

Post Waste Combustion Carbon Capture & Reuse

CATO2 Easter drink, March 11th 2016, Hans Wassenaar, Simon Frans de Vries

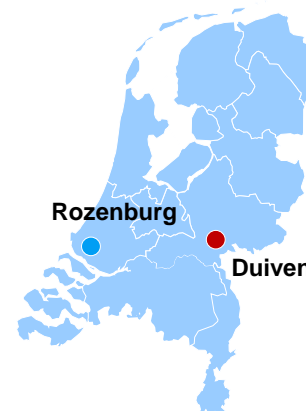
Hans Wassenaar

E-mail: Hans.Wassenaar@avr.nl

Energy inside. AVR 

Introductie : AVR

- AVR is Nederlands grootste verwerker van niet-herbruikbaar afval en tegelijkertijd één van de meest duurzame energieproducenten.
- Dankzij moderne technologie zetten wij afval om in stoom, warmte en elektriciteit op onze locaties in Rozenburg en Duiven
- AVR heeft een vergunde afvalverwerkingscapaciteit van meer dan 1,700 kt/jaar en ca. 700 MWth totaal geïnstalleerd vermogen waarvan circa 60 % een duurzame oorsprong heeft.
- AVR levert elektriciteit, reststoffen en heeft langjarige contracten afgesloten voor warmte- en stoomlevering.



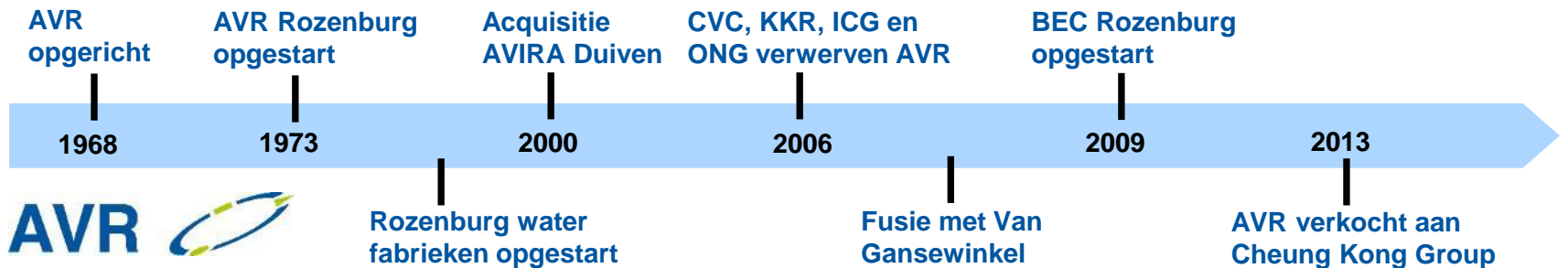
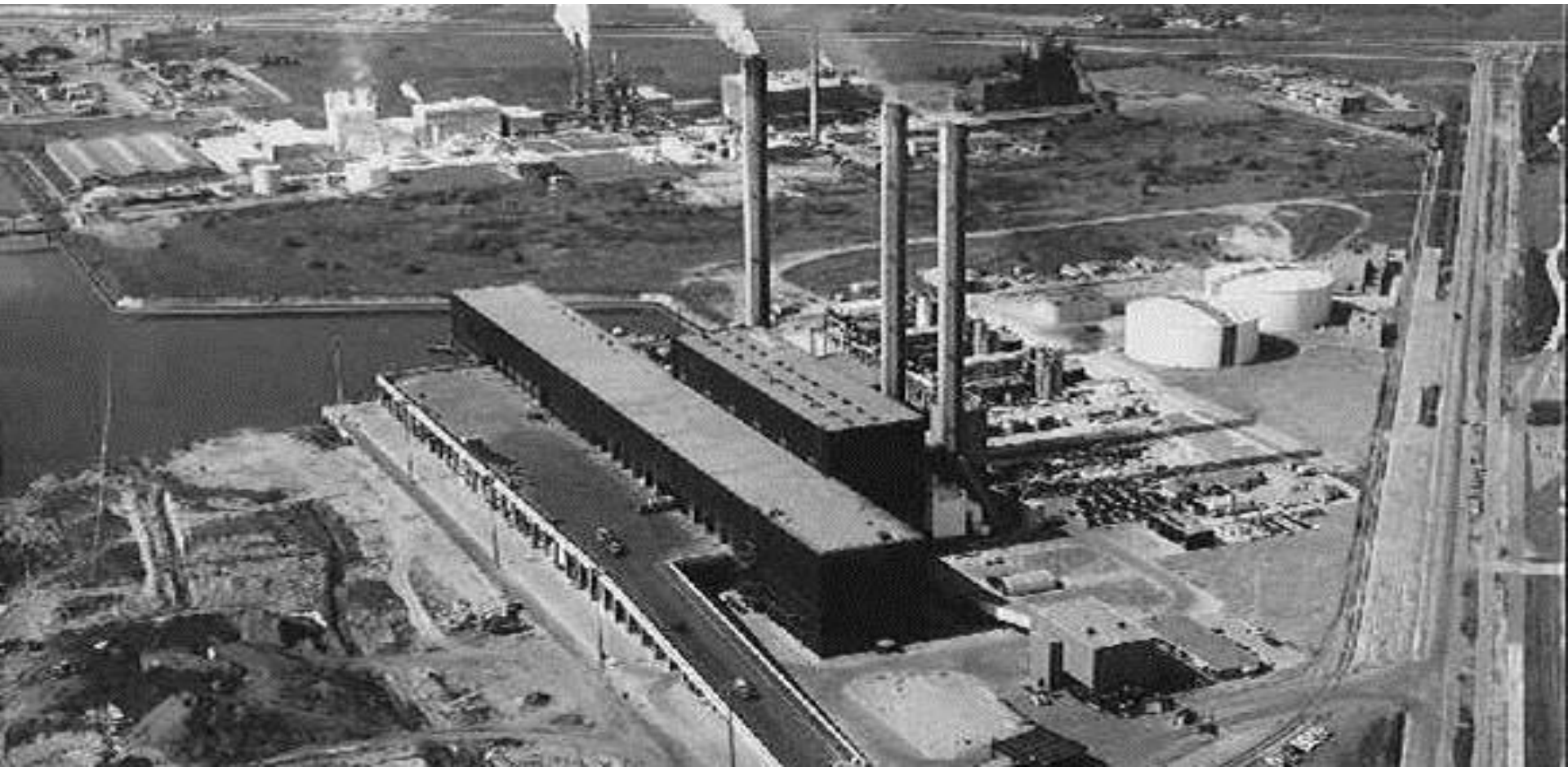
Rozenburg

AEC		<ul style="list-style-type: none">■ De grootse AEC van Europa. Levering van stoom, warmte & elektriciteit■ Vergunde capaciteit 1,300 kt/jr (afval)■ Verbonden met het Rotterdamse warmtenet sinds 2013
BEC		<ul style="list-style-type: none">■ Biomassa Energie Centrale■ 22 MWe elektriciteit, 100% duurzaam■ B-hout doorzet: 140 kt/jr
Water-treatment		<ul style="list-style-type: none">■ Looghoudend waterverwerking met aparte molybdeen terugwinning■ Afval water capaciteit: 325kt/jr■ Warmtelevering aan stadsverwarming

Duiven portfolio

AEC		<ul style="list-style-type: none">■ AEC levert warmte en elektriciteit■ Vergunde capaciteit 400kt/jr (afval)■ Verbonden met het warmtenet van Duiven-Westervoort, uitbreiding naar Arnhem in 2014
TCI		<ul style="list-style-type: none">■ Papier residu verbranding in wevelbed oven■ Levert warmte en elektriciteit■ 100% duurzaam■ Papierslib doorzet: 200 kt/jr

Geschiedenis AVR



Organisatie

deel van Cheung Kong Hutchinson – Infrastructure



Port of Felixstowe



Harwich International Port



London Thamesport



Afval levert stoom: synergie met industrie

Tronox

- Sinds 2003
- CO₂ reductie: 50 kTon/jaar

Emerald Kalama Chemical

- Sinds:1-5-2013
- CO₂ reductie: > 70 kTon/jaar



AVR grootste duurzame warmteproducent van NL



° Warmtebedrijf Rotterdam

- Aantal woning equivalenten: 50.000
- Start : 1-10-2013
- Thermische energie : > 1,5 PJ



Eneco / Leiding Over Noord

- Aantal woning equivalenten: 100.000
- Start: 1-11-2014
- Thermische energie: > 3,5 PJ



- Aantal woning equivalenten : 10.000
- Sinds '80, per 1-1-2015 Arnhem
- Thermische energie : > 1 PJ
- CO2 reductie: > 50 kTon/jaar

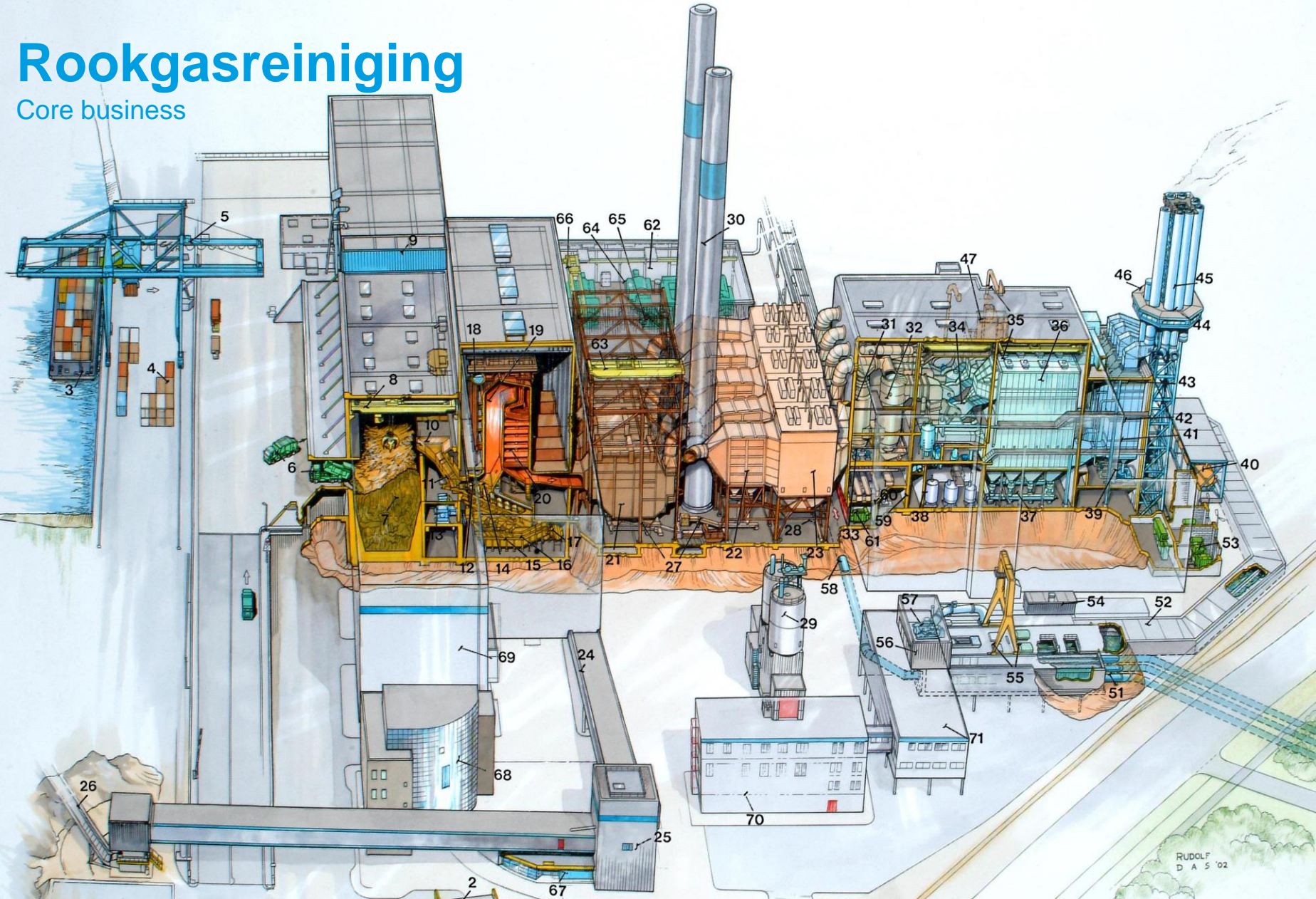
Innovatie: schone bodemas

- Green deals een voorbeeld van publiek/private samenwerking
- AVR medeondertekenaar van Green Deal bodemas
 - 2017: 50% van alle AEC granulaten moet vrij toegepast kunnen worden
 - 2020: 100%
 - IBC wordt uit gefaseerd
 - Non-Ferro terugwinning > 6 mm moet minimaal 75% bedragen
- Jaarproductie AVR 425.000 ton
- (Nieuwe-)toepassingen:
 - Schoon ophoog-/funderingsmateriaal
 - Grind/zandvervanger
 - Cement/beton toepassingen
- Basis voor innovatie/introductie nieuwe technieken



Rookgasreiniging

Core business



1 ton afval ~ 1 ton CO2

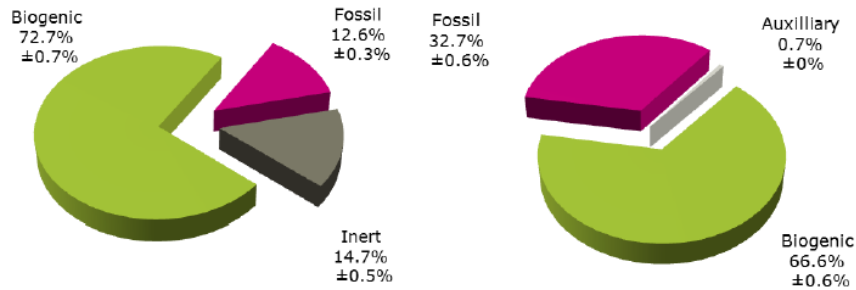


Figure 1 - Average annual mass (left) and energy (right) fractions for the entire plant in the complete reporting period

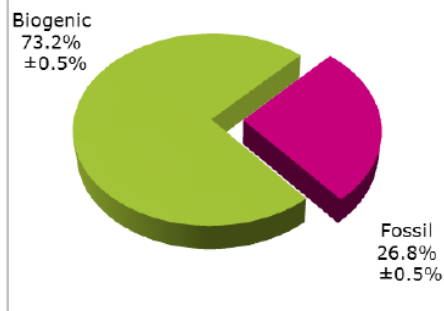


Figure 2 - Average CO₂ fractions for the entire plant in the complete reporting period

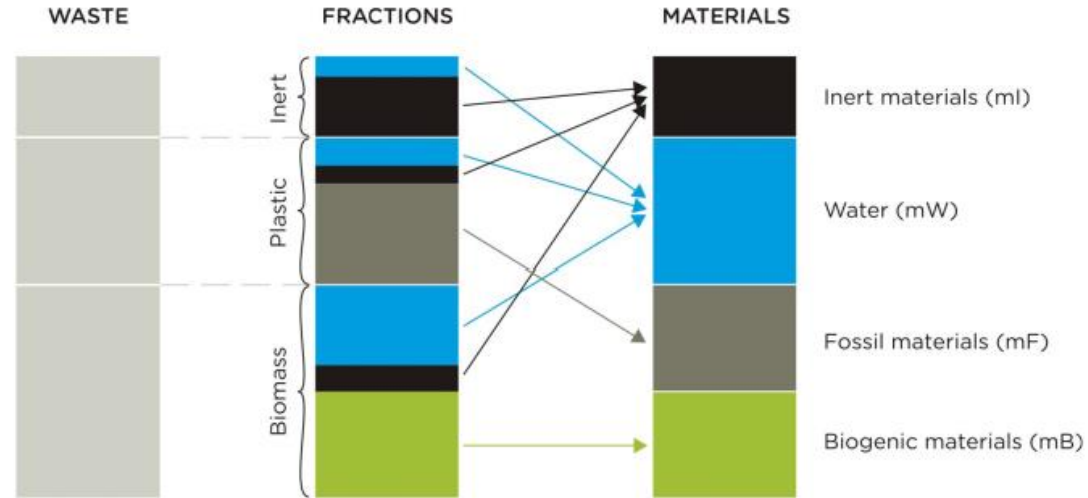
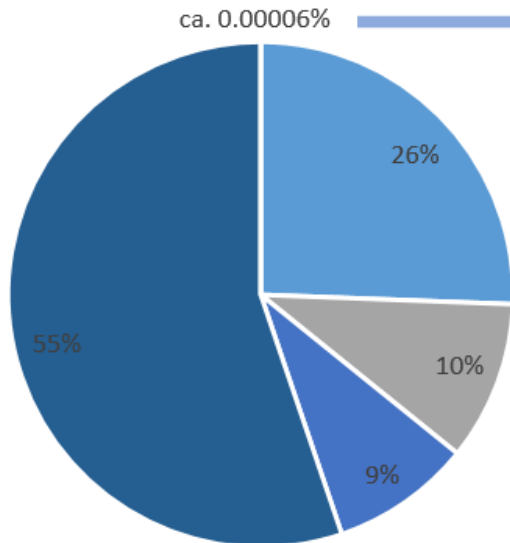


Figure 3 - Definition of the three waste fractions and the four material groups: inert material mI (like stone, glass etc.), biogenic material mB, fossil material mF and water mW.

C gehalte in CO2 emissies is voor 60-70% van biogene oorsprong

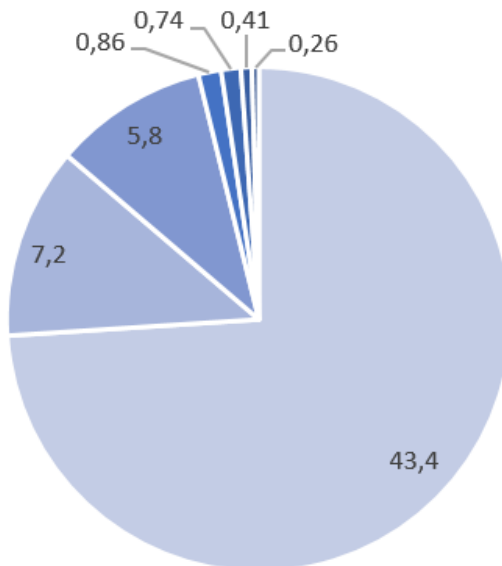
Rookgassen

Composition [vol%]



■ H2O ■ CO2 ■ O2 ■ N2 ■ Traces

Traces (ca. 60 mg on 1 kg/Nm³)



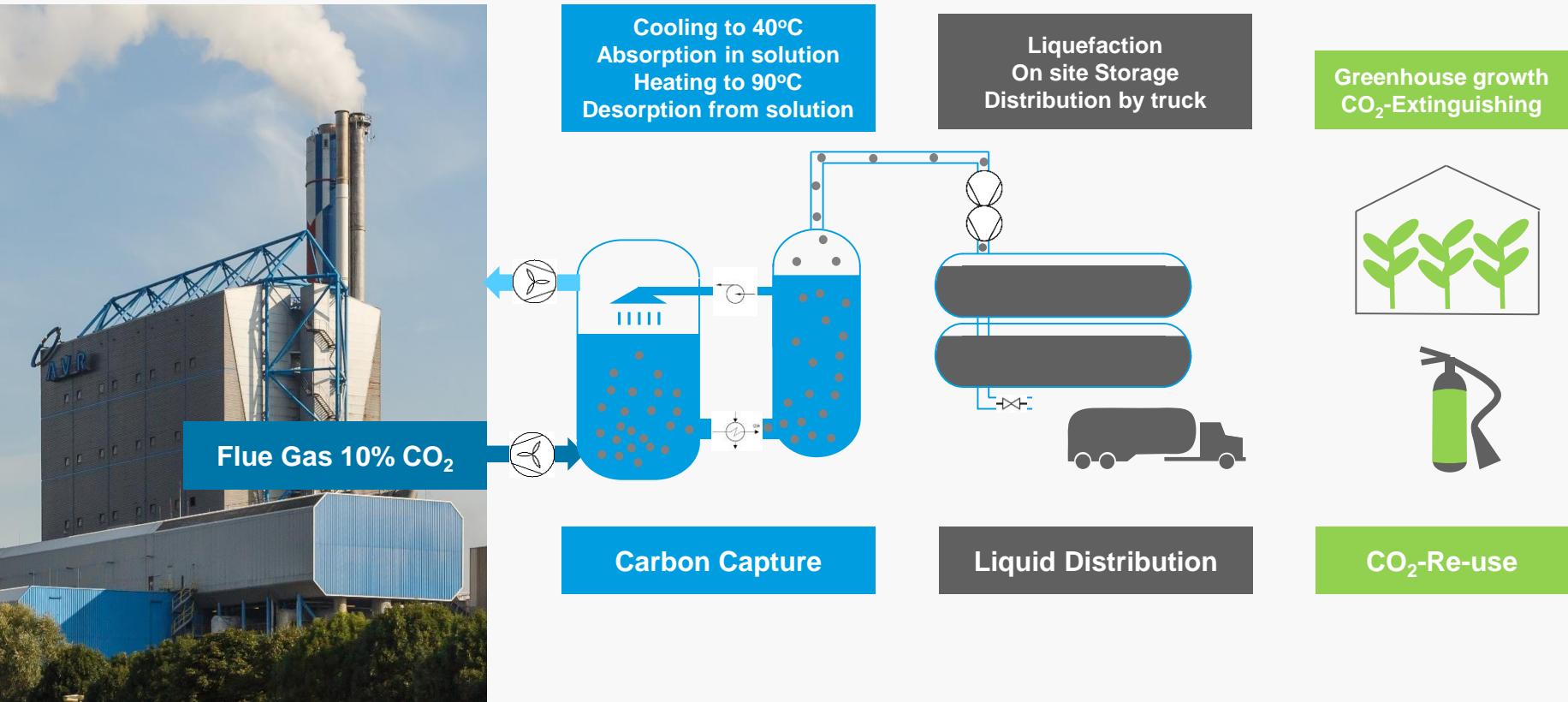
■ NOx ■ CO ■ SO2 ■ CxHy ■ Dust ■ NH3 ■ HCl

Typische	ELV's	mg/Nm3	@11% O2		
HCl	SO2	NOx	CxHy	Stof	NH3
<5	<10	<70	<1	<5	<5

Eerste analyses van emissie gegevens laten zien dat goede CO₂-kwaliteit mogelijk is

CO₂ supply from Energy from Waste

Carbon Recycling from EfW Value Chain

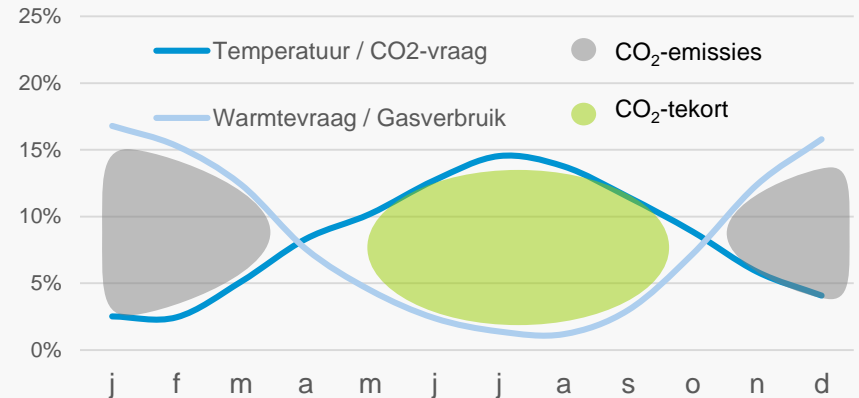


Carbon Capture and Usage

Carbon Recycling from EfW Value Chain



Asynchrone seasons CO₂ & Heat demand for greenhouses: use heat grids increases CO₂-demand.



Vraagprofiel CO₂ voor tuinbouw is complementair aan warmtelevering. Warmte infrastructuur gebruiken voor energiebehoefte CO₂ desorptie.