

FÖRBEHANDLING EN MÖJLIGHET TILL ÖKAD BIOGASPRODUKTION

BioGas2020 

Ilona Sárvári Horváth
– Högskolan i Borås –

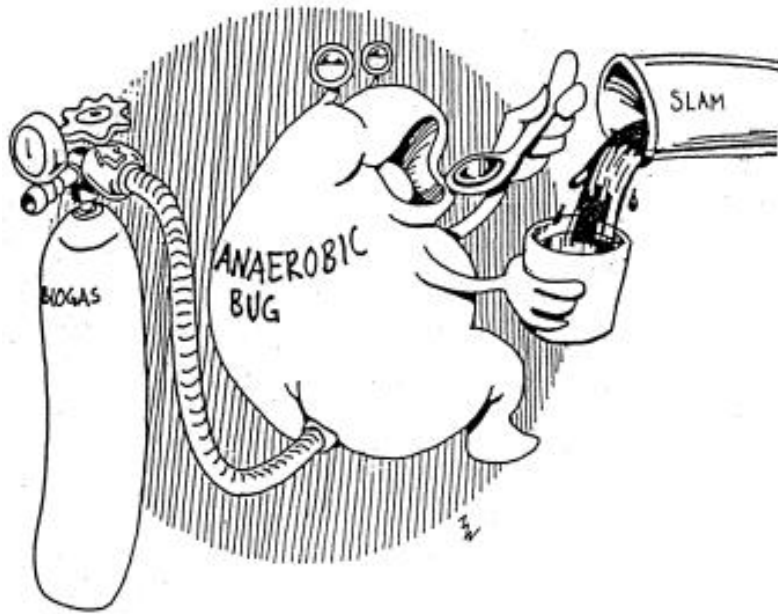
Interreg

Öresund-Kattegat-Skagerrak
European Regional Development Fund



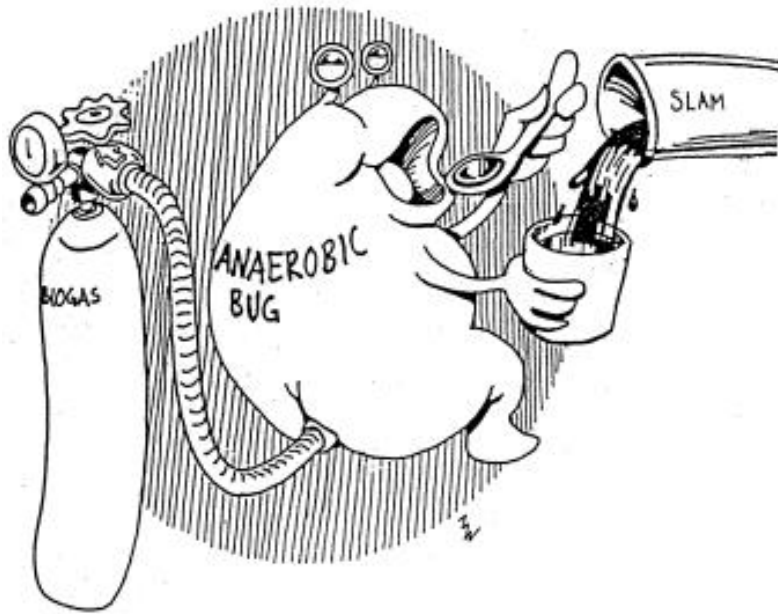
EUROPEAN UNION

Vad är syftet med en biogasprocess?



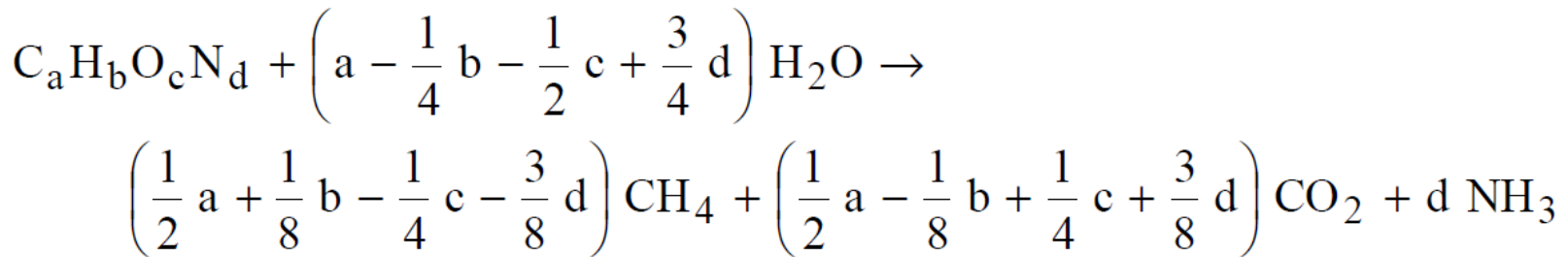
- Stabilisera och reducera massan av organiska restprodukter
- Och omvandla dem till förnybar energigas: Biogas
- **Gärna väldigt MYCKET biogas**

Hur kan vi maximera biogasproduktionen?



- Se till att så mycket material som möjligt kommer in i anläggningen
- Se till att få ut så mycket gas som möjligt från det material som kommer in

Biogasutbytet beror dels på substratets sammansättning



Fett **1,01** Nm³/kg

COD 0,35 Nm³/kg

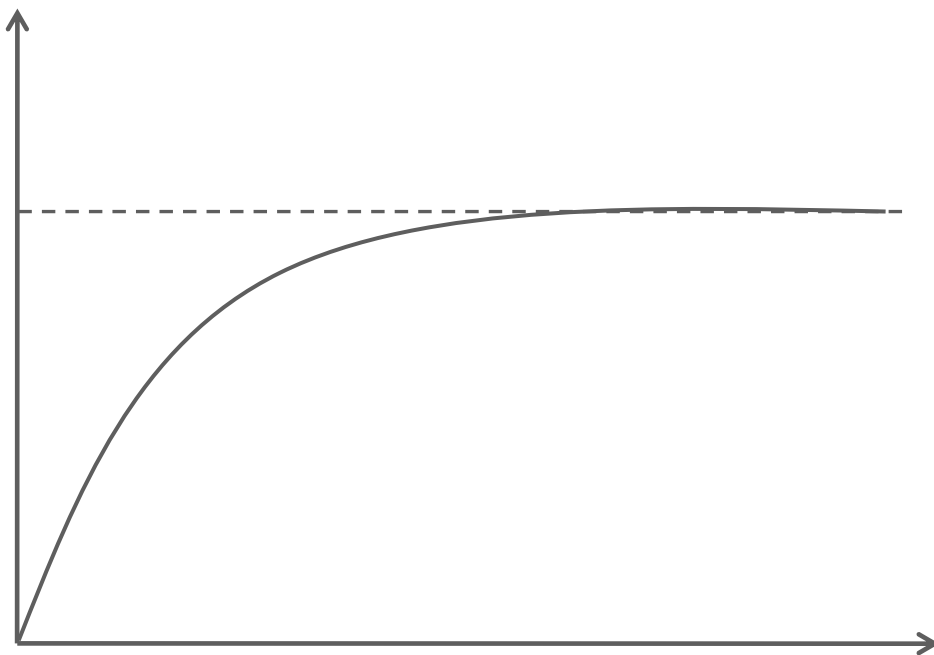
Protein **0,50** Nm³/kg

BOD 0,35 Nm³/kg

Kolhydrat **0,42** Nm³/kg

Dels på den biologiska nedbrytbarheten och tillgängligheten

Metanutbyte
(Nm³ CH₄/ton VS)



Experimentellt uppmätt metanpotential: BMP

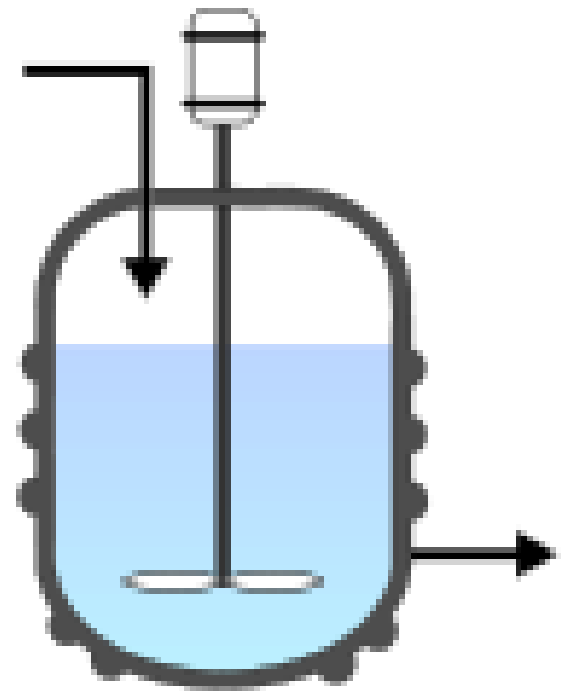


Biogas2020

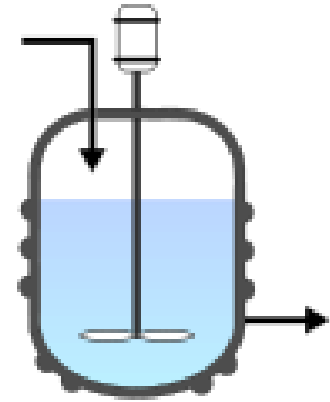
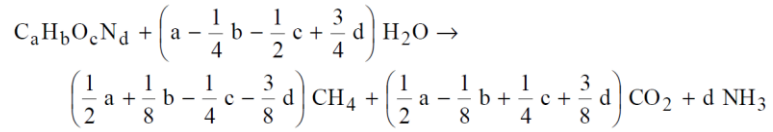
-tillsammans skapar vi en gemensam Skandinavisk biogasplattform

Slutligen på den kontinuerliga processens begränsningar

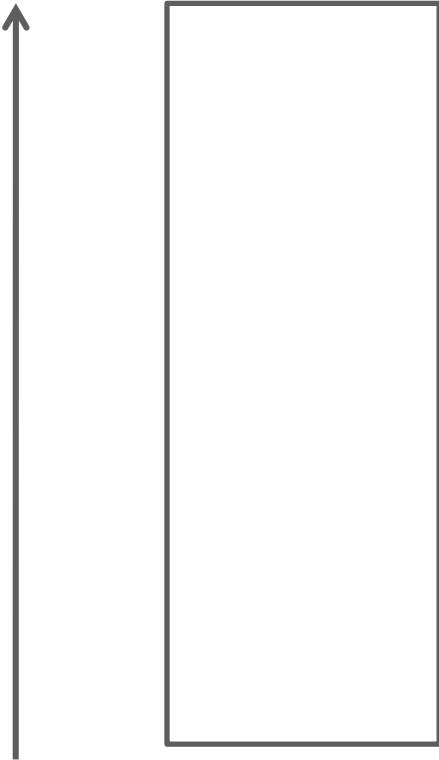
- Begränsad uppehållstid ~20-30 dagar
- Omblandning
- Miljöfaktorer



Potential och utbyte från biogassubstrat



Metan per VS el. COD

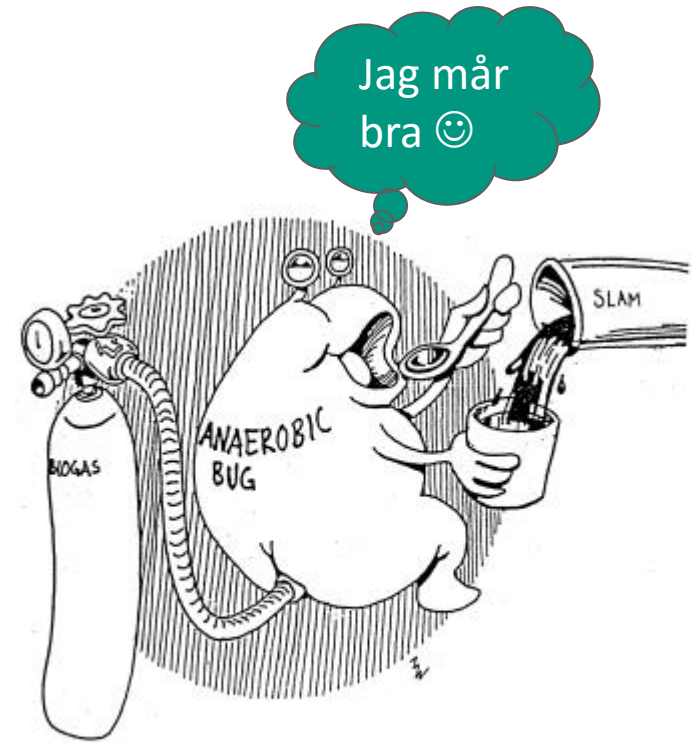


Biogas2020

-tillsammans skapar vi en gemensam Skandinavisk biogasplattform

Varför förbehandling?

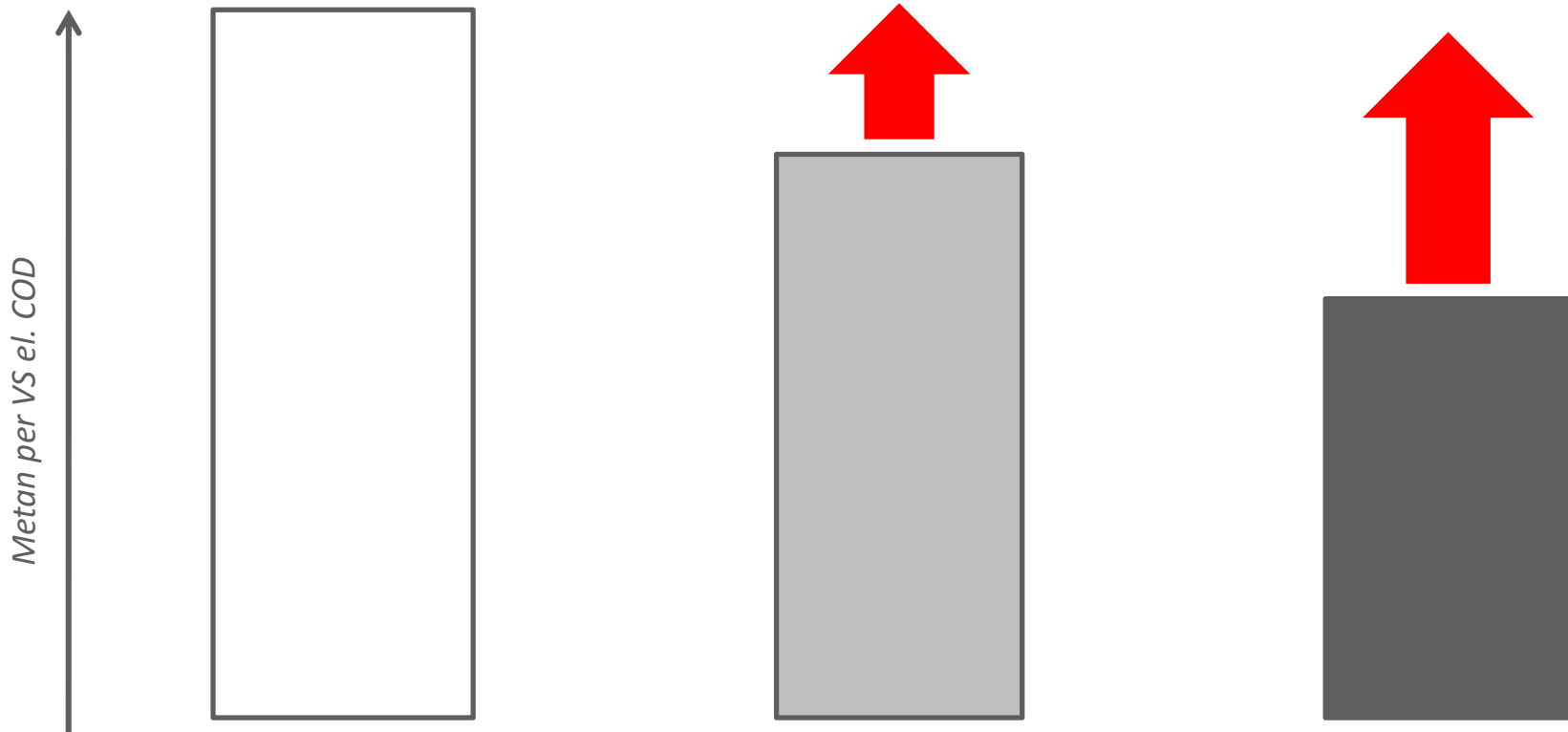
- Avlägsna oönskat material och göra substratet mekaniskt hanterbart
- Öka nedbrytningen så att det faktiska utbytet närmar sig substratets potential



Avlägsna oönskad material /Förbehandling av matavfall



Förbehandlingsmetoder kan minska klyftan mellan potential och faktiskt utbyte för substrat som bryts ned långsamt



Biogas2020

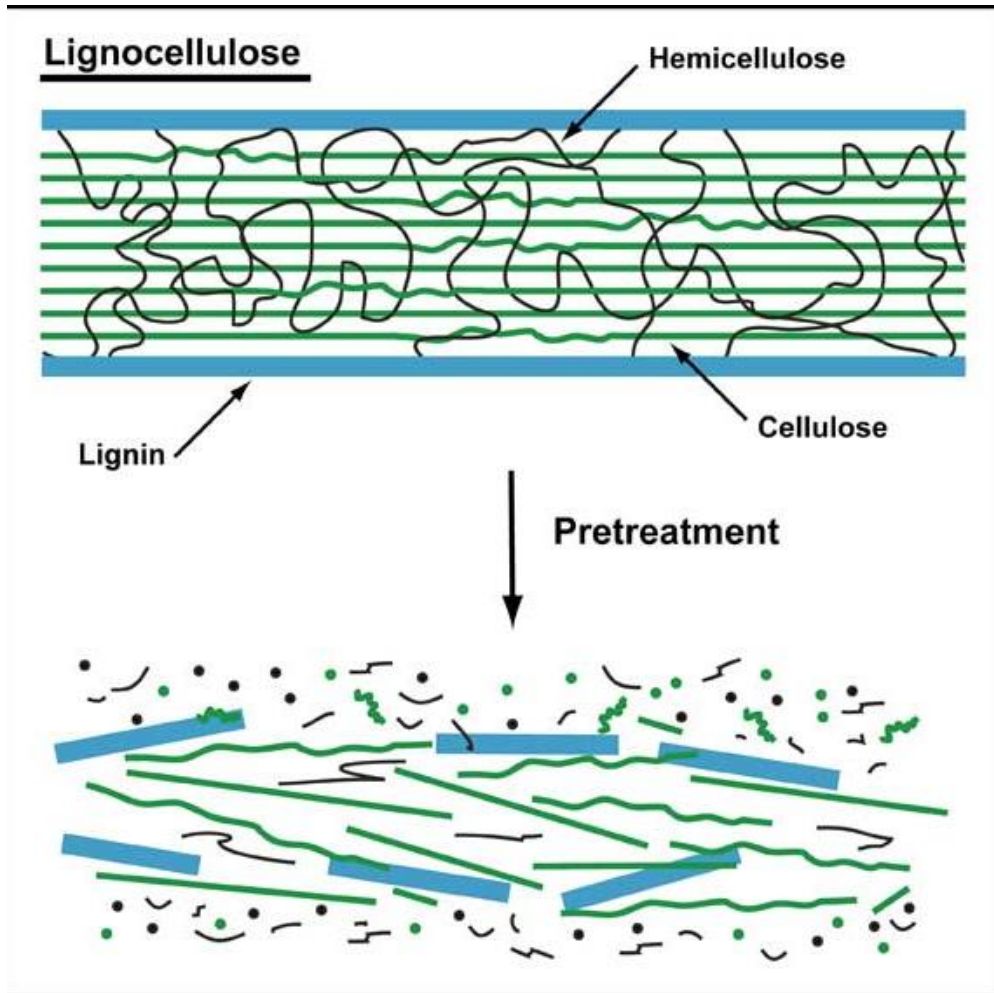
-tillsammans skapar vi en gemensam Skandinavisk biogasplattform



HÖGSKOLAN I BORÅS
VETENSKAP FÖR PROFESSION

Hur minskas klyftan mellan potential och verklighet?

- Genom att angripa det organiska materialets begränsningar
- Till exempel genom förbehandling
 - *Minska partikelstorlek*
 - *Frigöra ej tillgängligt material*
 - *Omvandla till löst form*
- På så vis påskyndas och ökas nedbrytningen

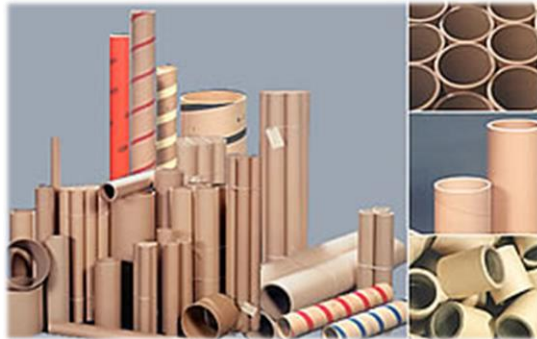


Lignocellulosa

- Svårnedbrytbar struktur:
- *lignin*
- *cellulosa*
- *hemicellulosa*

Föbehandlingsmetoder

- Mekanisk
- Termisk
- Kemisk
 - *Ozon*
 - *Syra/bas*
 - *Annat...*
- Termokemisk
- ...

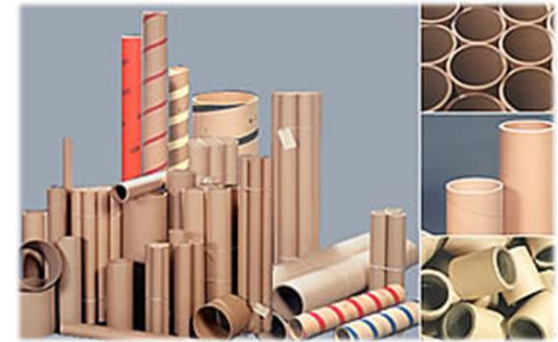
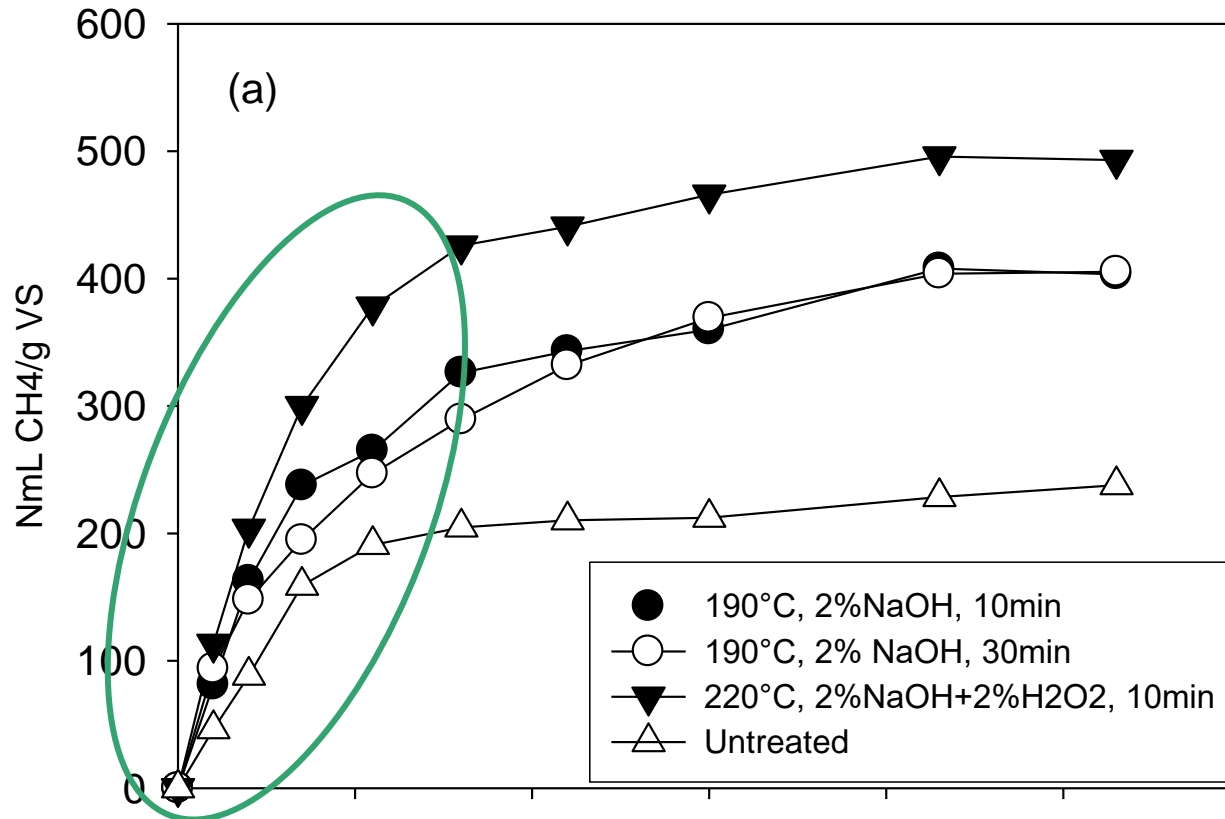


Ref: *Biogas from lignocellulosic biomass SGC 147 rapport, 2012*

Biogas2020

-tillsammans skapar vi en gemensam Skandinavisk biogasplattform

Metanutbyte

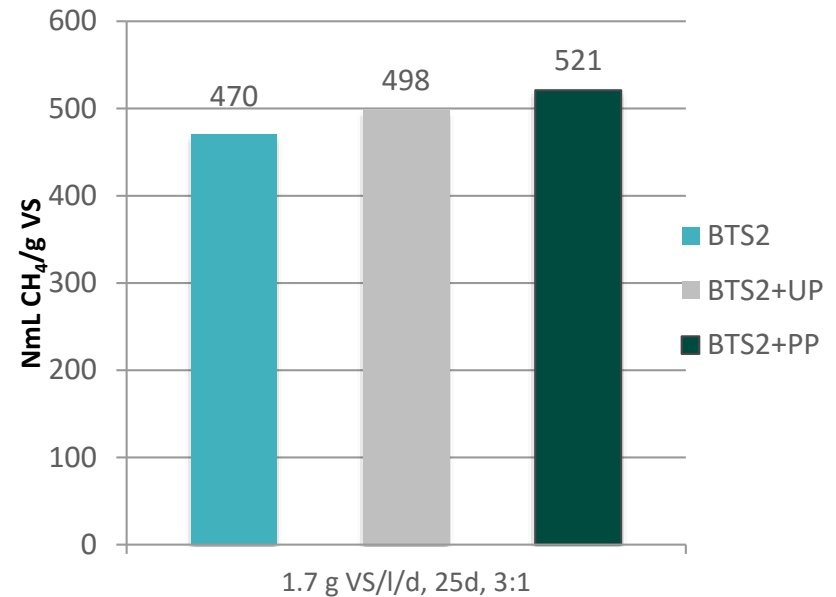
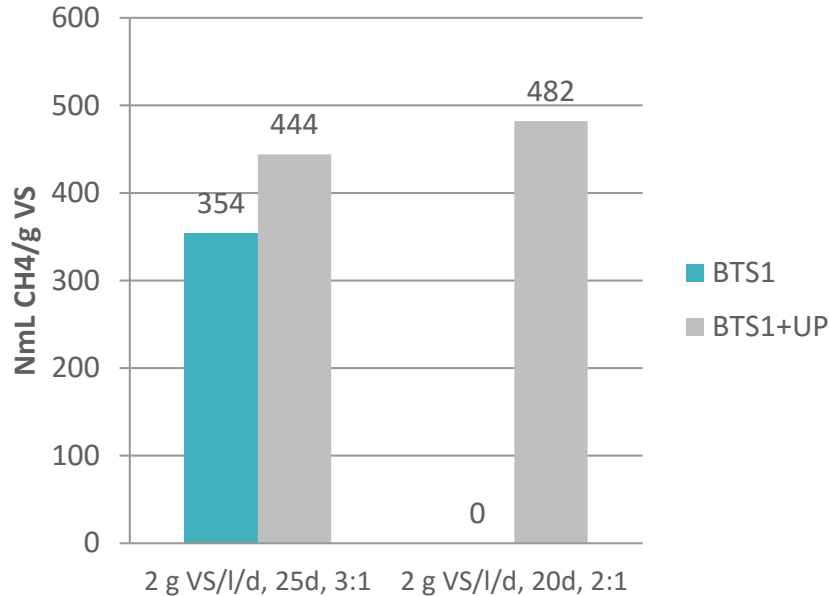


- Behandlede prover ger:
- ✓ Mer metan och
 - ✓ Snabbare nedbrytning!

Ref: A. Teghammar et al. *Bioresource Technology* 2010

Pappersavfall i samrötningsprocesser

Ref: A. Teghammar et al. Energy & Fuels 2013



- BTS1 – problematiskt substrat
- UP obehandlat papper
- Stabiliseringseffekt
- Synergi

Biogas2020

-tillsammans skapar vi en gemensam Skandinavisk biogasplattform

- BTS2 – "OK" substrat
- Ökad produktion med tillsättning av förbehandlade papper (PP)
- Synergi



HÖGSKOLAN I BORÅS
VETENSKAP FÖR PROFESSION

Halm-produkter



• Råhalm

• Halm-brikett

• Halm-pellets

- Behov att utnyttja jordbrukets biprodukter
- Halm-produkter
Etablerade, lätthanterliga
- Hög C/N-kvot
- Låga halter av spårämnen
begränsar mikrobiell tillväxt och aktivitet
- **Lämpar sig för samrötning !**

Biogas2020

-tillsammans skapar vi en gemensam Skandinavisk biogasplattform

Halm som stabiliserande substrat



- Undersökning av värdet av halm som ett samrötningsmaterial till andra kväverika substrat
- Partners: JTI, SLU, TechnoFarm, Laga Bioenergi C/F Nielsen, Borås Energi och Miljö

Halm ska ha positiva effekter!

- Förbättrar C/N kvoten
- Aktivering av cellulos-nedbrytande bakterier
- Bättre utnyttjande av reaktorvolym
- Ökad produktivitet

Biogas2020

-tillsammans skapar vi en gemensam Skandinavisk biogasplattform

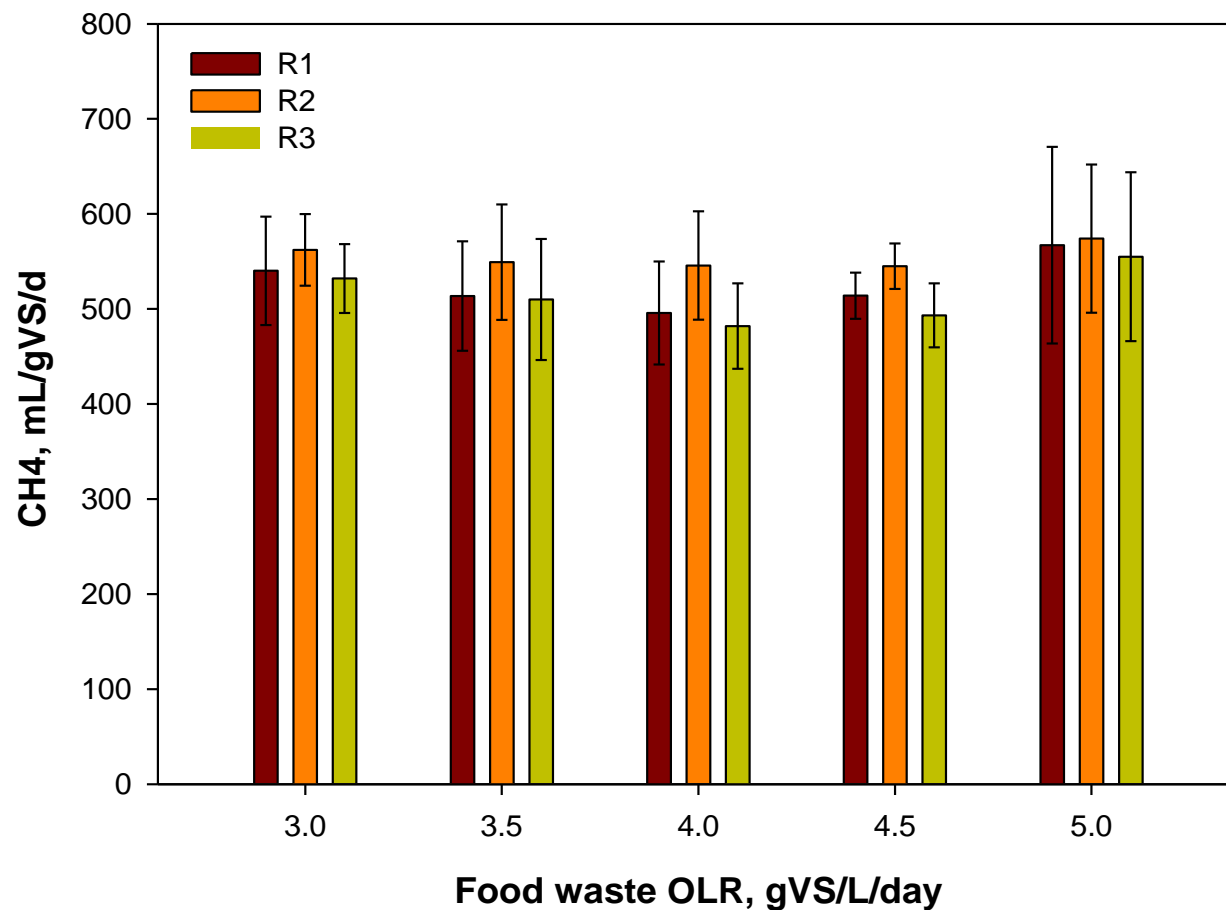
Tillsättning av halmpellets efter stabil drift med matavfall vid OLR 3gVS/L/d under 121 dagar

Metanutbytet

R1: Matavfall + 10% halm

R2: Matavfall + 20% halm

R3: Bara matavfall

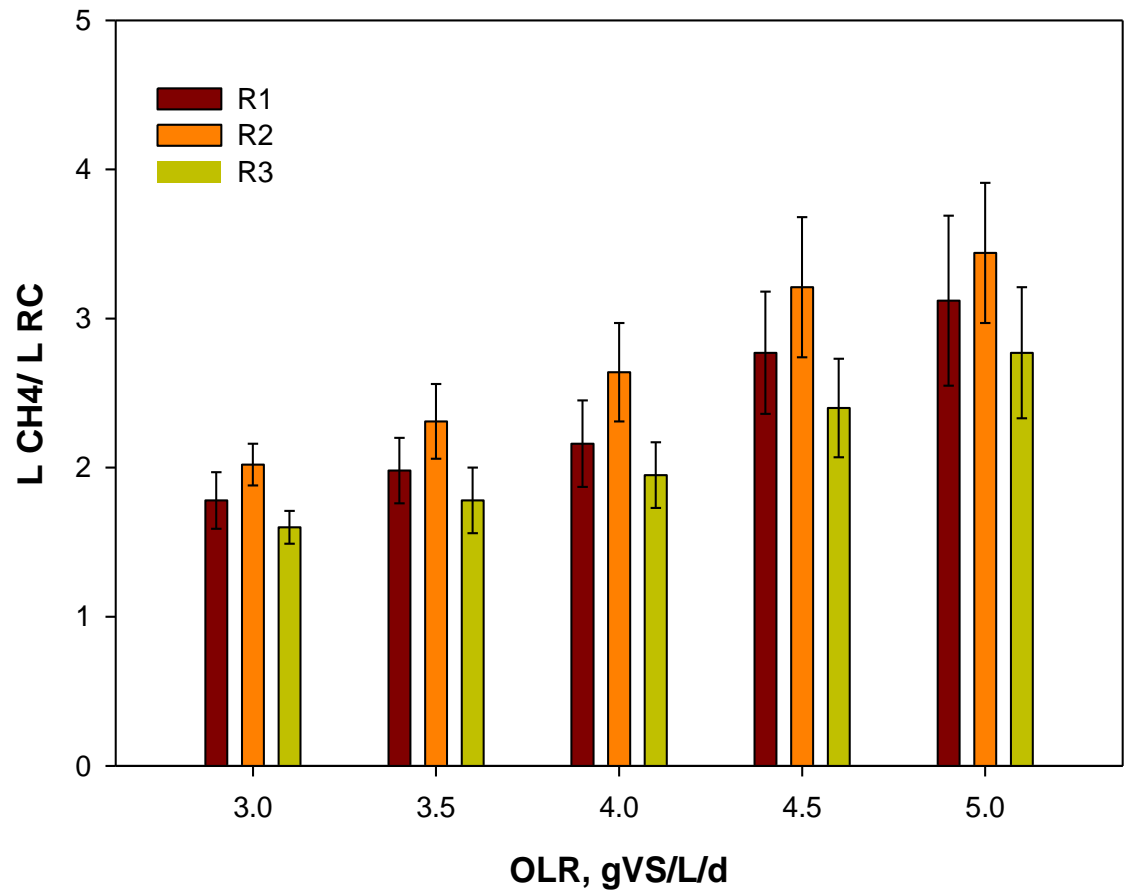


Produktiviteten

R1: Matavfall + 10% halm

R2: Matavfall + 20% halm

R3: Bara matavfall



Karakterisering

- Sammansättning
- Strukturella förändringar
- Tillgänglighet för mikroorganismer/enzymer
 - *Simon's staining*
 - *Kristallinitet*
 - *Enzym adsorption*



Sammansättning

Parameters	Straw pellets	Straw briquettes
Water soluble extractives, %	7,65	6,57
Ethanol soluble extractives,%	1,14	3,25
Total extractives, %	8,79	9,82
Acid insoluble lignin, %	17,5	16,4
Acid soluble lignin, %	6,47	6,25
Total lignin, %	24	22,66
Cellulose, g/L	0,075	0,082
Maltose	0	0
Glucose	1,675	1,32
Xylose	0,8445	0,8
Galactose	0	0
Arabinose	0,18	0,16
Mannose	0	0

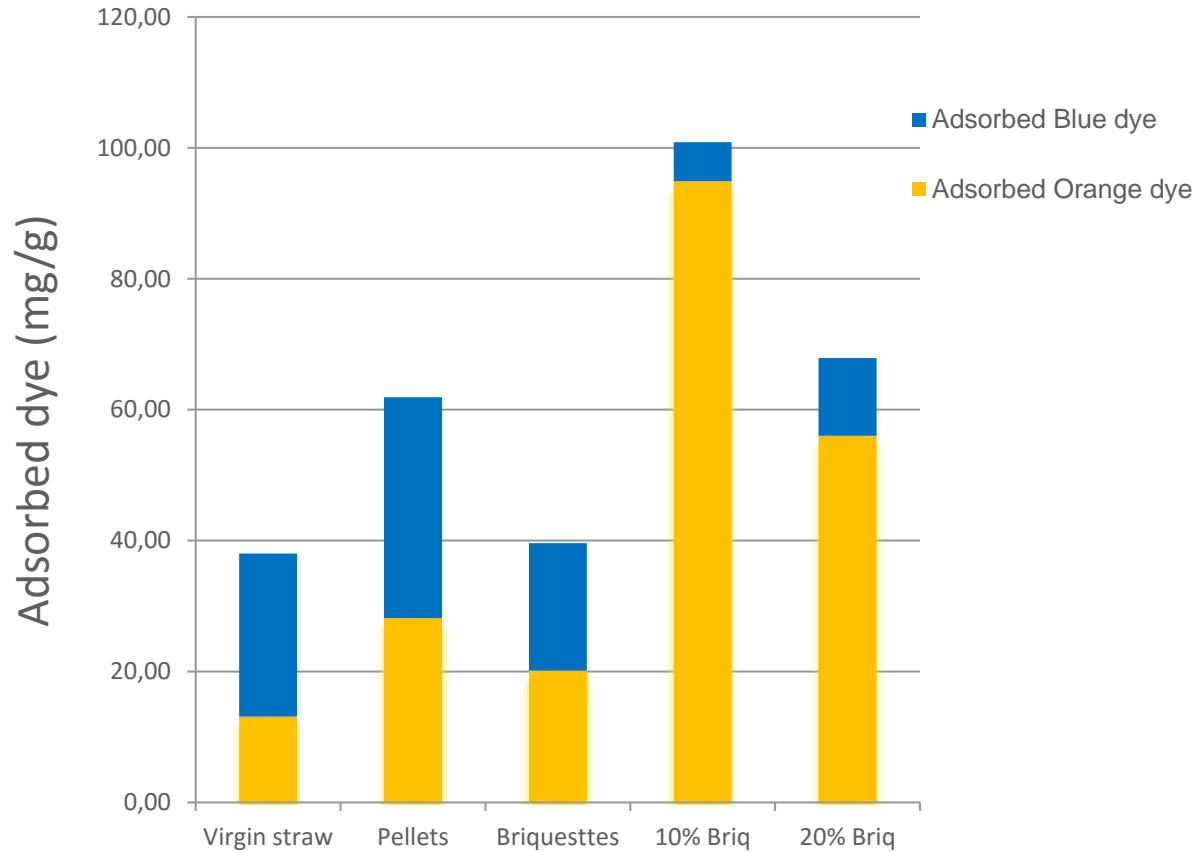
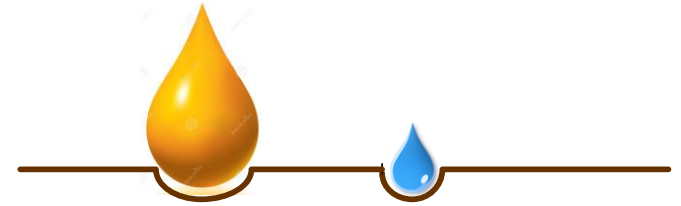
Biogas2020

-tillsammans skapar vi en gemensam Skandinavisk biogasplattform



HÖGSKOLAN I BORÅS
VETENSKAP FÖR PROFESION

Simon staining



Biogas2020

-tillsammans skapar vi en gemensam Skandinavisk biogasplattform

Tack!

- Swarnima Agnihotri (HB)
- Maria del Pilar Castillo (JTI)
- Leticia Pizzul (JTI)
- Mats Edström (JTI)

- Anna Schnürer (SLU)
- Per Wennerberg (TechnoFarm)

- Borås Energi och Miljö
- Laga Bioenergi
- C/F Nielsen



Biogas2020

-tillsammans skapar vi en gemensam Skandinavisk biogasplattform