



# BIOSHARE

Värme och Kraftkonferensen 2020



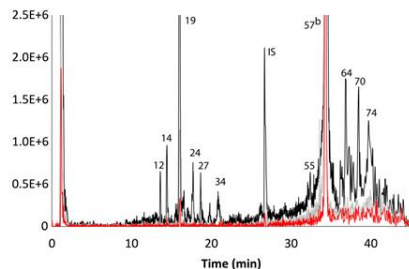
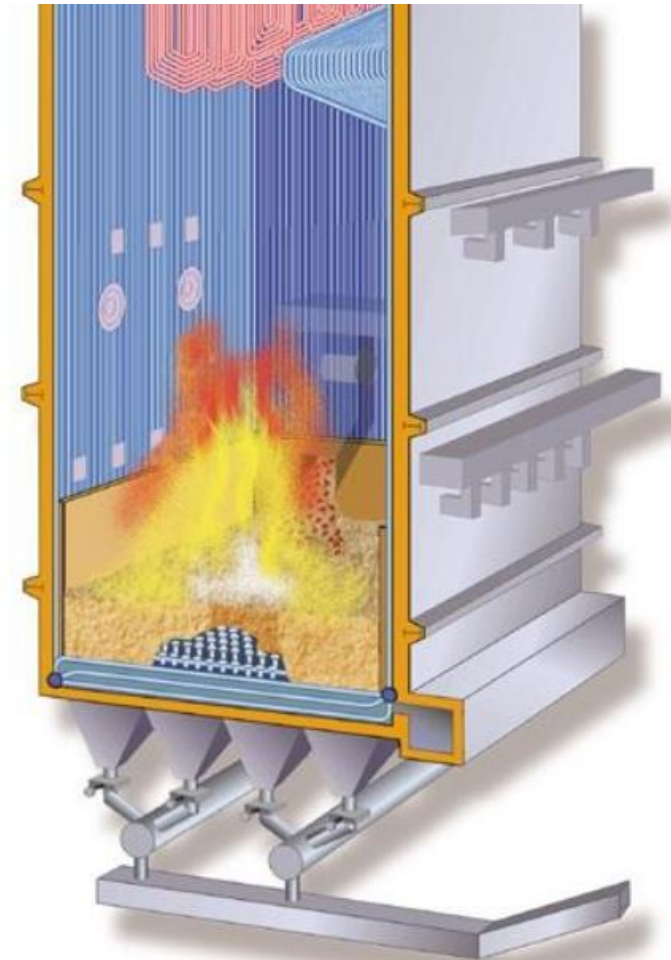
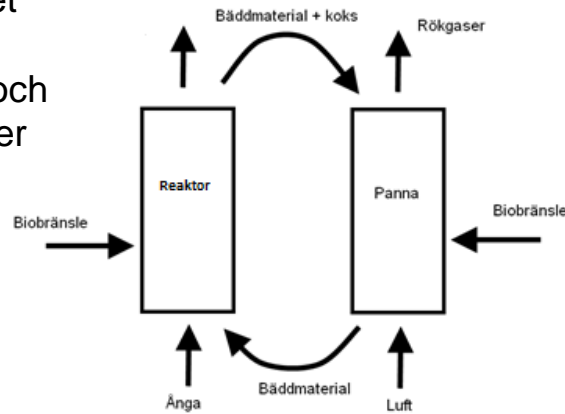
# INNEHÅLL

---

- Introduktion
- Drivkrafter för utveckling av fjärrvärmesektorn
- Termokemisk samproduktion: Teori och utförande
- Applikationer
- Kraftvärmeintegrerad flygbränsleproduktion
- Sammanfattning

# SAMPRODUKTION

BioShare utvecklar lösningar för samproduktion där finkemikalier tas ur bränslet innan användning och där omvandling till kemikalier och energibärare/drivmedel sker genom att utnyttja värmeutvecklingen i pannornas eldstäder



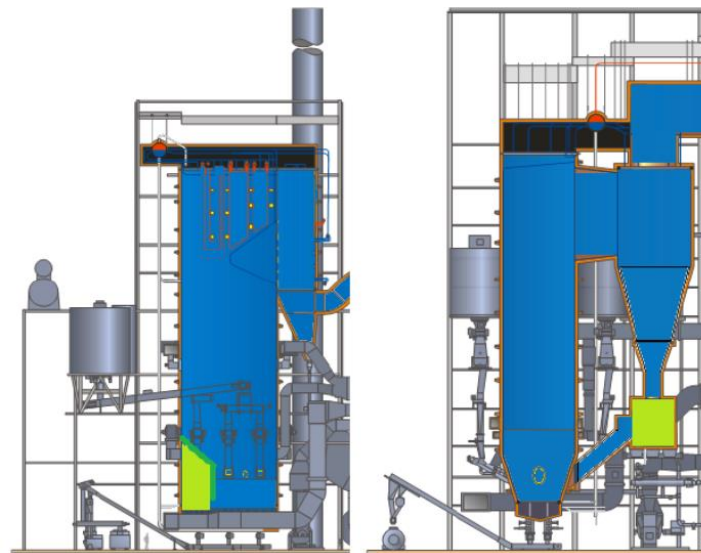
I de 10 miljoner ton biobaserat fastbränsle som årligen eldas i Sverige finns, i låga halter, komponenter som har ett värde som är hundratals gånger högre än dess värmevärde.

# TERMOKEMISK SAMPRODUKTION

Termokemisk samproduktion kan utnyttjas för samproduktion av bränslen och kemikalier i storskaliga förbränningsanläggningar. Ett fokusområde är reaktorer och processer för produktion av flytande och gasformiga energibärare eller drivmedel genom modifiering av fastbränslepannor, i första hand av fluidiserad bädd-typ. Genom att utnyttja den höga temperaturen i pannornas eldstad kan biomassa, eller organiskt avfall, i samproduktionsreaktorer omvandlas till gas- och vätskeformiga komponenter som leds bort från eldstaden, samtidigt som pannan fortsatt producerar el och värme. De bildade gas och vätskeformiga komponenterna kan sedan omvandlas till olika typer av kemikalier eller bränslen för användning i industriella applikationer eller i olika transportsektorer.

Tekniken för termokemisk samproduktion bygger på att man genom transport av bäddmaterial mellan två reaktorer kan förflytta värme från den ena reaktorn, där förbränning sker, till en annan reaktor där omvandling i icke-oxiderande miljö sker. Med BioShares reaktorer utgörs ena halvan av sådana reaktorpar av befintliga fastbränslepannor. Tekniken kan integreras med de två vanligaste typerna av pannor för storskalig fastbränsleledning.

Tekniken kan användas för att omvandla biomassa eller olika typer av avfall.

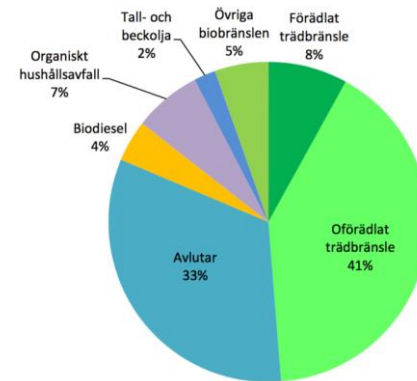
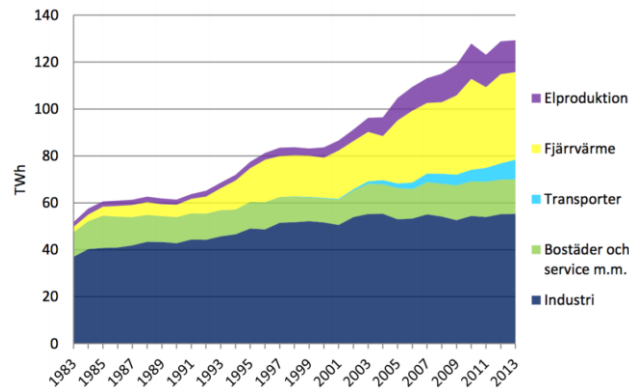


a) Bubblande fluidiserad bädd

b) Cirkulerande fluidiserad bädd

# NULÄGE FASTBRÄNSLEANVÄNDNING

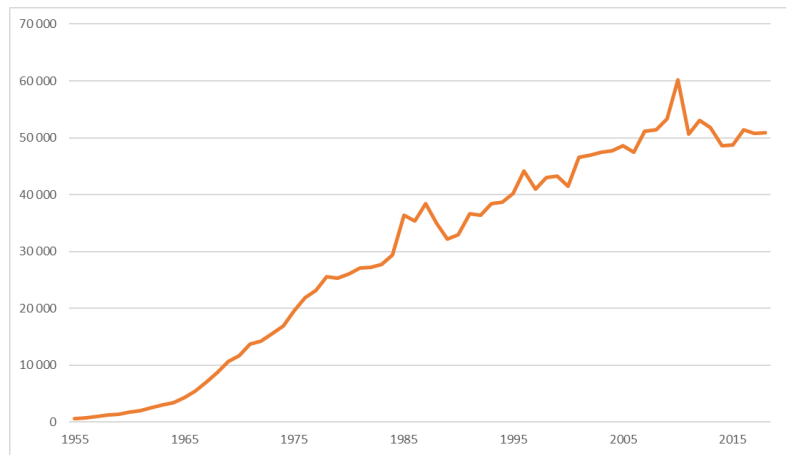
Ungefär 10 miljoner ton oförädlade träbränslen eldas årligen i Sverige (drygt en tredjedel av allt biobränsle). Vid förbränningen frigörs drygt 50 TWh värme. Uttag av skogsbaserat bränsle bedöms kunna öka väsentligt inom de närmaste årtiondena



# DRIVKRAFTER FÖR UTVECKLING

Efter en lång period av expansion har sedan introduktionen på 1950-talet så har fjärrvärmebranschen stagnerat på grund av:

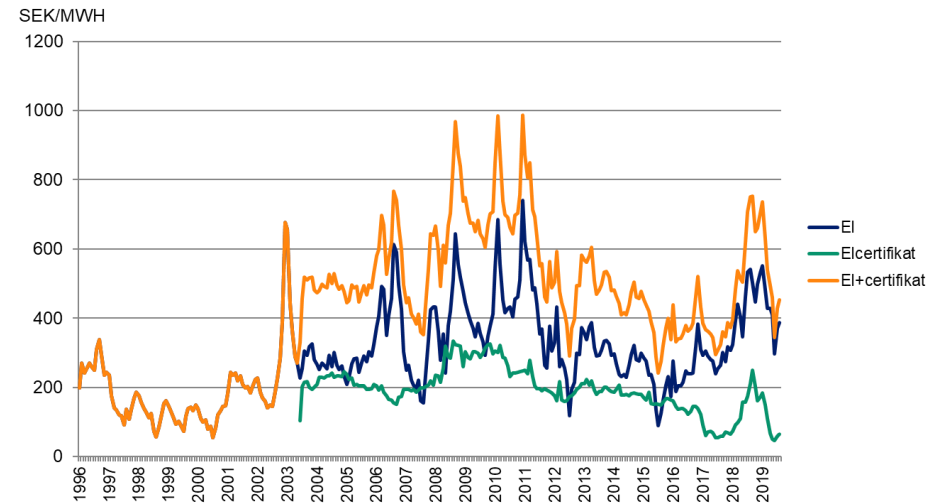
- Konkurrens från värmepumpar
- Varmare klimat
- Bättre isolerade byggnader



Fjärrvärmeleveranser i Sverige 1955-2018

Sedan toppåren för 10 år sedan har elintäckterna fallit på grund av:

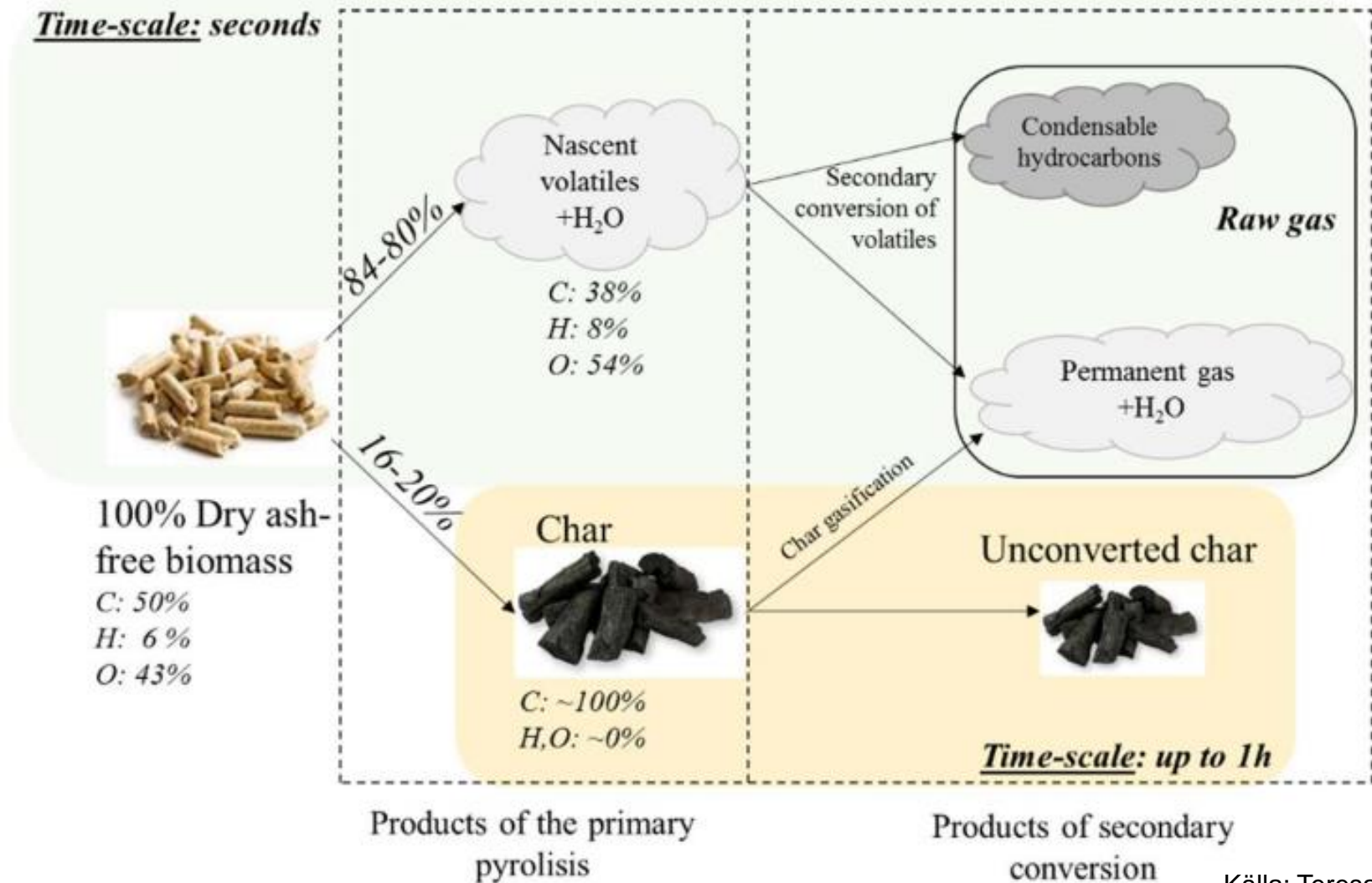
- Lägre elpris
- Lägre intäkter från elcertifikat



Priser på el och elcertifikat 1996-2019

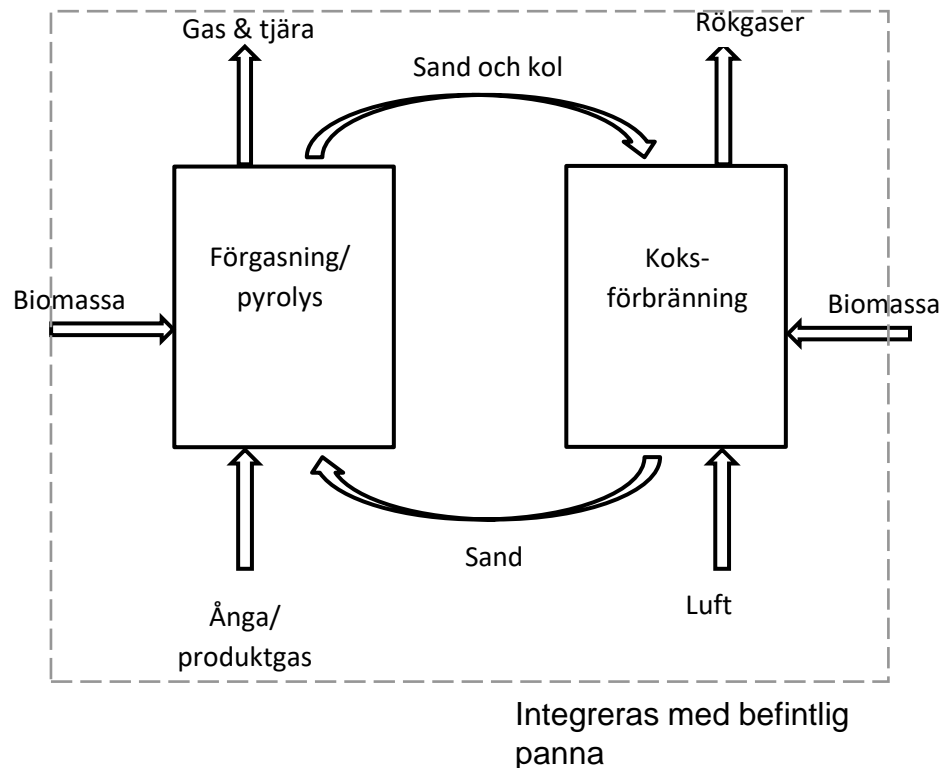
# TERMOKEMISK BRÄNSLEOMVANDLING

## Primär och sekundär omvandling av biomassa



# INDIREKTA REAKTORER

Vid indirekt förgasning/pyrolys sker omvandlingen till gas & koks med hjälp av två kopplade reaktorer. Biomassa omvandlas till gasfas med hjälp av varm sand i en reaktor. I den andra reaktorn förbränns den icke-flyktiga fraktionen (koksen), och värmer bäddmaterialet igen. BioShare utnyttjar befintlig panna för koksförbränning.

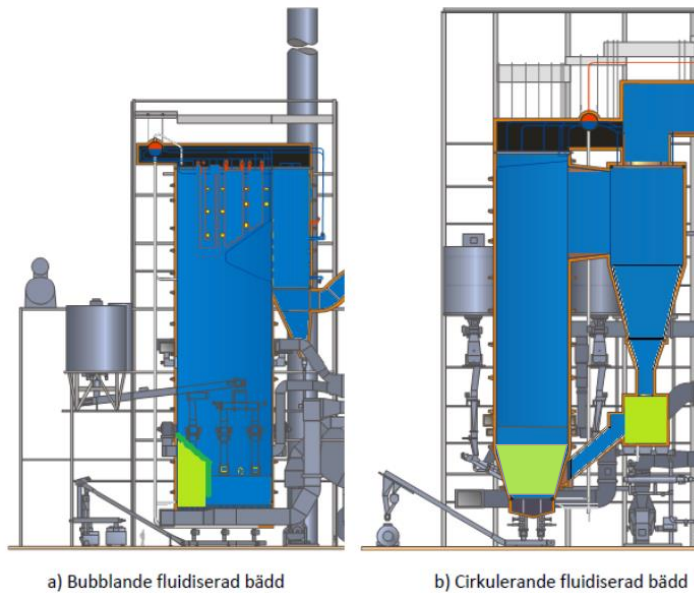




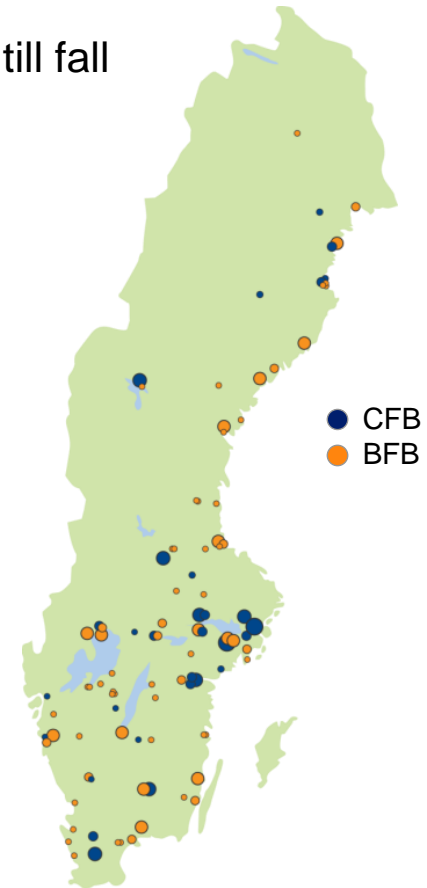
# INTEGRERING AV REAKTORER I FB PANNOR

Båda typerna av FB-pannor kan konverteras till samproduktion och producera gas och tjärkomponenter vid sidan av pannans el och värmeproduktion.

Skalan på möjlig samproduktion behöver analyseras från fall till fall men produktionskapaciteten för en reaktor integrerad med en FB-panna kan ofta uppgå till flera 10-tals MW under den absoluta majoriteten av pannans driftstid.



Källa (ursprungsbild): Valmet

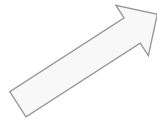
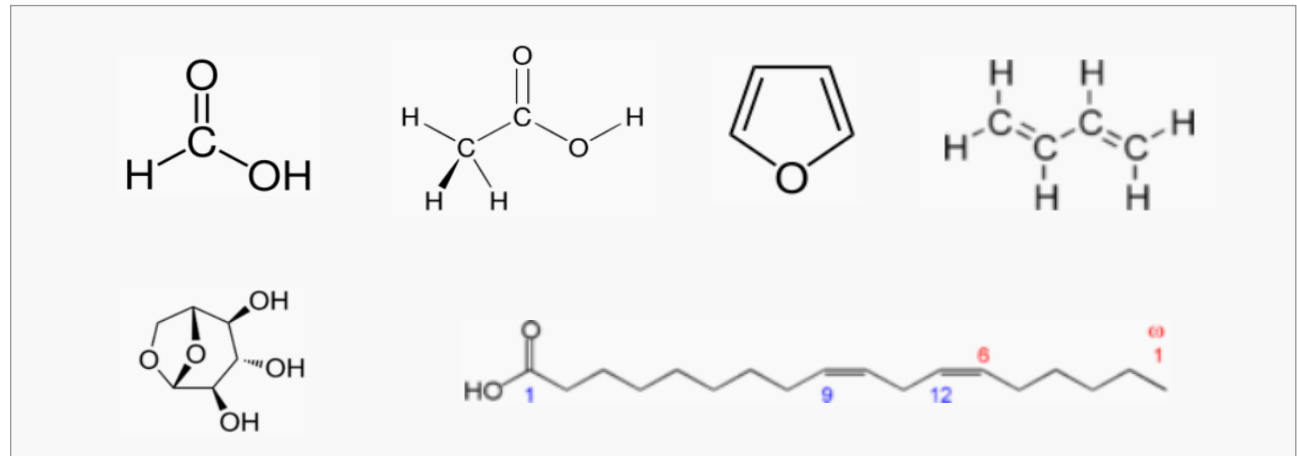


# TERMOKEMISK OMVANDLING: PYROLYS

Pyrolysis

Förgasning

Förbränning



..... Hundratals komponenter

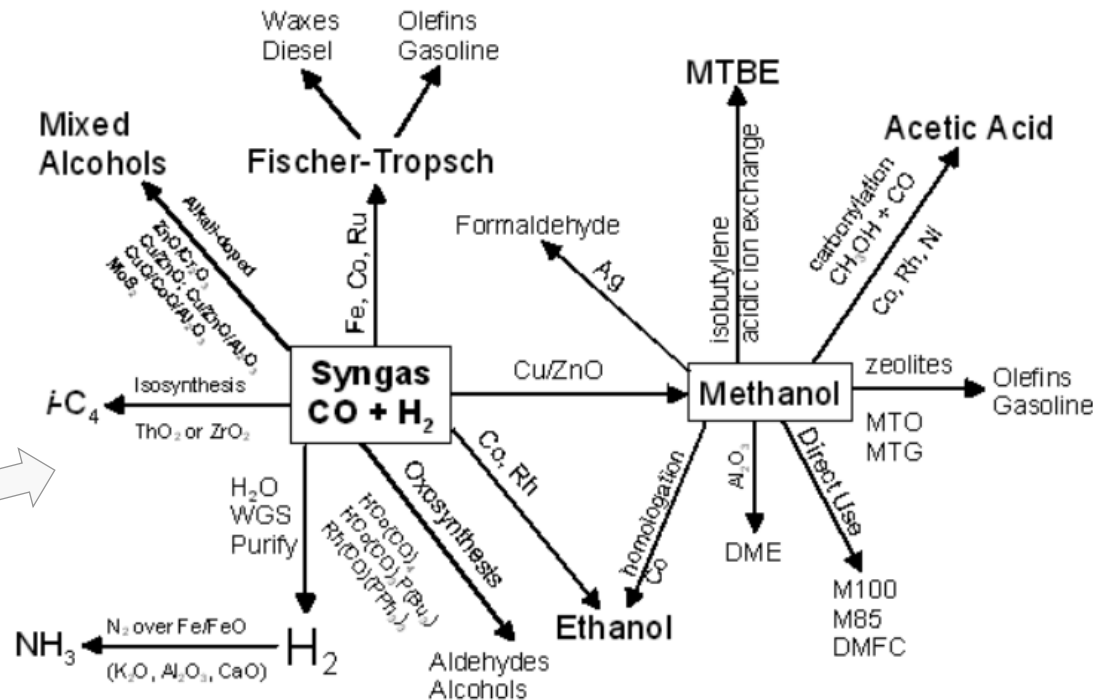


# TERMOKEMISK OMVANDLING: FÖRGASNING

Pyrolysis

För gasning

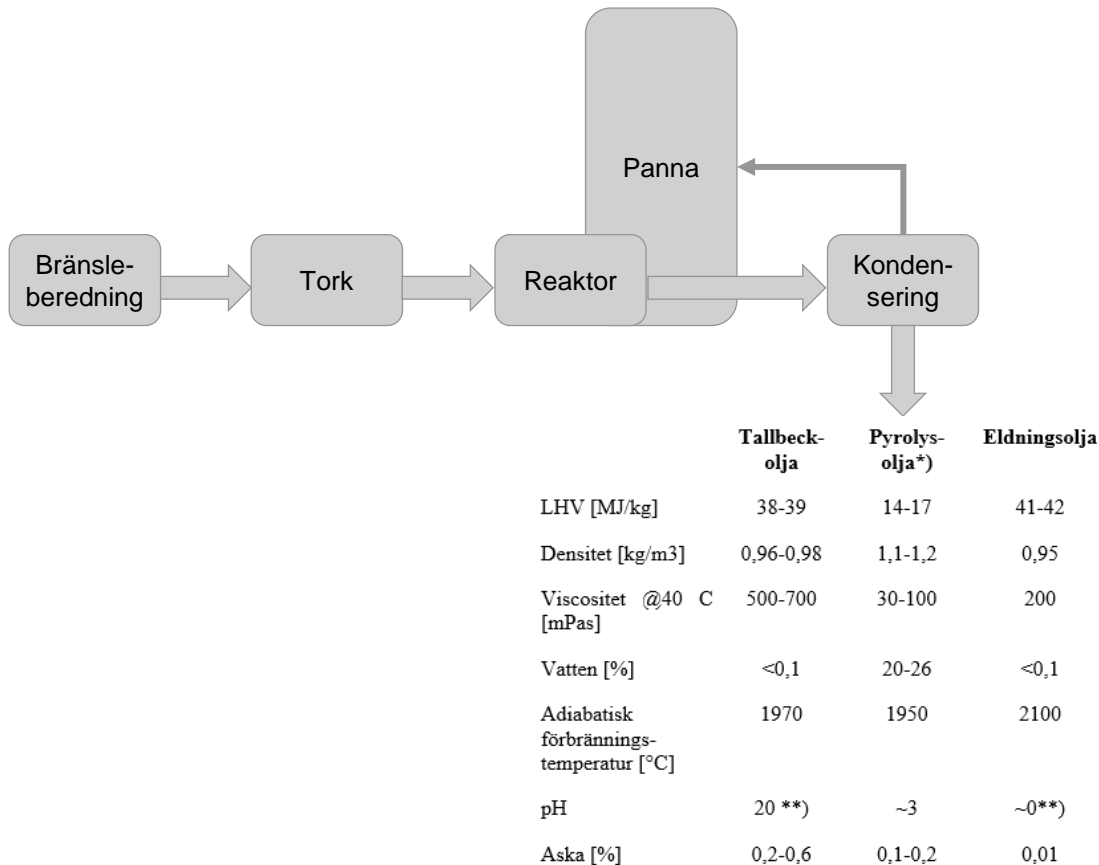
För bränning



Källa: Spath & Dayton, NREL/TP-510-34929

# PYROLYS: PRINCIPSCHEMA

Snabb pyrolys utgör en förhållandevis enkel process med måttliga investeringskostnader där samproduktion i en ny eller befintlig förbränningsanläggning ger möjlighet till betydande besparingar när det gäller investering och drift. Samproduktion av pyrolysolja ger också möjlighet att styra oljesammansättningen utan att behöva förlora i driftsekonomi.

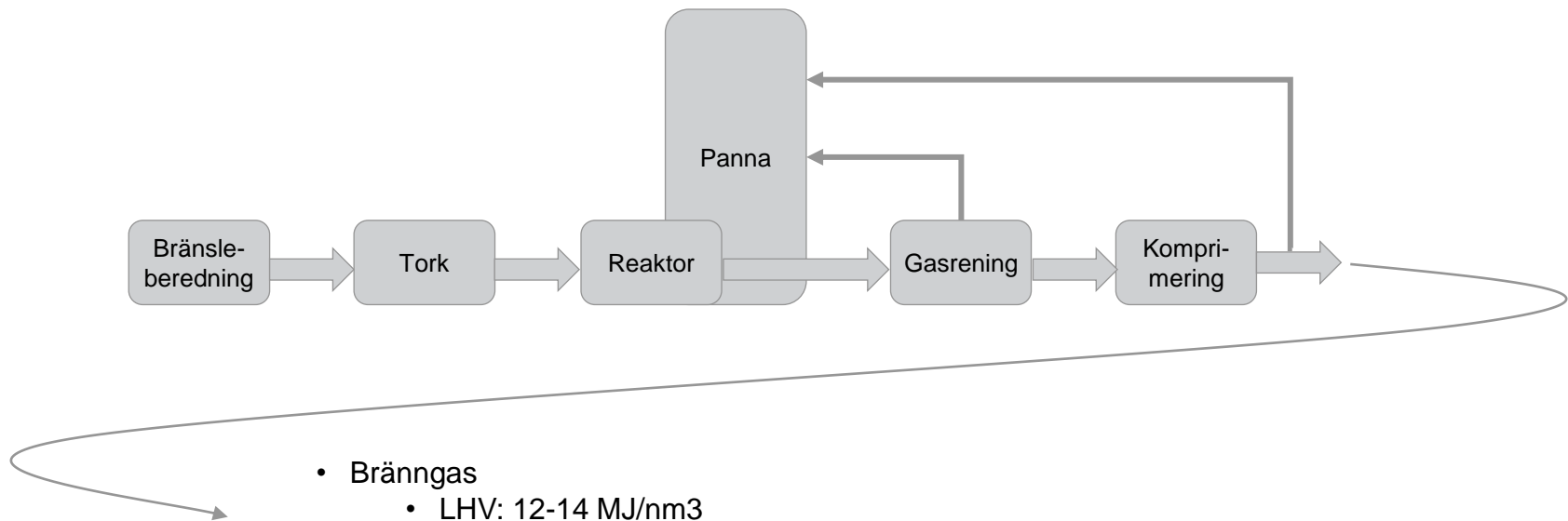


\*) Typiska egenskaper. Dessa kan styras genom val av råvaror och driftsparametrar

\*\*) Syratalt

# FÖRGASNING: PRINCIPSCHEMA

Förgasning är en råvaruflexibel process som kan användas för att producera en högkvalitativ bränningsgas som kan ersätta gasol eller naturgas. Förgasning kan också utgöra startpunkten på en kemikalie- eller drivmedelsprocess



- Bränningsgas
  - LHV: 12-14 MJ/nm<sup>3</sup>
  - AFT: 1800-2000 °C
- Drivmedel
  - Metan
  - Alkoholer
  - Diesel/bensinersättning
  - Flygbränsle

# APPLIKATIONER

---

Egenproducerad gas och tjära/pyrolysolja från fallande och inköpta biobränslen har flera potentiella användningsområden och kan uppfylla höga kravspecifikationer

- Fabriksinterna applikationer
  - Gasolersättning
    - Stoft och sotfri förbränning
  - Ersättning av olja (beckolja) i mesaugnar
    - Hög flamtemperatur
    - Intensiv flamstrålning
    - Låg överbäring av PFG
  - Ersättning av olja i start- och lastbrännare
    - Hög kapacitet och stort lastområde
- För extern försäljning
  - Pyrolysolja för förbränning eller uppgradering
  - Förgasningsbaserade Biodrivmedel
    - Kvävefri gas
    - Hög kapacitet

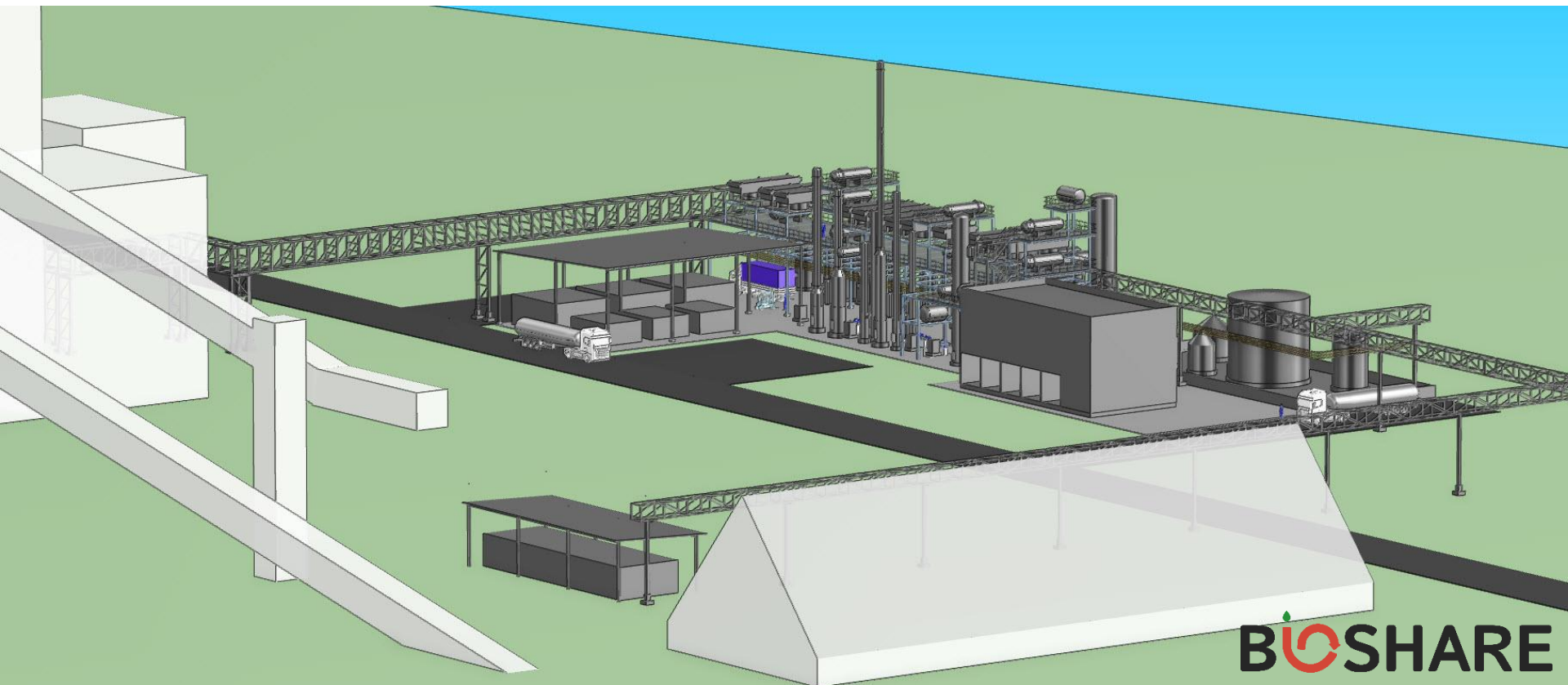


# SAMPRODUKTION AV FLYGBRÄNSLE

En förstudie har genomförts under perioden nov 2018 – feb 2020

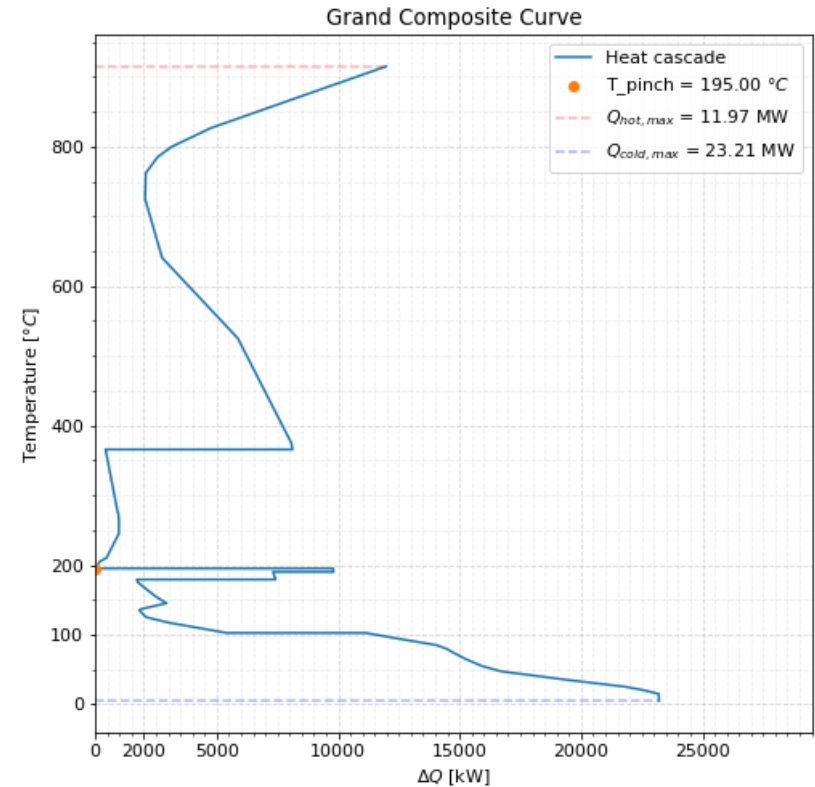
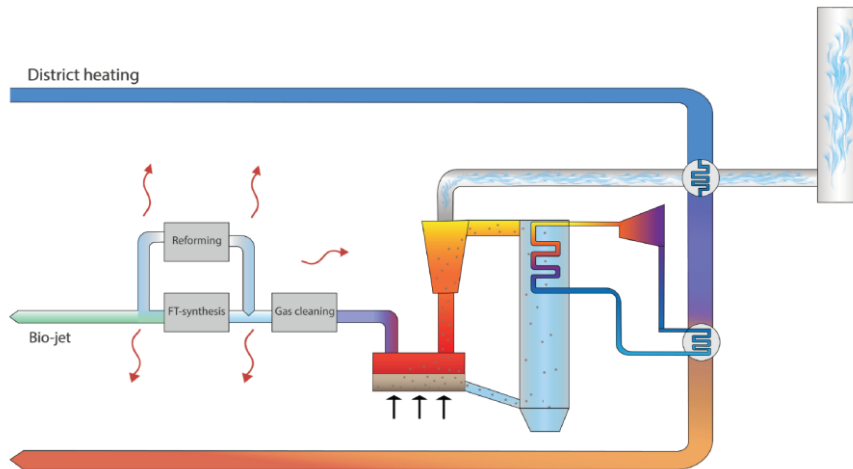
- Årsproduktion: 220 GWh/år (C:a 22 000 m<sup>3</sup>/år), vid 7000 h drift/år
- Marginaleffektivitet: 75 %
- GWP: 10 g CO<sub>2</sub>/MJ (Fossilt flygbränsle 89 g CO<sub>2</sub>/MJ)

<https://energiforsk.se/media/28207/co-generation-of-biojet-in-chp-plants-energiforskrapport-2020-664.pdf>



# VÄRMEINTEGRERING ÄR A & O

Värmeflödena till/från de olika stegen i en FT-process är betydande. Integrering mot ett fjärrvärmenät kan möjliggöra effektiv distribution av värmeflöden och nyttiggörande av överskottsvärme.



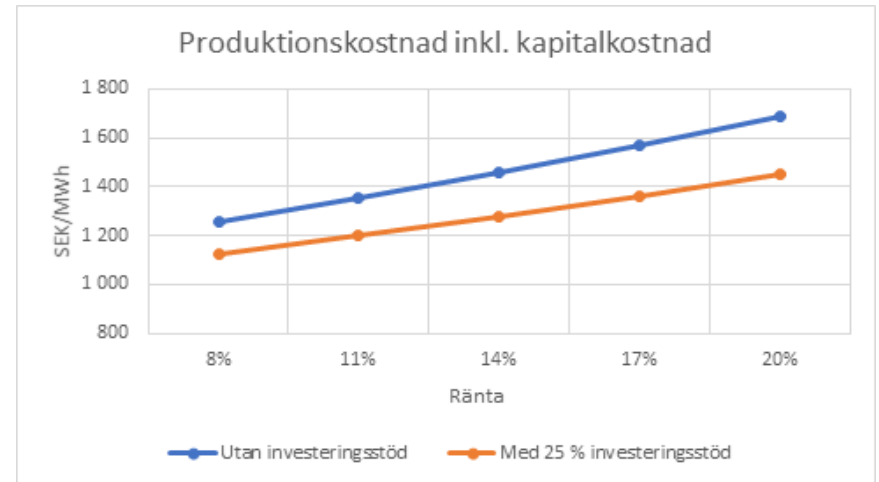


# FLYGBRÄNSLE: PROJEKTEKONOMI

Ekonomiska beräkningar är baserade på en årlig drifttid 7 000 timmar, med avsättning för utvecklad värme. Detta uppnås inte för P2 i dagsläget då drift av avfallspanna och P3 prioriteras

Investeringskostnad: 980 MSEK  
Rörlig produktionskostnad: 7,70 kr/l

Totalt produktpris beror på kostnad för kapital och eventuella investeringsbidrag



Utredningen *BioJet för flyget* förordar införande av en reduktionspliktsavgift på 6 kr/kg CO<sub>2</sub> vilket är högre än den för diesel (4 kr/kg) samt bensin (5 kr/kg). BioJet kommer därmed att ges ett takpris på omkring 20 kr/liter

Totalt tankat flygbränsle i Sverige (2017):  
1 358 000 m<sup>3</sup>  
(Att jmf med projektets 22 000 m<sup>3</sup>)

## Tabell från SOU 2019:11 BioJet för flyget

Tabell 2 Reduktionsplikten översatt till volym biojetbränsle samt beräknad kostnad för åren 2021, 2025 samt 2030

	2021	2025	2030
Total volym biojetbränsle (m <sup>3</sup> )	13 500	70 000	424 000
Total energimängd biojetbränsle (TWh)	0,1	0,7	4,1
Pris biojetbränsle (kr/l)	18	14	12
Total merkostnad biojetbränsle (miljoner kr)	162	560	2 544
Prisökning färdigblandat bränsle (kr/l)	0,12	0,40	1,80

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

# SAMMANFATTNING

---

- Termokemisk samproduktion erbjuder ett kraftvärmebolag en möjlighet att addera nya produkter utöver el och värme
- Genom utnyttjande av befintlig infrastruktur och processutrustning finns möjlighet att sänka investeringskostnader
- Genom att fånga upp spillvärme och utnyttja befintlig drifts- och underhållsorganisation finns möjlighet att sänka driftskostnaderna
- Genom att ha en avsättning för bildad värme kan den nya produktionen styras mot önskade produkttegenskaper istället för maximalt produktutbyte



**BIOSHARE**

**Värme och Kraftkonferensen 2020**

**Christer Gustavsson, VD**

**070-584 46 68**

**[www.bioshare.se](http://www.bioshare.se)**