



# Monitor Amsterdam Klimaatneutraal

Effect van voorgenomen beleid op  
CO<sub>2</sub>-uitstoot - Update 2021



*Committed to the Environment*

# Monitor Amsterdam Klimaatneutraal

## Effect van voorgenomen beleid op CO<sub>2</sub>-uitstoot - Update 2021

Dit rapport is geschreven door:

Sjoerd van der Niet, Frans Rooijers, Stefanie van de Water

Delft, CE Delft, maart 2021

Publicatienummer: 21.200341.034

Gemeenten / Beleid / Beleidsmaatregelen / Kooldioxide / Reductie / Effecten / Gebouwde omgeving / Verkeer / Vervoer / Havens / Industrie

Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Sjoerd van der Niet (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

### CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



# Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	6
	1.1 Vraagstelling	6
	1.2 Methode	6
	1.3 Leeswijzer	8
2	CO <sub>2</sub> -uitstoot 2018	9
3	Coronacrisis	10
	3.1 Kwalitatieve verkenning van de impact van de coronacrisis	10
	3.2 Kwantitatieve verkenning van de impact van de coronacrisis	11
4	Gebouwde omgeving	12
	4.1 Beleid en ontwikkelingen	12
	4.2 Uitkomsten	15
5	Mobiliteit	17
	5.1 Beleid en ontwikkelingen	17
	5.2 Uitkomsten	19
6	Haven en Industrie	21
	6.1 Beleid en ontwikkelingen	21
	6.2 Uitkomsten	22
7	Elektriciteit	24
	7.1 Beleid en ontwikkelingen	24
	7.2 Uitkomsten	26
8	Conclusie en discussie	28
	8.1 Hoeveel reductie is geraamd voor gemeente Amsterdam?	28
	8.2 Wat zijn de kritische succesfactoren?	31
	8.3 Wat is de impact van de coronacrisis?	32
	8.4 Wat is de impact van mogelijk nieuw Europees en Nederlands beleid?	32
	Literatuur	34

# Samenvatting

## Update Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal

Begin 2020 heeft CE Delft een raming gepubliceerd van de CO<sub>2</sub>-emissies van de gemeente Amsterdam in 2030. Voor u ligt de update van die raming. Het College heeft afgesproken om in 2030 55% CO<sub>2</sub>-reductie te realiseren. Het gaat dan om emissies gekoppeld aan energiegebruik op Amsterdams grondgebied, en 1990 is het ijkjaar. De vraag is: *in hoeverre zal de doelstelling worden gerealiseerd met reeds vastgesteld en voorgenomen beleid?* Daarnaast is een verkenning gedaan van de impact die de coronacrisis hierop zou kunnen hebben en is voor 2025 een raming opgesteld met deze methode zoals voor 2030.

## In 2018 was de uitstoot 30% hoger dan in 1990

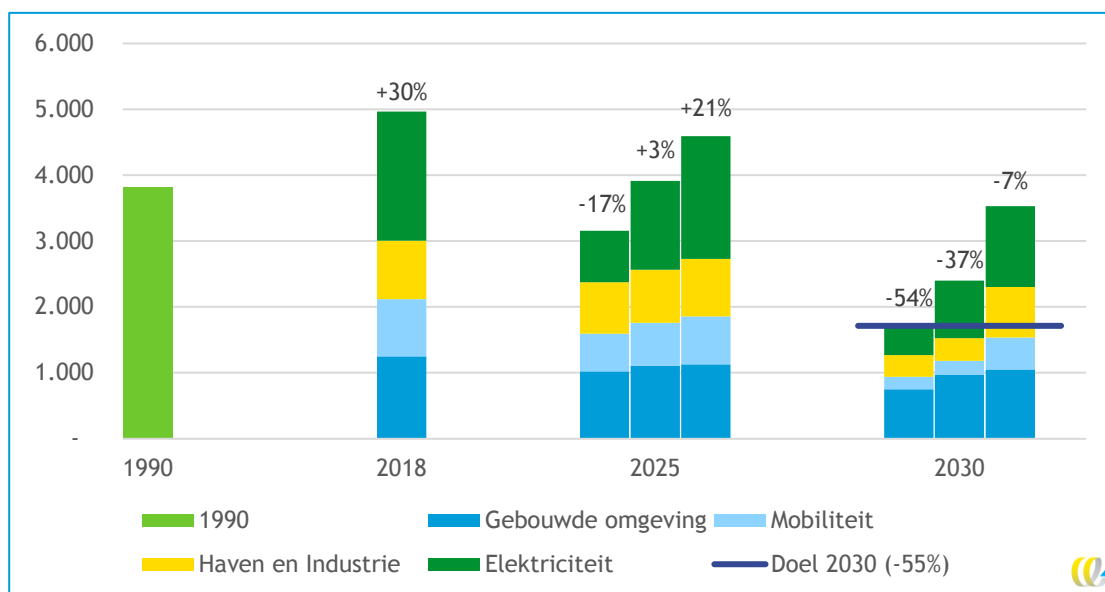
De raming voor 2030 is opgesteld op basis van de meest recente cijfers, en die beslaan 2018. De uitstoot van Amsterdam in 2018 bedroeg 4.964 kton, wat 30% hoger is dan 1990. Er is wel ontkoppeling tussen economische groei en emissies, maar de doelstelling voor 2030 vereist een scherpe trendbreuk.

## Door coronacrisis circa 14% minder uitstoot in 2020, maar mogelijk minder investeringsruimte voor duurzaamheid

Door de coronacrisis zal de uitstoot in 2020 aanmerkelijk lager zijn dan in voorgaande jaren. Een voorlopige inschatting is 14% minder uitstoot dan in 2018. De verwachting is dat de economie na de coronacrisis terug zal groeien. Er kan een blijvende impact zijn, bijvoorbeeld op thuiswerken, met gunstige gevolgen voor de uitstoot. Op middellange termijn (tot 2025) is er het risico dat particulieren en bedrijven minder investeringsruimte hebben voor duurzaamheid, wat tot gevolg kan hebben dat de reductie van uitstoot vertraging oploopt. De verwachting is dat op de lange termijn (2030) de economie hersteld zal zijn, wat nog niet meteen betekent dat de eventueel opgelopen vertraging in verduurzaming zal zijn ingelopen. Overheden kunnen met normerend beleid of stimuleringsmaatregelen bijdragen aan een groen herstel.

## De geraamde reductie voor 2030 is 37% (7-54%) ten opzichte van 1990

Figuur 1 - Uitstoot in 1990 en 2018 en geraamde uitstoot in 2025 en 2030 (kton CO<sub>2</sub>-eq.)



De raming zoals uitgewerkt in deze rapportage komt uit op 2.400 kton uitstoot in 2030, oftewel 37% reductie ten opzichte van 1990, met een bandbreedte van 7 tot 54% reductie. De doelstelling van 55% reductie lijkt niet geheel te worden gehaald. In de raming is een schatting gemaakt van de effecten van vastgesteld en voorgenomen beleid, met het effect waar mogelijk onderbouwd met praktijkcijfers. De bandbreedte is bepaald door variatie in autonome ontwikkelingen en in de mate van succes bij het tot uitvoering brengen van het beleid.

De emissiereductie is als volgt opgebouwd: in 2018 bedroegen de emissies 4.964 kton; autonome ontwikkelingen brengen die terug tot circa 3.200 kton; gemeentelijk beleid brengt de uitstoot verder terug, maar groei van de stad zorgt voor enige nieuwe uitstoot, uitkomend op 2.400 kton in 2030.

Ten opzichte van vorig jaar is de raming omhoog bijgesteld. De belangrijkste redenen daarvoor zijn: een hogere emissiefactor voor elektriciteit in 2030; een update met de Transitievisie Warmte en inzichten uit de praktijk over het tempo van verduurzaming van de gebouwde omgeving; en een gewijzigde, niet lineaire, inschatting voor groei van datacenters.

## **Doelstelling alleen binnen bereik als de gemeente instrumenten krijgt om alle voorgenomen beleid succesvol tot uitvoering te brengen**

De raming is inclusief voorgenomen beleid. Dat wil zeggen: niet alles is al aangenomen of van kracht, en niet alles is al in uitvoering en het slagen ervan staat nog niet vast. Alleen wanneer alle voorgenomen beleid slaagt, komt de doelstelling voor de gemeente Amsterdam min of meer binnen bereik. Hiervoor is het nodig dat voorgenomen beleid zo snel mogelijk vastgesteld wordt en bovendien dat de gemeente de instrumenten in handen krijgt om het beleid succesvol uit te voeren, met name op het vlak van het aardgasvrij maken van de gebouwde omgeving en het instellen van uitstootvrijzones voor mobiliteit.

# 1 Inleiding

## 1.1 Vraagstelling

Het College heeft afgesproken om in 2030 55% CO<sub>2</sub>-reductie te realiseren (Gemeenteraad Amsterdam, 2018, p. 40). Het gaat dan om emissies gekoppeld aan energiegebruik op Amsterdams grondgebied, en 1990 is het ijkjaar.

In april 2020 is de Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal 2050 vastgesteld door de gemeenteraad van Amsterdam. In deze Routekaart zijn de resultaten opgenomen van een raming van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030. Er staat ook beschreven dat de gemeente voortaan eens per jaar een dergelijke doorrekening laat uitvoeren, wat is bekrachtigd door een motie van de gemeenteraad. Daarin is ook gevraagd om een jaarlijkse doorrekening van 2025.

### **In hoeverre zal de doelstelling van 55% reductie in 2030 worden gerealiseerd met vastgesteld en voorgenomen beleid?**

Dit onderzoek geeft invulling aan de vraag om een jaarlijkse update. De centrale vraag is in hoeverre de reductiedoelstelling gerealiseerd zal worden in 2030. Daarbij is ook een raming voor 2025 opgenomen. Bovendien is een verkenning toegevoegd van de impact die de coronacrisis mogelijk zal hebben op de emissies van 2020 en de eventueel langdurige betekenis ervan.

## 1.2 Methode

### **Stappenplan**

In deze update is aangesloten op de methode zoals vorig jaar opgesteld. Dat betekent dat we de volgende stappen hebben doorlopen:

- 1990 vormt het ijkjaar van de reductiedoelstelling. Vorig jaar is een inschatting gemaakt van de uitstoot in 1990. Er is geen aanleiding geweest om deze bij te stellen.
- De berekeningen worden gemaakt op basis van de meest recente cijfers van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Vorig jaar bestond dit vertrekpunt uit data over 2017. Dit jaar zijn dat data over 2018. Het opstellen van het vertrekpunt is uitgevoerd door dienst OIS van de gemeente Amsterdam.
- Met de gemeente is een inventarisatie gemaakt van alle relevante beleid voor 2025 en 2030. Dit betreft een update van vorig jaar.
- CE Delft beoordeelt of het beleid voldoende concreet is om op te nemen in de doorrekening. Hiervoor kijken we naar doelstelling, doelgroep, instrumentarium (juridisch, economisch, faciliterend, of actie met eigen organisatie) en een specificatie over hoe het beleid effect zal hebben op het uiteindelijke doel van CO<sub>2</sub>-uistoot. Beleid wat nog te weinig concreet is gemaakt op doelgroep, instrumentarium of hoe het de CO<sub>2</sub>-uitstoot beïnvloedt, is niet meegenomen in de doorrekening.
- CE Delft en de gemeente hebben een inventarisatie gemaakt van relevante autonome ontwikkelingen voor 2025 en 2030. Dit betreft een update van vorig jaar.
- CE Delft en de gemeente hebben cijfers omtrent de groei van de stad geüpdatet.

- CE Delft heeft een reeks kentallen geüpdatet. De Klimaat- en Energieverkenning (KEV) is een centrale bron waar we zo veel mogelijk bij aansluiten. Dit jaar is gebruikgemaakt van de KEV 2020 (PBL, 2020a).
- Op basis van bovenstaande heeft CE Delft berekeningen gedaan en is de raming tot stand gekomen. De berekeningen sluiten aan op die van vorig jaar, behalve waar vanwege nieuw of gewijzigd beleid aanpassingen noodzakelijk waren.

## Vier transitiepaden

De raming is opgebouwd uit vier transitiepaden: Gebouwde Omgeving, Mobiliteit, Haven en Industrie, en Elektriciteit. Het elektriciteitsverbruik van woningen en andere gebouwen, van mobiliteit en van haven en industrie, komt terug onder transitiepad Elektriciteit.

## Raming met bandbreedte (minimaal-maximaal)

De doorrekening bestaat uit drie scenario's: een raming (middenwaarde) en een minimaal- en maximaal-scenario.

De raming komt voort uit de effecten van het vastgestelde en voorgenomen beleid waarbij dit is getoetst op voldoende concretisering. Waar nodig is het onderbouwd met praktijkcijfers. Daarbij hebben we een bandbreedte berekend die de onzekerheid reflecteert, zowel in beleid en uitvoering alsook in exogene factoren (oftewel zaken waar gemeente Amsterdam geen invloed op heeft maar die wel van invloed zijn op Amsterdam). Zo is aan de ene kant van de bandbreedte met het minimale beleidseffect gerekend. Aan de andere kant van de bandbreedte zijn de volledige beleidsambities meegenomen met het maximale effect daarvan.

Bijvoorbeeld: in de gebouwde omgeving is in het maximale scenario gerekend met de Transitievisie Warmte en in de raming is het tempo van de verduurzaming ingeschat op basis van concrete beleidsvoornemens en inzichten uit de praktijk. In het minimale scenario is rekening gehouden met een minimaal succes van de Transitievisie Warmte.

## Effecten vallen uiteen in drie componenten

De effecten zijn in drie categorieën in te delen: autonome ontwikkelingen (A), ontwikkelingen ten gevolge van beleid (B) van gemeente Amsterdam, en groei van de stad (G). De autonome ontwikkelingen bevatten ook Rijks- en Europeesbeleid.

We presenteren de effecten ook in bovengenoemde volgorde, zodat eerst te zien is wat de emissiereductie zou zijn zonder specifiek beleid van gemeente Amsterdam en zonder groei van de stad, vervolgens met beleid van gemeente Amsterdam erbij en ten slotte met groei van de stad erbij. In werkelijkheid werken al deze ontwikkelingen door elkaar heen, niet per se in een bepaalde volgorde. De uiteindelijke uitstoot is dan ook niet zozeer een optelsom, maar het product van alle ontwikkelingen ( $A \times B \times G$ , niet  $A + B + G$ ).

## Eindgebruikersmethode

In de berekeningen hanteren we, net als vorig jaar, de zogenaamde eindgebruikersmethode. Dit betekent dat we uitstoot van energieopwek toerekenen aan de eindgebruikers en dat we dit doen met algemene emissiefactoren voor het betreffende net.



Voor elektriciteit gaan we derhalve uit van de landelijke emissiefactor. Dat betekent enerzijds dat eigen opwek binnen Amsterdam met bijvoorbeeld zon-pv of windmolens niet wordt meegeteld als reductie, anders dan dat Amsterdamse inspanningen wel een bijdrage leveren aan het terugbrengen van de landelijke emissiefactor. Anderzijds betekent het dat vergroening van de nationale (en internationale) elektriciteitsproductie als autonome ontwikkeling doorwerkt op de CO<sub>2</sub>-uitstoot voor Amsterdamse elektriciteitsvraag.

Hetzelfde geldt voor gas. Groengas wordt gevoed aan het gasnet en dit verlaagt de landelijke emissiefactor van gasverbruik. Omdat het hier gaat om moleculen, zou lokale invoeding met groengas of bijmenging van waterstofgas tot een speciale emissiefactor voor het Amsterdamse gasnet kunnen leiden, maar dat is nog niet aan de orde.

Voor warmtenetten kijken we naar de emissiefactor van specifiek de Amsterdamse netten en naar verduurzamingsmaatregelen op de bronnen van deze netten.

### 1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 bespreken we het vertrekpunt oftewel de emissies in 2018. Hoofdstuk 3 bevat een verkenning van de impact van de coronacrisis.

In de Hoofdstukken 4 tot en met 7 bespreken we achtereenvolgens de CO<sub>2</sub>-reductie in de sectoren Gebouwde Omgeving, Mobiliteit, Haven en Industrie, en Elektriciteit. De laatste bevat ook het elektriciteitsverbruik in de eerste drie andere sectoren. Over het algemeen vindt er een verschuiving plaats van fossiele brandstoffen naar elektriciteit, die derhalve terugkomt in het hoofdstuk over elektriciteit.

In Hoofdstuk 8 is het totaal weergegeven en bespreken we kritische succesfactoren.

## 2 CO<sub>2</sub>-uitstoot 2018

Hoe staat het nu met de uitstoot? De meest recente emissiecijfers beslaan het jaar 2018.

### Ontkoppeling economische groei en emissies

In 2018 bedroegen de emissies 4.964 kton CO<sub>2</sub>-eq.<sup>1</sup> naar opgave van Gemeente Amsterdam, Dienst OIS. In Tabel 1 zijn de emissies per transitiepad en per portefeuille weergegeven. Zoals opgemerkt in de Economische Verkenningen 2020 van de Metropoolregio Amsterdam (MRA, 2020) is er een ontkoppeling van economische groei en emissies. De periode van 2013 tot en met 2018, met een groeiende economie en licht dalende emissies, vormt een trendbreuk ten opzichte van decennia ervoor in de MRA.

### Reductiedoelstelling vraagt scherpere trendbreuk

De ontkoppeling is slechts een eerste stap. Doelstelling is een reductie van 55% reductie in 2030 ten opzichte van 1990, en uiteindelijk klimaatneutraliteit. De uitstoot in 1990 is geschat op 3.810 kton CO<sub>2</sub>-eq.; de doelstelling voor 2030 is dus om de uitstoot terug te brengen tot 1.710 kton. In 2018 was de uitstoot 30% hoger dan in 1990. Er ligt dus een grote opgave voor, en een scherpere trendbreuk is nodig dan tot en met 2018 te zien is geweest.

Tabel 1 - Uitstoot subtotalen (kton CO<sub>2</sub>-eq.)

Categorie	1990	2018
<b>Per transitiepad</b>		
Gebouwde omgeving	n.b.	1.250
Mobiliteit	n.b.	865
Haven en Industrie	n.b.	891
Elektriciteit	n.b.	1.957
<b>Per portefeuille</b>		
Bouwen en wonen	n.b.	1.088
Duurzaamheid	n.b.	549
Economische zaken	n.b.	1.752
Gemeentelijk vastgoed	n.b.	74
Grondzaken	n.b.	28
Kunst en cultuur	n.b.	25
Lucht- en zeehaven	n.b.	20
Onderwijs	n.b.	80
Sport en recreatie	n.b.	50
Verkeer, vervoer en luchtkwaliteit	n.b.	1.069
Water	n.b.	4
Zorg	n.b.	226
<b>Totaal</b>	<b>3.810</b>	<b>4.964</b>

<sup>1</sup> Behalve koolstofdioxide zijn er ook andere broeikasgassen, met name methaan (CH<sub>4</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O) en fluorhoudende verbindingen (HFK, PFK, SF<sub>6</sub>). Hun bijdrage aan de opwarming van de aarde wordt uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten.

## 3 Coronacrisis

2020 werd getekend door COVID-19 en de coronacrisis. We hebben een kleine verkenning gedaan van het effect hiervan op emissies in 2020 en de eventueel langdurige betekenis ervan.

### 3.1 Kwalitatieve verkenning van de impact van de coronacrisis

De coronacrisis heeft op uiteenlopende wijzen impact op de stad Amsterdam, op de inwoners, de economie en uiteindelijk ook de emissies van broeikasgassen. Dit is gaandeweg 2020 door een keur aan onderzoeksinstituten geïnventariseerd en geprognostiseerd. In het kader van de Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal heeft CE Delft met de gemeente een verkenning gedaan van mogelijke effecten en de belangrijkste literatuur op een rij gezet.

#### Tijdelijk minder uitstoot tijdens de pandemie

De lockdowns hadden het doel om de mobiliteit van mensen te verminderen en hebben de economie deels stilgelegd. Minder verkeer en meer thuiswerken, minder consumptie en soms minder productie – dit heeft tot een dip in de uitstoot van broeikasgassen geleid. Niet alleen in Amsterdam, maar in heel Nederland, Europa en wereldwijd (IEA, 2020).

De voornaamste effecten zijn:

- thuiswerken: meer elektriciteits- en gasverbruik in woningen, minder in kantoren, per saldo licht minderend effect op uitstoot;
- terugval van retail, horeca, cultuur en recreatie: beperkt effect op uitstoot;
- terugval van wegverkeer: direct en significant effect op uitstoot;
- terugval in op- en overslag: geen groot effect op uitstoot;
- enige terugval in productie: verschillend per sector, geen groot effect op uitstoot.

#### Mogelijk uitstel van investeringen tijdens economisch herstel

Voor de middellange termijn (2022-2025) is de verwachting dat de pandemie door vaccinatie achter de rug is. De economie heeft echter een klap gekregen en zal daarvan moeten herstellen. Mogelijk zijn er aspecten die we continueren, denk aan thuiswerken, met een blijvend positief effect op de uitstoot van broeikasgassen. Echter, het economisch herstel kan ook betekenen dat particulieren en bedrijven minder investeringsruimte hebben voor verduurzaming (Gemeente Amsterdam OIS, 2020), hoewel er ook signalen zijn dat bedrijven nu juist gaan verduurzamen (ING, 2021). Uitstel zou betekenen dat er achterstand wordt opgelopen in de beoogde emissiereductie, maar mogelijk dat overheden dit tegen gaan met normerend of stimulerend beleid (SEO & CE Delft, 2020).

Voor de lange termijn is de verwachting dat de economie is hersteld. Een eventuele achterstand in verduurzaming loopt niet verder op, maar de vraag is of die ook terug kan worden ingelopen.

### 3.2 Kwantitatieve verkenning van de impact van de coronacrisis

In de KEV 2020 had PBL twee scenario's uitgewerkt voor 2020 en 2021. Deze zijn allicht niet meer up-to-date, maar geven niettemin een kwantitatieve indicatie van de impact van de coronacrisis. Wanneer we deze landelijke trends uit de KEV voor 2019 (PBL, 2019b) en daarna 2020 op Amsterdam projecteren, dan zien we het volgende:

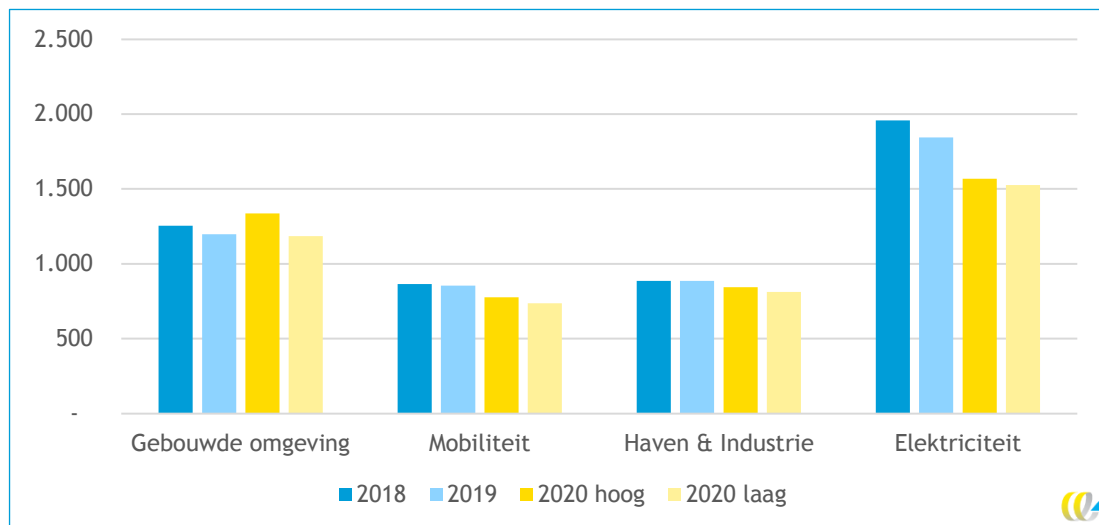
- 2019: een afname van de emissies van 4.964 naar 4.780 kton CO<sub>2</sub>-eq.;
- 2020: uitstoot tussen 4.260 en 4.530 kton, oftewel 9 tot 14% lager dan in 2018.

De uitsplitsing per transitiepad is weergegeven in Figuur 2. We merken op dat de daling voor Amsterdam iets groter lijkt dan landelijk (9 tot 14% versus 8 tot 11%). Dit komt doordat in Amsterdam een relatief groot deel van de emissies voortkomt uit elektriciteitsverbruik en juist hierop een sterke reductie is geprognostiseerd door PBL.

2020 is inmiddels voorbij en CBS heeft, op moment van schrijven van dit rapport, cijfers voor de eerste drie kwartalen gepubliceerd. De uitstoot van Nederland was 8,7, 21,1 en 4,5% lager dan in dezelfde kwartalen van 2019 (CBS, 2020a). Gemiddeld impliceert dat een 12% lagere uitstoot in 2020 ten opzichte van 2019.

Aangezien voor Amsterdam een iets grotere daling aannemelijk lijkt dan landelijk en aangezien het vierde kwartaal door nieuwe lockdowns werd getekend, is de verwachting dat voor Amsterdam de uitstoot in 2020 circa 14% lager is geweest dan in 2018.

Figuur 2 - Trends uit de KEV voor 2019 en 2020 geprojecteerd op Amsterdam (kton CO<sub>2</sub>-eq.)



## 4 Gebouwde omgeving

Gebouwde omgeving behelst woningen, commerciële dienstverlening en publieke dienstverlening. We gaan hier in op de warmtevoorziening met aardgas of warmtenetten. Het elektriciteitsverbruik dat ontstaat bij groei van het aantal warmtepompen is opgenomen onder Elektriciteit in Hoofdstuk 7. Ten opzichte van vorig jaar is er een voorname update van de raming vanwege de Transitievisie Warmte.

### 4.1 Beleid en ontwikkelingen

#### Transitievisie Warmte

De gemeente heeft in 2020 de Transitievisie Warmte opgesteld (Gemeente Amsterdam & Over Morgen, 2020). Deze geeft richting aan de overstap naar een aardgasvrij Amsterdam in 2040. Voor alle buurten is een tijdpad opgesteld samen met een voorstel voor de toekomstige warmtetechniek. We baseren onze raming voor de gebouwde omgeving daarom op de Transitievisie Warmte en de doorrekening daarvan die eerder door CE Delft is uitgevoerd (CE Delft, 2020).

De Transitievisie Warmte voorziet dat in 2030 circa 186.000 woningequivalenten zijn aangepakt, waarvan bijna 140.000 woningen zijn aangepakt en bijna 50.000 woningequivalenten aan utiliteitsbouw (kantoren, winkels, etc.). We plaatsen hierbij drie opmerkingen.

Ten eerste: er zijn nog andere programma's, die we hieronder bespreken. Deze kunnen onderdeel zijn van de Transitievisie Warmte of er een uitwerking van vormen, maar kunnen ook deels additioneel zijn of vooruitlopen op de tijdpaden in die overkoepelende visie. Het is zaak om overzicht te houden voor de gemeente.

Ten tweede: de eerste stappen in de uitvoering en uitgewerkte plannen voor individuele buurten blijven achter bij de tijdpaden uit de Transitievisie Warmte. In de centrale raming gaan we daarom uit van een lager tempo dan daarin geïndiceerd, uitkomend op 113.000 woningequivalenten in 2030. Het grootste deel hiervan, circa 85.000 woningequivalenten, betreft de Warmtemotor. De buurten waar meer concrete plannen voor bestaan betreffen voornamelijk woonbuurten, zodat woningen het grootste deel van de geraamde transitie uitmaken en de utiliteitsbouw een beperkt aandeel vormt (5%). In de bandbreedte houden we rekening met een lager succes en een volledig succes, zoals te zien in Tabel 2.

Ten derde: ook het geraamde tempo is enkel haalbaar wanneer gemeenten extra instrumenten krijgen van het Rijk. Om in de jaren 2025 tot 2030 jaarlijks circa 15.000 woningequivalenten in transitie te brengen (aansluiten op het warmtenet, installaties van warmtepompen, etc.) zal de gemeente Amsterdam alle medewerking nodig hebben van alle betrokkenen.

Tabel 2 - Aantal woningequivalenten in transitie

	2025	2030
Transitievisie Warmte	63.000	186.000
Raming (bandbreedte)	26.000 (15.000-63.000)	113.000 (57.000-186.000)

## Warmtemotor, Renovatiemotor en Eigen-assetsmotor

De bijdragen van deze programma's zijn opgenomen onder de berekeningen aan de Transitievisie Warmte. De Warmtemotor betreft de uitbreiding van de warmtenetten, de Renovatiemotor betreft het stimuleren van renovaties en energetische verbeteringen aan woningen, en de Eigen-assetsmotor betreft de aanpak van gebouwen waar de gemeente zelf eigenaar van is.

## Prestatieafspraken woningcorporaties

Met woningcorporaties zijn samenwerkingsafspraken gemaakt lopend tot 2023. Onderdeel hiervan is dat zij 8% CO<sub>2</sub> reduceren (AFWC et al., 2019). We gaan ervan uit dat dit percentage ook wordt gerealiseerd in buurten waar naar verwachting nog geen verduurzaming zal zijn ingezet vanuit de Transitievisie Warmte. De reductie is daarmee grotendeels additioneel.

## Autonome besparingen

Woningeigenaren pakken hun woningen aan ook los van programma's zoals de Renovatiemotor of de Transitievisie Warmte. Ze brengen bijvoorbeeld extra isolatie of nieuwe beglazing aan. Dit zien we terug in de labelverdeling van woningen in Amsterdam. Uit data over afgelopen jaren (2015 t/m 2019) (Rijkswaterstaat, lopend-c) in combinatie met de correlatie tussen labels en verbruik (Boeschoten, 2018), leiden we een jaarlijkse besparing van 1,2% af. Deze besparing is doorgetrokken naar 2025 en 2030 voor particuliere woningen; corporatiewoningen vallen onder bovengenoemde prestatieafspraken.

Historische gegevens tonen een grotere jaarlijkse daling dan 1,2% in het aardgasverbruik per woning (Rijkswaterstaat, lopend a). Dit kan bijvoorbeeld komen door efficiëntere ketels en elektrisch koken. Warmere winters kunnen ook leiden tot structureel minder graaddagen (KNMI, 2014). We gaan in de raming uit van een jaarlijkse vermindering van 0,4% vanwege deze reeks factoren; voor corporatiewoningen komt dit bovenop de afgesproken 8% reductie, en voor overige woningen bovenop 1,2% besparing jaar op jaar.

## Verduurzaming van de warmtenetten

Niet alleen aan gasverbruik, maar ook aan het warmtenet zijn emissies toe te rekenen. Het warmtenet kan dan ook verduurzaamd worden en de gemeente heeft hierover afspraken met Vattenfall. Het warmtenet heeft nu twee voornamelijk bronnen, het AEB en de Diemercentrale, en voor beide zijn plannen. Bij het AEB is dat CO<sub>2</sub>-afvang (zie Hoofdstuk 6), bij de Diemercentrale is dat inzet van biomassa, wat echter tot controverse heeft geleid. Dit nemen we daarom enkel mee in de bandbreedte. Inzet van de Bio-energiecentrale (BEC) bij het AEB en restwarmtegebruik van datacenters zijn vooralsnog niet opgenomen in de berekening, omdat hiervoor nog geen concrete gegevens beschikbaar zijn.

De gemiddelde emissiefactor was 30 kg/GJ in 2018, volgens opgave van de warmte-etiketten van Vattenfall, (2020). De emissiefactor voor 2030 is geraamd op 24 kg/GJ met een bandbreedte van 16 tot 27 kg/GJ.

## Groengas

Groengas kan de emissiefactor van alle gasverbruik verlagen. Het wordt ingevoed op het gasnet; wie een contract heeft voor groengas, draagt misschien wel bij aan de invoeding van groengas, maar neemt hetzelfde gas af als ieder ander. We gaan daarom uit van de eindgebruikersmethode, wat betekent dat we één emissiefactor voor het gehele gasnet gebruiken.

In het Klimaatakkoord is de ambitie geuit om 2 bcm groengas te produceren in 2030. 2 bcm is 2 miljard m<sup>3</sup> en komt neer op 70 PJ. Ter vergelijking: het aardgasverbruik van Nederland, exclusief elektriciteitscentrales, is circa 1.100 PJ. Hoewel er initiatieven zijn voor productie van groengas, is er nog geen beleid wat de ambitie ondersteunt en is het niet opgenomen in de KEV. Daarom gaan we hier enkel in het gunstige geval uit van een verlaging van de emissiefactor van het gasverbruik, namelijk van 56,4 naar 52,8 kg/GJ.

## Minimaal label C voor kantoren

Kantoren groter dan 100 m<sup>2</sup> dienen per 2023 minimaal energielabel C te hebben, volgens het Bouwbesluit 2012. Het effect hiervan op gasverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot is ingeschat door de huidige labelverdeling en gasverbruik (Rijkswaterstaat, lopend-a) te combineren met een tabel met percentuele besparing per labelstap. Dit is in 2018 uitgezocht door Liander op basis van eigen data (Boeschoten, 2018). Voor 2030 zal de labeleis mogelijk worden verhoogd naar label A, wat enkel is opgenomen in de optimistische kant van de bandbreedte.

## Ziekenhuizen

De ziekenhuizen AMC en VU zijn buiten bovenstaande berekeningen van publieke dienstverlening gehouden. AMC en VU vallen binnen ETS en stootten samen 74 kton uit in 2018. AMC en VU, inmiddels samen verder als Amsterdam UMC, werken aan een verduurzamingsplan, wat voor deze studie echter nog niet beschikbaar was. We hebben daarom in deze raming, net als vorig jaar, aangehouden dat zij de ontwikkelingen volgen conform de reductiedoelstelling in het Klimaatakkoord voor ETS-bedrijven. Deze ligt bovendien in lijn met scenario's uit de Routekaart verduurzaming van het zorgvastgoed (TNO, 2019), waar we een bandbreedte uit hebben afgeleid.

## Groei van de stad

Amsterdam groeit, met 432.720 woningen in 2018 en circa 500.000 woningen in 2030, volgens data van dienst OIS van gemeente Amsterdam (2020). Ook is er nieuwbouw van kantoren, waarvoor we het Kantorenplan (Gemeente Amsterdam, 2019c) aanhouden, wat per saldo 1.065.000 m<sup>2</sup> bvo groei voorziet tot 2030 ten opzichte van 2018. Voor maatschappelijk vastgoed nemen we groei aan proportioneel met bevolkingsgroei (Gemeente Amsterdam, 2020c).

De warmtetechnieken voor nieuwbouw zijn overgenomen uit Transitievisie Warmte. Nieuwbouw is aardgasvrij, dus er komt geen CO<sub>2</sub>-uitstoot bij van gasverbruik. Wel zal een deel van de nieuwbouw op het warmtenet worden aangesloten, waarop de emissiefactor van toepassing is zoals hierboven besproken. Nieuwe elektriciteitsvraag, ook van warmtepompen, is opgenomen onder Hoofdstuk 7 over Elektriciteit.

## 4.2 Uitkomsten

### Daling van emissies 22% (16-40%) in 2030 ten opzichte van 2018

De emissies nemen af, met name door een daling in aardgasverbruik. Het warmtenet groeit, maar de emissiefactor neemt daarvan af. De uitstoot van overige broeikasgassen is proportioneel verondersteld aan de overige ontwikkelingen. Merk op dat de verschuiving van gas naar elektriciteit betekent dat er emissies bij komen onder transitiepad Elektriciteit, zie daarvoor Hoofdstuk 7.

In de periode tussen 2025 en 2030 zullen naar verwachting meer buurten aardgasvrij worden gemaakt dan in de periode tot 2025. De raming laat echter zien dat, wanneer relatief eenvoudige besparingen zijn doorgevoerd in 2025, dat minstens zo veel effect heeft op het gasverbruik.

Tabel 3 - CO<sub>2</sub>-uitstoot gebouwde omgeving (kton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar)

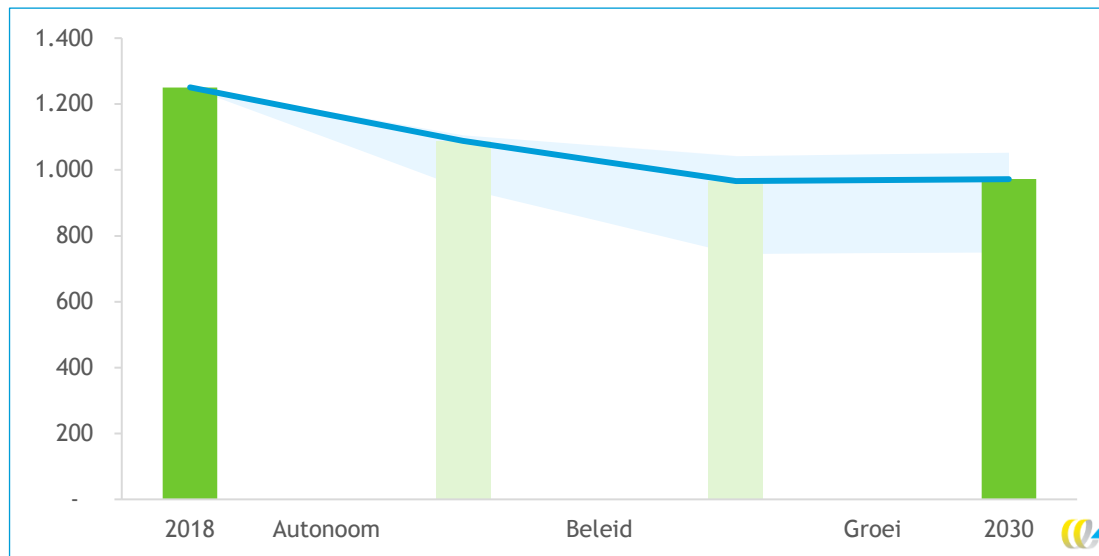
	2018	2025	2030	Vorige raming 2030
Aardgasverbruik woningen	665	560 (520-580)	430 (360-510)	290-370
Aardgasverbruik commerciële dienstverlening	253	220 (200-220)	210 (130-220)	210-210
Aardgasverbruik publieke dienstverlening	208	200 (180-200)	180 (140-180)	160-180
Warmteverbruik woningen	32	40 (40-40)	70 (60-70)	80-120
Warmteverbruik diensten	40	40 (30-40)	30 (30-40)	40-50
Uitstoot overige broeikasgassen	52	50 (40-50)	40 (30-40)	30-30
<b>Totaal</b>	<b>1.250</b>	<b>1.110 (1.020-1.130)</b>	<b>970 (750-1.050)</b>	<b>820-960</b>

### Door autonome ontwikkeling en gemeentelijk beleid

Een deel van de daling van de uitstoot komt van autonome ontwikkelingen, met name de labelis voor kantoren en verder verduurzaming van ziekenhuizen, groengas, en de Diemercentrale. Een verdere daling komt van gemeentelijk beleid, met name de Transitievisie Warmte en verder prestatieafspraken met woningcorporaties en verduurzaming van het warmtenet dat is gevoed door het AEB. Groei van de stad zorgt voor een kleine stijging.



Figuur 3 - CO<sub>2</sub>-reductie 2018-2030 in Gebouwde Omgeving (kton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar) uitgesplitst naar autonome ontwikkelingen, maatregelen en groei van de stad<sup>2</sup>



## Nieuwe raming hoger dan raming vorig jaar

De nieuwe raming ligt hoger dan de raming van vorig jaar. Hiervoor zijn twee redenen.

Ten eerste de aantallen woningequivalenten in transitie. Deze zijn lager geraamd dan vorig jaar, niet zozeer vanwege gewijzigd beleid van de gemeente, maar omdat wij kritischer tegen de praktische haalbaarheid aankijken. Nationaal is duidelijk geworden dat verduurzamingsmaatregelen aan woningen veelal niet woonlastenneutraal uitgevoerd kunnen worden (PBL, 2020b) en dat dat de pilots van het Programma Aardgasvrije Wijken tot nu toe stuiten op een weerbarstige en complexe praktijk (KWINK & Rebel, 2020). Dit is reden om in de raming uit te gaan van 113.000 woningequivalenten in transitie tot en met 2030, en niet van de volledige 186.000 uit de Transitievisie Warmte. Dit terwijl we vorig jaar rekenden met 175.000 woningequivalenten (destijds was de Transitievisie Warmte nog niet beschikbaar en is een separate inschatting gemaakt van buurten die aardgasvrij zouden worden).

Ten tweede de warmtetechnieken. De inschatting van vorig jaar had als aanname dat 2/3 op het warmtenet zou worden aangesloten en 1/3 all-electric zou zijn. De Transitievisie Warmte voorziet nu dat een deel van de woningen overgaat op hybride oftewel hr-ketel met warmtepomp. Het idee dat dit gasverbruik overgaat naar volledig duurzaam groengas is op dit moment nog te weinig concreet.

Ten slotte zijn er twee factoren die positief uitwerken op de geraamde reductie: er is nu een autonome ontwikkeling van besparing opgenomen in de berekening, en in de bandbreedte is rekening gehouden met de mogelijke labelis A voor kantoren.

<sup>2</sup> Zie ook de opmerkingen in Paragraaf 1.2 over deze uitsplitsing.

# 5 Mobiliteit

Mobiliteit behelst alle verkeer, inclusief mobiele werktuigen en goederenvervoer over weg en het spoor, maar exclusief binnenvaart. Binnenvaart komt aan bod in Hoofdstuk 6 Haven en Industrie.

Voor het wegverkeer zijn zowel gemeentelijke, provinciale als rijkswegen meegenomen. De huidige CO<sub>2</sub>-uitstoot komt van het verbruik van fossiele brandstoffen. De well-to-tank-emissies van brandstofproductie zijn buiten beschouwing gelaten. Het elektriciteitsverbruik wat ontstaat bij groei van elektrische voertuigen is opgenomen onder Elektriciteit in Hoofdstuk 7. Ten opzichte van vorig jaar zijn er geen grote wijzigingen vanwege nieuw of gewijzigd beleid.

## 5.1 Beleid en ontwikkelingen

### Actieplan Schone Lucht

Het Actieplan Schone Lucht (Gemeente Amsterdam, 2019a) voorziet stapsgewijze invoering en uitbreiding van uitstootvrijezones en uitstootvrijegebieden voor diverse voertuigtypen. In 2030 zou voor alle voertuigtypen moeten gelden dat enkel uitstootvrij verkeer is toegestaan in de bebouwde kom. Dit gaat verder dan de ambities uit het Klimaatakkoord, waarin is vastgelegd dat ten minste 30 grote steden in 2025 zero-emissiezones invoeren voor stadslogistiek.

Voor deze studie is met de gemeente per modaliteit een inschatting gemaakt welk deel van het verkeer naar verwachting emissievrij zal zijn in 2025 en 2030, zoals weergegeven in Tabel 4, aangenomen dat de gemeente de voorgenomen uitstootvrijezones daadwerkelijk kan invoeren en rekening houdend met ontheffingen en naleving.

Het is echter nog onzeker of de gemeente de uitstootvrijezones kan invoeren zoals voorzien in Actieplan Schone Lucht. De gemeente heeft vooralsnog niet het mandaat om voor alle modaliteiten de voorgenomen uitstootvrijezones en uitstootvrijegebieden in te voeren voor alle voertuigtypen. Bovendien is voldoende laadinfrastructuur essentieel en moet het elektriciteitsnet de extra vraag kunnen faciliteren. Ook beschikbaarheid en aanschafkosten van elektrische voertuigen en afschrijving op bestaande voertuigen kunnen een knelpunt vormen voor bedrijven, bezoekers en inwoners om aan de voorgenomen uitstootvrijezones te voldoen.

Voor 2025 is voorzien voor stadslogistiek dat een uitstootvrijzone wordt ingevoerd binnen de Ring, waarbij een overgangperiode geboden wordt aan bestaande voertuigen, in lijn met de landelijke afspraken over zero-emissiezones. Alle stadslogistiek binnen de ring betreft circa 30.000 bestelauto's en 4.700 vrachtauto's die elektrisch moeten worden (Buck Consultants International et al., 2019). Een deel zal vervangen moeten worden omdat het niet voldoet aan EURO V of VI, een deel zal gezien het bouwjaar aan vervanging toe zijn, en een deel zal in de overgangsregeling komen. In 2020 was circa 2% uitstootvrij van de nieuwverkopen aan bestelauto's (RAI, 2021). Wanneer dit aandeel groeit tot 100% in 2025, dan is circa 25% van het wagenpark uitstootvrij in 2025. Wanneer alle vervangingen in deze jaren elektrisch zouden zijn, dan komt het uit op 50%.

Voor personenauto's is een vergelijkbare berekening gemaakt over 2025: jaarlijkse nieuwverkoop zijn circa 5% van het wagenpark, zodat groeicurves uitkomen op 20% (15-30%) uitstootvrij (RAI, 2021) (CBS, 2020b).

Voor 2030 houden we vooralsnog de voorgenomen uitstootvrijezones uit Actieplan Schone Lucht aan. Van belang is dat in 2022 een evaluatie van landelijke harmonisatie van milieuzones zal plaatsvinden met het Rijk, waarop duidelijk moet worden of gemeenten mandaat krijgen voor de uitstootvrijezones. Dit is kritiek om alle tussenstappen op weg naar uitstootvrijemobiliteit in 2030 te kunnen zetten. In de bandbreedte houden we wel rekening met een beperkt mandaat.

Tabel 4 - Uitstootvrijemobiliteit per modaliteit

	2018	2025	2030	Vorige raming
Personenauto	<5%	20% (15-30%)	95% (50-95%)	50-95%
Taxi	<5%	95%	95%	95%
Bestelwagen	<5%	25% (15-50%)	95% (90-95%)	90-95%
Vrachtwagen	<5%	10% (5-15%)	95% (80-95%)	80-95%
Ov-bus	<5%	100%	100%	100%
Touringcar	<5%	95%	95%	95%
Motor	<5%	20% (15-30%)	95% (50-95%)	50-95%
Bromfiets	<5%	95%	95% (95-100%)	95%
Veren	<5%	50% (25-50%)	95% (75-95%)	75-95%
Plezier- en passagiersvaart	<5%	50% (25-50%)	95% (75-95%)	75-95%
Tram	100%	100%	100%	100%
Metro	100%	100%	100%	100%
Mobiele werktuigen	<5%	35% (20-50%)	75% (25-75%)	25-75%

Als de uitstootvrijezones in de bebouwde kom kunnen worden ingevoerd en uitgebreid, dan zal dit ook uitstralen op het verkeer op rijkswegen. Daarvan is de A10 uiteraard de voornaamste. Verkeer op de A10 gaat deels de stad in of uit, deels betreft het doorgaand verkeer. TNO heeft in 2020 voor de gemeente de uitstraling berekend op basis van verkeersstromen. 45% van de huidige uitstoot van verkeer op snelwegen in Amsterdam is van voertuigen met een herkomst of bestemming in Amsterdam, terwijl 55% enkel passeert. Als al het verkeer binnen de stad uitstootvrij zou worden conform het Actieplan Schone Lucht, dan zou de uitstoot op snelwegen in Amsterdam daardoor met 45% afnemen.

## Autoluwbeleid

In Agenda Amsterdam Autoluw stelt de gemeente 27 maatregelen, pilots en onderzoeken voor om Amsterdammers en bezoekers te stimuleren om vaker te kiezen voor alternatieven voor de auto (Gemeente Amsterdam, 2019b). Net als vorig jaar hebben we niet van elk afzonderlijk voorstel een te verwachten effect geanalyseerd, maar gekeken wat het als geheel voor effect heeft op de automobiliteit. Autoluwbeleid is niet nieuw: terwijl de stad is blijven groeien, is de automobiliteit (in voertuigkilometers) ongeveer gelijk gebleven. We hebben aangenomen dat autoluwbeleid in de toekomst ditzelfde effect kan hebben: het vormt tegenwicht voor de groei van mobiliteitsvraag aan personenvervoer en kanaliseert deze naar openbaar vervoer, fiets en lopen. Voor stadslogistiek en goederenvervoer geldt dit effect niet, er moet immers meer bevoorrading plaatsvinden voor meer bewoners. Deze lijn ten aanzien van de effecten van autoluwbeleid komt overeen met die in de Ontwerp Omgevingsvisie 2050 (Gemeente Amsterdam, 2021).

## Autonome ontwikkelingen

Er zijn diverse autonome ontwikkelingen op het gebied van mobiliteit, met name zuiniger voertuigen, de opkomst van elektrisch rijden, en Rijksbeleid en Europees beleid. Bij dat beleid van buiten gemeente Amsterdam gaat het vooral om het Klimaatakkoord, de Europese emissienormen voor nieuwverkopende en de Europese Green Deal. Er is dus verduurzaming in mobiliteit en het gemeentelijke beleid, met name de uitstootvrijezones, zet in op een extra ontwikkeling daarbovenop.

In de raming zijn we hier als volgt mee omgegaan. Eerst gaan we uit van ontwikkeling zoals PBL voorziet in de KEV 2020. Voor wegverkeer voorziet het PBL een daling van 30,1 Mton CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2018 naar 28,5 Mton in 2025 en 26,3 Mton in 2030 in Nederland (PBL, 2020a) Deze verhouding nemen we over. Voor verkeer dat door uitstootvrije zones vanwege Actieplan Schone Lucht wordt geraakt, hebben we vervolgens de extra impact berekend.

## Groei van de stad

In deze studie is aangenomen dat de mobiliteitsvraag ongeveer proportioneel groeit met de bevolking. Bevolkingsgroei van 13% tot 2030 (Gemeente Amsterdam, 2020b) zal dus in principe leiden tot 13% grotere mobiliteitsvraag. Autoluwbeleid zal deze groei naar verwachting ondervangen voor personenvervoer, zodat dit per saldo min of meer gelijk blijft. Voor stadslogistiek is wel groei aangenomen.

## 5.2 Uitkomsten

### Daling van emissies 76% (44-78%) in 2030 ten opzichte van 2018

De uitstootvrijezones vormen de drijvende kracht voor CO<sub>2</sub>-reductie in het transitiepad Mobiliteit. Indien de uitstootvrijezones kunnen worden ingevoerd zoals voorgenomen, en groeiende mobiliteitsvraag wordt opgevangen door autoluwbeleid, dan kan een reductie gerealiseerd worden van 865 kton in 2018 tot circa 210 kton in 2030. Merk op dat door elektrificatie er deels uitstoot verschuift naar transitiepad Elektriciteit.

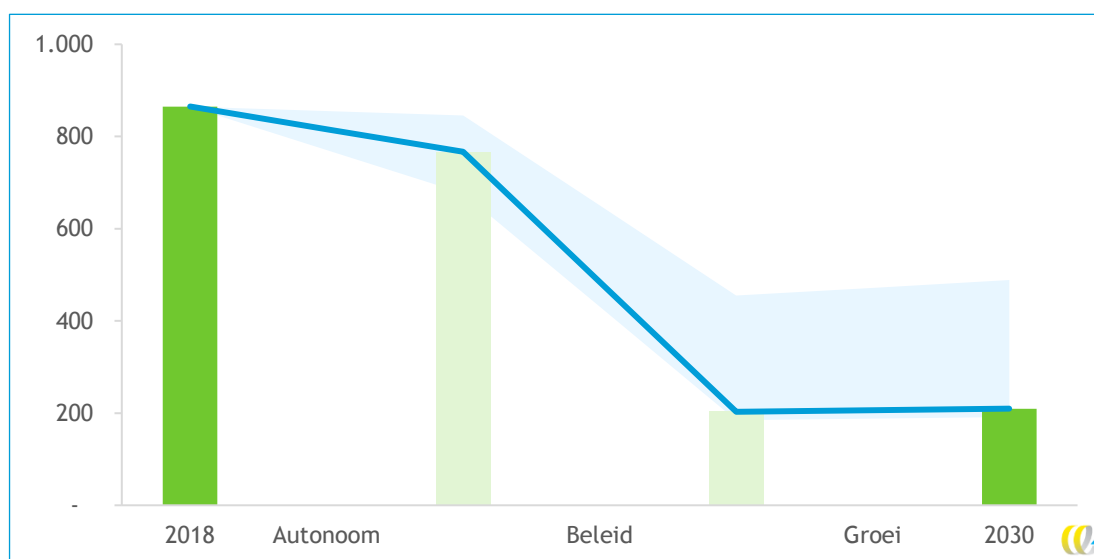
Tabel 5 - CO<sub>2</sub>-uitstoot mobiliteit (kton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar)

	2018	2025	2030	Vorige raming 2030
Brandstofverbruik wegverkeer excl. snelwegen	430	310 (260-350)	20 (20-170)	20-170
Brandstofverbruik wegverkeer snelwegen	300	250 (230-260)	150 (140-210)	150-200
Brandstofverbruik mobiele werktuigen	104	70 (60-90)	30 (30-90)	30-80
Brandstofverbruik recreatievaart	4	3 (2-3)	1 (0-1)	0-1
Brandstofverbruik veren	4	3 (2-3)	1 (0-1)	0-1
Brandstofverbruik railverkeer	0	0 (0-0)	0 (0-0)	1-1
Uitstoot overige broeikasgassen	24	20 (20-20)	10 (10-10)	10-20
<b>Totaal</b>	<b>865</b>	<b>650 (570-730)</b>	<b>210 (190-490)</b>	<b>200-480</b>

## Vooral door gemeentelijk beleid (uitstootvrijezones)

Een groot deel van de verwachte uitstootreductie is vanwege gemeentelijk beleid, met name de uitstootvrijezones en in mindere mate autoluwbeleid. Autonome ontwikkelingen brengen wel al enige reductie. Uitstootvrijezones zoals afgesproken in het Klimaatakkoord zijn hier als gemeentelijk beleid aangemerkt. Het feit dat de uitstootvrijezones voor het grootste deel van de emissiereductie verantwoordelijk is, maakt de prognose ook kwetsbaar: het is immers nog niet zeker of de gemeente deze geheel zo kan invoeren als neergelegd in het Actieplan Schone Lucht.

Figuur 4 - CO<sub>2</sub>-reductie 2018-2030 in Mobiliteit (kton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar) uitgesplitst naar autonome ontwikkelingen, maatregelen en groei van de stad



## Nieuwe raming vrijwel gelijk aan raming vorig jaar

De nieuwe raming voor 2030 is vrijwel gelijk aan die van vorig jaar. Wanneer meer duidelijkheid komt over het mandaat van de gemeente voor uitstootvrijezones voor alle modaliteiten, dan zal dat wellicht leiden tot een grotere update.

## 6 Haven en Industrie

Haven en Industrie behelzen de uitstoot van aardgasverbruik in industrie en bouwnijverheid, van warmteverbruik in de industrie, van brandstoffen in binnenvaart en visserij, de uitstoot van de AEB, en uitstoot van overige broeikasgassen in de industrie. Ten opzichte van vorig jaar is geen nieuw beleid geïntroduceerd, wel zijn enkele cijfers geüpdatet.

### 6.1 Beleid en ontwikkelingen

#### CO<sub>2</sub>-afvang bij het AEB

Het AEB stoot jaarlijks circa 1,5 Mton aan CO<sub>2</sub> uit. Een groot deel (>60%) van het verbrande afval is biogeen, zodat per saldo 520 kton aan emissies wordt geteld bij Haven en Industrie. Het AEB heeft in 2019 een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar afvang van CO<sub>2</sub> op de hoogrendementscentrale. Daarbij is naar de technische, economische en maatschappelijke haalbaarheid gekeken. Naar aanleiding daarvan is een plan voor 450 kton CO<sub>2</sub>-afvang opgesteld. De CO<sub>2</sub> kan worden opgeslagen in de Noordzee binnen project Athos (CCS), of worden geleverd aan de glastuinbouw (CCU). Het zal tussen 2025 en 2030 gerealiseerd moeten worden.

In de raming houden we 450 kton CCS aan voor 2030, waarbij we in de bandbreedte er rekening mee houden dat er geen CO<sub>2</sub>-afvang plaatsvindt maar wel reductie zoals beoogd met de CO<sub>2</sub>-heffing, door vermindering van de afvalverbranding. Dat kan voortkomen uit minder verbranding van buitenlands afval of door het vergroten van circulariteit.

We wijzen hierbij op een risico voor de aan Amsterdam toe te schrijven uitstoot in geval de CO<sub>2</sub>-afvang deels naar CCU zou gaan in plaats van CCS. Een eventueel deel CCU van de afvang bij het AEB zou, volgens de regels van *carbon accounting*, niet in mindering te brengen zijn bij Amsterdam. De afgevangen CO<sub>2</sub> komt in geval van CCU uiteindelijk toch in de lucht, en dat deel telt in principe niet als reductie, maar is te zien als verlenging van de schoorsteen.<sup>3</sup> Een ander punt is dat de afgevangen CO<sub>2</sub> deels van biogene oorsprong is. Indien dit naar CCS gaat, dan telt dat deel wel als reductie, conform de IPCC Guidelines (IPCC, 2006/2019).

#### CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie

Voor de Haven en Industrie is verder geen Amsterdams beleid in deze raming opgenomen. Wel zijn er de Strategie 2021-2025 van Port of Amsterdam Industriebeleid, het Klimaatakkoord en de Europese Green Deal. Het Klimaatakkoord stelt een nationale CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie voor in aanvulling op ETS-prijzen, indien die prijzen laag blijven. Deze is per 2021 van kracht. In de Green Deal van de EU wordt aangestuurd op hogere ETS-prijzen. Daarmee blijft evenwel onzeker in hoeverre Amsterdamse bedrijven door de hogere CO<sub>2</sub>-

<sup>3</sup> Met CCU kan wel uitstoot worden vermeden ten opzichte van de huidige situatie, maar dit hangt af van wat er verder in de keten gebeurt. Dan is de vraag bij wie de reductie geteld kan worden en of dit betere innovaties om CO<sub>2</sub> te reduceren niet in de weg staat. De regel is daarom dat bij transport van CO<sub>2</sub> over grenzen heen (landsgrenzen of gemeentegrenzen) de verlegde uitstoot niet in mindering te brengen bij de plek van herkomst.

prijs worden aangezet tot reductie, dat is, in hoeverre zij kunnen verduurzamen tegen lagere kosten tegen dan die CO<sub>2</sub>-prijs.

In de centrale raming prognosticeren we 27% reductie. De uitstoot van de industrie in Nederland zou 30% moeten dalen door de CO<sub>2</sub>-heffing, namelijk van 56,8 Mton in 2018 (PBL, 2020a) naar 39,9 Mton in 2030 (PBL, 2019a), maar de reductie door CO<sub>2</sub>-opslag vanuit het Rotterdamse havengebied (Porthos) hebben we hieruit gehaald. De bandbreedte gaat uit van maximaal 30% reductie en minimaal 7%. Dit laatste volgt uit de KEV 2020.

Het tijdpad van de reductie beoogd met de CO<sub>2</sub>-heffing is voorsnog onduidelijk. Voor 2025 gaan we in de centrale raming uit van 10% reductie ten opzichte van 2018, zoals aangegeven door Port of Amsterdam, (2020), met in de bandbreedte lineaire interpolaties van de ontwikkelingen zoals voorzien voor 2030.

## Binnenvaart en visserij

Voor de uitstoot van binnenvaart en visserij volgen we de projecties uit de KEV aangaande bunkerbrandstoffen (PBL, 2020a, p. 140).

## Groei van de stad

Er zijn geen verdere ontwikkelingen aangenomen ten aanzien van de uitstoot. Port of Amsterdam richt zich op groei en op vestiging van duurzame bedrijvigheid, maar beide ontwikkelingen zijn deel van de eerder genoemde 10% reductie in 2025.

## 6.2 Uitkomsten

### Daling van emissies 61% (14-63%) in 2030 ten opzichte van 2018

De raming van de reductie door voorgenomen beleid komt uit op 61% ten opzichte van 2018. Het grootste deel van de reductie komt van CO<sub>2</sub>-afvang bij AEB.

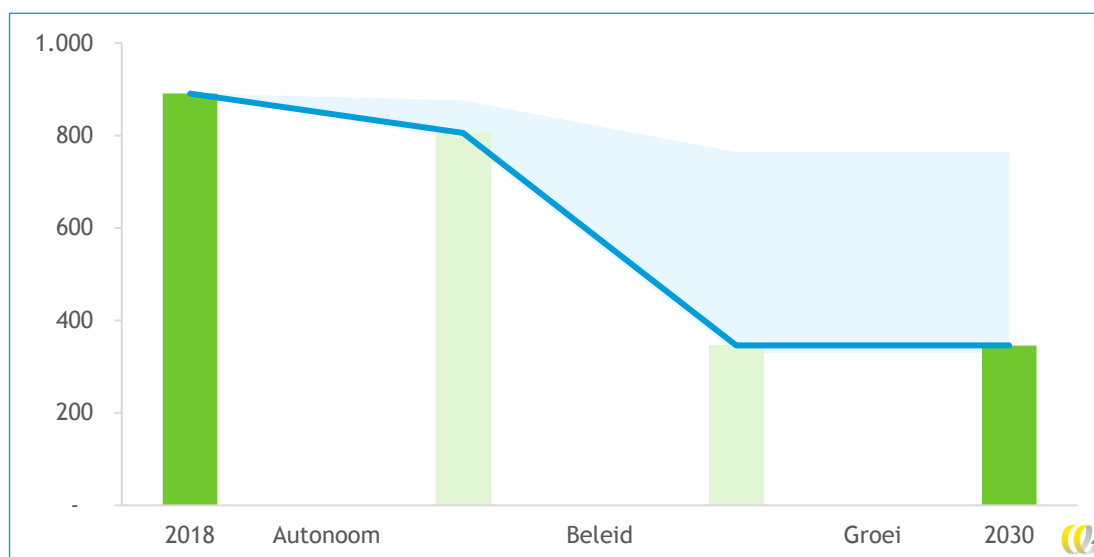
Tabel 6 - CO<sub>2</sub>-uitstoot Haven en Industrie (kton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar)

	2018	2025	2030	Vorige raming 2030
Aardgasverbruik industrie	262	240 (230-250)	190 (180-240)	170-170
Aardgasverbruik bouwnijverheid	12	10 (10-10)	8 (8-11)	10-10
Warmteverbruik industrie	5	5 (5-5)	4 (4-5)	3-3
Brandstofverbruik nationale binnenvaart	19	20 (20-20)	20 (20-20)	20-30
Brandstofverbruik visserij	1	1 (1-1)	1 (1-1)	1-1
AEB	520	470 (460-510)	70 (70-410)	50-390
Uitstoot overige broeikasgassen	71	60 (60-70)	50 (40-70)	50-70
<b>Totaal</b>	<b>891</b>	<b>810 (780-870)</b>	<b>350 (330-760)</b>	<b>300-670</b>

## Reductie door CCS en CO<sub>2</sub>-beprijzing

De daling komt deels voort uit autonome ontwikkelingen, met name ten gevolge van Rijksbeleid en Europees beleid voor de industrie. Onder gemeentelijke maatregelen is enkel de CCS geteld.

**Figuur 5 - CO<sub>2</sub>-reductie 2018-2030 in Haven en Industrie (kton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar) uitgesplitst naar autonome ontwikkelingen, maatregelen en groei van de stad**



## Nieuwe raming hoger dan raming vorig jaar

De geraamde CO<sub>2</sub>-afvang bij het AEB is bijgesteld: vorig jaar was uitgegaan van 500 kton, nu van 450 kton. Het vertrekpunt – vorig jaar de emissies in 2017, nu de emissies in 2018 – is juist gunstiger, zodat uiteindelijk de verwachte uitstoot voor 2030 nu 30 kton hoger is geraamd dan vorig jaar.



# 7 Elektriciteit

De elektriciteitsvraag komt van de gebouwde omgeving (woningen en dienstensector), datacenters, mobiliteit, bouwnijverheid en industrie. Om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te berekenen die daarmee gepaard gaat, is de emissiefactor voor elektriciteit van het landelijke net aangehouden. Ten opzichte van vorig jaar zijn met name de updates van de emissiefactor en datacenters van belang.

## 7.1 Beleid en ontwikkelingen

### Hernieuwbare elektriciteitsproductie

De hoeveelheid zonnepanelen in de stad groeit explosief en wordt door onder meer de Zonnemotor gestimuleerd. In 2010 was 2,5 MW aan zon-pv geïnstalleerd, in 2015 18 MW, in 2018 53 MW en in 2019 85 MW (Rijkswaterstaat, lopend-b). In het kader van de RES kijkt de gemeente naar locaties voor eventuele nieuwe windmolens. Vanuit Amsterdam wordt daarmee bijgedragen aan het verduurzamen van de Nederlandse elektriciteitsproductie.

In deze raming van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de stad in 2025 en 2030 nemen we deze ontwikkelingen in de stad niet direct op, wel indirect. Zoals aangegeven in Paragraaf 1.2 hanteren we de zogenaamde eindgebruikersmethode. Dit betekent dat we de landelijke emissiefactor voor elektriciteit hanteren. Amsterdamse, hernieuwbare elektriciteitsproductie levert een bijdrage aan het verlagen van deze landelijke factor. De ontwikkeling hiervan bespreken we verderop in deze paragraaf.

### Transitievisie Warmte

De transitie van de gebouwde omgeving betekent, grofweg, dat meer gebouwen verwarmd zullen worden via warmtenetten of via elektriciteit (met warmtepompen). De transitie impliceert een hoger elektriciteitsverbruik in de gebouwde omgeving.

Bij de bandbreedte hebben we geredeneerd vanuit de totale emissies van gebouwde omgeving (zowel gasverbruik, warmteverbruik als elektriciteitsverbruik): naarmate de transitie beter slaagt, komt er een grotere elektriciteitsvraag.

### Datacenters

De hoeveelheid datacenters zal toenemen, met een bijbehorende elektriciteitsvraag. We gaan uit van het vestigingsbeleid voor datacenters van de Gemeente Amsterdam, (2020a).

Tabel 7 - Verwachte ontwikkeling van datacenters (MVA) met bandbreedte tussen haakjes

	2018	2020	2025	2030
Gecontracteerd vermogen erbij vanaf 2020			280 (230-340)	490 (320-670)
Totaal gecontracteerd vermogen	108	131	410 (360-470)	620 (450-800)

Datacenters worden steeds efficiënter, in de zin dat ze steeds minder energie verbruiken per hoeveelheid data (opslag, berekeningen). ING noemt 16% jaar op jaar voor de periode 2018-2030 (ING, 2019), wat zou resulteren in een efficiëntiewinst van 88%. Wanneer datacenters in 2030 dezelfde hoeveelheid data zouden verwerken, dan zouden ze dus navenant minder stroom verbruiken. Echter, de datavraag neemt evenzeer sterk toe en datacenters vergroten hun rekenkracht en opslagcapaciteit. We gaan ervan uit dat het vermogen wat vrijvalt door efficiëntiewinst, terug wordt opgevuld met extra IT-capaciteit.

Een andere vorm van efficiëntie is de hoeveelheid energie die nodig is voor koeling en randapparatuur. Ook hierop wordt progressie geboekt: de verhouding van extra energie bovenop die voor de IT zelf (in jargon: PUE, *power usage effectiveness*) neemt af. Dit is reden om algemene besparingspercentages, zoals onderstaand kort besproken, ook toe te passen op datacenters.

## Actieplan Schone Lucht

Actieplan Schone Lucht voorziet invoering en uitbreiding van uitstootvrijezones, ten behoeve van uitstootvrijemobiliteit (zoals besproken in Hoofdstuk 5). We gaan ervan uit dat de mobiliteit van fossiele brandstoffen overgaat op elektrische voertuigen, en niet of marginaal op brandstofcellen met waterstof. De uitstootvrijezones leiden dus tot een additionele elektriciteitsvraag.

Uit cijfers van het huidige verkeer berekenen we de toekomstige elektriciteitsvraag. Dit is gedaan met behulp van indexcijfers die aangeven hoeveel efficiënter een elektrisch voertuig is ten opzichte van eenzelfde type voertuig met een verbrandingsmotor. Bij personenauto's is dit 0,31 (de elektrische auto verbruikt ruim drie keer minder energie); bij bussen en bestelverkeer is dit 0,39; en bij vrachtverkeer 0,47 (CE Delft, 2014, CE Delft, 2016).

We merken ten slotte op dat we bij de bandbreedte hebben geredeneerd vanuit het geheel van mobiliteit (fossiel plus elektrisch): naarmate het Actieplan Schone Lucht beter slaagt, zal er een grotere elektriciteitsvraag vanuit mobiliteit zijn.

## Verduurzaming van elektriciteit

De emissiefactor van elektriciteit van het net zal afnemen. In de KEV 2020 is berekend dat de emissiefactor door onder meer het Klimaatakkoord zal dalen tot 0,12 kg/kWh (PBL, 2020a). De bandbreedte is 0,07 tot 0,16 kg/kWh, wat is afgeleid uit de bandbreedte voor de uitstoot van de elektriciteitssector volgens de KEV 2020. In de KEV 2019 was de voorspelling nog 0,09 kg/kWh (PBL, 2019, tabel 13) en de bijstelling naar boven heeft grote impact de raming van de CO<sub>2</sub>-reductie van Amsterdam.

## Besparing

We hanteren de besparingspercentages uit de KEV (PBL, 2020a). Dit is 1,0% per jaar met een bandbreedte van 0,9 tot 1,1%.

## Groei van de stad

Nieuwbouw van woningen, kantoren en maatschappelijke voorzieningen brengt een extra elektriciteitsvraag met zich mee, zowel voor reguliere vraag ten behoeve van kracht en licht, alsook voor verwarming en koeling. In deze raming zijn de Transitievisie Warmte en CE Delft, (2020) gevolgd. Voor nieuwbouw is niet uitgegaan van eventuele scherpere Amsterdamse BENG-normen.

De mobiliteitsvraag groeit mee met de bevolking. Gezien de opkomst van elektrisch rijden en de uitstootvrijezones bovendien, zal de groeiende mobiliteitsvraag deels of grotendeels neerslaan in een elektriciteitsvraag. Maar, zoals opgemerkt in Paragraaf 4.1, is de verwachting dat autoluwbeleid deze groei ondervangt.

## 7.2 Uitkomsten

### Daling van emissies 56% (37-76%) in 2030 ten opzichte van 2018

Het elektriciteitsverbruik stijgt door elektrificatie van verwarming en vervoer en door groei van datacenters, niettemin nemen de emissies af. De emissiefactor wordt namelijk kleiner door schonere elektriciteitsproductie nationaal. Daar levert Amsterdam een bijdrage aan, maar dit is grotendeels afhankelijk van beleid buiten Amsterdam.

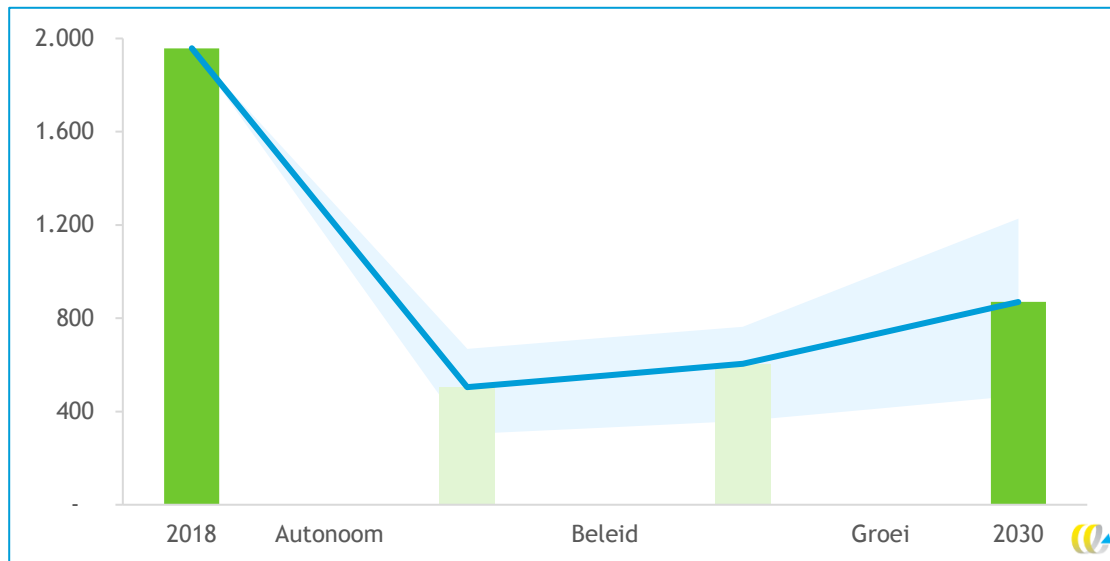
Tabel 8 - CO<sub>2</sub>-uitstoot elektriciteit (kton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar)

	2018	2025	2030	Vorige raming 2030
Woningen	370	210 (130-280)	120 (70-160)	80-160
Commerciële dienstverlening	892	450 (260-610)	250 (130-310)	90-190
Datacenters	198	380 (190-580)	260 (120-490)	100-340
Publieke dienstverlening	275	140 (80-190)	70 (40-100)	40-70
Mobiliteit	0	60 (50-60)	110 (60-90)	50-60
Industrie	206	100 (60-140)	60 (30-70)	30-60
Bouwnijverheid	16	8 (5-11)	4 (2-5)	2-5
<b>Totaal</b>	<b>1.957</b>	<b>1.350 (780-1.860)</b>	<b>870 (470-1.230)</b>	<b>390-880</b>

### Daling door emissiefactor, stijging door transitie

De daling onder transitiepad Elektriciteit komt geheel door autonome ontwikkelingen, met name de verduurzaming van de elektriciteitsproductie in Nederland met een lagere emissiefactor tot gevolg, en verder door energiebesparing. De Transitievisie Warmte en Actieplan Schone Lucht zorgen voor een stijging in elektriciteitsverbruik. Dat geldt uiteraard ook voor groei van datacenters en nieuwbouw.

**Figuur 6 - CO<sub>2</sub>-reductie 2018-2030 in Elektriciteit (kton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar) uitgesplitst naar autonome ontwikkelingen, maatregelen en groei van de stad**



### Nieuwe raming hoger dan raming vorig jaar

De nieuwe raming is hoger dan die van vorig jaar. Hiervoor zijn twee grote redenen: een bijstelling bij datacenters en bij de emissiefactor. Daarnaast zijn er enkele kleinere aanpassingen, met name: de efficiëntiewinst van elektromotoren ten opzichte van brandstofmotoren is nu gedifferentieerd naar modaliteit en bijgesteld voor bestel- en vrachtverkeer, en de berekeningen bevatten nu ook een toename in maatschappelijk vastgoed.

Bij datacenters is dit jaar het vestigingsbeleid aangehouden. De verwachte groei van datacenters is daarmee naar boven bijgesteld ten opzichte van vorig jaar. Toen zijn we uitgegaan van lineaire groei naar de vermogens voorzien voor 2050 in de Themastudie (Gemeente Amsterdam & Liander, 2019). De verwachting is echter dat die groei grotendeels al zal zijn gerealiseerd in 2030 en de raming is hierop gecorrigeerd.

De emissiefactor van elektriciteit is en blijft een van de voornaamste parameters in de gehele raming – zo niet de belangrijkste. We volgen de KEV en zodoende zijn we in de raming van 2020 uitgegaan van 0,09 kg/kWh in 2030 (PBL, 2019a, Tabel 13), terwijl we in deze nieuwe raming uitgaan van 0,12 kg/kWh. Deze bijstelling heeft grote impact. De raming van de CO<sub>2</sub>-reductie van Amsterdam is zeer gevoelig voor deze factor, temeer daar de verduurzaming veelal neerkomt op een verschuiving in de energievraag van fossiel (aardgas, benzine, etc.) naar elektriciteit.

# 8 Conclusie en discussie

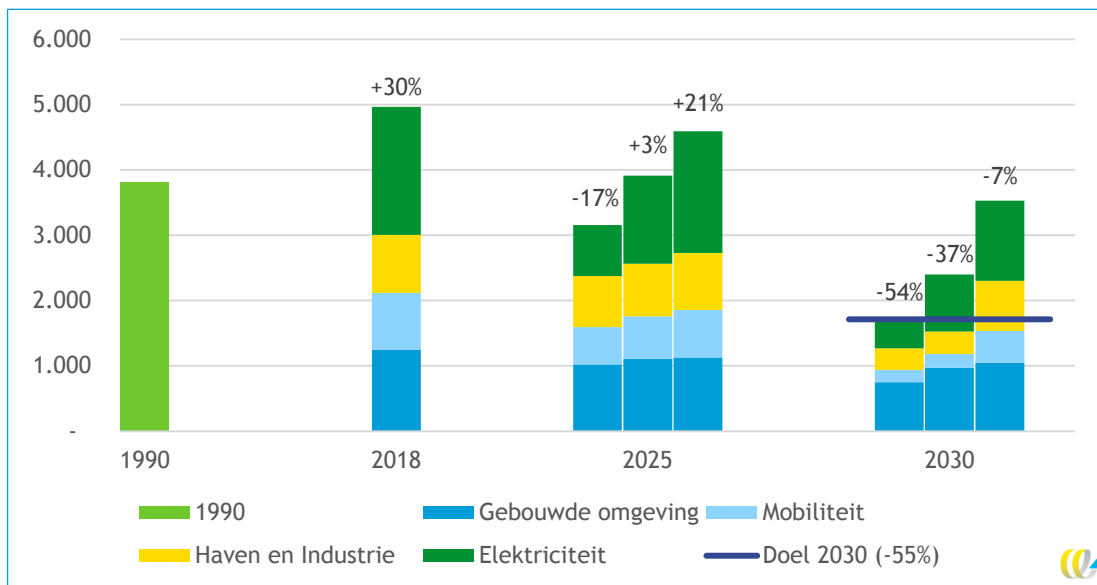
## 8.1 Hoeveel reductie is geraamd voor gemeente Amsterdam?

### De geraamde reductie voor 2030 is 37% (7-54%) ten opzichte van 1990

De resultaten zijn hieronder samengevat. Ten opzichte van de uitstoot in 1990 komt de raming uit op 37% reductie, met in de bandbreedte 7 tot 54% reductie. De doelstelling van 55% lijkt dus niet geheel te worden gehaald. Alleen wanneer alle voorgenomen beleid wordt ingevoerd en volledig succesvol ten uitvoering gebracht, komt de doelstelling ongeveer binnen bereik. Daarvoor zouden met name de Transitievisie Warmte geheel moeten slagen, net als uitstootvrijemobiliteit en CO<sub>2</sub>-afvang met CCS bij het AEB, en de emissiefactor voor elektriciteit zou positief moeten uitvallen.

Hoe ziet de transitie eruit van nu tot 2030? Samengevat is er bij gebouwde omgeving een verschuiving van aardgas naar warmte en elektriciteit; bij mobiliteit van fossiele brandstoffen naar elektriciteit; er is CCS bij het AEB en reductie bij de industrie met name door CO<sub>2</sub>-beprijzing; en bij elektriciteit is er stijging van de vraag maar daalt de emissiefactor sterk. Elektrificatie van verwarming en mobiliteit heeft een positief effect op de CO<sub>2</sub>-reductie allereerst door efficiëntiewinst (warmtepompen hebben een hogere COP dan ketels, elektromotoren zijn efficiënter dan verbrandingsmotoren) en vervolgens door de lage emissiefactor die voor 2030 is voorzien.

Figuur 7 - CO<sub>2</sub>-uitstoot totaal in 1990, 2018, 2025 en 2030 (kton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar)



Tabel 9 - CO<sub>2</sub>-uitstoot totaal (kton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar)

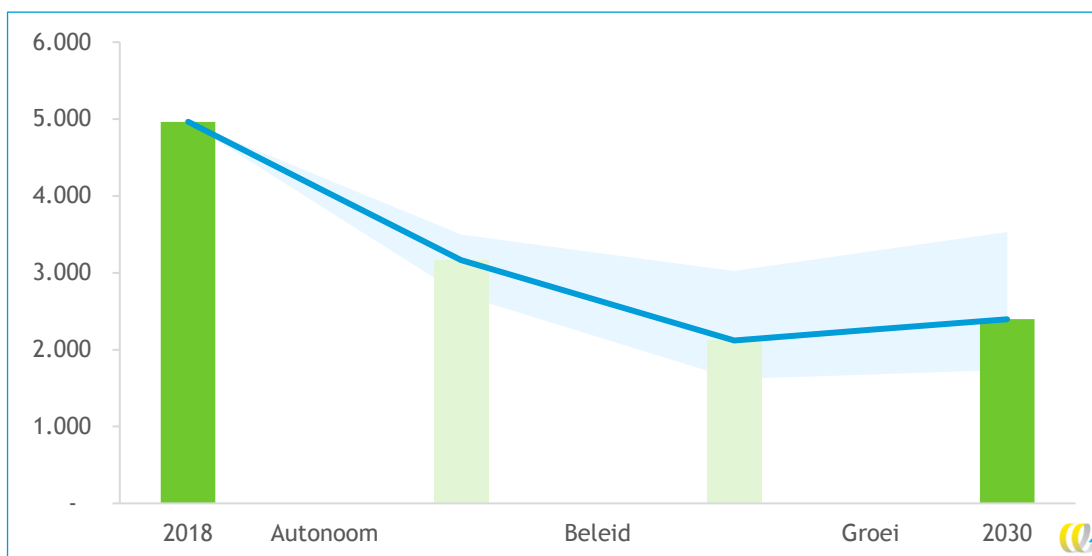
	1990	2018	2025	2030	Vorige raming 2030
<b>Per transitiepad</b>					
Gebouwde omgeving	N.b.	1.250	1.110 (1.020-1.130)	970 (750-1.050)	820-960
Mobiliteit	N.b.	865	650 (570-730)	210 (190-490)	200-480
Haven en Industrie	N.b.	891	810 (780-870)	350 (330-760)	300-670
Elektriciteit	N.b.	1.957	1.350 (780-1.860)	870 (470-1.230)	390-880
<b>Per portefeuille</b>					
Bouwen en wonen	N.b.	1.088	820 (690-910)	640 (510-740)	N.v.t.
Duurzaamheid	N.b.	549	530 (510-580)	90 (80-430)	N.v.t.
Economische zaken	N.b.	1.752	1.380 (980-1.780)	1.010 (650-1.400)	N.v.t.
Gemeentelijk vastgoed	N.b.	74	40 (30-50)	30 (20-30)	N.v.t.
Grondzaken	N.b.	28	20 (10-20)	10 (10-20)	N.v.t.
Kunst en cultuur	N.b.	25	20 (10-20)	10 (10-10)	N.v.t.
Lucht- en zeehaven	N.b.	20	20 (20-20)	20 (20-30)	N.v.t.
Onderwijs	N.b.	80	50 (40-60)	40 (30-50)	N.v.t.
Sport en recreatie	N.b.	50	30 (20-40)	20 (10-30)	N.v.t.
Verkeer, vervoer en luchtkwaliteit	N.b.	1.069	820 (690-930)	380 (290-650)	N.v.t.
Water	N.b.	4	2 (2-3)	0 (0-1)	N.v.t.
Zorg	N.b.	226	170 (140-190)	130 (100-150)	N.v.t.
<b>Totaal</b>	<b>3.810</b>	<b>4.964</b>	<b>3.910 (3.160-4.590)</b>	<b>2.400 (1.740-3.530)</b>	<b>1.720-3.000</b>

### Daling door autonome ontwikkelingen en gemeentelijke maatregelen, groei van de stad betekent nieuwe emissies erbij

De emissies waren 4.964 kton in 2018. Volgens de raming zouden de emissies door autonome ontwikkelingen tot 2030 zijn gedaald naar circa 3.200 kton. Gemeentelijke maatregelen zouden zorgen voor een extra daling tot onder 2.100 kton, zij het dat door groei van de stad de emissies uiteindelijk geraamd zijn op 2.400 kton.

Belangrijke bijdragen aan de emissiereductie zijn te verwachten van uitstootvrijezones voor het verkeer, het aardgasvrij maken van woningen en CO<sub>2</sub>-afvang bij het AEB, en daarnaast van CO<sub>2</sub>-beprijzing voor de industrie en de landelijke vergroening van elektriciteit van het net. Groei van de stad, waaronder ook datacenters, zorgt met name voor extra elektriciteitsverbruik en daarmee gepaard gaande uitstoot.

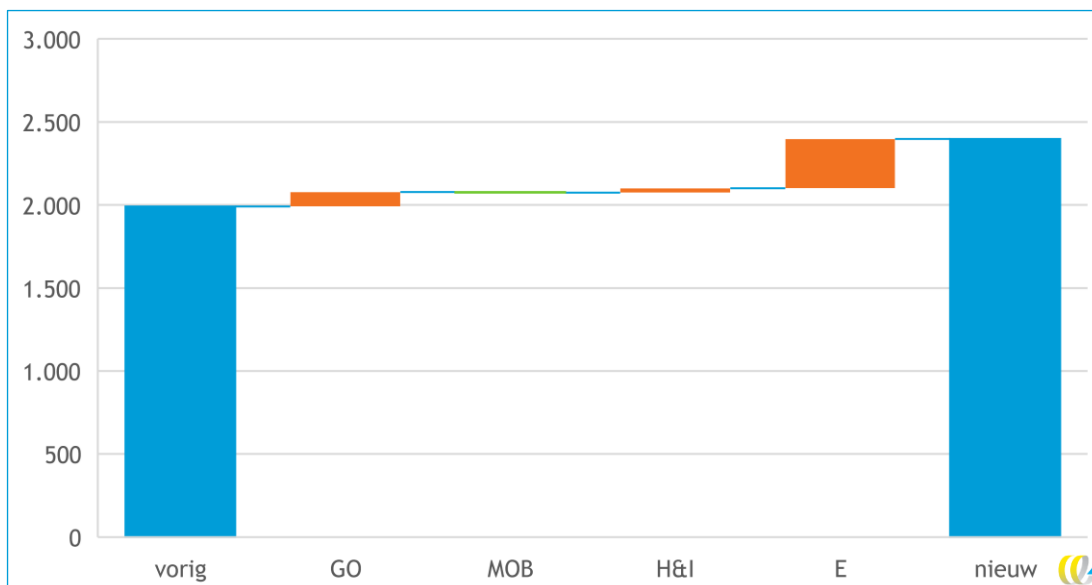
**Figuur 8 - CO<sub>2</sub>-reductie 2018-2030 (kton CO<sub>2</sub>-eq. per jaar) uitgesplitst naar autonome ontwikkelingen, maatregelen en groei van de stad**



### Nieuwe raming hoger dan raming vorig jaar

De belangrijkste updates in de raming van dit jaar betreffen de Transitievisie Warmte, het vestigingsbeleid voor datacenters en de emissiefactor van elektriciteit. Deze zorgen alle voor een bijstelling naar boven van de verwachte emissies in 2030.

**Figuur 9 - Vergelijking vorige en nieuwe raming voor 2030 (kton)**



Wanneer we, ten slotte, de vergelijking maken met de KEV, dan zien we het volgende:

- Op transitiepad Gebouwde Omgeving is deze raming ongeveer gelijk aan de landelijke projectie.
- Op Mobiliteit kunnen de emissies Amsterdam sterker dalen dan de landelijke projectie, afhankelijk van succesvolle invoering van de uitstootvrijezones.
- Op Haven en Industrie voorziet deze raming meer reductie dan wat de KEV landelijk prognosticeert. Dit komt door CO<sub>2</sub>-afvang bij het AEB en omdat de CO<sub>2</sub>-heffing hier is opgenomen in de berekening, wat in de KEV nog niet het geval was.
- Op Elektriciteit ligt deze raming in lijn met de KEV. De belangrijkste factor is dan ook de landelijke emissiefactor, overgenomen uit de KEV. Wel is hier relatief een grotere stijging van het elektriciteitsverbruik voorzien, wat voortvloeit uit groei van data-centers, relatief meer nieuwbouw, en de uitstootvrije mobiliteit die een versnelde transitie naar elektrische voertuigen impliceert.

## 8.2 Wat zijn de kritische succesfactoren?

Wat zijn nu de meest bepalende factoren voor de geraamde CO<sub>2</sub>-reductie?

De belangrijkste factor is de emissiefactor van elektriciteit. Ter illustratie: zouden we in deze raming voor 2030 de emissiefactor op de waarde van 2018 zetten (0,43 kg/kWh in plaats van 0,12 kg/kWh) en de rest van de raming gelijk houden, inclusief de verschuiving van fossiel naar elektriciteit, dan zou de CO<sub>2</sub>-uitstoot uitkomen op 4.600 kton in plaats van 2.400 kton.<sup>4</sup> Aan de ontwikkeling van de emissiefactor kan de stad Amsterdam slechts in beperkte mate een bijdrage leveren met hernieuwbare opwek, de ontwikkeling ligt grotendeels buiten directe invloed. Door de verschuiving van energiegebruik van gas en fossiele brandstoffen naar elektriciteit, wordt de emissiefactor echter extra van belang.

De CO<sub>2</sub>-afvang bij de AEB is ook een grote factor. Die is nu op 450 kton geraamd en vormt daarmee ongeveer een vijfde van de totale reductie. Het staat nog niet vast dat dit door gaat, bovendien is er de vraag of een deel niet naar CCU gaat in plaats van CCS, in welk geval de afgevangen CO<sub>2</sub> niet in mindering zou komen van gemeente Amsterdam.

De uitstootvrijezones voor mobiliteit hebben een effect van vergelijkbare grootte (circa 500 kton). Kritisch is hier of de gemeente mandaat krijgt om deze volledig in te voeren. Bovendien zal de transitie naar elektrische voertuigen gefaciliteerd moeten worden met onder meer voldoende laadinfrastructuur. De verwachting is dat in komende jaren duidelijkheid komt in hoeverre het Actieplan Schone Lucht een haalbare kaart is.

De Transitievisie Warmte kan, bij maximaal succes in de uitvoering, tot circa 400 kton CO<sub>2</sub>-reductie leiden in 2030 ten opzichte van 2018. De eerste ervaringen, ook nationaal, wijzen er echter op dat het geïmagineerde tempo optimistisch is. Kritisch zijn in ieder geval twee zaken. Ten eerste, hoe aantrekkelijk is het voor eigenaren en bewoners om de transitie te maken, hoe ontwikkelen zich de gasprijzen voor de consument, de kosten van nieuwe installaties of van warmtelevering, en de beschikbaarheid van grondgebonden leningen? Ten tweede, krijgen gemeenten de bevoegdheid om wijken van aardgas af te sluiten, en onder welke voorwaarden, en vanaf wanneer? Dit zal mede het succes van de maatregelen

<sup>4</sup> Zoals aangegeven in Paragraaf 1.2 vormt het effect van meerdere maatregelen niet de optelsom van de effecten van afzonderlijke maatregelen. Net zo: wanneer we één factor veranderen en de rest gelijk houden, dan geeft dat een indicatie voor de gevoeligheid voor die factor, maar zulke gevoeligheden voor meerdere factoren kunnen we niet optellen. Ze staan niet los van elkaar, maar hangen samen. Bijvoorbeeld: de gevoeligheid voor de emissiefactor wordt groter bij meer elektrificatie.



voor de gebouwde omgeving bepalen, en dit ligt niet geheel in de hand van de gemeente, maar zeker ook bij het rijk.

De laatste factor die we willen noemen zijn de datacenters. Dit jaar is meer zicht op de mogelijke ontwikkelingen gekomen. De mogelijke groeipaden tot 2025 en 2030 en de onzekerheid in de emissiefactor van elektriciteit, geven samen een grote spreiding in de uitstoot. De onzekerheid is zowel in 2025 als in 2030 bijna 400 kton groot (zie de resultaten in Tabel 8). In het datacenterbeleid heeft de gemeente opgenomen dat er monitoring en evaluatie ingericht worden, om zicht te krijgen en te houden op het elektriciteitsverbruik en de emissies die daarmee gepaard gaan.

### 8.3 Wat is de impact van de coronacrisis?

Door de coronacrisis zal de uitstoot in 2020 aanmerkelijk lager zijn dan in voorgaande jaren. In de gebouwde omgeving zal er een verschuiving zijn tussen kantoren en woningen. Er was minder mobiliteit, ook op de weg, en productie in de industrie was in sommige sectoren lager. Elektriciteitsverbruik is vermoedelijk ongeveer gelijk gebleven. Scenario's uit de KEV en eerste cijfers van CBS wijzen op 14% minder uitstoot in 2020 ten opzichte van 2018 in Amsterdam.

De verwachting is dat de economie na de coronacrisis terug zal groeien. Er kan een blijvende impact zijn, bijvoorbeeld op thuiswerken, met gunstige gevolgen voor de uitstoot. Op middellange termijn (tot 2025) is er het risico dat particulieren en bedrijven minder investeringsruimte hebben voor duurzaamheid, wat tot gevolg kan hebben dat de reductie van uitstoot vertraging oploopt. Los daarvan laat deze raming zien dat de uitstoot van mobiliteit, haven en industrie in 2025 waarschijnlijk op een hoger niveau liggen dan in 2020.

Op de lange termijn (2030) zal de economie hersteld zijn, wat niet per se betekent dat eventuele opgelopen vertraging zal worden ingelopen. Overheden kunnen met normerend beleid of stimuleringsmaatregelen bijdragen aan een groen herstel.

### 8.4 Wat is de impact van mogelijk nieuw Europees en Nederlands beleid?

Door het PBL is berekend dat met het door het Rijk vastgestelde beleid een CO<sub>2</sub>-reductie van 34% zal worden bereikt in 2030 (PBL, 2020a). Dat is nog onvoldoende om de doelstelling van het Klimaatakkoord te realiseren. Het nieuwe kabinet zal daarom aanvullend beleid moeten ontwikkelen om de beoogde 49% reductie te realiseren.

Dit kan er voor zorgen dat de gemeente Amsterdam meer dan de nu geraamde reductie kan realiseren. Hierbij denken we onder andere aan aanvullende wetgeving die gemeente de instrumenten geeft om zero-emissiezones ook voor CO<sub>2</sub> aan te wijzen, en de aanwijsbevoegdheid om het aardgasnet in een buurt of wijk te vervangen door een warmtenet. Ook zal het gaan om extra financiële prikkels, zowel subsidies als CO<sub>2</sub>-beprijzing.

De EU Green Deal, die streeft naar een CO<sub>2</sub>-reductie van 55%, zal ook effect hebben op de realisatie van het Amsterdamse klimaatdoel. Door scherpere richtlijnen – met name RED: hernieuwbare bronnen; FQD: verlaging CO<sub>2</sub>-emissie van benzine/diesel, CO<sub>2</sub>-normering van voertuigen; EED: CO<sub>2</sub>-normering van gebouwen – krijgt Amsterdam waarschijnlijk een zetje in de rug. Door de scherpere richtlijnen zullen elektrische auto's in grotere getalen op de markt komen, elektrische apparaten zuiniger worden, de CO<sub>2</sub>-kosten voor bedrijven hoger worden en er nationale wetten komen om gebouwen energiezuiniger te maken. Ook kan de

EU Green Deal ertoe leiden dat Nederland de ontwikkeling van windparken op zee versnelt, met een positieve impact op de emissiefactor van elektriciteit.

De effecten hiervan zullen het komend jaar helder gaan worden en zijn nu nog niet meegerekend omdat de plannen nu nog te weinig concreet zijn, maar de kans dat dat snel verandert is groot.

# Literatuur

ABF Research, 2019. Primos: Woningvoorraad - Amsterdam.

AEB Amsterdam. 2017. CO2 is een bruikbare grondstof. Available: <https://www.aebamsterdam.nl/over-aeb/nieuws/2017/co2-is-een-bruikbare-grondstof/> [Accessed 2020].

AFWC, FAH & Gemeente Amsterdam, 2019. Samenwerkingsafspraken 2020-2023: Amsterdamse prestatieafspraken tussen de huurderskoepels, de woningcorporaties en de gemeente (Onderhandelakkoord 7 november 2019). Amsterdam, Amsterdamse Federatie van Woningcorporaties; Federatie Amsterdamse Huurderskoepels, Gemeente Amsterdam.

Boeschoten, 2018. Potentiële energiebesparing na isolatiemaatregelen (niet openbaar). Liander.

Buck Consultants International, TNO, CE Delft, Connekt, Districon, Hogeschool van Amsterdam & Panteia, 2019. Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in de stadslogistiek. Delft, Connekt.

CBS. 2020a. *Statline : Raming CO2-emissie naar lucht; Nederlandse economie, Nationale rekeningen (10 december 2020)* [Online]. Available: <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/84057NED/table> [Accessed 2021].

CBS. 2020b. *Statline: Personenauto's; voertuigkenmerken, regio's, 1 januari* [Online]. CBS. Available: *Personenauto's; voertuigkenmerken, regio's, 1 januari* [Accessed 2021].

CE Delft, 2014. STREAM personenvervoer 2014 versie 1.1. : Studie naar TRansportEmissies van Alle Modaliteiten: emissiekentallen 2011. Delft, CE Delft.

CE Delft, 2020. CO2-effecten van de Transitievisie Warmte, gemeente Amsterdam. Delft, CE Delft.

CE Delft, 2021. STREAM Goederenvervoer 2020 (versie 2). Delft, CE Delft.

CO2emissiefactoren.nl. 2019. *Lijst emissiefactoren* [Online]. Available: <https://www.co2emissiefactoren.nl/lijest-emissiefactoren/> [Accessed 2019].

ECN, 2017. Energielabels en het daadwerkelijk energieverbruik van kantoren. Petten, ECN.

Elektrische voertuigen. lopend. *Elektrische voertuigen (EV) Database : Tesla* [Online]. Available: <https://ev-database.nl/search/?q=tesla> [Accessed 2020].

Gemeente Amsterdam, 2019a. Actieplan Schone lucht : Uitstootvrij Amsterdam. Amsterdam, Gemeente Amsterdam.

Gemeente Amsterdam, 2019b. Amsterdam maakt ruimte : Agenda Amsterdam Autoluw. Amsterdam, Gemeente Amsterdam.

- Gemeente Amsterdam**, 2019c. Kantorenplan 2019-2026 : Toekomstbestendige kantoren voor de vraag van vandaag en morgen, concept 19 maart. Amsterdam, Gemeente Amsterdam.
- Gemeente Amsterdam**, 2019d. Thematische studie elektriciteit Amsterdam. Amsterdam, Gemeenter Amsterdam.
- Gemeente Amsterdam**, 2020a. Amsterdam Duurzaam Digitaal: Vestigingsbeleid datacenters gemeente Amsterdam 2020-2030.
- Gemeente Amsterdam**. 2020b. *Prognose aantal inwoners per stadsdeel* [Online]. Available: <https://api.data.amsterdam.nl/dcatd/datasets/OUQVg8SE1S5jNQ/purls/9> [Accessed].
- Gemeente Amsterdam**. 2020. *Prognose aantal woningen per stadsdeel* [Online]. Available: <https://api.data.amsterdam.nl/dcatd/datasets/OUQVg8SE1S5jNQ/purls/10> [Accessed].
- Gemeente Amsterdam**, 2021. Ontwerp Omgevingsvisie 2050 : Een menselijke metropool. Amsterdam, Gemeente Amsterdam.
- Gemeente Amsterdam & Liander**, 2019. Thematische studie elektriciteit Amsterdam. Amsterdam, Gemeenter Amsterdam.
- Gemeente Amsterdam OIS**, 2020. Draagvlak energietransitie bedrijven en maatschappelijke instellingen.
- Gemeente Amsterdam & Over Morgen**, 2020. Transitievisie Warmte (versie voor inspraak).
- Gemeenteraad Amsterdam**, 2018, p.40. Een nieuwe lente en een nieuw geluid : Coalitieakkoord Amsterdam Amsterdam, Coalitie Gemeenteraad Amsterdam.
- IEA**. 2020. *COVID-19: Exploring the impacts of the Covid-19 pandemic on global energy markets, energy resilience, and climate change* [Online]. Available: <https://www.iea.org/topics/covid-19> [Accessed 2021].
- ING**, 2019. Further efficiency gains vital to electricity use of data.
- ING**, 2021. Grotere bedrijven investeren volop in duurzame herstart uit coronacrisis.
- IPCC**, 2006/2019. Guidelines for National Greenhouse Gas Accounting. The Institute for Global Environmental Strategies (IGES).
- Klimaataakkoord.nl**, 2019. Klimaataakkoord. Den Haag, Rijksoverheid.
- KNMI**, 2014. KNMI'14: klimaatscenario's voor Nederland.
- KWINK & Rebel**, 2020. Tussentijdse evaluatie Programma Aardgasvrije Wijken. Rotterdam, Rebel Energy, Water & Climate.
- MRA**, 2020. Economische Verkenningen Metropoolregio Amsterdam 2020.
- PBL**, 2019a. Het Klimaataakkoord : effecten en aandachtspunten. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).



PBL, 2019b. Klimaat- en energieverkenning 2019 (KEV). Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2019, tabel 13. Klimaat- en energieverkenning 2019 (KEV). Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2020a. Klimaat- en Energieverkenning 2020 (KEV). Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2020a, p. 140. Klimaat- en Energieverkenning 2020 (KEV). Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2020b. Woonlastenneutraal koopwoningen verduurzamen : Verkenning van de effecten van beleids- en financieringsinstrumenten. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

Port of Amsterdam, 2020. Strategie 2021-2025: Het voortouw nemen - Duurzaam versnellen in de Amsterdamse haven. Amsterdam, Port of Amsterdam.

RAI. 2021. *Verkoopcijfers 2020* [Online]. Available: <https://www.raivereniging.nl/artikel/marktinformatie/actuele-verkoopcijfers/verkoopcijfers-2020.html> [Accessed 2021].

Rijkswaterstaat. lopend-a. *Klimaatmonitor : Gemiddeld elektriciteitsgebruik alle woningen 2017- Gemeenten : Amsterdam* [Online]. Available: [https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive?workspace\\_guid=b46f985b-04c3-41da-8223-ffd62df7270b](https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive?workspace_guid=b46f985b-04c3-41da-8223-ffd62df7270b) [Accessed 2021].

Rijkswaterstaat. lopend-b. *Klimaatmonitor : Klimaatmonitor; gasgebruik Amsterdam Amsterdam* [Online]. Available: <https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive> [Accessed 2019].

Rijkswaterstaat. lopend-c. *Klimaatmonitor: Hernieuwbare energie - Amsterdam* [Online]. Available: [https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive?workspace\\_guid=d3638374-f34f-4e9f-b576-490c0dd8e7dc](https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive?workspace_guid=d3638374-f34f-4e9f-b576-490c0dd8e7dc) [Accessed januari 2021].

Rijkswaterstaat. lopend. *Klimaatmonitor: Woningen met geldig energielabel - Amsterdam* [Online]. Available: [https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive?workspace\\_guid=0917c5e8-491c-4377-9cf0-4bad572dfb69](https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive?workspace_guid=0917c5e8-491c-4377-9cf0-4bad572dfb69) [Accessed 2021].

RIVM. 2019. *Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990-2017: National Inventory Report 2019* [Online]. Den Haag: RIVM. [Accessed].

RVO, 2017. Referentie gebouwen BENG (Bijna EnergieNeutrale Gebouwen) Utrecht, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).

SEO & CE Delft, 2020. Duurzaamheid en economisch herstel Amsterdam, op aanvraag verkrijgbaar. Amsterdam, Gemeente Amsterdam.

TNO, 2019. Routekaart verduurzaming van het zorgvastgoed - ziekenhuizen. TNO Innovation for Life.

Vattenfall. 2020. Stadswarmte-etiket 2019. Available:  
[https://www.vattenfall.nl/media/\\_0vattenfall/producten/stadsverwarming/vattenfall-warmte-etiket-2019.pdf](https://www.vattenfall.nl/media/_0vattenfall/producten/stadsverwarming/vattenfall-warmte-etiket-2019.pdf) [Accessed 4 7].

