

Energiescan Assen 2020





CE Delft

Committed to the Environment

Energiescan Assen 2020

Dit rapport is geschreven door:
Benno Schepers
Joram Dehens
Marianne Teng

Delft, CE Delft, januari 2020

Publicatienummer: 20.190431.005

Gemeenten / Energiebeleid / Energievoorziening / Energiebesparing / Duurzame Energie / Technologie
VT: Nulmeting

Opdrachtgever: Gemeente Assen

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

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

InhoudOmrekeningsfactoren 3

Management samenvatting 4

1 Inleiding 5
1.1 Waarom deze studie? 5
1.2 Onderzoeksopzet 5
1.3 Disclaimer 5

2 Huidig energiebeleid Assen 7

3 De nulmeting 8
3.1 Algemeen energieverbruik Assen 8
3.2 Wonen 11
3.3 Werken 20
3.4 Mobiliteit 23
3.5 Hernieuwbare energie 24

4 Energetisch besparingspotentieel 26
4.1 Wonen 26
4.2 Werken 30
4.3 Mobiliteit 32
4.4 Totale potentiële besparingen 34

5 Potentieel hernieuwbare energie 35
5.1 Windstroom 35
5.2 Zonnestroom 36
5.3 Aard-, lucht- en rioolwarmte lagetemperatuur: Warmtepomp 38
5.4 Diepe geothermie: Warmtenet hogetemperatuur 40
5.5 Biomassa 41
5.6 Totale potentie hernieuwbare energie 41

6 Potentiële toekomstscenario's 42
6.1 Klimaatneutraal 42
6.2 Energieneutraal 43
6.3 Transitie naar 2050 45

7 Literatuur 47

Omrekeningsfactoren

	Eenheid	Energie	CO_2
Elektriciteit	1 kWh	3,60 MJ/kWh	0,47 kg/kWh
Aardgas (onderwaarde)	1 m^3	31,65 MJ/m^3	1,79 kg/m^3
Aardgas (bovenwaarde)	1 m^3	35,17 MJ/m^3	1,61 kg/m^3
Benzine	1 liter	32,00 MJ/liter	72,0 kg/GJ
Diesel	1 liter	37,5 MJ/liter	74,3 kg/GJ
LPG	1 liter	27,00 MJ/liter	66,7 kg/GJ

1 KiloJoule (kJ) = 1.000 Joule
1 MegaJoule (MJ) = 1.000.000 Joule
1 GigaJoule (GJ) = 1.000.000.000 Joule
1 TeraJoule (TJ) = 1.000.000.000.000 Joule
1 PetaJoule (PJ) = 1.000.000.000.000.000 Joule

100 TJ = 3,2 mln m^3 aardgas ≈ verbruik 2.000 huishoudens
= 27,7 mln kWh elektriciteit ≈ verbruik 8.000 huishoudens

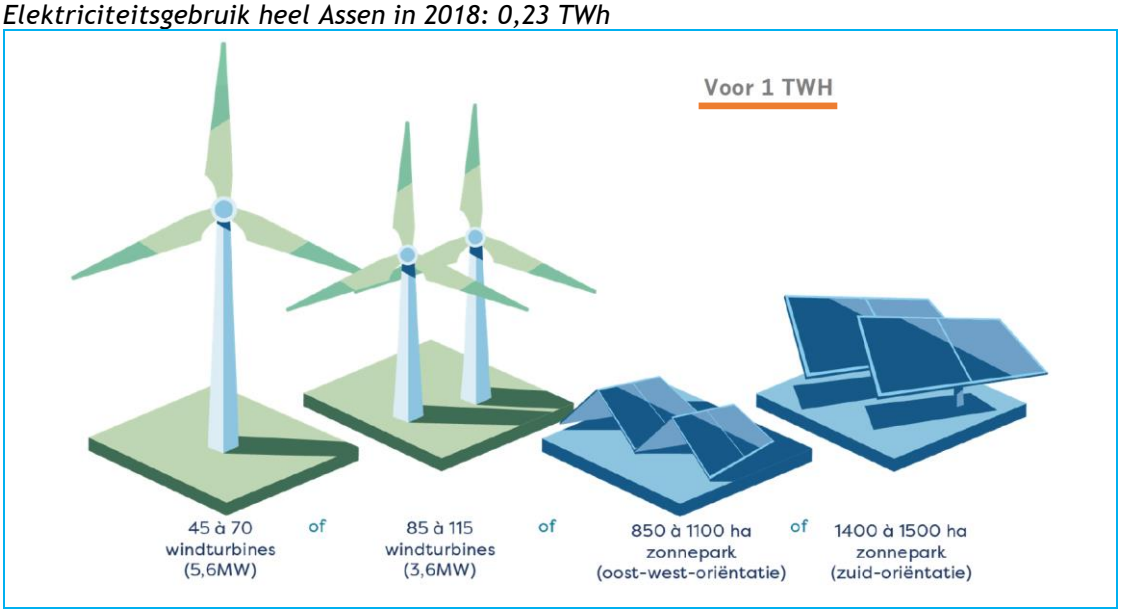
1 mln m^3 aardgas = 31,7 TJ
1 mln kWh elektriciteit = 3,6 TJ

Voorbeeldberekening

- Een windturbine van 3 MW heeft 2.200 vollasturen per jaar en produceert daarmee 6.600 MWh, ofwel 6,6 mln kWh per jaar (=23,8 TJ).
- Een zonnepaneel van 2 kW heeft 900 vollasturen en produceert daarmee 1.800 kWh per jaar (=6,5 GJ).

Ruimtegebruik en duurzame elektriciteit

Elektriciteitsgebruik heel Assen in 2018: 0,23 TWh



Bron: Noord-Hollandse Energieregio, 2019

Management samenvatting

In deze rapportage is een nulmeting uitgevoerd van de huidige energievoorziening van de gemeente Assen, inclusief een quickscan van de toekomstige mogelijkheden in het reduceren en verduurzamen daarvan. Hierbij is gebruik gemaakt van de meest recente data, die op het moment van onderzoek beschikbaar waren (2017 voor gemeentecijfers en 2018 voor sectorcijfers).

Huidige verbruik
Het totale energieverbruik van Assen bedraagt 3.741 TJ. Van dit totaal wordt 42% gebruikt voor wonen, 33% voor werken en 25% voor mobiliteit. In de categorie wonen is de warmtevraag verantwoordelijk voor 82% van het energieverbruik, de overige 18% van het energieverbruik is elektrisch. In de categorie werken is de warmtevraag verantwoordelijk voor 57% van het energieverbruik, de overige 43% van het energieverbruik is elektrisch. Mobiliteit wordt zo goed als volledig aangedreven door benzine en diesel met ieder de helft.

In de sectoren wonen en de werken is zowel in gas- als elektriciteitsgebruik een daling zichtbaar in de periode 2010-2018, terwijl in deze periode het inwonertal groeide (855 personen, 1,3%) en het woningaantal groeide (1.800 woningen, 5,7%). Oftewel: de daling is ingezet, ondanks de groei van Assen. Het energieverbruik in de mobiliteit sector blijft nagenoeg constant.

Quickscan verduurzaming
5% van het totale energieverbruik (190 TJ) wordt hernieuwbaar opgewekt. Bovendien is er de laatste jaren een sterke stijging merkbaar van zonnestroomproductie.

Met de blik op 2050 zijn twee indicatieve scenario's voorgesteld: (1) een klimaatneutraal scenario waarbij netto geen emissies worden uitgestoten en (2) een energieneutraal scenario waarbij al het energieverbruik lokaal wordt opgewekt. Door in te zetten op energiebesparing en ontwikkeling van hernieuwbare energieproductie is gekeken naar wat mogelijk is om tot een evenwichtssituatie te komen in 2050.
Het totale besparingspotentieel is geschat op ca. 1.150 TJ voor het klimaatneutrale scenario en ca. 1.500 TJ voor het strengere energieneutrale scenario. De potentie van lokale, hernieuwbare energie in Assen wordt geschat op ca. 1.700 TJ. Met extra hernieuwbare energie afkomstig van buiten Assen (ca. 800TJ) in het klimaatneutrale scenario of extra innovaties voor lokale opwek (ca. 650TJ) in het energieneutrale scenario kan gekomen worden tot een balans in hernieuwbare energievoorziening en energievraag.

1 Inleiding

1.1 Waarom deze studie?

De gemeente Assen heeft al jaren een actief duurzaamheidsprogramma. Dit is verwoord in het programma visie energietransitie 2016-2020. In dat kader werkt de gemeente Assen momenteel aan diverse projecten: RES, transitievisie warmte, Drents energieloket, de jaarlijks opwek- en besparingscampagnes voor particuliere woningeigenaren, de zonnelening, verkenning zonneparken op agrarische percelen, de proeftuin Aardgasvrije wijken, zon-op-bedrijfsdaken en het instrument kortingsbonnen voor maatwerkadvies over verduurzaming van de woning voor de particuliere woningbezitter. Voor het opstellen van beleid voor de langere termijn is er behoefte aan geactualiseerde, goed onderbouwde cijfers, van de energiebehoefte en -opbrengst.

De gemeente Assen heeft CE Delft gevraagd om dit cijfermatig overzicht op te stellen. Met het project wil de gemeente Assen een beeld krijgen van de huidige situatie (2020) en prognoses tot 2050. Het gaat hierbij om een quickscan en niet een gedetailleerde analyse. Hierbij heeft de quickscan als doel om inzicht te geven in het speelveld. Om aan te geven wat het startpunt is voor Assen en waar toekomstige verwachtingen liggen.

1.2 Onderzoeksopzet

De onderzoeksopzet is het evalueren van de huidige energiesituatie en de recente ontwikkelingen van de afgelopen jaren. Daarnaast dient het onderzoek als inhoudelijke onderbouwing te zijn voor de mogelijkheden die Assen heeft om in 2050 naar volledig klimaat-/energieneutraal te gaan.

Het project kent vier onderdelen:
1. Beschrijving van het huidige gebruik van de gemeente.
2. Beschrijving van het besparingspotentieel.
3. Beschrijving van het potentieel voor hernieuwbare energie.
4. Beschrijving van twee scenario's: klimaatneutraal 2050 en energieneutraal 2050 inclusief transitie naar die eindsituaties.

Deze rapportage is als volgt opgezet:
- **Hoofdstuk 2:** Kort overzicht van het huidig energiebeleid Assen.
- **Hoofdstuk 3:** De nulmeting. Deze bevat een overzicht van het energiegebruik in de gemeente. Het basisjaar hierbij is 2018.
- **Hoofdstuk 4:** Besparingspotentieel.
- **Hoofdstuk 5:** Potentieel voor hernieuwbare energie.
- **Hoofdstuk 6:** Potentiële toekomstscenario's: energieneutraal en klimaatneutraal.

1.3 Disclaimer

De resultaten zijn weergegeven voor het jaar 2018 en prior op basis van de beschikbare data van de Klimaatmonitor en CBS. Deze data is onderhevig aan wijzigingen en verbeteringen, mogelijks met terugwerkende kracht, door de bevoegde instanties. De huidige gegevens dateren van 12 juni 2020.

2 Huidig energiebeleid Assen

Op lange termijn streeft de gemeente naar een klimaatneutrale gebouwde omgeving in 2040 en een volledig klimaatneutraal Assen in 2050. Op korte termijn is het gemeentelijk beleid van Assen in vaste vorm opgesteld in het programma visie energietransitie 2016-2020. Op basis daarvan zijn er tweejaarlijkse uitvoeringsprogramma's opgezet die de ontwikkelingen van de energiesituatie evalueren en verder bijsturen.
Het geheel is overzichtelijk opgebouwd op basis van verscheidene pijlers:

- **Pijler 1 Gebouwd gebied:** Het terugdringen van het energiegebruik en het zelf opwekken van energie door particulieren in gebouwd gebied en huishoudens.
  - Helft van de woningen met Energielabel B of beter.
  - Nieuwbouw is klimaatneutraal.
  - Huishoudens wekken 25% van de eigen energie op. Hiervoor wordt het gebruik van daken voor energieopwekking gestimuleerd.
  - Pilotproject buurt de Beek in het kader van het transitieplan aardgasvrij maken wijken.

- **Pijler 2 Duurzame energieopwekking:** 14% van het totale energiegebruik duurzaam door grootschalige hernieuwbare energieopwekking in 2020.
  - momenteel investeert de gemeente Assen in de aanleg van 100 ha zonneparken in het buitengebied die zo een jaarlijks totaal van 200 TJ zullen produceren.

- **Pijler 3 Stimuleren ondernemingen:** Ondernemers worden betrokken in de transitie van de gemeente en kunnen gebruik maken van de milieubarometer, een instrument om hun energiegebruik in beeld te brengen.

- **Pijler 4 Voorbeeldrol gemeentelijke organisatie:** Het energiegebruik van de gemeentelijke organisatie met 8% verlagen tegen 2020 en evolutie naar volledig energieneutraal tegen 2030.

- **Pijler 5 Mobiliteit:** Stimuleren fietsen. Plaatsen laadpalen binnen het laadpalenplan provincie Groningen en Drenthe. Emissievrij bevoorraden binnenstad.

Het energiebeleid van Assen is in meer detail terug te vinden in de volgende documenten: Visie Energietransitie (Gemeente Assen, 2016). Uitvoeringsprogramma Energietransitie (Gemeente Assen, 2018a) en Zonneparken in Assen (Gemeente Assen, 2018b).

3 De nulmeting

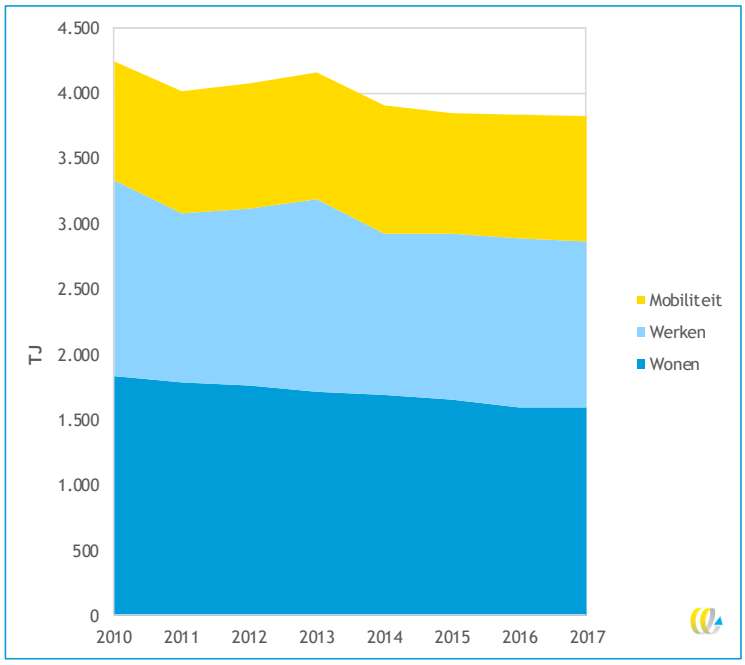
Voor het beschrijven van het huidige gebruik van de gemeente wordt gebruik gemaakt van openbare databronnen. Deze geven een goed beeld van de huidige situatie. Bovendien zijn deze gegevens ook de komende jaren beschikbaar, waardoor meerjarige monitoring mogelijk is.
In deze studie is de nulmeting opgesteld op basis van de meest recente gegevens. De data verandert doorgaans geleidelijk als gevolg van langdurige aanpassingen of inspanningen en is dus een goede representatie van de huidige situatie. De gegevens komen voornamelijk uit publieke databronnen zoals het CBS en de klimaatmonitor.
Aan de hand van deze nulmeting wordt verder bepaald wat het besparingspotentieel is en het beoogde potentieel voor hernieuwbare energie.

3.1 Algemeen energieverbruik Assen

Het energieverbruik binnen de gemeentegrenzen is een belangrijk uitgangspunt voor de nulmeting en de daarop gebaseerde route die de gemeente verder wil ontwikkelen.

In Figuur 1 is een evolutie van het energiegebruik binnen de gemeente weergegeven.
Het totale energieverbruik in 2017 bedraagt 3.741 TJ. Dit is ongeveer 0,2% van het totale energieverbruik binnen Nederland dat 1.900 PJ bedraagt.

Figuur 1 - Evolutie van het energiegebruik gemeente Assen per sector[1]

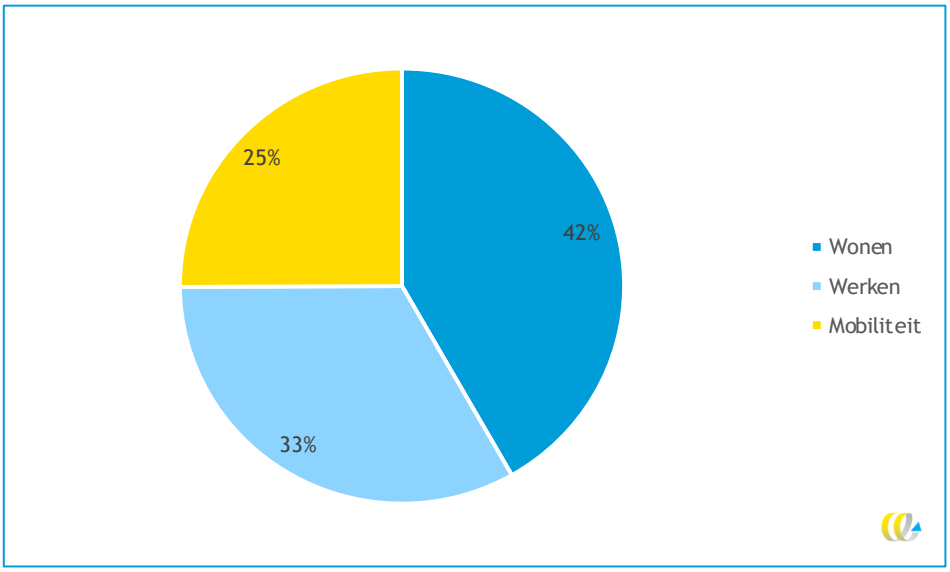


Bron: Klimaatmonitor, 2019.

[1] Het energieverbruik is exclusief mobiliteitsverbruik van snelwegen. Dit valt buiten de invloedssfeer van de gemeente.

Een procentuele onderverdeling tussen de verschillende sectoren is te vinden in Figuur 2. Van het totale energiegebruik van 3.741 TJ is 75% van de energievraag afkomstig uit de gebouwde omgeving: ruim 40% is toe te schrijven aan huishoudens. Hiernaast is mobiliteit een belangrijke energievrager met 25%.

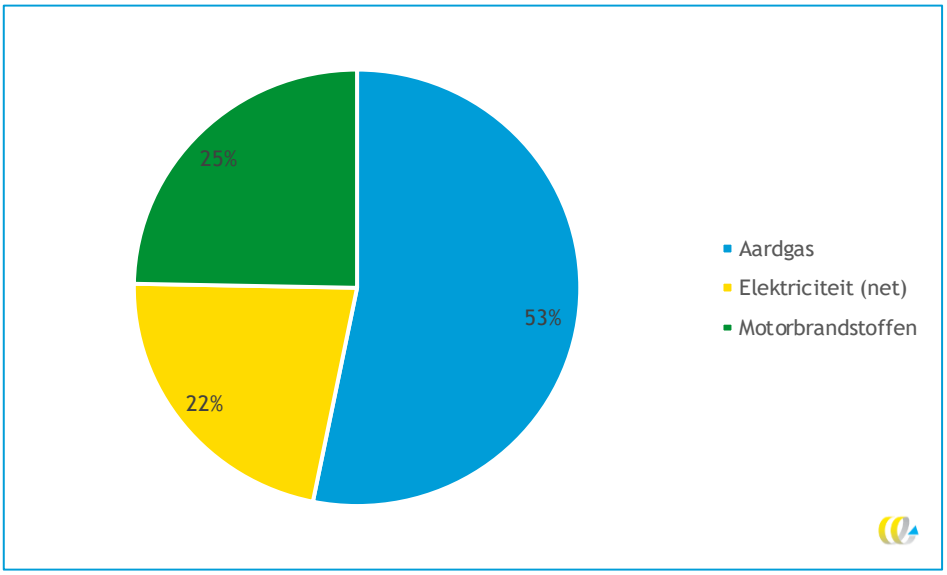
Figuur 2 - Verdeling energieverbruik gemeente Assen per sector in 2017



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Figuur 3 toont de verdeling van de totale energievraag naar energiedrager. Het merendeel van de energie wordt verbruikt in de vorm van aardgas (53%), gevolgd door motorbrandstoffen (25%) en elektriciteit (22%).

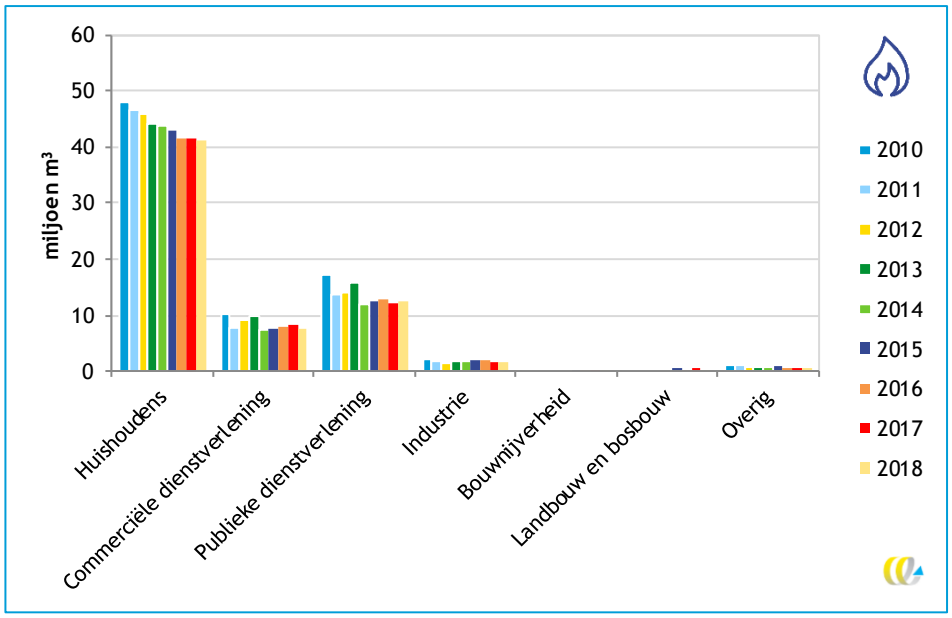
Figuur 3 - Verdeling energieverbruik gemeente Assen per energiedrager in 2017



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

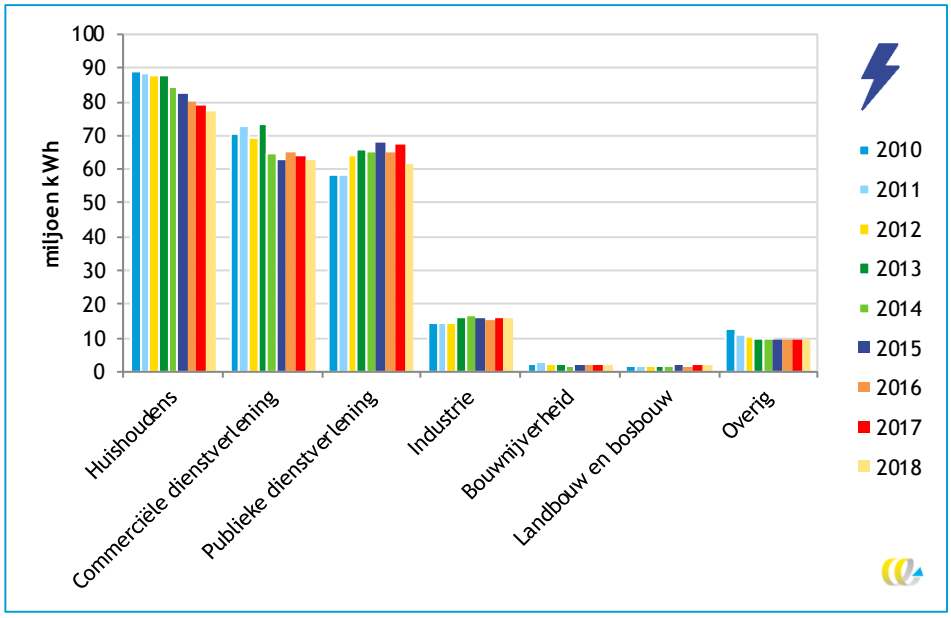
In Figuur 4 en Figuur 5 is het gasverbruik en elektriciteitsverbruik per sector verder uitgesplitst. Wat betreft gasverbruik hebben vooral huishoudens de grootste impact. Het merendeel van het elektriciteitsverbruik is verspreid over de huishoudens, commerciële en publieke dienstverlening. De gezamenlijke publieke en commerciële dienstverlening vraagt ten opzichte van de huishoudens minder gas en meer elektriciteit.

Figuur 4 - Gasverbruik in verschillende sectoren



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Figuur 5 - Elektriciteitsverbruik in verschillende sectoren



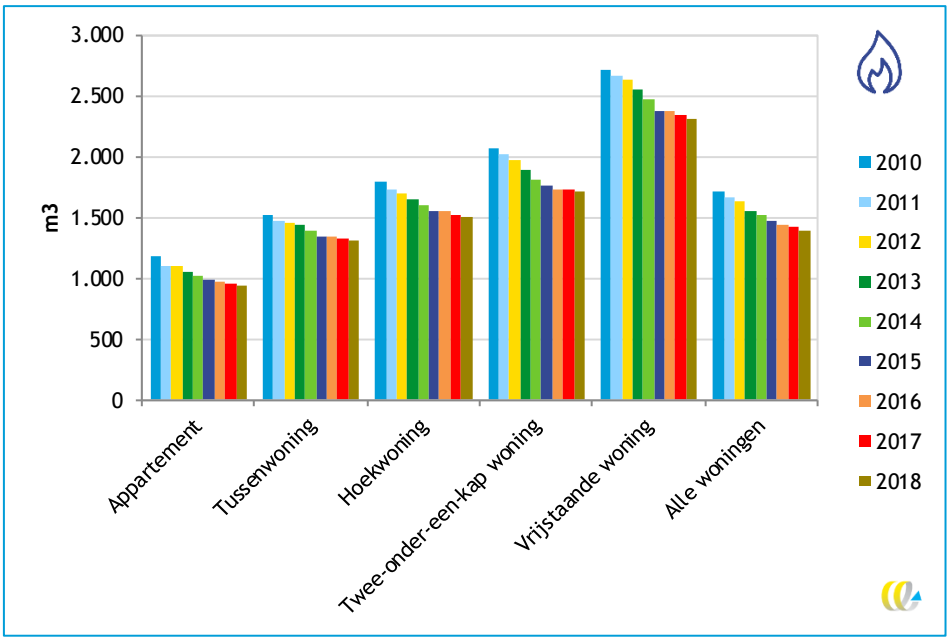
Bron: Klimaatmonitor, 2019.

3.2 Wonen

Het energieverbruik van huishoudens beslaat 42% van het totale energieverbruik van de gemeente en vormt de grootste impact. Het gemiddelde gasverbruik en elektriciteits-verbruik per type woning is uitgewerkt in

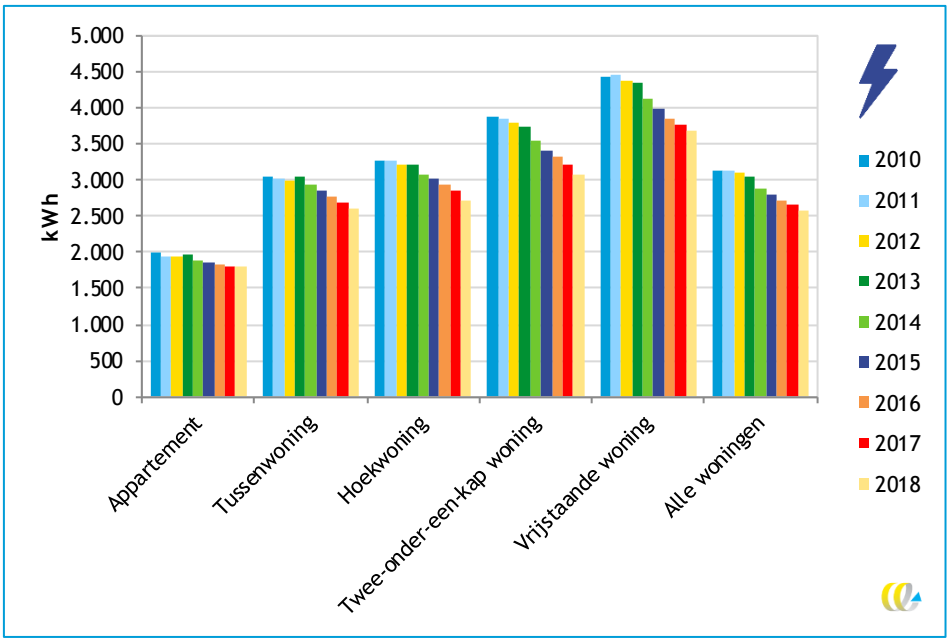
Figuur 6 en Figuur 7. Het aardgasverbruik is hierin gecorrigeerd voor de buitentemperatuur zodat de verschillende jaren met elkaar vergeleken kunnen worden. Er is een groot verschil in zowel gemiddeld gas- als elektriciteitsverbruik tussen de verschillende type woningen. Er is in beide gevallen een dalende trend zichtbaar.

Figuur 6 - Gemiddeld gasverbruik per type woning (temperatuur gecorrigeerd)



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

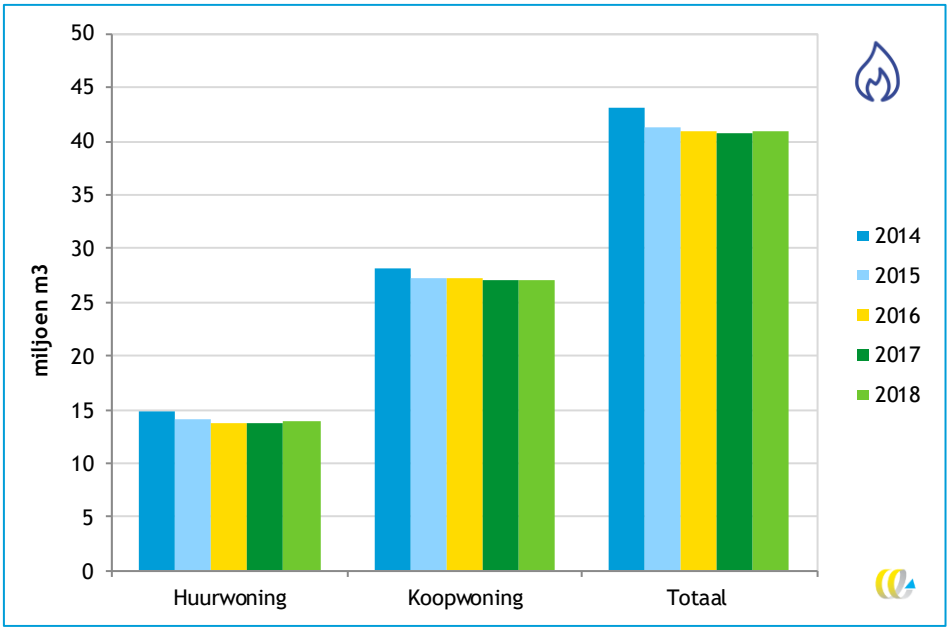
Figuur 7 - Gemiddeld elektriciteitsverbruik per type woning



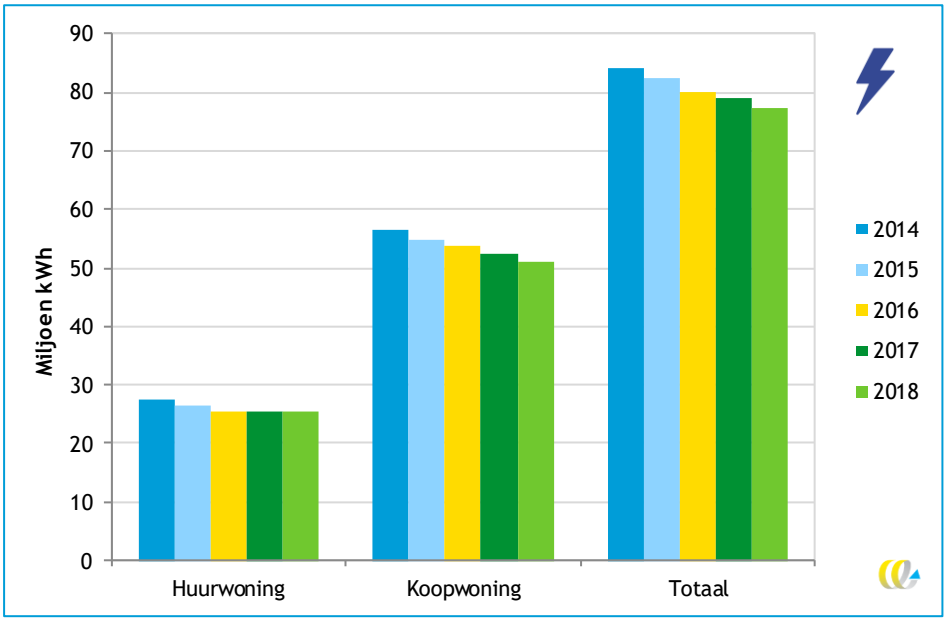
Bron: Klimaatmonitor, 2019.

In de twee volgende grafieken, Figuur 8 en Figuur 9, is zichtbaar wat de verdeling is van het energiegebruik als wordt gekeken naar het eigendom van de woningen. Hieruit valt op te maken dat de koopwoningen in Assen in absolute zin, twee keer zo veel aardgas en elektriciteit gebruiken. Er zijn 40% meer koopwoningen dan huurwoningen.
Het absolute energieverbruik in de woningbouw neemt af, ondanks het feit dat in de periode 2010-2018 het inwoneraantal met 855 personen is gegroeid tot 67.710 inwoners (stijging 1,3%) en het woningaantal met 1.800 woningen tot 31.424 woningen (stijging 5,7%) (Klimaatmonitor, 2019).

Figuur 8 - Totaal gasverbruik naar eigendom (temperatuur gecorrigeerd)



Bron: Klimaatmonitor, 2019.



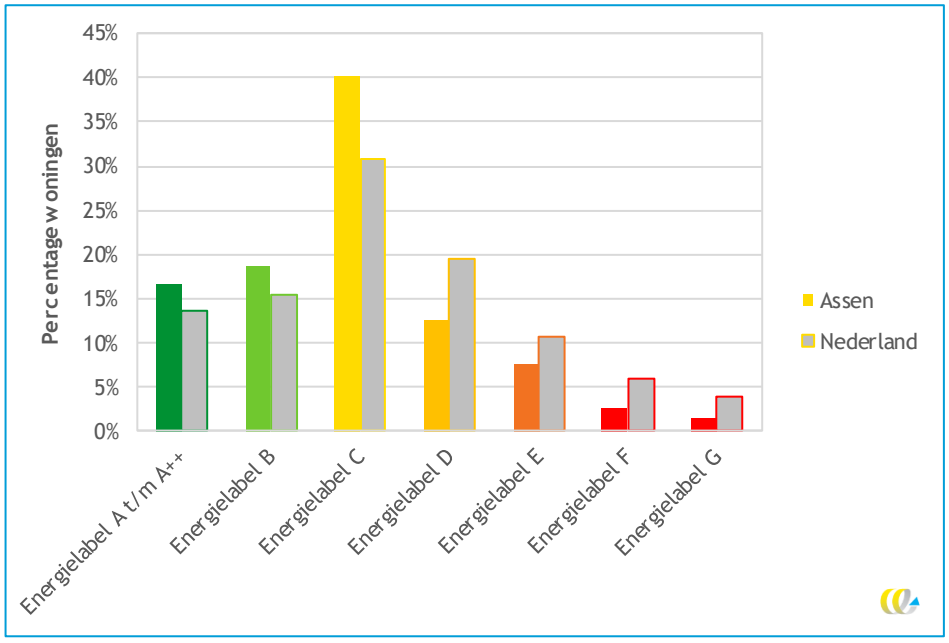
Figuur 9 - Totaal elektriciteitsverbruik naar eigendom

Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Energielabel

Een energielabel laat zien hoe energiezuinig een huis is. Woningen met Label A++ verbruiken het minste energie en woningen met Label G het meest. Elke eigenaar die in begin 2015 nog geen toegekend definitief energielabel had, heeft toen een *voorlopig* energielabel ontvangen (Rijksoverheid, sd). Het voorlopig energielabel is een inschatting op basis van algemene basisgegevens zoals bouwjaar en woningtype. Een *definitief* energielabel wordt toegekend op basis van meer specifieke woningkenmerken zoals isolatiewijze en dubbel glas.
De helft van de gebouwen in de gemeente Assen heeft een definitief energielabel.
Een verdeling van die definitieve energielabels in de gemeente is weergegeven in Figuur 10. In 2018 heeft 36% van de woningen met een definitief energielabel een Label B en A t/m A++. Assen presteert hiermee beter dan de huidige Nederlandse standaard. Dit is lager dan de ambitie van de gemeente Assen om in 2020 de helft van de woningen van een Label B of beter te voorzien.

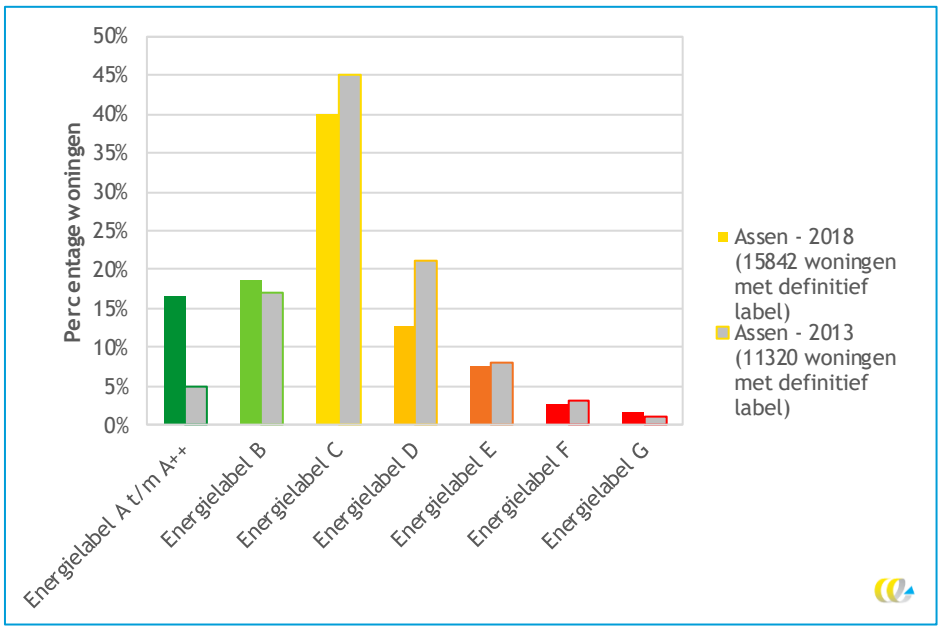
Figuur 10 - Onderverdeling definitieve energielabels gemeente Assen ten opzichte van heel Nederland 2018



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Figuur 11 toont de evolutie van de geldige energielabels in 2013 naar de definitieve energielabels in 2018. In tussentijd hebben 4.000 extra woningen een nieuw, definitief energielabel gekregen. In 2018 zijn er verhoudingsgewijs meer woningen met een hoger definitief energielabel.

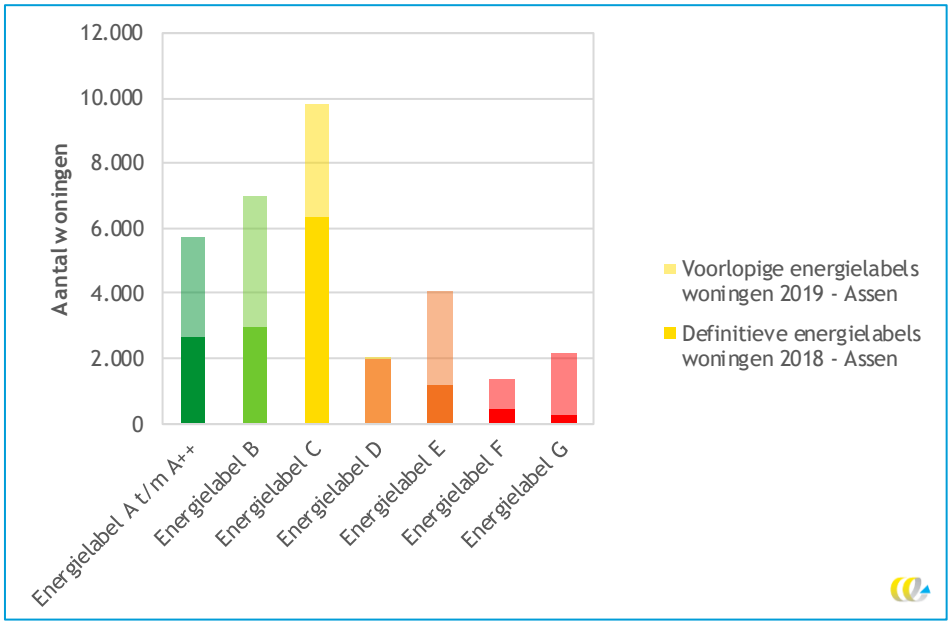
Figuur 11 - Evolutie energielabels Assen 2013-2018.



Bron: Klimaatmonitor, (2019) en Monitor klimaatbeleid (Gemeente Assen, 2014).

Aangezien 50% van de woningen in Assen een definitief energielabel hebben, laten we in Figuur 12 ook de voorlopige energielabels zien. Voorlopige labels zijn op basis van ruwe aannames voornamelijk op type woning en bouwjaar. Deze houden geen rekening met tussentijdse isolatieverbetering en geven vaak een verkeerde afspiegeling van de realiteit.

Figuur 12 -Definitieve en voorlopige energielabels in 2018



Bron: klimaatmonitor, 2019.

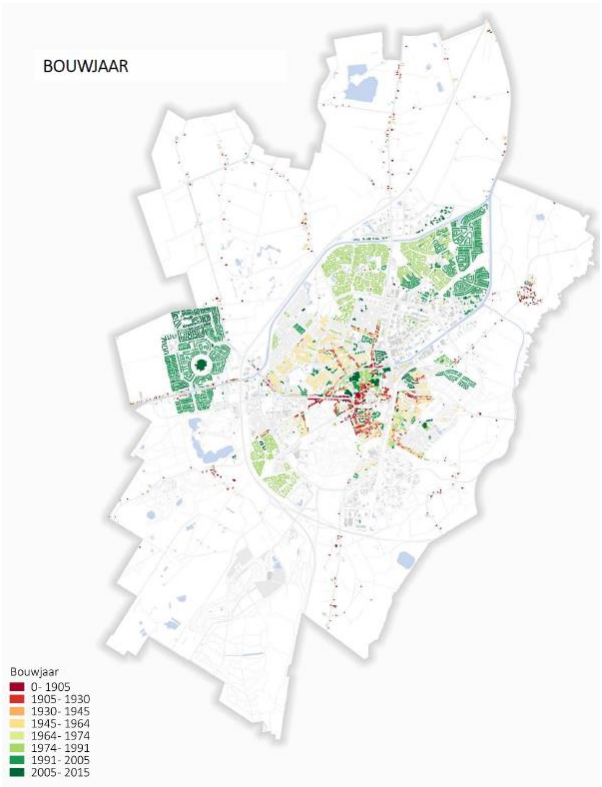
Kaartweergaves

Om de gemeentelijke visie verder op te delen wordt het lokale energieverbruik van woningen per buurt bekeken met behulp van kaartweergaves. Er zijn overzichten weergegeven van het gemiddelde jaarlijks gasverbruik per woning, het gemiddelde gasverbruik per oppervlak, het gemiddelde elektriciteitsverbruik per woning en per inwoner en het bouwjaar van de woningen.

De buurtkaarten tonen de gegevens van 2018. Deze zijn weergegeven naast de Postcode-kaarten die eerder zijn opgesteld in een Energiescan van Assen waarvoor gegevens uit 2014 zijn gebruikt.

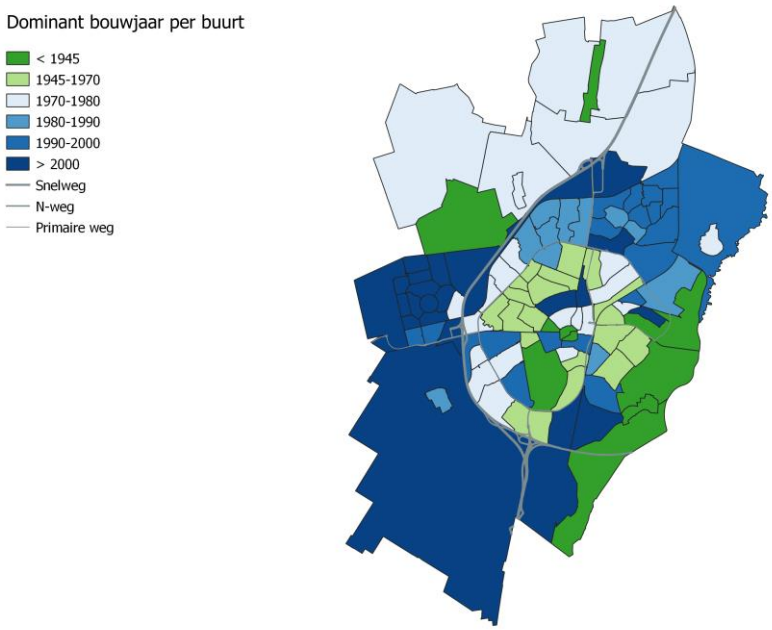
Figuur 13 toont het bouwjaar, gebaseerd op data uit 2014, van woningen op Postcode-6-niveau. Deze weergave laat duidelijk zien waar de dichtbebouwde gebieden zijn en waar de buitengebieden liggen. Figuur 14 laat het dominant bouwjaar, gebaseerd op data uit 2018, per buurt zien. In het centrum liggen voornamelijk buurten met veel oude woningen (bouwjaar voor 1970). Rondom het centrum liggen voornamelijk nieuwere buurten.

Figuur 13 - Het bouwjaar van woningen op postcode-6 niveau (data uit 2014)



Bron: Energiescan Assen (KAW, 2016).

Figuur 14 – Dominant bouwjaar op buurtniveau, data uit 2018.

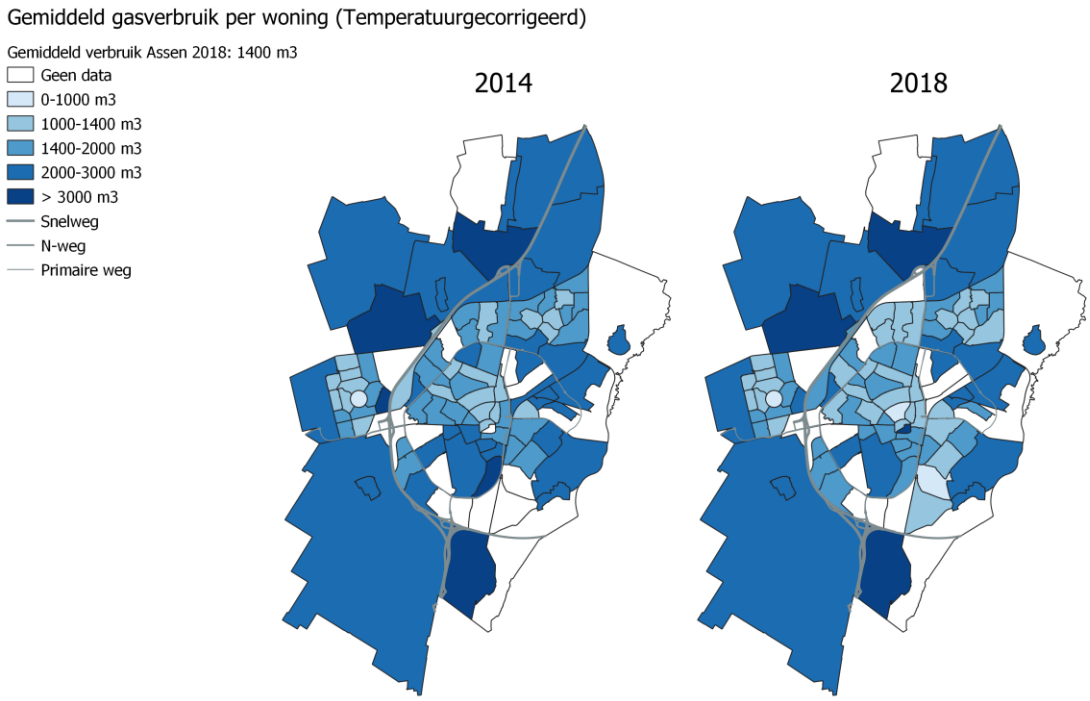


Bron: Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG), 2018.

Figuur 15 laat het gemiddeld gasverbruik per woning zien per buurt voor zowel 2014 als 2018. De data is temperatuur gecorrigeerd om de verschillende jaren te kunnen vergelijken, los van het feit of het al dan niet een strenge of zachte winter was. In de alle buurten is het gasverbruik in 2018 gelijk of minder dan het gasverbruik in 2014. Het gemiddelde gasverbruik per woning is in 2018 alleen in de schaars bebouwde gebieden hoger dan 3.000 m^3. De verwachting is dat nieuwe huizen weinig gas verbruiken. Dit is in Figuur 15 vooral te zien in de nieuwbouwbuurten ten westen van de snelweg. In de buurten in en rondom het centrum is er veel afwisseling in verbruik tussen de buurten. Een verklaring voor het lage gasverbruik in het centrum kan zijn dat de oude huizen in het centrum vaak kleiner zijn dan de huizen in de nieuwere buurten.

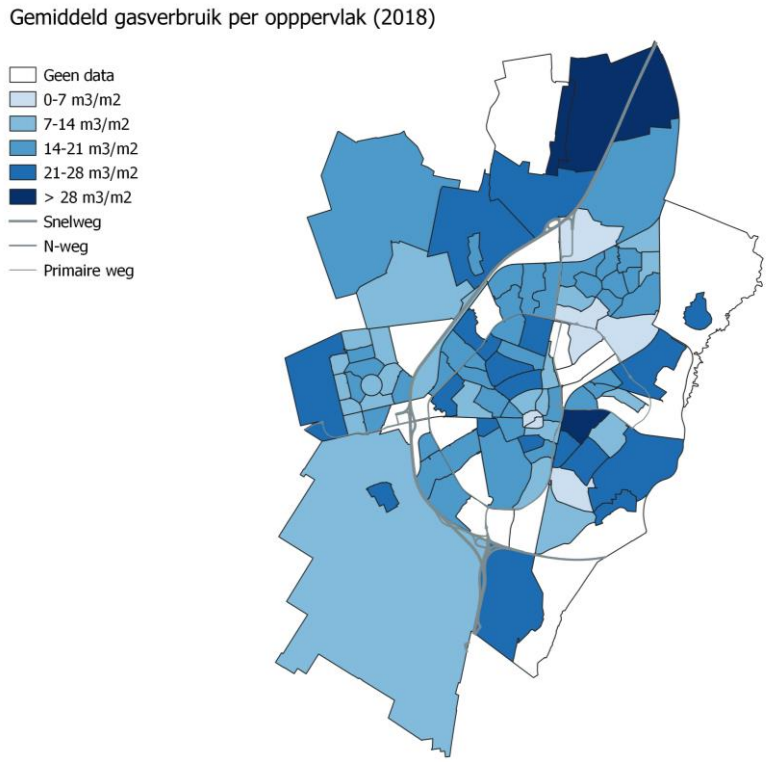
Het gasverbruik is afhankelijk van de grootte van een woning. Een grotere woning heeft meer gas nodig om de volledige woning te verwarmen. Figuur 16 laat het relatief gasverbruik zien per m^2 woningoppervlak. In 2018 ligt het relatief gasverbruik in de buurten rondom het centrum over het algemeen lager dan in het centrum. Een aantal nieuwere buurten die in Figuur 15 op woningniveau een hoog gasverbruik per woning hebben, hebben een laag relatief gasverbruik. In Figuur 15 is voor een aantal nieuwere buurten het absolute aardgasverbruik van woningen (m3) hoog, maar is het relatieve verbruik (m3/m2) laag. Dit komt doordat deze woningen gemiddeld groter zijn.

Figuur 15 - Evolutie in gemiddeld gasverbruik per woning per buurt voor 2014-2018 (temperatuur gecorrigeerd).



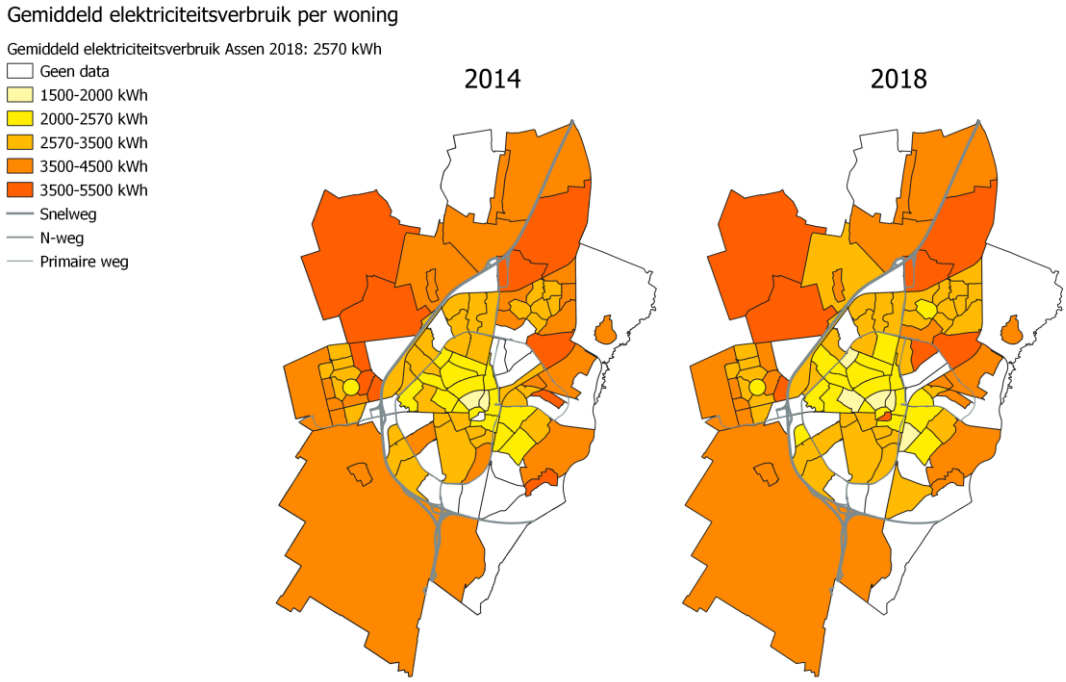
Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Figuur 16 - Relatief gasverbruik per woningoppervlak (temperatuur gecorrigeerd)



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Figuur 17 - Evolutie in gemiddeld elektriciteitsverbruik per woning per buurt voor 2014-2018

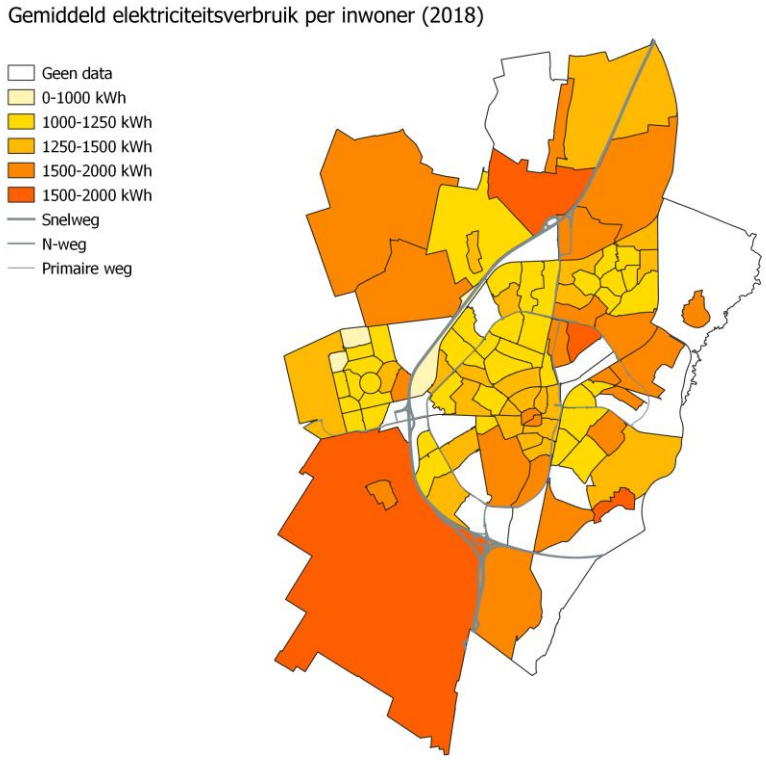


Bron: CBS wijk- en buurtkaart, 2014 en 2018.

Figuur 17 toont het elektriciteitsverbruik per woning. Figuur 17 laat de evolutie in het elektriciteitsverbruik tussen 2014 en 2018 zien. In een aantal buurten, vooral rondom het centrum, is een daling in het elektriciteitsverbruik zichtbaar.

In tegenstelling tot het aardgasverbruik is het elektriciteitsverbruik veel minder afhankelijk van de grootte en de kwaliteit van de woning, maar meer van het gebruik en daarmee de samenstelling van het huishouden. Daarom is in Figuur 18 het gemiddeld elektriciteits-verbruik per inwoner weergegeven. De hoogste verbruiken liggen vooral in de buiten-gebieden, waar relatief weinig mensen wonen. Er is geen duidelijke correlatie te zien tussen het aardgasverbruik in een buurt en het elektriciteitsverbruik in een buurt. Een hoog elektriciteitsverbruik per inwoner geeft een indicatie van buurten waar de meeste besparing te behalen is met bijvoorbeeld gedragsaanpassingen of efficiënte apparatuur.

Figuur 18 – Gemiddeld elektriciteitsverbruik per inwoner op buurtniveau.

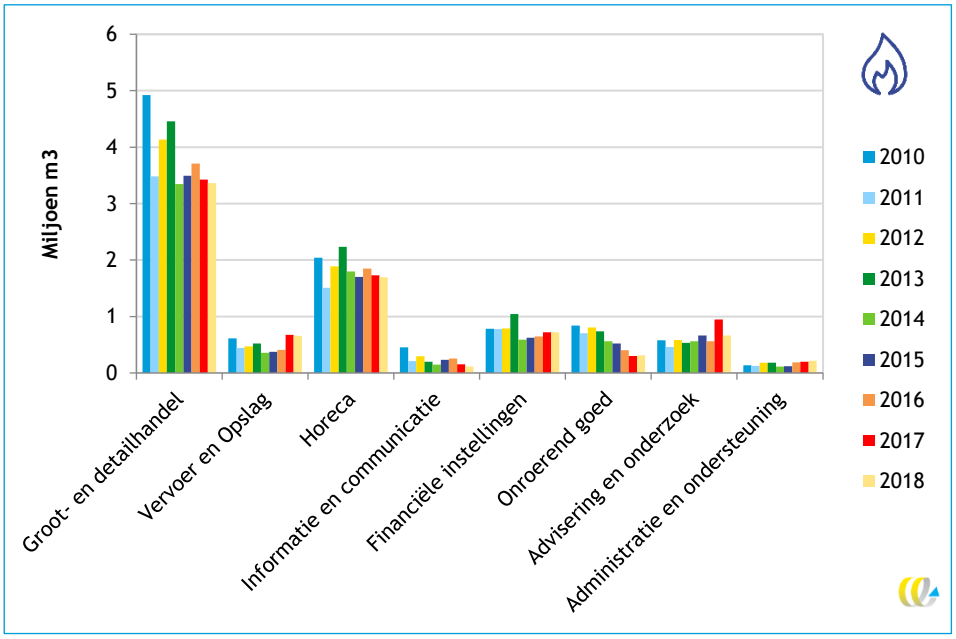


Bron: CBS wijk- en buurtkaart, 2018

3.3 Werken

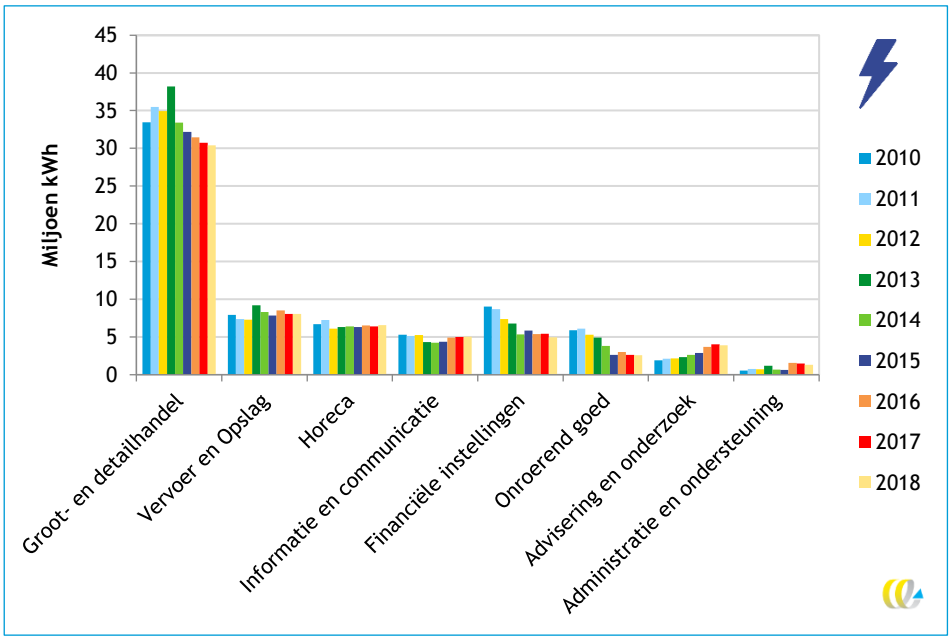
In de Klimaatmonitor wordt de sector Commerciële dienstverlening opgedeeld in acht subsectoren. In Figuur 19 en Figuur 20 wordt het gas- en elektriciteitsverbruik van de commerciële dienstverlening weergegeven. De groot- en detailhandel is veruit de grootste energieverbruiker binnen de commerciële dienstverlening. Op de tweede plaats komt de Horeca.

Figuur 19 - Gasverbruik per functie commerciële dienstverlening



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Figuur 20 - Elektriciteitsverbruik per functie commerciële dienstverlening

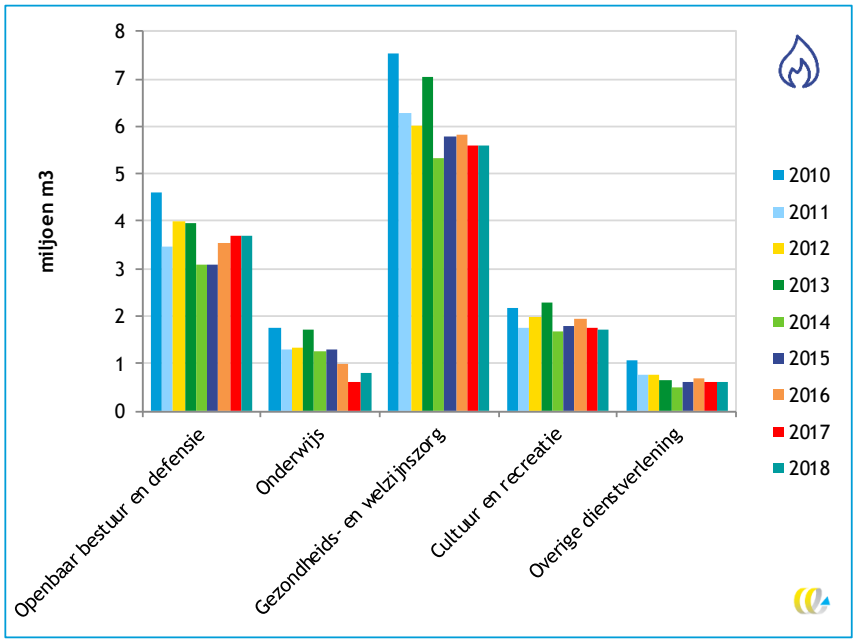


Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Figuur 21 en Figuur 22 tonen het gas- en elektriciteitsverbruik van de publieke dienstverlening. Het gasverbruik is hier hoog voor de gezondheids- en welzijnszorg. Het openbaar bestuur en defensie heeft dan weer een grote elektriciteitsvraag. Van zowel commerciële als publieke diensten heeft Gezondheids- en welzijnszorg het hoogste gasverbruik. Verder

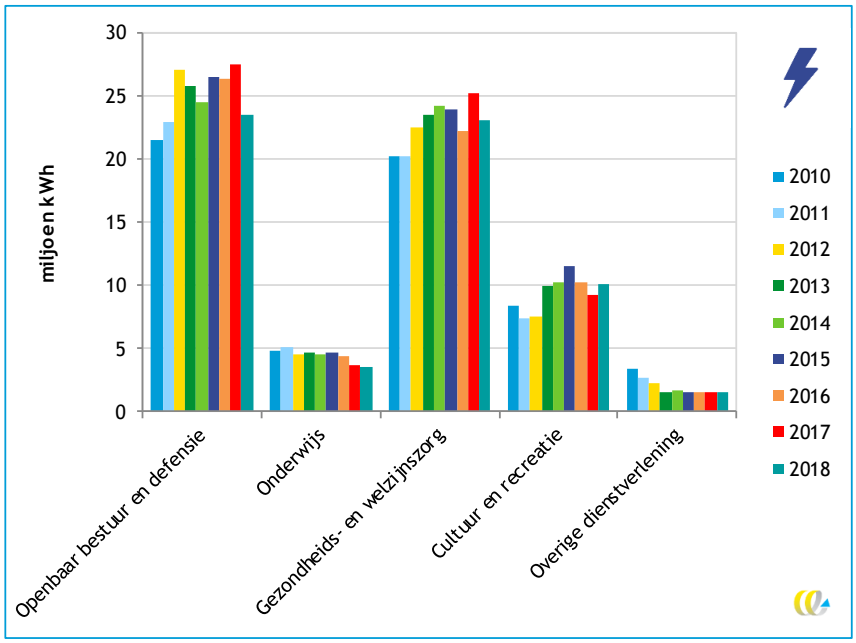
kan in het algemeen opgemerkt worden dat er geen sprake is van een dalende trend zoals bij de huishoudens te zien was.

Figuur 21 - Gasverbruik per functie publieke dienstverlening



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Figuur 22 - Elektriciteitsverbruik per functie publieke dienstverlening

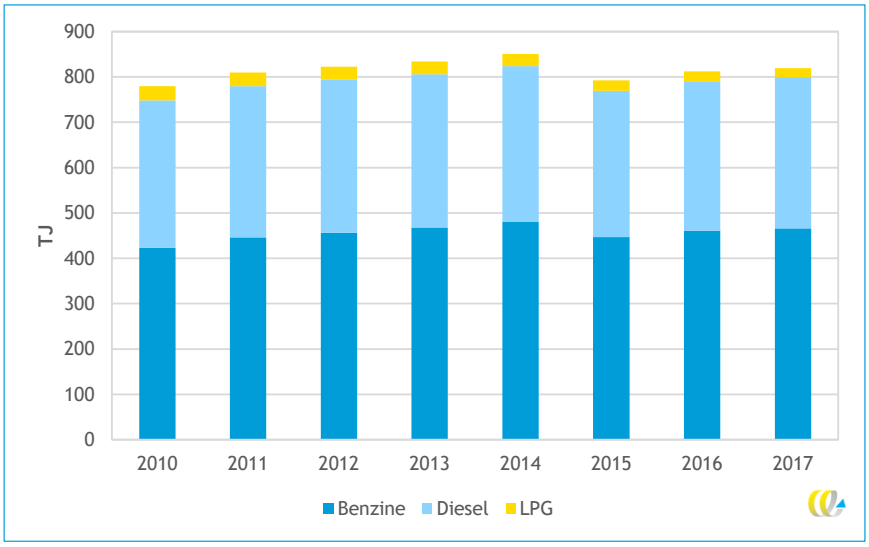


Bron: Klimaatmonitor, 2019.

3.4 Mobiliteit

In 2017 is het energieverbruik van het wegverkeer (excl. snelwegen) in Assen 820 TJ en het energieverbruik van mobiele werktuigen 139 TJ. Het energieverbruik van het verkeer in de gemeente wordt niet direct gemeten. Het CBS maakt echter wel schattingen van het energieverbruik van wegverkeer in Assen, uitgesplitst naar type brandstof. In Figuur 23 toont de energieverbruiken, welke nagenoeg constant blijven.

Figuur 23 - Schatting energieverbruik wegverkeer Assen excl. snelwegen per type brandstof



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Sinds 1 juli 2019 kunnen burgers onder bepaalde voorwaarden een openbare laadpaal aanvragen in het kader van het 1.000 laadpalenplan in de provincies Drenthe en Groningen. Op het moment van deze studie zijn er elf openbare laadpunten in Assen. In totaal zijn er 120 individuele oplaadpalen in Assen. De locatie van de oplaadpunten is te zien in Figuur 24.

Figuur 24 - Oplaadpunten gemeente Assen



Bron: oplaadpunten.nl, 2019.

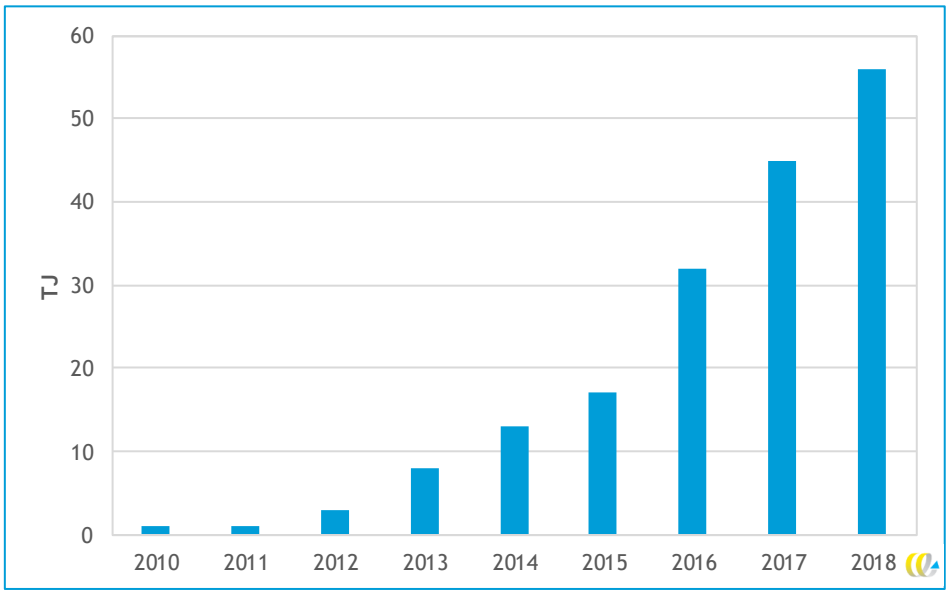
3.5 Hernieuwbare energie

In de gemeente Assen is er een sterke stijging wat betreft zonnestroom. Het tijdsverloop van de zonnestroomopwekking is in Figuur 25 weergegeven. Voorlopige cijfers van CBS voor 2018 geven een totaal piekvermogen zonnestroom van circa 21,5 MW. Hiervan is 15 MW afkomstig van zonnepanelen op woningen, 6 MW afkomstig van zonnepanelen van bedrijven en 0,5 MW van zonneparken. In totaal zijn er 4.977 geregistreerde zonnepaneelinstallaties in de gemeente in 2018 waarvan 4.714 installaties op woningen zijn.

Groene stroomopwekking door middel van zonnepanelen zorgt voor het merendeel van de hernieuwbare energietoename die te zien is in Figuur 26. De totale energieproductie (aantal 'joules') geproduceerd door een zonnepaneelinstallatie met een bepaald vermogen (aantal 'Watt') hangt af van de weersomstandigheden, met name de tijdsduur waarbij de zon goed schijnt en de zonnepanelen op nominaal vermogen kunnen werken. In 2018 is met dit totale piekvermogen van 21,5 MW een hoeveelheid energie opgewekt van 56 TJ. Deze gegevens geven dus een indicatie weer van de relatie tussen vermogen en een jaarlijkse energieproductie.

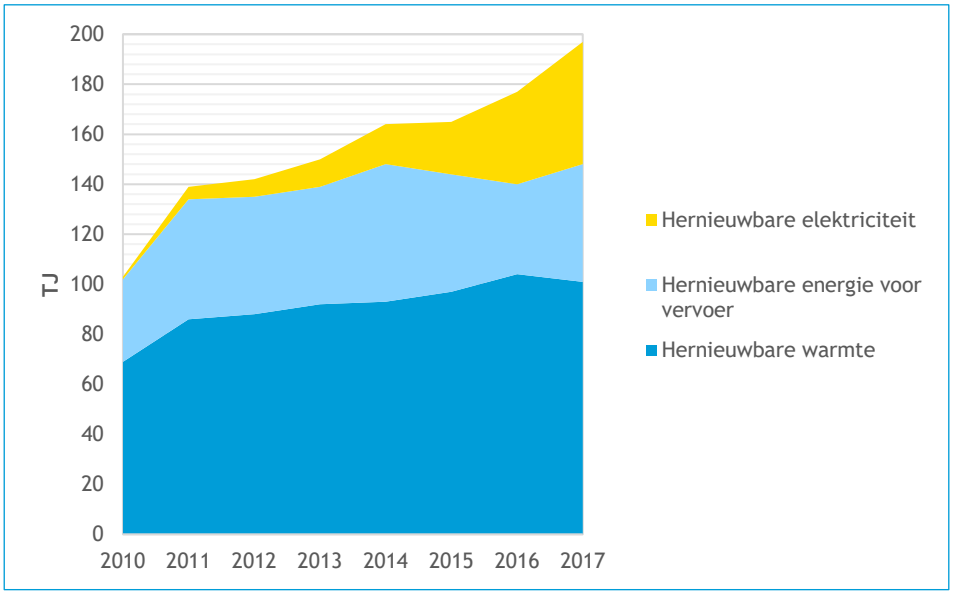
Woningen hebben met 15 MW aan zonnepanelen ca. 40 TJ hernieuwbare energie opgewekt in 2018. Dit komt ongeveer overeen met 15 % van het elektriciteitsverbruik van de huishoudens en 2,5% van het totale energieverbruik van de huishoudens. De cijfers zijn nog niet in overeenstemming met de ambitie van de gemeentelijke ambitie van 25 % eigen opwek door huishoudens, zie Hoofdstuk 2.

Figuur 25 - Zonnestroom



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Figuur 26 - Hernieuwbare energie opgesplitst per utiliteit



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Uit de grafiek is op te maken dat de totale inzet van hernieuwbare energie de afgelopen vijf jaar met gemiddeld 8% per jaar gestegen. De groei komt met name uit hernieuwbare elektriciteit, welke de afgelopen vijf jaar gemiddeld 43% per jaar is gestegen.
In 2017 is er 190 TJ opgewekt aan hernieuwbare energie. Dit is 5 % van het totale energieverbruik.
De hernieuwbare energie in vervoer betreft alleen het gebruik van biobrandstoffen (bijmenging) in wegverkeer (dit betreft een top-down allocatie naar rato van het wegverkeer in de gemeente, ten opzichte van heel Nederland). De hernieuwbare warmte wordt veruit het meeste ingevuld door houtkachels bij woningen (zoals openhaarden), daarnaast wordt in Assen duurzame warmte gehaald uit biogas en WKO-installaties bij utiliteitsgebouwen (kantoren, scholen, winkels, etc.).

4 Energetisch besparingspotentieel

Vertrekkend vanuit de nulmeting kan men sectorgewijs kijken naar mogelijke besparingen in het energieverbruik. Om een indicatie van het besparingspotentieel te geven, dient eerst duidelijk te worden vastgelegd wat de ambities zijn met betrekking tot de besparingen. Er worden twee verschillende scenario's naar 2050 voorgesteld met verschillende ambities. Enerzijds een scenario voor een klimaatneutraal Assen. Hiervoor streeft men naar realistische besparingen. Anderzijds een scenario voor een energieneutraal Assen. Hiervoor worden de besparingen een stap verder genomen door maximale besparingen door te voeren. Details en impact van beide scenario's worden uitvoerig besproken in Hoofdstuk 6.

Dit hoofdstuk gaat uit van ruwe aannames en geeft een indicatie van de technisch mogelijke besparingen, deze zijn dus niet per definitie financieel rendabel. De opzet is een realistisch aannemelijk visie schetsen op het energetisch besparingspotentieel richting 2050.
De uiteindelijke besparingsdoelstelling en de werkelijke besparingen zijn een product van de inzet van de stakeholders en de bereidheid verregaande maatregelen te treffen.

In de volgende paragrafen wordt niet expliciet rekening gehouden met toekomstige demografische veranderingen in de gemeente omdat. Er zitten veel onzekerheden aan het bepalen van de veranderingen die ontstaan als gevolg van bevolkingsveranderingen. Hoewel er binnen de gemeente demografische prognoses zijn voor de verandering van het inwoneraantal, zijn er geen prognoses die iets zeggen over verkeer en werken. Daarnaast krijgt iedere groei vanaf nu te maken met strenge duurzaamheidseisen. Zo zullen de nieuwe woningen moeten voldoen aan zeer energiezuinige bouwnormen. En ook op het vlak van verkeer en werken worden de normen steeds strenger. Dit heeft tot gevolg dat additionele bewoners relatief gezien een zéér lage impact hebben op de gehele energievraag van de gemeente. We nemen daarom aan dat de trends van de periode 2010-2018 zich doorzetten.

Besparingen[2] zorgen voor een reductie van de energievraag. In het kader van een klimaat- of energieneutraal Assen betekent dit: des te meer er bespaard wordt des te minder hernieuwbare energie opwek nodig is. Steeds geldt dat alles wat niet verbruikt wordt, ook niet opgewekt hoeft te worden.

4.1 Wonen

De huishoudens zijn verantwoordelijk voor ruim 40% van de energievraag van Assen. Veruit het grootste gedeelte hiervan (82%) is nodig voor de verwarming van woningen en het verwarmen van water voor warm tapwater.

Warmtevraag

In 2018 is de warmtevraag van de huishoudens 1.293 TJ (41,3 miljoen m^3 aardgas).
De belangrijkste maatregelen die getroffen kunnen worden voor het reduceren van de warmtevraag zijn isolatiemaatregelen en gedragsaanpassingen. Figuur 27 toont het resultaat van besparingen op de warmtevraag.

[2] De besparingen zijn bepaald voor het jaar 2018 m.u.v. mobiliteit waarvoor bij uitvoeren van de studie enkel data voor 2017 beschikbaar was.

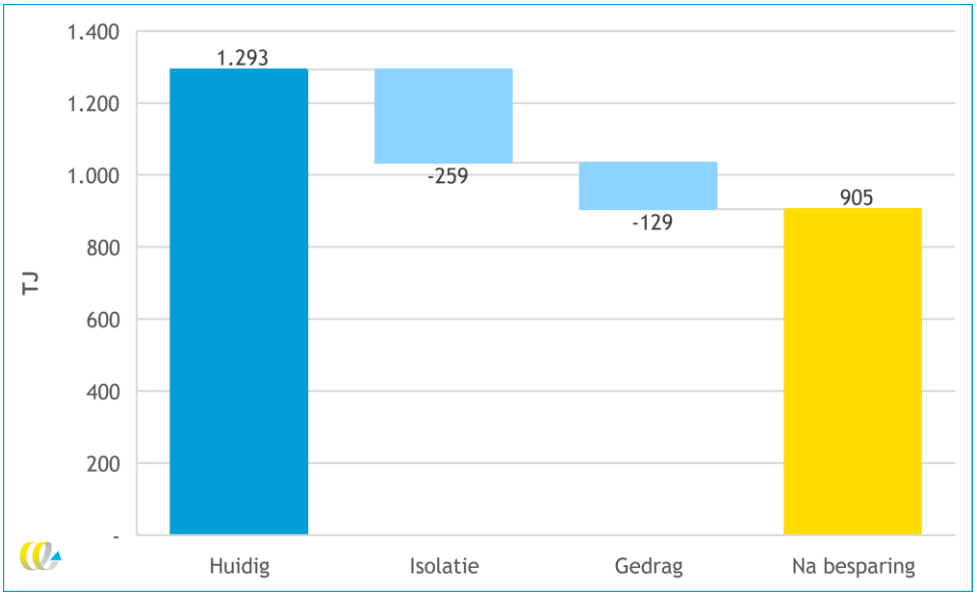
Isolatiemaatregelen
Het isoleren van woningen zorgt voor een omvangrijk besparingspotentieel. Om grote stappen te zetten naar een klimaat- of energieneutraal scenario, gaat het niet om kleine, losse maatregelen als HR++ glas of dakisolatie, maar om samengestelde pakketten van maatregelen, waarbij de gehele schil van de woning wordt verbeterd. Bovendien zorgt een goed geïsoleerde woning voor een beter wooncomfort.
Indien de huidige woningvoorraad volledig wordt verbeterd naar Energielabel B of hoger is er een besparing op de warmtevraag van ca. 20% mogelijk (klimaatneutraal scenario). Indien verdere inspanningen worden verricht op het gebied van isoleren, biedt dit een mogelijke besparing van ca. 30% (energieneutraal scenario).
Isolatiemaatregelen brengen substantiële investeringskosten met zich mee, zeker naar de beste Energielabels A t/m A++. Dit wordt in bijzonder relevant bij het scenario energie-neutraal in 2050. Bovendien is bij zeer goed geïsoleerde woningen een warmtenet niet of minder rendabel (CE Delft, 2019a). Besparingspotentieel door middel van isolatiemaat-regelen versus hernieuwbaar potentieel door middel van warmtenetten op hogere temperatuur dienen tegenover elkaar afgewogen te worden.

Gedrag
Het gedrag van mensen is sterk van invloed op de warmtevraag van woningen.
De temperatuurinstelling van de thermostaat, het uitschakelen van de verwarming bij afwezigheid, een energiebesparende douchekop of het instellen van een nacht-temperatuurverlaging hebben allen een effect op het energiegebruik voor warmte.
Door het gedrag aan te passen kan hierop worden bespaard. De verwachting is dat ongeveer 10% bespaard kan worden.

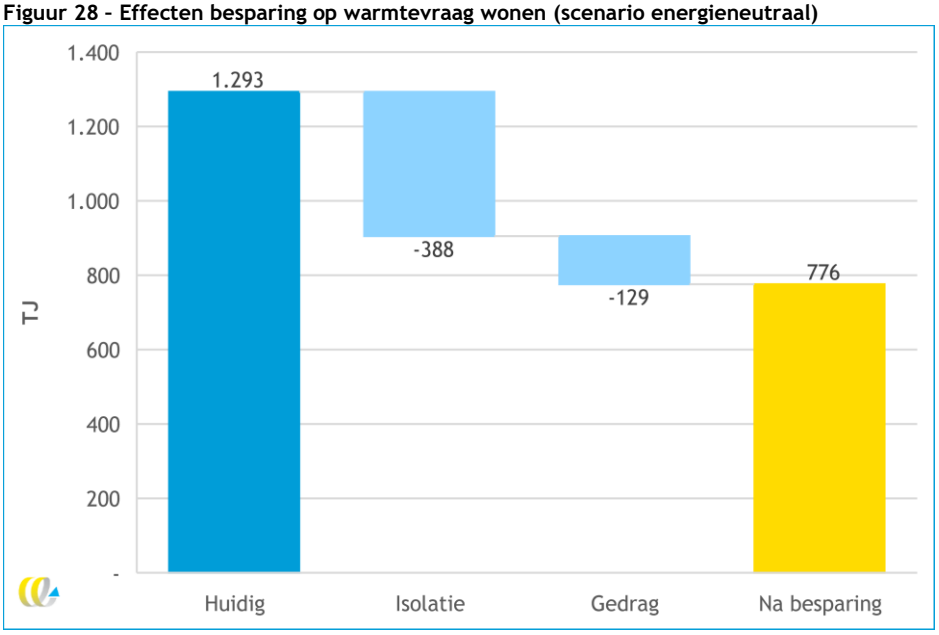
Tabel 1 - Besparingsaannames op de warmtevraag wonen

	Klimaatneutraal	Energieneutraal
Isolatie	20%	30%
Gedrag	10%	10%

Figuur 27 - Effecten besparing op warmtevraag wonen (scenario klimaatneutraal)



Figuur 28 - Effecten besparing op warmtevraag wonen (scenario energieneutraal)



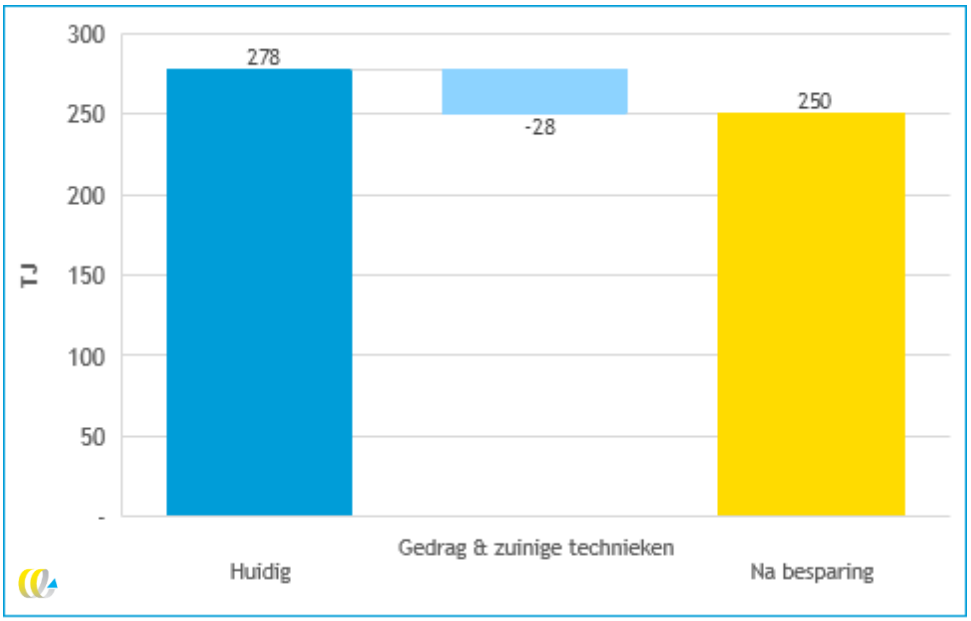
Elektriciteitsvraag

De huidige elektriciteitsvraag van de huishoudens is 278 TJ (77,2 miljoen kWh elektriciteit). In het geval van elektriciteit zijn diverse trends zichtbaar in enerzijds zuinigere apparatuur en anderzijds meer apparatuur en gebruik daarvan.

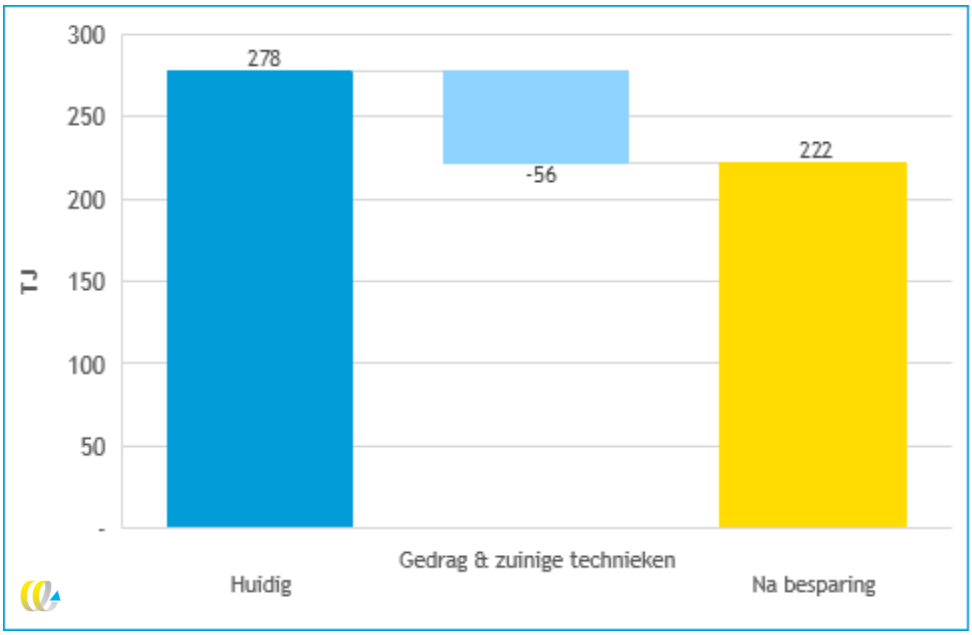
Zuinige technieken & gedrag
Het aantal mogelijkheden voor grote besparingen in het elektriciteitsverbruik is relatief beperkt. Eén van de mogelijkheden is het aanspreken van de gedragscomponent van de inwoners. Hierbij wordt zowel ingezet op het bewust omgaan met het gebruik (uitschakelen van apparaten die niet gebruikt worden) als het vervangen van verspillende apparaten door zuinige varianten, zoals bijvoorbeeld ledverlichting of efficiënte witgoedapparaten.
De verwachting is dat door gedrags-aanpassing en innovatieve zuinigere technieken ongeveer 10% (klimaatneutraal scenario) tot 20% (energieneutraal scenario) van de huidige elektriciteitsvraag bespaard kan worden.
Figuur 29 en Figuur 30 tonen het resultaat van besparingen op de elektriciteitsvraag.

Besparing op elektriciteit wordt echter wel rechtstreeks ‘tegengewerkt’ door andere ontwikkelingen die de vraag naar elektriciteit laten toenemen, zoals elektrische warmtepompen en elektrisch vervoer. Deze worden verder besproken in Hoofdstuk 5 & 6.

Figuur 29 - Effecten besparingen op elektriciteitsvraag wonen (scenario klimaatneutraal)



Figuur 30 - Effecten besparingen op elektriciteitsvraag wonen (scenario energieneutraal)



4.2 Werken

De dienstverlening is verantwoordelijk voor 33 % van de totale energievraag. Hiervan is de warmtevraag veruit het grootst met 739 TJ (22,7 miljoen m^3 gas). Eenzelfde verhaal als bij de categorie wonen geldt hier ook wat betreft isolatiemaatregelen: verbetering van de schil van gebouwen in de dienstverlening leiden tot grote besparingen in de warmtevraag. Aangezien het gasverbruik en de daaraan gerelateerde warmtevraag het grootst is in de gezondheids- en welzijnszorg biedt deze sector het meeste potentieel voor besparingen. Er wordt van uitgegaan dat zoals in de categorie wonen de warmtevraag door middel van isolatie de warmtevraag met 20 tot 30% gereduceerd kan worden afhankelijk van de inspanningen gerelateerd aan het gewenste scenario.

Zuinige technieken: uitgebreidere individuele opties

In de sector Werken wordt meer elektriciteit gebruikt dan in de sector Wonen. De huidige elektriciteitsvraag is 559 TJ (143 miljoen kWh). Het besparingspotentieel van zuinige technieken is in deze sector dan ook hoger. Enerzijds doordat er meer te besparen valt en anderzijds doordat deze sector vaak beter onderbouwde keuzes kan maken, bijvoorbeeld betreffende zuinige verlichting of betere thermostaatregeling. Door te kiezen voor ledverlichting kan een aanzienlijk deel van de elektriciteitsvraag worden gereduceerd. Dat geldt niet alleen voor de verlichting in gebouwen, maar ook voor de openbare verlichting. De gemeente heeft hierin reeds grote stappen ondernomen door een bijna volledige overgang naar ledbuitenverlichting en ledverlichte sportaccommodatie (Gemeente Assen, 2018). De verwachting is dat door gedrags-aanpassing en innovatieve zuinige technieken ongeveer 10% (klimaatneutraal scenario) tot 20% (energieneutraal scenario) van de huidige elektriciteitsvraag bespaard kan worden.

Procesoptimalisatie

Verder geldt er de mogelijkheid om in bepaalde specifieke processen binnen de dienstverlening efficiënter met energie om te gaan. Er wordt verondersteld dat er potentieel is voor ca. 5% (klimaatneutraal scenario) tot 10% (energieneutraal scenario) besparing.

Gedrag

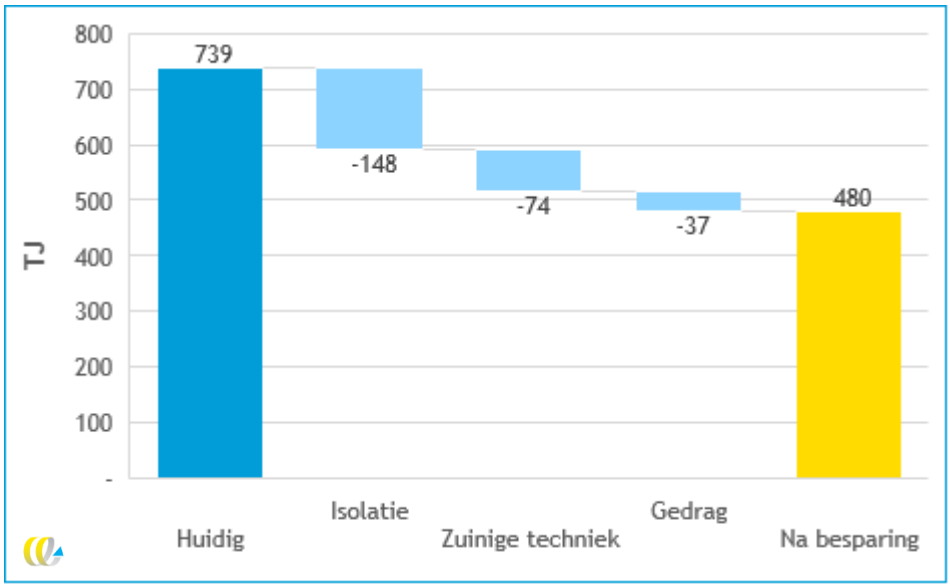
Net als thuis, kunnen werknemers op het werk ook hun gedrag aanpassen om energie te besparen. Al dan niet gesteund door technische maatregelen (aanwezigheidsdetectoren, timers, et cetera) kan zo bespaard worden op elektriciteit en warmte. Dit geldt met name voor de commerciële en publieke dienstverlening. Aangenomen wordt dat zowel op elektriciteit als warmte 5% bespaard kan worden door gedragsaanpassingen op het werk.

De besparingen voor het scenario klimaatneutraal zijn weergegeven in Figuur 31 (warmtevraag) en Figuur 33 (elektriciteitsvraag). De besparingen voor het scenario energieneutraal zijn weergegeven in Figuur 32 (warmtevraag) en Figuur 34 (elektriciteitsvraag).

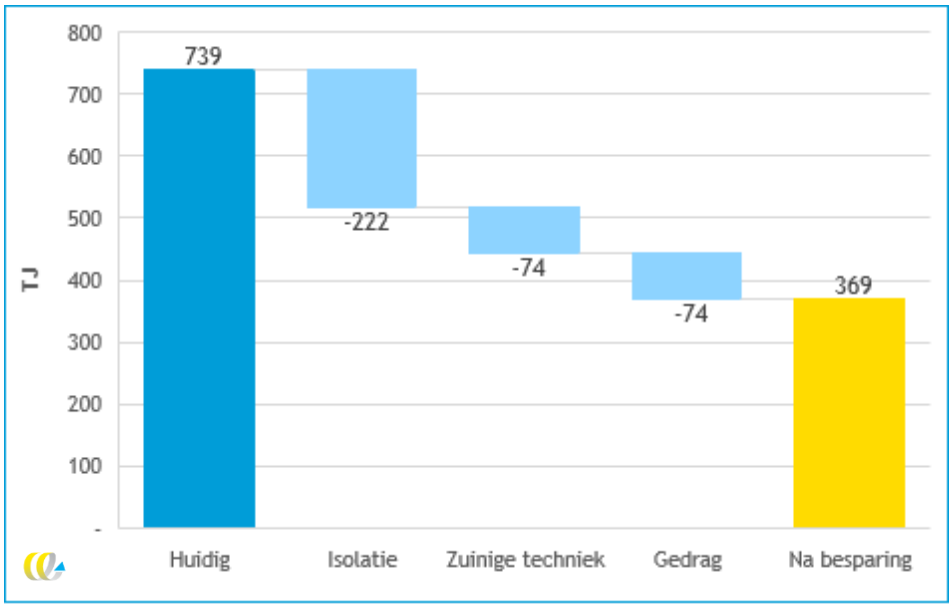
Tabel 2 - Besparingsaannames op de warmtevraag werken

	Klimaatneutraal	Energieneutraal
Isolatie	20%	30%
Zuinige technieken	10%	10%
Gedrag	5%	10%

Figuur 31 - Effecten besparing op warmtevraag werken (scenario klimaatneutraal)



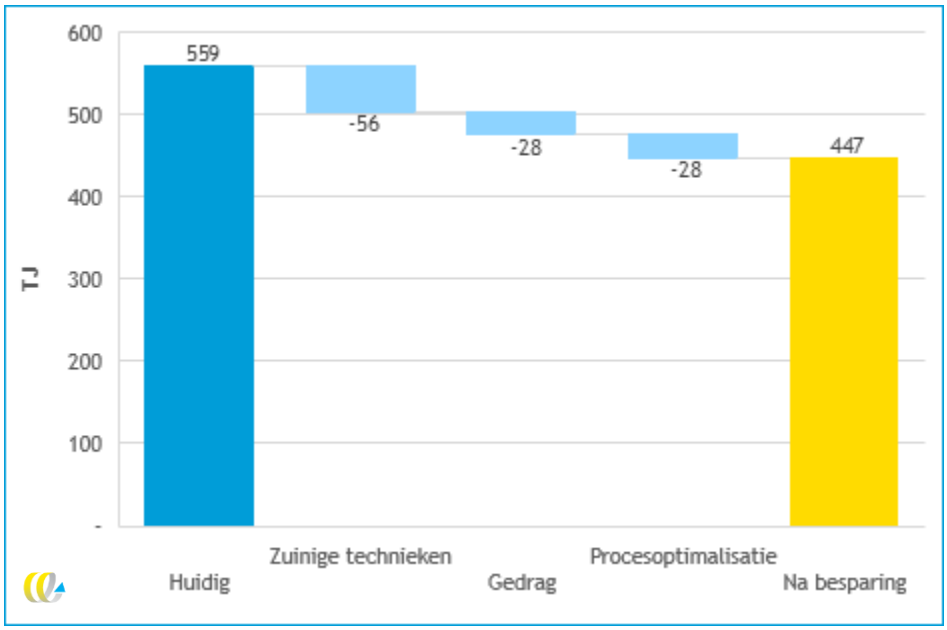
Figuur 32 - Effecten besparing op warmtevraag werken (scenario energieneutraal)



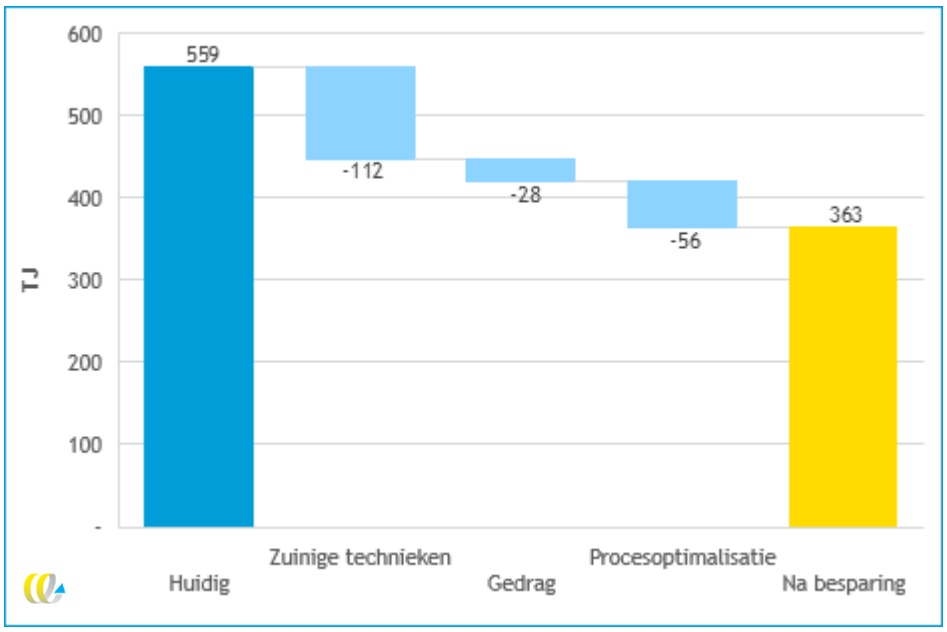
Tabel 3 - Besparingsaannames op de elektriciteitsvraag werken

	Klimaatneutraal	Energieneutraal
Zuinige technieken	10%	20%
Gedrag	5%	5%
Procesoptimalisatie	5%	10%

Figuur 33 - Effecten besparing elektriciteitsvraag Werken (scenario klimaatneutraal)



Figuur 34 - Effecten besparing elektriciteitsvraag Werken (scenario energieneutraal)



4.3 Mobiliteit

Het lokale, gemotoriseerde verkeer is verantwoordelijk voor ruim 20% van het totale energiegebruik van Assen. In de studie zijn rijkswegen buiten beschouwing gelaten, omdat deze buiten de handelingsruimte van de gemeente liggen.

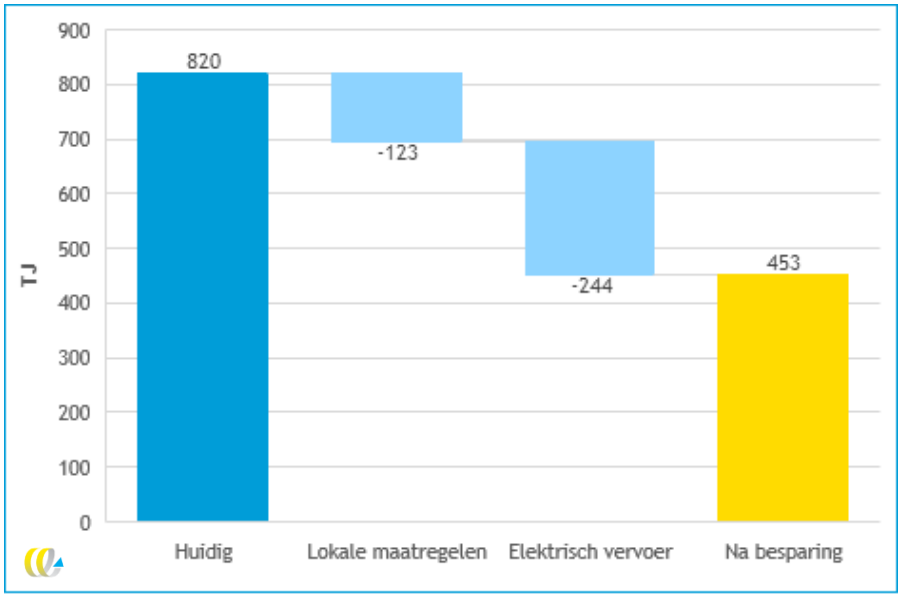
Elektrisch vervoer

Netto verbruikt een elektrische auto één derde minder energie dan een conventionele benzineauto. Een omschakeling naar elektrisch vervoer zorgt dus voor een grote daling in het motorbrandstofverbruik en een relatief kleine stijging in het elektriciteitsverbruik. Bovendien zorgt een elektrische auto lokaal niet voor emissies en zal naarmate de elektriciteitsvoorziening klimaatneutraal wordt helemaal emissievrij worden. Het elektrisch vervoer kan verder gefaciliteerd worden door middel van verbeterde laadpaalinfrastructuur, prijsprikkels en andere positieve stimulering. Om uiteindelijk volledige klimaatneutrale mobiliteit te hebben dient geheel Assen een Zero-emissie zone te worden tegen 2050.
Na 2050 mogen er alleen maar emissievrije auto's rondrijden. Er wordt aangenomen dat in 2050 de helft van het verkeer elektrisch rijdt, in navolging van een projectiescenario van de Energy Environment Agency (EEA, 2016) en de andere helft klimaatneutraal rijdt door een innovatieve techniek, zoals bijvoorbeeld het rijden op waterstof of andere duurzame brandstoffen. Voor de laatste optie wordt aangenomen dat het energieverbruik klimaatneutraal is (geen CO_2-uitstoot heeft), maar dat er geen energiebesparing plaatsvindt.

Lokale maatregelen ov- en fietsgebruik

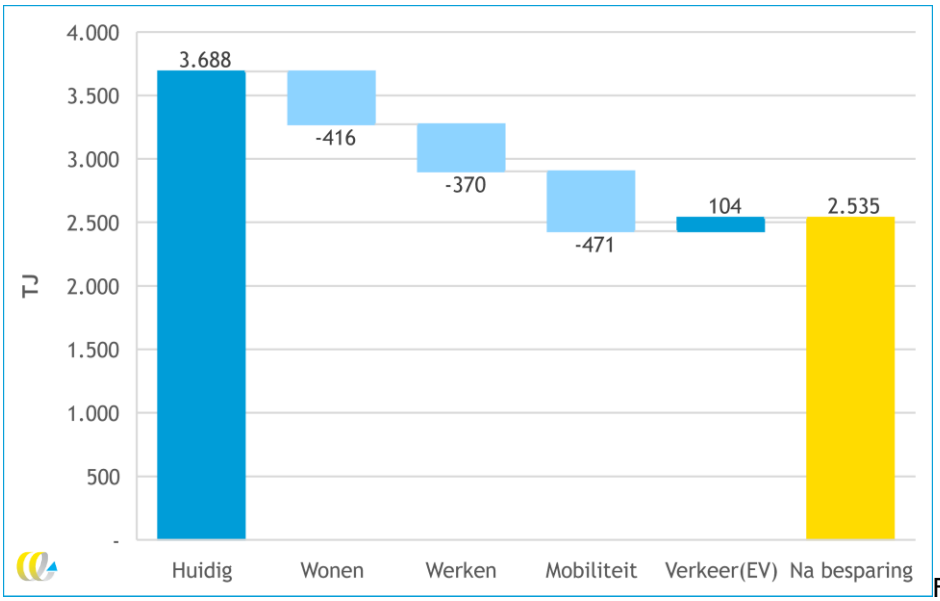
Een manier om het gemotoriseerde verkeer terug te dringen is het verder stimuleren van fietsgebruik of ov. Als er goede ov- en fietsverbindingen zijn is het eenvoudiger om autoverkeer te ontmoedigen. Verder biedt het stimuleren van fietsen, het autoluw maken, goede frequentie en aansluitingen tussen ov-opties extra prikkels om gebruik te maken van duurzame mobiliteit en een bijdrage aan leefbaarheid. Ten gevolge van lokale maatregelen en verschuiving tussen modaliteiten wordt verwacht dat er de energievraag van het verkeer wordt gereduceerd met 15%.
De invloed van elektrisch verkeer en lokale maatregelen wordt weergegeven in Figuur 35.

Figuur 35 - Effecten besparing op de energievraag van motorbrandstoffen voor de mobiliteit.

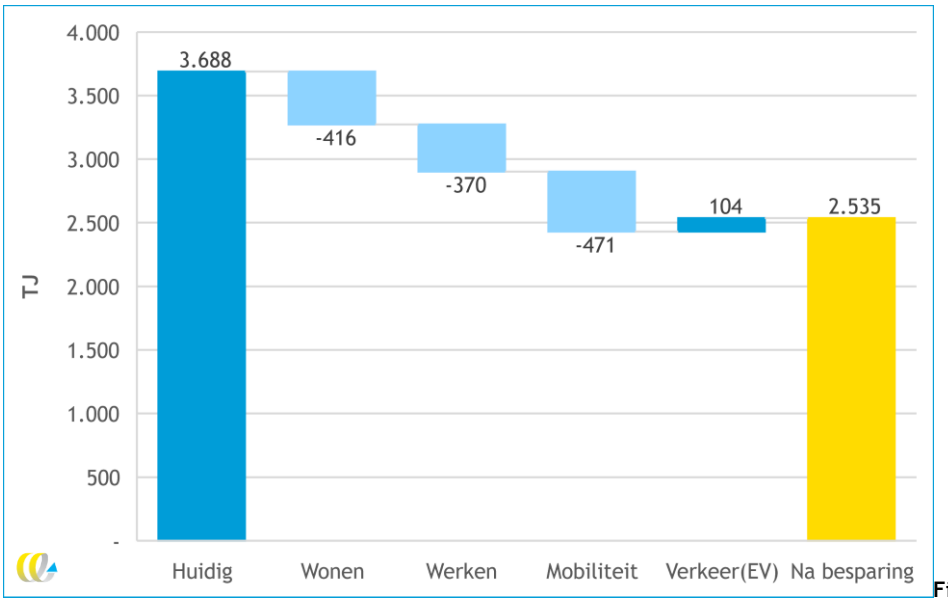


4.4 Totale potentiële besparingen

Het totale besparingspotentieel voor het klimaat- en energieneutrale scenario met de visie op 2050 is samengevat in

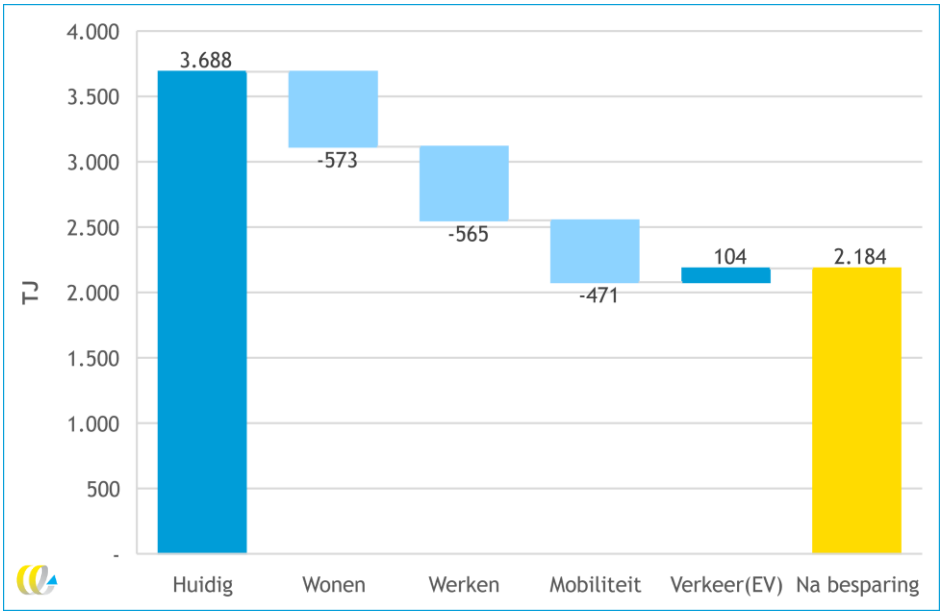


Figuur 36 en Figuur 37. In deze figuren is de verhoging in elektriciteitsverbruik door elektrisch vervoer ook meegenomen.



Figuur 36 - Totale energiebesparing in het klimaatneutrale scenario

Figuur 37 - Totale energiebesparing in het energieneutrale scenario



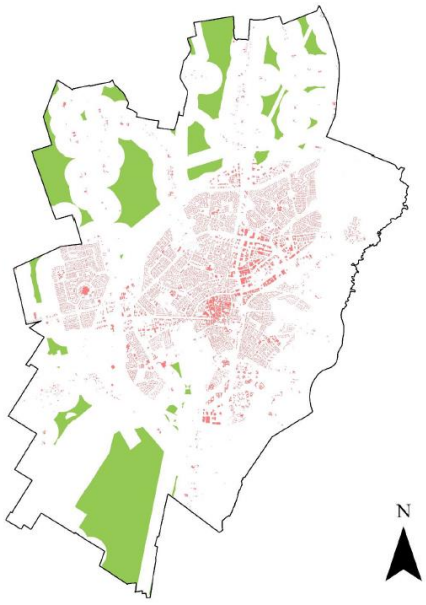
5 Potentieel hernieuwbare energie

Om tegemoet te komen aan de energievraag is er duurzame energieopwekking nodig. De kansen die windstroom, zonnestroom, omgevingswarmte, diepe geothermie en biomassa bieden als energieopwekking worden achtereenvolgens aangehaald.
In het kader van duurzame energieopwekking zijn energiepotentiekaarten van de gemeente opgesteld door Greenspread (2018). Deze energiepotentiekaarten geven de mogelijke locaties weer voor de ontwikkeling van bepaalde types hernieuwbare energie. De laatste versie dateert van April 2018. Vertrekkende vanuit de energiepotentiekaarten wordt de inpassing van duurzame energie-oplossingen in dit hoofdstuk verder bekeken.

5.1 Windstroom

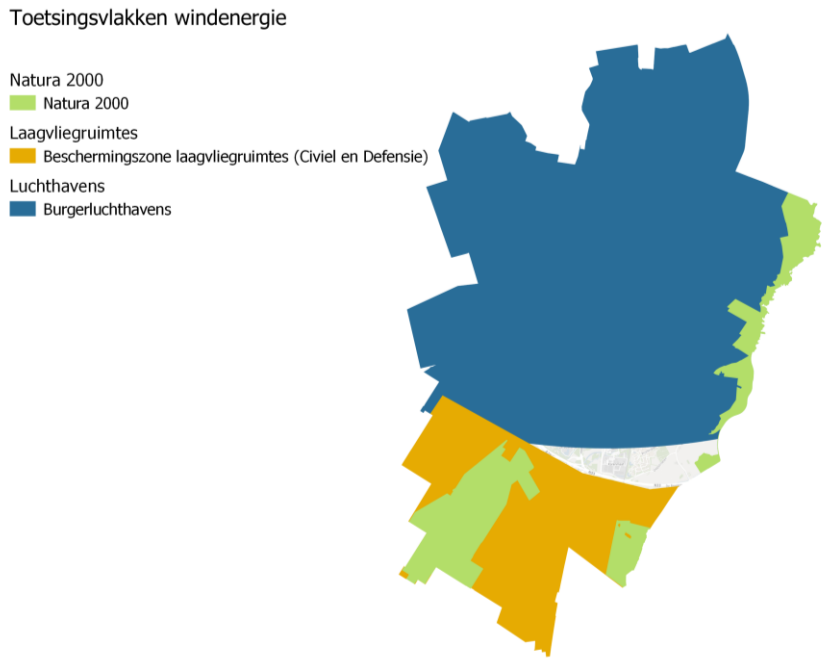
Windturbines worden bij voorkeur geclusterd in lijn- of gridopstelling, waardoor de grotere groen gekleurde potentiegebieden in Figuur 38 vanuit een technisch oogpunt het meest kansrijk zijn. Eén grootschalige windturbine van 3,5 MW heeft een jaarlijkse energie-opbrengst van 30 TJ en kan hiermee voorzien in 0,8% van de totale energievraag van Assen in 2017.
De windpotentiekaart in Figuur 38 houdt echter geen rekening met randbeperkingen, deze zijn weergegeven in Figuur 39. Wanneer de potentie- en randbeperkingenkaarten over elkaar heen worden gelegd, dan blijkt dat er geen gebied in de gemeente Assen overblijft waar grootschalige windturbines geplaatst kunnen worden. Zowel in het zuiden (militair trainings- en vlieggebied) als het noorden (vlieggebied vliegveld Eelde) en natuurgebieden sluiten op dit moment alle mogelijkheden uit. Voor kleine windturbines zijn er mogelijk wel kansen, maar die zijn in dit onderzoek niet bekeken. En indien de regelgeving omtrent de vlieggebieden gewijzigd worden, onstaan er tevens ook mogelijkheden voor Assen.

Figuur 38 - Potentiekaart en randbeperkingen grootschalige windturbines



Bron: Energiepotentiekaarten Greenspread Assen, 2018.

Figuur 39 - Rekening houdend met alle toetsingsvlakken is er zeer beperkte potentie voor windenergie in Assen



Bron: Analysekaarten NP RES, 2019.

5.2 Zonnestroom

In de gemeente Assen is in de periode 2010-2018 de hoeveelheid elektriciteit opgewekt door de zon flink toegenomen. Hieronder wordt het potentieel voor zonnestroom in vier aspecten besproken. Figuur 40 toont een overzicht van de potentie voor zonnepanelen in de gemeente Assen.

Huidige beleidskader 'zonneparken in Assen': De gemeente Assen richt zich in eerste instantie (Fase 1) op zon op daken, dubbelgebruik voor zonneparken en grondgebonden initiatieven. Na Fase 1 zal de gemeente zich richten op Fase 2, waarin aandacht komt voor grootschalige opwek op agrarische grond. Fase 1 moet netto 100 ha zon opleveren. Dit is een doelstelling voor 2020. Concrete plannen die in de pijplijn zitten voor Fase 1 zijn: Zonnepark De Lichtkiem (4 MW), Zonnepark Assen zuid (63 TJ. 30 ha, 20 MW) en Zandwindplas Ubbena (22 MW).

Reële potentie zonnepanelen op daken: De volledige potentie van zonnepanelen op daken wordt geschat op 70 MW. Met benutting van die totale potentie van zon-op-dak kan jaarlijks 230 TJ aan elektriciteit opgewekt worden (Greenspread, 2018). Dit dekt 6,1% van de totale energievraag van Assen in 2017.

Reële potentie grondgebonden zonnepanelensystemen: 121 ha wordt als realistisch netto-beschikbare oppervlak voor zonneparken door de studie van Greenspread naar voor

geschoven[3]. Een zonnepark ter grootte van dit oppervlak genereert 85 MW elektriciteit wat optelt tot een jaarproductie van 275 TJ (Greenspread, 2018). Volledige benutting van de potentie genereert 7,3% van de totale energievraag van Assen in 2017.

Een optelsom van zon-op dak en zonneparken resulteert zo samen in een potentiële jaarlijkse zonopwekking van 505 TJ,

In onderstaande tabel wordt het overzicht weergegeven van de potenties aangegeven door de Greanspread studie. Daarnaast is in de laatste kolom ook de vertaling gemaakt naar de RES-aanpak (1 MW = 1ha).

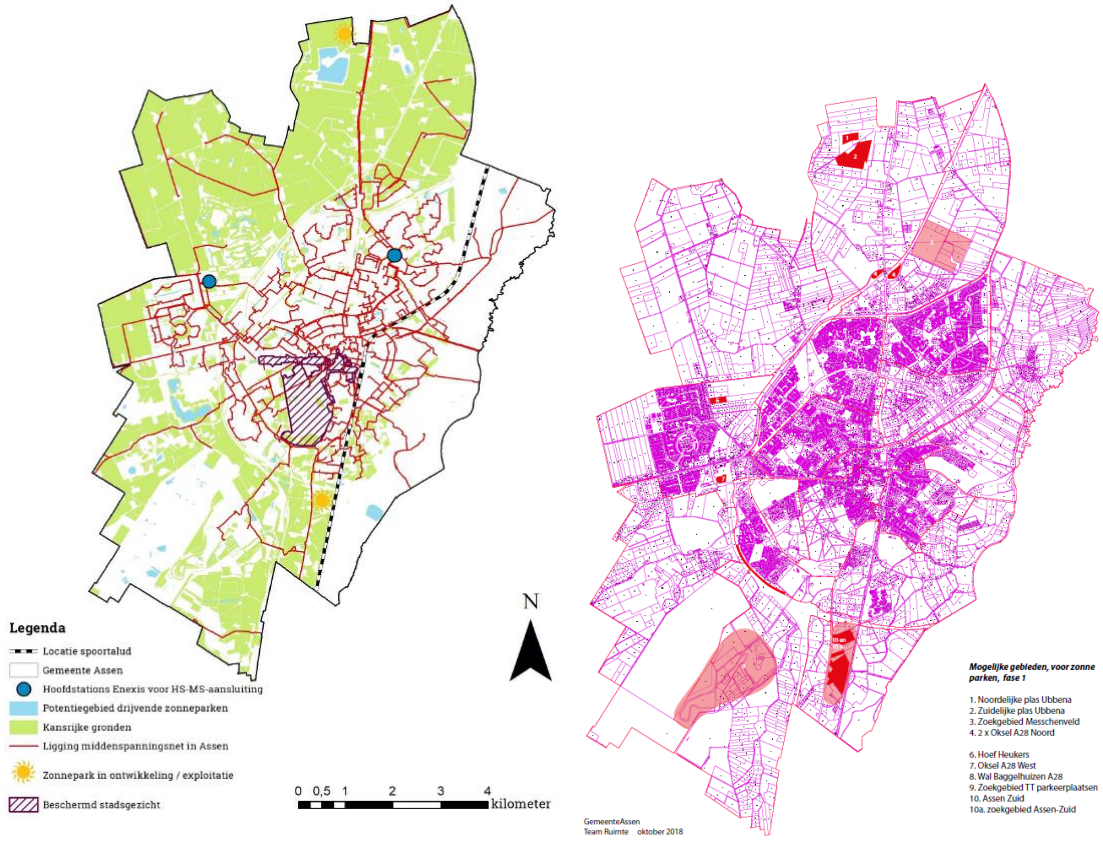
Tabel 4 - Potentie zonnestroom

	Oppervlakte (ha)	Vermogen (MW)	Energieopbrengst (TJ)	Vermogen conform RES aanpak (MW)
Totale potentie zon op dak		70	230	
Totale potentie grondgebonden zonnepaneelsystemen	121	85	275	121

Verder potentieel voor zonnepanelen: Een verdere uitbreiding van het zonnepaneel-oppervlak naast zon op dak en conventionele zonneparken is in Assen beperkt mogelijk door multifunctioneel ruimtegebruik. Men kan zonnepanelen integreren in een grondwal, of bijvoorbeeld parkeerterreinen overkappen. De kostprijs van deze systemen ligt snel 1,5 keer hoger dan een normaal zonnepark. Daarnaast is er ook de mogelijkheid voor drijvende zonneparken. Deze hebben slechts beperkte extra kosten welke gecompenseerd worden door een hogere efficiëntie van gekoelde zonnepanelen. De potentiële omvang van deze typen is op dit moment niet bekend.

[3] Dit is de absolutie potentie. De Greenvis potentiestudie gaat conservatief om met de bepaling van het realistisch potentieel: 7,5% van de kansrijke zonneparkgronden wordt benut. De kansrijke zonneparkgronden worden aangegeven in Figuur 40.

Figuur 40 – Potentiekaarten zonnepanelen in veldopstelling



Links: potentiekaart zonnepanelen in veldopstelling (groen geeft kansrijke zonneparkgronden weer, rood het middenspanningsnet) Bron: Energiepotentiekaarten (Greenspread, 2018).
Rechts: De rode gebieden geven de vooropgestelde exploitatiezones voor zonneparken weer. Bron: Gebieden voor zonakkers Fase 1, 2018.

5.3 Aard-, lucht- en rioolwarmte lagetemperatuur: Warmtepomp

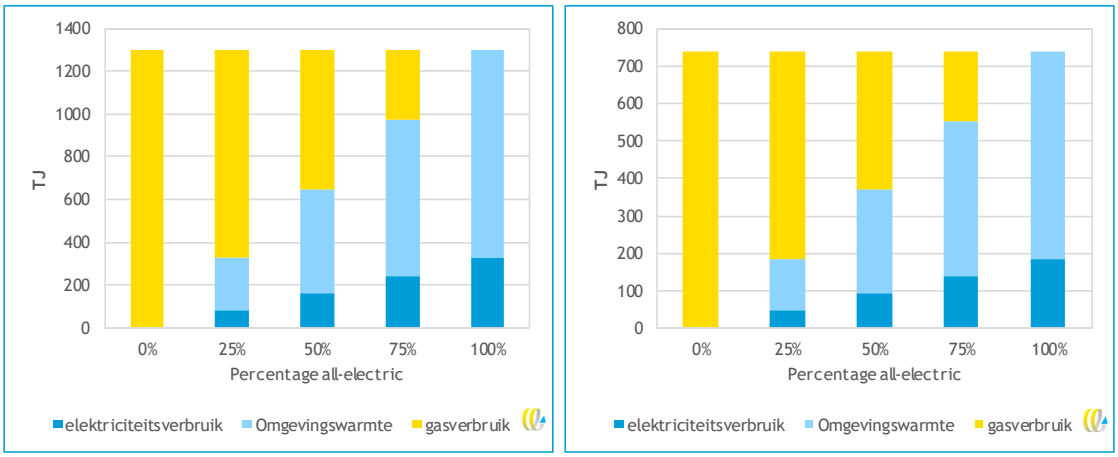
Er zijn meerdere manieren om warmte aardgasvrij op te wekken. Een kansrijke manier is een warmtepomp. Een warmtepomp waardeert omgevingswarmte op tot hogere temperaturen. Om ervoor te zorgen dat een warmtepomp op een efficiënte manier warmte kan leveren dient de afgiftetemperatuur zo laag mogelijk te zijn. Dus in het geval van warmtepompen is een goed geïsoleerd gebouw in combinatie met lagetemperatuurinfrastructuur een noodzakelijke efficiëntievoorwaarde. Voor een volledig verwarming met een all-electric warmtepomp is minstens een Label B noodzakelijk (Milieu centraal, 2019).

Een warmtepomp zorgt niet voor een reductie van het warmteverbruik van een woning. Het warmteverbruik van de woning blijft gelijk, maar hoe dat verbruik wordt ingevuld verandert wel. Het gasverbruik wordt vervangen door elektriciteitsverbruik en de benutting van omgevingswarmte. Een toename in het elektriciteitsverbruik kan leiden tot de noodzaak het elektriciteitsnet te verzwaren.

Van het oorspronkelijke energiegebruik gas blijft slechts 20%-30% energiegebruik elektriciteit over bij omschakeling van een gas gevoede combiketel naar een all-electric warmtepompinstallatie (CE Delft, 2019b). Indien de helft van de woningen (beoogde

woningen met minstens een Energielabel B) uitgerust worden met all-electric warmtepompinstallaties en ook de helft van de warmtevraag voor de sector werken op gelijke manier wordt ingevuld. Wordt gebruik gemaakt van ca. 750 TJ omgevingswarmte en slechts ca. 250 TJ elektriciteit. Een overzicht van het gebruik van all-electric warmtepompen (met een gemiddeld rendement 400%) en hun invloed op het gasverbruik in de huidige warmtevraag wonen en werken wordt weergegeven in Figuur 41.

Figuur 41 - Invloed invulling warmtepomp op huidige warmtevraag wonen (links) en werken (rechts)



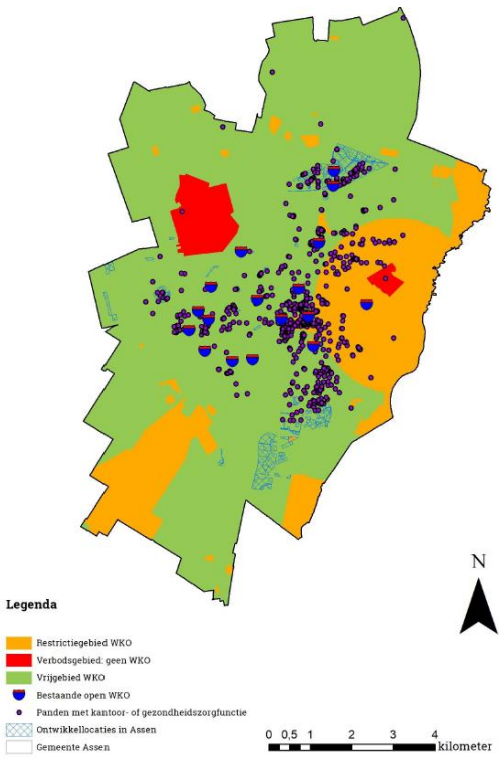
Afhankelijk van warmtevraagbesparingen vermindert de nodige duurzame opgewekte warmtevraag, een potentie van 550TJ omgevingswarmte wordt gehanteerd bij het voldoen aan de helft van de warmtevraag na besparingen. De impact van de warmteopwekking met warmtepompen door extra elektriciteitsbehoefte wordt verder aangegeven in Hoofdstuk 6.

Een luchtwarmtepomp heeft nagenoeg overal potentie zolang eenvoudig warmte uit de buitenlucht opgenomen kan worden.

Warmte-koude-opslag (wko) benut warmte of koude opgeslagen in de grond. Een wko kan bovenop het vermijden van aardgas voor ruimteverwarming leiden tot het vermijden van stroom voor koeling door koude uit de grond te benutten in de zomer. De efficiëntie van de wko voor het verwarmen tijdens de winter is ook hoger dan de lucht gekoppelde warmte-pomp omdat de bodem een hogere brontemperatuur heeft. Voor ruimteverwarming heeft een lucht gekoppelde warmtepomp een gemiddeld rendement tussen 350 en 450% en een grondwarmtepomp tussen 450 en 550% (CE Delft, 2019b).
Aangezien koude en warmte uit de grond wordt opgepompt kan er interferentie zijn met andere bodemfuncties zoals bijvoorbeeld waterwinningsgebied of gebieden met archeo-logische waarde of reeds eerder geïnstalleerde wko-systemen. Deze overwegingen zorgen voor een uiteindelijk potentiegebied weergegeven in Figuur 42.
In 2018 waren er 17 bekende open wko-systemen welke een jaarlijkse hoeveelheid bodemwarmte leverden van 9 TJ. Dit is 0,2% van de totale energievraag van Assen in 2017. Voor de nog te bouwen wijk Kloosterakker is een wko-masterplan opgesteld. Hieruit blijkt dat een wko voor elke kavel in deze wijk een reële optie is, met voldoende vermogen beschikbaar en toegestaan. De gemeente Assen geeft aan dat dit beeld representatief is voor grote delen van Assen.

Riothermie, waarbij gebruik wordt gemaakt van restwarmte van rioolwater, levert potentieel voor enkele kleinschalige projectinitiatieven. Het potentieel is op beperkte locaties aanwezig, en het betreft vaak ingrijpende constructieaanpassing aan de riolering. Uit een onderzoek naar de haalbaarheid van riothermie is gebleken dat warmte uit een diepriool in combinatie met een grote wko in Assen een goede businesscase kan opleveren in de bestaande stad voor kleine wooncluster.

Figuur 42 - Potentiekaart wko



Groen geeft het potentiegebied weer voor wko. Bron: Energiepotentiekaarten (Greenspread, 2018).

5.4 Diepe geothermie: Warmtenet hogetemperatuur

Hogetemperatuurrestwarmtebronnen zijn niet voor handen in of nabij de gemeente Assen. Als duurzame warmtebron is aardwarmte (ook wel geothermie genoemd) wel aanwezig. Aardwarmte wordt gewonnen op 3 km diepte en boringen hebben zelfs in het midden van Assen bovengemiddelde kans van slagen. Een geothermisch aangedreven warmtenet heeft dus zeker potentieel in wijken en buurten met een geclusterde warmtevraag. Er wordt een potentie naar voren geschoven van 550 TJ geothermie welke instaat voor 40% van warmte-vraag. Een verdere studie dient te onderzoeken of dit al dan niet realiseerbaar is.
Er dient wel rekening gehouden te worden met het feit dat de realisatie of uitbreiding van een warmtenet miljoenenprojecten zijn met zeer veel stakeholders, lange doorlooptijden, vergunningstrajecten en bijbehorende risico's.

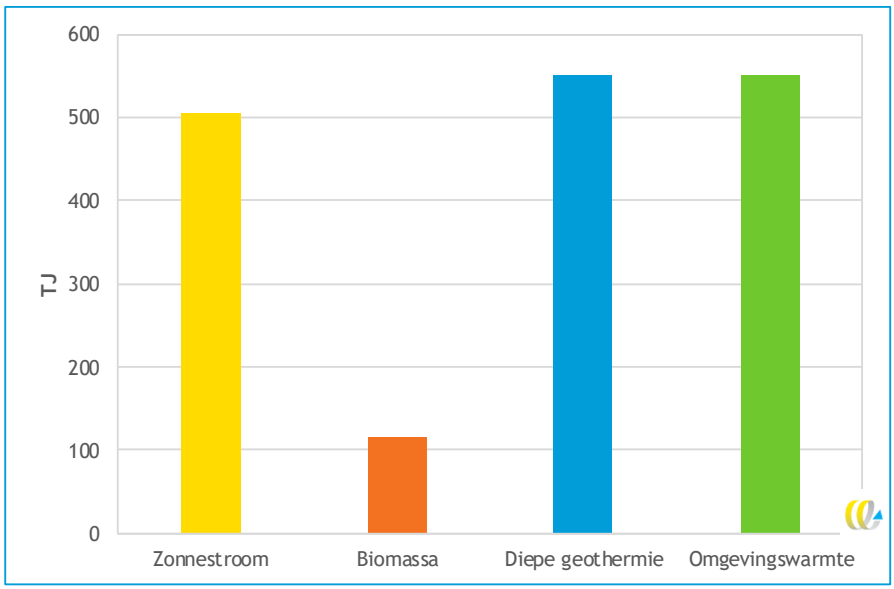
5.5 Biomassa

Er zijn diverse bestaande biomassastromen in omloop binnenin de gemeente Assen die mogelijk in energie kunnen worden geconverteerd. Deze biomassastromen omvatten onder meer rioolslib, mest, gft-afval en restafval. De energiepotentie van al deze biomassa benutten, betekent in Assen dat 115 TJ (3,1%) in de energiebehoefte kan worden voorzien. Voor alle onderzochte biomassastromen geldt evenwel dat gecentraliseerde regionale verwerkingsoplossingen zoals een groengascentrale, afvalverbrandingscentrale zinvoller zijn dan lokale gemeentelijke verwerking.

5.6 Totale potentie hernieuwbare energie

Het totaal potentieel hernieuwbare energie voor de gemeente Assen wordt geschat op ca. 505 TJ elektriciteit en ca. 1.215 TJ warmte. In totaal is het potentieel hernieuwbare energie in de gemeente Assen ca. 1.700 TJ. De potentie van hernieuwbare energie is weergegeven in Figuur 43.

Figuur 43 - Potentie hernieuwbare energie in de gemeente Assen



6 Potentiële toekomstscenario's

In dit hoofdstuk wordt de balans opgemaakt voor de scenario's klimaatneutraal en energie-neutraal. Men komt tot een evenwicht tussen wat er naar de toekomst toe resteert aan energievraag (in Hoofdstuk 4) en de potentiële hernieuwbare energievoorziening (in Hoofdstuk 5). Vervolgens wordt ieder scenario weergegeven als een transitie naar 2050.

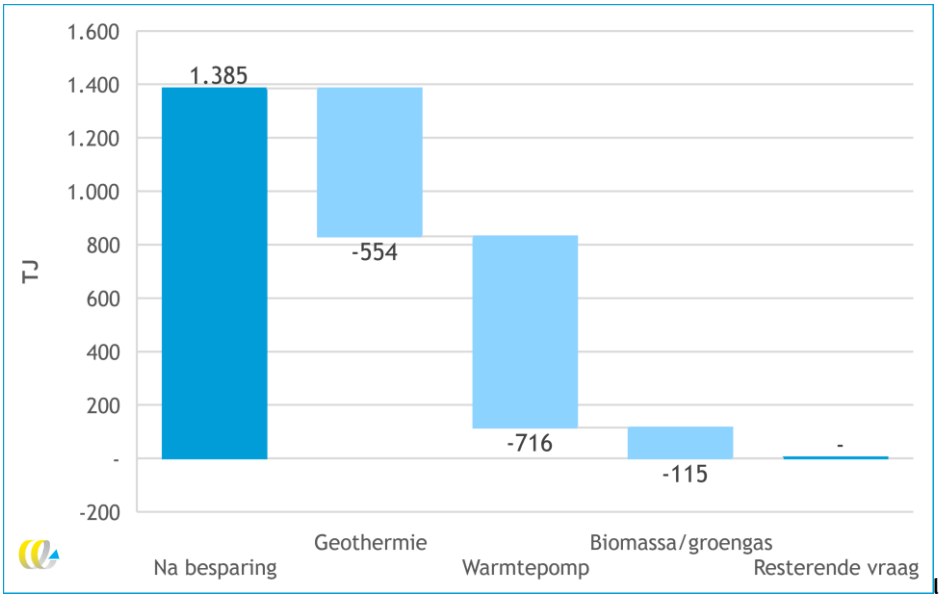
In het algemeen is een organisatie klimaatneutraal wanneer deze organisatie geen CO_2 of andere broeikasgassen uitstoot of de uitstoot hiervan compenseert door bijvoorbeeld CO_2-afvang. Een energieneutrale organisatie wekt ter plaatse net zoveel duurzame energie op als dat het nodig heeft voor haar eigen energieverbruik. Een energieneutrale organisatie is altijd klimaatneutraal, maar andersom hoeft dit niet te gelden. Het voornaamste verschil zit hem in het al dan niet ter plaatse opwekken van het eigen energieverbruik.

6.1 Klimaatneutraal

Een vereiste voor een klimaatneutraal Assen is het afstappen van fossiele energiedragers zoals motorbrandstoffen en aardgas. Warmte zal aardgasvrij opgewekt moeten worden en motorbrandstoffen dienen vervangen te worden door elektrisch vervoer of duurzame brandstoffen zoals waterstof. Tot slot dient ook de elektriciteitsvoorziening zelf duurzaam te zijn.

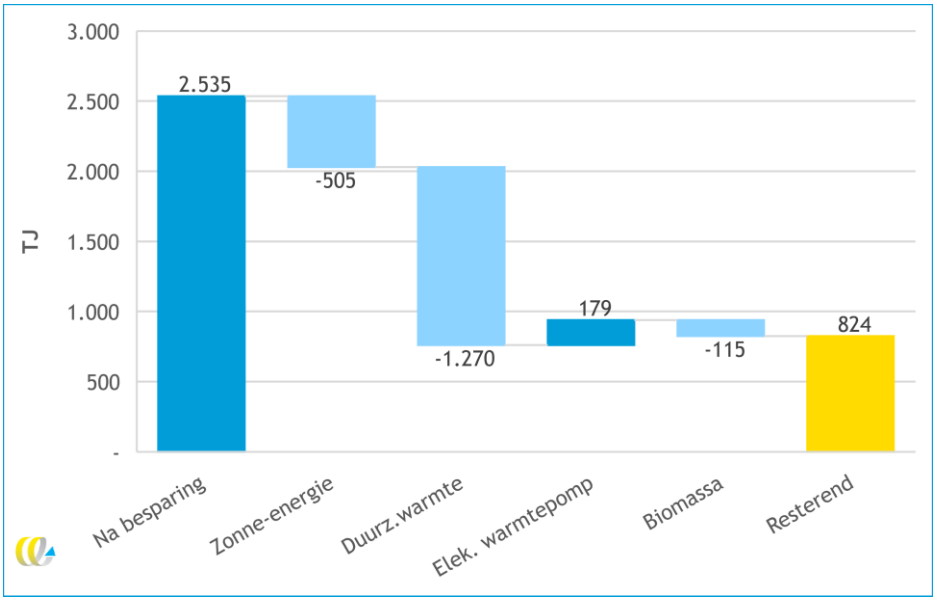
De energievraag zal ingevuld moeten worden door duurzame opwekkingstechnieken.
Het bereiken van het vooropgestelde realistische maximum potentieel aan de zonnestroom, een volledige benutting van de beschikbare biomassa, de inzet van geothermie en de inzet van warmtepompen leidt tot een potentieel hernieuwbare energie van zo een 1.700 TJ.
In perspectief tot de huidige energievraag ca. 3.700 TJ is er een onbalans tussen vraag en aanbod. Besparingen op de huidige energievraag kunnen het verschil verder rechttrekken. Figuur 44 laat de totale warmtevraag na besparing zien. Deze is de som van de warmtevraag bij wonen en werken na besparing. Een strategie wordt gehanteerd waarbij geothermie 40 % van de warmtevraag voorziet, alle beschikbare biomassa ingezet wordt voor warmtelevering en de rest (ca. 52%) verwarmd wordt met behulp van warmtepompen om zo de warmtevraag in Assen volledig in te vullen. Figuur 45 laat zien dat voor de elektriciteitsvraag met de besparingen en het potentieel hernieuwbare energie, nog ruim 800 TJ aan elektriciteitsvraag resteert. Deze kan ingevuld worden door extra besparingen of benutting van duurzame stroom die buiten de gemeente opgewekt wordt.

Figuur 44 - Potentieel aardgasvrije warmte voor warmtevraag voor het scenario klimaatneutraa



Note: De warmte voorzien door de warmtepomp is deels elektrisch en deels omgevingswarmte.

Figuur 45 - Potentieel duurzame energievoorziening (warmte én elektriciteit) voor het scenario klimaatneutraal



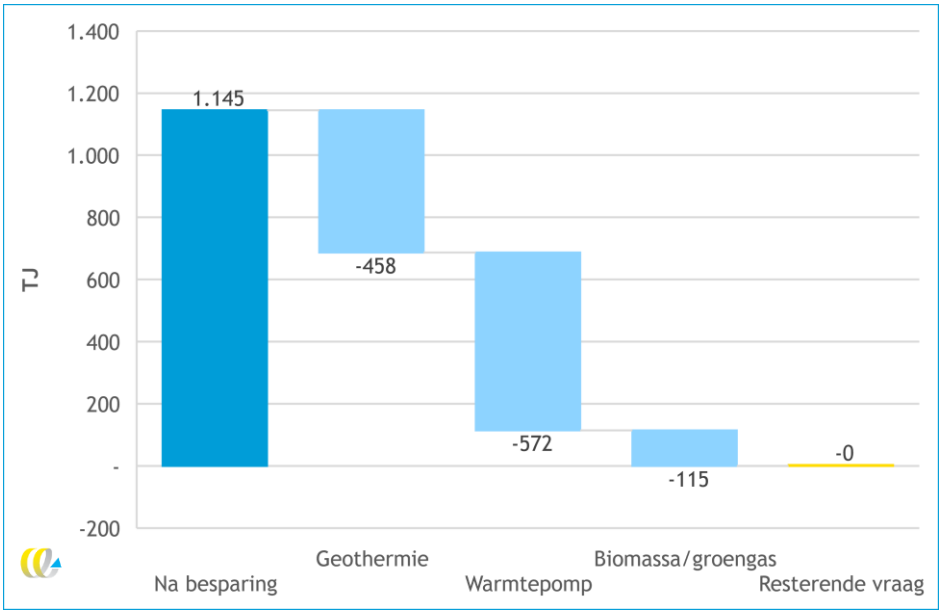
6.2 Energieneutraal

In het energieneutraal scenario zijn er verder besparingsinspanningen om het energie-verbruik te verlagen. Het hernieuwbaar potentieel binnen de gemeente Assen dient de volledige energievraag in te vullen.

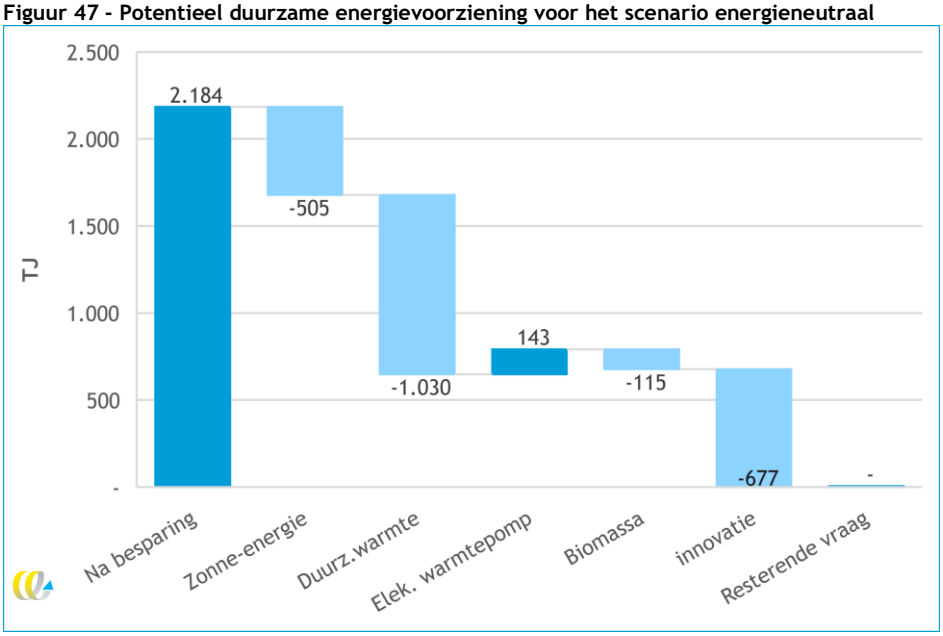
Figuur 46 toont de invulling van de warmtevraag in een energieneutraal Assen. In dit scenario wordt aangenomen dat er verdergaande isolatiemaatregelen worden getroffen dan bij het klimaatneutrale scenario. Omdat de beschikbaarheid van energie van 'eigen bodem' beperkt is, loont het (financieel en technisch) om de gebouwen beter te isoleren. De totale warmtevraag na besparing is de som van de warmtevraag bij wonen en werken met de doorgevoerde besparingsmaatregelen uit Hoofdstuk 4. Eenzelfde hernieuwbare warmte strategie wordt gehanteerd waarbij geothermie 40 % van de warmtevraag voorziet, alle beschikbare biomassa ingezet wordt voor warmtelevering en de rest (ca. 52%) verwarmd wordt met behulp van warmtepompen om zo de warmtevraag in Assen volledig in te vullen. Figuur 47 geeft de energievoorziening weer. Een belangrijk aspect hierbij is dat de energievraag na besparing volledig ingevuld dient te worden door duurzame energievoorziening. Een gedeelte van 650 TJ dat niet direct ingevuld raakt resteert nog voor innovaties. Hoe dit ingevuld zal worden is momenteel nog niet duidelijk en vormt een verdere uitdaging. Aangezien de ruimtelijke mogelijkheden voor grootschalige windmolens beperkt zijn in Assen, is energieopwekking met zonneparken of kleinschalige windmolens een meer haalbaar alternatief. Zo leidt bijvoorbeeld een vertaalslag naar opwekking van de volledige resterende energievraag door middel van zonneparken tot een zonnepark-oppervlak van ca. 300 ha. Dit opperlak is ongeveer 3% van het totale oppervlak van Assen. Dit getal houdt verder geen rekening met extra innovatie en extra opwekking voorzien door zonnepanelen of ontwikkeling van nieuwe duurzame opwekkingstechnieken.

Eventueel kunnen maximale inspanningen wat betreft isolatiemaatregelen en mogelijke innovaties bijdragen tot hogere besparingen, welke de energievraag verder reduceert.

Figuur 46 - Potentieel aardgasvrije warmte voor het scenario energieneutraal



Figuur 47 - Potentieel duurzame energievoorziening voor het scenario energieneutraal



6.3 Transitie naar 2050

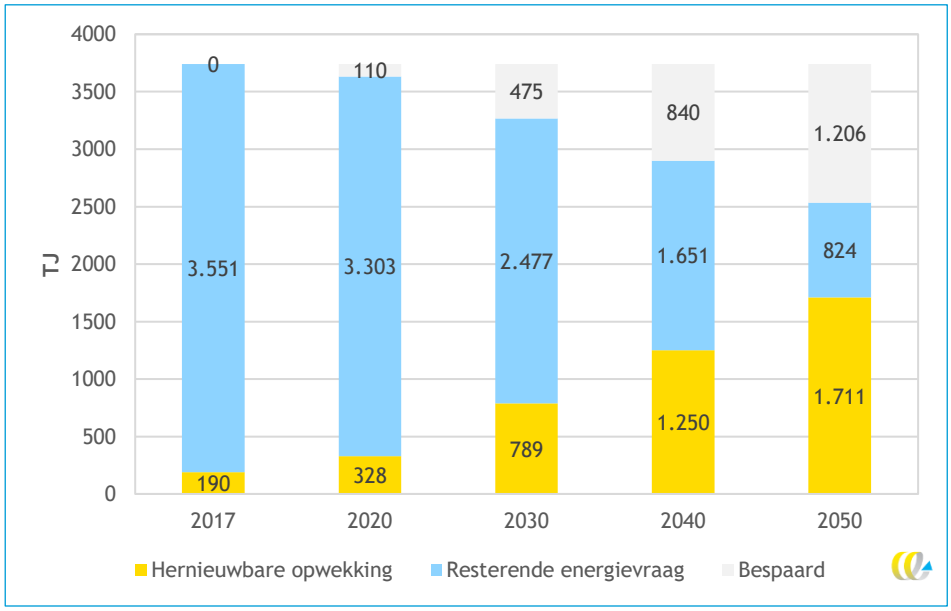
In vorige secties is de volledige eindsituatie in 2050 besproken. Een systematische lineaire aanpak wordt gehanteerd om het einddoel te bereiken. De route om tot de eindsituaties te komen is weergegeven in Figuur 48 voor het scenario klimaatneutraal 2050.

Het vertrekpunt, de situatie van Assen in 2017, vraagt 3.741 TJ aan energie om aan de totale energievraag (exclusief snelwegverkeer) te voorzien. Er wordt reeds 190 TJ op duurzame wijze geleverd, door middel van zonnestroom, wko's, hout(pellet) kachels en, biobrandstof.

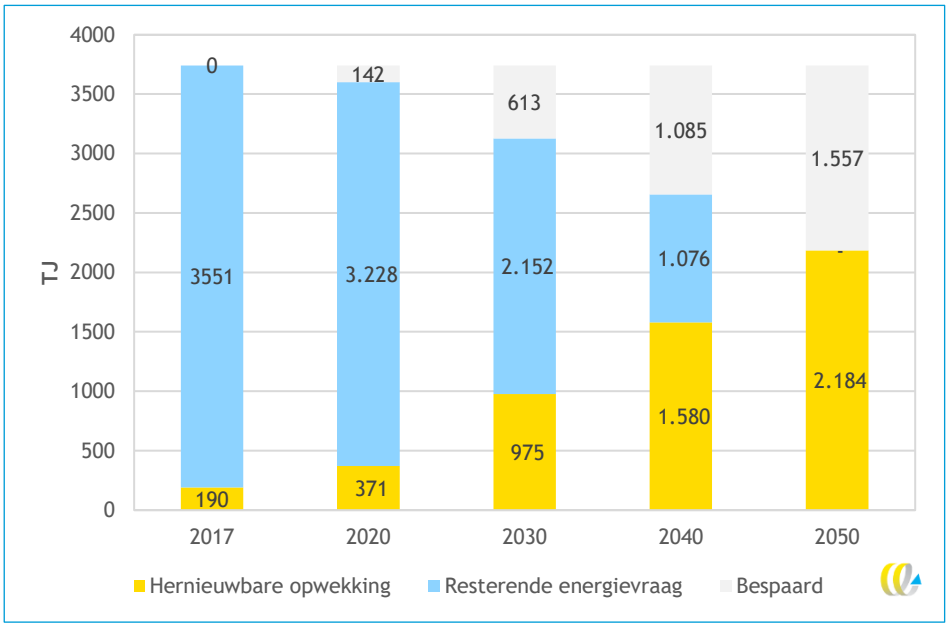
Sterke gezamenlijke en gecoördineerde inspanningen zijn nodig voor het behalen van de genoemde besparingen (Hoofdstuk 4). Zo streeft men in het scenario Klimaatneutraal Assen bijvoorbeeld voor de gebouwde omgeving naar minstens een Energielabel B. Deze overgang draagt tegelijk bij aan een verhoogd comfort en betere leefbaarheid. Verder zijn investeringen nodig in geothermie- en warmtepomp-projecten, om aardgasvrij aan de warmtevraag te kunnen voldoen. De resterende energievraag van een klimaatneutraal Assen kan voldaan worden door aanwending van duurzame energie, die opgewekt wordt buiten de gemeente.

In het ambitieuzere scenario, energieneutraal, zijn verregaandere besparingsinspanningen belangrijk, aangezien in dit scenario de grote uitdaging ligt bij het opwekken van voldoende elektriciteit binnen de gemeentegrenzen. Al wat dan bespaard is hoeft verder niet opgewekt te worden. Indien windenergie geen optie blijft, zullen mogelijke innovaties of extra inzet van zonneparken de resterende elektriciteitsvraag van zo een 700 TJ (zie Figuur 47) dekken in het energieneutraal geval om zo zelfvoorzienend te blijven.

Figuur 48 - Transitie klimaatneutraal scenario naar 2050



Figuur 49 - Transitie energieneutraal scenario naar 2050



7 Literatuur

CE Delft, 2019a. *Uitwerking Bouwstenen Baarn,* Delft: CE Delft.

CE Delft, 2019b. *Alle warmtetechnieken voor bewoners.* [Online]
Available at: https://www.ce.nl/warmtetechnieken
[Geopend December 2019].

EEA, 2016. *Electric vehicles and the energy sector - impacts on Europe's future emissions.,* Copenhagen: European Environment Agency (EEA).

Gemeente Assen, 2014. *Monitor klimaatbeleid, 1ste editie,* Assen: Gemeente Assen.

Gemeente Assen, 2016. *Visie Energietransitie 2016-2020,* Assen: Gemeente Assen.

Gemeente Assen, 2018a. *Uitvoeringsprogramma Energietransitie 2019-2020,* Assen: Gemeente Assen.

Gemeente Assen, 2018b. *Zonneparken in Assen, beleidskader ambitie 2020,* Assen: Gemeente Assen.

Greenspread, 2018. *Energiepotentiekaarten,* Assen: Greenspread.

KAW, 2016. *Energiescan Assen,* sl: KAW.

Klimaatmonitor, 2019. *Klimaatmonitor.* [Online]
Available at: https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive
[Geopend December 2019].

Milieu centraal, 2019. *Energielabel.* [Online]
Available at: https://www.energielabel.nl/woningen/
[Geopend December 2019].

Noord-Hollandse Energieregio, 2019. *Factsheet Ruimte en hinder.* [Online]
Available at: https://energieregionhn.nl/feiten-en-cijfers
[Geopend januari 2020].

Rijksoverheid, sd *Energielabel voor woningen.* [Online]
Available at: https://www.energielabelvoorwoningen.nl/
[Geopend 10 januari 2020].