



Inventarisatie aanvullend klimaatbeleid

Amsterdam 2030



Committed to the Environment

Inventarisatie aanvullend klimaatbeleid

Amsterdam 2030

Dit rapport is geschreven door:

Suzanne Breman, Maarten de Vries, Marianne Teng

Met de inbreng van experts per sector: Jasper Schilling (gebouwde omgeving), Louis Leestemaker (mobiliteit),
Chris Jongsma, Diederik Jaspers (industrie), Lucas van Cappellen (elektriciteit)

Delft, CE Delft, januari 2023

Publicatienummer: 23.220443.014

Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Suzanne Breman (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 meer dan 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Inhoud

1	Inleiding	3
2	Stand van zaken klimaatbeleid Amsterdam 2030	4
	2.1 Geraamde reductie voor 2030 is 48% (15-56%) ten opzichte van 1990	4
3	Naar 60% emissiereductie in 2030	6
	3.1 Inleiding	6
	3.2 Omvang aanvullende reductie	6
	3.3 Raming en bandbreedte	7
4	Wat moet gebeuren om het doel te halen?	8
	4.1 Inleiding	8
	4.2 Quickscan in één oogopslag	8
	4.3 Gebouwde omgeving	9
	4.4 Mobiliteit	17
	4.5 Haven en industrie	21
	4.6 Elektriciteit	28
5	Conclusie	31
6	Literatuur	33
A	Update raming Amsterdam klimaatneutraal	35
	A.1 Gebouwde omgeving	35
	A.2 Mobiliteit	37
	A.3 Haven en industrie	38
	A.4 Elektriciteit	39
	A.5 Conclusie	40



1 Inleiding

De gemeente Amsterdam heeft zich net als de Europese en landelijke overheid een ambitieus klimaatdoel gesteld voor 2030. In het Amsterdamse coalitieakkoord '22-'26 is het volgende opgenomen: 'We blijven streven naar 60% reductie in 2030 en gaan door met de routekaart Klimaatneutraal.' Uit de raming door CE Delft van het klimaatbeleid van Amsterdam (CE Delft, 2022c) blijkt echter dat de emissiereductie op basis van het huidige beleid onvoldoende is om dat doel te halen.

Het nieuwe stadsbestuur is zich ervan bewust dat er geen gemakkelijke maatregelen meer over zijn om het doelbereik te halen. Dat blijkt onder andere uit een studie van Berenschot (Berenschot, 2022). Daarom heeft de gemeente Amsterdam aan CE Delft gevraagd om te verkennen wat mogelijk is om de klimaatdoelen alsnog te halen.

Om met de aanvullende maatregelen te kunnen sturen op het doelbereik is ook inzicht nodig in wat de huidige stand van zaken is. Begin 2022 hebben we de meest recente doorrekening van het klimaatbeleid van Amsterdam gedaan. Sindsdien zijn er veel ontwikkelingen geweest in de landelijke politiek. Daarom hebben we als onderdeel van deze opdracht de CO₂-doorrekening geüpdatet aan de hand van de Klimaat- en Energieverkenning 2022 die op 1 november 2022 is gepubliceerd door PBL en enkele beleidsontwikkelingen in Amsterdam zelf.

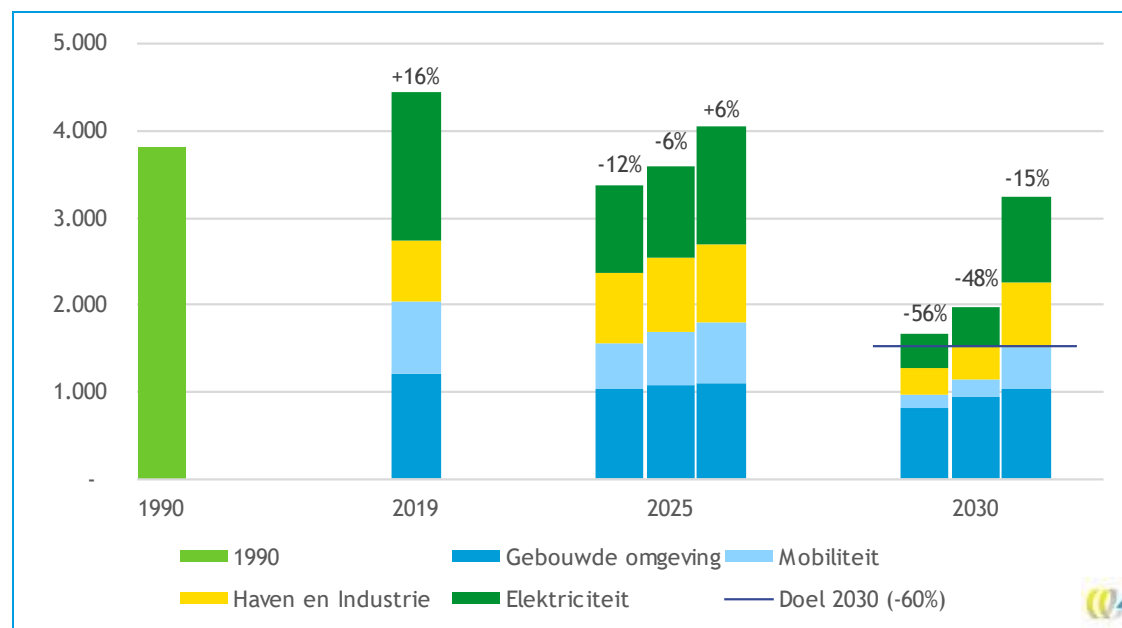
Op basis van de geüpdatete raming doen we voorstellen voor maatregelen om het doelbereik dichterbij te brengen. Dit zijn veelal ingewikkelde of ingrijpende maatregelen.

2 Stand van zaken klimaatbeleid Amsterdam 2030

CE Delft voert een jaarlijkse update uit van een raming van de CO₂-uitstoot in 2030 in de gemeente Amsterdam. De meest recente jaarlijkse update was in februari 2022 (CE Delft, 2022c). In november 2022 is de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2022 uitgekomen (PBL, 2022b). De KEV ligt aan de basis van de raming van de Amsterdamse CO₂-uitstoot. In het kader van dit onderzoek is het van toegevoegde waarde om nu (ruim een half jaar na de jaarlijkse update) toch al een tussenupdate van de raming te doen. In deze update nemen we in principe alleen de nieuwe KEV 2022 mee. Daarin zijn ook de energieprijsscenario's geüpdatet. Daarnaast nemen we enkele kleine updates in het beleid van de gemeente Amsterdam mee. Grotere nieuwe ambities (zoals het Isolatie-offensief) zijn hierin nog niet meegenomen. In lijn met het landelijk beleid is de doelstelling van 55% aangepast naar een streven naar 60% CO₂-reductie in 2030 ten opzichte van 1990. Met de gemeenteraadsverkiezingen in maart 2022 is de gemeente Amsterdam uitgebreid met Weesp. In de raming gaan we nog uit van de oude gemeentegrenzen en wordt Weesp dus niet meegenomen.

2.1 Geraamde reductie voor 2030 is 48% (15-56%) ten opzichte van 1990

Figuur 1 - Uitstoot in 1990 en 2019 en geraamde uitstoot in 2025 en 2030 (kton CO₂-eq.)



De raming voor 2030 komt uit op 1.980 kton CO₂-emissies, dat komt overeen met een reductie van 48% ten opzichte van 1990, met een bandbreedte van 15 tot 56% reductie. In de raming is een schatting gemaakt van de effecten van autonome ontwikkelingen, vastgesteld en voorgenomen gemeentelijk beleid, en groei van de stad. De doelstelling van 60% reductie wordt volgens deze raming niet gehaald, ook niet in het meest optimistische scenario.

De resultaten van de raming zijn gunstiger dan in februari 2022 (nu 1.980 kton, toen 2.200 kton). Dit komt met name door een gunstigere emissiefactor voor elektriciteit in 2030, maar ook door een nieuwe lagere inschatting van de groei van datacenters. Ook is ten opzichte van de vorige raming de emissiefactor van warmtenetten lager vanwege afspraken tussen de gemeente en de warmtebedrijven.

De CO₂-reductie die in de raming is opgenomen, is geen zekerheid. Om die reductie te realiseren moeten de in de planning opgenomen plannen van de gemeente Amsterdam ook uitgevoerd worden. In veel gevallen is daarvoor nog een grote inspanning nodig en zijn er belemmeringen die nog opgelost moeten worden. De sterke reductie in de raming van de mobiliteitssector komt bijvoorbeeld door de plannen voor zero-emissiezones. Op dit moment is echter nog niet zeker of dit voor personenvervoer juridisch wel kan. Om 2030 te halen, moet dit echter wel op korte termijn in gang worden gezet. Voor de elektrificatie van onder andere energie-intensieve industriële processen is netcongestie op dit moment een belangrijk knelpunt. Ook dat zal tijdig opgelost moeten worden om de raming te realiseren. In Hoofdstuk 4 beschrijven we per sector wat er moet gebeuren om de raming te halen.

3 Naar 60% emissiereductie in 2030

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk verkennen we in grote lijnen wat een CO₂-emissiereductie van 60% in 2030, ten opzichte van 1990, voor Amsterdam zou betekenen. We geven daartoe aan wat de omvang is van de aanvullende emissiereductie die nodig is ten opzichte van onze geüpdate raming. In Hoofdstuk 4 presenteren we vervolgens concrete maatregelen om die extra reductie ook daadwerkelijk te realiseren.

3.2 Omvang aanvullende reductie

De emissies in het ijkjaar 1990 bedroegen 3.810 kton CO₂-eq. Voor reductie van 60% moeten de emissies in 2030, 1.524 kton bedragen. In Tabel 1 zijn de historische emissies voor 1990 en 2019, en de raming voor 2030 per sector weergegeven. Ook is aangegeven hoeveel emissiereductie nog nodig is om in 2030 op een restemissie van 1.524 kton uit te komen.

Volgens de geüpdatete raming is de totale uitstoot in 2030 nog 1.980 kton met een bandbreedte van 1.660 tot 3.240 kton. Ten opzichte van de raming moet er dus nog circa 460 kton extra worden gereduceerd om het streven van 60% reductie te halen. Ook dit getal kent een bandbreedte: van 140 tot 1.710 kton.

Tabel 1 - Historische emissies van Amsterdam in 1990 en 2019 en raming inclusief bandbreedte voor 2030, in kton CO₂-eq. In de onderste rij van de tabel is voor 2030 aangegeven hoeveel extra emissiereductie nodig is ten opzichte van de raming om tot een restemissie van 1.524 kton uit te komen, corresponderend met 60% reductie ten opzichte van 1990

Sector	1990	2019	2030 raming	2030 min.	2030 max.
Gebouwde omgeving	N.b.	1.208	950	810	1040
Mobiliteit	N.b.	825	180	170	470
Haven en Industrie	N.b.	716	370	290	750
Elektriciteit	N.b.	1.688	470	400	980
Totale emissies	3.810	4.436	1.980	1.660	3.240
Emissiereductie nodig voor -60% ten opzichte van 1990	N.v.t.	N.v.t.	460	140	1.710

Een extra emissiereductie van 460 kton, bovenop het beleid dat al in onze raming voor 2030 verwerkt is, vereist aanvullende maatregelen met een groot potentieel en die op tijd uitgerold kunnen worden. In Tekstbox 1 is ter illustratie een aantal voorbeelden opgenomen van waar een uitstoot van 460 kton CO₂-eq. ongeveer mee overeenkomt. Dit is bedoeld om een gevoel te krijgen voor de orde van grootte van deze extra reductieopgave, niet als voorstellen voor concrete maatregelen.

Tekstbox 1 - Orde van grootte van de benodigde extra reductie ten opzichte van de raming om in 2030 op 60% emissiereductie ten opzichte van 1990 uit te komen

Een jaarlijkse emissie van 460 kton CO₂-eq. komt ongeveer overeen met:

- de uitstoot van ruim 225.000 huizen die met aardgas worden verwarmd, dat is ongeveer de helft van alle woningen in de gemeente Amsterdam;
- de totale uitstoot van personenauto's in de gemeente Amsterdam in 2019;
- de totale emissies van de industrie, energie, afval en water in de gemeente Amsterdam in 2019.

3.3 Raming en bandbreedte

De raming die in het vorige hoofdstuk is gepresenteerd is een prognose van de resterende emissies als de beleidsplannen van Amsterdam worden uitgevoerd. Het is echter geen gegeven dat dit ook gerealiseerd wordt. Voor veel maatregelen moet er nog heel veel gebeuren om de emissiereducties daadwerkelijk te realiseren. Daarbij is het belangrijk dat de betreffende acties zo snel mogelijk in gang worden gezet, zodat ze uiterlijk in 2030 gerealiseerd zijn. In Hoofdstuk 4 gaan we verder in op wat er moet gebeuren om de doelen voor 2030 te halen.

Zoals hierboven al genoemd kent de raming een bandbreedte die te maken heeft met onzekerheid over de emissiereductie die behaald gaat worden. Naast de middenwaarde (waar we op duiden als we zonder verdere toelichting over 'de raming' spreken) is er een minimaal en een maximaal scenario.

Het maximale scenario geeft een scenario weer waarin alles tegenzit, maar ook maatregelen die nog niet 100% zeker zijn, niet doorgaan. Alleen het vastgestelde beleid zit daarin. De restemissies zijn in het maximale scenario dus hoog.

In het minimale scenario zit alles mee en wordt het volledige effect meegenomen van zowel landelijk als Amsterdams vastgesteld en voorgenomen beleid. De middenwaarde geeft het meest realistische scenario weer en we gaan er dan ook vanuit dat er 460 kton nodig is om het doel van 60% reductie te halen.

In Tabel 1 wordt duidelijk dat de bandbreedte fors is. Als het minimale scenario gerealiseerd zou worden is er nog maar 140 kton extra reductie nodig om 60% reductie te halen in 2030, in plaats van 460 kton. Als het maximale scenario werkelijkheid wordt is dat nog 1.710 kton. Uiteraard zou het goed zijn als de raming zich richting het minimale scenario zou ontwikkelen, want dan zijn er minder extra maatregelen nodig. Dat valt echter maar beperkt binnen de invloedssfeer van de gemeente. Bovendien is het halen van de raming zelf al een grote uitdaging, en zou de gemeente zich niet rijk moeten rekenen door te verwachten dat deze overtroffen zal worden. In de rest van dit rapport gaan we daarom uit van de middenwaarde van de raming. Enkele maatregelen die nu alleen in het minimale scenario opgenomen zijn, zoals het bijmengen van groengas, nemen we daarom mee als extra maatregel om het doel te kunnen halen.

4 Wat moet gebeuren om het doel te halen?

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschrijven we per sector wat er aan inspanningen moet gebeuren om de doelen van Amsterdam te halen. We geven daarvoor eerst een algemene beschrijving van de sector en de uitdagingen voor verduurzaming, vervolgens beschrijven we wat er moet gebeuren om de raming te halen en wat de landelijke context is en hoe die de mogelijkheid om de doelen te halen beïnvloedt. Ten slotte beschrijven we voor de betreffende sector een aantal aanvullende maatregelen die Amsterdam kan overwegen om het doelbereik dichterbij te brengen. We beginnen het hoofdstuk met een overzicht van de voorgestelde maatregelen in Paragraaf 4.2

4.2 Quickscan in één oogopslag

Met inhoudelijke experts binnen CE Delft hebben we een longlist van beleidsmaatregelen opgesteld die een aandeel kunnen leveren aan de doelstelling voor 2030. Ideeën die door anderen zijn geopperd, zoals in het mini-burgerberaad (Mini-burgerberaad, 2021), en ook het rapport van Berenschot (Berenschot, 2022), hebben we meegenomen als inspiratiebron. Ook hebben we enkele maatregelen meegenomen die landelijk geagendeerd zijn, maar nog onvoldoende concreet waren om in de KEV mee te nemen. Waar relevant nemen we Europese context ook mee. In Europees verband wordt momenteel bijvoorbeeld besproken om ook negatieve emissies mee te laten tellen voor de doelstellingen.

Uit de longlist hebben we tien maatregelen geselecteerd, waarvoor we in dit hoofdstuk een quickscan doen. Dit zijn maatregelen die relatief veel emissiereductie opleveren en waarvoor het denkbaar is dat ze voor 2030 gerealiseerd kunnen worden. In de lijst staan echter ook enkele maatregelen met een kleiner potentieel. Dat hebben we gedaan in de gebouwde omgeving (Maatregel 2 en 3) omdat de gemeente hier zelf direct invloed kan uitoefenen en er een belangrijk signaalfunctie en gevoel van urgentie van uitgaat. In de mobiliteitssector hebben we twee maatregelen meegenomen met een kleiner potentieel (Maatregel 5 en 6) als vangnet voor de maatregelen in de raming. Het potentieel van deze maatregelen is namelijk veel groter als de uitstootvrije zone voor personenvervoer uit de raming, waarvan de juridische haalbaarheid nog niet zeker is, niet wordt gerealiseerd.

In Tabel 2 zijn de maatregelen die zijn geselecteerd voor de quickscan weergegeven inclusief het reductiepotentieel. In de sectorparagrafen hieronder komen de concrete acties die de gemeente Amsterdam kan nemen om de maatregel te realiseren en de mogelijke belemmeringen voor elk van de maatregelen uitgebreid aan bod.

Tabel 2 - Maatregelen quickscan, incl. inschatting reductiepotentieel

Nr	Maatregel	Reductiepotentieel in CO ₂ -eq. (schatting)
1	Versnelde verduurzaming van de warmtenetten	73 kton
2	Convenant gedragsverandering utiliteit	3 kton
3	De helft van de huurwoningen naar Label C isoleren	6 kton
4	Pleiten voor bijmengen groengas (landelijke maatregel)	174 kton
5	Sterke inzet op minder automobilititeit	10 kton
6	Pleiten voor 80 km/u op snelwegen Amsterdam (landelijke maatregel)	10 kton
7	CCS voor totale uitstoot AEB (fossiel en biogeen)	650 kton
8	Andere CCS-projecten	100 kton
9	Faciliteren verduurzaming energie-intensieve industrie	ntb
10	Onderzoek naar plannen datacenters	75 kton

We hebben in Tabel 2 bewust geen regel opgenomen met het totale reductiepotentieel van de quickscanmaatregelen, omdat het om meerdere redenen risicovol is om dit totaal als de uitkomst van ons onderzoek te presenteren. Ten eerste zijn alle door ons gepresenteerde maatregelen per definitie niet gemakkelijk, omdat ze anders al doorgevoerd waren. Dat maakt het niet waarschijnlijk dat *al* deze maatregelen daadwerkelijk zullen worden uitgevoerd. Tabel 2 is vooral bedoeld als indicatie voor wat er eventueel nog mogelijk is. Ten tweede is het reductiepotentieel vaak ook onzeker. Deze onzekerheid zit soms in het potentieel zelf (het is moeilijk in te schatten hoeveel reductie de maatregel oplevert) en soms (ook) in de vraag of de maatregel überhaupt wel uitvoerbaar is. Ook vallen sommige maatregelen in feite buiten het handelingsbereik van de gemeente, waardoor medewerking van andere partijen noodzakelijk is om de maatregel uit te voeren.

Ondanks het ontbreken van een totale emissiereductie ontstaat uit Tabel 2 wel een beeld van de orde van grootte van de extra reducties die bereikt kunnen worden. Het valt op dat alleen Maatregel 7, het realiseren van CCS voor de volledige uitstoot van AEB, ruim voldoende zou zijn om de extra reductieopgave van 460 kton te halen. Alle andere maatregelen blijven hier ver onder, waarbij met name het potentieel van het afvangen van biogene CO₂ uit andere installaties dan AEB (Maatregel 8) voor 2030 erg onzeker is en het potentieel van Maatregel 9 op dit moment nog niet kan worden bepaald. Als de twee maatregelen waarbij van CCS gebruik wordt gemaakt buiten beschouwing worden gelaten, zijn *alle andere* maatregelen samen uit Tabel 2 gezamenlijk nog niet voldoende om de noodzakelijke 460 kton emissiereductie in 2030 te behalen.

Met de aanvullende maatregelen is het in principe dus mogelijk om de doelstelling te halen, hoewel dit zeer uitdagend is. Door de grote uitdagingen en onzekerheden van de individuele maatregelen, is het verstandig om alle maatregelen verder te verkennen en niet alleen het minimale aantal maatregelen dat volgens de potentiële schatting nodig is om het doel te halen.

4.3 Gebouwde omgeving

De sector Gebouwde Omgeving heeft in 2030 nog de grootste restemissies. Deze sector is een lastige sector om snelheid te maken met verduurzaming. Verduurzaming vereist ingrijpen ‘achter de voordeur’, waardoor ingegrepen wordt in de persoonlijke levenssfeer. Iedere wijk en zelfs ieder huis/huishouden is anders, waardoor het lastig is om hier in één keer een grote slag te slaan, bovenop wat al is meegenomen in de raming.

In de Transitievisie Warmte (TVW) is de ambitie uitgesproken om de gebouwde omgeving aardgasvrij te maken voor 2040 en stapsgewijs te verduurzamen voor 2050. In 2030 is er echter nog maar een beperkt aandeel verduurzaamd. Momenteel is de uitvoering van de plannen uit de TVW al vertraagd, en we verwachten dan ook niet dat het mogelijk is om te versnellen op de TVW, doordat deze aanpak nog pionieren is, en de werkwijze nog moet worden uitgevonden. Acht jaar is daarbij een heel korte termijn. We adviseren dan ook om maximaal in te zetten op het behalen van de in de TVW aangekondigde plannen.

Het is daarom nodig dat in 2030 vooral stappen zijn gezet die het mogelijk maken om daarna door te pakken richting 2050. Dat betekent dat de TVW verder wordt uitgewerkt in Buurtuitvoeringsplannen en dat de buurten van het gas af worden gehaald volgens het in de TVW geschetste tijdspad. Ook is het wenselijk dat er zoveel mogelijk no-regret technische opties genomen zijn. Isolatie is daarbij heel belangrijk. Met het isolatie-offensief dat Amsterdam recent heeft aangekondigd (College van B&W gemeente Amsterdam, 2022b) wordt daarin een belangrijke stap gezet. Het isolatieoffensief is nog niet meegenomen in de raming.

Verdergaande verduurzaming in 2030 moet zo veel mogelijk gezocht worden in collectieve oplossingen, omdat het aanvullende potentieel (bovenop de al bestaande plannen) voor oplossingen op woningniveau beperkt is. Bij collectieve oplossingen kan gedacht worden aan de versnelde verduurzaming van de bestaande stadsverwarmingsnetten of de bijmenging van groengas op het gasnet. Dit is echter een grote uitdaging. Ook om het tempo te realiseren dat nu is afgesproken, moet nog veel gebeuren. Het is dan ook van groot belang om de projecten waar dit mee gerealiseerd kan worden zo snel mogelijk op te starten.

Iets wat wel relatief snel tot effect kan leiden is gedragsverandering. Gedrag is lastig te beïnvloeden, maar wel de moeite waard om aandacht aan te besteden. In de ideale situatie is Amsterdam in 2030 een stad waar zuinig met energie omgegaan wordt. De huidige hoge energieprijzen bieden daarvoor momentum. Energiebesparing leeft meer dan ooit. De uitdaging is om dit momentum vast te houden. Amsterdam werkt momenteel al aan de campagne 'Ik zet ook de knop om' met het Actienetwerk 15% GasTerug (Actienetwerk 15% GasTerug, 2022). (Actienetwerk 15% GasTerug, 2022). De door ons voorgestelde maatregel sluit hier goed bij aan.

4.3.1 Wat moet er gebeuren om de raming te halen

Om de raming van de emissies, zoals geschetst in Hoofdstuk 3, te behalen is het belangrijk dat al het beleid dat in deze raming zit wordt uitgevoerd. De volgende beleidsmaatregelen van gemeente Amsterdam zitten in deze raming opgenomen:

- De Warmtemotor, Renovatie- en Isolatiemotor en de Vastgoedmotor. Dit is het belangrijkste onderdeel in de raming. In de raming wordt de verduurzaming van 102.000 woningen meegenomen. Daarin is sinds begin 2022 al rekening gehouden met vertraging, waardoor de doelstellingen zijn verschoven van de periode 2030-2035 naar 2031-2036. Verdere vertraging leidt tot minder CO₂-reductie in de raming voor 2030 en is dus onwenselijk. Om de 102.000 woningen uit de raming op een warmtenet aan te sluiten moet nog veel gebeuren, zoals gesprekken met bewoners om draagvlak te verkrijgen, planvorming, vergunningenprocedures en aanleg.
- De prestatieafspraken met de woningcorporaties die zijn gemaakt voor 2023. Om de raming te halen, moeten deze uiteraard worden nagekomen. Hier liggen echter ook mogelijkheden om verder te gaan dan de raming. De gemeente Amsterdam gaat binnenkort in gesprek met de woningcorporaties over vervolgaafspraken.

- De verduurzaming van de warmtenetten volgens het tempo dat is opgenomen in afspraken met WPW en het convenant verduurzaming stadsverwarming Diemen (Gemeente Diemen et al., 2019). Daarvoor moet de geplande bioketel in Diemen worden gerealiseerd (dit is onzeker door een lopende rechtszaak, de centrale kan volgens het convenant vervangen worden door alternatieve duurzame warmteprojecten) plus 510 GWh aan aanvullende duurzame opwek, bijvoorbeeld met geothermie, aquathermie en restwarmte van datacenters. Daarvoor moet nog onderzocht worden welke opties mogelijk zijn, de projecten moeten worden opgezet, vergunningsprocedures doorlopen en daadwerkelijk gebouwd.
- De uitvoering van de Routekaart verduurzaming van het zorgvastgoed (TNO, 2019). Dit is een landelijke routekaart. Om hier invulling aan te geven lopen er gesprekken tussen de gemeente Amsterdam en het Amsterdam UMC. Om de raming te kunnen halen moeten concrete afspraken worden gemaakt en uitgevoerd.

4.3.2 Landelijke context

Het beleid voor de gebouwde omgeving staat niet op zichzelf, maar sluit aan op het Europese en landelijke beleid in de gebouwde omgeving. Daarbij is het met name relevant dat het rijk randvoorwaarden creëert. Daarnaast zijn er doelstellingen en normeringen op Europees niveau. Binnen het Fit for 55-pakket heeft de Europese Commissie een aantal voorstellen gedaan die raken aan de gebouwde omgeving. Zo komt er vermoedelijk een tweede Europese emissiehandelssysteem, dat geldt voor wegtransport en de gebouwde omgeving. Brandstofleveranciers die aan deze sectoren leveren moeten onder dit systeem rechten inleveren voor de uitstoot die door de geleverde brandstof veroorzaakt wordt. Daarnaast wordt de richtlijn betreffende de energieprestatie van gebouwen herzien. Nieuwe gebouwen moeten vanaf 2030 volledig emissievrij zijn, en voor bestaande gebouwen gaan minimum energieprestatie-eisen gelden. Ook stelt de Commissie een Europese harmonisatie van de energielabelclassificatie voor.

Een belangrijke ontwikkeling vanuit het rijk is dat gemeenten de bevoegdheid krijgen om wijken van het aardgas af te sluiten. De Wet gemeentelijke instrumenten (Wgiw) moet gemeenten deze bevoegdheid geven. De planning is dat de Wgiw op 1 januari 2024 in werking treedt (Rijksoverheid, 2021). Een aandachtspunt is dat in het Klimaatakkoord (Rijksoverheid, 2019) een termijn van acht jaar is genoemd tussen het besluit van de gemeente om de aardgaslevering in een bepaalde wijk te stoppen en de daadwerkelijke overstap op een duurzaam alternatief. Ook staat in het Klimaatakkoord dat in 2022 zou worden bepaald (op basis van ervaringen in het Programma Aardgasvrije Wijken - PAW) of acht jaar inderdaad de beste termijn is.

In oktober 2022 heeft minister Jetten aangekondigd dat in de Wet Collectieve Warmtevoorziening (WCW) wordt bepaald dat gemeenten alleen warmtebedrijven voor een nieuwe kavel kunnen aanwijzen waarbij de infrastructuur in handen is van een of meerdere publieke partijen of waarbij een of meerdere publieke partijen door een meerderheidsaandeel in het warmtebedrijf doorslaggevende zeggenschap hebben over de infrastructuur. De minister geeft zelf aan dat dit tot vertraging kan leiden en kiest daarom voor een ingroeiperiode van zeven jaar (Ministerie van EZK, 2022). Dit besluit heeft echter al de nodige onrust veroorzaakt in de markt, waardoor vertraging bij de aanleg van warmtenetten niet ondenkbaar is. Ook Amsterdam kan daarmee te maken krijgen.

Veel bestaand landelijk beleid is meegenomen in de KEV en zodoende ook in onze raming. Daarnaast is er een aantal landelijke maatregelen aangekondigd die nog niet concreet genoeg zijn om mee te nemen in de ramingen. CE Delft heeft een studie uitgevoerd naar de effecten van de aangekondigde normering voor verwarmingsinstallaties, waardoor hybride

warmtepompen de norm worden (CE Delft, 2022b). Uit dat onderzoek blijkt dat veel woningen in Amsterdam waarschijnlijk onder de uitzonderingsgronden van de verplichting vallen. Hierdoor is de verwachte CO₂-reductie in 2030 beperkt.

Ten slotte staat in het coalitieakkoord dat het kabinet een bijmengverplichting voor groengas in de gebouwde omgeving wil invoeren van 20%. Deze bijmengverplichting is echter nog niet concreet uitgewerkt en is zodoende niet meegenomen in de KEV. Als de bijmengverplichting er komt, heeft deze een aanzienlijke impact op de emissies van Amsterdam. In de raming voor Amsterdam is de bijmengverplichting alleen opgenomen in het minimale scenario, daarom pleiten we voor invoering van de bijmengverplichting ook als aanvullende maatregel in de volgende paragraaf.

4.3.3 Aanvullende maatregelen

Hieronder beschrijven we vier aanvullende maatregelen om de gebouwde omgeving te verduurzamen:

- versnelde verduurzaming van de warmtenetten;
- convenant gedragsverandering utiliteit;
- de helft van de huurwoningen naar Label C isoleren;
- pleiten voor landelijke bijmengverplichting groengas.

We brengen deze maatregelen verder in beeld omdat ze relatief veel CO₂-reductie realiseren of de maatregel een belangrijke signaalfunctie heeft (in geval van gedragsverandering utiliteit en de helft van de huurwoningen naar label C isoleren).

Daarnaast zien we de volgende opties:

- hybride-offensief': langs de deuren met concrete opties voor vervanging cv, ontzorgen;
- 'snelle maatregelen'-offensief: langs de deuren met tochtstrips, radiatorfolie en led-lampen;
- vve's bijstaan met verduurzamingsplan;
- 100% handhaven op energielabel kantoren;
- verduurzamen schoolgebouwen;
- verduurzaming eigen vastgoed gemeente;
- het dichten van methaanlekken in het aardgasnetwerk.

Deze opties zijn niet verder uitgewerkt in dit rapport, omdat het effect hiervan relatief beperkt is en/of de maatregelen een zeer (arbeids)intensieve inzet van de gemeente vergen.

Maatregel 1: Versnelde verduurzaming van de warmtenetten

Voor de verduurzaming van warmtenet Amsterdam-Oost/Zuid is een convenant (Gemeente Diemen et al., 2019) afgesloten waarin is vastgelegd dat wordt toegewerkt naar een 100% fossielvrij warmtenet in 2040 en een fossiel- en biomassavrij warmtenet in 2045.

In het convenant is opgenomen dat in 2030 voor 510 GWh, 2035 voor 990 GWh en in 2040 voor 1800 GWh (100%) uit duurzame bronnen moet komen.

In de raming rekenen we al met gedeeltelijke verduurzaming van de warmtenetten in 2030. WPW wordt al voor meer dan 90% verduurzaamd. Een deel van de warmte is afkomstig van de Biomassa Energie Centrale (BEC) bij AEB en extra verduurzaming vindt plaats door toepassing van CCS bij AEB (beiden opgenomen in raming). Hier zijn weinig aanvullende maatregelen mogelijk.

Amsterdam-Oost/Zuid wordt deels verduurzaamd als de biomassacentrale in Diemen in gebruik wordt genomen (hier is nog niet over besloten). In de raming is de centrale alleen opgenomen in het minimale scenario. Inzetten op verdere verduurzaming van dit net kan mogelijk leiden tot extra emissiereductie in Amsterdam in 2030.

Emissiereductie kan worden behaald door de realisatie van duurzame bronnen te versnellen ten opzichte van het convenant. Het gaat daarbij om geothermie-projecten en restwarmtebenutting van datacenters. Het is zeer uitdagend om deze realisatie te versnellen, omdat deze plannen voor extra warmteproductiecapaciteit die naar voren gehaald moeten worden eerst nog ontwikkeld moeten worden. Om versnelling te realiseren moeten er op korte termijn concrete plannen gemaakt worden voor aanvullende duurzame warmteprojecten, die vervolgens voor 2030 gerealiseerd moeten worden.

Als de emissiefactor van beide warmtenetten in 2030 in plaats van in 2040 teruggebracht kan worden naar 0 geeft dat een extra reductie van circa **73 kton**. Dit betekent dat voor het warmtenet WPW een oplossing gevonden moet worden voor de laatste 10% niet-duurzame warmte. Voor het warmtenet Oost/Zuid betekent het dat de biomassacentrale in Diemen daadwerkelijk in gebruik moet worden genomen en dat bovendien 540 GWh van de duurzame opwekcapaciteit uit het convenant eerder dan gepland moet worden gerealiseerd, om te compenseren voor het aandeel aardgas dat nu nog voorzien wordt voor 2030.

Als slechts een deel van de projecten naar voren gehaald wordt levert dat uiteraard ook maar een deel van de emissiereductie op.

Actie Amsterdam

De gemeente moet vooral in gesprek gaan met de betrokken partijen om concrete afspraken te maken en de projecten faciliteren, bijvoorbeeld door tijdige vergunningverlening.

Mogelijke kosten en belemmeringen

De productie van hernieuwbare warmte wordt in principe gesubsidieerd in de SDE++. Het is echter een risico dat een deel van de projecten buiten de boot vallen door budgetuitputting. Mogelijk kan de gemeente Amsterdam financieel ondersteunen in de projectontwikkelingsfase.

Gevolgen voor burgers en bedrijven

Op korte termijn moeten er concrete plannen gemaakt worden voor projecten om duurzame warmte te leveren. Daarin moet direct een verhoogde ambitie worden meegenomen. De partijen betrokken bij de verduurzaming van het warmtenet, met name Vattenfall, moeten de plannen versnellen. Daardoor heen speelt het besluit van minister Jetten dat warmtenetten in publiek eigendom moeten komen, waardoor het speelveld voor Vattenfall verandert. Beschikbaarheid van personeel kan ook een knelpunt zijn.

Maatregel 2: Convenant gedragsverandering utiliteit

Het afgelopen jaar is duidelijk geworden dat gedragsverandering kan leiden tot een significante energiebesparing, als daarvoor de juiste prikkels aanwezig zijn¹. In winkels, utiliteitsgebouwen en kantoren is nog veel potentieel om energie te besparen, bijvoorbeeld door het sluiten van winkeldeuren tijdens openingsuren, de verwarming een graad lager te zetten of het uitschakelen van de lampen en gevelverlichting als er niemand in het pand aanwezig is. Er is nu soms aarzeling om dit soort maatregelen te nemen vanwege de vrees om minder zichtbaar te zijn of om minder gastvrij over te komen. Tegelijk is aangetoond dat het sluiten van winkeldeuren in feite niet leidt tot minder klandizie (Groenen, 2018).

Er zijn in Amsterdam al verschillende initiatieven op dit gebied, zoals een bewustwordingsactie om winkeldeuren dicht te doen (Amsterdam, 2023) en een initiatief om het licht uit te doen in kantoorgebieden (Het Parool, 2022). Hoe meer kantoren of winkeliers meedoen met het nemen van dit soort besparingsmaatregelen, hoe minder (gepercipieerd) nadeel ze hiervan ondervinden, omdat het speelveld gelijk wordt getrokken. Daarom stellen we voor een convenant te sluiten met winkeliers, kantooreigenaren en utiliteiten, waarin deze zich committeren aan het nemen van een aantal concreet omschreven maatregelen. Ook de gemeente verbindt zich aan een aantal besparingsmaatregelen, bijvoorbeeld gasbesparing in de eigen gebouwen of het 's nachts niet meer verlichten van monumenten.

Een dergelijk convenant kan het beste gebiedsgericht worden uitgerold via verschillende deelconvenanten, bijvoorbeeld in verschillende winkelgebieden en op de Zuidas. Op die manier zitten de deelnemende partijen dicht bij elkaar en is de kans het grootste op een 'sneeuwbaaleffect', waarbij steeds meer partijen mee willen doen omdat de burens het ook doen. Op die manier ondervinden bijvoorbeeld winkeliers ook het minste nadeel van gesloten deuren, etc.

Deelnemers aan het convenant kunnen voorzien worden van een keurmerk oid om duidelijk herkenbaar te zijn. Daarnaast kan evt. gedacht worden aan andere vormen van beloning. Zichtbaarheid van (deelname aan) het convenant is belangrijk voor de signaalwerking.

Het reductiepotentieel van deze maatregel is vooraf relatief onzeker. Dit hangt af van de participatiegraad en van de gemiddelde reductie die de deelnemers kunnen bereiken. De raming voor de uitstoot in de commerciële dienstverlening, publieke dienstverlening en gemeentelijk vastgoed in 2030 is 213 kton uit aardgasgebruik en 123 kton uit elektriciteitsverbruik² voor Amsterdam als geheel. Als de convenanten per gebied worden uitgerold zal maar een deel van de kantoren en winkels worden bereikt. Ook zullen niet alle beoogde deelnemers daadwerkelijk meedoen. De reductie die bereikt kan worden hangt vervolgens af van de precieze maatregelen die in het convenant worden afgesproken. De verwarming een graad lager zetten levert ongeveer 6% gasbesparing op, het sluiten van winkeldeuren op koude dagen 32-42% op jaarbasis (Groenen, 2018). Deze laatste maatregel is minder van toepassing op kantoren. Als we ervan uitgaan dat 10% van de kantoren en winkeliers in de stad meedoet aan een convenant, en zij gemiddeld 10% besparen op gas en elektriciteit, dan komen we op een totale reductie van **circa 3 kton**. Zoals gezegd is de onzekerheid echter groot en kan de reductie ook significant hoger of lager uitvallen.

Het directe effect van deze maatregel is daarmee beperkt. Toch heeft het een belangrijke signaalfunctie. Als inwoners zien dat er door de gemeente en bedrijven zuinig met energie wordt omgegaan, kan dat ook hun gedrag beïnvloeden.

¹ Zie bijvoorbeeld (Nu.nl, 2022).

² Elektriciteitsverbruik valt in de raming niet onder de gebouwde omgeving, maar onder de sector elektriciteit.

Actie Amsterdam

In gesprek gaan met winkeliers, utiliteiten en kantooreigenaren om de convenanten op te stellen en een zo groot mogelijke deelname te creëren. Inhoud van het convenant, inclusief de precieze maatregelen waaraan deelnemers zich committeren, dient in samenspraak met de beoogde deelnemers te worden vastgesteld.

Mogelijke kosten en belemmeringen

Beperkte directe kosten, eventueel een budget voor beloning voor deelname. Energiebesparende gedragsmaatregelen in vastgoed van de gemeente zorgt ook voor kostenbesparing.

Wel veel inzet van de gemeente nodig om in gesprek te gaan met kantoren en winkeliers en tot de verschillende deelconvenanten te komen. Belemmering is met name een mogelijk beperkte deelname waardoor het reductie-effect van de maatregel klein is in relatie tot de inzet.

Gevolgen voor burgers en bedrijven

Burgers en bedrijven ondervinden geen directe gevolgen, maar zien dat de gemeente en andere deelnemers zich inzetten voor energiebesparing, en volgen dit mogelijk na.

Maatregel 3: De helft van de huurwoningen naar Label C isoleren

Zoals we aan het begin van dit hoofdstuk hebben aangegeven zijn de mogelijkheden om te versnellen op woningniveau beperkt. We zien daarvoor alleen mogelijkheden als er een gecoördineerde benadering is, waarbij een groot aantal woningen tegelijk wordt aangepakt. Dit kan bijvoorbeeld door afspraken te maken met woningcorporaties, die grote aantallen huurwoningen in beheer hebben.

Voor deze maatregel kijken we naar het op grote schaal (verder) isoleren van huurwoningen. Isolatie valt al deels onder de plannen die mee zijn genomen in de raming. We kijken voor deze maatregel naar het additionele effect van inzetten op het isoleren van de helft van de Amsterdamse huurwoningen naar Label C. Hierbij worden verhuurders dus verplicht om woningen te laten isoleren voordat deze (opnieuw) verhuurd mogen worden. Door isolatie gaat het energieverbruik voor het verwarmen van woningen omlaag, wel komt er een extra elektriciteitsvraag voor koeling en ventilatie. Door zich te richten op Energielabel C kan de maatregel vooral bijdragen aan het wegwerken van de laagste energielabels (E-F-G). Verder isoleren (tot Label B of A) is ook mogelijk, maar relatief extra kostbaar.

Uitgaande van het gemiddelde verbruik van huurwoningen verwachten we dat het isoleren van de helft van de Amsterdamse huurwoningen naar Label C een additionele CO₂-reductie kan opleveren van circa **6 kton**. Hiervan is ongeveer 2 kton afkomstig van corporatiewoningen en 4 kton van particuliere huurwoningen. Als er specifiek geselecteerd wordt op de huurwoningen met de laagste energielabels kan de reductie hoger uitpakken, maar een goede kwantitatieve inschatting daarvan zou nader onderzoek vergen.

Actie Amsterdam

De gemeente Amsterdam kan niet zelf woningen isoleren. Het gaat bij deze maatregel dus om een sterke inzet op isolatie in samenwerking met relevante partijen. De gemeente zou afspraken kunnen maken met verhuurders om de te verhuren woningen te laten isoleren tot

Energie label C. Deze groep valt uiteen in de corporaties, waarmee relatief gemakkelijk gesprekken gevoerd kunnen worden, en particuliere verhuurders, die moeilijker als groep bereikt kunnen worden.

Mogelijke kosten en belemmeringen

Aan de normering zelf zijn beperkte kosten verbonden. Indien de gemeente de verhuurders wil ondersteunen bij of verleiden tot isolatie door het geven van subsidies komen daar wel significante kosten bij kijken.

Belemmeringen liggen vooral in het bereiken van de particuliere verhuurders en in het ontbreken van een juridische basis voor een verplichting op gemeentelijk niveau om huurwoningen naar Label C te isoleren. Een dergelijke verplichting zou alleen op landelijk niveau mogelijk zijn. De maatregel zou daarom de vorm moeten krijgen van (vrijwillige) afspraken, bijvoorbeeld binnen een convenant. Voor de woningcorporaties is dit denkbaar, voor de groep van particuliere verhuurders zeer uitdagend.

De rijksoverheid heeft prestatieafspraken gemaakt met woningcorporaties om in 2028 alle E- F- en G-labels uit de sociale huurwoningen te laten verdwijnen (PBL, 2022b). Deze afspraken zijn niet in de raming opgenomen, en er is dus geen dubbeltelling met deze maatregel. De prestatieafspraken hebben een andere scope dan de voorgestelde maatregel (alle sociale huur in plaats van de helft van alle woningen, label D blijft toegestaan, doeljaar is 2028 in plaats van 2030). Als deze afspraken inderdaad worden uitgevoerd betekent dat dat een deel van de 2 kton reductie die met de corporatiewoningen gerealiseerd kan worden via deze maatregel in 2030 vervalft, omdat deze al via de landelijke afspraken is gerealiseerd. Hoe groot dit deel is is niet te zeggen zonder nadere analyse van de sociale woningvoorraad in Amsterdam, ten opzichte van de landelijke voorraad.

Ook het tekort aan vakmensen kan een belemmering zijn, als verhuurders als gevolg van deze maatregel op hetzelfde moment een groot aantal woningen willen laten isoleren.

Gevolgen voor burgers en bedrijven

Huurders zullen meer wooncomfort krijgen en een lagere energierekening. Verhuurders (particulier en corporaties) zullen met hoge(re) kosten te maken krijgen.

Maatregel 4: Pleiten voor bijmengen groengas (landelijke maatregel)

In het landelijke coalitieakkoord is opgenomen dat er een bijmengverplichting wordt opgenomen voor groengas. In 2030 moet 20% groengas worden bijgemengd in de Gebouwde Omgeving. Omdat deze maatregel nog niet concreet is uitgewerkt is deze niet meegenomen in de KEV 2022 en ook niet in de raming voor Amsterdam³. Amsterdam kan er bij het rijk voor pleiten om deze maatregel snel in te voeren. Dit zou een 20% daling van de emissiefactor van gas tot gevolg hebben, en een naventende emissiereductie op landelijk niveau. In Amsterdam leidt de aanneming van 20% bijmenging groengas tot een emissiereductie van 174 kton in 2030 in de gebouwde omgeving.

Actie Amsterdam

Het invoeren van een bijmengverplichting voor groengas ligt buiten de invloedssfeer van de gemeente, hiervoor zou Amsterdam bij het rijk moeten lobbyen.

³ Maar wel in de bandbreedte van de raming, zie Bijlage A.

Wat wel binnen de eigen invloedsfeer ligt is bijmenging op het grondgebied van Amsterdam. Er zou bijvoorbeeld een installatie voor superkritische watervergassing⁴ in het havengebied geplaatst kunnen worden. Echter, als het groengas vervolgens in het landelijke gasnet wordt bijgemengd, wordt dit verrekend via de landelijke emissiefactor en kan dit niet aan Amsterdam worden toegekend.

Mogelijke kosten en belemmeringen

Er zijn geen directe kosten voor de gemeente. De doelstelling om 20% bijmenging van groengas te verplichten in 2030 is praktisch gezien echter uitdagend. CE Delft heeft laten zien dat, zelfs onder optimistische aannames over bijvoorbeeld de beschikbaarheid van biomassa en de ontwikkeltijd van vergassingstechnieken, er in 2030 nauwelijks voldoende aanbod van groengas zal zijn om aan de verplichting te voldoen. (CE Delft, 2022a) De lobby van de gemeente zou daarmee niet zozeer gericht moeten zijn op het doorvoeren van de bijmengverplichting zelf, die immers al in het coalitieakkoord staat, maar met name op aanvullend beleid om ervoor te zorgen dat de bijmengverplichting ook uitvoerbaar is.

Gevolgen voor burgers en bedrijven

Geen directe gevolgen, de eindgebruiker merkt niets van de bijmenging van groengas.

4.4 Mobiliteit

Mobiliteit behelst alle verkeer, inclusief mobiele werktuigen en goederenvervoer over weg en het spoor, maar exclusief binnenvaart. Op landelijk niveau nemen de emissies van mobiliteit weinig af tot 2030. In de raming is voor Amsterdam echter een zeer sterke reductie van de emissies meegenomen. Dit komt met name door het Actieplan Schone Lucht, waarin uitstootvrije zones voor een groot deel van de stad zijn meegenomen.

In de emissies voor mobiliteit is het wegverkeer in de stad zelf (dus het verkeer exclusief verkeer op snelwegen) dominant, gevolgd door wegverkeer op de snelwegen en mobiele werktuigen (zie Tabel 3). Binnen de categorie wegverkeer exclusief snelwegen komt verreweg de grootste uitstoot uit personenauto's. Daarnaast hebben vrachtverkeer en bestelauto's een aanzienlijke impact. De impact van de autobussen en tweewielers is relatief klein.

Tabel 3 - CO₂-emissies uit mobiliteit in Amsterdam in 2019, uitgesplitst naar type vervoer (Gemeente Amsterdam, 2022)

	Emissie Amsterdam (kton CO ₂) 2019
Brandstofverbruik wegverkeer overige wegen (excl. snelwegen)	390
Brandstofverbruik wegverkeer snelwegen	288
Brandstofverbruik mobiele werktuigen	109
Brandstofverbruik recreatievaart	4
Brandstofverbruik veren	4
Brandstofverbruik railverkeer	0
Uitstoot overige broeikasgassen	30
Totaal	825

⁴ Bij superkritische watervergassing worden natte reststromen zoals mest, groenafval en rioolslib geconverteerd in herbruikbare grondstoffen en duurzame energie, zoals waterstof en groengas. (Gasunie, 2022)



De uitstootvrije zone voor het vrachtverkeer is vastgelegd in de Uitvoeringsagenda Stadslogistiek en moet starten in 2025. Hoewel dit nog verder moet worden uitgewerkt in de praktijk is het goed haalbaar om stadslogistiek uitstootvrij te maken richting 2030.

Voor personenvervoer heeft de gemeente Amsterdam de ambitie om in 2030 een uitstootvrije zone in te voeren. De uitstootvrije zones leiden tot vervanging van voertuigen op fossiele brandstoffen door elektrische voertuigen. Een deel van de emissies verschuift daarom naar de sector elektriciteit. De emissiefactor voor elektriciteit in 2030 is weliswaar laag, maar er is ook veel concurrerende vraag naar elektriciteit.

Andere grote restemissies zijn het verkeer op de snelweg en mobiele werktuigen. De gemeente Amsterdam gaat zelf niet over het verkeer op de snelweg, maar kan bij het rijk pleiten voor een verlaging van de maximum snelheid naar 80 km/uur, zoals nu op de A10-West al het geval is. Een positief bij-effect daarvan is dat de stikstof- uitstoot ook omlaag gaat.

Voor mobiele werktuigen geldt dat deze zo veel mogelijk vervangen moeten worden door uitstootvrije varianten. De uitdaging daarbij is vooral de beschikbaarheid van elektrische mobiele werktuigen. Op dit moment is het aanbod van elektrische landbouwwerktuigen en bouwmachines nog beperkt, maar de verwachting is dat dit de komende jaren snel zal toenemen.

4.4.1 Wat moet er gebeuren om de raming te halen

In de raming wordt uitgegaan van de integrale uitvoering van het Actieplan Schone Lucht. Dat betekent invoering van uitstootvrije zones voor verschillende voertuigtypes. De uitstootvrije zone voor vrachtverkeer moet starten in 2025. Dat is haalbaar.

De uitstootvrije zone voor personenvervoer die is gepland voor 2030 is een grotere uitdaging. Bij de invoering van een uitstootvrije zone wordt in het algemeen een overgangsperiode van meerdere jaren gehanteerd, waarin bewoners de zone nog in mogen met hun benzine- of dieselauto. Een uitstootvrije zone levert dan ook niet van de ene op de andere dag tot de maximale emissiereductie. Om de geraamde emissiereductie in 2030 te halen, moet zo snel mogelijk begonnen worden met communiceren over de zone richting bewoners. Een overgangsperiode zou dan bijvoorbeeld van 2025 tot 2030 kunnen lopen. Dit is al een zeer korte overgangsperiode voor dit type beleid en dus behoorlijk ingrijpend voor Amsterdammers. Op dit moment is het echter nog onzeker of er een juridische grondslag is om de uitstootvrijezone voor personenvervoer in te voeren. De kans van slagen van een emissievrijezone voor personenauto's kan verder worden vergroot door bijvoorbeeld aanschafsubsidies voor elektrische auto's voor mensen met een laag inkomen of sloopsubsidies voor auto's met een verbrandingsmotor.

Daarnaast gaat de gemeente Amsterdam autoluw-beleid voeren, door op een groot deel van de wegen een maximum snelheid van 30 km/uur in te voeren. Ongeveer 12% van de wegen in Amsterdam wordt een zogenaamde GOW30, dit is een gebiedsontsluitingsweg waar een maximum snelheid van 30 km/uur geldt in plaats van de tot nu toe gebruikelijke 50 km/uur. Per gereden km zullen de emissies met 10 tot 15% stijgen door 30 km/uur te rijden. De lagere snelheid werkt echter ook ontmoedigend voor autogebruik, waardoor het aantal gereden kilometers afneemt (Gemeente Amsterdam, 2021). In de raming is aangenomen dat het autoluw-beleid tegenwicht geeft tegen de autonome groei van de mobiliteitsvraag wat betreft personenauto's en motoren. Op dit moment is de overstap naar voornamelijk 30 km/uur nog niet doorgevoerd. Om de raming te halen moet dat wel tijdig gebeuren.

Door de uitstootvrijezones moet ook een groot deel van de mobiele werktuigen verduurzamen. In de raming is aangenomen dat 75% van de mobiele werktuigen elektrisch is in 2030. Op dit moment is het aanbod van elektrische landbouwwerktuigen en bouwmachines nog beperkt, maar de verwachting is dat dit de komende jaren snel zal toenemen. De vraag is of dat voldoende snel gaat om zoveel mobiele werktuigen in Amsterdam vervangen te hebben in 2030. De gemeente Amsterdam kan deze ontwikkeling aanjagen door bijvoorbeeld bij aanbestedingen elektrische mobiele werktuigen te vereisen.

4.4.2 Landelijke context

Ook landelijk en in Europees verband wordt beleid gevoerd voor de verduurzaming van mobiliteit. De landelijke en Europese trend gaan echter veel langzamer dan de ambities van Amsterdam.

In Europees verband geldt de bijmengverplichting van biogene brandstoffen. Deze is meegenomen in de emissiefactor van brandstoffen in de raming. Daarnaast zijn er Europese normen voor CO₂-emissies voor verschillende categorieën voertuigen. Binnen het zogenoemde Fit for 55-pakket van de Commissie is kortgeleden vastgelegd dat in 2030 nieuwe personenauto's 55% en bestelbussen 50% minder CO₂-emissies mogen hebben dan in 2021. In 2035 mogen nieuwe personenauto's en bestelbussen geen CO₂ meer uitstoten. Deze maatregelen zullen ook in aanloop naar 2030 al een stimulerend effect hebben op de productie en verkoop van emissievrije auto's.

Het Kabinet heeft een maatregel aangekondigd die 'Betalen naar gebruik' heet (Staatsecretaris Fiscaliteit en Belastingdienst, 2022). Deze maatregel is nog niet concreet genoeg uitgewerkt om mee te nemen in de KEV. Dit is wel een maatregel die tot een substantiële vermindering van het aantal gereden auto- en bestelautokilometers kan leiden en het autoluw-beleid van Amsterdam verder zou kunnen ondersteunen.

4.4.3 Aanvullende maatregelen

Hieronder beschrijven we twee aanvullende maatregelen om de mobiliteitssector te verduurzamen:

- sterk inzetten op autoluw beleid;
- pleit voor verlaging maximum snelheid naar 80 km/uur op de snelwegen op Amsterdams grondgebied.

We brengen deze maatregelen hieronder verder in beeld.

We hebben in deze sector geen longlist met overige geïdentificeerde maatregelen, omdat veel maatregelen onderdeel kunnen vormen van de inzet op een autoluw Amsterdam.

Maatregel 5: Sterke inzet op minder automobilititeit

In de huidige raming wordt ervan uitgegaan dat de bestaande inzet op autoluw de groei van de stad (c.q. het verkeer) compenseert. Het idee achter deze maatregel is dat een versterkte inzet op autoluw of zelfs autovrij voor een netto daling van de emissies kan zorgen.

In de raming is al een sterke emissiereductie opgenomen voor mobiliteit, met name door de uitstootvrije zones. Dit zorgt vooral voor een verschuiving naar elektrisch vervoer. Om nog verdere stappen te maken richting 2030, is reductie van het aantal auto-km's nodig. Dus niet zozeer *andere*, maar vooral *minder* mobiliteit.

Amsterdam heeft al plannen voor een autoluw-beleid, waarbij de maximumsnelheid op de meeste plekken 30 km/ uur wordt. Dit helpt om autogebruik te ontmoedigen. De gemeente kan autogebruik verder laten afnemen door:

- (grotere) gebieden in de stad autovrij te maken.
- parkeerplekken op te heffen.
- Strenger beleid te hanteren bij parkeervergunningen.
- standaard het ‘auto te gast’- model te hanteren.
- invoeren van een congestieheffing/cordonheffing.
- verbeteren van ov, fiets en loopinfrastructuur.
- park & bike faciliteiten aanleggen aan de rand van de stad (mogelijkheid voor bezoekers om zonder auto de stad in te gaan).

Om te voorkomen dat de reistijd binnen de stad langer wordt is inzet op betere infrastructuur voor fiets en voetganger en beter ov een integraal onderdeel van deze maatregel.

In de raming voor 2030 heeft het wegverkeer exclusief snelwegen nog 19 kton aan emissies. Wij schatten in dat deze maatregel, als deze rigoureus wordt aangepakt, kan leiden tot circa 15-20% reductie van het aantal auto-km's in de stad. Deze maatregel levert dan dus een reductie op van circa **3 kton**.

Daarnaast vindt er ook emissiereductie plaats in de sector Elektriciteit, doordat er ook minder elektrische auto's rijden vanwege het autoluwe beleid. De emissies van elektrisch vervoer zijn in 2030 geraamd op 62 kton. Ongeveer de helft hiervan komt door wegverkeer op exclusief snelwegen. Ook in dit geval leidt de maatregel tot naar schatting een afname van 15-20% van het aantal km in de stad. Het aandeel van de elektrische auto's levert dus een reductie op van circa **7 kton**.

Het totale potentieel van deze maatregel is dus **10 kton**.

NB: bovenstaande berekeningen zijn gedaan op basis van de huidige raming, die uitgaat van een sterke reductie van de emissies als gevolg van de zero-emissiezones. Vandaar dat het aandeel van de elektrische auto's in de emissiereductie zelfs groter is dan dat van de auto's met verbrandingsmotor, ondanks de veel lagere emissies per km van die eerste categorie. Als de uitvoering van de raming voor Mobiliteit tegenvalt en er nog meer fossiele auto-km's gemaakt worden in 2030, dan heeft deze additionele maatregel een veel *groter* effect in termen van CO₂-reductie.

Actie Amsterdam

Voor deze maatregel zijn veel afzonderlijke acties nodig op het gebied van verkeer, ruimtelijke ordening en openbaar vervoer. De meeste vallen duidelijk binnen de bevoegdheid van de gemeente en betreffen een versnelling of uitbreiding van wat nu ook al mogelijk is, zoals het autovrij maken van gebieden of het opheffen van parkeerplekken.

Mogelijke kosten en belemmeringen

Het betreft vooral uitvoeringskosten en extra investeringen in infrastructuur en ov. Voor de congestieheffing geldt dat het nu juridisch niet mogelijk is om deze op gemeentelijk niveau in te voeren. De Gemeentewet staat dit niet toe (Verkeerskunde., 2022). Om op termijn een congestieheffing mogelijk te maken zou de gemeente bij het rijk kunnen vragen om aanpassing van de wetgeving.

Gevolgen voor burgers en bedrijven

Burgers en bedrijven zullen veel van deze maatregel merken. De auto wordt actief ontmoedigd als vervoermiddel binnen de stad, en reizen met de auto levert een langere reistijd op. Daarentegen wordt vervoer met de fiets of het ov sneller en aantrekkelijker. Daarnaast heeft de maatregel een positief effect op de verkeersveiligheid en de luchtkwaliteit.

Maatregel 6: Pleiten voor 80 km/u op snelwegen in Amsterdam

Het grootste aandeel restemissies van mobiliteit in 2030 komt uit het brandstofverbruik van wegverkeer op de snelwegen binnen het grondgebied van de gemeente Amsterdam. De snelwegen vallen onder het Rijk, dus de gemeente gaat zelf niet over de maximumsnelheid. Amsterdam kan wel pleitevern, bij andere andere ministerie IenW en Rijkswaterstaat, voor een verlaging van de maximumsnelheid. Dit is ook gunstig voor andere emissies naar de lucht, zoals fijnstof en stikstof (NO_x).

Volgens de raming bedragen de emissies van het verkeer op de snelwegen 130 kton in 2030. Een snelheidsverlaging van 100 km/u naar 80 km/u leidt op korte termijn ongeveer tot 10% emissiereductie (CE Delft, 2009) De potentiële emissiereductie is dus maximaal circa 13 kton.

De snelwegen binnen de gemeente Amsterdam zijn de A10, delen van de A5 en de A9 en een klein stukje van de A4. Op de A10 West geldt al 80 km/u, daarvoor hebben we nog niet gecorrigeerd. Met de inschatting dat dit maximaal een kwart is van de totale snelweglengte in Amsterdam komen we dan uit op circa **10 kton**.

Actie Amsterdam

De maximumsnelheid op de snelwegen is niet direct binnen de invloedssfeer van de gemeente. De gemeente zal andere partijen hier van moeten overtuigen.

Mogelijke kosten en belemmeringen

Behalve de lobby-inzet geen directe kosten. Belemmeringen kunnen zitten in oppositie van bepaalde partijen.

Gevolgen voor burgers en bedrijven

Een lagere snelheid zorgt mogelijk voor iets langere reistijden. Een maximumsnelheid van 80 km/uur zorgt echter ook voor een betere doorstroming en daardoor mogelijk minder files. Een groot deel van de automobilisten waar dit effect op heeft komt van buiten Amsterdam. De maatregel leidt daarnaas tot positieve gezondheidseffecten bij omwonenden, bijvoorbeeld door minder uitstoot van fijnstof.

4.5 Haven en industrie

De uitstoot in haven en industrie kan ingedeeld worden in industrie die onder het Europese emissiehandelssysteem (ETS) valt, de kleinere industrie en de scheepvaart.

Voor de ETS-bedrijven geldt dat de prikkels om te verduurzamen met name op Europees en landelijk niveau gerealiseerd worden via de ETS-prijs en de CO₂-heffing. Deze bedrijven kunnen via energiebesparende maatregelen een (beperkte) emissiereductie realiseren,

maar om echt te verduurzamen moeten uiteindelijk de energie-intensieve productieprocessen anders ingericht worden. Hiervoor bestaan verschillende opties, bijvoorbeeld elektrificatie, gebruik van biomassa of gebruik van waterstof. Het ombouwen van een productieproces heeft veel impact op de bedrijven. Sommige nieuwe technieken staan nog in de kinderschoenen, maar er is ook veel wél mogelijk met de huidige technieken. De hoge energieprijzen vormen, naast de CO₂-prijs, voor de industrie echter een steeds sterkere prikkel om te verduurzamen. Netcongestie vormt een belangrijk knelpunt voor elektrificatie van de industrie en dus voor significante emissiereductie. Om emissiereductie in de industrie te realiseren is het vinden van oplossingen voor netcongestie dus prioriteit. Daarnaast is de ontwikkeling van andere infrastructuur nodig, bijvoorbeeld warmte (en stoom)-infrastructuur, waterstofinfrastructuur en CO₂-infrastructuur.

Voor kleinere industrie geldt dat er oog moet zijn voor energiebesparing en verduurzaming van verwarming bij MKB en industrie zónder energie-intensieve processen. Dit kan bijvoorbeeld via het gebruik van warmtepompen, die tot wel 90% emissiereductie kunnen opleveren door het gecombineerde effect van de 3-6 keer hogere efficiëntie van warmtepompen en de in 2030 veel lagere emissiefactor van elektriciteit ten opzichte van die van gas.

Haven en binnenvaart zijn ook onderdeel van deze sector. Daarvoor moet in ieder geval gebruik van walstroom toenemen, waarvoor netcongestie echter ook een belemmering kan vormen. Ook de schepen zelf zouden moeten verduurzamen. De beschikbaarheid van tankinfrastructuur en de hogere prijs van bijvoorbeeld waterstof ten opzichte van scheepsdiesel vormen op dit moment belemmeringen voor de verduurzaming van de binnenvaart.

4.5.1 Wat moet er gebeuren om de raming te halen

Zoals gezegd is de prikkel om te verduurzamen voor de energie-intensieve industrie vooral afkomstig van Europese en landelijke instrumenten en van de hoge energieprijzen. De verwachte ontwikkelingen van onder andere de ETS-prijs en de energieprijzen leiden tot een landelijke projectie voor de verduurzaming van de industrie in de KEV die we in onze raming hebben overgenomen. Als gemeente heeft Amsterdam weinig invloed op deze projectie. Of de raming gehaald wordt, hangt daarom voor een belangrijk deel af van de mate waarin de verwachtingen van de KEV voor 2030 accuraat blijken te zijn. De enige Amsterdamse maatregel die in de raming is meegenomen is de inzet van CCS bij het AEB voor 440 kton CO₂. Om de emissiereductie uit de raming te halen, is het dan ook belangrijk dat dit plan wordt uitgevoerd.

Op het niveau van individuele bedrijven moeten er echter allerlei concrete beslissingen worden genomen over het verduurzamen van de energievoorziening en de productieprocessen. Hierin kan de gemeente een belangrijke faciliterende rol spelen. Bestaande plannen en inventarisaties van wat er nodig is, zoals in de CES voor het industriecluster Noordzeekanaalgebied, kunnen daarvoor nuttige uitgangspunten vormen.

De grootste belemmering voor verduurzaming van de processen in de industrie en de haven (walstroom) is congestie op het elektriciteitsnet. De gemeente kan samen met de netbeheerders bekijken waar de prioriteiten gelegd moeten worden voor versterking van het elektriciteitsnet en welke tijdelijke oplossingen er mogelijk zijn. Naast elektriciteit is infrastructuur voor andere energiedragers (warmte, waterstof, CO₂) vaak ook nog een ontbrekende factor. De gemeente heeft daarin een eigen rol (actieve informatievergaring voor wat er nodig is, medefinanciering van haalbaarheidsstudies, versnelling van

vergunningprocedures) maar zou ook actief bij andere overheden kunnen lobbyen, bijvoorbeeld voor het toekennen van MIEK-status aan infrastructuurprojecten.

4.5.2 Landelijke context

Voor verduurzaming van de industrie is het belangrijkste beleid op Europees of landelijk niveau vormgegeven. Het ETS is daarbij het belangrijkste instrument. Dat stuurt echter op Europees niveau en niet lokaal. Het is dus in principe mogelijk dat het ETS voor 2030 geen effect heeft op de Amsterdamse emissies, omdat er elders in Europa goedkopere mogelijkheden voor emissiereductie zijn. Andersom geldt ook dat extra emissiereductie bij de Amsterdamse ETS-bedrijven, die door de gemeente Amsterdam wordt gestimuleerd, op Europese schaal niet persé tot emissiereductie leidt, omdat het leidt tot meer emissieruimte voor andere Europese bedrijven. De Market Stability Reserve (MSR) verzwakt dit waterbedeffect, waardoor Amsterdamse maatregelen wel degelijk effect kunnen hebben, ook op Europese schaal.

Het Europese beleid wordt momenteel in lijn gebracht met 55% emissiereductie in 2030 middels het Fit for 55-pakket. Hierin is onder andere een verdere aanscherping van het ETS opgenomen, waardoor de ETS-prijs naar verwachting verder zal stijgen. Ook krijgt de industrie te maken met aangescherpte Europese eisen voor energiebesparing en doelstellingen voor het gebruik van groene waterstof.

Landelijk bestaat er de CO₂-heffing, bovenop de ETS-prijs, voor de ETS-bedrijven, afvalverbrandingsinstallaties en uitstoters van lachgas (N₂O). De vrijgestelde ruimte voor de CO₂-heffing wordt geleidelijk kleiner.

De energiebesparingsplicht onder de Wet milieubeheer gaat ook gelden voor ETS-bedrijven. In het verleden is handhaving van deze verplichting een uitdaging gebleken; de rijksoverheid wil de handhaving daarom versterken.

Op gebied van de haven zijn er binnen Fit for 55 Europese eisen voorgesteld, bijvoorbeeld de verplichting om in 2025 minimaal één walstroominstallatie per binnenhaven⁵ beschikbaar te hebben en om in 2030 in zeehavens 90% van de vraag naar walstroom voor bepaalde categorieën schepen te kunnen aanbieden.

4.5.3 Aanvullende maatregelen

Hieronder beschrijven we drie aanvullende maatregelen voor de sector Haven & industrie:

- CCS realiseren voor de totale uitstoot van de AEB (fossiel en biogeen);
- overige CCS-projecten realiseren;
- faciliteren verduurzaming energie-intensieve industrie.

Daarnaast hebben we de volgende opties geïdentificeerd. Deze kunnen interessant zijn maar werken we in dit rapport niet verder uit vanwege hun geringe opbrengst en/of complexiteit in de uitvoering.

- creatieve oplossingen voor als netcongestie elektrificatie belemmert, bijvoorbeeld tijdelijke plaatsing batterijen;
- verplichte warmtepomp (+ zon op dak) voor bedrijfsverwarming kleinere bedrijven (zonder proceswarmte) (verplichting obv energiebesparingsplicht Wet milieubeheer);
- verplicht gebruik walstroom bij aanleggen in haven (zie ook mobiliteit);
- binnenvaart: laadinfra (batterijen, H₂) voorbereiden en convenanten sluiten met transportbedrijven voor inzet schone schepen;
- uitkoopregeling visserij.

⁵ Van het zogenoemde TEN-T kernnetwerk

Maatregel 7: CCS voor totale uitstoot AEB (fossiel en biogeen)

Carbon capture and storage (CCS) geeft de mogelijkheid om in één keer grote hoeveelheden CO₂ te reduceren. Daarvoor is het wel vereist dat er een geconcentreerde puntbron van CO₂ is waar de CO₂ kan worden afgevangen.

Het AEB vormt een zeer grote puntbron van CO₂ in Amsterdam. Er is al een plan voor het toepassen van CCS bij het AEB. Daarvoor hebben we in de raming een emissiereductie van 440 kton opgenomen. In de raming is aangenomen dat de hoeveelheid afval die verbrand wordt terug gaat naar het niveau van 2018.

Door de plannen voor CCS verder uit te breiden, kan een aanzienlijke verdere reductie worden gerealiseerd. Het biogene deel van de emissies wordt als 0 geteld, maar door hier ook CCS op toe te passen kunnen de emissies als negatief geteld worden.

De totale emissies van AEB (inclusief het biogene deel, maar exclusief warmte opwek uit de biomassacentrale) bedroegen in 2018 circa 1,5 Mton. Daarvan is circa 520 kton fossiel.

De huidige plannen voor CCS bedragen 480 kton, iets meer dus dan wat in onze raming is opgenomen. Hiervoor is inmiddels SDE++-subsidie toegekend. Voor het inschatten van de additionele emissiereductie die bereikt kan worden door ook de overige emissies af te vangen gaan we uit van de recente totale emissies van AEB van ca. 1,2 Mton. Als we de geplande 480 kton voor CCS hiervan aftrekken blijft er 720 kton over. Omdat in de praktijk maximaal 90% van CO₂-emissies via CCS afgevangen kan worden gaan we uit van een potentieel voor additionele CCS van 650 kton. Dit betreft dan voor het grootste deel biogene koolstof en afvang leidt dus tot negatieve emissies.

Uit de verkenning van Southpole (Southpole, 2022) komt een mogelijke schaal van 550 kton CCS, op basis van de bestaande plannen. Het potentieel om netto negatieve emissies af te vangen wordt geclassificeerd als veelbelovend voor 2030 en zeer veelbelovend voor 2050. Southpole doet echter geen uitspraken over de maximaal realiseerbare capaciteit in 2030.

Amsterdam heeft als doel om het gebruik van nieuwe grondstoffen te halveren in 2030 en in 2050 een volledig circulaire stad te zijn. Omdat de hoeveelheid afval daardoor mogelijk afneemt wordt het als een bedrijfseconomisch risico gezien om voor alle huidige emissies van de afvalverbrandingsinstallaties van AEB in CCS te investeren. Een CCS-installatie wordt immers over een langere periode terugverdiend. Wel kan AEB ook voor de aanvullende CCS-installatie SDE++-subsidie aanvragen. Met SDE++ wordt de investering in vijftien jaar afgeschreven. Een CCS-installatie is dus bedrijfseconomisch zinvol als er voldoende afval verbrand wordt in vijftien jaar. Bovendien is in de Warmteleveringsovereenkomst tussen AEB en WPW vastgelegd dat AEB ten minste tot 2047 warmte levert aan WPW. Dat betekent dat er na 2030 nog meer dan vijftien jaar warmtevraag zal zijn.

Of de circulaire ambities daadwerkelijk tot een significante reductie van afvalverbranding in Amsterdam in 2030 leidt is de vraag. In de raming is vooralsnog aangenomen dat de hoeveelheid afval die verbrand wordt teruggaat naar het niveau van 2018. Daar rekenen we dan ook mee in de potentieelinschatting van deze raming. In een studie van Rebel voor het ministerie van Infrastructuur en Milieu uit 2021 (Rebel, 2021) zijn verschillende scenario's opgesteld voor de capaciteit van afvalverbranding en toevoer van huishoudelijk afval in Nederland. Daarin is in twee van de vier scenario's een bescheiden daling van de hoeveelheid Nederlands restafval te zien richting 2030. Dat is een klein aandeel ten opzichte van de capaciteit die nu al wordt benut voor geïmporteerd afval. De hoeveelheid afval hangt dan ook vooral af van de vraag of de import van afval wordt teruggeschroefd. Rebel laat één scenario zien waarin 40% van de afvalverbrandingscapaciteit in NL niet wordt benut, één scenario waarin dit 25% is en twee scenario's waarin alle capaciteit wordt benut, dus ook die van AEB. Als voor de volledige verbrandingslijn van AEB CCS wordt toegepast, ligt het voor de hand dat dit juist één van de centrales is die wel wordt benut, ook bij afnemende



afvalstromen. Voor de doelen van 2030 kan het dus wel degelijk lonen om meer CCS toe te passen bij AEB.

Actie Amsterdam

De gemeente Amsterdam heeft AEB verkocht aan AVR en wacht alleen nog op goedkeuring van de ACM voordat de koop definitief is. Daarmee verliest ze de zeggenschap over AEB. De gemeente kan AEB stimuleren om meer CCS toe te passen door met ze in gesprek te gaan en de financiële belemmeringen weg te nemen. Dat kan zijn door het gat in de businesscase te dekken bovenop de SDE++. Een dergelijke subsidie moet echter wel goed verantwoord worden in verband met Europese staatsteunregels. De steun kan eventueel afhankelijk gemaakt worden van de hoeveelheid afval, zodat alleen subsidie betaald wordt als er daadwerkelijk een tekort in de businesscase ontstaat door een te lage benutting van de capaciteit.

Mogelijke kosten en belemmeringen

Mogelijk is het nodig dat de gemeente Amsterdam financieel bijspringt om de businesscase rond te maken. Het is echter niet zeker dat dat nodig is. Een bepalende factor is wel het verkrijgen van SDE++-subsidie.

Aanvullende CCS bij AEB zorgt in de CO₂-boekhouding van Amsterdam voor negatieve emissies. Negatieve emissies worden op dit moment nog niet meegeteld voor Europese en nationale doelstelling. Hier wordt echter wel over gesproken en naar verwachting zullen deze op termijn gaan meetellen (Simon, 2021). CCS bij biomassa- en verbrandingsinstallaties is echter al wel meegenomen in de SDE++ en daarom vormt het geen directe belemmering.

Gevolgen voor burgers en bedrijven

De impact op AEB van deze maatregel is groot. Er moet een zeer groot project gerealiseerd worden, aanvullend op de bestaande plannen, inclusief het regelen van investeringsbudget, vergunningen, en aansluiten op CO₂-infrastructuur. De OCAP-pijpleiding wordt in het onderzoek van Southpole geclassificeerd als veelbelovend voor 2030 en heeft een grote capaciteit (verwacht wordt een capaciteit van 2 Mton). Dit vraagt veel van AEB en succes is niet gegarandeerd. Anderzijds zit AEB al wel in het proces om een CCS-project te realiseren en heeft dus ervaring met de voorbereiding van een dergelijk project.

Meer CO₂ afvangen zorgt volgens AEB voor een lagere warmteproductie dan waar nu vanuit gegaan wordt voor warmtelevering aan woningen en industrie. Er dient daarom gekeken te worden naar alternatieve duurzame bronnen voor het warmtenet WPW om de warmtepiekvraag te kunnen blijven dekken.

Maatregel 8: Andere CCS-projecten

Naast CCS bij de afvalverbrandingsinstallaties van AEB, kan CCS ook op andere plekken worden toegepast. Als CCS bij de AEB wordt gerealiseerd, en de infrastructuur om de afgevangen CO₂ te transporteren en geologisch op te slaan eenmaal aanwezig is, is het relatief makkelijk om andere puntbronnen van CO₂ in de buurt van de AEB op deze infrastructuur aan te sluiten. CCS biedt de mogelijkheid om in één keer een grote CO₂-reductie te realiseren. Met een aanzienlijke inspanning van Amsterdam is het mogelijk nog extra projecten te realiseren voor 2030. Dit gaat gedeeltelijk over afvangen van biogene CO₂, waardoor negatieve emissies ontstaan.

Southpole (Southpole, 2022) heeft potentiële bronnen in beeld gebracht van biogene emissies, waar met CCS dus negatieve emissies gerealiseerd kunnen worden. Naast AEB zijn dat:

- Cargill (40.000 ton/jaar, nu geen plannen, ‘less promising unless strongly incentivized’)
- Advanced Methanol Amsterdam (AMA) (‘less promising’ in 2030, ‘promising’ in 2050: 116 kton CO₂/jaar);
- Bio energy NL (‘not promising’ in 2030, ‘promising’ in 2050);
- Waternet (85 kton CO₂/jaar, ‘less promising’, stromen zijn te klein en te verdund).

Southpole noemt een totaal potentieel van 900 kton/jaar inclusief AEB. Zonder AEB is dat 420 kton. Voor 2030 zijn met name Cargill en in mindere mate AMA interessant om verder te verkennen. Daarvoor is waarschijnlijk wel een aanzienlijke (financiële) prikkel nodig vanuit de gemeente Amsterdam.

Daarnaast kan CCS ook toegepast worden bij de biomassacentrale van AEB. Een schatting van de emissies op basis van de hoeveelheid snoeihout (110.000 ton snoeihout in bmc (AEB, 2018) en een emissiefactor van 1,6 kg CO₂/kg hout (NHK, 2018) is circa 176 kton.

Ook de CO₂ uit de nieuwe bio-LNG plant van Titan kan opgeslagen worden. Bij de productie van bio-LNG (vloeibaar) of bio-methaan (gas) uit biogas komt een vrijwel zuivere CO₂-stroom vrij, die meestal de atmosfeer in gaat. De huidige plannen van Titan zijn om deze CO₂ te hergebruiken in de glastuinbouw. (Offshore Energy, 2022) De CO₂-emissies bij Titan zijn vermoedelijk van de orde grootte 100 kton/j.

Tenslotte kunnen de emissies uit de waterzuivering nog beter in beeld gebracht worden. Er wordt al CO₂ afgevangen bij de groengasinstallatie ten behoeve van CCU, maar dit gaat om een beperkt volume van circa 11 kton (Waternet, 2022). Een groot deel van de emissies van een waterzuivering komt uit de aerobe zuivering, waarbij het meeste organisch materiaal uit het afvalwater door bacteriën wordt afgebroken (Peraki, 2019). Omdat dit uitsluitend biogene emissies betreft, worden deze niet meegeteld en daarom ook niet gerapporteerd. Het potentieel om deze emissies te voorkomen is dus onbekend. Southpole schat het potentieel voor CCS bij waternet in 2030 in als 85 kton, maar geeft dat de kwalificatie ‘less-promising’. Op de langere termijn kan de techniek zich verder ontwikkelen en het potentieel toenemen tot de orde grootte van 1 Mton/j. Omdat er nu geen prikkel bestaat om deze biogene emissies te voorkomen of af te vangen, is er ook weinig aandacht voor mogelijke technieken om dit te doen. De gemeente zou hier nader onderzoek naar kunnen (laten) doen. Er is op dit moment te weinig feitelijke basis om aan deze aerobe emissies een concreet reductiepotentieel voor 2030 toe te kennen, maar gezien de omvang van de emissies kan dit reductiepotentieel op de lange termijn, en mogelijk ook al voor 2030, significant blijken zijn.

De grote fossiele puntbronnen van CCS in Amsterdam zijn elektriciteitscentrales. Deze worden niet meegerekend met de emissies van Amsterdam. Bovendien is de toepassing van CCS bij elektriciteitscentrales omstreven. Wij zien niet direct grote industriële uitstoters in Amsterdam waar CCS voor de hand ligt. Bij een aantal grote uitstoters waar CCS zou kunnen worden toegepast, zijn er plannen om te elektrificeren.

De bovengenoemde opties hebben per stuk een groot potentieel, maar het is zeer uitdagend om ze te realiseren. We tellen de potentiëlen van de genoemde opties dan ook niet op om het potentieel van deze maatregel te bepalen, maar gaan er van uit dat één van deze projecten gerealiseerd kan worden vóór 2030. De kleinste projecten hebben een potentieel van circa **100 kton**. Dat zien we dan ook als het minimaal haalbare potentieel van deze

maatregel. De onzekerheid bij dit potentieel is echter groter dan bij de overige maatregelen.

Actie Amsterdam

Verken bij bovengenoemde installaties of CCS kan worden toegepast vóór 2030 en wat daarvoor nodig is. Ga het gesprek aan met de betreffende bedrijven.

Mogelijke kosten en belemmeringen

Voor deze installaties geldt hetzelfde als voor CCS bij AEB. Een randvoorwaarde voor CCS is het verkrijgen van SDE++. Negatieve emissies worden op dit moment niet meegeteld, maar hier zit beweging in.

Gevolgen voor burgers en bedrijven

Voor de betreffende bedrijven is de impact groot. Er moet een zeer groot project gerealiseerd worden, inclusief het regelen van investeringsbudget, vergunningen, zoeken van en aansluiten op CO₂-infrastructuur. In tegenstelling tot AEB, hebben deze bedrijven geen lopend traject om op voort te bouwen.

Maatregel 9: Faciliteren verduurzaming energie-intensieve industrie

De energie-intensieve industrie wordt gestimuleerd om te verduurzamen via financiële prikkels zoals de ETS-prijs en de CO₂-heffing. De emissiereductie die voor deze sector in de raming is opgenomen is op deze instrumenten gebaseerd. Of deze reductie daadwerkelijk gerealiseerd wordt in Amsterdam hangt onder andere af van de vraag in hoeverre de individuele bedrijven besluiten om voor 2030 hun productieprocessen te verduurzamen, wat weer afhangt van tal van andere aspecten. De gemeente kan de bedrijven stimuleren hiertoe over te gaan door het voeren van gesprekken over de opties en plannen van de bedrijven en het faciliteren van het verduurzamingsproces. Concreet kan Amsterdam vooral een rol spelen bij het realiseren van de benodigde infrastructuur (verzwaring elektriciteitsnetten, waterstofleiding, CO₂-transportleiding, stoomleiding, uitbreiding warmtenet):

- bedrijven en netbeheerders informeren en bij elkaar brengen;
- energiebesparingsonderzoeken initiëren;
- vergunningsprocedures kort houden;
- MIEK (Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat)-projecten een officiële status geven;
- negatieve emissies erkennen;
- tijdig in kaart brengen van tracés (voor stoom, waterstof, CO₂ en restwarmte) door de port of Amsterdam;
- het aanwenden van de aandeelhouderspositie van de gemeente.

Of en in hoeverre deze faciliterende rol leidt tot concrete verduurzaming van energie-intensieve productieprocessen voor 2030 is op dit moment niet te zeggen. Hiertoe zou de gemeente afspraken moeten maken met de betreffende bedrijven. We kennen daarom geen reductiepotentieel toe aan deze maatregel. De maatregel moet vooral gezien worden als een manier om de emissiereductie uit de raming daadwerkelijk te halen en waar mogelijk te overtreffen. Wanneer er concrete afspraken gemaakt zijn met de bedrijven over hun verduurzamingsplannen kan het reductiepotentieel van deze maatregel voor 2030 worden ingeschat.

Actie Amsterdam

De acties voor de gemeente zijn hierboven al genoemd. Deze zijn vooral faciliterend van aard en richten zich met name op het realiseren van de benodigde infrastructuur.

Mogelijke kosten en belemmeringen

Omdat de acties voor Amsterdam vooral faciliterend zijn, zijn de kosten beperkt tot onderzoeks- en apparaatskosten.

Gevolgen voor burgers en bedrijven

De betrokken bedrijven worden ondersteund in de verduurzamingsplannen die ze hebben opgesteld.

4.6 Elektriciteit

Onder deze sector valt al het finale elektriciteitsverbruik binnen Amsterdam. Omdat in de andere sectoren elektrificatie plaatsvindt om emissies te reduceren (warmtepompen, elektrische auto's, elektrische boilers, etc.) neemt de totale elektriciteitsvraag toe. De landelijke emissiefactor, die gebruikt wordt om de emissies als gevolg van het elektriciteitsverbruik vast te stellen, neemt echter richting 2030 sterk af. Daardoor nemen ook de emissies vanuit de sector elektriciteit netto af.

Het eindbeeld voor de sector elektriciteit is dat de landelijke elektriciteitsproductie geheel duurzaam wordt. In 2030 zal het echter nog niet zover zijn en is de emissiefactor nog > 0. Aanvullende hernieuwbare elektriciteitsproductie in Amsterdam zelf draagt bij aan het verlagen van de landelijke emissiefactor, maar dit is een beperkt effect. De emissies vanuit deze sector kunnen vooral omlaag worden gebracht door in te zetten op grotere efficiëntie (bijvoorbeeld led-lampen, warmtepompen), energiebesparing en het weren van grote verbruikers (bijvoorbeeld datacenters). In het laatste geval is er echter het reële risico dat deze grootverbruikers zich elders zullen vestigen, waardoor het in feite om verplaatsing van emissies en niet om daadwerkelijke emissiereductie gaat.

4.6.1 Wat moet er gebeuren om de raming te halen

De landelijke emissiefactor voor elektriciteitsproductie is sterk bepalend voor de emissies van de sector elektriciteit. Deze wordt in de KEV ingeschat voor 2030 en in onze raming overgenomen. Of de raming gehaald wordt hangt daarom vooral af van de mate waarin de projecties in de KEV accuraat blijken te zijn.

Voor het overige geldt dat als de raming in de sectoren Gebouwde omgeving, Industrie en Mobiliteit gehaald wordt, dit tot meer emissies in de sector Elektriciteit leidt dan wanneer de raming in die sectoren niet gehaald wordt. Er is daarom geen rationale om de emissies in de sector Elektriciteit op zichzelf zo laag mogelijk te krijgen; de beleidsinzet dient vooral in de andere sectoren plaats te vinden en de emissies binnen Elektriciteit reflecteren de uitkomst daarvan.

Wel wordt er in de raming een besparingspercentage van 1,0% per jaar aangenomen toegepast op woningen, diensten en bouwnijverheid. Dit wordt beschouwd als een autonome ontwikkeling, maar als de besparing hierbij achter zou blijven zou er aanvullend beleid gevoerd kunnen worden om de raming op dit punt te halen. Gezien de huidige energieprijzen lijkt 1,0% echter een conservatieve aanname voor autonome besparingen.

4.6.2 Landelijke context

Landelijk wordt er fors ingezet op met name uitbreiding van wind op zee. Mede hierdoor is de projectie voor de emissiefactor voor elektriciteit voor 2030 afgenomen van 0,09 kg/kWh in de KEV 2021 (gebruikt voor onze vorige update) naar 0,07 kg/kWh in de KEV 2022 (verwerkt in de update voor dit project). Dat is een significante verbetering die een groot deel van de extra emissiereductie in de raming verklaart.

Vanwege de oorlog in Oekraïne, de hoge energieprijzen en de wens om onafhankelijk te worden van Russisch aardgas is er een landelijke campagne opgetuigd om energie, en dan met name aardgas, te besparen. Dit biedt een goede voedingsbodem om vergelijkbare initiatieven in Amsterdam op te zetten, zoals het door ons voorgestelde convenant (zie maatregel 2).

4.6.3 Aanvullende maatregelen

Hieronder presenteren we één aanvullende maatregel voor de sector Elektriciteit: Onderzoek naar plannen datacenters.

Het aanpakken van netcongestie is daarnaast een belangrijke randvoorwaarde voor elektrificatie van grote delen van andere sectoren, zoals ook al in Paragraaf 4.5 aan de orde is gekomen.

Verder hebben we de volgende opties voor maatregelen geïdentificeerd. Deze kunnen interessant zijn voor Amsterdam maar leveren relatief weinig emissiereductie op en/of nemen risico's met zich mee. Het plaatsen van batterijen om lokaal tijdelijk netcongestie op te lossen heeft bijvoorbeeld het risico dat deze in een later stadium toch op het net aangesloten worden, wat juist tot meer netcongestie leidt:

- Energiebesparing utiliteit en kantoren: lichten 's nachts uit, deuren dicht, etc. Onderdeel van convenant, zie GO.
- Zon op dak lokaal gebruiken om netcongestie tegen te gaan.
- Apparaatjes die sluipverbruik meten uitdelen aan mkb en woningen.
- Mogelijkheid om koelkast, etc. in te ruilen voor zuiniger exemplaar voor minima.
- Verplichte zon op dak voor bepaalde locaties, bijvoorbeeld parkeerplaatsen.
- Batterijen plaatsen, slimme laadpalen, etc..
- Landelijk beleid: CO₂-normeringsverplichting voor elektriciteit.

Maatregel 10: Onderzoek naar plannen datacenters

We nemen in de raming een groei in het aantal datacenters mee van 318 MW in 2030 (Gemeente Amsterdam, 2020), bovenop de bestaande datacenters. Dit betreft de aanvragen voor datacenters die op dit moment bij de gemeente Amsterdam liggen. Als deze aanvragen niet worden gehonoreerd scheelt dat dus 318 MW aan elektriciteitsverbruik in 2030. Dit komt overeen met een emissiereductie van circa **75 kton**.

Er is in Weesp ook een aanvraag voor een datacenter gedaan (College van B&W gemeente Amsterdam, 2022a). Het niet toestaan daarvan levert uiteraard ook een besparing op, maar in de rest van deze studie zijn de emissies van Weesp niet meegenomen. De extra potentiële reductie in Weesp van circa 8 kton kan dus niet afgezet worden tegen de 460 kton extra reductie die nodig is om de 60% te halen (zie Hoofdstuk 3), omdat de emissies van Weesp hier niet bij betrokken zijn.

De datacenters die niet in Amsterdam terecht kunnen zullen waarschijnlijk elders in Nederland een locatie zoeken. De behoefte aan datacenters en de gunstige condities daarvoor in Nederland zullen immers niet veranderen. Dit betekent dat er de facto sprake is van verplaatsing van emissies en niet van emissiereductie.

Geen nieuwe datacenters toestaan, heeft een relatie met Maatregel 1: versnelde verduurzaming van warmtenetten. In de huidige afspraken voor de verduurzaming van de warmtenetten wordt immers ook het gebruik maken van restwarmte van datacenters als één van de opties genoemd. Doordat er minder datacenters komen, is er ook minder restwarmte beschikbaar voor het warmtenet. Er is echter wel voor 131 MW (stand van zaken 05-10-2020) aan bestaande datacentercapaciteit, die restwarmte zou kunnen leveren (Gemeente Amsterdam, 2020). In het warmtenet-convenant wordt niet gespecificeerd hoeveel warmte door datacenters geleverd kan worden en de warmte kan ook door andere duurzame opties worden gegenereerd. Daarom heeft dit geen impact op de potentieel-inschatting voor Maatregel 1.

Actie Amsterdam

De gemeente kan de bestaande en toekomstige aanvragen voor datacenters binnen de gemeentegrenzen afwijzen. Hier is echter wel een juridische grond voor nodig. De bestemmingsplannen moeten worden aangepast.

Mogelijke kosten en belemmeringen

Er kan schade ontstaan uit het wijzigen van de bestemmingsplannen. Bijvoorbeeld derving van inkomsten uit grondverkoop of erfpacht, of vertraging in andere bouwprojecten.

Gevolgen voor burgers en bedrijven

Doordat er geen datacenters meer bijkomen neemt de voorziene netcongestie af. De ruimte op het net komt echter niet automatisch beschikbaar voor andere bedrijven op het elektriciteitsnet. De ruimte komt alleen beschikbaar als het contract van het datacenter met de netbeheerder wordt verbroken.

5 Conclusie

De gemeente Amsterdam streeft naar 60% reductie van broeikasgassen in 2030 ten opzichte van 1990. Uit de geüpdatete raming van het klimaatbeleid van Amsterdam blijkt echter dat de emissiereductie op basis van het huidige beleid onvoldoende is om dat doel te halen. In deze studie hebben we aanvullende maatregelen geformuleerd die de gemeente Amsterdam zou kunnen nemen om het doel voor 2030 alsnog te realiseren. Dat vraagt echter een zeer grote inspanning, zowel om de plannen die al in de raming zijn opgenomen daadwerkelijk te realiseren als om genoeg aanvullende maatregelen te realiseren.

De raming voor 2030 komt uit op 1.980 kton CO₂-emissies, dat komt overeen met een reductie van 48% ten opzichte van 1990, met een bandbreedte van 15 tot 56% reductie. De doelstelling van 60% reductie wordt volgens deze raming niet gehaald, ook niet in het meest optimistische scenario. Het is echter geen gegeven dat de emissiereductie die wel in de raming is opgenomen ook gerealiseerd wordt. Voor veel maatregelen moet er nog heel veel gebeuren om de emissiereducties daadwerkelijk te realiseren. Daarbij is het belangrijk dat de betreffende acties zo snel mogelijk in gang worden gezet, zodat ze uiterlijk in 2030 gerealiseerd zijn. Het halen van de raming vraagt dan ook nog een grote inspanning van de gemeente Amsterdam en andere betrokken partijen.

Ten opzichte van de raming moet nog 460 kton aanvullende emissiereductie gerealiseerd worden om het doel voor 2030 te halen. We hebben geïnventariseerd wat voor maatregelen er aanvullend nog mogelijk zijn om de emissies van Amsterdam te reduceren. Tabel 4 geeft een overzicht van tien mogelijke aanvullende maatregelen. Er is voldoende potentieel om het doel voor 2030 nog te halen, maar dit vraagt wel grote inspanningen waarbij de onzekerheid over het daadwerkelijk slagen hoog is. Voor de meeste maatregelen is bovendien niet alleen een actie van de gemeente Amsterdam nodig, maar moeten juist ook andere partijen in actie komen, zoals bedrijven en de rijksoverheid (in geval van pleiten voor aanpassingen landelijk beleid). Het is dan ook aan te raden om meer maatregelen te nemen dan op basis van de potentieelinschatting nodig is om ruimte te laten voor tegenvallers.

Tabel 4 - Maatregelen quickscan, incl. inschatting reductiepotentieel.

Nr	Maatregel	Reductiepotentieel in CO ₂ -eq. (schatting)
1	Versnelde verduurzaming van de warmtenetten	73 kton
2	Convenant gedragsverandering utiliteit	3 kton
3	De helft van de huurwoningen naar Label C isoleren	6 kton
4	Pleiten voor bijmengen groengas (landelijke maatregel)	174 kton
5	Sterke inzet op minder automobilititeit	10 kton
6	Pleiten voor 80 km/u op snelwegen Amsterdam (landelijke maatregel)	10 kton
7	CCS voor totale uitstoot AEB (fossiel en biogeen)	650 kton
8	Andere CCS-projecten	100 kton
9	Faciliteren verduurzaming energie-intensieve industrie	ntb
10	Onderzoek naar plannen datacenters	75 kton

De maatregelen op deze lijst zijn stuk voor stuk zeer uitdagend. Alle gemakkelijke maatregelen zijn immers al genomen. De meeste maatregelen hebben we geselecteerd omdat het potentieel relatief groot is en ze daardoor een significante bijdrage kunnen

leveren aan het doelbereik. In de lijst staan echter ook enkele maatregelen met een kleiner potentieel. Dat hebben we gedaan in de gebouwde omgeving (Maatregel 2 en 3) omdat de gemeente hier zelf direct invloed kan uitoefenen en er een belangrijk signaalfunctie en gevoel van urgentie van uitgaat. In de mobiliteitssector hebben we twee maatregelen meegenomen met een kleiner potentieel (Maatregel 5 en 6) als vangnet voor de maatregelen in de raming. Het potentieel van deze maatregelen is namelijk veel groter als de uitstootvrije zone voor personenvervoer uit de raming, waarvan de juridische haalbaarheid nog niet zeker is, niet wordt gerealiseerd.

Alleen Maatregel 7, het realiseren van CCS voor de totale uitstoot van AEB zou ruim voldoende zou zijn om de extra reductieopgave van 460 kton te halen. Alle andere maatregelen blijven hier ver onder, waarbij met name het potentieel van het afvangen van biogene CO₂ uit andere installaties dan de AEB (Maatregel 8) voor 2030 erg onzeker is en het potentieel van Maatregel 9 op dit moment nog niet kan worden bepaald.

Als de maatregelen waarbij van CCS gebruik wordt gemaakt buiten beschouwing worden gelaten, zijn *alle andere* maatregelen samen uit Tabel 4 gezamenlijk nog niet voldoende om de noodzakelijke 460 kton emissiereductie in 2030 te behalen.

We kunnen dus concluderen dat het nog mogelijk is om de doelstelling van 60% reductie in 2030 te realiseren. Het vergt echter nog grote inspanningen voor de maatregelen die al zijn opgenomen in de raming én voor het nemen van ingrijpende aanvullende maatregelen. We adviseren om alle maatregelen nader uit te werken, zodat de kans zo groot mogelijk is dat het doel uiteindelijk wordt gehaald.

6 Literatuur

- Actienetwerk 15% GasTerug, 2022 *Actienetwerk 15% GasTerug* [Online] <https://ikzetookdeknopom.nl/>
- AEB, 2018 *AEB Bio-energiecentrale* [Online] <https://www.aebamsterdam.nl/nieuws/aeb-bio-energiecentrale-aeb-bec/>.
- Amsterdam, G., 2023. *Energie besparen? Doe mee met de actie!*, <https://www.amsterdam.nl/ondernemen/nieuws/energie-besparen-doe-mee-actie/>.
- Berenschot, 2022. *De Amsterdamse klimaatambitie, Aanvullende maatregelen om te komen tot 55% CO₂-reductie in 2030*.
- CE Delft, 2009. *Langzamer is zuiniger : Verkenning van klimaatwinst van snelheidsverlaging op de snelweg*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2021. *Monitor Amsterdam Klimaatneutraal : Effect van voorgenomen beleid op CO₂-uitstoot - Update 2021*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2022a. *Bijmengverplichting groen gas. Ontwerpopties en effectenanalyse*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2022b. *Effect van normering hybride warmtepompen op Amsterdam*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2022c. *Raming Amsterdam Klimaatneutraal : Effect van beleid op CO₂-uitstoot (update 2022)*, Delft: CE Delft.
- Auteur, Jaar. Titel. Editie ed. Plaats van uitgave: Uitgever.
- College van B&W gemeente Amsterdam, 2022b. *Raadsinformatiebrief Uitwerking van het isolatieoffensief*, Gemeente Amsterdam, <https://amsterdam.raadsinformatie.nl/document/11985420/1/01+Raadsinformatiebrief+uitwerking+van+het+isolatieoffensief>.
- Gasunie, 2022 *Superkritische watervergassing* [Online] <https://www.gasunie.nl/projecten/superkritische-watervergassing>.
- Gemeente Amsterdam, 2020. *Amsterdam Duurzaam Digitaal: Vestigingsbeleid datacenters gemeente Amsterdam 2020-2030*, Gemeente Amsterdam, 14 oktober 2020 <https://openresearch.amsterdam.nl/page/62735/vestigingsbeleid-datacenters-gemeente-amsterdam-2020-%E2%80%93-2030>.
- Auteur, Jaar. Titel. 30 km/u in de stad. Editie ed. Plaats van uitgave: Uitgever.
- Gemeente Amsterdam, 2022 *Dataset CO₂ uitstoot Amsterdam* [Online] <https://onderzoek.amsterdam.nl/dataset/co-2-uitstoot-amsterdam>.
- Gemeente Diemen, Gemeente Almere, Gemeente Amsterdam, Gemeente Weesp, Gemeente Gooise Meren, Provincie Noord Holland & Vattenfall, 2019. *Convenant verduurzaming stadsverwarmingscentrale Diemen*, https://bestuur.gooisemeren.nl/fileadmin/news_import/1501018_Bijlage_bij_RM_-_Convenant_Stadsverwarmingscentrale_Diemen.pdf.
- Groenen, T., 2018. *Nijmegen Warm Welkom : Onderzoek t.b.v. campagne 2018*: Tessa Groenen Projectmanagement en advies | MVO | Recreatie & toerisme.
- Het Parool, 2022. *Bedrijven op de Zuidas doen 's nachts de lichten uit*, <https://www.parool.nl/amsterdam/bedrijven-op-de-zuidas-doen-s-nachts-de-lichten-uit-b63f1b8b/>.
- Mini-burgerberaad, 2021. *Een mini-burgerberaad over een maxi-vraagstuk: Amsterdam van 37% naar 55% CO₂-reductie in 2030*, Amsterdam: Gemeente Amsterdam.
- Ministerie van EZK, 2022. *Wet collectieve warmtevoorziening, besluit infrastructuur in publieke handen*, Rijksoverheid, <https://open.overheid.nl/repository/rnl-8945a8c0bcb7be54eae00d4d2bbb75763326f399/1/pdf/wet-collectieve-warmtevoorziening-besluit-infrastructuur-in-publieke-handen.pdf>.



- NHK, 2018. *Factsheet CO₂ uitstoot van haarden en kachels in Nederland*, <https://stichting-nhk.nl/wp-content/uploads/2018/12/1812-CO2-document-houtstook.pdf>.
- Nu.nl, 2022 *Gasverbruik in Nederland met tientallen procenten gedaald* [Online] <https://www.nu.nl/economie/6224427/gasverbruik-in-nederland-met-tientallen-procenten-gedaald.html>.
- Offshore Energy, 2022 *Port of Amsterdam to house world's largest bio-LNG plant* [Online] <https://www.offshore-energy.biz/port-of-amsterdam-to-house-worlds-largest-bio-lng-plant/>.
- PBL, 2022a. *Beleidsverzicht en factsheets beleidsinstrumenten. Achtergronddocument bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- PBL, 2022b. *Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2022*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- Peraki, L., 2019. *Towards a climate-neutral wastewater treatment plant in Leeuwarden*.
- PvdA, GroenLinks & D66, 2022. *Amsterdams Akkoord 2022-2026*, Amsterdam: Gemeente Amsterdam.
- Rebel, 2021. *Actualisatie toekomstscenario's voor afvalverbranding in Nederland*.
- Rijksoverheid, 2019. *Klimaatakkoord*, Den Haag: Rijksoverheid.
- Rijksoverheid, 2021. *Ontwerp memorie van toelichting: Wet van [datum] tot wijziging van de Omgevingswet en de Gaswet in verband met gemeentelijke instrumenten voor de warmtetransitie in de gebouwde omgeving (Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie)*, Den Haag: Rijksoverheid.
- Simon, F., 2021. *EU plans certification scheme for carbon dioxide removals*, EURACTIV, 4 November 2021 <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/eu-plans-certification-scheme-for-carbon-dioxide-removals/>.
- Southpole, 2022. *Quick scan on the carbon removal potential in the Amsterdam Metropolitan Area and the North Sea Canal area*.
- Staatsecretaris Fiscaliteit en Belastingdienst, M. i. W., 2022. *Kamerbrief over eerste hoofdlijnen Betalen naar Gebruik*.
- TNO, 2019. *Routekaart verduurzaming van het zorgvastgoed - ziekenhuizen*: TNO Innovation for Life.
- Vattenfall, 2020. *Stadswarmte-etiket 2020*, <https://www.vattenfall.nl/media/consumenten/producten/stadsverwarming/co2-rapporten/vattenfall-stadswarmte-etiket-2020.pdf>.
- Vattenfall, 2021. *Stadswarmte-etiket 2021*, <https://www.vattenfall.nl/media/consumenten/producten/stadsverwarming/co2-rapporten/vattenfall-warmte-etiket-stadswarmte-2021.pdf>.
- Verkeerskunde., 2022 *Geen landelijke kilometerheffing, wel een congestieheffing in Groot-Amsterdam* [Online] <https://www.verkeerskunde.nl/blog/blog-geen-landelijke-kilometerheffing-wel-een-congestieheffing-in-groot-amsterdam>.
- Waternet, 2022. *Bouw groengasinstallatie*, <https://www.waternet.nl/werkzaamheden/bouw-groengasinstallatie/>.

A Update raming Amsterdam klimaatneutraal

CE Delft voert een jaarlijkse update uit van een raming van de CO₂-uitstoot in 2030 in de gemeente Amsterdam. De meest recente jaarlijkse update was in februari 2022 (CE Delft, 2022c). In november 2022 is de klimaat en energieverkenning (KEV) 2022 uitgekomen (PBL, 2022b). De KEV ligt aan de basis van de raming van de CO₂-uitstoot. In het kader van dit onderzoek is het van toegevoegde waarde om nu (ruim een half jaar na de jaarlijkse update) toch al een tussenupdate van de raming te doen. In deze update nemen we in principe alleen de update van de KEV mee. Daarnaast nemen we enkele kleine updates in het beleid van de gemeente Amsterdam mee. In lijn met het landelijk beleid is de doelstelling van 55% aangepast naar een streven naar 60% CO₂-reductie in 2030 ten opzichte van 1990. In deze bijlage beschrijven we de wijzigingen ten opzichte van de raming gedaan in februari 2022. Voor de onderwerpen die we in hier niet beschrijven zijn de aannames gelijk gebleven aan de aannames in de versie van februari 2022.

A.1 Gebouwde omgeving

Het transitiepad Gebouwde Omgeving behelst woningen, commerciële dienstverlening en publieke dienstverlening. We gaan hier in op het aardgasverbruik en warmtenetten. Elektriciteitsverbruik is opgenomen onder transitiepad Elektriciteit.

Beleid en ontwikkelingen

Verduurzaming warmtenetten

Amsterdam kent twee grote warmtenetten, Westpoort Warmte en het warmtenet in Zuid en Oost. De gemiddelde emissiefactor van het warmtenet in 2021 was 21 kg/GJ (Vattenfall, 2021), tegen 26 kg/GJ in 2020 (Vattenfall, 2020). De emissiefactor is gedaald door inzet van ondermeer biomassa voor de productie van warmte.

Voor beide warmtenetten zijn ambities uitgesproken om de CO₂-emissies in 2040 lineair vanaf nu terug te brengen naar 0. Voor het warmtenet Noord en West zijn al bindende afspraken gemaakt. Voor het warmtenet Zuid en Oost zijn er nog geen bindende afspraken gemaakt. We nemen aan dat in de raming het warmtenet Noord/West volledig verduurzaamt richting 2040. In het minimale uitstoot scenario nemen we aan dat ook Zuid/Oost volledig verduurzaamt tot 2040. De emissiefactor voor warmte in 2030 komt daarmee uit op 19 (10-21) kg/GJ, tegen 23 kg/GJ⁶ in de raming van februari.

Emissiefactor gas omhoog bijgesteld

Volgens de KEV 2022 is de emissiefactor van gas 56,4 kg/GJ in 2030. De geagendeerde maatregel 'bijmengverplichting voor groengas in de gebouwde omgeving' is in de KEV 2022 niet toegekend aan de sector gebouwde omgeving, maar wel meegenomen in de bandbreedte (PBL, 2022b). De KEV gaat uit van 0 tot 0,4 miljard m³ bijmenging, dit is beperkt in verhouding met de doelstelling van 1,6 miljard m³ (20% van het gasverbruik in de gebouwde

⁶ Door een aanpassing in de verbruiken is deze emissiefactor hoger dan gerapporteerd in (CE Delft, 2022c).

omgeving). Omdat in de plannen geen voorziening is opgenomen om deze emissiereductie alleen te mogen toekennen aan de gebouwde omgeving, is in de KEV-bandbreedte de reductie naar rato van het gasgebruik verdeeld worden over alle eindverbruik sectoren in Nederland (PBL, 2022a).

In de raming stellen we, in lijn met de KEV, de emissiefactor omhoog bij ten opzichte van de raming in februari 2022. Dit zorgt voor een kleine toename in de emissies uit aardgas in de gebouwde omgeving ten opzichte van de raming in februari 2022. Ook nemen we in de raming, net als in de KEV, de beperkte bijmenging in het minimale scenario (minimale uitstoot) mee. Dit draagt beperkt bij de aan de totale daling aan emissies uit aardgas in alle sectoren in het minimale scenario.

Afschaffing Amsterdamse BENG+

De scherpere Amsterdamse BENG-normen (BENG+) zijn in het coalitieakkoord afgeschaft (PvdA et al., 2022). Deze scherpere normen werden in de raming niet meegenomen (CE Delft, 2021), de afschaffing heeft dus geen effect op de raming.

Uitkomsten

De emissies dalen 21% (14-33%) in 2030 ten opzichte van 2019. De emissies van Gebouwde Omgeving bedroegen 1.208 kton in 2019. Voor 2030 is 950 kton geraamd, met een bandbreedte van 810 tot 1.040 kton. In Tabel 5 zijn de resultaten weergegeven.

De raming is gelijk aan de raming van de vorige versie. De emissies uit aardgas zijn toegenomen ten opzichte van de vorige raming, en de emissies van de warmtenetten zijn afgenomen. Deze effecten leiden netto tot geen verandering in de geraamde emissies voor de gebouwde omgeving in 2030. De reductie voorzien tussen 2019 en 2030 komt deels voort uit autonome ontwikkelingen (van 1.208 kton naar 1.060), deels uit gemeentelijk beleid (naar 940), waarna groei van de stad de uitstoot weer doet toenemen (naar 950 kton).

Tabel 5 - CO₂-uitstoot Gebouwde Omgeving (kton CO₂-eq. per jaar)*

	2019		2025			2030	
Aardgasverbruik woningen	661	→	570	530-590	↑	450	390-520
Aardgasverbruik commerciële dienstverlening	244	→	220	220-220	↑	220	170-220
Aardgasverbruik publieke dienstverlening	194	→	180	180-190	→	170	160-180
Warmteverbruik woningen	25	↓	30	30-30	↓	50	5-49
Warmteverbruik diensten	36	→	30	30-30	↓	22	20-30
Uitstoot overige broeikasgassen	49	→	40	40-40	→	40	30-40
Totaal	1.208	↓	1.070	1.020-1.110	↓	950	810-1.040

* Bandbreedte in grijs; ↑ hogere uitstoot geraamd nu dan vorige versie, ↓ lagere uitstoot geraamd nu dan vorige versie, → geraamde uitstoot gelijk aan vorige versie.

A.2 Mobiliteit

Beleid en ontwikkelingen

Voor de mobiliteit is geen nieuw gemeentelijk beleid meegenomen in deze update. De gemeente Amsterdam werkt momenteel aan een uitvoeringsagenda uitstootvrije mobiliteit, die medio 2023 wordt verwacht met actualisatie van ambities uit Actieplan Schone Lucht. Voor mobiliteit hebben we daarom in deze raming alleen de prognoses van de KEV 2022 geüpdatet. In de KEV 2022 gaan de uitstoot van wegverkeer, mobiele werktuigen en mobiliteit in het algemeen iets omlaag.

Uitkomsten

De emissies dalen 78% (43-79%) in 2030 ten opzichte van 2019. De emissies van Mobiliteit bedroegen 825 kton in 2019. Voor 2030 is 180 kton geraamd, met een bandbreedte van 170 tot 470 kton. De raming is licht positiever dan de vorige versie van de raming (190 kton), met name door de licht positievere prognoses in de KEV 2022.

De reductie voorzien tussen 2019 en 2030 komt deels voort uit autonome ontwikkelingen (van 825 naar 660 kton) en voor het overgrote deel uit de emissievrije zones (naar 180 kton), met een tot slot enige toename door groei van de stad (naar 185 kton).

In Tabel 6 lijkt het alsof alle emissies per categorie gelijk blijven, maar alleen het totaal is gedaald. Dit komt door afrondingen, de verschillen per categorie vallen weg bij het afronden op tientallen, maar tellen in totaal wel op tot een emissiereductie die zichtbaar is in de afgeronde getallen.

Tabel 6 - CO₂-uitstoot Mobiliteit (kton CO₂-eq. per jaar) *

	2019		2025			2030	
Brandstofverbruik wegverkeer excl. snelwegen	390	→	290	250-320	→	20	20-170
Brandstofverbruik wegverkeer snelwegen	288	→	240	220-250	→	130	120-190
Brandstofverbruik mobiele werktuigen	109	→	70	50-90	→	30	20-90
Brandstofverbruik recreatievaart	4	→	2	2-3	→	-	0-1
Brandstofverbruik veren	4	→	3	3-3	→	3	0-3
Brandstofverbruik railverkeer	0	→	-	0-0	→	-	0-0
Uitstoot overige broeikasgassen	30	→	20	20-30	→	7	6-16
Totaal	825	↓	620	540-690	↓	180	170-470

* Bandbreedte in grijs; ↑ hogere uitstoot geraamd nu dan vorige versie, ↓ lagere uitstoot geraamd nu dan vorige versie, → geraamde uitstoot gelijk aan vorige versie.

A.3 Haven en industrie

Beleid en ontwikkelingen

Voor haven en industrie is geen nieuw gemeentelijk beleid meegenomen in deze update. We hebben alleen de prognoses van de KEV 2022 geüpdatet. In de KEV 2022 is de uitstoot van de haven en industrie die onder het ETS systeem valt iets hoger dan in de KEV 2021, de uitstoot van industrie die niet onder het ETS systeem valt is iets lager, uitstoot uit bunkerbrandstoffen zijn iets hoger. De totale industrie heeft in de prognoses van de KEV 2022 een hogere uitstoot dan in de KEV 2021.

Uitkomsten

De emissies dalen met 48% (bandbreedte is een stijging van 4% tot een daling van 60%) in 2030 ten opzichte van 1990. De emissies van Haven en Industrie bedroegen 716 kton in 2019. Voor 2030 is 370 kton geraamd, met een bandbreedte van 290 tot 750 kton. De raming is daarmee gelijk aan de vorige versie.

Tabel 7 laat zien dat de emissies van het aardgasverbruik van de bouwnijverheid omlaag is gegaan ten opzichte van de vorige versie, maar dat de totale emissies gelijk zijn met de vorige versie. Dit komt doordat we afgeronde getallen laten zien. De daling in het aardgasverbruik van de bouwnijverheid zie je niet terug in het afgeronde getal van de totale emissies.

AEB heeft in 2019 deels stilgelegd en noteerde daardoor een lagere uitstoot. Dit was tijdelijk, maar de uitstoot zal niet geheel op het niveau van 2018 terugkomen, onder meer onder invloed van de CO₂-heffing. Net als in de raming van februari 2022, gaan we ervan uit dat, bij realisatie van CO₂-afvang, de hoeveelheid afval die verbrand wordt wel terug naar het niveau van 2018 gaat. Dit verklaart dat de emissies van AEB in 2025 hoger zijn dan in 2019.

Tabel 7 - CO₂-uitstoot Haven en industrie (kton CO₂-eq. per jaar) *

	2019		2025			2030	
Aardgasverbruik industrie	245	↑	260	240-270	→	190	130-220
Aardgasverbruik bouwnijverheid	9	↓	9	7-11	↓	7	6-9
Warmteverbruik industrie	5	→	5	5-6	→	4	3-4
Brandstofverbruik nationale binnenvaart	19	→	20	20-20	→	20	20-20
Brandstofverbruik visserij	3	↑	4	3-4	→	4	3-5
AEB	363	→	470	460-510	→	80	80-410
Uitstoot overige broeikasgassen	72	↑	80	70-80	→	60	50-70
Totaal	716	↑	840	800-900	→	370	290-750

* Bandbreedte in grijs; ↑ hogere uitstoot geraamd nu dan vorige versie, ↓ lagere uitstoot geraamd nu dan vorige versie, → geraamde uitstoot gelijk aan vorige versie.

A.4 Elektriciteit

Beleid en ontwikkelingen

Verduurzaming van elektriciteit

De emissiefactor van elektriciteit van het net zal afnemen. In KEV 2022 is berekend dat de emissiefactor door onder meer het Klimaatakkoord zal dalen tot 0,19 kg/kWh in 2025 en 0,07 kg/kWh in 2030. Vorig jaar waren de prognoses respectievelijk 0,21 en 0,09 kg/kWh. Deze bijstelling heeft een positieve impact op de raming van de CO₂-emissies van Amsterdam.

Minder groei datacenters

Volgens het vestigingsbeleid van de gemeente Amsterdam is het extra gecontracteerd vermogen van bekende projecten 318 MW (Gemeente Amsterdam, 2020). De gemeente verwacht daar bovenop momenteel geen extra groei (behalve een mogelijke extra aanvraag in Weesp). In de raming gaan we er daarom vanuit dat tot 2030 nog 318 MW aan datacenters erbij komt. Dat is een stuk lager dan de groei waar in eerdere versies van de raming rekening mee was gehouden (ongeveer 500 MW).

Wijziging in elektriciteitsverbruik volgens de KEV

In de KEV 2022 zijn wat wijzigingen in de prognoses van het elektriciteitsverbruik in 2030 ten opzichte van de KEV 2021. Het elektriciteitsverbruik van woningen is hoger ingeschat, het elektriciteitsverbruik van diensten, industrie en mobiliteit zijn lager ingeschat.

Uitkomsten

Daling van emissies 66% (28-71%) in 2030 ten opzichte van 2019. De emissies van transitiepad Elektriciteit bedroegen 1.368 kton in 2019. Voor 2030 is 470 kton geraamd, met een bandbreedte van 400 tot 980 kton. De raming is gunstiger dan die van vorig jaar (700 kton). Dit komt door de bijstelling van de emissiefactor van elektriciteit en lagere inschatting voor de groei van datacenters. De belangrijkste factor in de voorziene daling tussen 2019 en 2030 is dan ook de schonere elektriciteitsproductie in 2030 (van 1.688 naar 306 kton). Beleid van de stad zorgt voor een grotere elektriciteitsvraag ter vervanging van aardgas en brandstoffen (emissies naar 360 kton). Groei van de stad, met name datacenters, zorgt voor verdere toename van de elektriciteitsvraag en bijbehorende uitstoot (naar 470 kton).

Tabel 8 - CO₂-uitstoot Elektriciteit (kton CO₂-eq. per jaar) *

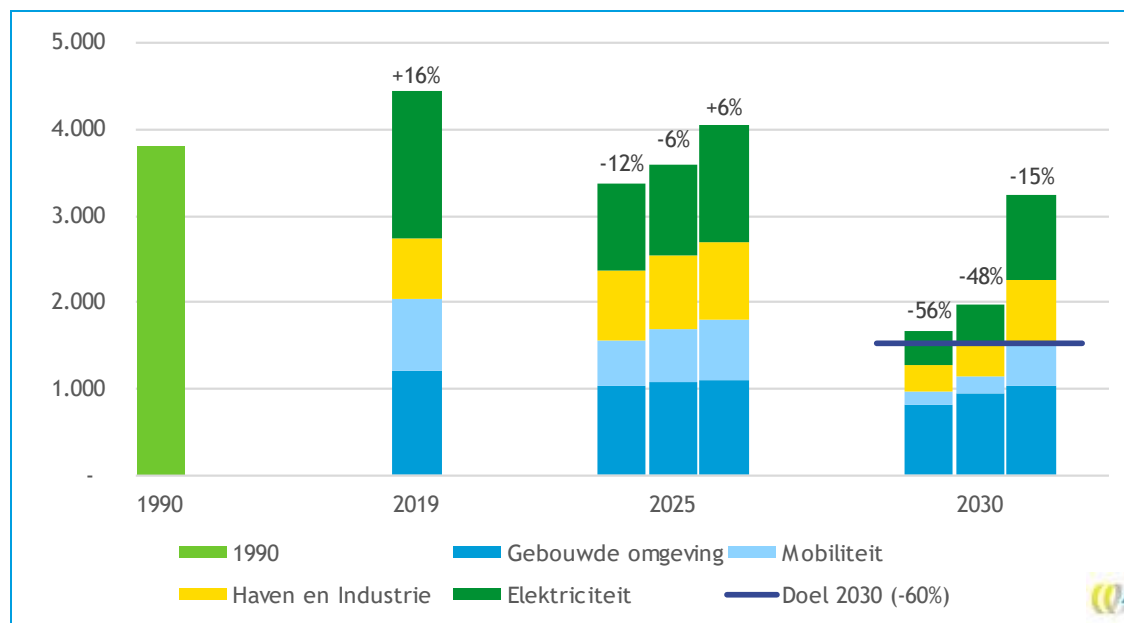
	2019	2025		2030			
Woningen	319	↓	190	190-240	↓	80	70-160
Commerciële dienstverlening	778	↓	410	400-510	↓	150	130-310
Datacenters	169	↓	190	130-310	↓	110	70-280
Publieke dienstverlening	229	↓	110	110-140	↓	40	40-80
Mobiliteit	-	→	60	50-70	↓	60	60-80
Industrie	180	↓	90	80-110	↓	40	30-70
Bouwnijverheid	13	↓	6	6-8	↓	2	2-4
Totaal	1.368	↓	1.060	1.000-1.350	↓	470	400-980

* Bandbreedte in grijs; ↑ hogere uitstoot geraamd nu dan vorige versie, ↓ lagere uitstoot geraamd nu dan vorige versie, → geraamde uitstoot gelijk aan vorige versie.

A.5 Conclusie

Geraamde reductie voor 2030 is 48% (15-56%) ten opzichte van 1990

Figuur 2 - uitstoot in 1990 en 2019 en geraamde uitstoot in 2025 en 2030 (kton CO₂-eq.)



De raming voor 2030 komt uit op 1.980 kton CO₂-emissies, dat komt overeen met een reductie van 48% ten opzichte van 1990, met een bandbreedte van 15 tot 56% reductie. In de raming is een schatting gemaakt van de effecten van autonome ontwikkelingen, vastgesteld en voorgenomen gemeentelijk beleid, en groei van de stad. De doelstelling van 60% reductie wordt volgens deze raming niet gehaald, ook niet in het meest optimistische scenario.

Minder emissies geraamd, maar hogere doelstelling

In februari 2022 kwam de raming voor 2030 uit op 42% (12-58%) reductie ten opzichte van 1990. De nieuwe raming is dus gunstiger wat betreft de emissies. Dit is grotendeels toe te schrijven aan de lagere emissiefactor voor elektriciteit voorzien in de KEV en dat data-centers minder groeien richting 2030 dan in de vorige raming. De doelstelling is echter bijgesteld van 55% naar een streven naar 60% reductie in 2030 ten opzichte van 1990. Deze wordt volgens deze raming in geen enkel scenario behaald, terwijl in de vorige raming het doel van 55% wel werd gehaald in het meest optimistische scenario.

Tabel 9 - CO₂-uitstoot totaal (kton CO₂-eq. per jaar)*

	2019		2025			2030		
Per transitiepad								
Gebouwde Omgeving	1.208	↓	1.070	1.020-1.110	→	950	810-1.040	
Mobiliteit	825	↓	620	540-690	↓	180	170-470	
Haven en Industrie	716	↑	840	800-900	→	370	290-750	
Elektriciteit	1.688	↓	1.060	1.000-1350	↓	470	400-980	
Per portefeuille								
Bouwen en wonen	1.023	↓	810	770-880	↓	590	480-740	
Duurzaamheid	399	→	500	490-540	→	110	110-440	
Economische zaken	1.565	↓	1.170	1.040-1.330	↓	740	550-1.120	
Gemeentelijk vastgoed	63	→	40	40-40	→	20	20-30	
Grondzaken	22	→	20	10-20	↓	10	8-13	
Kunst en cultuur	21	→	10	10-20	↓	8	8-11	
Lucht- en zeehaven	22	→	20	20-30	→	20	20-30	
Onderwijs	72	→	50	50-50	→	40	30-40	
Sport en recreatie	43	→	30	30-30	→	20	20-20	
Verkeer, vervoer en luchtkwaliteit	1.005	↓	800	740-880	↓	310	280-640	
Water	4	→	2	2-3	→	-	0-1	
Zorg	197	→	150	140-160	↓	110	110-140	
Totaal	4.436	↓	3.590	3.370-4.050	↓	1.980	1.660-3.240	

* Bandbreedte in grijs; ↑ hogere uitstoot geraamd nu dan vorige versie, ↓ lagere uitstoot geraamd nu dan vorige versie, → geraamde uitstoot gelijk aan vorige versie.