

CHALMERS Chalmers University of Technology

Biomassaförgasning integrerad med kraftvärme –
erfarenheter från en demoanläggning i
Chalmers kraftcentral

Henrik Thunman
Avdelningen för energiteknik
Chalmers tekniska högskola

CHALMERS Göteborg Energi metso

AKADEMISKA HUS Swedish Energy Agency

Henrik Thunman Division of Energy Technology

CHALMERS Chalmers University of Technology

Bakgrund


För att reducera CO₂-emissioner och öka leveranssäkerheten av bränslen finns en ökande vilja att utnyttja biomassa för att förutom att producera el och värme också producera drivmedel.

Genom samproduktion av dessa tre kan detta göras både energi- och kostnadseffektivt.

Här ska jag presentera den lösning som vi känner till som ger den teknisk högsta verkningsgraden för biomassa med en fukthalt på mindre än 60 %.

Henrik Thunman Division of Energy Technology

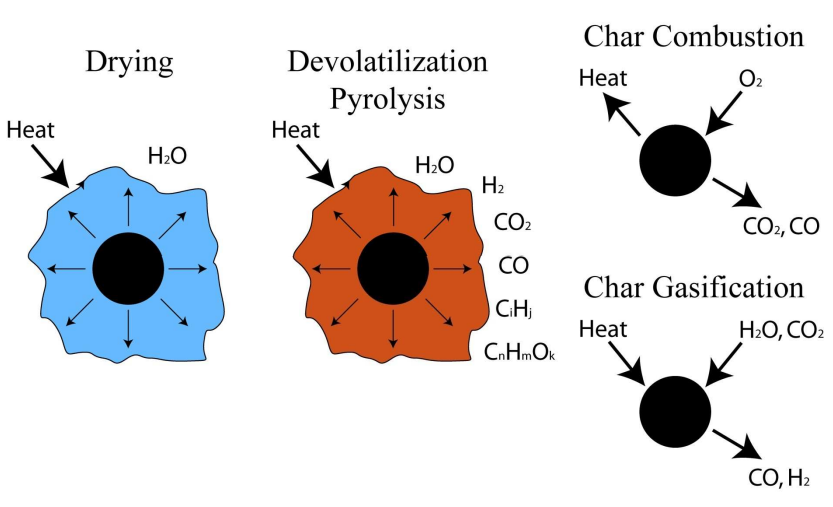
CHALMERS Chalmers University of Technology



Henrik Thunman Division of Energy Technology

CHALMERS Chalmers University of Technology

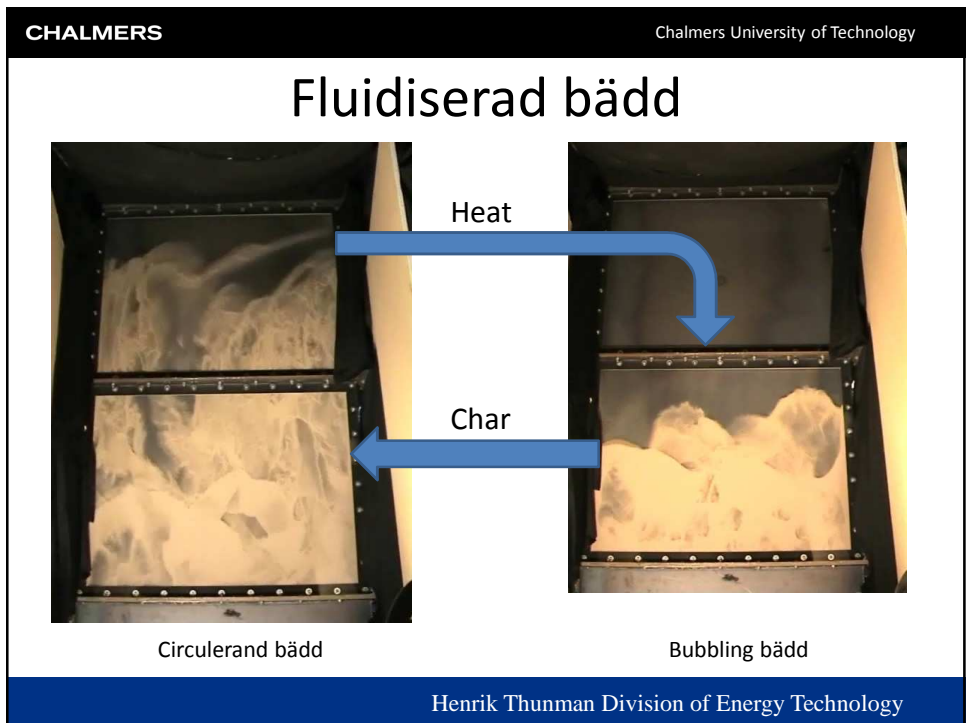
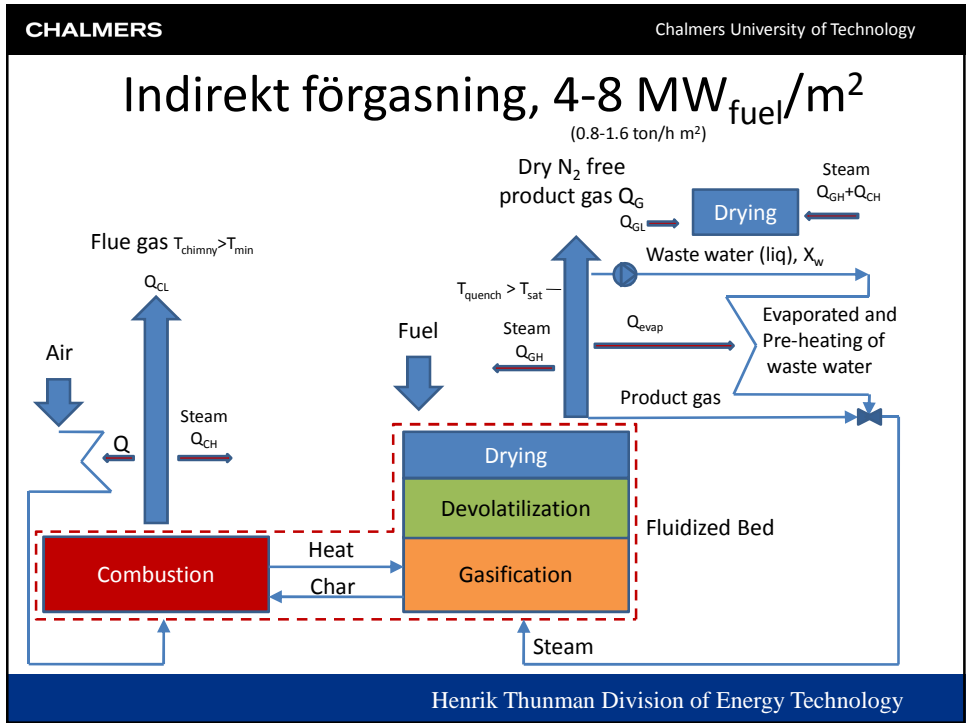
Omvandlingssteg för fasta bränslen

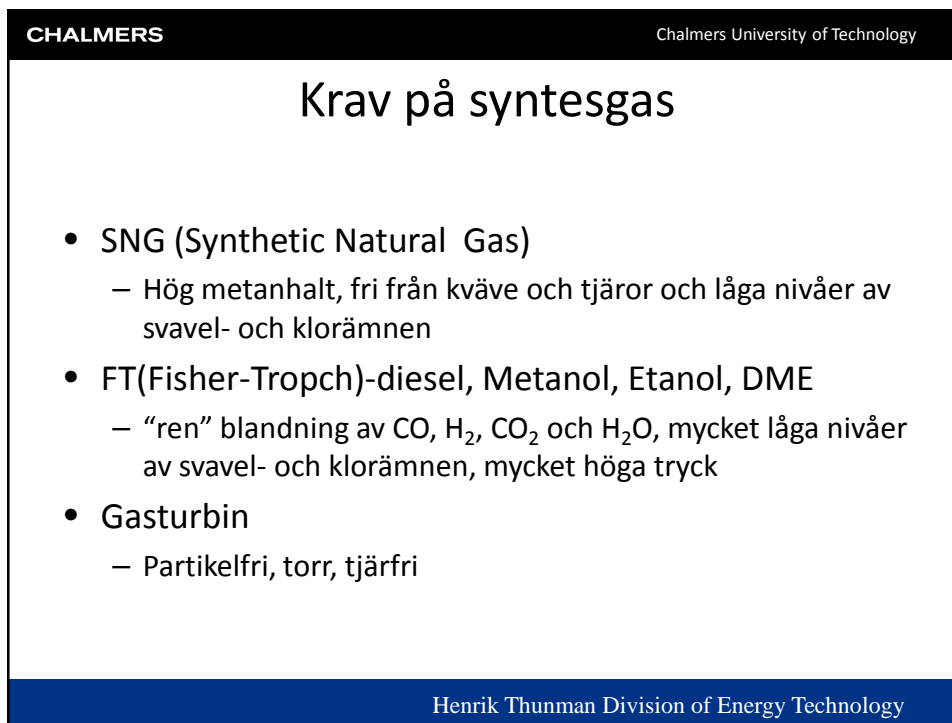
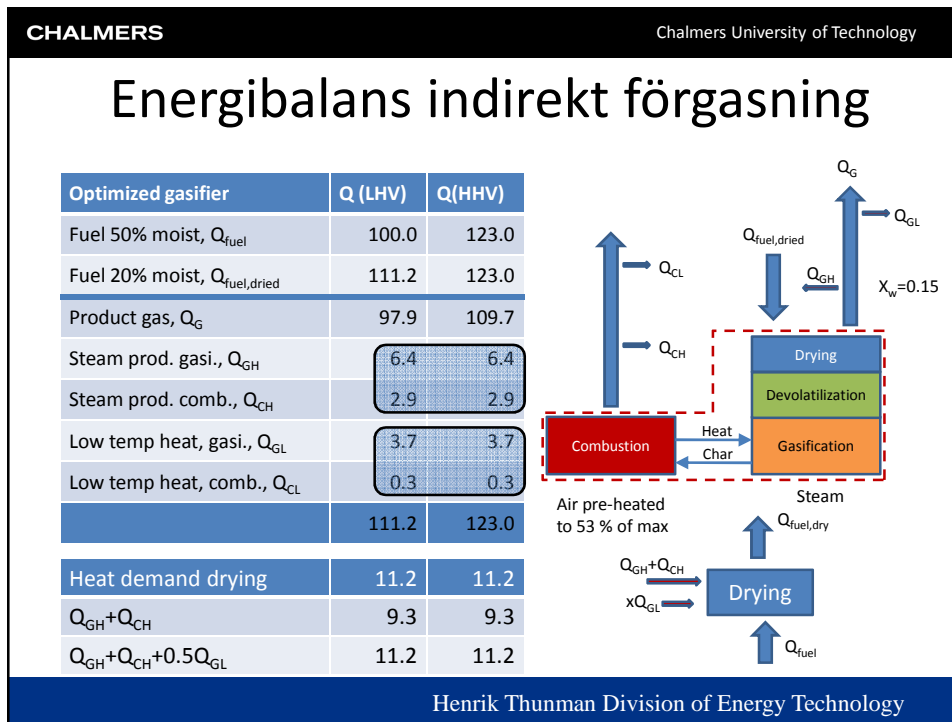


The diagram illustrates the conversion steps for solid fuels, showing the flow of heat and various chemical species:

- Drying:** A blue irregular shape representing a fuel particle. An arrow labeled "Heat" points into the center, and arrows labeled "H₂O" point outwards from the surface.
- Devolatilization Pyrolysis:** An orange irregular shape representing a fuel particle. An arrow labeled "Heat" points into the center, and arrows labeled "H₂O", "H₂", "CO₂", "CO", "C_nH_m", and "C_nH_mO_k" point outwards from the surface.
- Char Combustion:** A black circle representing a char particle. An arrow labeled "Heat" points outwards from the center, and an arrow labeled "O₂" points into the center. An arrow labeled "CO₂, CO" points outwards from the surface.
- Char Gasification:** A black circle representing a char particle. An arrow labeled "Heat" points into the center, and arrows labeled "H₂O, CO₂" point into the center. An arrow labeled "CO, H₂" points outwards from the surface.

Henrik Thunman Division of Energy Technology





Marknadsintroduktion

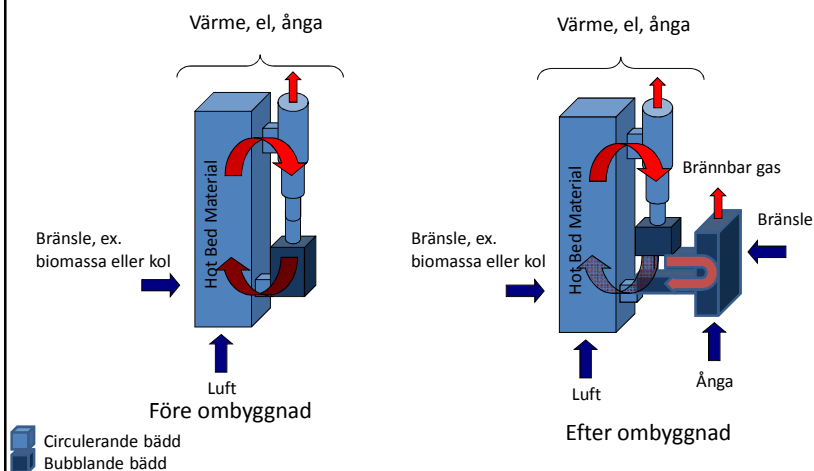
Att producera bibränslen från biomassa via förgasning har än så länge inte varit **ekonomiskt genomförbart**, dock finns idag förväntningar och krav som långsamt håller att på förändra detta till förgasningsprocesses fördel.

En väg som kan påskynda introduktionen av produktion av bibränslen från biomassa via förgasning är att **nyttigöra existerande infrastruktur** för kraft och värme produktion att också producera en brännbar gas.

Henrik Thunman Division of Energy Technology

Koncept för Chalmers förgasare

Circulerande fluidbädd (CFB)

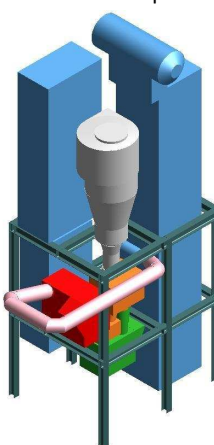


Henrik Thunman Division of Energy Technology

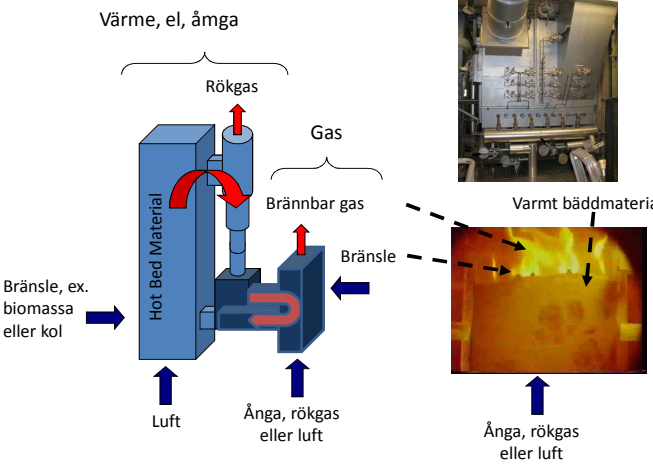
CHALMERS Chalmers University of Technology


Chalmers forskningsförgasare

Chalmers
12 MW CFB panna

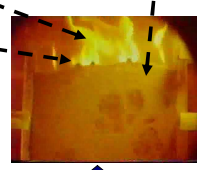


Värme, el, ånga





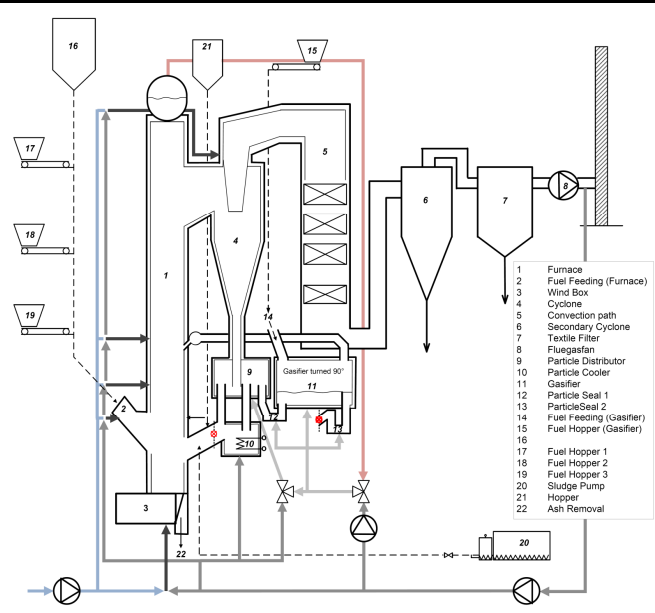
Varmt bäddmaterial



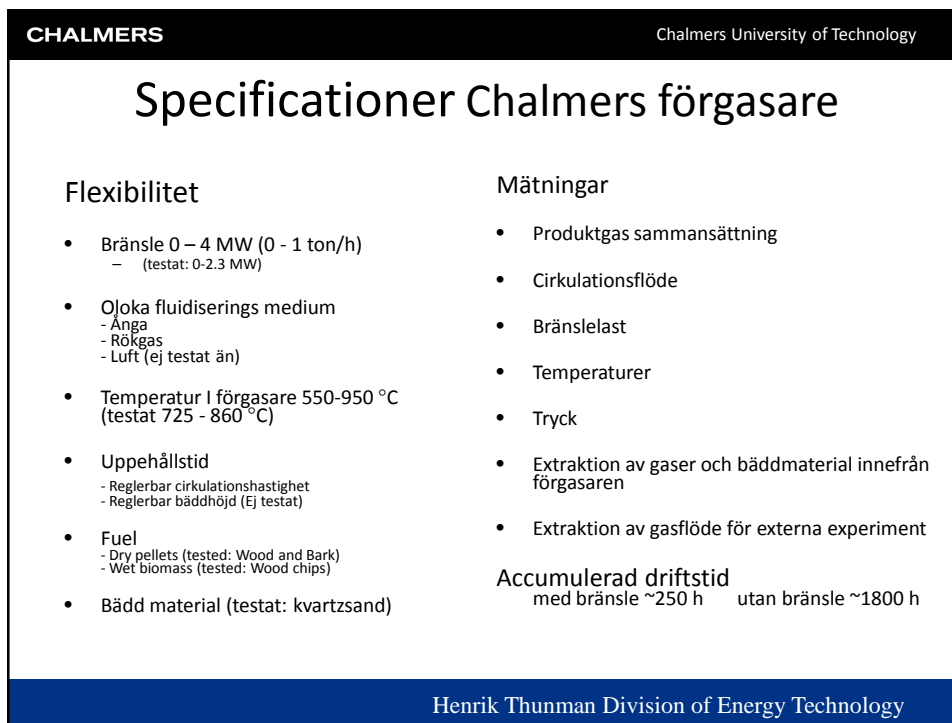
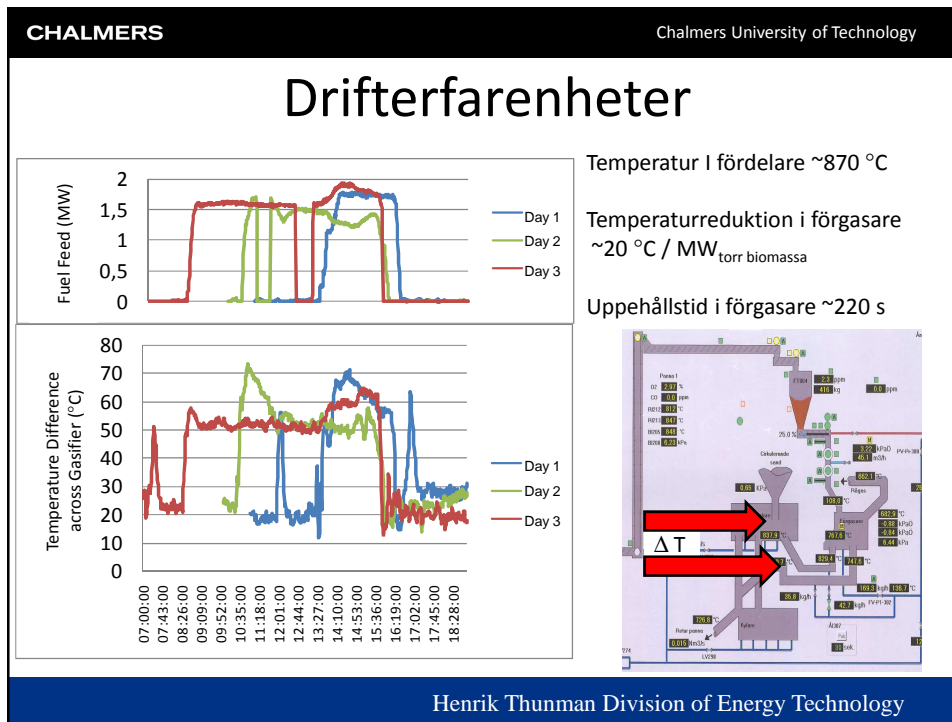
Ånga, rökgas eller luft

Henrik Thunman Division of Energy Technology

CHALMERS Chalmers University of Technology



Henrik Thunman Division of Energy Technology



CHALMERS		Chalmers University of Technology
<h2>Torr produktgas sammansättning</h2>		
Gas	27. March wood pellets 327 kg/h @812 °C	
H ₂ [mol%]	25.1 [mol%]	Värmevärde (Beräknad på torr gas) 13.7 MJ/nm ³ eller 14.1 MJ/kg
CO [mol%]	33.1 [mol%]	
CO ₂ [mol%]	14.8 [mol%]	
CH ₄ [mol%]	11.8 [mol%]	
C ₂ H ₄ [mol%]	4.2 [mol%]	
C ₂ H ₆ [mol%]	0.4 [mol%]	
N ₂	9.3 [mol%]	
Tars (Gravimetric tar analysis)	7.8 g/nm ³	
Henrik Thunman Division of Energy Technology		

CHALMERS		Chalmers University of Technology
<h2>Sammanfattning</h2>		
<ul style="list-style-type: none"> • Indirekt förgasning är den mest energieffektiva processen att producera en kväve fri produktgas från biomassa i mellan och storskaliga applikationer, upp till flera hundra MW bränsletillförsel • Produktgasen från indirekt förgasning måste genomgå gasreningsprocesser och uppgraderas för nedströms omvandling till efterfrågat biobränsle • Trycksättning kan ske och är förknippad med samma problem som andra trycksatta processer som använder fasta bränslen • Samproduktion av el, värme och gas, förenklar konstruktionen och driften av en produktionsanläggning för biobränslen. Samproduktion möjliggör även att man kan exploatera torkningens lågtemperaturrebehov maximalt • Genom ombyggnad av befintliga pannor kan samproduktion göras energi och mycket kostnadseffektivt 		
Henrik Thunman Division of Energy Technology		