



CO2 REDUCTIEPLAN 2020-2030

inclusief evaluatie t/m 2018

Opdrachtgever: NV Afvalzorg Holding
Kenmerk: HR/RG/19104/STG
Versie: 4

Opgesteld door: Richard Gronert

Manager: H. Ritsema

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned below the name H. Ritsema.

Datum: 10-10-2019



NV Afvalzorg Holding is voor haar werkzaamheden gecertificeerd volgens de kwaliteitsnorm EN-ISO-9001:2008 de veiligheidsnorm VCA**: 2008, de milieunorm EN-ISO-14001: 2004 en de normen BRL SIKB 2000 en 6000. De aandacht van Afvalzorg voor kwaliteit, arbeidsomstandigheden en milieu wordt zoveel als mogelijk geïntegreerd in de bedrijfsvoering, waarbij de doelen meetbaar worden gemaakt.

Afvalzorg streeft ernaar om alle emissies naar lucht, water en bodem te minimaliseren en in ieder geval onder de aanvaardbare, wettelijke normen te houden. Bewaking geschiedt op basis van geavanceerde monitorings- en nazorgtechnieken. Daar waar een hoger milieurendement haalbaar is, zal Afvalzorg op basis van inzicht, kennis en ervaring streven naar het toepassen van nieuwe ontwikkelingen en technieken, zelfs voordat deze in regelgeving zijn verwerkt.

INHOUDSOPGAVE

pagina

1	INLEIDING	5
1.1	Afvalzorg en duurzaamheid	5
1.2	Klimaatakkoord	5
2	EMISSIES EN ENERGIEVERBRUIK AFVALZORG	7
2.1	Emissies Afvalzorg	7
2.2	Stortgasemissies	9
2.3	Brandstofverbruik	10
2.3.1	Aardgas	10
2.3.2	Propaan	11
2.3.3	Productie & processen	11
2.3.4	Vervoer	11
2.4	Elektriciteitsverbruik	12
2.4.1	Elektriciteitsverbruik	12
3	EMISSIEREDUCTIE DOELSTELLING EN AMBITIES AFVALZORG	14
3.1	Wettelijk kader emissiereductie	14
3.2	Emissiereductiedoelstelling Afvalzorg	15
3.3	Kosten emissiereductie: CO ₂ -prijs	15
3.4	Directe en indirecte emissiereductiemaatregelen	16
4	EMISSIEREDUCTIE PROJECTEN	17
4.1	Algemeen	17
4.2	Uitgelichte projecten	17
4.2.1	Duurzame energie opwekking	17
4.3	Optimalisatie stortgasonttrekking	21
4.3.1	Wagenpark	22
5	TOETSING DOELSTELLINGEN EN CONCLUSIES	24
5.1	Emissiereductie ten opzichte van 2005	24
5.2	Emissiereductie in de komende jaren	25
5.3	Conclusies	25

1.1

Afvalzorg en duurzaamheid

De activiteiten van Afvalzorg zijn gericht op de bewerking en hergebruik van afval en op de eindverwerking van afval (het storten van afval). Ook voert Afvalzorg het beheer en de nazorg van verontreinigde locaties uit en worden nieuwe landschappen gecreëerd van en rondom stortlocaties. Wanneer hergebruik van afval geen optie is, zorgt Afvalzorg voor "het vangnet" van de afvalmarkt op haar stortlocaties. Daarbij is duurzaam ondernemerschap een vanzelfsprekend onderdeel in onze bedrijfsvoering.

Afvalzorg heeft ruim 115 medewerkers in dienst en is zich zeer bewust van de maatschappelijke rol en de verantwoording voor het milieu en de omgeving. Dit komt tevens tot uitdrukking in onze missie.

Missie van Afvalzorg:

Afvalzorg beheert en benut stortlocaties op een duurzame en transparante manier. Daarbij staat centraal dat:

- afval- en grondstoffen verantwoord worden verwerkt en opgeslagen;
- het afvallichaam wordt verduurzaamd om het toekomstige milieurisico te minimaliseren;
- stortlocaties worden heringericht tot functionele, veilige landschappen.

In 2009 is Afvalzorg op eigen initiatief een ambitieus emissiereductieprogramma gestart onder de naam 'MeerJarenProgramma Energie'. De inzet van dit programma is ontwikkelen van initiatieven voor vermindering of compensatie van onze methaanemissies en energieverbruik en de vergroening van het energieverbruik te stimuleren. Om dit te kunnen toetsen is er voor gekozen te sturen op onze "carbon footprint". In de carbon footprint wordt onze totale emissie uitgedrukt in CO₂-equivalenten. Daar waar in deze evaluatie wordt gesproken over "CO₂" wordt bedoeld "CO₂-equivalenten".

Jaarlijks wordt door Afvalzorg een evaluatierapport opgesteld om de voortgang te bewaken en vast te stellen of de doelstellingen gehaald zijn/worden. Ook wordt beoordeeld of bijstelling van de doelstellingen of randvoorwaarden noodzakelijk of wenselijk is.

Opmerking: Naar aanleiding van het Klimaatakkoord¹ is de naam van de onderliggende rapportage 'MeerJarenProgramma Energie' in 2019 omgezet in 'CO₂ Reductieplan'.

1.2

Klimaatakkoord

Sinds de start van het emissiereductie programma van Afvalzorg in 2009 zijn er nationaal en internationaal veel ontwikkelingen geweest ten aanzien van CO₂-emissiereductiedoelstellingen met als belangrijkste mijlpaal het Klimaatakkoord van Parijs. Daarin is als hoofddoel vastgelegd dat 'uitstoot van broeikasgassen moet worden verminderd, zodat de klimaatopwarming beperkt blijft tot de streefwaarde 1,5 en maximaal 2 graden Celsius ten opzichte van het pre-industriële niveau'. Om dit te behalen dienen landen individueel invulling te geven aan emissiereductiedoelen. Voor deze invulling heeft de Nederlandse overheid een Nederlands Klimaatakkoord opgesteld waarin het volgende centrale doel is opgenomen:

Centraal doel Nederlandse overheid binnen het Klimaatakkoord:

De nationale broeikasgasuitstoot in 2030 met 49% terugdringen ten opzichte van 1990.

Naast dit centrale doel heeft de overheid aangegeven het voortouw te nemen om in EU-verband te pleiten voor 55% CO₂-reductie in 2030 t.o.v. 1990.

¹ Rapportage 'Klimaatakkoord', Den Haag, 28 juni 2019

Voor het jaar 2050 is binnen de EU nog geen doel vastgesteld maar de Nederlandse overheid heeft de volgende visie voor ogen voor de industrie in 2050:

Visie Nederlandse overheid voor de Industrie in 2050:

In 2050 zien wij een Nederland voor ons met een bloeiende, circulaire en mondiaal toonaangevende industrie, waar de uitstoot van broeikasgassen nagenoeg nul is. We zien een land voor ons waar vernieuwende bedrijven en initiatiefnemers graag willen produceren en innoveren. Een innovatieve maakindustrie met steeds lagere CO₂-emissies draagt bij aan onze welvaart, ons welzijn en werkgelegenheid.

Het Klimaatakkoord vormt (een groot deel van) de invulling van het eerste Klimaatplan onder de Klimaatwet, waarin het Rijk het klimaatbeleid voor de periode van tien jaar in hoofdlijnen zal vastleggen. Herijking van de resterende opgave(n) binnen de gestelde doelen, en daarmee de heroverweging van benodigde inzet van (aanvullende) maatregelen en instrumenten, vindt iedere vijf jaar plaats.

EMISSIONS EN ENERGIEVERBRUIK AFVALZORG

2.1

Emissies Afvalzorg

Het CO₂ Reductieplan heeft betrekking op alle activiteiten van Afvalzorg met substantiële emissies en verbruik. In tabel 1 staan de locaties weergegeven die een bijdrage leveren aan de carbon footprint van Afvalzorg.

tabel 1

Afvalzorglocaties met een bijdrage binnen het CO₂ Reductieplan

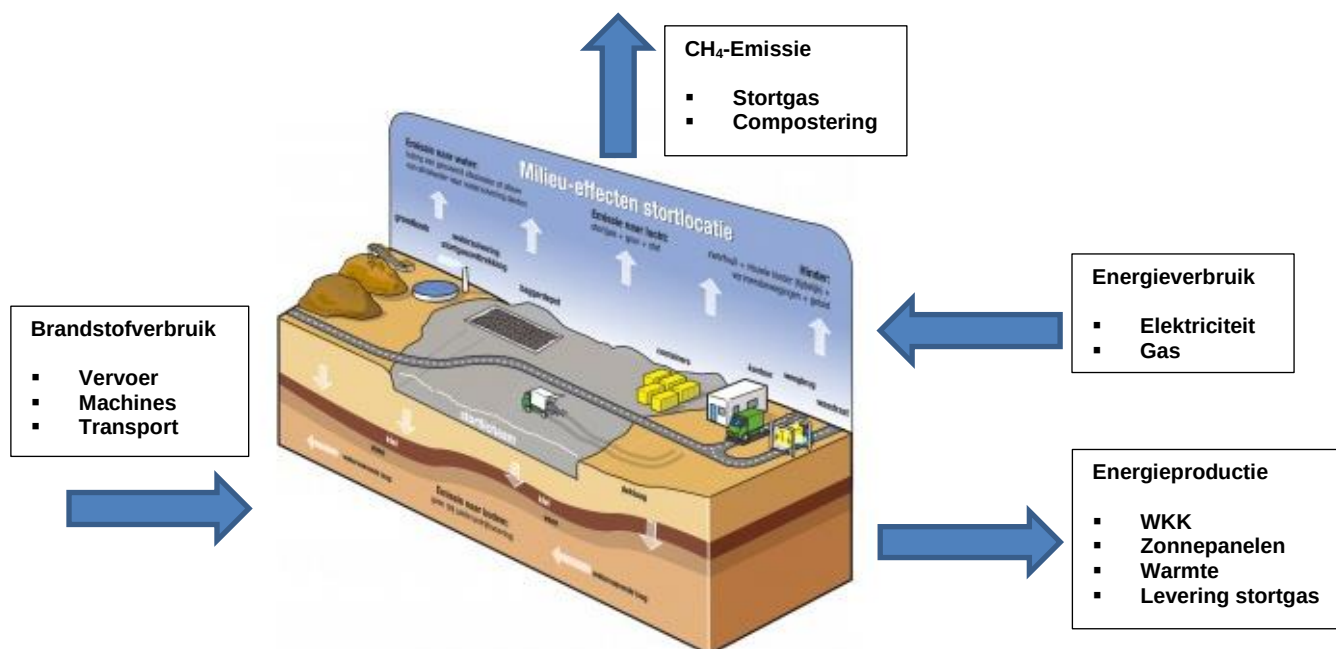
Locatie	Plaats	Operationeel	Stortlocatie	Eigendom
Nauerna	Assendelft	Ja	Ja	Ja
Wieringermeer	Middenmeer	Ja	Ja	Ja
Zeeasterweg	Lelystad	Ja	Ja	Ja
Braambergen	Almere	Nee	Ja	Ja
Hollandse Brug	Naarden	Nee	Ja	Ja
Brunssum	Brunssum	Ja	Nee*	Ja
De Liede	Vijfhuizen	Ja	Nee*	Ja
Velsen	Velsen	Nee	Ja	Nee
Belvédère Maastricht	Maastricht	Ja	Nee*	Ja
Vlagheide	Schijndel	Nee	Ja	Nee

* Betreft een bewerkings- en composteringslocatie

In figuur 1 is een schematisch overzicht van de belangrijkste energie- en emissiefactoren gegeven, gezien voor een willekeurige Afvalzorglocatie. Voor de gegevens per locatie wordt verwezen naar de overzichten in bijlage A.

figuur 1

Schematisch overzicht energie- en emissiefactoren willekeurige Afvalzorglocatie

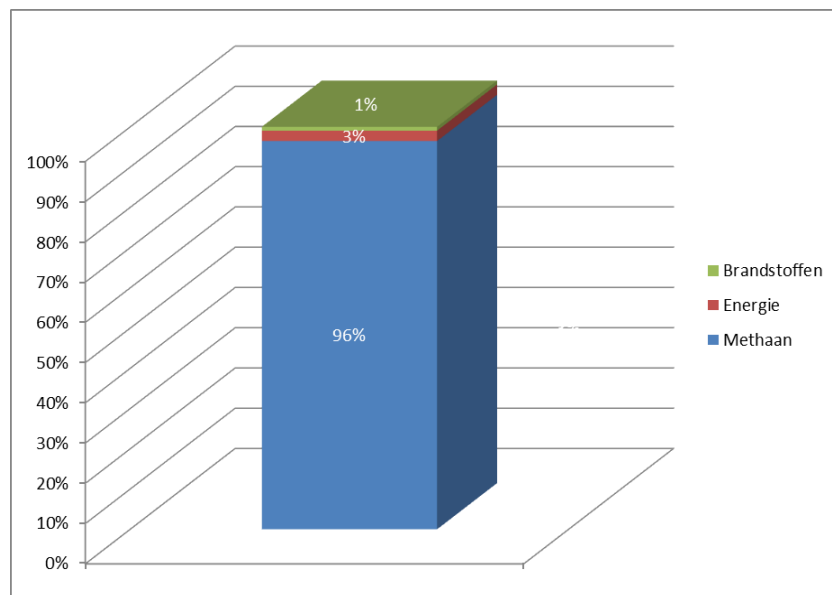


Binnen Afvalzorg wordt veruit de grootste bijdrage (96%) aan de carbon footprint geleverd door methaan uit stortgasemissies vanaf de stortlocaties (zie figuur 2). Binnen Afvalzorg ligt de focus daarom op emissiereductie maatregelen op gebied van stortgasmanagement. Daar valt veruit de meeste milieuwinst te behalen. Andere emissiebronnen zijn elektriciteit- en aardgasverbruik (3%) en benzine-/diesilverbruik (1%).

De emissiefactoren van de verschillende emissiebronnen zijn afgeleid van <https://www.co2emissiefactoren.nl> en de binnen de Vereniging van Afvalbedrijven afgesproken emissiefactoren voor 2018. Voor alle emissiefactoren wordt in deze rapportage de zogenaamde 'wheel-to-wheel' emissiefactor gehanteerd tenzij anders benoemd. Verdere toelichting op de emissiefactoren is te vinden op de hierboven genoemde website.

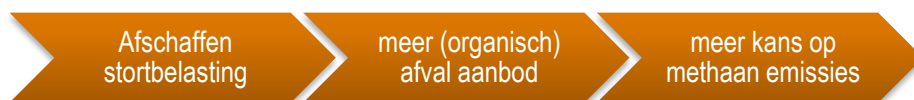
figuur 2

Grafiek carbon footprint Afvalzorg



In het referentiejaar 2005 werd iets minder dan de helft van de potentiële emissie van Afvalzorg voorkomen door middel van bestaande emissiereductiemaatregelen zoals stortgasonttrekking en -benutting en methaanoxidatie in deklagen op de stortplaatsen van Afvalzorg. Sinds de start van het emissiereductieprogramma in 2009 zijn deze emissiereductiemaatregelen verder uitgebreid en geïntensiveerd.

Omdat stortplaatsen een belangrijke vangnet-functie hebben in de maatschappij om afvalstromen die niet op een andere wijze kunnen worden verwerkt of tijdelijk/met spoed verwerkt moeten worden, is het afvalaanbod en daarmee de bijbehorende emissie voor stortplaatsen niet volledig beheersbaar. De belangrijkste externe (exogene) factoren met betrekking tot de emissie van Afvalzorg hebben betrekking op overheidsbeleid en economische omstandigheden. Hieronder zijn een tweetal voorbeelden opgenomen waardoor de emissies van Afvalzorg kunnen worden beïnvloed.



Of:



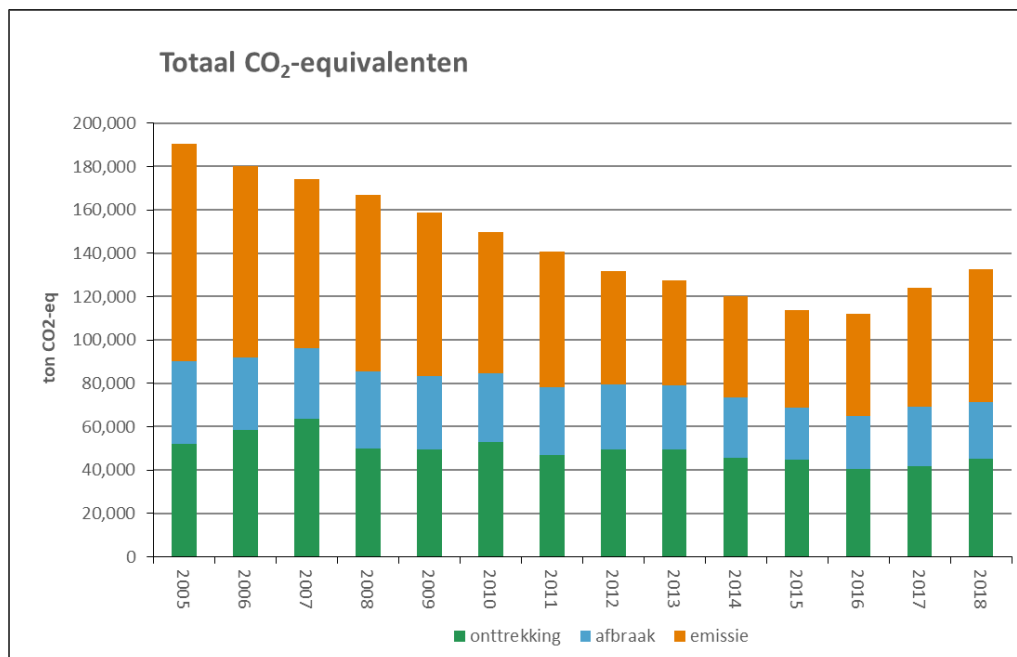
2.2

Stortgasemissies

In onderstaande grafiek is weergegeven wat het aandeel onttrekking, afbraak en emissie van methaan uit stortgas afkomstig van de stortplaatsen van Afvalzorg is geweest sinds 2005, uitgedrukt in ton CO₂-equivalenten. De gegevens van de individuele locaties zijn opgenomen in bijlage B.

figuur 3

Methaanbalans totaal stortlocaties Afvalzorg sinds 2005 (in ton CO₂-equivalenten)



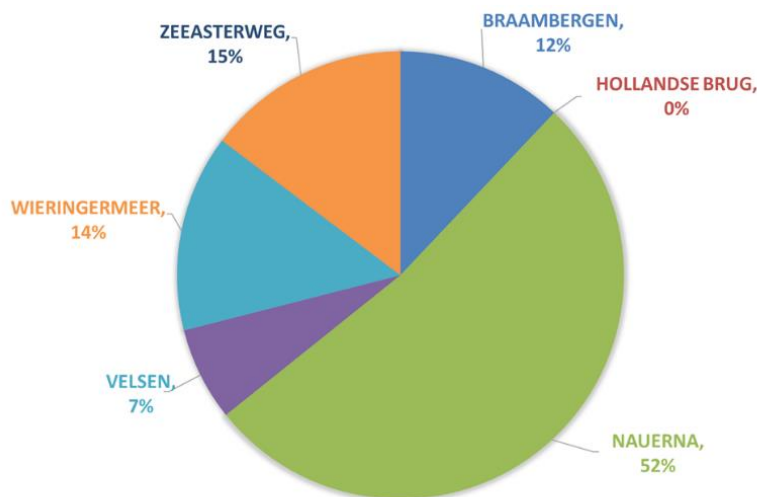
Duidelijk te zien is dat de emissie van methaan (oranje kleur) sterk is afgenomen sinds 2005 maar vanaf 2017 weer is toegenomen. De belangrijkste redenen voor de toename zijn:

- Een sterke toename van de hoeveelheid gestort organisch afval op locatie Nauerna. Met name ONF dat in 2016-2017 niet kon worden verwerkt in verbrandingsinstallaties, en daarom is gestort, levert hieraan een significante bijdrage.
- Minder nuttige toepassing van stortgas. Oorzaak hiervan zijn technische storingen aan de benuttingsinstallaties en de lage energietarieven in combinatie met uitsluiting van subsidieprogramma's die nuttig toepassen van stortgas onrendabel maken.

De procentuele bijdrage aan de methaanemissies in 2018 is per stortlocatie weergegeven in figuur 4.

figuur 4

Bijdrage methaanemissies stortlocaties Afvalzorg in 2018 (in %)



Zoals blijkt uit figuur 4, draagt stortlocatie Nauerna voor meer dan de helft bij aan de totale methaanemissies van Afvalzorg. Dit is de grootste stortlocatie van Afvalzorg met naar verhouding de meeste stortgasvorming.

Nuttige toepassing stortgas

Sinds de start van het emissiereductieprogramma in 2009 is binnen Afvalzorg prioriteit gegeven aan het verminderen van de stortgasemissies en het vergroten van de nuttige toepassing van stortgas voor energieproductie. Op vrijwel alle locaties zijn hiermee substantiële vorderingen gemaakt. In tabel 2 is een overzicht gegeven van de locaties waar het onttrokken stortgas wordt gebruikt voor energieproductie.

tabel 2

Locaties met nuttige toepassing van onttrokken stortgas t/m 2018

Locatie	Stortgasbenutting
Nauerna	Warmteopwekking in stortgasketels en levering via warmtetransportnetwerk aan hoofdkantoor Afvalzorg en bromeliakwekerij Corn. Bak.
Wieringermeer	Stortgaslevering aan HVC ten behoeve van verwarming van de vergistingsinstallaties en verwarming kantoor HVC
Braambergen	Energieproductie in WKK en warmtelevering aan kantoor Afvalzorg
Schoterog	Stortgaslevering aan GTS ten behoeve van Groen Gas productie en LNG ¹
Vlagheide	Energieproductie in WKK's ²

¹ Contract eindigt in 2019

² Wegens technische problemen is benutting gestopt in 2018. Als meerjarige afspraken met Provincie Noord Brabant kunnen worden gemaakt over de stortgasbenutting, wordt de haalbaarheid van benutten van stortgas opnieuw onderzocht.

2.3

Brandstofverbruik

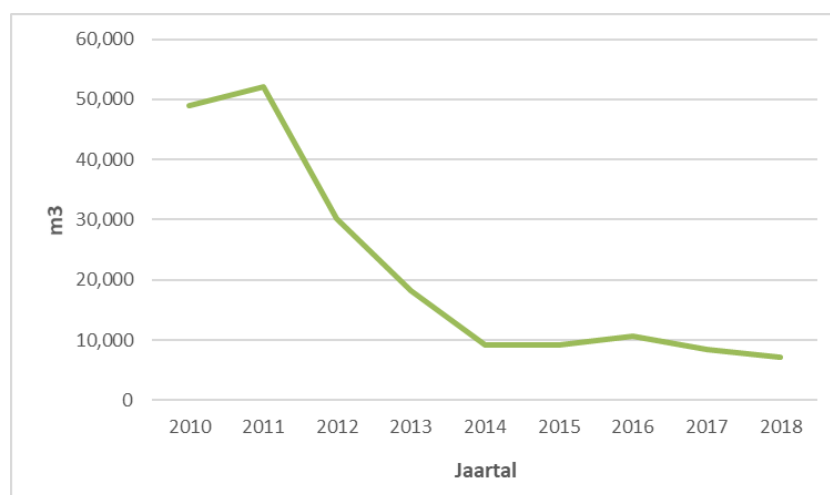
2.3.1

Aardgas

In figuur 5 is het totale aardgasgebruik van Afvalzorg weergegeven sinds 2010.

figuur 5

Totaal aardgasverbruik op locaties van Afvalzorg in de tijd



Het grootste gebruik van aardgas op de locaties van Afvalzorg was verwarming van de percolaatwaterzuiveringen en de gebouwen. Zoals blijkt uit figuur 5 is het aardgasverbruik sinds 2010 sterk afgenomen van circa 50.000 m³ per jaar naar circa 7.100 m³ aardgas in 2018. Dit is het resultaat van de vervanging van een groot deel van het aardgas door warmte uit stortgas in combinatie met het efficiënter beheren van de percolaatwaterzuiveringen waarbij minder proceswarmte nodig is. Het

resterende aardgasverbruik betreft voornamelijk de verwarming van het kantoor- en zuiveringsgebouw op locatie Wieringermeer en het weegkantoor op locatie Nauerna (zie ook gegevens bijlage B)

2.3.2 Propaan

Propaan wordt op de locaties Zeeasterweg, Braambergen en Brunssum gebruikt in afwezigheid van een aansluiting op het aardgasnet. Het gaat om relatief kleine hoeveelheden en bij de beschouwing van het jaarverbruik moet rekening worden gehouden met het feit dat de propaantanks slechts enkele keren per jaar worden gevuld en dat de gegevens zich daardoor moeilijk laten vergelijken (tankvulling in december of januari maakt een groot verschil). Het gebruik van propaan op de locaties wordt voornamelijk beïnvloed door de buitentemperatuur.

Sinds 2008 is het gebruik van propaan op de locaties van Afvalzorg vrij gelijkmatig geweest en bedraagt in totaal gemiddeld circa 17.000 liter per jaar (22.451 liter in 2018). De gegevens per locatie zijn opgenomen in bijlage B.

figuur 6 Totaal propaanverbruik op locaties Afvalzorg



2.3.3 Productie & processen

Afvalzorg heeft weinig eigen productiemiddelen en processen op haar locaties die brandstoffen verbruiken. Op de locaties wordt voornamelijk gebruik gemaakt van materieel van externe bedrijven waarbij het brandstofverbruik sterk afhankelijk is van de uitvoering van werken op de locaties en het verwerken van het afvalaanbod. De emissies van de voertuigen horen daarbij primair bij de uitvoerende bedrijven. Waar mogelijk stimuleert Afvalzorg het gebruik van energie- en brandstofzuinig materieel.

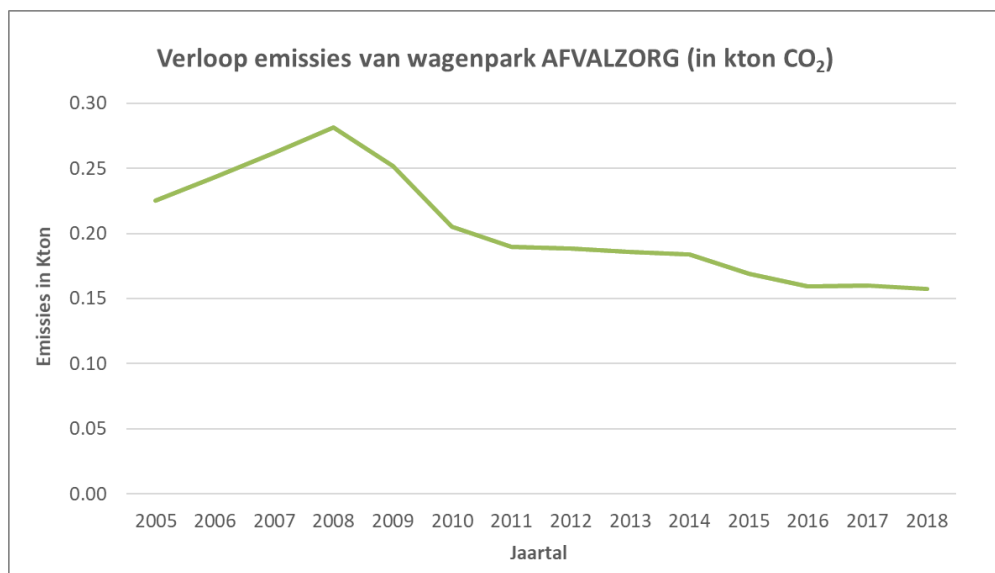
2.3.4 Vervoer

Het vervoer in eigen beheer van Afvalzorg betreft voornamelijk woon-werk verkeer en verkeer op en naar de eigen locaties. Afvalzorg heeft sinds 2010 als beleid ingesteld dat nieuwe personenauto's van het wagenpark alleen uit energiezuinige auto's mogen bestaan waarbij een maximum is gesteld op de CO₂-emissie per kilometer, afhankelijk van de leasecategorie. In figuur 7 is het verloop van de emissies van het wagenpark grafisch weergegeven.

Afvalzorg stimuleert de overgang naar elektrisch rijden door op veel van haar locaties laadstations te plaatsen met groene stroom voor elektrische auto's van personeel en klanten. Naar verwachting zal de transitie naar elektrisch rijden de komende jaren een verdere daling van de emissie van het wagenpark van Afvalzorg te zien geven.

figuur 7

Verloop emissies van wagenpark Afvalzorg



2.4

Elektriciteitsverbruik

Afvalzorg heeft sinds de start van haar energie- en emissiereductie programma in 2009 (onder de naam 'MJP-E') zeer intensief gekeken naar het elektriciteitsverbruik op haar locaties en de mogelijkheden voor maatregelen om het verbruik te verminderen (zie ook Hoofdstuk 4). In aanvulling hierop wordt in 2019 een energieaudit uitgevoerd door BlueTerra conform de Europese Energie-Efficiëntie Richtlijn (EED). De resultaten van deze audit worden in het CO₂-reductieplan van 2020 opgenomen inclusief een evaluatie van mogelijkheden tot aanvullende energiebesparende maatregelen. In het CO₂-Reductieplan 2019 wordt nog gebruik gemaakt van de gegevens van de eigen energie-inventarisatie.

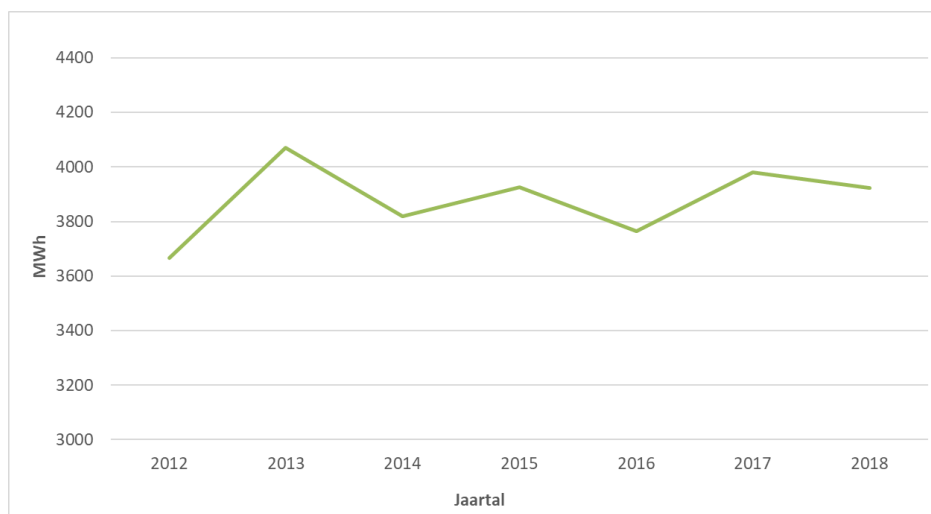
2.4.1

Elektriciteitsverbruik

Op alle Afvalzorg locaties zijn de grote energieverbruikers geïdentificeerd en is beoordeeld of het mogelijk is energie te besparen of te vervangen door een energiezuiniger alternatief. Hierbij is ook het elektriciteitsverbruik van op de locaties aanwezige (kantoor)gebouwen meegenomen. In figuur 8 is het totale elektriciteitsverbruik van Afvalzorg in de tijd weergegeven voor de afgelopen 7 jaar. Voor de energiegegevens uitgesplitst per locatie wordt verwezen naar de overzichten in bijlage A en B.

figuur 8

Verloop totaal energieverbruik Afvalzorg vanaf 2012



Het elektriciteitsverbruik van Afvalzorg wordt voor een heel groot gedeelte (ca. 40%) bepaald door het verbruik van de grondreinigingsinstallatie op locatie Nauerna. Het verbruik van deze installatie is afhankelijk van het aanbod van te reinigen grond en kan leiden tot een toename van het totale energieverbruik van Afvalzorg. Er is door Afvalzorg in het verleden uitgebreid onderzoek gedaan naar de energiebesparingsmogelijkheden binnen het grondreinigingsproces maar er is geen verdere optimalisatie mogelijk in het terugdringen van het energieverbruik van de installatie. Echter met de vergroening van de elektriciteitsvoorziening is het wel mogelijk het energieverbruik te verduurzamen.

Het energieverbruik op de stortlocaties is deels gekoppeld aan de projecten met betrekking tot stortgasonttrekking en –benutting. Ook de IDS-projecten op Braambergen en Wieringermeer zorgen voor een verhoogd energieverbruik op de locaties de afgelopen jaren.

Daar waar elektriciteit op locatie wordt opgewekt, is minder of geen afname van elektriciteit uit het net nodig zoals op locatie Braambergen en Vlagheide. Ook op de locaties waar grootschalige zonneparken worden aangelegd, wordt er op de locaties in veel gevallen (beduidend) meer energie geproduceerd dan er afgenomen wordt.

Het energieverbruik per locatie is opgenomen in bijlage A en B.

3.1

Wettelijk kader emissiereductie

In Europees verband vallen de bedrijven/sectoren met de grootse uitstoot van broeikasgassen onder het zogenaamde Europese Emission Trade System (EU-ETS). Deze bedrijven krijgen emissierechten toegewezen en afhankelijk van de werkelijke uitstoot moeten deze bedrijven rechten bijkopen of verkopen bij voldoende emissiereductie.

De afvalsector valt **niet** onder de EU-ETS en het is niet de verwachting dat de sector op korte termijn gaat worden toegevoegd in EU verband. De afvalsector zit in Europees verband wel in het zogenaamde effort-sharing beleid. Dat betekent dat de lidstaten moeten regelen dat de sectoren die daaronder vallen ook (gaan) bijdragen aan de reductie doelstellingen.

In het Klimaatakkoord zijn de volgende elementen benoemd die binnen de Nederlandse industrie moeten leiden tot een aanzienlijke emissiereductie:

- a. Een ambitieus innovatieprogramma gericht op kostenreductie van kansrijke technieken, met ook een stevige publieke bijdrage;
- b. Normering, waarbij reductieopties met een terugverdientijd van vijf jaar of korter verplicht gesteld worden;
- c. Een programma Waterstof;
- d. Een stevige regionale clusteraanpak;
- e. Versterking van de arbeidsmarkt;
- f. Een prijsprikkel in de vorm van een verstandige CO₂-heffing, waarbij de eventueel opgehaalde middelen worden benut voor vergroening van de industrie;
- g. Een verbreding van de SDE+ waarbij jaarlijks oplopend tot maximaal 550 mln. euro in 2030 beschikbaar komt voor stimulering van CO₂-reductie in de industrie, waarbij de ODE zo wordt vormgegeven dat de industrie richting 2030 oplopend tot 550 mln. euro per jaar gaat bijdragen;
- h. Subsidiëring van Carbon Capture and Storage (CCS) op zodanige wijze dat er voldoende budget beschikbaar blijft voor andere duurzame technieken, terwijl er ook voldoende perspectief wordt geboden aan de industrie om de benodigde voorbereidingen te treffen en hun reductieopgave op een kosteneffectieve wijze te realiseren. Hiervoor wordt CCS beperkt in tijd en omvang.

De CO₂-heffing onder punt f. wordt een belangrijk beleidsmiddel voor het behalen van de emissiereductiedoelstellingen. De doelgroep van deze CO₂-heffing zijn de bedrijven binnen het EU-ETS aangevuld met de Afvalverbrandingsinstallaties (AVI's). Afvalzorg valt niet onder de doelgroep waar een CO₂-heffing van toepassing is.

Verplichtingen voor Afvalzorg ten aanzien van emissiereductie komen voornamelijk voort uit bestaande beleidsdoelstellingen ten aanzien van methaanemissiereductie op stortplaatsen (1.8 Mton emissiereductie in 2030; zie blz. 101 van het Klimaatakkoord) en punt b. 'doorvoeren van reductieopties met een terugverdientijd van vijf jaar of korter'. Daarnaast hebben verhogingen van belastingen op energie een kostenverhogend effect maar biedt daarentegen het subsidiëren van innovaties mogelijk kansen voor Afvalzorg.

3.2

Emissiereductiedoelstelling Afvalzorg

Ondanks dat voor Afvalzorg geen wettelijk opgelegd emissieplafond geldt, heeft Afvalzorg de ambitie een koploper-bedrijf te zijn en te blijven op gebied van emissiereductie en duurzaamheid, en streeft er naar een voorbeeldfunctie te vervullen in de afvalsector in binnen- en buitenland. In aansluiting met de emissiereductiedoelstelling voor de Industrie in het Klimaatakkoord (zie §C3.2.1) heeft Afvalzorg zichzelf de volgende emissiereductiedoelstelling gesteld:

- De **emissiereductiedoelstelling** van Afvalzorg voor 2030 is **49%** emissiereductie realiseren in 2030 ten opzichte van 2005.
- De **ambitie** van Afvalzorg is om de emissiereductie richting 2030 zoveel mogelijk te verlagen. We streven daarbij naar **minimaal 75%** reductie in 2030 t.o.v. 2005.

Voor 2050 heeft de Nederlandse overheid geen doelstelling maar een visie geformuleerd zoals opgenomen in §1.2. van dit rapport. Afvalzorg onderschrijft deze visie en heeft de ambitie om op weg naar 2050 zo spoedig mogelijk een klimaat-neutrale bedrijfsvoering als vanzelfsprekend te beschouwen.

Naast het bereiken van emissiereductie heeft Afvalzorg binnen haar emissiereductieprogramma de volgende subdoelen geformuleerd:

- De kosten en gebruik van energie (aardgas en elektriciteit) zoveel mogelijk reduceren.
- Stimuleren van reductie van stortgasemissies bij derden, ook in het buitenland.
- Innovaties en nieuwe projecten op gebied van duurzame energie, inclusief het benutten van stortgas, stimuleren.

3.3

Kosten emissiereductie: CO₂-prijs

De CO₂ prijs is een belangrijke sturende parameter op gebied van emissiereductie. Een indicatie voor marktconforme prijzen voor CO₂ emissiereductie die Afvalzorg hanteert in haar emissiereductieprogramma is afgeleid uit de rapportage van het Plan Bureau voor de Leefomgeving 'Projectie ETS-prijs volgens uitgangspunten concept wetvoorstel minimum CO₂-prijs elektriciteitsproductie'². In de rapportage is een inschatting gemaakt van de toekomstige ETS-prijs die zal worden gehanteerd voor de periode 2020-2030 om de nationale CO₂-heffing te bepalen. De projectie is weergegeven in figuur 9.

figuur 9

Projectie van CO₂ prijzen voor energieproductie 2020-2030

Projectie voor gemiddelde prijs termijncontracten (constante prijzen 2018)			
Gemiddelde prijs termijncontracten (euro per ton CO ₂)			
Termijncontract december	Projectie	Onzekerheidsbandbreedte NEV 2017	
		Ondergrens	Bovengrens
2020	20,5	5,5	23,2
2021	21,0	5,9	25,2
2022	21,5	6,5	27,3
2023	24,6	7,0	29,7
2024	27,7	7,6	34,6
2025	30,8	8,2	40,4
2026	33,4	8,9	47,4
2027	36,3	9,7	54,9
2028	39,3	10,5	63,5
2029	42,7	11,4	73,4
2030	46,3	12,4	79,6

² Plan Bureau voor de Leefomgeving (2018). *Projectie ETS-prijs volgens uitgangspunten concept wetvoorstel minimum CO₂-prijs elektriciteitsproductie*, PBL-publicatienummer: 3475.

Er is veel onzekerheid over de ontwikkeling van de CO₂ prijs in de tijd omdat deze van veel factoren afhankelijk is. Afvalzorg hanteert in eerste instantie de CO₂ prijs 'Ondergrens' uit figuur 9 als niveau waarbij emissiereductie maatregelen zonder meer worden geïmplementeerd. Projecten met een hogere kostprijs per ton CO₂ worden op basis van uitgewerkte projectvoorstellen door het management team van Afvalzorg beoordeeld op haalbaarheid.

Bij actualisatie van de projectie ETS-prijs door het PBL zal Afvalzorg haar CO₂-prijs hierop aanpassen.

Afhankelijk van de voortgang van de emissiereductie zal Afvalzorg bepalen of budgetten moeten worden bijgesteld om de gestelde emissiereductiedoelstellingen te realiseren. Bij toekomstige actualisatie van de projectie van CO₂ prijzen worden deze door Afvalzorg overgenomen.

3.4 Directe en indirecte emissiereductiemaatregelen

In het Klimaatakkoord is er naast directe emissiereductie aan de eigen 'schoorsteen' binnen de Industrie ook aandacht voor CO₂ reductie die via keteneffecten een emissiereductie tot gevolg hebben. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt in:

- 'Scope 1'-maatregelen; maatregelen die leiden tot reductie van de eigen emissies;
- 'Scope 2'-maatregelen; verduurzamingsmaatregelen die leiden tot CO₂ reductie verderop in de keten zoals:
 - levering van restwarmte (of CO₂) aan de bebouwde omgeving of glastuinbouw;
 - opwekking van duurzame energie vanuit bijvoorbeeld stortgas;
 - opwekking van duurzame energie met behulp van zonnepanelen of windturbines.
- 'Scope 3'-maatregelen; CO₂ reductie door duurzaam grondstoffengebruik bijvoorbeeld via:
 - circulair grondstoffen gebruik; of
 - optimalisatie en verduurzaming van (halffabricaten voor) producten voor de energietransitie.

Afvalzorg maakt binnen haar emissiereductieprogramma vooralsnog geen onderscheid in scope 1, 2 en 3 maatregelen. Scope 2 maatregelen worden nu nog deels als eigen emissiereductie aangeduid. In de evaluatie van 2020 zal een uitsplitsing worden gemaakt van de verschillende emissiereductiemaatregelen zodat beter inzichtelijk wordt welke directe en indirecte emissiereductie Afvalzorg realiseert.

4.1 Algemeen

Alle initiatieven die in het kader van het emissiereductie programma van Afvalzorg zijn genomen, worden als project geregistreerd en waar mogelijk ook geëvalueerd. In bijlage C is een overzicht opgenomen van alle projecten die zijn opgestart tot en met 2018 inclusief de projectstatus.

De projecten gericht op emissiereductie en energiebesparing op eigen locaties zijn de laatste jaren in aantal afgenomen. Dit is een logisch gevolg van de aanpak van de emissies en potentiële energiebesparingsprojecten op onze eigen locaties in de jaren daarvoor. Nieuwe projecten zijn vooral gericht op de productie van duurzame energie op stortplaatsen door middel van (grootschalige) wind- en zonne-energie en stortgas gerelateerde projecten onder andere ook op locaties van derden.

Omdat klimaatverandering een globaal probleem is en niet stopt buiten de grenzen van onze eigen locaties, zet Afvalzorg haar expertise op stortgasgebied en emissiereductie ook in op stortplaatsen van derden, met name ook in het buitenland. Veelal ontbreekt lokaal de kennis om emissiereductiemaatregelen op een effectieve wijze te implementeren en heeft de expertise van Afvalzorg een grote impact op de methaanemissiereductie ter plaatse.

De emissiereductie die projecten in het buitenland genereren worden alleen meegerekend in onze eigen emissiereductiedoelstellingen als we ook daadwerkelijk zelf investeren in de middelen die nodig zijn om de emissiereductie te realiseren.

4.2 Uitgelichte projecten

In de onderstaande paragrafen worden een aantal projecten uit het energie- en emissiereductie programma van Afvalzorg uitgelicht.

4.2.1 Duurzame energie opwekking

Afvalzorg heeft samen met HVC het bedrijf Energiezorg opgericht voor de realisatie van duurzame energie opwekking op onze eigen (stort)locaties en op locaties van derden. Op dit moment zijn diverse duurzame energie projecten in ontwikkeling, in uitvoering of recent gerealiseerd. In onderstaande tabel is daarvan een overzicht gegeven.

tabel 3 Overzicht grootschalige PV-projecten Afvalzorg

Projectnaam	Oppervlakte	Geschatte jaarproductie elektriciteit
Gerealiseerd:		
Zonnepark Wieringermeer - fase1	3.5 ha	3,0 GWh
Zonnepark Boekelermeer i.s.m. Sortiva	2.8 ha	2,4 GWh
Zonnepark Crayestein i.s.m. Energie coöperatie Dordrecht	4.1 ha	3,5 GWh
Zonnedak Maastricht	0.5 ha	0,35 GWh
In voorbereiding:		
Zonnepark Braambergen	10 ha	9 GWh
Zonnepark Weert	5.8 ha	5,2 GWh

Zonnepanelen waterzuivering Nauerna	250 m ²	0,021 GWh
Zonnepark Wieringermeer fase 2	2,6-5,5 ha	2,3-5,0 GWh
In planvorming:		
Zonnepark Zeeasterweg	5-8 ha	-
Zonneopstelling talud Nauerna	2 ha	-
Zonnepark Brunssum	6 ha	-
Zonnepark Mastwijk	12 ha	-

Hieronder volgt een korte toelichting op de projecten uit tabel 3 die zijn uitgevoerd en die in voorbereiding zijn.

Zonnepark Wieringermeer: Energiezorg heeft na een voorbereidingstraject van enkele jaren in 2018 een zonnepark van 3,5 ha op stortlocatie Wieringermeer gerealiseerd. De panelen zijn geplaatst op een Solarbase funderingslaag. In totaal zal jaarlijks ca. 3 miljoen kWh duurzame elektriciteit worden geproduceerd met het zonnepark. In voorbereiding zijn plannen om het zonnepark met 2,6-5,5 ha uit te breiden.

figuur 10

Zonnepark op locatie Wieringermeer; gerealiseerd in 2018



Zonnepark Boekelermeer

Energiezorg heeft samen met Sortiva, het recyclebedrijf van HVC en GP Groot, in 2018 het zonnepark 'Boekelermeer' gerealiseerd op de stortlocatie van Sortiva in Alkmaar. Op het zuidelijk talud zijn bijna 8.000 zonnepanelen geplaatst, goed voor 2 miljoen kilowattuur duurzame energie per jaar.

figuur 11

Realisatie zonnepark 'Boekelermeer' op zuid-talud stortlocatie Sortiva



(foto HVC)

Zonnepark Crayenstein: Op de gesloten stortlocatie Crayenstein Dordrecht van HVC is in 2018 een grootschalig zonnepark aangelegd. Energiezorg participeert voor 50% in dit project. Op de stortlocatie terrein zijn in totaal 11.700 zonnepanelen geïnstalleerd. Deze panelen wekken jaarlijks circa 3,5 miljoen kWh elektriciteit op.

figuur 12

Aanleg zonnepark op stortlocatie Crayenstein



(foto HVC)

Zonnedak Maastricht: Op locatie Maastricht heeft Afvalzorg in 2018 een zonnedak op de aanwezige loods geïnstalleerd. In combinatie met de sanering van het asbesthoudende dak (ca. 5.000 m²) is een nieuw dak met daarop ruim 1300 zonnepanelen gerealiseerd. In totaal zal er jaarlijks ca. 350.000 kWh duurzame elektriciteit worden geproduceerd op dit duurzame dak.

figuur 13

Aanleg zonnepanelen op dak locatie Maastricht



Zonnepark Braambergen: Voor onze stortlocatie Braambergen in Almere is het plan om een grootschalig zonnepark te realiseren met de nadruk op recreatieve integratie. Onze ambitie is dat het zonnepark uitgroeit tot Energiepark Braambergen en dat het wellicht een satellietlocatie wordt voor de Floriade in 2022. In 2019 wordt er volop ingezet op de verdere planvorming en het verkrijgen van de benodigde vergunningen. Daarbij worden de opties onderzocht om een zonnepark op stortheuvel 3-5 te realiseren of stortheuvel 6 t/m 10.

figuur 14

Projectie PV-panelen op stortheuvel 3-5 en 6-10 stortlocatie Braambergen

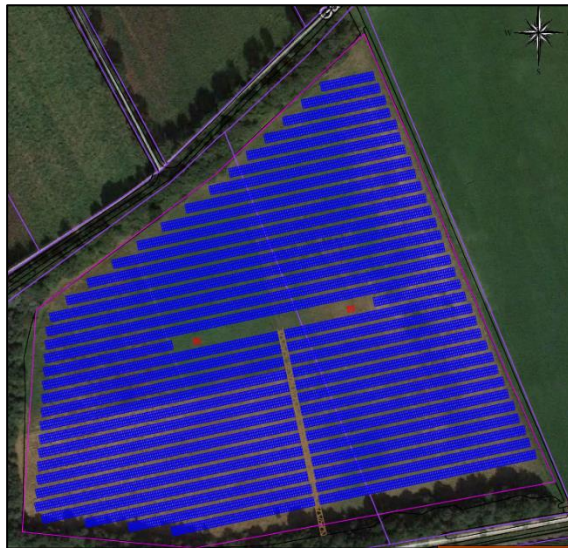


Zonnepark Weert

De oude stortlocatie aan de Leveroysedijk te Weert heeft een oppervlakte van ca. 8 ha is ca. 6 ha ruimte voor een zonnepark. Momenteel loopt een Wabo-procedure voor een vergunning voor de realisatie van een zonnepark van 5,5 MWp.

figuur 15

Projectie PV-panelen op stortlocatie Leveroysedijk in Weert



Zonnepanelen waterzuivering Nauerna

In 2019 wordt op locatie Nauerna een uitbreiding gerealiseerd van de percolaatwaterzuivering. Het dak van de nieuwe waterzuiveringshal wordt uitgevoerd als een mos-sedum dak in combinatie met zonnepanelen ten behoeve van de energievoorziening. In totaal worden over een oppervlakte van circa 250 m² zonnepanelen met een totaal vermogen van 18.000 Wp geïnstalleerd. Met de zonnepanelen voorziet het gebouw zich straks voor een aanzienlijk deel in zijn eigen energiebehoefte.

figuur 16

Projectie PV-panelen op nieuwe waterzuiveringsgebouw Nauerna



4.3

Optimalisatie stortgasonttrekking

Stortgasonttrekking locatie Nauerna

Voor locatie Nauerna is in 2017 een stortgasonttrekkingsplan opgesteld waarin een ontwerp is gemaakt voor de minimalisatie van stortgasemissies op de locatie. Er wordt de komende jaren een intensief netwerk van circa 150 verticale bronnen bijgeplaatst en aanvullend ook over het gehele oppervlakte van park fase 2 en 3 (ca 35 hectare) een horizontaal stortgasonttrekkingssysteem aangelegd. Met dit horizontale systeem wordt stortgas wat buiten de invloedssfeer van de verticale bronnen valt, alsnog afgevangen. Door de realisatie van de uitbreiding van het stortgasonttrekkingssysteem zullen de emissies op stortlocatie Nauerna de komende jaren sterk afnemen.

Omdat de definitieve aansluiting van bronnen pas mogelijk is na aanbrengen van de deklaag op de stortplaats worden verticale bronnen zoveel mogelijk tijdelijk aangesloten op één van de twee tijdelijke fakkelininstallaties die bovenop de stortplaats zijn geïnstalleerd.

De verwachting is dat met de implementatie van de stortgasonttrekking in Park fase 2 en 3 het onttrekkingsrendement toeneemt van 35% naar 60%.

figuur 17

Uitbreiding stortgasonttrekking Nauerna park fase 2 met extra fakkelstation



Stortgasonttrekking Zeeasterweg

Voor stortlocatie Zeeasterweg is in 2018 een geactualiseerd stortgasonttrekkingsplan ingediend en goedgekeurd door het bevoegd gezag. In dit plan zijn de volgende maatregelen opgenomen waarmee de stortgasonttrekking op de locatie verder wordt geoptimaliseerd en emissies aanzienlijk worden gereduceerd:

- Optimalisatie van de het stortgasonttrekkingssysteem op compartiment A
- Installatie van nieuwe verticale stortgasbronnen op compartiment B
- Installatie van horizontaal onttrekkingssysteem onder de (Solarbase) afdichting op stortheuvel 4 als onderdeel van de plannen voor de realisatie een zonnepark op deze stortheuvel.

De verwachting is dat met de implementatie van de bovengenoemde uitbreiding van het stortgasonttrekkingssysteem het onttrekkingsrendement toeneemt van 25% naar 45%.

Stortgasonttrekking Wieringermeer

Voor locatie Wieringermeer is in mei 2019 een geactualiseerd stortgasonttrekkingsplan ingediend. Ondanks dat op de locatie veelal laag organisch afval wordt gestort worden in 2019/2020 de volgende extra maatregelen genomen om de emissie van stortgas verder te reduceren:

- Bijplaatsen van 3 verticale stortgasbronnen op het oude stortdeel.
- Vervangen van de fakkels op het nieuwe stortdeel door een laag-calorische hoog temperatuurfakkel (zie). Hiermee kan vanuit het bestaande onttrekkingssysteem harder worden onttrokken omdat onttrokken gas met lagere methaan gehalten nog steeds kan worden verbrand bij hoge temperatuur.
- Aansluiten van nieuwe verticale meegroeibronnen in nieuwe stortdelen zodra deze voldoende methaan bevatten voor onttrekken en verbranding van het gas in de fakkels.

Naast bovengenoemde maatregelen wordt ook binnen het project "Introductie Duurzaam Stortbeheer" onderzocht welke mogelijkheden er zijn voor het verder terugdringen van methaanemissies binnen de pilot die wordt uitgevoerd op compartiment 6 en 5a (deels). In 2019 wordt op deze pilotlocatie ook gestart met actief beluchten van het stortpakket. Naar verwachting zal hierdoor de productie van methaan op dit stortdeel op korte termijn sterk afnemen en daarmee ook de emissie reduceren.

figuur 18

Nieuwe laagcalorisch fakkelstation Wieringermeer, nieuwe stortdeel



4.3.1

Wagenpark

De inventarisatie van de emissies is opgenomen in §2.3. Een belangrijke bepalende factor in de emissies van het wagenpark is het aantal voertuigen en de gereden kilometers. Omdat deze beide per jaar verschillen wordt door Afvalzorg ook gekeken naar de gemiddelde uitstoot per gereden kilometer. De emissie van het wagenpark betreft zogenaamde 'tank-to-wheel' emissies omdat onvoldoende gegevens voorhanden zijn voor het bepalen van emissies verbonden met de productie van de voertuigen en brandstoffen.

Sinds 2013 zijn emissiegegevens beschikbaar vanuit de leasemaatschappij van de individuele voertuigen. Uit deze gegevens blijkt dat sinds 2013 de emissies van het wagenpark zijn afgenomen van gemiddeld 114 naar 90 gram CO₂ uitstoot per gereden kilometer in 2018.

Afvalzorg stimuleert de overgang naar elektrisch rijden door op veel van haar locaties laadstations te plaatsen met groene stroom voor elektrische auto's van personeel en klanten. Naar verwachting zal de transitie naar elektrisch rijden de komende jaren een verdere daling van de emissie van het wagenpark van Afvalzorg te zien geven.

figuur 19

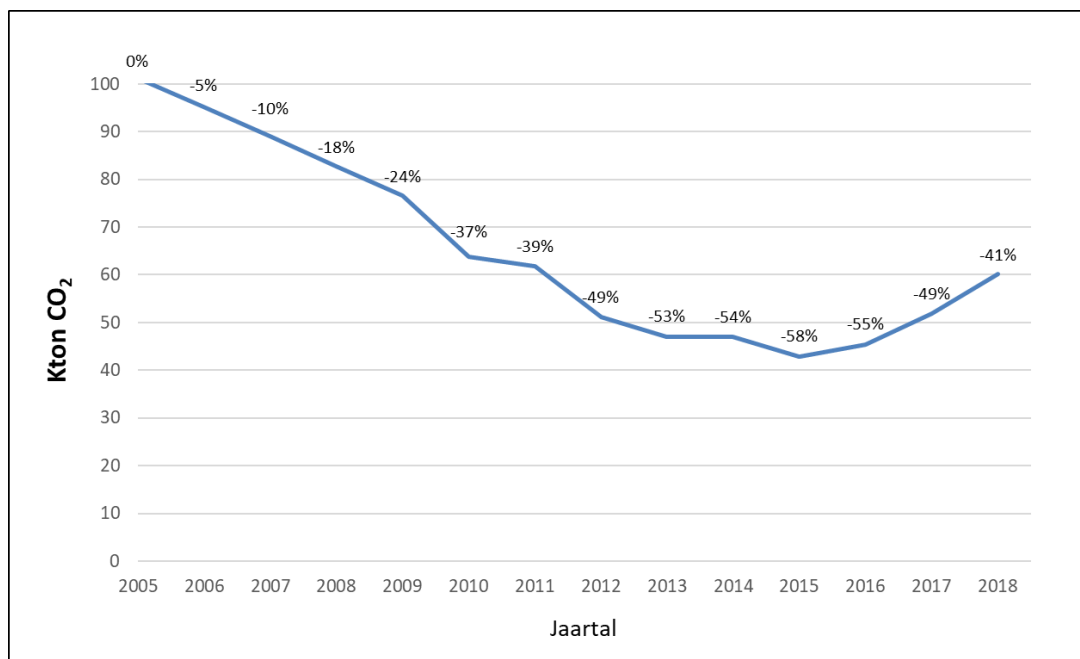
EV-laadpaal parkeergarage stortlocatie Nauerna



5.1 Emissiereductie ten opzichte van 2005

Afvalzorg heeft al sinds 2009 een ambitieus emissiereductieprogramma. Binnen dat emissiereductieprogramma zijn de afgelopen jaren al veel maatregelen genomen/geïmplementeerd om het energieverbruik van Afvalzorg te verminderen en te verduurzamen, en de CO₂ emissie van Afvalzorg te reduceren. In figuur 20 is het verloop van de emissiereductie van Afvalzorg vanaf 2005 t/m 2018 gevisualiseerd uitgedrukt in Kton CO₂. Bovenop de grafieklijn is tevens het percentage emissiereductie ten opzichte van het emissieniveau van 2005 weergegeven.

figuur 20 Verloop emissiereductie Afvalzorg sinds 2005



Ten opzichte van 2005 heeft Afvalzorg in 2018 emissieniveau dat 41% lager ligt dan in 2005. De emissie is hierbij afgenomen van 101,2 Kton CO₂ per jaar in 2005 naar 60,6 kton CO₂ in 2018³

Ondanks dat dit een aanzienlijke afname is ten opzichte van 2005, neemt de laatste jaren de totale CO₂ emissie van Afvalzorg weer toe. De belangrijkste oorzaak hiervan is dat er met name in 2016 en 2017 een toename is van het afvalaanbod en er afvalstromen zijn gestort met een hoger gehalte organisch materiaal dan in de jaren daarvoor. Het gestorte ONF afval op stortlocatie Nauerna in de periode 2016-2017 levert hier vooral een belangrijke bijdrage aan de toename van emissies. In 2017 is de inname van dit ONF afval gestopt om verdere toename van emissies te voorkomen, echter de stortgasvorming van reeds gestort afval neemt maar geleidelijk af in de tijd. Daardoor zal het gestorte organische afval de komende jaren nog steeds bijdragen aan de emissies van Afvalzorg.

Kentallen

De kentallen van 2018 zijn als volgt:

- Totale emissie 2018: 60,6 Kton CO₂
- Emissiereductie in 2018 t.o.v. 2005: 39,1 Kton (= 41%).
- Hoeveelheid opgewekte warmte uit stortgas in 2018: 11,408 GJ.
- Hoeveelheid elektriciteit uit stortgas en zonnepanelen op eigen locaties 2018: 715.766 kWh.

³ als gevolg van wijzigingen in emissiefactoren of actualisatie van de uitgangspunten bij de berekening van emissies kunnen de gegevens afwijken ten opzichte van gerapporteerde waarden in voorgaande jaren.

Zoals aangegeven is methaan in stortgas veruit de belangrijkste emissiefactor binnen Afvalzorg. Net als voorgaande jaren zal daarom voor het behalen van de emissiereductie de focus liggen op verminderen van stortgasemissies. De beoogde projecten die hieraan het meeste gaan bijdragen worden uitgevoerd op locatie Nauerna, Zeeasterweg, Braambergen en Wieringermeer (zie §4.3). Bij realisatie van deze projecten zal het emissieniveau van Afvalzorg al binnen 5 jaar ruim onder de doelstelling van 49% emissiereductie liggen.

Om het ambitieniveau van 75% emissiereductie te behalen in 2030 zijn er, in aanvulling op bovenstaande emissiereductie, nog extra maatregelen nodig. Afvalzorg is voornemens om naast verdere optimalisatie van de emissiereductie op eigen locaties, ook de mogelijkheden te onderzoeken voor emissiereductieprojecten op locaties van derden om het ambitieniveau de komende jaren te behalen.

Ondanks dat voor Afvalzorg geen wettelijk opgelegd emissieplafond geldt, heeft Afvalzorg de ambitie een koploper-bedrijf te zijn en te blijven op gebied van emissiereductie en duurzaamheid en een voorbeeldfunctie vervullen in de afvalsector in binnen- en buitenland.

In aansluiting met de emissiereductiedoelstellingen zoals vastgelegd in het Klimaatakkoord heeft Afvalzorg zichzelf als emissiereductiedoelstelling gesteld om minimaal 49% emissiereductie te realiseren in 2030, met als referentiejaar 2005. Omdat de emissiereductie ambities van Afvalzorg verder reiken dan de doelstellingen zoals vastgelegd in het Klimaatakkoord, heeft Afvalzorg de ambitie om voor 2030 al minimaal 75% emissiereductie gerealiseerd te hebben.

Mede dankzij het opzetten van het emissiereductieprogramma 'MJP-E' is energiebesparing en emissiereductie als 'normaal' onderdeel van de bedrijfsvoering van Afvalzorg ingevoerd sinds 2009. Veel van de processen en installaties worden kritisch beoordeeld op energieverbruik en waar mogelijk worden energiebesparende maatregelen genomen. Veel van de genomen initiatieven voor emissiereductie en energiebesparing hebben geleid tot kostenbesparing, innovaties, 'new business' en een reductie van de uitstoot van broeikasgassen. Voor Afvalzorg een méér dan overtuigend bewijs dat de transitie naar een klimaatvriendelijke bedrijfsvoering niet leidt tot beperkingen en extra kosten maar ook nieuwe kansen en mogelijkheden biedt die vaak een prachtige aanvulling vormen op de bedrijfsvoering.

Dankzij de emissiereductieprojecten is er tot op heden (2018) een emissiereductie behaald van 41% ten opzichte van 2005. De emissies van Afvalzorg zijn de afgelopen jaren echter weer toegenomen als gevolg van veel stortaanbod en hogere organische gehalten in sommige afvalstromen die voor meer stortgasvorming zorgen. Om de doelstelling van 49% emissiereductie te halen in 2030 is er nog een reductie noodzakelijk van circa 10 Kton CO₂. Om de ambitie van 75% emissiereductie te realiseren in 2030 is er een extra emissiereductie nodig van circa 36 Kton CO₂. De komende jaren zal er hard aan gewerkt worden om deze ambities ook waar te maken.

In 2020 zal in de evaluatie ook meer inzicht worden geboden in indirecte maatregelen (zogenaaemde scope 2 en 3 maatregelen) waarmee Afvalzorg bijdraagt aan CO₂ emissiereductie. Deze maatregelen leiden niet tot een directe emissiereductie bij Afvalzorg maar leveren verderop in de keten wel een bijdrage aan CO₂ emissiereductie. Dit betreft bijvoorbeeld opwekking van duurzame energie en activiteiten die bijdragen aan een circulaire economie.

BIJLAGE A

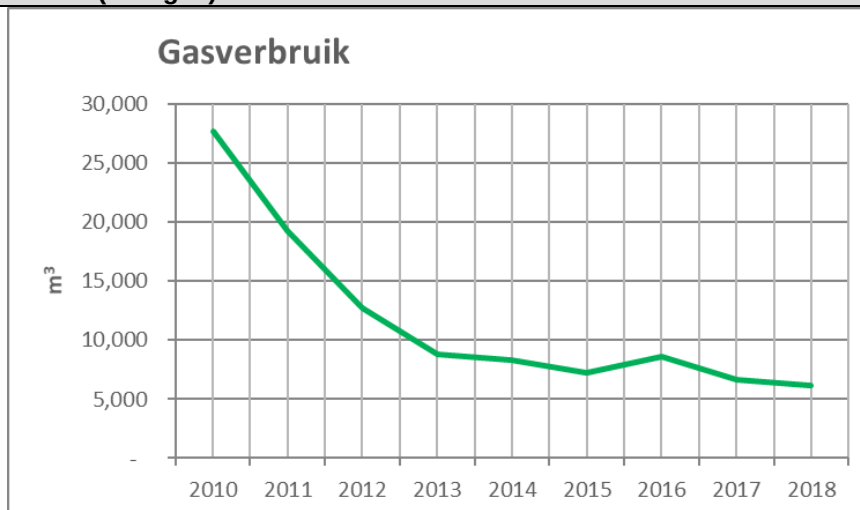
Overzicht emissies en energieverbruik 2018

Emissie inventarisatie 2018							Verschil met vorig jaar (Kton)	Verschil met nulsituatie 2005 (Kton)
Locatie	Bron	Aard	Hoeveelheid	Eenheid	Omrekenfactor/formule	CO ₂ Equivalenten (Kton)		
Nauerna	Verbruik Totaal	Elektriciteit	2,754,026	kWh/jr	1 kWh = 0,649 Kg emissie CO ₂	1.79	-0.09	1.25
	Zonnepanelen	Elektriciteit productie	0	kWh/jr	1 kWh = 0,677 Kg vermeden emissie CO ₂	0.00	0.00	0.00
	Verbruik Totaal	Aardgas	6,144	m ³ /jr	1 m ³ = 1,890 Kg emissie CO ₂	0.01	0.00	0.01
	Warmtelevering	Warmte	11,408	GJ/jr	1 GJ = 62,9 kg vermeden emissie CO ₂	-0.72	0.48	-0.72
	Stortlichaam	Emissie Methaan	31,921	ton CO ₂ -eq/jr		31.92	2.88	-15.42
Wieringermeer	Verbruik	Elektriciteit	445,424	kWh/jr	1 kWh = 0,649 Kg emissie CO ₂ - (grijze stroom)	0.29	0.04	0.06
	Verbruik	Aardgas	1,004	m ³ /jr	1 m ³ = 1,890 Kg emissie CO ₂	0.00	0.00	0.00
	Stortlichaam Oud	Emissie Methaan	7,944	ton CO ₂ -eq/jr		7.94	3.45	-8.42
	Stortlichaam Nieuw	Emissie Methaan	772	ton CO ₂ -eq/jr		0.77	0.03	0.53
Brunssum	Verbruik	Elektriciteit	99,029	kWh/jr	1 kWh = 0,649 Kg emissie CO ₂ - (grijze stroom)	0.06	-0.01	0.00
	Zonnepanelen	Elektriciteit productie	714	kWh/j	1 kWh = 0,677 Kg vermeden emissie CO2	0.00	0.00	0.00
	Verbruik	Diesel	109,840	liter/jr	1 liter diesel = 3,230 Kg emissie CO ₂	0.35	0.03	-0.16
	Compost productie	CH ₄ emissie	31,044	ton wet waste/jr	1 ton ww = 0,161 kg CH4 = 4,025 kg CO ₂ emissie	0.12	0.01	-0.01
	Compost productie	N ₂ O emissie	31,044	ton wet waste/jr	1 ton ww = 0,072 kg CH4 = 1,800 kg CO ₂ emissie	0.06	0.00	0.00
	C-vastlegging in compost	Vermeden emissie	11,641	ton compost/jr	1 ton compost = 0,05 ton vermeden CO ₂ emissie	-0.58	0.00	0.62
Maastricht	Verbruik	Elektriciteit	3,849	kWh/jr	1 kWh = 0,649 Kg emissie CO ₂ - (grijze stroom)	0.00	0.00	0.00
	Zonnepanelen	Elektriciteit productie	0	kWh/jr	1 kWh = 0,677 Kg vermeden emissie CO ₂	0.00	0.00	0.00
	Verbruik	Diesel	41,690	liter/jr	1 liter diesel = 3,230 Kg emissie CO ₂	0.13	0.00	0.13
	Compost productie	CH ₄ emissie	6,025	ton wet waste/jr	1 ton ww = 0,161 kg CH4 = 4,025 kg CO ₂ emissie	0.02	0.00	0.02
	Compost productie	N ₂ O emissie	6,025	ton wet waste/jr	1 ton ww = 0,072 kg CH4 = 1,800 kg CO ₂ emissie	0.01	0.00	0.01
	C-vastlegging in compost	Vermeden emissie	2,108	ton compost/jr	1 ton compost = 0,05 ton vermeden CO ₂ emissie	-0.11	-0.02	-0.11
Braambergen	Verbruik	Elektriciteit	29,259	kWh/jr	1 kWh = 0,649 Kg emissie CO ₂ - (grijze stroom)	0.02	0.01	-0.13
	Stortlichaam	Emissie Methaan	7,533	ton CO ₂ -eq/jr		7.53	0.65	-7.73
	WKK	Elektriciteit productie	546,341	kWh/jr	1 kWh = 0,677 Kg vermeden emissie CO ₂	-0.37	0.05	-0.37
Velsen	Stortlichaam	Emissie Methaan	4,139	ton CO ₂ -eq/jr		4.14	-0.25	-4.86
De Liede	Verbruik	Elektriciteit	114,676	kWh/jr	1 kWh = 0,649 Kg emissie CO ₂ - (grijze stroom)	0.07	-0.02	0.02
	Verbruik	Diesel	17,941	liter/jr	1 liter diesel = 3,230 Kg emissie CO ₂	0.06	0.02	0.06
	Compost productie	CH ₄ emissie	18,944	ton wet waste/jr	1 ton ww = 0,161 kg CH4 = 4,025 kg CO ₂ emissie	0.08	-0.01	0.08
	Compost productie	N ₂ O emissie	18,944	ton wet waste/jr	1 ton ww = 0,072 kg CH4 = 1,800 kg CO ₂ emissie	0.03	0.00	0.03
	C-vastlegging in compost	Vermeden emissie	7,936	ton compost/jr	1 ton compost = 0,05 ton vermeden CO ₂ emissie	-0.40	0.26	-0.40
Zeeasterweg	Verbruik	Elektriciteit	268,737	kWh/jr	1 kWh = 0,649 Kg emissie CO ₂ - (grijze stroom)	0.17	0.00	0.17
	Stortlichaam Oud	Emissie Methaan	2,151	ton CO ₂ -eq/jr		2.15	-0.96	-5.26
	Stortlichaam Nieuw	Emissie Methaan	6,854	ton CO ₂ -eq/jr		6.85	0.70	6.85
Vlagheide	WKK's	Elektriciteit productie	169,426	kWh/jr	1 kWh = 0,677 Kg vermeden emissie CO ₂	-0.11	0.98	-0.11
Hollandse Brug	Stortlichaam	Emissie Methaan	0	ton CO ₂ -eq/jr		0.00	0.00	-4.73
Algemeen	Totaal Verbruik Wagenpark	Benzine + Diesel	0.16	kton CO ₂ -eq/jr		0.16	0.00	-0.07
	Verbruik	Propaan	22,451	liter/jr	1 liter propaan = 1,725 Kg emissie CO ₂	0.04	0.01	-0.03
					Totaal Elektriciteit (groen)	2.4	-0.1	1.4
					Totaal Aardgas (groen)	0.0	0.0	0.0
					Totaal Emissie Methaan	61.6	6.5	-38.9
					Totaal Diesel/Benzine/Propaan	0.7	0.1	-0.1
					Totale Emissie Afvalzorg	62.4	6.6	-40.0
					Vermeden emissies	-2.3	1.7	-1.1
					Totaal (tbv vergelijking met nulsituatie 2005)	60.1	8.3	-41.1

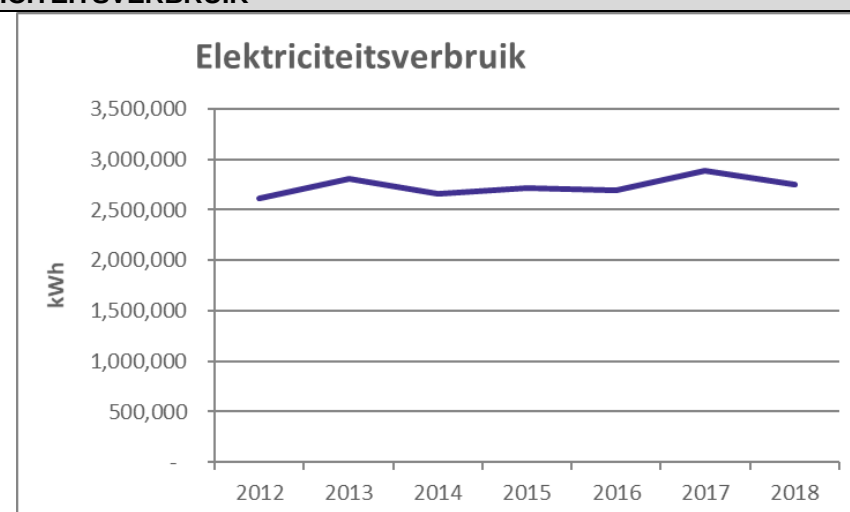
BIJLAGE B

Emissies en energieverbruik per Afvalzorglocatie

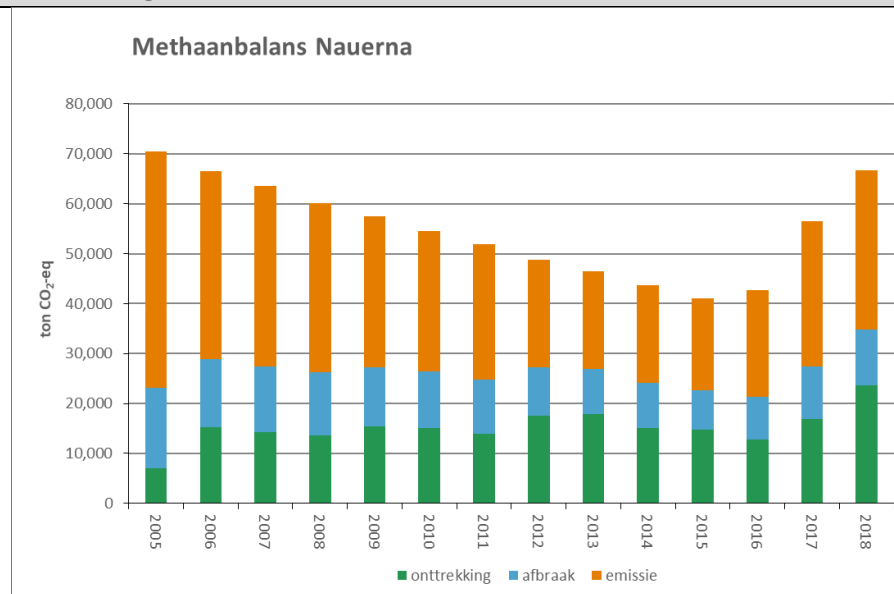
GASVERBRUIK (aardgas)



ELEKTRICITEITSVERBRUIK

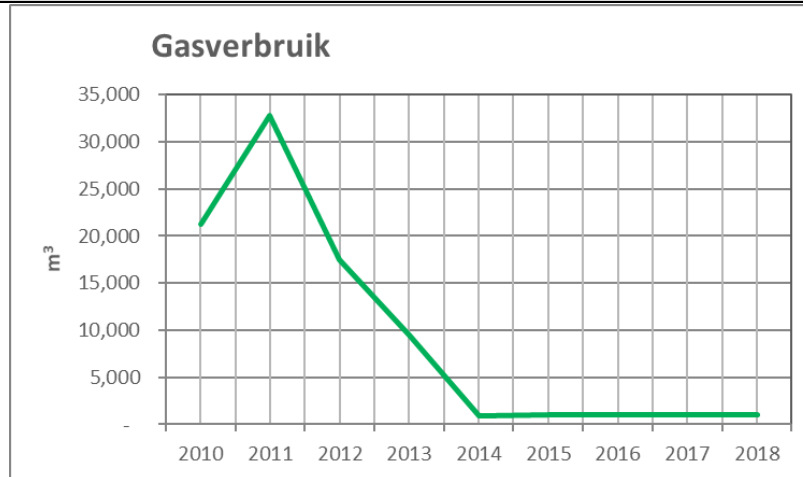


METHAANBALANS

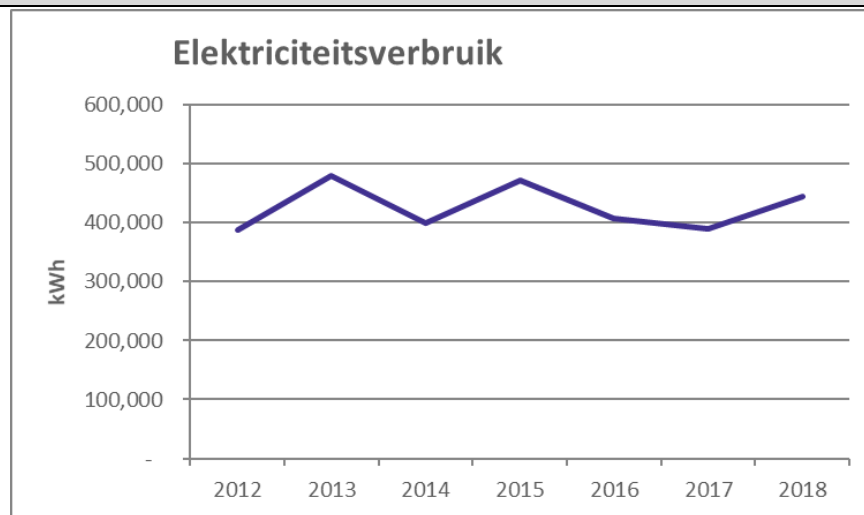


Locatie Wieringermeer

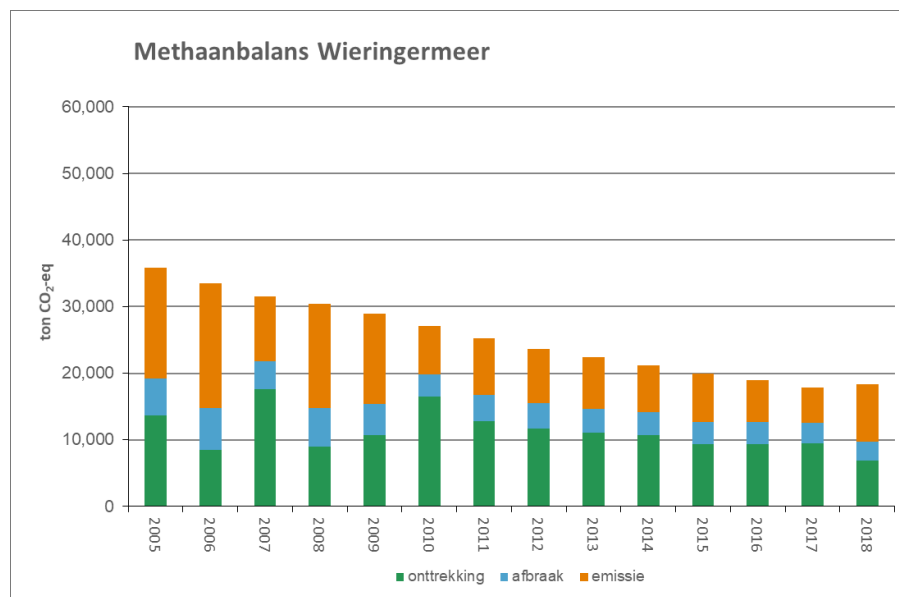
GASVERBRUIK (aardgas)



ELEKTRICITEITSVERBRUIK

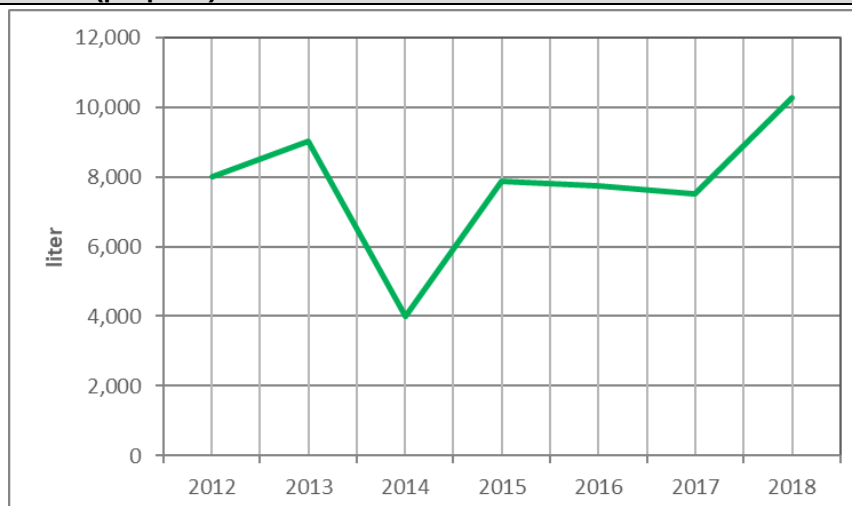


METHAANBALANS

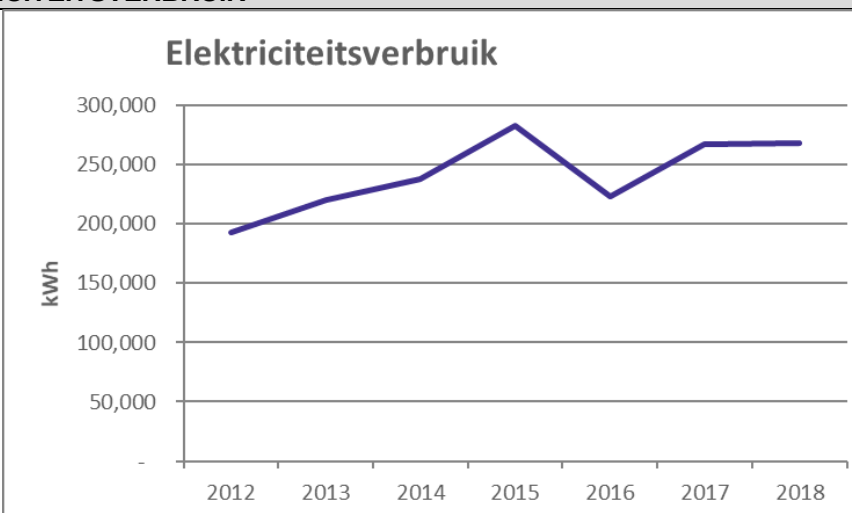


Locatie Zeeasterweg

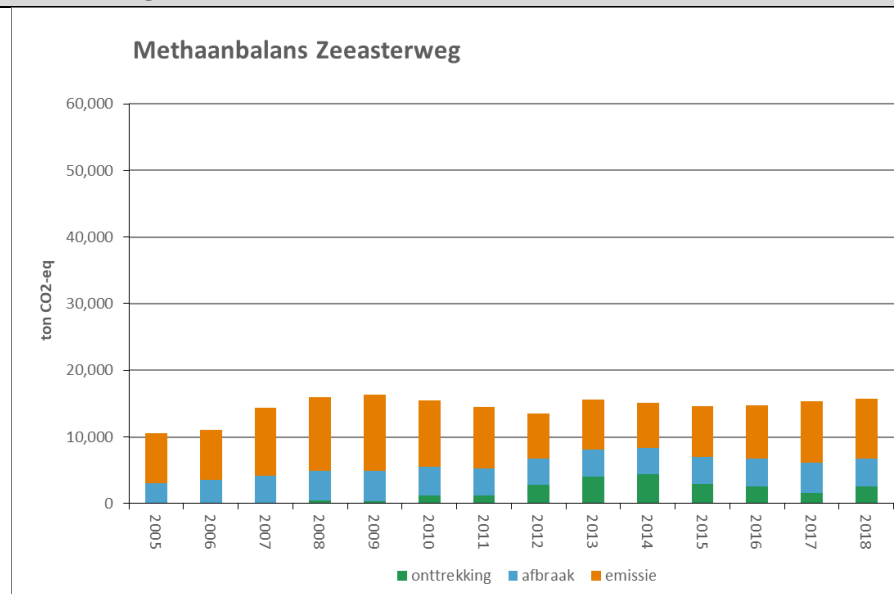
GASVERBRUIK (propaan)



ELEKTRICITEITSVERBRUIK

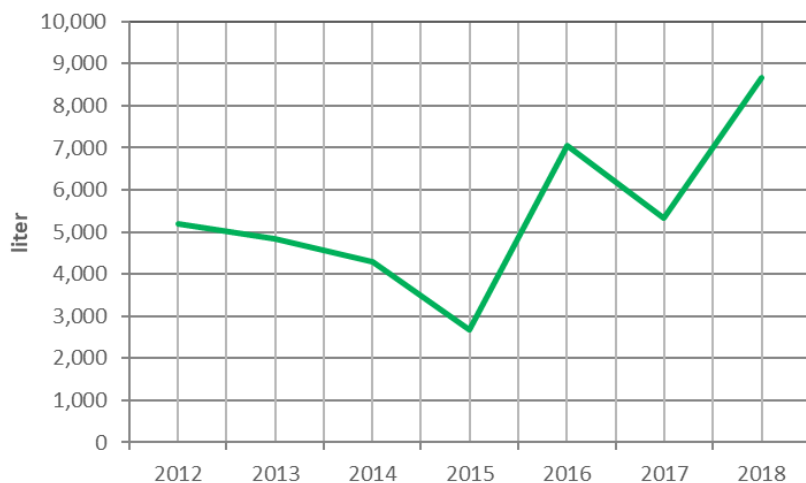


METHAANBALANS



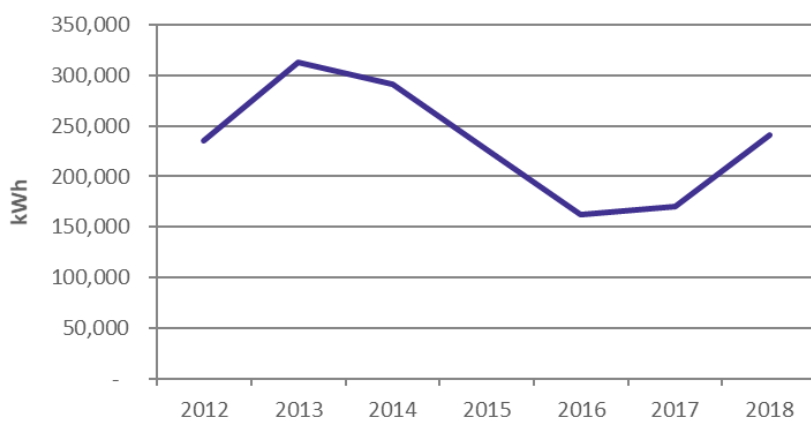
Locatie Braambergen

GASVERBRUIK (propaan)



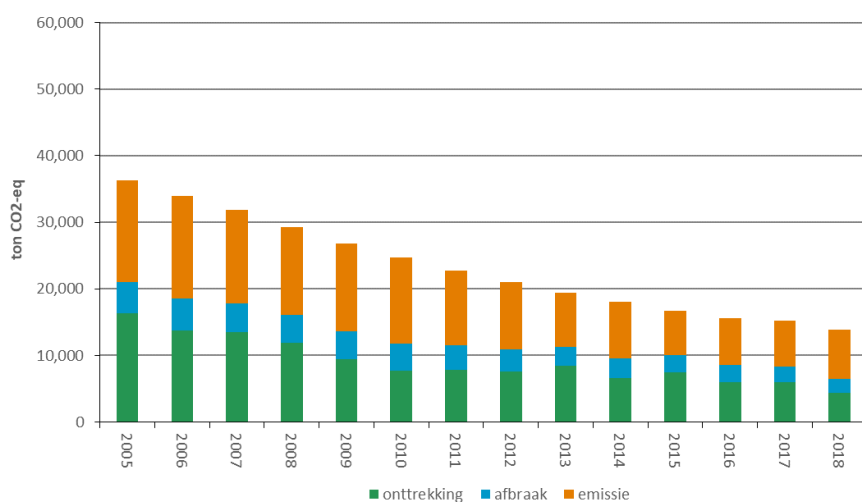
ELEKTRICITEITSVERBRUIK

Elektriciteitsverbruik



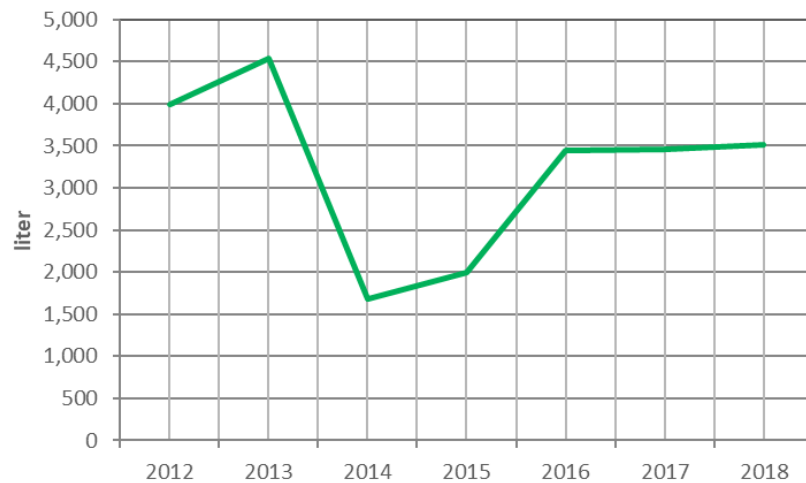
METHAANBALANS

Methaانبalans Braambergen

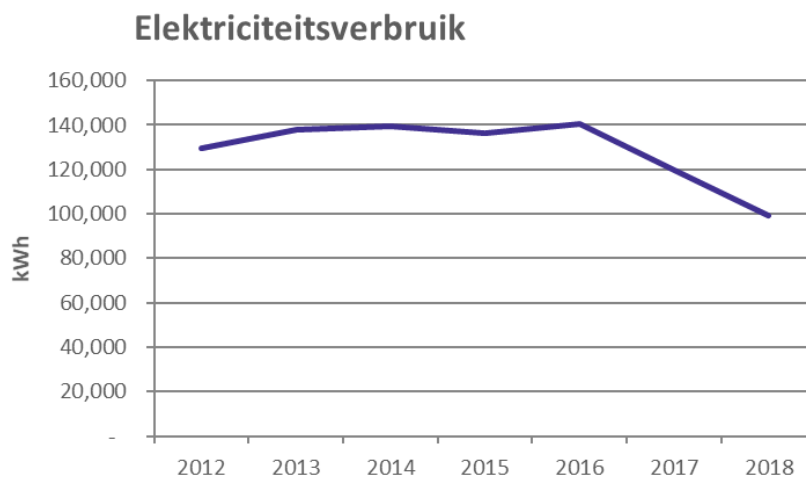


Locatie Brunssum (geen stortplaats)

GASVERBRUIK (propan)



ELEKTRICITEITSVERBRUIK



METHAANBALANS

Geen methaanemissies – betreft geen stortplaats

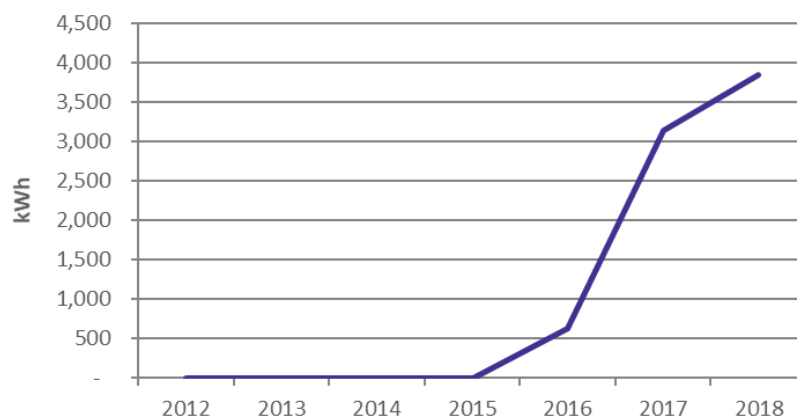
Locatie Maastricht (geen stortplaats)

GASVERBRUIK

Geen gasverbruik

ELEKTRICITEITSVERBRUIK

Elektriciteitsverbruik



METHAANBALANS

Geen methaanemissies – betreft geen stortplaats

Locatie Velsen (gesloten)

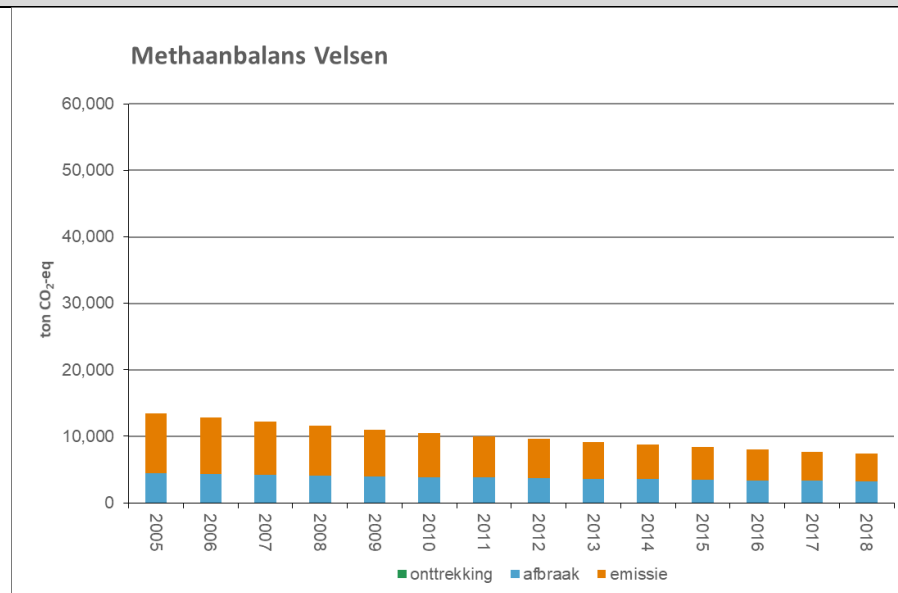
GASVERBRUIK

Geen gasverbruik

ELEKTRICITEITSVERBRUIK

Zeer gering elektriciteitsverbruik

METHAANBALANS



Locatie Hollandse Brug (gesloten)

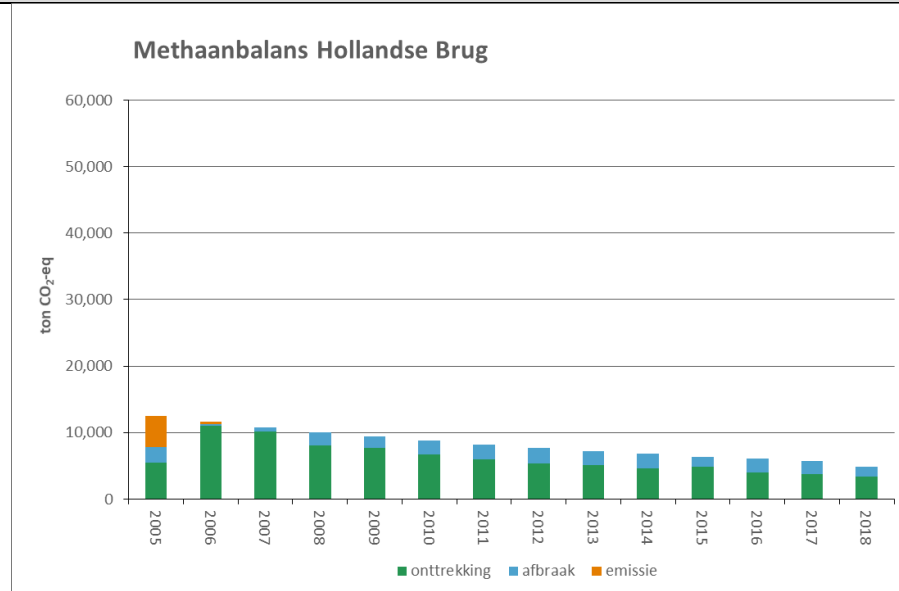
GASVERBRUIK

Geen gasverbruik

ELEKTRICITEITSVERBRUIK

Zeer gering elektriciteitsverbruik

METHAANBALANS



BIJLAGE C

MJP-E Projecten

Projectnr.	Omschrijving project	Status
2010-000	Plaatsing zonnepanelen op loods locatie Nauerna	Gerealiseerd
2010-001	Onderzoek naar verduurzaming energie d.m.v. realisatie van windmolens op Afvalzorg locaties	Uitgevoerd, zie deelprojecten Nauerna en Wieringermeer
2010-001A	Realisatie 2 windturbines op locatie Nauerna	Afgefallen, geen vergunning voor plaatsing
2010-001B	Realisatie Windpark Wieringermeer (plaatsing van meerdere windturbines)	Afgefallen, geen vergunning voor plaatsing
2010-002	Energiebesparingsonderzoek en maatregelen kantoor 'De Vouw'. Onderzoek naar besparingen verlichting/schakelsysteem/koeling	Gerealiseerd
2010-003	Verbeteren meegroei-stortgasbronnen Wieringermeer.	Afgefallen. Onttrekking vanuit de bronnen nog niet mogelijk (te weinig gas)
2010-004	Verbeteren meegroei-stortgasbronnen Zeeasterweg. Bovenzijde bronnen aanpassen om emissie te beperken en onttrekking te optimaliseren.	Gerealiseerd
2010-005	Onderzoek stortgasbenuttingsmogelijkheden Nauerna	Gerealiseerd (zie deelprojecten)
2010-005A	Uitbreiding stortgasonttrekking Nauerna met 36 verticale stortgasbronnen.	Gerealiseerd
2010-005B	Realisatie warmtetransportsysteem met warmtelevering opgewekt uit stortgas aan eigen waterzuivering, kantoor De Vouw en kassencomplex Corn. Bak.	Gerealiseerd
2010-006	Reduceren van pompvermogen diepe pompputten locatie Nauerna.	Gerealiseerd
2010-007	Meer gebruik maken van nachstroom voor pompregiems om kosten te besparen.	Afgefallen, niet wenselijk i.v.m. vereiste percolaatniveau's in stortplaats.
2010-009	Isolatiemaatregelen kantoorgebouw 'De Vouw'. Onderzoek naar reduceren van 'koude luchtstromen' en optimaliseren van warmtevoorziening.	Deels gerealiseerd. Warmtevoorziening deels hersteld, door constructie van pand niet overal oplosbaar. Kou 'trek' deels door metalen spanten v/d wanden.
2010-010	Proef met kleine stortgas-generator om te onderzoeken of het mogelijk is om "stand alone" in de directe nabijheid van een gasbronnen elektriciteit te genereren.	Afgefallen, te weinig toepassingsmogelijkheden en stortingsgevoelig.
2010-011	Tijdelijke fakkel t.b.v. onttrekking en verbranding ontwikkend gas in randzone van oxidatievelden op oude stortgedeelte Wieringermeer.	Gerealiseerd
2010-012	Groen Gas Schoterog, levering van stortgas op stortlocatie t.b.v. opwerking naar CNG en LNG door GTS.	Gerealiseerd
2010-013	Stortgasbenutting op locatie Hollandse Brug. Benutting in microturbine(s).	Afgefallen omdat warmtebenutting niet gerealiseerd kon worden. Alleen elektriciteitsopwekking financieel niet haalbaar.
2010-014	Reductie aardgasverbruik zuivering Wieringermeer door geleidelijke verlaging van procestemperatuur.	Gerealiseerd
2010-015	Reductie elektraverbruik zuivering Wieringermeer via koppeling van beluchtingsleidingen.	Gerealiseerd

Projectnr.	Omschrijving project	Status
2010-016	Stortgasonttrekking via Mebra drains, Nauerna waardoor in een dichter netwerk onttrokken kan worden.	Afgevallen: methode niet geschikt
2010-017	Verplaatsen condensor serverruimte De Vouw naar een temperatuurgunstiger plaats (dak) om het rendement te verbeteren.	Afgevallen: niet haalbaar
2010-018	Windturbine op uitkijktoren bij kantoor De Vouw	Afgevallen: financieel niet rendabel
2010-019	Uitbreiding stortgasonttrekking Wieringermeer nieuwe stortgedeelte (3 verticale bronnen)	Gerealiseerd
2010-020	Uitbreiding stortgasbenutting Nauerna	Afgevallen: overlap met project 2010-005
2010-021	Vergroening wagenpark Afvalzorg. Alleen nog wagens met A en B labels met een beperking op CO ₂ uitstoot.	Gerealiseerd, doorlopend
2010-022	Inkoop duurzame elektriciteit en gas voor resterende energie inkoop.	Gerealiseerd, doorlopend
2010-023	Afdekken stortcompartimenten met tijdelijke folie om methaanemissies te reduceren.	Afgevallen: technisch complex en financieel niet haalbaar
2010-024	Warmtelevering uit stortgas aan Stichting Aap op locatie Braambergen	Afgevallen, project haalbaar maar realisatie niet mogelijk i.v.m. te grote stress op dieren bij Stichting AAP bij aanleg warmtesysteem.
2010-025	Aanpassing beluchting percolaatzuivering Nauerna (beluchtungsstraten, schotels en zuurstofmeters)	Gerealiseerd
2011-000	Onderzoek isoleren waterzuivering Nauerna t.b.v. warmtebesparing	Afgevallen, niet haalbaar
2011-001	Verwarming technische ruimte Nauerna door middel van een warmtepomp als vervanging van elektrische kachels.	Gerealiseerd
2011-002	Optimalisatie stortgasonttrekking Zeeasterweg compartiment A	Gerealiseerd
2011-003	Verlaging procestemperatuur percolaatzuivering Nauerna.	Gerealiseerd
2011-004	Energiebesparingsonderzoek grondreinigingsinstallatie onderzoek naar besparingsmogelijkheden elektriciteitsverbruik van grondreinigingsinstallatie als onderdeel van Zaanstad Triple D (via gemeente)	Geen opvolging na eerste onderzoek. Te complex voor Triple D programma. Eigen inventarisatie van Afvalzorg gaf geen directe besparingsmogelijkheden.
2012-001	Vervanging van 15 kW stortgasblower Nauerna door energiezuinige 3 kW stortgasblower.	Gerealiseerd
2012-002	Optimalisatie beluchting waterzuivering Nauerna via koppeling van beluchtungsleidingen van de blowers.	Gerealiseerd
2012-003	Installatie van oxidatievensters t.b.v. methaanemissiereductie stortlocatie Crayenstein i.p.v. passieve ontluchting van methaan.	Gerealiseerd
2012-004	Onderzoek stortgasbenuttingsmogelijkheden Wieringermeer, nieuwe stortdeel	Te weinig gas voor nuttige toepassing
2012-005	Stortgasbenutting Wieringermeer, oude stort. Levering stortgas aan HVC t.b.v. warmteopwekking.	Gerealiseerd

Projectnr.	Omschrijving project	Status
2012-006A	Energiepark Braambergen, onderzoek naar realisatie van een grootschalig energiepark van zonnepanelen en windturbines in combinatie met recreatie.	In onderzoek
2012-006B	Energiepark Zeeasterweg, onderzoek naar realisatie van een grootschalig energiepark van zonnepanelen en windturbines in combinatie met recreatie.	In onderzoek
2012-007	Zonnepark Nauerna, realisatie van een grootschalig zonnepark op het zuid-talud.	In onderzoek
2012-008	Warmtelevering uit stortgas aan wellness-centrum op stortlocatie Braambergen	Afgefallen, realisatie van wellness-centrum is niet doorgegaan
2012-009	Optimalisatie stortgasonttrekking Braambergen compartiment 11+12, heraansluiting bronnen	Gerealiseerd
2013-001	Optimalisatie stortgasonttrekking en -benutting Diemerzeedijk. Plaatsing nieuw fakkelstation met warmtelevering uit stortgas aan bedrijfsgebouw (vervanging propaan).	Gerealiseerd
2013-002	Warmtelevering aan nieuwe percolaatzuivering op stortlocatie Zeeasterweg	In onderzoek
2013-003	Stortgasonttrekking en -benutting stortlocatie Vlagheide. Benutting stortgas in WKK's (2x 320 kW _e)	Gerealiseerd
2013-004	Benutting stortgas Braambergen in WKK (80 kW _e) + warmtebenutting in kantoor (besparing propaan)	Gerealiseerd
2014-001	Biomassateelt op Afvalzorglocaties	Afgefallen (voorlopig), financieel niet haalbaar.
2014-002	Energiedisplay Erbis, verbeterd inzicht in eigen energiebalans op Nauerna	Afgefallen, beperkte toegevoegde waarde
2015-001	Realisatie zonnepark op locatie Crayestein. Participatie van Energiezorg in de realisatie van een zonnepark op de stortplaats. Productie totaal 3,5 miljoen kWh/jaar	Gerealiseerd
2015-002	Realisatie zonnepark op stortlocatie Wieringermeer (3 miljoen kWh/jaar)	Gerealiseerd
2015-003	Plaatsing zonnepanelen op nieuwe loodsen locatie Nauerna	In onderzoek
2015-004	Ontwerp en realisatie stortgasonttrekking inclusief methaanoxidatievelden en passieve fakkel stortplaats Irun, Spanje. Alternatieve methode i.p.v. passieve emissie van stortgas.	In uitvoering
2015-005	Ontwerp en realisatie stortgasonttrekkingssysteem inclusief methaanoxidatie stortplaats Orkonera, Spanje	Ontwerp gerealiseerd, geen verder vervolg vanuit opdrachtgever.
2015-006	Emissiereductieonderzoek en ontwerp stortgasonttrekkingssysteem stortplaats Eibar, Spanje	Uitgevoerd, wordt gerealiseerd
2015-007	Ontwerp en realisatie stortgasonttrekkingssysteem voormalige stortplaats Elgoibar, Spanje	Gerealiseerd, doorgaand beheer van het systeem
2015-008	Opstellen handleiding stortgas / emissiereductie voor Baskische overheid, Spanje	Uitgevoerd

Projectnr.	Omschrijving project	Status
2015-007	Ontwikkeling besturing laag calorische hoog temperatuurfakkel waarmee stortgasonttrekking en fakkelen kan worden geoptimaliseerd.	Gerealiseerd
2016-001	Zonnepanelen oude (te slopen) loods Nauerna verplaatsen naar locatie Brunssum	Gerealiseerd
2016-002	Onderzoek methaanoxidatie en haalbaarheid stortgasonttrekking en –benutting stortplaats Suva, Fiji.	Uitgevoerd, vervolg ligt bij externen
2016-003	Haalbaarheidsonderzoek stortgasonttrekking en – benutting stortplaats Poti, Georgië	Uitgevoerd, vervolg ligt bij externen
2016-004	Uitvoering pilot Introductie Duurzaam Stortbeheer compartiment 11+12, stortlocatie Braambergen waarmee emissies van stort worden gereduceerd.	In uitvoering
2016-005	Uitvoering pilot Introductie Duurzaam Stortbeheer compartiment 6 + 5A, stortlocatie Wieringermeer waarmee emissies van stort worden gereduceerd.	In uitvoering
2016-006	Realiseren eigen stortgasonttrekking en benutting stortplaats Jata, Spanje	Afgefallen, geen draagvlak bij eigenaar
2016-007	Realiseren stortgasonttrekking stortplaats Igorre, Spanje	Afgefallen, geen draagvlak bij eigenaar
2016-008	Onderzoek naar haalbaarheid warmtelevering uit stortgas van stortlocatie Vlagheide naar MARS fabriek Veghel	Haalbaar, maar MARS heeft besloten door te gaan met warmtevoorziening uit grootschalig aardwarmte project
2017-001	Installeren elektrische EV-laadpalen Afvalzorglocaties	Gerealiseerd en doorgaand
2017-002	Realisatie zonnedak op de loods van locatie Belvédère, Maastricht (1300 zonnepanelen).	Gerealiseerd
2017-003	Realisatie PVT panelen op locatie Brunssum waarmee zowel zonne-energie als warm water wordt opgewekt.	In onderzoek
2017-004	Optimalisatie energiebeheer technische installaties (monitoring en beheer via CARS).	Gerealiseerd
2017-005	Realisatie van zonnepark op zuid talud stortlocatie Sortiva Alkmaar door Energiezorg en Sortiva (HVC) met een opbrengst. 2 miljoen kilowattuur duurzame energie per jaar.	Gerealiseerd
2017-006	Uitbreiding stortgasonttrekkingsysteem Nauerna – park fase 2.	In uitvoering
2017-007	Uitbreiding stortgasonttrekkingsysteem Nauerna – park fase 3.	In uitvoering
2018-001	Optimalisatie energievoorziening nieuwe zuiveringsgebouw Nauerna, o.a. plaatsing zonnepanelen, aansluiting warmtetransportsysteem (warmte uit stortgas).	In uitvoering
2018-002	Vervanging van gasstation Vlagheide door skidframe opstelling resulterend in lager energieverbruik en kosten voor onderhoud op locatie.	In uitvoering
2018-003	Laag calorische hoog-temperatuur fakkel (CEB) plaatsen op Nauerna t.b.v. tijdelijke onttrekking vanuit nieuw geplaatste stortgasbronnen.	Gerealiseerd

Projectnr.	Omschrijving project	Status
2018-004	Warmtelevering nieuwe weegkantoor Nauerna vanuit warmtetransportsysteem (warmte uit stortgas).	In voorbereiding
2018-005	Vervanging stortgasfakkel nieuwe stort Wieringermeer. (energiezuinig en mogelijkheid tot onttrekking van meer stortgas).	In uitvoering
2018-006	Vervanging stortgasfakkel Zeeasterweg (energiezuinig en mogelijkheid tot onttrekking van meer stortgas).	In uitvoering
2018-007	Onderzoek warmtelevering uit stortgas vanaf locatie Nauerna aan Justitieel Complex Zaanstad	Vooralsnog niet haalbaar i.v.m. onvoldoende stortgas. Na definitieve aansluiting stortgasonttrekking park fase 2 + 3 opnieuw beoordelen.
2018-008	Vervanging gasstation en fakkel Braambergen door een laag calorisch fakkelstation op skid-frame resulterend in lager energieverbruik, lagere onderhoudskosten en hoger stortgasonttrekkingsrendement.	In voorbereiding
2018-009	Bijplaatsen extra (3 ^e) laag calorische hoog-temperatuur fakkel t.b.v. aanvullende tijdelijke onttrekking van stortgas uit nieuw geplaatste verticale stortgasbronnen.	Gerealiseerd