

EFFECTIEF BELEID VOOR DUURZAME MOBILITEIT IN DE PERIODE NA COVID-19

EEN OVERZICHT OP BASIS VAN INZICHTEN VAN 66 DESKUNDIGEN EN BESLUITVORMERS¹

Hans Jeekel², Floor Alkemade, Elena Mas Tur
Faculteit Industrial Engineering and Innovation Sciences
Technische Universiteit Eindhoven

SAMENVATTING

De aanpak van de COVID-19-pandemie (hierna te noemen; het coronabeleid) heeft grote effecten op de mobiliteit, zowel de personen- als de goederenmobiliteit. Er zijn minder verplaatsingen, er worden minder kilometers afgelegd, er is een verschuiving qua vervoermiddelen van OV naar auto en fiets, en in het begin waren er problemen met de aanvoer en export van een aantal goederen. Daarnaast is er, zeker in tijden van gehele of gedeeltelijke lockdown, sprake van een grote terugval in reizen in de vrije tijd en een daaraan gerelateerde terugval in vliegbewegingen.

De wijze van samenleven die zo is ontstaan, had een groot gunstig neveneffect. De emissies van mobiliteit daalden, in de beginperiode van de pandemie zelfs fors. Bezien vanuit de grote klimaatopgave is het ingezette beleid tot indamming en bestrijding van het COVID-19-virus positief te noemen. We zouden dit effect willen behouden als de corona-uitzonderingsmaatregelen worden verzacht en uitgefaseerd. Dit is de aanleiding voor het onderzoek. Transitiebeleid dat op systeemniveau ingrijpt kan de benodigde verduurzaming in gang zetten en ondersteunen. Transitiebeleid bestaat uit slimme beleidsmixen die avoid, shift en improve maatregelen combineren op een manier zodat zelfversterkende processen en social tipping point bereikt worden.

De kernvraag voor het onderzoek was: *Welke beleidsmaatregelen moeten worden opgenomen in het Nederlandse beleid om de mobiliteitssector te verduurzamen?* We relateren de beantwoording van deze vraag aan de actuele situatie.

Voor de maatregelen is geput uit diverse bronnen: Ten eerste het mobiliteits-/verkeersbeleid van de vijf grootste steden in Nederland. Ten tweede de beleidsdoelen terzake van de nationale overheid. Ten derde de beleidsdoelen terzake van grote steden in het buitenland (bijvoorbeeld Milaan). Uit al deze bronnen ontstond een lange lijst van mobiliteitsmaatregelen. Deze is gefilterd op basis van relevantie voor de Nederlandse situatie, waardoor een set van 48 mobiliteitsmaatregelen ontstond. Voor de beoordeling van deze maatregelen zijn we te rade gegaan bij deskundigen en besluitvormers uit de wereld van mobiliteit en transport. We hebben 280 personen uitgenodigd waarvan 66 hebben meegedaan aan ons onderzoek. Dit is een respons van 23 %.

Ons onderzoek identificeert de volgende beleidsmixen:

- Verduurzaming goederenvervoer;
- Verduurzaming gebouwde omgeving;
- Verduurzaming individuele mobiliteit;

Elke beleidsmix bestaat uit diverse kern en ondersteunende maatregelen en grijpt in op systeemniveau. De belangrijkste ondersteunende maatregelen voor de 3 beleidsmixen zijn meer

¹ We bedanken Charel Cuijten en Jolie Teigeler voor hulp bij het opstellen en afnemen van de enquête en Iris Houx voor het redigeren van de tekst.

² J.F.Jeekel@tue.nl

klimaatinclusieve beprijzing van mobiliteit en het veranderen van het infrastructuurfonds in een mobiliteitsfonds.

INHOUD

1. Inleiding en aanleiding onderzoek
2. Beschrijving huidige situatie
3. Opzet van het onderzoek
4. Introductie en categorisering van maatregelen
5. Overzicht van de resultaten
6. Clustering van de resultaten - Het samenstellen van beleidsmixen
7. Een kort overzicht van de beschikbare literatuur inzake mobiliteit post corona
8. Conclusie

1. INLEIDING EN AANLEIDING ONDERZOEK

De aanpak van de COVID-19-pandemie (hierna te noemen; het coronabeleid) heeft grote effecten op de mobiliteit, zowel op de personen- als de goederenmobiliteit. Er worden minder verplaatsingen gemaakt, minder kilometers afgelegd, er vindt een verschuiving qua vervoermiddelen plaats van OV naar auto en fiets, en in het begin waren er problemen met de aanvoer en export van een aantal goederen. Daarnaast is er, zeker in tijden van gehele of gedeeltelijke lockdown, sprake van een grote terugval in reizen in de vrije tijd en een daaraan gerelateerde terugval in vliegbewegingen.

De wijze van samenleven die zo is ontstaan, had een groot gunstig neveneffect. De emissies van mobiliteit daalden, in de beginperiode van de pandemie zelfs fors. Bezien vanuit de grote klimaatopgave is het ingezette beleid tot indamming en bestrijding van het COVID-19-virus positief te noemen. We zouden dit positief effect willen behouden na uitfasering van de corona-uitzonderingsmaatregelen. Dit onderzoek evalueert mogelijke beleidsmaatregelen die deel uit kunnen maken van de toekomstige beleidsmix voor duurzame mobiliteit.

De kernvraag voor het onderzoek was: *Welke beleidsmaatregelen uit moeten worden opgenomen in het Nederlandse beleid om de mobiliteitssector te verduurzamen?* We relateren de beantwoording van deze vraag aan de actuele situatie. Daarom hebben wij gevraagd deze maatregelen te scoren op vier aspecten. Ten eerste op de positieve impact op klimaat en luchtkwaliteit. Ten tweede, vanuit de gevolgen voor de economische ontwikkeling. Vervolgens op de uitgangspunten van het coronabeleid op de wat langere termijn. We gaan daarbij uit van het concept '*anderhalve- meter- maatschappij*'. En tot slot moet het transitiebeleid sociaal gerechtvaardigd zijn omdat het risico's kan brengen in de vorm van grotere maatschappelijke ongelijkheid.

De uiteindelijke onderzoeksvraag werd als volgt: *Welke beleidsmaatregelen uit een voorgeselecteerde set moeten gebaseerd op de visie van Nederlandse mobiliteitsexperts en -besluitvormers worden opgenomen in het Nederlandse transitiebeleid om de mobiliteitssector te verduurzamen, kijkend naar het effect van de maatregelen op klimaatimpact, haalbaar in anderhalvemetermaatschappij, maatschappelijke gelijkheid, en economische groei?*

Voor de beoordeling van deze maatregelen zijn we te rade gegaan bij deskundigen en besluitvormers. We hebben gewerkt met een lijst van 280 personen, 66 personen hebben meegedaan aan ons onderzoek. Dit is een respons van 23 %.

We hebben bij de totstandkoming van dit onderzoek en bij de beschrijving van de resultaten gesproken met twee op deze dossiers actieve leidinggevendenden van het Ministerie van I&W.

2. BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE

In de periode 1995-2010 was in de EU-27 de jaarlijkse groei in passagierstransport (in passagierskilometers) 1,3 %, op een totaal van 6424 triljoen passagierskilometers in 2010, of een gemiddelde van 12869 km aan reizen per persoon per jaar (EC, 2012). Voor OECD landen geldt dat transport 30 % van de totale CO₂-uitstoot beslaat en in niet-OECD landen 16 % (ITF, 2019). Tot voor kort was een verdere stijging van transportvolumes en daaraan gerelateerde emissies waarschijnlijk. De ITF Transport Outlook 2019 voorspelde dat personenvervoer wereldwijd zal verdriedubbelen in 2015-2050 (van 44 miljard naar 122 miljard passagiers kilometers)³. Niet-stedelijk trein personenvervoer zou dan jaarlijks groeien met 5,5 % en internationaal luchtverkeer met 5 % tot 2030 (ITF, 2019). Daarnaast voorspelde de International Transport Agency (2019) een jaarlijkse groei van wereldwijde handel in goederen van 3,2 % in 2015-2050, wat nauw samenhangt met vrachtverkeer.

In een alternatief scenario liet het Internationaal Transport Forum (2017) zien hoe mét interventie de trend omgezet kan worden naar een waarin een daling van 40 % luchtvervuiling gerealiseerd kan worden in 2050. Echter, om dit te bereiken, moesten er flinke stappen gezet worden: 70 % van de daling in luchtvervuiling kan volgens het Internationaal Transport Forum (2017) gerealiseerd worden door technologie, en 30 % met veranderingen in gedrag.

Ook werkt het ITF met een begrippenapparaat dat we ook in deze studie zullen gebruiken; *Avoid* (verminderen de noodzaak van mobiliteit), *Shift* (koers op andere vervoerwijzen met grotere lagere milieu impact, en *Improve* (maak het bestaande systeem wat efficiënter. Om de doelen van het klimaatakkoord van Parijs te halen er een beduidend grotere reductie nodig is dan de genoemde 40 %. We praten ten opzichte van het basisjaar 1995, voor 2050 dan eerder over reductie in de orde van 80 à 90 %. Deze fundamentele transformatie van het mobiliteitssysteem noemen we een duurzaamheidstransitie. Transitiebeleid dat op systeemniveau ingrijpt kan de benodigde versnelling in gang zetten en ondersteunen. Transitiebeleid bestaat uit slimme beleidsmixen die avoid, shift en improve maatregelen combineren op een manier zodat zelfversterkende processen en social tipping point bereikt worden.

Coronamaatregelen

Toen in maart 2020 het coronavirus uitbrak in ons land, zijn de beleidsmaatregelen voor de bestrijding van het virus met grote snelheid ingevoerd. Alle G20 landen hebben restricties ingevoerd (IMF, 2020a), van volledige quarantaine maatregelen tot 'de anderhalvemetermaatschappij' (Wilder-Smith and Freedman (2020)). Gebaseerd op hun wereldwijde onderzoek, rapporteerden Zhang & Hayashi (2020) onder andere de volgende maatregelen: campagnes die thuisblijven stimuleren, afstand houden, economische maatregelen, het vermijden van persoonlijk contact en het stimuleren van online activiteiten. Een shift van het gebruik van openbaar vervoer naar wandelen, fietsen of de auto werd ook gerapporteerd⁴. In feite lijken de genomen maatregelen in de diverse landen nogal sterk op elkaar.

Internationaal perspectief

De maatregelen hadden grote gevolgen voor de mobiliteitssector. Met name in de eerste lockdownperiode waren alleen noodzakelijke reizen toegestaan, wat resulteerde in een

enorme daling in de vervoers- en transportsector, zo zijn bijvoorbeeld luchtvaart volumes gedaald met 503-607 miljoen passagiers in het eerste deel van 2020 (UNICAO, 2020).

Het scala van coronamaatregelen heeft zeker in de eerste lockdownperiode een positief effect gehad op de emissies. De resolute daling in brandstofgebruik heeft geleid tot een sterke daling van verschillende vervuulende stoffen zoals CO₂, NO_x, aërosolen en fijnstoffen. Myllyvirta (2020) schat dat de Chinese lockdown in februari 2020 een daling van 25 % in CO₂-emissie gaf door lagere kolen- en olieconsumptie. Volgens IEA (2020a) zal luchtvervuiling wereldwijd dalen met 8 % in 2020, wat in absolute termen meer is dan ooit (Boden et al. (2017), Le Quéré et al. (2018)). Het UN Environment Programme heeft geschat dat de hoeveelheid broeikasgassen wereldwijd moet dalen met 7,6 % op jaarlijkse basis van 2020 tot 2030, om de temperatuurstijging van de aarde onder de 1,5 °C te houden (UNEP, 2019). Met het mobiliteitspatroon zoals dat nu voortvloeide uit de coronamaatregelen van de eerste lockdownperiode lijken we althans wereldwijd een forse stap in de richting van dit doel te zetten.

De resultaten over 2020 in totaal lijken minder positief. Het EIA heeft recent cijfers gepubliceerd over CO₂-emissies wereldwijd, waarbij 2020 wordt vergeleken met 2019³. In de herfst van 2020 zijn de emissies weer op het niveau van 2019 terechtgekomen.

Nationaal perspectief

In de eerste lockdown werkte ongeveer 50 % van de werkzame Nederlandse bevolking thuis. In een aantal maatschappelijke sectoren wordt in hoge mate thuis gewerkt en in een aantal sectoren wordt nauwelijks thuis gewerkt. Van deze 50 % werkt 2/3 deel min of meer permanent thuis. In de tweede lockdown liggen deze cijfers wat lager.

Het algemene beeld over de coronaperiode, hoewel het patroon regionaal iets verschilt, is als volgt: de piekbelasting in de mobiliteitsvraag over de dag vlakt af of verdwijnt geheel, de openbare ruimte is meer en eenvoudiger toegankelijk voor de fietser en de voetganger, en de bezettingsgraad van het OV daalt sterk, waarbij tram, bus en metro (met een teruggang tussen 2 en 28 %) meer worden getroffen dan de trein (met een teruggang van 1-15 %). Substitutie van niet gemaakte OV-ritten vindt plaats door de auto, en in mindere mate door de fiets. En het bezit en gebruik van elektrische fietsen neemt snel toe. De Haas et al. (2020) namen waar dat, vergeleken met de herfst van 2019, het aantal verplaatsingen en de afstand afgelegd in het voorjaar van 2020 afnamen met resp. 55 % en 68 %. De verwachting lijkt dat na afloop van de coronapandemie een gedeeltelijk herstel van het mobiliteitspatroon van voor corona zal optreden.

Beleidspectief

De coronamaatregelen zullen worden opgeheven wanneer het virus onder controle is. Dat maakt de vraag van belang hoe we de positieve effecten van het coronabeleid kunnen continueren. We hebben een kort onderzoek naar wetenschappelijke en niet wetenschappelijke literatuur over corona en mobiliteitsontwikkelingen uitgevoerd (zie ook 7.). In algemene zin worden als gevolgen benoemd: in de eerste lockdown een forse reductie van emissies, een rustiger wegbeeld met weinig of geen

³ <https://www.iea.org/news/after-steep-drop-in-early-2020-global-carbon-dioxide-emissions-have-rebounded-strongly>

congestie, en een besef dat thuiswerken in afwisseling met aanwezigheid op werklocaties voor de meerderheid van huishoudens waar thuisgewerkt kan worden, als positief wordt beleefd.

Het debat over de periode na corona wordt in de kern gedomineerd door twee paradigma's. Het eerste paradigma ziet het coronavirus als een tijdelijke disruptie en heeft als beleidsdoel zo snel mogelijk volledig terug te keren naar de situatie voor de pandemie. Dat zou zelfs nog wat verder kunnen gaan omdat veel mensen in de coronaperiode gewend zijn geraakt aan het vaker de auto gebruiken ten koste van het niet zo coronaproof OV.

In het tweede paradigma wordt deze disruptie gezien als een kans om de transitie naar een duurzaam mobiliteitssysteem te versnellen door interventies van de overheid en werkgevers. Volgens dit paradigma hebben de coronamaatregelen een deur geopend voor de invoering van duurzame mobiliteitsmaatregelen waarover al heel lang gesproken wordt, maar die moeizaam voet aan de grond kregen. Doordat een aantal coronamaatregelen een duidelijk positieve impact op het klimaat hebben, is iets bevestigd dat al voor de pandemie bestond in grote delen van Westerse samenlevingen, namelijk serieuze twijfels over de houdbaarheid en wenselijkheid van het huidige mobiliteitssysteem (Ipsos (2019)), mede gelet op de enorme klimaatopgave voor de mobiliteitssector.

Ondanks deze reeds aanwezige serieuze twijfels, kostte het tot voor kort grote moeite om stevige maatregelen te realiseren die gericht waren op het verminderen van de belasting van het klimaat door mobiliteit. Er was grote maatschappelijke weerstand, die analytisch te begrijpen is. Westerse samenlevingen zijn in sterke mate afhankelijk van de auto en van supply chains gefaciliteerd door een scala aan vervoermiddelen. Daarnaast is er voor het zakelijk verkeer en voor de vrije tijd voor de lange afstand ook afhankelijkheid van de luchtvaart gegroeid. Een aantal maatregelen, gericht op het verminderen van verplaatsingen en gericht op het invoeren van prijzen voor verplaatsingen, waarin volledig de negatieve effecten voor het klimaat zijn verdisconteerd, lijken alleen haalbaar bij een gelijktijdige forse vermindering van genoemde afhankelijkheden. Dat betekent dat andere arrangementen en praktijken zullen moeten ontstaan. Dat is tot nu toe niet tot nauwelijks gelukt op vrijwillige basis. Echter, met het coronabeleid en de daarbij horende maatregelen kwamen een aantal van de genoemde stevige maatregelen opeens op de agenda van de besluitvormers.

Vanuit dit tweede paradigma is het zaak om een aantal maatregelen te continueren, ook in de situatie dat het coronapakket aan maatregelen zal worden verzacht of zal verdwijnen. Daarvoor is het van groot belang om te identificeren om welk type maatregelen het eigenlijk gaat.

3. OPZET VAN HET ONDERZOEK

De kernvraag voor het onderzoek is; *Welke beleidsmaatregelen uit een voorgeselecteerde set, moeten, gebaseerd op de visie van Nederlandse mobiliteitsexperts en -besluitvormers, worden opgenomen in het Nederlandse beleid om de mobiliteitssector te verduurzamen?*

Daarbij hebben wij gevraagd deze maatregelen te scoren op vier aspecten. Ten eerste op de positieve impact op klimaat en luchtkwaliteit. Ten tweede, vanuit de gevolgen voor de economische ontwikkeling. Vervolgens op de uitgangspunten van het coronabeleid op de wat langere termijn. We gaan daarbij uit van het concept '*anderhalve- meter- maatschappij*'. En tot slot moet het transitiebeleid sociaal gerechtvaardigd zijn omdat het risico's kan brengen in de vorm van grotere maatschappelijke ongelijkheid.

De uiteindelijke onderzoeksvraag werd als volgt: *Welke beleidsmaatregelen uit een voorgeselecteerde set, moeten, gebaseerd op de visie van Nederlandse mobiliteitsexperts en besluitvormers worden opgenomen in het Nederlandse transitiebeleid om de mobiliteitssector te verduurzamen, kijkend naar het effect van de maatregelen op klimaatimpact, haalbaar in anderhalvemetermaatschappij, maatschappelijke gelijkheid, en economische groei?*

Voor de beoordeling van deze maatregelen zijn we te rade gegaan bij deskundigen en besluitvormers uit de wereld van mobiliteit en transport. We hebben gewerkt met een groslijst van 280 personen. 66 personen hebben meegedaan aan ons onderzoek. Dit is een respons van 23 %.

Voor de maatregelen zelf is geput uit diverse bronnen. Ten eerste werd het mobiliteits-/verkeersbeleid van de vijf grootste steden in Nederland onderzocht. Ten tweede werden de beleidsdoelen terzake van de nationale overheid onderzocht. Ten derde is er onderzoek gedaan naar beleidsdoelen terzake van grote steden in het buitenland (bijvoorbeeld Milaan). Uit al deze bronnen ontstond een grote lijst van mobiliteitsmaatregelen. Deze is gefilterd op basis van relevantie voor de Nederlandse situatie, waardoor een set van 48 mobiliteitsmaatregelen ontstond.

Voorts hebben in onze methode aangesloten op het reeds geciteerde onderzoek "*Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?*" van Hepburn, O'Callaghan, Stern, Stiglitz en Zenghelis (2020) vormt de leidraad voor de methodes gebruikt in deze paper. Hepburn et al. (2020) namen een enquête af bij 231 economische deskundigen die gevraagd werden 25 fiscale beleidsmaatregelen te evalueren op vier criteria. Het onderzoek van Hepburn et al. (2020) is in die zin vergelijkbaar met dit onderzoek omdat er een enquête afgenomen wordt onder experts, en hen gevraagd wordt beleidsmaatregelen te evalueren op een aantal criteria.

De manier waarop de respondenten de set beleidsmaatregelen konden beoordelen en evalueren is eveneens geïnspireerd op het onderzoek van Hepburn, O'Callaghan, Stern, Stiglitz and Zenghelis (2020). Dit is gedaan door de experts een enquête te laten invullen. De enquête is opgesteld in programma Qualtrics. Dit is wereldwijd erkende enquête software gebruikt op veel Nederlandse universiteiten. Dit programma verzekert de privacybescherming van respondenten.

In onze enquête hebben de respondenten iedere mobiliteitsmaatregel afzonderlijk beoordeeld op de vier criteria geïntroduceerd in de introductie. Ze konden aan ieder criteria een score tussen 0 en 100 toekennen. De slider staat standaard op '50'. Een score van '0' staat voor een negatief effect en een score van '100' voor een positief effect:

- Klimaatimpact. De waarde 0 staat voor 'verhoogt de CO₂-uitstoot van mobiliteit en 100 voor "verlaagt de CO₂-uitstoot van mobiliteit".
- Maatschappelijke ongelijkheid. De waarde 0 staat voor "verkleint vervoersongelijkheid" en 100 voor "vergroot vervoersongelijkheid".
- Economische groei. De waarde 0 staat voor "verkleint economische groei" en 100 voor "vergroot economische groei".
- Corona /realiseerbaar in anderhalvemetermaatschappij. De waarde 0 staat voor "absoluut niet haalbaar in anderhalvemetermaatschappij" en 100 voor "zeker haalbaar in anderhalvemetermaatschappij".

Deze enquête heeft drie weken open gestaan voor beantwoording. De experts zijn per mail uitgenodigd voor deelname aan de enquête. Vervolgens hebben zij verschillende reminders ontvangen.

4. INTRODUCTIE EN CATEGORISERING VAN MAATREGELEN

We hebben bewust de 48 maatregelen random aan de respondenten geïntroduceerd. We gebruiken voor de classificatie van maatregelen het door het ITF gebruikte begrippenapparaat Improve, Shift en Avoid.

We delen derhalve de 48 maatregelen als volgt in: Avoid (*vermindering*), Shift (*verschuiving in modaliteiten*), en Improve (*efficiëntie*).

Verminderingsmaatregelen hebben het doel het aantal vervoerskilometers omlaag te brengen. Verschuiving in modaliteiten zijn maatregelen die stimuleren dat duurzame vervoersalternatieven gekozen worden over niet-duurzame. Efficiënte maatregelen hebben het doel om de uitstoot per vervoerskilometer te verlagen. Een tweetal maatregelen pasten in geen van deze categorieën, dus deze vormen een aparte categorie genaamd Other (overig). De maatregelen en hun bijbehorende nummers worden per categorie getoond.

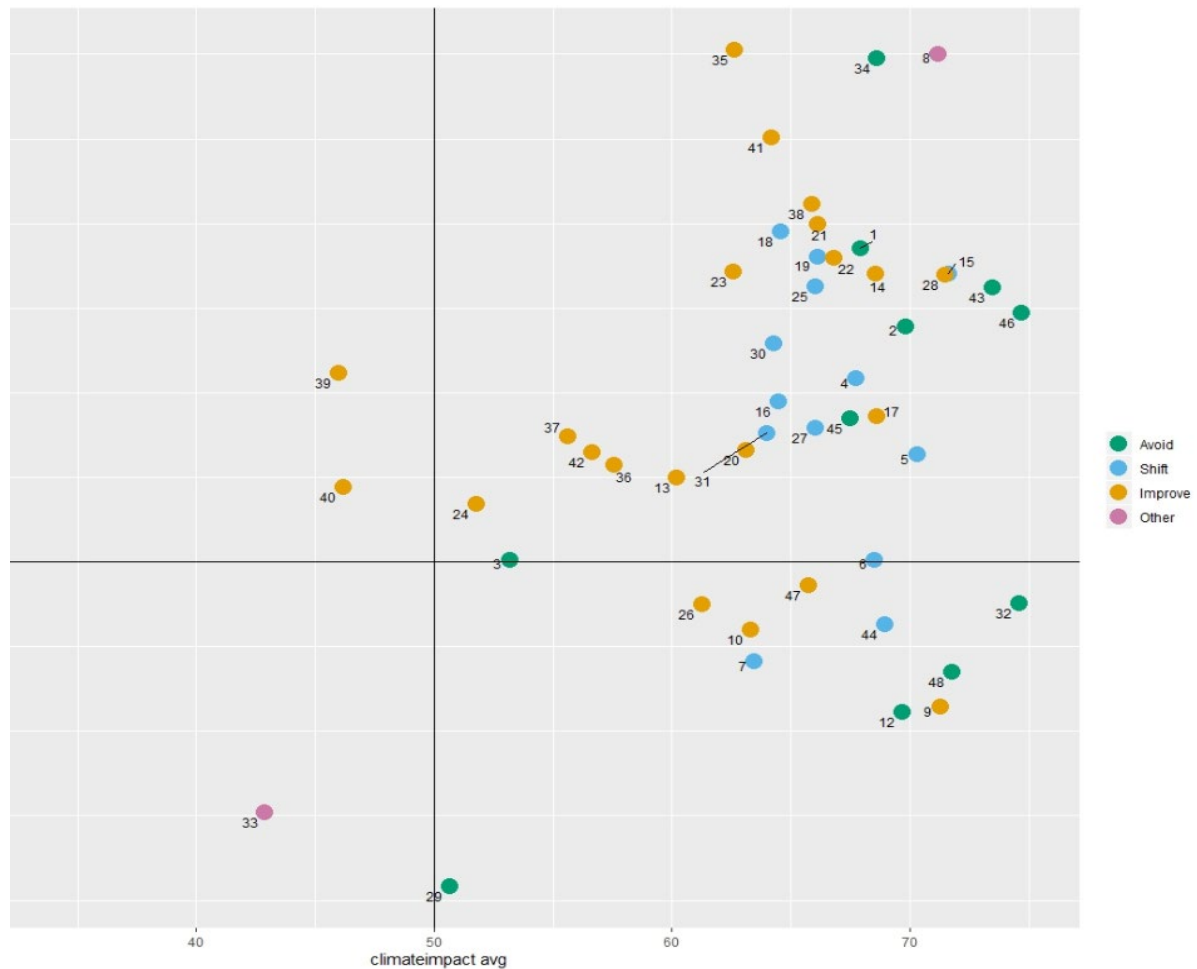
Maatregel	Type
1. Autoafhankelijkheid verminderen door middel van een compacte gebouwde omgeving en het mixen van functies (bijvoorbeeld winkelen, wonen, werken, realiseren transit-oriented development).	Avoid
2. Autoafhankelijkheid verminderen door middel van de 15-minutenwijk.	Avoid
3. Autoafhankelijkheid verminderen door ervoor te zorgen dat mensen zich veiliger voelen in de publieke ruimte.	Avoid
4. Binnensteden autovrij maken.	Shift
5. Ruimte voor auto's buiten de binnenstad toewijzen aan lopen, fietsen en het openbaar vervoer.	Shift
6. Bestaande milieuzones vergroten en nieuwe aanleggen.	Shift
7. Minder parkeerplaatsen.	Shift
8. Het infrastructuurfonds veranderen in een mobiliteitsfonds.	Other
9. Lagere snelheidslimieten op autosnelwegen en provinciale wegen.	Improve
10. Lagere snelheidslimieten in de bebouwde kom.	Improve
11. Overheidssteun voor de luchtvaart.	Other
12. Invoeren nationale vliegbelasting.	Avoid
13. Geplande herinrichting luchtvaart.	Improve
14. Vergroenen luchtvaart door te investeren in vliegen op waterstof en elektrisch vliegen.	Improve
15. Het stimuleren van het gebruik van het openbaar vervoer door meer en betere verbindingen.	Shift
16. De tarieven voor het openbaar vervoer verlagen.	Shift
17. De uitstoot van het openbaar vervoer verminderen.	Improve

18. Investeren in de fysieke infrastructuur voor multimodale hubs (MAAS).	Shift
19. Het stimuleren van het gebruik van multimodale hubs (MAAS).	Shift
20. Beduidend steviger subsidiëren van de aanschaf van elektrische auto's.	Improve
21. Het stimuleren van de aanleg van laadinfrastructuur voor elektrisch rijden.	Improve
22. Subsidiëren van rijden op waterstof voor vrachtverkeer en langeafstandsverkeer.	Improve
23. Het stimuleren van de aanleg van laadinfrastructuur voor rijden op waterstof.	Improve
24. Rijden op biobrandstoffen subsidiëren voor vrachtverkeer.	Improve
25. Subsidiëren van elektrische fietsen.	Shift
26. Invoeren van een ecolabel voor banden.	Improve
27. Een modal shift stimuleren in het goederenvervoer; van vrachtwagens naar trein en binnenvaart.	Shift
28. Zero-emissie stadsbevoorrading realiseren.	Improve
29. Kortere venstertijden voor vrachtverkeer in steden.	Avoid
30. Investeren in de fysieke infrastructuur voor een multimodaal knooppunten voor vrachtverkeer aan de rand van een stad (een transport hub).	Shift
31. Het stimuleren van het gebruik van multimodale knooppunten voor vrachtverkeer aan de rand van steden.	Shift
32. Ontmoedigen van lange, internationale productieketens.	Avoid
33. Opbouw strategische voorraden zodat er beter omgegaan kan worden met catastrofes (bijvoorbeeld het sluiten van grenzen).	Avoid
34. De vraag voor ruimte in vrachtauto's beter afstemmen op het aanbod door inzet van ICT; daarmee verhogen bezettingsgraad vrachtauto's.	Avoid
35. Het stimuleren van slimme technologie (smart mobility).	Improve
36. Het inzetten op digitalisering verkeersmanagement waardoor mensen een advies krijgen dat rekening houdt met actuele drukte, voorspelde drukte en verschillende modaliteiten.	Improve
37. Investeren in intelligente verkeersregelinstallaties die zich aanpassen aan verkeersstromen.	Improve
38. Inzetten op slimme scheepvaart.	Improve
39. Subsidiëren van Onderzoek & Ontwikkeling omtrent automatisch rijden.	Improve
40. Gereed maken van infrastructuur voor (semi-) automatisch rijden.	Improve
41. Spreiden van werktijden door werkgevers.	Improve
42. Spreiden van onderwijstijden.	Improve
43. Stimuleren thuiswerken. De norm wordt 1-3 dagen per week thuiswerken.	Avoid
44. Reiskostenvergoedingen voor niet-duurzame alternatieven afbouwen.	Shift
45. Stimuleren autodelen en het verhogen van de bezettingsgraad auto's.	Avoid

46. Anders beprijzen van mobiliteit of het meenemen van externe kosten in de beprijzing van mobiliteit.	Avoid
47. Beprijzen van wegverkeer via een congestieheffing.	Improve
48. Invoeren van een CO ₂ -belasting op brandstof.	Avoid

5. OVERZICHT VAN DE RESULTATEN

We hebben in eerste instantie gekeken naar maatregelen die goed scoren op twee aspecten: klimaat en economie (zie figuur 1, hieronder met klimaat op de Y-as, economie op de X-as).



Figuur 1: Scores van beleidsmaatregelen op de dimensies klimaat impact (horizontaal) en economische groei (verticaal)

Het gaat hierbij in de eerste plaats om maatregel 8, het Infrastructuurfonds veranderen in een Mobiliteitsfonds. Het is duidelijk dat er grote steun is voor een verbreding van de grondslag van dit fonds, beduidend ruimer dan infrastructuur. Vervolgens zijn er drie maatregelen die ook *erg hoog* scoren op beide aspecten. Het gaat om:

34. De vraag voor ruimte in vrachtauto's beter afstemmen op het aanbod door inzet van ICT; daarmee verhogen bezettingsgraad vrachtauto's.
35. Het stimuleren van slimme technologie (smart mobility).
41. Spreiden van werktijden door werkgevers.

Achter deze kopgroep is er een tweede groep maatregelen die *hoog* scoren op klimaat en zeker niet slecht op economie. Het gaat dan om:

- 46. Anders beprijzen van mobiliteit of het meenemen van externe kosten in de beprijzing van mobiliteit.
- 43. Stimuleren thuiswerken. De norm wordt 1-3 dagen per week thuiswerken.
- 15. Het stimuleren van het gebruik van het openbaar vervoer door meer en betere verbindingen.
- 28. Zero-emissie stadsbevoorrading realiseren.

Er is een derde set maatregelen die nog steeds *positief scoort, maar wel wat minder*:

- 14. Vergroenen luchtvaart door te investeren in vliegen op waterstof en elektrisch vliegen.
 - 1. Autoafhankelijkheid verminderen door middel van een compacte gebouwde omgeving en het mixen van functies.
 - 22. Subsiëren van rijden op waterstof voor vrachtverkeer en langeafstandsverkeer.
 - 21. Het stimuleren van de aanleg van laadinfrastructuur voor elektrisch rijden.
 - 38. Inzetten op slimme scheepvaart.

Bekijken we dit nu in relatie tot de coronamaatregelen, dan zijn de meeste van deze maatregelen ook positief vanuit coronabeleid. Bekend probleem hier is wel het stimuleren van het openbaar vervoer, in casu maatregel 15.

Tot slot hebben ook nog gekeken naar de 10 maatregelen die *positief scoren op klimaatopgave en op corona/anticipatie op pandemieën en nog niet in bovenstaande lijstjes voorkomen*. Toegevoegd kunnen dan worden:

4. Binnensteden autovrij maken.	Shift
5. Ruimte voor auto's buiten de binnenstad toewijzen aan lopen, fietsen en het openbaar vervoer.	Shift
6. Bestaande milieuzones vergroten en nieuwe aanleggen.	Shift
9. Lagere snelheidslimieten op autosnelwegen en provinciale wegen.	Improve
10. Lagere snelheidslimieten in de bebouwde kom.	Improve
12. Invoeren nationale vliegbelasting.	Avoid
20. Beduidend steviger subsidiëren van de aanschaf van elektrische auto's.	Improve
32. Ontmoedigen van lange, internationale productieketens.	Avoid
44. Reiskostenvergoedingen voor niet-duurzame alternatieven afbouwen.	Shift
48. Invoeren van een CO2 belasting op brandstof.	Avoid

We komen zo op 13 maatregelen die goed scoren op klimaat en op economie, en 10 maatregelen die additioneel goed scoren op klimaat en anticoronabeleid. In totaal dus iets minder dan de helft van de voorgelegde maatregelen.

6. CLUSTERING VAN DE RESULTATEN - HET SAMENSTELLEN VAN BELEIDSMIXEN

De volgende stap is het clusteren van de mobiliteitsmaatregelen tot coherente en consistente beleidsmixen. De resultaten duiden op 3 beleidsmixen:

a. **Beleidsmix 1: Verduurzaming goederenvervoer (4 maatregelen)**

- 32. Ontmoedigen van lange, internationale productieketens. (Avoid)
Groot effect, niet zo snel in te voeren, implementatie afhankelijk van vele beslissingen in de productiesectoren en bij eindafnemers. (Risicoschattingen)
- 34. De vraag voor ruimte in vrachtauto's beter afstemmen op het aanbod door inzet van ICT; daarmee verhogen bezettingsgraad vrachtauto's. (Avoid)
Groot effect, relatief snel in te voeren, vereist wel enige regelgeving, die overigens nog niet zo eenvoudig te formuleren is.
- 38. Inzetten op slimme scheepvaart. (Improve)
Middelgroot effect (scheepvaart nu 3 % van CO2 emissies in mobiliteit, wel groeiend), niet snel in te voeren, afhankelijk van vele stakeholders, implementatie lastig, wel kansen als havenautoriteiten dit mede vanuit luchtkwaliteit belangrijk vinden.
- 28. Zero-emissie stadsbevoorrading realiseren. (Improve)
Middelgroot effect, relatief snel in te voeren, eerste implementatiestappen worden gezet – elektrificatie bestelverkeer.
Deze mix wordt ondersteund door het mobiliteitsfonds, maatregelen voor beprijzing en subsidies. (8, 22, 46, 48)

Over deze *ondersteunende maatregelen*:

- 8. Het infrastructuurfonds vervangen door een mobiliteitsfonds.
Indirect effect, zal op enige termijn redelijk groot kunnen zijn (er is nu nog stuwmeer van pure infraprojecten), relatief snelle invoering, wordt nu al aan gewerkt.
- 22. Subsidieren van rijden op waterstof voor vrachtverkeer en lange afstandsverkeer.
Groot effect, niet zo snel op grotere schaal in te voeren, implementatie zal ook tijd kosten
- 46. Anders beprijzen voor mobiliteit of het meenemen van externe kosten in de beprijzing van mobiliteit.
Relatief groot effect, nu aan de orde in het proces van kabinetsformatie. Nadere duiding nadat compromis bekend is.
- 48. Invoering van een CO2 belasting op brandstof.
Effect afhankelijk van de hoogte van de belasting (de huidige 50 euro heeft gering effect, de veelvouden waarover wordt gesproken in EU of mondiaal kader zorgen voor grote effecten, te starten vanaf de 130 euro te bereiken in 2030), iets langere termijn, vraag of er bij besluitvormer gevoel van urgentie gaat ontstaan.

Samenvattende duiding van het ondersteunend pakket: relatief snel effecten van mobiliteitsfonds en invoeren eerste vorm van beprijzing, grotere effect daarna (tot 2030), met subsidiëren waterstof en beduidend hogere CO2 prijs.

Voor deze eerste policy mix betekent dit:

- Relatief snelle invoering beleid gericht op hogere beladingsgraden met behulp van betere matching vraag- aanbod via IT.
- Relatief snelle invoering groei naar zero emissies stadsbevoorrading.

Meer tijd nodig voor:

- Ontmoedigen van lange, internationale productieketens.
- Realiseren van slimme scheepvaart.

b. Beleidsmix 2: Verduurzaming gebouwde omgeving (6 maatregelen)

- 1. Autoafhankelijkheid verminderen door middel van een compacte gebouwde omgeving en het mixen van functies (Avoid).
Redelijk groot effect, aantal steden (in Nederland, in Europa) zijn hier voorlopers (zie bv. Barcelona/superblocks gebaseerd op huidig stratenpatroon, Kopenhagen), kan snel worden gerealiseerd, implementatie afhankelijk van leiderschap stedelijke besluitvormers in relatie tot weerstand van een aantal stedelijke stakeholders.
- 4. Binnensteden autovrij maken (Shift).
Zie bij 1. Steeds duidelijker relatie en pleidooi voor meenemen gezondheidseffecten, en gelijktijdig andere mobiliteitssystemen realiseren.
- 5. Ruimte voor auto's buiten de binnenstad toewijzen aan lopen, fietsen en het openbaar vervoer (Shift).
Zie bij 1. Steeds duidelijker relatie en pleidooi voor meenemen gezondheidseffecten.
- 6. Bestaande milieuzones vergroten en nieuwe aanleggen (Shift).
Beprekter effect, wel symbolisch van belang, hier ook van belang alignment tussen stedelijke overheden en nationale overheid – vaak houdt nationale overheid weerstand. Afhankelijk van positiebepaling kan dit sneller of langzamer ingevoerd worden.
- 10. Lagere snelheidslimieten in de bebouwde kom (Improve).
Redelijk groot effect, kan op korte termijn, uitvoering Tweede Kamer motie.
- 15. Het stimuleren van het gebruik van het openbaar vervoer door meer en betere verbindingen (Shift).
Effect groter naarmate modal split in kilometers meer verschuift van auto naar OV, vaak investeringen nodig in fysieke zaken, nogal vaak middellange termijn, implementatie afhankelijk van nadere meningsvorming over pandemieproof OV.

Deze mix wordt ondersteund door het mobiliteitsfonds, maatregelen voor beprijzing en subsidies (8, 44, 46, 48).

Over drie van de vier maatregelen is al iets aangegeven bij de vorige policymix. Nog even over de groei naar een mobiliteitsfonds: essentieel is hier of de nationale overheid de steden die deze policy mix snel willen realiseren maximaal steunt, of vooral afzijdig blijft of zelfs wat tegenwerkt. De policy mix komt dichterbij naar de mate waarin steden steun krijgen van het rijk in faciliterende zin en gelijktijdig in financiële zin beschikbare budgetten beleidsvrij krijgen.

44. Reiskostenvergoedingen voor niet-duurzame alternatieven afbouwen.

Heeft redelijk groot effect, kan snel gerealiseerd worden, zeker voor de substitutie van autoritten over korte afstanden door de fiets, implementatie afhankelijk van weerstand werknemers in relatie tot leiderschap en nieuw beleid werkgevers ook in reactie op grotere mate van thuiswerken.

In de kern is deze policy mix redelijk snel realiseerbaar. Veel hangt af van de dialoog tussen steden die deze mix willen realiseren en de nationale overheid. Daarbij verschillen steden onderling sterk in hun bereidheid om een dergelijke policy mix te realiseren.

c. Beleidsmix 3: Verduurzaming individuele mobiliteit (2 maatregelen)

- 43. Stimuleren thuiswerken. De norm wordt 1-3 dagen per week thuiswerken (Avoid). Relatief groot effect, wel sterk afhankelijk van coördinatie tussen werkgevers (niet iedereen op dezelfde dagen naar het werk!), snel in te voeren, afhankelijk van leiderschap werkgevers.
- 41. Spreiden van werktijden door werkgevers (Improve). Idem. Hier twee elementen. Spreiding over de dag, en spreiding over de week, beide in relatie tot de te maken fysieke verplaatsing. Ook deze maatregel is snel in te voeren.

Deze mix wordt ondersteund door het mobiliteitsfonds, maatregelen voor beprijzing en subsidies (8, 20, 21, 44, 46, 48). Deze maatregelen zijn al toegelicht, op 20 en 21 na. Het gaat daarbij om het steviger subsidiëren van de aanschaf van elektrische auto's en om het stimuleren van laadinfrastructuur voor elektrisch rijden. Deze maatregelen zorgen voor een aanvulling in deze policy mix. Waar het tot nu toe ging om minder kilometers en op andere tijden, gaat het hier om schonere kilometers. Deze beide maatregelen hebben een relatief groot effect, natuurlijk afhankelijk van de snelheid van vervanging van fossiele brandstofauto's door elektrische auto's.

Samenvattend

Beleidsmix 3 kan relatief snel in gang gezet worden. Cruciaal is hier verdieping van de dialoog met werkgevers, zowel nationaal als regionaal. Het gaat bij het samenstel van maatregelen om maatregelen die meestal overall hoog scoren (met uitzondering van maatregel 32, die positief scoort op klimaatopgave en bestrijden van de pandemie).

Beleidsmix 2 loopt nu voor een deel al in een aantal steden. Stevig(er) support van de nationale overheid zou helpen. Het gaat bij het samenstel van deze maatregelen om maatregelen die positief scoren op klimaatopgave en op bestrijden van de pandemie.

Beleidsmix 1 is een zaak van langere adem. Echter; de quick wins op stadslogistiek (hierop loopt ook al iets) en betere beladingsgraad realiseren, moeten vanaf nu worden voorbereid. Het gaat bij deze twee maatregelen om maatregelen die in algemene zin hoog tot erg hoog scoren.

7. EEN KORT OVERZICHT VAN DE BESCHIKBARE LITERATUUR INZAKE MOBILITEIT POST CORONA

In deze paragraaf worden de resultaten van het onderzoek in het perspectief geplaatst van studies en beschouwingen over corona en mobiliteit in de toekomst. Er zijn een aantal meer algemene beschouwingen (Kanda en Kivimaa (2020), Sharifi en Khavarian-Garmsir (2020) voor een inventarisatie; Kunzmann (2020) voor een sceptische kijk op het idee van grote wijzigingen). En er is specifiek werk. Een paar thema's die vaak terugkomen, komt hier kort aan de orde.

Vooraf bij stedelijke overheden wordt verwacht dat de aandacht voor de samenhang tussen gezondheid, pandemiepreventie, luchtkwaliteit en mobiliteit zal blijven, en waarschijnlijk zal leiden tot het weren van automobilititeit uit grotere delen van de stad. Het fietsen en wandelen zal fors gestimuleerd worden, mede via een herinrichting van de openbare ruimte. Overigens wordt relatief vaak geschetst dat steden in de mobiliteitsontwikkeling post corona een meer leidende rol zullen krijgen (Newman (2020), Quin (2020)). Anderzijds worden een aantal populaire steden door hoge woningprijzen steeds minder toegankelijk, wat mogelijk weer extra vervoerbewegingen genereert.

Ook belangrijk is de toekomst van het OV. Zonder wijzigingen zal het OV minder belangrijk worden. Er zijn ook aanwijzingen van grotere sociale ongelijkheid in het gebruik van OV: de hogere inkomensgroepen mijden nu wereldwijd het OV veel meer dan de lagere inkomensgroepen. Tirachini en Cats (2020) concentreren zich op het vermijden van drukte in het OV en opteren voor maatregelen en technieken die een veel betere spreiding van reizigers over de dag mogelijk maken (spreiding in werk- en schooltijden, fysieke aanpassingen in de voertuigen, reisinformatie, reserveringssysteem, introduceren prijsverschillen over de dag). De kans is aanwezig dat na grootscheepse vaccinatie het gebruik van het OV weer grotendeels op het niveau van voor de pandemie kan komen.

Vooraf in de publicaties van consultants (Little (2020), Lozzi et al. (2020)) wordt verder ingezet op een vernieuwing van OV-aanbod, meestal in nauwe relatie tot de opbouw van Mobility as a Service systemen. Meestal worden in hun rapporten ook bredere perspectieven geopend op integrale mobiliteitssystemen, waarin ook het autodelen een plaats heeft, en waarin gespeculeerd wordt op de introductie van zelfrijdende voertuigen.

Voor het goederenvervoer wordt gewezen op verkorten van aanvoerketens, op grotere regionalisering (Kunzmann (2020)) om zo risico's te verminderen en veerkracht te vergroten. Supply chains die in relatief sterke mate onderbroken raakten, zijn bijvoorbeeld die van high tech, van de automotive onderdelen, en van medicijnen (Xu et al. (2020)). Te grote kwetsbaarheid zal gaan leiden tot het herontwerp van een aantal supply chains (Javorcik (2020)).

Onduidelijk is de toekomst van de luchtvaart; zal hier post corona een volledig herstel optreden, of zal er gedacht moeten worden aan het creëren van evenwichtige luchtvaart op een substantieel lager niveau van capaciteit? Verschillende scenario's zijn denkbaar. Zeker is echter dat een eventuele terugkeer naar precoronaniveaus een aantal jaren zal kosten (Serrano en Kazda (2020)).

In veel publicaties valt overigens op dat van overheden een meersturende rol wordt verwacht in de vormgeving van de postcoronamobiliteit. Wat stimuleren en faciliteren en verder de echte ontwikkeling en investeringen aan marktpartijen laten, lijkt niet de geadviseerde strategie. Het MIRT zal moeten worden omgebouwd en zal veel minder op weginfrastructuur moeten worden gericht, en

vernieuwing van het OV, MAAS systemen, micromobiliteit en sociale inclusiviteit worden belangrijker. Er zullen stevige doelen moeten worden gesteld, gericht op het vormgeven aan en investeren in nieuwe mobiliteitssystemen die binnen de klimaatopgaven passen. Introductie van vormen van beprijzing worden daarbij van groot belang geacht.

Een deel van de fysieke mobiliteit zal - zo is de algemene verwachting - vervangen worden door digitalisering. De richting van deze ontwikkeling is helder, de omvang is nog een thema voor nadere uitwerking.

Tot slot valt op dat scenario's worden ontwikkeld (Deloitte (2020), Ey Carbon and Smart City (2020), Lozzi et al. (2020)). Basis hiervoor lijkt de twijfel over de mate van herstel van OV, goederenvervoer en luchtvaart, en over de mate waarin met name nationale overheden verantwoordelijkheid gaan nemen in de omvorming van mobiliteitssystemen. Die verantwoordelijk gaat dan steeds beduidend verder dan het investeren in infrastructuur.

8. CONCLUSIE

Op basis van de korte inventarisatie in 7, lijken de belangrijkste thema's voor de toekomst van de mobiliteit post corona, te zullen bestaan uit het minder fysiek verplaatsen, het meer inzetten op digitalisering, de vormgeving van stedelijke mobiliteitssystemen, de regionalisering en het herontwerp van een deel van de supply chains (met grote gevolgen voor het goederenvervoer) en de meer sturende rol van overheden. Uit de literatuur blijkt dat er ook in de klimaatopgave een groeiende aandacht is voor mobiliteit.

Uit ons onderzoek komt naar voren dat het anders organiseren van het goederenvervoer, meer spreiding van tijden (in combinatie met thuiswerken), het ander inrichten van de (vooral stedelijke) ruimte, en het gunstig beprijzen van transport, als essentiële maatregelen worden gezien.

We concluderen dat een combinatie van anticoronamaatregelen effectief zal zijn. Deze moet zich richten op minder fysiek contact (zoals vaker thuiswerken en spreiding van onderwijstijden) en beprijzing, waarbij gegroeid wordt naar klimaatinclusieve prijzen voor rijden, vliegen en vershippen, zowel voor een voorzorgbeleid tegen toekomstige pandemieën als voor het realiseren van de klimaatopgave van mobiliteit.* Er zal een zwaarder accent moeten komen op arrangementen van het goederenvervoer, en steden zullen de ruimte anders moeten gaan inrichten.

** Om ervoor te zorgen dat verplaatsen dan niet het alleenrecht wordt van rijkere huishoudens, zal aanvullende regelgeving nodig zijn.*

LITERATUUR

Deloitte Insight (2020); The futures of mobility after COVID-19

Ey Consultants (2020): Taking advantage of COVID-19 to strengthen sustainable mobility with digital solutions

Haas, de M, Faber, R, Hamersma, M (2020): How COVID-19 and the Dutch 'intelligent lockdown' change activities, work and travel behaviour: Evidence from longitudinal data in the Netherlands, *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, Volume 6, July 2020

Hepburn, C., O'Callaghan, B., Stern, N., Stiglitz, J., and Zenghelis, D. (2020), 'Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?', *Smith School Working Paper 20-02*.

IEA (2009). Transport, Energy and CO2: Moving towards sustainability, International Energy Agency: Paris, France.

IEA (2012). World Energy Outlook 2011. IEA, Paris.

IMF(2020a), Policy Responses to COVID-19, <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19>.

Ipsos (2020), 'How do Great Britain and the world view climate change and Covid-19?', Ipsos surveys Opinion Poll Report No. Global Advisor wave 139 (GA 139), Ipsos, Paris.

International Transport Forum. (2017). Transport Outlook. p. 16. Retrieved from <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/transport-outlook-2017-presentation.pdf>

Javorcik, B. (2020). Global supply chains will not be the same in the post-COVID-19 world. *COVID-19 and trade policy: Why turning inward won't work*, 111.

Kanda, W, Kivimaa, P (2020): What opportunities could the COVID-19 outbreak offer for sustainability transitions research on electricity and mobility?, *Energy Research & Social Science* Volume 68, October

Kunzmann, K (2020): Smart Cities After COVID-19: Ten Narratives, *The Planning Review*, 20-31

Little A.D (2020); The Future of Mobility post-COVID. Turning the crisis into an opportunity to accelerate towards more sustainable, resilient and human-centric urban mobility systems

Lozzi, G, Rodrigues, M, Marcucci, E, Teoh, T, Gatta, V, Pacelli, V (2020), Research for TRAN Committee – COVID-19 and urban mobility: impacts and perspectives, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels

Myllyvirta, L. (2020), 'Analysis: Coronavirus temporarily reduced China's CO2 emissions by a quarter.'

Newman, P (2020): COVID, CITIES and CLIMATE: Historical Precedents and Potential Transitions for the New Economy, *Urban Science*

Serrano, F., & Kazda, A. (2020). The future of airport post COVID-19. *Journal of Air Transport Management*, 89, 101900.

Sharifi, A, Khavarian-Garmsir, A (2020): The COVID-19 pandemic: Impacts on cities and major lessons for urban planning, design, and management, *Science of The Total Environment* Volume 749, 20 December

Tirachini, A., Cats, O (2020): COVID-19 and Public Transportation: Current Assessment, Prospects, and Research Needs, *Journal of Public Transportation* Vol. 22 No. 1 pp. 1-21

United Nations Environment Programme (UNEP) (2019), 'Emissions Gap Report 2019,' United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi.

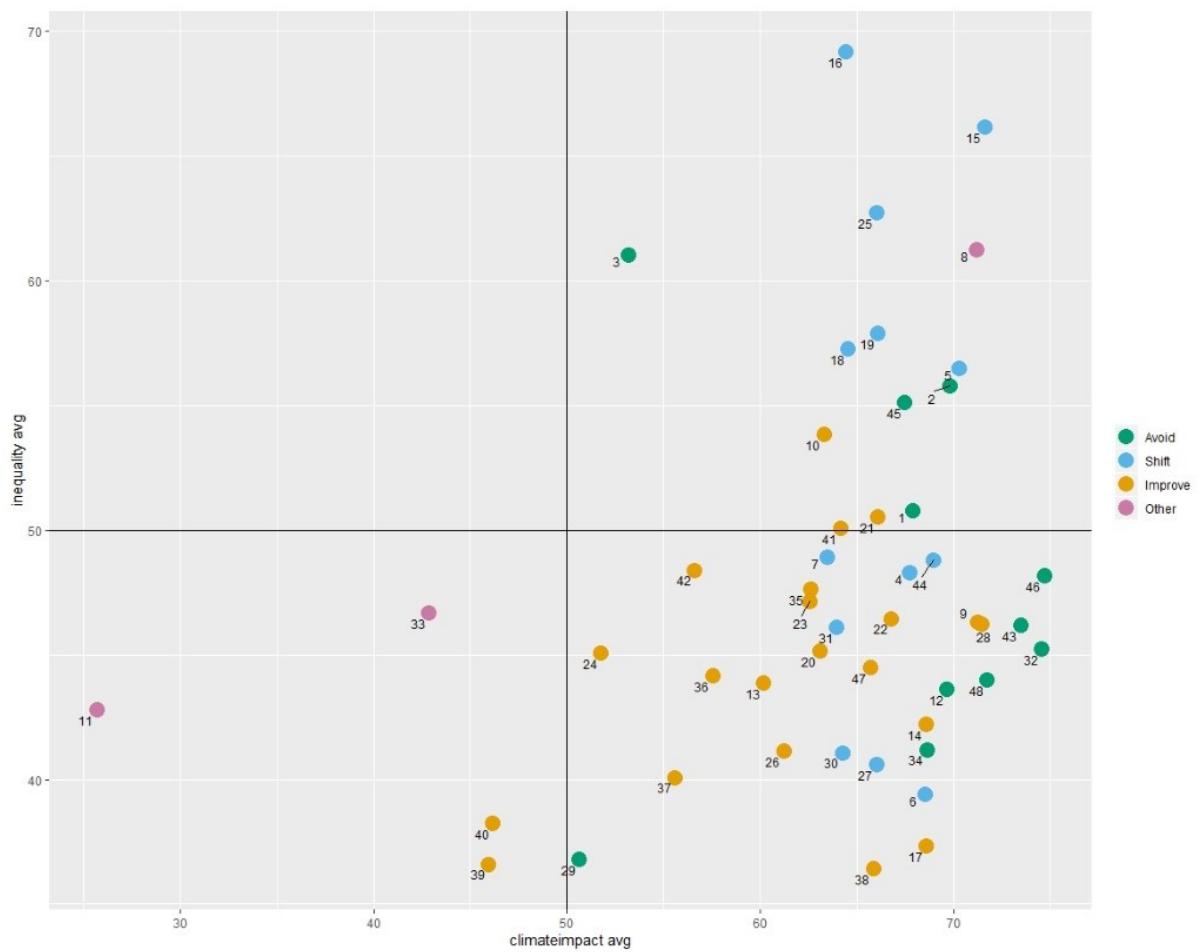
United Nations International Civil Aviation Organization (UNICAO) (2020), 'Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis,' United Nations International Civil Aviation Organization (UN ICAO), Montréal, Canada.

Wilder-Smith, A., and D.O. Freedman (2020), 'Isolation, quarantine, social distancing and community containment: pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak,' *Journal of Travel Medicine*, 27(2), 1–4.

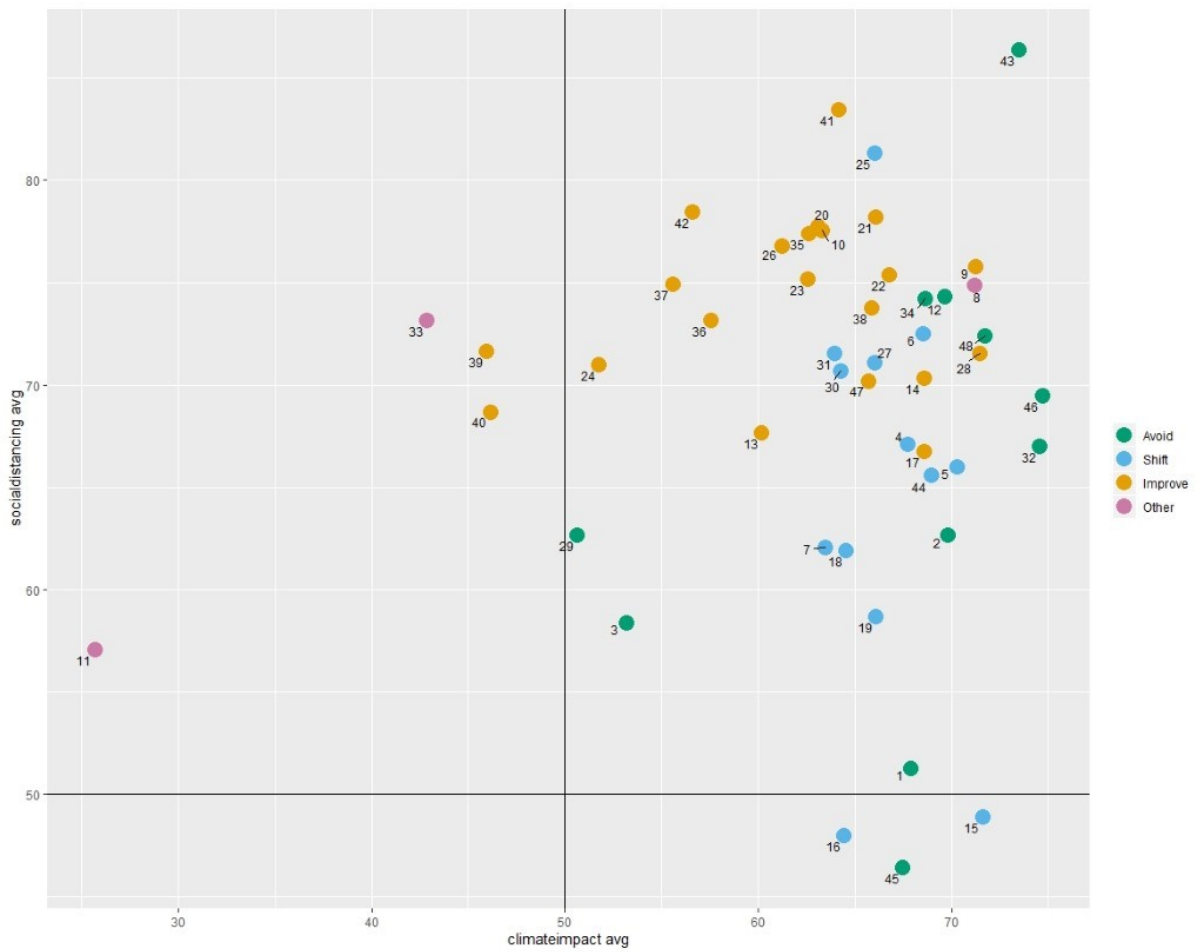
Xu, Z., Elomri, A., Kerbache, L., & El Omri, A. (2020). Impacts of COVID-19 on global supply chains: facts and perspectives. *IEEE Engineering Management Review*, 48(3), 153-166.

Zhang, J, Hayashi, Y (2020): Impacts of COVID-19 on the Transport Sector and Measures as Well as Recommendations of Policies and Future Research: Analyses Based on a World-Wide Expert Survey

BIJLAGE: OVERIGE RESULTATEN



Figuur 2: Scores van beleidsmaatregelen op de dimensies klimaat impact (horizontaal) en sociale ongelijkheid (verticaal)



Figuur 3: Scores van beleidsmaatregelen op de dimensies klimaat impact (horizontaal) en social distancing (verticaal)