



KIVI- Duurzame fabrieken.

Duurzame energie, CO2 en meststoffen.



HoSt
Thermen 10
7521PS Enschede
The Netherlands
Tel: +31 53 460 90 80
info@host.nl
www.host.nl

Vision HoSt

VISION HOST

Biomass energy systems to convert Bio-waste to sustainable energy in the most efficient way. HoSt strives to be the market leader in the Netherlands and a prime actor in Europe for the supply of biomass energy systems.

A strong focus on research and development gives us the practical applications that form the basis of our success.



HoSt Products | 25+ years of experience



'FARMSCALE' DIGESTION

Experience in biogas plants on farm and industrial scale. From 65 to 6,500 kWe.

Agro waste, food waste.



'INDUSTRIAL' DIGESTION

Experience with systems from 5 MWt up to 25 MWt.

Industrial waste, sludges.



BIOGAS UPGRADING

Upgrading of biogas to natural gas quality and pure methane.



MANURE & DIGESTATE TREATMENT

Mineral recovery and clean water by: flotation units, UF/RO, Biology.

Bright Biomethane | Biogas Upgrading



BIOGAS UPGRADING

Upgrading biogas to natural gas quality, also known as (pure) 'biomethane'.



MEMBRANE TECHNOLOGY

Highly efficient membranes for the separation of methane from biogas.



GAS CLEANING

Experience with biogas from nearly all biogas plant types and from most forms of biomass feedstock.



CO₂ LIQUEFACTION

CO₂ recovery and liquefaction to create an extra source of revenue for the plant owner.

HoSt Biomass Combustion and Power Plants



BIOMASS COMBUSTION
From 5 MWt up to 25 MWt.



HEAT + POWER PLANT
From 1 to 10 MWe.



FLUIDISED BED GASIFIERS
Clean technology suitable for 'difficult' fuels.



SERVICE & OPERATION
24/7 maintenance team throughout Europe.

Eigen Exploitatie

- 2 grote vergister
 - Wabico: 120.000 ton afvalstromen →
 - Expansie naar 10 miljoen m³ aardgas per jaar
 - 4 miljoen Vloeibare CO₂
 - 5000 ton fosfaat korrel
 - Marrum 35 000 ton mest → 2,5 miljoen m³ aardgas
 - Investering van circa 20 miljoen.
- 3 Hout WKK Projecten: 15 MWt, 3 MWe
 - 75 miljoen kWh = 30.000 huishoudens
 - 36 miljoen m³ aardgas = 36 000 huishoudens

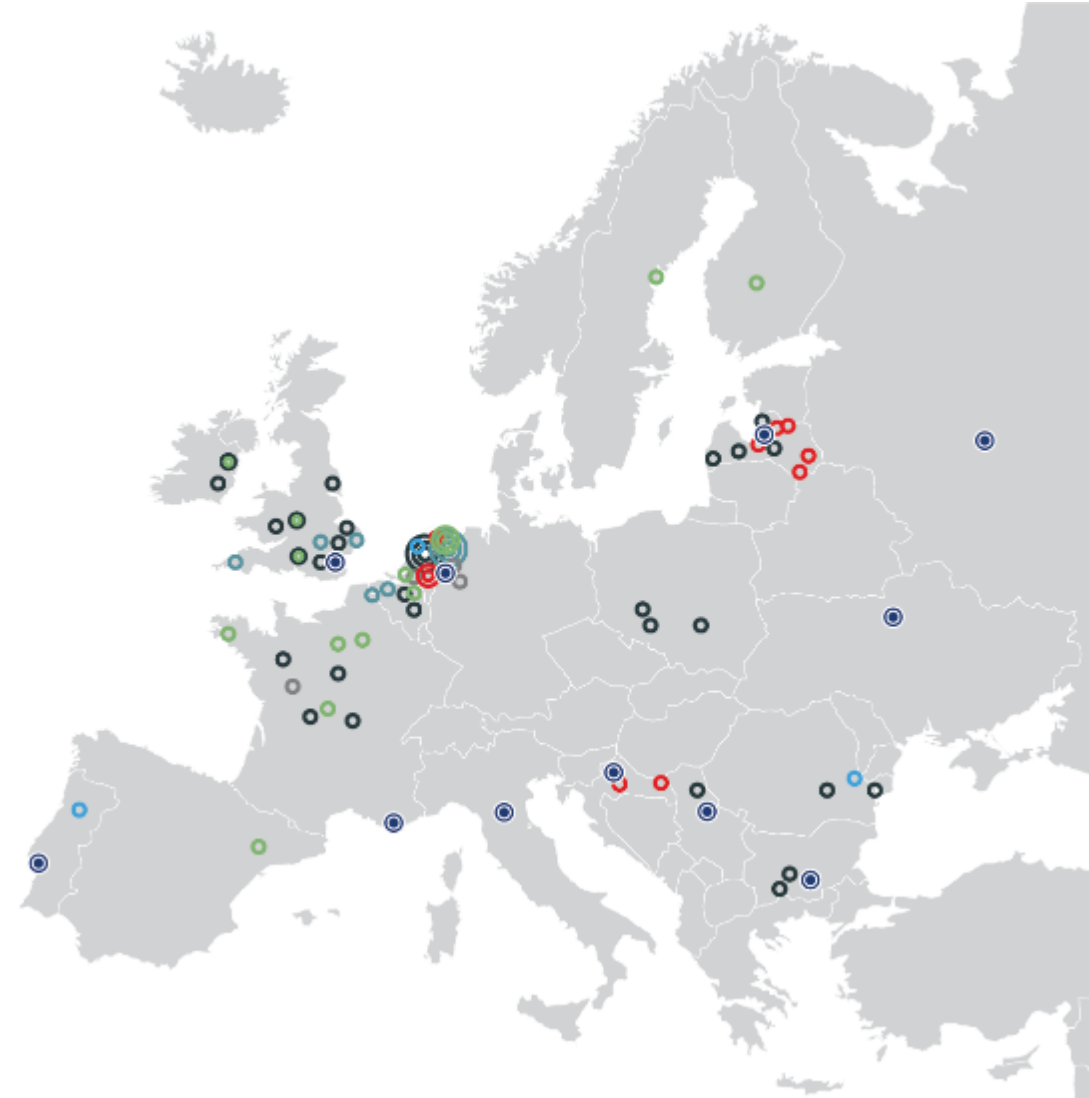
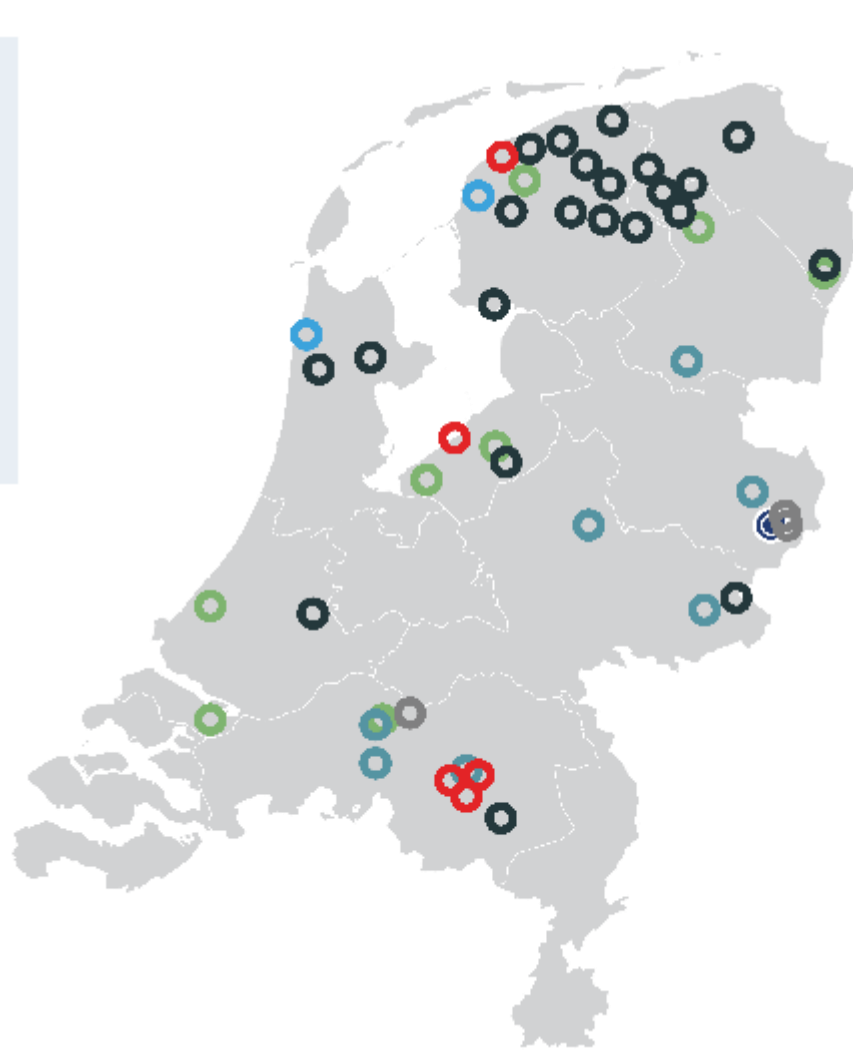
Investering van circa 40 miljoen

What makes HoSt unique?

- **Technologies**
 - EPC contractor (engineering Procurement and construction)
 - Own Technology
 - Focus on new developments
 - Operation of plants
 - Own plants
- **Annual Growth:** 25% annual average Last 12 years
- In 2018: About 100 **engineers**
 - 35% University
 - 65% Bachelors
- **Turn-over** approx. €40-50 million
- **Expected:** 2021 double numbers



- FARM SCALE BIOGAS PLANTS
- INDUSTRIAL BIOGAS PLANTS
- WOOD-FIRED CHP
- BIOGAS UPGRADING
- MICROFERM PLANTS
- GASIFIERS
- OFFICES / PARTNERS



Waarom hebben we zoveel Voedsel afval .

- Circle 300 km rond NL 80 miljoen mensen



- Levensmiddelen industrie → veel afval .
 - Veevoer
 - Niet te gebruiken → vergisting

- Huishoudelijk en grootkeukens
 - Naar vergisting (nu nog veel naar compostering)
 - Via afval water → slib naar vergisting



Industrial biogas plants



Farm scale biogas plant



Biogas upgrading



Slaughterhouse waste line



Food waste



Thermal Hydrolysis

No. 1 in Waste to Bioenergy

Industrial Biogas Plants



Reest and Wieden, the Netherlands



Apeldoorn, the Netherlands

Doel (eigen) Biogasinstallaties :

- Naast energie andere grondstoffen

Compost → droge Organische meststof

Fosfaat → kunstmest

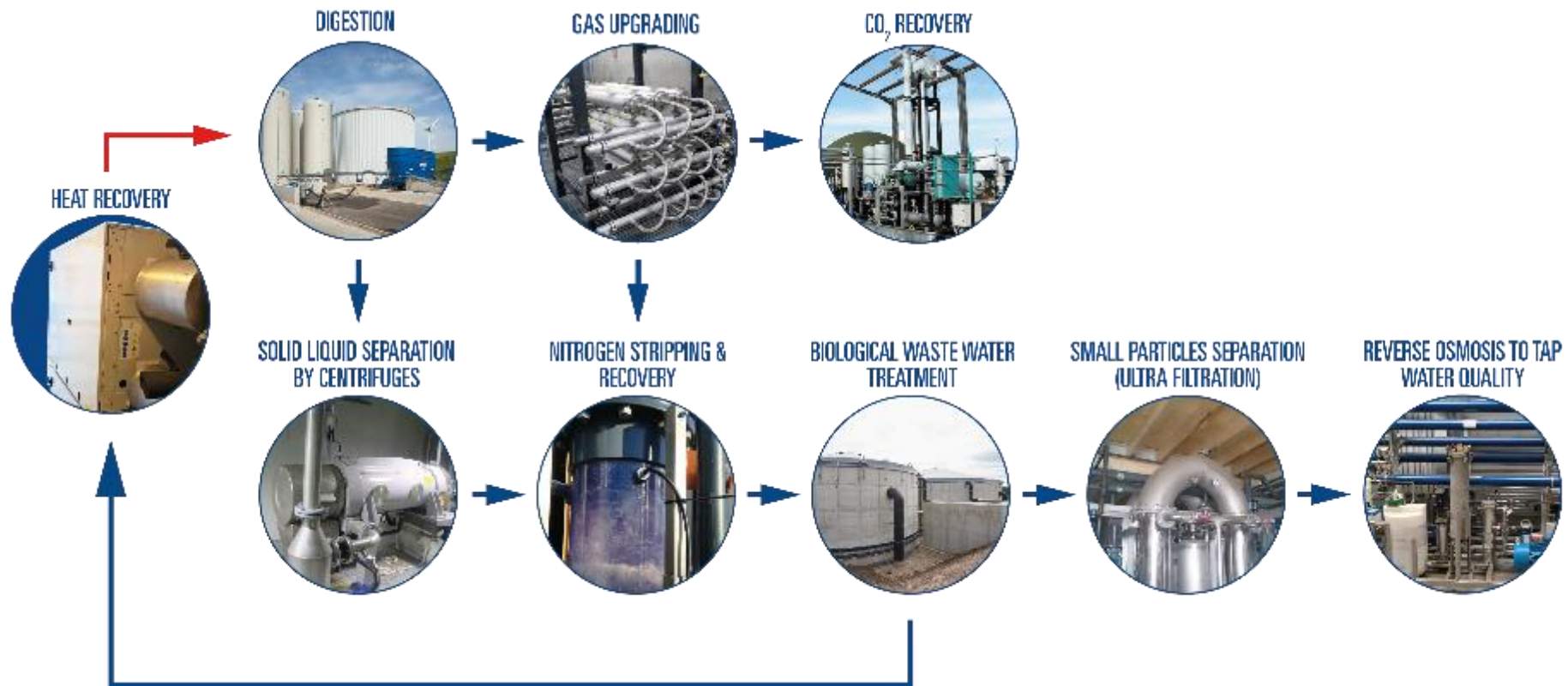
Stikstof → kunstmest

Kalium → kunstmest

vloeibaar CO₂ → meststof, koelmiddel, frisdrank,

CO₂ + H₂ → CH₄ / methanol

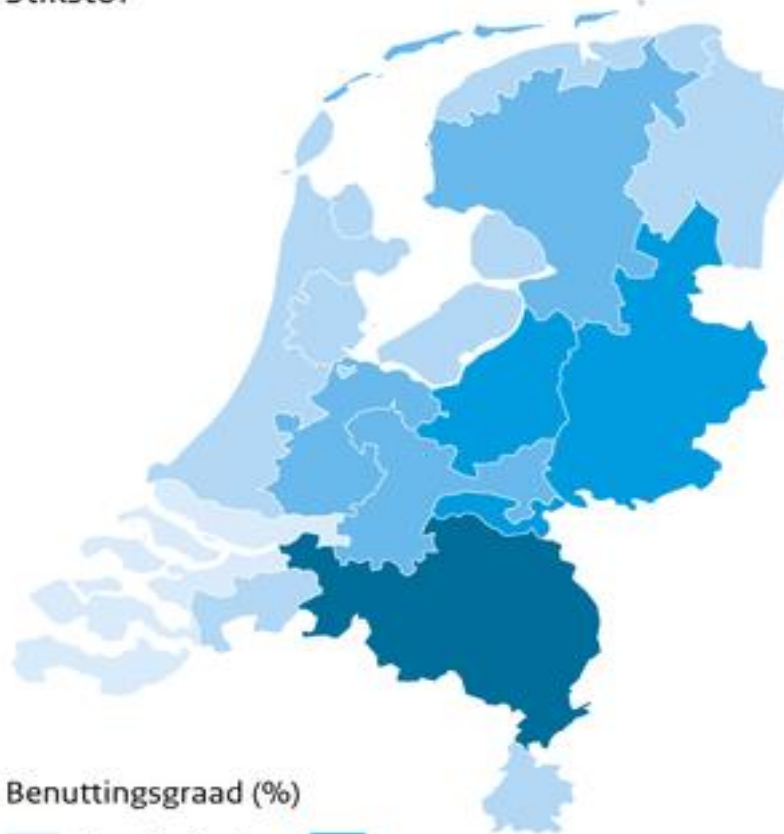
Wabico Waste Digestion + Digestate treatment



Benutting van de plaatsingsruimte voor stikstof en fosfaat uit dierlijke mest, 2016

Stikstof

Fosfaat



Benuttingsgraad (%)



Bron: CBS

CBS/mei18
www.clo.nl/nl009119

Fosfaat

- Fosfaat voor 90% niet oplosbaar.
- Alleen te gebruiken als droge korrel

- O&O
 - Afscheiden door centrifuges, vijzelpers, bandfilter, kamerfilterpers
 - welke PE & Flocculant
 - Hoe droge stof gehalte verhogen (24% → 30%)
 - Energieverbruik.
- Drogen zonder beschikbare warmte (geen wkk)
 - Warmte pomp droger
 - Composteren.

Stikstof (kunst)mestgebruik in Nederland

Beperking Stikstof uit Dierlijke mest

- Grasland max 240 kg/ha (=1,8 koe/ha)
- Akkerbouw max 170 kg/ha

80% landbouw = veeteelt, waarvan 75% voor grasland en 25% voor mais.

Totaal stikstof gebruik per ha = 400 kg/ha.

Kunstmest: 400.000.0000 kg N

Hiervoor wordt **1.000.000.000 m³ aardgas gebruikt**

Stikstof terugwinnen

Strippen



Absorberen



Gebbruikbaar:



Probleem: Zwavelzuur verzuurt de grond.
Product heeft geen waarde

O&O

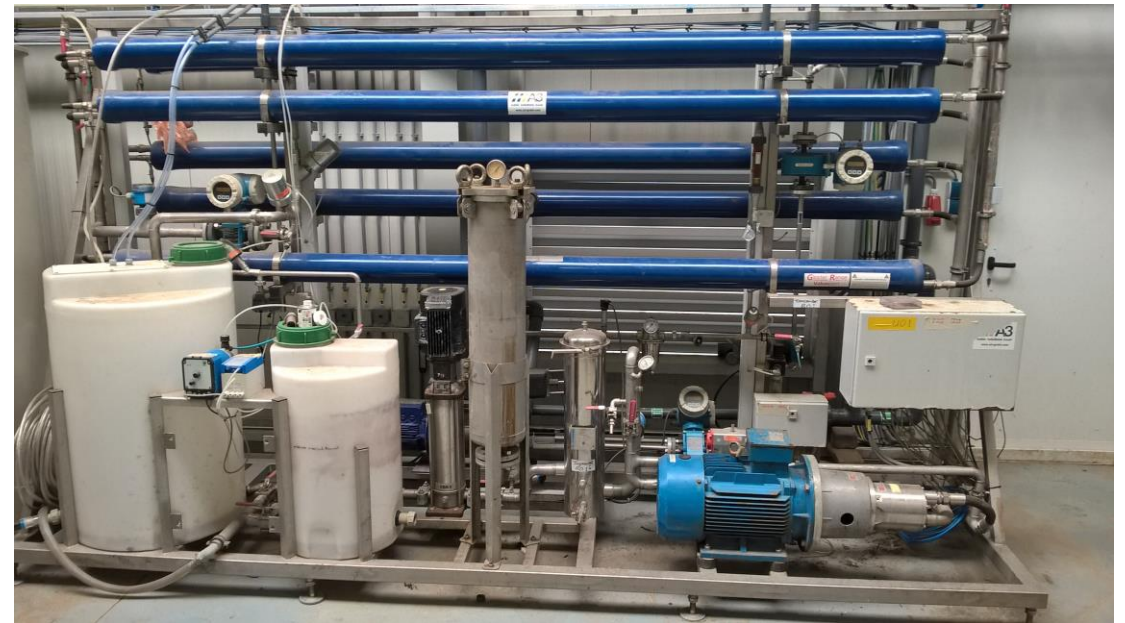
Hoe maken we kunstmest (140 kg N/m³)
zonder S

Belangrijkste meststof is N, P, K

- **K** Blijft over in de vloeistof nadat P, N er uit zijn gehaald



Ultra filtratie



Reverse Osmosis

Agriculture Biogas Plants



Spilsby, England



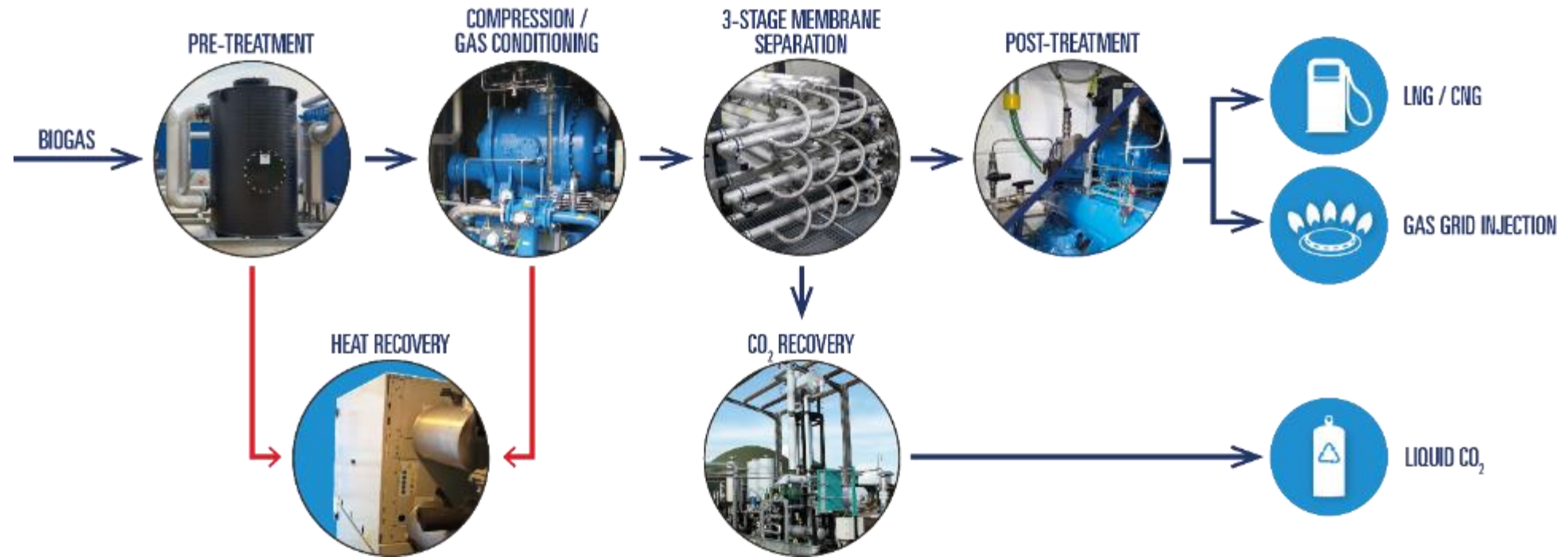
Doboles Pagasts, Latvia



BRIGHT BIOMETHANE



The Bright Biomethane Process





Bright Biomethane[®]: From biogas to biomethane
Plants from 40 Nm³ /h to 5000 Nm³ /h

Bright Solutions since 2012

- 100% focus on biogas upgrading
- References all over Europe
- First project finalized in 2012

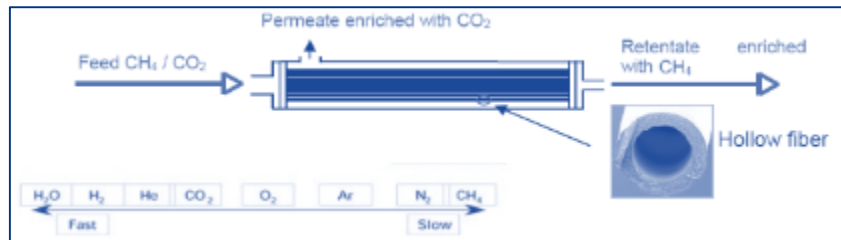
WHY membrane systems ?

- Separation of CH₄ and CO₂
- Technology with low energy consumption
- Minimal loss of CH₄ (<0,5%)

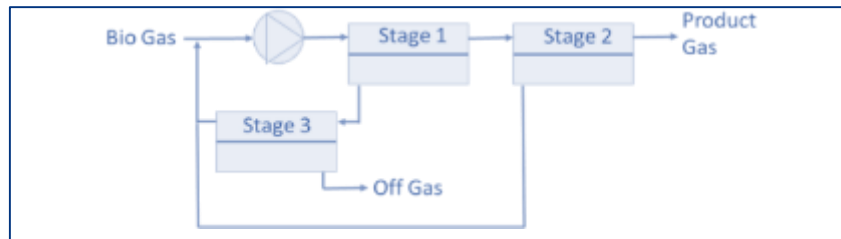


Membrane Separation: How?

- CO₂ passes through the membrane faster than CH₄



- 3 stages for optimal recovery of CH₄



- Recycle for flow control and optimal recovery of CH₄





CO₂ Liquefaction

Total utilisation of biogas production

CO₂ Liquefaction

WHY?

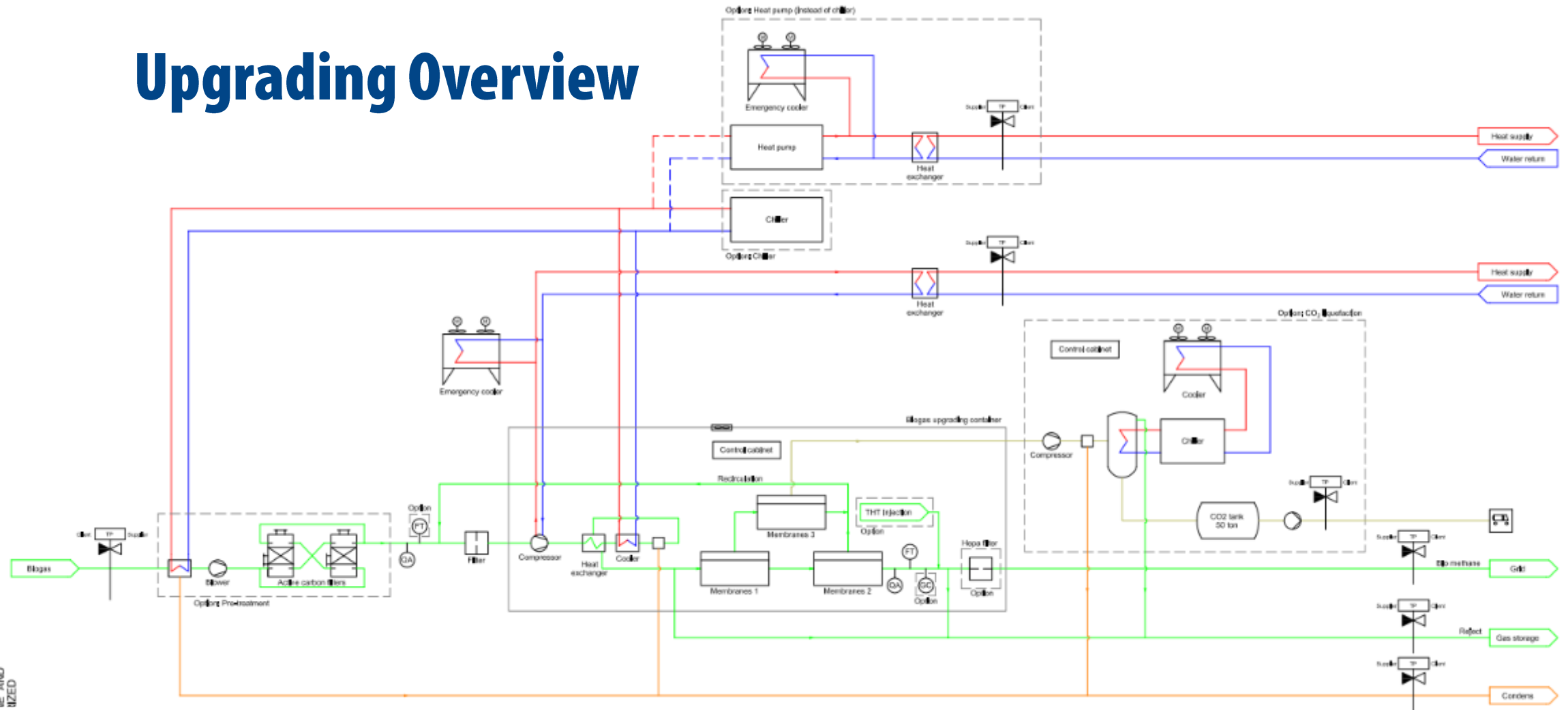
- Storage
- Sales
- Transport
- Reduction of CH₄ loss of upgrading

WHAT?

- CO₂ liquefaction station
- Purification and liquefaction



Upgrading Overview



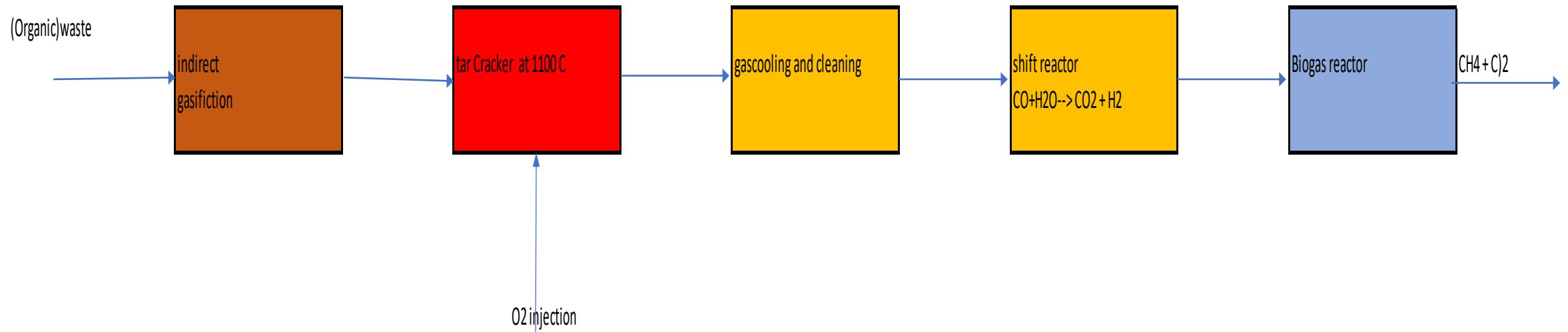
- NE ATVAL
MIZED
- Hot water
 - Cold water
 - Biogas
 - CO₂ / Heat CO₂
 - Condensate



HoSt CFB gasification technology

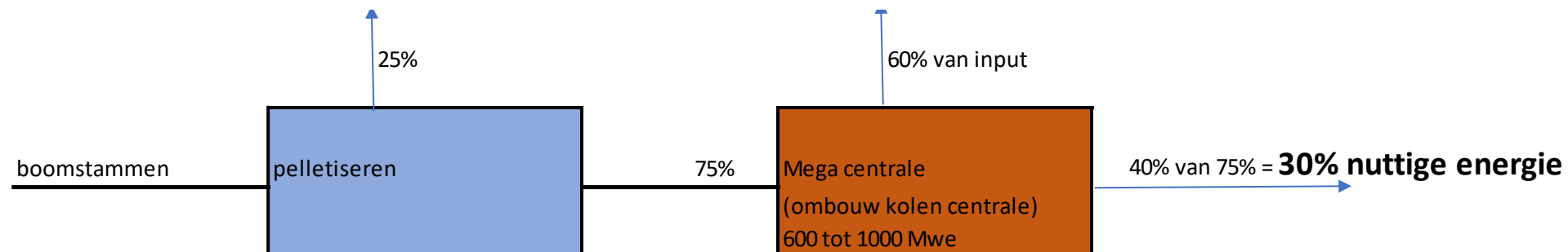


Iberfer, Portugal. Different types of fuel, like: dried chicken manure, wood chips.



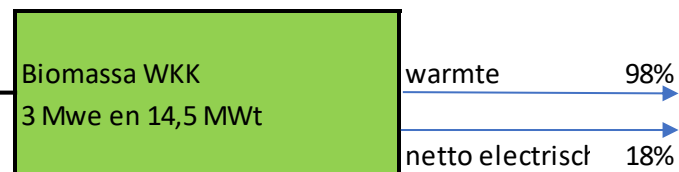
COMBUSTION





Nederlandes projecten

Biomassa Afval



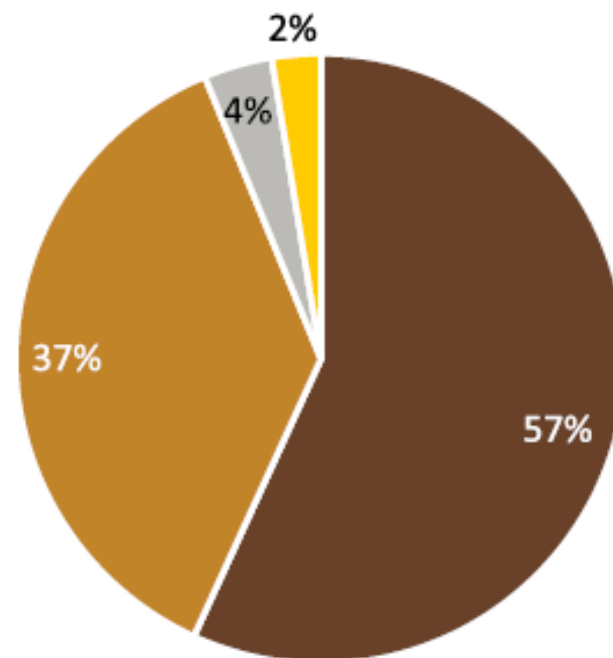
nuttige energie 116%

Small scale, high efficiency

- **EFFICIENT** use of biomass potential as fuel price will increase in the future;
- **RELIABLE, PROVEN TECHNOLOGY** ensuring a long life span;
- **CUSTOMISED** design of plant based on customers' requirements;
- **SMALL SCALE:** up to 25 MW boiler capacity.



Samenstelling van het ingezette hout voor de productie van hernieuwbare energie in Nederland in 2017



Figuur 1: Samenstelling van het ingezette hout voor de productie van hernieuwbare energie in Nederland in 2017

(Bron: CBS, bewerkt door Probos)

* Haardhout (39%),
chips en shreds (18%)

- Vers hout*
- Afvalhout
- Pellets
- Resthout



HOUT ALS HERNIEUWBARE BRANDSTOF

UITLEG VAN EEN AANTAL BEGRIPPEN

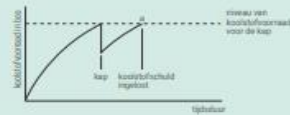
Er is veel te doen over hout als brandstof voor hernieuwbare energie-opwekking en de rol van bomen bij het in balans houden van de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer. Welke overwegingen en factoren moeten we meenemen voor een zinvolle discussie over hout als (hernieuwbare) brandstof?

Hout is een hernieuwbare brandstof

Biomassa uit hout is een groene bron van energie en klimaatvriendelijk als bomen groeien nemen de CO₂ op. Zwaren bomen of worden ze bijvoorbeeld gesneden en ingezet als brandstof, dan komt deze CO₂ weer vrij, en is de balans weer in evenwicht. Maar hoe lang duurt het eigenlijk voordat situatie weer in balans is? Dat is afhankelijk van meerdere factoren, die we hieraan gaan toelichten.



Als we spreken over het niveau van koolstofschuld, dan bedoelen we dat er koolstof uit het bos is gehaald en in de atmosfeer komt als CO₂. Als er weer net zoveel koolstof is vastgelegd als er is geproduceerd, is de schuld ingekocht (0). Bij gebruik als brandstof komt de in het land vastgelegde koolstof veel sneller vrij, dan bij gebruik als materiaal.



Factoren die bepalen hoe lang het duurt voordat de CO₂ die vrijkomt bij verbranding is gecompenseerd

Naar welke schaal kijken we?

Je kunt stellen dat de koolstofschuld is terugbetaald als de vrijgekomen CO₂ is opgenomen in een nieuwe boom. Bijeen duiden deze bomen weer echter een geheel landbouwmeesteren. Als je dat hier ook doet en alle bomen in een bosgebied laat meegroeien, dan is de schuld door deze bomen veel sneller ingekocht.

Individueel niveau



Bosniveau



Wat voor hout oogsten we?

De impact van de boomsoort op het type houtsoort. Dappeldruiven hebben een lagere impact dan veldslag voor energie en de afname van koolstof.

Extra oogst voor energie



Kap (dinning) van individuele bomen in een bos om de groei van andere bomen te stimuleren



Dagteiden die achter blijven na reguliere hutoogst



Hoe hard groeit het bos?

De tijd die een bos nodig is om net bij de compensatie van CO₂. Bomen op arme gronden hebben meer tijd nodig om te groeien en dus te compenseren. Bomen met goede groeivormingscondities groeien en compenseren sneller, dan bomen in bijvoorbeeld barre landschappen.

Arme grond en/of ongunstig groeiveld



Rijke grond en/of gunstig groeiveld



Nemen we vermeden fossiele uitstoot mee?

Bij het berekenen van de tijdsluik voor de CO₂ compensatie is het belangrijk er ook rekening mee te houden dat bij de productie van de fossiele brandstof energie met fossiele brandstof en ook CO₂ vrij zou zijn gekomen. Deze CO₂ dient in mindering te worden gebracht op de CO₂ die is opgenomen bij de verbranding van de houtige biomassa. Bij de verbranding van hout komt meer CO₂ vrij, dan bij de verbranding van steenkool of aardgas om eenzelfde hoeveelheid energie op te wekken. Daarom heeft de vermeden fossiele uitstoot van CO₂ de schuld die niet meteen ingekocht is.

CO₂ uit biomassa

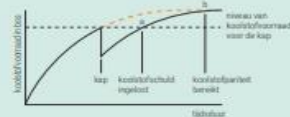
CO₂ uit fossiele brennen



Twee kanttekeningen

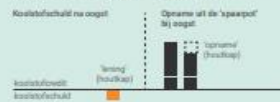
Het bereiken van koolstofpariteit

We moeten echter niet alleen kijken naar het inkomen op de koolstofschuld, maar ook naar het bereiken van koolstofpariteit.



Schuld of spaarpost?

Is er eigenlijk wel direct sprake van een koolstofschuld als een boom wordt gekapt? Een andere overweging is om de hoeveelheid CO₂ die wordt vastgelegd als koolstof als een spaarpost te zien. Als je daar iets van sponneert (houtsoort) sta je niet direct in het rood.



Huidige houtige biomassa potentieel

Biomassabron	Houtig biomassa potentieel (kton droge stof/jr)	Reeds benut
Bos	99	68%
Landschap	239	65%
Bebouwde omgeving	383	85%
Omvorming bos en beplantingen	64	100%
Totaal	784	78%

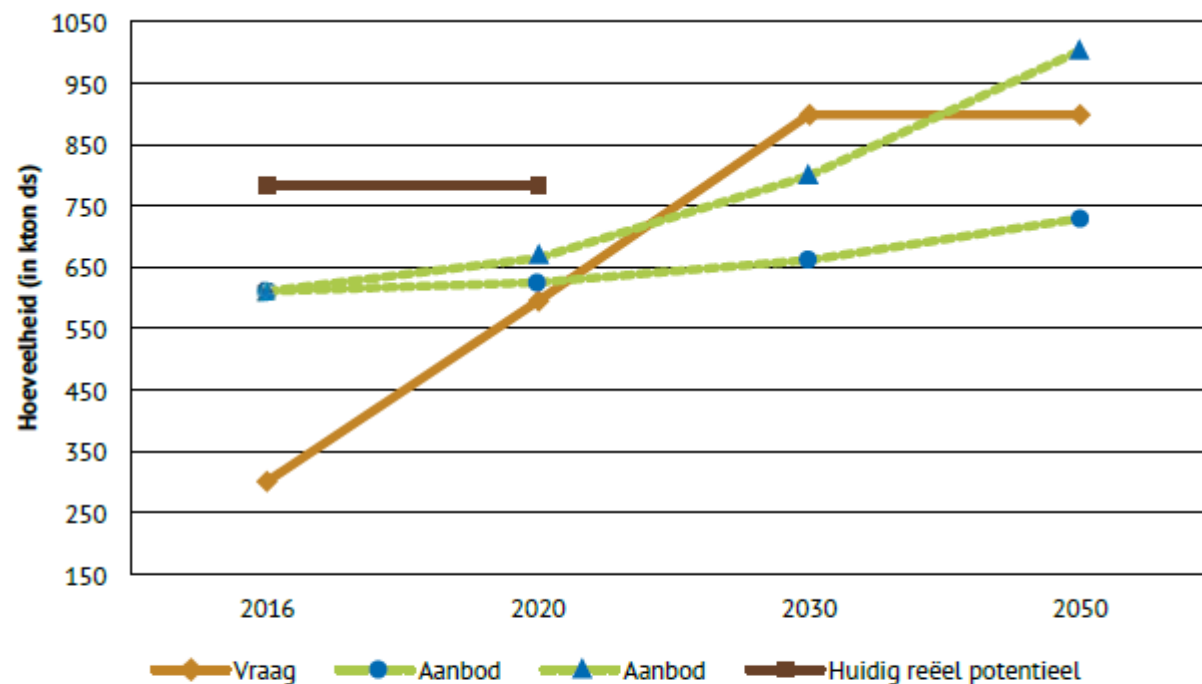
Tabel 1: Huidig houtige biomassa potentieel in de vorm van chips en shreds uit bos, landschap en bebouwde omgeving in Nederland dat jaarlijks vrijkomt of kan komen uit het in 2017 beschikbare areaal.

Snippers en schreds

- Hout snippers 446 k Ton ds
- Shreds 338 k Ton ds

- Verwachte groei beschikbaarheid hout door
 - meer aanplant
 - Meer onderhoud particuliere bossen

Biomassavraag bij onveranderd beleid



Figuur 2: Biomassavraag bij onveranderd beleid, het houtig biomassa-aanbod in de vorm van chips en shreds in het scenario dat uitgaat van bestaand beleid beide in 2020, 2030 en 2050 en het reëel maximale potentieel zonder additionele aanplant. De rode lijn (met ruit) geeft de vraag weer bij onveranderd beleid. De groene lijn geeft het aanbod weer bij onveranderd beleid, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen aanbod zonder hardhoutpotentieel (blauwe stip) en aanbod met inbegrip van de benutting van een deel van het huidige hardhout (blauwe driehoek). Het berekende huidige reëel maximale houtige biomassa-potentieel in de vorm van chips en shreds, wordt weergegeven met de bruine lijn.

Vakblad natuur en landschap mei 2019 Auwers
 M. Boosten (Probos)
 Borgman (Borgman advise)

Export van hout

- 2014 50%
- 2016 45%
- 2025 0%

Bij gelijk blijvend stimulerend beleid zal circa in 2025 het gebruik gelijk zijn aan de hoeveelheid afvalhout

ZeroEmission[®]

- **Clean flue gasses for injection in Green houses (CO₂ injection)**
- **DUST CAPTURE**
- **CAPTURE OF INORGANIC COMPONENTS**
 - Bicarbonate injection
 - Activated carbon injection
 - Bag house filter, Cyclone, WESP, ESP
- **NO_x REDUCTION**
 - SCR, SNCR (urea or ammonia)
- **Additional New technology**



Nog beschikbare schone biomassa voor Nederlandse warmte/kracht

Tussen nu en 2020 : 300.000 ton ds = 15 x 15 MWt.

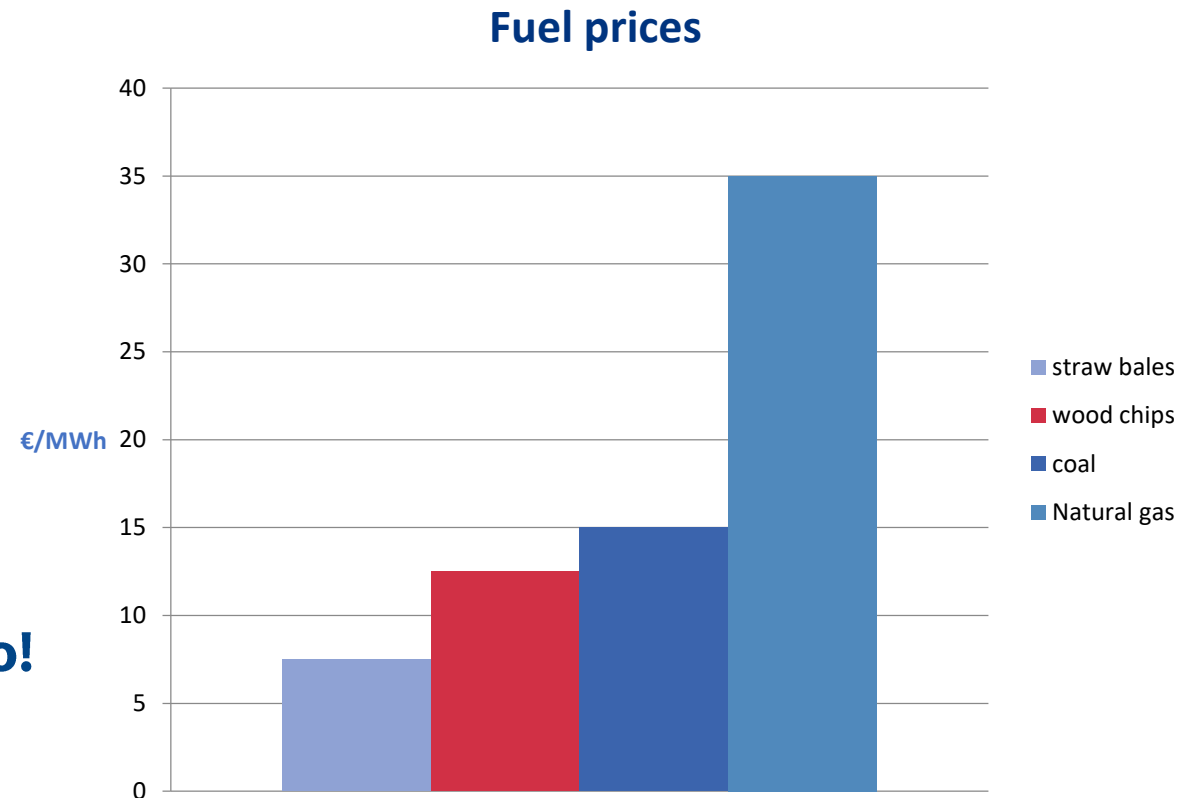
HoSt focus op andere biomassa stromen:

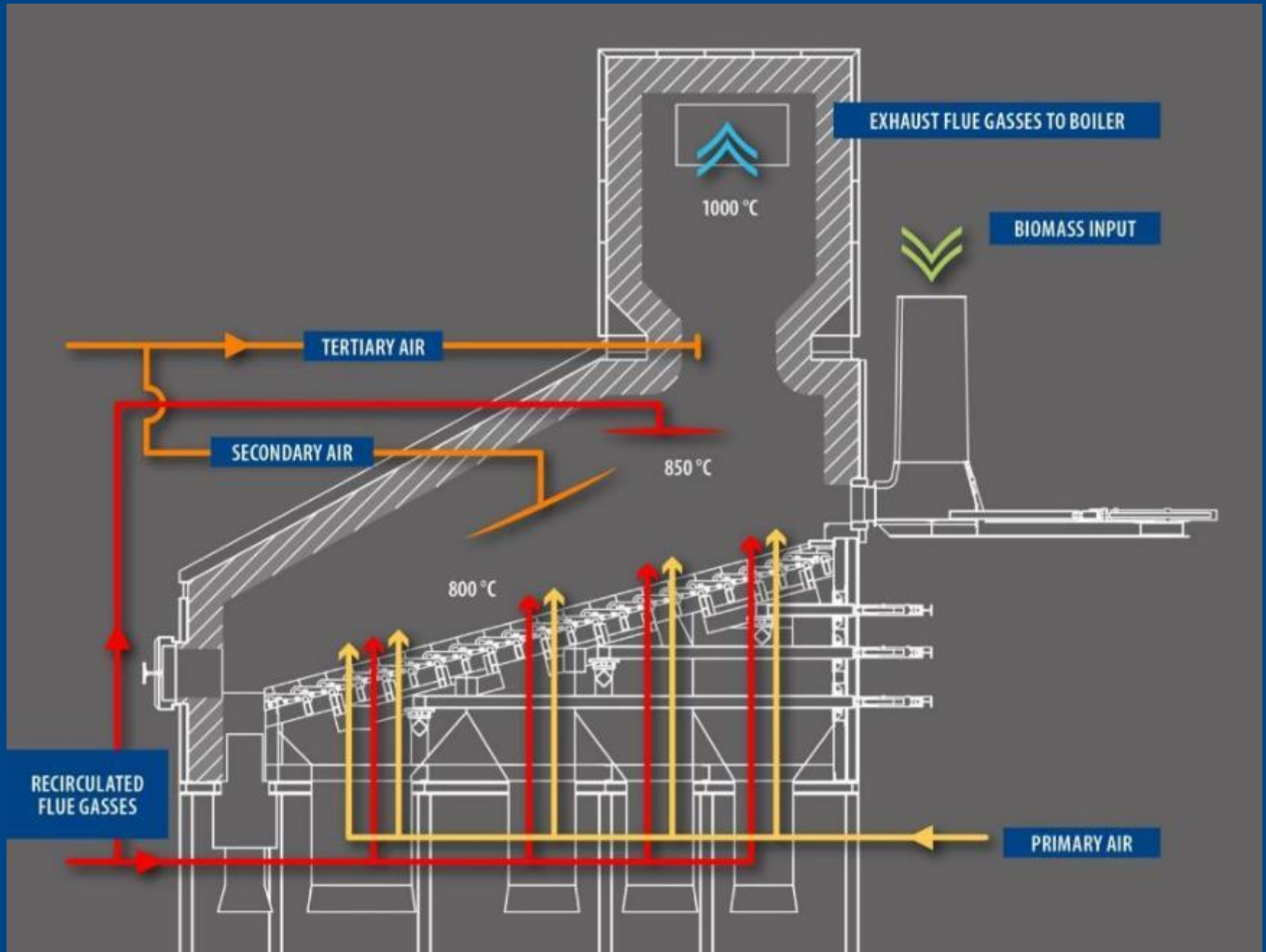
- ❖ B-hout
- ❖ Biomassa afval (GFT, papier slib, paprika planten, rioolslib, dikke fractie vergisting)
- ❖ Kippenmest
- ❖ Stro
- ❖ RDF.

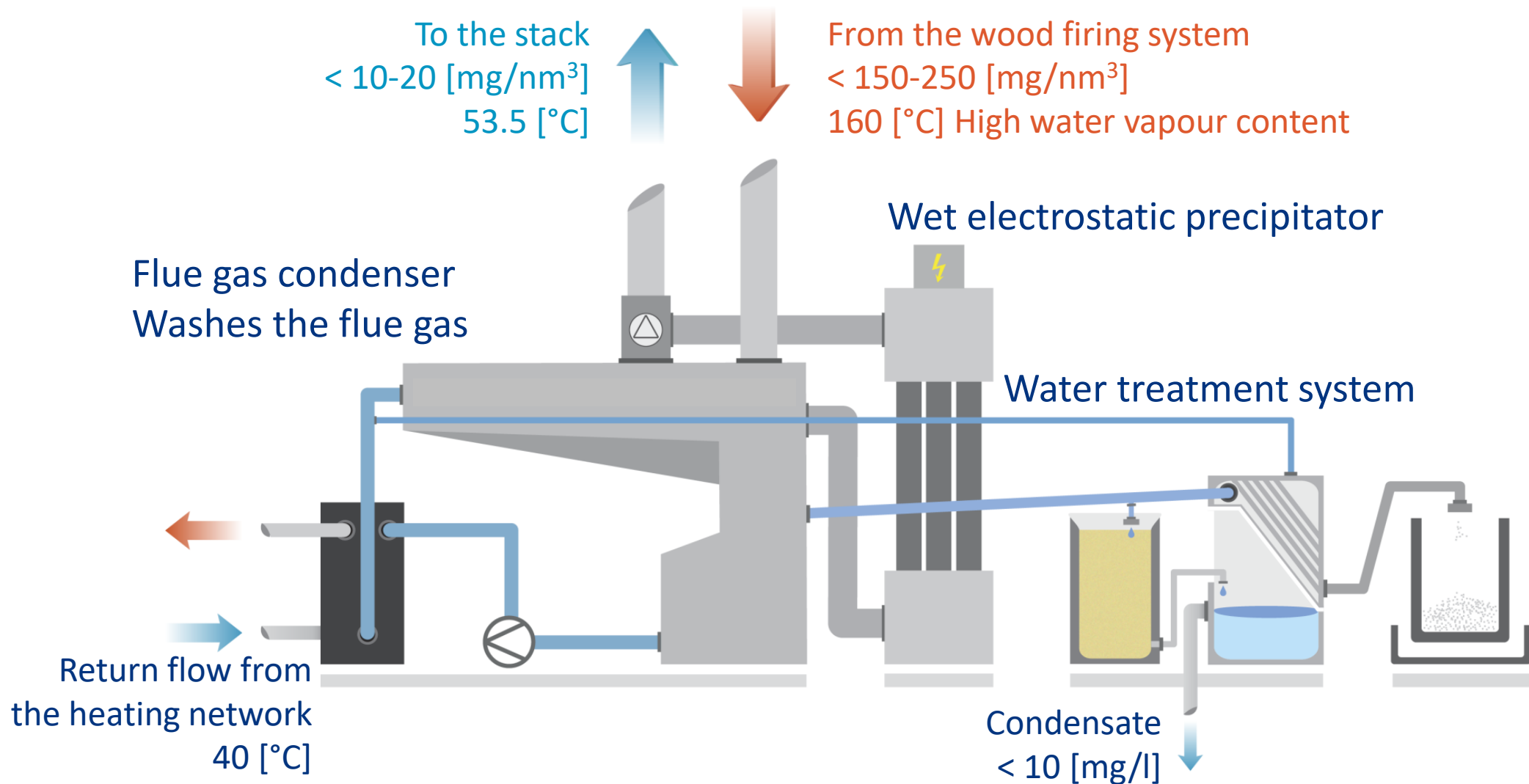
Biomass vs. Fossil fuels

- Natural gas : 18 - 40 €/MWh
- Coal: : 10 - 15 €/MWh
- Wood (chips) : 10 - 15 €/MWh
- Straw : 8 - 12 €/MWh
- Waste : -50 - 0 €/MWh

The value of fossil fuels will go to zero!







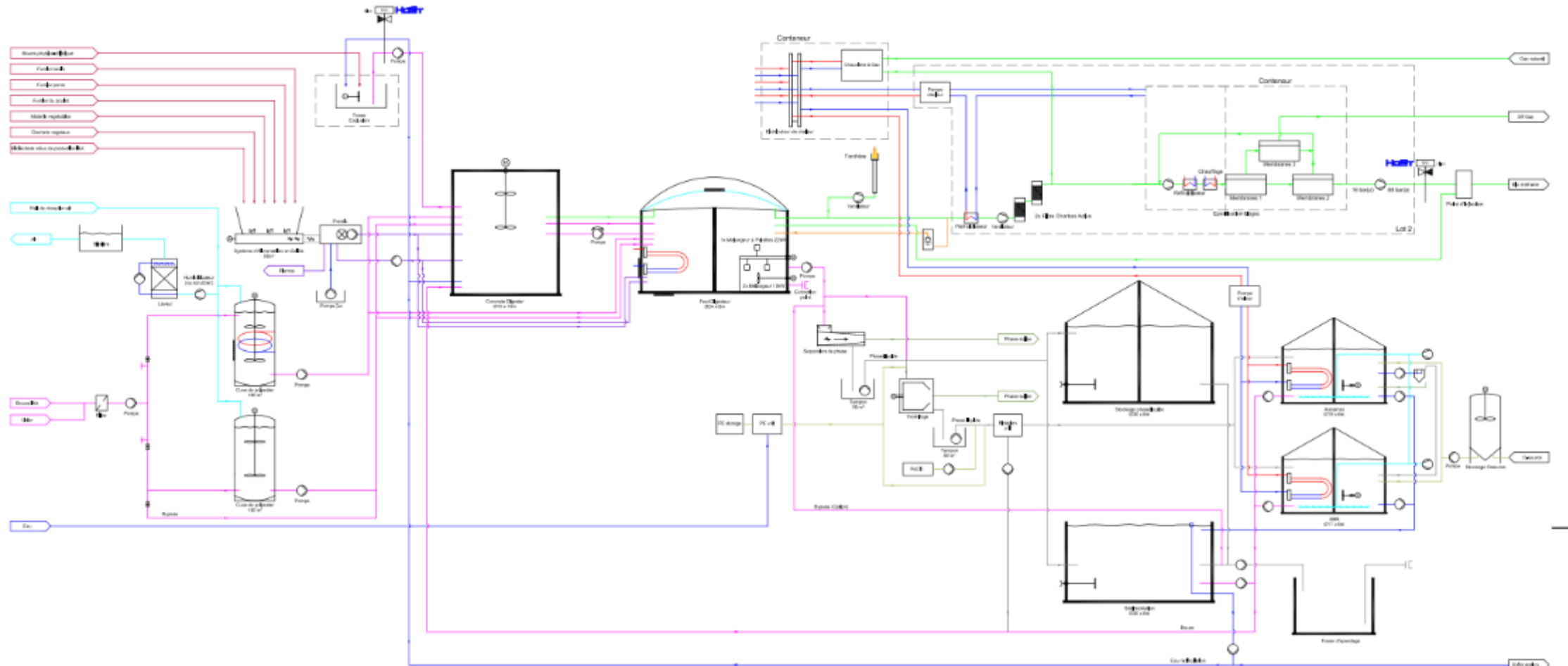
Research on Combustion technology (2)

Combustion of Difficult fuels (low ash melting point)

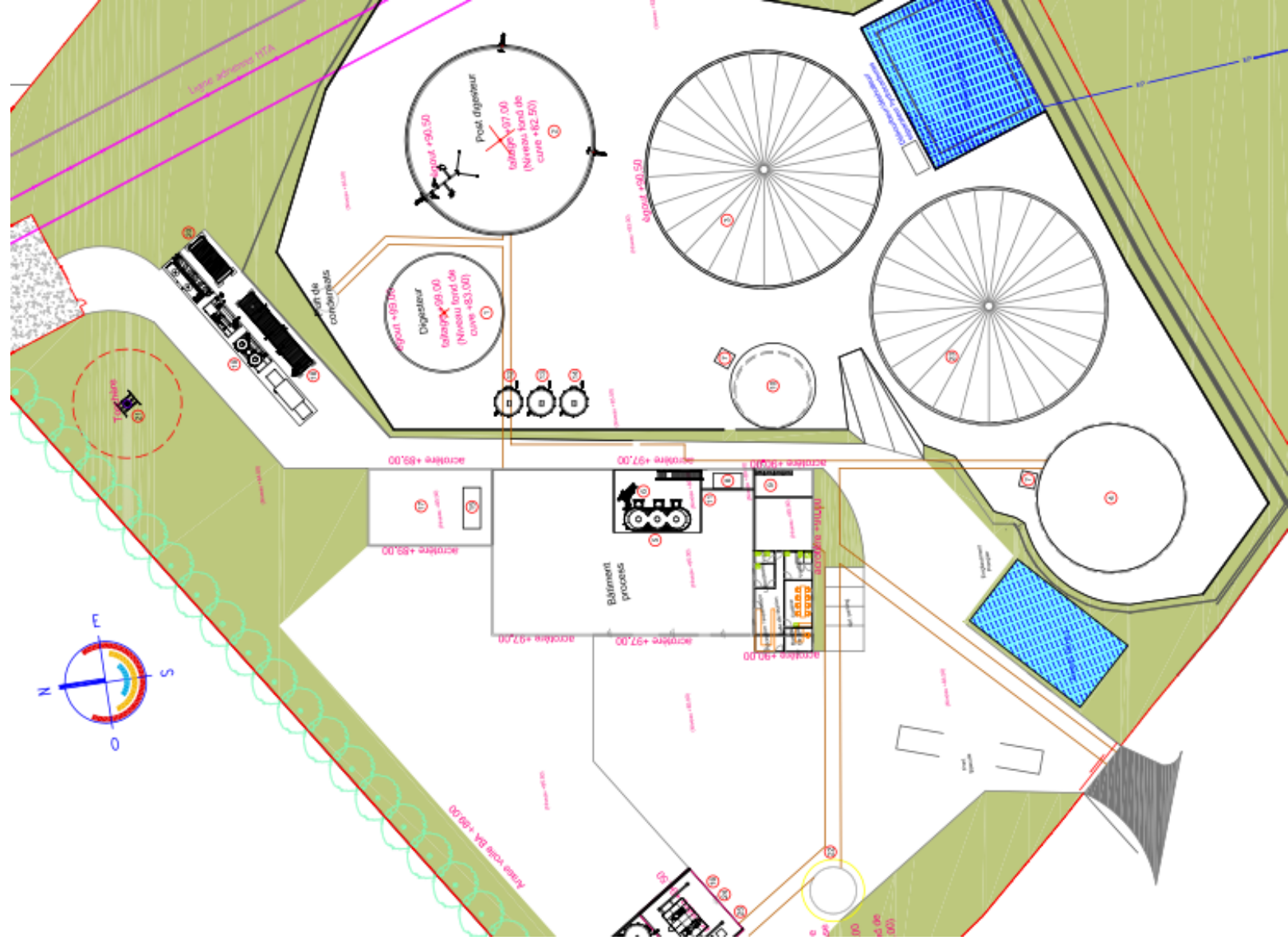
- **LOW NOX** - Under stoichiometric combustion on the grate
- **FULL COMBUSTION** due to secondary and tertiary air and turbulence
- **LOW TEMPERATURES** on the grate
- **CONTROL** of furnace end temperature to reduce refractory wear

“Zero emissions”

Example 1 – Anaerobic Digestion



Example 1: Anaerobic Digestion







Category 2 & 3 Sanitation
(Slaughterhouse waste)

DIGESTION





Sludge Digestion

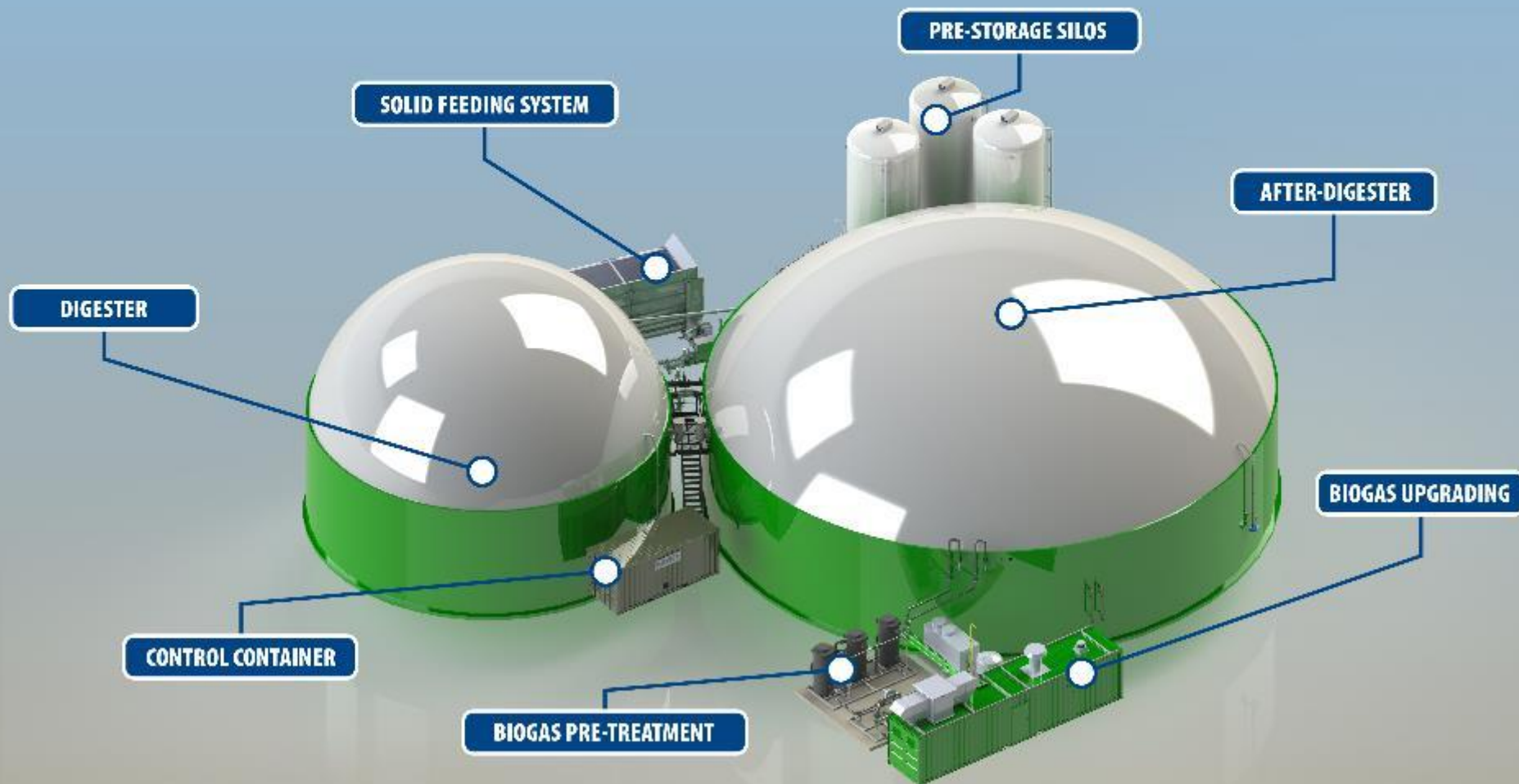
Maximum energy recovery from sludge



Farm Scale Biogas Plants all over Europe

THE 'FARMSCALE' BIOGAS PLANT

www.host.nl





Industrial Biogas Plant
Echten, Netherlands: 1,4 Mwe



CONTACT INFORMATION

HoSt

Thermen 10
7521PS Enschede
The Netherlands
Tel: +31 53 460 90 80
info@host.nl
www.host.nl



+31 (0)53 460 90 80



info@host.nl



www.host.nl



[linkedin.com/company/HoSt-bioenergy](https://www.linkedin.com/company/HoSt-bioenergy)



twitter.com/HoSt_bioenergy



[youtube.com/HoStbv](https://www.youtube.com/HoStbv)