Nijmegen

Energie aan zet !
Energie en CO_2 monitoring 1990-2023

NIJMEGEN 2018 EUROPEAN GREEN CAPITAL

POWER 2 NIJMEGEN
met energie aan de slag

November 2023

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

2 Fysieke kenmerken woningen en bedrijven 5

2.1 De buurten/wijken in Nijmegen 5
2.2 Aantal inwoners 6
2.3 Aantal en oppervlakte gebouwen 6
2.4 Sloop en bouw van panden in de periode 2008-2023 6

3 Verbruik gas, elektra en warmte in 2023 8

3.1 Verbruik gas, elektra en warmte in 2023 8
3.2 Elektraverbruik in 2023 8
3.3 Gasverbruik in 2023 9
3.4 Verdeling gas en elektra tussen particulier en bedrijven in 2023 9
3.5 Warmtenet in 2023 10

4 Energie – opwek 11

4.1 Zonnepanelen 11
4.2 WKO open en gesloten systemen 12
4.3 Warmtepompen 12
4.4 Wind 13
4.5 Warmtenet 13
4.6 Overzicht duurzame opwek 13

5 Energiebesparing 2008-2023 15

5.1 Elektra besparing 2008-2023 15
5.2 Gas verbruik 2008-2023 17
5.3 Warmte verbruik 2008-2023 19
5.4 Besparing elektra, gas en warmte t.o.v. totaal energieverbruik (2008-2023) 20
5.5 CO2 emissie ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.6 Routekaart energieneutrale stad in 2045 24

6 Conclusie/samenvatting 26

1 Inleiding

De gemeente Nijmegen wenst haar klimaatambities te realiseren, onder meer door het tegengaan van het gebruik van fossiele brandstoffen en de reductie van de uitstoot van CO_2. Nijmegen heeft nu de doelstelling om voor de gebouwde omgeving in 2045 energieneutraal te zijn. Deze doelstelling wordt met een nieuw te nemen raadsbesluit in overeenstemming gebracht met de landelijke doelstelling: 55% CO2 reductie in 2030 t.o.v. 1990 en klimaat neutraal in 2050. Voor de monitoring van de klimaatdoelstelling is het van belang het energieverbruik in de gebouwde omgeving, industrie en mobiliteit cijfermatig te beoordelen en te volgen. De monitoringrapportage 2023 geeft inzicht in het afgelegde pad van 2008 tot en met 2023. Voor de klimaatdoelstelling wordt tot 1990 teruggekeken.

Een vergelijkbare rapportage “Energie aan zet” is eerder jaarlijks opgesteld in de jaren 2016 t/m 2022. Voorliggende rapportage is daar een actualisatie van met gegevens over het jaar 2023. De opzet en vorm van de rapportage is daarbij gelijk gehouden.

Dit geactualiseerde rapport van “Energie aan zet!” geeft op wijkniveau inzicht in de bestaande gebouwenvoorraad, het historische en bestaande energieverbruik en duurzame opwek.

Op basis van de analyse van de stedelijke energievraag kan de toekomstige ruimtelijke invulling en lange-termijn-planning van de duurzame energie infrastructuur bepaald worden.

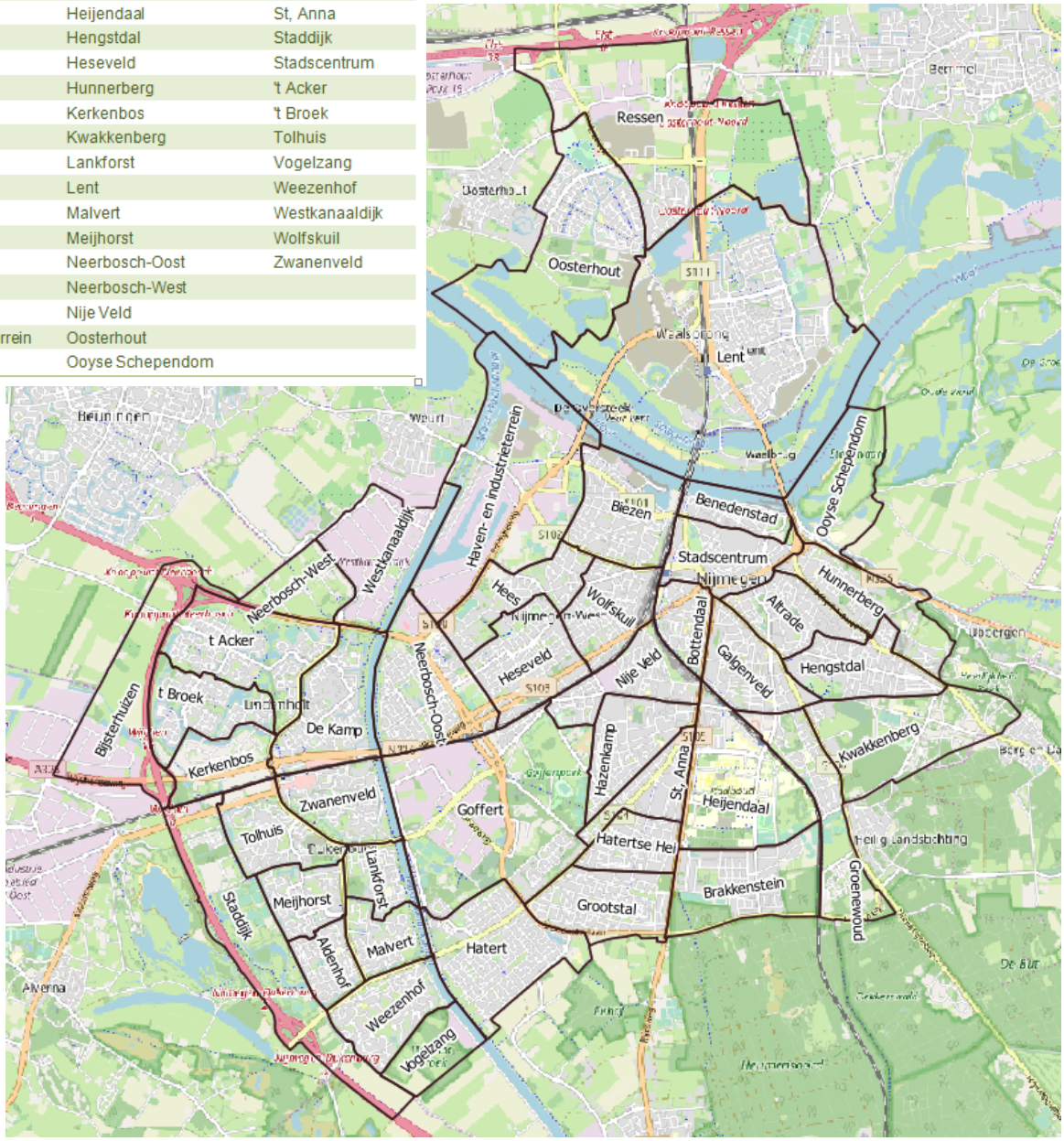
2 Fysieke kenmerken woningen en bedrijven

In dit hoofdstuk worden enkele fysieke kenmerken van woningen en bedrijven in Nijmegen besproken.

2.1 De buurten/wijken in Nijmegen

Het energieverbruik in deze rapportage wordt niet alleen op gemeentelijk niveau, maar ook op wijkniveau beschreven en geanalyseerd. Als basis dient daar de wijkindeling van Nijmegen voor. Met die gebiedsindeling in 44 wijken kunnen de energie kentallen nog op een overzichtelijke wijze worden gepresenteerd/besproken.

Aldenhof	Hees	Ressen
Altrade	Heijendaal	St, Anna
Benedenstad	Hengstdal	Staddijk
Biezen	Heseveld	Stadscentrum
Bijsterhuizen	Hunnerberg	't Acker
Bottendaal	Kerkenbos	't Broek
Brakkenstein	Kwakkenberg	Tolhuis
De Kamp	Lankforst	Vogelzang
Galgenveld	Lent	Weezenhof
Goffert	Malvert	Westkanaaldijk
Groenewoud	Meijhorst	Wolfskuil
Grootstal	Neerbosch-Oost	Zwanenveld
Hatert	Neerbosch-West	
Hatertse Hei	Nije Veld	
Haven- en industrieterrein	Oosterhout	
Hazenkamp	Ooyse Schependom	



2.2 Aantal inwoners

Nijmegen telt in 2023 187.049 inwoners (CBS) (Tabel 1). Nijmegen groeide vanaf 2000 met gemiddeld 1.300 inwoners per jaar. In de laatste drie jaren is het aantal inwoners met 10.000 sterk gestegen. Er wonen gemiddeld 2,2 personen in één woning.

Tabel 1: Aantal inwoners Nijmegen (1960-2023)

Jaar	1960	1970	1980	1990	2000	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Aantal	131.593	150.185	147.346	145.782	153.705	172.064	173.556	175.948	176.731	177.659	177.359

Jaar	2019	2020	2021	2022	2023
Aantal	177.659	177.359	179.100	182.465	187.049

2.3 Aantal en oppervlakte gebouwen

Nijmegen telt in 2023 in totaal 92.000 verblijfsobjecten (Tabel 2). Een verblijfsobject is een woning (bijvoorbeeld rijtjeswoning, vrijstaande woning, flatwoning in een flat) of een bedrijf (fabriekshal of een bedrijf in een bedrijfsverzamelgebouw). Een pand kan bestaan uit één verblijfsobject (een woning) of uit meerdere verblijfsobjecten (bv een flatgebouw, boven-/benedenwoning, bedrijfsverzamelgebouw). Van de 91.855 verblijfsobjecten zijn 86.410 (94 %) woningen en 5.545 (6%) bedrijven. Van de woningen zijn 46.661 (54 %) eengezinswoningen (EGW) en 39.749 (46 %) meergezinswoningen (MGW).

Er is 14,5 miljoen m2 aan vloeroppervlakte in gebouwen, waarvan 2/3 deel in woningen en 1/3 deel in bedrijven.

Tabel 2: Verdeling oppervlakte en aantal wonigen en bedrijven (2023)

Functie	Vloeroppervlakte (miljoen m2)	Aantal verblijfs-objecten	
Wonen	9,8	86.410	Waarvan: 46.661 eengezinswoningen (54 %) en 39.749 meergezinswoningen (46 %)
Bedrijf	4,7	5.545	
Totaal	14,5	91.855	

2.4 Sloop en bouw van panden in de periode 2008-2023

Tabel 3 geeft vanaf 2012 per jaar het aantal woningen en bedrijven dat nieuw is gebouwd en dat is gesloopt (CBS). Per jaar worden gemiddeld 1.000 woningen gebouwd en 130 panden gesloopt. De netto toename is ca. 900 woningen per jaar met in 2023 een sterke toename van 1.582 woningen. De netto toename van het aantal bedrijven is beperkt.

Tabel 3: aantallen nieuwbouw en sloop

	Woningen en bedrijven			woningen			bedrijven	
	Nieuwbouw	sloop		nieuwbouw	sloop		Nieuwbouw	sloop
2012	844	278		734	226		110	52
2013	687	233		639	187		48	46
2014	1140	31		1103	16		37	15
2015	733	84		686	65		47	19
2016	1436	70		1411	59		25	11
2017	1440	320		1367	237		73	83
2018	1119	179		1092	119		27	60
2019	966	195		863	132		103	63

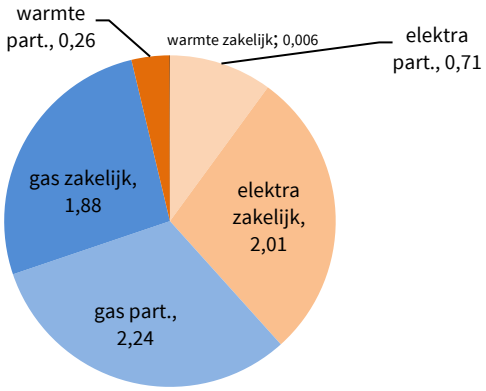
2020	498	41		472	17		26	24
2021	837	145		778	97		59	48
2022	981	129		852	90		129	39
2023	1894	122		1582	89		312	33

De sloop en nieuwbouw van gebouwen heeft grote invloed op de energiebesparingspercentages. Als er bijvoorbeeld een pand wordt gesloopt, dan komt dat in de cijfers terug als een energiebesparing, terwijl nieuwbouw juist een toename laat zien. Inzicht in het verloop in sloop en nieuwbouw is nuttig, omdat het verklaart waarom in bepaalde wijken, in bepaalde jaren een besparing of juist verbruikstoename is te zien.

3 Verbruik gas, elektra en warmte in 2023

3.1 Verbruik gas, elektra en warmte in 2023

Het totale energieverbruik in de gebouwde omgeving bedraagt in 2023 7,1 PJ. De onderverdeling naar elektra/gas/warmte en particulieren/bedrijven is hieronder gegeven.



7,1 PJ totaal energieverbruik, waarvan:

2,72 PJ (38 %) elektra, waarvan:
0,71 PJ (10%) particulier
2,01 PJ (28%) bedrijven

4,12 PJ (58%) aardgas, waarvan:
2,24 PJ (32%) particulier
1,88 PJ (26%) bedrijven

0,26 PJ (3,8%) warmte, waarvan:
0,26 PJ (3,7%) particulier
0,006 PJ (0,1%) bedrijven

Het overgrote deel, ongeveer twee-derde, van het energieverbruik in Nijmegen, betreft het gebruik van fossiel gas door zowel bedrijven als particulieren. Elektra maakt voor ongeveer een-derde van het energieverbruik uit, met name door bedrijven.

3.2 Elektraverbruik in 2023

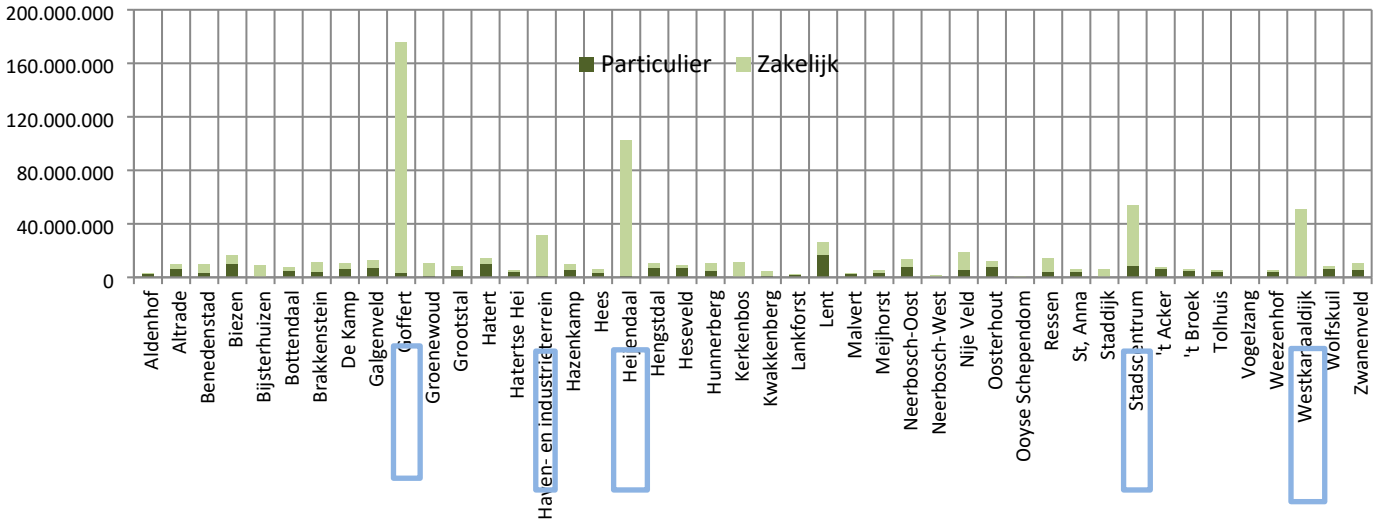
Het totale verbruik aan elektra voor de hele stad Nijmegen bedraagt in 2023:

619.000.000 kWh (zonder NXP) = 2,23 PJ

757.000.000 kWh (met NXP) = 2,73 PJ

Het elektraverbruik is het hoogst in de wijken Biezen, Goffert, Havengebied, Heijendaal, Stadscentrum en Westkanaaldijk (de industrie- en bedrijfsgebieden). NXP verbruik 18 % van het totale elektraverbruik in Nijmegen. Het valt op dat het totale zakelijke elektraverbruik veel hoger is dan het particulier verbruik (Figuur 1).

Figuur 1: Elektra verbruik (kWh/jaar) per wijk verdeeld naar particulier en zakelijk (2023)



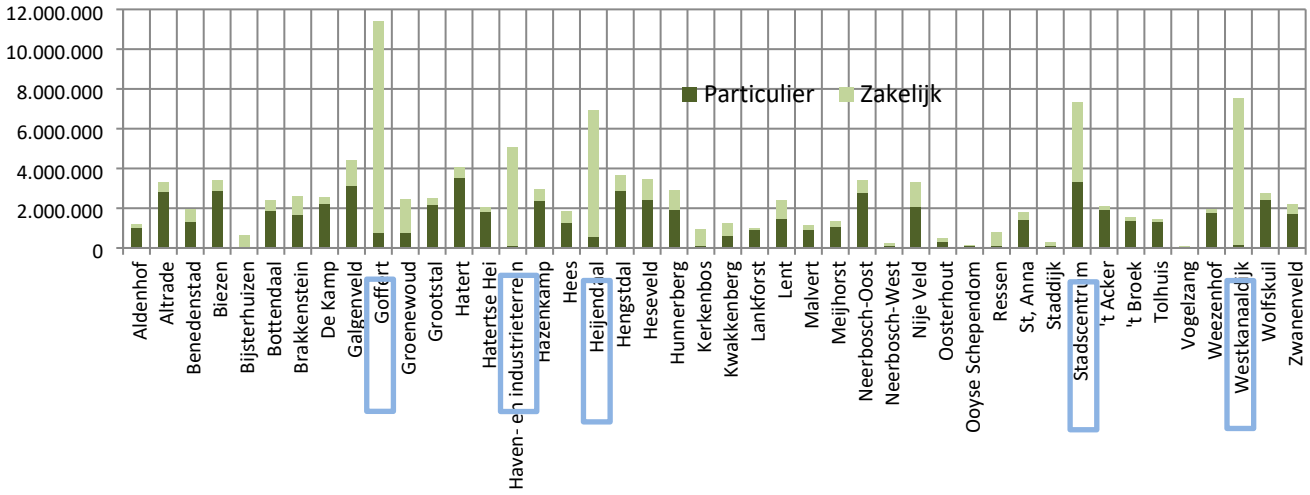
3.3 Gasverbruik in 2023

Het totale verbruik aan aardgas in 2023 bedraagt:

117.000.000 m³ = 4,12 PJ

Het gasverbruik is het hoogst in de wijken Goffert, Havengebied, Heijendaal, Stadscentrum en Westkanaaldijk. Het verschil tussen woonwijken en wijken met hoofdzakelijk zakelijke verbruikers, komt duidelijk naar voren in de wijken Bijsterhuizen, Goffert, Havengebied, Heijendaal, Kerkenbos, Stadscentrum en Westkanaaldijk. Deze kennen een laag particulier verbruik.

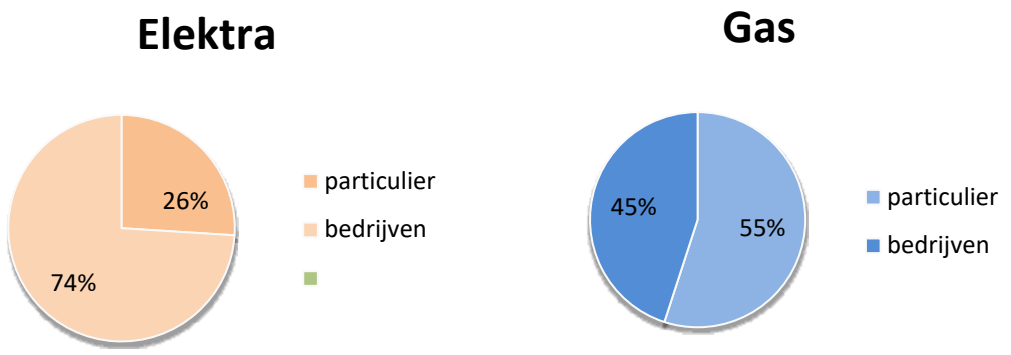
Figuur 2: Totaal gas verbruik (m³/jaar) per wijk onderverdeeld naar wonen en bedrijven (2023)



3.4 Verdeling gas en elektra tussen particulier en bedrijven in 2023

De verdeling van gas en elektra verbruik tussen particulieren en bedrijven is, als we naar heel Nijmegen kijken, getoond in Figuur 3. Particulieren verbruiken iets meer gas als bedrijven (afgerond: 55 % : 45 %). Bedrijven verbruiken meer elektra dan particulieren (afgerond: 75 % : 25 %).

Figuur 3: Verdeling totaal gas en elektra verbruik particulier en zakelijk (procent), in 2023



Totaal jaarlijks verbruik elektra (kWh)	
particulier	bedrijf
199.000.000	558.000.000

Totaal jaarlijks verbruik gas (m³)	
particulier	bedrijf
64.000.000	53.000.000

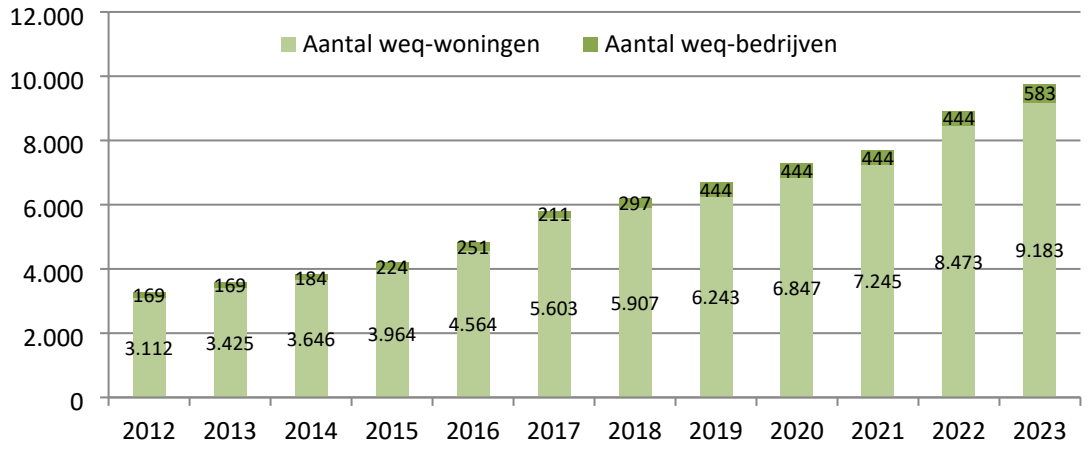
3.5 Warmtenet in 2023

Het totale verbruik aan warmte via het warmtenet bedraagt in 2023:

0,26 PJ

Warmte wordt middels het warmtenet geleverd vanuit de ARN en via een leidingennet afgeleverd bij de huizen en bedrijven in de Waalsprong en het Waalfront. Per 1 januari 2024 zijn er 9.183 woningen en 583 woningequivalenten bedrijven op het warmtenet aangesloten (zie Figuur 4). Dit is in totaal 9.766 woningequivalenten.
De totaal geleverde warmte vanuit de ARN bedraagt 285.965 GJ (per 1-1-2024). Het totaal aan afgeleverde warmte bij de gebouwen bedraagt ca 212.000 GJ vergelijkbare met 7.420.000 m3 aardgas per jaar.

Figuur 4: Aantal woningequivalenten (weq) op warmtenet aangesloten in Waalsprong/Waalfront



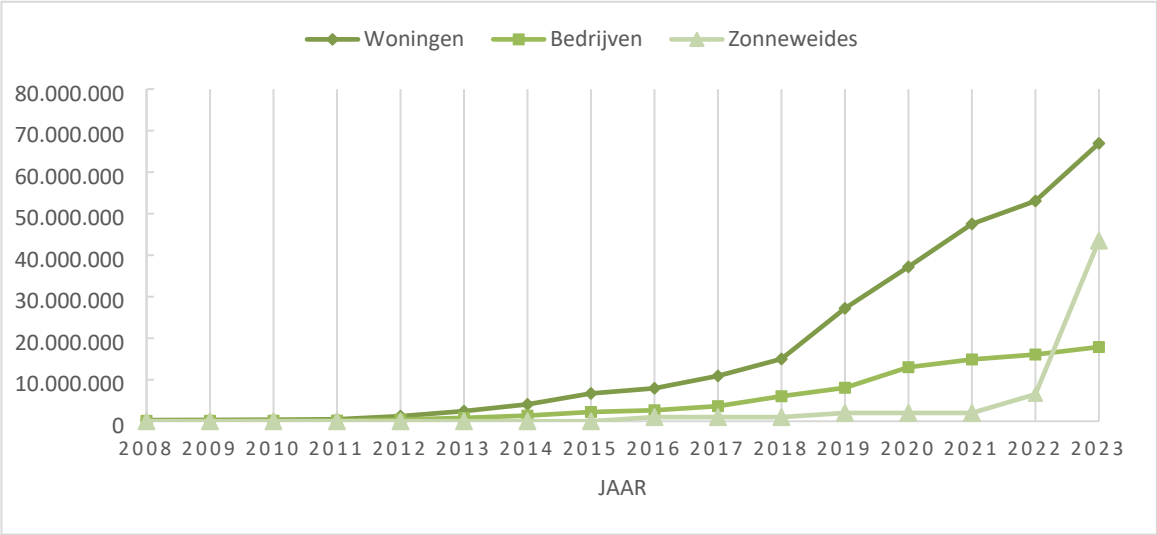
4 Energie – opwek

4.1 Zonnepanelen

In Nijmegen zijn zonnepanelen geïnstalleerd bij gebouwen van bedrijven, particulieren en corporaties en op open grond. In 2023 is ca. 128.000.000 kWh aan zonne-energie opgewekt. Dit is 17 % van het huidige totale elektraverbruik. In Figuur 5 is de hoeveelheid opgewekte stroom voor de periode 2008-2023 gegeven. Vanaf 2012 stijgt de hoeveelheid langzaam, maar vanaf 2018 is er een trendbreuk naar een sterke stijging.

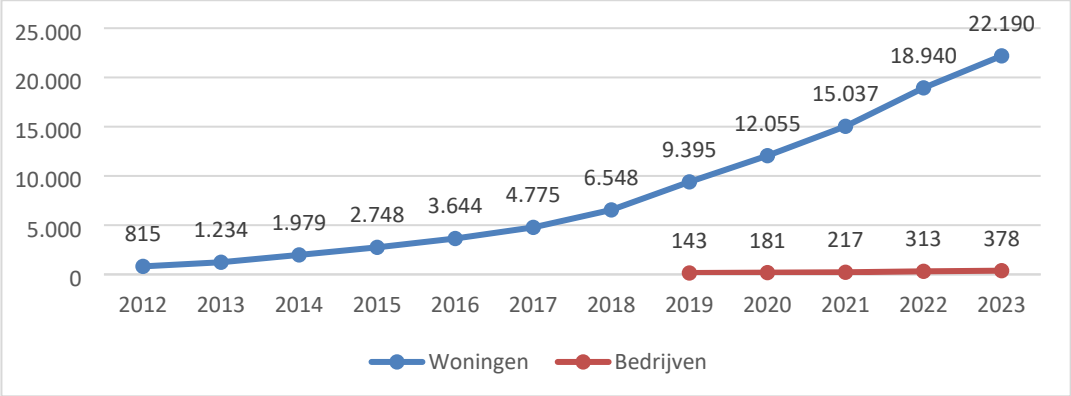
De hoeveelheid zonopwek bij woningen en bedrijven stijgt bijna even snel als voorgaande jaren. De hoeveelheid zonopwek op woningen is meer dan het drievoudige op bedrijfsdaken. Woningen leveren dus een grote bijdrage aan de totale zonopwek in Nijmegen. De drie zonneweide in Nijmegen leveren een grote bijdrage aan zonopwek: zonnepark Engie-terrein (ca 2 miljoen kWh sinds 2016), zonnepark Nijmegen Noord (4,6 miljoen kWh sinds 2022) en zonnepark langs de A73 (38 miljoen kWh sinds 2023).

Figuur 5: kWh zonopwek in Nijmegen in de jaren 2008-2023



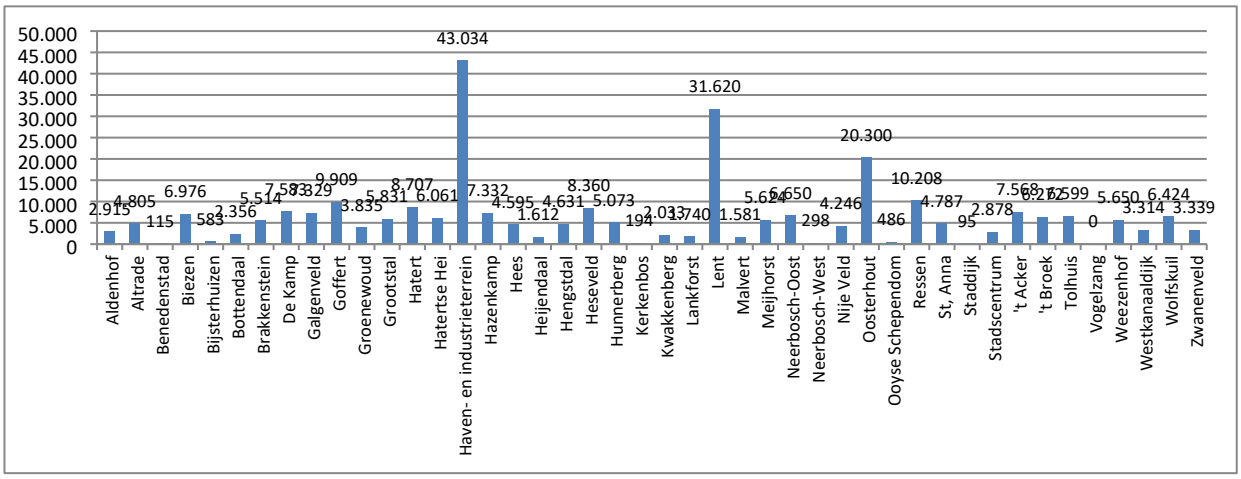
Het aantal adressen met een zonopwekinstallatie is in Figuur 6 getoond. Er zijn ca 22.000 woning met zonnepanelen op het dak, een kwart van alle woningen. Het aantal bedrijven met zonnepanelen is beperkt maar daar liggen per bedrijf wel meer zonnepanelen op de daken. De laatste jaren worden er per jaar bij ca 3.000 adressen zonnepanelen geplaatst.

Figuur 6: Aantal adressen met zonnepanelen in de jaren 2012-2023



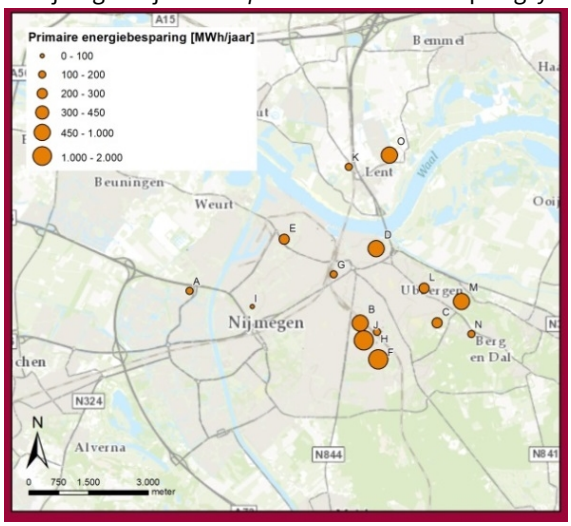
Omgerekend naar aantal zonnepanelen (1 zonnepaneel 300 Wp) lagen er in 2023 225.000 zonnepanelen op ca 22.000 woningen en ca. 60.000 zonnepanelen op ca. 400 bedrijfsdaken en ca. 145.000 zonnepanelen op de drie zonneparken. In totaal liggen er in Nijmegen ca. 428.000 zonnepanelen. Figuur 7 toont hoeveel van de in totaal 279.000 zonnepanelen op daken er in de wijken aanwezig zijn.

Figuur 7: Aantal zonnepanelen (300 Wp) per wijk



4.2 WKO open en gesloten systemen

In Nijmegen zijn er 13 *open* Warmte Koude opslagsystemen aanwezig.



Figuur 8: WKO locaties

Alle WKO systemen samen leveren een besparing van gas op van 732.000 m³ (0,026 PJ). Dat is 0,4 % van het totale gasverbruik.

Er zijn ca. 150 *gesloten* WKO installaties die energie uit de bodem onttrekken. Het aandeel duurzame opwek op het totale Nijmeegse verbruik is nog beperkt. Deze installaties staan bij particuliere woningen en een aantal Utiliteitsgebouwen.

4.3 Warmtepompen

De CBS publiceert het percentage woningen met verschillende warmtevoorzieningen. Dit geeft een indicatie van het aantal woningen en bedrijven met een (hybride) warmtepomp (Tabel 4). Dit zijn indicatieve waarden omdat dit modelmatig met energieverbruiksdata wordt berekend.

Het percentage woningen met een hybride warmtepomp bedraagt 1,6 %, ca 1.400 woningen. Er zijn ca 1.000 woningen die alleen met een elektrische verwarming of warmtepomp worden verwarmd.

Tabel 4: Percentage woningen met een (hybride) warmtepomp

Jaar	% elektrisch verwarmd met hoog gasverbruik (hybride warmtepomp)	% elektrisch verwarmd zonder gasverbruik (warmtepomp)
2017	0,8	0,2
2018	0,8	0,4
2019	1,0	0,6
2020	1,2	0,8
2021	1,3	1,0
2022	1,6 (1.376 woningen)	1,2 (1.032 woningen)

De totale duurzame warmte bij een hybride warmtepomp bedraagt voor 1.400 woningen ca. 8,4 miljoen kWh = 0,031 PJ en voor 1.000 volledige warmtepompen 9 miljoen kWh (0,032 PJ). De totale duurzame warmte van (hybride) warmtepompen komt daarmee op 17,4 miljoen kWh (0,063 PJ). [COP=4; gemiddeld elektraverbruik volledig warmtepomp ca 3.000 kWh en hybride warmtepomp ca 2.000 kWh].

Opgemerkt wordt dat de ondanks dat de hoeveelheid elektriciteit tussen een hybride en all electric iets verscheelt, 2.000 t.o.v. 3000 kWh, het gevraagde electrisch vermogen van een all electric wel veel meer verschilt met de hybride variant. Een hybride variant zal het electriciteitsnet minder belasten.

4.4 Wind

In Noord Nijmegen zijn 4 windturbines opgesteld, welke stroom voor 7.000 huishoudens produceren. De bouw van de windturbines is op april 2016 gestart. In 2023 is een productie gedraaid ter grootte van 24.545.000 kWh. Dit komt overeen met 3 % van het huidige totale elektraverbruik.

Op het Engie terrein staan twee windturbines met een vermogen van 7,2 MW waarmee circa 6.000 gemiddelde huishoudens van elektriciteit kunnen worden voorzien. In 2021 is gestart met de bouw en waren de turbines in Q1 2022 operationeel. De twee turbines leveren op jaarbasis naar schatting 14.000.000 kWh.

4.5 Warmtenet

De totale via een warmtenet geleverde warmte bij de woningen bedraagt 212.000 GJ. Het verbruik per woning bedraagt circa 27 GJ per jaar. Dat is vergelijkbaar met ongeveer 783 m3 gas per jaar. Het totaal aan duurzaam verbruikte warmte bij de woningen is vergelijkbaar met 7.420.000 m^3 aardgas per jaar. Ongeveer 70 % (tov aardgas) van de warmte uit het warmtenet mag als duurzaam wordt gerekend.

Op dit moment is ca 9,2 % van de woningen op een warmtenet aangesloten.

4.6 Overzicht duurzame opwek

In onderstaande tabel is de hoeveelheid duurzame opgewekte energie samengevat, samen met het percentage ten opzichte van het totale energieverbruik.

Opwek		toegevoegde opwek t.o.v. 2008 in PJ	% van totaal energieverbruik
Zonnepanelen	128.000.000 kWh	0,46 PJ	4,2 %
WKO	732.000 m^3 (aardgaseq.)	0,03 PJ	0,2 %
Wind	38.500.000 kWh	0,14 PJ	1.3 %
Warmte ARN	70% van 7.420.000 m^3 (aardgaseq.)	0,18 PJ	1,7 %
Warmtepomp		0,063PJ	0,6%

Totaal	**0,87 PJ**	**8,0 %**

Sinds 2008 is het aandeel duurzame energie 8 % van het energieverbruik in 2008. Het grootste aandeel wordt ingenomen door zonnepanelen, gevolgd door warmtenet en wind.

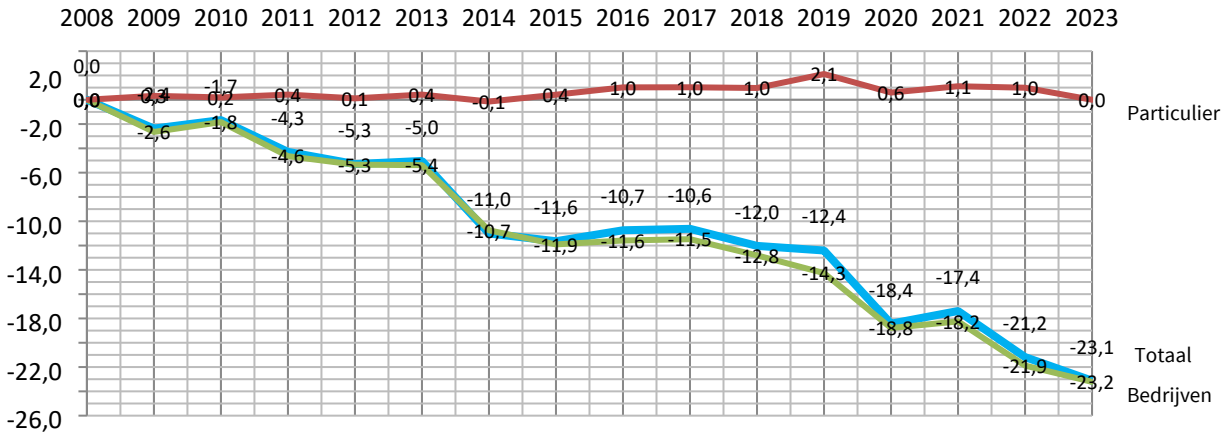
5 Energiebesparing 2008-2023

In de tekst wordt met een negatief getal altijd een vermindering van het energiebruik aangeduid en met een positief getal een vermeerdering van het energieverbruik. Zo wordt met “een besparing van -3 %” bedoeld dat er 3 % minder energie wordt verbruikt.

5.1 Elektra besparing 2008-2023

Het totale elektraverbruik (Figuur 9) is met **-23 %** gedaald. Gemiddeld genomen is de afname -1,4 % per jaar.

Figuur 9: Besparing elektra (%) t.o.v. 2008



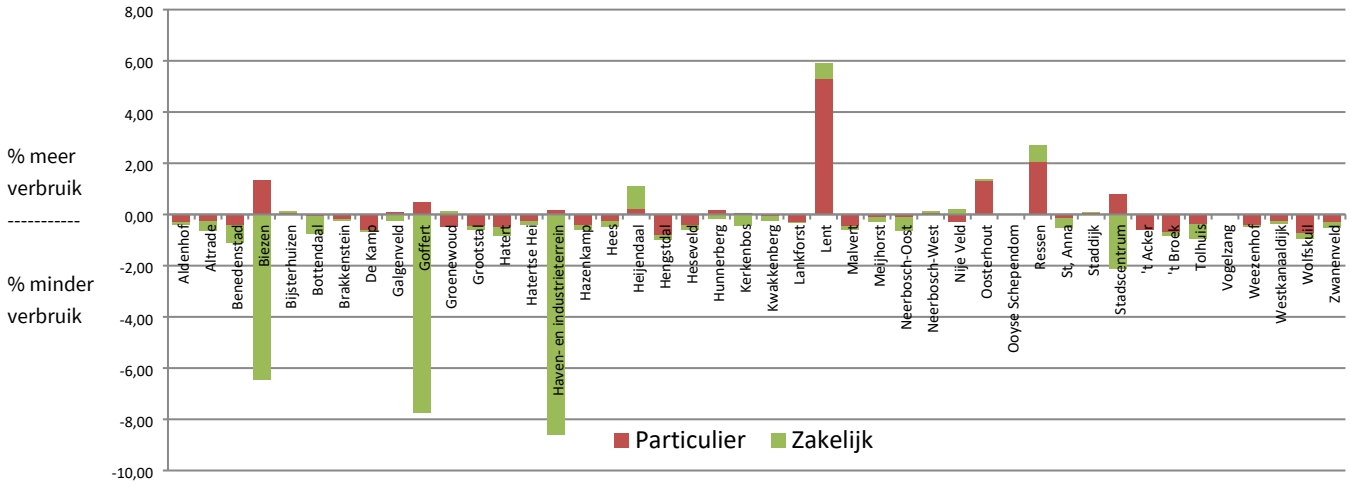
Zakelijk elektraverbruik domineert besparing op elektra
De besparing op elektra komt volledig op conto van het zakelijk verbruik. Bedrijven besparen -23 % elektra terwijl voor particulieren het elektraverbruik niet wijzigt.

Opgemerkt wordt dat een verlaging van de hoeveelheid elektriciteit niet betekent dat het electriciteitsnet minder wordt belast. We zien juist het omgekeerde gebeuren. Dat komt omdat het electrisch vermogen bij bedrijven door electrificatie van ruimteverwarming, bedrijfsprocessen en mobiliteit juist meer wordt.

Particulier elektraverbruik neemt toe
Nieuwe woningen in de Waalsprong, Waalfront en het Stadscentrum laten het elektraverbruik stijgen. Daar staat tegenover de elektrabesparing ín de bestaande woningen. Dit resultaat in ongewijzigde hoeveelheid elektra bij particulieren.

Besparing per wijk
In Figuur 10 is af te lezen hoeveel procent een wijk bijdraagt aan de totale besparing van -23 %. In de volgende paragrafen wordt ingegaan wat uit deze figuur kan worden geconcludeerd.

Figuur 10: Besparinspercentages per wijk, elektra (2023 t.o.v 2008)



De wijken Biezen, Goffert, Havengebied en Stadscentrum grootste aandeel in besparing

De totale besparing in deze vier wijken ligt op -25 %. In het Waalfront, liggend in de wijk de Biezen (-6 %), zijn veel bedrijfsgebouwen gesloopt en gesloten. De elektra besparing in de Goffert (-8 %) is nagenoeg geheel te danken aan de gewijzigde bedrijfsvoering van NXP. In het Havengebied was in 2023 een elektra besparing van -9 %. Tot slot, de besparing in het Stadscentrum bedroeg -2%.

De wijken Lent, Ressen, Oosterhout, Biezen en Heijendaal kennen een grote toename

In de nieuwbouwwijken Lent, Ressen, Oosterhout en Biezen zijn veel woningen bijgebouwd en enkele bedrijven gevestigd (+ 11%). In Heijendaal (+1 %) kan de toename in het elektraverbruik meerdere redenen hebben. Zo blijken meerdere panden in de periode nieuw te zijn gebouwd. Ook zijn in bepaalde jaren WKO systemen in gebruik genomen, waardoor het elektra verbruik hoger is geworden. Maar mogelijk zijn er ook andere oorzaken aan te dragen.

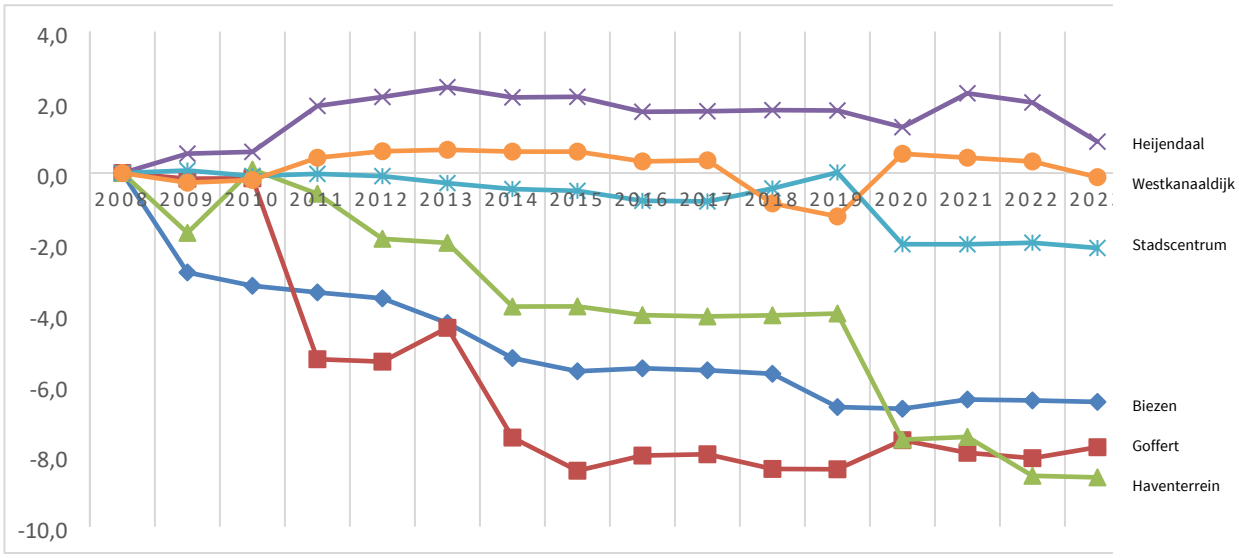
Overige wijken dragen slechts voor een klein deel bij aan besparing

De overige wijken hebben ieder een kleine bijdrage aan de totale besparing, optellend tot zo'n -10%.

Nadere beschouwing van elektraverbruik op zes bedrijventerreinen

In Figuur 11 zijn de besparingscijfers in zes bedrijventerreinen gepresenteerd. De besparingspercentages zijn ten opzichte van het totaal elektraverbruik bedrijven. Alle bedrijven hebben sinds 2008 -36 % minder elektra verbruikt. Daarvan komt de twee derde deel (-24 %) op het conto van de vier bedrijventerreinen.

Figuur 11 Besparingspercentages elektra op bedrijventerreinen (tov elektraverbruik bedrijven)



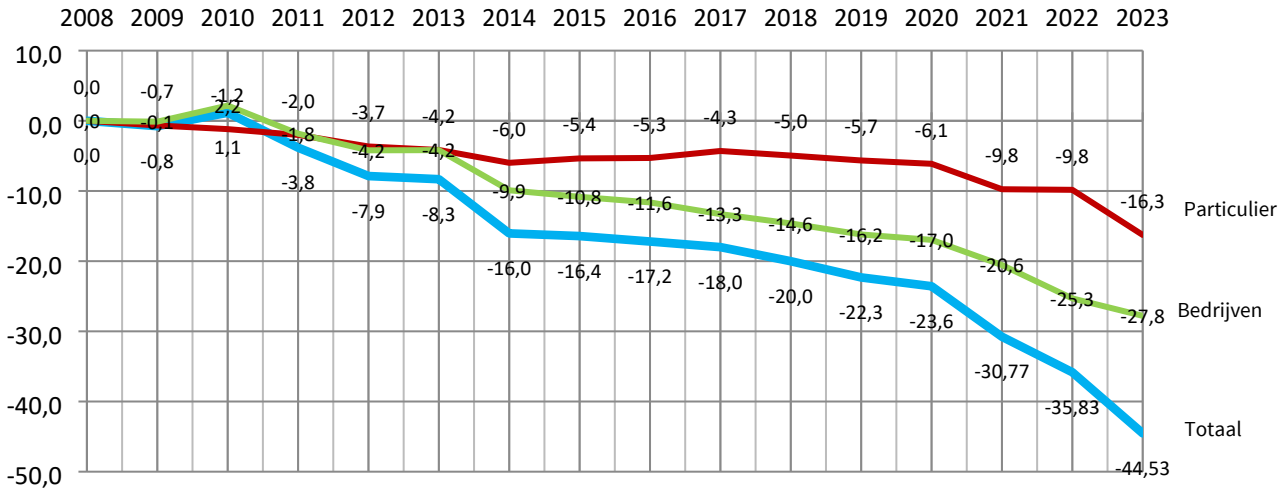
Uit de figuur kan het volgende worden opgemaakt:

- De wijk Goffert heeft in 2010 een sterke daling van het elektraverbruik om na 2015 tot 2023 redelijk constant te blijven. Rondom 2015 heeft bij NXP een productiewijziging plaatsgevonden dat een forse verlaging van het elektraverbruik tot gevolg had. Nadien is de elektravraag redelijk constant gebleven.
- De wijk Biezen laat in 2009 een sterke daling zien om vervolgens gestaag af te nemen. Het verloop van de lijn wordt vooral bepaald door periodes waar bedrijven in het Waalfront zijn gesloopt. Op dit moment zijn de meeste bedrijven gesloopt en blijft het percentage de laatste jaren constant.
- De wijk Havengebied heeft tot 2014 een dalende trend. Van 2014 tot 2019 blijft die op hetzelfde niveau. In 2020 is er een sterke daling die daarna weer uitvlakt. De grote sprong in 2020 heeft mogelijk te maken met sluiten van een bedrijf met een hoog elektra verbruik, bijvoorbeeld de failliete Latour B.V.
- De besparing in het Stadscentrum schommelt rond de 0 %. Vier jaar geleden is het verbruik door bedrijven iets gedaald om vervolgens 4 jaar constant te blijven.
- De Westkanaaldijk kent vanaf 2010 een kleine vermeerdering van het elektraverbruik en blijft dan op een eenzelfde niveau, met uitzondering van een kleine dip in 2018/2019. Het gaat om een afname van in totaal 12 miljoen kWh. Gezien de hoogte van deze besparing is deze besparing waarschijnlijk ontstaan bij meerdere bedrijven met een hoog elektriciteitsverbruik zoals Smit Draad en Mead Johnson.
- De wijk Heijendaal kent een gestage vermeerdering en vlakt daarna af. Dat heeft de maken met de transitie van gasgestookte ketels naar WKO systemen op elektra.

5.2 Gas verbruik 2008-2023

Het totale gasverbruik (Figuur 12) is met **-45 %** gedaald. De daling is niet geheel lineaire en kent in bepaalde jaren een sterke daling. Gemiddeld genomen is de afname -2,7 % per jaar.

Figuur 12: Besparingspercentages gas t.o.v. 2008



Bedrijven besparen meer dan particulieren

De besparing op gas door bedrijven bedraagt -28 % en door particulieren -16 %. Bedrijven besparen dus meer gas dan particulieren.

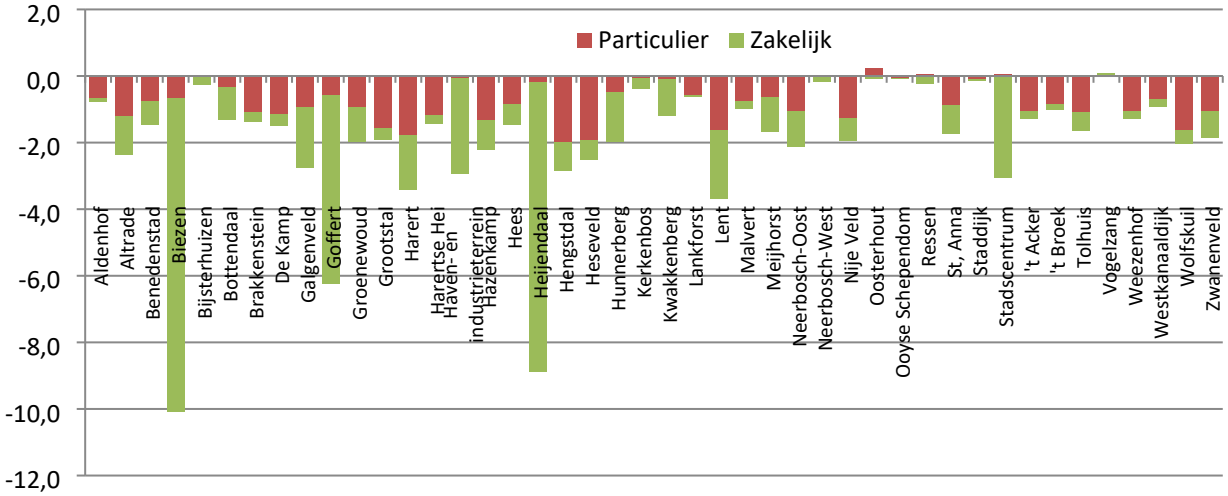
Particulieren besparen gas stagneerde tot 2020 maar zet nu door

Door particulieren is er een gasbesparing van -16 %. De laatste jaren bleef het besparingspercentage hangen op ca -5 %, maar nu nieuwbouwwoningen niet meer op het aardgasnet worden aangesloten, woningen worden geïsoleerd, en het stookgedrag is veranderd door de hoge aardgasprijs, zet de daling van het gasverbruik door naar de huidige -16 %.

Besparing per wijk

In Figuur 13 is af te lezen hoeveel procent een wijk bijdraagt aan de totale besparing van -45 %. In de volgende paragrafen wordt ingegaan wat uit deze figuur kan worden geconcludeerd.

Figuur 13: Besparinspercentages per wijk, gas (2023 t.o.v. 2008)



De wijken Biezen, Goffert en Heijendaal grootste aandeel in besparing

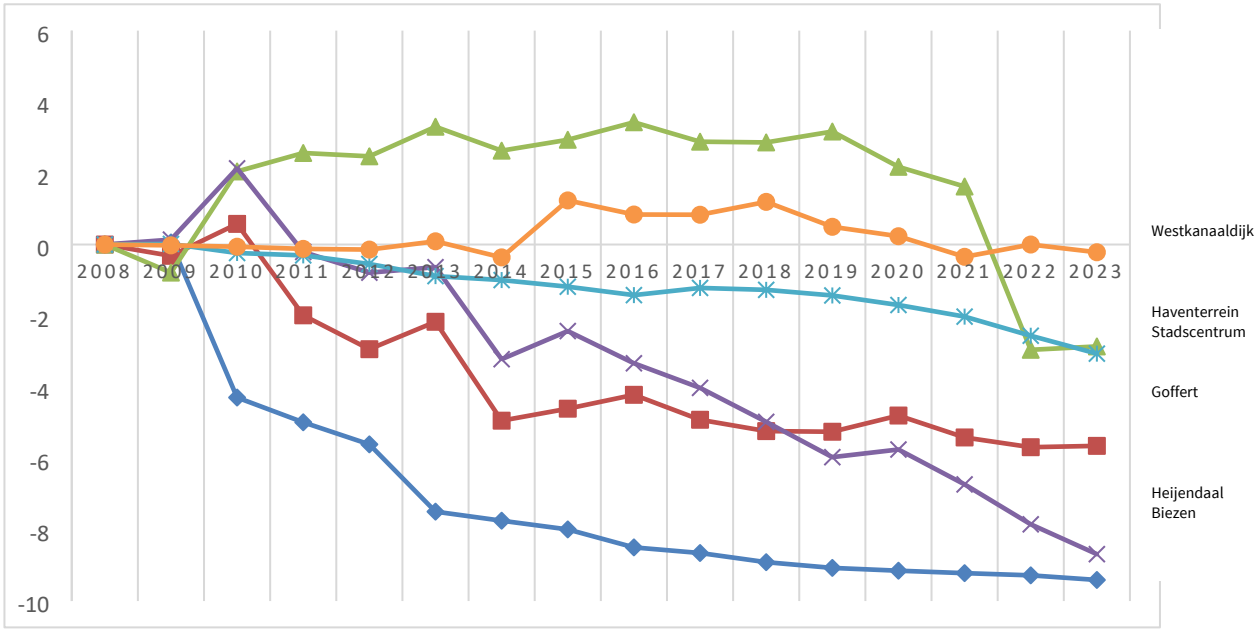
In de wijk Biezen (-10 %) zijn in het Waalfrontgebied veel bedrijfsgebouwen gesloopt. In de Goffert (-6 %) is aan aantal bedrijfsgebouwen gesloopt, maar kan een wijziging in het productieproces ook een oorzaak hebben. In Heijendaal (-9 %) is mogelijk de verlaging het gevolg van de toename van WKO installaties bij de Universiteit/Ziekenhuis (nieuwbouw voor oudbouw). De totale besparing in deze drie wijken ligt op ca -25 %.

Opmerking bij Havengebied
Het energieverbruik van de papierfabriek is hier buiten de berekening gehouden. Het werkelijk gasverbruik van de papierfabriek bedroeg circa 47.000.000 m3 aardgas per jaar. De sluiting van de papierfabriek zou een verlaging van -28 % van het totale gasverbruik in de figuren tonen, evenveel als de huidige besparing door alle bedrijven.

Overige wijken dragen bij aan besparing
De overige wijken dragen -20 % bij aan de besparing, per wijk -1 a -2 %,

Gasverbruik op bedrijventerreinen
In Figuur 14 zijn de besparingscijfers in zes bedrijventerreinen gepresenteerd. De besparingspercentages zijn ten opzichte van het totaal gasverbruik bedrijven. De bedrijven verbruiken sinds 2008 ca -53 % minder gas. Daarvan komt circa -40 % besparing op het conto van de vijf bedrijventerreinen.

Figuur 14: Besparingspercentages gas op bedrijventerreinen (tov gasverbruik bedrijven)



Uit de Figuur is het volgende op te maken:

- In het Havengebied is tot 2021 een toename in het gasverbruik zien tov 2008. Deze toename is in 2010 ontstaan. Pas in de laatste jaren is er een dalende trend waarneembaar, met een uitschieter in 2022.
- Het gasverbruik in het Stadscentrum gaat geleidelijk omlaag naar ca -3 %
- Ook het gasverbruik van Heijendaal gaat gestaag naar beneden tot ca -9 %
- In de Goffert is tot 2014 een daling van ca -5,5 % en blijft daarna op dit percentage constant.
- De Biezen kent de grootste daling tot 2013 waarna de besparing per jaar lichtjes daalt naar -10 %.
- In Westkanaaldijk is in 2015 een stijging in het gasverbruik door de fabrieksuitbreiding van Mead Johnson. Daarna is er een lichte maar gestage daling van het gasverbruik, voornamelijk terug te voeren om het iets lager gasverbruik bij Mead Johnson.

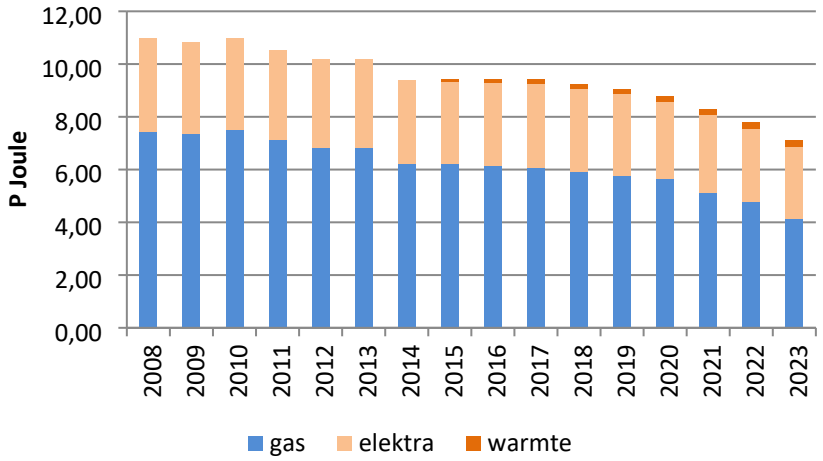
5.3 Warmte verbruik 2008-2023

Per 1 januari 2024 zijn er 9.183 woningen en 583 woningequivalenten (weq) bedrijven op het warmtenet aangesloten. Dat zijn in totaal 9.766 woningequivalenten. De totale geleverde warmte vanuit de ARN bedraagt 285.965 GJ. Het totaal aan afgeleverde warmte bij de gebouwen bedraagt 212.000 GJ vergelijkbaar

met 7.420.000 m3 aardgas per jaar. De verdeling van totale warmteverbruik tussen ruimteverwarming en warm tapwater is 85 - 15 %.

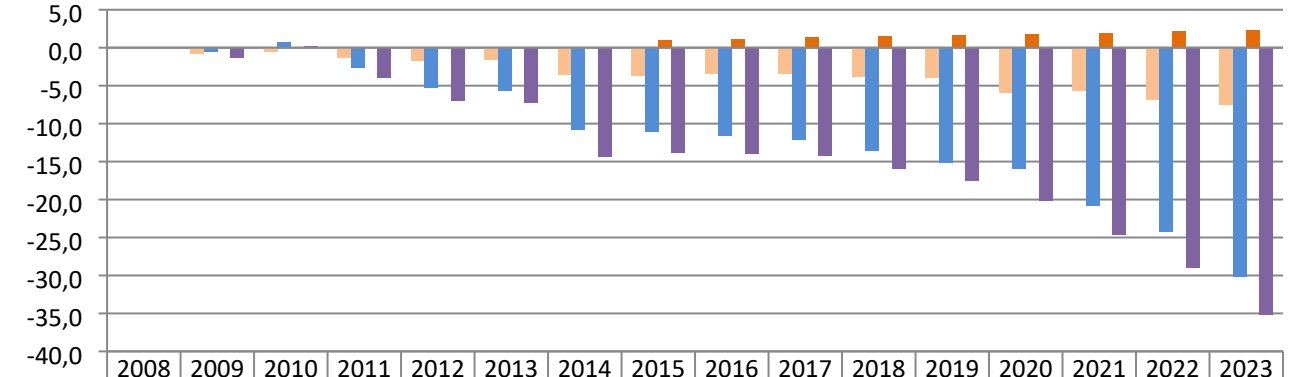
5.4 Besparing elektra, gas en warmte t.o.v. totaal energieverbruik (2008-2023)

Het totale energieverbruik in 2008 lag op 11 PJ en is gedaald in 2023 naar 7,1 PJ.



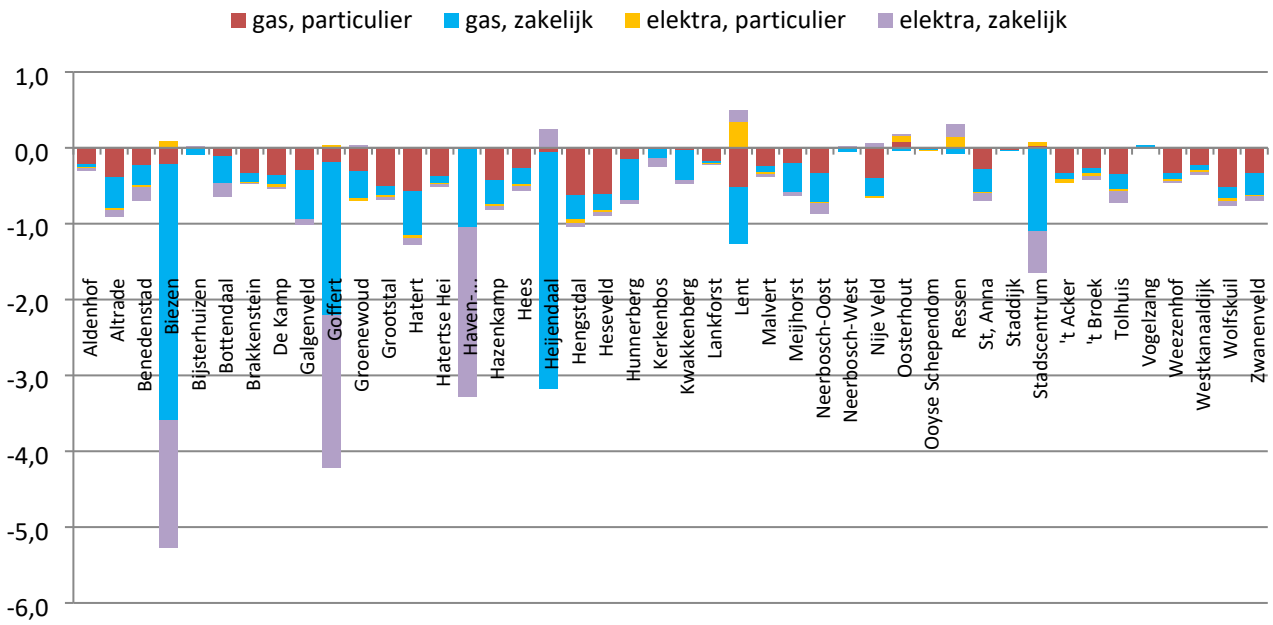
De totale energiebesparing in 2023 bedraagt -36 % (zie Figuur 15). Daarvan bedraagt de besparing op gas -30,4 %, elektra -7,5 % en warmte + 2,4 %. De besparing op gas draagt voor het grootste deel bij aan de totale besparing. In 2014 is een grote daling in het energieverbruik. Na 2014 vlakt de besparing af naar een kleinere jaarlijkse besparing. De coronapandemie in 2020 speelt mee bij de daling in 2020. De hoge gasprijs in 2021/2022/2023 heeft een sterk effect op de recente daling van het gasverbruik gehad.

Figuur 15: Besparingspercentages elektra, gas en warmte tov totaal energieverbruik.



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
elektra	0,0	-0,8	-0,5	-1,4	-1,7	-1,6	-3,6	-3,8	-3,5	-3,4	-3,9	-4,0	-6,0	-5,6	-6,8	-7,5
gas	0,0	-0,5	0,8	-2,6	-5,3	-5,6	-10,9	-11,1	-11,6	-12,2	-13,5	-15,1	-16,0	-20,8	-24,3	-30,1
warmte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,2	2,4
totaal	0,0	-1,3	0,2	-4,0	-7,0	-7,3	-14,4	-13,9	-14,0	-14,2	-15,9	-17,5	-20,2	-24,6	-28,9	-35,2

Figuur 16: Besparing gas en elektra door particulieren en bedrijven in % tov het totale energieverbruik (2023)



In Figuur 16 is voor het jaar 2023 de besparing door particulieren en bedrijven t.o.v. het totale energieverbruik gepresenteerd. Per wijk is een aantal oorzaken te geven voor het besparingspercentage. Een aantal die eruit springen zijn:

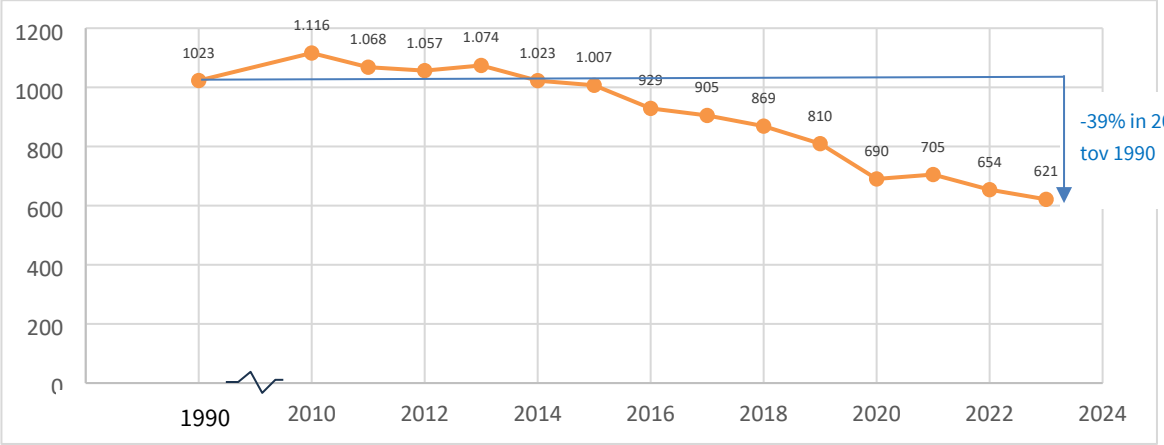
- De Biezen (-5 %): in het Waalfrontgebied zijn veel energie-intensieve bedrijfsgebouwen gesloopt.
- De Goffert (-4 %): een aantal bedrijfsgebouwen is gesloopt en is er een grote wijziging in het productieproces bij NXP geweest.
- Havengebied (-3%): de oorzaak van de verlaging in gas en elektriciteit is terug te voeren op de sloop van bedrijfsgebouwen.
- Heijendaal (-3 %): de daling van het aardgas is relateren aan de sloop van gebouwen van het Universiteit/Radboud waarbij de nieuwbouw op een WKO installaties wordt aangesloten.
- Lent (-1 %): de tijdelijke hulp centrales van het warmtenet, gestookt op aardgas, zijn gesloten waarbij de nieuwe woningen extra elektra verbruiken en worden verwarmd met warmte van de ARN.
- Stadscentrum (-1,5 % door bedrijven): de daling van het energieverbruik is te relateren aan de sloop/sluiting van een aantal grote bedrijfsgebouwen.
- De totale besparing in bovengenoemde wijken bedraagt -18 %. De besparing in overige 36 wijken is -18 % min of meerdere gelijkmatig over deze wijken verdeeld.

De totale besparing gas en elektra bedraagt -38 %. De woningen op het warmtenet verhogen het energieverbruik met +2,4 %. De totale besparing energie komt daarmee uit op -36 %.

5.5 CO2-emissie

In Figuur 17 is het verloop van de CO2-emissie van 1990 tot en met 2023 weergegeven. De totale CO2-emissie bedroeg in 1990 1.023 kton en is met -39 % gedaald naar 621 kton in 2023. Deze netto daling is het gevolg van diverse factoren: een daling door besparing bij woningen en bedrijven, het sluiten van bedrijven en het verduurzamen van de landelijke elektriciteitsmix, en een stijging door de nieuwbouwwoningen.

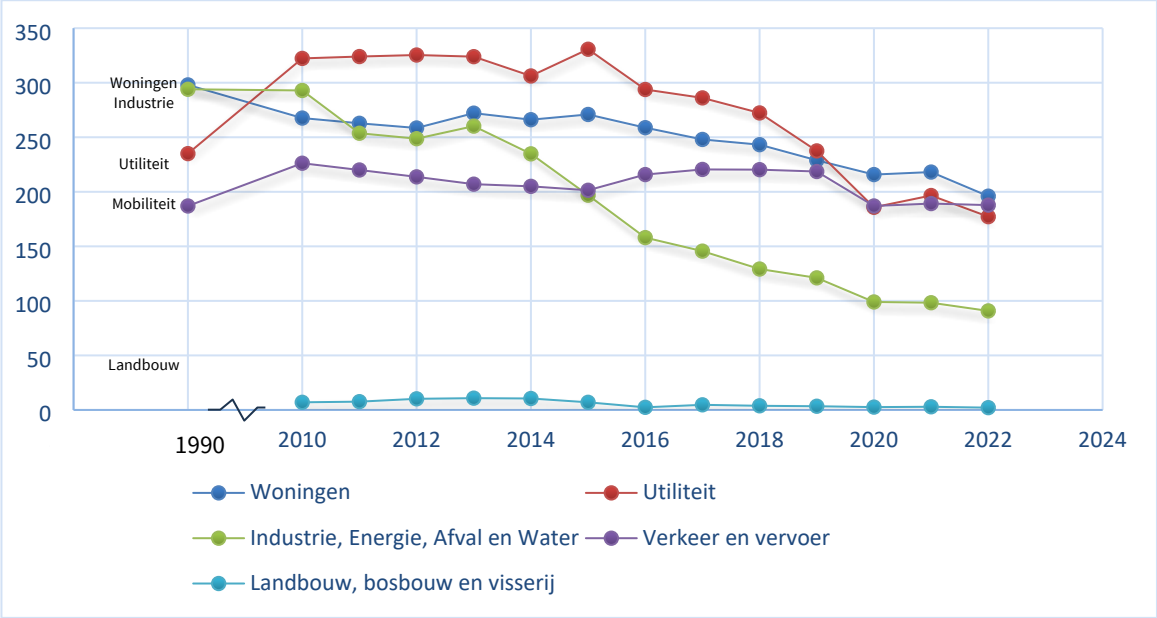
Figuur 17: Totale CO2 emissie (in kton)



In Figuur 18 is de CO2-emissie verder uitgesplitst naar de vijf categorieën uit het klimaatakkoord. Uit de figuur is o.a. het volgende op te maken:

- In 1990 bedroeg de CO2-emissie in aflopende volgorde: woningen (298 kton), Industrie (294 kton), Utiliteit (235 ton), verkeer en vervoer (187 kton) en landbouw (9 kton), in totaal 1.023 kton CO2.
- In 2022 bedroeg de emissie in aflopende volgorde: woningen (196 kton), verkeer en vervoer (188 kton), Utiliteit (177 kton), Industrie (91 kton), en landbouw (2 kton), in totaal 655 kton CO2. (De cijfers van 2023 waren nog niet per sector beschikbaar op het moment van schrijven.)
- Woningen, Utiliteit en mobiliteit dragen in 2022 bijna alle evenveel bij aan de CO2 emissie in de orde van grootte van 180 kton. De Industrie is de helft van deze drie categorieën (90 kton) en landbouw draagt nauwelijks bij.
- De CO2-emissie van woningen blijft de laatste jaren dalen. Dit is terug te voeren op isolatiemaatregelen in de woningen, veranderd stookgedrag vanwege hoge aardgasprijs en de verbeterde duurzame elektriciteitsmix.
- De CO2-emissie van Utiliteit was sinds 1990 sterk gestegen voornamelijk door de uitbreiding van de dienstensector in de stad. De laatste jaren daalt de CO2-emissie van Utiliteit vanwege isolatiemaatregelen in de gebouwen, veranderd stookgedrag vanwege hoge aardgasprijs en de verbeterde duurzame elektriciteitsmix.
- De CO2-emissie van Mobiliteit schommelt al jaren rond de 200 kton. De toename van het aantal (vracht)auto's houdt gelijk tred met de energie efficiëntie van motoren.
- De CO2-emissie van Industrie is de sterkste daler en is nu 1/3 van dat die in 1990 was. Een belangrijk factor hierin is de sluiting van de papierfabriek, sluiting van andere bedrijven in nieuwbouwgebieden en de verbeterde duurzame elektriciteitsmix.
- De CO2-emissie van Landbouw en Natuur is verwaarloosbaar t.o.v. de overige sectoren.

Figuur 18: CO2 emissie sectoren Klimaatakkoord (in kton)

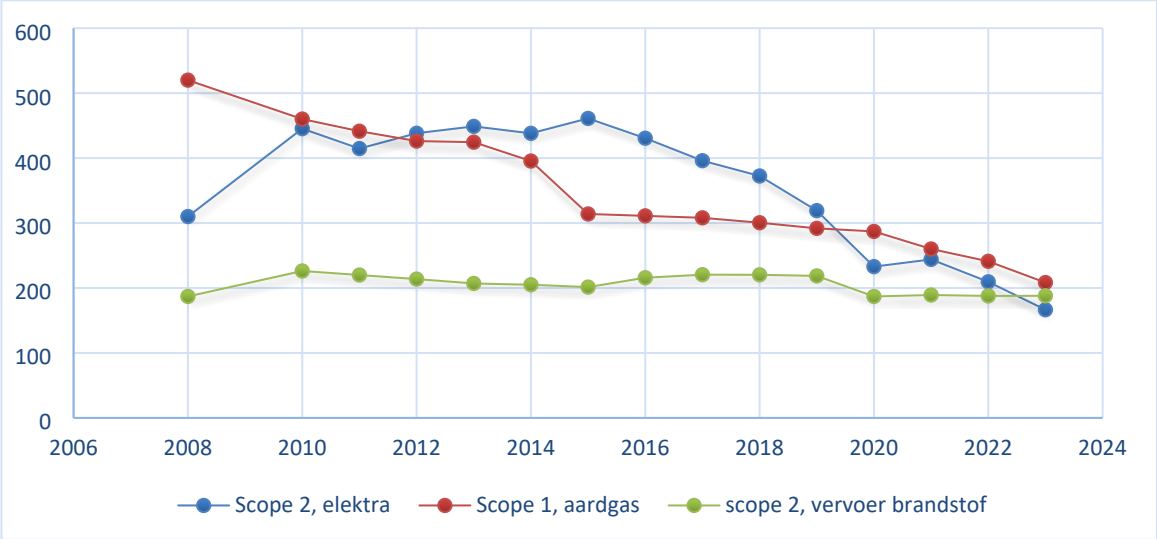


Figuur 19 laat de CO2-emissie per energiebron zien: aardgas, mobiliteitsbrandstoffen en elektriciteit. De CO2-emissie door verbranding van aardgas en mobiliteitsbrandstoffen scharen we onder directe CO2-emissie of scope 1 emissie. Dit is de CO2-emissie op de plek van verbranding. De CO2-emissie vanwege het verbruik van elektriciteit noemen we indirecte emissie of scope 2 emissie. Deze CO2-emissie kan overal in Nederland in elektriciteitscentrales plaatsvinden.

In de Figuur 19 is de scope 1 en 2 emissie gepresenteerd. We kunnen het volgende zien:

- De emissie van aardgas, brandstoffen en elektra hebben in 2023 elk een even groot aandeel in de totale CO2-emissie, ieder rond de 200 kton CO2.
- De scope 2 emissie elektra daalt sterk door besparing en door verbetering van de duurzame landelijke elektriciteitsmix. 60 % van de daling is te relateren het verduurzamen van de elektra en 40 % ten gevolge van daadwerkelijke besparingen.
- De CO2-emissie door aardgas heeft een dalende trend, terug te voeren op minder aardgasverbruik.
- De CO2-emissie door brandstoffen in vervoer en mobiliteit schommelt al jaren rond de 200 kton en laat geen dalende trend zien.

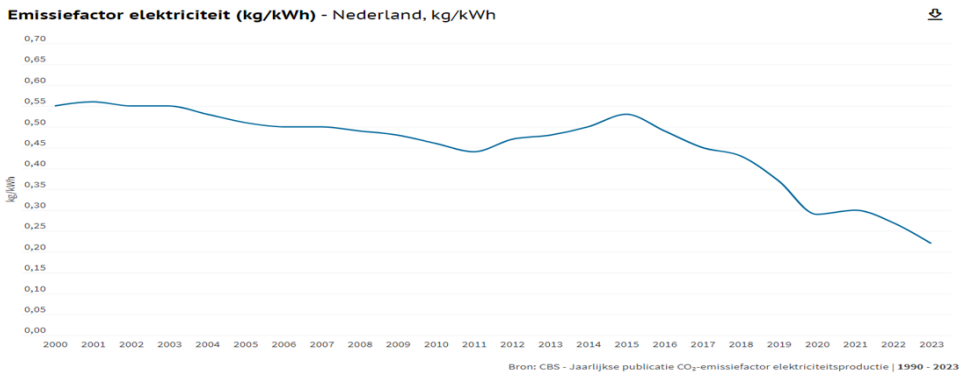
Figuur 19: Scope 1 en 2 emissie (kton)



Emissiefactoren

Ieder jaar wordt de emissiefactor voor elektriciteit vastgesteld. Er wordt bepaald hoeveel elektriciteit is opgewekt via fossiele brandstoffen kolen en aardgas en de duurzame opwekkers zoals zon en wind. De emissiefactor wordt uitgedrukt in kg CO2 per kWh elektra.

In 1990 lag de emissiefactor op 0,55 kg/kWh voornamelijk veroorzaakt door het hoge fossiele aandeel van de elektriciteitscentrales. De laatste jaren is het aandeel van duurzame elektriciteit uit zon en wind aan de elektriciteitsmix toegevoegd. Dit verlaagt de emissiefactor. In Figuur is de hoogte van de emissiefactor elektra over de jaren weergegeven.



Vanaf 2015 is er een sterke daling van de emissiefactor. In 2023 bedraagt de emissiefactor 0,22 kg CO2 per kWh elektra, een daling van 60 % tov 1990.

De emissiefactor van aardgas is ieder jaar gelijk en bedraagt 1,78 kg CO2 per m3 aardgas. Die factor kan in de toekomst dalen door de bijmenging van groengas.

De emissiefactor voor mobiliteit is afhankelijk van de soort brandstof. Benzine: ca 2,3 kg per liter, diesel 2,6 kg/liter. Eén liter brandstof weegt circa 0,8 kg. (De CO2 emissie van één liter benzine in een auto staat ongeveer gelijk aan het verbruik van één kubieke meter aardgas in een woning.)

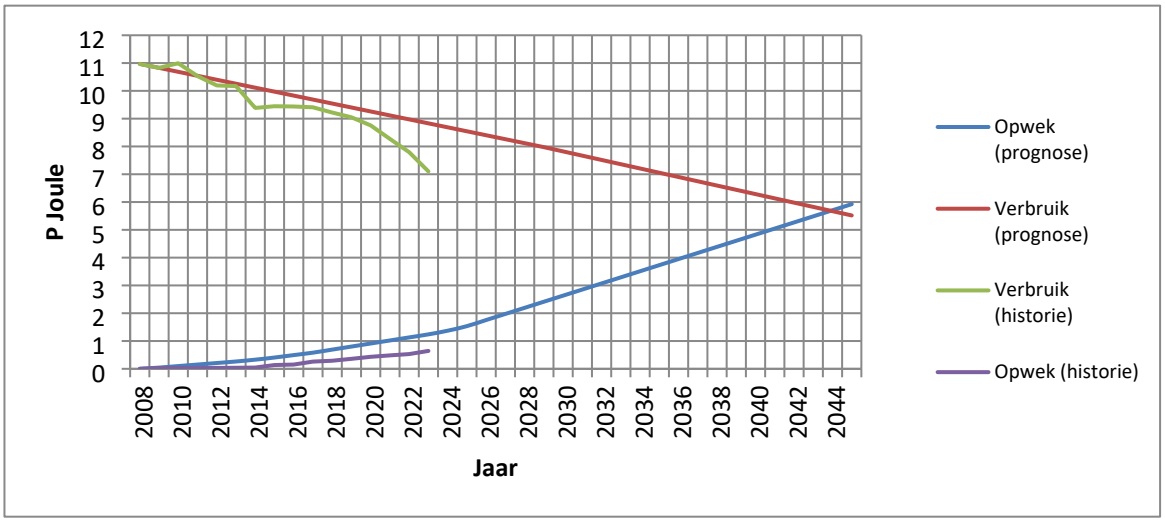
De factoren zijn te vinden in www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/

5.6 Routekaart energieneutrale stad in 2045

De voormalige lange termijn doelstelling van de gemeente Nijmegen was om in 2045 energie neutraal te zijn. In de rapportage “Op weg naar een energie neutrale stad in 2045 Routekaart, 28 juni 2013” is een aantal scenario’s uitgewerkt om te komen tot een energie neutrale stad. In Figuur 20 is het scenario ‘2045-Max’ in een grafiek weergegeven waarin het energieverbruik en –opwek per jaar is af te lezen. De rode lijn geeft het

energieverbruik in een bepaalde jaar weer, de blauwe de hoeveelheid duurzame opwek. In 2045 kruizen deze lijnen zich en wordt evenveel duurzaam opgewekt als er energie wordt verbruikt. In dezelfde figuur is af te lezen hoe het daadwerkelijk energieverbruik (groene lijn) en –opwek (paarse lijn) in de voorafgaande jaren 2008 t/m 2023 is verlopen.

Figuur 20: Gepland verloop energieverbruik en duurzame opwek scenario 2045-max en het daadwerkelijk verloop in de periode 2008-2023



Uit de Figuur 20 is het volgende op te maken:

- Het energieverbruik (historie) vertoont grote fluctuaties
- Het energieverbruik (historie) volgt eerst de doelstellingslijn en duikt daarna onder de doelstellingslijn; er wordt minder energie verbruikt dan beoogd.
- De energie opwek (historie) vertoont een min of meer gelijkmatige opwaartse trend zonder grote fluctuaties.
- De energie opwek (historie) ligt onder de doelstellingslijn; er wordt minder duurzame energie opgewekt dan beoogd.

De grote fluctuaties in het energieverbruik zijn het gevolg van eenmalige grote gebeurtenissen in een bepaald jaar. Zo veroorzaakt de snelle sloop van een aantal bedrijfsgebouwen in het Waalfront een forse verlaging in het energieverbruik dat jaar. Daarnaast hebben een aantal bedrijven in een bepaald jaar hun productie gewijzigd (NXP) of zijn gestopt. De grote fluctuaties van het energie verbruik zijn dus niet het gevolg het vergaand isoleren van gebouwen of het verbeteren van productieprocessen. Door gebeurtenissen komt het daadwerkelijke energieverbruik sneller onder de doelstellingslijn. De recente sterke daling is voor een belangrijk deel het gevolg van de hoge gasprijzen.

De curve van de energie opwek vertoond minder grote fluctuaties, omdat er minder grote duurzame projecten zijn die de opwek in ene keer sterk verhogen. Wel is in 2014/2016 een kleine stijging te herkennen wat te relateren is aan de plaatsing van windturbines in het noorden van Nijmegen en de aansluiting van het warmtenet op de ARN en in 2023 de omvangrijke zonneweide langs de A73. De doelstelling van de energie opwek ligt onder de doelstellingslijn.

Het “tekort” aan duurzame opwek in 2023 wordt gecompenseerd met het “overschot” aan besparing in 2023. Daarmee wordt per saldo de energiedoelstelling 2023 behaald.

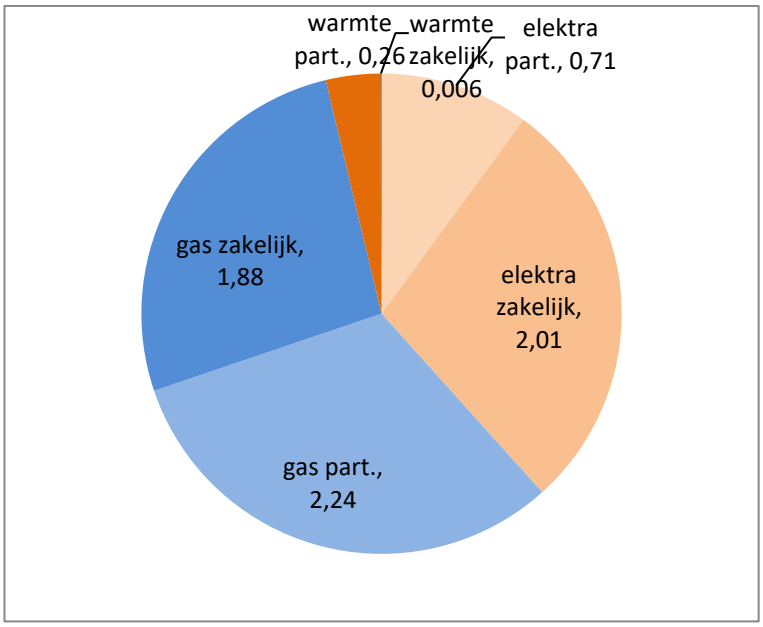
6 Conclusie/samenvatting

Nijmegen heeft 44 wijken, circa 85.500 woonobjecten, circa 5.500 bedrijfsobjecten en 187.000 inwoners.

Nijmegen verbruik in totaal (2023) 7,1 PJ en er wordt 0,9 PJ duurzaam opgewerkt. De onderverdeling van elektra, gas en warmte en de gebruikersgroepen bedrijven en particulieren, geeft het volgende beeld.

Verbruik energie 7,1 PJ

Duurzame energie 0,9 PJ



Het grootste deel van het energieverbruik komt door het verbruik van aardgas door zowel de particulieren als de bedrijven.

De totale energiebesparing bedraagt -35,2 % (prognose -19,5 %) en de duurzame energieopwek bedraagt 8,0 % (prognose 11,3 %). Er wordt meer bespaard dan gepland, maar de duurzame opwek loopt achter op schema. Per saldo wordt aan de gemeentelijke energiedoelstellingen voldaan.

De trend 2008-2023 voor elektra:

Een afname in het elektraverbruik, gelegen bij de zakelijke verbruikers. Particulieren besparen in geringe mate, maar door de toename van het aantal woningen is er in totaliteit bij de particulieren geen besparing. De afname in elektraverbruik is gerealiseerd in Biezen, Goffert, Havengebied en Stadscentrum. Er is een toename in elektraverbruik bij Lent, Oosterhout, Ressen en Heijendaal.

De trend 2008-2023 voor gas:

Een afname in het gasverbruik, twee-derde door de zakelijke verbruikers, één-derde door de particuliere verbruikers. Het zakelijk verbruik is afgenomen in de wijken Biezen, Goffert, Havengebied, Heijendaal, Lent en Stadscentrum. Het particuliere gasverbruik is in bijna alle wijken afgenomen, de een wat meer dan de ander.

De trend 1990-2023 voor CO2:

In 2023 is de CO2-emissie met 36 % gedaald tov 1990.