

Energiemix Amersfoort

Amersfoort 2030 zonder snelweg

Inwoners: 175.000
Woningen: 79.441
Energiegebruik gebouwde omgeving: 62%

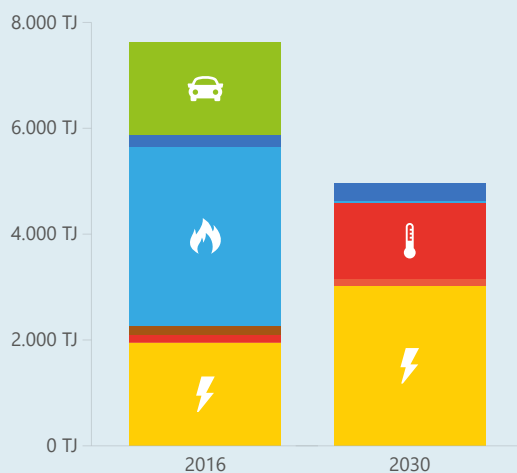


OVERMORGEN

28-2-2019

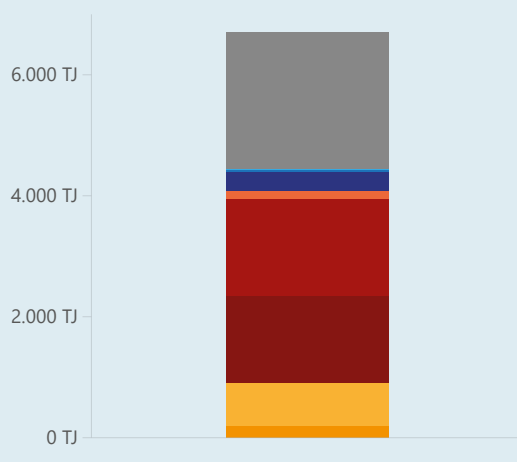
1. Energievraag eindgebruik

Besparing -35%
2.667 TJ



	2016	2030
Benzine / diesel / LPG	1.750	0
Gas overige (o.a. industrie)	224	325
Gas gebouwde omgeving	3.374	34
Biomassa en -brandstof	186	0
Collectieve warmte	132	1.446
Individuele zonthermie	10	129
Elektriciteit	1.949	3.024
Totaal	7.625 TJ	4.958 TJ

2. Energiebronnen 2030



Niet lokaal opgewekt	2.264
Biobrandstof	0
Aardgas	9
Biogas	29
Waterstof import	325
Individuele zonthermie	129
Houtsoortige biomassa	0
Omgevingswarmte	1.594
Restwarmte en diepe geothermie	1.446
Zonnepanelen	699
Windturbines	207
Totaal	6.702 TJ

3. Opgave per thema 2030

Wind

207 TJ



10 windturbines op land (3 MW)
0 windturbines op zee (10 MW) / innovatie

Zon

828 TJ



516.000 PV-panelen op daken
564 TJ
50 ha zonnenveld
135 TJ
224 MW vermogen PV panelen
65.000 zonnecollectoren
129 TJ
45 MW

Collectieve Warmte

1.446 TJ



Vermogen bronnen: 109 MW
45.000 woningequivalenten

Geothermie (100%)
Restwarmte (0%)
Warmtepompen (0%)
Overig (0%)

Individuele Warmte

2.405 TJ



Warmtepompen 86%
Overig 9%

(Hernieuwbaar) Gas

363 TJ

Aardgas (2%)
Biogas (8%)
Waterstof (90%)

Biomassa

0 TJ



Bijstook biomassa 0 TJ
Transport 0 TJ
Overig 0 TJ

Toelichting – Energiemix

De Energiemix geeft inzicht in de mogelijke energievraag in 2030 en het benodigde aanbod aan hernieuwbare energiebronnen om deze vraag op te vangen. In navolging van huidige (inter)nationale klimaatafspraken is het uitgangspunt dat het gebruik van fossiele brandstoffen zoals aardgas, benzine, diesel en kolen volledig wordt uitgefaseerd. Deze Energiemix toont een met gemeenten afgestemd scenario van de totale opgave die voor ons ligt en de urgentie om stappen te zetten. Het is geen keuzemenu, maar een combinatie van veranderingen in de huidige energiesystemen die gezamenlijk nodig zijn voor een klimaatneutrale samenleving.

De berekeningen zijn gemaakt met behulp van het EnergieTransitieModel van bureau Quintel. Door adviesbureau Over Morgen is in samenspraak met gemeenten en de provincie voor elke gemeente een scenario opgesteld. Alle uitgangspunten en instellingen van het scenario zijn terug te vinden en te wijzigen via de link onderaan de Energiemix. De berekeningen zijn gebaseerd op bewezen technieken van dit moment met de kanttekening dat er nog veel innovaties en financieringsconstructies nodig zijn voordat al deze technieken grootschalig kunnen worden toegepast. Daarnaast verwachten we komende jaren de opkomst van nieuwe technieken die op de langere termijn een deel van de opgave kunnen invullen.

Energietransitie betekent dat we naar een energiesysteem toegaan met minimale CO₂ uitstoot. Om dit te bereiken worden de energievraag, infrastructuur en energiebronnen aangepast. Dit betekent concreet dat bijvoorbeeld de aardgaskraan dichtgaat voor woningen, kantoren en bedrijven. Als alternatief gaan we collectieve warmtenetten gebruiken of individueel verwarmen (denk aan groen gas, pellets of warmtepomp). Dit vraagt om de aanleg van warmtenetten, verzwaarde elektriciteitsnetten en het deels verwijderen van gasnetten. Motorvoertuigen rijden niet langer op fossiele brandstoffen maar elektrisch, op waterstof en/of op biobrandstof. De elektriciteit die we voor verwarming en mobiliteit nodig hebben, naast licht en elektronica, wekken we duurzaam op met bijvoorbeeld zonnepanelen en windturbines.

1. Energievraag eindgebruik

Dit onderdeel van de Energiemix toont de huidige finale vraag van alle energie die binnen de gemeente, regio of provincie wordt gebruikt, oftewel gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie en landbouw. We noemen dit ook wel 'de vraag aan de meter'. De energievraag van dit moment is gebaseerd op de laatste complete set gegevens uit de Klimaatmonitor van Rijkswaterstaat (peiljaar 2016). Energiegebruik van internationaal vracht- en vliegverkeer en grootschalige opwekking van energie zit hier niet in. De energievraag bestaat uit:

- Benzine, diesel en LPG voor mobiliteit inclusief binnenvaart en snelwegen;
- Gasgebruik in de industrie, agrarische sector, bouwrijpheid en winning van delfstoffen;
- Gasverbruik voor verwarmen gebouwde omgeving (woningen en bedrijven/instellingen);
- Biomassa en biobrandstof voor mobiliteit en verwarmen van de gebouwde omgeving;
- Collectief warmtegebruik voor verwarmen van de gebouwde omgeving;
- Individuele zonthermie in de vorm van zonnecollectoren op daken;
- Alle elektriciteitsgebruik.

Het verschil tussen de energievraag van dit moment en in de toekomst wordt bepaald door de mogelijke besparing. Dit getal is opgebouwd uit een deel actieve besparing door isolatie en gedragsverandering en een deel efficiëntie afhankelijk van de gekozen technieken in de Energiemix.

Een groot aantal veranderingen ligt ten grondslag aan de energietransitie en de geschetste situatie in 2030:

- Energiebesparing door het isoleren van gebouwen, energiemanagement, zuinige apparaten en efficiënt gebruik van voer- en vaartuigen. Daarnaast een efficiëntieverbetering van duurzame technieken ten opzichte van fossiele technieken. Een elektrische auto is bijvoorbeeld vele malen efficiënter dan een benzinemotor;
- Voertuigen en schepen zullen elektriciteit, hernieuwbaar gas (zoals waterstof) en biobrandstof gebruiken in plaats van fossiele brandstoffen;
- De gebouwde omgeving wordt niet meer verwarmd met aardgas, maar collectief met warmtenetten, individueel met elektriciteit, zonnecollectoren en/of biomassa;
- De industrie en landbouw gebruiken nu bijna volledig aardgas voor gebouwverwarming. Daarnaast zijn voor sommige processen hoge tot zeer hoge temperaturen nodig. Ultradiepe geothermie kan de benodigde temperaturen deels leveren. Er blijft een deel hernieuwbaar gas nodig, zoals waterstofgas, synthetisch gas, ammoniak en biogas.

2. Energiebronnen toekomst

Om voldoende finale energie te kunnen leveren is een mix aan hernieuwbare energiebronnen nodig. De hoeveelheid benodigde bronnen bij onderdeel 2 is groter dan de finale energie die aan de meter geleverd wordt bij onderdeel 1. Dat heeft te maken met omzettingsverliezen zoals bij elektriciteit naar waterstofgas (40%). Ook wordt bijvoorbeeld bij elektrisch verwarmen elektriciteit aan de meter geleverd die bij onderdeel 1 wordt meegerekend, terwijl ook veel omgevingswarmte wordt gebruikt die niet als finale vraag bij onderdeel 1 wordt gerekend, maar wel als benodigde bron bij onderdeel 2. Daarom valt de hoeveelheid hernieuwbare energiebronnen altijd hoger uit dan de finale energievraag in de toekomst.

3. Opgave per thema

Om de veranderende energievraag in te vullen zal er voldoende hernieuwbare elektriciteit, gas, warmte en biomassa gerealiseerd en gebruikt moeten worden om de CO₂ en energiedoelstellingen te halen.

Wind en zon (hernieuwbare elektriciteit)

In verhouding zal de vraag naar elektriciteit in de toekomst stijgen. Dat komt door elektrisch verwarmen, elektrisch rijden, het gebruik van waterstof waar biogas onvoldoende aanwezig is en steeds meer elektrische apparaten. Deze stijgende elektriciteitsvraag kan naar huidige inzichten hernieuwbaar worden opgewekt met:

- Zonnepanelen op alle geschikte daken (o.b.v. data ZonAtlas 100% benutten);
- Zonnevelden (o.b.v. input gemeente en benodigd voor waterstofproductie);
- Windturbines op land (o.b.v. wat nodig is om voldoende elektriciteit op te wekken);
- Windturbines op zee, worden niet toegekend aan individuele regio's.

Collectieve warmte

Meerdere woningen en gebouwen worden met elkaar verbonden door een warmtenet. Om gebouwen te kunnen verwarmen is minimaal 40°C nodig. Echter moet hiervoor het gebouw op nieuwbouw niveau geïsoleerd zijn. Dit is voor veel bestaande gebouwen vaak economisch of technisch niet haalbaar. Daarom zijn temperaturen van ongeveer 70°C nodig voor de bestaande bouw. Diepe en ultradiepe geothermie van 3 tot 7 kilometer diepte kan deze temperatuur leveren. Een andere optie is restwarmte voor zover deze in de toekomst nog beschikbaar is.



Ook kunnen laag temperatuur bronnen worden benut, zoals bijvoorbeeld oppervlaktewater gecombineerd met een Warmte-Koude-Opslag systeem. Daarvoor is wel een industriële warmtepomp nodig om de temperatuur van het water naar 70°C te brengen. Bij de ontwikkeling van warmtenetten kan ook een biomassacentrale als transitiebron worden ingezet. Als het warmtenet voldoende groot is kan dan later worden overgestapt op bijvoorbeeld geothermie.

Individuele warmte

Individuele verwarming kan met bijvoorbeeld elektrische warmtepompen, met hout in gesloten pelletkachels/ketels en door oplossingen zoals zonnecollectoren in combinatie met warmteopslag. Warmtepompen bij woningen maken meestal gebruik van bodemenergie of buitenlucht. Hout is schaars en zal daarom in de toekomst maar beperkt kunnen worden ingezet voor het verwarmen van gebouwen en woningen.



Hernieuwbaar gas

Alternatieve gasvormen zijn biogas en waterstofgas. We benutten de potentie biogas afkomstig uit de DANK dataset van Alterra. Deze is gebaseerd op mono-vergisting, dat wil zeggen biogas uit mest halen zonder bijproducten te gebruiken. De resterende vraag naar gas kan ingevuld worden met waterstofgas, die in het model gekoppeld is aan lokale productie bij zonnevelden. Hierdoor wordt de benodigde elektriciteit voor de productie van waterstofgas volledig toegekend aan de regio, er is zodoende geen import van waterstofgas nodig.



Biomassa

We gebruiken maximaal de lokaal beschikbare houtsoortige biomassa volgens de DANK dataset van Alterra. Biomassa wordt in de Energiemix ingezet voor de verwarming van gebouwen met pelletkachels en -ketels. Komende jaren is biomassa ook geschikt als transitiebrandstof voor warmtenetten. Naast het benutten van biomassa voor energie kan het ook benut worden voor het maken van nieuwe producten in een circulaire economie. De inzet van biomassa voor het opwekken van energie zal daarom op lange termijn beperkt zijn en uitgaan van cascadering.



Opslag van energie

Bij de opwek van hernieuwbare elektriciteit en warmte ontstaat een groot onbalans tussen het moment waarop energie beschikbaar is en wanneer we het gebruiken. De zon levert bijvoorbeeld de meeste stroom en warmte in de zomer en midden op de dag, maar veel minder in de winter en 's avonds. In de toekomst zal deze onbalans opgelost moeten worden door middel van opslag van energie en het slim sturen van de energievraag door middel van een smart grid en slimme apparatuur. Daarvoor is veel technische innovatie nodig. Mogelijkheden voor opslag van elektriciteit en warmte naar huidige inzichten zijn:



- Korte termijn opslag batterijen (dagopslag), bijvoorbeeld auto's;
- Middellange termijnopslag in gas (power to gas), of beheer van waterstanden;
- Lange termijn opslag (seizoensopslag) van warmte in warmtebatterijen (power to heat), boilerkasten met zouthydraten of hoog temperatuur opslag in de bodem (500 m. diepte) en grote ondergrondse boilerkasten.