenten in Nederland: frequentie van online zoeken, online kopen en winkelverplaatsingen.	Structural equation modelling.	<ul style="list-style-type: none"> • Mensen die frequent online zoeken maken meer niet-dagelijkse winkelverplaatsingen. • Mensen die meer niet-dagelijkse winkelverplaatsingen maken kopen vaker online. 	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: webwinkelen en winkelverplaatsingen lijken elkaar te genereren. • Vertaald naar de scope van deze notitie: webwinkelen genereert personenmobiliteit.
Weltevreden & Rotem-Mindali (2009)	Enquête onder 3,000 respondenten in Nederland: onder andere informatie over de laatste online aankopen (producttypen, wijze van bezorgen/ophalen en alternatief voor	Geavanceerde analyse van winkelgedrag gecombineerd met aannames over mobiliteits-effecten.	<ul style="list-style-type: none"> • Webwinkelen heeft geleid tot een afname van het aantal winkelverplaatsingen en de bijbehorende afstand met respectievelijk 0.30% en 0.39%. • Hoewel buiten de scope van deze notitie, in relatie tot goederenvervoer: netto leidt webwinkelen tot een 	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: webwinkelen heeft geleid tot een marginale afname van de personenmobiliteit. • Vertaald naar de scope van deze notitie: webwinkelen bespaart personenmobiliteit marginaal.

	webwinkelen).		marginale afname van de mobiliteit doordat de groei van het goederenvervoer kleiner is dan de afname van de personenmobiliteit.	
Cao et al. (2012)	Enquête onder 539 respondenten in Minnesota, VS: onder andere frequentie van winkelverplaatsingen, online aankopen en online informatie zoeken.	Structural equation modelling.	<ul style="list-style-type: none"> • Online informatie zoeken heeft een positieve invloed op zowel online aankopen als winkelverplaatsingen. • Online aankopen hebben een positieve invloed op winkelverplaatsingen. 	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: webwinkelen heeft een complementariteits-effect op fysiek winkelen. • Vertaald naar de scope van deze notitie: webwinkelen genereert personenmobiliteit.
Cloïn, & Hoogendoorn-Lanser (2013)	Dagboekgegevens: tijdsbesteding van 1875 respondenten in 2006 en 2005 respondenten in 2011 (tijdsbesteding-onderzoek van het Sociaal en Cultureel Planbureau).	Beschrijvende statistiek.	<ul style="list-style-type: none"> • De winkelmobiliteit is onder webwinkelaars sterker toegenomen dan onder degenen die dat niet deden. Webwinkelaars blijken daarmee actieve winkelaars te zijn die zowel online als fysiek veel tijd besteden aan winkelen. Hierdoor zijn ze meer onderweg. 	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: webwinkelen lijkt vooralsnog op zichzelf geen temperend effect op de mobiliteit verbonden aan winkelen te hebben. • Vertaald naar de scope van deze notitie: webwinkelen bespaart geen personenmobiliteit.
Zhou & Wang (2014)	Enquête inclusief reisdagboekje onder circa 86,000 respondenten in de Verenigde Staten (National Household Travel Survey).	Structural equation modelling.	<ul style="list-style-type: none"> • De neiging tot webwinkelen bevordert de neiging tot winkelverplaatsingen. • Winkelverplaatsingen onderdrukken de neiging om online te winkelen. 	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: geen pure substitutie of complementariteit maar een asymmetrische interactie. • Vertaald naar de scope van deze notitie: onbekend.

De tabel laat zien dat de methode waarmee het effect van webwinkelen op personenmobiliteit varieert van beschrijvende statistieken tot geavanceerde analyses die het winkelgedrag ontrafelen en geavanceerde modeltechnieken. Ook verschilt de steekproefomvang en zitten er verschillen in de wijze waarop respondenten worden bevraagd om het effect te achterhalen, variërend van het direct vragen naar dit effect tot het afleiden uit onder andere reisdagboekjes. De studies leiden tot verschillende conclusies. Netto wordt er zowel geconcludeerd dat webwinkelen personenmobiliteit bespaart als dat webwinkelen personenmobiliteit genereert. Deze conclusies worden op verschillende manieren opgebouwd. *Corpus & Peachman (2003)* baseren hun conclusie bijvoorbeeld op de "som" van individuele reacties. Een groot deel van de webwinkelaars geeft aan dat deze activiteit geen effect heeft op hun winkelverplaatsingen. Van het deel dat aangeeft dat webwinkelen wel effect heeft, geeft de meerderheid aan dat webwinkelen heeft geleid tot minder winkelverplaatsingen. Dit vormt de onderbouwing van hun conclusie. In andere studies wordt er niet zozeer gekeken naar de individuele reacties, maar naar relaties tussen activiteiten die met webwinkelen samenhangen. Zo baseren *Cao et al. (2012)* hun conclusie op relaties tussen online informatie zoeken, online aankopen doen en winkelverplaatsingen.

Gezien de diversiteit in potentiële effecten en de verklaringen daarvoor is het niet vreemd dat er ook in kwantitatieve zin aanwijzingen voor de verschillende effecten

worden gevonden. Ook de netto-effecten verschillen echter tussen de studies. Mogelijke redenen hiervoor zijn:

- De verschillen in opzet van de studies. Zoals uiteengezet door *Rotem-Mindali & Weltevreden (2013)* verschillen de studies qua steekproeven, definities van webwinkelen, definities van het mobiliteitseffect, geteste hypothesen en producttypes. Al deze verschillen kunnen de resultaten beïnvloeden. Een voorbeeld hiervan is dat hoe nauwer de definitie van webwinkelen is, bijvoorbeeld alleen de daadwerkelijke aankoop of ook het zoekproces en het bezorgen of afhalen, hoe kleiner het effect op de mobiliteit is. Ook maakt het veel verschil of er wordt gekeken naar frequenties van webwinkelen en verplaatsingen of enkel naar het al dan niet uitvoeren van de activiteit in generieke zin. Een voorbeeld van een ander relevant verschil is of er gekeken wordt naar de effecten op winkelverplaatsingen of de totale personenmobiliteit.
- Het trekken van conclusies op basis van partiële analyses. Zoals aangegeven door *Rotem-Mindali & Weltevreden (2013)* verschillen de studies qua geteste hypothesen. In veel studies wordt slechts een deel van de mogelijke effecten van webwinkelen op personenmobiliteit onderzocht. Wanneer er bijvoorbeeld gericht wordt gekeken naar mogelijke besparingen van de personenmobiliteit, kan het genereren van personenmobiliteit over het hoofd worden gezien.
- Verschillende methodologische aanpakken. *Cao (2012)* geeft aan dat onderzoeken waarin respondenten direct wordt gevraagd naar de relaties tussen internetaankopen en aankopen in fysieke winkels, er bewijs wordt gevonden van zowel substitutie als complementariteit. Dit terwijl studies die gebruikmaken van multivariate modelleringstechnieken voornamelijk resulteren in complementariteitseffecten.

Conclusie: wat is het netto-effect?

Er is geen eenduidig beeld van het netto-effect van webwinkelen op personenmobiliteit. Er zijn studies die wijzen op een mogelijke besparing van personenmobiliteit, maar er zijn net zo goed studies die wijzen op een mogelijke generatie van personenmobiliteit. *Rotem-Mindali & Weltevreden (2013)* concludeerden dat het complex is om tot het netto-effect van webwinkelen te komen: het dominerende mobiliteitseffect hangt sterk af van de opzet van de verschillende studies. Op basis van de in deze notitie opgenomen informatie is er geen aanleiding hier anders over te concluderen. Dit betekent dat de onzekerheid rond het effect van webwinkelen op de personenmobiliteit blijft bestaan.

Binnen het KIM worden er overigens ook data verzameld waarmee het effect van webwinkelen op personenmobiliteit kan worden onderzocht. Het gaat hier om het Mobiliteitspanel Nederland (MPN) (*Hoogendoorn-Lanser et al., 2015*). Dit longitudinale panel biedt onder andere de mogelijkheid om te onderzoeken hoe veranderingen in persoonlijke en huishoudelijke karakteristieken en veranderingen in ICT correleren met veranderingen in mobiliteitsgedrag. Specifiek voor webwinkelen geldt dat er data verzameld worden op onderwerpen waar nog relatief weinig over bekend is. Dit houdt onder andere in dat het winkelproces ontrafeld wordt in verschillende stappen en er onderscheid wordt gemaakt naar producttypes. Mogelijk bieden deze data in de toekomst kansen om het effect van webwinkelen op personenmobiliteit of de onderliggende patronen nader te verklaren.

5 Effecten van plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit

Overzicht mogelijke effecten

Specifiek voor de effecten van plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit wordt in deze notitie onderscheid gemaakt tussen de volgende effecten:

- Plaatsonafhankelijk werken bespaart personenmobiliteit,
- Plaatsonafhankelijk werken genereert personenmobiliteit,
- Plaatsonafhankelijk werken verandert personenmobiliteit,
- Het effect is neutraal.

Ten opzichte van de effecten die zijn beschouwd voor webwinkelen is er één effect toegevoegd, namelijk dat plaatsonafhankelijk werken personenmobiliteit verandert. Dit effect is niet meegenomen voor webwinkelen aangezien het niet tot de meest waarschijnlijke effecten van webwinkelen behoort. Voor plaatsonafhankelijk werken is dit echter anders: plaatsonafhankelijk werken biedt flexibiliteit waardoor veranderingen in verplaatsingen waarschijnlijk zijn. Een voorbeeld is het mijden van de spits na eerst enige uren thuis te hebben gewerkt.

Verklaringen voor verschillende effecten

Tabel 5.1 geeft een overzicht van mogelijke verklaringen voor de verschillende effecten van plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit. Mogelijk spelen alle effecten een rol en is het netto-effect van plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit de resultante van een combinatie van effecten.

Tabel 5.1

Verklaringen voor de verschillende effecten van plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit.

Plaatsonafhankelijk werken bespaart personenmobiliteit	Plaatsonafhankelijk werken genereert personenmobiliteit	Plaatsonafhankelijk werken verandert personenmobiliteit	Het effect is neutraal
<ul style="list-style-type: none"> • De reis tussen huis en werk wordt niet gemaakt. • Zakelijke verplaatsingen worden niet gemaakt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Door thuis te werken kan het individu activiteiten ontplooiën die leiden tot een verhoging van de mobiliteit. • Door met ICT (thuis) te werken kunnen makkelijkere werkrelaties ontstaan over grotere afstanden die mobiliteit genereren. • Door de mogelijkheid om thuis te werken wordt verhuizen mensen naar locaties verder van hun werk vandaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mensen kunnen een deel van de dag thuiswerken en daardoor op een ander moment gaan reizen, bijvoorbeeld buiten de spits. Ook kunnen zij juist in de spits gaan reizen doordat ze de mogelijkheid hebben om overwerk thuis uit te voeren. • Een gezinslid kan de auto van de 'plaatsonafhankelijke werker' gebruiken. • Mensen kunnen een activiteit op een andere dag uitvoeren dan gebruikelijk, bijvoorbeeld het afhalen van een pakketje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Woon-werk-verplaatsingen kunnen onderdeel zijn van een ketenverplaatsing. Overigens kunnen bespaarde, gegenereerde en veranderde verplaatsingen allen ketenverplaatsing en zijn.

- Een verplaatsing kan door een andere persoon uitgevoerd worden, bijvoorbeeld het brengen van de kinderen naar school.

Kwantitatieve aanwijzingen voor de verschillende effecten

Tabel 5.2 geeft enkele voorbeelden van kwantitatieve studies naar de effecten van plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit. Het overzicht is niet uitputtend en is bedoeld om inzicht te geven in de 1) manieren waarop de effecten wordt onderzocht, 2) resultaten en 3) conclusies. De conclusies zijn niet alleen weergegeven zoals ze zijn opgenomen in de betreffende artikelen, maar zijn ook vertaald naar de vier effecten waar in deze notitie onderscheid naar wordt gemaakt: plaatsonafhankelijk werken bespaart personenmobiliteit, plaatsonafhankelijk werken genereert personenmobiliteit, plaatsonafhankelijk werken verandert personenmobiliteit en een neutraal effect.

Tabel 5.2

Voorbeelden van kwantitatieve studies naar de effecten van plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit.

Bron	Data	Methode	Resultaten	Conclusie
Balepur et al. (1998)	Enquête inclusief dagboekje onder 24 telewerkers (mensen die deels in een centrum voor telewerkers werken in plaats van op hun reguliere werkplek) in Californië en een controlegroep: reisgedrag op telewerkdagen en andere dagen.	Beschrijvende statistiek.	<ul style="list-style-type: none"> • Vergelijking van reisgedrag op telewerkdagen met andere dagen, gewogen naar de frequentie van het telewerken: <ul style="list-style-type: none"> ○ Geen significant verschil in totaal aantal verplaatsingen per persoon per dag. ○ De afgelegde afstand op telewerkdagen was korter dan op de andere dagen. • Telewerkers lijken op telewerkdagen vroeger te starten met verplaatsen en later te eindigen met verplaatsen dan op andere dagen. 	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: de kortetermijn transport-effecten van telewerken zijn zeer positief, in het bijzonder voor de afgelegde afstanden. • Vertaald naar de scope van deze notitie: plaatsonafhankelijk werken bespaart personenmobiliteit qua afstanden en het effect is neutraal qua aantal verplaatsingen.
Choo et al. (2005)	Geaggregeerde landelijke data van de Verenigde Staten over ruim 30 jaar, met voor 10 jaar gegevens over het aantal telewerkers (mensen die in loondienst zijn en thuis of elders – maar dichterbij huis dan de reguliere werkplek - werken met gebruik van ICT). De data bevatten afgelegde afstanden en verklarende factoren.	Multivariate tijdreeks-analyse.	<ul style="list-style-type: none"> • Telewerken reduceert de jaarlijkse afgelegde afstand aan persoonlijke mobiliteit met circa 0.8% of minder. 	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: telewerken leidt tot kortere afgelegde afstanden. • Vertaald naar de scope van deze notitie: plaatsonafhankelijk werken bespaart personenmobiliteit.

Ory en Mokhtarian (2006)	Enquête onder 218 respondenten in Californië: retrospectieve informatie over verhuizingen en telewerken voor een periode van 10 jaar.	Beschrijvende statistiek.	<ul style="list-style-type: none"> • Degenen die beginnen met telewerken en vervolgens verhuizen, neigen ernaar te verhuizen naar een locatie dichterbij hun werk. • Degenen die beginnen met telewerken na verhuisd te zijn, zijn vaker verhuisd naar een locatie verder van hun werk vandaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: er is geen aanwijzing dat er verhuisd wordt naar locaties verder van werk vandaan als gevolg van telewerken. • Vertaald naar de scope van deze notitie: er is geen aanwijzing dat plaatsonafhankelijk werken personenmobiliteit genereert.
Helminen & Ristimäki (2007)	Enquête onder 19,000 respondenten in Finland: onder andere woon-werkafstanden, en frequentie van telewerken.	Analyse van de woon-werkafstanden en frequenties van telewerken.	<ul style="list-style-type: none"> • Telewerken reduceert de voertuigkilometers aan woon-werkverkeer met 0.7%. • De kans dat mensen thuiswerken neemt toe met de woon-werkafstand, maar wanneer deze meer dan 100 km bedraagt wordt een tweede appartement nabij werk gebruikelijk wat meer invloed heeft op de afgelegde afstand dan telewerken. 	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: thuiswerken reduceert de afgelegde afstand. Het totale effect zal echter niet substantieel zijn. Indirecte effecten zijn immers niet meegenomen en de verwachting is dat thuiswerken ook verplaatsingen genereert. • Vertaald naar de scope van deze notitie: plaatsonafhankelijk werken bespaart personenmobiliteit, maar niet op substantieel niveau.
Cloïn & Hoogendoorn-Lanser (2013)	Dagboekgegevens: tijdsbesteding van 1875 respondenten in 2006 en 2005 respondenten in 2011 (tijdsbesteding-onderzoek van het Sociaal en Cultureel Planbureau).	Beschrijvende statistiek.	<ul style="list-style-type: none"> • Er is iets meer spreiding in de ochtendspits (grofweg tussen half 7 en 10 uur) onder degenen die (deels) thuiswerken terwijl de niet-thuiswerkers om 9 uur al vrijwel uit de spits zijn. • Ook gaan degenen die in de thuiswerken doorgaans wat later naar huis en zijn zij ook 's avonds nog wat vaker onderweg. 	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: er is iets meer spreiding in vertrektijden van woon-werkverkeer onder thuiswerkers. • Vertaald naar de scope van deze notitie: plaatsonafhankelijk werken verandert personenmobiliteit.
Transport & Mobility Leuven (2013)	Niet direct gebaseerd op data, modelberekening voor Vlaanderen. Hierbij is telewerken gedefinieerd als het regelmatig het regelmatig verrichten van arbeid thuis dan wel in flexkantoren.	Model-berekening	<p>Bij het invoeren van één dag telewerk per week daalt het aantal voertuigkilometers met circa 30% van het verwachte directe effect. Gemodelleerde indirecte effecten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • woon-werkverkeer wordt goedkoper waardoor er meer budget besteed kan worden aan transport, • woon-werkverkeer wordt goedkoper waardoor men verder weg gaat wonen van het werk, • latente vraag vanwege – in eerste instantie – verminderde congestie. <p>Een andere verklaring voor de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • In het paper: telewerken leidt tot een daling van de voertuigkilometers, maar deze daling is slechts een deel van het verwachte directe effect vanwege allerlei indirecte effecten die mobiliteit genereren. • Vertaald naar de scope van deze notitie: plaatsonafhankelijk werken bespaart personenmobiliteit.

beperking van het effect is dat een groot deel van de telewerkers al voor het invoeren van het telewerken met de trein reisden en voor reizen naar de flexkantoren juist de auto gepakt werd in plaats van de trein.

In de studies die zijn opgenomen in de tabel worden voornamelijk aanwijzingen gevonden voor een besparing van personenmobiliteit als gevolg van plaatsonafhankelijk werken. Er zijn ook studies die ingaan op specifieke verklaringen voor mogelijke effecten van plaatsonafhankelijk werken. Zo stellen *Ory en Mokhtarian (2006)* dat er geen aanwijzing is dat telewerken leidt tot verhuizingen verder van het werk vandaan, een van de theoretische verklaringen voor het genereren van personenmobiliteit als gevolg van telewerken.

Hoewel de conclusies van de onderzoeken meer in dezelfde richting wijzen dan voor webwinkelen geldt, zijn ook hier kanttekeningen te plaatsen bij het onderzoek:

- Verschillen in definities. Voorbeelden van verschillen in definities zijn het wel of niet meetellen van mensen die een deel van de dag thuiswerken, mensen die thuis overwerk uitvoeren, mensen die een bedrijf aan huis hebben of mensen die hun werk in een koffietentje of op een andere flexibele werkplek uitvoeren.
- Het trekken van conclusies op basis van partiële analyses. In veel studies wordt slechts een deel van de mogelijke effecten van plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit onderzocht. Wanneer er bijvoorbeeld gericht wordt gekeken naar mogelijke besparingen van de personenmobiliteit, kan het genereren van personenmobiliteit over het hoofd worden gezien. Ook kan er gericht gekeken worden naar het genereren van verplaatsingen, maar wordt dan mogelijk niet gesignaleerd dat een verplaatsing veranderd is in plaats van gegeneerd. Bijvoorbeeld, wanneer iemand thuis aan het werk is en gedurende de dag boodschappen doet, kan dit een extra gegeneerde verplaatsing zijn. Het kan echter ook een veranderde verplaatsing zijn wanneer er anders op een andere dag boodschappen zouden worden gedaan.
- Variatie in de grootte van steekproeven. Er zit verschil tussen kleine organisatiespecifieke onderzoeken en grote landelijke onderzoeken. In zijn algemeenheid valt op dat een groot deel van het onderzoek is gebaseerd op kleine organisatiespecifieke steekproeven. Hiervan kan de externe validiteit worden betwist.
- Verschillende onderzoeksmethoden. Er zit verschil in studies die gebaseerd zijn op Stated Preference (SP) data – gestelde voorkeuren – en studies die gebaseerd zijn op Revealed Preference (RP) data – uitgewezen voorkeuren. Wanneer er gebruik wordt gemaakt van gestelde voorkeuren, of generieker, wanneer studies niet gebaseerd zijn op daadwerkelijk gemeten gedrag maar op generieke vragen naar dit gedrag, wordt het effect van plaatsonafhankelijk werken substantieel overschat. Deze inconsistenties komen voort uit een verschil tussen de voorkeur om plaatsonafhankelijk te werken en de verwachte gevolgen daarvan enerzijds en het daadwerkelijke gedrag anderzijds. Al door *Mokhtarian & Salomon (1996)* werd aangetoond

- dat hoewel 88% van de respondenten een voorkeur had om plaatsafhankelijk te werken, slechts 13% dit ook daadwerkelijk deed. Subjectieve insteek van onderzoekers. In een aantal onderzoeken viel de toon op waarmee de resultaten beschreven werden. Zo schreven *Balepur et al. (1998)* over hun resultaat dat telewerken leidt tot kortere afgelegde afstanden "De korte-termijn transporteffecten van telewerken zijn zeer positief". *Ory en Mokhtarian (2006)* schreven over hun resultaat dat er geen aanwijzing is dat er verhuisd wordt naar locaties verder van werk vandaan als gevolg van telewerken: "Dit ondersteunt de positieve kijk op telewerken, dat de negatieve transporteffecten van andere bewegingen compenseert". De bewoordingen van deze (overigens deels dezelfde) onderzoekers geven de indruk dat de onderzoekers gericht waren op een bepaald effect. Dit kan er onbewust toe leiden dat niet alle mogelijke effecten in dezelfde mate worden onderzocht.

Een van de belangrijke verschillen is het wel of niet meetellen van mensen die een deel van de dag thuiswerken. In veel onderzoek wordt een zwart-wit benadering gehanteerd ten aanzien van plaatsafhankelijk werken. Met andere woorden, men werkt of thuis of op kantoor. In dit kader gaven *Handy en Mokhtarian (1996)* aan dat als een werknemer met de mogelijkheid tot plaatsafhankelijk werken gedurende de dag een reis naar het werk onderneemt, deze door hen niet gekwalificeerd wordt als telewerker. In het onderzoek van *Cloin & Hoogendoorn-Lanser (2013)* werden dergelijke patronen wel meegenomen. De conclusie luidde dat er is iets meer spreiding in vertrektijden van woon-werkverkeer onder thuiswerkers is. *Haddad et al. (2009)* hebben expliciet gekeken naar het thuiswerken voor een deel van de dag in plaats van de gehele dag. Hieruit blijkt dat voor full-time werknemers geldt dat het gedurende een deel van de dag thuiswerken vaker voorkomt dan een hele dag thuiswerken. Het KiM voert sinds 2014 ook onderzoek uit naar de effecten van plaatsafhankelijk werken op mobiliteit en congestie. Hiertoe wordt jaarlijks een enquête uitgezet. In dit (nog niet gepubliceerde) onderzoek komen ook zowel het gehele dag thuiswerken als het deel van de dag thuiswerken in combinatie met een verplaatsing naar het werk duidelijk naar voren als veel voorkomende vormen van plaatsafhankelijk werken.

Conclusie: wat is het netto-effect?

Het is niet bekend wat het effect van plaatsafhankelijk werken op mobiliteit exact is. Dit komt overeen met een conclusie van het KiM enkele jaren terug dat het lastig te zeggen is wat het netto-effect van plaatsafhankelijk werken op de mobiliteit is (*KiM, 2014*). Wel valt op aan de literatuur dat er veel aanwijzingen zijn dat plaatsafhankelijk werken personenmobiliteit bespaart. De mate waarin is echter onbekend. In sommige onderzoeken worden substantiële effecten genoemd terwijl andere onderzoeken concluderen dat de effecten marginaal zijn. Ook valt op dat in veel onderzoek enkel gekeken is naar effecten van gehele dagen thuiswerken. Een deel van de dag thuiswerken blijkt echter ook regelmatig voor te komen wat gevolgen heeft voor het moment van de verplaatsingen: er kan een verschuiving van verplaatsingen buiten de spits optreden. Dit betekent dat plaatsafhankelijk werken personenmobiliteit kan veranderen.

6 Opgenomen effecten in de WLO

Webwinkelen en plaatsafhankelijk winkelen zullen mogelijk ook in de toekomst effect hebben op de personenmobiliteit. Het is daarom van belang om, voor zover mogelijk, rekening te houden met dergelijke ontwikkelingen in toekomstverkenningen. In de toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO) kijken het PBL en het CPB vooruit naar de jaren 2030 en 2050 (CPB & PBL, 2015). De WLO bevat twee mogelijke toekomstbeelden voor Nederland: de scenario's Hoog en Laag welke een bandbreedte vormen waarbinnen de toekomst zich met enige waarschijnlijkheid zal afspelen. Scenario Hoog combineert een hoge economische groei van 2 procent per jaar met een relatief sterke bevolkingsaanwas. En in scenario Laag gaat een gematigde economische groei van 1 procent per jaar samen met een beperkte demografische ontwikkeling. Deze referentiescenario's zijn beleidsarm ingevuld. Ze bieden daardoor een inzicht in toekomstige knelpunten en kansen en vormen zo een kader om na te denken over (toekomstig) beleid. De WLO gaat in op verschillende thema's, waaronder mobiliteit.

Effect van webwinkelen op personenmobiliteit

In de WLO is geen effect van webwinkelen op personenmobiliteit verondersteld (CPB & PBL, 2016b). Er is aangegeven dat de cumulatieve invloed van webwinkelen op de mobiliteit beperkt is, ondanks dat de manier waarop er gewinkeld wordt in de afgelopen jaren flink is veranderd. Verondersteld wordt dat het aantal ritten naar winkels iets minder is, maar hier bezorgd tegenoverstaan. Ook wordt vermeld dat er naar verwachting in de toekomst verdere verschuivingen zullen optreden. Desalniettemin is er geen effect van webwinkelen op personenmobiliteit verondersteld in de WLO.

Effect van plaatsafhankelijk werken op personenmobiliteit

In de WLO is een reductie van de personenmobiliteit als gevolg van thuiswerken opgenomen (CPB & PBL, 2016b). Hierbij is aangenomen dat de huidige situatie reeds 'versleuteld' is in het Landelijk Model Systeem (LMS). Voor het scenario Laag is uitgegaan van een stabiele situatie waarin thuiswerken niet toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Voor het scenario Hoog is een verdere ontwikkeling voorzien die is afgeleid van de huidige situatie, de trend van de afgelopen jaren en verschillende aannames onder andere over de wijze van voortzetting van de trend. Dit leidt in het scenario Hoog tot een reductie van de woon-werkritten van 3,75% (2030) en 6,25% (2050).

Deze reductie van het aantal woon-werkritten leidt in scenario Hoog ten opzichte van de referentie tot 1% (2030) tot 2% (2050) minder kilometers voor de autobestuurders, 2% (2030) tot 3% (2050) minder openbaarvervoergebruik en 1% (2030) tot 2% (2050) minder langzaam verkeer. Het totaal aantal afgelegde kilometers over alle modaliteiten daalt met 1% (in 2030 en 2050). Het effect op congestie is niet bekend.

7 Voorstel gevoeligheidsanalyse van de NMCA

De Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) 2017 signaleert waar de infrastructuur naar verwachting niet toereikend is om bereikbaarheidsdoelen te realiseren (*Ministerie IenM, 2017b*). In de NMCA wordt de WLO als referentie gehanteerd. Bij het opstellen van de NMCA zijn diverse gevoeligheden verkend, waaronder de gevoeligheid voor ontwikkelingen binnen de ICT. Het in dit hoofdstuk geformuleerde voorstel voor in een gevoeligheidsanalyse te hanteren uitgangspunten gaat in op de effecten van webwinkelen en plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit, voor zover niet opgenomen in de WLO.

Effect van webwinkelen op personenmobiliteit

Voor het effect van webwinkelen op personenmobiliteit is voorgesteld om geen gevoeligheid te testen. Er is immers geen eenduidig beeld van het effect van webwinkelen op de personenmobiliteit. Er zijn studies die er op wijzen dat webwinkelen personenmobiliteit bespaart, maar ook zijn er studies die er op wijzen dat op webwinkelen personenmobiliteit genereert. Zoals vermeld is in de documentatie van de WLO aangegeven dat de cumulatieve invloed van webwinkelen op de mobiliteit beperkt zou zijn. Uit een test met het LMS blijkt inderdaad dat ook wanneer er sprake zou zijn van een wezenlijke daling van het aantal winkelverplaatsingen (met vijf procent), het effect op de totale mobiliteit beperkt zou zijn. Op grond daarvan is er voorgesteld om voor het effect van webwinkelen op personenmobiliteit geen gevoeligheid te testen.

Effect van plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit

Voor het effect van plaatsonafhankelijk werken op personenmobiliteit is voorgesteld om wél een gevoeligheid te testen, namelijk een verschuiving van verplaatsingen uit de spits. Uit de verkenning komen twee effecten naar voren:

- Plaatsonafhankelijk werken bespaart personenmobiliteit, hoofdzakelijk wanneer mensen hele dagen plaatsonafhankelijk werken en daardoor minder verplaatsingen maken, en
- Plaatsonafhankelijk werken verandert personenmobiliteit, hoofdzakelijk doordat mensen niet alleen hele dagen, maar ook regelmatig een deel van de dag plaatsonafhankelijk werken. Hierdoor kunnen ze zich buiten de spits verplaatsen.

De besparing van personenmobiliteit als gevolg van plaatsonafhankelijk werken is opgenomen in de WLO. Uit de verkenning blijkt dat de mate waarin plaatsonafhankelijk werken personenmobiliteit bespaart onbekend is. Er is dan ook geen reden om af te wijken van de aannames zoals deze in de WLO zijn gehanteerd met betrekking tot de mate waarin personenmobiliteit in de toekomst plaatsonafhankelijk werken zal besparen.

De verschuiving van verplaatsingen uit de spits is echter niet opgenomen in de WLO. Daarom is voorgesteld deze gevoeligheid te testen. Hoe groot deze verschuiving is en hoe deze zich zal ontwikkelen is lastig vast te stellen en te voorspellen. Voor de gevoeligheidsanalyse is daarom voorgesteld twee testen uit te voeren:

- Een test waarin het aantal verschoven woon-werkritten bij benadering even hoog is als het aantal verwijderde woon-werkritten in het WLO scenario (Test 1) én
- Een andere test waarin het aantal verschoven woon-werkritten gelijk is aan de helft van het aantal verwijderde woon-werkritten (Test 2).

Deze gevoeligheid kan worden geoperationaliseerd in het LMS door voor het autoverkeer de basismatrices in de ochtend- en avondspits te verlagen en de restdagmatrix met het verkeer dat uit de spitsen is gehaald te verhogen. Voor het treinverkeer kan een vergelijkbare exercitie met de synthetische matrices worden uitgevoerd. De uitvoerbaarheid van deze aanpassing is aangetoond door Significance. Hierbij is onder andere gekeken of de aanpassing zich qua input gedraagt zoals bedoeld, naar aanleiding van eerdere verkenningen waarbij de ritten niet alleen qua tijd schoven maar ook onbedoeld langer werden. De beschreven operationalisatie binnen het LMS blijkt goed te werken, de ritten worden verplaatst qua tijd maar worden niet langer. Het concrete voorstel is opgenomen in Tabel 7.1.

Tabel 7.1

Voorstel gevoeligheid verschuiving van verplaatsingen uit de spits als gevolg van plaatsonafhankelijk werken.

	2030 - Laag	2030 - Hoog	2040 - Laag	2040 - Hoog
Test 1	Geen aanpassing	Verschuiving van in totaal 3,6% van het totaal aantal woon-werkritten op de hele dag: 1,8% van de ochtendspits naar de restdag en 1,8% van de avondspits naar de restdag.	Geen aanpassing	Verschuiving van in totaal 5% van het totaal aantal woon-werkritten op de hele dag: 2,5% van de ochtendspits naar de restdag en 2,5% van de avondspits naar de restdag.
Test 2	Geen aanpassing	Verschuiving van in totaal 1,8% van het totaal aantal woon-werkritten op de hele dag: 0,9% van de ochtendspits naar de restdag en 0,9% van de avondspits naar de restdag.	Geen aanpassing	Verschuiving van in totaal 2,5% van het totaal aantal woon-werkritten op de hele dag: 1,25% van de ochtendspits naar de restdag en 1,25% van de avondspits naar de restdag.

NB voor deze testen wordt er qua jaartallen aangesloten bij de jaartallen van de NMCA, namelijk 2030 en 2040. Deze wijken af van de jaartallen van de WLO, namelijk 2030 en 2050.

Een voorbeeld voor test 1 2040 - Hoog: stel dat het totaal aantal woon-werkritten op de dag 4.000 bedraagt, waarvan 1.000 in de ochtendspits, 2.000 in de restdag en 1.000 in de avondspits. In totaal verschuift 5% van het totaal aantal woon-werkritten, dus 200 ritten. De verschuiving bestaat uit 100 woon-werkritten van de ochtendspits naar de restdag en 100 ritten van de avondspits naar de restdag.

Uit de gevoeligheidsanalyse (*Ministerie IenM, 2017a*) blijkt dat in test 1 2040 - Hoog het aantal woon-werkritten van de autobestuurders buiten de spitsen stijgt met 2,7% ten opzichte van het referentiescenario. Het aantal kilometers op zowel het hoofdwegennet als het totale wegennet daalt met 1% in de ochtendspits en, enkel op het totale wegennet, ook met 1% in de avondspits. De verliestijd daalt als volgt:

- In de ochtendspits met 3%, zowel op het hoofdwegennet als het totale wegennet.
- In de avondspits met 1% op het hoofdwegennet en 2% op het totale wegennet.
- Over de gehele dag met 1%, zowel op het hoofdwegennet als het totale wegennet.

8 Conclusies

Uit de verkenning blijkt dat:

- Er geen eenduidig beeld is van het netto-effect van webwinkelen op personenmobiliteit. Er zijn studies die wijzen op een mogelijke besparing van personenmobiliteit, maar er zijn net zo goed studies die wijzen op een mogelijke generatie van personenmobiliteit. Dit betekent dat de onzekerheid rond het effect van webwinkelen op de personenmobiliteit blijft bestaan. Voor de gevoeligheidsanalyse van de NMCA is voorgesteld geen effect van webwinkelen op personenmobiliteit te testen.
- Plaatsafhankelijk werken lijkt netto tot een besparing en een verandering van de personenmobiliteit te leiden. De besparing wordt veroorzaakt door mensen die hele dagen plaatsafhankelijk werken en daardoor minder verplaatsingen maken. De verandering wordt veroorzaakt door mensen die een deel van de dag plaatsafhankelijk werken en zich hierdoor, bijvoorbeeld, buiten de spits verplaatsen. De grootte van deze effecten is echter onbekend. Voor de gevoeligheidsanalyse van de NMCA is voorgesteld een verschuiving van verplaatsingen buiten de spits te testen.

Lyons (2015) concludeerde eerder dat het simpelweg onmogelijk is om met zekerheid aan te geven wat de netto-interactie is tussen veranderingen in de mobiliteit en de ICT. In deze verkenning is er meer ingezoomd door expliciet te kijken naar het effect van webwinkelen op personenmobiliteit en het effect van plaatsafhankelijk werken op personenmobiliteit. Ook dan blijkt het echter heel lastig om met zekerheid de effecten te duiden. Voor plaatsafhankelijk werken zijn de effecten op hoofdlijnen in beeld maar de mate waarin deze zich voordoen is onzeker. Voor webwinkelen is er in het geheel geen eenduidig beeld van het effect.

Literatuur

Aguiléra, A., C. Guillot & A. Rallet (2012). Mobile ICTs and physical mobility: Review and research agenda, *Transportation Research Part A* 46, 664–672.

Balepur, P.N., Varma, K.V., Mokhtarian, P.L. (1998). Transportation impacts of center-based telecommuting: Interim findings from the Neighborhood Telecenters Project, *Transportation* 25, 287–306.

Cao, X. (2012). The relationships between e-shopping and store shopping in the shopping process of search goods, *Transportation Research Part A* 46, 993–1002.

Cao, X., Xu, Z. & Douma, F. (2012). The interactions between e-shopping and traditional in-store shopping: an application of structural equations model, *Transportation* 39, 957–974.

Choo, S., Mokhtarian, P.L. & Salomon, I. (2005). Does telecommuting reduce vehicle-miles traveled? An aggregate time series analysis for the U.S. *Transportation* 32, 37–64.

Cloin, M. & Hoogendoorn-Lanser, S. (2013). De invloed van ICT op werken en winkelen: analyse van het tijdsbestedingsonderzoek, Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Rotterdam.

Corpuz, G. & Peachman, J. (2003). Measuring the impacts of internet usage on travel behavior in the Sydney Household Travel Survey, *Abstract for 2003 ATRF Conference*.

CPB & PBL (2015). *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau.

CPB & PBL (2016a). *Goederenvervoer en zeehavens. WLO Welvaart en Leefomgeving. Scenariostudie voor 2030 en 2050. Achtergronddocument*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.

CPB & PBL (2016b). *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Achtergronddocument Binnenlandse Personenmobiliteit*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.

Farag, S., Schwanen, T., Dijst, M. & Faber, J. (2007). Shopping online and/or in-store? A structural equation model of the relationships between e-shopping and in-store shopping, *Transportation Research Part A* 41, 125–141.

Haddad, H., Lyons, G. & Chatterjee, K. (2009). An examination of determinants influencing the desire for and frequency of part-day and whole-day homeworking, *Journal of Transport Geography* 17, 124–133.

Handy, S.L. & Mokhtarian, P.L. (1996). The future of telecommuting. *Futures*, 28(3), 227-240.

Helminen, V. & Ristimäki, M. (2007). Relationships between commuting distance, frequency and telework in Finland, *Journal of Transport Geography* 15, 331-342.

Hoogendoorn-Lanser, S., N. Schaap & M.-J. Olde Kalter (2015). The Netherlands Mobility Panel: An innovative design approach for web-based longitudinal travel data collection. *10th International Conference on Transport Survey Methods, Transportation Research Procedia*, 11, pp 311-329.

KiM (2014). *Meer tijd- en plaatsonafhankelijk werken: kansen en barrières*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

KPMG Bureau voor Economische Argumentatie (1997). *De invloed van de informatiemaatschappij op verkeer en vervoer*, in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Lyons, G. (2015). Transport's digital age transition, *The journal of transport and land use* 8(2), 1-19.

Ministerie IenM (2017a). Gevoeligheidsanalyses Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse, Den Haag.

Ministerie IenM (2017b). Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA), Den Haag.

Mokhtarian, P.L. (1990). A typology of relationships between telecommunications and transportation, *Transportation Research Part A* 24(3), 231-242.

Mokhtarian, P.L. (2003). Telecommunications and Travel - The Case for Complementarity, *Journal of Industrial Ecology* 6(2), 43-57.

Mokhtarian, P.L. & Salomon, I. (1996). Modeling the Choice of Telecommuting 3: Identifying the Choice Set and Estimating Binary Choice Models for Technology-Based Alternatives, *Environment and Planning A* 28, 1877-1894.

Ory, D.T. & Mokhtarian, P.L. (2006). Which came first, the telecommuting or the residential relocation? An empirical analysis of causality. *Urban Geography* 27(7), 590-609.

Rotem-Mindali, O. & Weltevreden, J.W.J. (2013). Transport effects of e-commerce: what can be learned after years of research?, *Transportation* 40, 867-885.

Salomon, I. (1986). Telecommunications and travel relationships: a review, *Transportation Research Part A* 20(16), 223-238.

Transport & Mobility Leuven (2013). Rebound effect met impact op het milieu, Leuven: Transport & Mobility Leuven.

Weltevreden, J.W.J. & Rotem-Mindali, O. (2009). Mobility effects of b2c and c2c e-commerce in the Netherlands: a quantitative assessment, *Journal of Transport Geography* 17, 83-92.

Zhou, Y. & Wang, X. (2014). Explore the relationship between online shopping and shopping trips: An analysis with the 2009 NHTS data, *Transportation Research Part A* 70, 1-9.

Colofon

Dit is een uitgave van het
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

April 2017
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

Auteurs:
Olga Huibregtse
Raymond Hoogendoorn
Jan van der Waard

Vormgeving en opmaak:
IenM

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)
Plesmanweg 1-6
2597 JG Den Haag

Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Telefoon : 070 456 1965
Fax : 070 456 7576

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

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

*Delen uit de definitieve publicatie mogen worden overgenomen onder vermelding
van het KiM als bron.*