



CO₂-effecten van het Almeerse klimaatbeleid (update november 2023)

Achtergrondrapport



CE Delft

Committed to the Environment

CO₂-effecten van het Almeerse klimaatbeleid (update november 2023)

Achtergrondrapport

Dit rapport is geschreven door:

Florian Hesselink

Maarten Bruinsma

Pien van Berkel

Sander Raphaël

Suzanne Breman-Vrijmoed

Delft, CE Delft, november 2023

Publicatienummer: 23.230161.169a

Opdrachtgever: gemeente Almere

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

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Methode	4
	2.1 Over het CEGEM-model	4
	2.2 Huidige emissies	5
	2.3 Basispad	9
	2.4 Maatregelen	16
	2.5 Hernieuwbare opwek van elektriciteit	26
3	Ontwikkeling CO ₂ -uitstoot	28
	3.1 Gehele gemeente	28
	3.2 Sector industrie	28
	3.3 Sector gebouwde omgeving	29
	3.4 Sector mobiliteit	31
	3.5 Sector landbouw	33
4	Indirecte emissies (Scope 3)	35
	4.1 Afstemming Top 10 op Almere	36
	4.2 Effect van minder spullen en textiel	39
	4.3 Effect van minder vlees en dierlijke producten eten	39
	4.4 Effect van minder afval	40
	Verwijzingen	41
A	Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2023	44

1 Inleiding

Dit achtergrondrapport is een bijlage bij het rapport ‘CO₂-effecten van het Almeerse klimaatbeleid (update november 2023)’ dat CE Delft voor de gemeente Almere heeft opgesteld. Dat rapport presenteert de resultaten en aanbevelingen van ons onderzoek naar de CO₂-effecten van maatregelen uit de Almeerse Duurzaamheidsagenda (Gemeente Almere, 2020) en andere beleidsstukken van de gemeente Almere.

In dit rapport geven we extra achtergrondinformatie:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de methode waarmee we tot de resultaten zijn gekomen.
- In Hoofdstuk 3 presenteren we aanvullende grafieken en tabellen, zodat alle resultaten van de doorrekening beschikbaar zijn. Het hoofdrapport toont immers alleen de belangrijkste grafieken.
- Hoofdstuk 4 gaat in op de indirecte emissies (Scope 3-emissies) van de inwoners van de gemeente Almere.

De huidige studie is een update van de doorrekening die we eind 2022 hebben uitgevoerd voor de gemeente Almere (gepubliceerd in januari 2023). Tekstbox 1 geeft aan wat de belangrijkste verschillen zijn ten opzichte van de vorige doorrekening.

Tekstbox 1 - Verschillen met de doorrekening van vorig jaar

Belangrijkste verschillen ten opzichte van de vorige CO₂-doorrekening:

- Naast Scope 1- en 2-emissies, geeft de huidige doorrekening ook inzicht in Scope 3-emissies van inwoners van de gemeente Almere.
- De huidige doorrekening geeft niet alleen inzicht in de verwachte emissies in 2030, maar ook een doorkijk richting 2050.
- Basispad:
 - We hebben in plaats van enkel een prognose van de groeiende ruimtebehoefte van scholen, een prognose van de toename in oppervlakte van alle utiliteitsbouw meegenomen.
- Maatregelen:
 - Indien we van de gemeente informatie hebben ontvangen over de huidige status van de maatregel, hebben we de berekening geactualiseerd.
 - Maatregelen die vóór 2022 zijn afgerond vallen in de huidige doorrekening buiten scope (want deze komen al tot uiting in het basisjaar 2021). Bijvoorbeeld: de Regeling Reductie Energiegebruik (RRE). De RREW is nog wel onderdeel van de huidige doorrekening.
 - We hebben vijf nieuwe maatregelen toegevoegd:
 - Energie fixers;
 - Realisatie snelfietsroute F6;
 - Verhoging van frequentie op buslijn 159;
 - Verdere introductie OV-SAAL MLT;
 - Aandeel elektrische personenauto's.

2 Methode

Dit hoofdstuk gaat in op de methode die we hebben gebruikt om tot de resultaten te komen. We gaan allereerst in op het CEGEM-model. Vervolgens bespreken we hoe we de huidige emissies hebben bepaald en hoe we de CO₂-impact van het basispad en gemeentelijke maatregelen hebben berekend. Tot slot gaan we in op de methode omtrent de opwek van hernieuwbare elektriciteit.

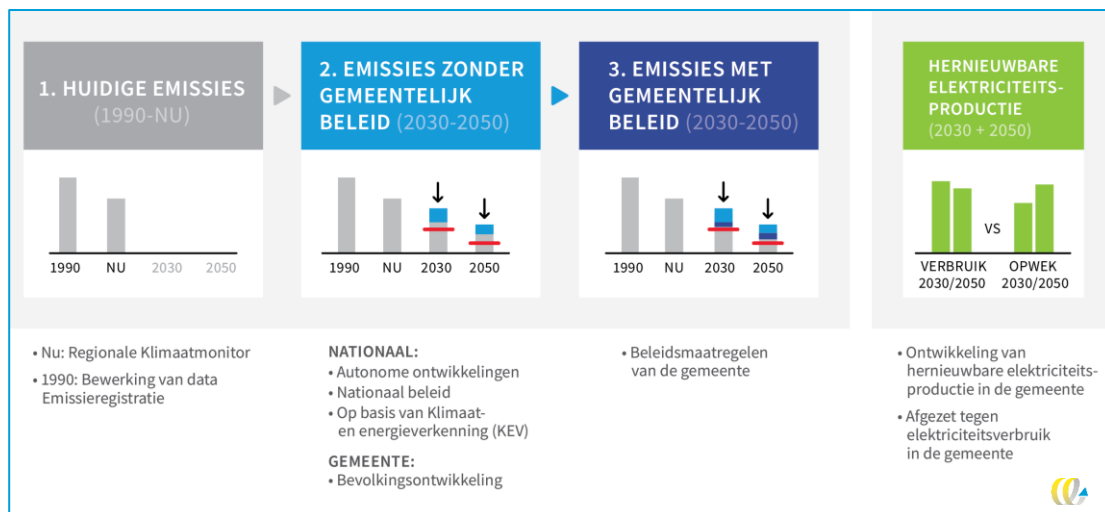
2.1 Over het CEGEM-model

CE Delft heeft het [Gemeentelijk Emissiereductie Model \(CEGEM\)](#) ontwikkeld om gemeentelijk klimaatbeleid te monitoren. Met het model kunnen we het klimaatbeleid van gemeenten doorrekenen en een prognose maken van de broeikasgasemissies in de toekomst. Het CEGEM-model sluit aan bij de landelijke monitoring door het PBL in de Klimaat- en Energieverkenning (KEV).

Een onderzoek in drie stappen

Het CEGEM-model is opgebouwd aan de hand van drie stappen, zie Figuur 1. De eerste stap is het in kaart brengen van de huidige emissies, zodat we weten wat het startpunt is. Ook bepalen we de emissies in 1990, omdat de doelstelling van 49% CO₂-reductie is geformuleerd ten opzichte van de emissies in het jaar 1990. Vervolgens bepalen we het basispad. Dit geeft inzicht in wat de emissies in 2030 en 2050 zullen zijn als de gemeente geen beleidsmaatregelen zou nemen. In de derde stap bekijken we wat het effect is van beleidsmaatregelen die de gemeente heeft genomen of van plan is om te nemen.

Figuur 1 - Overzicht van de gemaakte stappen in de doorrekening



Sectoren

In dit onderzoek presenteren we de CO₂-emissies voor verschillende sectoren. Voor wat betreft de sectorindeling sluiten we aan bij de [Regionale klimaatmonitor](#). De Regionale klimaatmonitor presenteert in opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat cijfers en trends in de energietransitie. Het gaat om de volgende vier sectoren:

- gebouwde omgeving;
- industrie;
- mobiliteit;
- landbouw.

De KEV van het PBL presenteert naast deze vier sectoren ook emissies voor de sectoren elektriciteit en landgebruik. In tegenstelling tot de KEV (en het nationale Klimaatakkoord) presenteren wij elektriciteit niet als aparte sector, maar nemen we de emissies mee in de sectoren die deze elektriciteit verbruiken. De emissies van landgebruik waren voorheen geen onderdeel van het oorspronkelijke nationale streefdoel van 49% CO₂-reductie in 2030. Met de aanscherping in het Coalitieakkoord van het nationale streefdoel naar 55% reductie, zijn deze emissies wel een integraal onderdeel geworden van het nationale streefdoel (PBL, 2022b). CO₂-emissies gerelateerd aan landgebruik zijn echter niet op gemeentenniveau beschikbaar. Daarom laten we deze emissies in dit onderzoek buiten beschouwing.

Broeikasgasemissies uit bunkerbrandstoffen voor de internationale lucht- en scheepvaart worden beleidsmatig niet aan Nederland toegerekend en tellen niet meer voor de Nederlandse emissiedoelen (PBL, 2022b). Deze emissies laten we in dit onderzoek (net zoals in de KEV) dan ook buiten beschouwing.

2.2 Huidige emissies

In deze paragraaf beschrijven we hoe we de huidige emissies en de emissies in 1990 bepalen.

Keuze van het basisjaar

De meest recent beschikbare emissiecijfers zijn die van 2021. De CO₂-emissies in 2030 en 2050 zijn altijd berekend op basis van de emissiereductie ten opzichte van het basisjaar 2021.

CO₂-emissies: verbruiksbenadering

Om de CO₂-emissies van de gemeente te bepalen, hebben we de gegevens over het energiegebruik (gas, elektriciteit, warmte en voertuigbrandstoffen) van de verschillende sectoren gebruikt uit de Regionale klimaatmonitor.

In lijn met de Regionale klimaatmonitor zijn wij voor het berekenen van CO₂-emissies uitgegaan van de verbruiksbenadering. De verbruiksbenadering, in tegenstelling tot de bronbenadering, wijst de emissies toe aan de locatie waar energie wordt gebruikt, in plaats van waar deze wordt geproduceerd. De verbruiksbenadering neemt dus de emissies van warmte en elektriciteit die in de gemeente verbruikt wordt mee en laat eventuele CO₂-emissies van elektriciteits- en warmteproductie op grondgebied van de gemeente (de zogenaamde puntbronemissies) buiten beschouwing (Rijksoverheid, lopend-b).



Met behulp van CO₂-emissiefactoren (verkregen uit de Regionale klimaatmonitor) hebben we het verbruik van gas, elektriciteit, warmte en voertuigbrandstoffen omgerekend naar CO₂-emissies.

Emissies overige broeikasgassen: bronbenadering

We hebben ook de overige broeikasgassen uit de Regionale klimaatmonitor gebruikt. De Regionale klimaatmonitor ontvangt deze gegevens via de Emissieregistratie. Emissieregistratie rapporteert enkel over de puntbronemissies (en dus niet over emissies gerelateerd aan bijvoorbeeld elektriciteitsverbruik). De puntbronemissies zijn emissies naar de lucht die plaatsvinden op het grondgebied van de gemeente.

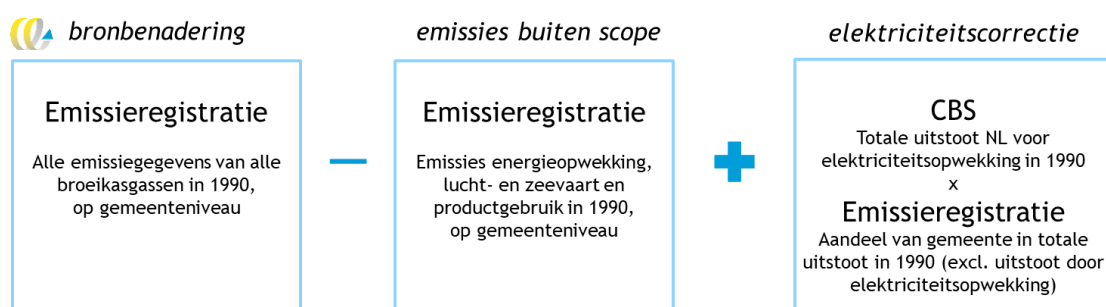
We hebben de emissies van overige broeikasgassen met de Global Warming Potentials uit het Fifth Assessment Report (AR5) van het IPCC (IPCC, 2014) omgerekend naar CO₂-equivalenten. Daarmee zijn deze emissies vergelijkbaar en optelbaar met de emissies van CO₂.

Emissies in 1990

De gemeente heeft als doel om in 2030 49% minder broeikasgassen uit te stoten dan in 1990. Daarom moeten we ook weten wat de emissies van de gemeente waren in 1990. De [Emissieregistratie](#) geeft inzicht in gemeentelijke emissies van 1990 op een dataportaal (Rijksoverheid, lopend-a). Echter volgt de rapportagemethode van de Emissieregistratie de bronbenadering. Omdat we de verbruiksbenadering hanteren bij het bepalen van de gemeentelijke emissies, is een bewerkingstap nodig.

Een correctie is met name nodig voor de emissies van elektriciteitsproductie. Zonder correctie is de uitstoot van gemeenten met een elektriciteitscentrale op het grondgebied namelijk onevenredig hoog. Daarom bepalen we eerst hoeveel procent van de Nederlandse emissies in 1990 in de gemeente werd uitgestoten, exclusief emissies gerelateerd aan de productie van elektriciteit. Dit aandeel gebruiken we als verdeelsleutel voor de totale Nederlandse emissies voor elektriciteitsverbruik in 1990. Deze uitstoot tellen we weer op bij de uitstoot in de gemeente. In Figuur 2 geven we de methode weer.

Figuur 2 - Methode bepalen gemeentelijke emissies in 1990



Naast de elektriciteitsbewerking filteren we enkele categorieën zoals landgebruik, zee-scheepvaart en luchtvaart uit de data van de Emissieregistratie. Omdat hiervoor op nationaal en internationaal niveau andere boekhoudings- en emissiereductieafspraken zijn gemaakt, rekenen we dit niet toe aan de gemeente zelf.

Emissies industrie

De energieverbruiks- en emissiegegevens van de sector industrie op gemeenteniveau zijn een inschatting en kunnen onvolledig zijn. Ze zijn vooral bedoeld als indicatie. De gegevens kunnen niet één-op-één worden overgenomen in gemeentelijke doelstellingen.

CBS publiceert de aardgas- en elektriciteitslevering per bedrijfstak (SBI). In sommige gevallen mag CBS de aardgas- of elektriciteitslevering aan een bedrijfstak in een gemeente niet publiceren, omdat dit herleidbaar kan zijn naar individuele afnemers. Dit is bijvoorbeeld het geval als het aantal bedrijven in een bedrijfstak zeer laag is (kleiner dan tien) of als één dominante afnemer (verantwoordelijk voor meer dan 80% van het verbruik) in die bedrijfstak aanwezig is. Zowel op provinciaal als op gemeentelijk niveau komt dit regelmatig voor. Voor meer informatie hierover, zie [Klimaatmonitor](#) Bijlage B3.

Databronnen

Tabel 1 geeft de uitgangspunten en de informatiebronnen per sector weer. In het geval bepaalde data niet bekend waren, hebben we geïnterpoleerd op basis van de jaren waarover de data wel beschikbaar waren.

Tabel 1 - Uitgangspunten en informatiebronnen per sector voor het bepalen van de huidige emissies

Sector	CO ₂		Overige broeikasgassen
	Categorie uit de Regionale klimaatmonitor	Opmerkingen/correcties	Categorie uit Emissie-registratie
Gebouwde omgeving	– Woningen.	Gecorrigeerd met CO ₂ -emissies van elektrisch vervoer ¹ : – personenauto's; – tweewielers en brommobielen.	Consumenten.
	– Commerciële dienstverlening: • handel (SBI G); • vervoer en opslag (SBI H); • horeca (SBI I); • informatie en communicatie (J); • financiële dienstverlening (K); • verhuur en handel van onroerend goed (SBI L); • specialistische zakelijke diensten (SBI M); • verhuur en overige zakelijke diensten (SBI N).	Gecorrigeerd met CO ₂ -emissies van elektrisch vervoer: – autobussen; – bestelauto's; – zware bedrijfsvoertuigen excl. bestelbussen; – binnenvaart; – recreatievaart; – spoorvervoer; – mobiele werktuigen.	Handel, diensten en overheid.
	– Publieke dienstverlening:		

¹ Deze correctie hebben we gedaan om dubbeltelling met de sector mobiliteit te voorkomen.

Sector	CO ₂		Overige broeikasgassen
	Categorie uit de Regionale klimaatmonitor	Opmerkingen/correcties	Categorie uit Emissie-registratie
	<ul style="list-style-type: none"> • openbaar bestuur en overheidsdiensten (SBI O); • onderwijs (SBI P); • gezondheids- en verzorging (SBI Q); • cultuur, sport en recreatie (SBI R); • overige dienstverlening (SBI S); • extraterritoriale organisaties (SBI U). 		
Mobiliteit	<ul style="list-style-type: none"> – Wegverkeer; <ul style="list-style-type: none"> • personenauto's; • bestelauto's; • zware bedrijfsvoertuigen exclusief autobussen; • autobussen; • tweewielers en brommobielen. – Mobiele werktuigen; – Binnenvaart; – Recreatievaart; – Railverkeer. 	Aangevuld met CO ₂ -emissies van elektrisch vervoer (berekend op basis van Klimaat- en Energieverkenning 2021).	Verkeer en vervoer.
Industrie	<ul style="list-style-type: none"> – Delfstoffenwinning (SBI B); – Industrie (SBI C); – Energievoorziening (SBI D); – Waterbedrijven en afvalbeheer (SBI E); – Bouwnijverheid (SBI F). 		Afvalverwijdering, bouw, chemische industrie, drinkwatervoorziening, energiesector, overige industrie, raffinaderijen, en riolering en waterzuiveringsinstallaties.
Landbouw	<ul style="list-style-type: none"> – Landbouw, bosbouw en visserij (SBI A). 		Landbouw, natuur.

2.3 Basispad

Ook zonder gemeentelijk beleid blijven de emissies in Almere niet constant. Nationaal beleid en autonome ontwikkelingen zorgen voor een afname van de jaarlijkse emissies, terwijl groei van het aantal inwoners en gebouwen zorgt voor een toename. In deze paragraaf laten we zien hoe de emissies in Almere richting 2030 en 2050 ontwikkelen zonder gemeentelijke inspanningen. Dit noemen we het basispad. De gemeente heeft geen of zeer beperkt invloed op het basispad. In het basispad onderscheiden we drie typen oorzaken: nationaal beleid, autonome ontwikkelingen en bevolkingsontwikkeling van de gemeente. Een overzicht van de ontwikkelingen in het basispad staat in Tabel 2.

Tabel 2 - Overzicht van ontwikkelingen die worden meegenomen in het basispad

Sector	Nationaal beleid	Autonome ontwikkelingen	Bevolkingsontwikkeling
Alle sectoren	<ul style="list-style-type: none"> – Daling emissiefactor elektriciteit. 		
Gebouwde omgeving	<ul style="list-style-type: none"> – Energiebesparingsplicht bedrijven en instellingen; – Label C-verplichting kantoren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Afname aantal graaddagen; – Elektriciteitsverbruik huishoudens. 	<ul style="list-style-type: none"> – Nieuwbouw woningen en dienstensector.
Industrie	<ul style="list-style-type: none"> – KEV-trend ontwikkeling elektriciteits- en gasverbruik; – KEV-trend ontwikkeling overige broeikasgassen. 		
Mobiliteit	<p>Al het nationale en Europese mobiliteitsbeleid dat in de KEV als ‘vastgesteld’ of ‘voorgenomen’ was bestempeld nemen wij mee. Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Subsidies elektrisch rijden; – Europese voertuignormeringen; – ZE-zones stadslogistiek. 	<p>Autonome ontwikkelingen conform de aannames van de KEV maken onderdeel van het basispad. Dit houdt bijvoorbeeld in:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Veranderende verkeersvolumes door demografische en sociaaleconomische ontwikkelingen; – Verjonging wagenpark. 	<ul style="list-style-type: none"> – Bevolkingsontwikkeling.
Landbouw	<ul style="list-style-type: none"> – KEV-trend ontwikkeling elektriciteits- en gasverbruik en niet-energie gerelateerde emissies. 		

Tekstbox 2 - Nationaal beleid gebaseerd op Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2022

Om de CO₂-effecten van nationaal beleid en autonome ontwikkelingen op de toekomstige emissies in Almere in te schatten, baseren we ons primair op de [Klimaat- en Energieverkenning 2022](#) (PBL, 2022b). De KEV geeft inzicht in de ontwikkelingen van de broeikasgasemissies in Nederland en de bijdrage van het nationale klimaat- en energiebeleid hieraan. De KEV 2022 is in november 2022 gepubliceerd. Hierin is het vastgestelde en voorgenomen beleid meegenomen dat op 1 mei 2022 beschikbaar was, officieel was medegedeeld en concreet genoeg uitgewerkt. Dit zijn bijvoorbeeld de BENG-bouweisen, de SDE+++-subsidieregeling, de uitfasering van alle E-, F- en G-Labels van sociale huurwoningen en CO₂-minimumprijzen in de industrie en elektriciteitssector.

KEV 2023

Eind oktober 2023 heeft het PBL de KEV 2023 (PBL, 2023) gepubliceerd. Echter door beperkte uitvoerende capaciteit bij het PBL en meewerkende organisaties is de versie van 2023 beperkt ten opzichte de KEV 2022: de KEV 2023 maakt gebruik van de KEV 2022, met daarbovenop enkele recente beleidswijzigingen (peildatum 1 mei 2023). Twee belangrijke beperkingen van de KEV 2023 ten opzichte van de versie uit 2022 zijn: (1) de KEV 2023 presenteert ramingen van broeikasgasemissies enkel op hoofdlijnen en bevat daarom resultaten voor individuele maatregelen of gedetailleerde getallenbijlagen, en (2) de KEV 2023 maakt geen onderscheid in 'vastgesteld', 'voorgenomen' en 'geagendeerd' beleid. Dit betekent dat ook beleid waarvan de uitvoering nog (zeer) onzeker is, door PBL is meegenomen in de prognose. Vanwege deze beperkingen baseren we ons in deze studie op de KEV 2022. Bijlage A gaat uitgebreider in op de belangrijkste verschillen tussen de KEV 2022 en 2023. Rond november 2024 geeft het PBL de KEV weer een uitgebreide update.

KEV geeft inzicht in ontwikkeling emissies tot 2030

De KEV geeft inzicht in de verwachte ontwikkeling van broeikasgasemissies in Nederland tot 2030, dus niet tot 2050. Voor enkele ontwikkelingen geeft de KEV ook een prognose tot of kentallen voor 2050. Zo niet, dan hanteren we voor 2050 dezelfde gegevens als voor 2030 of doen we een (onderbouwde) aanname over de ontwikkeling richting 2050. In alle gevallen nemen we in dit rapport op welke keuze we hebben gemaakt en op welke informatiebronnen deze keuze is gebaseerd. De prognose tot 2050 heeft daarom een grotere onzekerheid dan de prognose tot 2030.

In de volgende paragrafen beschrijven we per sector welke ontwikkelingen meegenomen worden in het basispad.

2.3.1 Alle sectoren

Een ontwikkeling die voor alle sectoren van belang is, is de daling van de emissiefactor van elektriciteit. Dat lichten we hieronder toe.

Daling emissiefactor elektriciteit

De nationale CO₂-emissiefactor van elektriciteit is aan het dalen door onder meer de afspraken in het Klimaatakkoord. In de KEV heeft het PBL berekend wat de emissiefactor zal zijn in 2030 (zie Tabel 3). In de tabellenbijlage bij de KEV 2022 is ook een prognose gedaan voor de verwachte emissiefactor in 2040, namelijk 0,07 kg CO₂/kWh. Na 2040 nemen we aan dat deze richting 2050 daalt naar nul.

Tabel 3 - Emissiefactor elektriciteit (kg/kWh)

Jaar	Emissiefactor (kg CO ₂ /kWh)	Bron
2021	0,29	(CBS, 2023a)
2030	0,07	(PBL, 2022b)
2050	0	Aanname CE Delft (landelijke doelstelling CO ₂ -neutrale energievoorziening in 2035)

We vermenigvuldigen deze emissiefactor met de prognose van de elektriciteitsvraag in 2030 en 2050, waarbij we rekening hebben gehouden met autonome besparing. In 2030 leiden de ontwikkelingen op de elektriciteitsvraag en de daling van de emissiefactor van elektriciteit tot een CO₂-besparing van 198 kton ten opzichte van 2021. Dit komt overeen met een reductie van 27% van de totale emissies van de gemeente Almere.



Het terugdringen van de emissiefactor van het elektriciteitsnet is een nationale ontwikkeling, waar de gemeente Almere ook een verantwoordelijkheid in heeft. Met gemeentelijke of regionale inspanningen (bijvoorbeeld de Regionale Energiestrategie) draagt Almere bij aan het CO₂-neutraal maken van elektriciteit. Paragraaf 2.5 gaat in op de inspanningen van de gemeente Almere op het gebied van de opwek van hernieuwbare elektriciteit.

2.3.2 Gebouwde omgeving

In deze paragraaf beschrijven we welke ontwikkelingen we meenemen in het basispad in de sector gebouwde omgeving.

Energiebesparingsplicht bedrijven en instellingen

Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) verplicht bedrijven en instellingen om alle energiebesparende maatregelen te nemen met een terugverdientijd van vijf jaar of minder: de energiebesparingsplicht. De energiebesparingsplicht geldt voor locaties van bedrijven en instellingen met een jaarlijks verbruik vanaf 50.000 kWh elektriciteit of 25.000 m³ aardgas (of een equivalent daarvan) (RVO, 2023).

(TNO, 2021) heeft de verwachte effecten van de energiebesparingsplicht in beeld gebracht. Uit deze studie blijkt dat 89% van de dienstensector behoort tot de doelgroep van de energiebesparingsplicht. Het gemiddelde besparingspotentieel voor gas bedraagt 14% en het gemiddelde besparingspotentieel voor elektriciteit bedraagt 6% in 2030 ten opzichte van 2020.

Sinds 1 juli 2023 is de energiebesparingsplicht uitgebreid en valt een bredere groep bedrijven hieronder.² De gemeente Almere geeft aan dat alle 584 bedrijven in de gehele gemeente uit de eerste ronde van de energiebesparingsplicht (2019-2023) op de hoogte worden gebracht van de nieuwe verbeterde ronde energiebesparingsplicht (2023-2027), inclusief de verbreding (vergunningplichtige bedrijven, de glastuinbouw, de voormalige deelnemers MJA3 en de ETS-EU) van de energiebesparingsplicht. Er zijn echter nog geen studies gedaan naar het effect van de uitbreiding van de energiebesparingsplicht op het energiegebruik of de CO₂-emissies.

In het Coalitieakkoord van de gemeente Almere staat dat de gemeente incidenteel middelen investeert in stimulerend toezicht door de Omgevingsdienst. Onder de noemer 'stimulerend toezicht' worden diverse werkzaamheden door de omgevingsdienst uitgevoerd, waaronder de uitvoering van de verbrede en verbeterde energiebesparingsplicht en energiebesparing bij bedrijventerrein De Vaart. Er wordt nog gewerkt aan meer invulling van de middelen. Momenteel zijn er nog geen gegevens bekend over het potentieel voor energiebesparing van de activiteiten rondom stimulerend toezicht.

Label C-verplichting kantoren

In het Bouwbesluit 2012 staat dat kantoorgebouwen per 1 januari 2023 minimaal energie-label C (oftewel een primair energiegebruik van maximaal 225 kWh/m²/per jaar) moeten hebben. Als een gebouw dan niet aan de eisen voldoet, mag het niet meer als kantoor worden gebruikt (RVO, lopend).

² <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2023-111.html>



In de gemeente Almere zijn 1.407 kantoren (stand van zaken 1 januari 2023). Daarvan zijn er 1.044 zeer waarschijnlijk of vermoedelijk labelplichtig. Na aftrek van de kantoren die al voldoen aan de Label C-verplichting, zijn er op peildatum 1 januari 2023 212 kantoren zonder of met een te laag label, zie Tabel 4.

Tabel 4 - Labelverdeling van de labelplichtige kantoren in Almere die nog niet voldoen aan de Label C-verplichting.

Energielabel	Aantal kantoren in Almere
Label A-C	832
Label D	24
Label E	12
Label F	7
Label G	4
Nog geen label/label onbekend	165
Totaal	1.044

Bron gegevens: Gemeente Almere.

Bij de 165 kantoren zonder label doen we de aanname dat de verdeling van energielabels gelijk is aan de kantoren waarvan het energielabel wel bekend is. Het gemiddelde oppervlakte van de labelplichtige kantoren in Almere is 1.617 m². We berekenen de energiebesparing op basis van dit oppervlakte en energieverbruikscijfers van kantoren per schillabel van het PBL (PBL, 2021). Daarbij gaan we er van uit dat het niveau na renovatie Label C is. Dit is een onderschatting, aangezien de renovatie ook tot Label B of A kan gaan.

Afname aantal graaddagen

Het wordt steeds warmer in Nederland. Gemiddeld zijn de winters in de periode 1906-2020 1,8°C warmer geworden. Deze temperatuurstijging heeft een effect op de warmtebehoefte. De warmtebehoefte kan beschreven worden aan de hand van het aantal graaddagen³. Het gemiddeld aantal graaddagen daalde in de periode 2000-2020 met 6% en deze trend zal zich voortzetten. Alleen al hierdoor is in Nederland het energiegebruik voor ruimteverwarming in 2030 9% lager dan in 2000, oplopend naar 15% in 2050 (PBL, 2022a).

Een afname in het aantal graaddagen zorgt voor een afname van de warmtebehoefte voor ruimteverwarming, niet voor een afname van de warmtebehoefte voor warm tapwater. Gemiddeld wordt 79% van de warmtevraag van woningen gebruikt voor ruimteverwarming, de overige 21% gaat naar warm tapwater. We doen de aanname dat deze verhouding in de dienstensector gelijk is. We hebben berekend dat de warmtevraag van gebouwen ten behoeve van ruimteverwarming in 2030 afneemt met 3,5% en in 2050 met 10% ten opzichte van 2020 (PBL, 2022a).

Elektriciteitsverbruik huishoudens

Door Europese Ecodesign-wetgeving worden elektrische apparaten steeds zuiniger. We verwachten daarom dat door natuurlijke vervanging van apparaten de elektriciteitsvraag van huishoudens jaar-op-jaar daalt. Aan de andere kant zien we dat door het stijgen

³ Het aantal graaddagen is een maat voor uren dat gestookt moet worden. Het aantal graaddagen is de som per jaar van de daggemiddelde buitentemperatuur beneden de stookgrens van 18 graden. Een daggemiddelde temperatuur van 10 graden levert dus 18-10 = 8 graaddagen op voor die ene dag (PBL, 2022a).



van de welvaart huishoudens gemiddeld meer apparaten hebben, en dus meer verbruiken. De besparing in de periode 2016-2020 is 1,5% per jaar. Daarna is de besparing 0%.

De toename in elektriciteitsvraag door elektrische warmtepompen en auto's nemen we hier niet mee. Deze toename berekenen we bij respectievelijk de transitievisie warmte en nieuwbouwwoningen en bij mobiliteit. De Ecodesign-wetgeving zorgt niet alleen voor energiebesparing bij huishoudens, maar ook bij diensten. Echter doordat deze besparing overlapt met de besparing door de energiebesparingsplicht, laten we diensten hier buiten beschouwing.

Nieuwbouw woningen en dienstensector

In 2021 bedroeg het aantal inwoners van Almere 214.715 (CBS, lopend-b). Het inwoner-aantal zal in 2030 naar verwachting zijn toegenomen tot 254.598 en in 2050 tot 304.148, zie Tabel 5.

Als gevolg van de bevolkingsgroei komen er de komende jaren in de gemeente nieuwbouwwoningen bij. Bevolkingsgroei en uitbreiding van de woningvoorraad zorgen voor een stijging van het energiegebruik, en daarmee van de emissies in de gemeente. Deze uitstoot is beperkt, vanwege nationale energieprestatie-eisen (de BENG-norm). Tabel 5 geeft de verwachte ontwikkeling van de bevolking en woningvoorraad in Almere weer.

Tabel 5 - Aantal inwoners en woningvoorraad in Almere in 2021, 2030 en 2050

Jaar	Aantal inwoners	Woningvoorraad
2021	214.715	87.259
2030	254.598	105.760
2050	304.148	142.301

Bron: Onderzoek en statistiek (O&S) gemeente Almere.

Naast de groei in de woningvoorraad verwachten we ook een toename in de oppervlakte van gebouwen die worden gebruikt voor utiliteitsfuncties. We hebben de aanname gedaan dat de groei van utiliteitsgebouwen evenredig loopt met de groei van woningen.

De nieuwe gebouwen zorgen voor groei in de energievraag en veroorzaken daarmee CO₂-uitstoot. Sinds 2018 wordt nieuwbouw aardgasvrij gebouwd. In de transitievisie warmte (TVW) (Gemeente Almere, 2021b) staat dat nieuwe gebieden voor woningbouw geschikt zijn om marktpartijen en initiatieven uit te dagen om een andere duurzame manier van verwarmen te realiseren. De TVW benoemt dat nieuwbouw in principe niet wordt aangesloten op het warmtenet. Daarom doen we in onze berekening de aanname dat de nieuw te bouwen gebouwen met een elektrische warmtepomp worden verwarmd. We gebruiken nationale bouwnormen om de elektriciteits- en warmtevraag te bepalen, zie Tabel 6.

Tabel 6 - Kentallen voor het berekenen van de elektriciteits- en warmtevraag van nieuwbouw

		Gebruikte gegevens		Bron			
Woningen							
Maximale warmtebehoefte nieuwbouwwoning		25	kWh/m ² /jaar	(Ministerie van BZK, 2022)			
Gemiddeld oppervlakte van woningen in Almere in 2021, bouwjaarklasse vanaf 2015		108	m ²	(CBS, 2022c)			
Gemiddelde warmtapwatervraag		856	kWh/persoon/jaar	(ECW, 2022)			
Aantal personen per woning		2,41 2,14	# in 2030 # in 2050	Berekend op basis van gegevens van gemeente Almere			
Gemiddelde elektriciteitsvraag woningen in Almere in 2021		3.030	kWh/jaar	Regionale klimaatmonitor			
Utiliteitsgebouwen							
Maximale warmtebehoefte nieuwbouw	Kantoren	90	kWh/m ² /jaar	(Ministerie van BZK, 2022)			
	Onderwijs	190					
	Gezondheidszorg	350					
	Overige utiliteit	50					
Gemiddelde warmtapwater-vraag	Kantoren	1,0		kWh/m ² /jaar	(PBL, 2021)		
	Onderwijs	1,3					
	Gezondheidszorg	10,6					
	Overige utiliteit	1,0					
Gemiddelde elektriciteitsvraag apparaten	Kantoren	126				kWh/m ² /jaar	(PBL, 2021)
	Onderwijs	42					
	Gezondheidszorg	64					
	Overige utiliteit	36					

2.3.3 Industrie

In deze paragraaf beschrijven we welke ontwikkelingen we meenemen in het basispad in de sector industrie.

KEV-trend ontwikkeling elektriciteits- en gasverbruik

We passen de ontwikkeling van het elektriciteits- en gasverbruik in de industrie uit de KEV 2022 toe op Almere. Daarin maken we onderscheid in de trends voor industriële installaties die onder het Europese emissiehandelssysteem (EU ETS) vallen, en overige industrie (de ESR-sectoren). Op basis van gegevens uit de KEV 2022 hebben we berekend dat het totale energiegebruik van de sector industrie met 3% stijgt in de periode van 2020 tot 2030. Het elektriciteitsverbruik stijgt in die periode met 17%, terwijl verbruik van brandstoffen voor warmte juist daalt. De uitstoot daalt echter met 22% onder andere doordat de elektriciteit duurzamer wordt opgewekt, de CO₂-heffing op de industrie en de energiebesparingsplicht. In 2040 ligt het totale energiegebruik volgens de KEV weer hoger dan in 2021. Bij gebrek aan informatie over 2050 gaan we uit van het energiegebruik in 2040.

KEV-trend ontwikkeling overige broeikasgassen

We passen de industrieontwikkeling van overige broeikasgassen (methaan, lachgas en fluorhoudende gassen) uit de KEV 2022 toe op Almere. Volgens de KEV 2022 nemen de emissies van deze broeikasgassen in de periode van 2021 tot 2030 af met 28% en tot 2050 met 38%. Doordat de verhoudingen tussen sectoren in Almere anders zijn dan voor heel Nederland vallen de uiteindelijke reductiepercentages in de gemeente anders uit.

2.3.4 Mobiliteit

In deze paragraaf beschrijven we welke ontwikkelingen we meenemen in het basispad in de sector mobiliteit.

KEV-trend emissies van verkeer

De emissies voor de sector mobiliteit zijn gebaseerd op het [CEREM-model](#) (CE Delft, lopend). In het CEREM-model baseren wij de nationale trends tot 2040 grotendeels op de KEV. De nationale ontwikkelingen tot 2050 hebben wij ingeschat door extrapolatie. Deze nationale ontwikkelingen passen we, gecorrigeerd voor lokale verschillen in bevolkingsgroei en werkgelegenheid, als groeivoeten toe op de lokale cijfers uit de Regionale klimaatmonitor.

De KEV-raming houdt rekening met verschillende autonome trends en Europees en nationaal bestaand en voorgenomen beleid. Hieronder beschrijven we enkele van de belangrijkste trends binnen de verduurzaming van mobiliteit:

- **Verschoning wagenpark:** Door Europese emissienormen voor het wegverkeer stoten nieuwe auto's gemiddeld steeds minder broeikasgassen uit. Door het proces van wagenparkvernieuwing zullen de emissies per gereden kilometer tot 2030 dus vanzelf afnemen.
- **Elektrisch vervoer:** De verkoop van elektrische personenauto's stijgt snel. Dit is voor een groot deel een gevolg van de landelijke subsidieregeling voor nulmissiepersoneelauto's. Deze toename in elektrische auto's zet naar verwachting door richting 2030. Het aandeel elektrische bestel- en vrachtauto's is nog beperkt vergeleken met de personenauto's, maar de KEV geeft aan dat dit de komende jaren waarschijnlijk snel zal stijgen. Vooral door de invoering van zero-emissie (ze-)zones voor stadslogistiek is de verwachting dat ook het aantal elektrische bestelauto's de komende jaren flink zal stijgen.⁴ Elektrisch vervoer zorgt voor CO₂-reductie door minder brandstofverbruik, maar hier komt elektriciteitsverbruik voor in de plaats. Doordat de landelijke CO₂-emissiefactor van elektriciteit daalt, nemen ook de emissies van elektrisch vervoer steeds verder af.
- **Bijmenging biobrandstoffen:** Het kabinet heeft in 2021 een wetsvoorstel ingediend om de minimale inzet van geavanceerde biobrandstoffen te verhogen naar 7% in 2030. Hiermee geeft de Nederlandse overheid invulling aan de EU-verplichtingen voor hernieuwbare energie. Het verduurzamen van de brandstofmix zorgt voor een CO₂-reductie in de hele mobiliteitssector.
- **Nulmissie (ZE-)bussen en -doelgroepenvervoer:** In het 'Bestuursakkoord Zero-Emissie Regionaal Openbaar Vervoer per Bus' is afgesproken dat in 2030 alle bussen die voor het stedelijk en regionale openbaar vervoer worden ingezet, zonder emissies zijn. In het bestuursakkoord 'Zero-Emissie Doelgroepenvervoer' is afgesproken dat in 2025 al het

⁴ De KEV 2022 neemt invoering van ZE-zones mee als beleid. Het effect van deze maatregel voor Almere is echter groter dan het landelijk gemiddeld effect. Daarom hebben wij een aanvullend effect bepaald ten opzichte van de gemiddelde landelijke emissiereductie die reeds in de KEV is gekwantificeerd.



doelgroepenverkeer emissievrij is. De KEV neemt echter geen effect mee voor de maatregel ZE-doelgroepenvervoer.

- **Groei van verkeersvolumes:** Volgens de KEV neemt het aantal gereden kilometers van personenauto's licht toe. Ook de vervoersvolumes in de binnenvaart nemen tot 2030 naar verwachting toe. Volgens de KEV zijn de emissies van broeikasgassen in 2030 vergelijkbaar met de emissies in 2021, ondanks de verwachting dat de vloot efficiënter wordt en er meer biobrandstoffen worden ingezet.

Correctie verkeersvolumes op basis van bevolkingsgroei

De bevolking van de gemeente Almere neemt toe van 214.715 in 2021 tot 254.598 in 2030 en 304.148 in 2050, zie Tabel 5. Het CBS verwacht dat de Nederlandse bevolking als geheel toeneemt tot 18,59 miljoen in 2030 (CBS, lopend-a). De groei in Almere is dus naar verwachting ongeveer 12,3% hoger in 2030 dan het Nederlandse gemiddelde. Daarom hebben we de KEV-prognose voor verkeersvolume hierop gecorrigeerd.

2.3.5 Landbouw

In deze paragraaf beschrijven we welke ontwikkelingen we meenemen in het basispad in de sector landbouw.

KEV-trend ontwikkeling elektriciteits- en gasverbruik en niet-energiegerelateerde emissies

In de KEV 2022 staat dat het elektriciteit- en gasverbruik in de landbouw ten opzichte van 2021 naar verwachting zal dalen met 5% richting 2030 maar juist 2% hoger ligt richting 2050. De uitstoot van overige broeikasgassen (methaan, lachgas), die vrijkomen bij onder andere de veeteelt, daalt naar verwachting met 5% in 2030, oplopend tot 13% richting 2050. Recente beleidsontwikkelingen rond het stikstofdossier en het Landbouwakkoord, waaronder de aangekondigde uitkoopregelingen van piekbelasters, neemt het PBL in deze trend dus niet mee.

2.4 Maatregelen

In deze paragraaf beschrijven we per sector welke gemeentelijke beleidsmaatregelen we hebben doorgerekend en hoe we dat hebben aangepakt.

Tabel 7 - Overzicht van de doorgerekende maatregelen per sector

Sector	Maatregelen
Gebouwde omgeving	<ul style="list-style-type: none"> – aardgasvrij verwarmen (verkenningbuurten en natuurlijk tempo); – verduurzaming warmtenet; – isoleren gebouwen naar de Standaard; – verduurzaming gemeentelijk vastgoed; – RREW; – energie fixers.
Mobiliteit	<ul style="list-style-type: none"> – zero-emissie stadsdistributie; – realisatie snelfietsroute F6; – verhoging van frequentie op buslijn 159; – verdere introductie OV-SAAL MLT; – hoger aandeel elektrische personenauto's.

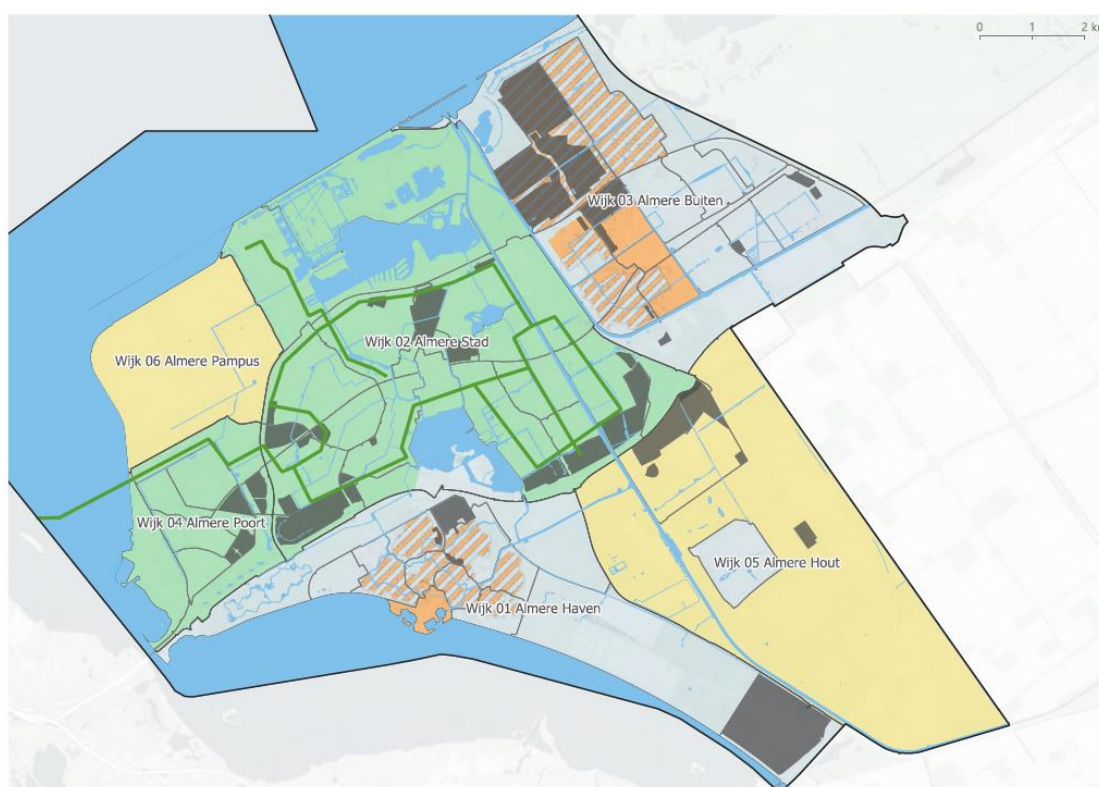


2.4.1 Gebouwde omgeving

Aardgasvrij verwarmen: TVW verkenningsbuurten

In de TVW (Gemeente Almere, 2021b) staat hoe de gebouwde omgeving in Almere over kan gaan op verwarmen zonder aardgas. De meeste gebouwen in Almere worden al verwarmd met een warmtenet. De wijken Almere Haven en Almere Buiten en de buurt Vogelhorst in Almere Hout zijn echter nog op het aardgasnet aangesloten. In de TVW staat per buurt aangegeven welke warmtetechniek een kansrijke oplossing is voor aardgasvrij, zie Figuur 3.

Figuur 3 - Visie van de gemeente Almere om de woningen en gebouwen voor 2050 van het aardgas af te krijgen



Groen: warmtenet-Vattenfall-gebied; oranje: collectief kansrijk; grijs: individueel/klein collectief; geel: nog te ontwikkelen; donkergrijs: bedrijventerreinen.

Bron: TVW (Gemeente Almere, 2021b).

Om de CO₂-reductie van de overstap op aardgasvrij te bepalen, hebben we enkele aannames gedaan:

- Voor de buurten die het meest kansrijk lijken voor een collectief warmtenet, gaan we er vanuit dat de emissiefactor van dit warmtenet gelijk is aan die van het warmtenet van Vattenfall (zie ook Tabel 9).
- Voor de buurten die uitkomen op een individuele warmtetechniek/klein collectief, zijn we er vanuit gegaan dat deze zullen worden verwarmd met een elektrische warmtepomp.

- Voor de buurten waar nog niet één warmtetechniek als kansrijke oplossing naar voren komt, hebben we beide warmtetechnieken doorgerekend en nemen we de gemiddelde CO₂-reductie mee.
- In de TVW staat dat voor de bedrijventerreinen de komende jaren een aanpak wordt opgesteld. Daarom laten we de bedrijventerreinen in deze doorrekening buiten beschouwing.
- Het isolatieniveau is zodanig dat gebouwen met 50 °C kunnen worden verwarmd (oftewel dat deze voldoen aan de Standaard voor woningisolatie, zie ook de maatregel ‘Isoleren gebouwen naar de Standaard’).

In Almere waren er in 2020 in totaal 35.720 gebouwen op het aardgasnet aangesloten, waarvan 34.879 woningen en 841 bedrijven (Gemeente Almere, 2021b). De TVW geeft een inschatting van het tempo om gebouwen de komende decennia van het aardgas af te halen:

- **Verkenningbuurten (2020-2030):** 13% van de woningen (circa 4.600 woningen) die nu nog op het aardgasnet zijn aangesloten, worden in de periode 2020-2030 planmatig aardgasvrij. Het gaat hier om verkenningbuurten waar de gemeente met de woningcorporaties een aanpak gaat opstellen voor de transitie naar duurzaam verwarmen. In de TVW staat niet welke buurten dit precies zijn.
- **Natuurlijk tempo (2020-2050):** in de TVW staat dat in de buurten waarbij individuele warmteoplossingen het meest voor de hand liggen (met name de buurten in Almere Buiten en Almere Haven), de gemeente kiest voor een natuurlijk tempo. In de TVW staat dat 41% van alle woningen die nu nog op het aardgasnet zijn aangesloten, in de periode 2020-2050 in een natuurlijk tempo aardgasvrij worden. Het gaat hier om 36.000 woningen. We gaan er vanuit dat een derde (dus 12.000 woningen) van deze opgave in 2030 is voltooid (lineair tempo).

Tekstbox 3 - Haalbaarheid van het aardgasvrij maken van buurten en wijken vóór 2030

Een aantal kritische succesfactoren spelen een rol bij de vraag of de gemeente Almere vóór 2030 buurten en wijken van het aardgas af kan helpen:

- Ten eerste: krijgen gemeenten de bevoegdheid om wijken van het gas af te sluiten, onder welke voorwaarden en wanneer? De Wet gemeentelijke instrumenten (Wgiw) moet gemeenten deze bevoegdheid geven. In het voorstel voor deze wet staat gemeenten, indien er een goed en betaalbaar duurzaam alternatief is, kunnen bepalen dat de netbeheerder na een bepaalde datum geen aardgas meer transporteert naar een bepaalde wijk. De planning is dat de Wgiw op 1 juli 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. Tot 2030 rest de gemeente nog zes jaar, wat betekent dat de eerste buurten in 2030 mogelijk nog niet in van het aardgasnet zijn afgesloten.
- Ten tweede: in hoeverre is het (financieel) aantrekkelijk voor bewoners om van het gas af te gaan? De gasprijs voor de consument, de kosten van nieuwe installaties of van warmtelevering, lening en de informatievoorziening zullen in sterke mate het succes van de maatregelen voor de gebouwde omgeving bepalen. Dit ligt niet geheel in de hand van de gemeente, maar zeker ook bij het rijk.

Tabel 8 - CO₂-effect aardgasvrij verwarmen

Omschrijving	Waarde
Status	Voorgenomen
CO ₂ -reductie 2030 (ten opzichte van 2021)	36 kton CO ₂
CO ₂ -reductie 2050 (ten opzichte van 2021)	93 kton CO ₂



Verduurzaming warmtenet

Meer dan de helft van de gebouwen in Almere wordt al verwarmd met een warmtenet (Gemeente Almere, 2021b). Het huidige warmtenet wordt gevoed met restwarmte van een elektriciteitscentrale, die nog op aardgas werkt. Het Diemernet wordt in de komende jaren verduurzaamd door het toevoegen van meerdere duurzame bronnen (elektrische boiler, duurzame biomassa, restwarmte van datacenters). Oorspronkelijk zou Vattenfall dit primair doen door het bouwen van een biomassacentrale. De Raad van State heeft de vergunning voor deze centrale echter vernietigd waardoor de verduurzaming van het net richting 2030 in gevaar is gekomen. In 2021 was de CO₂-uitstoot van dit warmtenet 24,2 kg/GJ, wat volgens het stadswarmte-etiket 2021 van Vattenfall overeenkomt met 62% CO₂-reductie ten opzichte van een hr-ketel op aardgas. Deze waarde ligt onder de duurzaamheidsnorm die voor 2030 zal gelden op warmtenetten (max. 25 kg/GJ). We gaan er voor 2030 daarom van uit dat de emissiefactor gelijk blijft. Verder streeft de warmtesector richting 2040 naar volledig fossielvrije stadsverwarming. De emissiefactor zou vanaf dat jaar 0 zijn.

Tabel 9 - Aangenomen CO₂-emissiefactor van het warmtenet in Almere in 2021, 2030 en 2050

	kg CO ₂ /GJ	Reductie ten opzichte van hr-ketel op aardgas
2021	24,2	62%
2030	24,2	62%
2050	0	100%

Tabel 10 - CO₂-effect verduurzaming warmtenet

Omschrijving	Waarde
Status	Voorgenomen
CO ₂ -reductie 2030 (ten opzichte van 2021)	0 kton CO ₂
CO ₂ -reductie 2050 (ten opzichte van 2021)	59 kton CO ₂

Isoleren gebouwen naar de Standaard

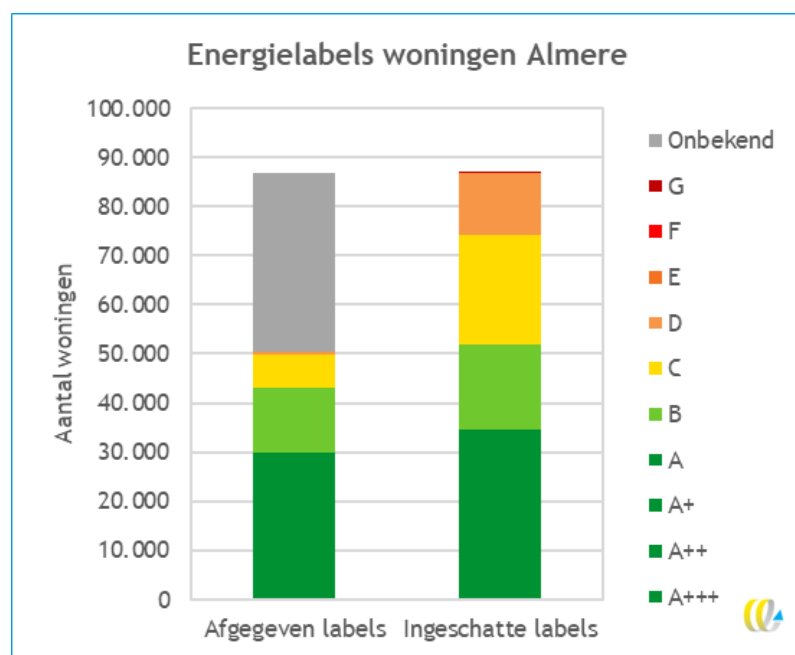
In de TVW (Gemeente Almere, 2021b) staat dat alle gebouwen in 2050 zijn geïsoleerd tot een niveau dat deze met 50 °C kunnen worden verwarmd. Dit isolatieniveau komt overeen met de nationale standaard voor woningisolatie. De standaard voor woningisolatie komt voort uit het Klimaatakkoord (Rijksoverheid, 2019). De standaard geeft aan wanneer een woning goed genoeg is geïsoleerd om aardgasvrij te worden. De standaard borgt dat naoorlogse woningen (gebouwd na 1945) in de toekomst aangesloten kunnen worden op een temperatuur voor ruimteverwarming van 50 °C (Ministerie van BZK, 2021). Alle woningen in Almere zijn naoorlogs.

Om de warmte- en gasbesparing (en daarmee CO₂-besparing) te berekenen van het naar de standaard isoleren van alle Almeerse woningen, gebruiken we de isolatiepakketten van adviesbureau Merosch (2020). Deze isolatiepakketten laten zien welke maatregelen moeten worden toegepast bij verschillende bouwtypen en uit verschillende bouwperiodes om een warmtevraag van 50 kWh/m²/jaar (geschikt voor verwarmen met < 55 °C) te realiseren. Deze isolatiepakketten lijken sterk op de isolatiepakketten die ten grondslag liggen aan de standaard (Nieman, 2021). De isolatiepakketten van Merosch bieden echter meer differentiatie voor verschillende woningtypen- en bouwjaarperiodes, en leiden altijd tot een warmtevraag van 50 kWh/m². Na isolatie tot de standaard (Nieman) is dit niet altijd het geval).

Ook voor het bepalen van de warmte- en gasbesparing van de gebouwen in de dienstensector⁵/utiliteitsgebouwen (scholen, winkels, kantoren, etc.) gebruiken we getallen in lijn met het Vesta MAIS Functioneel Ontwerp 5.0 (PBL, 2021).

Gebaseerd op afgegeven labels en ingeschatte labels voor woningen zonder label verwachten we dat in 2021 52.000 woningen Label A of B hebben en circa 35.000 een Label van C of lager. Grof gesteld voldoen woningen met Label A of B aan de standaard, wat betekent dat de 40% van de woningvoorraad moet worden geïsoleerd.

Figuur 4 - Afgegeven en ingeschatte energielabelverdeling woningvoorraad Almere



In de TVW staat niet welk tempo de gemeente beoogt bij het isoleren van de gebouwen. Daarom houden we een lineair tempo aan. Dit houdt in dat in 2030 9/29^e van de opgave is voltooid, wat overeen komt met 10.900 woningen. We gaan ervan uit dat in 2050 de volledige opgave is voltooid.

Tabel 11 - CO₂-effect isoleren gebouwen

Omschrijving	Waarde
Status	Voorgenomen
CO ₂ -reductie 2030 (ten opzichte van 2021)	4,3 kton CO ₂
CO ₂ -reductie 2050 (ten opzichte van 2021)	13,6 kton CO ₂

We gaan ervan uit dat de besparing die voor deze maatregel wordt behaald overlapt met andere gemeentelijke inspanningen, zoals isolatiemaatregelen genomen door de RREW en de energiebesparingsplicht. Voor de totale prognose verrekenen we deze dubbeltelling

⁵ De dienstensector bestaat uit de sectoren commerciële en publieke dienstverlening.

Verduurzaming gemeentelijk vastgoed

De gemeente Almere wil het goede voorbeeld geven richting de samenleving door te streven naar duurzaam gemeentelijk vastgoed. De gemeente streeft naar een energieneutrale gemeentelijke vastgoedportefeuille in 2050. In de routekaart Verduurzaming gemeentelijk vastgoed Almere 2023 (Gemeente Almere, 2023) laat de gemeente zien hoe zij deze opgave wil aanpakken.

De gemeente Almere heeft 358 vastgoedobjecten in haar bezit met een totale oppervlakte van 727.000 m² (peildatum april 2023). De gemeente verwacht dat tot 2050 144 objecten verduurzaamd moeten worden, dus 40% van het totaal. Voor 130 objecten (36%) van de totale portefeuille is verduurzamen niet of nauwelijks relevant.⁶ 24% van de objecten (84 panden) bestaat uit onderwijshuisvesting. De gemeente geeft aan dat de verantwoordelijkheid voor de verdere verduurzaming van onderwijshuisvesting in eerste instantie bij de schoolbesturen ligt. De verduurzaming van scholen nemen wij daarom niet mee in onze doorrekening. De gemeente heeft nog geen planning voor de verduurzaming van het gemeentelijk vastgoed. Daarom houden we een lineair tempo aan en gaan we ervan uit dat in de periode 2022-2030 66 objecten worden verduurzaamd, oftewel 18% van het totaal.

We gaan ervan uit dat de panden worden verduurzaamd naar energieneutraal.

Tabel 12 - Energiegebruik van het gemeentelijk vastgoed in Almere en verwachte energie- en CO₂-besparing. Bron gegevens: gemeente Almere⁷

	Elektriciteit	Gas	Warmte
Aandeel van het gemeentelijk vastgoed dat tot 2030 wordt verduurzaamd	18%		
Besparingspotentieel	+790 MWh (toename door elektrificatie)	356.000m ³	21.000 GJ
Emissiefactor	700 kg CO ₂ /MWh (in 2030)	1,79 kg CO ₂ /m ³	24,2 kg CO ₂ /GJ
CO ₂ -reductie	55 ton (toename door elektrificatie)	638 ton	493 ton

Tabel 13 - CO₂-effect verduurzaming gemeentelijk vastgoed

Omschrijving	Waarde
Status	Voorgenomen
CO ₂ -reductie 2030 (ten opzichte van 2021)	1.080 ton CO ₂
CO ₂ -reductie 2050 (ten opzichte van 2021)	1.350 ton CO ₂

⁶ Hier gaat het om vastgoed waar nauwelijks sprake is van verduurzamingspotentieel, bijvoorbeeld laad- en loshoven, toiletten en stranddouches, liften en roltrappen in het stadscentrum en parkeergarages. Bovendien zijn sommige objecten te nieuw of pas gerenoveerd.

⁷ Mail Anko Kuyt 5-9-2022.

RREW

Met de Regeling Reductie Energiegebruik Woningen (RREW) stimuleert het rijk, gemeenten om huishoudens te ondersteunen bij het reduceren van hun energiegebruik door het treffen van eenvoudige energiebesparende maatregelen in de woningen en door advies te geven aan de bewoners over energiebesparing. Dit leidt tot reductie van het energiegebruik bij huishoudens en daarmee tot CO₂-reductie.

In het kader van de RREW zijn in Almere in geselecteerde wijken energieadviezen gegeven aan koopwoningen door Klimaatroute. Ook is er een actie geweest die door een andere partij is uitgevoerd, waarbij mensen in koopwoningen zich per actie konden inschrijven. Uit de RREW-eindrapportage (Klimaatroute, 2021) en gegevens van de gemeente over het aantal getroffen maatregelen kunnen we opmaken tot hoeveel 'activaties' de energieadviezen hebben geleid, zie Tabel 14. De hoeveelheid hernieuwbare elektriciteitsproductie door de aanschaf van zonnepanelen berekenen we in Paragraaf 2.5.

Tabel 14 - Gerealiseerde acties en besparing RREW

Maatregel	Aantal getroffen maatregelen	Toename elektriciteitsgebruik (kWh)	Gasbesparing (m ³)
Dakisolatie	43	0	7.747
Gevelisolatie	74	0	25.798
Vloerisolatie	82	0	13.707
Hr++-glas	62	0	6.194
Combinatie WP	3	7.439	2.904
Hybride WP	8	147.476	53.550
Ventilatie WP	9	8.380	3.263
Zonneboiler	5	0	796
Totaal	380	163.295	113.959

Bron: (Klimaatroute, 2021) en gegevens gemeente Almere.

De RREW is gestart in augustus 2021. We hebben aangenomen dat de maatregelen pas vanaf 1 januari 2022 zijn geïmplementeerd. We hebben dus alle maatregelen die getroffen zijn in het kader van de RREW meegenomen in de doorrekening.

Tabel 15 geeft de emissiereductie weer van de RREW in 2030. Voor 2050 hebben we geen emissiereductie toegekend aan deze maatregel, omdat de emissiereductie van deze maatregel volledig overlapt met de emissiereductie van de transitievisie warmte. Daarom hebben we alle emissiereductie aan de transitievisie warmte toegekend.

Tabel 15 - CO₂-effect RREW

Omschrijving	Waarde
Status	Gerealiseerd
CO ₂ -reductie 2030 (ten opzichte van 2021)	193 ton CO ₂

Energie fixers

Energie fixers geven advies over energiebesparing en passen kleine energiebesparende maatregelen direct toe bij huishoudens. De doelgroep van deze maatregel is bewoners met (risico op) energiearmoede. De gemeente beoogt 4.000 huishoudens in 2023 te bereiken en 1.000 in 2024.

De maatregelen die het meest zijn toegepast, zijn ledlamp, waterbesparende douchekop, radiatorfolie en aan-uit stekkerdoos/schakelaar. De besparing schatten we in op basis van kengetallen van Milieu Centraal.

Tabel 16 - Gerealiseerde acties en besparing RREW

Maatregel	Aantal getroffen maatregelen	Besparing elektriciteitsverbruik (kWh)	Besparing warmteverbruik (GJ)
LED	12.870	450.450	0
Aan-uit stekkerdoos	2.202	11.010	0
Aan-uit schakelaar	2.564	12.820	0
Waterbesparende douchekop	2.263	0	3.687
Tochtband	1.002	0	370
Tochtstrip	355	0	131
Radiatorfolie	9.465	0	14.978
Radiatorventilator	86	0	82
Dubbele radiatorventilator	2.765	0	2.625
Totaal	33.572	474.280	21.873

Bron: Gegevens gemeente Almere

Tabel 15 geeft de emissiereductie weer van de energie fixers in 2030. Voor 2050 hebben we geen emissiereductie toegekend aan deze maatregel, omdat de emissiereductie van deze maatregel volledig overlapt met de emissiereductie van de transitievisie warmte. Daarom hebben we alle emissiereductie aan de transitievisie warmte toegekend.

Tabel 17 - CO₂-effect energie fixers

Omschrijving	Waarde
Status	Vastgesteld
CO ₂ -reductie 2030 (ten opzichte van 2021)	852 ton CO ₂

2.4.2 Mobiliteit

Zero-emissie stadsdistributie

De gemeente Almere is voornemens een zero-emissie stadslogistieke zone te implementeren binnen de stadskernen van Almere-Centrum, Almere-Buiten, Almere-Haven en Almere-Poort. In de 'Leidraad duurzame gebiedsontwikkeling' wordt benadrukt dat er onderzoek zal worden gedaan aan de hand van de Green Deal ZES waar dit het meest relevant kan worden toegepast (Gemeente Almere, 2021a).

De aanduiding is tot dusverre vrij grof, waardoor de inschatting van de impact van de zero-emissiezone globaal van aard is. Tabel 18 toont het totale effect (Scope 1 en 2-emissies) weer van de zero-emissiezone stadslogistiek in 2030 en 2050. Er is een flinke afwijking vergeleken met de vorige doorrekening qua effect. Dit komt doordat bij de vorige update van ons CEREM model de methodiek voor de berekening van ZE-zones flink is aangepast. Gelet op het relatief grote aantal bestel- en vrachtauto emissies binnen Almere is het voor de hand liggend dat de impact van een ZE-zone ook substantieel is.

Tabel 18 - CO₂-effect zero-emissie stadsdistributie

Omschrijving	Waarde
Status	Voorgenomen
CO ₂ -reductie 2030	1,6 kton CO ₂ -eq.
CO ₂ -reductie 2050	0 kton CO ₂ -eq.

Verduurzaming gemeentelijk wagenpark

De gemeente Almere heeft aangegeven dat zij het eigen wagenpark voor 2030 wil verduurzamen. Momenteel bestaat het eigen wagenpark uit 45 diesel vrachtauto's, 8 hybride-benzine personenauto's en 46 personenauto's/bestelauto's rijdend op diesel of benzine. Voor de laatste categorie zijn wij uitgegaan van een emissiefactor die het gemiddelde is voor personenauto's en bestelauto's, rijdend op diesel (benzine en diesel liggen qua TTW emissies vrij dicht bij elkaar). Tabel 19 geeft het totale effect (Scope 1 en 2) weer van elektrificatie van de voertuigen van de gemeente Almere in 2030. In 2050 zal geen additioneel effect worden gerealiseerd door deze maatregel, omdat door autonome ontwikkelingen het wagenpark al zal verduurzamen.

Tabel 19 - CO₂-effect verduurzaming gemeentelijk wagenpark

Omschrijving	Waarde
Status	Voorgenomen
CO ₂ -reductie 2030	1,6 kton CO ₂ -eq.
CO ₂ -reductie 2050	-0 kton CO ₂ -eq.

Zero-emissie doelgroepenvervoer

De gemeente Almere heeft het doel gesteld om al het doelgroepenvervoer in 2030 zero-emissie te maken, conform het Bestuursakkoord Zero-Emissie Doelgroepenvervoer. Aangezien CEREM de KEV 2022 hanteert, kan dit effect bovenop de referentieprognose worden meegenomen. Tabel 20 geeft het totale effect (Scope 1 en 2) weer van elektrificatie van het doelgroepenvervoer in 2030 en 2050. In 2050 zal, net als bij de ontwikkeling van het eigen wagenpark van de gemeente, de autonome ontwikkelingen zorgen voor een minimaal effect.

Tabel 20 - CO₂-effect zero-emissie doelgroepenvervoer

Omschrijving	Waarde
Status	Voorgenomen
CO ₂ -reductie 2030	1,2 kton CO ₂ -eq.
CO ₂ -reductie 2050	-0 kton CO ₂ -eq.

Realisatie/uitbreiding snelfietsroute

De gemeente Almere heeft voorgenomen om de snelfietsroute F6 over een lengte van 20 kilometer uit te breiden/te verbeteren. Voor de berekening van deze maatregel hebben wij de rekenmethodiek aangehouden uit de eerdere studie die wij voor de MRDH-regio hebben uitgevoerd (CE Delft, 2023b). Binnen deze rekenmethodiek vallen de aannames dat er naar schatting 10% meer fietsverkeer zal plaatsvinden en dat dit voortkomt uit 30% bespaarde auto kilometers, 25% bespaarde bus kilometers, 25% bespaarde trein kilometers en 20% bespaarde loop kilometers. Tabel 21 toont het totale effect (Scope 1 en 2) van de realisatie/uitbreiding van snelfietsroute F6. In 2050 is het effect aanzienlijk kleiner dan het effect in 2030, omdat door autonome ontwikkelingen de emissies van autoverkeer flink gedaald zullen zijn in 2050, dus wordt er relatief gezien minder vervuilende autokilometers vervangen.

Tabel 21 - CO₂-effect realisatie/uitbreiding snelfietsroute

Omschrijving	Waarde
Status	Voorgenomen
CO ₂ -reductie 2030	0,7 kton CO ₂ -eq.
CO ₂ -reductie 2050	0,2 kton CO ₂ -eq.

OV-SAAL MLT

De gemeente Almere gaf aan dat er, wegens belemmeringen in het beoogde hoogfrequente dienstregelingsmodel voor OV-SAAL (Openbaar Vervoer Schiphol-Amsterdam-Almere-Lelystad), een maakbaar hoogfrequent dienstregelingsmodel nodig is. In 2020 is besloten om model II binnen de beoogde OV-SAAL aanpak uit te voeren (Rijksoverheid, 2020). De berekening is gebaseerd op schattingen aan extra treinreizigers per jaar op het traject Hollandse brug - Almere, terug te vinden in het rapport van ProRail, (2020), aangevuld met inzichten vanuit een rapport van het KiM (KiM, 2022). Tabel 22 toont het totale effect (Scope 1 en 2) van model II voor OV-SAAL MLT. Het effect in 2030 is relatief klein, omdat er wordt uitgegaan dat het merendeel van de extra reizigerskilometers op het traject nieuwe mobiliteit betreft in plaats van modal shift van de auto. In 2050 is het effect nagenoeg nul doordat vrijwel alle emissies van personenauto's autonoom zijn vermeden.

Tabel 22 - CO₂-effect OV-SAAL MLT

Omschrijving	Waarde
Status	Voorgenomen
CO ₂ -reductie 2030	0,1 kton CO ₂ -eq.
CO ₂ -reductie 2050	-0 kton CO ₂ -eq.

Frequenter buslijn 159

De gemeente Almere gaf aan dat er het plan is om buslijn 159 tussen Almere Station en Harderwijk Station frequenter te laten rijden door een hoge gemiddelde bezettingsgraad. Momenteel wordt er één keer in het uur gereden tot circa 19.00. Dit zal worden uitgebreid tot twee keer per uur tot en met 23.00. Gelet op de verkeersprognoses aangeleverd door de gemeente Almere, waarin dit plan is uitgewerkt, is de gemiddelde toename in reizigers vastgesteld op 2,5%. Na contact met EBS, de nieuwe concessiehouder vanaf 2024 voor busvervoer in en rondom Almere, vernamen wij dat zij de toename in reizigers rond de 10% inschatten. Net zoals bij de OV-SAAL MT-maatregel zijn wij uitgegaan van 15% minder



autobewegingen van de nieuwe reizigers door frequenter ov. Tabel 23 toont het totale effect (Scope 1 en 2) van een frequenter ov op buslijn 159. Het effect is echter relatief klein door de kleine schaal van de buslijn en het aantal reizigers dat het aantrekt.

Tabel 23 - CO₂-effect frequentere buslijn 159

Omschrijving	Waarde
Status	Voorgenomen
CO ₂ -reductie 2030	< 0,1 kton CO ₂ -eq.
CO ₂ -reductie 2050	~ 0 kton CO ₂ -eq.

Elektronische personenauto's

De gemeente Almere heeft momenteel een voorsprong op het Nederlandse gemiddelde qua aandeel elektrische auto's binnen het totale wagenpark. Een aanzienlijk aandeel hiervan kan worden verklaard door leasebedrijven gevestigd in de gemeente, echter ligt het aandeel zonder leasebedrijven nog steeds significant boven het landelijke gemiddelde. Almere verwacht deze voorsprong te kunnen vasthouden en wilde graag doorgerekend hebben wat dit zou betekenen in 2030. Hiervoor hebben wij de aannname gedaan dat het landelijk gemiddelde aan elektrische personenauto's op 10% komt te liggen en het aandeel elektrische auto's in Almere naar 15% zal stijgen. Tabel 24 toont het totale effect (Scope 1 en 2) van het vasthouden van de voorsprong en opzichte van het landelijk gemiddelde. In 2050 zal door autonome ontwikkelingen binnen de elektrificatie van het wagenpark het effect aanzienlijk dalen en richting 0 bewegen.

Tabel 24 - CO₂-effect elektrische personenauto's

Omschrijving	Waarde
Status	Voorgenomen
CO ₂ -reductie 2030	5,8 kton CO ₂ -eq.
CO ₂ -reductie 2050	-0 kton CO ₂ -eq.

2.5 Hernieuwbare opwek van elektriciteit

De plannen op het gebied van hernieuwbare elektriciteitsopwekking hebben we niet meegenomen bij het berekenen van de CO₂-effecten van maatregelen, om dubbeltelling met een dalende landelijke emissiefactor van elektriciteit te voorkomen, zie ook Paragraaf 2.3.1. In dit hoofdstuk brengen we daarom de hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit van een aantal maatregelen in beeld.

RES 1.0

In de RES 1.0 (RES-regio Flevoland, 2021) staan enkele nog in Almere te realiseren energie-initiatieven. Van de gemeente hebben we informatie over het vermogen van de projecten ontvangen, zie de eerste kolom in Tabel 25. Dit hebben we met behulp van vollasturen omgerekend naar jaarlijkse elektriciteitsproductie. Voor de windturbines rekenen we met 3.150 vollasturen per jaar (VIVET, 2022).

Voor enkele zonne-initiatieven hebben we geen informatie over het vermogen ontvangen, wel over het aantal zonnepanelen. We gaan uit van een vermogen van 350 Wp per zonnepaneel en 950 vollasturen per jaar (grootschalig zon op land) (VIVET, 2022). Het oppervlakte

van zonnenveld Trekweg is gelijk aan het oppervlakte van zonnenveld buitenbocht A27. Daarom gaan we ervan uit dat het aantal zonnepanelen ook gelijk is.

Tabel 25 - Vermogen en verwachte jaarlijkse elektriciteitsproductie van energie-initiatieven uit de RES 1.0

Beschrijving energie-initiatief. Bron: gemeente Almere ⁸ , (WindStats, lopend)	Extra vermogen ten opzichte van 2021	Jaarlijkse elektriciteitsproductie [MWh]
Windpark Jaap Rodenburg II: 10 turbines	38	120.000
Zonnenveld Groene Kadeweg: 3 ha, 7.000 panelen	2,45 MWp	2.328
Zonnenveld Trekweg: 20 ha	21 MWp	19.950
Zonnenveld buitenbocht A27: 20 ha, 60.000 panelen	21 MWp	19.950
Totaal		251.318

Gemeentelijk vastgoed (zonnepanelen)

Uit de gegevens van de gemeente Almere⁹ blijkt dat de gemeente Almere sinds 2021 op verschillende eigen vastgoedobjecten zonnepanelen heeft geplaatst. Het gaat om een totaal vermogen van 216 kWp. Daarnaast staan er concrete projecten op de planning met een totaal vermogen van 129 kWp. We hebben hier enkel de zonneprojecten meegenomen waarvan gegevens over het aantal zonnepanelen en/of het totaal vermogen beschikbaar waren en waarvan het (geplande) uitvoeringsjaar bekend is.

Samen zijn de geplande en gerealiseerde zonneprojecten op gemeentelijk vastgoed goed voor 0,3 MWh, zie Tabel 26. We zijn uitgegaan van 900 vollasturen per jaar (zonnepanelen op dak) (VIVET, 2022).

Tabel 26 - Vermogen en elektriciteitsproductie van gerealiseerde en geplande zonnepanelen op gemeentelijk vastgoed

Zonnepanelen op gemeentelijk vastgoed	Vermogen [kWp]	Jaarlijkse elektriciteitsproductie [MWh]
Gerealiseerd sinds 2021	216	195
Gepland	129	116
Totaal	345	311

RREW

Naar aanleiding van de activiteiten in het kader van de RREW (zie ook Paragraaf 2.4.1) zijn in totaal door 589 huishoudens zonnepanelen aangeschaft. Het is niet bekend hoeveel zonnepanelen gemiddeld per huishouden zijn aangeschaft. We zijn uitgegaan van gemiddeld tien zonnepanelen per huishouden. We hebben gerekend met 350 Wp per paneel en 900 vollasturen per jaar (kleinschalig zon op gebouw) (VIVET, 2022). Dit komt neer op een elektriciteitsproductie van 3.150 kWh per woning per jaar.

Tabel 27 - Vermogen en elektriciteitsproductie van de aanschaf van zonnepanelen in het kader van de RREW

Aantal huishoudens	Vermogen [kWp]	Jaarlijkse elektriciteitsproductie [MWh]
589	2.062	1.855

⁸ Mails Romy Hoogeveen 6 oktober en 11 oktober 2022.

⁹ Mail Anko Kuyt 5 september 2022.



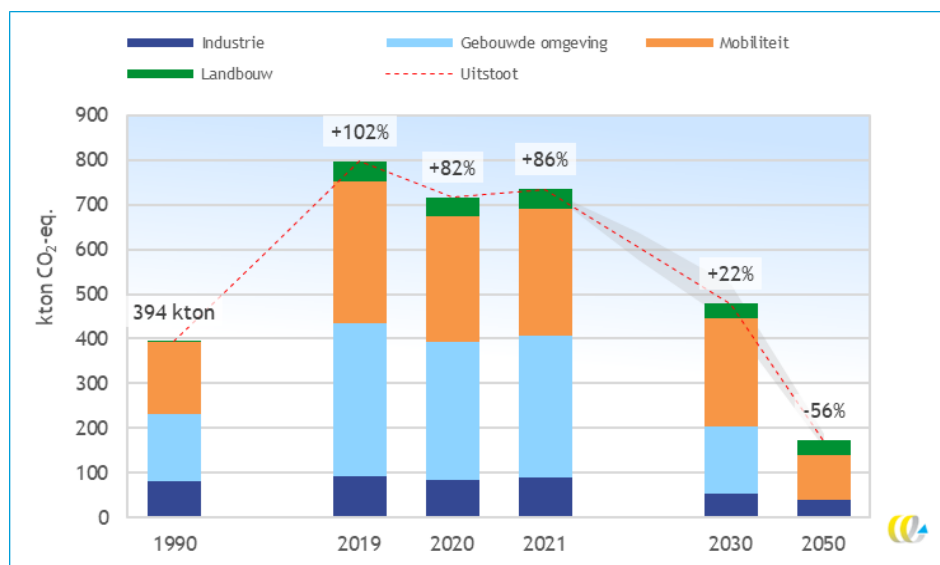
3 Ontwikkeling CO₂-uitstoot

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de kernfiguren en -tabellen van de doorrekening. Het hoofdrapport toont immers alleen de belangrijkste grafieken.

3.1 Gehele gemeente

In Figuur 5 staat de emissieontwikkeling van 1990 tot 2021 en de prognose richting 2030 en 2050 voor de gemeente Almere. In Tabel 28 staan de onderliggende getallen.

Figuur 5 - Ontwikkeling broeikasgasemissies in Almere



Tabel 28 - Ontwikkeling broeikasgasemissies in Almere in ton CO₂-eq.

Sector	1990	2021	2030	2050
Industrie	81	89	53	39
Gebouwde omgeving	151	316	151	-
Mobiliteit	159	285	242	102
Landbouw	2	43	33	31
Totaal	394	735	479	172

3.2 Sector industrie

In deze paragraaf laten we zien hoe de prognose uit Figuur 4 is opgebouwd voor de sector industrie. Tabel 29 laat zien hoe de totale prognose is opgebouwd uit de uitstoot in 2021, het basispad en gemeentelijk beleid.

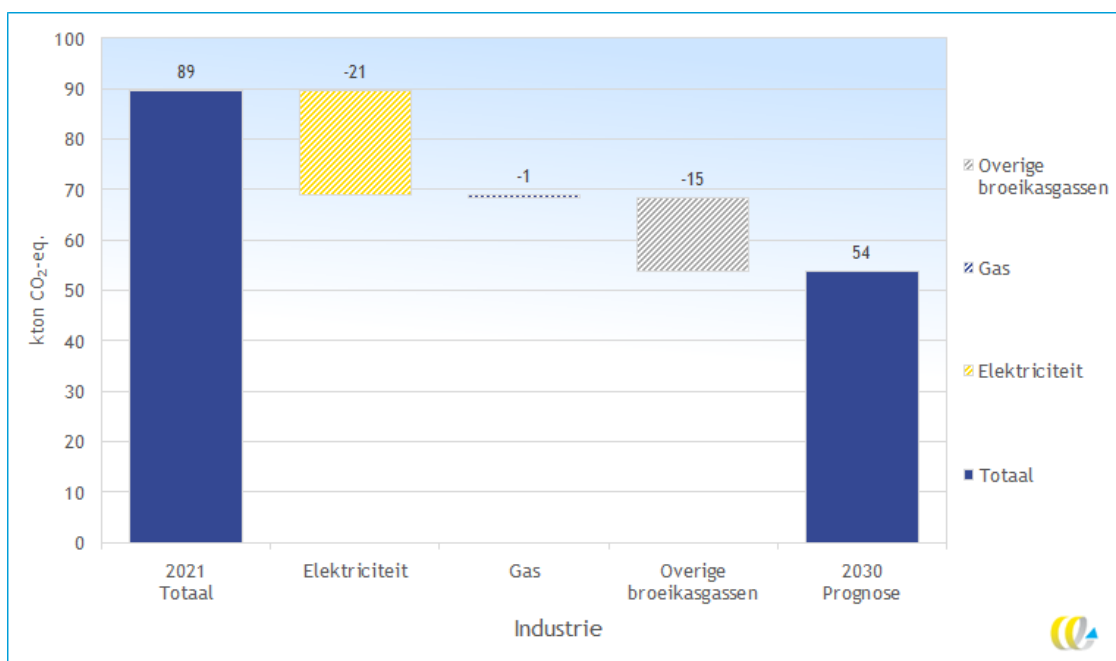
Tabel 29 - Ontwikkeling uitstoot industrie in ton CO₂-eq.

Effect	2021	2030	2050
Uitstoot 2021	89.476	N.v.t.	N.v.t.
Basispad (reductie ten opzichte van 2021)	N.v.t.	36.314	50.343
Gemeentelijk beleid (reductie ten opzichte van 2021)	N.v.t.	-	-
Resterende emissies	N.v.t.	53.163	39.133

Basispad

Figuur 6 geeft het basispad van de sector industrie weer. In Figuur 6 hebben we onderscheid gemaakt in emissiereductie door elektriciteitsverbruik (dit is het netto-effect van toename in elektriciteitsverbruik door elektrificatie en een dalende emissiefactor), emissiereductie door gas- en warmtegebruik (minder verbruik) en reductie van specifieke emissies van overige broeikasgassen.

Figuur 6 - Basispad voor de sector industrie in Almere



3.3 Sector gebouwde omgeving

In deze paragraaf laten we zien hoe de prognose uit Figuur 5 is opgebouwd voor de sector gebouwde omgeving. Tabel 30 laat zien hoe de totale prognose is opgebouwd uit de uitstoot in 2021, het basispad (met landelijke en autonome ontwikkelingen) en gemeentelijk beleid.

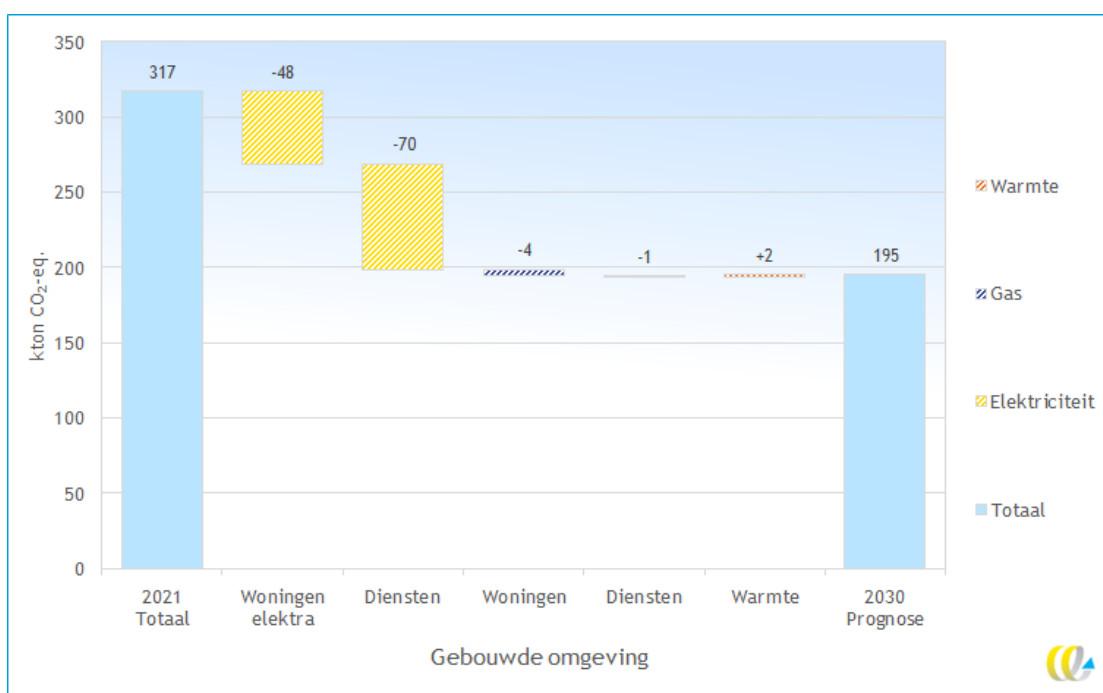
Tabel 30 - Ontwikkeling uitstoot gebouwde omgeving in ton CO₂-eq.

Effect	2021	2030	2050
Uitstoot 2021	317.000	N.v.t.	N.v.t.
Basispad (reductie ten opzichte van 2021)	N.v.t.	124.400	218.100
Gemeentelijk beleid (reductie ten opzichte van 2021)	N.v.t.	42.000	98.800
Resterende emissies	N.v.t.	150.600	0

Basispad

De basispad prognose van emissies in de gebouwde omgeving staat in Figuur 7. In Figuur 7 maken we onderscheid in reductie in emissies als gevolg van verschillende typen energiegebruik.

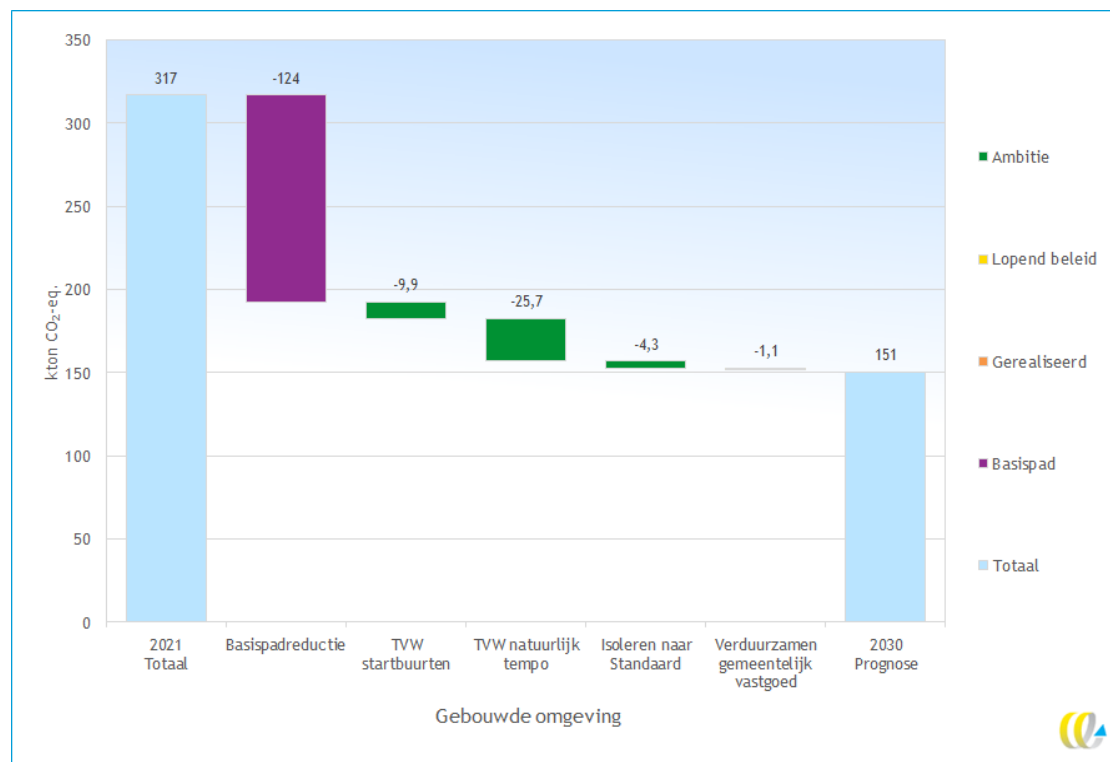
Figuur 7 - Effect van het basispad op de emissies in de sector gebouwde omgeving in Almere



Gemeentelijk beleid

Figuur 8 en Tabel 31 geven de effecten van de gemeentelijke beleidsmaatregelen weer. In Paragraaf 2.4.1 is toegelicht hoe de emissiereductie van deze maatregelen is berekend.

Figuur 8 - Effect gemeentebeleid op de emissies in de gebouwde omgeving in Almere



Tabel 31 - Effect gemeentebeleid op de emissies in de gebouwde omgeving in 2030 en 2050 in ton CO₂-eq.

Effect	Emissiereductie 2030 ten opzichte van 2021	Emissiereductie 2050 ten opzichte van 2021
TVW-startbuurten	9.900	25.700
TVW natuurlijk tempo	25.700	57.500
Isoleren naar Standaard	4.300	13.600
Verduurzamen gemeentelijk vastgoed	1.100	1.300
RREW & Energiefixers	1.000	700
Totale emissiereductie gemeentelijk beleid	42.000	98.800

3.4 Sector mobiliteit

In deze paragraaf laten we zien hoe de prognose uit Figuur 5 is opgebouwd voor de sector mobiliteit. Tabel 32 laat zien hoe de totale prognose is opgebouwd uit de uitstoot in 2021, het basispad (met landelijke en autonome ontwikkelingen) en gemeentelijk beleid.

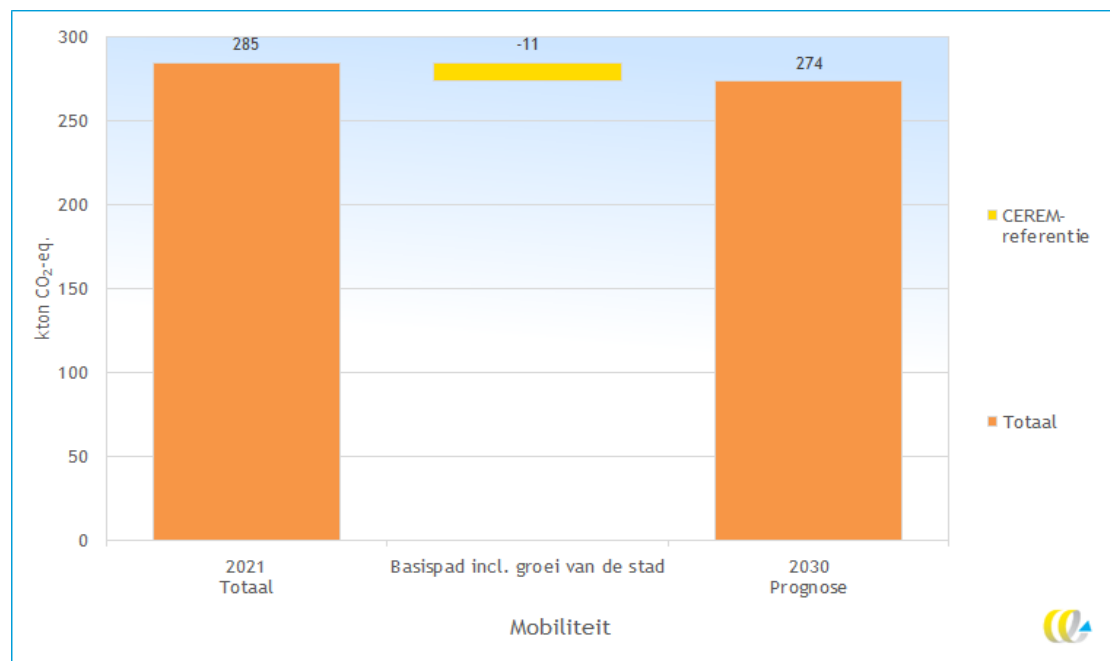
Tabel 32 - Ontwikkeling uitstoot mobiliteit in ton CO₂-eq.

Effect	2021	2030	2050
Uitstoot 2021	284.641	N.v.t.	N.v.t.
Basispad (reductie ten opzichte van 2021)	N.v.t.	10.986	179.673
Gemeentelijk beleid (reductie ten opzichte van 2021)	N.v.t.	31.717	2.968
Resterende emissies	N.v.t.	241.938	102.000

Basispad

Figuur 9 geeft het basispad van de sector mobiliteit weer. De figuur toont de ontwikkelingen tussen 2021 en 2030, afgezien van beleidsontwikkelingen.

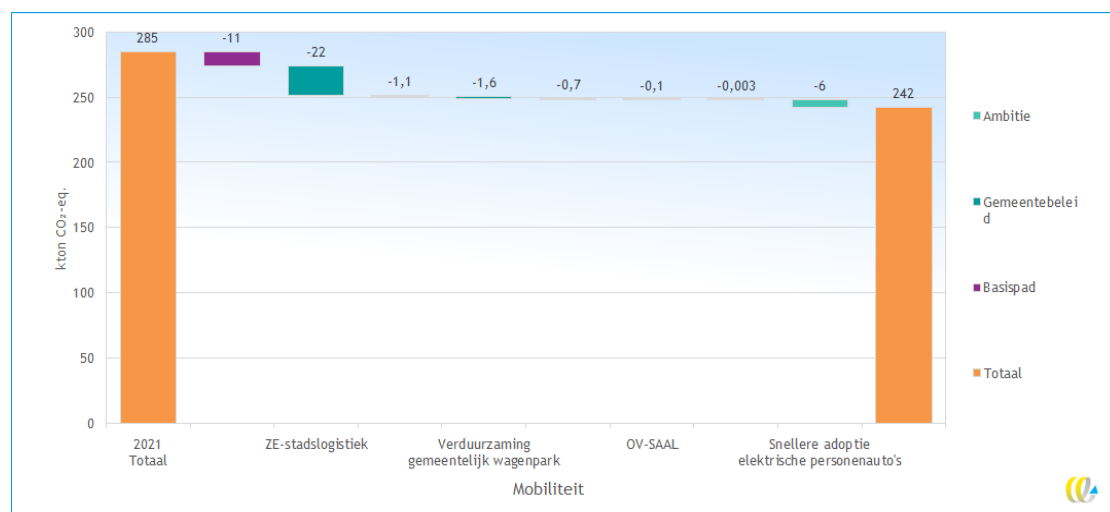
Figuur 9 - Effect van het basispad op de emissies in de sector mobiliteit in Almere



Gemeentelijk beleid

De effecten van de gemeentelijke beleidsmaatregelen in de mobiliteitssector staan in Figuur 10 en Tabel 33. In Paragraaf 2.4.2 is toegelicht hoe de emissiereductie van deze maatregelen is berekend.

Figuur 10 - Effect gemeentebeleid op de emissies in de sector mobiliteit in Almere



Tabel 33 - Effect gemeentebeleid op de emissies in de sector mobiliteit in 2030 en 2050 in ton CO₂-eq.

Effect	Emissiereductie 2030 ten opzichte van 2021	Emissiereductie 2050 ten opzichte van 2021
ZE-stadslogistiek	22.300	2.740
ZE-doelgroepenvervoer	1.100	26
Verduurzaming gemeentelijk wagenpark	1.600	0
Snelfietsroute	700	200
OV-SAAL	100	0
Buslijn 159	3	0
Snellere adoptie elektrische personenauto's	5.800	0
Totaal	31.700	3.000

3.5 Sector landbouw

In deze paragraaf laten we zien hoe de prognose uit Figuur 4 is opgebouwd voor de sector landbouw. Tabel 34 laat zien hoe de totale prognose is opgebouwd uit de uitstoot in 2021, het basispad (met landelijke en autonome ontwikkelingen) en gemeentelijk beleid. Omdat we voor de landbouwsector geen gemeentelijke maatregelen hebben doorgerekend zijn het basispad en de totale prognose gelijk.

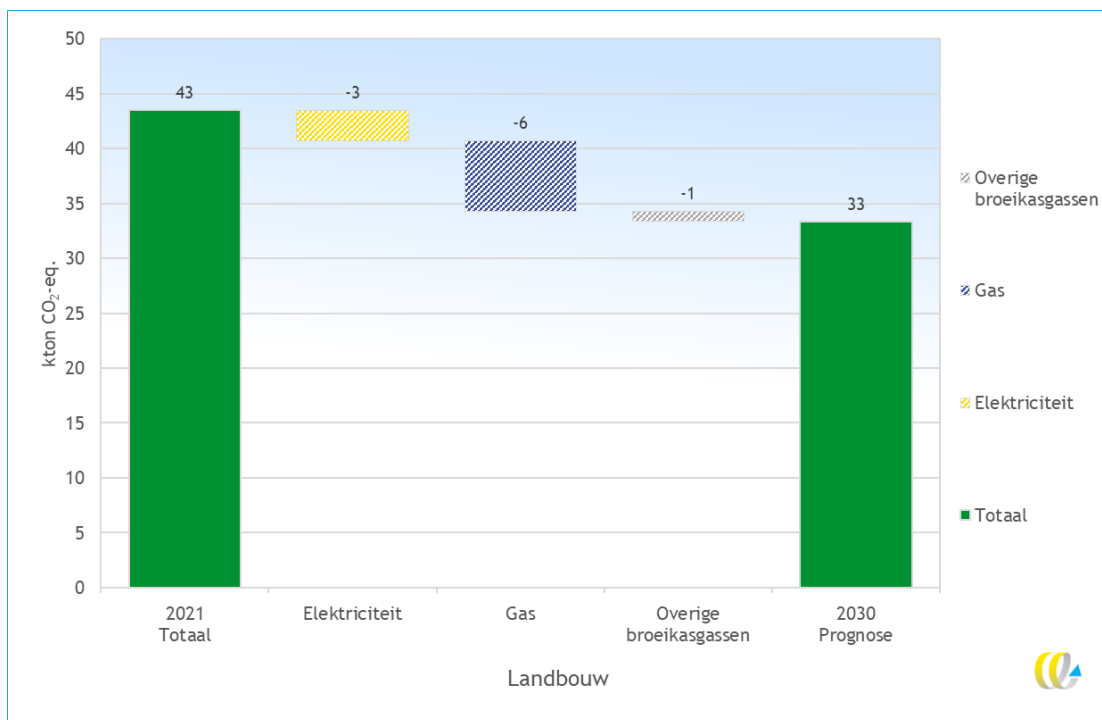
Tabel 34 - Ontwikkeling uitstoot landbouw in ton CO₂-eq.

Effect	2021	2030	2050
Uitstoot 2021	43.490	N.v.t.	N.v.t.
Basispad (reductie ten opzichte van 2021)	N.v.t.	10.130	12.240
Gemeentelijk beleid (reductie ten opzichte van 2021)	N.v.t.	0	0
Resterende emissies	N.v.t.	33.360	31.250

Basispad

De prognose van emissies in de landbouwsector staan in Figuur 11. In Figuur 11 hebben we onderscheid gemaakt in emissiereductie door elektriciteitsverbruik (met name als gevolg van een dalende emissiefactor), reductie van emissies door gas- en warmteverbruik en reductie van specifieke emissies van overige broeikasgassen.

Figuur 11 - Effect van het basispad op de emissies in de sector landbouw in Almere



4 Indirecte emissies (Scope 3)

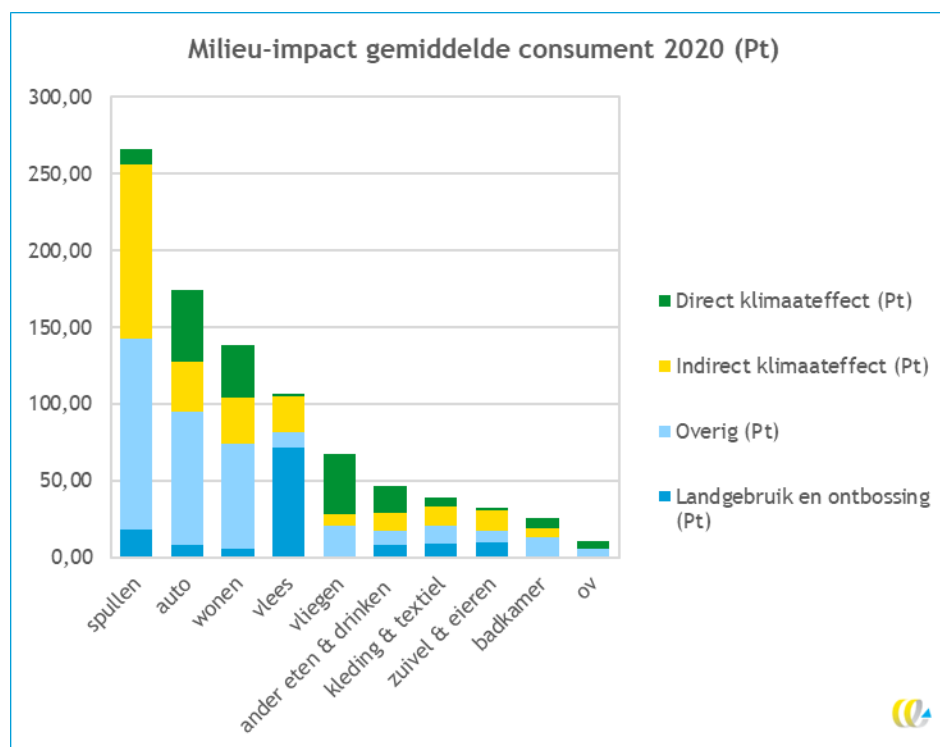
Voor Almere brengen we ook de klimaatimpact van inwoners in kaart. Het grootste deel van deze impact van inwoners wordt niet veroorzaakt door emissies binnen de gemeentegrenzen, maar door emissies die de gemeentegrenzen plaatsvinden (Scope 3).

Scope 3-emissies worden veroorzaakt in de productieketen van spullen en voedsel, door emissies van transport en vervoer van personen en spullen buiten de gemeentegrenzen en door afvalverwerking. De Scope 3-impact van alle inwoners in een gemeente is daarom in de regel aanzienlijk groter dan de Scope 1 en 2-emissies van de gemeente zelf. De invloed van een gemeente op deze Scope 3-impacts is echter minder direct, doordat deze impacts buiten de gemeentegrenzen plaatsvinden.

Tekstbox 4 - Beschrijving methodiek Top 10 berekening gemiddelde Nederlandse consument

De Top 10 van de gemiddelde Nederlander geeft weer waar de impact van consumenten vandaan komt. Deze Top 10 is ontwikkeld door Think Big Act Now (2021) en CE Delft (2020).

De resultaten zijn uitgedrukt in ReCiPe single score (Pt). Klimateffect is apart gepresenteerd, met onderscheid naar zichtbare impact (groen) en onzichtbare impact (geel) voor de consument. Landgebruik en ontbossing is ook apart weergegeven (donkerblauw). Alle andere impacts, zoals verzuring, vermesting en fijnstof, zijn gezamenlijk als 'overige impact' weergegeven (lichtblauw).



Om zicht te krijgen op de Scope 3-emissies van inwoners, brengen we de klimaatimpact van inwoners in Almere in kaart. Dit doen we op basis van het gemiddelde consumptiepatroon van Nederlandse consumenten. Hierbij gaan we uit van de impact Top 10 die is ontwikkeld door Think Big Act Now (2021) en CE Delft (2020), die is toegelicht in Tekstbox 4. Hier voegen we emissies van huishoudelijk afval aan toe. We maken hierbij onderscheid tussen emissies binnen de gemeentegrenzen (Scope 1 en 2) en buiten de gemeentegrenzen (Scope 3). Specifiek voor de Scope 3-emissies berekenen we ook het potentiële effect van maatregelen vanuit de gemeente op deze emissies door.

Zowel de totale Scope 3 klimaatimpact van inwoners, als het effect van maatregelen is geen exacte berekening, maar een benadering die inzicht geeft in de ordegrrootte van deze klimaatimpact.

4.1 Afstemming Top 10 op Almere

De afbakening van de Top 10 van Think Big Act Now en CE Delft wijkt af van de afbakening van deze studie voor Almere. Binnen de Top 10 omvat de impact per Nederlandse consument namelijk de ‘hele wereld’, dat wil zeggen: de impact van grondstofwinning over de gehele wereld, tot aan de productie en het gebruik/consumptie van producten en voedsel en hun afvalverwerking. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen ‘directe’ emissies (emissies die direct door inwoners zelf wordt gemaakt, door verbranding van brandstof en gebruik van elektriciteit) en ‘indirecte emissies’ (emissies die buiten het zichtveld van de inwoners plaatsvinden tijdens de productie van brandstoffen, producten en voedsel).

Om de afbakening van de Top 10 af te stemmen op de afbakening van deze studie, vertalen we de ‘directe’ en ‘indirecte’ klimaatimpact van de Top 10 naar Scope 1 en 2-emissies (binnen de gemeentegrenzen) en Scope 3-emissies (buiten de gemeentegrenzen). Daarnaast stemmen we de emissies van vervoersmiddelen af op de situatie in de gemeente Almere.

Directe emissies in Top 10

Directe emissies zijn op de delen in emissies binnen de gemeentegrenzen (Scope 1, 2), en emissies buiten de gemeentegrenzen (Scope 3). In Tabel 35 beschrijven we per categorie in de Top 10 hoe de directe emissies zijn opgedeeld naar Scope 1, 2 en Scope 3-emissies.

Tabel 35 - Verdeling van directe emissies naar Scope 1, 2 en Scope 3 van de gemeente

Categorie	Scope 1 en 2 (binnen gemeentegrens)	Scope 3 (buiten gemeentegrens)	Toelichting
Spullen*	51%	49%	51% is gebruik van elektronica binnen de gemeente, 49% is gebruik van datacenters/netwerken/etc. buiten de gemeentegrenzen
Kleding & textiel	100%	0%	Elektriciteitsverbruik (wassen/drogen) in woningen vindt volledig binnen de gemeentegrenzen plaats
Auto**	41%	59%	Een deel van de directe emissies uit de uitlaat van auto's wordt veroorzaakt door autokilometers buiten de gemeentegrenzen
OV***	50,5%	49,5%	Emissies van bussen (50,5% van de directe klimaatimpact) vinden grotendeels binnen de gemeentegrenzen plaats. Emissies van treinen (49,5% van de directe klimaatimpact) vinden grotendeels buiten de gemeentegrenzen plaats
Vliegen	0%	100%	Vliegen vindt buiten de gemeentegrenzen plaats

Categorie	Scope 1 en 2 (binnen gemeentegrens)	Scope 3 (buiten gemeentegrens)	Toelichting
Vlees	100%	0%	Elektriciteitsverbruik (koelkast, koken) en aardgasverbruik (koken) in woningen vindt volledig binnen de gemeentegrenzen plaats
Zuivel & eieren	100%	0%	Elektriciteitsverbruik (koelkast, koken) en aardgasverbruik (koken) in woningen vindt volledig binnen de gemeentegrenzen plaats
Ander eten & drinken	100%	0%	Elektriciteitsverbruik (koelkast, koken) en aardgasverbruik (koken) in woningen vindt volledig binnen de gemeentegrenzen plaats
Wonen	100%	0%	Elektriciteitsverbruik en aardgasverbruik in woningen vindt volledig binnen de gemeentegrenzen plaats
Badkamer	100%	0%	Elektriciteitsverbruik en aardgasverbruik in woningen vindt volledig binnen de gemeentegrenzen plaats

- * De directe emissies van spullen zijn voor 49% afkomstig van elektriciteitsverbruik in datacenters en internet en telefonie-netwerken buiten de gemeentegrens.
- ** De verdeling van directe emissies uit de uitlaat van auto's naar de Scope 1 en Scope 3 van de gemeente berekenen we aan de hand van verplaatsingskenmerken van inwoners in Flevoland, volgens CBS Statline (2023b). Hierbij stellen we dat alle verplaatsing per auto tot 15 km binnen de gemeentegrenzen plaatsvindt en alle afstanden daarboven buiten de gemeentegrenzen. Bij een verplaatsing van 30 km, vindt daarbij 15 km binnen en 15 km buiten de gemeentegrenzen plaats. Deze afstand bepalen we op basis van de doorsnede van de gemeente Almere (10-16 km, afhankelijk vanaf waar wordt gemeten), waarbij het waarschijnlijk is dat inwoners zich niet in een rechte lijn verplaatsen.
- *** De directe emissies en indirecte emissies van ov berekenen we op basis van het ov in Almere (22 bussen (CBS, 2022b), waarvan zeven elektrisch (Allgobus, 2020)). De directe en indirecte emissies in de Top 10 zijn hierbij volledig vervangen. Alle directe emissies van bussen vallen binnen de gemeentegrenzen (Scope 1). De directe emissies van treinen worden voor het overgrote deel veroorzaakt door verplaatsing buiten de gemeentegrenzen en delen we daarom volledig in bij Scope 3.

Indirecte emissies in Top 10

Alle indirecte emissies beschouwen we als 'Scope 3'-emissies, buiten de gemeentegrenzen. Specifiek voor ov zijn de indirecte emissies afgestemd op de directe emissies die zijn berekend aan de hand van het ov in Almere (22 bussen (CBS, 2022b), waarvan zeven elektrisch (Allgobus, 2020)).

Het is mogelijk dat een klein deel van de indirecte emissies binnen de gemeentegrenzen plaatsvindt, bijvoorbeeld door de productie van producten of voedsel binnen de gemeente zelf. Dit onderscheid is echter niet te maken, doordat de exacte herkomst van producten en voedsel voor bewoners in Almere niet bekend is. De indirecte emissies binnen de gemeentegrenzen zullen daarnaast verwaarloosbaar klein zijn ten opzichte van de indirecte emissies buiten de gemeentegrenzen, omdat het overgrote deel van voedsel en spullen van buiten de gemeente (en buiten Nederland) afkomstig is.

Afval (niet aanwezig in Top 10)

Aangezien de Top 10 geen afval omvat, voegen we de emissies van afvalverwerking toe. De hoeveelheden huishoudelijk afval die voor Almere verwerkt wordt halen we op van CBS Statline (2022a). De impact van afvalverwerking berekenen we met kengetallen van CE Delft (2021), waarbij we het percentage recycling en verbranding baseren op informatie van Almere¹⁰ en op recente studies naar afvalverwerking bij andere gemeentes door CE Delft (2023d, 2023c).

¹⁰ Persoonlijk overleg met medewerkers van Almere.



Omdat binnen deze studie uitgegaan wordt van de verbruiksbenadering van Rijkswaterstaat (zie Paragraaf 2.1), worden emissies van afvalverbranding volledig toegekend aan Scope 3 (buiten de gemeentegrenzen).

Tabel 36 - Jaarlijkse afvalverwerking gemeente Almere 2021

Afvalsoort	kg per inwoner*	Recycling	Verbranden	Stort	Toelichting percentage recycling, verbranden & stort
Huishoudelijk restafval	183,9	0%	100%	0%	Fractie metaal (aanneمة op basis van eerdere studies**: 6,5% ferro, 0,5% non-ferro) wordt gerecycled uit bodemas na verbranding.
Grof huishoudelijk restafval	37,3	0%	100%	0%	Geen inzicht in samenstelling, dus worst case uitgegaan van 100% verbranding. Het is bekend dat een deel van het grof huishoudelijk restafval wordt heringezet door lokale ondernemers, maar dit wordt niet bijgehouden en het initiatief ligt bij de lokale ondernemers (zij <i>mogen</i> zelf afvalproducten komen ophalen).
GFT-afval	28,2	17%	54%	0%	100% compostering met vergisting. Fracties onbekend, dus overgenomen van eerdere studies**: 54% verbranding, 17% recycling, rest vocht en massaverlies
Oud papier en karton	43,3	100%	0%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Textiel	4,3	73%	21%	0%	Gebaseerd op Recycling Nederland (2023)
Verpakkingsglas	17,4	100%	0%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
PMD-fractie	23,1	100%	0%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Klein chemisch Afval (KCA)	1,1	0%	100%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Frituurvet en -olie	0,2	100%	0%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Grof tuinafval	25,6	0%	100%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Afgedankte elektr(on)ische apparaten	5,3	100%	0%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Harde plastics	1,8	100%	0%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Matrassen	0,6	95%	5%	0%	Aanneمة op basis van Matrasrecycling Europe (2021)
Schoon puin	35,9	0%	0%	100%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Houtafval (A- en B-hout)	27,2	43%	57%	0%	Gebaseerd op CE Delft (2021)
Houtafval (C-hout)	4,4	0%	100%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Metalen	8,3	100%	0%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**: 91,5% ferro, 8,5% non-ferro
Vlakglas	0,6	100%	0%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Gips	3,8	0%	0%	100%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Asbesthoudend afval	0,1	0%	0%	100%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Schone grond	10,7	100%	0%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**
Autobanden	0,3	0%	100%	0%	Aanneمة op basis van eerdere studies**

* De jaarlijkse hoeveelheden afval per persoon zijn afkomstig van CBS Statline (2022a).

** Aannames gebaseerd op studies naar afvalverwerking bij andere gemeentes door CE Delft (2023d, 2023c).



4.2 Effect van minder spullen en textiel

40% van alle Scope 3-klimaatimpact wordt veroorzaakt door spullen en textiel. We brengen daarom in kaart wat het potentiële effect op de Scope 3 van inwoners kan zijn van specifieke doelstellingen voor spullen en textiel. Hierbij kijken we specifiek naar het effect van drie doelstellingen:

1. 1% minder spullen en textiel kopen.
2. 10% meer tweedehands spullen en textiel, in plaats van nieuwe spullen kopen.
3. 10% minder spullen en textiel kopen.

Een doelstelling van 10% meer tweedehands zien we als ambitieus, een doelstelling voor überhaupt 10% minder spullen als zeer ambitieus.

1 of 10% minder spullen en textiel

Bij het effect van minder spullen, focussen we ons op alle spullen die niet benodigd zijn voor onderhoud aan huis (90% van de totale Scope 3-klimaatimpact van spullen). Voor textiel focussen we alleen op kleding (50% van de totale Scope 3-klimaatimpact van kleding en textiel) en laten we overig textiel (gordijnen, bedlinnen, handdoeken, etc.) buiten beschouwing. We verlagen de emissies van deze spullen met 1 of 10%. Ook het effect op afval nemen we hierin mee, aangezien 10% minder aanschaf ook tot 10% minder afval leidt. Hierbij nemen we aan dat elektronica wordt afgedankt als elektronisch afval en dat overige spullen voor 50% in grof huishoudelijk afval terecht komen en voor 50% bij harde plastics. Afgedankte kleding komt terecht in textielafval.

10% meer tweedehands spullen en textiel

De impactreductie met tweedehands berekenen we op basis van kengetallen van CE Delft (CE Delft, 2019). De klimaatimpact van tweedehands elektronica (ICT) is 42% lager dan van nieuwe elektronica, van overige spullen 45% lager en van kleding 49% lager. Omdat het kopen van tweedehands spullen geen effect heeft op de totale hoeveelheid spullen die gekocht worden, heeft deze doelstelling geen effect op afval.

4.3 Effect van minder vlees en dierlijke producten eten

Omdat 15% van de totale Scope 3-klimaatimpact van inwoners te maken hebben met voedsel (vlees, zuivel & eieren, ander eten & drinken), brengen we in kaart wat het potentiële effect op de Scope 3 van inwoners kan zijn van specifieke doelstellingen voor voedsel. Hierbij kijken we specifiek naar het effect van drie doelstellingen:

1. 1% minder vlees eten.
2. 10% minder vlees eten.
3. Transitie van 60% dierlijke eiwitten naar 40% dierlijke eiwitten.

Een doelstelling van 10% minder vlees zien we als ambitieus, de eiwittransitie als zeer ambitieus.

1 of 10% minder vlees

Het effect van 1 of 10% minder vlees berekenen we door de consumptie van alle typen vlees met 10% te verlagen. Deze consumptie wordt aangevuld met vleesvervangers, op basis van gewicht. Dit is een gebruikelijke overstap voor flexitariërs en zorgt voor een afname van

eiwitten van zo'n 1,5%, wat geen probleem voor de gezondheid is (CE Delft, 2012). Sterker nog, om op een door het Voedingscentrum aanbevolen hoeveelheid eiwitten te komen, zou een grotere afname van eiwitname van 24% gezond zijn (CE Delft, 2023a).

Eiwittransitie

Om klimaatdoelen op het gebied van voedsel te halen, heeft de Nederlandse overheid voor 2050 als doel om de verhouding dierlijke/plantaardige eiwitten om te draaien van 60% dierlijke en 40% plantaardig eiwitten naar 40% dierlijke en 60% plantaardige eiwitten (Ministerie van LNV & Ministerie van VWS, 2021). Ook supermarkten zoals Albert Heijn zetten op deze transitie (Albert Heijn, 2022). Nationaal beleid voor deze transitie mist nog, waardoor het initiatief vooralsnog nog bij de voedselindustrie ligt (Natuur & Milieu, 2021).

Het effect van deze eiwittransitie berekenen we door de emissies van de categorieën 'vlees' en 'zuivel en eieren' met 66,67% te verlagen (van 60 naar 40% van de totale voedselinname). Vervolgens verhogen we de emissies van de categorie 'ander eten en drinken' tot de totale reductie van alle voedselgroepen uitkomt op 26%, conform de reductie die gerapporteerd wordt door CE Delft (2023a).

4.4 Effect van minder afval

Op verzoek van de gemeente Almere onderzoeken we ook het potentiële effect van doelstellingen op afval. Hierbij kijken we specifiek naar het effect van twee doelstellingen:

1. 1% minder restafval dat verbrand wordt.
2. 10% minder restafval dat verbrand wordt.

Het effect van deze doelstellingen berekenen we door de emissies van restafvalverbranding te verlagen.

Verwijzingen

- Albert Heijn, 2022. *Albert Heijn zet standaard op plantaardige voeding*: Albert Heijn Allgobus.2020. *Samen op reis naar een groene toekomst* [Online] <https://www.allgobus.nl/nl-nl/groen.20-07-2023>
- CBS.2022a. *Statline: Huishoudelijk afval per gemeente per inwoner* [Online] <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83452NED/table?searchKeywords=Almere>.
- CBS.2022b. *Statline: Motorvoertuigen; voertuigtype, postcode en regio's, 1 januari, 2000-2022*, <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/37209hvv/table?ts=1689089339133>. 25-07-2023
- CBS, 2022c. *Voorraad woningen; gemiddeld oppervlak; woningtype, bouwjaarklasse, regio*.
- CBS.2023a. *Rendementen, CO₂-emissie elektriciteitsproductie, 2021, 8 februari 2023* <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2023/06/rendementen-co2-emissie-energieproductie-2021>. 2 augustus 2023
- CBS.2023b. *Statline: Mobiliteit; per persoon, verplaatsingskenmerken, vervoerwijzen en regio's*, <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84708NED/table?ts=1695746681308>. 27-09-2023
- CBS.lopnd-a. *Bevolkingsteller: Hoeveel mensen wonen nu in Nederland?, Centraal Bureau voor de Statistiek* <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/bevolkingsteller#:~:text=De%20bevolking%20van%20Nederland%20blijft,mi-gratie%20en%20een%20stijgende%20levensduur>. 18 oktober 2022
- CBS.lopnd-b. *Statline: Inwoners per gemeente, CBS* <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/regionaal/inwoners>. 1 februari 2022
- CE Delft, 2012. *Milieueffecten van verbeteropties voor de Nederlandse eiwitconsumptie*, Delft: CE Delft
- CE Delft, 2019. *The environmental benefit of Marktplaats trading*, Delft: CE Delft
- CE Delft, 2020. *Top 10 milieubelasting gemiddelde Nederlandse consument - update versie 2020*, Delft: CE Delft
- CE Delft, 2021. *Klimaatimpact van afvalverwerkroutes in Nederland: CO₂-kentallen voor recyclen en verbranden voor 13 afvalstromen*, Delft: CE Delft
- CE Delft, 2023a. *Duurzaam voedsel voor Den Haag*, Delft: CE Delft,
- CE Delft, 2023b. *Effecten van het Programma Duurzame Mobiliteit. Maatregelenlijst 2.0 en doorrekening voor het zichtjaar 2030*, Delft: CE Delft
- CE Delft, 2023c. *Impactanalyse inkoop Utrecht*, Delft: CE Delft
- CE Delft, 2023d. *Impactanalyse MVI Rotterdam*, Delft: CE Delft,
- CE Delft.lopnd. CEREM (CE - Regionale Effectenberekening Mobiliteit), CE Delft <https://ce.nl/method/cerem/>.
- ECW.2022. *Uniforme Maatlat 5.02, Expertise Centrum Warmte (ECW) 30 mei 2022* <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.expertisecentrumwarmte.nl%2Fdocumenten%2Funiforme%2Bmaatlat%2Bdocumenten%2Fhandrekeningen%2Fdownloadfiles.ashx%3Fidnv%3D1960157&wdOrigin=BROWSELINK>. juni 2022
- Gemeente Almere, 2020. *Duurzaamheidsagenda: Een groene, gezonde stad Almere*, Almere: Gemeente Almere
- Gemeente Almere, 2021a. *Leidraad duurzame gebiedsontwikkeling Almere: Op weg naar 100% duurzame gebiedsontwikkeling in 2030*, Almere: Gemeente Almere
- Gemeente Almere, 2021b. *Transitievisie warmte*, Almere: Gemeente Almere
- Gemeente Almere, 2023. *Routekaart verduurzaming gemeentelijk vastgoed Almere*, Almere:



- IPCC, 2014. *Climate Change 2014 : Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]*, Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
- KiM, 2022. *Tariefinstrumenten: beter als ensemble?*
- Klimaatroute, 2021. *Eindrapportage: Uitvoering RRE activiteiten Klimaatroute gemeente Almere*, Amsterdam: Klimaatroute
- Matras Recycling Europe. 2021. Het Recycleproces, <https://matrasrecyclingeurope.com/recycleproces/>. 25-07-2023
- Merosch, 2020. *Isolatiepakketten ten behoeve van het CEGOIA-model*, Bodegraven: Merosh
- Ministerie van BZK, 2021. *Brief van de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) d.d., 18 maart 2021: Isolatiestandaard en Streefwaardes voor woningen. Kamerstuk 30196, 32813, nr. 749*, Den Haag: Tweede Kamer der Staten-Generaal
- Ministerie van BZK, 2022. *Bouwbesluit 2012, Versie 16 september 2022*, Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en koninkrijksrelaties (Min BZK)
- Ministerie van LNV & Ministerie van VWS, 2021. *Kamerstuk 32 793 Kamerbrief preventief gezondheidsbeleid*, Den Haag: Tweede Kamer der Staten-Generaal
- Natuur & Milieu. 2021. *Wat doet de overheid voor de eiwittransitie?* [Online] <https://natuurenmilieu.nl/publicatie/wat-doet-de-overheid-voor-de-eiwittransitie/>.
- Nieman, 2021. *Rapport standaard en streefwaardes bestaande woningbouw: referentie warmtevraag bestaande bouw*, Zwolle: Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.
- PBL, 2021. *Functioneel Ontwerp Vesta MAIS 5.0*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)
- PBL, 2022a. *Herziening weerscorrectie voor ruimteverwarming*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)
- PBL, 2022b. *Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2022*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)
- PBL, 2023. *Klimaat- en Energieverkenning 2023: Ramingen van broeikasgasemissies, energiebesparing en hernieuwbare energie op hoofdlijnen*
- ProRail, 2020. *PHS OV SAAL-corridor*
- Recycling Nederland. 2023. *Textielrecycling in Nederland* [Online] <https://recyclingnederland.nl/artikelen/textielrecycling-in-nederland/>.
- RES-regio Flevoland, 2021. *Energie met beleid: RES 1.0 Flevoland*: RES-regio Flevoland
- Rijksoverheid, 2019. *Klimaatpakket*, Den Haag: Rijksoverheid
- Rijksoverheid, 2020. *Besluittekst BO OV SAAL 28 september 2020*
- 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
- Rijksoverheid.lopend-a. Emissieregistratie: Dataportaal, <https://www.emissieregistratie.nl/data>. 2022
- Rijksoverheid.lopend-b. Rapportage CO2-uitstoot, <https://klimaatmonitor.databank.nl/content/co2-uitstoot>. 25 oktober 2022
- RVO. 2023. *Wat is de energiebesparingsplicht? (vanaf 2023)*, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland <https://www.rvo.nl/onderwerpen/energiebesparingsplicht-2023/energiebesparingsplicht>. 17 mei 2023
- RVO.lopend. Energielabel C kantoren, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/energielabel-c-kantoren>. 1-8-2023
- Think Big Act Now. 2021. *De impact top 10 van de gemiddelde Nederlander*, <https://www.mijnverborgenimpact.nl/top10>. 2023



TNO, 2021. *Verwachte effecten van de energiebesparingsplicht uit de Wet Milieubeheer*, Amsterdam: TNO, Energietransitie

VIVET, 2022. *Begrippenkader RES: Wind-op-land en zon-op-land: Verbetering Informatievoorziening Energietransitie (VIVET)*

WindStats.lopend. *Huidige windturbines per gemeente in Almere; Verwijderde windturbines per gemeente in Almere* [Online]
<https://windstats.nl/kaart/flevoland/almere/.25> oktober 2022



A Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2023

In de lokale CO₂-doorrekening met het CEGEM-model maken we een inschatting van de effecten van het landelijke beleid. Hiervoor sluiten we aan bij de doorrekening van de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) uit 2022. Onlangs is er een update van de KEV uitgebracht: KEV 2023. Hieronder lichten we toe wat de verschillen zijn met de vorige versie uit 2022 en hoe we hiermee omgaan.

Wat is er nieuw in de KEV 2023?

In tegenstelling tot voorgaande publicaties, wordt in de KEV 2023 versie enkel een analyse op hoofdlijnen gegeven. Dit komt er in het kort op neer dat er geen volledige doorrekening van het beleid via de volledige rekenmethodiek is gedaan. Als rekenbasis is gebruik gemaakt van de KEV 2022, daarbovenop zijn de effecten van een select aantal maatregelen gelegd. Het resultaat is dat er enkel op sectorniveau uitspraken worden gedaan over de emissieprognose; de gegevens per maatregel zijn niet gepubliceerd. Daarnaast zijn de inzichten voor 2040 in de 2023-versie niet beschikbaar.

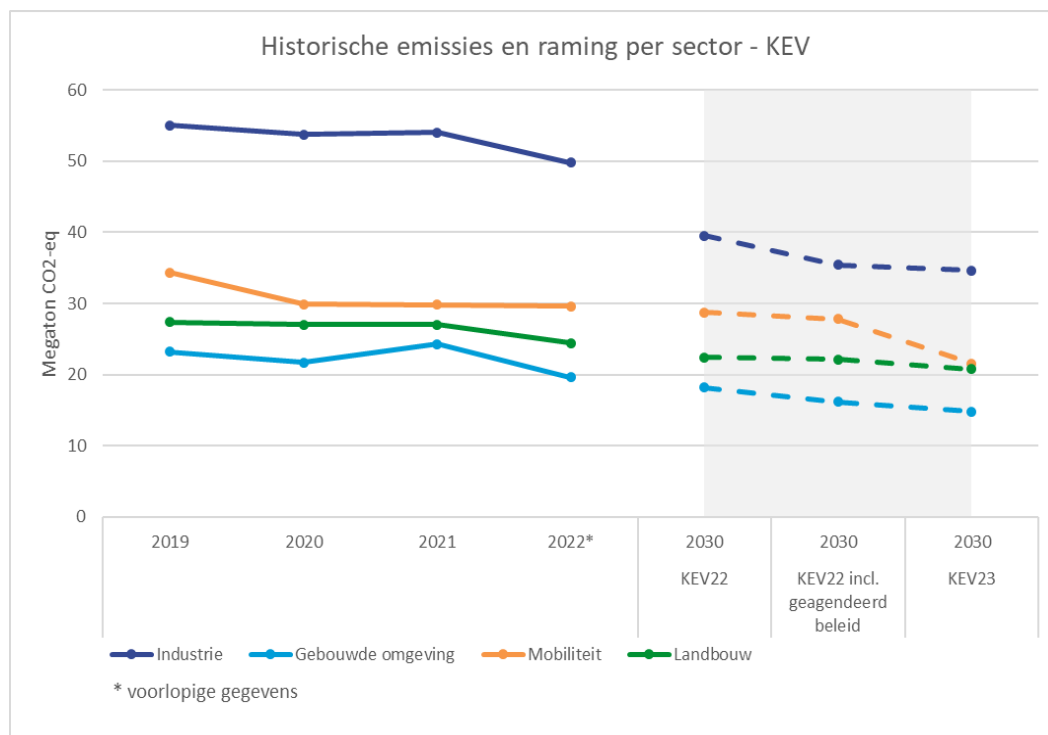
Een ander belangrijk verschil is de scope van het klimaatbeleid dat is meegenomen. PBL hanteert voor beleid de laatste jaren de categorisering ‘vastgesteld’, ‘voorgenomen’ en ‘geagendeerd’, waarbij de uitvoering van vastgesteld beleid zeker is, voorgenomen beleid in voorbereiding is en geagendeerd beleid nog wettelijk moet worden verankerd en/of inhoudelijk moet worden vormgegeven. In de eerdere versies van de KEV tot en met 2022 werden ‘vastgesteld’ en ‘voorgenomen’ beleid meegenomen in de doorrekening. Het geagendeerd beleid werd buiten de doorrekening gelaten; hiervan werd enkel een indicatie impact meegegeven. In de KEV 2023 is vastgesteld, voorgenomen én geagendeerd beleid meegenomen, maar is niet gespecificeerd welk deel van de prognose van geagendeerd beleid komt.

Verschillen in verwachte CO₂-reductie

Op hoofdlijnen is het verschil tussen de KEV 2022 en 2023 (met hetzelfde scenario inclusief geagendeerd beleid vooral te zien in de sectoren mobiliteit en industrie. Voor gebouwde omgeving en landbouw zijn de absolute verschillen kleiner (rekening houdend met de verschillende aanpak voor geagendeerd beleid). Verder wordt er door snellere elektrificatie een stijging van het elektriciteitsverbruik voorzien. In Figuur 2 worden de verschillen per sector weergegeven. Voor het Nederlandse totaal betekent dit een extra reductie van 17 mton CO₂-eq., wat betekent dat de totale emissiereductie in 1990 uitkomt op 46-57% ten opzichte van 1990. Hiermee ligt de bovenkant van de raming binnen de nationale doelstelling van 55% maar buiten het streefdoel van 60%. Deels komt dit doordat geagendeerd beleid is meegenomen, maar we weten niet in welke mate.



Figuur 12 - Historische en raming broeikasgasemissies per sector



Bron: KEV 22 en KEV 23.

Industrie

In de industriesector is de additionele reductie 5 mton CO₂-eq. ten opzichte van KEV 2022 met enkel vastgesteld en voorgenomen beleid, en ongeveer even groot als de KEV 2022 inclusief geagendeerd beleid. Deze extra reductie is toe te schrijven aan de volgende plannen: het budget uit het Klimaatfonds dat is gereserveerd om maatwerkafspraken met grote uitstoters te kunnen financieren en het plan om het gebruik van groene waterstof te stimuleren bij de industrie en raffinage. Alhoewel het kabinet de afgelopen periode aan de slag is gegaan met de verdere uitwerking van dit geagendeerde beleid waaronder de maatwerkafspraken, is het echter onzeker of en hoe deze maatregelen uitgevoerd zullen worden na de verkiezingen. De aanvullende reductie is daarom naar onze inschatting voor een aanzienlijk deel geagendeerd beleid.

Gebouwde omgeving

In de gebouwde omgeving ligt de emissiereductie ongeveer 3 mton lager dan in de KEV 2022. De plannen die een belangrijke bijdrage leveren aan de reductie zijn: de normering van hybride warmtepompen, de update van erkende maatregelenlijsten in de energiebesparingsplicht en het verduurzamen van huurwoningen en utiliteitsgebouwen met een slecht energielabel. Het is echter onzeker of en hoe deze maatregelen uitgevoerd zullen worden en de aanvullende reductie is daarom voor een aanzienlijk deel geagendeerd beleid. De bijmengverplichting groengas is net als in de vorige KEV niet meegenomen bij de gebouwde omgeving, maar in de bandbreedte voor de nationale totale emissie.

Mobiliteit

Bij de sector mobiliteit daalt de verwachte uitstoot (ten opzichte van de KEV 2022) met ruim 7 megaton CO₂-eq. Deze extra reductie komt door de implementatie van de Europese richtlijn voor hernieuwbare energie (RED III), in combinatie met 20 petajoule extra aan biobrandstoffen bij wegverkeer uit het voorjaarspakket, de invoering van Betalen naar Gebruik voor personen- en bestelauto's, en de maatregelen om het bestel- en vrachtverkeer te verduurzamen. Voor het Nederlandse deel van het beleid is het onzeker of deze maatregelen uitgevoerd zullen worden na de verkiezingen en de aanvullende reductie is daarom naar onze inschatting voor een deel geagendeerd beleid. De RED III zal waarschijnlijk wel worden uitgevoerd en heeft een aanzienlijke impact.

Landbouw

In de landbouw- en landgebruikssector leveren de plannen minder reductie op: afgerond ongeveer 2 mton. De geschatte reductie komt vooral door het effect van de volgende plannen: de beperking van de vrijstelling van de energiebelasting op de aardgasinput voor warmtekrachtkoppelinginstallaties (wkk-installaties), subsidie voor energiebesparing in de glastuinbouw uit de energiebesparingsregeling (EG-regeling) en de nieuwe derogatiebeschikking van de nitraatrichtlijn (met daarin een jaarlijkse afbouw van de derogatie en aanvullende voorwaarden). Verder is de geraamde reductie toe te schrijven aan de in de KEV 2023 bijgestelde effecten van enkele beëindigingsregelingen in de veehouderij. Daarnaast zijn nieuwe regelingen meegenomen, zoals de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting (Lbv-plus). Veel maatregelen zijn nog onzeker en zien we als geagendeerd beleid. De nieuwe derogatiebeschikking en de EG-regeling zijn wel zeker en hebben een relatief grote impact.

Conclusie

De nieuwe datareeksen uit de KEV 2023 zijn vanwege bovenstaande verschillen niet bruikbaar om mee te nemen in onze modellen (voor zowel mobiliteit als gebouwde omgeving).

- Doordat de nieuwe versie van de KEV 2023 enkel de datareeksen op nationaal sectorniveau weergeeft (inclusief geagendeerd beleid) is het niet mogelijk om een inschatting te maken wat het effect is van individuele maatregelen.
- Wel is ons beeld dat veel maatregelen die in de KEV 2023 zijn toegevoegd, te classificeren zijn als geagendeerd beleid. Door de verkiezingen is de daadwerkelijke uitvoering van dit beleid onzeker. Enkele maatregelen vallen wel onder vastgesteld en voorgenomen beleid. De KEV 2023 geeft echter geen informatie over de CO₂-reductie door deze maatregelen. Deze ontbreken dus als de KEV 2022 wordt gebruikt voor doorrekeningen. Dat is relevant voor het interpreteren van de resultaten.
- Het uitgangspunt in de KEV 2023 om ook geagendeerd beleid mee te nemen in de doorrekening sluit niet aan bij eerdere doorrekeningen van de KEV, en daarmee dus ook niet bij de rekenmethodiek van de lokale CO₂-doorrekening. Doordat een aanzienlijk deel van het verschil tussen KEV 2022 en KEV 2023 bestaat uit geagendeerd beleid, zien wij KEV 2022 als de best beschikbare prognose op dit moment, waarmee we een realistische inschatting kunnen geven van de effecten van het landelijk beleid.

