

# Interactie tussen branches: Duurzame Warmte

Bijeenkomst:  
FHI: (duurzame) warmte  
en  
CO2  
14-02-2020

14 februari 2020

**FHI** FEDERATIE VAN  
TECHNOLOGIEBRANCHES

**AVR.** 





**“Als expert in de verwerking van restafval hebben wij de ambitie om een schone wereld te creëren waarin niets onbenut blijft.”**

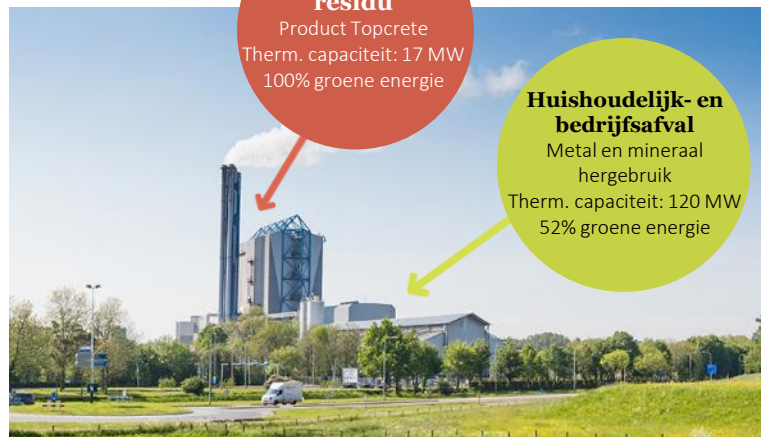


# Onze strategie: Experts in restafval

AVR. 



Duiven

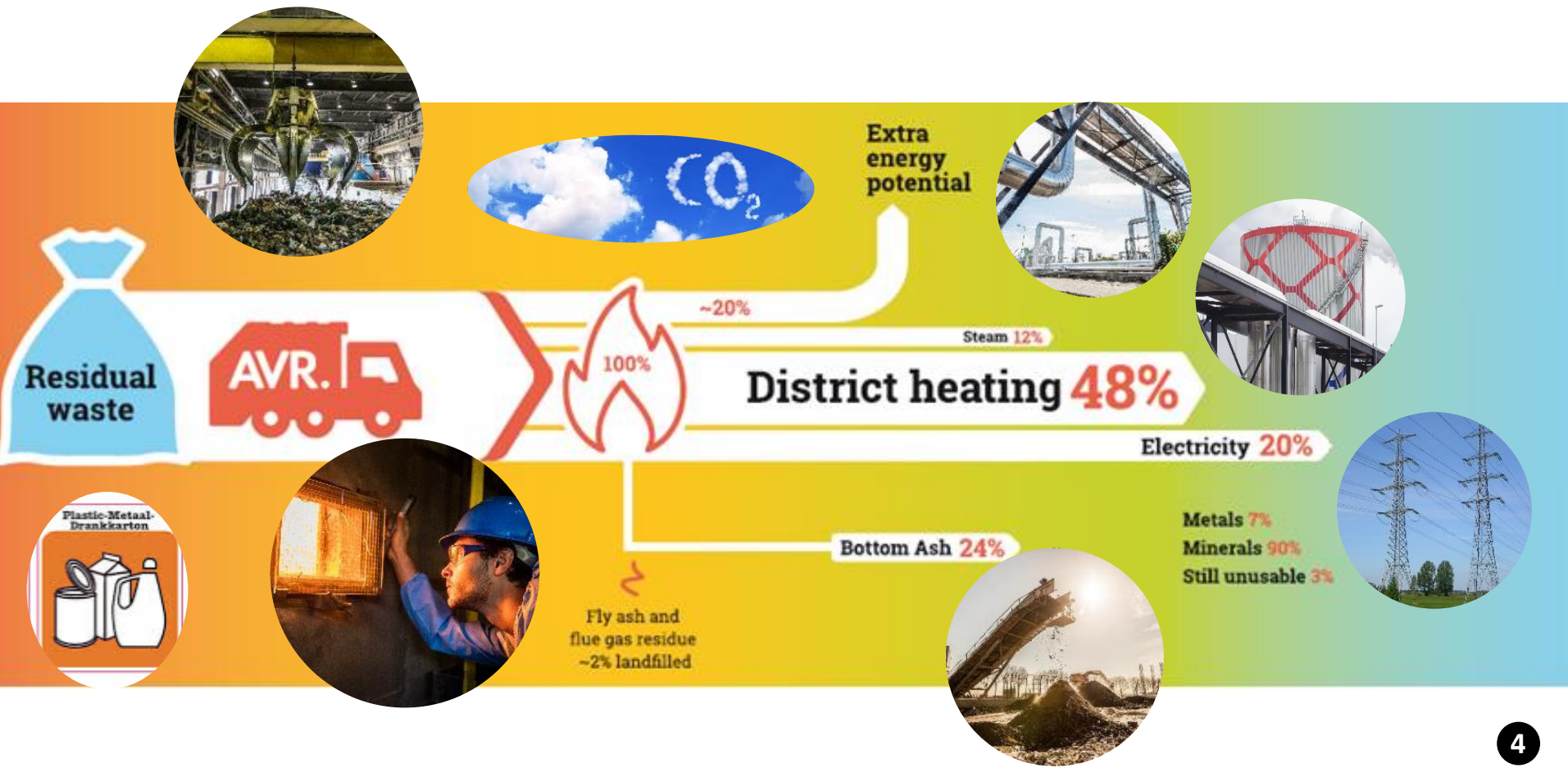


Rozenburg



# Op weg naar 100% waardevol

AVR.

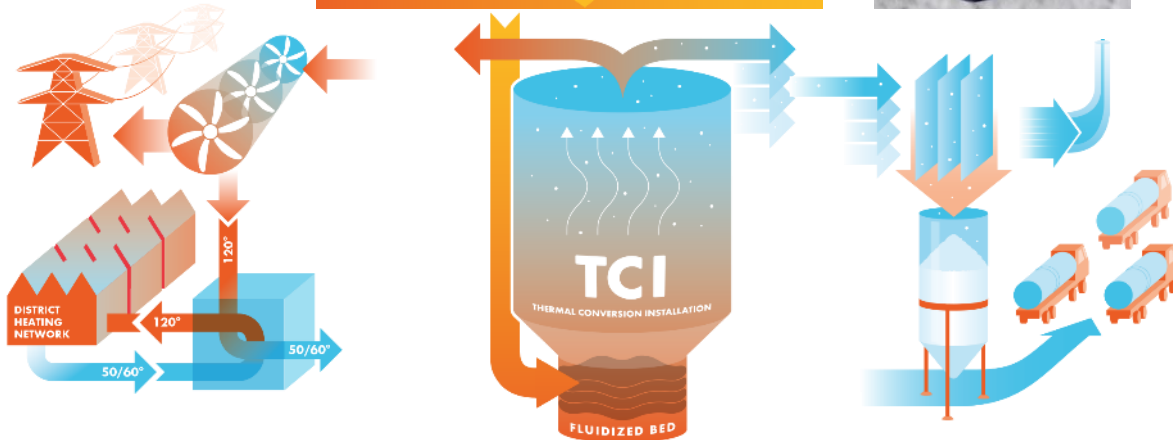
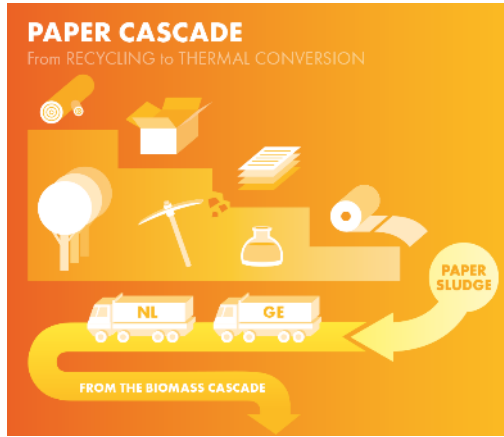


# Op weg naar 100% waardevol





# Is een AEC onderdeel van de circulaire economie? AVR.



# CO2-BESPARING DOOR WARMTE UIT DE “REST”

AVR.



## Elektriciteit

Geleverd aan het net:

- 510 GWh
- 510 miljoen kWh
- 170.000 huishoudens

## Stoom



Extern 1 (27 Bar)

Extern 2 (40 Bar)

## Stadsverwarming



R'burg Zuid

R'burg Noord

Duiven/Arnhem

- CO<sub>2</sub> reductie (kton)
- Thermische energie (PJ)
- Aantal huishoudens equivalenten
- Sinds het jaar

50

80

70

95

32

0,75

0,75

>1,2

>3,3

>1,0

50.000

100.000

23.000

2003

2013

2013

2014

1980 / 2015

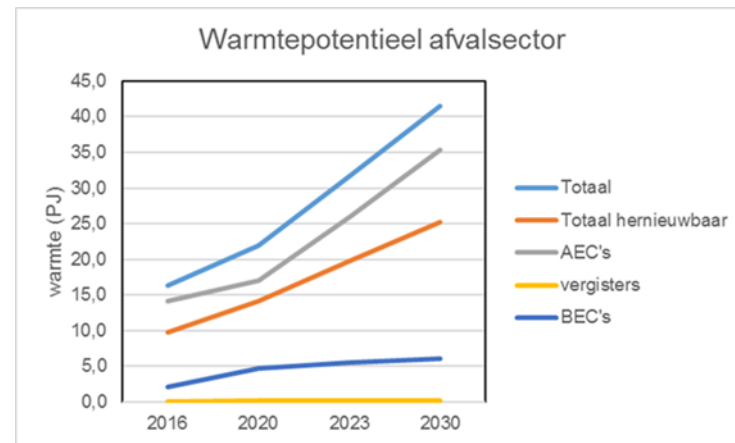
## 2.3.1 Eindverbruik voor verwarming uit hernieuwbare energiebronnen

	1990	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018**
<b>TJ</b>								
Zonnewarmte	100	454	719	994	1 137	1 147	1 144	1 147
Aardwarmte				318	2 448	2 844	3 047	3 731
Bodemenergie	.	156	628	2 183	3 634	3 855	4 079	4 375
Buitenluchtwarmte	.	23	81	536	2 019	2 635	3 405	4 470
Biomassa, waarvan	19 125	24 153	29 264	36 648	50 179	50 134	55 251	56 856
afvalverbrandingsinstallaties	2 203	4 548	5 241	7 708	13 523	12 785	13 088	8 936
meestoken in elektriciteitscentrales	0	15	693	1 267	35	57	426	451
biomassaketels voor warmte bedrijven	1 725	2 212	4 106	5 477	9 034	9 508	9 728	11 272
houtkachels huishoudens	12 949	14 187	15 857	16 859	18 368	18 766	19 195	19 679
houtschool	270	270	270	270	270	270	270	270
decentrale wkk met vaste en vl. biomassa	233	188	468	784	1 254	1 476	4 990	6 918
stortgas <sup>2)</sup>	157	475	351	267	202	159	208	211
biogas uit								
rioolwaterzuiveringsinstallaties	1 142	1 361	1 306	1 258	1 205	1 311	1 285	1 345
biogas, co-vergisting van mest <sup>1)</sup>			18	1 333	2 300	2 306	2 252	2 584
overig biogas <sup>2)</sup>	446	897	954	1 424	3 065	2 778	2 788	3 257
vloeibare biotransportbrandstoffen					923	718	1 022	1 933
<b>Totaal hernieuwbaar</b>	<b>19 226</b>	<b>24 785</b>	<b>30 691</b>	<b>40 679</b>	<b>59 417</b>	<b>60 615</b>	<b>66 926</b>	<b>70 579</b>
<b>Totaal eindverbruik voor verwarming</b>	<b>1 083 632</b>	<b>1 212 131</b>	<b>1 265 269</b>	<b>1 300 649</b>	<b>1 078 147</b>	<b>1 111 378</b>	<b>1 131 042 **</b>	<b>1 117 025</b>
<b>Aandeel hernieuwbare warmte (%)</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>	<b>2,4</b>	<b>3,1</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>	<b>5,9**</b>	<b>6,3</b>

Bron: CBS.

<sup>1)</sup> Tot en met 2004 onderdeel van overig biogas.

<sup>2)</sup> Inclusief indirect eindverbruik van warmte uit groen gas (biogas dat na opwaardering is geïnjecteerd in aardgasnet).

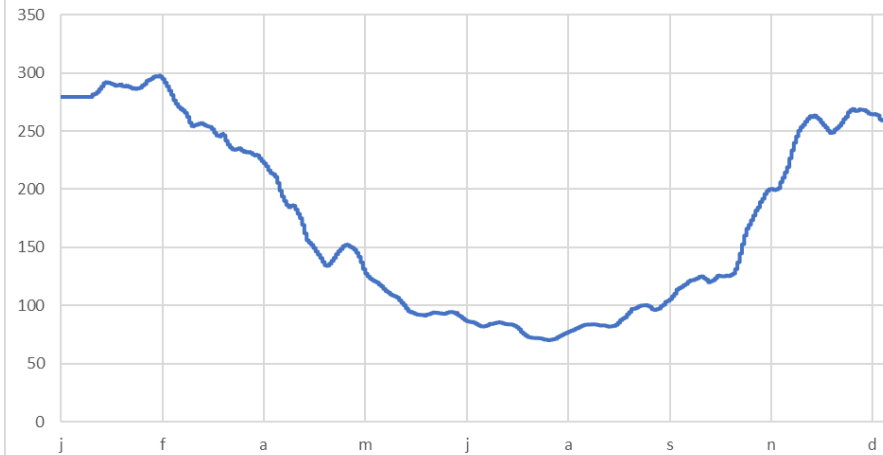


Bron: Vereniging Afvalbedrijven



# STADSWARMTE: EEN SEIZOENSPRODUCT

## WARMTELEVERING (JAAR)

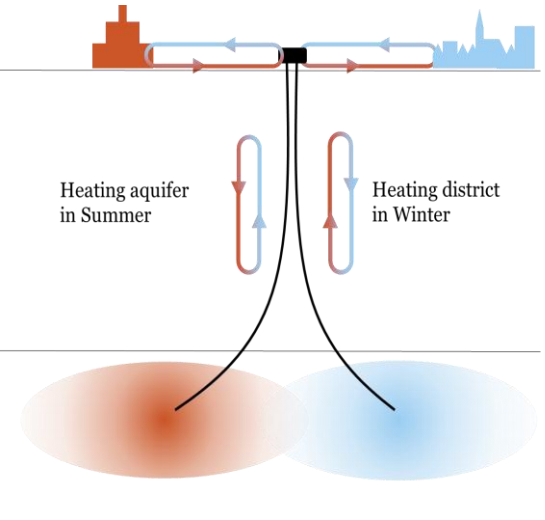


## Geology

Ground level  
+25 m.

Clay Formation  
-250 m.

Sand Formation  
Salt water  
-400 m.



## Rotterdam steekt nog eens 15 miljoen euro in Warmtebedrijf

Het Warmtebedrijf kostte de gemeente Rotterdam al 200 miljoen euro. De nieuwe injectie moet voorkomen dat het stadsverwarmingsinitiatief in de financiële problemen komt.



▲ Warmte uit de ovens van de AVR wordt getransporteerd naar woningen. © Daniëla van Bergen

## Hoe het eigenwijze Warmtebedrijf Rotterdam wordt vermorzeld door de grote jongens

**UPDATE** | Terwijl Rotterdam aanmoddert met een peperdure warmteleiding naar Leiden, legt de Gasunie een concurrerend netwerk aan richting Den Haag. Het is de tragedie van een prestigieus, maar zwaar verliesgevend milieuproject. Hoe het eigenwijze Warmtebedrijf Rotterdam wordt vermorzeld door de grote jongens.

Monica Beek en Antti Liukku 07-09-19, 18:00 Laatste update: 09-09-19, 18:09

Patrick Lammers

10 sep 17 Tekst Krant

OPINIE

## Met warmtenetten dreigt Nederland een stap terug in de tijd te doen

Opinie | Patrick Lammers, ceo Essent/Country Chair innogy Nederland.

Fossiel is passé. Duurzame energiebronnen hebben de toekomst. Onze energievoorziening gaat er in de toekomst heel anders uitzien. Nieuwe woonwijken in Nederland gaan nu al 'van het gas af', later zal de bestaande woningvoorraad moeten volgen. Dat wordt een enorme opgave. Maar voor welke oplossing kiezen we? Zetten we een echte stap vooruit of blijven we hangen in het verleden?

Volgen via M

Duurzaamheid

Energie

Innovatie



▲ Het restwarmte van de afvalverbranding in Duiven wordt de wijk Schuytgraaf in Arnhem verwarmd. Gasleidingen zijn er niet te bekennen. © Bart Hammen

## Arnhem valt over fors stijgende prijs stadsverwarming

ARNHEM - Energieleverancier Nuon wordt volgende week door de gemeente Arnhem onderhouden over het tarief voor stadsverwarming.

John Bruinsma 02-02-19, 07:34 Laatste update: 04-02-19, 11:26 Bron: De Gelderlander



A man in a dark t-shirt and jeans is riding a bicycle through a greenhouse. The greenhouse is filled with rows of tomato plants, many of which are heavily laden with ripe red tomatoes. The plants are supported by a trellis system. The floor is a light-colored concrete or stone. The lighting is bright, suggesting a sunny day. The overall scene is lush and green, with a focus on the agricultural production of tomatoes.

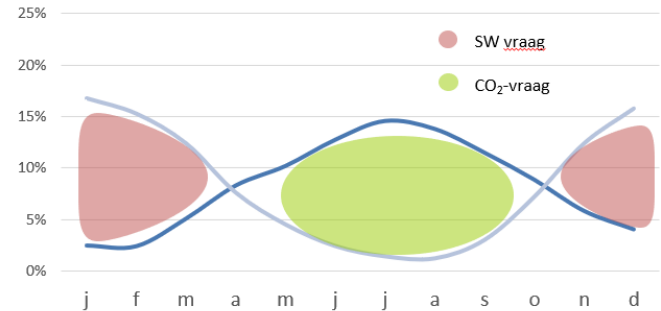
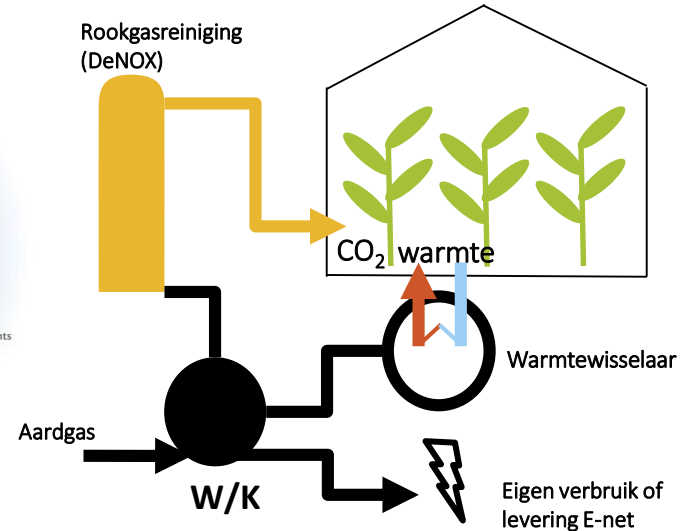
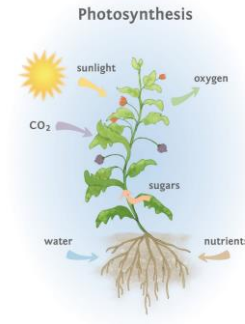
Hergebruik CO<sub>2</sub>, samenwerking in de keten



# TOEPASSING VAN CO<sub>2</sub> IN DE GLASTUINBOUW



Source: LTO Glaskracht







1 Elke dag produceren we afval. Thuis, op werk, overal waar we gaan.

2 Een deel van dat afval wordt gescheiden, door consumenten thuis en in onze scheidingsinstallatie. Dan blijft er altijd nog restafval over.

3 Restafval wordt energie in de verbrandingsinstallatie. Bij dat proces komen schone rookgassen vrij.

4 De rookgascondensor koelt deze gassen van 67°C naar 45°C.

10 En zo wordt jouw restafval gerecycled tot nieuwe grondstof.

## CO<sub>2</sub>-afvanginstallatie.

Hiermee wint AVR CO<sub>2</sub> terug uit de rookgassen die vrijkomen bij de verbranding van restafval en zet dit in als nieuwe grondstof.



9<sup>c</sup> Nieuwe, nog te ontwikkelen toepassingen voor CO<sub>2</sub> waarvoor onderzoek en verdere innovatie nodig is.



9<sup>a</sup> Voor gebruik als koelmiddel, in brandblussers en duurzaam beton.



9<sup>b</sup> Voor de glastuinbouw, die CO<sub>2</sub> inzet als groeiverbeteraar voor haar gewassen.

8<sup>a</sup> In Rozenburg gaat in de toekomst CO<sub>2</sub>-gas direct de pijpleiding in.



8<sup>b</sup> In Duiven wordt de CO<sub>2</sub> eerst tot -20°C gekoeld en als vloeibaar gas opgeslagen in tanks. Met vrachtwagens kan het dan naar de gewenste bestemming.

7 Een compressor brengt de CO<sub>2</sub> op een druk van circa 16 bar.

6 De stripper warmt de oplossing op met restwarmte uit de verbrandingsinstallatie en kookt de CO<sub>2</sub> eruit. De oplosvloeistof gaat terug naar de absorptiekolom om opnieuw te gebruiken.

5 In de absorptiekolom neemt een speciale oplosvloeistof (MEA) zo'n 85% van de CO<sub>2</sub> uit de rookgassen op. De resterende rookgassen gaan -ontdaan van de meeste CO<sub>2</sub>- naar de schoorsteen.

A low-angle photograph of a modern building's facade. The building features a mix of light grey, dark grey, and tan panels. A prominent blue structural frame is visible on the left side. The sky is filled with soft, white clouds, suggesting a bright but slightly overcast day. The overall aesthetic is clean and industrial.

**AVR.**



An aerial photograph of an industrial plant, possibly a refinery or chemical processing facility. The central part of the image shows a complex network of blue pipes, walkways, and structural steel. To the right, there are four large, vertical, cylindrical storage tanks. In the upper center, there are two large, square, white structures with circular openings, likely cooling towers or air conditioning units. To the left, there are several large, horizontal, cylindrical tanks. The facility is surrounded by paved areas, some greenery, and other industrial buildings. A semi-truck is parked on the right side. The overall scene is brightly lit, suggesting a clear day.

Thank you.