



Drie mogelijke routes voor de **Lokale Energiestrategie Druten**

VERSIE 23-8-'23

Inhoudsopgave

1.	Ambitie: 55% CO2 emissie reductie in 2030 t.o.v. 1990 & Energieneutraal in 2040
2.	Waar staat Druten nu: Nulmeting en het te overbruggen 'gat'
3.	Inzicht in verschillende routes
4.	Bijlage: definities en uitleg sub thema's

1. Ambitie: 55% CO2 emissie reductie in 2030 t.o.v. 1990 & Energieneutraal in 2040

Meer dan 1,5 graden opwarming betekent aanzienlijk schadelijke gevolgen voor milieu en de mensheid

In het klimaatakkoord dat in 2015 werd gesloten in Parijs, hebben bijna alle landen van de wereld zich gecommitteerd om de wereldwijde temperatuurstijging te beperken tot 1,5 graden Celsius boven het pre-industriële niveau. Deze ambitieuze doelstelling is gebaseerd op wetenschappelijke inzichten die aantonen dat een opwarming van meer dan 1,5 graden aanzienlijk schadelijke gevolgen zal hebben voor het milieu en de mensheid. Het is van cruciaal belang om deze grens te respecteren om de ergste gevolgen van klimaatverandering, zoals extreme weersomstandigheden, stijgende zeespiegel, en verlies van biodiversiteit, zoveel mogelijk te voorkomen.

Helaas laten de laatste voorspellingen zien dat we met het huidige tempo van CO2-uitstoot waarschijnlijk de grens van 1,5 graden opwarming zullen overschrijden. Om deze zorgwekkende ontwikkeling aan te pakken, hebben veel landen, waaronder Nederland, zichzelf verplicht om aanzienlijk meer inspanningen te leveren om hun CO2-uitstoot te verminderen. Dit aanpakken vergt een inspanning van iedereen. Inwoners, bedrijf en overheden moeten samenwerken. In verhouding lijkt de CO2-uitstoot van Druten misschien onbelangrijk, maar alleen door een gezamenlijke inspanning geven we onszelf een toekomst.

Doelstellingen van Druten

In dit kader heeft Nederland zich ten doel gesteld om tegen 2030 een CO2-emissie reductie van 55% te realiseren ten opzichte van het referentiejaar 1990. Deze ambitieuze doelstelling is bedoeld om het land op koers te houden voor het behalen van de doelen van het Parijse klimaatakkoord, waaronder het beperken van de opwarming tot 1,5 graden. Ook gemeente Druten heeft zich gecommitteerd aan deze ambitie. Met de lokale energiestrategie maakt de gemeente Druten een plan om in 2030 55% CO2 te hebben gereduceerd t.o.v. 1990. Daarnaast heeft de gemeente de ambitie om in 2040 of, indien mogelijk, eerder energieneutraal te zijn. Dit betekent dat alle energie die gebruikt wordt in de gemeente, ook duurzaam in de gemeente opgewekt wordt. Bij hernieuwbare energie opwek wordt CO2 uitstoot vermeden, omdat er geen uitstoot plaatsvindt van fossiele brandstoffen.

In dit rapport wordt een onderscheid gemaakt tussen CO2 emissie reductie (het verminderen van CO2 uitstoot) en CO2 uitstoot voorkomen.



2. Waar staat Druten nu: Nulmeting

55% CO₂ emissie reductie in 2030 t.o.v. 1990

Met een nulmeting wordt inzichtelijk gemaakt wat de huidige stand van zaken in Druten is ten opzichte van de gestelde doelstellingen. Dit is gedaan voor de CO₂ reductie doelstelling en de doelstelling voor energieneutraliteit.

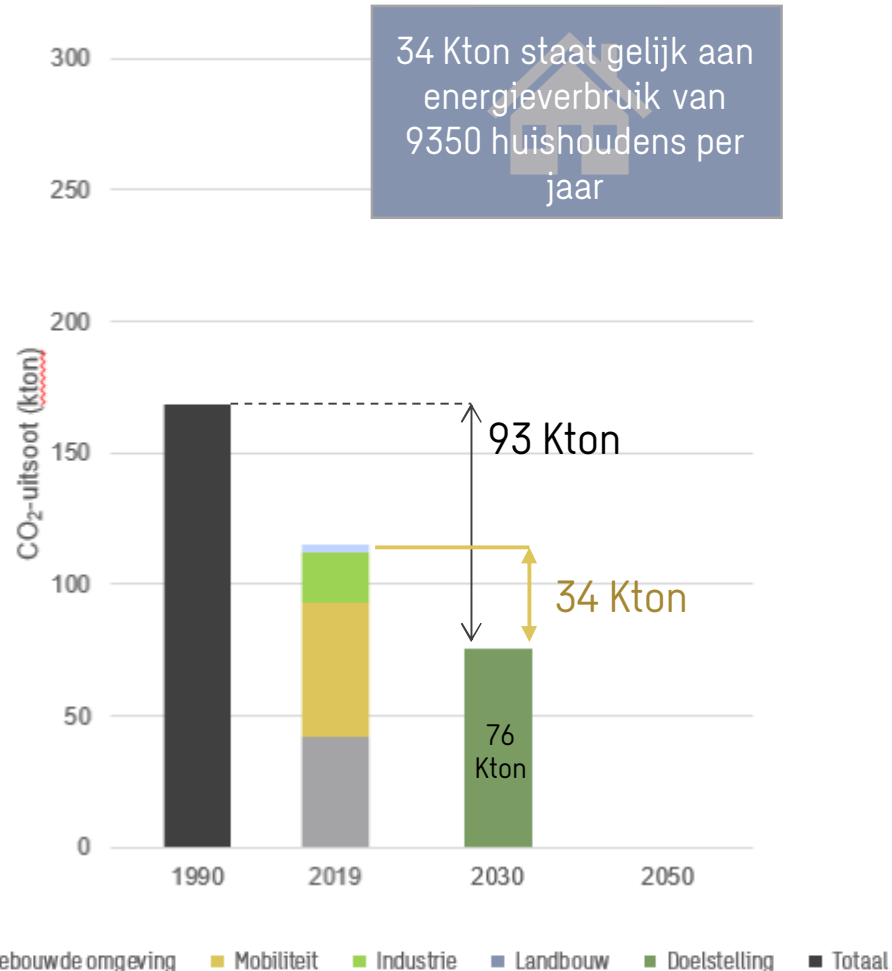
Benodigde reductie tussen 1990 - 2030

Hiernaast is inzichtelijk gemaakt wat de CO₂-uitstoot in 1990 was en wat de beoogde uitstoot in 2030 bij een CO₂-emissie reductie van 55% moet zijn. De totale opgave voor Druten betreft een reductie van 93 Kton CO₂.

Het 'gat' van 34 Kton moet dicht om doelstelling te behalen

In de periode tussen 1990 en 2019 heeft Druten al verschillende maatregelen genomen en beleid vastgesteld. Dit heeft geleid tot een aanzienlijke emissie reductie in de CO₂-uitstoot. Ook recent is er nog nieuw beleid vastgesteld, zoals de Regionale Energiestrategie (2021) en het warmteplan (2023). Om de meest recente en representatieve (i.v.m. Covid-19) meting te verkrijgen, is gekozen voor het jaar 2019 als referentie jaar. Ondanks de behaalde vooruitgang blijkt dat er nog een kloof te overbruggen is tussen de huidige stand van zaken en het beoogde doel voor 2030. Er is nog een emissie reductie van 34 Kton CO₂ nodig om de gestelde doelstelling te behalen.

Het benadrukt het belang van verdere inspanningen en effectieve maatregelen om de CO₂-uitstoot te verminderen en Druten op koers te houden voor de doelstelling van 55% CO₂ emissie reductie en een duurzame toekomst.



2. Waar staat Druten nu: Nulmeting

Energieneutraliteit in 2040

1 TJ is het energieverbruik van bijna 30 huishoudens per jaar

Energieverbruik gemeente Druten in 2021

Verbruik elektriciteit	Verbruik warmte
	
270 TJ	694 TJ

Hoeveel energie verbruikt Druten?

Ook voor energieneutraliteit is de huidige stand van zaken in kaart gebracht. Hiervoor is ook gekeken naar het meest representatieve jaar. Voor energieverbruik is dat 2021. In 2021 werd in Druten 270 TJ aan *elektriciteit* en 694 TJ aan *warmte* verbruikt. Voor warmteverbruik betreft het voornamelijk gas verbruik.

Wat betekent Energieneutraliteit?

Voor de gemeente Druten betekent dit dat alle benodigde energie, na energiebesparing, in de hele gemeente wordt opgewekt uit duurzame, ook wel hernieuwbare, energiebronnen (zon, wind, biomassa, aardwarmte, waterkracht, etc.). Het omvat het verbruik van elektriciteit en warmte.

Druten wil in 2040 energieneutraal zijn.

Het is echter lastig om te voorspellen wat het energieverbruik in de gemeente is in 2040. Dit is namelijk afhankelijk van verschillende factoren, zie tekstblok. De verwachting is dat het elektriciteitsverbruik 2 tot 3 keer meer wordt en dat een groot deel van het warmteverbruik geëlektrificeerd wordt. Door de afhankelijkheid van de verschillende factoren is het niet mogelijk om een exacte voorspelling te doen over het energieverbruik in 2040. Op dit moment zijn er drie mogelijke scenario's voor het energieverbruik in 2040 waarmee een bandbreedte kan worden geschetst van de opgave. Deze scenario's worden op de volgende pagina's toegelicht.

Op het energieverbruik in de toekomst zijn veel factoren van toepassing. Zoals, maar niet uitsluitend:

- **Isoleren:** Er wordt de komende jaren veel geïsoleerd en daarmee energie bespaard. De potentie hiervan verschilt sterk per gebouw en acties van woningeigenaren.
- **Bevolkingsgroei:** Het is niet bekend hoeveel huishoudens of bedrijven in 2040 gehuisvest zijn in Druten.
- **Verhoging elektriciteitsverbruik:** Gezamenlijk gaan we meer elektriciteit verbruiken. Dit komt door een toename aan elektrische apparaten, zoals airco's en elektrische auto's.
- **Verschuiving van warmteverbruik naar energieverbruik:** De gebouwde omgeving stapt over op een andere manier van verwarmen. Vaak is dit doormiddel van warmtepompen. Het warmteverbruik neemt daarmee af, maar warmtepompen gebruiken elektriciteit. Daarmee neemt het elektriciteitsverbruik toe.
- **Technologische ontwikkelingen:** De energiemarkt en technologieën evolueren voortdurend. Nieuwe doorbraken in energie-efficiëntie, opslagtechnologieën, en opwekking van hernieuwbare energie kunnen het energieverbruik drastisch veranderen en de vraag naar energie verminderen of vermeederen.

2. Wat is te verwachten voor Druten in 2040?

Energieneutraliteit in 2040

Het energieverbruik in de toekomst is lastig te voorspellen. Daarom zijn drie mogelijke toekomstbeelden voor het energieverbruik in 2040 geschetst, elk met een onderbouwing. Hiermee geven we de bandbreedte van minimaal en maximaal te verwachten verbruik in 2040 aan. Voor energieneutraliteit dient binnen die bandbreedte hernieuwbare energie te worden opgewekt binnen de gemeente.

Mogelijk toekomstbeeld 1: Uitgaan van maximale besparing

In eerste instantie zetten we in op besparen en pas daarna kijken we naar de (duurzame) opwek van energie. De doelstelling voor besparen is, in lijn met het Gelders Energieakkoord (GEA), 1,5% per jaar vanaf 2013. Als we inzetten op maximaal besparen en 1,5% per jaar besparen op het absolute verbruik (964 TJ, zie pagina 5), zouden we gerekend vanaf 2022 in 2040 in totaal nog **746 TJ** verbruiken aan elektriciteit en warmte. In dit toekomstbeeld zouden we dezelfde hoeveelheid duurzaam op moeten wekken binnen de gemeente.

Mogelijk toekomstbeeld 2: Doorgroei van Druten als uitgangspunt

Conform de Woondeal worden er tussen 2022 en 2030 nog 998 woningen toegevoegd in Druten. Het aantal daarna tot 2040 is nog onzeker. De toename in het aantal inwoners zal daarmee tot 2030 ruim 12% bedragen. Er blijft daarnaast sprake van een (op dit moment weliswaar wat afgezwakte) economische groei. Kijken we naar het totale energieverbruik (exclusief V&V en conform Klimaatmonitor) dan was dat in 2012 totaal 1.002 TJ. Over de afgelopen 10 jaar zien we hierin echter weinig verandering. In 2021 was het totale verbruik 964 TJ (zie pagina 5). In die 10 jaar is er ook sprake geweest van een economische groei (rond de 4% per jaar) en het aantal inwoners is met circa 4% gestegen. In absolute aantallen is er dus eigenlijk weinig bespaard in het energieverbruik, maar per hoofd van de bevolking is dat wel degelijk het geval. Als we deze lijn doortrekken zal het huidige totale energieverbruik niet of nauwelijks veranderen ten opzichte van 2021. Het verbruik per hoofd van de bevolking zal wel gestaag afnemen hetgeen ook als besparing kan worden gezien. Vanuit dit oogpunt dient binnen de gemeente circa **964 TJ** duurzaam te worden opgewekt om energieneutraal te worden in 2040.

Mogelijk toekomstbeeld 3: Verschuiving verhouding verbruik elektriciteit versus warmte

Op de voorgaande pagina hebben we aangegeven welke factoren van invloed zijn op de veranderende energievraag in de toekomst. Als gevolg van de energietransitie verandert de verhouding in het verbruik van elektriciteit en warmte. Waar er thans meer dan 2x zoveel warmte wordt verbruikt dan elektriciteit, wordt dat in de toekomstige situatie omgedraaid. Er zijn geen harde uitspraken te doen over deze ontwikkelingen, maar in de praktijk worden er wel enkele aannames gedaan in relatie tot het bestaande verbruik. Het betreft de volgende aannames:

- Het elektriciteitsverbruik wordt 2 tot 3 keer meer dan in de huidige situatie. Deze toename wordt vooral veroorzaakt door een toename aan elektrische apparaten, zoals airco's, warmtepompen en elektrische auto's. Voor dit toekomstbeeld gaan we uit van het gemiddelde, dus 2½. Dit betekent dat als gevolg van deze ontwikkeling het elektriciteitsverbruik in Druten stijgt van 270 TJ in 2021 naar **675 TJ** in 2040.
- Verschuiving van aardgasverbruik naar elektriciteitsverbruik: de gebouwde omgeving stapt over op een andere manier van verwarmen. Vaak is dit door middel van warmtepompen. Het warmteverbruik neemt daarmee af, maar warmtepompen gebruiken een aanzienlijke hoeveelheid elektriciteit. Met een gemiddelde Coëfficiënt of Performance (COP) van 2,5 is er 1 kWh elektriciteit nodig om 2,5 kWh warmte op te wekken. Voor Druten is niet te verwachten dat de volledige warmtevraag reeds in 2040 is verduurzaamd. De doelstelling hiervoor is 2050. We gaan er daarom vanuit dat 50% van de warmtevraag in 2040 is verduurzaamd. **347 TJ** is in dit geval het resterende warmteverbruik. Het extra elektriciteitsverbruik dat hierbij ontstaat, wordt verondersteld bij de toename van 2 tot 3 keer het huidige verbruik in te zitten (zoals in het vorige punt berekend). In totaal is er sprake van een verwacht energieverbruik in 2040 van (675+347) **1.022 TJ** wat ook duurzaam dient te worden opgewekt om energieneutraal te worden in 2040.

2. Wat zit er al in de pijplijn voor Druten?

Energieneutraliteit in 2040

Om een mogelijke routekaart naar energieneutraliteit te bepalen is het ook belangrijk te weten wat er al aan hernieuwbare energie wordt opgewekt binnen de gemeente. Onderstaand geven we aan wat de bestaande hernieuwbare opwek is (2021) en wat er al in de pijplijn zit vanwege verleende vergunningen of lopende onderzoeken.

Situatie 2021

In 2021 werd in de gemeente 99 TJ elektriciteit hernieuwbaar opgewekt. Hierin zit de opwek van Uivermeertjes en zon op daken. Daarnaast wordt er ook hernieuwbare warmte opgewekt, namelijk 28 TJ. Dit betreft warmte door houtkachels. In onderstaande grafieken staat het verbruik en opwek naast elkaar.

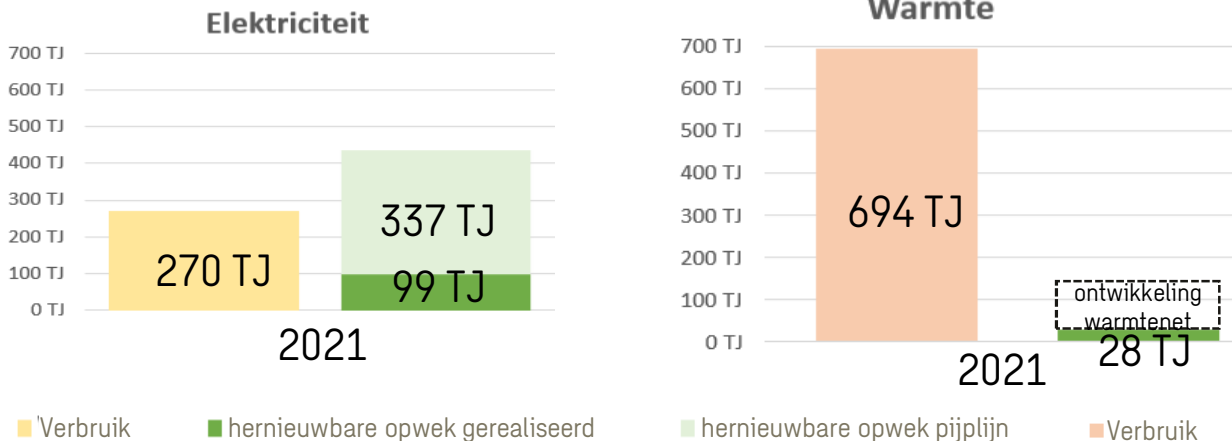
6 zonnevelden en een mogelijk warmtenet in de pijplijn

Elektriciteit

In de toekomst staat nog een 6-tal zonnevelden op de planning om te worden gerealiseerd. Ook wordt er rekening gehouden met meer zon op dak. Bij realisatie is dit naar verwachting samen goed voor 337 TJ aan energie.

Warmte

In Druten wordt momenteel verkend of collectieve alternatieven voor aardgas ook haalbaar zijn. In Deest liep een verkenning, welke op dit moment niet haalbaar is gebleken, maar mogelijk in de toekomst nog een rol kan spelen. Tevens wordt momenteel een warmtenet op aquathermie voor, naar schatting, 3.000 woningequivalenten onderzocht. Eind dit jaar is er meer duidelijk over hoeveel warmtevraag dit zal opvangen. Deze ontwikkelingen staan nog niet in de pijplijn opgenomen vanwege de onzekerheden die het kent. Ook is voor dit warmtenet bijverwarming door aardgas niet geheel uitgesloten, waardoor de werkelijke bijdrage in de verduurzaming van de warmtevraag ook onzeker is.



Hernieuwbare opwek richting 2040 – zon én wind

Naar verwachting zal een groot deel van de hernieuwbare opwek van elektriciteit gecompenseerd worden. In de pijplijn voor hernieuwbare opwek (elektriciteit) zitten nog 6 zonnevelden. Deze moeten nog gerealiseerd worden. Netcongestie is zeer actueel en zal de komende jaren een onderwerp blijven. Hierdoor is het lastig om een aansluiting te krijgen voor losse zonnevelden. Ook materialen worden steeds duurder en uit de recente brief van Rob Jetten blijken de regels voor zonnevelden te worden aangescherpt. Daarmee staat de realisatie van de beoogde hernieuwbare opwek voor de gemeente Druten onder druk.

Om de doelstellingen te kunnen halen moet er slim worden gekeken naar de energiemix die zich op het elektriciteitsnet in Druten bevindt. Bij een goede energiemix worden diverse bronnen zoals zon- en windenergie en fossiele brandstoffen gecombineerd om een continue en betrouwbare stroomvoorziening te waarborgen. Momenteel en volgens de toekomstige plannen wordt het net alleen gevoed met zonne-energie. Deze energie is niet op elk moment beschikbaar en creëert daarmee onbalans op het energienet. Om een betere energiemix te creëren is het van belang dat er wordt gekeken naar de mogelijkheid voor windenergie richting 2040. Dit levert meer TJ op, op minder grond. In combinatie met zonne-energie heeft het ook een grotere kans op een eerdere aansluiting op het elektriciteitsnet. Hetgeen dat schaars is, maar essentieel voor realisatie. Het realiseren van een windpark duurt echter gemiddeld 5 tot 8 jaar. Om in 2040 energieneutraal te zijn, is het essentieel dat de gemeente nu in actie komt en voorsorteert op een goede energiemix waar windenergie onderdeel van is.

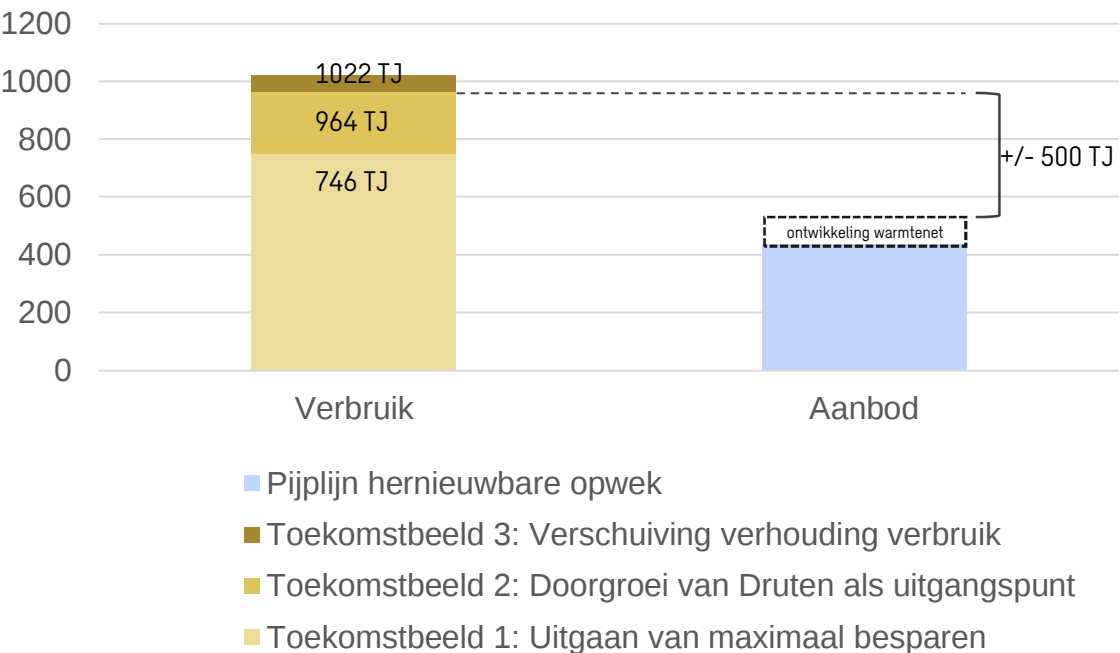
2. Wat is het gat voor Druten naar verwachting in 2040?

Energieneutraliteit in 2040

Voor energieneutraliteit moet het verbruik binnen de gemeente en de hernieuwbare opwek binnen de gemeente gelijk zijn. Hiervoor kijken we naar jaarcijfers. Ondanks dat het toekomstige verbruik lastig in exacte getallen te voorspellen is, is er op pagina 6 een inzicht gegeven waarop voorgesorteerd kan worden voor 2040. Op basis van de huidige inzichten wordt geadviseerd om ten minste rekening te houden met het tweede mogelijke toekomstbeeld. Hierbij dient opgemerkt te worden dat op basis van monitoring bijstelling plaats kan vinden van het te verwachten 'gat'.

Met de huidige pijplijn aan hernieuwbare opwek en hernieuwbare warmte blijft er in 2040 nog ca 500 TJ als 'gat' over. Dit gat van ca 500 TJ staat gelijk aan de opwek van elektriciteit door 8 tot 9 windturbines (5,6 MW) of 140 ha zonnenveld. Dat is vergelijkbaar met 8x Uivermeertjes.

Energieverbruik in Druten 2040



500 TJ =

8-9 windturbines
(tiphoogte 210-240m)

Of

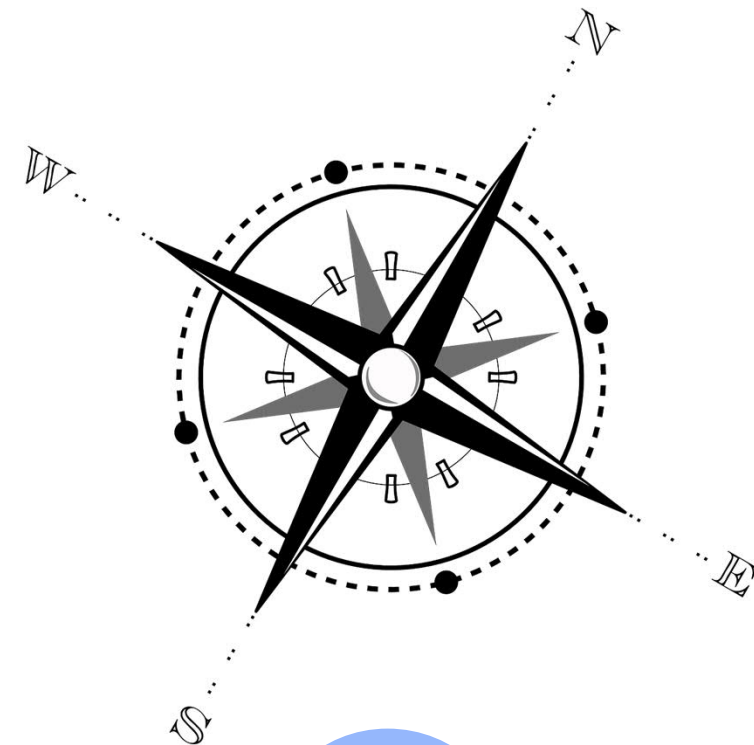
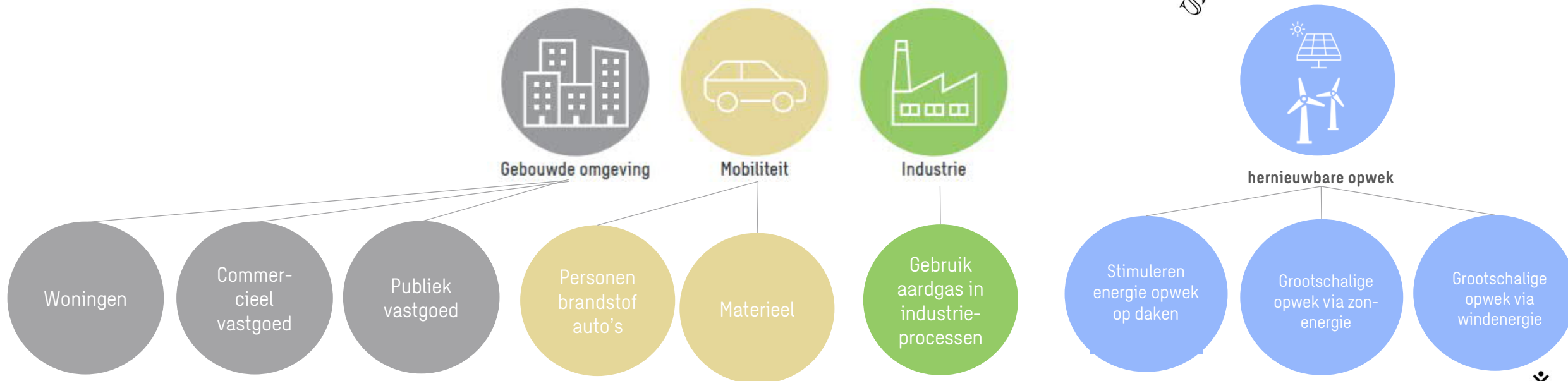
140 ha zonnenveld



3. Mogelijke routes LES Druten

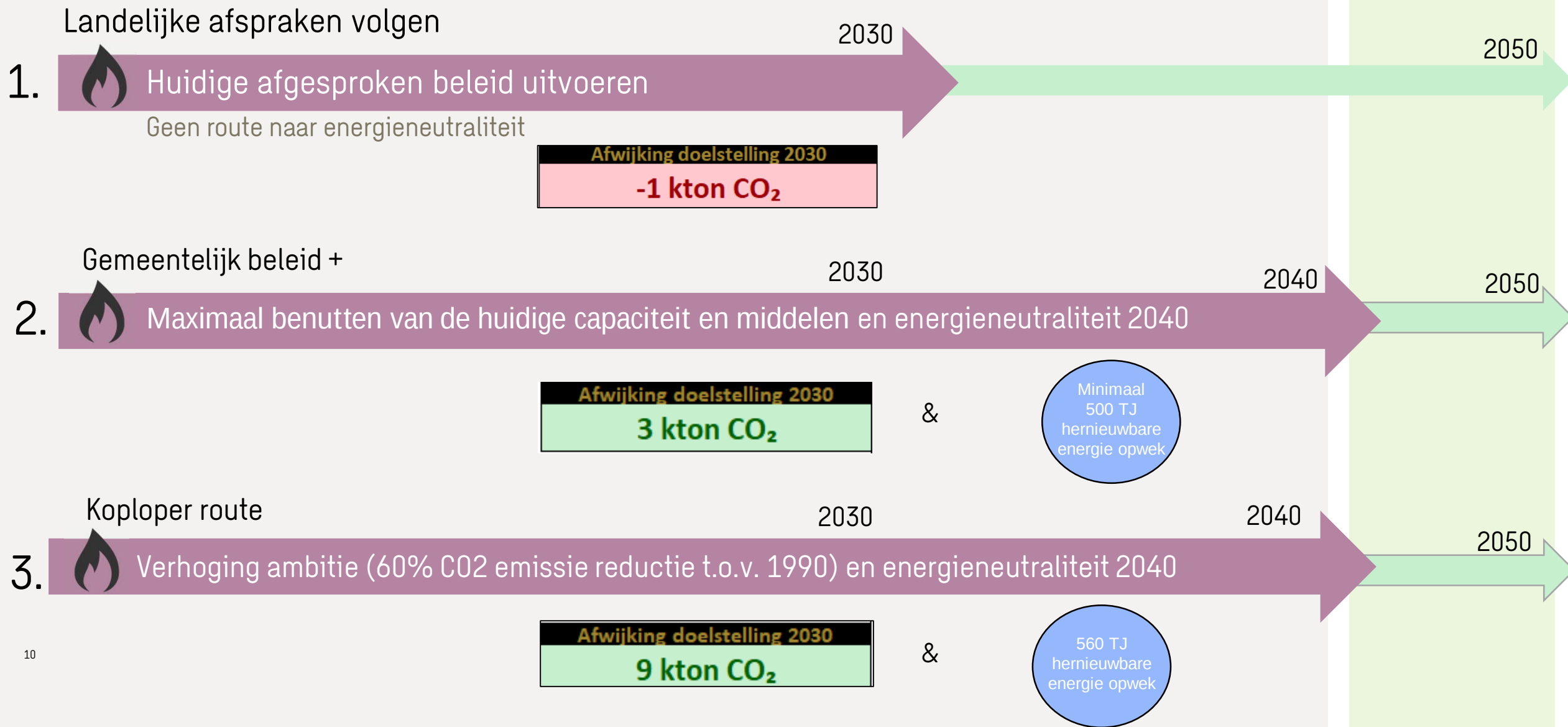
De lokale energiestrategie vormt een routekaart die houvast geeft om uiteindelijk het einddoel te bereiken in 2030. Hiervoor zijn verschillende routes mogelijk. Ook is het mogelijk om voor te sorteren op de opgave die er na 2030 nog ligt.

In de komende pagina's zijn drie routes geschetst. Hierbij wordt gekeken naar verschillende thema's en sub thema's waarbinnen CO₂-uitstoot gereduceerd wordt, waarvan de belangrijkste hieronder benoemd worden. Ook wordt er gekeken naar hernieuwbare opwek. Voor een uitleg van de thema's en sub thema's zie de bijlagen.



Overzicht mogelijke routes LES Druten

Doorkijk naar toekomst



Route 1: Landelijke afspraken volgen

Huidige afgesproken beleid uitvoeren tot 2030

1 Kton CO₂ staat gelijk aan
energieverbruik van 275
huishoudens

Geen route naar energieneutraliteit

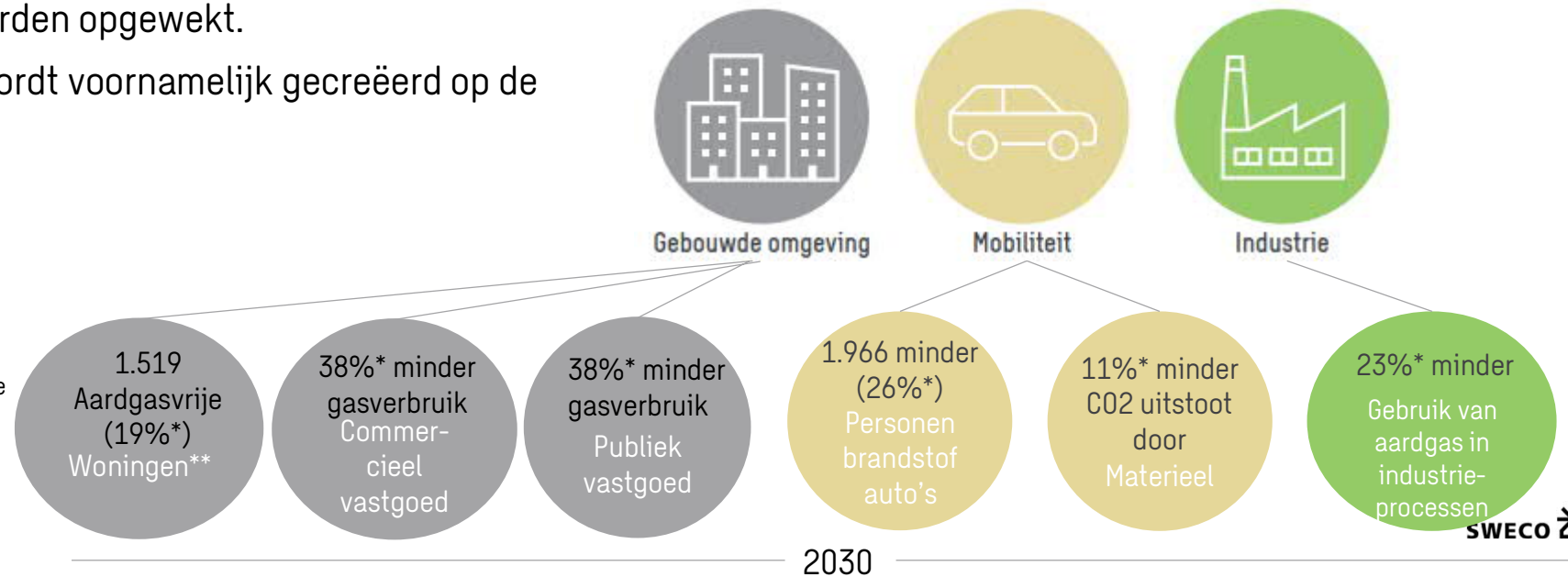
Tussen 2019 en 2030 dient er nog 34 Kton CO₂ emissie gereduceerd te worden in de gemeente Druten. Dan hebben wij de eerst doelstelling van 55% reductie t.o.v. 1990 gehaald en aan onze bijdrage aan het beperken van opwarming van de aarde tot maximaal 1,5 graden voldaan. De opgave is daarna echter nog niet klaar.

Op landelijk, provinciaal, regionaal en lokaal niveau is verschillend beleid vastgesteld en voorgenomen tot 2030 dat bijdraagt aan CO₂ emissie reductie. Route 1 bestaat uit het uitvoeren van de afspraken die wij al reeds gemaakt hebben. Al het beleid bij elkaar levert een aanzienlijke prognose aan emissie reductie op van 33 Kton CO₂.

Door route 1 te volgen behalen we, op 1 Kton na, onze doelstelling.

In deze route wordt er niet voorgesorteerd op het behalen van energieneutraliteit in 2040. Met de huidige gegevens lijkt slechts 45% van de totale energievraag duurzaam te worden opgewekt.

De emissie reductie van CO₂ emissie wordt voornamelijk gecreëerd op de volgende thema's:



* Betreft het % reductie binnen het sub thema en niet van totale reductie doelstelling. De reductie-percentages binnen de sub thema's zorgen gezamenlijk voor 33 Kton CO₂ emissie reductie

** Betreft huidige gebouwde omgeving. Nieuwbouw is aardgasloos en wordt niet meegeteld

Route 2: Gemeentelijk beleid +

Maximaal benutten van de huidige capaciteit en middelen en energieneutraliteit 2040

2050

Route 1 gaat uit van 33 Kton CO₂ emissie reductie door het volgen van het huidige beleid (van lokaal en hogere overheden). Dit komt neer op bijna 55% CO₂ emissie reductie t.o.v. 1990. Er wordt echter nog steeds 1 Kton CO₂ te veel uitgestoten in 2030. De LES kijkt naar 2030, maar het is belangrijk om te realiseren dat ná 2030 ook nog een grote opgave ligt (76 Kton tot 2050). Ook is het mogelijk dat, om verschillende redenen, het huidige beleid niet wordt uitgevoerd of niet toereikend is. Daarom richt route 2 zich er op om voor te sorteren op de opgave die ook na 2030 bestaat. In route 2 zetten we in op het maximaal benutten van de huidige capaciteit en middelen om CO₂ emissie te reduceren.

Door route 2 te volgen reduceren we 3 Kton meer dan onze doelstelling.

De emissie reductie van CO₂ wordt voornamelijk gecreëerd op de volgende thema's:

Daarnaast wordt ingezet op het behalen van *energieneutraliteit* in 2040 of eerder. Hiervoor dient (naar verwachting) minimaal 500 TJ duurzaam opgewekt te worden, bovenop de huidige plannen (conform toekomstbeeld 2).



2040

&

1.599
Aardgasvrije
(20%*)
Woningen**

50%* minder
gasverbruik
Commer-
cieel
vastgoed

80%* minder
energieverbruik
Publiek
vastgoed

Gebouwde omgeving

1.917 minder
(25%*)
Personen
brandstof
auto's

Mobiliteit

50%* minder
CO₂ uitstoot
door
Materieel
voertuigen

Industrie

30%* minder
Gebruik
aardgas in
industrie-
processen

2030

Route 3: Koploper route

Verhoging ambitie (60% CO2 emissie reductie t.o.v. 1990) en energieneutraliteit 2040

2050

De 55% CO2 emissie reductie ligt in lijn met het huidige beleid (lokaal en hogere overheden). Er is ook een opgave voor ná 2030. Daarom stellen we in route 3 voor om de ambitie te verhogen naar 60% CO2 emissie reductie t.o.v. 1990. Hiermee zetten we onszelf neer als koploper in de regio. Dit vergt van ons een zeer grote inspanning, maar we overstijgen de landelijke verwachtingen dan met 9 Kton extra.

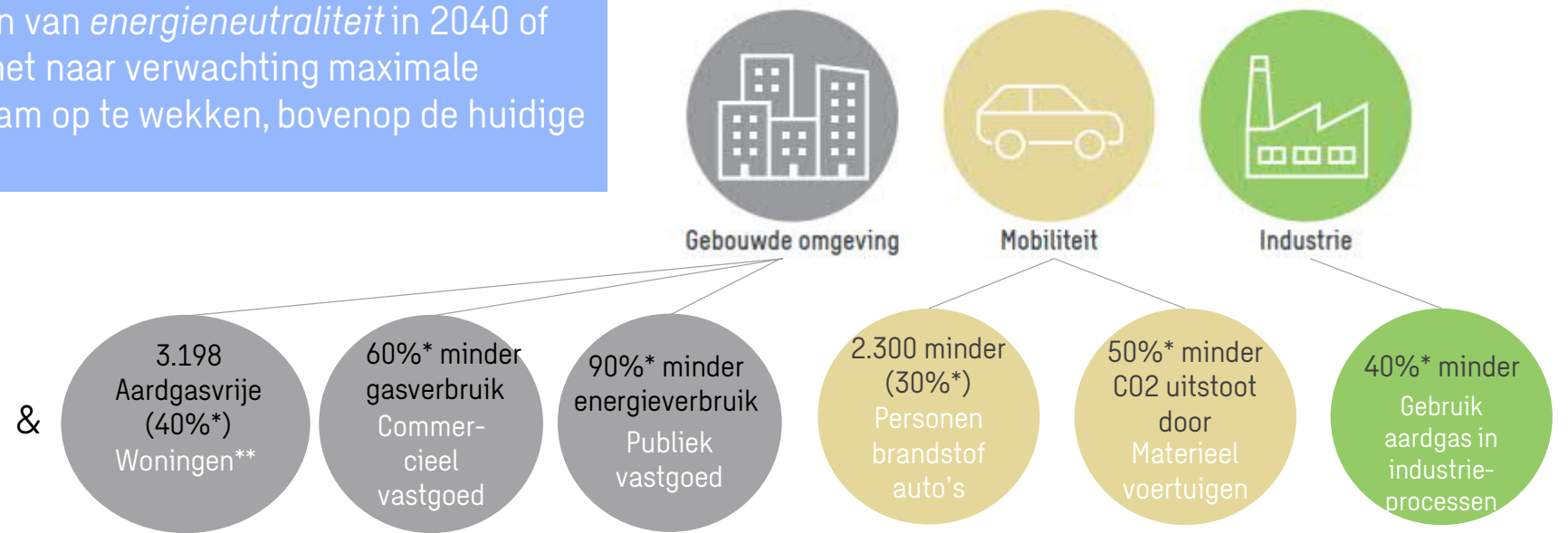
Door route 3 te volgen reduceren we 9 Kton meer dan onze doelstelling en maken een belangrijke extra stap richting 2050.

De emissie reductie van CO2 wordt voornamelijk gecreëerd op de volgende thema's:

Daarnaast wordt ingezet op het behalen van *energieneutraliteit* in 2040 of eerder. Hierbij wordt er op ingezet om het naar verwachting maximale toekomstbeeld 3 van ca 560 TJ duurzaam op te wekken, bovenop de huidige plannen.



2040



2030

Bijlage: definities

Energieneutraal betekent dat alle benodigde energie, na energiebesparing, in de hele gemeente wordt opgewekt uit duurzame, ook wel hernieuwbare, energiebronnen (zon, wind, biomassa, aardwarmte, waterkracht, etc.). Het omvat het verbruik van elektriciteit en warmte.

CO₂-neutraal betekent dat er geen emissie meer optreedt van fossiele CO₂; dat is CO₂ die vrijkomt bij de verbranding van aardgas, aardolie en daarvan afgeleide producten (benzine, diesel), steenkool en bruinkool.

Joule (J), Terajoule (TJ) en Petajoule (PJ)

Joule is een internationale eenheid van energie. 1 Terajoule is gelijk aan 1.000.000.000 joule (1 miljard) en bevat evenveel energie als 31.600 m³ aardgas of 278 MWh elektriciteit. 1 Petajoule is gelijk 1.000 TJ. De PJ is een maat die gebruikt wordt op nationale schaal, in de gemeente wordt de TJ als de maat gebruikt.

Kilowattuur (kWh), Megawattuur (MWh) en Terawattuur (TWh)

Elektrische energie wordt meestal aangegeven in kilowattuur (kWh). Een zuinige wasmachine verbruikt per wasbeurt zo'n 0,35 kWh. 1 kWh komt overeen met 3.600.000 joule (3,6 MJ). 1 MWh is 1.000.000 kWh en 1 TWh is 1.000.000.000 kWh (1 miljard). Het jaarlijkverbruik in Nederland is 120 TWh aan elektriciteit.

Eenheden en omrekenfactoren:

1 kWh = 3,6 MJ

1 GWh = 3,6 TJ

1 TWh = 3,6 PJ

1 PJ = 0,278 TWh

1 PJ = 1000 TJ

1 TJ = 1000 GJ

Bijlage: gehanteerde thema's van CO2-emissie

Gebouwde omgeving (thema)	Categorie / sub thema	Definitie	CO2 emissie in 2019 (in kton)	Mogelijke maatregelen voor CO2 emissie reductie				
	Woningen aardgas	Dit omvat het gebruik van aardgas voor verwarming, warm water en koken in residentiële gebouwen zoals woningen en appartementen.	18,3	Isoleren (dak, spouw, kruipruimte)	Subsidies en regelingen (ISDE, Btw-tarief isolatie, terugvragen, energiebespaarlening)	Zonnecollectoren	(hybride) warmtepomp	Collectieve oplossingen zoals warmtenetten
	Woningen elektriciteit	Dit verwijst naar het gebruik van niet duurzaam opgewekte elektriciteit voor verwarming, koeling, warm water en apparaten in woningen en appartementen.	8,8	Besparen op verbruik (gedrag)	Zonnepanelen plaatsen	Collectieve energie inkoop acties	Meer duurzame energie op energienet: zonnevelden	Meer duurzame energie op energienet: windturbines
	Commerciële dienstverlening aardgas	Hier gaat het om het gebruik van aardgas voor verwarming, koeling en andere doeleinden in commerciële gebouwen zoals kantoren, winkels en restaurants.	2,4	Isoleren (dak, spouw, kruipruimte)	Subsidies en regelingen (SVM, ISDE, SEBA, EIA, MIA, groenverklaring, BMKB groen regeling)	(hybride) warmtepomp	Collectieve oplossingen zoals warmtenetten	Zonnecollectoren
	Commerciële dienstverlening elektriciteit	Dit omvat het gebruik van niet duurzaam opgewekte elektriciteit voor verwarming, koeling, verlichting en apparaten in commerciële gebouwen.	5,8	Besparen op verbruik (gedrag)	Zonnepanelen plaatsen	Collectieve energie inkoop acties	Meer duurzame energie op energienet: zonnevelden	Meer duurzame energie op energienet: windturbines
	Publieke dienstverleningen aardgas	Hierbij gaat het om het gebruik van aardgas voor verwarming en andere toepassingen in openbare gebouwen en faciliteiten zoals scholen, ziekenhuizen en overheidskantoren.	2,4	Isoleren (dak, spouw, kruipruimte)	Subsidies en regelingen (DUMAVA, SDE++, ISDE, EIA)	Zonnecollectoren	(hybride) warmtepomp	Collectieve oplossingen zoals warmtenetten
	Publieke dienstverleningen elektriciteit	Dit verwijst naar het gebruik van niet duurzaam opgewekte elektriciteit voor verwarming, koeling, verlichting en apparaten in openbare gebouwen en faciliteiten, zoals scholen, ziekenhuizen en overheidskantoren.	2,6	Besparen op verbruik (gedrag)	Zonnepanelen plaatsen	Collectieve energie inkoop acties	Meer duurzame energie op energienet: zonnevelden	Meer duurzame energie op energienet: windturbines

Bijlage: gehanteerde thema's van CO2-emissie

Verkeer & vervoer (thema)	Categorie / sub thema	Definitie	CO2 emissie in 2019 (in kton)	Mogelijke maatregelen voor CO2 emissie reductie				
	Wegverkeer personenauto's	Dit betreft de emissie van personenauto's die binnen de gemeente zijn geregistreerd en die fossiele brandstof gebruiken. Verduurzaming betekend het volledig weg doen van de fossiele brandstof auto of vervang van de auto met een elektrische auto.	13,8	Campagnes 'laat de auto staan', 'pak de fiets'	Deelmobiliteit stimuleren	Auto's weren/ auto luwe straten i.c.m. wijkhub	Parkeerbeleid opstellen gericht op duurzame mobiliteit	Faciliteren elektrisch laden en rijden
	Wegverkeer vrachtauto's	Hierbij gaat het om de emissie van vrachtwagens die binnen de gemeente zijn geregistreerd en die fossiele brandstof gebruiken, zoals diesel of benzine.	7,4	Vrachtwagens weren in centra	Faciliteren laad-infrastructuur	Faciliteren schone brandstoffen	Faciliteren elektrisch rijden	
	Wegverkeer bestelauto's	Hierbij gaat het om de emissie van bestelauto's die binnen de gemeente zijn geregistreerd en die fossiele brandstof gebruiken, zoals benzine of diesel.	3	Faciliteren elektrisch rijden	Faciliteren laad-infrastructuur	Auto's weren/ auto luwe straten		
	Wegverkeer tweewielers en brommobielen	Dit omvat het gebruik van tweewielers zoals fietsen, scooters en brommobielen, met de bijbehorende emissie als gevolg van het gebruik van fossiele brandstoffen zoals benzine.	0,4	Faciliteren elektrisch rijden	Infrastructuur voor voetgangers en fietsers verbeteren			
	Wegverkeer autobus	Hierbij gaat het om de emissie van openbaarvervoer bussen die fossiele brandstof gebruiken, zoals diesel of benzine.	0,4	Provinciaal beleid				
	Railverkeer	Dit verwijst naar de emissie als gevolg van energieverbruik van treinen en het energieverbruik voor hun aandrijving.	0	Provinciaal beleid				
	Mobiele werktuigen	Dit omvat de emissie bij het gebruik van mobiele machines en voertuigen die gebruik maken van fossiele brandstoffen in verschillende sectoren, zoals bijvoorbeeld de bouwsector.	3,7	Elektrische werktuigen stimuleren	Aanbestedingseisen in de bouw (voor elektrisch materieel)			
	Binnenvaart en visserij	Hierbij gaat het om de emissie van schepen die varen op fossiele brandstoffen en gebruik maken van de binnenwateren binnen de gemeente.	20,4	Beleid hogere overheden				

Bijlage: gehanteerde thema's van CO2-emissie

Categorie / subthema		Definitie	CO2 emissie in 2019 (in kton)	Mogelijke maatregelen voor CO2 emissie reductie				
Industrie (thema)	Industrie, energie, afval en water aardgas	Dit verwijst naar het gebruik van aardgas in industriële processen, energieopwekking, afvalbeheer en waterbehandeling.	9,7	Energie-management	Collectieve oplossing: warmtenet	Subsidies en regelingen (MIA, EIA, SDE++, ISDE, DKTI, VEKI, DEI+)	Smart energie hubs ontwikkelen	Inzet hernieuwbare gassen (biogas, waterstof)
	Industrie, energie, afval en water elektriciteit:	Hierbij gaat het om het gebruik van elektriciteit die wordt opgewekt met behulp van fossiele brandstoffen in industriële processen, energieopwekking, afvalbeheer en waterbehandeling.	7,7	Energie-management	Smart energie hubs ontwikkelen	Subsidies en regelingen (MIA, EIA, SDE++, ISDE, DKTI, VEKI, DEI+)	Eigen energie opwek d.m.v. zonnepanelen en/of windturbines	
Landbouw, bosbouw en visserij (thema)	Landbouw, bosbouw en visserij aardgas:	Dit omvat het gebruik van aardgas in de landbouw, bosbouw en visserij voor verwarming, drogen, en andere toepassingen.	0,6	Isoleren (dak, spouw, kruipruimte)				
	Landbouw, bosbouw en visserij elektriciteit	Hierbij gaat het om het gebruik van elektriciteit die wordt opgewekt met behulp van fossiele brandstoffen in de landbouw, bosbouw en visserij voor verschillende doeleinden zoals irrigatie, verlichting, en werktuigen.	2,1	Eigen energie opwek d.m.v. zonnepanelen				