

Afval Gas Opwaardering

DEI120005

06-04-2020 t/m 31-03-2023

Hofstetter BV

Openbaar eindrapport



26 juni 2023

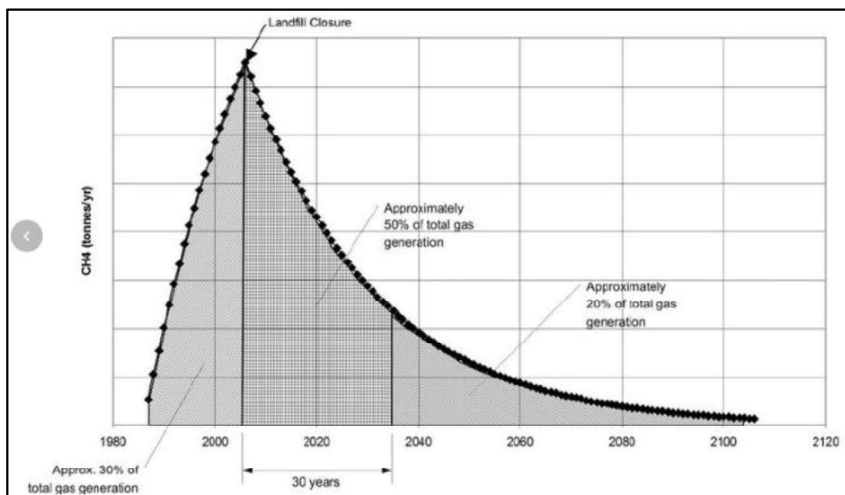
“Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Nationale regelingen EZK- en LNV-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland”.

Inhoudsopgave

1. Aanleiding.....	3
2. Doelstellingen.....	3
3. Resultaten.....	4
4. Perspectief voor toepassing	4
5. Spin-off binnen en buiten de sector.....	4
6. Bijdrage van het project aan de doelstellingen van de regeling	4
7. Contactpersoon voor meer informatie over het project	5

1. Aanleiding

Organische materiaal wordt door bacteriën omgezet in stortgas, een mengsel van methaan en kooldioxide. Bij een actieve stortplaats bedraagt het methaan gehalte ruim 50 %. Na sluiting van de stortplaats wordt nog 70 % van de totale hoeveelheid methaan geproduceerd en neemt het methaangehalte geleidelijk af. Zie onderstaande figuur 2.1¹.



Figuur 1: Overzicht methaanproductie na sluiting stortplaats

Methaan is een broeikasgas dat zo'n dertig keer sterker is dan CO₂. Daarom reduceren stortplaatsen de directie emissie van methaan o.a. door het te benutten voor duurzame energieproductie. Met gasgeneratoren wordt stortgas omgezet in groene elektriciteit en warmte. Dit kan echter tot een methaanconcentratie van 30% (ondergrens gasmotoren). Daaronder gaan de stortplaatsen over op 'affakkelen' (het zonder enig nut verbranden van stortgas) om methaan om te zetten in CO₂. Wanneer stortplaatsen de kritische grens van 30 % methaan bereiken, neemt het methaan gehalte met 0,5 vol % per jaar af. Als bij oude stortplaatsen het methaangehalte onder de 20 % daalt, dient er propaan gedoseerd te worden om de fakkels te laten werken

In Nederland wordt afval steeds beter gescheiden en vaker verbrand dan gestort, maar de gesloten stortplaatsen vergen nog decennia lang nazorg. De mogelijkheden voor duurzame energieproductie nemen in de loop der tijd af op de gesloten stortplaatsen en het zonder enig nut affakkelen van methaan (eventueel met propaan als 'steunbrandstof') neemt toe. Het is zaak om het affakkelen zo lang als mogelijk uit te stellen, voor zowel economische als milieuredenen en indien het niet anders kan om het doseren van propaan overbodig te maken.

We gaan daarom een installatie ontwikkelen om een deelstroom van het afvalgas te behandelen met een CO₂ verwijderingstechnologie op basis van lipophilic amines, zodat stortplaatsen 5 – 10 jaar langer groene energie voor stroomproductie kunnen blijven produceren (> 30 % methaan) of dat oude stortplaatsen geen propaan moeten doseren om te kunnen affakkelen (> 20 % methaan).

2. Doelstellingen

De doelstelling van het uitgevoerde DEI+ project was een pilot installatie te ontwikkelen om een deelstroom van het afvalgas te behandelen met een CO₂ verwijderingstechnologie op basis van amines, zodat stortplaatsen 5 – 10 jaar langer groene energie voor stroomproductie kunnen blijven produceren (> 30 % methaan) of dat oude stortplaatsen geen propaan moeten doseren om te kunnen affakkelen (> 20 % methaan).

1 Bron: <https://www.researchgate.net/figure/Typical-landfill-gas-generation-curve-generated-using-the-US-EPAs-LandGEM-model-fig1-239998633>

Bij toepassing op stortplaatsen in Nederland zou de technologie zich binnen 1 jaar moeten terugverdienen, verder was het uitgangspunt dat de installatie mobiel (op een skid) diende te zijn en makkelijk te installeren is, zodat onze oplossing al interessant wordt voor stortplaatsen die het affakkelen met 2 jaar willen uitstellen.

3. Resultaten

Er is een werkende pilot installatie ontwikkeld.

4. Perspectief voor toepassing

Door de hoge energieprijzen is business case voor beheerders van stortplaatsen nog aantrekkelijker geworden. In Nederland hebben al meerdere afvalbedrijven hun interesse getoond, daarnaast is ook belandstelling uit het buitenland (Frankrijk).

5. Spin-off binnen en buiten de sector

Er is ook al belangstelling voor een spinn-off van de technologie, namelijk voor toepassing van het upgraden van mijnbouwgas in Australië. Het project zal in zijn algemeenheid bijdragen aan het profileren van de Nederlandse afvalsector op de buitenlandse markten en zo de export van technologie in deze branche bevorderen.

6. Bijdrage van het project aan de doelstellingen van de regeling

Het methaangehalte van de gesloten stortplaatsen neemt in de tijd af. Dit bemoeilijkt de productie van groene energie op een gegeven moment, want de gasmotoren die elektriciteit produceren uit stortgas vereisen een minimaal methaangehalte van ongeveer 30%. Beneden dit niveau treden frequent storingen en stilstand op. Zonder de beoogde innovatie is het alternatief voor de omzetting naar groene energie het affakkelen van het stortgas: hierbij wordt het methaan zonder verdere nuttige toepassing verbrand, eventueel met zelfs nog extra toegevoegde steunbrandstof. Affakkelen is nodig zodat het zeer sterke broeikasgas methaan niet de atmosfeer in komt, maar wordt omgezet naar het minder sterke broeikasgas CO₂. Affakkelen levert geen energie/omzet op, en het is dus zaak dit zo lang als mogelijk uit te stellen.

Onderstaande tabel illustreert dat de winning van stortgas uit Nederlandse stortplaatsen daalt en dat steeds meer stortgas wordt gefakkeld en minder benut wordt voor groene energie opwekking.

	Hoeveelheden stortgas (miljoen m ³)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Gewonnen	71	65	60	62	62
Benut	55	49	43	36	36
Gefakkeld	15	16	17	26	26

Tabel 1. Productie en winning van stortgas uit Nederlands stortplaatsen op jaarbasis²

Reductie van CO₂ emissies

De innovatie heeft als doel om de duurzame elektriciteitsproductie op stortplaatsen te verlengen, waarvan het methaangehalte is gedaald naar 30%. Affakkelen wordt daarmee vermeden. Dit kan worden ingezet om CO₂ te besparen, aangezien het methaangas niet hoeft te worden afgefakkeld en in plaats daarvan wordt ingezet om groene energie op te wekken. Hierdoor hoeft deze energie niet uit aardgas te komen, en wordt er dus bespaard op het niet ingezette aardgas. De CO₂ besparing die daardoor plaatsvindt wordt berekend door het methaangas met de emissiefactor van aardgas te vermenigvuldigen (aardgas: 1,884 kg CO₂/m³)³.

²Bron: Rijkswaterstaat rapport: Afvalverwerking in Nederland, gegevens 2017

³ <https://www.co2emissiefactoren.Nederland/lijst-emissiefactoren/#elektriciteit>

De capaciteit van de mobiele installatie bedraagt 219.000 m³/jaar (25 m³ te behandelen stortgas/uur). Voor de berekeningen van de CO₂ reductie met toepassing van onze innovatie gaan we uit van een stort die 250 m³/uur afvalgas produceert met een methaangehalte van 30 %:
250 m³/h x 24 x 355 = 2.190.000 m³ stortgas per jaar

30 % methaan x 2.190.000 m³ stortgas per jaar = 657.000 m³ methaan per jaar
657.000 m³ methaan komt overeen met 90 % x 657.000 m³ aardgas = 591.300 m³ aardgas per jaar
591.300 m³ aardgas x 1,884 kg CO₂/m³ aardgas = 1.114 ton CO₂ reductie per jaar
In de eerste 5 jaar na ingebruikname van één installatie zal de CO₂-reductie 5.570 ton CO₂ bedragen.

Er zijn in Nederland ca. 4.000 stortplaatsen, waar voor een deel momenteel groene energie wordt opgewekt. Na 20 – 25 jaar na sluiten van de stortplaats daalt het methaan gehalte tot 30 %. Dergelijke sites zijn voor deze technologie interessant alsmede de stortplaatsen waar nu gefakkeld wordt maar nog wel de gasgeneratoren staan. Er zijn tenminste enkele tientallen sites waar we verwachten dat deze de innovatie zullen gaan toepassen.

7. Contactpersoon voor meer informatie over het project

Eelco Linnert, directeur van Hofstetter BV:

E. eelco.linnert@hofstetter-uwv.com

M. 06-34302318