

Hengelo 17-09-2019



Sergey Bobkov

INNOVATIE BIJ ENERGIE UIT BIOMASSA
Klaas de Jong

Innovatie: meer milieuvoordeel

- Cascadering van warmte: Hengelo als praktijkvoorbeeld
- Tot 30% meer warmte door warmtepomp op schoorsteen
- Afvang en benutting van CO₂

Het geheim zit in de schoorsteentemperatuur



**Warmtecentrale Vejen (DK)
warmtenet voor 4.000 afnemers - aandeelhouders**

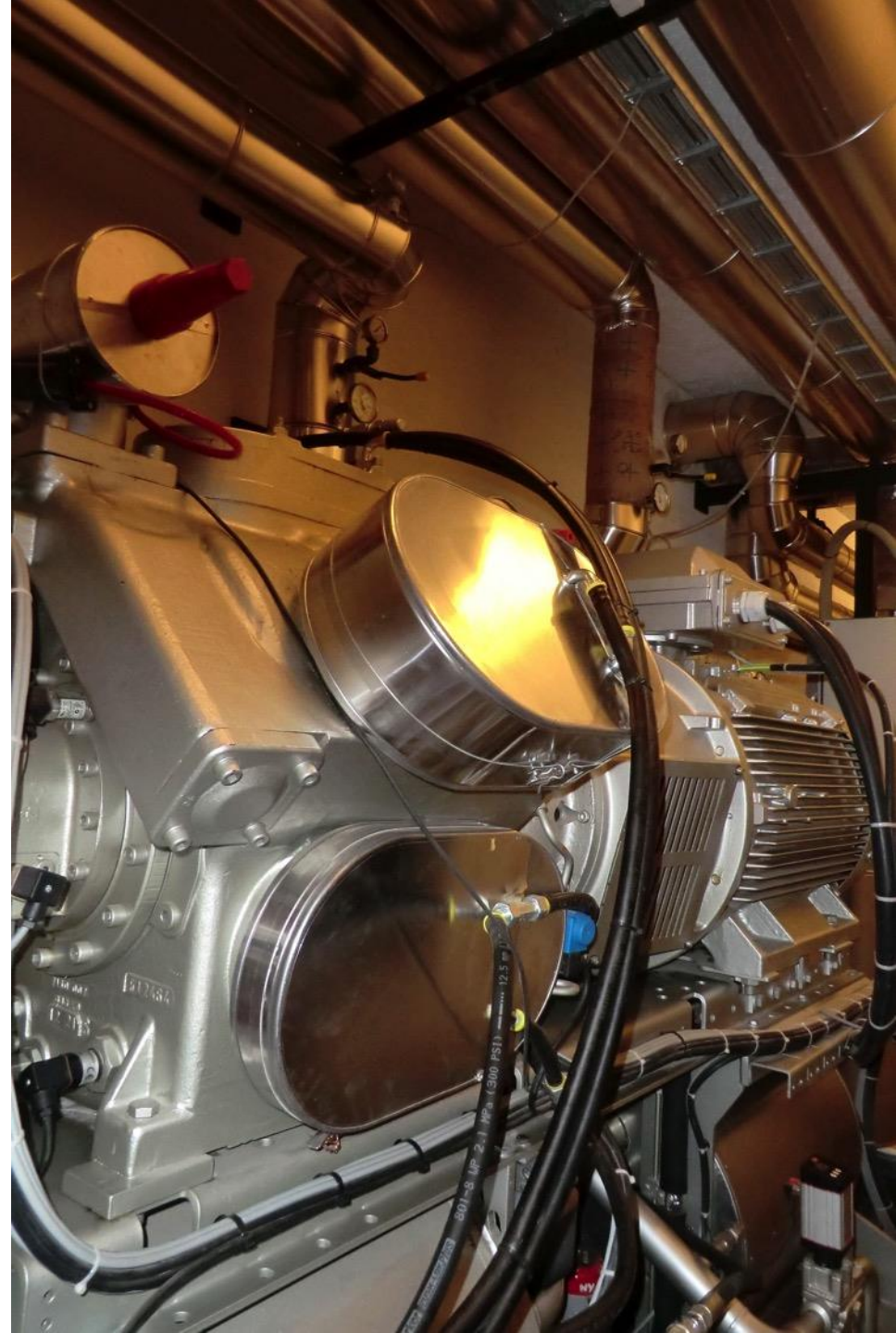
Industriële warmtepomp op
tweede condensor

Schoorsteentemperatuur 20
graden

COP 5,4

Natuurlijk koudemiddel NH₃

Rookgassen hout veel waterdamp
Grote warmtewinst door warmtepomp

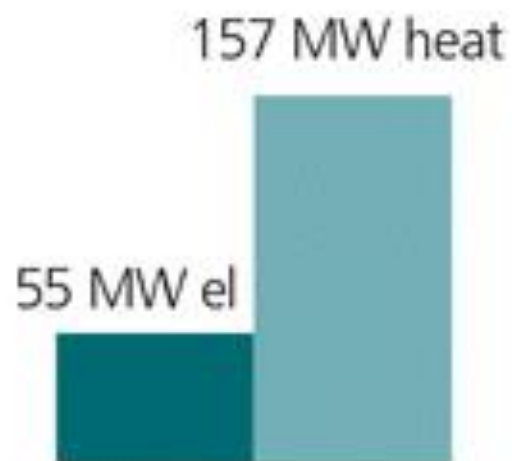


Afvalenergiecentrale Amager Bakke Kopenhagen: 107%

25 °C

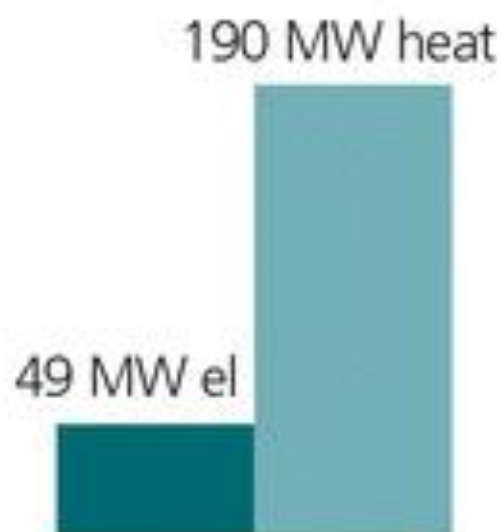


$\eta_{el, net} = 24.6\%$
 $\eta_{total} = 94.8\%$



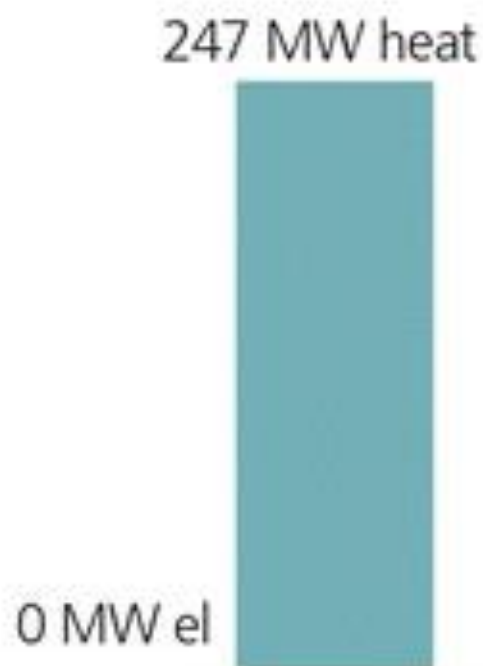
CHP operation
without heat pumps

$\eta_{el, net} = 21.9\%$
 $\eta_{total} = 107\%$



CHP operation
with heat pumps

$\eta_{el, net} = 0\%$
 $\eta_{total} = 107\%$



100% bypass of
steam turbine with
heat pumps

High power output
Normal heat demand

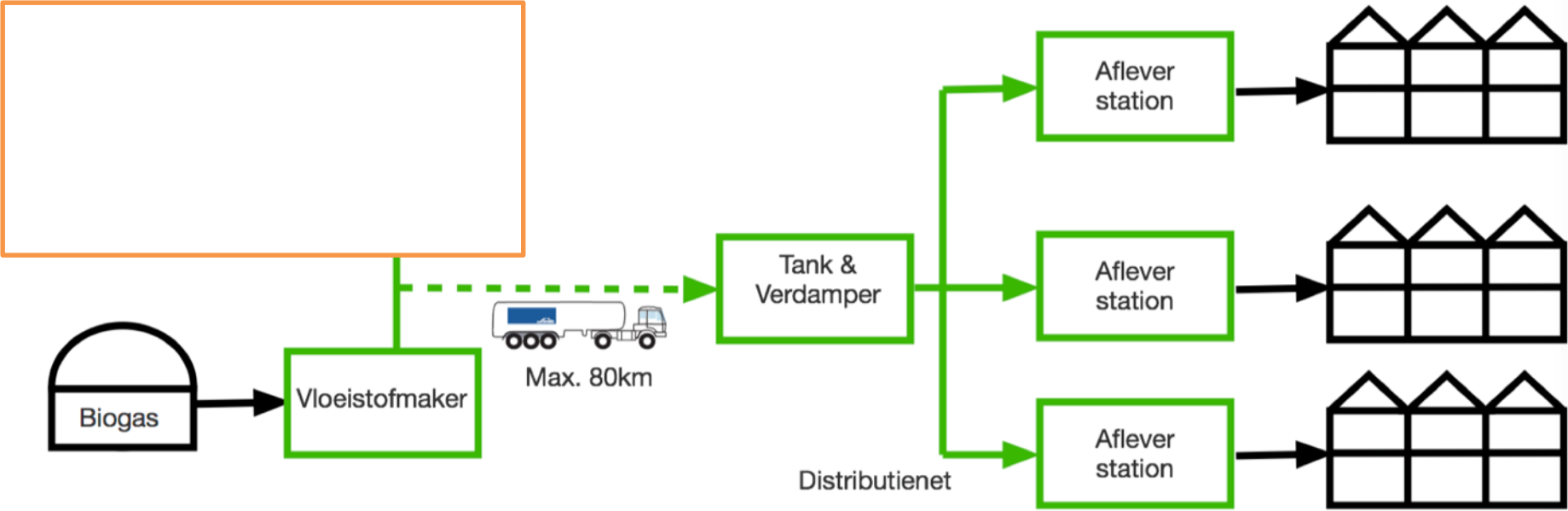


Low power prices or
high heat demand

Afvang en benutting CO₂ biogas is al praktijk bij ARN in Weurt



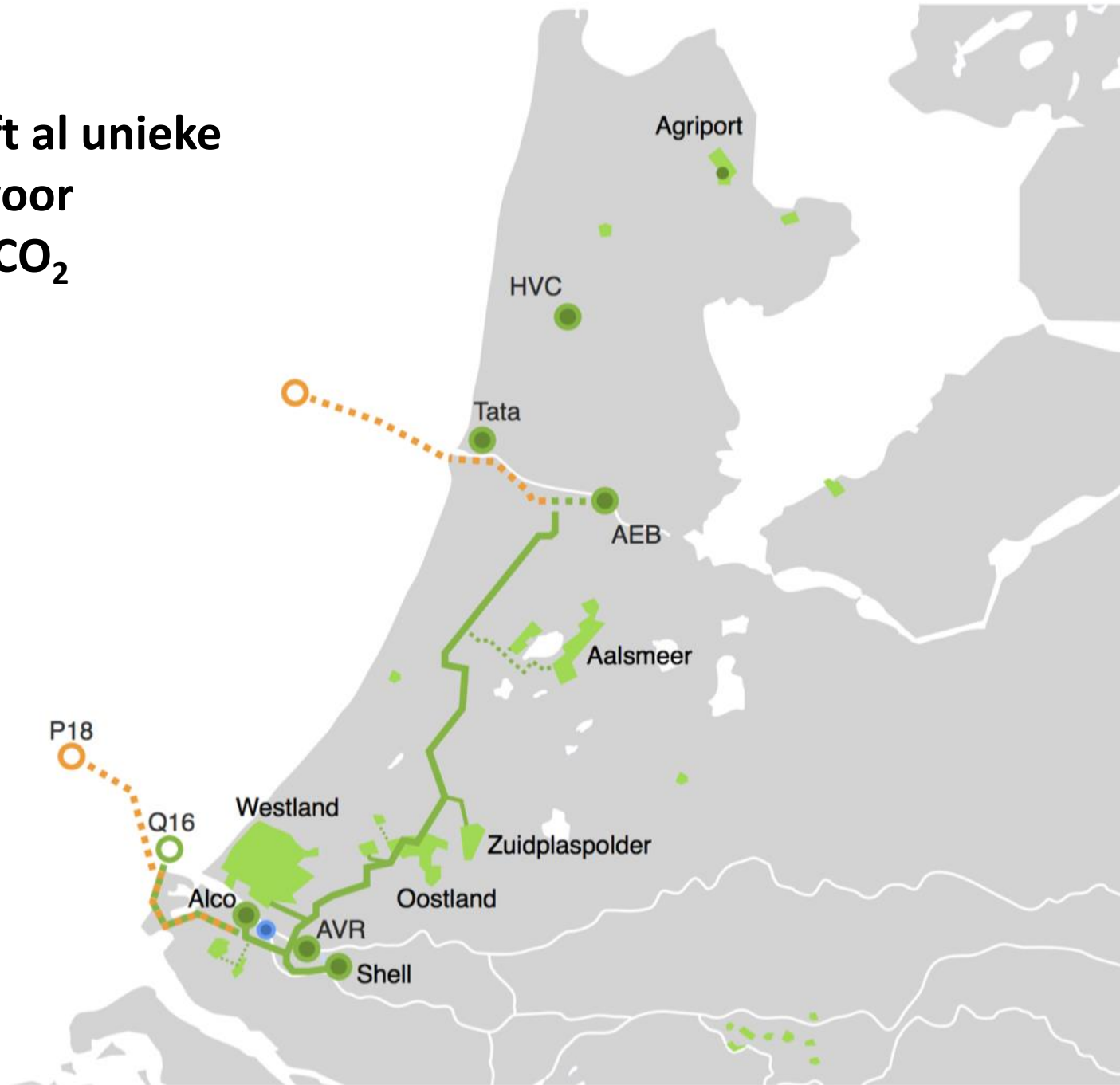
Benutting van vloeibaar gemaakte CO₂ uit biogas



Afvang uit rookgassen vergt meer techniek
AVR Duiven bouwt installatie hiervoor 12 ton/h



Nederland heeft al unieke infrastructuur voor distributie van CO₂



Grijp de kansen met biomassa