

CO₂-effecten klimaatbeleid Arnhem

Tussendoelen en maatregelen
2030, 2035 en 2040

Hoofdrapport



Inhoud

1	Inleiding	2
2	Emissie oorzaken	7
3	Doelbereik	9
4	Prognose per sector	13
5	Opwek van hernieuwbare elektriciteit	23
6	Tussendoelen en mogelijke maatregelen	26
7	Conclusies en aanbevelingen	37

1 Inleiding

In dit rapport geven we een prognose van de broeikasgas-emissies in de gemeente Arnhem richting 2050. Daarnaast geven we advies over passende tussendoelen en mogelijke maatregelen voor 2030, 2035 en 2040.

De gemeente Arnhem heeft het beleidsplan 'New energy made in Arnhem 2020-2030' (NEMiA) opgesteld. Daarin zijn doelen en inspanningen vastgelegd om de CO₂ te reduceren voor 2030, ten opzichte van 2017. Daarnaast is een tussendoel gesteld voor 2023. Het einddoel is om klimaatneutraal te zijn in 2050. Om goed te kunnen sturen, wil de gemeente Arnhem meer inzicht in de ontwikkeling van haar CO₂-uitstoot en het effect van de beleidsmaatregelen van de gemeente. Op basis daarvan wil de gemeente passende tussendoelen voor 2035 en 2040 vaststellen. Ook wil de gemeente een overzicht van mogelijke maatregelen om die doelen te kunnen bereiken.

Het doel van het project is om een prognose te geven van de broeikasgasemissies in 2030, 2035, 2040 en 2050 in de gemeente Arnhem. We nemen daarin zowel het landelijke beleid mee als specifieke beleidsmaatregelen van de gemeente Arnhem. Daarnaast geven we op basis van de ontwikkelingen die al in gang zijn gezet én de mogelijkheden voor aanvullende emissiereductie advies over mogelijke tussendoelen voor 2030, 2035 en 2040 en te nemen maatregelen om die doelen te bereiken.

We maken gebruik van het [CEGEM-model](#), ontwikkeld door CE Delft voor klimaatdoorrekeningen van gemeenten. We gaan in de doorrekening uit van de afbakening en benadering zoals die landelijk en bij gemeenten gebruikelijk is. Hierna lichten we de belangrijkste elementen toe.

1.1 CO₂ én overige broeikasgassen

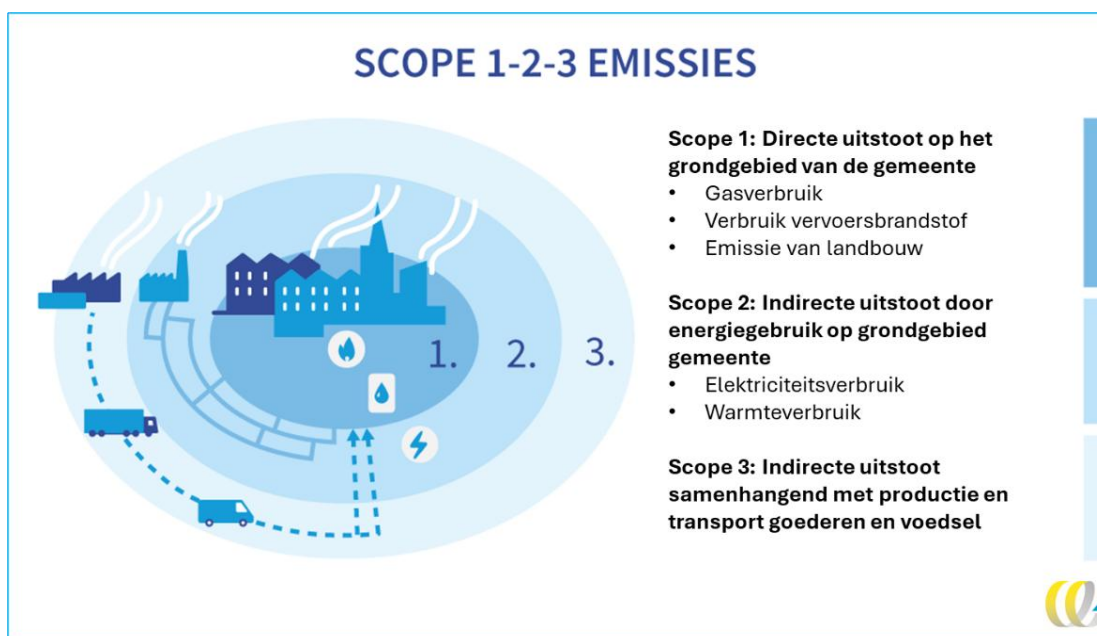
Deze notitie geeft inzicht in de broeikasgasemissies (CO₂-emissies en emissies van overige broeikasgassen, uitgedrukt in CO₂-equivalenten). Het gaat hierbij om emissies gerelateerd aan energiegebruik en directe emissies naar de lucht binnen de gemeentegrens. We hebben de overige broeikasgassen, zoals lachgas (N₂O), methaan (CH₄) en fluorhoudende gassen (F-gassen), omgerekend naar CO₂-equivalenten met de zogenoemde Global Warming Potentials (GWP).

1.2 Focus op Scope 1 en 2

De nationale doelstellingen voor CO₂-reductie betreffen Scope 1 en 2 (zie Figuur 1). Scope 1-emissies zijn de emissies die binnen de gemeente direct uit de schoorsteen of uitlaatpijp komen. Scope 2-emissies zijn de emissies die voortkomen uit het gebruik van energie (elektriciteit of warmte) in de gemeente, maar die mogelijk elders plaatsvinden. In deze doorrekening hebben we alleen de Scope 1- en 2-emissies beschouwd.

Activiteiten in de gemeente kunnen emissies veroorzaken die buiten de gemeente- of zelfs landsgrenzen plaatsvinden. Denk bijvoorbeeld aan de productie en het transport van spullen of voedsel dat wel in de gemeente wordt gebruikt, maar elders wordt geproduceerd. Deze indirecte emissies (ook wel Scope 3-emissies genoemd, zie Figuur 1) hebben weliswaar een belangrijke klimaatimpact, maar worden in de monitoring van broeikasgasemissies meestal buiten beschouwing gelaten. Wanneer men spreekt van circulariteit, worden Scope 3-emissies wel meegenomen in de scope.

Figuur 1 – Scope 1-, 2-, en 3-emissies



1.3 Hernieuwbare elektriciteit apart in beeld

Voor het berekenen van de CO₂-uitstoot gerelateerd aan elektriciteitsverbruik, gebruiken we de emissiefactor van het landelijke elektriciteitsnet. Omdat het Nederlandse elektriciteitsnet volledig verbonden is, kan in de praktijk de elektriciteit die gebruikt wordt in Arnhem ook van buiten de gemeente komen. De elektriciteit die in Arnhem wordt opgewekt, wordt weer in heel Nederland gebruikt. Daarom tellen we de eigen opwek binnen de gemeente met bijvoorbeeld zonnepanelen of windmolens niet direct mee als CO₂-reductie, anders dan dat gemeentelijke of regionale inspanningen een bijdrage leveren aan reductie van de landelijke emissiefactor. Verduurzaming van de nationale (en internationale) elektriciteitsproductie werkt als externe ontwikkeling door op de emissies van de gemeentelijke elektriciteitsvraag.

De opwek van hernieuwbare elektriciteit in Arnhem wordt met deze methodiek dus niet gerekend als directe emissiereductie. Wel gaan we in Hoofdstuk 5 in op de huidige en toekomstige productie van hernieuwbare elektriciteit. Dit zetten we af tegen het elektriciteitsverbruik in de gemeente Arnhem. Hiermee geven we inzicht in de omvang van de opgave en de bijdrage van gemeentelijke maatregelen.

1.4 Leeswijzer

Bij dit onderzoek hebben we een hoofdrapport en een achtergrondrapport opgesteld. Dit is het hoofdrapport, waarin we de resultaten presenteren en toelichten.

In **Hoofdstuk 2** gaan we in op de emissieoorzaken in de gemeente Arnhem in 2023, het meest recente jaar waarvoor data beschikbaar zijn. Dit geeft inzicht in de herkomst van de emissies die gereduceerd moeten worden. In **Hoofdstuk 3** over doelbereik presenteren we de uitkomst van de emissieraming tussen nu en 2050 en laten we zien in hoeverre de gemeente Arnhem op koers ligt om haar doelen te halen. In **Hoofdstuk 4**, 'prognose per sector', gaan we hier dieper op in door in te zoomen op de verschillende sectoren. In **Hoofdstuk 5** besteden we aandacht aan de huidige en toekomstige opwek van hernieuwbare elektriciteit in de gemeente.

We geven adviezen over tussendoelen voor 2030, 2035 en 2040 in **Hoofdstuk 6**. Ook gaan we daarin op mogelijke aanvullende maatregelen die de gemeente in de toekomst kan nemen. Ten slotte trekken we in **Hoofdstuk 7** conclusies.

Tabel 1 laat zien waar de bijbehorende achtergrondinformatie te vinden is in het achtergrondrapport.

Tabel 1 – Overzicht per hoofdstuk waar de bijbehorende informatie te vinden is in het achtergrondrapport

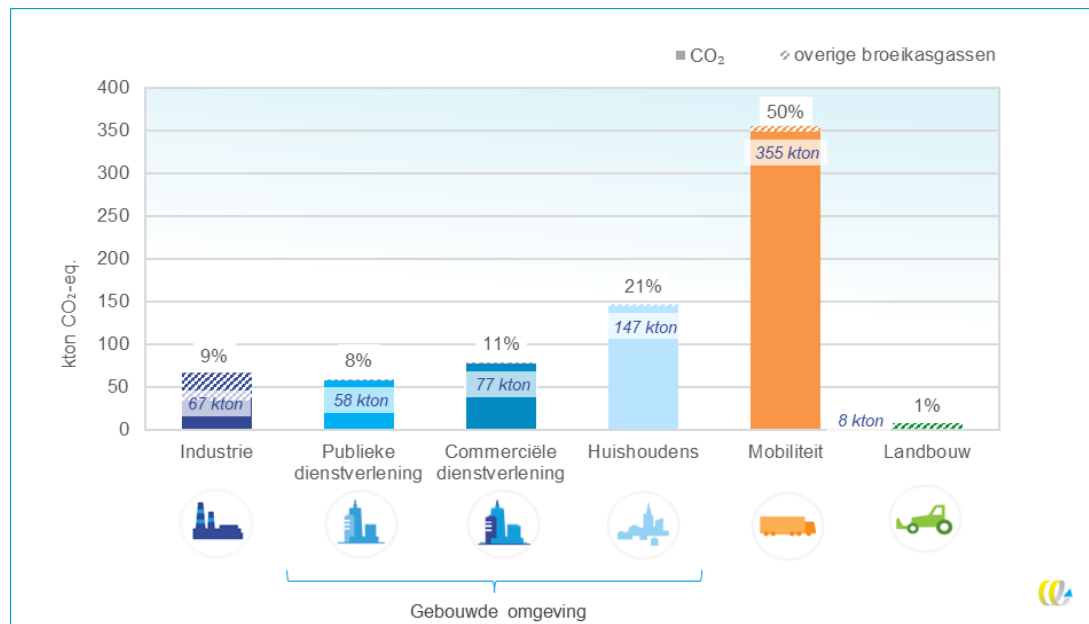
Hoofdstuk in het hoofdrapport	Bijbehorende hoofdstukken in het achtergrondrapport
1 Inleiding	1 Inleiding
2 Emissie oorzaken	2 Emissieoorzaken
3 Doelbereik	Toelichting op berekeningen: Hoofdstuk 3 (Basispad) en Hoofdstuk 4 (Gemeentelijke maatregelen)
4 Prognose per sector	Overzicht van de resultaten in cijfers: Hoofdstuk 6 (Doelbereik en prognose per sector)
5 Opwek van hernieuwbare elektriciteit	5 Opwek van hernieuwbare elektriciteit
6 Tussendoelen en mogelijke maatregelen	7 Mogelijke beleidsmaatregelen 8 Tussendoelen
7 Conclusie	N.v.t.

2 Emissie oorzaken

In 2023 bedroegen de totale broeikasgasemissies in de gemeente Arnhem 713 kton CO₂-eq. De grootste uitstoot komt van mobiliteit, vooral door verkeer op autosnelwegen, gevolgd door de gebouwde omgeving, met name door aardgas- en elektriciteitsverbruik in huishoudens en dienstverlening. De bijdragen van industrie en landbouw zijn relatief beperkt.

In 2023 (het meest recente jaar waarvoor data beschikbaar is) bedroegen de totale broeikasgasemissies in de gemeente Arnhem 713 kton CO₂-eq. Figuur 2 laat zien dat de emissies in de gemeente Arnhem voor een groot deel door mobiliteit worden veroorzaakt.

Figuur 2 – Broeikasgasemissies in de gemeente Arnhem in 2023 naar sector



Mobiliteit heeft zo'n groot aandeel in de emissies doordat er veel auto(snel)wegen door de gemeente lopen. Maar liefst 46% van de mobiliteitsemissies vindt plaats op auto(snel)wegen.

Na mobiliteit komen de meeste emissies uit de **gebouwde omgeving**. Die is opgedeeld in publieke dienstverlening, commerciële dienstverlening en huishoudens.

Met name bij **huishoudens** komt een groot deel van de emissies uit aardgasverbruik en een kleiner deel uit elektriciteit en een heel klein deel stadswarmte. Bij **publieke en commerciële dienstverlening** heeft elektriciteitsverbruik een groter aandeel dan bij huishoudens.

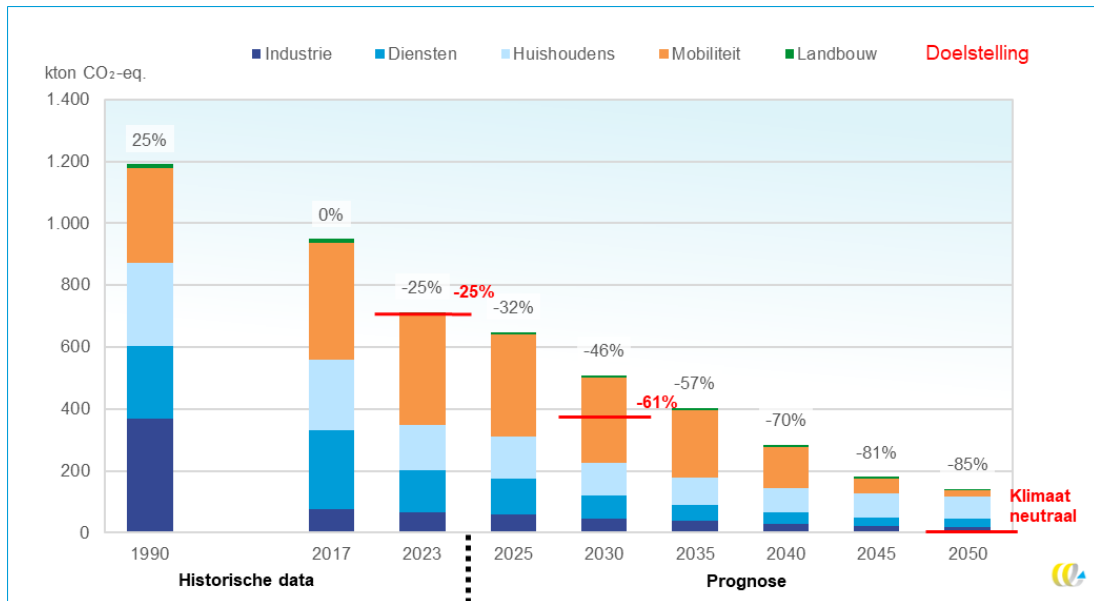
Daarnaast draagt de sector industrie bij aan de emissies van de gemeente Arnhem. Het aandeel van de industrie in de totale emissies is met 9% relatief klein. In de industrie worden er relatief veel andere broeikasgassen uitgestoten dan CO₂. Die komen met name uit de chemische industrie en waterzuiveringsinstallaties. De sector landbouw heeft maar een zeer beperkt aandeel (1%) in de uitstoot in de gemeente Arnhem.

3 Doelbereik

Op basis van huidig Europees, landelijk en gemeentelijk beleid realiseert de gemeente Arnhem in 2030 naar verwachting 46% emissiereductie ten opzichte van 2017. Daarmee wordt het gemeentelijke doel van 61% reductie niet gehaald. Richting 2050 loopt de reductie op tot 85% ten opzichte van 2017, als gevolg van Europees en landelijk beleid en de doorwerking van het huidige gemeentelijke beleid. Het doel van volledige klimaatneutraliteit wordt daarmee niet bereikt.

Figuur 3 laat de gerealiseerde ontwikkeling van de emissies in de gemeente Arnhem zien tussen 1990 en 2023 en de prognose van de emissies tussen 2023 en 2050.

Figuur 3 – Ontwikkeling van de emissies in de gemeente Arnhem en prognose richting 2030 en 2050. De percentages geven de emissiereductie weer ten opzichte van referentiejaar 2017



3.1 Emissies in 1990

De emissies in 1990 zijn slechts deels bekend, daarom hebben we de ontbrekende data berekend volgens de meest recente inzichten. Het gaat met name om de emissies uit elektriciteitsverbruik die zijn berekend. De door ons berekende emissies in 1990 zijn hoger dan de 1990-emissies waarvan is uitgegaan in NEMiA. Op basis van de incomplete data werd aangenomen dat de emissies in 1990 iets lager waren dan die in 2017. Om aan te sluiten bij de landelijke doelstelling van 55% CO₂-reductie in 2030 ten opzichte van 1990, is in NEMiA afgesproken om in 2030 een CO₂-reductie van 61% te realiseren ten opzichte van 2017. Met de huidige inschatting van de 1990-emissies komt 61% reductie ten opzichte van 2017 echter overeen met een reductie van 69% ten opzichte van 1990. Daarmee wijkt de CO₂-reductiedoelstelling van Arnhem voor 2030 onbedoeld sterk af van de landelijke doelstelling.

3.2 Ontwikkeling tussen 1990 en 2023

Figuur 3 laat zien dat de emissies in de gemeente Arnhem sinds 1990 al flink zijn gedaald en dat deze dalende trend nog steeds doorzet. Een belangrijke factor in de grote daling na 1990 is dat de uitstoot van de industrie sterk is gedaald. Er zijn tussen 1990 en 2017 een aantal industriële bedrijven met veel uitstoot vertrokken uit de gemeente, zoals AkzoNobel. Ook na 2017 is de uitstoot van de industrie gedaald. Dat komt vooral door de landelijke toename van hernieuwbare elektriciteitsproductie uit zon en wind, waardoor er per kWh elektriciteitsverbruik minder wordt uitgestoten. Ook is het elektriciteitsverbruik afgenomen. Het gasverbruik in de industrie blijft echter ongeveer gelijk.

In de andere sectoren is ook een dalende trend te zien in de afgelopen jaren. Daarin speelt de landelijke toename van hernieuwbare elektriciteitsproductie uit zon en wind een belangrijke rol. De emissies uit elektriciteitsverbruik zijn daardoor in alle sectoren gedaald. Dat wordt vooral zichtbaar bij huishoudens en diensten. Daarnaast hebben de hoge gasprijzen na het uitbreken van de oorlog in Oekraïne een blijvend effect gehad op het gasverbruik in de gebouwde omgeving. Door de hoge prijzen zijn veel energiebesparende maatregelen genomen. Het gemeentelijk beleid (zoals de Arnhemse aanpak woningisolatie) was hierin ondersteunend.

3.3 Toekomstige ontwikkeling van emissies

We hebben een raming gemaakt van de toekomstige emissies, waarin Europees en landelijk beleid, autonome ontwikkelingen en het huidige beleid van de gemeente Arnhem zijn meegenomen. Richting 2030 en 2050 verwachten we een sterke daling van de emissies. In 2030 zijn de emissies volgens de raming 46% lager dan in 2017 en in 2050 85%. De doelen voor 2030 (-61%) en 2050 (klimaatneutraal) worden hiermee niet gehaald.

Het landelijke doel van -55% in 2030 ten opzichte van 1990 wordt volgens de raming wél gehaald door de gemeente Arnhem, terwijl dit doel voor Nederland als geheel waarschijnlijk niet gehaald wordt volgens het [Planbureau voor de Leefomgeving](#) (PBL). Op basis van andere doorrekeningen van klimaatbeleid zien we dat gemeenten waar de gebouwde omgeving en mobiliteit dominant zijn in de emissies de doelstelling voor 2030 (meestal -49% of -55% ten opzichte van 1990) overwegend wél halen. Dit komt omdat de emissies in deze sectoren de komende jaren al sterk dalen door zowel Europees, landelijk als gemeentelijk beleid. Gemeenten met een grote industrie- en/of landbouwsector halen hun doelstelling voor 2030 meestal niet, omdat er in die sectoren nog relatief weinig beleid is om de emissies sterk te laten dalen.

Tussen 2023 en 2030 zorgt het doorzetten van de sterke daling van de emissiefactor van het landelijke elektriciteitsnet voor de grootste emissiereductie. Daarnaast neemt ook het gasverbruik af. Na 2030 nemen de emissies uit mobiliteit en transport sterk af door de toename van elektrisch vervoer. De uitstoot van de dienstensector neemt sterk af door Europese regelgeving. In Hoofdstuk 4 gaan we dieper in op de oorzaken van de emissiereductie per sector.

4 Prognose per sector

In alle sectoren dalen de emissies richting 2030 en 2050. De emissies in de gebouwde omgeving dalen geleidelijk richting 2030 en versnellen enigszins richting 2050 door de eerste gebieden waar aardgas wordt vervangen door een emissievrij alternatief. Emissies in de mobiliteitssector dalen vooral na 2030 dankzij elektrificatie van voertuigen en gemeentelijk beleid, zoals de zero-emissiezone. De emissies van diensten en industrie dalen geleidelijk door Europees en landelijk beleid.

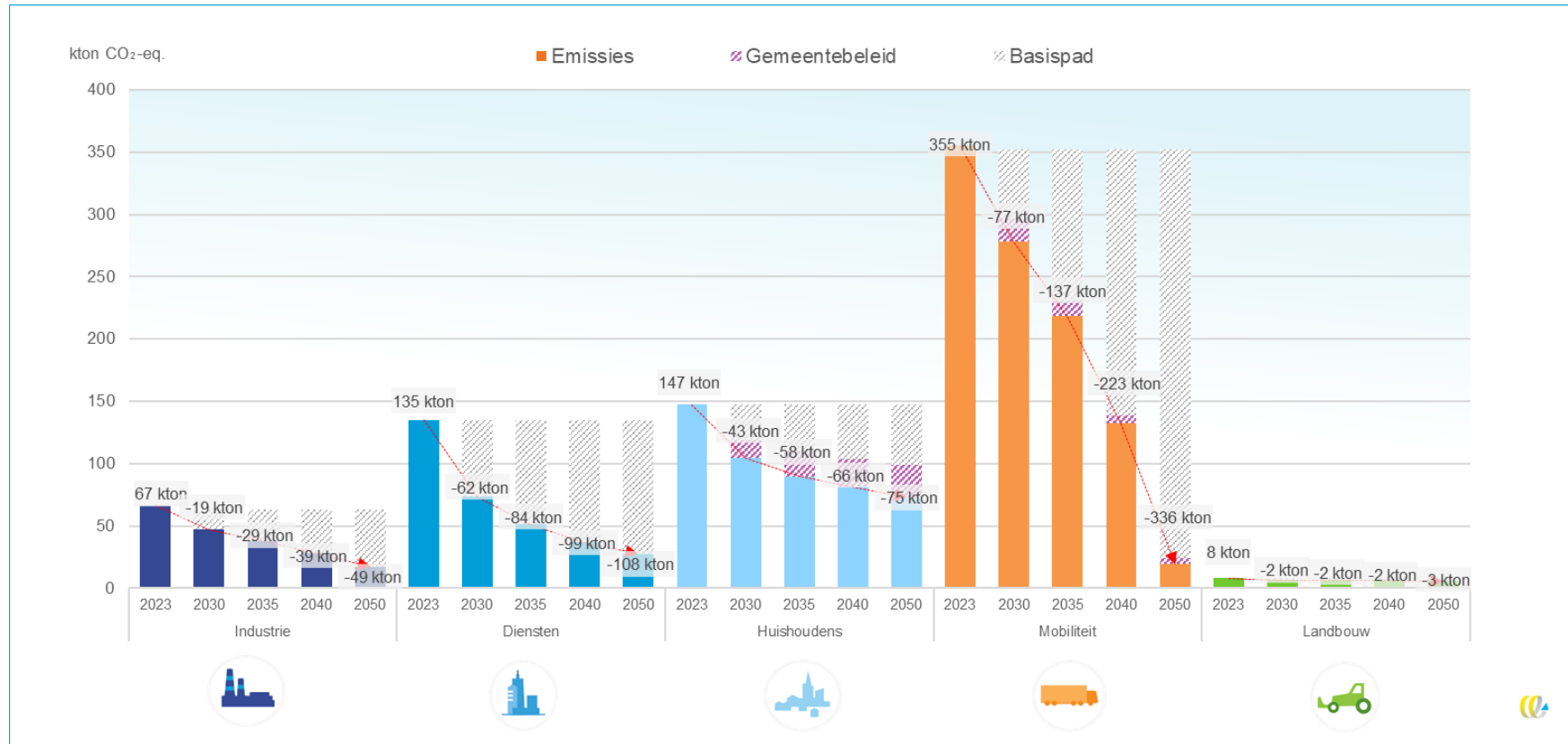
Figuur 4 geeft het effect weer van het basispad en gemeentelijk beleid op de emissies in 2023, 2030, 2035, 2040 en 2050 in de verschillende sectoren. Het basispad laat zien hoe de emissies zich ontwikkelen als we geen rekening houden met gemeentelijke beleidsmaatregelen, maar wel met autonome ontwikkelingen, nationaal beleid en bevolkingsgroei. De meeste reductie vindt plaats in het basispad, met name door de afname in de landelijke CO₂-emissiefactor van elektriciteit (55% lager in 2030 dan in 2023 en emissievrij in 2050; zie het achtergrondrapport Paragraaf 3.2. De overige reductie komt door uiteenlopende redenen, zoals geleidelijke reductie van het gasverbruik en geleidelijke toename van schonere voertuigen.

De emissiereductie door het gemeentebestuur vult de ontwikkelingen in het basispad aan. In de analyse zijn alleen maatregelen meegenomen die concreet genoeg waren om door te rekenen en waarover voldoende gegevens te verzamelen waren. Zie Tabel 2 voor een overzicht van de maatregelen die wij hebben meegenomen.

Tabel 2 – Overzicht van de doorgerekende maatregelen per sector

Sector	Maatregelen
Gebouwde omgeving	<ul style="list-style-type: none"> • gebiedsenergieplannen: <ul style="list-style-type: none"> – Elderveld; – Malburgen-Oost; – Kronenburg/Smartpolder; – Presikhaaf 3 en Over het Lange Water. • Arnhemse Aanpak Woningisolatie (AAW); • subsidie Eigen Woning Aanpak (SEWA); • prestatieafspraken woningcorporaties; • klimaatplan Arnhem; • aanpak energiearmoede: buurtklusteam.
Mobiliteit	<ul style="list-style-type: none"> • Zero-emissiezone stadslogistiek; • Routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB); • werkgeversaanpak modal shift; • investeren in fietsinfrastructuur; • parkeerregulering Fase 1, 2 en 3; • aanscherping milieuzone personenauto's.

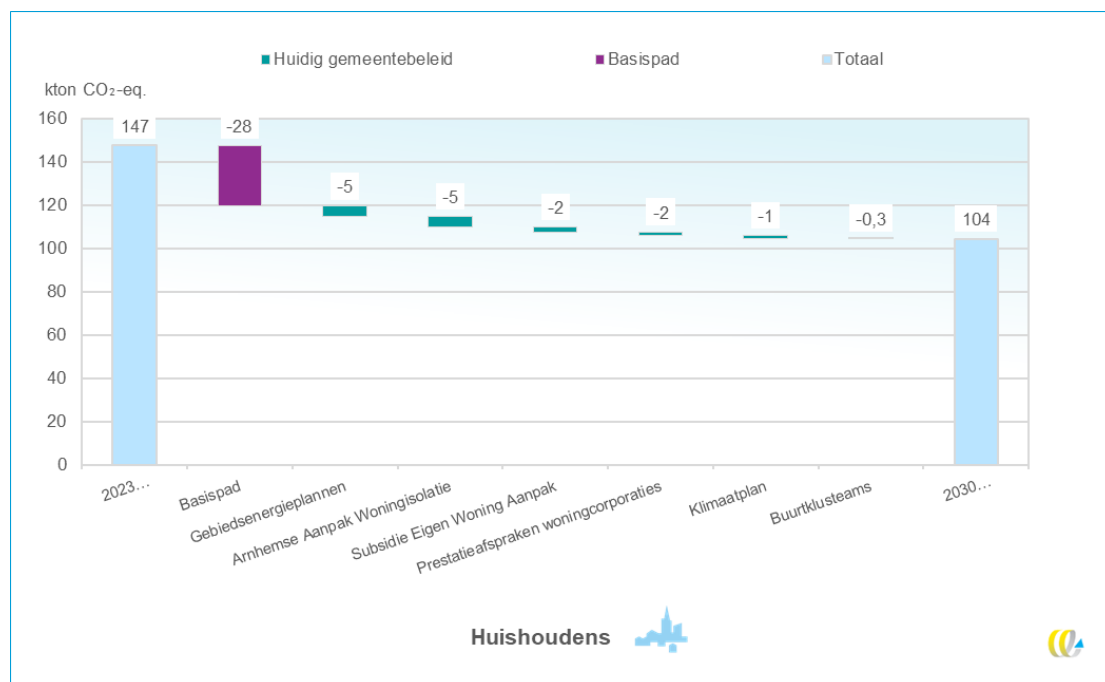
Figuur 4 – Effect van het basispad en gemeentebesleid op de emissies tussen 2023 en 2050 per sector



4.1 Huishoudens

Figuur 5 geeft de CO₂-effecten van nationale ontwikkelingen en gemeentebestuur voor 2030 voor huishoudens. De grootste reductie in deze sector is afkomstig van nationaal beleid en autonome ontwikkelingen (basispad): 56% van de emissiereductie in het basispad komt door daling van de emissiefactor van elektriciteit (zie Achtergrondrapport Paragraaf 6.2). Het gasverbruik neemt af door een stijging van het aantal (hybride) warmtepompen, met name als gevolg van landelijke subsidies. Ook neemt de emissiefactor van gas enigszins af tot 2035 door de verplichte bijmenging van groen-gas.

Figuur 5 – Emissies van huishoudens in 2023 en 2030 en verwachte emissiereductie van basispad en huidig gemeentebestuur tussen 2023 en 2030

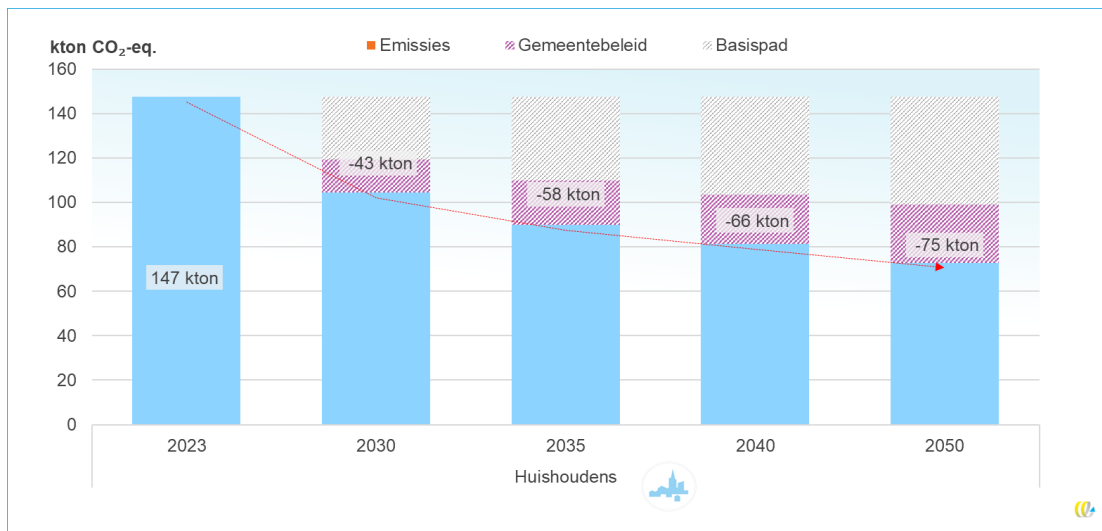


De belangrijkste gemeentelijke beleidsmaatregel is het uitvoeren van de gebiedsenergieplannen. De gemeente Arnhem is nog bezig met het opstellen van het Energieprogramma, maar we hebben een aantal gebieden doorgerekend waar de gemeente als eerste mee aan de slag is gegaan: Elderveld, Malburgen-Oost en Kronenburg/Smartpolder, Presikhaaf 3 en Over het Lange Water. Dit levert in 2030 5 kton reductie op.

Ook de Arnhemse aanpak woningisolatie (AAW) zorgt met de huidige inzet voor 5 kton emissiereductie. De ambitie die geformuleerd is in de AAW om voor 2030 35.000 woningen te isoleren, levert meer emissiereductie op. De regelingen die worden ingezet, zijn echter onvoldoende om deze ambitie te halen.

De Subsidie Eigen Woning Aanpak (SEWA) en de prestatieafspraken met woningcorporaties leveren ieder 2 kton emissiereductie op. Het klimaatplan van de gemeente, waardoor de eigen gebouwen, assets en bedrijfsvoering verduurzaamd worden, levert tussen 2023 en 2030 nog 1 kton emissiereductie op. De buurtklusteams hebben een bescheiden bijdrage van 0,3 kton emissiereductie, doordat het om kleine energiebesparende maatregelen gaat.

Figuur 6 – Effect van het basispad en gemeentebeleid op de emissies van huishoudens tussen 2023 en 2050

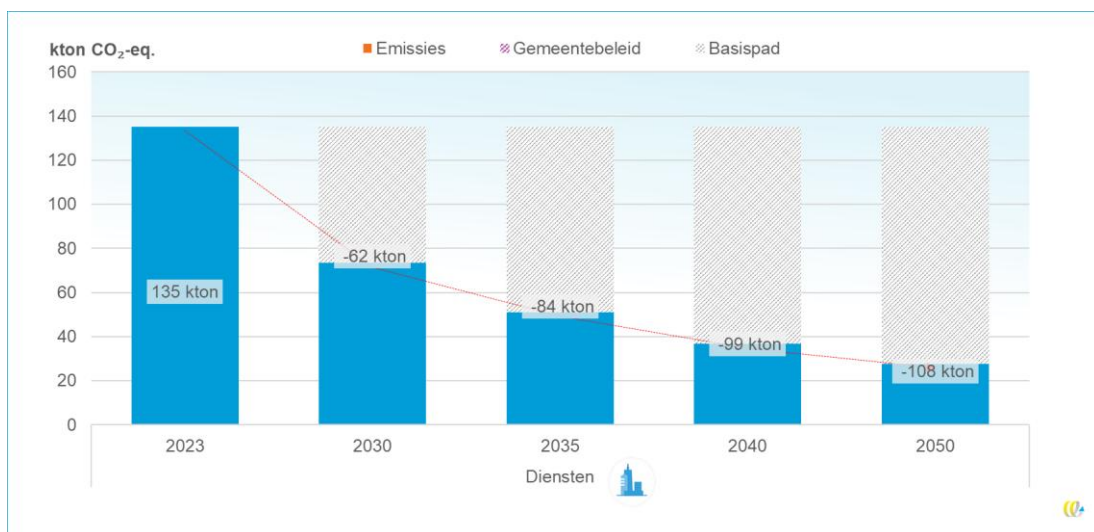


Figuur 6 laat zien hoe de emissies van huishoudens dalen tussen 2023 en 2050 en wat het effect van het basispad en van gemeentelijk beleid daarbij is. De emissies van huishoudens dalen ook nog na 2030. Dat komt vooral doordat de elektriciteitsemissies blijven dalen naar 0 in 2045 op basis van de raming uit de Klimaat- en energieverkenning van PBL. Van het gemeentelijk beleid hebben vooral de energieplannen nog impact na 2030. De emissies die nog resteren, betreffen vooral het verbruik van aardgas. Om die verder te reduceren moet het energieprogramma verder worden uitgewerkt en moeten meer gebiedsenergieplannen worden opgesteld en uitgevoerd.

4.2 Diensten

In de dienstensector komt de emissiereductie volledig uit landelijk beleid en autonome ontwikkelingen (het basispad), zoals te zien is in Figuur 7. Er zijn geen beleidsmaatregelen genomen voor de dienstensector door de gemeente Arnhem en zodoende hebben we geen gemeentelijk beleid doorgerekend voor de dienstensector. Van de emissiereductie in het basispad komt 58% door de dalende emissiefactor van elektriciteit. Ook het gasverbruik in de dienstensector daalt volgens de raming sterk, waardoor de emissies afnemen. De herziene Europese richtlijn energieprestatie gebouwen (Energy Performance of Buildings Directive, EPBD IV) verplicht lidstaten namelijk om utiliteitsgebouwen met slechte energieprestatie te renoveren. De normering is nog niet uitgewerkt in nationale wetgeving, maar naar verwachting zullen gemeenten een rol krijgen in de uitvoering.

Figuur 7 – Effect van het basispad op de emissies van diensten tussen 2023 en 2050. Voor diensten is er geen gemeentelijk beleid meegenomen



Zoals te zien is in Figuur 7 blijven de emissies in de dienstensector sterk dalen na 2030. De trends dat de elektriciteitsemissies dalen en utiliteitsgebouwen verduurzaamd worden op basis van de Europese verplichting lopen immers door na 2030.

4.3 Mobiliteit en transport

De gemeente Arnhem neemt al verschillende maatregelen op het gebied van mobiliteit. Figuur 8 laat de emissiereductie door het basispad en de gemeentelijke maatregelen tussen 2023 en 2030 zien. De grootste daling in het basispad komt door de autonome toename van het aandeel elektrische auto's. Van de gemeentelijke maatregelen komt de grootste impact van de zero-emissiezone stadslogistiek. De andere maatregelen hebben een wat kleiner effect.

Figuur 8 – Emissie van mobiliteit in 2023 en 2030 en verwachte emissiereductie van basispad en huidig gemeentebeleid tussen 2023 en 2030

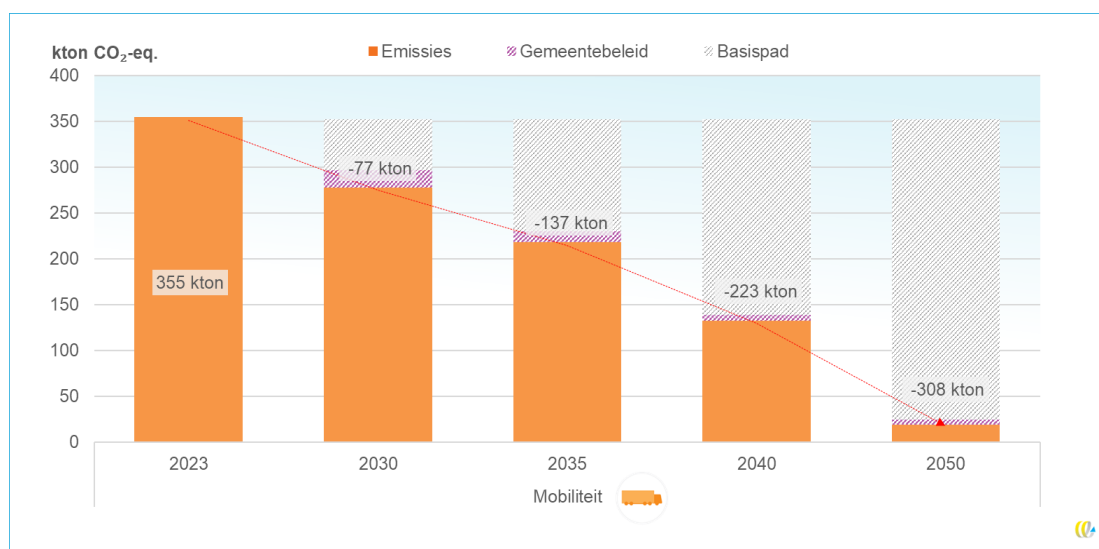


De gemeente Arnhem neemt verschillende beleidsmaatregelen om de emissies van mobiliteit te reduceren. De zero-emissiezone stadslogistiek heeft verreweg de grootste impact op de emissies, namelijk 14 kton emissiereductie in 2030. De deelname van de gemeente Arnhem aan het convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) op het hoogste ambitieniveau levert 2 kton emissiereductie op. De gemeente committeert zich hiermee aan het stellen van emissie-eisen bij aanbestedingen van bouwprojecten.

Ook de werkgeversaanpak, waarbij afspraken met werkgevers worden gemaakt over werkgebonden mobiliteit, levert 2 kton emissiereductie op. Uitbreiding van de fietsinfrastructuur zorgt voor 1 kton emissiereductie. De aanscherping van het parkeerbeleid heeft een beperkte impact in 2030 (0,1 kton emissiereductie). Het grootste deel van de aanscherping wordt pas na 2030 doorgevoerd. In 2035 is het effect dan ook groter, namelijk 0,5 kton emissiereductie. De aanscherping van de milieuzone voor dieselauto's heeft een kleine impact van 0,02 kton, doordat door autonome ontwikkelingen het aantal dieselauto's sowieso afneemt.

De daling van de mobiliteitsemissies zet naar verwachting door na 2030 (zie Figuur 9), doordat het aandeel elektrische voertuigen verder toeneemt. In 2050 zijn er naar verwachting geen personenauto's met fossiele brandstof meer. Ook is er een sterke emissiereductie verwacht bij vracht- en bestelauto's. Dit is het gevolg van nieuwe Europese CO₂-normen voor vrachtwagens en aangescherpte normen voor personen- en bestelauto's. In 2035 mogen alle nieuw verkochte personen- en bestelauto's geen emissies uit de uitlaat meer hebben.

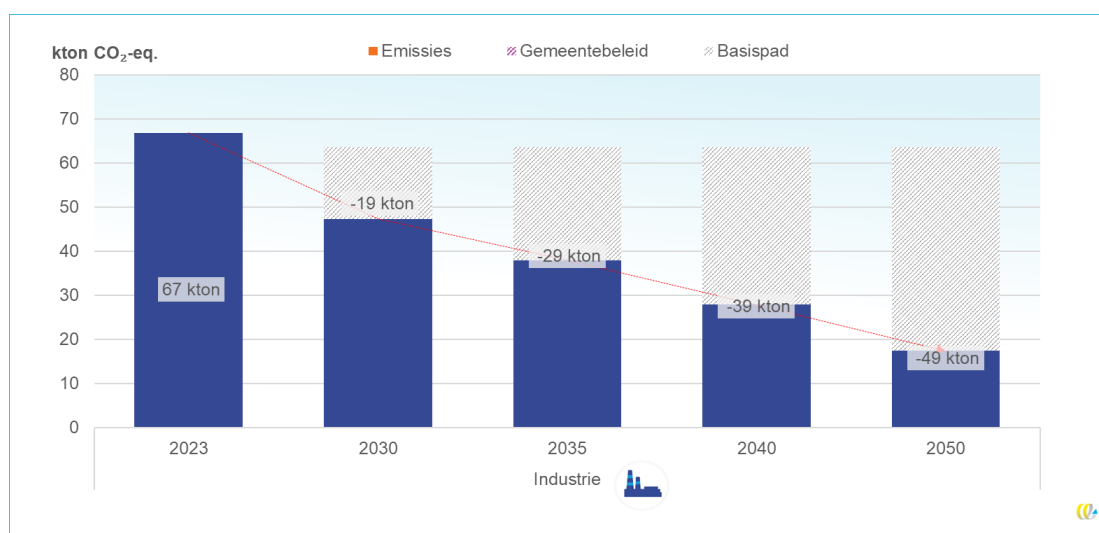
Figuur 9 – Effect van het basispad en gemeentebepeld op de emissies van mobiliteit tussen 2023 en 2050



4.4 Industrie

De industrie zorgt in 2023 voor 9% van de emissies in Arnhem. De emissies nemen geleidelijk af door landelijke ontwikkelingen richting 2030 (zie Figuur 10) en richting 2050 (zie Figuur 4). De industrie is grotendeels de verantwoordelijkheid van het Rijk. We hebben dan ook geen Arnheems beleid meegerekend voor de industrie.

Figuur 10 – Effect van het basispad op de emissies van industrie tussen 2023 en 2050. Voor industrie is er geen gemeentelijk beleid meegenomen



4.5 Landbouw

Er is bijna geen landbouw in de gemeente Arnhem. Er is dan ook geen gemeentelijk beleid dat is meegerekend. De beperkte emissies die er zijn, dalen licht door landelijke ontwikkelingen, zie Figuur 11.

Figuur 11 – Effect van het basispad op de emissies van landbouw tussen 2023 en 2050.
Voor landbouw is er geen gemeentelijk beleid meegenomen



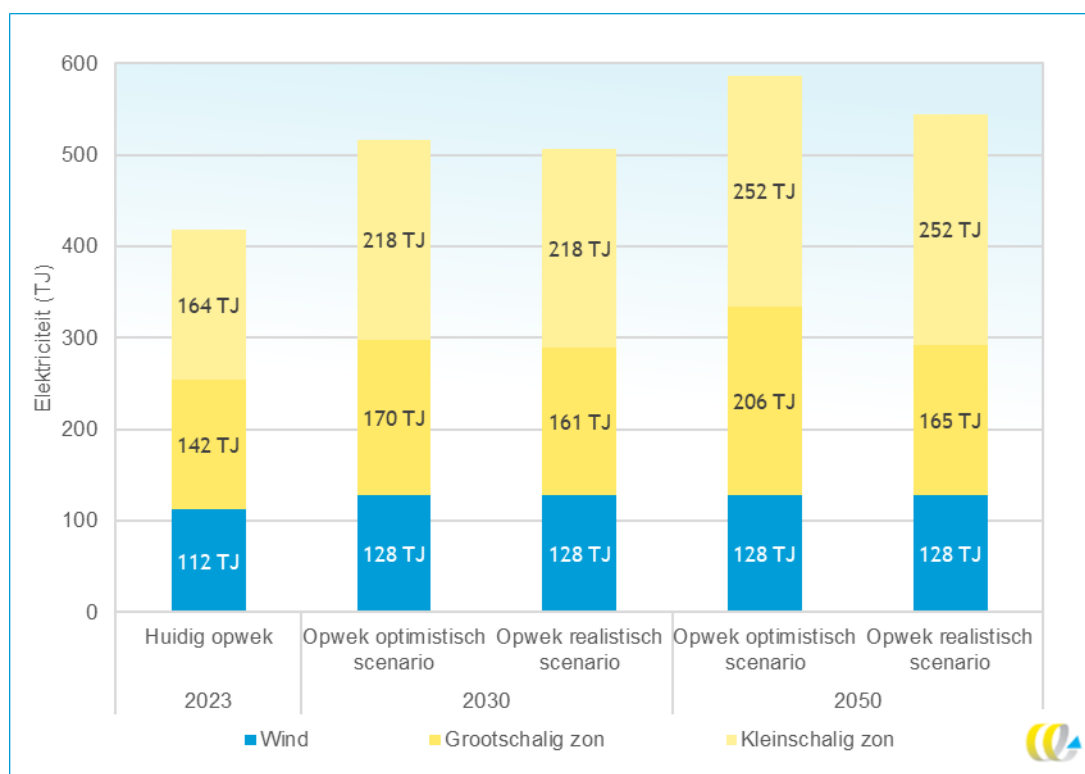
5 Opwek van hernieuwbare elektriciteit

In 2023 was er voldoende vermogen in Arnhem om 501 TJ aan hernieuwbare elektriciteit op te wekken. Richting 2030 en 2050 neemt dit enigszins toe, maar blijft het verbruik aanzienlijk hoger.

Voor elektriciteit is de landelijke emissiefactor van toepassing (zie Paragraaf 1.3 en daarom wordt hernieuwbare energieproductie in de gemeente Arnhem niet meegenomen in de berekening van de CO₂-emissiereductie. Om de landelijke emissiefactor verder te laten dalen, moet ook de gemeente Arnhem haar steentje bijdragen door hernieuwbare energieproductie te realiseren, conform de afspraken in de Regionale Energie Strategie (RES) Arnhem/Nijmegen en New Energy Made in Arnhem 2020-2030.

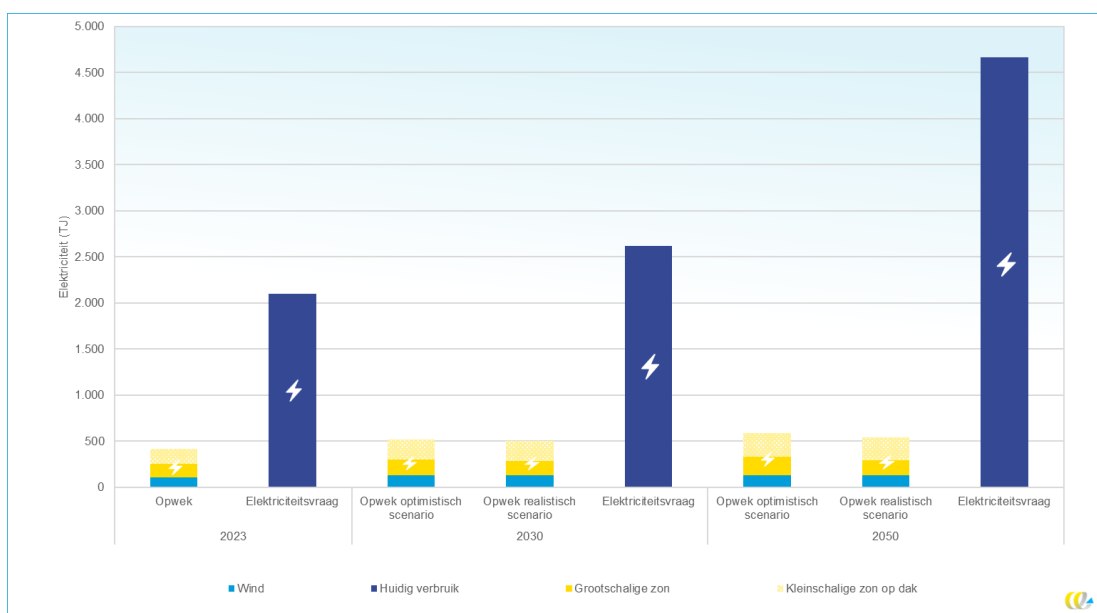
In dit hoofdstuk brengen we daarom de potentiële elektriciteitsproductie van geplande zon- en windprojecten in beeld. Figuur 12 laat zien wat de verwachte elektriciteitsproductie is in de gemeente Arnhem uit wind, grootschalige zon en kleinschalige zon op dak. Alleen grootschalige zon en wind tellen mee voor de RES-doelstelling.

Figuur 12 – Hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2023 en prognose van de hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2030 en 2050



Figuur 13 laat de opwek van hernieuwbare elektriciteit in de gemeente Arnhem zien, naast het elektriciteitsverbruik in de gemeente in 2023 en volgens de raming in 2030 en 2050. Het elektriciteitsverbruik is veel hoger dan de elektriciteitsproductie op basis van de huidige plannen. Een aanzienlijk deel van de benodigde elektriciteit in de gemeente Arnhem komt en zal ook in de toekomst van buiten de gemeente komen.

Figuur 13 – Hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2023 en prognose van de hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2030 en 2050, naast (de prognose van) het elektriciteitsverbruik



6 Tussendoelen en mogelijke maatregelen

We adviseren om het doel voor 2030 bij te stellen naar 46% emissiereductie ten opzichte van 2017, omdat het huidige doel van 61% niet haalbaar is. Voor de periode 2030-2050 adviseren we om de doelstellingen lineair te laten afnemen tot 2050 en de tussendoelen voor 2035 en 2040 hierop te baseren. De tussendoelen zijn: 60% reductie in 2035 en 73% in 2040 ten opzichte van 2017. Door in de gebouwde omgeving in een gelijkmatig tempo aardgas te vervangen door een emissievrij alternatief, kunnen deze tussendoelen gehaald worden.

De gemeente Arnhem heeft een doel van 61% emissiereductie in 2030 ten opzichte van 2017 en wil klimaatneutraal zijn in 2050 (NEMiA). Om goed te kunnen sturen op tijdige emissiereductie wil ze ook tussendoelen stellen voor 2035 en 2040. In dit hoofdstuk doen we een analyse van de haalbaarheid van het 2030-doel en geven we advies voor aanpassing van dat doel. Daarnaast geven we advies voor de tussendoelen voor 2035 en 2040 en laten we zien welke aanvullende beleidsmaatregelen de gemeente Arnhem kan nemen om de tussendoelen te halen.

Om te kunnen beoordelen wat passende tussendoelen zijn, hebben we eerst in kaart gebracht wat de belangrijkste beleidsmaatregelen zijn die de gemeente Arnhem kan nemen (zie Paragraaf 6.1). Ook hebben we kritisch gekeken naar het bestaande tussendoel voor 2030 en in hoeverre dit een passend beginpunt is. Daar gaan we op in Paragraaf 6.2. Op basis daarvan bepalen we in Paragraaf 6.3 tussendoelen voor 2035 en 2040. Dat doen we op basis van het lineaire pad. Deze keuze lichten we daar toe.

6.1 Belangrijkste aanvullende beleidsmaatregelen

We beschrijven per sector wat het belangrijkste beleid is waarmee de gemeente Arnhem haar emissies naar nul kan brengen en in welke mate dit beleid inzetbaar is in 2030, 2035 en 2040.

6.1.1 Gebouwde omgeving

De emissies in de gebouwde omgeving moeten naar nul gaan in 2050 door alle gebieden van het gas af te halen. Voor het bepalen van tussendoelen is van belang in welk tempo de gemeente dat wil doen en wat maximaal haalbaar is. De doorlooptijd om een gebied aan te pakken is al gauw acht jaar. Daarom kan het aanpakken van extra gebieden nog niet in 2030 effect hebben. Wel gaan we ervan uit dat de lopende trajecten die gefocust zijn op woningen nog voor 2030 uitgebreid kunnen worden naar utiliteitsgebouwen (diensten) in de betreffende gebieden.

Voor 2035 kunnen extra gebiedsenergieplannen wel extra emissiereductie te weeg brengen. Een gelijkmatige verdeling van de resterende opgave over de periode 2030 tot 2050 is het meest realistisch. Dit betekent dat iedere vijf jaar een kwart van de woningen in Arnhem van het gas gehaald moet worden.

Daarnaast is het vóór 2030 nog mogelijk om de lopende isolatieaanpak uit te breiden naar een aanpak waarbij 35.000 woningen worden geïsoleerd. Dit is de ambitie van de huidige aanpak, maar de huidige budgetten zijn onvoldoende om deze voor 2030 te realiseren. Tabel 3 laat de emissiereductie per maatregel in verschillende jaren zien.

Tabel 3 – Aanvullende emissiereductie van mogelijke maatregelen in de gebouwde omgeving, boven op de raming

Kton CO ₂ -reductie	2030	2035	2040	2045	2050
Gelijkmatig tempo gebiedsenergieplannen: woningen	0	12	28	47	67
Gelijkmatig tempo gebiedsenergieplannen; diensten	2	8	14	20	25
Budgetverhoging isolatieaanpak	7	5	3	2	0

6.1.2 Mobiliteit en transport

In de mobiliteitssector heeft de gemeente Arnhem al een serieus beleidspakket dat is verwerkt in de raming, met onder andere een zero-emissiezone stadslogistiek, een milieuzone voor personenauto's en parkeerregulering. Bovendien komt een groot deel van de mobiliteitsemissies van snelwegen, waarop de gemeente geen invloed heeft. Om significante emissiereductie te realiseren, moet gedacht worden aan vergaande maatregelen zoals: het uitbreiden van de ZE-zone stadslogistiek naar het centrum en de omliggende wijken of naar de gehele bebouwde kom, en uitbreiding van de milieuzone naar benzineauto's én de volledige bebouwde kom. Daarnaast heeft de gemeente Arnhem al plannen om het betaald parkeren uit te breiden in de periode 2030-2040. Door dit naar vóór 2030 te vervroegen, kan nog enige extra emissiereductie worden gerealiseerd. Tabel 4 laat de emissiereductie per maatregel in verschillende jaren zien.

Tabel 4 – Aanvullende emissiereductie van mogelijke maatregelen in de mobiliteitssector, boven op de raming

Kton CO ₂ -reductie	2030	2035	2040	2045	2050
ZE-zone stadslogistiek uitbreiden naar centrum en omliggende wijken	22,6	16,5	12,3	1,8	1,3
ZE-zone stadslogistiek uitbreiden naar gehele bebouwde kom	27,7	16,6	12,3	1,8	1,3
Milieuzone naar euro 6 + uitbreiding naar benzineauto's + uitbreiding bebouwde kom	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Vervroegd uitbreiden van betaald parkeren	1,1	0,3	0,0	0,0	0,0

6.1.3 Industrie

De industrie valt onder de verantwoordelijkheid van het Rijk. Daarom is het niet realistisch dat de gemeente Arnhem daar voor 2030 significant resultaat realiseert.

6.1.4 Landbouw

De emissies uit de landbouw zijn in Arnhem zeer klein, dus ook daar kunnen geen grote maatregelen worden genomen.

6.2 Tussendoel 2030

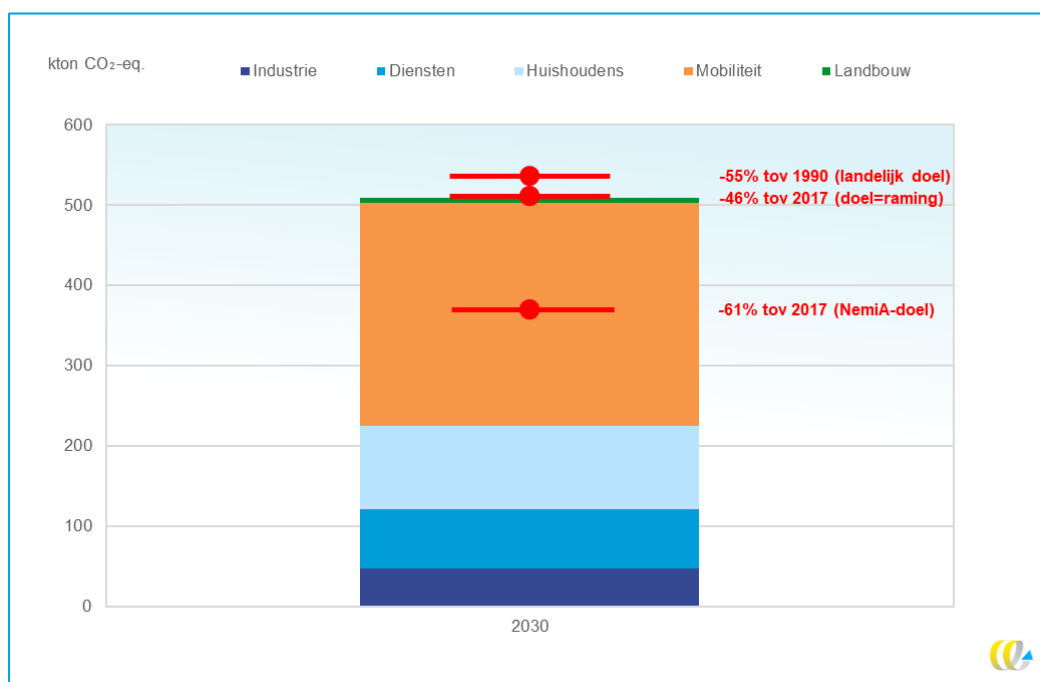
We hebben een analyse gedaan van de haalbaarheid van het 2030-doel van de gemeente Arnhem. Het doel van 61% emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990 is, zelfs met aanvullende maatregelen, niet meer haalbaar vóór 2030. Omdat de gemeente Arnhem het landelijke doel van 55% reductie ten opzichte van 1990 wél ruim haalt, adviseren we om het tussendoel bij te stellen naar de emissiereductie die de gemeente volgens de raming zal behalen: 46% reductie ten opzichte van 2017 (dit komt overeen met 57% reductie ten opzichte van 1990). Hierna lichten we dit advies toe.

De gemeente Arnhem heeft een tussendoel voor 2030 van 61% reductie ten opzichte van 2017. Om dit doel te halen, mag de gemeente Arnhem maximaal 370 kton uitstoten in 2030. Dit doel is gebaseerd op de aanname dat dit overeenkomt met 55% ten opzichte van 1990 en dat de gemeente hiermee het landelijke klimaatdoel volgt. Uit onze berekeningen blijkt echter dat het Arnhemse doel overeenkomt met een doel van 69% ten opzichte van 1990. Daarmee wijkt de doelstelling van Arnhem voor 2030 onbedoeld heel sterk af van de landelijke doelstelling.

Het landelijke doel van 55% emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990 wordt volgens de raming, waarin Europees en landelijk beleid, autonome ontwikkelingen en het huidige beleid van de gemeente Arnhem zijn meegenomen, ruim gehaald door de gemeente Arnhem. Volgens de raming stoot de gemeente Arnhem in 2030 510 kton uit. Dat is 26 kton meer dan nodig is om de landelijke doelstelling te halen.

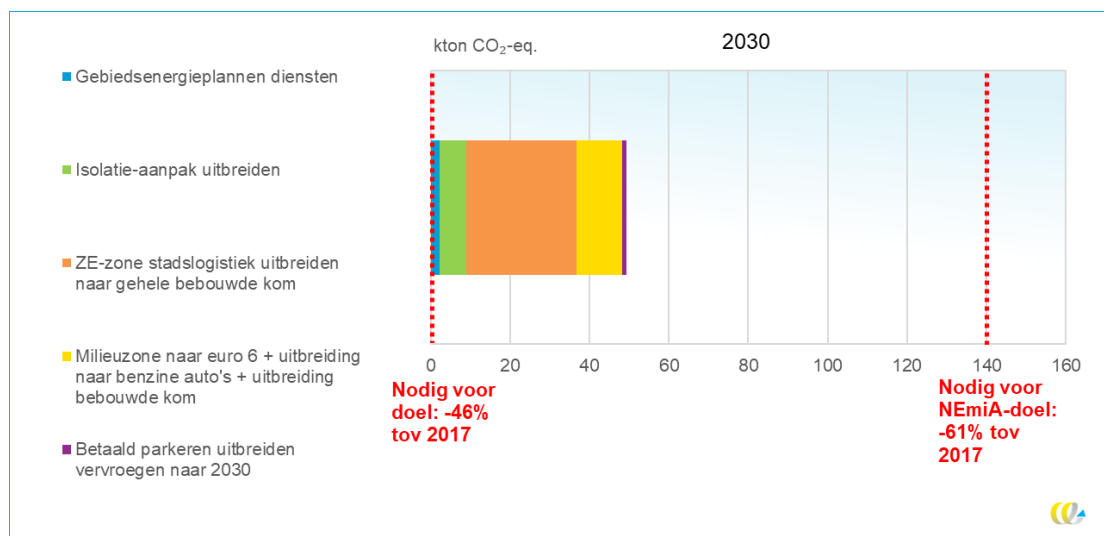
Figuur 14 laat de emissies in 2030 zien volgens de raming die we in Hoofdstuk 3 en 4 hebben beschreven. Daarin zijn ook de genoemde doelstellingen meegenomen: het NEMiA-doel voor 2030 van 61% reductie ten opzichte van 2017 en het landelijke doel van 55% ten opzichte van 1990. Daarnaast is in Figuur 14 ook de optie meegenomen om de doelstelling voor 2030 gelijk te stellen aan de raming (-46% ten opzichte van 2017).

Figuur 14 – Verwachte emissies in 2030 met verschillende doelen ten opzichte van 1990 en 2017



Om te bepalen wat een realistische doelstelling is, bekijken we wat voor emissiereductie nog gerealiseerd kan worden met aanvullend beleid voor 2030. Figuur 15 laat de maximale aanvullende emissiereductie zien die met de gemeentelijke beleidsmaatregelen zoals beschreven in Paragraaf 6.1 kan worden gerealiseerd in 2030. We hebben daarin de maximale uitbreiding van de milieuzone en ZE-zone meegenomen. Dit is de maximale aanvullende emissiereductie die de gemeente redelijkerwijs nog kan realiseren voor 2030. We zien geen andere mogelijke beleidsmaatregelen die nog vóór 2030 kunnen worden gerealiseerd en die een significante emissiereductie teweegbrengen. Naast de maximale emissiereductie door aanvullende beleidsmaatregelen staan in Figuur 15 ook de NEMiA-doelstelling voor 2030 van -61% emissiereductie ten opzichte van 2017 en de voorgestelde doelstelling voor 2030 van -46% reductie ten opzichte van 2017 weergegeven.

Figuur 15 – Aanvullende emissiereductie in 2030 met de maximale variant van iedere maatregel, en de benodigde extra emissiereductie bij doelen van 61 en 46% ten opzichte van 2017



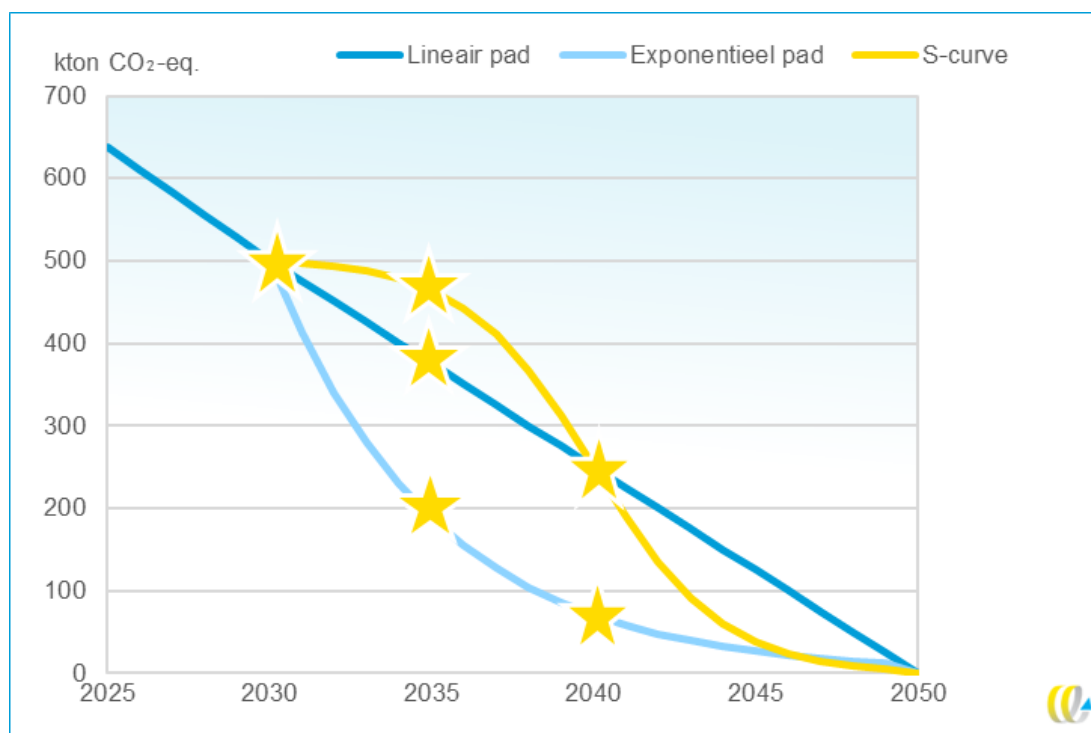
Uit de figuur blijkt dat het doel van 61% ten opzichte van 1990 ook met aanvullende maatregelen niet meer haalbaar is vóór 2030. Omdat de gemeente Arnhem het landelijke doel van 55% reductie ten opzichte van 1990 ruim haalt, adviseren we om het tussendoel bij te stellen naar de emissiereductie die de gemeente volgens de raming zal behalen: 46% emissiereductie in 2030 ten opzichte van 2017 (dit komt overeen met 57% emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990). Om dit te halen zal de gemeente zich ook moeten inspannen om alle bestaande maatregelen volgens plan uit te voeren. Daarnaast zal de gemeente ook nu al aan de slag moeten om de tussendoelen voor 2035 en 2040 te halen. Daar gaan we in Paragraaf 6.3 verder op in.

6.3 Tussendoelen en aanvullende maatregelen 2035 en 2040

Bij het bepalen van de tussendoelen voor 2035 en 2040 nemen we de bevindingen uit Paragraaf 6.1 over mogelijke beleidsmaatregelen én Paragraaf 6.2 over bijstelling van het tussendoel voor 2030 mee. We kijken wat passende tussendoelen zijn voor 2035 en 2040 door verschillende curves te trekken (zie Figuur 16) tussen 2030 en 2050:

- een lineair pad, waarbij de emissies in een rechte lijn omlaaggaan richting 2050;
- een S-curve waarbij de emissiereductie in eerste instantie langzamer gaat en er rond 2040 versnelling optreedt om in de laatste jaren weer langzamer te gaan;
- een exponentieel pad waarbij de emissiereductie in de eerdere jaren heel snel gaat en geleidelijk minder snel gaat richting 2050.

Figuur 16 – Weergave van verschillende emissiereductiepaden die zijn onderzocht om passende tussendoelen te bepalen

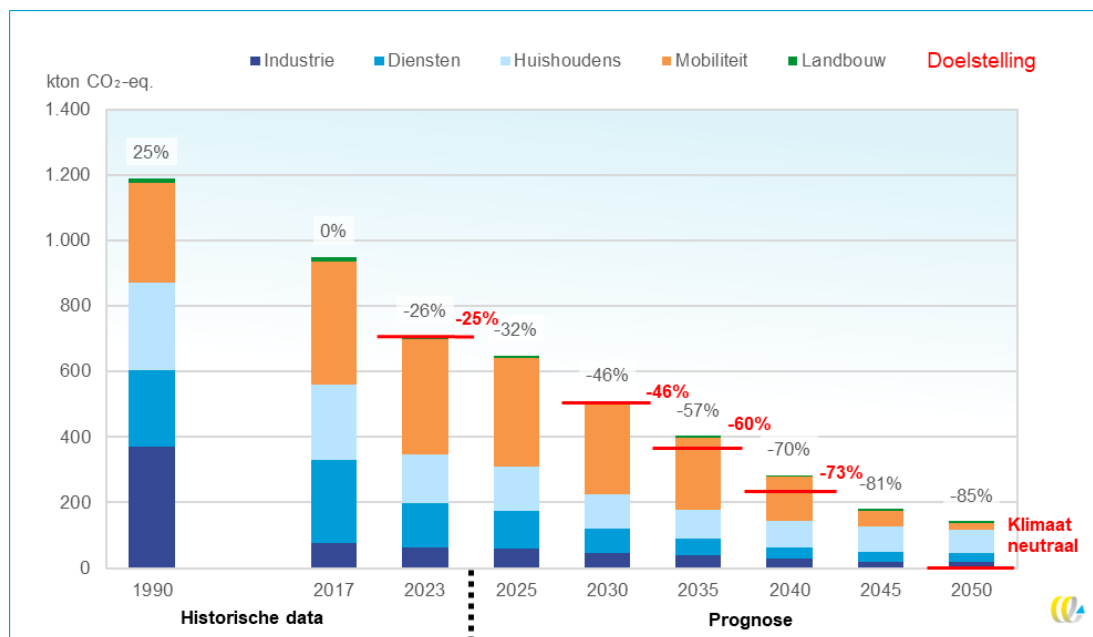


We adviseren om uit te gaan van een lineair pad tussen 2030 en 2050. In het lineaire pad wordt elk jaar dezelfde hoeveelheid CO₂ bespaard. Dit pad geeft een stabiele en gecontroleerde afbouw van emissies, waarbij elk jaar een gelijke inspanning wordt geleverd. Dit heeft in ieder geval als voordeel dat het goed uitlegbaar is. Ook wordt de inspanning verdeeld over de jaren:

- Een lineair pad sluit aan op de trend in de emissieraming. Volgens de raming nemen de emissies de komende jaren ook ongeveer lineair af. Weliswaar komen de emissies nog niet op 0 in 2050, maar het geeft wel ongeveer hetzelfde ritme. Door deze trend te volgen wordt bovendien voorkomen dat de gemeente Arnhem veel moeite doet om bepaalde activiteiten te verduurzamen (bijvoorbeeld toename elektrische auto's) die door de nationale trends ook gerealiseerd zouden worden, maar dan bijvoorbeeld vijf jaar later.
- De opgave in de gebouwde omgeving. In de gebouwde omgeving zal de gemeente tussen nu en 2050 energiegebied voor energiegebied van het gas af moeten halen. Om de werklast voor de gemeente, de benodigde arbeidscapaciteit en de overlast voor bewoners te spreiden, is het ook wenselijk om de inspanningen in de energiegebieden te spreiden over de tijd.

Op basis hiervan adviseren we een tussendoel van 60% emissiereductie in 2035 en 73% in 2040, beiden ten opzichte van 2017. Figuur 17 laat de emissies zien volgens de raming uit Hoofdstuk 3, met de geadviseerde tussendoelen. Er is nog aanvullende emissiereductie nodig om deze tussendoelen te halen. In Paragrafen 6.3 en 6.4 beschrijven we welke aanvullende maatregelen daarvoor genomen kunnen worden.

Figuur 17 – Ontwikkeling van de emissies volgens de raming met de geadviseerde tussendoelen

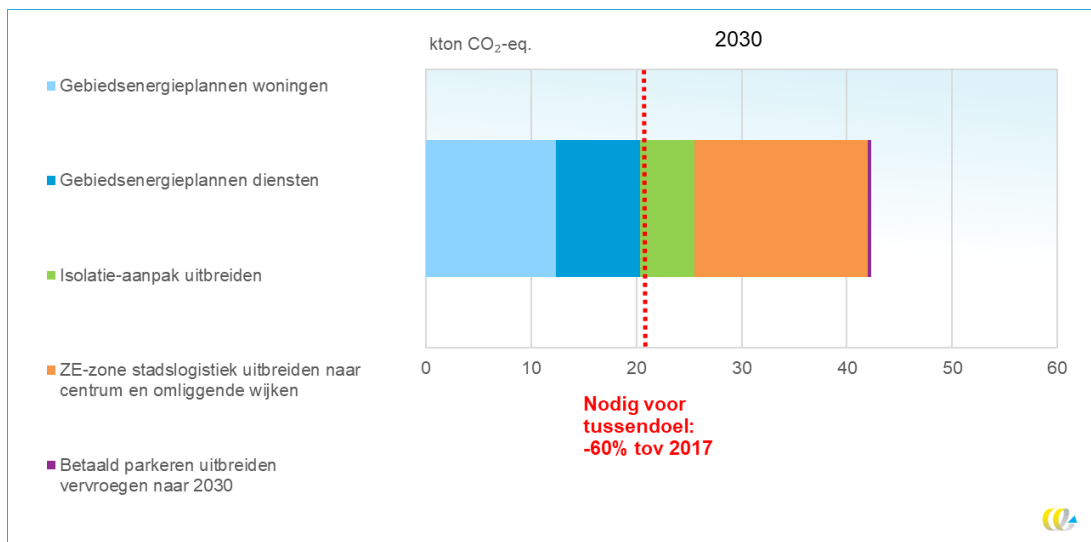


6.4 Aanvullende beleidsmaatregelen 2030-2035

Op basis van een lineair pad is het doel voor 2035 60% emissiereductie ten opzichte van 2017. Dat betekent dat de totale emissie in de gemeente Arnhem maximaal 382 kton mag zijn in 2035. De mogelijke beleidsmaatregelen die beschreven zijn in Paragraaf 6.1 nemen we mee voor de periode 2030-2035. In tegenstelling tot 2030 is het voor 2035 wel mogelijk om in meer gebieden aardgas te vervangen door een emissievrij alternatief. Er is immers voldoende tijd om een gebiedsenergieplan te kunnen realiseren. We gaan ervan uit dat de energiegebieden tussen 2030 en 2050 in een gelijkmatig tempo van het aardgas af gaan.

Figuur 18 laat het effect van de mogelijke maatregelen zien, naast de benodigde extra emissiereductie om in 2035 het doel van 60% reductie ten opzichte van 2017 te halen. Het laat zien dat de gebiedsenergieplannen voor woningen en diensten volgens een gelijkmatig tempo samen al net voldoende zijn om het tussendoel te halen.

Figuur 18 – Mogelijke maatregelen voor de periode 2030-2035 naast de benodigde extra emissiereductie (donkerblauw). Maatregelen in dezelfde kleur zijn verschillende varianten van een maatregel en kunnen niet gelijktijdig uitgevoerd worden

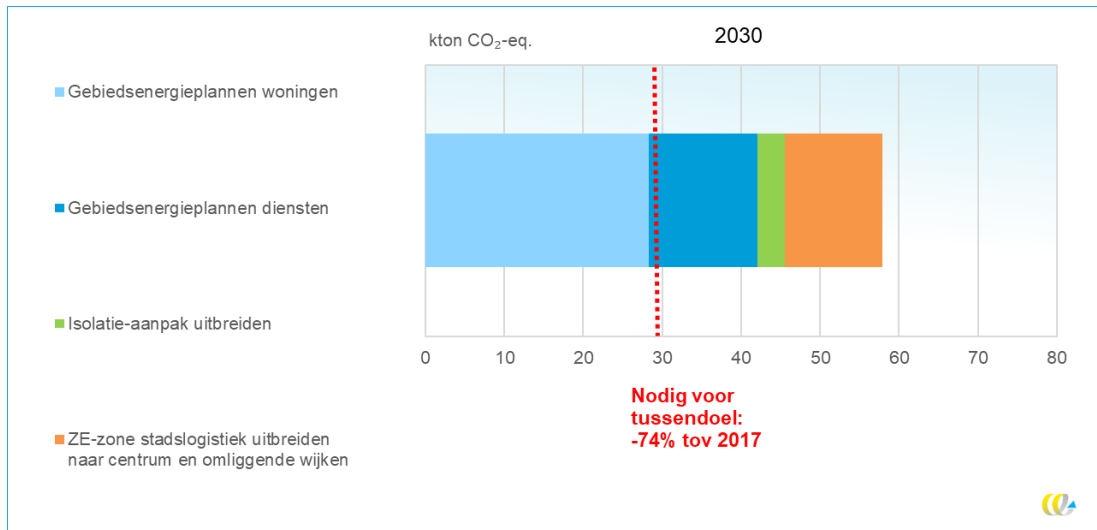


6.5 Aanvullende beleidsmaatregelen 2035-2040

Op basis van een lineair pad wordt het tussendoel voor 2040 73% reductie ten opzichte van 2017. Dat betekent dat de totale emissie in de gemeente Arnhem maximaal 255 kton mag zijn in 2040.

Figuur 19 laat zien wat het effect is van de mogelijke maatregelen in 2035-2040. Bij de gebiedsenergieplannen is het cumulatieve effect te zien van een gelijkmatig tempo vanaf 2030. Daarmee kan het tussendoel ruim gehaald worden.

Figuur 19 – Mogelijke maatregelen voor de periode 2035-2040 naast de benodigde extra emissiereductie (donkerblauw). Maatregelen in dezelfde kleur zijn verschillende varianten van een maatregel en kunnen niet gelijktijdig uitgevoerd worden



7 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van het huidige Europese, landelijke en gemeentelijke beleid behaalt de gemeente Arnhem 46% emissiereductie in 2030 ten opzichte van 2017. Het huidige doel van 61% reductie in 2030 blijkt niet haalbaar te zijn. Omdat er te weinig tijd is om nog grote maatregelen te nemen voor 2030, adviseren wij om het 2030-doel bij te stellen van 61 naar 46%. Voor de periode 2030-2050 adviseren we een lineaire afname naar nul te hanteren, met tussendoelen van 60% in 2035 en 73% in 2040 ten opzichte van 2017. Deze doelen zijn haalbaar door in de gebouwde omgeving geleidelijk aardgas te vervangen door een emissievrij alternatief.

De emissies in de gemeente Arnhem laten een sterk dalende lijn zien sinds 1990. Het vertrek van industriële bedrijven uit de gemeente heeft een belangrijke rol in de sterke daling tussen 1990 en 2017. Ook na 2017 is een dalende trend te zien, onder andere door de landelijke toename van hernieuwbare elektriciteitsproductie. Dat is met name goed zichtbaar bij huishoudens en diensten. Ook hebben de hoge gasprijzen door de oorlog in Oekraïne een blijvend effect gehad op het gasverbruik in de gebouwde omgeving. Het gemeentelijk beleid heeft hierin ook een rol gehad.

Richting 2030 en 2050 verwachten we bovendien een sterke daling van de emissies. In 2030 zijn de emissies naar verwachting 46% lager dan in 2017 en in 2050 85%. Dit is het gevolg van Europees en landelijk beleid, evenals gemeentelijke beleidsmaatregelen voor huishoudens en mobiliteit die al zijn genomen. De gebiedsenergieplannen die nu al worden uitgevoerd, hebben een relatief grote impact op CO₂-reductie. Dit is echter nog maar een beperkt deel van alle gebiedsenergieplannen die voor 2050 moeten worden gerealiseerd. Daarnaast zijn er verschillende andere maatregelen, onder andere gericht op isolatie, die voor CO₂-reductie zorgen. In de mobiliteitssector heeft de gemeente een uitgebreid maatregelpakket, waarbij vooral de zero-emissiezone stadslogistiek veel invloed heeft.

Doel voor 2030

Het doel van 61% reductie in 2030 ten opzichte van 2017, zoals opgenomen in *New Energy made in Arnhem 2020-2030*, wordt volgens de raming niet gehaald. Dit doel is vastgesteld in de veronderstelling dat het overeenkomt met het landelijke doel van 55% reductie ten opzichte van 1990. We hebben de emissies voor 1990 opnieuw berekend op basis van de meest recente inzichten. Daaruit blijkt dat deze aanzienlijk hoger liggen dan de emissies in 2017. Hierdoor is het doel van 61% reductie ten opzichte van 2017 feitelijk veel ambitieuzer dan het landelijke doel. Op basis van de herberekende cijfers zal de gemeente Arnhem ten opzichte van 1990 naar verwachting in 2030 al een reductie van 57% realiseren.

Uit de inventarisatie van mogelijke extra beleidsmaatregelen blijkt dat het doel van 61% reductie ten opzichte van 2017 niet haalbaar is, omdat de resterende tijd te kort is om maatregelen met grote impact te realiseren.

Pas het 2030-doel aan naar 46% emissiereductie ten opzichte van 2017

Wij adviseren om het doel voor 2030 vast te stellen op 46% emissiereductie ten opzichte van 2017. Dat komt overeen met de emissieraming op basis van het huidige Europese, landelijke en gemeentelijke beleid. Zo kan de gemeente Arnhem zich richten op het tijdig realiseren van de geraamde emissiereductie én op het opstarten van maatregelen die nodig zijn om de tussendoelen voor 2035 en 2040 te behalen.

Lineair pad naar 2050

Het doel om klimaatneutraal te worden in 2050 wordt nog niet gehaald op basis van de raming. Tussendoelen kunnen helpen om de koers te bepalen om dit doel wél te halen.

Baseer de tussendoelen voor 2035 en 2040 op een lineair pad richting 2050

We adviseren om voor de periode 2030–2050 een lineair reductiepad te hanteren en daarop de tussendoelen voor 2035 en 2040 te baseren. Dit sluit het beste aan bij de geraamde emissieontwikkeling en bij het gewenste, geleidelijke tempo waarin in gebieden aardgas wordt vervangen door een emissievrij alternatief. Op basis hiervan komt het tussendoel voor 2035 uit op 60% reductie en voor 2040 op 73% reductie ten opzichte van 2017.

Het belangrijkste beleid om de tussendoelen voor 2035 en 2040 te halen, is de uitvoering van het energieprogramma door middel van gebiedsenergieplannen. Dit is ook een kerntaak van de gemeente.

Voer de energiegebiedsplannen uit in een lineair tempo tussen 2030 en 2050

Door een geleidelijk tempo aan te houden bij de gebiedsenergieplannen tussen 2030 en 2050, waarbij aardgas in woningen én gebouwen in de dienstensector wordt vervangen door een emissievrij alternatief, kunnen de tussendoelen voor 2035 en 2040 worden gehaald.

Deze spreiding over de tijd is wenselijk, zodat ook de werklast voor de gemeente, de vraag naar technische arbeidskrachten en de overlast in de stad (bijvoorbeeld door opengebroken straten) gespreid wordt over de tijd. In principe is geen ander aanvullend beleid nodig om de tussendoelen te halen.

Blijf de raming van toekomstige emissies monitoren

Met het uitvoeren van de gebiedsenergieplannen kunnen de tussendoelen gehaald worden volgens de huidige raming. Volgens de raming zijn de emissies in 2050 echter nog niet nul. In de industrie, mobiliteit en landbouwsector zijn er nog restemissies in 2050. Daarvoor is echter met name aanvullend landelijk beleid nodig. Ook kunnen de ontwikkelingen die we in deze raming hebben meegenomen tegenvallen of kan er beleid veranderen (zowel Europees, landelijk als gemeentelijk). We adviseren om periodiek een nieuwe raming van de toekomstige emissies te maken, zodat de gemeente Arnhem kan bezien in hoeverre er ontwikkelingen zijn in landelijk en/of Europees beleid en om te bepalen of er aanvullend gemeentelijk beleid nodig en zinvol is.

Colofon

Delft, CE Delft, januari 2026

Deze publicatie is geschreven door:

Suzanne Breman, Merit Heijink, Joost Mein en Fenneke van de Poll

Publicatienummer: 26.250259.006b

Opdrachtgever: Gemeente Arnhem

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

© 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 sinds 1978 werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.