

Biometan via förgasning

– hur ser framtiden ut i ljuset av GoBiGas?

Henrik Thunman

Avdelningen för Energiteknik

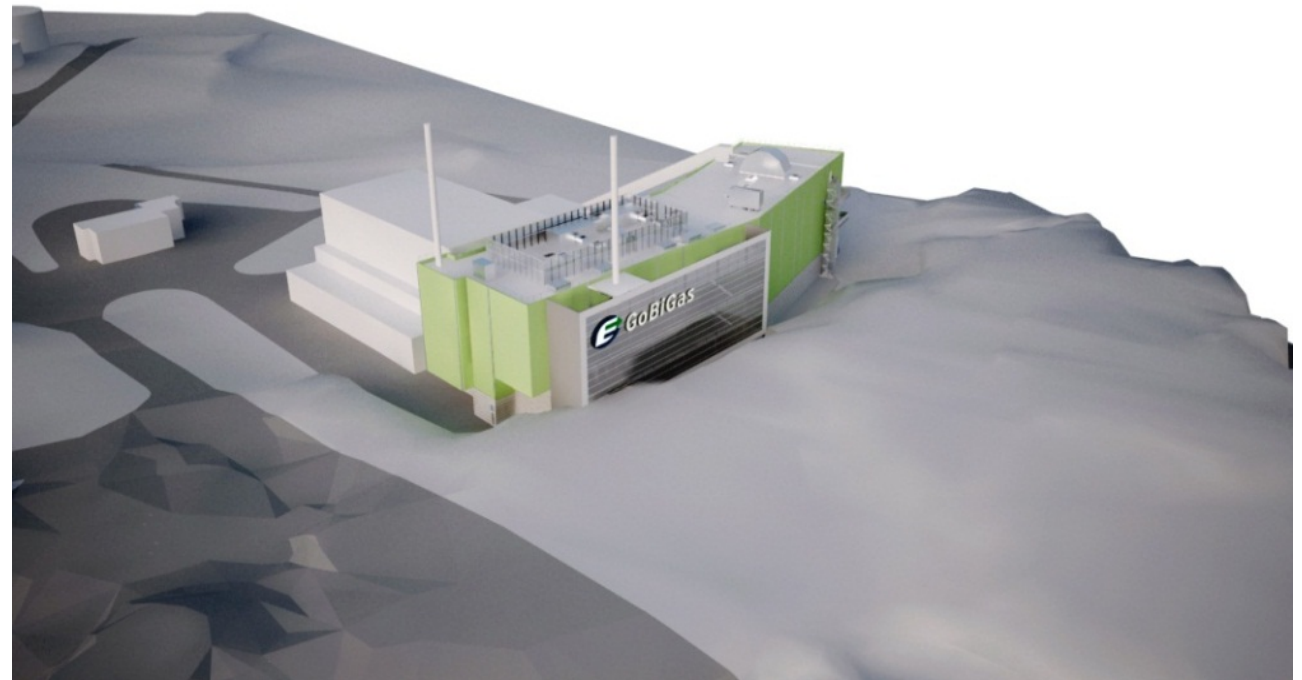
Chalmers tekniska högskola

GoBiGas – First-of-its-Kind

- Först i världen att producera högkvalitativ biogas via förgasning



- Först i Sverige att mata ut biogas på nationella gasnätet



Gothenburg Biomass Gasification Project (GoBiGas)



- Genomförande i två faser:
 1. 20 MW Biogas
(32 MW bränsle, 6 ton torr biomassa/h)
 2. 80 – 100 MW Biogas
(125-150 MW bränsle 25-30 ton torr biomassa/h)
- Fas 1, demonstration, för att bygga erfarenhet för en andra kommersiell anläggning

Prestandamål för demonstration

- Biomassa till Biogas $\geq 65\%$
Nådes i demonstrationsanläggningen. Extrapolering av resultat visar att det är teknoeconomisk möjligt att nå 70% i en kommersiell anläggning
- Biomassa to energiprodukter $\geq 90\%$
Nådes mer eller mindre i demonstrationsanläggningen, kan nås för kommersiell anläggning
- 8 000 timmar per år kontinuerlig produktion
Kontinuerliga drifttider upp till 1850 timmar nåddes i demonstrationsanläggning. För mer än 8000 kontinuerlig drift i kommersiell anläggning krävs parallella förgasare som matar syntessteget.

Projektkostnader relativt budget GoBiGas 1

Table 2.3: The budget of 2011 and the actual outcome for the GoBiGas project.

Sub-Project/Cost Item	SEK million			Comments
	Budget ¹⁾	Actual	Actual - Budget	
1. Ground preparation	25.0	27.1	+2.1	
2. Gasification, Metso/Valmet	315.0	320.2	+5.2	
3. Methanation & aux. systems, EPCM	821.0	899.2	+78.2	See below
4. OSBL	9.0	15.6	+6.6	Increased complexity
5. Feedstock handling	95.6	80.0	-15.6	See Contingency
Project management & interest	245.4	200.9	-44.5	Costs partly booked under each sub-project
Contingency	50.0	1.0+17.0	-32.0	SEK 17 million reserved for possible future feedstock dryer
TOTAL SEK million	1,561.0	1,561.0	+/-0	SEK 1 million of contingency remaining excl. possible feedstock dryer

¹⁾Budget after additional approval of SEK 300 million, autumn 2011, see below.

Ekonomisk bakgrund för GoBiGas-projektet

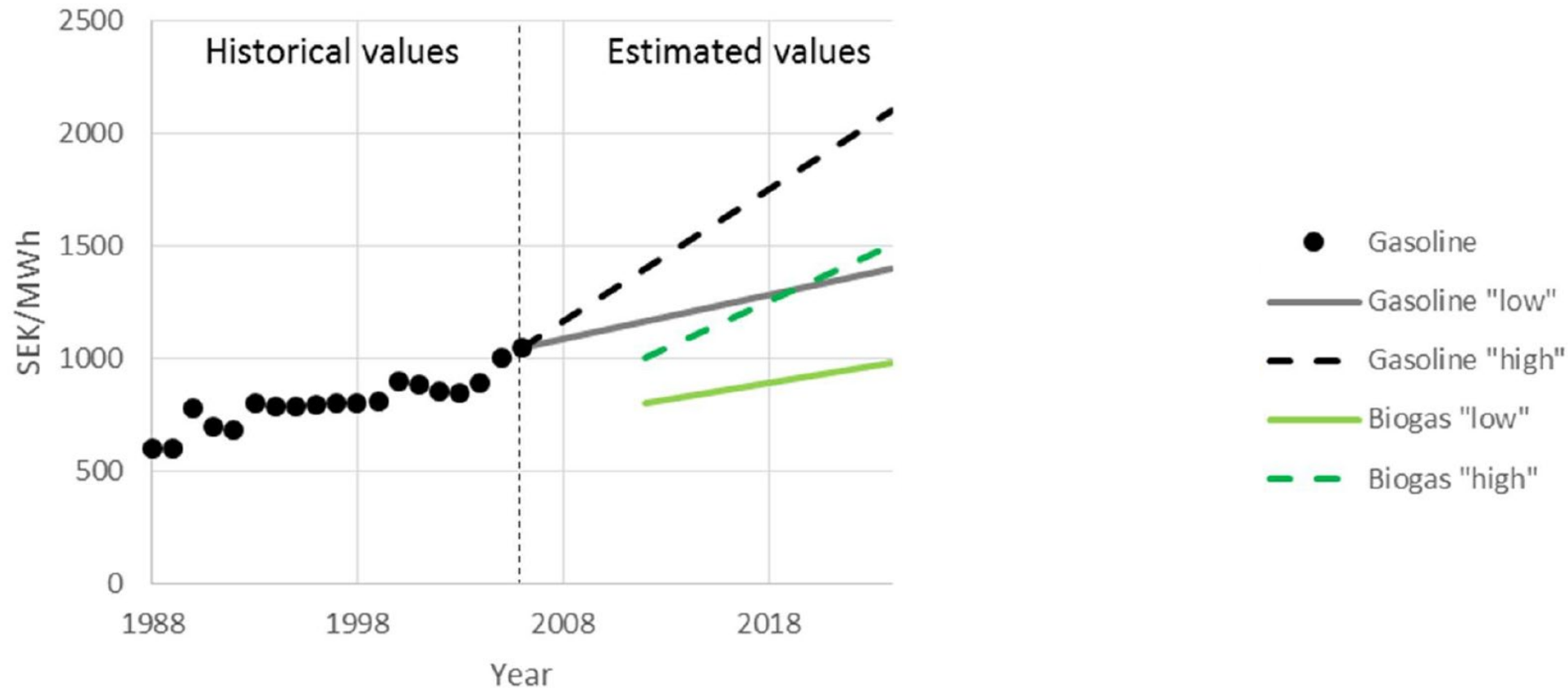
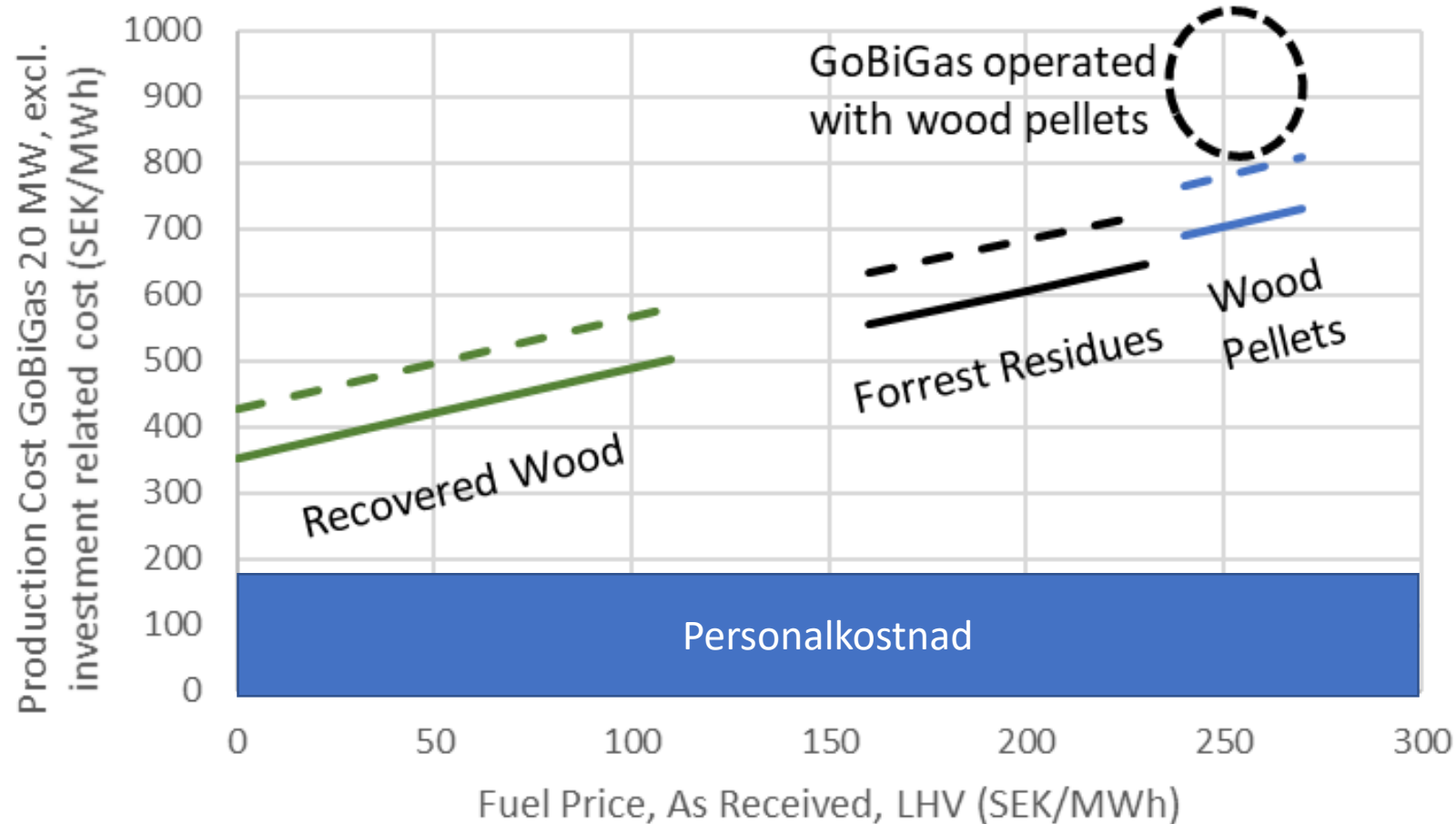


Figure 1.1: Estimated development gasoline and biogas prices development made 2006.

Från slutrapport GoBiGas-projektet

Driftkostnad för GoBiGas 1



Streckad linje
Uppgraderad
GoBiGas_1

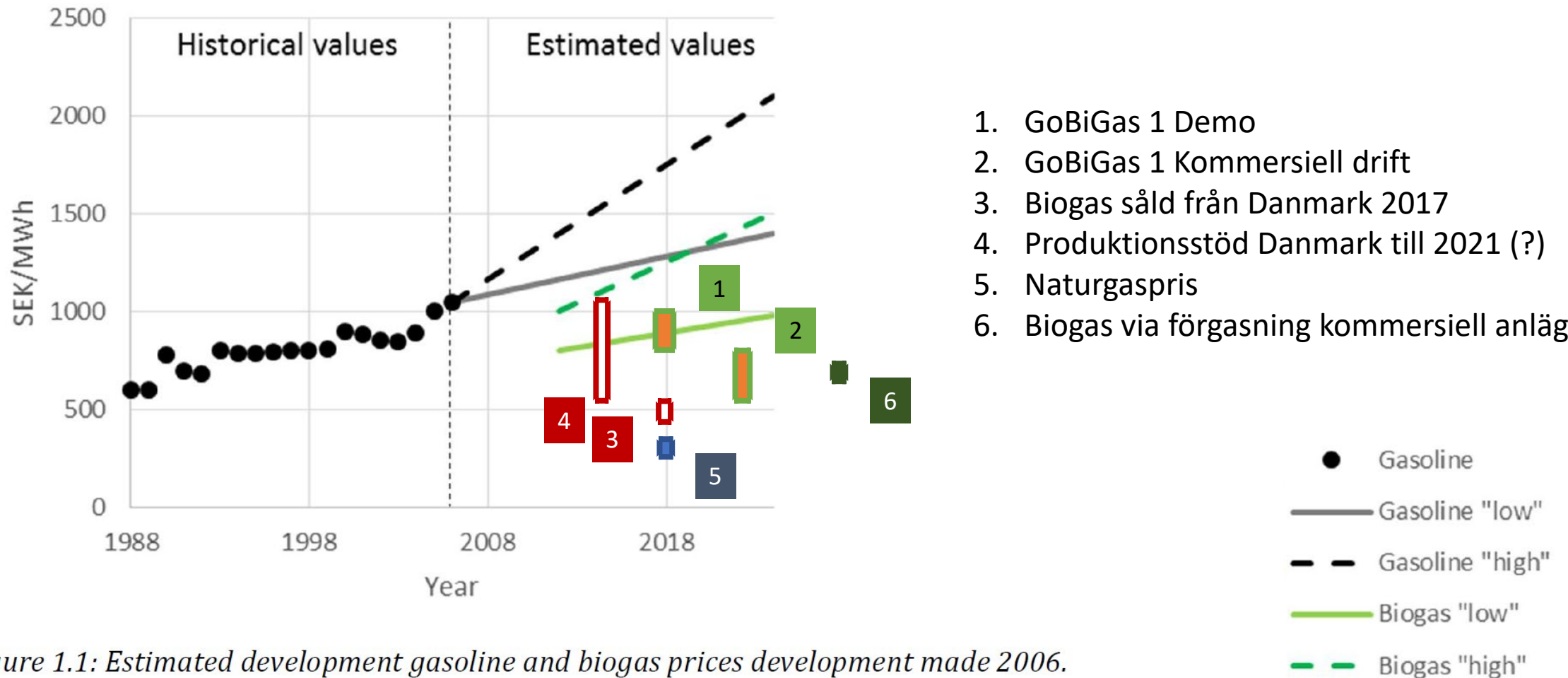
Solid linje ny
anläggning av samma
storlek baserad på
erfarenheterna från
demonstrations-
anläggning

Produktionskostnad som funktion av skala

TABLE 5 Estimated total production cost (including investment costs) for biomethane, using forest residues for feedstock (170 SEK/MWh based on lower heating value of received fuel with 45% moisture), 8000 FLH, 20-year economic lifetime, and 70% plant efficiency

	Commercial plant 20 MW SEK/ MWh	Commercial plant, 100 MW SEK/ MWh	Commercial plant, 200 MW SEK/MWh
Capital cost, depreciation	430	199	145
Capital cost, interest (5%)	258	120	87
Development cost	43	20	15
Operation costs (excluding feedstock)	352	166	132
Feedstock cost	217	217	217
Total cost	1300	722	596

Ekonomisk bakgrund för GoBiGas-projektet

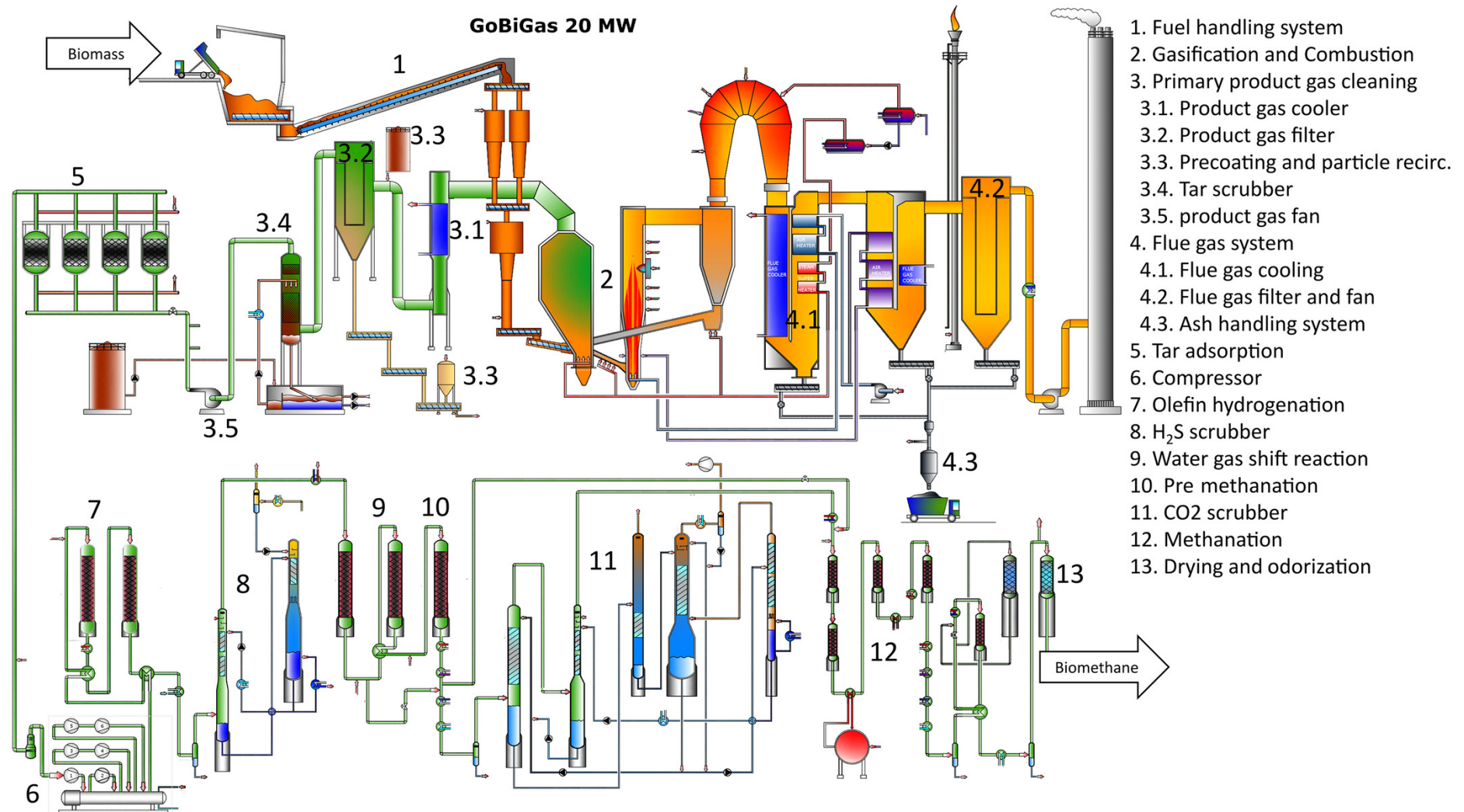


1. GoBiGas 1 Demo
2. GoBiGas 1 Kommersiell drift
3. Biogas såld från Danmark 2017
4. Produktionsstöd Danmark till 2021 (?)
5. Naturgaspris
6. Biogas via förgasning kommersiell anläggning

Figure 1.1: Estimated development gasoline and biogas prices development made 2006.

Från slutrapport GoBiGas-projektet

Processen och erfarenheter från demonstrationen



Prestanda GoBiGas 1 under demonstration

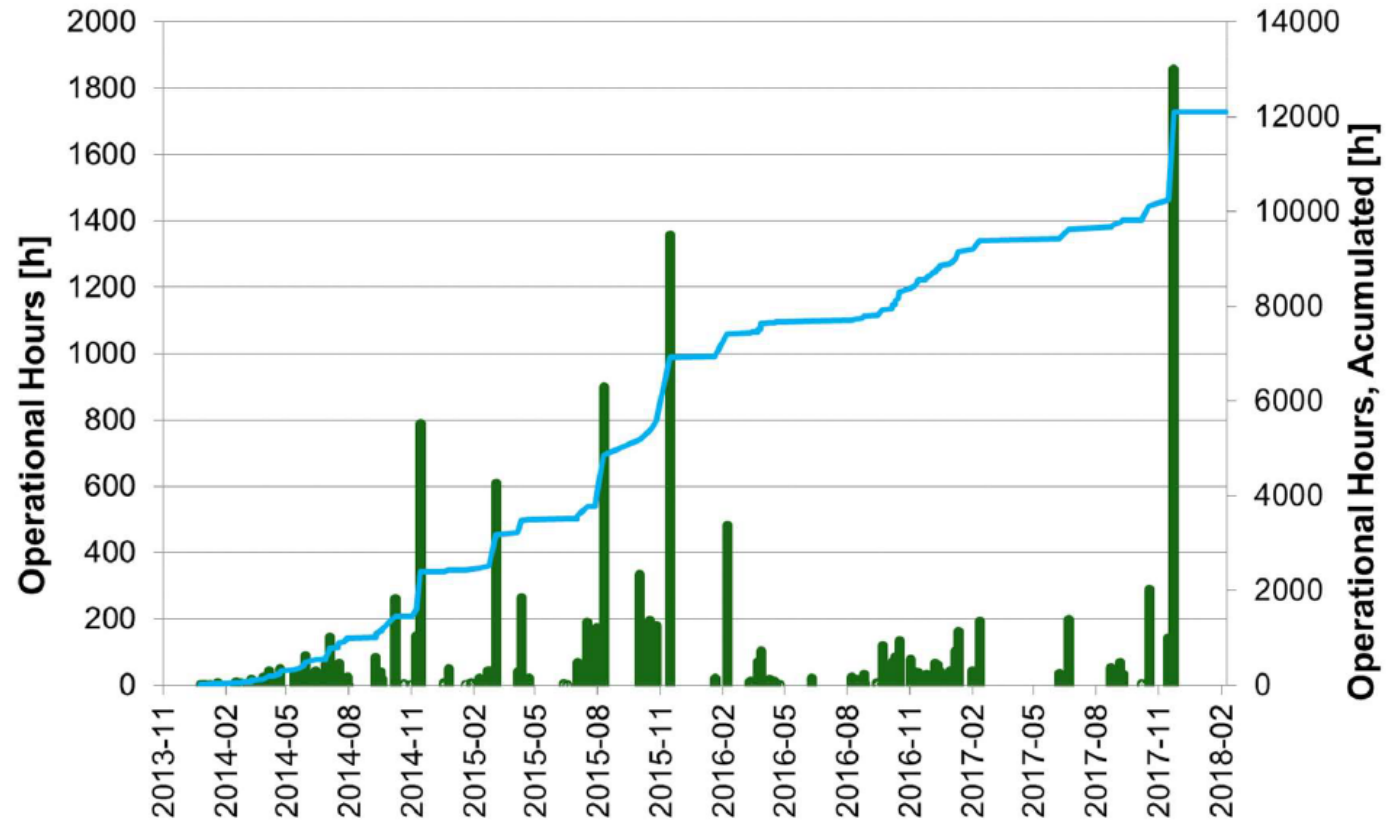


Figure 3.1: Operational history for the gasification section of GoBiGas, each bar represents a continuous run and the line is the accumulated number of operational hours.

Prestanda GoBiGas 1 under demonstration

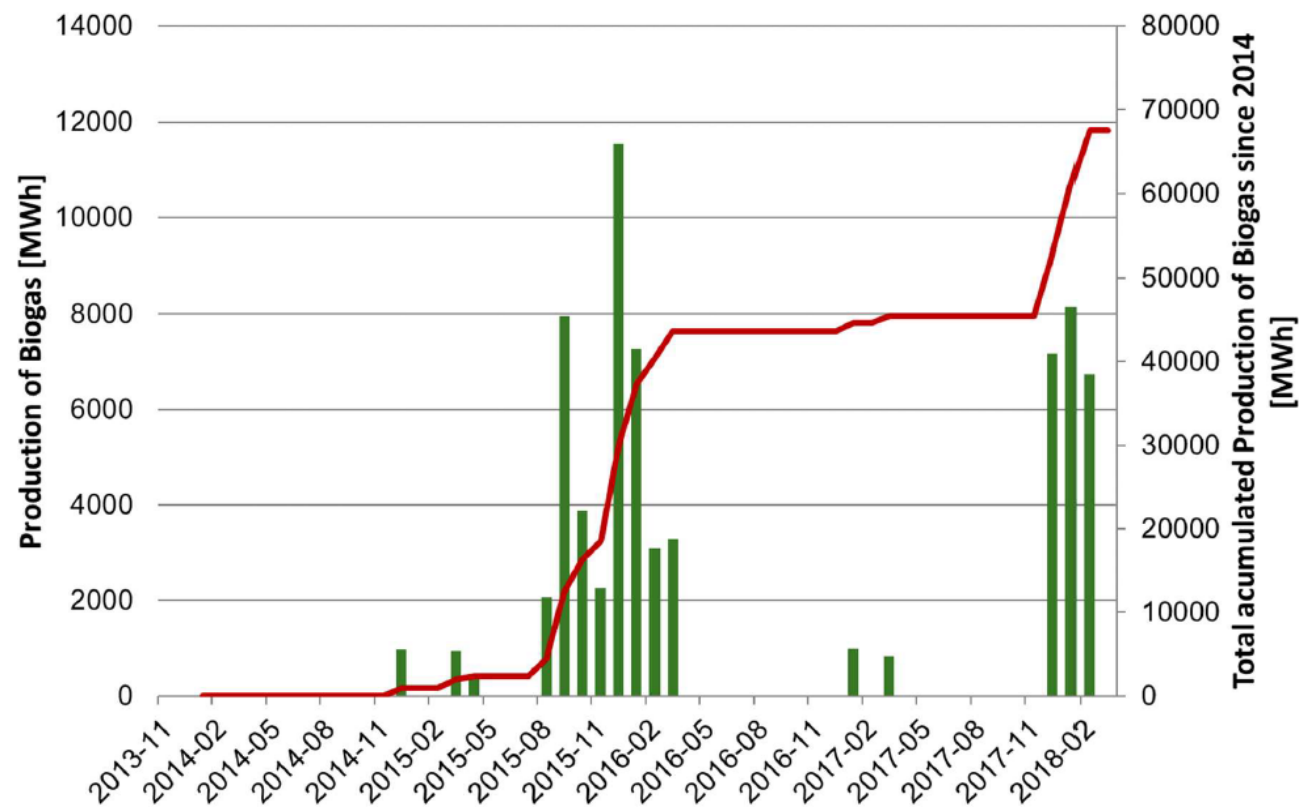
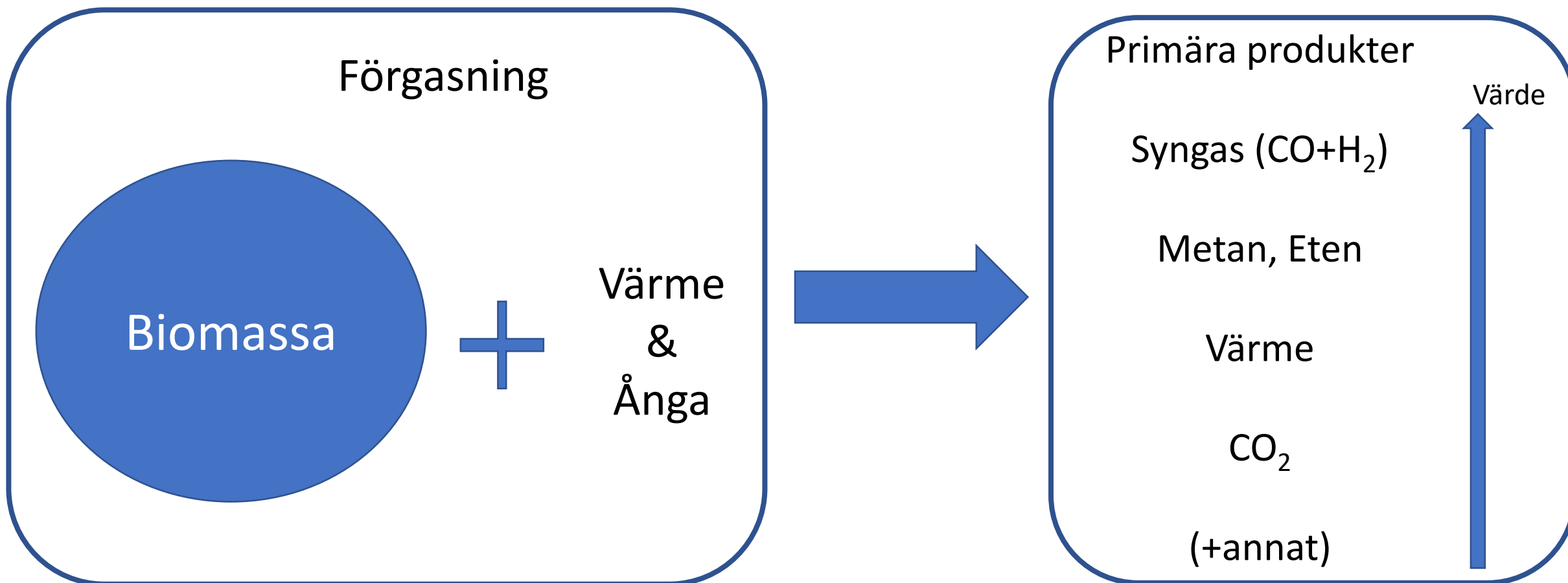


Figure 3.2: Biogas production, each bar represents a continuous run and the line is the accumulated production.

Biogas eller alternativa produkter



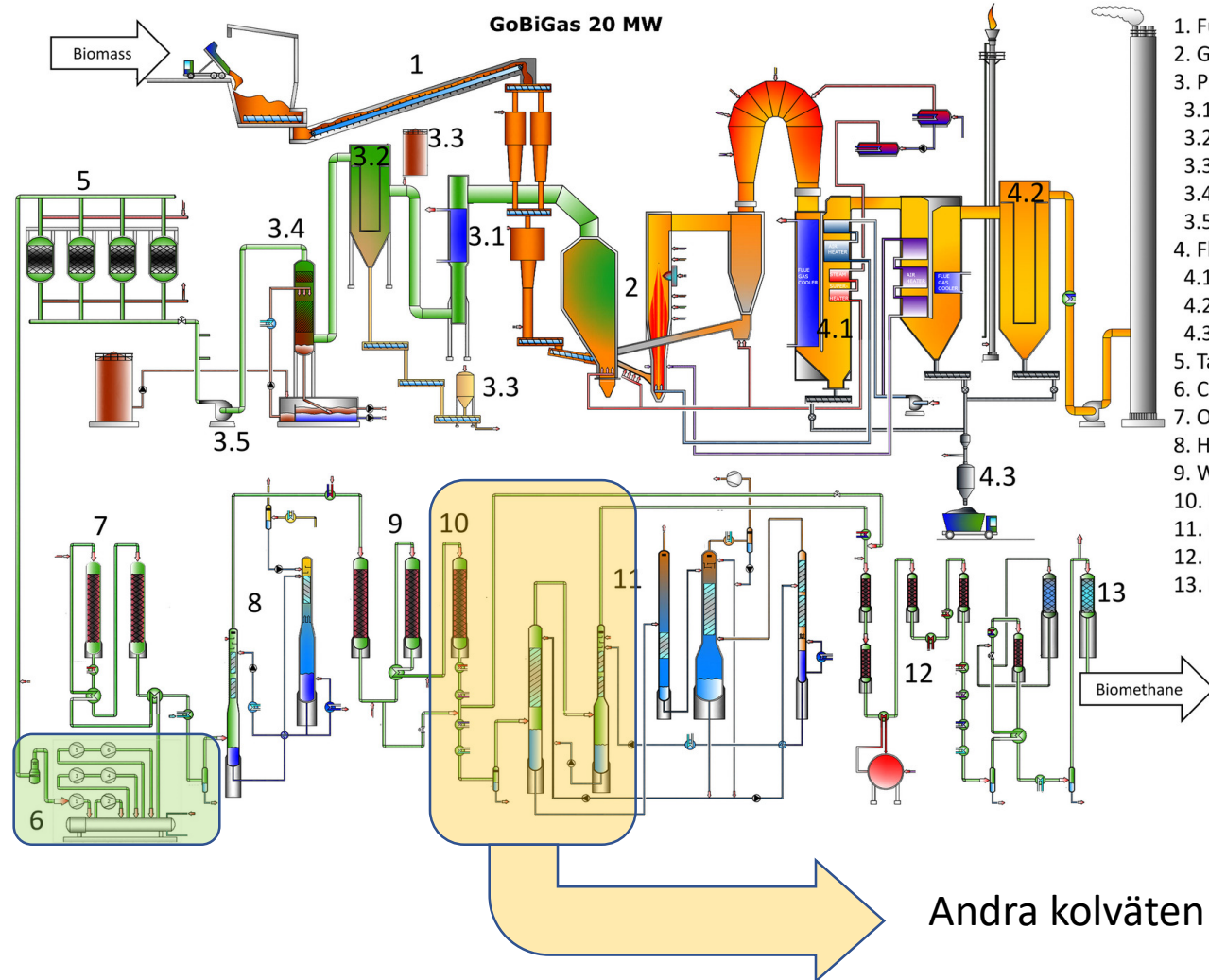
Biogas eller alternativa produkter

- Biogas
- Flytande bränslen för land eller sjötransporter
- Flygbränslen
- Andra petrokemiska produkter
- Elektrobränslen

El, vatten

Elektrolys

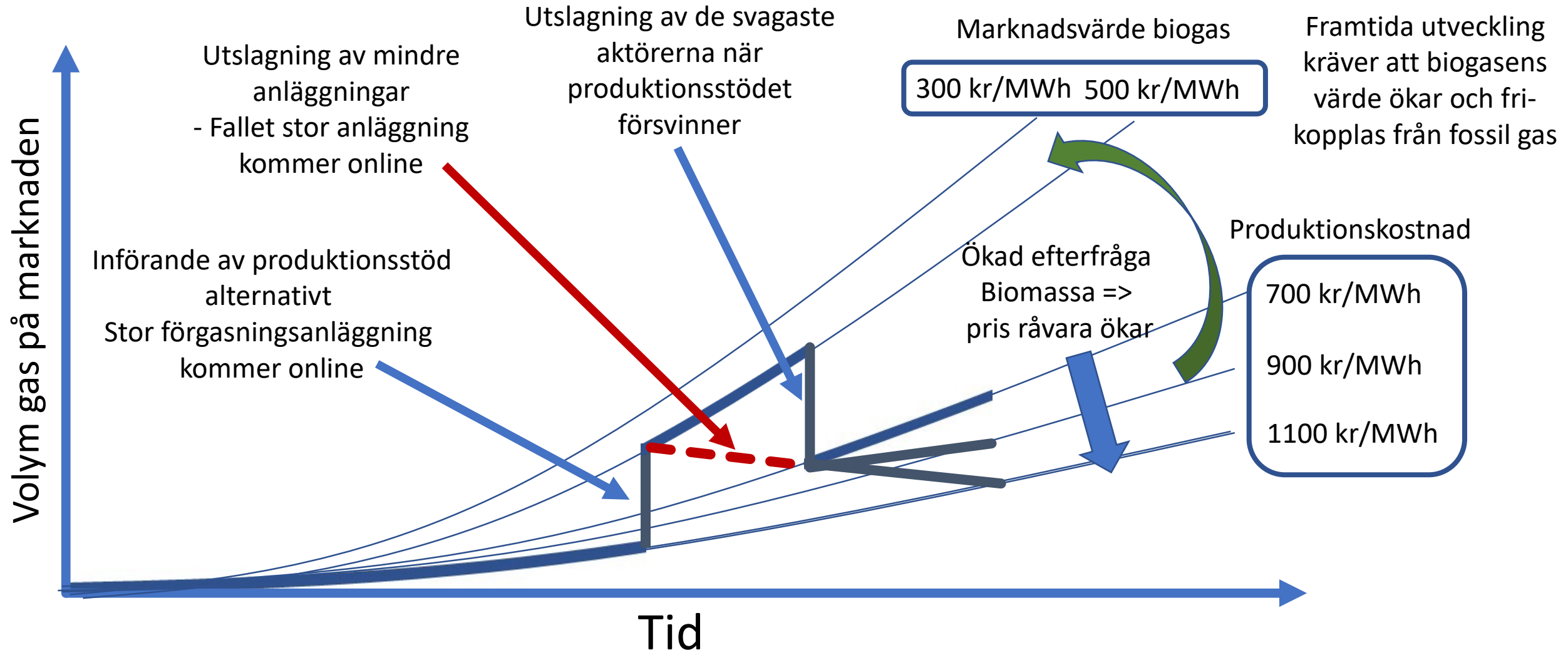
Vätgas



1. Fuel handling system
2. Gasification and Combustion
3. Primary product gas cleaning
 - 3.1. Product gas cooler
 - 3.2. Product gas filter
 - 3.3. Precoating and particle recirc.
 - 3.4. Tar scrubber
 - 3.5. product gas fan
4. Flue gas system
 - 4.1. Flue gas cooling
 - 4.2. Flue gas filter and fan
 - 4.3. Ash handling system
5. Tar adsorption
6. Compressor
7. Olefin hydrogenation
8. H₂S scrubber
9. Water gas shift reaction
10. Pre methanation
11. CO₂ scrubber
12. Methanation
13. Drying and odorization

Andra kolväten

Hur hantera en infasning av stora biogas anläggningar alternativt utfasning produktionsstöd?



Vad är krävs för att nästa anläggning också ska bli en ekonomisk succé

- Bredare konsortium från olika branscher
- Fler slutprodukter
- Säkerställa tillgång till flera olika marknader
- Styrmedel som driver mot ökade marknadspriser för förnybara produkter
- Krav på produktion från bulkråvara, dvs att nationell produktion inte konkurreras ut av globala marginalflöden som går till Sverige bara för att vi går före andra länder i omställningsarbetet