



Zie ook onze website:
<http://groengasproject.eu>

Fachhochschule
Münster University of
Applied Sciences



Optimalisatie van de biogasproductie

Mechanische voorbehandeling voor verhoging van
de biogas opbrengst

Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter

Dr.-Ing. Elmar Brüggling

M.Eng. Daniel Baumkötter

Unterstützt durch / Mede mogelijk
gemaakt door:



INTERREG - Grenzregionen gestalten Europa
Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung der Europäischen Union

INTERREG - Grensregio's bouwen aan Europa
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling van de Europese Unie





Het onderzoeksteam





Inhoud

- 1 Inleiding
- 2 Opbouw botsreactor
- 3 Vooronderzoek
- 4 Ombouw botsreactor
- 5 Eerste onderzoeksresultaten
- 6 Blik in de toekomst
- 7 Conclusie



1 Inleiding

- Deel van GroenGas-project „Mechanische en enzymatische voorbehandeling van organische reststoffen voor optimalisatie van gasopbrengst”

Projectbeschrijving

- Mechanische voorbehandeling van reststoffen uit de landbouw en ander ruw materiaal voor verbetering van de gasopbrengst met een botsreactor
- Vergelijkend onderzoek om de bedrijfskosten en het economisch rendement te kunnen berekenen van verschillende voorbehandelingsmethoden
- Praktische realisatie van de resultaten uit lab- en kleine schaal onderzoek
→ Onderzoek op biogasinstallaties



1 Inleiding

Doelen van de mechanische ontsluiting

- Optimalisatie afbraak van het substraat
 - Minder substraat voor dezelfde hoeveelheid opgewekte energie
 - Minder digestaat door betere afbraak tijdens fermentatie
 - Kleinere fermenters voor hetzelfde elektrische vermogen
 - Kleinere opslag substraten / silo voor dezelfde biogasinstallatie
- Verbeterd gebruik van biogene reststoffen
 - Groter rendement van reeds ingezette reststoffen en tussengewassen
 - Benutting van tot dusver ongebruikte substraten en reststoffen



1 Inleiding

- Verbetering van het biogasproces
 - Kleinere deeltjesgrootte vergemakkelijkt pomp- en roerprocessen, lagere kosten voor bedrijf en onderhoud
 - Groter specifiek oppervlak versnelt de afbraakprocessen → kortere verblijfstijden
 - Vezelige substraten, zoals graskuil, worden efficiënter benut

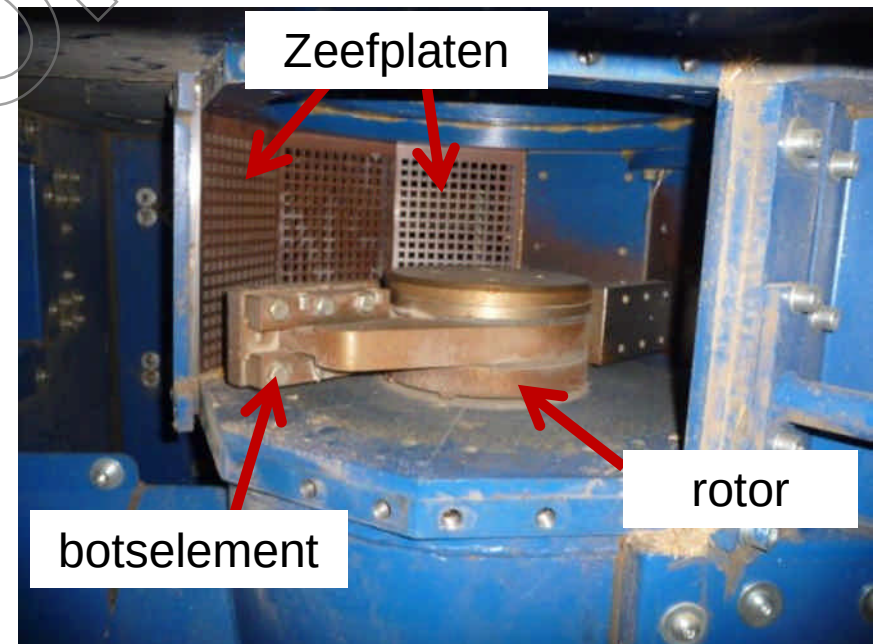
Doel van het onderzoek

- Optimum van kosten en opbrengsten vinden
 - Maximale biogasopbrengst
 - Minimale energiebehoefte en kosten
- Verbetering rendement

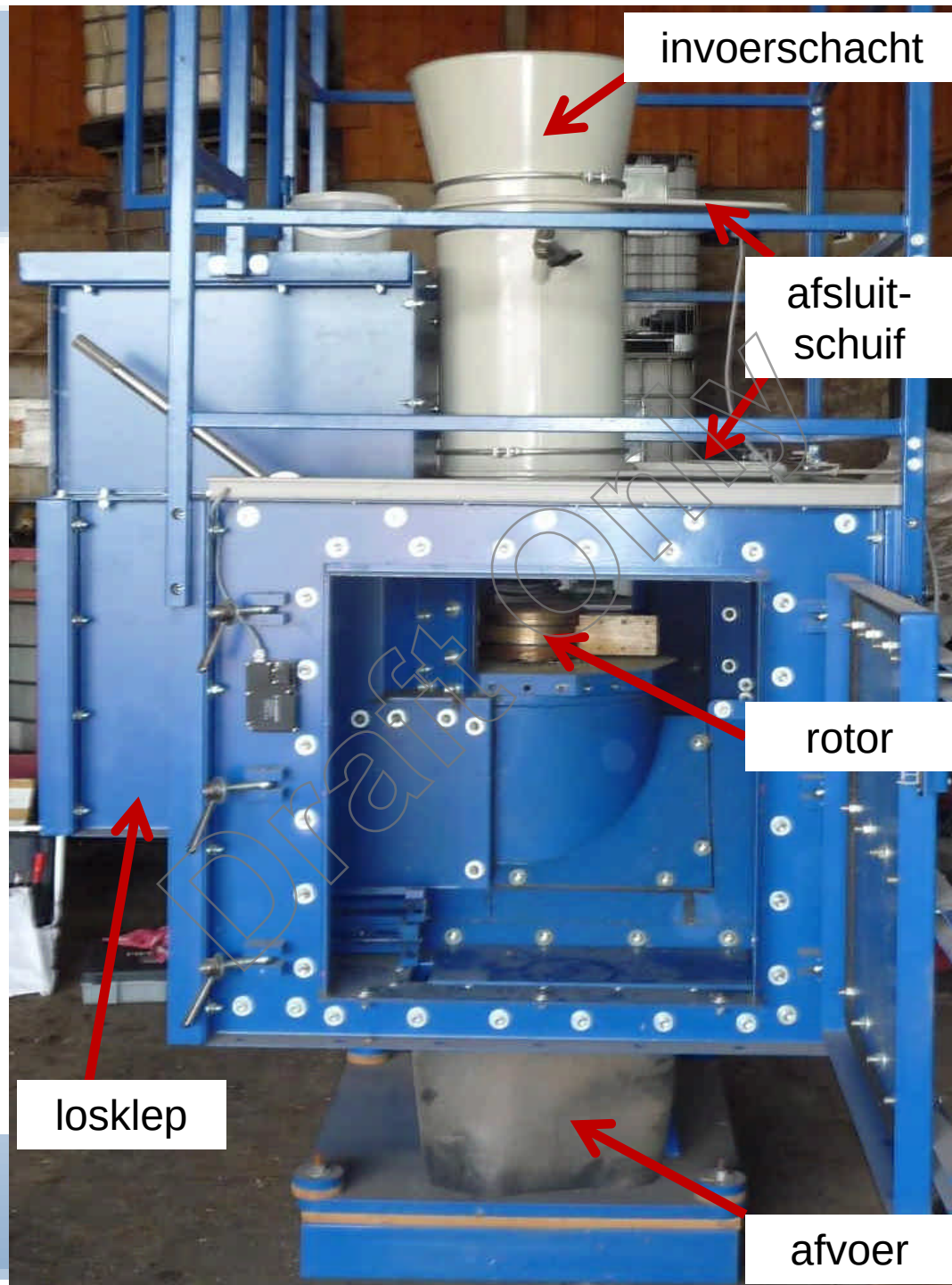


2 Opbouw botsreactor

- Principe: vervezeling van het materiaal door meervoudig botsen bij hoge toerentallen
- Afmetingen: 1.000 x 800 x 1.500 (lxbxh - mm)
- Gewicht: 1,5 t
- Vermogen: 5,5 kW_{el}
- In te stellen varianten
 - Zeefdoorlaat (3, 5, 10, 15, 20 mm)
 - Batchgewijze behandeling via losklep
 - Toerental (0 tot 3.500 omw./min)
 - Afstand en hoek van de botslemeenten met de zeefplaten



2 O P B O U W





3 Vooronderzoek

- Instellingen botsreactor
 - Zeefdoorlaat: 20 mm
 - Toerental: 2.000 U/min
- Testen van
 - Zomergerst
 - Zomertriticale
 - Haver
 - Zonnebloemen
 - Suikerbieten
 - Stro
 - Graskuil

Draft Only



3 Vooronderzoek





3 Vooronderzoek



Zomertriticale

209 l/kg_{ods} (4 % meer) – 200 l/kg_{ods}



3 Vooronderzoek



Haver

311 l/kg_{ods} (8 % meer) – 289 l/kg_{ods}



3 Vooronderzoek





3 Vooronderzoek





3 Vooronderzoek





3 Vooronderzoek



Zomergerst

274 l/kg_{ods} (51 % meer) – 182 l/kg_{ods}



3 Vooronderzoek

Overzicht

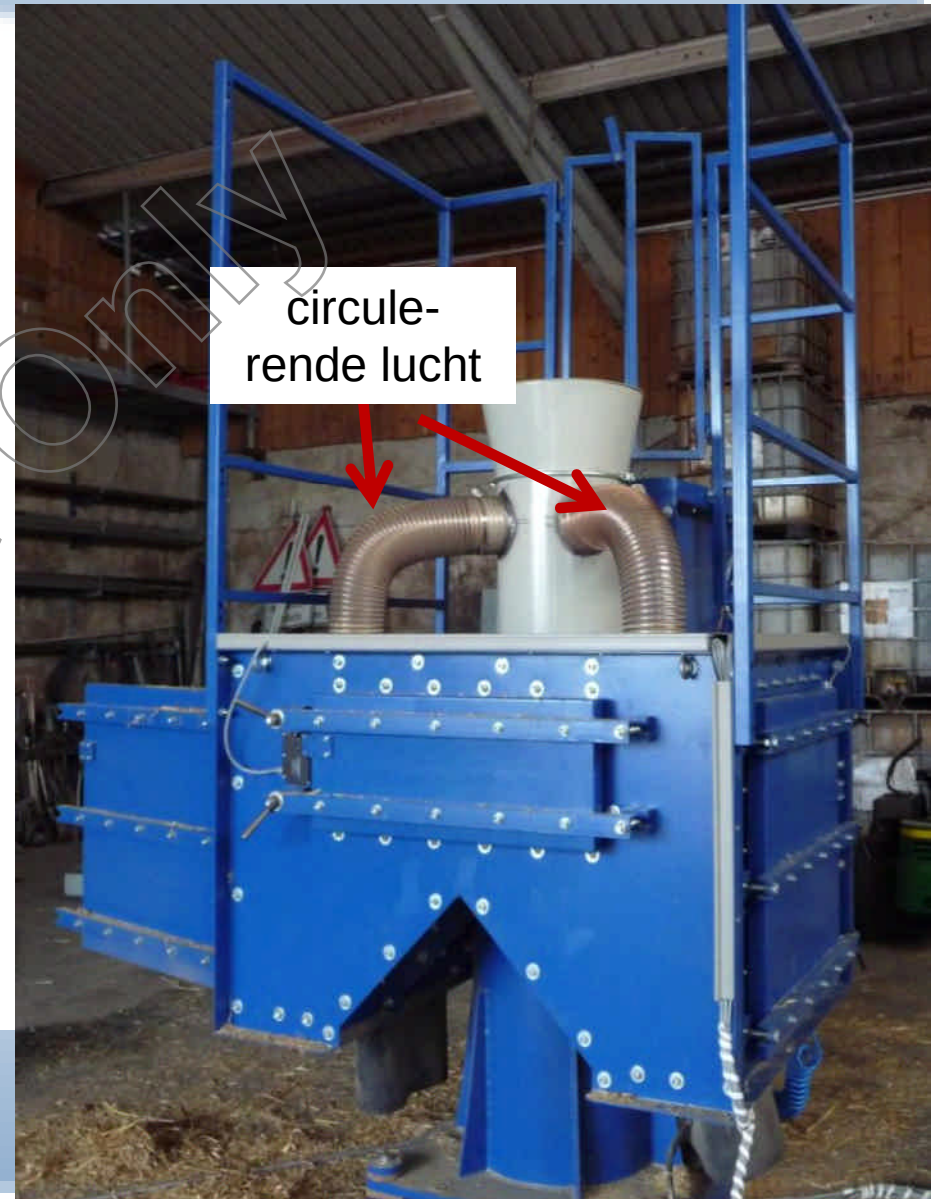
- Alle substraten, m.u.v. graskuil, kunnen optisch goed verkleind of vervezeld worden
- De methaanopbrengsten stijgen door het botsen vooral bij de meer vochtige substraten (grotere dichtheid)

Methangasertrag	Trockenrückstand	Vorher	Nach dem Prallreaktor	Mehrertrag
	[% v. FM]	[l/kg oTM]	[l/kg oTM]	[%]
Grassilage	82,26	227,98	219,12	-4 %
Sommertriticale	20,6	201,11	209,85	4 %
Hafer	21,45	289,02	311,54	8 %
Zuckerrübe	12,48	280,33	304,67	9 %
Stroh	88,78	129,12	161,66	25 %
Sonnenblume	16,66	238,11	318,28	34 %
Sommergerste	12,53	182,32	274,75	51 %



4 Ombouw botsreactor

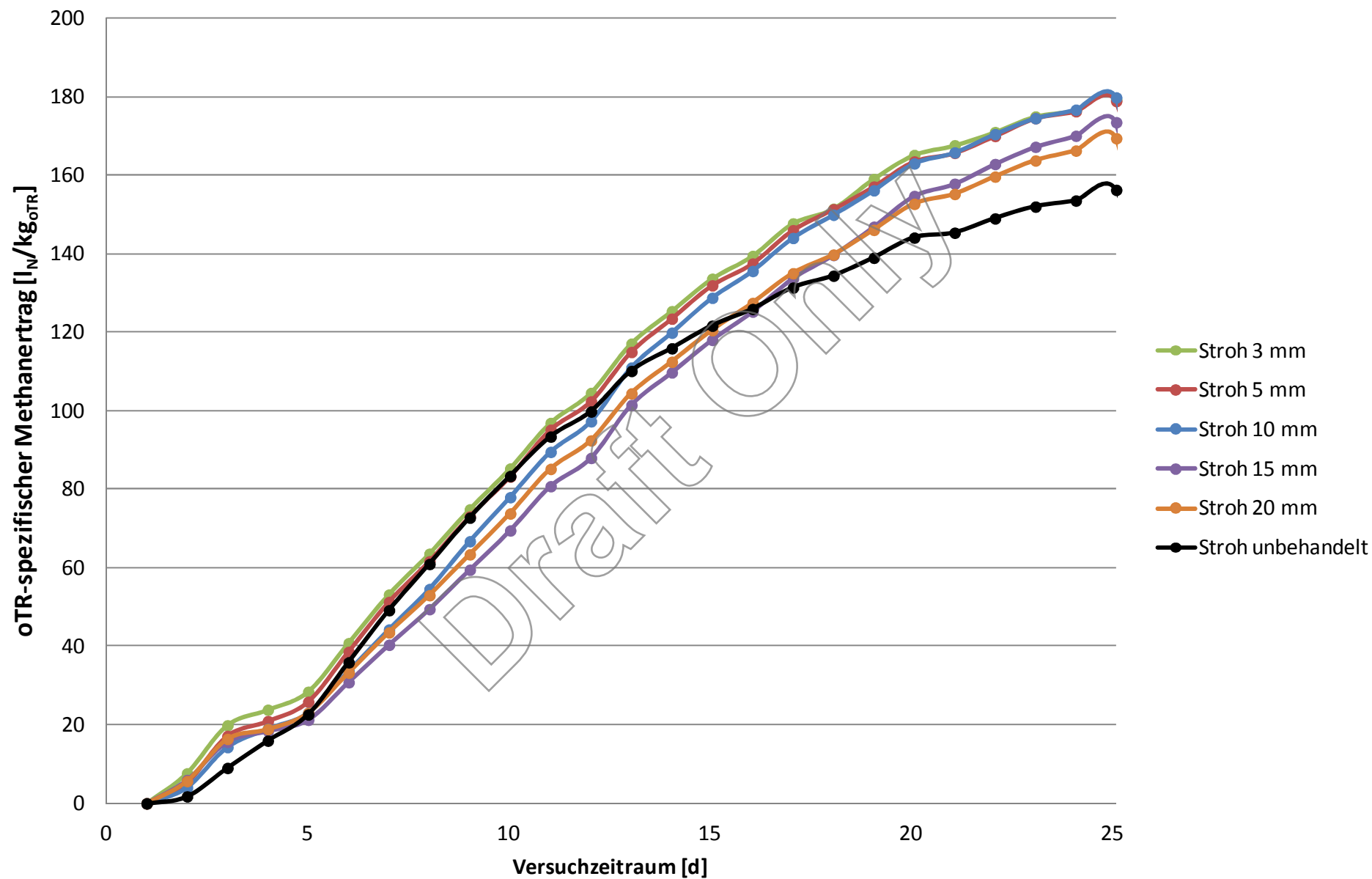
- Ombouw:
 - Verwijderen afsluitende schuif
 - Installeren circulerende lucht bij gesloten uitstroomopeningen
 - Transportband voor betere aanvoer





5 Eerste onderzoeksresultaten

- Testen van stro met verschillende zeefdoorlaat
- Debiet ca. 200 kg/h
- Stroomverbruik ca. 20 kWh_{el}/t stro
- Verhoging van de biogasopbrengst tussen 9 en 16 %, afhankelijk van de zeefdoorlaat





6 Blik in de toekomst

- Onderzoek naar verschillende rest- en grondstoffen uit de landbouw
- Technische optimalisatie van de botsreactor
- Bepaling van de optimale instelling van de botsreactor voor een efficiënte mechanische ontsluiting
- Vergelijking met alternatieve mechanische behandelingsmethoden
- Onderzoek naar combinatie met enzymatische voorbehandeling
- Verificatie van de veelbelovende resultaten in een grote installatie



7 Conclusie

- De botsreactor is geschikt voor verschillende substraten en verhoogde de methaanopbrengst gem. met 18 %
- Er bestaat bij de meeste substraten een groot potentieel
- Haver en zonnebloem bereiken de hoogste biogasopbrengst (ca. 90 % van het mais equivalent)
- Andere niet direct meetbare economische voordelen
 - Meer afbraak van organische massa = minder digestaat
 - Lagere belasting van pompen en roerwerk
- Er is nog potentieel door een optimale instelling van de installatie voor verschillende substraten



Zie ook onze website:
<http://groengasproject.eu>

Fachhochschule
Münster University of
Applied Sciences



Unterstützt durch / Mede mogelijk gemaakt door:



Ministerie van Economische Zaken



Niedersächsisches Ministerium
für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr

Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Industrie, Mittelstand und Handwerk
des Landes Nordrhein-Westfalen

