

## **Zijn thuiswerkers ook thuisblijvers? Een inschatting van het effect van verwachte structurele veranderingen in thuiswerken op de mobiliteit**

Roel Faber – Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid – roel.faber@minienw.nl

Marije Hamersma – Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid –  
marije.hamersma@minienw.nl

Lizet Krabbenborg – Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid –  
lizet.krabbenborg@minienw.nl

### **Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 25 en 26 november 2021, Utrecht**

#### **Samenvatting**

COVID-19 heeft een grote impuls gegeven aan het thuiswerken. Sinds de start van de pandemie zijn werkenden massaal thuis gaan werken, als gevolg van maatregelen vanuit de overheid. Het massale thuiswerken had een groot effect op congestie en op drukte in het OV. Gedurende de pandemie keerden steeds meer mensen terug naar kantoor en werden ook de wegen en het spoor weer sterker belast. Tegelijkertijd rapporteren verschillende onderzoeken, waaronder ons eerdere werk op basis van het MPN, dat werkenden verwachten ná COVID meer thuis te werken dan vóór COVID. Dat roept de vraag op welk effect het thuiswerken na het opheffen van de coronamaatregelen zal hebben op onze mobiliteit. We hebben gebruik gemaakt van kwantitatieve en kwalitatieve analyses om dit effect te verkennen<sup>1</sup>. Dat doen we aan de hand van verwachtingen van werkenden en werkgevers ten aanzien van het thuiswerken en het effect daarvan op de mobiliteit.

Uit onze analyses blijkt dat ongeveer een kwart van alle werkenden verwacht ook na het opheffen van de maatregelen vaker thuis te werken. Dat zal overwegend 2 tot 3 dagen per week gebeuren. Als deze verwachtingen werkelijkheid worden, heeft dat effecten op de mobiliteit. We verwachten een negatief effect op het totale aantal woon-werkverplaatsingen door thuiswerken van ongeveer 11,5%. We verwachten dat een groot deel (we gaan uit van 50-75%) van de weggevallen woon-werkreizen echter wordt vervangen door andere verplaatsingen ter compensatie. Het thuiswerken heeft met name gevolgen voor het openbaar vervoer. Dit gezien het OV relatief veel wordt gebruikt voor woon-werkreizen en degenen die gaan thuiswerken vóór COVID bovengemiddeld vaak gebruik maakten van het OV voor hun woon-werkreis. Rekening houdend met deze verschillende effecten komen we tot een negatief effect van ca. -4,5 tot -8% van het totale aantal treinverplaatsingen en -1,5 tot -4% van het totale aantal verplaatsingen met bus, tram, en metro. Het negatieve effect door meer thuiswerken betekent echter niet dat de mobiliteit ook zal dalen: naast thuiswerken zijn er veel andere factoren van invloed op de mobiliteit. Wanneer werkgevers en/of de overheid vaker thuiswerken willen bestendigen zijn er verschillende maatregelen denkbaar. De overheid kan bijvoorbeeld inzetten op wettelijke en fiscale ondersteuning of voorbeeldgedrag.

---

<sup>1</sup> Dit paper is gebaseerd op het KiM rapport: Gaat het reizen voor werk en studie door COVID structureel veranderen? *Verwachte veranderingen in thuiswerken, televergaderen & thuisonderwijs na COVID en de effecten op mobiliteit*

## 1. Inleiding

Sinds de start van de COVID-19 pandemie zijn werkenden massaal meer thuis gaan werken. Dit als gevolg van maatregelen vanuit de overheid gericht op o.a. het stimuleren van thuiswerken, het vermijden van drukte en het beperken van reizen om daarmee de verspreiding van het COVID-19 virus tegen te gaan. De genomen maatregelen gericht op werk zijn een belangrijke verklarende factor voor de reductie van het aantal verplaatsingen met het openbaar vervoer en in mindere mate de auto in 2020. Er was op veel momenten minder congestie op de weg en minder drukte in het OV.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) wil ook na het beëindigen van de COVID-maatregelen de voordelen van thuiswerken op het mobiliteitssysteem waar mogelijk bestendigen, vanwege de potentiële positieve effecten op bereikbaarheid (door minder drukte in de spits) en duurzaamheid (door minder mobiliteit). Ondertussen zijn er verschillende onderzoeken die suggereren dat de mate van thuiswerken als gevolg van de COVID-tijd inderdaad structureel zou kunnen toenemen (zie bijv. Hamersma et al., 2020; 2021, CFPB, 2021; Kruyven et al. 2021; Oude Hengel et al., 2021; Jongen, Verstraten & Zimpelmann 2021). Tegelijkertijd zijn er ook aandachtspunten bij vaker thuiswerken, en kan het waar het gaat om mobiliteit bijvoorbeeld ook leiden tot compenserende reizen en het verder gaan wonen van de werklocatie. Het doel van dit paper is inzicht te bieden in mogelijke structurele veranderingen in thuiswerken als gevolg van de COVID-pandemie en de uitwerking daarvan op mobiliteit. De inzichten zijn afkomstig uit een onderzoek van het KiM waarin naast het thuiswerken ook (verwachte) veranderingen in televergaderen en thuisonderwijs zijn geanalyseerd<sup>1</sup>. We gaan in dit paper in op de volgende onderzoeksvragen:

1. *Hoe heeft het thuiswerken zich tijdens de COVID-pandemie ontwikkeld en wat zijn de verwachten voor de periode nadat de coronamaatregelen worden losgelaten?*
2. *Wat zijn de (verwachte) effecten van de ontwikkeling van het thuiswerken op de mobiliteit?*

We baseren ons bij het beantwoorden van deze vragen op verwachtingen van respondenten en maken gebruik van kwalitatieve en kwantitatieve onderzoeksmethoden. Deze verwachtingen richten zich op de periode nadat de coronamaatregelen zijn opgeheven. De schattingen voor structurele veranderingen door COVID uit dit onderzoek zijn input voor de prognose van de mobiliteitsontwikkeling in het Mobiliteitsbeeld 2021 van het KiM; hierin worden (naast thuiswerken, de focus van dit paper) factoren zoals de ontwikkeling van bevolking en economie ook meegenomen om de mobiliteitsontwikkeling te bepalen. Een kort overzicht van de conceptuele relaties tussen thuiswerken en mobiliteit wordt gegeven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 bespreken we de gebruikte data en methodes. In hoofdstuk 4 geven we de resultaten weer en in hoofdstuk 5 staan de conclusies en discussie.

## 2. Conceptueel model

De ontwikkelingen van het thuiswerken en de verwachtingen voor het thuiswerken laten zich relatief rechttoe-rechtaan onderzoeken. Uitdagender is de link tussen het thuiswerken en de mobiliteit. In dit hoofdstuk staan we kort stil bij de mogelijke effecten van thuiswerken op het aantal verplaatsingen en op het vervoermiddelgebruik. Dit is

geen volledig overzicht van alle mogelijke relaties tussen thuiswerken en de mobiliteit, maar dient als schets van de relaties die we in dit onderzoek hebben bekeken.

### 2.1 *Thuiswerken en het aantal verplaatsingen*

Thuiswerken heeft twee mogelijke effecten op het aantal verplaatsingen (Eldér, 2020; Salomon, 1986):

- A. Men maakt minder woon-werkverplaatsingen. Dit noemen we substitutie;
- B. Men maakt meer andersoortige verplaatsingen (want door de weggevallen woon-werkverplaatsingen heeft men meer tijd om andere activiteiten te doen). Dit noemen we het complementaire effect.

Het netto-effect van thuiswerken is de som van het substitutie- en het complementaire effect. Recent onderzoek laat zien dat het substitutie-effect waarschijnlijk iets sterker is, zeker bij mensen die hele dagen thuiswerken (Eldér, 2020). Toch is het complementaire effect niet te onderschatten en zorgt dat voor een minder grote afname van het aantal verplaatsingen dan op basis van het substitutie-effect kan worden verondersteld (Kim, 2017).

### 2.2 *Thuiswerken en het vervoermiddelgebruik*

Veranderingen in het vervoermiddelgebruik kunnen vervolgens tot stand komen op basis van drie losstaande effecten:

- A. Men gaat voor sommige motieven meer en voor andere motieven minder reizen. Bijvoorbeeld minder woon-werk en meer overige reizen. Doordat reizigers voor deze doelen vaak gebruik maken van andere vervoersmiddelen verandert daarmee het totale gebruik van de vervoersmiddelen.
- B. Men gaat voor woon-werkverplaatsingen andere vervoersmiddelen gebruiken door de mogelijkheden van thuiswerken. Bijvoorbeeld vaker de trein, omdat men dan tijdens de reis volwaardig kan werken.
- C. Men gaat voor overige verplaatsingen andere vervoersmiddelen gebruiken door de nieuwe andersoortige verplaatsingen. Bijvoorbeeld doordat men vaker ommetjes maakt, gaat men relatief vaker lopen.

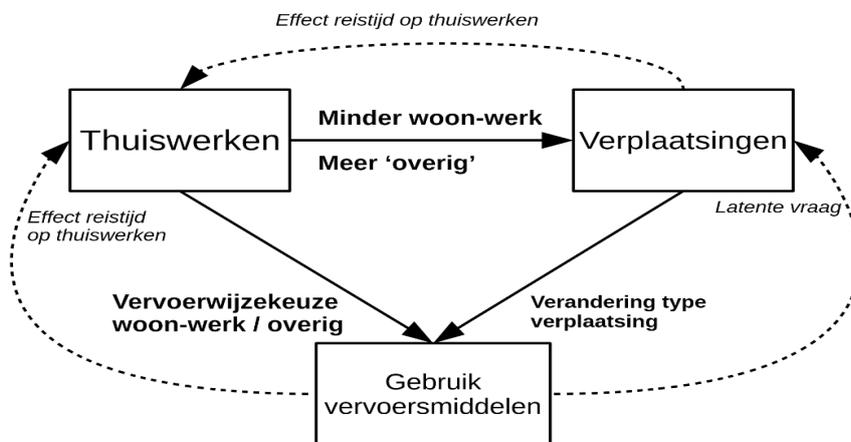
### 2.3 *Conceptueel model*

De vijf bovenstaande effecten worden gevat in het conceptuele model in figuur 2.1. De toename van thuiswerken zorgt zowel voor minder woon-werk als meer 'overige' verplaatsingen. Dit heeft weer gevolgen voor het gebruik van vervoersmiddelen, gezien reizigers voor woon-werk en overige verplaatsingen vaak gebruik maken van andere vervoersmiddelen. Daarbovenop komt nog een mogelijk direct effect van thuiswerken op het vervoersmiddelgebruik (effecten B en C), doordat men door het thuiswerken wellicht ook de vervoerswijzekeuze per verplaatsing verandert.

We weten dat de relaties in werkelijkheid nog wat complexer zijn. Zo is het besparen van reistijd vaak ook een belangrijke factor achter de beslissing om al dan niet te gaan of blijven thuiswerken (Mokhtarian & Salomon, 1994); dit kan ook als gevolg hebben dat mensen verder van het werk gaan wonen. Daarnaast zorgt een verminderde drukte op de weg of in het OV wellicht voor reizigers die juist weer wel op de drukkere momenten gaan reizen (de latente vraag voor reizen wordt aangesproken).

De doorgetrokken pijlen in figuur 2.1 zijn effecten die we in dit paper bestuderen, de gestreepte pijlen zijn mogelijke tweede-orde effecten die we niet in detail beschouwen.

*Figuur 2.1 Conceptueel model*



### 3. Methode & Data

We maken voor dit onderzoek gebruik van zowel kwalitatieve als kwantitatieve onderzoekstechnieken.

Een belangrijke bron voor de analyses naar ontwikkelingen en verwachtingen rond thuiswerken en de relatie met mobiliteit is het mobiliteitspanel Nederland (MPN; Hoogendoorn-Lansier, Schaap, & Olde Kalter, 2015). In het kader van het MPN zijn in COVID-tijd meerdere metingen verricht. We maken hier vooral gebruik van de meting in april 2021 waarin we veel aandacht hebben besteed aan thuiswerken en de relatie met de mobiliteit. De steekproef van deze meting behelst ~2500 respondenten. Ongeveer 1500 daarvan werkten. De groep werkenden splitsen we uit naar het verwachte aantal thuiswerkuren en naar het meest gebruikte vervoersmiddel voor woon-werkreizen. We hebben bijvoorbeeld ongeveer 80 respondenten die vooral gebruik maakten van BTM. Dit is de kleinste modaliteit die we in dit stuk bespreken. Naast het MPN maken we gebruik van het onderzoek Onderweg in Nederland (ODiN) 2019 van het CBS. We gebruiken deze databron met name om de gevolgen van het thuiswerken op het vervoermiddelgebruik en de totale mobiliteit in kaart te brengen. We doen dat bijvoorbeeld aan de hand van het aantal verplaatsingen of de afgelegde afstand per modaliteit en motief, of aan de hand van het moment waarop men voor bepaalde motieven reist.

De kwantitatieve resultaten worden aangevuld met kwalitatieve informatie uit twee bronnen. De eerste bron put uit focusgroepen, die wij in juni 2021 hebben gehouden. Daaraan namen 27 thuiswerkers deel, waaronder 5 managers. Daarnaast hebben we in de periode juni tot augustus 2021 gesprekken gevoerd met werkgevers en werkgeversorganisaties omtrent hun visie op thuiswerken, zowel tijdens als na de coronacrisis. We hebben daarvoor gesproken met 10 werkgevers en 2 werkgeversorganisaties.

De kwantitatieve uitkomsten van dit onderzoek zijn natuurlijk niet 100% zeker. We geven waar mogelijk een 95% betrouwbaarheidsinterval om de statistische onzekerheid recht te doen. Er spelen nog twee belangrijke bronnen van onzekerheid. De eerste is de

selectie-bias: we baseren onze uitspraken op een steekproef uit een internetpanel. Deze respondenten zijn niet per se volledig representatief voor de Nederlandse bevolking. Daarnaast baseren we de uitkomsten op de verwachtingen van onze respondenten. Die verwachtingen staan natuurlijk niet meteen gelijk aan het toekomstige gedrag. Het is dan ook belangrijk om ook in de toekomst te volgen in hoeverre het daadwerkelijke thuiswerkgedrag overeenkomt met de verwachtingen die nu zijn uitgesproken.

## 4. Resultaten

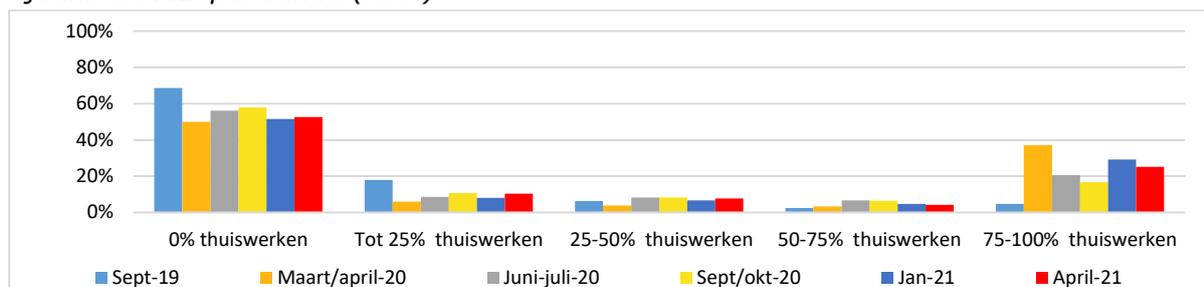
### 4.1 Thuiswerken tijdens en na de COVID-crisis

#### Ontwikkelingen tijdens COVID:

In COVID-tijd is het thuiswerken substantieel toegenomen. Op basis van het MPN zien we dat het aandeel werkenden dat in enige mate (minstens 1u per week) thuiswerkt is gegroeid van ca. 30% vóór COVID naar (maximaal) 50% tijdens COVID (fig 4.1). Vóór COVID berekende het CBS nog dat ca. 40% van de Nederlandse werkenden thuiswerkmogelijkheden zou hebben (CBS, 2019); mogelijk is dit als gevolg van de COVID-pandemie (en investeringen in thuiswerkvoorzieningen) gegroeid.

De versoepelingen en aanscherpingen in het COVID-beleid zijn terug te zien in het thuiswerkgedrag. In juni/juli en september/oktober 2020 (met versoepelingen) lag het aandeel thuiswerkers iets lager dan aan het begin van de pandemie (maart/april 2020). In de metingen van januari 2021 en april 2021 (periode van aanscherping) was dit aandeel weer toegenomen naar het niveau van maart/april. Waar het aandeel thuiswerkers gedurende de metingen slechts lichte schommelingen liet zien, is het aandeel vrijwel volledig (75-100%) thuiswerken sinds maart/april 2020 wel duidelijk afgenomen. Thuiswerkers lijken het werken vanuit huis dus wat meer te zijn gaan afwisselen met werken op locatie.

Figuur 4.1 Ontwikkeling aandeel thuiswerken (minstens 1u per week) vlak voor en tijdens COVID-pandemie (MPN)<sup>2</sup>



Er zijn qua mate van thuiswerken duidelijke verschillen tussen functies en sectoren. Met name in kantoor, management en onderwijsfuncties ligt het aandeel thuiswerkers tijdens COVID hoog (tussen de 70% en 80%) en is het aandeel sinds aanvang van de pandemie ook sterk toegenomen. Onder werkenden met een functie in de buitendienst, productie of de zorg ligt het aandeel thuiswerkers lager (tussen de 10% en 30%) en was ook vrijwel geen toename tijdens COVID zichtbaar. Ook tussen sectoren zijn de verschillen groot; het aandeel thuiswerkers lag zowel vóór als tijdens COVID duidelijk hoger in de onderscheiden sectoren automatisering en ICT en onderwijs en wetenschap (tussen de 70% en 80% tijdens COVID). In de gezondheidszorg, detailhandel en industrie en

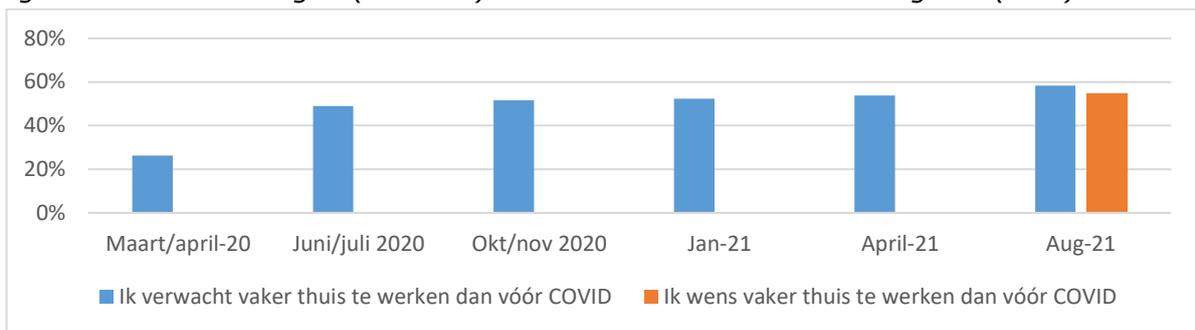
<sup>2</sup> We hebben hier de informatie uit de meting van augustus niet meegenomen, gezien de mate van thuiswerken enigszins beïnvloed kan zijn door de vakantieperiode.

productie lag het aandeel duidelijk lager (tussen 20% en 40% thuiswerkers tijdens COVID). Dit suggereert duidelijke verschillen in thuiswerkmogelijkheden tussen functies en sectoren.

### Verwachtingen na COVID

Het is op het moment van schrijven onzeker hoe het gedrag van thuiswerkers zich zal ontwikkelen op het moment dat alle COVID-maatregelen worden losgelaten. Wel is vanuit verschillende studies informatie bekend over de verwachtingen van werkenden, zo ook uit het MPN. 45-50% van degenen die (in MPN) tijdens COVID minstens 1u per week thuiswerken verwacht na loslaten van de COVID-maatregelen meer thuis te werken dan vóór COVID (Figuur 4.2). Dit aandeel is sinds de meting in juni/juli 2020 vrij stabiel<sup>3</sup>. Uit de meest recente meting met het MPN (aug 2021) blijkt daarnaast dat het aandeel dat verwacht na COVID vaker thuis te werken ongeveer gelijk is dan het aandeel dat wént na COVID vaker thuis te werken. Ook in de focusgroepen gaven de meeste werkenden aan dat hun verwachting over de werksituatie na afschaffing van de COVID-maatregelen ongeveer gelijk is aan hun gewenste situatie. Recent onderzoek van Buitelaar et al. (2021) trok een soortgelijke conclusie.

*Figuur 4.2 Verwachtingen (en wens) thuiswerken na COVID-maatregelen (MPN)*



Het gemiddelde aantal thuiswerkuren zal (op basis van inschattingen van alle werkenden in het MPN voor het aantal thuiswerkuren na COVID) meer dan verdubbelen van ca. 3u per week vóór COVID naar 7u na COVID. Voor thuiswerkers (degenen die in april 2021 minstens een uur per week thuiswerkten) zou het aantal thuiswerkuren stijgen van gemiddeld 7u vóór COVID naar 13u na COVID. Tabel 4.1 geeft aan dat met name het aantal werkenden dat 1-3 dagen (9-24u) thuiswerkt naar verwachting zal toenemen; de groep niet-thuiswerkers en 1-8u thuiswerken zou dalen. De meeste verwachte toename komt voort uit de uit groepen die vóór COVID ook al in enige mate thuiswerkten; dit bleek ook uit recent onderzoek van Buitelaar et al. (2021).

*Tabel 4.1 Aandeel per thuiswerkgroep (MPN)*

	Niet	1-8u	9-16u	17-24u	>24u
Voor COVID (2019)	67%	21%	6%	3%	3%
Na COVID	59%	12%	13%	10%	6%

<sup>3</sup> De verwachtingen over de tijd heen zijn ook sterk gecorreleerd, wat betekent dat mensen die tijdens de ene meting verwachten na COVID vaker thuis te werken, dit in volgende metingen vaak ook verwachten.

## 4.2 Effecten op mobiliteit

Hierboven beschreven we dat een groot deel van de thuiswerkers tijdens COVID verwacht na COVID vaker thuis te werken. Wat betekent dit voor mobiliteit? In dit deel bespreken we de (mogelijke) effecten op verplaatsingen en reisafstand en op vervoermiddelgebruik.

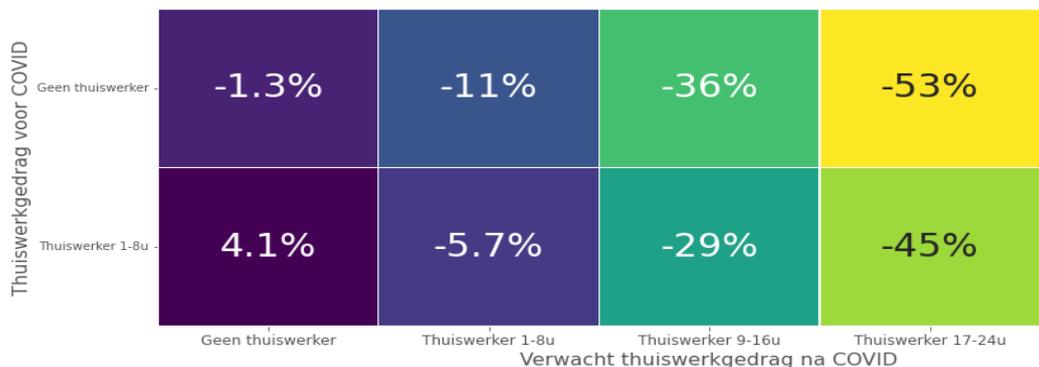
### 4.2.1 Verplaatsingen en reisafstand

Vaker thuiswerken kan een effect hebben op het aantal woon-werkreizen (A), maar ook op andersoortige reizen (ter compensatie) (B). Hieronder analyseren we beide effecten.

#### A. Minder woon-werkreizen (qua verplaatsingen en afstand)

Om het effect van vaker thuiswerken op het aantal woon-werkverplaatsingen te bepalen kijken we naar (verwachte) veranderingen in thuiswerkgedrag door COVID. We maken hierbij onderscheid in 5 groepen: zij die niet thuiswerken, zij die 1-8u thuiswerken, zij die 9-16u thuiswerken, zij die 17-24u thuiswerken, en zij die meer dan 24u thuiswerken. Dit komt ruwweg overeen met het aantal verwachte thuiswerkdagen. Mensen kunnen door COVID van plan zijn meer te gaan thuiswerken dan zij voor COVID deden en dus van groep wisselen; in totaal zijn 25 dergelijke transitiegroepen mogelijk. Van de 8 transitiegroepen met meer dan 30 respondenten hebben we de gemiddelde verandering in toekomstige woon-werkverplaatsingen berekend (zie Figuur 4.3). Daaruit blijkt, logischerwijs, dat mensen die meer verwachten te gaan thuiswerken ook verwachten minder woon-werkreizen te maken. Die relatie is echter niet 1-op-1 en is sterk afhankelijk van de vorm van thuiswerken. Pas als het thuiswerken *volledige dagen* op kantoor vervangt is er daadwerkelijk zo'n substitutie-effect.

Figuur 4.3 Effect van thuiswerken op woon-werkmobiliteit, voor 8 combinaties van thuiswerkgedrag voor- (verticale as) en na (horizontale as) COVID (MPN)



We schatten een gemiddelde afname van 11,5 +- 1,5%<sup>4</sup> van het aantal woon-werkreizen<sup>5</sup>. Dit hebben we berekend door:

<sup>4</sup>We gebruiken deze schrijfwijze om het 95% betrouwbaarheidsinterval te duiden. 11,5% is het gemiddelde in onze steekproef. De onzekerheidsmarge bij een 95% betrouwbaarheidsinterval is 1,5%. We weten dus (statistisch gezien) dat het populatiegemiddelde met 95% betrouwbaarheid tussen de 10% en 13% ligt. Er zijn ook andere bronnen van onzekerheid. Die beschreven we eerder in hoofdstuk 3.

<sup>5</sup> We berekenen een afname van 13,5% woon-werkverplaatsingen na COVID. Dit effect is echter niet in zijn geheel toe te schrijven aan het thuiswerken. Zo valt in figuur 4.3 bijvoorbeeld te zien dat mensen die niet thuiswerkten voor COVID en dat ook na COVID niet verwachten te gaan doen gemiddeld ook een afname van 1,3% procent in hun woon-werkreizen verwachten. Om het effect van het thuiswerken zo goed mogelijk te isoleren kijken we alleen naar de verwachte afname van mensen die verwachten in de toekomst vaker thuis te gaan werken. Ook verwijderen we respondenten die zijn begonnen of

- De verwachte verandering in het aantal dagen woon-werkverplaatsingen per respondent te berekenen;
- Deze veranderingen te relateren aan de verwachte verandering in het aantal uren dat de respondent per week thuiswerkt;
- De afname van het aantal dagen met woon-werkverplaatsingen van mensen die verwachten meer thuis te gaan werken te isoleren van afnames die door andere redenen dan het thuiswerken worden veroorzaakt. Bijvoorbeeld als men verwacht te stoppen met werken;
- Deze afname resulteert in een afname van 11,5% van het woon-werkverplaatsingen in de steekproef.

Het verwachte effect op de afgelegde afstand voor het woon-werkmotief schatten we op -18 +- 3,5%. Deze afname hebben we berekend door:

- Voor iedere respondent waar mogelijk de loodrechte afstand tussen de woon- en werklocatie te bepalen;
- De afname in afstand voor een woonwerkreis per respondent te bepalen;
- De afname in afgelegde afstand van mensen die meer gaan thuiswerken te vergelijken met de totaal afgelegde afstand van de hele steekproef;

Werkenden die verwachten vaker te gaan thuiswerken wonen gemiddeld verder weg van hun werk dan mensen die niet verwachten thuis te gaan werken. De afname van de afgelegde afstand voor woon-werk is procentueel dus ook groter dan de afname van het aantal verplaatsingen.

Op langere termijn is het mogelijk dat thuiswerkers zich gaan aanpassen, bijvoorbeeld door verder weg van hun werklocatie te gaan wonen of een baan verder van huis te nemen. Als dit effect speelt, dan zou het leiden tot een toename van de afgelegde afstand voor woon-werkreizen. In de focusgroepen zijn er enkele deelnemers die overwegen om in de toekomst verder van hun werk te wonen, hoewel ze afwachtend zijn en het ook afhangt van hoe thuiswerken wordt bestendigd in de toekomst: *"ik wilde graag een beetje naar het oosten van het land. Ik weet niet hoe het dan zit met kantoor enzo. 1x per week zou ik wel naar kantoor willen rijden, maar als het elke dag zou zijn blijf je toch liever dichtbij werk"*. Anderen benadrukken dat de woonlocatie van veel meer afhangt dan werk (fijne stad, dichtbij vrienden etc.) en zijn sceptisch over verhuizingen als gevolg van thuiswerkmogelijkheden: *"ik denk dat mensen elkaar weer opzoeken. Ik denk dat mensen die nu naar Drenthe verhuizen en in de randstad werken, op enig moment spijt krijgen"*. In het MPN lijkt voorsnog slechts een zeer klein deel van degenen de toekomstige thuiswerkers (<5%) dit soort overwegingen te maken. Ook Buitelaar et al. (2021) komt tot een soortgelijke conclusie.

#### B. Meer overige verplaatsingen:

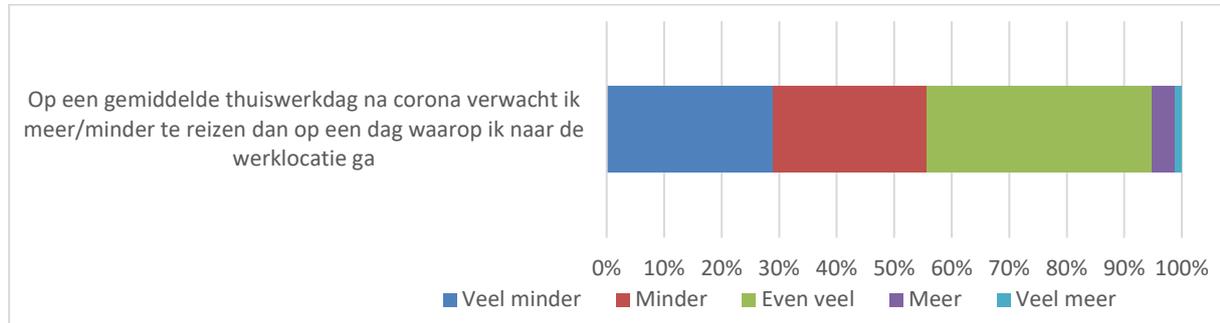
Zoals in de conceptuele bespiegeling beschreven, verwachten wij dat thuiswerkers het wegvallen van de woon-werkreizen - tenminste deels - gaan compenseren met andersoortige verplaatsingen. Om een beeld te krijgen van een mogelijk compensatie-effect hebben we aan respondenten uit het MPN gevraagd naar de verwachtingen met betrekking tot de effecten van thuiswerken op het aantal overige verplaatsingen. De meeste thuiswerkers geven in het MPN aan te verwachten in totaal minder reizen te gaan maken op een thuiswerkdag dan op een dag waarop men wel op de locatie werkt (Figuur 4.4). Deze daling wordt natuurlijk veroorzaakt door de afname in het aantal woon-werkreizen. Men verwacht deze reizen dus niet 1-op-1 te vervangen door overige reizen.

---

juist verwachten te stoppen met werken. Hiermee komen we op een afname van 11,5%, met een statistische onzekerheidsmarge van 1,5% op 95% betrouwbaarheidsniveau.

Niettemin geeft een substantieel deel van de thuiswerkers (45%) aan even veel of zelfs meer te gaan reizen op thuiswerkdagen.

*Figuur 4.4 Verwachte mobiliteit op thuiswerkdagen en niet-thuiswerkdagen van degenen die verwachten na COVID minstens 1u per week thuis te werken (MPN, meting april '21)*



Dat het 'compenserende' effect speelt, blijkt ook uit de focusgroepen. Respondenten verwachten inderdaad meer andersoortige verplaatsingen te maken op zogenaamde thuiswerkdagen. Verplaatsingen die men normaal in het weekend of 's avonds maakt, zoals bijvoorbeeld boodschappen, werden tijdens corona vaker tussen het werk door gedaan. Veel deelnemers verwachten (als zij blijven thuiswerken) dit gedrag ook na corona voort te zullen zetten. Het is daarnaast ook denkbaar dat mensen door thuiswerken bijvoorbeeld vaker naar een sportclub gaan of vrienden/familie zien dan zij zouden doen als zij niet zouden thuiswerken. Dit soort *extra* verplaatsingen werden amper genoemd, maar mogelijk vindt men het lastig om hierover een goede inschatting te maken aangezien deze activiteiten tijdens de lockdown werden ontmoedigd.

Op basis van bovenstaande schatten we een stijging van ca. 1,5 – 2,5% van reizen voor overige motieven door meer thuiswerken; gezien er meer overige reizen worden gemaakt dan woon-werkreizen, is de relatieve stijging hier lager dan de daling van het aantal woon-werkreizen. Dit hebben we als volgt berekend:

- Om de gevolgen van het gebruiken van vrijgevallen reistijd (door een afname van het aantal woon-werkreizen) voor overige motieven door te rekenen moeten we een aanname doen over de mate waarin verplaatsingen worden gecompenseerd. We nemen aan dat tussen de 50 en 75% van de niet-gemaakte woon-werkverplaatsingen wordt gecompenseerd door overige verplaatsingen. Dit baseren we op bovenstaande analyses. Daaruit blijkt dat het totaal aantal verplaatsingen iets afneemt, maar dat mensen wel degelijk meer overige verplaatsingen gaan maken als zij thuiswerken.
- We schatten op basis hiervan dat de groep mensen die meer verwacht te gaan thuiswerken gemiddeld 4,5 – 9,5% meer verplaatsingen voor een overig motief gaat maken. Op het totaal van alle overige verplaatsingen is dat (rekening houdend met de grootte van deze groep) 1,5 – 2,5%.

Qua afstand verwachten we dat de toename in overige mobiliteit kleiner zal zijn. De overige mobiliteit zal door meer thuiswerken naar verwachting voor een aanzienlijk deel bestaan uit ommetjes, boodschappen, winkelen, en dergelijke, met vaak een korte reisafstand. We hebben echter onvoldoende informatie om dit goed in te schatten.

### Samengevat

Onderstaande tabel vat de hierboven beschreven effecten samen.

	Verplaatsingen	Afstand
<b>Afname woon-werk</b>	-11,5 +- 1,5%	-18 +- 3,5%
<b>Toename overig door afname woon-werk</b>	1,5 – 2,5%	" kleiner effect"

#### 4.2.2 Gebruik van vervoerwijzen

Zoals eerder benoemd (hst 3) kan het gebruik van vervoerwijzen door vaker thuiswerken veranderen door de verschuiving van het motief woon-werk naar overige motieven (A), door een andere vervoermiddelkeuze voor woon-werk reizen (B), en door een andere vervoerwijze voor overige reizen (C). We kijken eerst naar het effect van deze losse aspecten op het aantal verplaatsingen per vervoerwijze. Het totaaleffect rekenen we vervolgens door naar de verandering in het aantal verplaatsingen per modaliteit.

##### A. Minder woon-werk en meer overige reizen

###### *Minder woon-werkverplaatsingen*

De trein en BTM worden relatief vaak gebruikt voor woon-werkreizen. Daar komt nog bovenop dat mensen die verwachten meer uren thuis te werken na corona vaker gebruik maakten van de trein dan mensen die verwachten minder uren thuis te werken (zie tabel 4.2).

*Tabel 4.2 Verdeling verplaatsingen met vervoermiddel voor woon-werkreis in de situatie voor COVID, uitgesplitst naar verwachting thuiswerken na COVID (MPN 2017 – 2019)*

	Werkuren <= 8	Geen thuiswerker	1-8u	9-16u	17-24u	>24u	Totaal
<b>Auto</b>	3.6	53.7	12.1	14.7	10.9	4.9	100%
<b>Trein</b>	1.1	34.7	15.5	19.4	22.0	7.3	
<b>BTM</b>	7.1	38.4	12.6	16.1	21.6	4.2	
<b>Fiets</b>	5.3	59.8	12.4	10.9	8.7	2.9	
<b>Lopen</b>	5.6	54.0	10.2	10.8	14.6	4.8	

Op basis van het aandeel treinreizigers in de verschillende groepen thuiswerkers en de verwachte afname in het aantal woon-werkreizen van deze groepen schatten we een daling van het aantal woon-werkverplaatsingen met de trein van 16 – 22%, wat resulteert in een 6-8,5% daling van het totale aantal treinverplaatsingen. Dit berekenen we als volgt:

- De aandelen in tabel 4.1 per thuiswerkergroep vermenigvuldigen we met de verwachte ontwikkeling van het aantal woon-werkverplaatsingen voor deze groep (figuur 4.4)
- Deze tellen we vervolgens op<sup>6</sup>, wat leidt tot 16-22% daling.
- Aangezien ongeveer 39% van de treinverplaatsingen voor het motief woonwerk wordt gemaakt (ODiN 2019) leidt dit tot 6-8,5% totale daling.

Voor BTM verwachten wij een afname van 14 - 19% van het aantal woon-werkverplaatsingen, wat neerkomt op 4 – 5,5% van het totaalaantal BTM-verplaatsingen. De afnames van de auto, fiets, en lopen zijn kleiner, namelijk een respectievelijke afname van het aantal woon-werkverplaatsingen van 9 - 14%, 7 - 10% en 10 - 14%. Dat komt neer op een afname van het totaalaantal verplaatsingen met deze modaliteiten van respectievelijk 2 - 3%, 1,5 – 2% en <1%.

###### *Toename overige verplaatsingen*

De eerder geschatte toename van 1,5 tot 2,5% (compenserende) overige reizen zal ook zorgen voor een verschuiving van het gebruik van de verschillende vervoermiddelen. We

<sup>6</sup> Zo vermenigvuldigen we 19.4% (het aandeel treinreizen voor woon-werkverplaatsingen dat wordt gemaakt door mensen die verwachten 9-16u thuis te gaan werken) met -30 +- 3.5% (het gemiddelde effect van 9-16u thuiswerken op het aantal woonwerkverplaatsingen) om zo uit te komen op een effect van ongeveer 6% minder woon-werkverplaatsingen met de trein puur door deze groep.

moeten hier rekening houden met het gegeven dat mensen die verwachten vaker thuis te gaan werken na COVID een ander modaliteitsgebruik voor overige motieven kunnen hebben dan mensen die dit niet verwachten; in tabel 4.3 is het vervoermiddelgebruik per thuiswerkgroep weergegeven. Het valt op dat thuiswerkers relatief vaker gebruik maken van het OV voor hun overige reizen dan niet-thuiswerkers. Dat is geen grote verrassing, gezien deze mensen ook voor hun woon-werkreizen relatief vaak het OV gebruikten.

*Tabel 4.3 Percentage verplaatsingen per vervoermiddel voor reizen met overige motieven vóór COVID, uitgesplitst naar verwachting thuiswerken na COVID (MPN 2017 – 2019)*

	Werkuren <= 8	Geen thuiswerker	1-8u	9-16u	17-24u	>24u	Totaal
<b>Auto</b>	14.9	49.2	12.5	10.7	8.6	4.2	100%
<b>BTM</b>	19.7	28.3	11.7	15.2	20.0	5.2	
<b>Fiets</b>	19.8	45.3	12.2	11.0	8.0	3.7	
<b>Lopen</b>	19.8	43.4	12.1	10.7	9.7	4.3	
<b>Trein</b>	11.5	33.2	13.0	17.5	19.6	5.2	

We schatten een toename van het aantal overige verplaatsingen met de trein van 2,5 – 5,5% en voor BTM van 2,5 – 5%. De toename voor de auto, fiets, en lopen zijn voor alle drie de modaliteiten 1,5 – 3%. Deze toename is als volgt berekend:

- We nemen de stelregel dat 50-75% van de niet-gemaakte woon-werkreizen wordt vervangen door overige reizen;
- We kijken per thuiswerkgroep naar de verwachte ontwikkeling van niet-gemaakte woon-werkreizen. Voor de groep 9-16u thuiswerken gaat dat bijv. om 30 +- 3,5% van de woon-werkverplaatsingen.
- 30% van de woon-werkverplaatsingen komt overeen met 11,5% +- 1 % overige verplaatsingen, aangezien deze groep iets meer dan 2,5x zoveel 'overige' als woon-werkverplaatsingen maakt.
- 50 tot 75% van 11,5 +- 1% leidt tot een geschatte toename van het aantal overige verplaatsingen voor deze groep tussen de 5 en 9,5%.
- Op het totaal aantal overige verplaatsingen met de trein is dat 0.9 – 1,7%, aangezien 17,5% van de overige verplaatsingen met de trein door deze groep wordt gemaakt.
- De toenames worden voor elke groep berekend en bij elkaar opgeteld. Deze optelsom is 2,5 – 5,5%.
- Vervolgens vermenigvuldigen we met het aandeel overige verplaatsingen per vervoermiddel. Voor de trein is dat bijvoorbeeld ongeveer 36%. Dat leidt tot een totale toename van 1 – 2% voor de trein.

Op het totaal aantal verplaatsingen per vervoerwijze komen we uit op toenames van 1 – 2% voor trein, 1 – 2,5% voor btm, 1 – 2% voor auto en fiets en 1,5 – 3% voor lopen.

#### B. Verschuiving vervoermiddelkeuze woon-werkverplaatsingen

Voor woon-werkreizen verwachten wij geen grote verandering in de vervoermiddelkeuze als gevolg van vaker thuiswerken. Respondenten van het MPN geven grotendeels aan te verwachten na COVID (ongeacht meer of minder thuiswerken of digitaal vergaderen) dezelfde vervoerwijze te kiezen voor woon-werk dan zij voor COVID deden. We zien een kleine verschuiving van trein en BTM naar fiets, auto, en lopen. De vraag is overigens of dit effect valt toe te schrijven aan het thuiswerken of bijvoorbeeld een gevolg is van de aanschaf van een auto of elektrische fiets tijdens COVID. We zien ook geen verschil in de ontwikkeling van het vervoermiddelgebruik tussen thuiswerkers en niet-thuiswerkers (hoewel het betrekkelijk lage aantal respondenten voor BTM en trein het lastig maken om hier een definitieve uitspraak over te doen). De meeste deelnemers van de focusgroepen verwachten ook geen verandering in hun vervoermiddelkeuze. Veel mensen zien namelijk geen betere opties voor hun huidige vervoermiddel, bijvoorbeeld omdat hun werk niet goed bereikbaar is met een ander vervoermiddel of omdat ze andere vervoermiddelen minder fijn vinden. Een paar veranderingen werden wel genoemd, maar hierin is geen duidelijk patroon zichtbaar:

- Sommigen zijn de (elektrische) fiets gaan waarderen in de lockdown periode: *ik heb de elektrische fiets en ik ben hem ontzettend gaan waarderen. Sommige van hen verwachten dit ook vast te houden en anderen niet: Ik doe heel veel met mijn e-bike. Ik wil eigenlijk het openbaar vervoer vermijden vanwege het mondkapje. Ik vind het helemaal niks en daarbij houdt niet iedereen zich aan de maatregelen. [...] ik doe daardoor meer op de fiets en minder met het OV. Als de pandemie is afgelopen zal ik wel weer terugkeren naar het OV.*
- Een deelnemer geeft aan van 2 naar 1 auto in het huishouden te zijn gegaan omdat ze minder naar het werk hoeven vanwege thuiswerkmogelijkheden.
- Een andere deelnemer geeft aan voortaan de trein te willen pakken in plaats van de auto, vanwege de opgedane ervaring met op afstand werken: *ik zou wel met de trein willen. Dan doe ik er 2 uur over in plaats van anderhalf, maar je kan wel je werk doen als je in de trein zit. Met de auto is dat lastiger. Zo kan ik mijn reistijd nuttiger besteden. Wat ik geleerd heb met thuiswerken is dat je dan volledig thuis kan werken en daar continu mee bezig bent. Dat zou je op zich ook kunnen doen in de trein.*
- Daarentegen geeft een andere deelnemer juist aan vaker de auto te willen pakken in plaats van het OV: *voorheen ging ik altijd met de trein en de metro, omdat het parkeren in Amsterdam heel duur is. Maar als ik daar straks nog maar kort heen ga [voor bijvoorbeeld een overleg of een sociaal moment], dan kan ik ook gaan parkeren gewoon voor die paar uur.*

### C. Verschuiving vervoermiddelkeuze overige verplaatsingen

Voor overige verplaatsingen verwachten we een kleine verandering in de vervoermiddelkeuze. De focusgroepen suggereren namelijk dat een groter deel van de compensatieverplaatsingen relatief korte verplaatsingen zullen zijn, die vaker te voet of met de fiets worden gemaakt. We gaan dus uit van een kleine verschuiving van auto en OV richting de actieve vervoerwijzen. Het is echter lastig te zeggen in hoeverre dit ook na het opheffen van coronamaatregelen het geval zal zijn. Wellicht dat de bespaarde reistijd (door minder woon-werkreizen) dan ook makkelijker ingezet wordt voor relatief langere recreatieve reizen naar bestemmingen die tijdens COVID bijvoorbeeld gesloten waren of met restricties werkten. Dit effect bepalen we dan ook niet kwantitatief.

#### Samengevat

Samengevat is het totale ingeschatte effect op vervoermiddelgebruik zichtbaar in onderstaande tabel. Dit effect is opgebouwd uit (A) een verschuiving in vervoerwijze door de verschuiving van woon-werkreizen naar overig, (B) een verandering in vervoerwijzekeuze voor woon-werk en (C) een verandering in vervoerwijzekeuze voor overige reizen als gevolg van thuiswerken. Alle effecten zijn weergegeven in tabel 4.4.

Tabel 4.4 Geschatte effecten van thuiswerken op vervoerwijzegebruik, in verplaatsingen

	<b>Auto</b>	<b>Trein</b>	<b>BTM</b>	<b>Fiets</b>	<b>Lopen</b>
<b>Afname woon-werk</b>	-3 tot -2%	-8,5 tot -6%	-5,5 tot -4%	-2 tot -1,5%	-1 tot 0%
<b>Toename overig ipv woon-werk</b>	1 tot 2 %	1 tot 2%	1 tot 2,5%	1 tot 2%	1,5 tot 3%
<b>Verandering vervoerwijze-keuze woon-werk</b>	~0%	~0%	~0%	~0%	~0%
<b>Verandering vervoerwijzekeuze overig</b>	~+	-	-	+	+
<b>Totaal effect</b>	<b>-2,5 tot -0,5%</b>	<b>-8 tot -4,5%</b>	<b>-5 tot -2%</b>	<b>-1 tot +0,5%</b>	<b>+0,5 tot +3%</b>

## 5. Conclusie & Discussie

We geven in 5.1 eerst antwoord op de onderzoeksvragen. In de discussie (5.2) staan we stil bij het handelingsperspectief van werkgevers en de overheid. Ook benoemen we een aantal beperkingen van ons onderzoek en richtingen voor vervolgonderzoek.

### 5.1 Conclusie

De COVID-pandemie is voor het thuiswerken een katalysator geweest. In dit paper hebben we aan de hand van twee onderzoeksvragen gekeken naar de structurele effecten van de COVID-pandemie op het thuiswerken en naar de effecten van thuiswerken op de mobiliteit.

1. *Hoe heeft het thuiswerken zich tijdens de COVID-pandemie ontwikkeld en wat zijn de verwachtingen voor de periode nadat de coronamaatregelen worden losgelaten?*

Uit ons onderzoek blijkt dat het aandeel thuiswerkers tijdens de COVID-pandemie duidelijk is toegenomen. Tegelijkertijd moet worden benadrukt dat ongeveer de helft van de werkenden nooit thuis heeft gewerkt, waarschijnlijk omdat het werk zich daar niet voor leent. Dat zien we ook terug in de grote verschillen tussen sectoren en functies wat betreft het aandeel uren dat thuis wordt gewerkt.

De verwachtingen voor de periode nadat de coronamaatregelen worden losgelaten, zijn in de laatste maanden gestabiliseerd. Iets minder dan de helft van de thuiswerkers verwacht ook na het opheffen van de coronamaatregelen vaker thuis te werken dan zij voor de pandemie deden. Ook blijkt dat verschil tussen wens en verwachting klein is; dit suggereert dat werkenden er vanuit gaan dat het gewenste aantal thuiswerkuren ook realistisch is. Een groot deel verwacht na het opheffen van coronamaatregelen 1-3 dagen per week te gaan thuiswerken. Het gemiddelde aantal uur dat men thuiswerkt zal naar verwachting verdubbelen.

2. *Wat zijn de (verwachte) effecten van de ontwikkeling van het thuiswerken op de mobiliteit?*

De verwachte toename van het aantal uur dat men per week thuiswerkt heeft ook gevolgen voor de mobiliteit. Mensen die verwachten vaker thuis te werken verwachten minder woon-werkreizen te maken (we schatten ca. -11,5% minder woon-werkverplaatsingen en -18% afgelegde afstand voor het woon-werkmotief). We gaan er op basis van onze analyses vanuit dat mensen het verminderde aantal woon-werkreizen deels compenseren door meer reizen voor overige motieven te maken. Hoe groot dat compenserende effect zal zijn is nog de vraag, mede doordat de coronamaatregelen het effect tijdens coronatijd waarschijnlijk hebben beteugeld. We gaan op basis van eerste inschattingen uit van een compenserend effect van ongeveer 50-75%.

De effecten van thuiswerken verschillen sterk per vervoersmiddel. Wij verwachten dat het gebruik van het openbaar vervoer relatief het sterkst zal dalen (we schatten een negatief effect op het totale aantal trein en btm-verplaatsingen van respectievelijk ca. -4,5 tot -8% en -2% tot -5%). Dit is het gevolg van het feit dat het openbaar vervoer relatief vaak wordt gebruikt voor woon-werkreizen. Ook maken juist mensen die verwachten meer te gaan thuiswerken vaak gebruik van het openbaar vervoer voor hun forensritten. Voor het gebruik van de fiets en het lopen verwachten wij daarentegen een (beperkte) toename, gezien deze modaliteiten waarschijnlijk relatief vaak gebruikt zullen worden voor de compenserende reizen.

## 5.2 *Discussie*

Het thuiswerken biedt voor een deel van de beroepsbevolking duidelijke voordelen. Daarnaast kan het zorgen voor een afname van de drukte op de weg, doordat men

minder woon-werkreizen hoeft te maken. Onze analyses zijn echter gebaseerd op verwachtingen, die deels kunnen worden beïnvloed door beleid van relevante partijen – werkgevers en overheden voorop.

Zo kunnen werkgevers bij een wens om meer thuiswerken te bestendigen alvast nadenken over de mate waarin zij thuiswerken willen faciliteren en dit eventueel al vastleggen in arbeidsvoorwaarden. Ook is het belangrijk dat werkgevers voorbereidingen treffen op hybride situaties wanneer mensen weer (deels) op locatie gaan werken. Het faciliteren van hybride vergadermogelijkheden door voorzieningen en tips is hierbij belangrijk. Ook kunnen zij thuiswerkvoorzieningen bieden om het thuiswerken te ondersteunen, en denken over het (her)inrichten van de werklocatie, toegesneden op een situatie met meer thuiswerken (door bijvoorbeeld meer ruimte te creëren voor ontmoeting en hybride vergaderfaciliteiten).

De overheid kan om meer thuiswerken na COVID te bestendigen, werken aan meer acceptatie van een thuiswerkcultuur op de lange termijn. Een belangrijke uitdaging zal ook zijn om deze cultuur ook in een hybride werksituatie in stand te houden. De overheid kan werken aan het vergroten van de rechten van werknemers omtrent thuiswerken, via gesprekken met werkgevers en campagnes wijzen op de mogelijke voordelen van thuiswerken en via een voortrekkersrol laten zien dat thuiswerken werkt.

De overheid kan ook werken aan het verruimen van fiscale mogelijkheden, bijvoorbeeld voor de aanschaf van ARBO-gerelateerde faciliteiten bij werknemers thuis of het aanbieden van een thuiswerkvergoeding. Met name voor kleinere organisaties voelt dit vaak nog complex. Daarbij moet ook rekening worden gehouden met verschillen tussen werknemers die wel- en niet kunnen thuiswerken. Het thuiswerken moet niet onnodig tot scheve gezichten op de werkvloer gaan leiden. Daarnaast is het belangrijk te realiseren dat thuiswerken niet voor alle bedrijven, functies en sectoren even goed mogelijk is; investeringen in toegang tot goede (fiets en OV-) infrastructuur blijven daarom ook belangrijk om duurzame mobiliteit te bevorderen.

Onze analyses zijn gebaseerd op verwachtingen van werkgevers en werknemers voor de situatie na de coronamaatregelen. Op het moment van schrijven waren er namelijk nog steeds COVID-maatregelen met betrekking tot het thuiswerken, waardoor wij het gedrag zonder maatregelen nog niet konden bestuderen. Die verwachtingen zijn uiteraard onzeker. Zeker bij het aanpassen van beleid (van werkgevers of overheden) kan het zijn dat mensen hun verwachtingen en hun gedrag gaan aanpassen. Ook hebben nog relatief weinig mensen ervaring opgedaan met het hybride werken. Het is mogelijk dat dit hybride werken in de praktijk minder goed werkt dan verwacht en dat mensen een druk ervaren om toch vaker naar kantoor te gaan dan zij nu verwachten. Het is dan ook belangrijk dat onderzoekers en werkgevers juist in de transitieperiode – gedurende en na het opheffen van de coronamaatregelen omtrent thuiswerken – goed de wensen en verwachtingen van thuiswerkers monitoren.

Ten slotte zijn de effecten van thuiswerken op de niet woon-werkgerelateerde mobiliteit nog erg onzeker. Wij verwachten een compenserend effect en hebben aangenomen dat dit effect ongeveer 50-75% van de afname in woon-werkverplaatsingen compenseert. Die aanname is gebaseerd op globale vragen in het MPN en in focusgroepen. Een goed

(causaal) onderzoek naar de effecten van thuiswerken op het reisgedrag op individueel niveau is nodig om de inschattingen van de effecten van thuiswerken op de mobiliteit als geheel verder te verbeteren.

## Referenties

- Buitelaar, E., Bastiaanssen, J., Hilbers, H., 't Hoen, M., Husby, T., Lennartz, C., Van der Staak, M., Snellen, D., Weterings, A. *Thuiswerken en de gevolgen voor wonen, werken, en mobiliteit*. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- CBS (2019). *Bijna 4 op de 10 werkenden werkten vorig jaar thuis*, <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/15/bijna-4-op-de-10-werkenden-werkten-vorig-jaar-thuis>
- CFPB (2021). *We werken thuis: Onderzoek naar de thuiswerk-ervaringen van de medewerkers van de Rijksoverheid tijdens de coronacrisis 2020*. Delft, Center for People and Buildings (CFPB).
- Ellidér, E. (2020). Telework and daily travel: New evidence from Sweden. *Journal of Transport Geography*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102777>
- Hamersma, M., De Haas, M. & Faber, R. (2020). *Factsheet metingen MPN thuiswerken en de coronacrisis*. Den Haag, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Hamersma, M., Faber, R., De Haas, M. & Krabbenborg, L. (2021). *Thuiswerken, thuisonderwijs en mobiliteit: inzichten MPN meting april 2021*. Den Haag, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Hoogendoorn-Lanser, S., Schaap, N. T. W., & Olde Kalter, M. J. (2015). The netherlands mobility panel: An innovative design approach for web-based longitudinal travel data collection. In *Transportation Research Procedia* (Vol. 11, pp. 311–329). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.12.027>
- Kim, S. N. (2017). Is telecommuting sustainable? An alternative approach to estimating the impact of home-based telecommuting on household travel. *Int. Journal of Sustainable Transportation*, 11(2), 72–85. <https://doi.org/10.1080/15568318.2016.1193779>
- Kruyen, P., E. Heins, B. van der Heijden, M. van Genugten, S. Andre (2021). *De thuiswerkende ambtenaar: Ervaringen en verwachtingen*. Amsterdam, Binnenlands Bestuur
- Oude Hengel, K., L. Bouwens, T. Zoomer, E. de Vroome, W. Hooftman (2021). *De impact van de COVID-19 pandemie op werknemers*. Den Haag, TNO
- Salomon, I. (1986). Telecommunications and travel relationships: a review. *Transportation Research Part A: General*, 20(3), 223–238. [https://doi.org/10.1016/0191-2607\(86\)90096-8](https://doi.org/10.1016/0191-2607(86)90096-8)
- Schaap, N. T. W., Jorritsma, P., Derriks, H., & Berveling, J. (2014). *Meer tijd- en plaatsonafhankelijk werken: kansen en barrières*. Den Haag, Kennisinstituut voor Mobiliteitbeleid (KiM)