Aalsmeer Fossielonafhankelijk

CE Delft

Committed to the Environment

Aalsmeer Fossielonafhankelijk

Dit rapport is geschreven door:
Jasper Schilling, Thijs Scholten, Jaime Rozema

Delft, CE Delft, mei 2019

Publicatienummer: 19.190114.075

Opdrachtgever: Gemeente Aalsmeer
Uw kenmerk: 474003 38400 I&A/2019/0035

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

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Jasper Schilling (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.

Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	5
	1.1 Aanleiding	5
	1.2 Leeswijzer	5
2	Nulmeting	6
	2.1 De gemeente Aalsmeer	6
	2.2 Energiegebruik	7
	2.3 Wonen	9
	2.4 Werken	13
	2.5 Verkeer	18
	2.6 Totaal	20
3	Beleidskaders	24
	3.1 Beleidsdoelstellingen	24
	3.2 Beleidsinstrumenten	26
4	Routekaart	31
	4.1 Het startpunt van de uitdaging	31
	4.2 Effecten huidige beleidsinzet	32
	4.3 Effecten besparingspotentieel en hernieuwbare energie	33
	4.4 Fossielonafhankelijk 2040 en 2050	35
	4.5 Conclusies	39
5	Beleidsmaatregelen	40
	5.1 Rol van de gemeente	40
	5.2 Kansrijke maatregelen	42
6	Bibliografie	48
A	Emissiekentallen	51
B	Routekaart	52
	B.1 Het startpunt van de uitdaging	52
	B.2 Potentieel energiebesparing	53
	B.3 Potentieel hernieuwbare energie	61

Samenvatting

De gemeente Aalsmeer heeft CE Delft verzocht om ter onderbouwing van haar beleidsplan een analyse uit te voeren van de opgave om haar doel, fossielonafhankelijk in 2040, te bereiken. In een fossielonafhankelijk gemeente mogen geen fossiele energiebronnen meer gebruik worden: alle gebruikte energie is duurzaam, dit geldt ook voor het energiegebruik voor vervoer.

In deze rapportage is gekeken naar het huidige energieverbruik van de gemeente, is gekeken naar de invloed van het huidige en aangekondigde landelijke beleid, en zijn een aantal scenario's doorgerekend om de mogelijkheden van de gemeente om fossiel-onafhankelijk te worden te verkennen, en is gekeken naar de maatregelen die de gemeente het best kan treffen in haar nieuwe beleidsplan 2019-2021.

Huidig energieverbruik

Het energieverbruik in Aalsmeer telt op tot 2.700 TJ, waarvan bijna een derde is toe te schrijven aan landbouw (met name glastuinbouw), circa een kwart aan huishoudens en een kwart aan gebouwen en industrie. Om fossielonafhankelijk te worden is het noodzakelijk dat dit energiegebruik hernieuwbaar wordt ingevuld. Binnen Aalsmeer wordt enkel hernieuwbare energie opgewekt met zonnepanelen. Er zijn geen andere vormen van hernieuwbare energie. In totaal is het aandeel hernieuwbare (en dus fossielonafhankelijke) energie in de gemeente 3%. Dit komt voort uit het landelijke aandeel hernieuwbare energie en het bijmengen van biobrandstoffen in motorbrandstoffen.

Invloed landelijk en provinciaal beleid

Voor 2050 heeft de Rijksoverheid de ambitie dat de CO_2-emissie met 95% is gedaald ten opzichte van 1990. Hiernaast is afgesproken dat in 2050 de gebouwde omgeving volledig energieneutraal is. In het regeerakkoord van het Kabinet-Rutte III is een doelstelling van 49% emissiereductie in 2030 opgenomen. In de zomer van 2019 wordt naar verwachting het Klimaatakkoord gesloten, waarin een aantal concrete afspraken staan die de gemeente raken. Hiernaast zijn er meerdere wetten en besluiten genomen die de gemeente direct raken. Het betreft:

- opstellen transitievisie warmte;
- opstellen regionale energiestrategie;
- opstellen gemeentelijke routekaart CO_2-arm vastgoed;
- inspanning plegen om reeds vergunde nieuwbouw alsnog aardgasvrij te ontwikkelen;
- energiebesparingsverplichting kantoren (in 2023 minimaal energielabel C);
- gemeente is bevoegd gezag voor Wet milieubeheer en MJA3-afspraken bij bedrijven;
- in een convenant is afgesproken dat in 2030 alle OV-bussen emissievrij zijn.

Hiernaast gelden er vanuit de provincie nog de volgende eisen:

- in bestemmingsplannen aangeven op welke wijze invulling wordt gegeven aan energiebesparing en inzet van duurzame energie;
- geen windenergie toegestaan in Aalsmeer;
- geen zonnevelden op gronden die zijn aangemerkt als ecologische hoofdstructuur, ecologische verbindingszone, of weidevogelleefgebied.

Scenario's

Er zijn in deze studie een drietal scenario's opgesteld. Ten eerste is gekeken naar de effecten van de huidige beleidsinzet van gemeente en Rijksoverheid. Dit om te kijken welke opgave er ligt wanneer de gemeente niets extra's onderneemt.
Dit business-as-usual scenario zorgt voor een flinke daling in de CO_2-emissies van Aalsmeer. In 2040 liggen de emissies vanuit het energieverbruik 40% lager dan in 2017. Om fossiel-onafhankelijk te zijn is het echter nodig dat al deze emissies tot nul zijn gereduceerd.

Vervolgens is gekeken naar wat er maximaal te verwachten valt wanneer alle mogelijke maatregelen worden genomen, en wat dit betekent in twee scenario's: fossielonafhankelijk in 2040 en fossielonafhankelijk in 2050.

Ten eerste is gekeken naar de maximale besparing die gerealiseerd kan worden, vervolgens naar de kans om het resterende energiegebruik hernieuwbaar in te vullen.

In 2040 is er maximaal 38% energiebesparing te verwachten. Hierbij is een verschuiving zichtbaar van aardgas en motorbrandstoffen naar elektriciteit (wegens de groei van warmtepompen en elektrisch vervoer). Nog niet al het energieverbruik is op dat moment fossielvrij. De CO_2-reductie in 2040 is, zonder het meetellen van de effecten van eigen hernieuwbare energieopwekking, 60%. Het gaat de gemeente Aalsmeer niet lukken om deze resterende hernieuwbare energievraag volledig op eigen grondgebied in te vullen. Import is dan ook nodig. De landelijke elektriciteitsmix is in 2040 nog deels fossiel, en ook voor motorbrandstoffen is het niet de verwachting dat al het verkeer reeds kan rijden op fossielonafhankelijke brandstoffen.

In 2050 is er maximaal 41% energiebesparing te verwachten. De elektriciteitsmix is naar verwachting in dit scenario landelijk reeds CO_2-neutraal. Maar ook in dit scenario is zonder eigen inzet nog niet al het energiegebruik CO_2-neutraal, er zijn nog resterende emissies uit een vraag naar gas en motorbrandstoffen. Hierdoor komt de CO_2-reductie, zonder het meetellen van eigen hernieuwbare energieopwekking, uit op 95%. Ook nu is het niet mogelijk om deze resterende hernieuwbare energievraag op eigen grondgebied in te vullen, maar met hernieuwbare import van deze bronnen zou het technisch haalbaar kunnen zijn om fossielonafhankelijk te worden in 2050.

Geconcludeerd wordt dat welk scenario ook gevolgd wordt, de gemeente Aalsmeer voor het behalen van haar ambities in meer of mindere mate afhankelijk blijft van landelijke ontwikkelingen om de elektriciteitsvraag en het wegverkeer te verduurzamen.

Beleidsmaatregelen

Tot slot is er gekeken naar effectieve beleidsmaatregelen voor de verschillende sectoren (wonen, werken, mobiliteit en de eigen gemeentelijke organisatie). De gemeente kan hierin verschillende rollen pakken, van verplichting tot stimulering. Welke rol de gemeente ook kiest, gerealiseerd moet worden dat deze opgave vraagt om een actieve inzet, en er niet zomaar 'even bij' kan worden gedaan. Hiernaast wordt geadviseerd om beleidsprogramma's te voorzien van SMART- en tussendoelen, opdat meetbaar is in hoeverre de gemeente op weg is om haar ambities te behalen. Het gaat in deze samenvatting te ver om alle adviezen samen te vatten. Hiervoor verwijzen wij naar Hoofdstuk 5 van deze rapportage.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Aalsmeer zet in op duurzaamheid in brede zin: duurzame energie, circulaire economie én een kansrijke samenleving. Hierbij heeft de gemeente Aalsmeer de ambitie om in 2040 fossielonafhankelijk te zijn. Op dit moment heeft de gemeente Aalsmeer geen beleidsplan op het terrein van fossielonafhankelijkheid. De gemeenteraad van Aalsmeer heeft op 1 november 2018 een motie (getiteld 'Aalsmeer Fossiel Onafhankelijk') aangenomen die oproept om een plan te ontwikkelen om de doelstelling Aalsmeer fossielonafhankelijk te kunnen realiseren, aan de raad zo snel als mogelijk aan te geven welk budget er nodig is om dit plan te ontwikkelen, en met de lentenota van 2019 dit plan te realiseren.

De gemeente Aalsmeer heeft CE Delft verzocht om ter onderbouwing van haar beleidsplan een analyse uit te voeren van de opgave om het doel, fossielonafhankelijk, te bereiken. Dit door een nulmeting uit te voeren naar de huidige CO_2-uitstoot van de gemeente, een aantal scenario's op te zetten, uitgaande van fossielonafhankelijkheid en business-as-usual, en om advies te geven over de mogelijke maatregelen die de gemeente het best kan treffen in haar nieuwe beleidsplan 2019-2021.

1.2 Leeswijzer

Dit rapport start met een nulmeting in Hoofdstuk 2. In deze nulmeting wordt de huidige CO_2-uitstoot van de gemeente Aalsmeer geanalyseerd. Hierbij wordt gekeken in welke sectoren de meeste CO_2-uitstoot plaatsvindt, en gekeken hoe de uitstoot zich over de afgelopen jaren heeft ontwikkeld. Dit hoofdstuk is technisch van aard. Het is echter goed mogelijk om de rest van de rapportage te lezen zonder dit hoofdstuk te hebben doorgenomen.

In Hoofdstuk 3 kijken we naar het huidige Europese, nationale en provinciale beleid. In dit hoofdstuk wordt tevens een beeld geschetst van de verantwoordelijkheden en taken voor gemeenten op het gebied van klimaat- en energiebeleid. Nu duidelijk is waar Aalsmeer staat, en in welke mate ander beleid, van de nationale overheid of provincie, de mogelijkheden voor de gemeente Aalsmeer beïnvloedt, kan worden gestart met het vormgeven van de routekaart naar een fossielvrij Aalsmeer.

In Hoofdstuk 4 wordt deze routekaart gegeven. In de routekaart geven wij een overzicht van de mogelijke maatregelen die Aalsmeer zou kunnen treffen en wat deze op zouden brengen aan duurzame energie of energiebesparing.

Tot slot wordt in Hoofdstuk 5 aangegeven welke kansrijke beleidsinstrumenten er zijn om deze maatregelen uit te voeren.

2 Nulmeting

Voor het opstellen van een goed klimaat- en energiebeleid is het allereerst noodzakelijk om een helder beeld te hebben van de uitgangssituatie: waar staat Aalsmeer op dit moment, hoe is het energiegebruik verdeeld over de verschillende activiteiten in de gemeente?
In dit hoofdstuk geven we een overzicht van het energiegebruik in de gemeente Aalsmeer. Hierbij is onderscheid gemaakt in wonen, werken en verkeer. Het energiegebruik wordt daarna omgerekend in CO_2-uitstoot. Dit hoofdstuk geeft een uitgebreid inzicht in de ontwikkeling van de energieverbruiken van de verschillende sectoren. Het is daarmee echter wel lang en technisch van aard. Het is goed mogelijk om de rest van de rapportage te lezen zonder dit hoofdstuk te hebben doorgenomen.

2.1 De gemeente Aalsmeer

In de nulmeting voor Aalsmeer wordt soms melding gemaakt van namen van buurten. Wij gebruiken hierbij de CBS-buurtindeling. Om verwarring over de namen van buurten te voorkomen wordt in Figuur 1 aangegeven welke buurten het CBS in Aalsmeer onderscheidt, waar ze liggen en hoe deze heten.

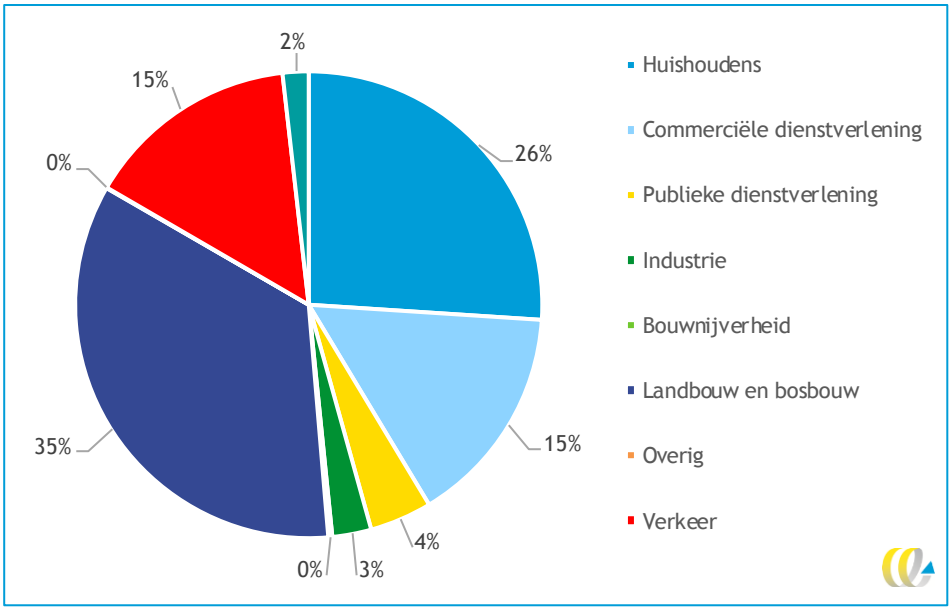
Figuur 1 - Buurten in gemeente Aalsmeer

2.2 Energiegebruik

Het huidige energiegebruik binnen de gemeentegrenzen is een belangrijk uitgangspunt voor de nulmeting. Het energiegebruik geeft namelijk de grootte van de opgave weer.
Aan de hand van deze nulmeting wordt in Hoofdstuk 4 bepaald wat het besparingspotentieel is en het potentieel voor hernieuwbare energie.

In Figuur 2 is de verdeling van het totale energiegebruik binnen de gemeente weergegeven[1]. In totaal gaat het om 2.700 TJ, waarvan bijna een derde is toe te schrijven aan landbouw (met name glastuinbouw), circa een kwart aan huishoudens, en een kwart aan gebouwen en industrie.

Figuur 2 - Verdeling van het totale energiegebruik in 2017 naar sector

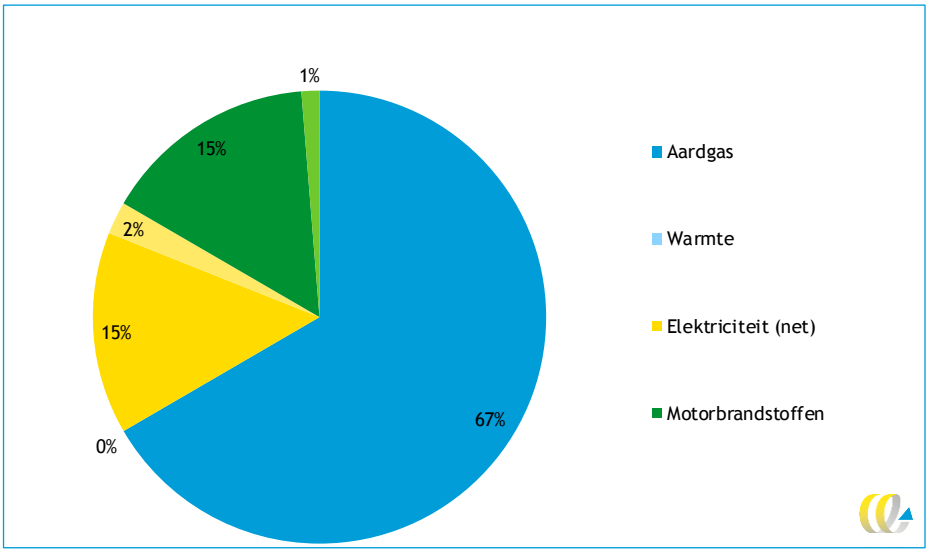


Bron: Klimaatmonitor, 2019.

In Figuur 3 is de verdeling van de totale energievraag naar energiedrager weergegeven. Het merendeel van de energie wordt verbruikt in de vorm van aardgas (66%), gevolgd door motorbrandstoffen (benzine, diesel, etc.). Een deel van het elektriciteitsgebruik wordt al fossielonafhankelijk ingevuld. Deze delen zijn in een lichtere kleur in de grafiek weergegeven. Momenteel is 3% van de gebruikte energie in Aalsmeer fossielonafhankelijk, door opwek van hernieuwbare elektriciteit en de landelijke bijmenging van biobrandstoffen bij motorbrandstoffen. Verderop in dit hoofdstuk wordt per sector nader ingegaan op deze onderdelen.

[1] In 2017 was de bakkerij Bakkersland nog niet operationeel. Verbruiken van deze bakkerij zijn dan ook nog niet meegenomen in dit overzicht.

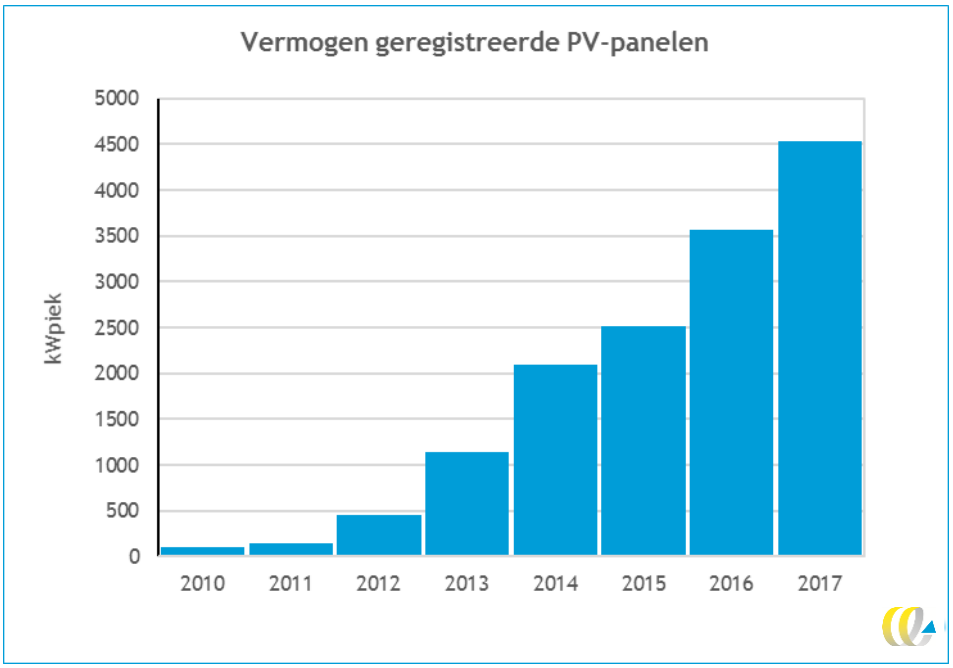
Figuur 3 - Verdeling van soorten brandstoffen in de gemeente Aalsmeer, in lichte kleuren het aandeel hernieuwbaar in de huidige energiemix van Aalsmeer



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Om fossielonafhankelijk te worden is het noodzakelijk dat dit energiegebruik hernieuwbaar wordt ingevuld. Dit kan met energie van binnen of van buiten de gemeentegrenzen.
In 2017 was al de hernieuwbaar opgewekte energie binnen de gemeente Aalsmeer afkomstig van zonnepanelen (Rijkswaterstaat, 2019). Het geïnstalleerd vermogen zonnepanelen is sinds 2010 sterk toegenomen, zoals te zien in Figuur 4 . Voor een deel bestaan motorbrandstoffen ook uit hernieuwbare energie, omdat er een nationale bijmengverplichting van biobrandstoffen is, zie verderop Paragraaf 2.5, Verkeer. Deze biobrandstoffen worden niet op het grondgebied van de gemeente geproduceerd, enkel verbruikt. Deze biobrandstoffen tellen wel mee in de doelstelling van een fossielonafhankelijk Aalsmeer, maar niet in het aandeel opgewekte hernieuwbare energie.

Figuur 4 - Totaal vermogen van geregistreerde PV-panelen in Aalsmeer

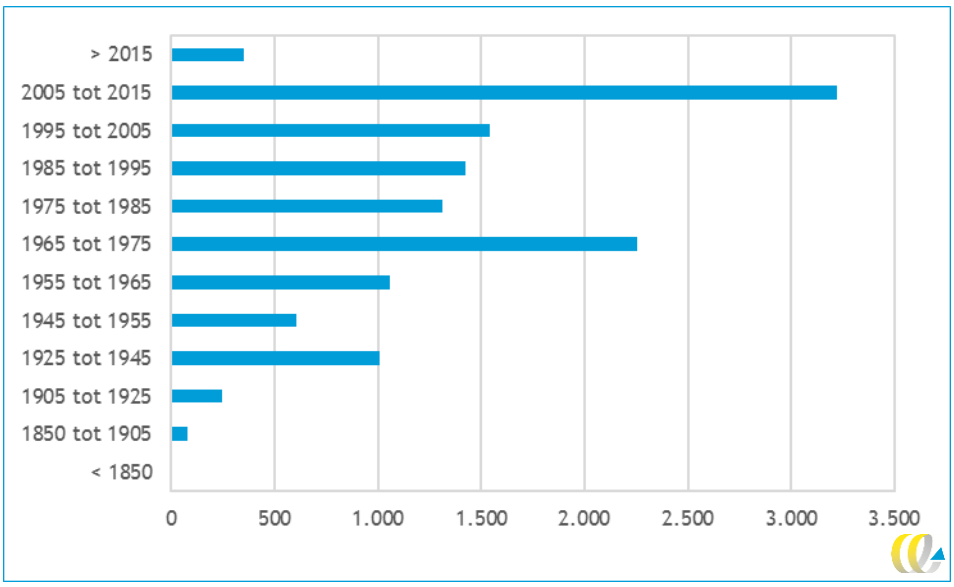


Bron: Klimaatmonitor, 2019.

2.3 Wonen

Het merendeel van de woningen in Aalsmeer is gebouwd in de wederopbouw of later (Figuur 5).

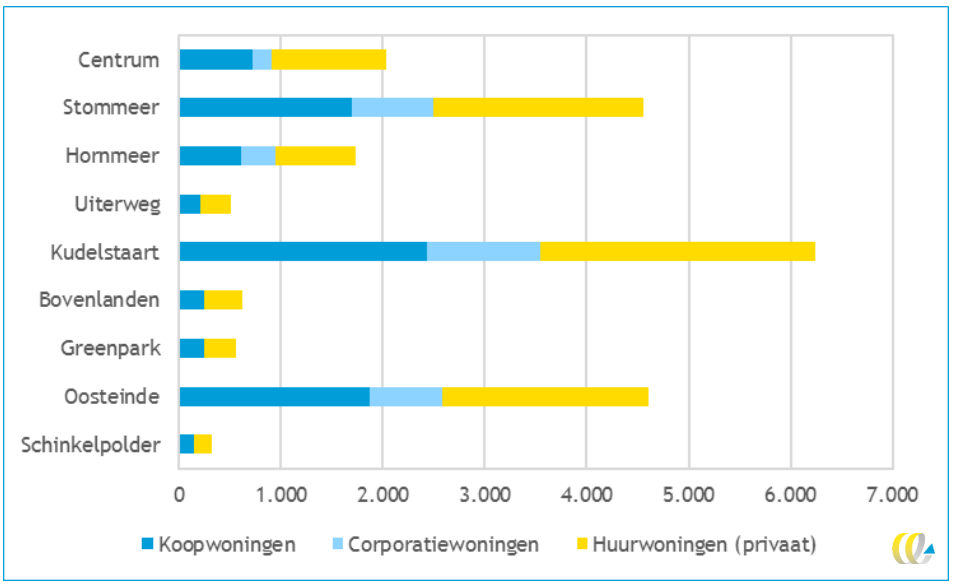
Figuur 5 - Verdeling leeftijd van woningen in Aalsmeer (bouwjaar)



Bron: CBS, 2019.

Het aantal woningen per buurt is per eigendom weergegeven in Figuur 6. In Stommeer, Kudelstaart en Oosteinde staan de meeste woningen. In de overige buurten zijn de woningen verspreid. Kudelstaart heeft het grootste aandeel sociale huurwoningen, bestaande uit woningen van corporatie Eigen Haard.

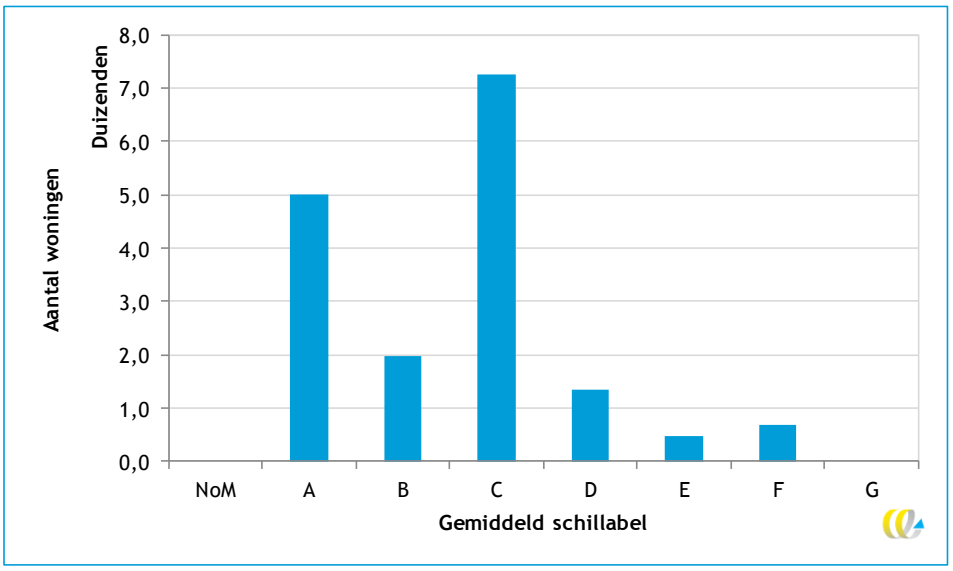
Figuur 6 - Aantal woningen naar eigendom per buurt



Bron: CBS, 2019.

De verdeling van de energielabels zijn in Figuur 7 weergegeven. Woningen met label A verbruiken het minste energie en woningen met label G het meest. De woningen in Aalsmeer zijn energetisch van een goed niveau (label C of hoger).

Figuur 7 - Het huidige gemiddelde energielabel van de woningen per buurt

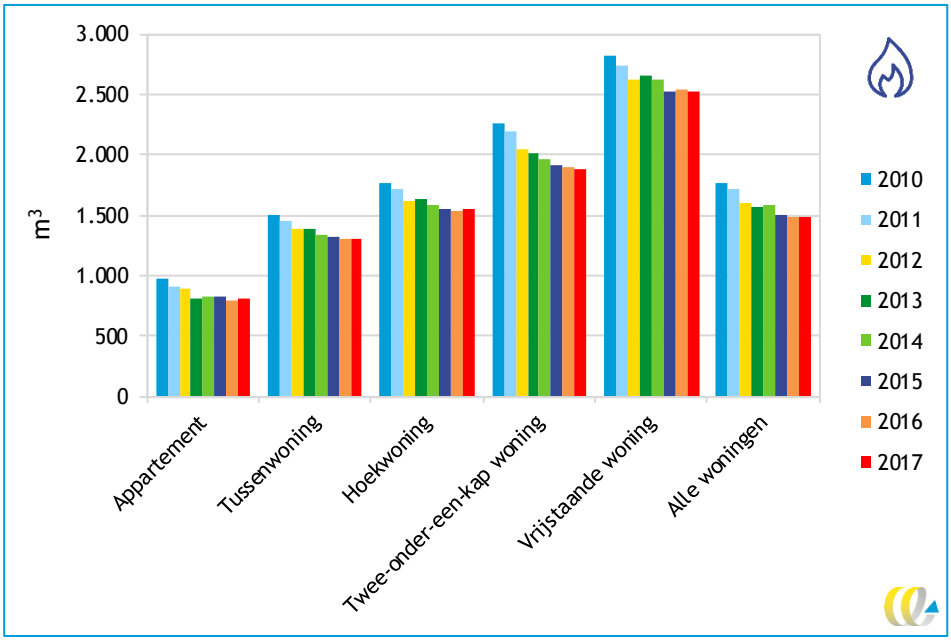


Bron: (CE Delft, 2018).

Het energiegebruik van huishoudens bestaat uit elektriciteit- en aardgasverbruik.
In Figuur 8 is het gemiddeld jaarlijks aardgasverbruik per woningtype weergeven voor de periode 2010-2017. Het aardgasverbruik is hierin gecorrigeerd voor de buitentemperatuur, zodat de verschillende jaren eerlijk met elkaar vergeleken kunnen worden. Er is een licht dalende trend waarneembaar voor alle typen woningen, met af en toe jaar-op-jaar een kleine toename.

Vergeleken met de Nederlandse referentie voor 2017 ligt het gasverbruik per woning in Aalsmeer iets hoger. Voor het gemiddelde van alle woningen (rechts in Figuur 8) geldt dat het gemiddeld gasverbruik in Nederland lager ligt dan in Aalsmeer; in 2017 is dat 1.310 m^3 versus 1.480 m^3 in Aalsmeer. Een mogelijke verklaring hiervoor is het grote aandeel vrijstaande woningen in de gemeente.

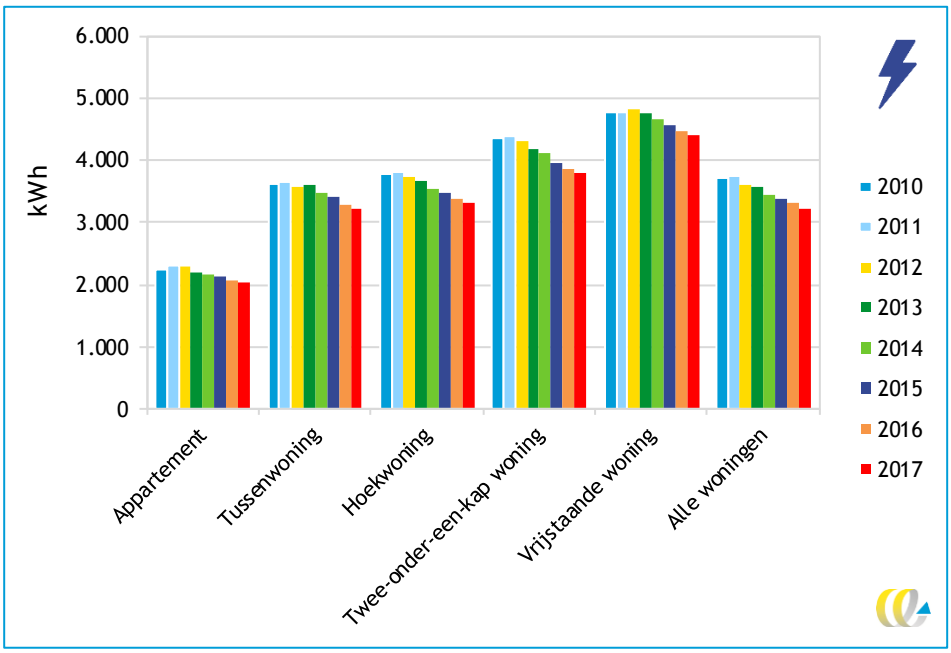
Figuur 8 - Verloop van het gemiddeld aardgasverbruik (temperatuur gecorrigeerd) per woningtype



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

In Figuur 9 is het verloop van het gemiddelde elektriciteitsverbruik per woningtype weergegeven. Net als bij het gasverbruik is een licht dalende trend zichtbaar voor alle woningtypen. Ook het elektriciteitsverbruik in 2017 is bij alle woningen hoger dan het Nederlands gemiddelde: 2.860 kWh in Nederland versus 3.230 kWh in Aalsmeer.
Ook hier ligt dit mogelijk aan het hoge aandeel vrijstaande woningen.

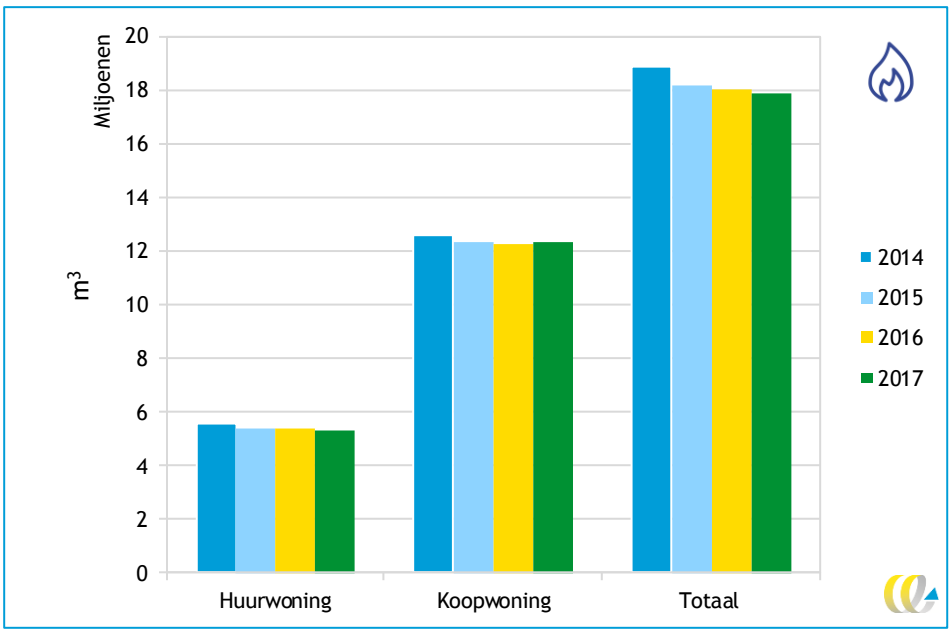
Figuur 9 - Verloop van gemiddeld elektriciteitsverbruik per woningtype



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

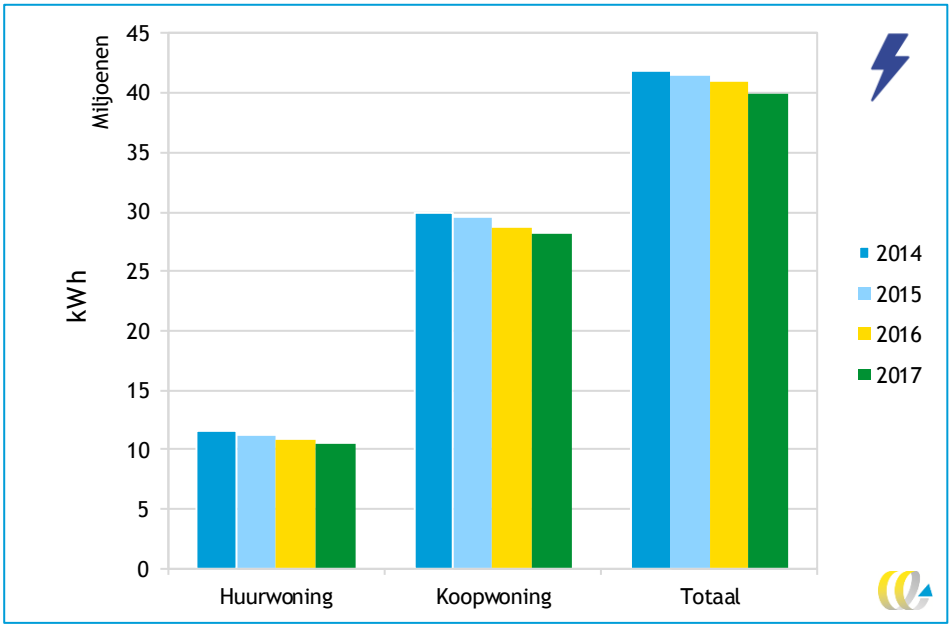
In Figuur 10 en Figuur 11 is het totale jaarlijks energiegebruik van huur- en koopwoningen weergegeven voor 2014-2017. Deze gegevens zijn niet beschikbaar van de periode 2010 t/m 2013. Voor zowel gas als elektriciteit is een beperkt dalende trend zichtbaar.

Figuur 10 - Verloop totaal aardgasverbruik (temperatuur gecorrigeerd) van huur- en koopwoningen



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Figuur 11 - Verloop totaal elektriciteitsverbruik van huur- en koopwoningen



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

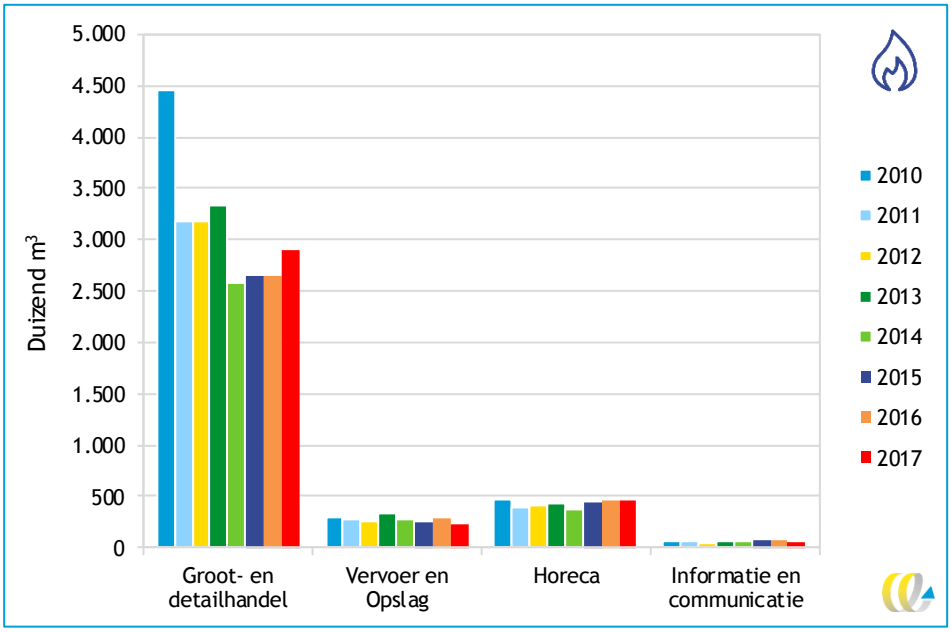
2.4 Werken

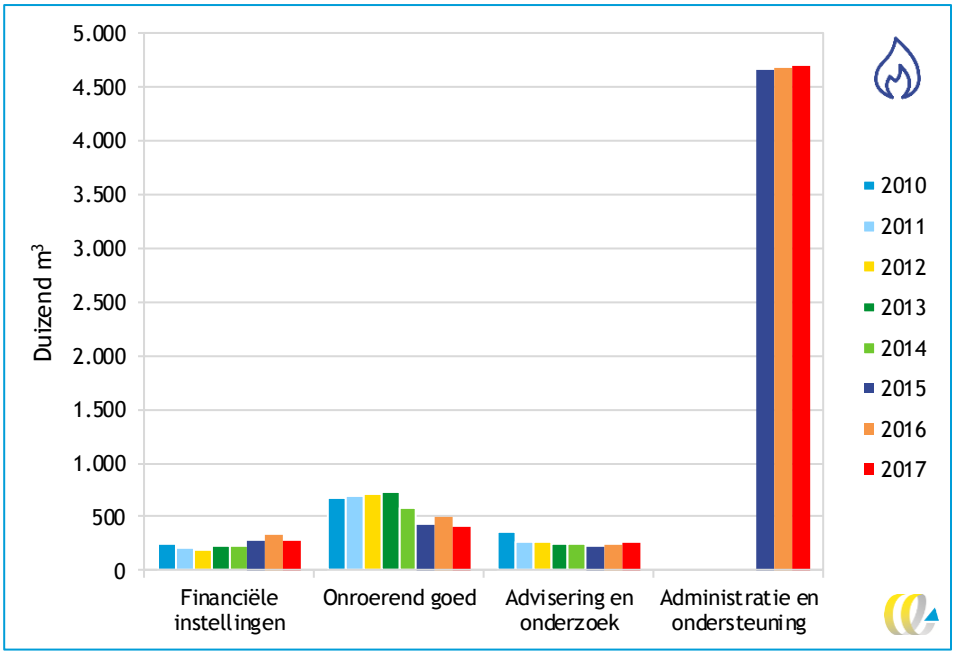
Het energiegebruik van de commerciële- en publieke dienstverlening, de industrie en landbouw valt onder de sector werken. Het aardgasverbruik van de commerciële dienstverlening in de periode 2010 t/m 2017 is per functie weergegeven in Figuur 12 en het elektriciteitsverbruik in Figuur 13.

De verbruiken worden voor een groot deel beïnvloed door veranderingen in het aantal gevestigde bedrijven en de groei van bedrijven in Aalsmeer.

Er is een langzame toename te zien in beide verbruiken van de functies horeca en financiële instellingen. Dit kan komen door een groei in deze functies.

Figuur 12 - Aardgasverbruik naar functie in de commerciële dienstverlening[2]



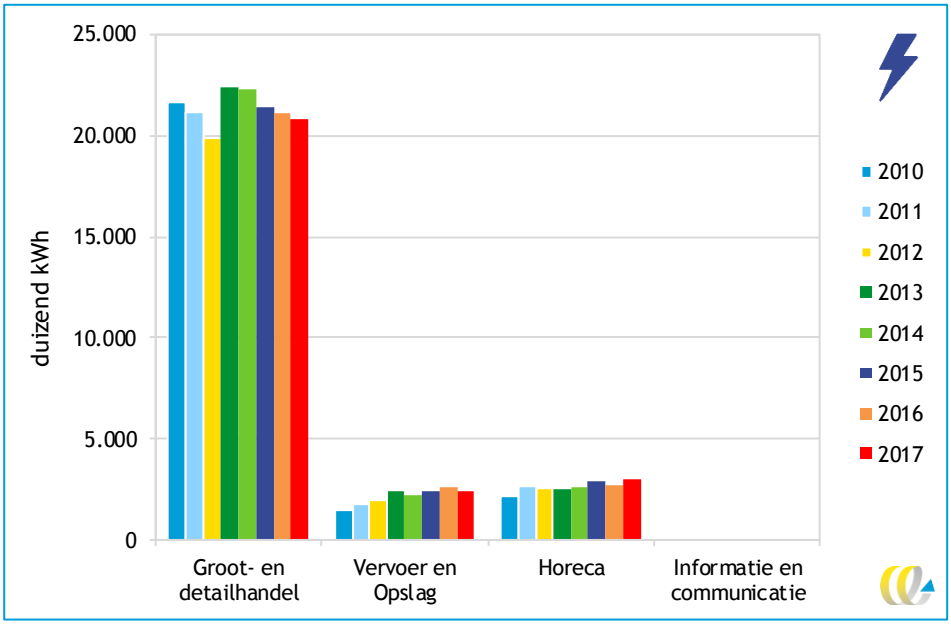


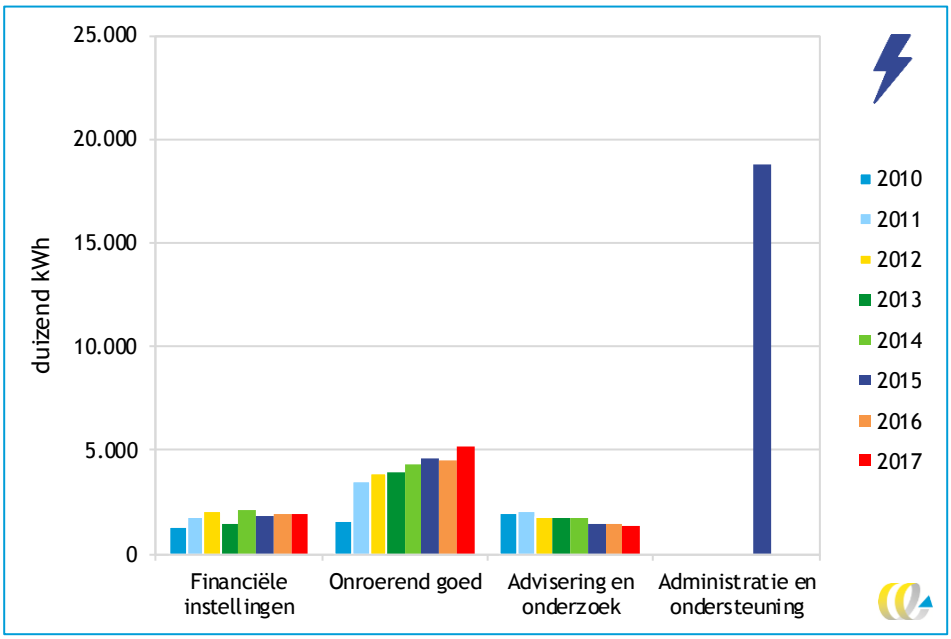
Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Het elektriciteitsgebruik van de groot- en detailhandel is gedaald sinds 2010. Hiertegenover staat een stijging bij de sectoren vervoer en opslag en administratie, horeca en onroerend goed. Dit zou het gevolg kunnen zijn van de komst van nieuwe bedrijven.

[2] Voor de functie 'Administratie en ondersteuning' (voor de jaren 2010 t/m 2014) zijn geen gegevens beschikbaar.

Figuur 13 - Elektriciteitsverbruik naar functie in de commerciële dienstverlening[3]



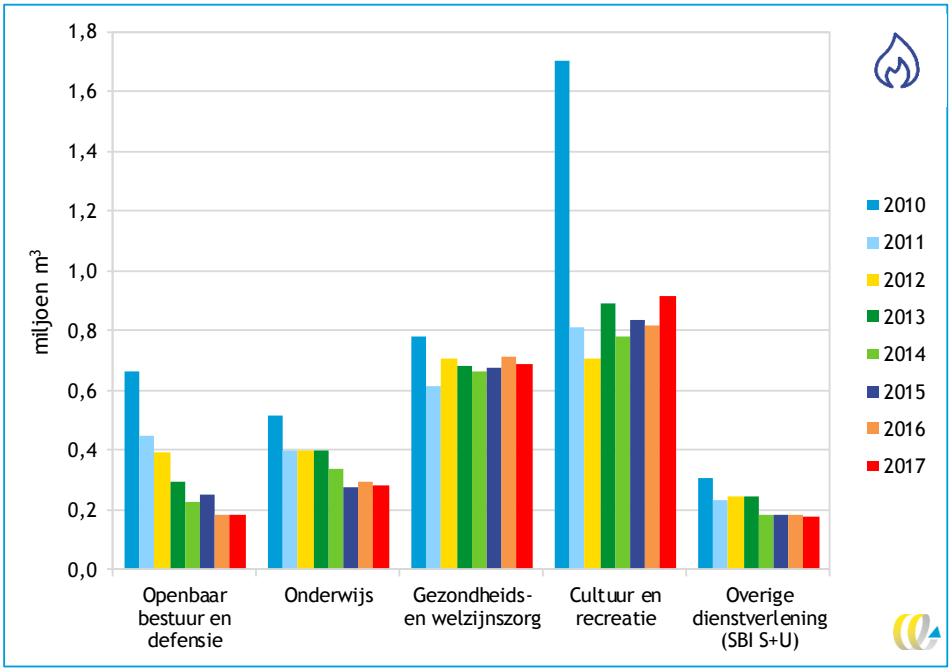


Bron: Klimaatmonitor, 2019.

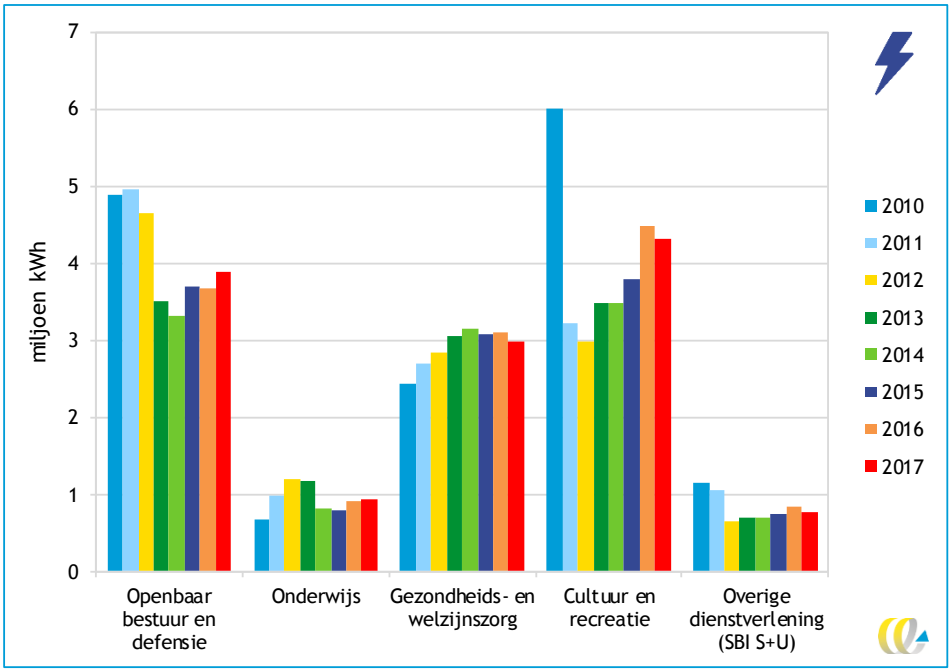
In Figuur 14 - en Figuur 15 is respectievelijk het aardgas- en elektriciteitsverbruik van de publieke dienstverlening in de periode 2010 t/m 2016 weergegeven per functie. Er is een opvallende piek te zien in het aardgasverbruik van de sector cultuur en recreatie in 2010. Deze kunnen wij niet verklaren. Over het algemeen is ten opzichte van 2010 het gasgebruik gedaald. Het elektriciteitsgebruik van de meeste sectoren daalde tot 2015. Hierna is weer een stijging zichtbaar.

[3] De verbruiken voor de functies 'Informatie en communicatie' (in de jaren 2010 t/m 2017) en 'Administratie en ondersteuning' (voor de jaren 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016 en 2017) zijn niet beschikbaar.

Figuur 14 - Aardgasverbruik naar functie in de publieke dienstverlening



Figuur 15 - Elektriciteitsverbruik naar functie in de publieke dienstverlening

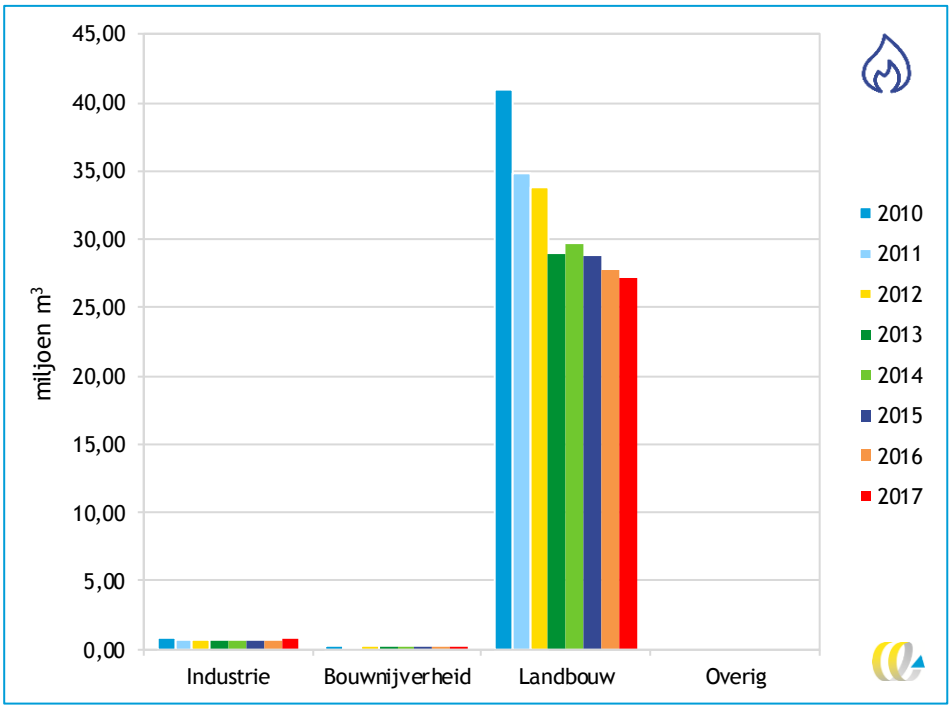


Bron: Klimaatmonitor, 2019.

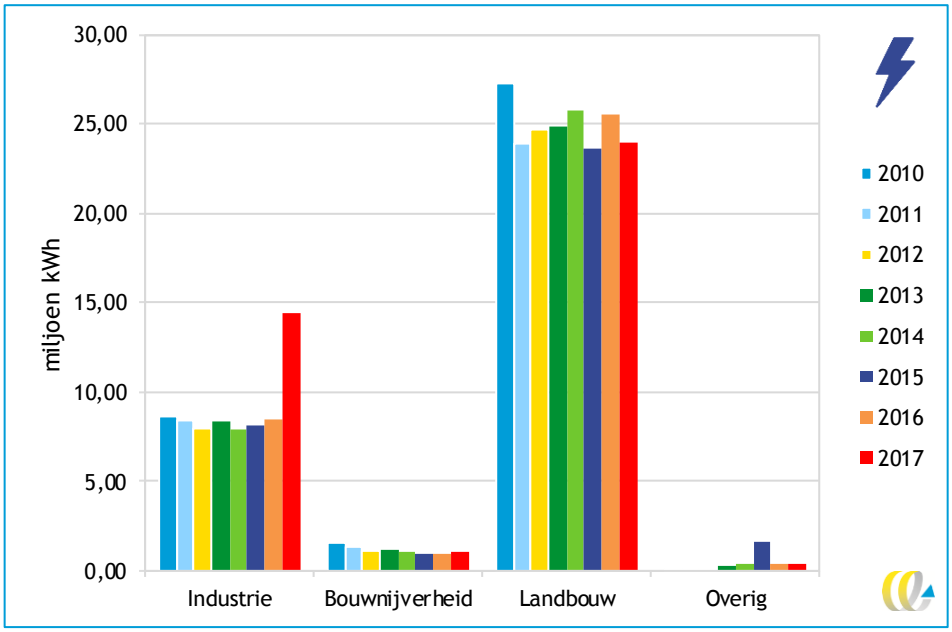
Naast het verbruik van de sectoren commerciële en publieke dienstverlening is er in de gemeente Aalsmeer ook sprake van energiegebruik uit de industrie, de bouwnijverheid en de landbouw.

In Figuur 16 en Figuur 17 zijn respectievelijk het aardgas- en elektriciteitsverbruik van deze sectoren weergegeven. De sector landbouw heeft veruit het grootste aandeel in gas- en elektriciteitsverbruik. Het gasverbruik van de sector landbouw vertoont een dalende trend, terwijl het gasgebruik van de industrie en bouwnijverheid vrij constant blijf. Ook het elektriciteitsverbruik fluctueert en laat geen duidelijke trend zien. Opvallend is een grote piek in het elektriciteitsverbruik van de industrie in 2017. Een verklaring hiervoor is op basis van de bij CE Delft beschikbare informatie niet te geven.

Figuur 16 - Aardgasverbruik van de overige sectoren



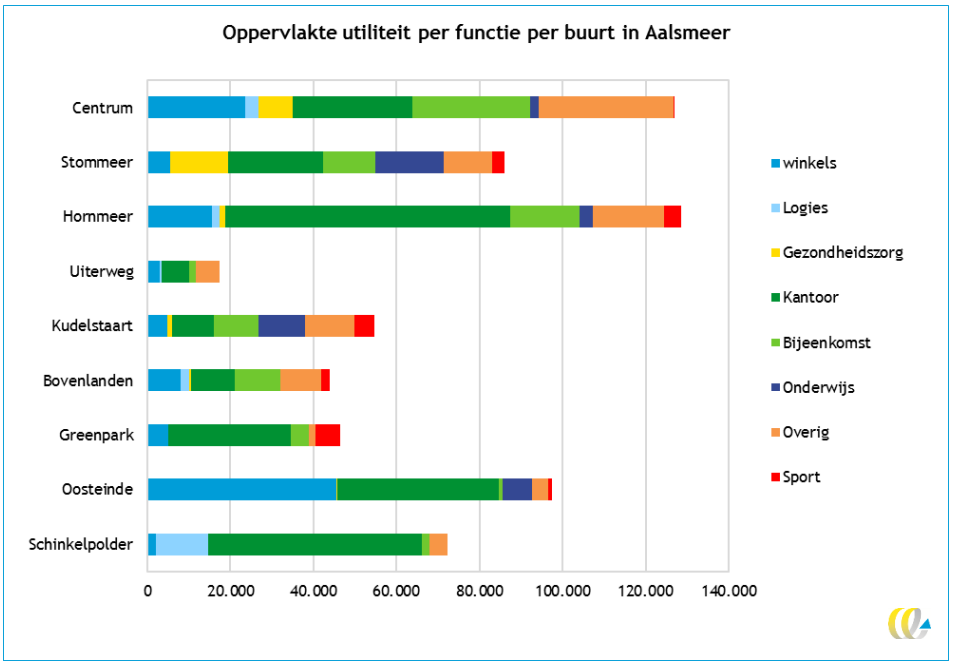
Figuur 17 - Elektriciteitsverbruik van de overige sectoren



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

In Figuur 18 is tot slot de oppervlakte aan utiliteit per buurt weergegeven, uitgesplitst naar functie. De buurten Hornmeer en Aalsmeer-Centrum hebben het grootste oppervlak aan utiliteit.

Figuur 18 - Oppervlakte utiliteit naar functie per buurt

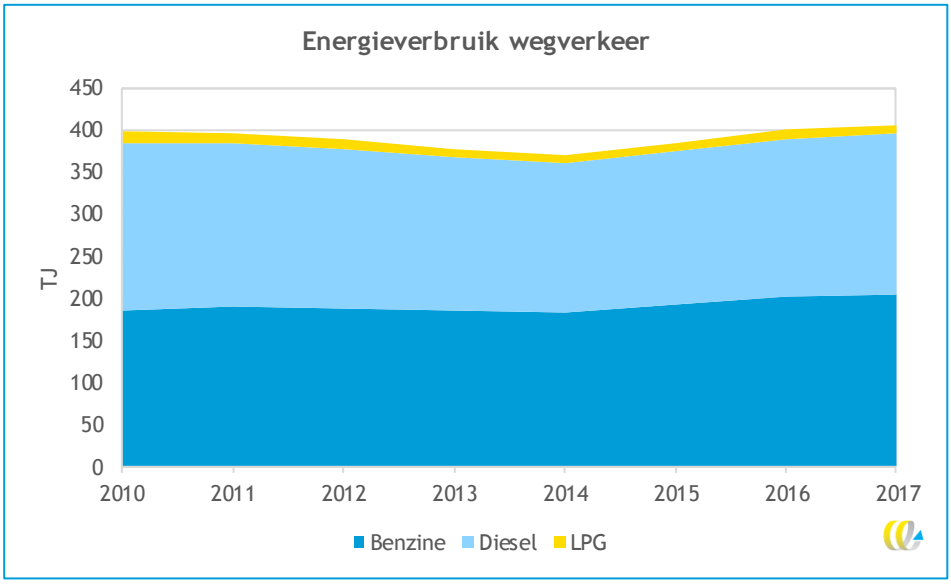


Bron: Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG, 2017).

2.5 Verkeer

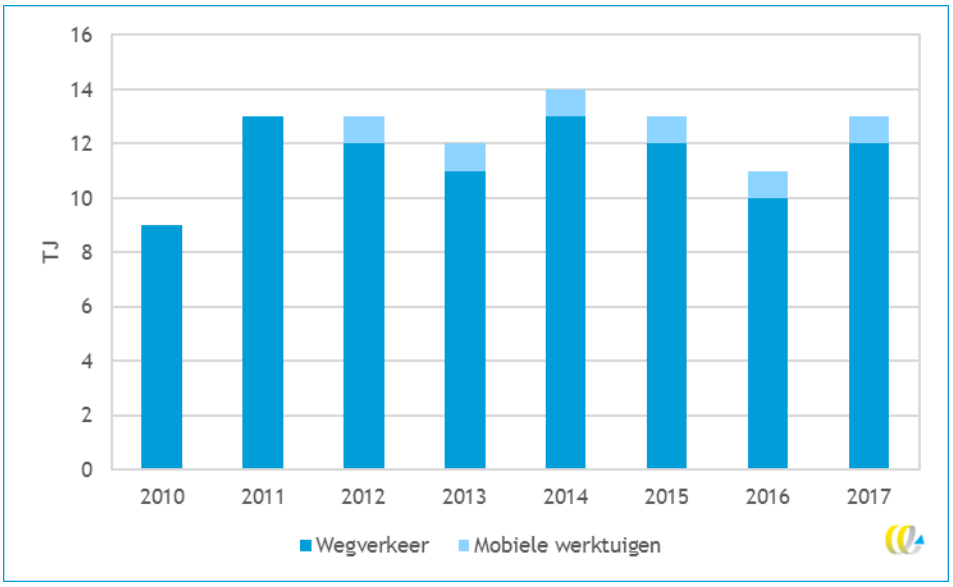
Het energiegebruik van het verkeer in gemeente Aalsmeer wordt niet gemeten. De klimaatmonitor maakt echter wel schattingen van het energiegebruik van het wegverkeer, uitgesplitst naar type brandstof. In Figuur 19 zijn deze geschatte energiegebruiken weergeven voor de periode 2010 t/m 2017. Benzine en diesel hebben het grootste aandeel in het energiegebruik. Het energiegebruik van het wegverkeer blijft redelijk constant.

Figuur 19 - Energiegebruiken van het wegverkeer per type brandstof



Europese regelgeving verplicht een minimum percentage aan bijmenging van biobrandstoffen in motorbrandstoffen. Hierdoor bestaat een deel van de verbruikte brandstoffen uit hernieuwbare energie, dit aandeel kan jaar-op-jaar anders zijn, zie Figuur 20 voor de hoeveelheid biobrandstoffen voor Aalsmeer.

Figuur 20 - Hoeveelheid bijgemengde biobrandstoffen (voor Aalsmeer)



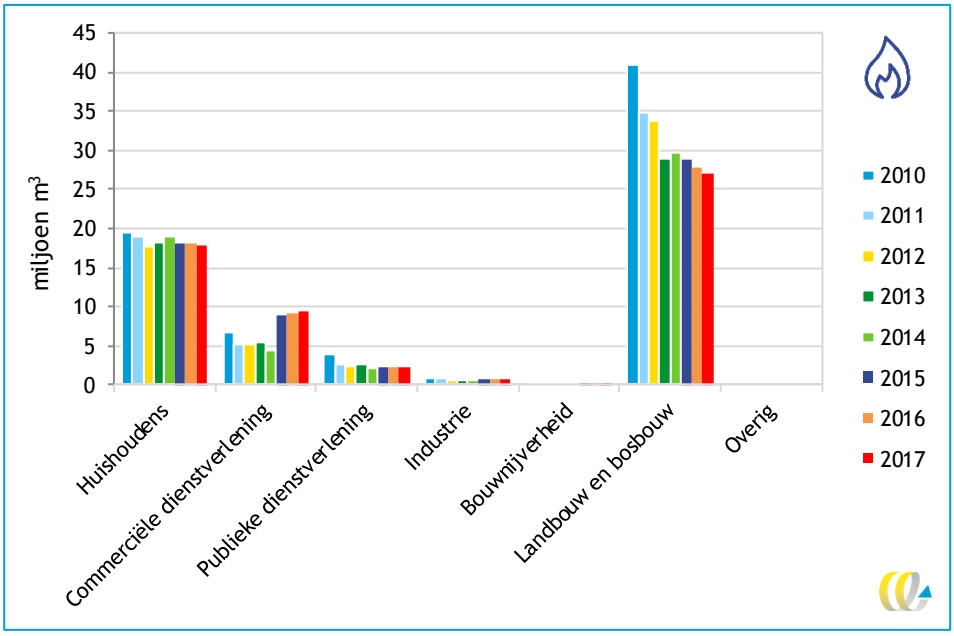
Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Naast de conventionele motorbrandstoffen rijden steeds meer auto's op elektriciteit. De elektrische auto maakt gebruik van oplaadpalen. Er zijn circa 30 openbare oplaadpalen aanwezig in Aalsmeer.

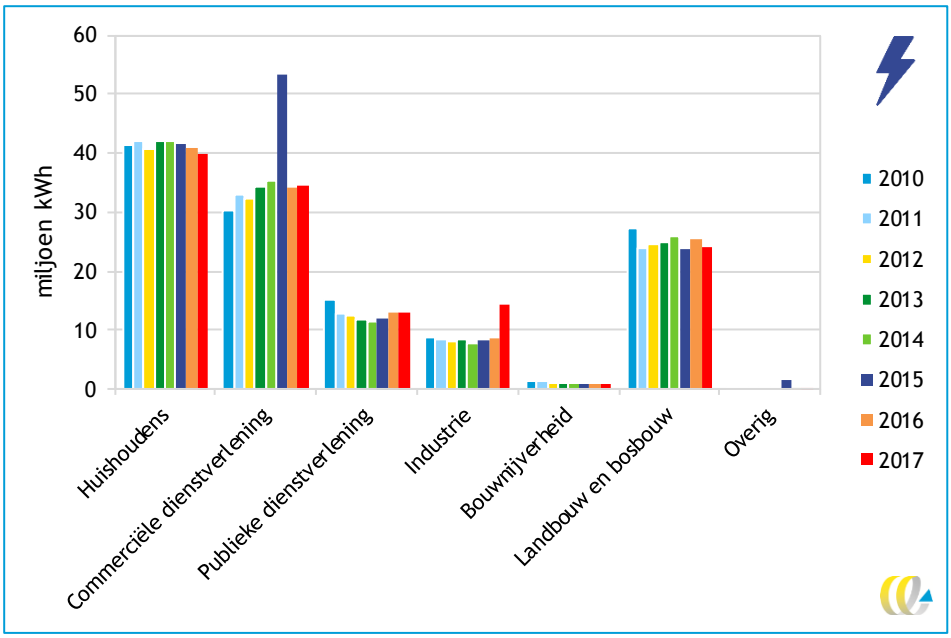
2.6 Totaal

In Figuur 21 en Figuur 22 zijn het totale gasverbruik en het totale elektriciteitsverbruik per sector gegeven.

Figuur 21 - Totaal gasverbruik in Aalsmeer per sector in de periode 2010-2017



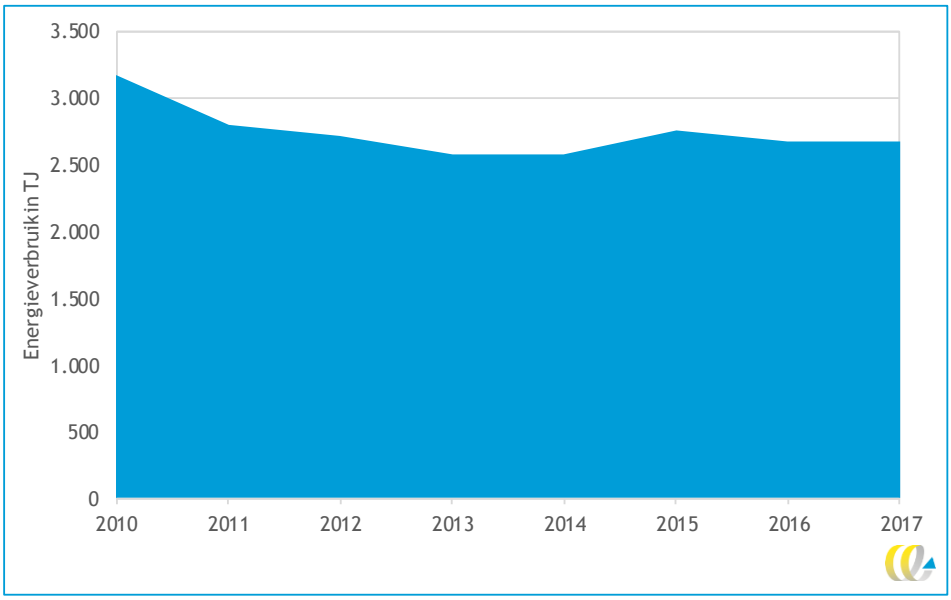
Figuur 22 - Totaal elektriciteitsverbruik in Aalsmeer per sector in de periode 2010-2017



Bron: Klimaatmonitor, 2019.

Overall is het energiegebruik dalende in Aalsmeer. De energiegebruiken voor alle sectoren zijn in Figuur 23 bij elkaar opgeteld in TJ. Te zien is dat in 2017 er 16% minder energie wordt gebruikt in Aalsmeer dan in 2010, ten opzichte van 2014 is er echter weer een kleine groei van 4% zichtbaar. Deze trendcijfers kunnen iets vertekend zijn omdat van een aantal jaren de onderliggende cijfers niet allemaal beschikbaar waren, zie hiervoor de voetnoten in dit hoofdstuk.

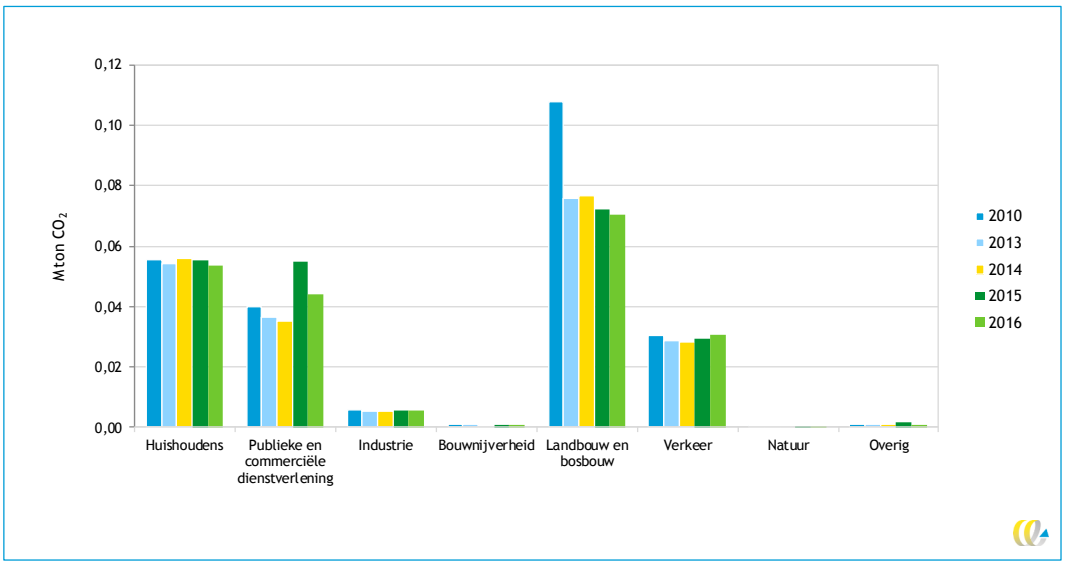
Figuur 23 - Ontwikkeling van het energiegebruik in Aalsmeer



Op basis van de emissiekentallen in Bijlage A is het gasverbruik, het elektriciteitsverbruik en het gebruik van verkeersbrandstoffen omgerekend naar CO_2-emissies. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 24.

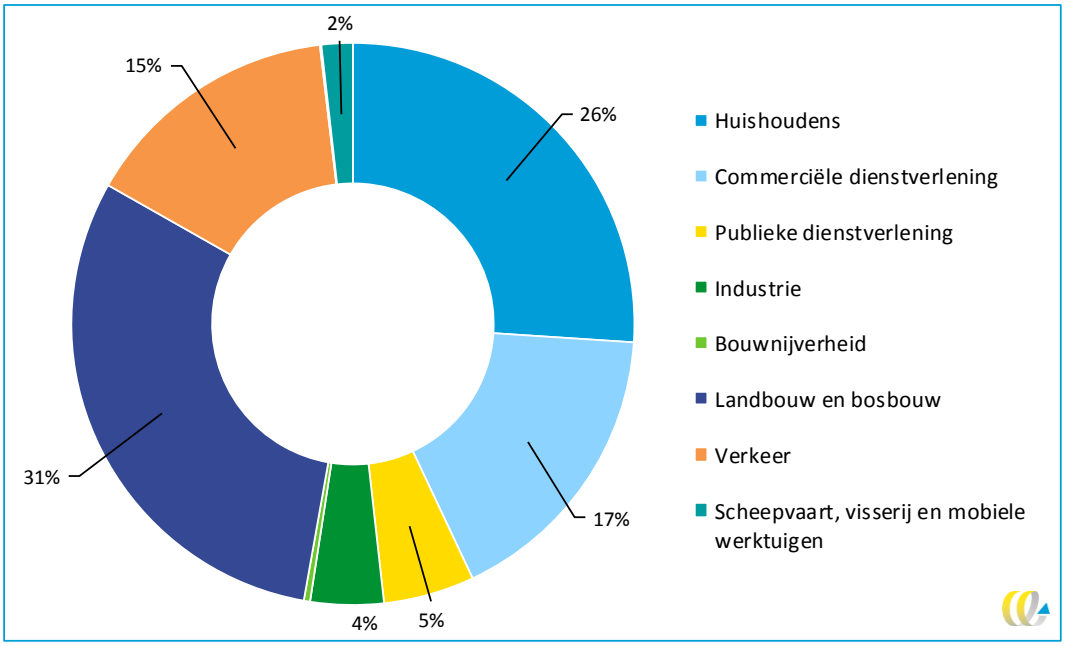
De emissies van huishoudens en het wegverkeer blijven redelijk constant. Verder is een lichte stijging te zien in de verschillende sectoren ‘werken’. Dit kan veroorzaakt worden door het aantrekken van de economie in de afgelopen jaren.

Figuur 24 - Totale CO_2-emissies per sector in de periode 2010-2016

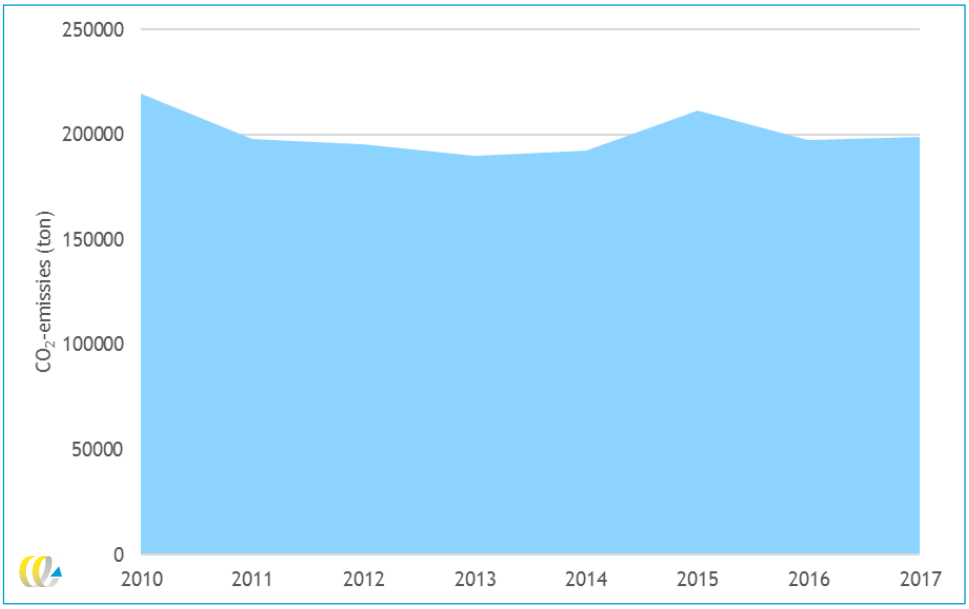


In Figuur 25 is de verdeling van de CO_2-emissies naar sector weergegeven.
De CO_2-emissies van Aalsmeer zijn ten opzichte van 2010 licht aan het dalen (Figuur 26).

Figuur 25 - Verdeling CO_2-emissies in 2017 naar sector



Figuur 26 - Ontwikkeling CO_2-emissies gemeente Aalsmeer



3 Beleidskaders

De gemeente Aalsmeer staat niet alleen in het uitvoeren van klimaatbeleid. Zij is hierbij mede afhankelijk van Europees, nationaal en provinciaal beleid. Dit beleid is volop in ontwikkeling. Hieronder volgt een kort overzicht van de belangrijkste wet- en regelgeving, die van invloed zijn op het klimaatbeleid dat de gemeente Aalsmeer kan voeren.
Deze beleidskaders zijn ook sturend voor de verkenning naar de mogelijkheden van Aalsmeer Fossielonafhankelijk in 2040.

3.1 Beleidsdoelstellingen

De beleidsdoelen wereldwijd, tussen landen, provincies en gemeenten verschillen. Hieronder wordt kort een overzicht gegeven van de verschillende doelstellingen.

Op *wereldschaal* is afgesproken om de opwarming van de aarde te beperken tot een maximale stijging van 2°C. Wanneer dit vertaald wordt naar een CO_2-reductiedoelstelling komt een maximale stijging van 2°C overeen met een 80-95% reductie in CO_2-uitstoot in 2050 (PBL, 2016a).

Op *Europees niveau* geldt momenteel een beleid met concrete doelen voor hernieuwbare energie, broeikasgasreductie en energiebesparing voor 2020, en generiekere broeikasgas-reductiedoelen voor 2030 en 2050. De Europese doelen zijn door Nederland vertaald, waarbij de focus anders ligt dan in Europa. Voor 2050 heeft de *Rijksoverheid* de ambitie dat de CO_2-emissie met 95% is gedaald ten opzichte van 1990. Hiernaast is afgesproken dat in 2050 de gebouwde omgeving volledig energieneutraal is. In het regeerakkoord van het Kabinet-Rutte III is een doelstelling van 49% emissiereductie in 2030 opgenomen, die ook is verwerkt in het Klimaatakkoord.

Tabel 1 - Europese en nationale klimaatdoelstellingen

Europees	Hernieuwbare energie	Broeikasgasreductie	Energiebesparing
2020	20%	20%	20%
2030	-	40%	-
2050	-	80%	-

Nederland	Hernieuwbare Energie	Broeikasgasreductie	Energiebesparing
2020	14% *(16% in 2023)*	30%	16%
2030	-	49%	-
2050	-	95%	-

De *provincie Noord-Holland* geeft in haar beleidsprogramma's aan de Rijksdoelstellingen over te nemen voor haar grondgebied (Provincie Noord-Holland, 2016).

De *gemeente Aalsmeer* is ambitieuzer, en wil in 2040 fossielonafhankelijk zijn.
Dat wil zeggen dat de gemeente voor de benodigde energie geen gebruik meer maakt van fossiele brandstoffen, maar inzet op energiebesparing en duurzame energiebronnen.
Deze energiebronnen kunnen in de gemeente zelf worden gezocht, maar ook daarbuiten.

Klimaatakkoord

De regering heeft besloten om met ‘de polder’ een nationaal Klimaatakkoord op te stellen om een breed gedragen plan te maken dat invulling moet geven aan het Klimaatakkoord van Parijs. Het nationale Klimaatakkoord richt zich hierbij op de periode tot 2030, met als doelstelling dat de broeikasgasemissies in 2030 ten opzichte van 1990 met ten minste 49% moeten zijn gereduceerd.

Het voorstel voor een Klimaatakkoord is tot stand gekomen na vier maanden van overleg tussen meer dan 100 organisaties (overheden, bedrijven, NGO’s en maatschappelijke organisaties). Per sector zijn aan sectortafels onderhandelingen gevoerd, het gaat om de volgende sectoren: elektriciteit, gebouwde omgeving, industrie, landbouw en landgebruik en mobiliteit.

In maart jl. hebben het Planbureau voor de Leefomgeving en het Centraal Planbureau beoordeeld of de plannen ook de gewenste reductie bereiken. Op basis van deze beoordeling wordt het Klimaatakkoord nog aangepast, met als doel om rond de zomer van 2019 dit akkoord te kunnen tekenen.

In het Klimaatakkoord staan de volgende concrete doelstellingen die een impact hebben op het gemeentelijk beleid:
- realisatie van 35 TWh hernieuwbaar op land in 2030;
- 50% van de nieuwe productie hernieuwbaar op land is in eigendom van lokale bevolking;
- vanaf 2030 emissieloze OV-bussen en vanaf 2025 emissieloos doelgroepenvervoer;
- CO_2-arme gemeentelijke vastgoedportefeuille in 2050

Glastuinbouw

Ook de glastuinbouw heeft een hoge ambitie opgenomen in het Klimaatakkoord.
De glastuinbouwsector heeft de ambitie de landelijke CO_2-emissie van de glastuinbouw te reduceren tot 2,2 Mton op jaarbasis in 2030 met de benodigde afspraken in het Klimaatakkoord. Dit resulteert in een totale CO_2-reductie van circa 3,5 Mton (circa 60%) ten opzichte van het gemiddelde emissieniveau in de periode 2015-2017. Deze ambitie moet uiteindelijk leiden tot een klimaatneutrale glastuinbouwsector in 2040.

Afgesproken is dat Greenport NL uiterlijk op 1 januari 2021 in alle regio’s met glastuinbouw een gebiedsvisie heeft opgesteld waarin de ontwikkeling naar een klimaatneutrale energievoorziening is vastgesteld met een vertaling naar 2030 inclusief ruimtelijke ordening, onder- en bovengronds ruimtebeslag en versnelling van de ontwikkeling van businesscases voor de voorziening van CO_2, warmte en elektra (Klimaatakkoord, 2018).

3.2 Beleidsinstrumenten

Verschillende beleidsinstrumenten die op Europees, landelijk of provinciaal niveau zijn gesteld hebben gevolgen voor de taken en werkzaamheden van de gemeente Aalsmeer. Het beleid is weergegeven per thema.

Gebouwde omgeving

In Nederland zijn de minimale energieprestatie-eisen bij nieuwbouw opgenomen in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Handhaving van deze normen is de verantwoordelijkheid van gemeenten. Momenteel wordt er gewerkt aan het vaststellen van een nieuwe energieprestatienorm voor de nieuwbouw, de Bijna Energieneutrale Gebouwen (BENG)-norm. De invoering van deze norm wordt in 2020 verwacht. In het Bbl wordt gemeenten de mogelijkheid geboden om via een maatwerkregel hogere eisen dan deze minimale energieprestatie te stellen aan nieuwbouw of renovatie van gebouwen. Met de wijziging van de gaswet (Rijksoverheid, 2018) mogen nieuwbouwwoningen waarvan de omgevingsvergunning na 1 juli 2018 is aangevraagd, in principe niet meer worden voorzien van een aardgasaansluiting, tenzij de gemeente hier een ontheffing voor afgeeft.

Het Rijk heeft een energiebesparingsverplichting opgesteld voor kantoren. Vanaf 2023 is ieder kantoor groter dan 100 m^2 verplicht om minimaal energielabel C te hebben, ofwel een Energie-Index van 1,3 of beter. Dit geldt ook voor gemeentelijke kantoren.
De verplichting geldt niet voor:
- kantoor(ruimte) gebruikt als nevenfunctie (<50% gebruiksoppervlak heeft kantoorfunctie);
- monumenten (Rijk/provincie/gemeente), met uitzondering van beschermde stads- en dorpsgezichten;
- binnen twee jaar te slopen/transformeren/onteigenen panden.

Momenteel voldoet landelijk slechts 40% van de kantoren aan deze norm (BNR, 2019).

Routekaart CO_2-arm vastgoed

In het Klimaatakkoord staat gesteld dat alle gemeenten een routekaart maken over de wijze waarop zij hun eigen vastgoed gaan verduurzamen naar een CO_2-arme vastgoedportefeuille in 2050. Ook kunnen gemeenten een belangrijke rol vervullen bij het verduurzamen van scholen en sportaccommodaties (Klimaatakkoord, 2018).

Transitievisie warmte

In het Klimaatakkoord staan een drietal instrumenten omschreven waarmee de transitie naar aardgasvrije wijken vorm zal gaan krijgen (Klimaatberaad, 2018):
1. **Transitievisie warmte**: In de transitievisie warmte legt de gemeenteraad het tijdspad vast waarop wijken/buurten van het aardgas gaan. Voor de wijken/buurten waarvan de transitie vóór 2030 gepland is, zijn ook de potentiële alternatieve energie-infrastructuren bekend. Uiterlijk 2021 heeft elke gemeente een transitievisie warmte voor de gehele gemeente. De transitievisie warmte zal eens in de vijf jaar geactualiseerd worden. Hiermee is het mogelijk de voortgang te volgen en tijdig bij te sturen als blijkt dat het einddoel of de tussendoelen buiten beeld raken.

2. **Uitvoeringsplan op wijkniveau**: Waar in de transitievisie warmte de mogelijke alternatieven in beeld gebracht zijn, besluit de gemeenteraad in het uitvoeringsplan op wijk- of buurtniveau over de alternatieve energie-infrastructuur van een wijk. Dit gebeurt uiterlijk 8 tot 10 jaar voordat het gas daadwerkelijk afgesloten wordt. Dit biedt het kader waarbinnen gebouweigenaren, netbeheerders, warmtebedrijven, gemeente en andere partijen investeringsbeslissingen nemen. Denk hierbij aan hoeveel en wanneer er moet worden geïsoleerd en of het elektriciteitsnet moet worden verzwaard.
3. **Afwegingsleidraad**: Om gemeenten en stakeholders te helpen bij de besluitvorming wordt er door de Rijksoverheid een leidraad opgesteld waarin de gevolgen voor keuzes per wijk/buurt op basis van objectieve data in beeld worden gebracht. Op dit moment is nog niet bekend hoe deze leidraad eruit gaat zien of wanneer deze gereed is.

Reeds vergunde nieuwbouw alsnog van het aardgas

Verder krijgen gemeenten een extra taak als het gaat om invulling geven aan het Akkoord Nieuwbouw Aardgasvrij, waarmee geprobeerd wordt om nieuwbouw die al vergund is om aan het aardgas aangesloten te worden, alsnog aardgasvrij te laten bouwen. Netbeheerder Stedin heeft hiervoor in 2018 een inkeerregeling in het leven geroepen. Deze regeling is bedoeld voor ontwikkelaars en opdrachtgevers zoals gemeenten die al een contract met Stedin zijn aangegaan om voor een nieuwbouwproject aardgasleidingen aan te leggen.
Met de inkeerregeling is er de mogelijkheid het huidige contract tussen de opdrachtgever of projectontwikkelaar met Stedin open te breken en een alternatief voor het aardgasnet te realiseren (Stedin, 2018).

Provinciale eisen bestemmingsplannen

De provincie Noord-Holland stelt als eis dat bestemmingsplannen voor woningbouw, renovatie, (herstructurering van) bedrijventerreinen, kantoorlocaties en glastuinbouw dienen te beschrijven op welke wijze invulling wordt gegeven aan energiebesparing en inzet van duurzame energie.

Bedrijven

Een belangrijke wetgeving voor het bedrijfsleven is de Europese energie-efficiëntierichtlijn. Deze richtlijn bevat drie belangrijke elementen:
1. De Rijksoverheid is verplicht om ieder jaar 3% van haar gebouwen zo te verbeteren dat zij de hoogste energiestandaard verdienen. Deze taakstelling geldt *niet* voor lagere overheden.
2. Grote ondernemingen (>250 fte) zijn verplicht om iedere vier jaar een energieaudit op te laten stellen. Gemeenten zijn het bevoegd gezag om deze energieaudit te controleren.
3. Bedrijven zijn verplicht een kosten-batenanalyse uit te voeren voor nieuwe of ingrijpend te renoveren industriële installaties met een totaal thermisch inputvermogen van meer dan 20 MW en bij nieuw of ingrijpend te renoveren stadsverwarmings- of koelingsnetwerken. Deze kosten-batenanalyse moet worden voorgelegd aan het bevoegd gezag (gemeente of de omgevingsdienst).

MJA3-bedrijven: toetsing EEP

De verplichting voor een energieaudit geldt niet voor deelnemers aan de landelijke MJA3-meerjarenafspraken. Deelnemers hieraan zijn vrijgesteld van de auditplicht, maar zijn wel verplicht om iedere vier jaar een Energie-EfficiëntiePlan (EEP) op te stellen. De gemeente is als bevoegd gezag betrokken bij het opstellen en controleren van het EEP. Voor de zware industrie is in Europa het ETS van kracht, een Europese markt met uitstootrechten.
Voor deze bedrijven wordt door de Rijksoverheid momenteel gekeken naar een vorm van CO_2-heffing. In Aalsmeer valt FloraHolland onder deze nationale regelgeving.

Gemeenten: Wet milieubeheer

In de Wet milieubeheer staat de verplichting voor bedrijven en instellingen met een jaarlijks elektriciteitsverbruik van meer dan 50.000 kWh of meer dan 25.000 m^3 aardgas-equivalenten, om alle energiebesparende maatregelen te nemen met een terugverdientijd van <5 jaar. De gemeente is hiervoor het bevoegd gezag en moet deze verplichting hand-haven. In het Energieakkoord zijn afspraken gemaakt om de handhaving van deze energie-besparingsverplichting prioriteit te geven (SER, 2013). In het Klimaatakkoord is daarnaast afgesproken dat de bewijslast hiervoor wordt omgekeerd: bedrijven dienen vierjaarlijkse aan het bevoegd gezag aan te geven welke maatregelen zij hebben geïdentificeerd.
Om deze handhaving verder te stimuleren zijn ter verduidelijking door het Rijk erkende maatregelen aangewezen per bedrijfstak. Er zijn maatregellijsten beschikbaar voor alle MJA3-sectoren en voor de negentien belangrijkste utiliteitssectoren.

Mobiliteit

De gemeente is met name verantwoordelijk voor een goede bereikbaarheid in haar gemeente. Veel beleid is dan ook belegd bij de Rijksoverheid, de provincie of de Vervoerregio Amsterdam.

Op het gebied van mobiliteit staan in het Klimaatakkoord een tweetal afspraken die gemeente wel direct (kunnen) raken:

- Vanaf 2030 zijn alle OV-bussen emissievrij. Vanaf 2025 zijn alle nieuwe OV-bussen emissievrij. Dit komt voort uit het Bestuursakkoord Zero-Emissie Regionaal Openbaar Vervoer per Bus dat in 2016 is ondertekend.
  In het Klimaatakkoord staat de afspraak dat gewerkt wordt aan een uitbreiding van de ondertekening van het bestuursakkoord zero-emissie doelgroepenvervoer. In dit bestuursakkoord staat de ambitie genoemd dat in 2025 al het doelgroepenvervoer emissieloos wordt aanbesteed. Dit bestuursakkoord is momenteel door 32 gemeenten ondertekend.

De Vervoerregio is verantwoordelijk voor het openbaar vervoer in Aalsmeer en volgt in haar aanbestedingen de doelstellingen uit het bestuursakkoord voor openbaar vervoer.
Het bestuursakkoord voor doelgroepenvervoer is nog niet door Aalsmeer of de Vervoerregio ondertekend. Wanneer wordt gekozen om hierbij aan te sluiten dan geldt deze ambitie ook voor de gemeente Aalsmeer.

Hernieuwbare energie

Regionale EnergieStrategie (RES)

Een belangrijke bouwsteen voor de transitie op gemeentelijk niveau is de Regionale Energiestrategie. In het Klimaatakkoord wordt afgesproken dat alle regio's in Nederland zo een plan gaan opstellen.

In de RES is met name aandacht voor de lokale ruimtelijke aspecten van duurzame energie- en de warmtevoorziening: het in kaart brengen (en verdelen) van restwarmtebronnen en locaties voor de productie van duurzame energie. De RES is een product van gemeenten, provincies en waterschappen en sluit aan bij ambities van de Rijksoverheid. Hierbij werken ze samen met maatschappelijke partners, het bedrijfsleven en burgers. De overheden doen dit vanuit de eigen verantwoordelijkheden en bevoegdheden.

Het beoogde doel is een reductie van 49% CO_2 in 2030 en 80-95% CO_2 in 2050, zoals afgesproken in het regeerakkoord. Daarnaast geldt het uitgangspunt dat er vanaf 2030 geen Gronings aardgas meer gebruikt wordt in de gebouwde omgeving. Wat betreft hernieuwbare energie is de ambitie op land in het basispakket circa 35 TWh in 2030, dit mag binnen de RES techniekneutraal worden ingevuld met bijvoorbeeld windturbines of zonnevelden. Zon op dak valt *niet* onder de opgave van 35 TWh.

De decentrale overheden nemen de verantwoordelijkheid dat eind 2019 de regionale strategieën optellen tot deze nationale opgave voor de sectoren elektriciteit en gebouwde omgeving uit het Klimaatakkoord. Deze optelling wordt verzorgd door PBL. Wanneer de regionale strategieën niet optellen tot de nationale opgave, zal de resterende opgave door de Rijksoverheid via een te ontwikkelen systematiek over de regio's worden verdeeld. Deze systematiek wordt door de decentrale overheden, in samenspraak met kennisinstellingen, opgesteld.

De 39 TWh komt voort uit verkenningen die zijn gedaan binnen het Klimaatakkoord. Zie Tabel 2. Momenteel wordt uitgegaan van het 'basispakket' voor de productie van hernieuwbare energie, hierover is overeenstemming bereikt, maar er wordt ook rekening gehouden met scenario's die vragen om een grotere inspanning om meer hernieuwbare energie te produceren. Dit kan ertoe leiden dat in de verdere uitwerking van het Klimaatakkoord de doelstellingen worden aangescherpt.

Tabel 2 – Scenario's voor de groei van elektriciteit

Productiebronnen	Basispakket 49% Bij 12 TWh extra vraag	Basispakket 49% plus extra elektrificatie Bij 38 TWh extra vraag	Versnellingspakket
Wind op zee	49 TWh	110 TWh	120 TWh
Hernieuwbaar op land (>15 kW)	35 TWh		
Totaal	**84 TWh**	**110 TWh**	**120 TWh**

Bron: (Klimaatberaad, 2018).

Om de regionale energiestrategieën te faciliteren komt er een uniforme analyse- (data), monitoring- en rekensystematiek voor de RES. In april 2019 is een uniforme startset met data beschikbaar gesteld aan alle RES-regio's.

Provinciaal beleid voor hernieuwbare energie

In de ruimtelijke verordening van de provincie Noord-Holland (Provincie Noord Holland, 2017) staan regels die de mogelijkheden voor zonne- en windenergie voor gemeente Aalsmeer beperken. Windenergie wordt door de provincie Noord-Holland in de gehele gemeente Aalsmeer niet toegestaan. Hiernaast is het niet toegestaan om zonnevelden te realiseren in landelijk gebied op gronden die zijn aangemerkt als ecologische hoofd-structuur, ecologische verbindingszone, of weidevogelleefgebied.

4 Routekaart

In dit hoofdstuk kijken we naar de totale effecten van de energiebesparings- en opwek-potentie van Aalsmeer. Uitgaande van het huidige energiegebruik en de huidige CO_2-emissies uit Hoofdstuk 2, bekijken we welk niveau bereikt kan worden voor de ambities voor fossielonafhankelijkheid in 2040 en 2050. De verbeelding die hieruit voortkomt schetst de routekaart en laat zien welke maatregelen er nog aanvullend genomen moeten worden, of wat de omvang van de benodigde 'rugwind en innovatie' is. Dit wordt zowel gedaan voor de doelstelling om fossielafhankelijk te worden in 2040, als in 2050.

4.1 Het startpunt van de uitdaging

De resultaten van de nulmeting uit Hoofdstuk 2 vormen de startpositie om de uitdaging in beeld te brengen voor een fossielonafhankelijke gemeente.

Fossielonafhankelijk
In een fossielonafhankelijk gemeente mogen volgens de definitie van de gemeente Aalsmeer geen fossiele energiebronnen meer gebruikt worden: alle energie is duurzaam, dit geldt ook voor het energiegebruik voor vervoer. Dit komt neer op 100% reductie van fossiele emissies uit energiebronnen en gebruik van 100% duurzame energie voor alle sectoren. Compensatie van emissies is niet mogelijk, de uitstoot van CO_2-emissies uit biomassa is nog wel toegestaan. De CO_2-emissies van biomassa zijn namelijk over een tijdsperiode van enkele jaren netto nul, omdat de CO_2 die vrijkomt bij verbranding tijdens de groei van de biomassa uit de lucht zijn onttrokken.

Om het einddoel te bereiken zijn er globaal gezien twee opties om op te sturen: inzetten op energiebesparing en inzetten op hernieuwbare energie. Dit zijn communicerende vaten, want beide leiden tot minder gebruik van fossiele energie. Hoe meer energie er bespaard wordt, hoe minder er ingezet hoeft te worden op de productie of de import van hernieuw-bare energie om aan de energievraag te voldoen. De eerste stap is energiebesparing daar waar het kosteneffectief kan worden toegepast.

Uit Hoofdstuk 2 is duidelijk geworden wat de huidige energiegebruiken zijn in Aalsmeer. Hiermee is bekend hoeveel energie er ofwel bespaard, ofwel fossielvrij opgewekt dient te worden.

Nu bekend is wat er *nodig* is, zullen we in de rest van dit hoofdstuk in kaart brengen wat er fysiek *mogelijk* is in 2040 en in 2050. We beginnen met het schetsen van de effecten van het huidig beleid (business-as-usual) en geven vervolgens een indicatie van het realistisch en technisch haalbare potentieel aan energiebesparing in de gebouwde omgeving en de mogelijkheden voor hernieuwbare energie. Hierna maken we de balans op en kijken we wat er nog nodig is van andere partijen (zogenaamde 'rugwind') om als gemeente volledig fossielonafhankelijk te zijn (illustratief weergegeven in Figuur 27).

Figuur 27 - Schematische weergave van de opzet hoe vanuit een klimaatambitie gekomen kan worden tot mogelijke beleidsmaatregelen

<table>
<tr><td rowspan="3">Uitdaging fossielonafhankelijk</td><td>Energiebesparing</td><td>Technisch-realistisch potentieel</td><td>Mogelijke beleidsmaatregelen</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Hernieuwbare (fossielvrije) energie</td><td>Technisch-realistisch potentieel</td><td>Mogelijke beleidsmaatregelen</td></tr>
<tr><td colspan="2">‘Rugwind’ (restant)</td></tr>
</table>

4.2 Effecten huidige beleidsinzet

Ten eerste is gekeken naar de effecten van het huidige landelijke beleid. Deze analyse kijkt naar wat de ontwikkelingen zijn bij het vastgesteld en het voorgenomen beleid. Om de landelijke ontwikkelingen te bepalen worden de trends vanuit de Nationale Energie-verkenning (NEV) (ECN, PBL, CBS, RVO, 2017), doorgetrokken vanuit de huidige CO_2-uitstoot (zie Hoofdstuk 2).

Bij het berekenen van deze trend is gecorrigeerd voor de Aalsmeerse verwachtingen voor de bevolkingsgroei van PRIMOS (ABF Research, 2019). De NEV2017 doet voorspellingen tot aan 2035. De ontwikkeling na 2035 is dan ook niet bekend. Wij hebben hier verondersteld dat de ontwikkeling van de periode 2030-2035 zich na 2035 zal voortzetten. Hierbij worden impliciet gelijke demografische en economische ontwikkelingen verwacht als in de periode 2030-2035. Voor de vertaling van energiegebruik naar CO_2-emissies is gebruik gemaakt van kentallen (kg CO_2 per eenheid energie). Voor de warmtebronnen (aardgas en stadswarmte) zijn de emissiekentallen gelijk gehouden over de jaren. Voor elektriciteit heeft de vergroening van elektriciteit effecten op de emissiefactor over de jaren heen.

Beleid gemeente deels al meegenomen

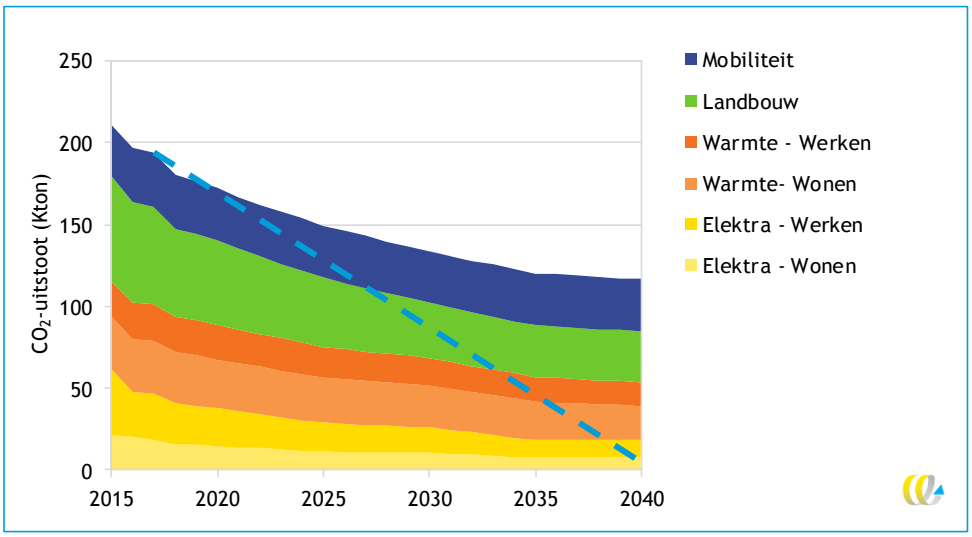
Een deel van het beleid dat een gemeente onderneemt is verwerkt in deze verwachtingen. Zo zijn alle maatregelen uit het Energieakkoord al meegenomen in de prognoses van de NEV. Voorbeelden van beleid dat al is meegenomen in de NEV zijn onder andere:
- energiebesparing bij woningcorporaties;
- handhaven van energiebesparing bij bedrijven via de Wet milieubeheer;
- gemeentelijke aanpak verduurzamen van particuliere woningen.

Acties voortkomend uit het Klimaatakkoord zijn niet meegenomen in deze prognoses.

Resultaten

Het landelijk voorgenomen beleid conform het referentiescenario uit de NEV zorgt voor een flinke daling in de CO_2-emissies van Aalsmeer. In 2040 liggen de emissies 40% lager dan in 2017. De emissies voor het elektriciteitsgebruik dalen het sterkst, terwijl de emissies voor mobiliteit het minst sterk dalen. Om fossielonafhankelijk te zijn is het echter nodig dat alle emissies die zichtbaar zijn in Figuur 28 tot nul zijn gereduceerd. Dit is schematisch aan-gegeven met een blauwe stippellijn. Het is mogelijk deze emissies zelf te reduceren door eigen opwek, of door import van buiten de gemeentegrenzen.

Figuur 28 - Trendverwachting richting 2040 op basis van de Nationale Energieverkenning van PBL



4.3 Effecten besparingspotentieel en hernieuwbare energie

In deze paragraaf gaan we in het op het theoretisch-realistische te behalen besparings-potentieel in de gemeente Aalsmeer. In dit hoofdstuk presenteren we enkel de resultaten van onze analyse. In Bijlage B hebben we onze analyse in meer detail beschreven.

In deze analyse beschouwen we eerst de mogelijkheden voor energiebesparing, daarna kijken we naar het technisch potentieel voor de productie van hernieuwbare energie binnen de gemeentegrenzen van Aalsmeer dat realistisch gezien valt te realiseren.

Besparing

De besparingspotentiëlen zijn in Tabel 3 verrekend met het huidige energiegebruik zoals geschetst in Hoofdstuk 2. In deze tabel is een verschuiving te zien van gas naar elektriciteit en duurzame warmte, en van autobrandstoffen naar waterstof en elektriciteit. Uit deze verrekening volgt het resterende energiegebruik na realisatie van deze besparingen en de verschuiving naar fossielvrije energiedragers. Hoewel er dus netto energie wordt bespaard, stijgt het gebruik van elektriciteit door een hoger gebruik van warmtepompen en het gebruik van elektriciteit binnen het verkeer. Deze tabel laat het energiegebruik in het eindjaar van de routekaart zien en bepaalt de omvang van de opgave: het resterende fossiele deel moet nog fossielvrij worden ingevuld.

Het ambitieniveau van het eindjaar (fossielafhankelijk in 2040 of 2050) bepaalt de snelheid en uitdaging van de opgave. Hoe eerder in de tijd de doelstelling behaald moet worden, hoe groter de uitdaging is, omdat dezelfde opgave in een kortere tijd gerealiseerd moet worden. Voor verkeer geldt bovendien dat het tempo sterk afhankelijk is van nationaal beleid en zijn er technische uitdagingen voor emissievrije voertuigen. Hierdoor kan de benodigde energiebesparing en brandstoftransitie in 2040 hoogstwaarschijnlijk niet alleen met sterkere lokale inspanningen worden bereikt.

Tabel 3 - Totale besparingspotentieel in het eindjaar 2050 (tussen haakjes het eindjaar 2040 indien deze cijfers afwijken) van de maatregelen uit Bijlage B

	Woningen	Utiliteit	Land- en tuinbouw	Industrie	Mobiliteit	Totaal (energie, TJ)
Gas (TJ)						
Huidig verbruik (2017)	567	369	860	22		1.817
Na besparing	12	16	103	16		78
Absolute besparing	555	353	756	6		1.671
Relatieve besparing	-98%	-96%	-88%	-28%		-92%
Duurzame warmte (TJ) (Geothermie, excl. buitenluchtwarmte lucht-WP)						
Huidig verbruik (2017)	0	0	0			0
Na besparing	48	67	351			466
Absolute besparing	-48	-67	-351			-466
Relatieve besparing	-	-	-			-
Elektriciteit (TJ)						
Huidig verbruik (2017)	144	176	86	52	0	457
Na besparing	280	216	252	37	136 (87)	922 (873)
Absolute besparing	-137	-41	-166	15	-136 (-87)	-465 (-416)
Relatieve besparing	95%	23%	193%	-28%		102% (91%)
Autobrandstoffen (incl. elektriciteit) (TJ)						
Huidig verbruik (2017)					404	404
Na besparing					0 (138)	0 (138)
Absolute besparing					404 (267)	404 (267)
Relatieve besparing					-100% (-66%)	-100% (-66%)
Waterstof (TJ)						
Huidig verbruik (2017)					0	0
Na besparing					38 (27)	38 (27)
Absolute besparing					-38 (-27)	-38 (-27)
Relatieve besparing					-	-
Overig (Scheepvaart, visserij, mobiele werktuigen) (TJ)						**49**
Totaal (TJ)						
Huidig verbruik (2017)						2.728
Na besparing						1.622 (1.699)
Absolute besparing						1.106 (1.029)
Relatieve besparing						-41% (-38%)

In het totale energiegebruik is ook energiegebruik van scheepvaart, visserij en mobiele werktuigen opgenomen. Dit is een relatief kleine categorie waarop het voor de gemeente lastig is om beleid te voeren. Om deze reden is er geen energiereductie meegenomen in Tabel 3. Wel zullen er waarschijnlijk door rugwind (bijvoorbeeld biobrandstoffen) en innovaties reducties plaatsvinden in deze categorie.

Tegenover de sterke besparing op de gasvraag in de gebouwde omgevingen (woningen en utiliteit) en glastuinbouw staat een hogere elektriciteitsvraag en vraag naar geothermische warmte. Deze verschuiving volgt uit het aardgasloos maken van alle woningen en utiliteit. In onze uitgangspunten zullen deze woningen een elektrische (buitenlucht) warmtepomp krijgen of worden aangesloten op een warmtenet met een geothermie als bron. Voor het maximale potentieel veronderstellen we ook dat de glastuinbouw overgaat op warmte uit geothermie en CO_2 uit de OCAP-leiding. Hierdoor kunnen zij hun individuele gasketels en WKK's buiten bedrijf stellen. Er is vanuit de glastuinbouw, de woningen en de utiliteiten in

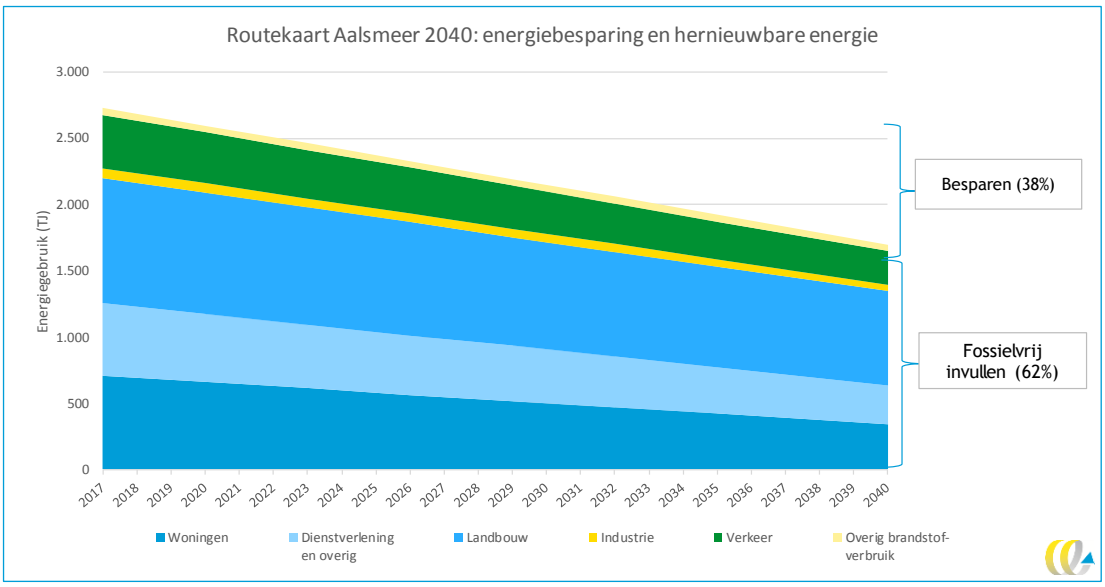
deze berekening op jaarbasis circa 466 TJ geothermische warmte nodig, wat overeenkomt met 8,5% van het huidige bekende geothermiepotentieel in de gemeente.

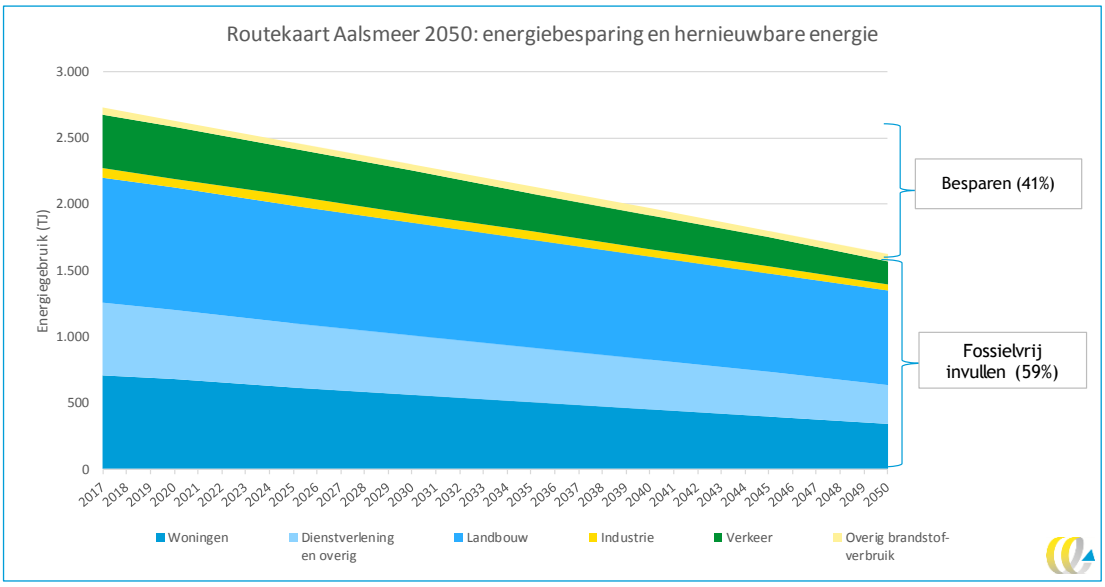
Het gebruik van geothermie lijkt in eerste opzicht te leiden tot het geheel vermijden van inzet van elektriciteit of gas. Dit is echter niet het geval. Bij de levering van warmte uit geothermie wordt gebruik gemaakt van elektrische pompen voor het oppompen en rondpompen van het water, en van gasgestookte back-up- en piekketels, om ook tijdens de extra koude dagen en bij calamiteiten in warmte te kunnen voorzien. Hierom zal de gasvraag niet nul worden. Voor dit gasgebruik zal groengas of waterstof geproduceerd of geïmporteerd moeten worden. Het maximale potentieel voor groengasproductie in Aalsmeer is 20 TJ, terwijl waarschijnlijk 147 TJ nodig is. Import van groengas is dus naar alle waarschijnlijkheid noodzakelijk.

4.4 Fossielonafhankelijk 2040 en 2050

Een fossielonafhankelijke gemeente maakt enkel gebruik van energiebronnen die niet afkomstig zijn van fossiele bronnen. De ambitie fossielonafhankelijk in 2050 sluit het meest aan bij het Rijksdoel naar een CO_2-arme energievoorziening in 2050, waarbij de CO_2-emissies zijn gereduceerd tot circa 95% van de emissies van 1990. Wanneer Aalsmeer in 2050 fossielonafhankelijk zou willen zijn gaat zij nog net een stapje verder dan het Rijksbeleid door ook de laatste 5% aan CO_2-emissies te reduceren. Deze doelstelling in 2040 behalen vereist aanzienlijke extra inspanningen. Het verschil in energievraag na besparing in 2040 ten opzichte van de verwachting in 2050 is circa 77 TJ. De ontwikkeling van de energiebesparing in 2040 en 2050 is per sector weergegeven in Figuur 29.

Figuur 29 - Verwachtte energiebesparing per sector richting 2040 en 2050





Na besparing kan de doelstelling 'fossielvrij' ingevuld worden door het resterende energie-gebruik in te vullen met lokale productie of import van hernieuwbare energie. Hieronder worden voor beide trajecten aandachtspunten meegegeven.

Zelf opwekken

Bij het volledig zelf invullen van de doelstelling komt dit neer op een ambitie van een energieneutrale gemeente. Volledig energieneutraal gaat sowieso niet lukken voor het brandstofgebruik voor mobiele werktuigen en in verkeer: dit verbruik kan niet met lokaal geproduceerde energie geproduceerd worden en zal fossielvrij geïmporteerd moeten worden in de vorm van biobrandstoffen. Hetzelfde geldt voor de groengasvraag die groter is dan het potentieel voor groengasproductie en ook voor waterstof als transportbrandstof, zie Tabel 4.

Tabel 4 - Energiebehoefte naar brandstoftype in het eindjaar dat niet lokaal is in te vullen (import)

Brandstoftype	2040	2050
Transportbrandstoffen (biobenzine en biodiesel)	187 TJ	49 TJ
Groengas	127 TJ	127 TJ
Groene waterstof (als transportbrandstof)	27 TJ	38 TJ
Totaal	**340 TJ**	**214 TJ**

In Tabel 5 hebben wij een *mogelijke* verdeling opgenomen om aan de overige energievraag te voldoen met lokale hernieuwbare energieproductie als aandeel van het totale potentieel in de gemeente. Zoals duidelijk is te zien vergt dit met name bij elektriciteitsproductie een zeer intensieve benutting van het potentieel: meer dan 92% van al het geschikte dak-oppervlak van Aalsmeer zou moeten worden voorzien van zonnepanelen, en meer dan 95% van het daarvoor geschikte landelijk gebied zou moeten worden ingezet voor zonnevelden.

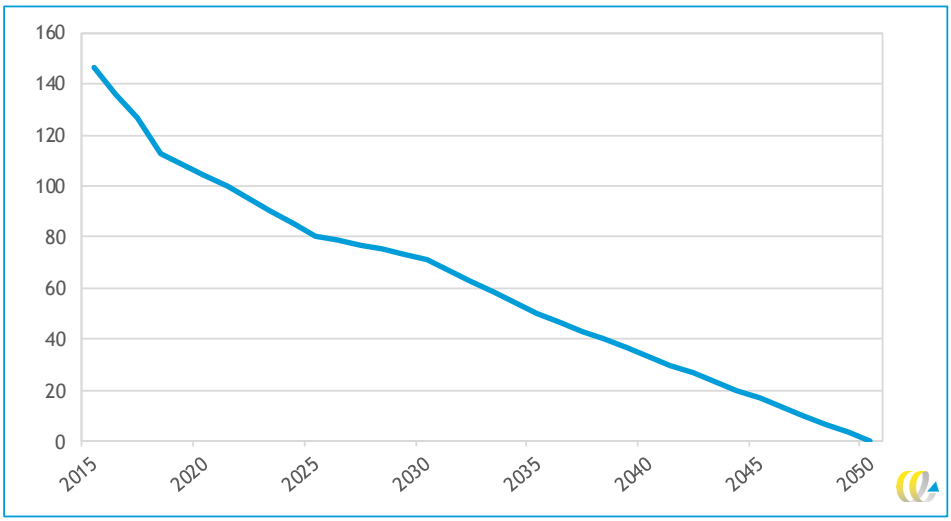
Tabel 5 - Mogelijke verdeling van de benutting van de maximale potenties voor de productie van duurzame energie[4]

Duurzame energiebron	2040	2050
Zon-PV op daken	92%	99%
Zonnevelden	95%	100%
Windturbines (max. 2)	100%	100%
Groengas (biogas)	100%	100%
Vaste biomassa	0%	0%
TEO	0%	0%
Ondiepe geothermie	0%	0%
Diepe geothermie	9%	9%

Import

De doelstelling 'fossielvrij' kan ook ingevuld worden door te focussen op import van duurzame energie. Wil de landelijke energiemix CO_2-vrij zijn dan zal elke gemeente in Nederland daaraan een bijdrage moeten leveren door in te zetten op hernieuwbare energie en verduurzaming van de warmtevraag, maar er kan relatief veel gebruik worden gemaakt van 'rugwind en innovaties'. De rugwind die hiermee verwacht kan worden, wordt ingeschat in de Nederlandse Energieverkenning 2017 (ECN, PBL, CBS, RVO, 2017). Deze rugwind is meegenomen in de berekeningen. Ook de emissiefactoren van motorbrandstoffen zullen naar verwachting dalen door een toenemend aandeel bijgemengde biobrandstoffen. Omdat hierover nog veel onduidelijk is, is dit niet expliciet meegenomen en moet dit gezien worden als onderdeel van 'rugwind en innovatie'. Wij hanteren in de berekeningen een emissiefactor die gebaseerd is op de brandstofmix van 2017 in Aalsmeer.

Figuur 30 - Verwachte ontwikkeling emissiefactor elektriciteit in ton CO_2/TJ elektriciteit



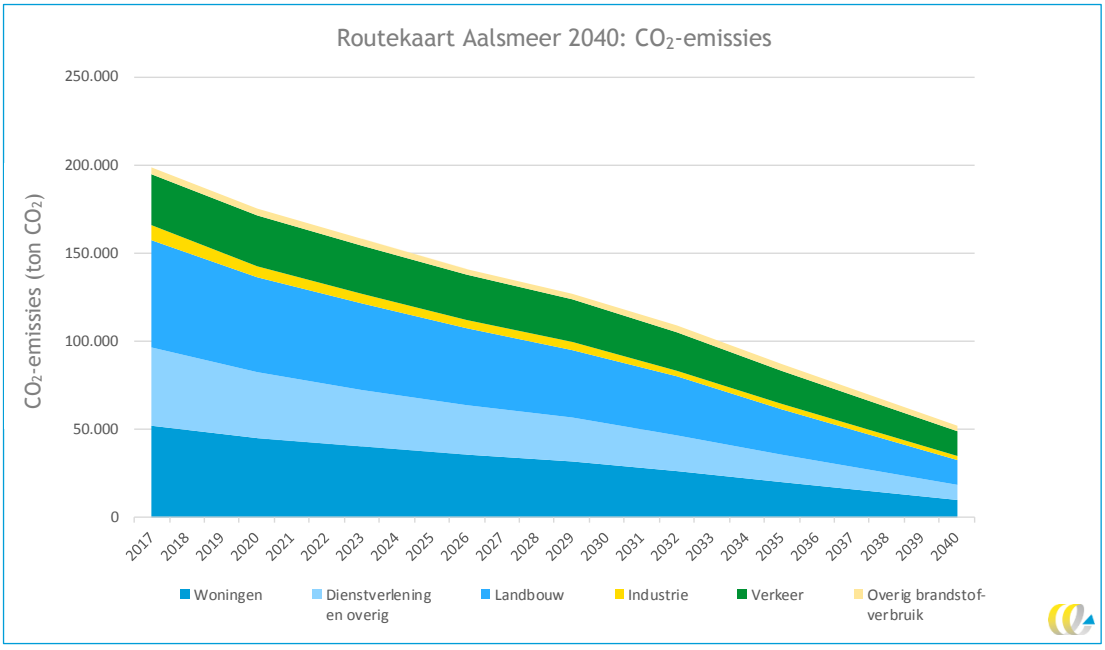
[4] Zoals te zien zijn niet alle potenties gebruikt. Dit is een van de mogelijke invullingen, het is ook mogelijk met andere technieken de energievraag in te vullen. Echter: het is niet altijd mogelijk om een energiedrager (bijvoorbeeld elektriciteit) te vervangen door een andere (bijvoorbeeld warmte), aangezien deze in verschillende behoeften voorzien.

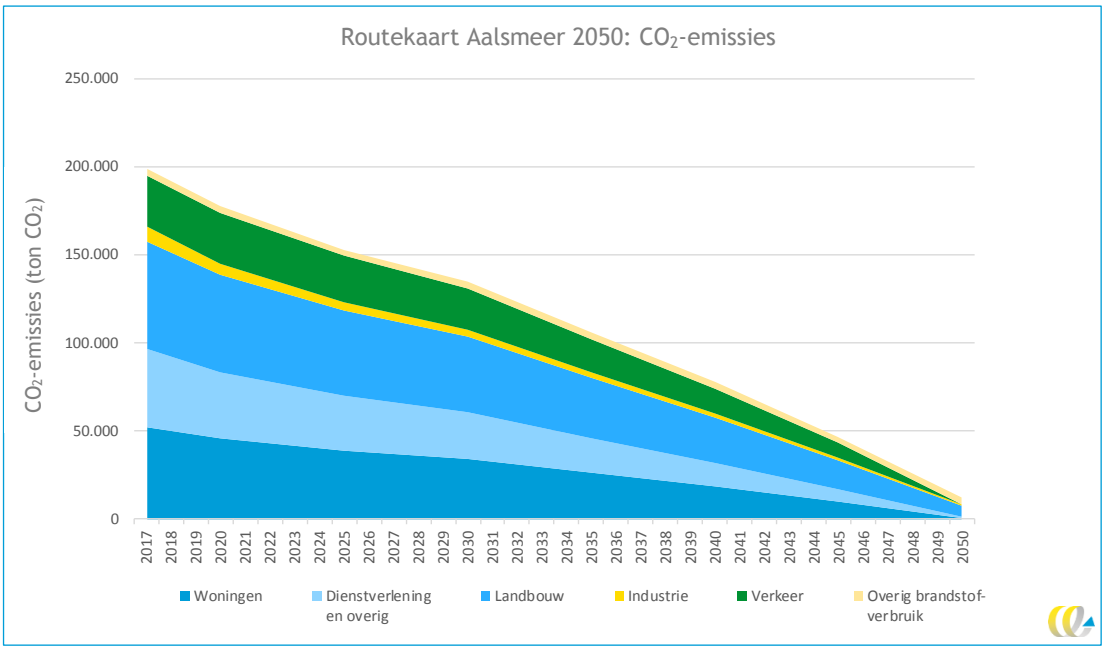
De bepaling voor fossielvrij bij het gebruik van import is niet eenvoudig. In het eindjaar mogen er geen CO_2-emissies meer uitgestoten worden binnen de gemeentegrenzen die voortkomen uit het energiegebruik. Doordat de emissiefactor van elektriciteit in Nederland naar verwachting sterk daalt door een toename van hernieuwbare elektriciteitsproductie (zie Figuur 30), zit het grootste probleem in het resterende verbruik van gas en motorbrandstoffen. Dit vereist de gerichte import van fossielvrije autobrandstoffen als biobenzine, biodiesel en groene waterstof.

In 2040 zal volgens de landelijke verwachtingen de elektriciteit in Nederland nog deels met fossiele bronnen opgewekt worden. Hierdoor heeft alle elektriciteit die niet lokaal duurzaam opgewekt wordt nog fossiele emissies. In 2050 zullen de CO_2-emissies van elektriciteitsproductie netto nul zijn (hernieuwbare energie en conventionele productie met CO_2-opslag), voortvloeiend uit het Klimaatakkoord.

De volgende grafieken schetsen het beeld voor de CO_2-emissies voor de jaren 2040 en 2050. Ook hier ligt hetzelfde besparingspakket aan ten grondslag dat in Paragraaf 4.2 is omschreven. Te zien is dat de CO_2-emissies sterk dalen doordat er met de doorgerekende maatregelen een sterke verschuiving is naar duurzame warmte (geen CO_2-emissies) en elektriciteit (landelijk dalende CO_2-emissies naar netto nul in 2050). Desondanks wordt er in de eindjaren nog gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen in Aalsmeer: gas voor de bijstookketels van het warmtenet en transportbrandstoffen voor o.a. mobiele werktuigen. Dit zal geïmporteerd moeten worden of lokaal worden opgewekt. Dit levert geen andere inzichten op dan bij de invulling met hernieuwbare energie.
Wat wel anders is in de focus op import, is de mate waarin de landelijke rugwind kan worden meegenomen. Voor de elektriciteitsproductie in 2050 kan gebruik worden gemaakt van de nationale rugwind in de CO_2-emissies van elektriciteit. Dit komt omdat de emissiefactor dan (netto) nul is. In 2040 is de CO_2-emissiefactor van elektriciteit nog niet (netto) nul. Om het doel fossielvrij in 2040 te halen, zal er daarom dezelfde inspanning voor lokale duurzame energieproductie nodig zijn als wanneer je in het beleid focust op het zelf opwekken van duurzame energie.

Figuur 31 - Verwachtte CO_2-reductie per sector in 2040 en 2050





4.5 Conclusies

Op basis van de analyses in dit hoofdstuk kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Fossielonafhankelijk in 2040: een ambitieuze doelstelling, die voor mobiliteit lastig haalbaar is

Het zou technisch haalbaar kunnen zijn om fossielonafhankelijk te worden in 2050.
Voor 2040 is dit voor de woningen en gebouwen technisch wel mogelijk, maar wordt het onwaarschijnlijk dat ook het wegverkeer fossielonafhankelijk zal zijn. Het tempo dat nodig is om de doelstelling fossielonafhankelijk in 2040 voor de woningen en gebouwen te halen is wel hoog: per jaar moeten er circa 650 woningen per jaar worden aangepakt, dat zijn 2,5 woningen per werkdag, beginnende op 1 januari 2020.

Aalsmeer blijft afhankelijk van landelijke ontwikkelingen

Wanneer de gemeente Aalsmeer alle realistisch te verwachten maatregelen inzet vindt er een daling in het energiegebruik plaats door gebouwisolatie en een efficiënter verkeer. Deze energie wordt door inzet van andere warmtebronnen (geothermie en LT-warmte) voor een groot deel fossielonafhankelijk. Wel blijft er CO_2-uitstoot bestaan vanuit het gebruik van elektriciteit en de inzet van gas en motorbrandstoffen. Door zelf extra in te zetten op hernieuwbare elektriciteitsopwekking zou zij ook volledig in de resterende behoefte aan hernieuwbare elektriciteit kunnen voorzien. Dit vraagt echter een zeer grote inzet: bijna al het dakoppervlak van Aalsmeer zou moeten worden voorzien van zonnepanelen, en meer dan de helft van het daarvoor geschikte landelijk gebied zou dan worden gebruikt voor zonnevelden. Dit wordt door CE Delft niet realistisch geacht.
Aalsmeer blijft dan ook in meer of mindere mate afhankelijk van landelijke ontwikkelingen om de elektriciteitsvraag en het wegverkeer te verduurzamen.

5 Beleidsmaatregelen

In de voorgaande hoofdstukken zijn de scenario's geschetst voor een toekomstige situatie op basis van de potentiëlen voor energiebesparing en hernieuwbare energie.
Om deze situaties te bereiken, is een zeer groot palet aan fysieke maatregelen nodig, zoals spouwmuurisolatie, HR++glas, elektrisch rijden, zonnepanelen of warmtekoudeopslag.
Dit zijn maatregelen die door iedere inwoner, huishouden, bedrijf en instelling in Aalsmeer getroffen moeten worden. Het is kortom een inspanning van meer dan 31.300 inwoners en 2.700 bedrijven van Aalsmeer, en niet enkel die van de gemeentelijke organisatie.
De gemeentelijke organisatie heeft haar eigen inspanningen voor haar eigen energiegebruik en gebouwen, maar de invloedssfeer daarbuiten is slechts beperkt. De gemeente gaat zelf geen muren isoleren of elektrische auto's voor alle bedrijven kopen. Dit betekent echter niet dat de gemeente niets kan doen. De gemeente heeft, meer dan andere partijen in Aalsmeer, de tools om te sturen op de mogelijkheden van huishoudens, bedrijven en instellingen.

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de mogelijkheden die de gemeentelijke organisatie heeft om in de komende decennia een actieve bijdrage te leveren aan een fossielonafhankelijke gemeente, de uitdaging waar Aalsmeer voor staat. Deze mogelijkheden zijn opgesteld door CE Delft. De gemeente Aalsmeer zal op basis van de haar beschikbare capaciteit en middelen en haar beleidsvoorkeur moeten besluiten welke onderdelen zij hiervan overneemt of niet.

5.1 Rol van de gemeente

De gemeente heeft verschillende rollen die zij kan inzetten in haar beleid. We maken onderscheid tussen: directe maatregelen (maatregelen die de gemeente kan nemen om direct bij te dragen aan hernieuwbare energie of energiebesparing), verplichten en handhaven, stimuleren en voorlichting en bewustwording. De mogelijkheden binnen deze rollen worden hieronder nader uitgelicht.

Welke rol de gemeente Aalsmeer ook kiest, deze opgave doe je er niet 'even bij'.
Het vraagt om een programmamanager met duidelijke taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden. Hiernaast zal er een meerjarig programma moeten worden opgezet, voorzien van voldoende capaciteit en financiële middelen om het programma uit te voeren, en voorzien van SMART- en tussendoelen.

Verplichten en handhaven

De gemeente kan directe invloed uitoefenen door het invoeren van verplichtingen en verboden. Hiervoor liggen vooral mogelijkheden op het gebied van mobiliteit, zoals het instellen van snelheidsbeperkingen, betaald parkeren en autovrije zones. Andere mogelijkheden liggen op het gebied van nieuwbouw: zongericht verkavelen, of het stellen van strengere eisen bij nieuwbouwprojecten. Vanuit de Omgevingswet is het mogelijk om aanvullende eisen te stellen, niet alleen op nieuwbouw maar in principe ook op andere zaken, zoals het toestaan van houtstook/pelletkachels, etc. Deze eisen dienen juridisch goed onderbouwd te zijn.

De Wet milieubeheer biedt de mogelijkheden om bij bedrijven energie-efficiëntie-maatregelen af te dwingen, wanneer ze binnen vijf jaar zijn terug te verdienen. Strikte handhaving van deze wet biedt een groot besparingspotentieel (zie Hoofdstuk 4).

Stimuleren

Bij stimuleren wordt vaak gedacht aan financiële maatregelen zoals subsidies, duurzaamheidsleningen (revolverend fonds), gezamenlijke inkoopinitiatieven of duurzame energie-sponsoring van sportclubs, maar ook de voorbeeldfunctie van de gemeente werkt stimulerend. Een andere vorm van stimuleren is het creëren van de juiste randvoorwaarden om initiatieven te realiseren. Hierbij kan gedacht worden aan het aanwijzen van locaties waar bijvoorbeeld zonnevelden gerealiseerd mogen worden. Wanneer locaties worden aangewezen voor de productie van hernieuwbare energie wordt duidelijkheid geschept voor investeerder/initiatiefnemers en wordt een eerste drempel weggenomen. Hetzelfde geldt voor het in de transitievisie warmte aanwijzen van de warmtetechnieken die in gebieden de voorkeur hebben bij het van het aardgas afgaan van woningen en gebouwen.

Voorlichting en bewustwording

Hierbij gaat om maatregelen gericht op communicatie en voorlichting. Soms is een gebrek aan kennis een reden voor mensen om geen actie te ondernemen. Zo kan het opstellen van definitieve energielabels van alle woningen en het maken van warmtefoto's huishoudens inzicht geven in hoe goed hun woning geïsoleerd is. Samen met informatie over kosten en subsidiemogelijkheden kan dit huishoudens stimuleren om te gaan isoleren en investeren in zuinige installaties. Voorlichting en bewustwording dragen niet direct aantoonbaar en concreet bij aan energiereductie, maar zijn wel noodzakelijk om andere, concrete, maatregelen te realiseren. Hierin kan het onderwijs ook een belangrijke rol spelen. Het aanstellen van energiecoaches, het organiseren van informatiemarkten, het tonen van voorbeeldwoningen en actieve (social) mediacampagnes zijn andere voorbeelden van maatregelen.

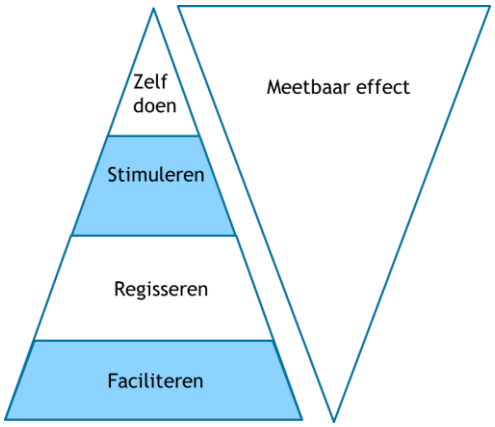
Belangrijk is ook om mensen een perspectief te bieden: communiceer duidelijk dat Aalsmeer de doelstelling heeft om in 2040 fossielonafhankelijk te zijn en wat dit betekent, welke mogelijkheden er zijn (technisch en financieel) en hoe de gemeente zal ondersteunen.

Het belang van tussendoelen en monitoring

Om effectief te kunnen sturen op het eindresultaat is het van belang om tussendoelen te stellen en de ontwikkeling van het energiegebruik en/of CO_2-emissies (twee)jaarlijks te monitoren, zodat de tussendoelen ook behaald worden. Aan de hand hiervan kan het gemeentelijke actieplan worden op- of bijgesteld.

Hierbij is het wel belangrijk om te realiseren dat niet al het beleid meetbaar is.
Bij monitoren kijk je naar behaalde effecten of resultaten op een bepaald onderwerp.
Dit kan meerdere doelen hebben. Monitoren kan inzichtelijk maken wat de trends en ontwikkelingen zijn in de gemeente, wat de gepleegde inzet is van het eigen beleid, of wat het effect is van het eigen beleid. De inzet van het eigen beleid is goed bij te houden.
Hoe actiever de rol van een gemeente in de concrete realisatie van een project, hoe meer het beleid een directe vertaling heeft naar een effect. Zie Figuur 32 voor een schematische weergave van dit idee.

Figuur 32 - Meetbaarheid van het effect van beleidsinstrumenten



Vaak gaat het gemeentelijk beleid niet alleen over het uitvoeren van concrete acties, maar juist ook over het zorgen dat de juiste randvoorwaarden aanwezig zijn zodat partijen in de gemeente concrete acties kunnen uitvoeren. Denk hierbij aan het opzetten van beleidskaders, beleidsvisies, het informeren van bewoners over de acties die zij zelf kunnen ondernemen, het bijeenbrengen van partijen, etc.

Deze acties zijn niet overbodig: ze zorgen voor het fundament waarop gewerkt kan worden aan het verduurzamen van de gemeente. Het effect van deze acties is echter indirect, en kan niet een-op-een worden toegewezen aan de beleidsinspanning. Als een bewoner een warmtepomp installeert, komt dit dan door een beleidsvisie van gemeente Aalsmeer, of de informatiecampagne van de gemeente? Of had hij de warmtepomp ook geïnstalleerd als deze er niet waren?

Kortom: het effect van het beleid is niet altijd te meten, wel is het altijd mogelijk om bij te houden wat de gepleegde *inzet* is geweest.

5.2 Kansrijke maatregelen

In deze paragraaf gaan wij in op de effectieve maatregelen die de gemeente Aalsmeer concreet kan inzetten in haar beleid.

Op hoofdlijnen kan gezegd worden dat maatregelen die gericht zijn op voorlichting veelal een grotere inzet van de gemeente (in fte) nodig hebben voor het overbrengen van de boodschap. Maatregelen die gericht zijn op stimuleren vergen daarentegen veelal een grotere financiële inzet, voor bijvoorbeeld subsidies. Verplichtende maatregelen hebben over het algemeen minimale kosten voor de gemeente in vergelijking met de opbrengst (zowel in fte als financiële middelen), maar kunnen daarentegen wel weer op grotere weerstand vanuit de inwoners en de bedrijven rekenen.

Hieronder wordt voor de verschillende sectoren een overzicht gegeven van de in de ogen van CE Delft meest kansrijke maatregelen om op in te zetten. Op voorhand geven wij wel enkele kanttekeningen bij de genoemde maatregelen mee. Het kwantificeren van individuele maatregelen is zeer complex, omdat dit sterk afhankelijk is van het succes van de maatregel, interfererende maatregelen, de context, etc. Om geen verkeerd beeld te scheppen is daarom géén indicatie gegeven van de besparing, hernieuwbare productie of CO_2-reductie van de maatregelen. De maatregelen geven dan ook geen garantie op het

bereiken van het einddoel, maar bieden wel handelingsperspectieven voor de betrokken partijen, waardoor het einddoel realistischer wordt.

5.2.1 Overkoepelend

Om de weg naar een fossielonafhankelijke gemeente in te zetten dient er nog veel werk te worden verzet. Ook het grotere gemeentelijk beleid zal hierop moeten worden aangepast. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat gemeenten gezamenlijk in de regio een regionale energiestrategie zullen opstellen (zie Hoofdstuk 3). In de RES is met name aandacht voor de lokale ruimtelijke aspecten van duurzame energie- en de warmtevoorziening: het in kaart brengen (en verdelen) van restwarmtebronnen en locaties voor de productie van duurzame energie. De RES dient in 2019 in concept te worden opgeleverd. Uit de RES volgt ook een opgave voor de gemeente Aalsmeer. Het is dan ook belangrijk voor de gemeente om in het traject van de RES goed te verkennen welke ruimtelijke impact wel en welke niet wenselijk is. De opgave die uit de RES voortkomt kan, samen met de ruimtelijke afwegingen die hier onder liggen in de gemeente, worden verankerd in de instrumenten die de Omgevingswet naar verwachting vanaf 2021 biedt (zie het volgende tekstkader).

Verankering energietransitie in de Omgevingswet

De ruimtelijke impact van de energietransitie is groot, en het is dan ook logisch om de energietransitie te verankeren in het ruimtelijk instrumentarium. Het bestaande instrumentarium wordt binnenkort vervangen door de Omgevingswet, die naar verwachting in 2021 in werking treedt. Voor deze verankering kunnen alle instrumenten van de Omgevingswet worden ingezet:

- De **omgevingsvisie** is een integrale visie met strategische hoofdkeuzen van beleid voor de fysieke leefomgeving voor de lange termijn. Hier kan de doelstelling van de gemeente in worden vastgelegd.
- Met het vaststellen van een **omgevingswaarde** kan de gemeentelijke energie- of klimaatdoelstelling nog verder worden verankerd. Wanneer een gemeente een omgevingswaarde vaststelt, en hier nog niet aan wordt voldaan, is zij verplicht om een **programma** op te stellen waarin zij aangeeft welke activiteiten zij onderneemt om de omgevingswaarde te bereiken, en om de voorgang te monitoren.
- Het **omgevingsplan** vervangt het bestemmingsplan als regelgevend kader voor de ruimtelijke leefomgeving. De ruimtelijke effecten van de transitie naar duurzame energie kan hierin worden verankerd. Hierdoor kan bij het afgeven van een **omgevingsvergunning** worden getoetst of activiteiten geen nadelige gevolgen hebben voor het behalen van de klimaat- en energiedoelen.

5.2.2 Wonen

Een fossielvrij woningbezit vraagt om een aanpassing van bijna iedere woning in Aalsmeer. Dit gaat om 12.919 woningen, oftewel circa 650 woningen per jaar tot aan 2040. De keuze voor de wenselijke warmtetechniek in Aalsmeer hangt echter in grote mate af van de verduurzaming van de glastuinbouw. De huidige warmtevraag van de glastuinbouw komt overeen met de warmtevraag van 45.000 huishoudens; ruim viermaal de warmtevraag van de woningen in Aalsmeer. Stedin geeft dan ook aan dat keuzes voor het aardgasnet in Aalsmeer in grotere mate afhangen van keuzes bij de grotere partijen als de glastuinbouw dan bij de woningbouw. Afstemming van de transitievisie warmte met de plannen van de Greenport Aalsmeer is dan ook van belang.

Wanneer de gemeente Aalsmeer de mogelijke verwarmingstechnieken voor woningen kent, en weet welke technieken kansrijk zijn, kan vervolgens met bewoners(vertegenwoordigers) het gesprek worden aangegaan welke techniek op ingezet zal worden en in welke wijken gestart zou kunnen worden om als eerste een project op te starten om woningen fossielvrij te maken. Hierdoor kunnen de inwoners in Aalsmeer dit beeld zelf aanvullen en wijzigen

indien er andere wensen blijken te zijn. Deze afwegingen kan de gemeente betrekken bij het opstellen van een transitievisie warmte. Ook de transitievisie zelf zal weer met bewoners en bedrijven in Aalsmeer worden besproken alvorens deze door de raad zal worden vastgesteld. Op deze manier kan een door de gehele gemeente gedragen transitievisie warmte tot stand komen.

In de buurten of wijken waar gestart wordt met de warmtetransitie zal de gemeenteraad, na het vaststellen van de transitievisie warmte, ook een uitvoeringsplan moeten vaststellen. Dit plan biedt het kader waarbinnen gebouweigenaren, netbeheerders, warmtebedrijven, gemeente en andere partijen investeringsbeslissingen nemen. Het is dan ook noodzakelijk om deze partijen te betrekken bij het opstellen van het uitvoeringsplan. De uitkomsten van dit gesprek kunnen worden meegenomen in het daadwerkelijke uitvoeringsplan dat door de gemeenteraad wordt vastgesteld.

De stimulerende en voorlichtende rol van de gemeente blijft ondertussen erg belangrijk. Zorg dat er een duidelijk verhaal met handelingsperspectief wordt ontwikkeld voor je inwoners. Dit handelingsperspectief kan worden geboden door goede voorlichting, maar ook door stimulerende maatregelen als subsidies, het verstrekken van kennis (aanbieden van woningscans door experts), een energieloket, etc.

Naast het opstellen van warmteplannen en voorlichting heeft de gemeente nog een sturingsmiddel in handen voor de bestaande bouw: de prestatieafspraken met woningcorporaties. De gemeente stelt jaarlijks prestatieafspraken op met de woningcorporatie Eigen Haard. In deze afspraken moeten ook afspraken worden gemaakt over de verduurzaming van de woningen van de woningcorporatie. Momenteel zijn deze afspraken gericht op het behalen van een Energie-index, overeenkomend met energielabel B. Deze afspraken kunnen op termijn worden vervangen door afspraken over het fossielvrij maken van de woningen. Belangrijk is daarbij wel dat Eigen Haard een beeld heeft van de oplossingen waar zij naar toe moet werken. Om deze reden is het verstandig om Eigen Haard te betrekken bij het opstellen van de transitievisie warmte.

5.2.3 Werken

Voor de bedrijven in Aalsmeer is het belangrijkste instrument dat de gemeente in kan zetten het toezicht op het nakomen van het activiteitenbesluit in de Wet milieubeheer. Deze wet biedt de mogelijkheden om bij bedrijven energie-efficiëntie maatregelen af te dwingen, wanneer ze binnen vijf jaar zijn terug te verdienen. Strikte toezichthouding op het naleven van deze wet biedt een groot besparingspotentieel (zie Hoofdstuk 4), en is hiernaast een van de meest kostenefficiëntste maatregelen die de gemeente kan nemen om energiebesparing bij bedrijven te bewerkstelligen (PBL, 2016). In meerdere convenanten is via de VNG beloofd actiever in te zetten op toezichthouding op het naleven van het activiteitenbesluit (Energieakkoord, Klimaatakkoord, interbestuurlijk programma).

Er zijn circa 160 bedrijven in Aalsmeer actief die met dit instrument gedwongen kunnen worden om maatregelen te nemen. In het Uitvoeringsprogramma VTH2019 (Aalsmeer, 2018) staat gemeld dat er voor het lopende jaar geen milieu-inspecteur beschikbaar is, en dat er een keuze gemaakt moet worden om deze taken te gaan uitbesteden aan de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied. Geadviseerd wordt om snel te zorgen dat weer actief kan worden ingezet op toezichthouding op deze wettelijke verplichting.

De gemeente kan hiernaast werken aan voorlichting door bedrijven te wijzen op de energiebesparingsverplichting, en specifiek de kantoren op haar grondgebied te wijzen op de

verplichting om in 2023 minimaal energielabel C te hebben. In deze voorlichting kan het belang van een andere warmtebron dan een CV-ketel op aardgas worden meegenomen.

De grootste energievragers in de gemeente vallen onder de verantwoordelijkheid van de provincie (MJA3-afspraken). FloraHolland valt onder de Europese ETS-maatregelen. De gemeente Aalsmeer heeft hier beperkte invloed op.

5.2.4 Mobiliteit

De gemeente Aalsmeer heeft weinig directe invloed op de vervoerswijze van haar inwoners en bedrijven. Er kan direct gestuurd worden met parkeren (parkeerplaatsen en parkeertarieven) en verder is het vooral faciliteren door alternatieven voor de auto te bieden in de vorm van openbaar vervoer en langzaam vervoer.

Fossielonafhankelijkheid is met name te bereiken door drie methoden:
1. Het verduurzamen van het auto/vrachtvervoer.
2. Het stimuleren van andere vervoersopties (fiets/openbaar vervoer).
3. Duurzaamheid meenemen in aanbestedingen openbaar vervoer en doelgroepenvervoer.

1. Verduurzamen van het auto/vrachtvervoer
Het bevorderen van elektrisch vervoer zal leiden tot de grootste reductie in broeikasgassen. Hierbij is het belangrijk om te realiseren dat het aandeel elektrisch vervoer naar verwachting snel zal toenemen. De total-cost-of-ownership, de totale kosten voor het bezit en gebruik van een personenauto, zullen tussen 2020-2025 voor alle soorten weggebruikers lager liggen voor elektrische auto's dan voor auto's met traditionele verbrandingsmotoren (Ecofys, 2016). Het stimuleren van de *aanschaf* van elektrische voertuigen is daarom na 2025 niet meer nodig. Wel dient een juiste infrastructuur aanwezig te zijn. Het is dan ook aan te bevelen om door te blijven gaan met het plaatsen van oplaadpalen. Dit kan door deze te (laten) plaatsen in de openbare ruimte (op straat of in garages), of door met subsidies de plaatsing bij bedrijven of particulieren te bevorderen.

Voor vrachtvervoer is nog geen duidelijke technologische oplossing voorhanden om over te schakelen naar fossielvrije brandstoffen. De meest kansrijke ontwikkeling is de elektrische vrachtwagen. Deze komt naar verwachting op tussen 2025 en 2030, maar zal nog langere tijd duurder zijn (McKinsey, 2017). Andere technieken als waterstof en biobrandstoffen zijn nog geen kansrijker alternatief voor elektrische aandrijving. Pas wanneer er een goed alternatief is dat kansrijk is in de markt, kan de gemeente Aalsmeer hier eventueel stimulerend (subsidies of pilotprojecten) of sturend (milieuzone voor vrachtverkeer) in optreden, mogelijk in samenwerking met de Vervoerregio Amsterdam.

2. Stimuleren van andere vervoersopties
Hiernaast heeft de gemeente Aalsmeer dus invloed op het reduceren van emissies van het wegverkeer door het realiseren van een modal shift, mensen vanuit de auto in andere vormen van vervoer krijgen. Met de komst van nieuwe vormen van fietsen (e-bike en speed pedelec) wordt de afstand die binnen 20 minuten met de fiets is te overbruggen een stuk groter. Hiermee zijn belangrijke werklocaties als Schiphol, Greenport en Amstelveen met de fiets prima bereikbaar geworden vanuit Aalsmeer. Het is met een e-bike/speed pedelec daarnaast ook goed mogelijk om vanuit Aalsmeer in korte tijd naar belangrijke OV-knooppunten als metrostation Sacharovlaan in Amstelveen/busstation Amstelveen en stations Hoofddorp en Schiphol te komen. Van daar kan dan verder worden gereisd met het OV. Verbetering van de fietsinfrastructuur in het algemeen en specifiek naar deze OV-knooppunten kan bijdragen aan een grotere aantrekkelijkheid van deze vervoersoptie. Hiernaast kan het OV nog aantrekkelijker worden gemaakt door hoogfrequent busvervoer, waarbij bij

de haltes aandacht is voor oplossingen voor de rit van halte naar bestemming (voldoende fietsparkeerplekken, deelfietsen, goede wandelpaden).

Bij nieuwbouwontwikkelingen kan door een slimme ruimtelijke ordening gestuurd worden op het gebruik van duurzame vervoersopties. Hiernaast is het mogelijk om door het lokaal aanwezig laten zijn van voorzieningen te zorgen voor minder noodzaak om de auto te gebruiken.

Indien Aalsmeer nog sterker wil inzetten op het bevorderen van de modal shift, kan aan de volgende maatregelen worden gedacht:
- Het bevorderen van de fiets voor korte ritten. De meest kansrijke wijze om dit te doen is om te zorgen dat de auto niet meer voor de deur staat, maar het liefst op een centrale parkeerplaats op 100-300 meter lopen. Uit onderzoek (Zandee, et al., 1999) blijkt, dat dit tot een grote reductie van het autogebruik voor korte ritten leidt. Een derde van de korte ritten tot 7,5 km per auto wordt vervangen door een fietsverplaatsing.
- Parkeerbeleid wordt steeds vaker gezien als één van de belangrijkste instrumenten voor een duurzaam mobiliteitsbeleid. Dat betreft zowel parkeernormen voor het aantal parkeerplaatsen bij woningen en bedrijven, als de kosten van parkeren in de openbare ruimte. In 2018 publiceerde CROW, in samenwerking met het ministerie van I&W een nieuwe werkwijze hoe om te gaan met parkeren (CROW, 2018).
  Aalsmeer zou deze nieuwe werkwijze kunnen overnemen.

Bovenstaande maatregelen zijn voor een landelijke gemeente, waar de afhankelijkheid van de auto groot is, lastiger te realiseren. De maatregelen zijn het meest kansrijk wanneer ze in gezamenlijkheid worden uitgevoerd. Zo zijn stimuleringsmaatregelen voor fietsen pas effectief wanneer deze samengaan met maatregelen die autogebruik ontmoedigen (Harms, et al., 2016).

3. Duurzaamheid meenemen in aanbestedingen openbaar vervoer en doelgroepenvervoer

Met de Rijksoverheid hebben gemeenten in Nederland afspraken gemaakt over het emissievrij maken van het OV: Vanaf 2030 zijn alle OV-bussen emissievrij. Vanaf 2025 zijn alle nieuwe OV-bussen emissievrij. De gemeente Aalsmeer valt onder de Vervoerregio Amsterdam (VRA). De VRA streeft naar een zero-emissievervoerssysteem. De transitie naar zero-emissie wordt in de huidige OV-concessies al in gang gezet. In de huidige concessie voor busvervoer Amstelland-Meerlanden is al opgenomen dat vanaf 2021 80% van de busvloot elektrisch rijdt (Connexxion, 2017).

Hiernaast is er een bestuursakkoord doelgroepenvervoer. Aalsmeer heeft dit akkoord nog niet ondertekend, maar zou dit wel kunnen gaan doen. Daarmee tekent Aalsmeer er voor om uiterlijk vanaf 2025 het doelgroepenvervoer emissievrij in te kopen. Dit kan dan vervolgens worden meegenomen in een volgende aanbesteding van het doelgroepenvervoer.

5.2.5 Gemeentelijke organisatie

Binnen de gemeentelijke organisatie kan de gemeente maximaal inzetten op energiebesparing en hernieuwbare energie. Dit levert niet alleen direct resultaat, maar door als gemeente het goede voorbeeld te geven en hierover te communiceren draagt het ook bij aan bewustwording van de inwoners. Demonstreren van nieuwe vormen van verwarming, andere mobiliteitsconcepten, etc. toont de mogelijkheden aan de inwoners en kan ook de drempel verlagen voor anderen om te volgen.

Voorbeelden van directe maatregelen die de gemeente kan uitvoeren:
- sterk verbeteren van de isolatie van gemeentelijke gebouwen;
- zonnepanelen op alle gemeentelijke gebouwen of de gemeentelijke daken en gronden beschikbaar stellen voor energiecoöperaties of inwoners die zelf geen zonnepanelen kunnen plaatsen;
- het plaatsen van energiezuinige openbare verlichting;
- toepassen van nieuwe verwarmingsconcepten (hybride WP, WKO, elektrische warmtepomp);
- maai- en snoeiafval aanbieden voor duurzame verwerking zoals de productie van groengas door vergisting;
- gemeentelijke voertuigen vervangen door elektrische voertuigen of voertuigen op groengas, fietsen waar mogelijk, elektrische laadpalen plaatsen op eigen terrein, stimuleren van fietsgebruik bij ambtenaren voor woon-werkverkeer.

In een breder duurzaamheidsperspectief kan ook gedacht worden aan circulair inkopen en goede afvalscheiding. Dit draagt weliswaar niet direct bij aan de doelstellingen zoals genoemd in deze rapportage, omdat deze geformuleerd zijn in termen van energiegebruik, maar het zijn wel maatregelen die in lijn liggen met ander duurzaamheidsbeleid van de gemeente. Bovendien dragen ze bij aan het creëren van een cultuuromslag naar denken vanuit een breed duurzaamheidsperspectief wat ten goede komt aan het behalen van de doelstellingen.

Aalsmeer is reeds een eind op weg met haar eigen vastgoed en de openbare verlichting. De grootste gebouwen in het bezit van de gemeente hebben reeds een goed energielabel of worden momenteel gerenoveerd. Hiermee is dit vastgoed nog niet aardgasvrij, maar wel gereed om te worden aangesloten op een fossielvrije energievoorziening.
Deze aanpak zou kunnen worden uitgebreid naar het vastgoed van de gemeente dat in gebruik is bij derden. De openbare verlichting wordt bij vervanging reeds vervangen door LED-verlichting, waarbij het uitgangspunt is om enkel te verlichten op plekken waar dat echt nodig is. Het in de gemeente opgehaalde GFT-afval wordt reeds verwerkt tot biogas door afvalverwerker Meerlanden.

6 Bibliografie

Aalsmeer, 2018. *Uitvoeringsprogramma VTH 2019,* Aalsmeer: Gemeente Aalsmeer.

ABF Research, 2019. *Primos 2019,* Delft: sn

BNR, 2019. HELFT KANTOREN VOLDOET NIET AAN MILIEU-EISEN. *BNR nieuwsradio*, 19 04.

CE Delft & Deltares, 2018. *Nationaal potentieel van aquathermie, analyse en review van de mogelijkheden,* https://www.ce.nl/publicaties/2171/nationaal-potentieel-van-aquathermie: CE Delft.

CE Delft & IF Technology, 2018. *Weg van gas - Kansen voor de nieuwe concepten Lage Temperatuur Aardwarmte,* Delft: CE Delft.

CE Delft, Generation.Energy, 2019. *Analysekaarten RES,* Delft: VNG, IPO.

CE Delft, 2014. *STREAM Personenvervoer 2014 versie 1.1.,* Delft: CE Delft.

CE Delft, 2015. *Slim gebruik van slimme meters,* Delft: CE Delft.

CE Delft, 2016. *Ketenemissies warmtelevering - Directe en indirecte CO2-emissies van warmtetechnieken,* http://www.ce.nl/publicatie/ketenemissies_warmtelevering/1776: CE Delft.

CE Delft, 2017. *Aalsmeer zonder aardgas, de mogelijkheden voor een klimaatneutrale warmtevoorziening,* Delft: CE Delft.

CE Delft, 2017. *STREAM Goederenvervoer 2016,* https://www.ce.nl/publicaties/download/2259: CE Delft.

CE Delft, 2018. *Warmteanalyse Aalsmeer, De mogelijkheden voor een klimaatneutrale warmtevoorziening,* Delft: CE Delft.

Connexxion, 2017. *Vervoersplan Amstelland Meerlanden,* Kampen: Connexxion.

CROW, 2018. *Toekomstbestendig parkeren - deel B Handreiking parkeernormen,* Ede: CROW.

ECN, PBL, CBS en RVO, 2016. *Nationale Energieverkenning 2016,* Petten: ECN.

ECN, PBL, CBS, RVO, 2017. *Nationale Energieverkenning 2017,* Petten: ECN.

ECN, 2013. *Verbetering referentiebeeld utiliteitssector,* Petten: ECN/BZK.

ECN, 2016. *Eindadvies basisbedragen SDE+ 2017,* Petten: ECN.

Ecofys, 2016. *Toekomstverkenning elektrisch vervoer,* Utrecht: RVO/Ecofys.

Ecofys, 2016. *Toekomstverkenning elektrisch vervoer: eindrapport,* Utrecht: Ecofys.

FET, 2016. *Maak elektrisch rijden groot: 8 acties voor doorbraak bij particulieren,* Den Haag: Formule E-team (FET).

Harms, L., Bertolini, L. & Brömmelstroet, M. T., 2016. Performance of Municipal Cycling Policies in Medium-Sized Cities in the Netherlands since 2000. *Transport Reviews,* 36(1), pp. 134-162.

Klimaatakkoord, 2018. *Input notitie routekaarten maatschappelijk vastgoed,* Den Haag: Rijksoverheid.

Klimaatberaad, 2018. *Voorstel voor hoofdlijnen voor het Klimaatakkoord,* Den Haag: SER.

Laure Itard, sd *Verschil tussen theoretisch en werkelijk energiegebruik voor woningverwarming,* http://www.wk2020.nl/documents/Factsheet7.5.pdf: TU Delft/WoningKwaliteit 2020.

Majcen, D, 2016. *Predicting energy consumption and savings in the housing stock,* https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:00795500-6704-49c0-903f-6b6ba77dc544/datastream/OBJ/download: TU Delft.

McKinsey, 2017. *New reality: electric trucks and their implications on energy demand.* [Online]
Available at: www.mckinseyenergyinsights.com/insights/new-reality-electric-trucks-and-their-implications-on-energy-demand/
[Geopend 16 04 2019].

Ministerie van Economische Zaken, 2016. *Energieagenda - Naar een CO2-arme energievoorziening,* Den Haag: ministerie van Economische Zaken.

Ministerie van I&M, 2017. *Beantwoording Kamervragen van het lid Laçin (SP) over de planning van de inwerkingtreding van de Omgevingswet,* Den Haag: Rijksoverheid.

Netbeheer Nederland, 2019. *Duurzaamheid energievoorziening.* [Online]
Available at: https://energiecijfers.info/hoofdstuk-5-duurzaamheid-energievoorziening/

PBL & DNV GL, 2014. *Het potentieel van zonnestroom in de gebouwde omgeving van Nederland,* https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2014-dnv-gl-het-potentieel-van-zonnestroom-in-de-gebouwde-omgeving-van-nederland_01400.pdf: PBL.

PBL, 2016a. *Wat betekent het Parijsakkoord voor het Nederlandse lange termijnklimaatbeleid?,* Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2016b. *Review adviesrapport 'Maak elektrisch rijden Groot',* Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2016. *Opties voor energie- en klimaatbeleid,* Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Provincie Noord Holland, 2017. *Provinciale Ruimtelijke verordening.* [Online]
Available at: www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Ruimtelijke_inrichting/Structuurvisie_en_PRV

Provincie Noord-Holland, 2016. *Beleidsagenda Energietransitie.* [Online]
Available at: http://nota.noord-holland.nl/etnnh/magazine/beleidsagenda-energietransitie-2/

Rijksoverheid, 2017. *Convenant 10 PJ energiebesparing gebouwde omgeving,* Den Haag: Rijksoverheid.

Rijksoverheid, 2018. *Gaswet,* Den Haag: Rijksoverheid.

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

RVO, 2019. *Projecten in beheer SDE(+), peildatum 7 januari 2019,* https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/02/SDE%20Projecten%20in%20beheer%20januari%202019.xlsx: RVO.

SER, 2013. *Energieakkoord voor duurzame groei,* Den Haag: Sociaal Economische Raad (SER).

Stedin, 2018. *Wat is de inkeerregeling?.* [Online]
Available at: https://www.stedin.net/over-stedin/duurzaamheid-en-innovaties/een-klimaatneutrale-samenleving/geen-gasaansluitplicht-voor-nieuwbouw-meer/wat-is-de-inkeerregeling
[Geopend 02 05 2019].

Wageningen Economic Research, 2018. *Prognoses CO2-emissie glastuinbouw 2030,* https://www.wur.nl/upload_mm/1/8/2/740908ea-f35f-4c5f-8c7c-b291a3a0513f_2018-056%20Velden_def.pdf: Wageningen Economic Research.

Wageningen UR & BU Greenhouse Horticulture, 2017. *Energy saving screen materials,* https://www.kasalsenergiebron.nl/content/research/20035_Schermprestaties__methode_voor_bepaling_energiebesparing.pdf: WUR.

Wageningen UR, 2014. *Haalbaarheidsstudie Glas-Film Kasconcept,* https://www.kasalsenergiebron.nl/content/research/14954_Haalbaarheidsstudie_glas-film_kasconcept.pdf: WUR.

Zandee, A. H., BV., M. & Connekt, 1999. *Mobiliteit begint bij de woning: het effect van de woonomgeving op de mobiliteit en vervoerwijzekeuze: eindrapport,* Delft: Connekt.

A Emissiekentallen

Tabel 6 - Tijdsafhankelijke emissiekentallen

Energiedrager	Eenheid	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Aardgas[a]	ton CO_2/m^3 gas	0,001791	0,001788	0,001788	0,001788	0,001785	0,001788	0,001788
Elektriciteit[b]	ton CO_2/kWh e	0,000460	0,000442	0,000472	0,000481	0,000503	0,000527	-

[a]: RVO, Nederlandse lijst van energiedragers en standaard emissiefactoren.

[b]: CBS, Rendementen en CO_2-emissie elektriciteitsproductie.

Tabel 7 - Emissiekentallen brandstoffen verkeer

Energiedrager	Eenheid	Waarde
Benzine	ton CO_2/liter	0,0023
Diesel	ton CO_2/liter	0,0026
LPG	ton CO_2/liter	0,0016

B Routekaart

In deze bijlage hebben we de analyse uitgewerkt waarvan de resultaten zijn weergegeven in Hoofdstuk 4.

B.1 Het startpunt van de uitdaging

De resultaten van de nulmeting uit Hoofdstuk 2 vormen de startpositie om de uitdaging in beeld te brengen voor een fossielvrije gemeente. In een fossielvrij gemeente mogen volgens de definitie van de gemeente Aalsmeer geen fossiele energiebronnen meer gebruikt worden. Alle energie is duurzaam, dit geldt ook voor het energiegebruik voor vervoer. Dit komt neer op 100% reductie van fossiele emissies uit energiebronnen en gebruik van 100% duurzame energie voor alle sectoren. Compensatie van emissies is niet mogelijk, de uitstoot van CO_2-emissies uit biomassa is nog wel toegestaan. De CO_2-emissies van biomassa zijn namelijk over een tijdsperiode van enkele jaren netto nul, omdat de CO_2 die vrijkomt bij verbranding tijdens de groei van de biomassa uit de lucht is onttrokken.

Om het einddoel te bereiken zijn er globaal gezien twee opties om op te sturen: inzetten op energiebesparing en inzetten op hernieuwbare energie. Dit zijn communicerende vaten, want hoe meer energie er bespaard wordt, hoe minder er ingezet hoeft te worden op de productie van hernieuwbare energie om aan de energievraag te voldoen. De eerste stap is energiebesparing daar waar het kosteneffectief kan worden toegepast.

Uit Hoofdstuk 2 is duidelijk geworden wat de huidige energiegebruiken zijn in Aalsmeer. Hiermee is bekend hoeveel energie er ofwel bespaard, ofwel fossielvrij opgewekt dient te worden.

Nu bekend is wat er *nodig* is, zullen we in de rest van deze bijlage in kaart brengen wat er fysiek *mogelijk* is. We beginnen met een indicatie van het realistisch en technisch haalbare potentieel aan energiebesparing in de gebouwde omgeving en de mogelijkheden voor hernieuwbare energie. Hierna maken we de balans op en kijken we wat het restant aan benodigde 'rugwind' is en geven we suggesties voor beleidsmaatregelen om te sturen op het einddoel (illustratief weergegeven in Figuur 33).

Figuur 33 - Schematische weergave van de opzet hoe vanuit een klimaatambitie gekomen kan worden tot mogelijke beleidsmaatregelen

<table>
<tr><td rowspan="3">Uitdaging 'fossielvrij'</td><td>Energiebesparing</td><td>Technisch-realistisch potentieel</td><td>Mogelijke beleidsmaatregelen</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Hernieuwbare (fossielvrije) energie</td><td>Technisch-realistisch potentieel</td><td>Mogelijke beleidsmaatregelen</td></tr>
<tr><td colspan="2">'Rugwind' (restant)</td></tr>
</table>

In deze bijlage beschouwen eerst de mogelijkheden voor energiebesparing, daarna kijken we naar het technisch potentieel voor de productie van hernieuwbare energie binnen de gemeentegrenzen van Aalsmeer dat realistisch gezien valt te realiseren.

B.2 Potentieel energiebesparing

B.2.1 Energiebesparing woningen

Bij woningen vormt het energiegebruik voor warmte (met name gas) de belangrijkste component. Veruit het grootste deel van deze warmtevraag bestaat uit aardgas voor de verwarming van woningen en het maken van warm tapwater. Met besparingen op de warmtevraag kan dan ook het meest bereikt worden. De belangrijkste maatregelen voor het reduceren van deze warmtevraag zijn isolatiemaatregelen, zuinige installaties en gedrags-aanpassingen.

Gebouwisolatie

Het isolatieniveau van de gebouwen in Aalsmeer is in Hoofdstuk 2 al weergegeven (zie Figuur 7). Per buurt varieert het gemiddelde energielabel tussen A en F.
Het nemen van isolatiemaatregelen naar energielabel B is technisch mogelijk en realistisch. Dit levert naar schatting een energiebesparing op ter grootte van circa 25% (142 TJ) van het huidige gasverbruik. Hierbij gaan we uit van de bekende energielabels van woningen, de besparingspercentages per labelstap (Majcen, D, 2016) en het nationale kental voor het typische gasverbruik per label (Laure Itard, sd). Voorbeelden van fysieke maatregelen die dan genomen zouden kunnen worden zijn vloer-, dak-, gevel- en leidingisolatie en het vervangen van glas naar HR++glas.

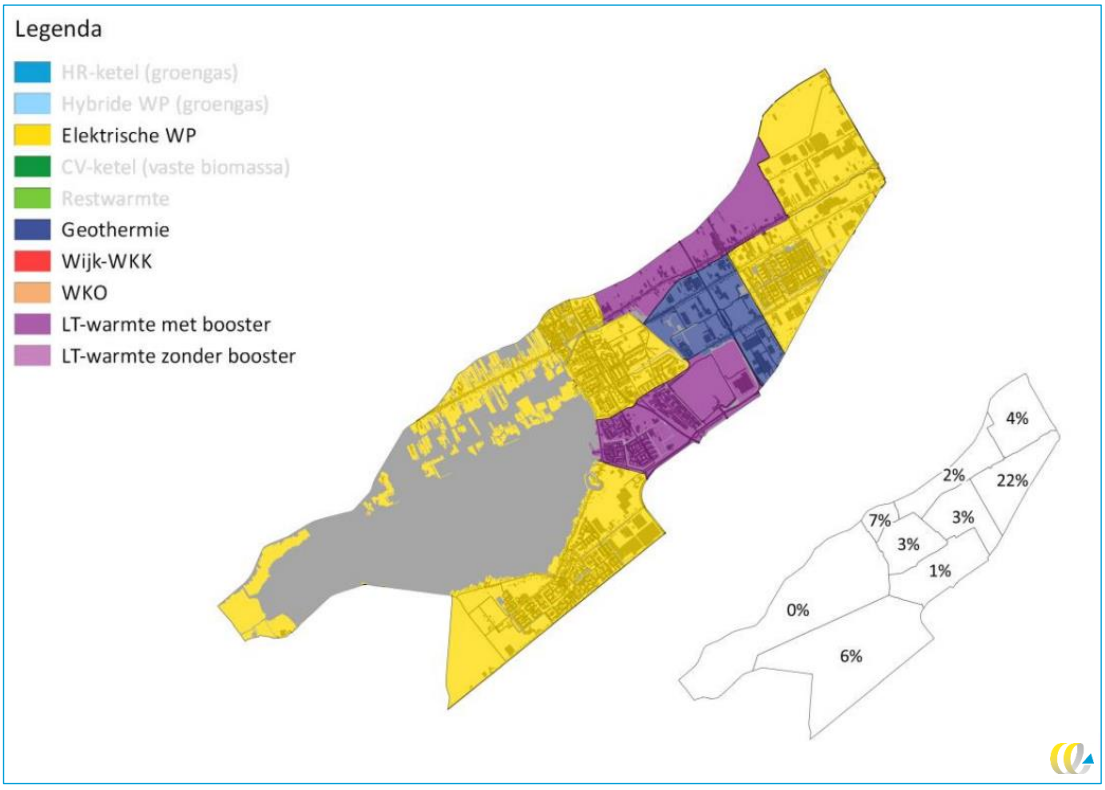
Het zetten van verdere stappen naar label A of hoger vraagt om verregaande isolatie-maatregelen, met hogere kosten. Daarnaast zijn er ook maatregelen aan de ‘energie-installaties’ nodig. Dit zijn installaties zoals een zonneboiler of zonnepanelen. Dit zijn echter geen besparingsmaatregelen. Deze maatregelen vallen onder energieproductie en beschouwen we daarom in Paragraaf B.3.

Zuinigere installaties

In de studies ‘Aalsmeer zonder aardgas’ (CE Delft, 2017) en de studie ‘Warmteanalyse Aalsmeer’ (CE Delft, 2018) is gekeken wat per buurt voor Aalsmeer de meest kosten-effectieve klimaatneutrale warmtevoorziening in 2050 is. Uit de verschillende scenario’s in deze laatste studie blijkt dat collectieve opties zoals een warmtenet in sommige buurten voor de hand ligt. In andere buurten is het het aantrekkelijkst om een elektrische warmtepomp te installeren in de woningen. Groengas in combinatie met het bestaande gasnet is in principe de goedkoopste optie voor vrijwel heel Aalsmeer (in termen van kosten over de hele keten), maar door de naar verwachting beperkte beschikbaarheid van groengas is deze optie wellicht niet overal mogelijk, of is groengas elders in de regio relatief voordeliger in te zetten.

Uit de warmteanalyse komt verder naar voren dat de verschillende warmteopties in Aalsmeer qua kosten dicht bij elkaar liggen. In alle doorgerekende varianten is de kosten-afstand tot het eerstvolgende alternatief gemiddeld ca. 5%. Dit betekent dat er nog een grote mate van keuzevrijheid is om een warmtetechniek te kiezen die goed bij Aalsmeer past, zowel kijkend naar de technisch-economische zijde als draagvlak onder haar inwoners.

Figuur 34 – Mogelijk eindbeeld van de infrastructuur voor een klimaatneutrale warmtevoorziening in 2050



Bron: (CE Delft, 2018).

We gaan er voor nu van uit dat het eindbeeld met enkel lokale warmte en zonder groengas of vaste biomassa, zie Figuur 34 (uit de studie 'Warmteanalyse Aalsmeer' (CE Delft, 2018) de realiteit wordt in 2050. In dat geval zal in een groot deel van de buurten een elektrische warmtepomp de gebruikte techniek worden (88% van de woningen).
Een elektrische (lucht)warmtepomp is in vergelijking met een HR-ketel tot 70% zuiniger, doordat het gebruik maakt van de beschikbare warmte uit de lucht. Voor de andere buurten (12% van de woningen) gaan we uit van een geothermiewarmtenet. We gaan uit van een naar woningen gewogen gemiddelde besparing van circa 56%. De besparing op aardgas is 97%, terwijl de elektriciteitsvraag door de warmtepompen toeneemt met 105%.
Hoewel bij een warmtenet op basis van geothermie er energiegebruik nodig is voor de (bron)pompen, en er leidingverlies is over het netwerk, is de bronpomp erg efficiënt, waardoor de totale energiebesparing in vergelijking met het inzetten van individuele HR-ketels uitkomt op iets meer dan 71%. Hierin is inbegrepen dat 20% van de warmtevraag in het warmtenet wordt geproduceerd met gasgestookte piekketels. Deze ketels springen bij op extra koude dagen en dienen als back-up. We hanteren hierbij de uitgangspunten achter de CO_2-emissiefactor voor geothermie van CO_2emissiefactoren.nl (CE Delft, 2016).

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, korter douchen of het instellen van een nachtverlaging hebben allen een effect op het energiegebruik voor warmte.

Ook het bewust omgaan met gebruik van elektrische apparaten (uitschakelen van apparaten die niet gebruikt worden) en het tijdig vervangen van energieverspillende apparaten door zuinige varianten, zoals bijvoorbeeld koelkasten en wasmachines, draagt bij aan energie-besparing. Door het gedrag aan te passen kan hierop worden bespaard.

Er zijn geen eenduidige cijfers beschikbaar over het besparingspotentieel van gerichte voorlichting, maar de inschatting voor besparing door gedragsaanpassing na de installatie van een slimme meter met een feedbacksysteem dat inzicht geeft in het gebruik[5] is ongeveer 5% (CE Delft, 2015). Dit hebben wij als uitgangspunt genomen.

Overzicht besparingspotentieel woningen

Tabel 8 geeft een overzicht van de besparingspercentages voor de sector woningen. Deze percentages zijn indicaties voor de gehele woningvoorraad in Aalsmeer en hebben geen betrekking op een individuele woning. Daar waar een negatief besparingspercentage staat is er sprake van een toename van het gebruik. De toename van de geothermische warmtevraag is niet in percentages uit te drukken omdat er nu nog geen geothermie wordt geproduceerd, maar is in absolute aantallen aanzienlijk.

Tabel 8 - Overzicht besparingspotentieel van woningen*

Categorie	Woningen	
	Gasbesparing (%)	Elektriciteitsbesparing (%)
Gebouwisolatie	25%	
Zuinigere technieken	97%	-105%
Gedrag	5%	5%
Totaal*	**98%**	**-95%**

* Opmerking: De besparingspercentages kunnen niet simpelweg opgeteld worden. In de praktijk wordt besparing-op-besparing gerealiseerd. Dit komt neer op het vermenigvuldigen van de besparingspercentages, waardoor de totale besparing iets lager uitvalt dan wanneer de individuele besparingspercentages worden opgeteld. Het negatieve percentage voor elektriciteit bij zuinigere technieken komt voort uit een verschuiving van gas naar elektriciteit bij de inzet van een (elektrische) warmtepomp; netto is er wel degelijk een besparing.

B.2.2 Energiebesparing bedrijven

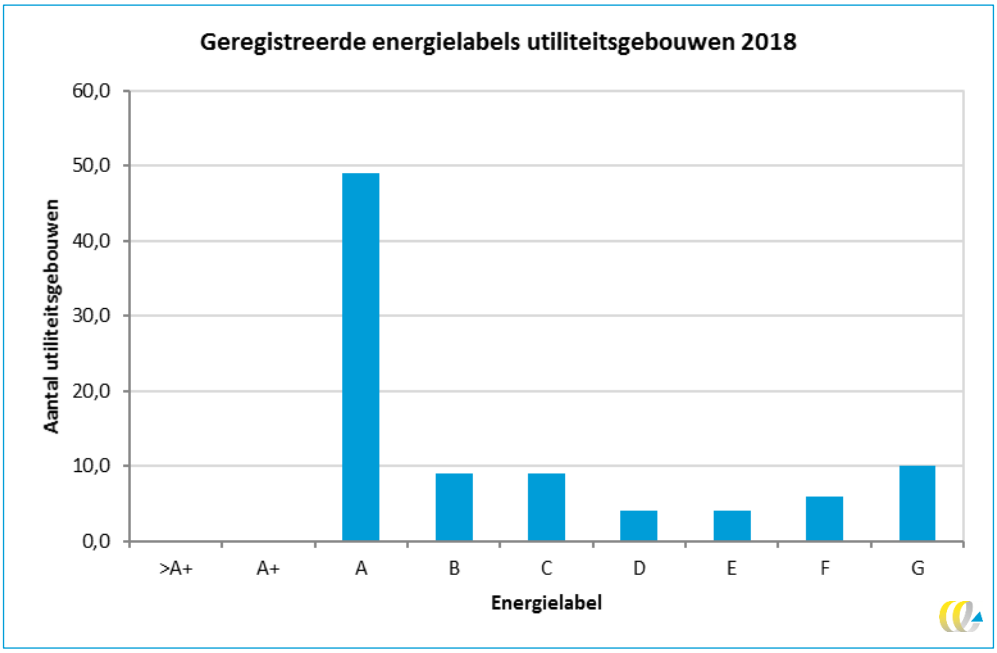
Besparing in de sector bedrijven en kantoren kan worden behaald door isolatie, zuinige technieken, gedrag en procesoptimalisatie.

Gebouwisolatie

Net als bij woningen kun je bij bedrijfs- en kantoorgebouwen doorgaans met een uitgebreid pakket aan isolatiemaatregelen tot label B komen. Het gaat dan om maatregelen zoals HR++glas, gevel-, dak- en vloerisolatie, etc. Het isoleren heeft met name zin bij de sectoren commerciële en publieke dienstverlening. Ook bij bedrijven geven de energie-labels een indicatie van de energiezuinigheid van de bedrijfspanden. Figuur 35 toont alle bekende toegewezen energielabels in de utiliteitssector van Aalsmeer, dit is echter maar enkele procenten van het totale aantal utiliteitsgebouwen in Aalsmeer en daarom niet representatief.

[5] Vanaf 2018 krijgen eigenaren met een slimme meter maandelijks inzicht in hun energierekening, en worden feedbacksystemen actiever aan de man gebracht (Rijksoverheid, 2017). Om deze reden hanteren wij de 5% besparing als een realistische inschatting.

Figuur 35 - Het huidige isolatieniveau van utiliteitsgebouwen in Aalsmeer (slechts 92 bedrijfsgebouwen geregistreerd), uitgedrukt in energielabel (label A is het beste isolatieniveau)



Om te bepalen wat het potentieel is, zijn we uitgegaan van een vertaling van de landelijke besparingspotentiëlen per functie volgens (ECN, 2013), die ook gebruikt wordt in de eerdere studies (CE Delft, 2017; CE Delft, 2018). Dit is met het oppervlak per functionaliteit in Aalsmeer omgerekend naar een totaal besparingspotentieel bij matig tot goed isoleren. Uit deze berekening volgt dat er zo'n 45% (naar label B) tot 60% (naar label A) bespaard kan worden op de warmtevraag van de utiliteitssector, afhankelijk van het isolatieniveau. Het huidige landelijke beleid stuurt op energielabel C voor kantoren in 2023. Dit is niet de hoogst mogelijke ambitie. Wij gaan ervan uit dat een besparing van 45% door het uitvoeren van aanvullende beleidsmaatregelen haalbaar zou kunnen zijn.

Ook bij de industrie is het mogelijk om door het nemen van isolatiemaatregelen te besparen op het gasverbruik. Bij industrie is het gasgebruik echter niet altijd voor rekening van de ruimteverwarming, maar kan het ook voor processen gebruikt worden. Een besparings-indicatie voor de industrie is daarom niet eenvoudig te geven.

Zuinige technieken

In de sector bedrijven en kantoren wordt relatief meer elektriciteit gebruikt dan in de sector woningen. Het besparingspotentieel van zuinige technieken is in deze sector dan ook hoger. Voor elektriciteit gaat het bijvoorbeeld om zuinige verlichting. Door te kiezen voor LED-verlichting kan een aanzienlijk deel van de elektriciteitsvraag worden gereduceerd. En dat geldt niet alleen voor de verlichting in gebouwen, maar ook voor de openbare verlichting in eigendom van de gemeente. Daarnaast kunnen zuinige computers en server-parken worden aangeschaft of zuinige airco's voor gebouwen. Ook voor de warmtevraag kan gekozen worden voor zuinigere klimaatinstallaties, beter gedimensioneerde verwarmings-installaties, etc. Veel van deze zuinige technieken zijn binnen een korte tijd terug te verdienen en een groot aantal daarvan valt dan ook onder de verplichte maatregelen die onder de Wet milieubeheer (Wm) vallen (Kenniscentrum InfoMil, 2016).

Op basis van kentallen die binnen de Wm gebruikt worden, wordt het besparingspotentieel van deze zuinige technieken (dus excl. isolatiemaatregelen) op 10% bij bedrijven en kantoren (alleen elektriciteit, excl. industrie) geschat en 20% bij de industrie (beide voor zowel elektriciteit als warmte).

De warmtetransitie in de gebouwde omgeving raakt ook bedrijven en kantoren (utiliteit), net als woningen moet ook de utiliteitsbouw overstappen op een alternatief voor aardgas. We hanteren voor utiliteit daarom dezelfde aanpak als bij de warmtetransitie van woningen. Circa 65% van de utiliteitsgebouwen ligt in buurten die overgaan op een elektrische (lucht)warmtepomp, bij de overige utiliteitsgebouwen veronderstellen we dat ze worden aangesloten op het geothermische warmtenet. Dit levert een totale besparing op de energievraag van 48% (92% besparing op gas en een 44% hogere elektriciteitsvraag).

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, etc.) 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, net als bij woningen, 5% bespaard kan worden door gedragsaanpassingen op het werk. Voor de landbouw en industrie veronderstellen we geen besparingen door gedrags-aanpassingen.

Procesoptimalisatie

Gemiddeld kan er in de industrie nog veel energie worden bespaard door de productie-processen te optimaliseren. Om een specifieke indicatie te geven van de mogelijkheden hiervan moeten de relevante industriële processen worden doorgelicht. Een generieke indicatie van de besparingsmogelijkheden bij de productieprocessen in de industrie wordt aangenomen op 10% voor zowel elektriciteit als warmte.

Glastuinbouw

In Aalsmeer bestaat ruim 90% van het glastuinbouwareaal uit bloemkwekerijen (CBS, 2019). Bloemkwekerijen kennen een relatief hoog warmte- en elektriciteitsgebruik. Op basis van een eerdere analyse van CE Delft van cijfers van het LEI uit 2015 over energiegebruik in de glastuinbouw, blijkt dat in de Nederlandse bloemkwekerij meer dan 85% van het aardgas ingezet wordt in WKK's. Nationaal gezien wordt circa 50% van de elektriciteit van de WKK's bij bloemkwekerijen zelf gebruikt, dit verbruik zit niet in de cijfers van de Klimaatmonitor (Hoofdstuk 2), dat alleen de cijfers van afname van het openbare net omvat. Ongeveer 50% van de energie van de gebruikte aardgas wordt in een WKK omgezet in warmte, 40% wordt elektriciteit en de rest is verlies.

Uitgaande van de genoemde cijfers en de dat alle glastuinbouwers in Aalsmeer zich gedragen als een gemiddelde bloemkwekerij en in omvang gelijk zal blijven, schatten we de warmtevraag van de glastuinbouw in Aalsmeer op circa 480 TJ warmte. Hierin zit nog wel voor een deel zomerstook, waarbij de WKK en gasketel niet voor de warmte maar voor CO_2 worden ingezet. Wageningen Economic Research schat het besparingspotentieel (incl. vermijden zomerstook) voor de periode 2015-2030 voor energie-intensieve gewassen op 22,5% (Wageningen Economic Research, 2018). Hierbij wordt onder andere gedacht aan nieuwe wijzen van telen zonder extra verlichting en de opties, warmtebenutting bij

belichting, selectiever verwarmen, selectiever ventileren, meerdere schermen en langere gebruiksduur van schermen, dek en gevelisolatie, nieuwe kassen en het vermijden van zomerstook door externe CO_2-voorziening" (Wageningen Economic Research, 2018).
Met deze besparing komt de warmtevraag uit op circa 370 TJ.

De totale elektriciteitsvraag van elektriciteit geproduceerd met WKK's (en zelf gebruikt) en afgenomen van het net is circa 230 TJ. We veronderstellen geen besparing voor elektriciteit, dit heeft ermee te maken dat de studie van het WER enerzijds besparingen tot circa 44% verwacht door het toepassen van zuinigere LED-verlichting, maar anderzijds ook een intensivering van het gebruik van verlichting verwacht. Hierdoor lopen de scenario's uiteen van een kleine reductie tot en met een toename.

Net als in de gebouwde omgeving kan de glastuinbouw een warmtetransitie ondergaan waarbij de gasgestookte WKK's en ketels worden vervangen door een aansluiting op een geothermische gevoed warmtenet en een aansluiting op de OCAP CO_2-leiding. Deze warmtetransitie leidt tot een verschuiving van de gasvraag naar elektriciteits- en warmtevraag.
In het eindjaar wordt er in totaal nog 356 TJ aan gas en elektriciteit verbruikt, wat neerkomt op een totale reductie van 62% voor de glastuinbouwsector. Toch daalt het totale energiegebruik maar 25% omdat hiernaast ook nog 351 TJ per jaar aan geothermische warmte gebruikt. De reductie in gasgebruik bedraagt 88% terwijl het elektriciteitsgebruik toeneemt met 193% door de geothermische pomp. Omdat de CO_2-emissies van elektriciteit in 2050 nagenoeg nul zullen zijn en geothermische warmte ook geen emissies heeft, resteert alleen de emissies van het gasgebruik in de bijstookketels. Dit levert een aanzienlijke CO_2-emissiereductie van circa 90% op.

Doordat de WKK's in de glastuinbouw verdwijnen, verdwijnt ook de functie van elektriciteitsproductie door de glastuinbouw.

Overzicht besparingspotentieel bedrijven

Tabel 9 geeft een overzicht van de besparingspercentages voor bedrijven, onderverdeeld in de sector dienstverlening en overige bedrijven en industrie. Deze percentages zijn indicaties voor de hele sector in Aalsmeer en hebben niet betrekking op een individueel bedrijf. De toename van de geothermische warmtevraag is niet in percentages uit te drukken, maar is in absolute aantallen voor de sector landbouw en dienstverlening en overige bedrijven aanzienlijk.

Tabel 9 - Besparingspercentages voor bedrijven, onderverdeeld in sector dienstverlening en overige bedrijven en industrie

Categorie	Dienstverlening en overige bedrijven		Landbouw (glastuinbouw)		Industrie	
	Gas	Elektriciteit	Gas	Elektriciteit	Gas	Elektriciteit
Gebouwisolatie	45%				PM	
Zuinigere technieken	92%	-30%	88%	-193%	20%	20%
Procesoptimalisatie					10%	10%
Gedrag	5%	5%				
Totaal	**96%**	**-23%**	**88%**	**-193%**	**28%**	**28%**

Opmerking: De besparingspercentages kunnen niet simpelweg opgeteld worden. In de praktijk wordt besparing-op-besparing gerealiseerd. Dit komt neer op het vermenigvuldigen van de besparingspercentages, waardoor de totale besparing iets lager uitvalt dan wanneer de individuele besparingspercentages worden opgeteld.

B.2.3 Energiebesparing mobiliteit

De energiebesparing van mobiliteit komt met name neer op het verduurzamen van de mobiliteit, door het verschuiven naar elektrisch vervoer en waterstof als brandstof voor zwaar goederenvervoer. De mogelijkheden die er binnen de gemeente zijn om het verkeer te verduurzamen zijn beperkt. Belangrijke opties zijn het bevorderen van elektrisch vervoer, en het stimuleren van een *modal shift*.

Modal shift

Bij modal shift zet je beleid in om mensen te bewegen een andere verkeersvorm dan de auto te gebruiken. Hierbij kan bijvoorbeeld het fietsgebruik of OV worden gestimuleerd. Beleidsmaatregelen die hieraan bijdragen zijn het verbeteren van de fietsinfrastructuur, het autoluw maken van delen van de gemeente, en het realiseren van een OV-systeem met een goede frequentie en goede aansluitingen op andere vormen van OV. Voor een gemeente als Aalsmeer zijn de mogelijkheden voor *modal shift* naar OV beperkter dan voor een stad.

Het gemiddelde effect van de modal shift-maatregelen ligt in stedelijk gebied in de ordegrootte van 5-15%. Wij veronderstellen op basis van onze expertise een besparing van circa 3% in een gemeente als Aalsmeer

Elektrisch vervoer

Een belangrijke CO_2-reductieoptie en energiebesparingsoptie is het elektrisch vervoer. Niet alleen zijn elektrische voertuigen efficiënter, maar stoten zij ook geen schadelijke stoffen uit en kunnen op termijn op volledige hernieuwbare elektriciteit rijden. Voor licht verkeer (personenauto's en bestelbusjes) veronderstellen we dat in 2050 alle kilometer elektrisch worden verreden. De totale kosten van aanschaf en bezit (Total-Cost-of-Ownership, TCO) van elektrische auto's zal ergens na 2020 lager worden dan die van conventionele auto's (Ecofys, 2016), (FET, 2016) en (PBL, 2016b). Het is dan ook goed mogelijk om te veronderstellen dat vanaf 2025 auto's met verbrandingsmotoren vervangen worden door elektrische personenauto's, bovendien staat in het regeerakkoord van Rutte III dat het kabinet ernaar zal streven dat uiterlijk in 2030 alle nieuwe auto's emissieloos zijn. Daarmee zal het grootste deel van het wagenpark in 2050 vervangen zijn door elektrische auto's.

Ook de bussen van het OV is er regionaal afgesproken dat 80% van de busvloot elektrisch is, voor nu veronderstellen we dat dit betekend dat 80% van de gereden kilometers elektrisch is. In 2027 moet dit 100% zijn. Voor zwaar vervoer, zoals vrachtwagens, zijn de mogelijkheden voor zero-emissies vervoer lastiger, we veronderstellen 50% elektrisch en 50% op waterstof als technisch haalbaar. De waterstof zal geproduceerd moeten worden uit emissievrije bronnen, zoals duurzame elektriciteit.

Een dergelijk groot aandeel elektrische voertuigen vergt ook dat er dan een adequate laadinfrastructuur zal zijn opgebouwd. Dit betekent enerzijds dat 65% (2040) tot 100% minder fossiele motorbrandstoffen voor verkeer en vervoer wordt gebruikt, maar anderzijds ook dat de elektriciteitsvraag in de toekomst bij de sector woningen en/of sector bedrijven en kantoren toeneemt (afhankelijk waar de elektrische voertuigen worden opgeladen).
Per MJ brandstof die wordt uitgespaard wordt namelijk ongeveer 0,4 MJ elektriciteit gebruikt (CE Delft, 2014). Voor het overzicht hebben we de toegenomen elektriciteitsvraag nog niet in deze sectoren opgenomen, maar verrekend met de energiebesparing bij mobiliteit die hieronder staat weergegeven.

Hetzelfde kan gesteld worden voor het gebruik van waterstof in het zware goederen-vervoer, ook hiervoor zal een (weliswaar beperkte) infrastructuur van waterstofstations gerealiseerd moeten worden. Ook waterstofvoertuigen zijn in gebruik efficiënter dan brandstofmotoren, per MJ brandstof die wordt uitgespaard wordt 0,72 MJ waterstof gebruikt (CE Delft, 2017).

De netto besparing, inclusief modal shift, komt zodoende uit op 38% (2040) tot 57% (2050).

B.2.4 Totaaloverzicht besparingen

Tabel 10 toont het totale potentieel aan besparingen, uitgesplitst per brandstoftype en sector. De uitsplitsing naar brandstoftype is van belang voor het juist verrekenen van CO_2-emissies, de CO_2-uitstoot verschilt namelijk per brandstoftype. Het is overigens nog een zeer grote opgave om dit theoretische potentieel aan energiebesparing daadwerkelijk te realiseren. Het uitvoeren van besparingsmaatregelen valt buiten de directe invloedssfeer van de gemeente en het is aannemelijk dat bij de huidige energieprijzen een groot deel van de benodigde investeringen niet rendabel is. In de tabel is de toename van de vraag naar geothermische warmte niet weergegeven, omdat dit niet in percentages is uit te drukken.

Tabel 10 - Totale potentieel besparingen, uitgesplitst per brandstoftype en sector tussen haakjes de waarde voor 2040, indien deze afwijk van 2050

	Woningen	Utiliteit	Landbouw	Industrie	Mobiliteit
Gas	**98%**	**96%**	**88%**	**28%**	
– Gebouwisolatie	25%	45%			
– Zuinigere technieken	97%	92%	88%	20%	
– Procesoptimalisatie				10%	
– Gedrag	5%	5%			
Elektriciteit	**-95%**	**-23%**	**-193%**	**28%**	**-34% (-22%)**
– Zuinigere technieken	-105%	-30%	-193%	20%	
– Procesoptimalisatie				10%	
– Gedrag	5%	5%			
– Elektrisch vervoer					-34% (-22%)
Waterstof in transport					**-9% (-7%)**
Autobrandstoffen					**100% (66%)**
– Modal shift					3%
– Elektrisch vervoer en waterstof					100% (65%)

Opmerking: De besparingspercentages kunnen niet simpelweg opgeteld worden. In de praktijk wordt besparing-op-besparing gerealiseerd. Dit komt neer op het vermenigvuldigen van de besparingspercentages, waardoor de totale besparing iets lager uitvalt dan wanneer de individuele besparingspercentages worden opgeteld. De negatieve percentages bij elektriciteit voor zuinigere technieken en elektrisch vervoer komen voort uit een verschuiving van gas en autobrandstoffen naar elektriciteit, netto is er wel degelijk een besparing.

Besparingen betekenen niet per se een daling in het toekomstige energiegebruik
Voor het elektriciteitsgebruik zijn diverse trends zichtbaar in enerzijds zuinigere apparatuur en anderzijds meer apparatuur en het gebruik daarvan. Deze ontwikkelingen leiden tot een gestaag stijgende lijn van het elektriciteitsgebruik per persoon in Nederland. Ook treedt er een verschuiving op van andere energiebronnen naar elektriciteitsgebruik, zoals van bij het gebruik van elektrische warmtepompen (van gas naar elektriciteit) en elektrische auto's (van motorbrandstoffen naar elektriciteit). De genoemde besparingen op elektriciteit worden hierdoor direct 'tegenwerkt'.
De besparingscijfers laten zien wat de mogelijkheden zijn om te besparen op het huidige elektriciteitsgebruik. Als al deze maatregelen genomen worden hoeft dus het totale elektriciteitsgebruik in de toekomst niet per se te dalen door onder andere verschuivingen in het gebruik van energiedragers, een toename in het gebruik van elektrische apparaten of een groei van het aantal inwoners of bedrijven in de gemeente.

B.3 Potentieel hernieuwbare energie

B.3.1 Zonnepanelen

Het potentieel voor zonnepanelen op daken is overgenomen uit de analysekaarten voor de RES'en (CE Delft, Generation.Energy, 2019). Jaarlijks kan er naar inschatting circa 313 TJ elektriciteit met zonnepanelen op grote en kleine daken geproduceerd worden. Het gaat dan om circa 327 duizend panelen op alle gebouwen in Aalsmeer, exclusief de kassen van de glastuinbouw. Op dit moment is er al zo'n 4,5 MWp aan zon-PV-vermogen geregistreerd in de Klimaatmonitor, dat komt overeen met een jaarproductie van circa 15 TJ/jaar. Hiervan wordt naar schatting circa 33% al achter de meter gebruikt, de nettoproductie is ongeveer 10 TJ/jaar. Dit betekent dat er de potentieel nog zo'n 303 TJ/jaar extra opgewekt kan worden.

Op dit moment zijn er ook een aantal grote projecten in ontwikkeling. Er zijn 22 projecten die in de periode 2016-2018 een SDE+ subsidiebeschikking hebben gekregen (RVO, 2019). Het gaat in totaal om een vermogen van circa 22,5 MW, met een verwachte jaarproductie van 76,9 TJ. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat in de praktijk niet alle projecten met een SDE+ subsidiebeschikking uiteindelijk ook gerealiseerd worden.

Naast zonnepanelen op gebouwen is er ook potentieel voor zonnepanelen op velden, zogenaamde zonneweides. Binnen de huidige provinciale beleidskaders zijn de mogelijkheden hiervoor beperkt, maar het technisch potentieel is aanzienlijk. Als alle landbouwgrond ingezet wordt voor zonneparken, kan er 560 TJ met zonnepanelen opgewerkt worden. Indien 10% van het benutbaar landbouwgrond ingezet wordt als zonneweide (circa 12,7 hectare) levert dit circa 56 TJ/jaar op. In Tabel 11 illustreren we aan de hand van kentallen het potentieel voor zonneweiden.

Tabel 11 - Potentieel voor zonneweiden in Aalsmeer

Zon-PV op velden	Waarde	Eenheid
Jaarproductie per hectare	950	MWh/MW
	4,4	TJ/ha
Piekvermogen per hectare	1,29	MWp/ha

Bron: Analysekaarten RES (CE Delft, Generation.Energy, 2019).

B.3.2 Windenergie

Elektriciteit uit windenergie kan geproduceerd worden met verschillende soorten windturbines. Grote windturbines bieden het voordeel dat ze tegen lage productiekosten grote hoeveelheden elektriciteit kunnen produceren. Een windturbine van 3 MW met een tiphoogte van circa 150 meter kan per jaar, afhankelijk van de locatie, ongeveer 8.795 MWh aan elektriciteit produceren, ruim drie keer zoveel als een zonnepaneel met een vergelijkbaar vermogen. Windturbines kunnen echter niet overal geplaatst worden: er moet rekening worden gehouden met verschillende factoren en veiligheidsafstanden ten opzichte van woningen, hoogspanningsmasten en andere kwetsbare objecten. Door een onderlinge afstand van ongeveer 500 meter is ook de jaarproductie per hectare lager dan dat voor zonnevelden.

Tabel 12 - Overzicht theoretische opbrengsten windenergie per hectare

Grote windturbine (3 MW)	Waarde	Eenheid
Jaarproductie per hectare	439	MWh/ha
	1,58	TJ/ha
Piekvermogen per hectare	0,15	MW/ha

Bron: Analysekaarten RES (CE Delft, Generation.Energy, 2019) en aanvullende analyse CE Delft.

Omdat Aalsmeer dicht bij de luchthaven Schiphol ligt, zijn er weinig locaties waar het plaatsen van een windturbine mogelijk is. Er zijn maximaal twee grote windturbines mogelijk in Aalsmeer (RES-kaarten), op basis van bovenstaande kentallen komt dit neer op een maximaal potentieel van circa 64 TJ/jaar.

Er zijn met het huidige beleid van de provincie geen mogelijkheden voor het plaatsen van grote windturbines in Aalsmeer. Alleen windturbines met een rotordiameter kleiner dan 5 meter of een ashoogte kleiner dan 7 meter vallen niet onder bovenstaande regels. Op deze hoogte zijn de windsnelheden relatief laag, waardoor dit soort windturbines een kleine jaarproductie hebben en in vergelijking met een alternatief als zon-PV vaak niet kosteneffectief zijn.

B.3.3 Biogasproductie en vaste biomassa

Naast windenergie en zonne-energie heeft Aalsmeer een theoretisch potentieel voor biogasproductie en gebruik van vaste biomassa van eigen bodem. Bepaalde biomassastromen zoals reststromen uit de akkerbouw, mest en GFT-afval kunnen in een vergister omgezet worden naar biogas met digestaat als restfractie. Biogas kan vervolgens weer opgewerkt worden tot groengas dat dezelfde samenstelling heeft als aardgas en kan worden ingevoegd in het regionale aardgasnet. Het kan dan gebruikt worden voor de warmtevoorziening in de gebouwde omgeving. Alternatief kan biogas ook direct worden omgezet in hernieuwbare elektriciteit en hernieuwbare warmte met een WKK-installatie (installatie voor warmtekrachtkoppeling, vaak een grote gasmotor). Vaste biomassa kan gebruikt worden voor verbranding in biomassaketels.

In Tabel 13 hebben we een overzicht opgenomen van het biogaspotentieel van biomassareststromen en de potentie van vaste biomassa. Deze gegevens zijn een grove inschatting van CE Delft op basis van cijfers van het CBS en aannames over de beschikbaarheid van biomassa, en kan worden gezien als een bovengrens. Bij het biogaspotentieel zijn de biomassareststromen meegenomen van: GFT, RWZI-slib, aardappelen, akkerbouw van groenten en overige, bermgras, dunne mest, granen, slootmaaisel, suikerbiet en overige

tuinbouw. Bij het biomassapotentieel zijn de volgende biomassastromen meegenomen: A-, B- en C-hout, snoeihout uit boomkwekerijen, bos, fruitteelt, groenafval, landschap-selementen en vaste mest.

Tabel 13 - Potentie biogasproductie en vaste biomassa

Biomassastroom	Inschatting potentieel bij maximale benutting (TJ/jaar)
Potentie biogas uit biomassavergisting	20
Potentie vaste biomassa	24
Totaal	**44**

Bron: Analysekaarten RES (CE Delft, Generation.Energy, 2019).

Om mee te kunnen tellen als productie van hernieuwbare energie van de gemeente is het wel van belang dat de productie van het biogas/groengas ook daadwerkelijk op eigen bodem plaatsvindt. Ter indicatie: een typische schaalgrootte[6] van een (co)vergister is ca. 80 TJ/jaar.

B.3.4 Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO)

Thermische energie uit oppervlaktewater, afgekort als TEO, is een vorm van duurzame energiewinning, waarbij warmte of koude uit rivieren of plassen onttrokken wordt. Deze thermische energie kan gebruikt worden voor koeling of verwarming van gebouwen. Warmte wordt gewonnen uit het oppervlaktewater met een warmtewisselaar; het oppervlaktewater koelt daarbij 1 tot 5°C af. Het is het gunstigst om deze warmte in de zomer te winnen (het heeft dan een temperatuurniveau van ca. 15-20°C) en op te slaan in een warmtekoudeopslag (WKO) in de bodem. In de winter wordt de warmte uit de WKO benut en met een warmtenet afgeleverd bij gebruikers. Deze warmte wordt opgewaardeerd naar een bruikbaar temperatuurniveau van 40-70°C middels een centrale warmtepomp of individuele warmtepompen bij de gebruikers. In Tabel 14 wordt een indicatie gegeven van de theoretische potentieel voor TEO, waarbij er rekening mee is gehouden dat dit alleen wordt toegepast in buurten met een bebouwingsdichtheid geschikt voor warmtenetten.

Tabel 14 - Potentie TEO

TEO	Inschatting potentieel (TJ/jaar)
Potentie TEO (toegepast in buurten met een bebouwingsdichtheid geschikt voor warmtenetten)	1.365

Bron: Analysekaarten RES (CE Delft, Generation.Energy, 2019) en studie (CE Delft & Deltares, 2018).

B.3.5 Ondiepe en diepe geothermie

Uit de bodem kan op verschillende dieptes aardwarmte worden gewonnen. Bij ondiepe geothermie wordt lage temperatuurwarmte gewonnen uit geologische reservoirs tussen 250 m-mv en 1.250 m-mv [(7)]. De temperatuur van deze aardwarmte zit in de bandbreedte van 20-55°C. In de praktijk is de diepte van LTA tussen die van WKO en reguliere diepe

[6] De schaalgroottes zijn bepaald op basis van de calorische onderwaarde van aardgas.

[7] m-mv, staat voor meter onder maaiveld.

geothermie. Diepe geothermie wordt gewonnen op dieptes tussen de 1.500 m-mv en 4.000 m-mv. De temperatuur van deze aardwarmte ligt ongeveer tussen de 50°C en 120°C, op temperatuurniveaus van middentemperatuur- tot hogetemperatuurwarmte.

In Tabel 15 is een overzicht gegeven van het winbare potentieel, dit moet gezien worden als een bovengrens voor wat redelijkerwijs winbaar is.

Tabel 15 - Potentie van ondiepe en diepe geothermie

Type aardwarmte	Inschatting potentieel (TJ/jaar)
Ondiepe geothermie (toegepast in buurten met een bebouwingsdichtheid geschikt voor warmtenetten)	669
Diepe geothermie	5.496

Bron: Analysekaarten RES (CE Delft, Generation.Energy, 2019) en studie (CE Delft & IF Technology, 2018).