



Wageningen, Januari 2024.

Onderwerp: Addendum BoaNiCO<sub>2</sub>; testen met 16.5° ringen.

## Inleiding

Als onderdeel van het project BoaNiCO<sub>2</sub> zijn vergelijkende testen uitgevoerd tussen een (standaard) BOA 500 en de gewijzigde BoaNiCO<sub>2</sub>. Hierover is reeds in een eerder stadium gerapporteerd en deze resultaten zijn te vinden als bijlage in het eind rapport. Uit de ervaringen van de Hr. Treurniet en na intern overleg binnen het projectteam is besloten om een technische wijziging door te voeren aan de BoaNiCO<sub>2</sub> waarbij in plaats van de standaard ringen, met een hoek van 30°, een gewijzigde ring met een steilere hoek van 16.5° wordt getest. De verwachting is dat hierdoor een grotere hoeveelheid warmte kan worden gegeneerd via afschuiving en frictie in de BoaNiCO<sub>2</sub> en dat dit een groter regelbereik geeft voor verschillende formuleringen en daarmee de toepasbaarheid van deze technologie vergroot om zonder aanvullende conditionering en daarmee gebruik van gas, diervoeders te kunnen produceren.

## Doelstelling

Aanvullende testen met 16.5° ring zijn uitgevoerd op 25 November 2023 met als doelstelling het vergelijken van het opgenomen vermogen van de BoaNiCO<sub>2</sub> ten opzichte van eerdere testen uitgevoerd met de 30° ring.

## Materiaal en Methoden

Voor 'Materiaal & Methoden' zie de rapportage 'BOA-NiCO<sub>2</sub> comparison of three production methods' (bijlage 1). De gegevens verwerking heeft op identieke wijze plaats gevonden. De gewijzigde parameter is dat een 16.5° ring is gemonteerd i.p.v. een 30° ring.

Er is gebruik gemaakt van formulering 2794, een vleeskuikenvoer (VKV). Tabel 1 geeft de grondstof samenstelling weer. Deze formulering is in eerdere testen ook gebruikt.

Nudepark 73 A  
6702 DZ Wageningen  
The Netherlands  
T +31 (0)6 20 42 69 59  
info@zetadec.com

Tabel 1: Grondstof samenstelling testvoeder vleeskuikenvoer '2794'.

Grondstof	Inclusie (%)
Raapzaadschroot	4.50
Sojaschroot	19.70
Getoaste sojabonen	13.00
Erwten	2.90
Mais	42.28
Tarwe	9.30
Mono calcium fosfaat	0.48
Krijt	1.22
Zout	0.22
Soja olie (hoofdmenger)	3.10
Lecithine	3.15
Soja olie (coating)	0.14

Additioneel is een vleesvarken voer geproduceerd als controle (VVV).

#### Geteste scenario's:

In alle scenario's is een deel water ingemengd op de hoofdmenger, een deel water is meegegeven in de conditioner.

Run 1 VKV: 1% water op de hoofdmenger, 0.85% op de conditioner

Run 2 VKV: 2% water op de hoofdmenger, 1.65% op de conditioner

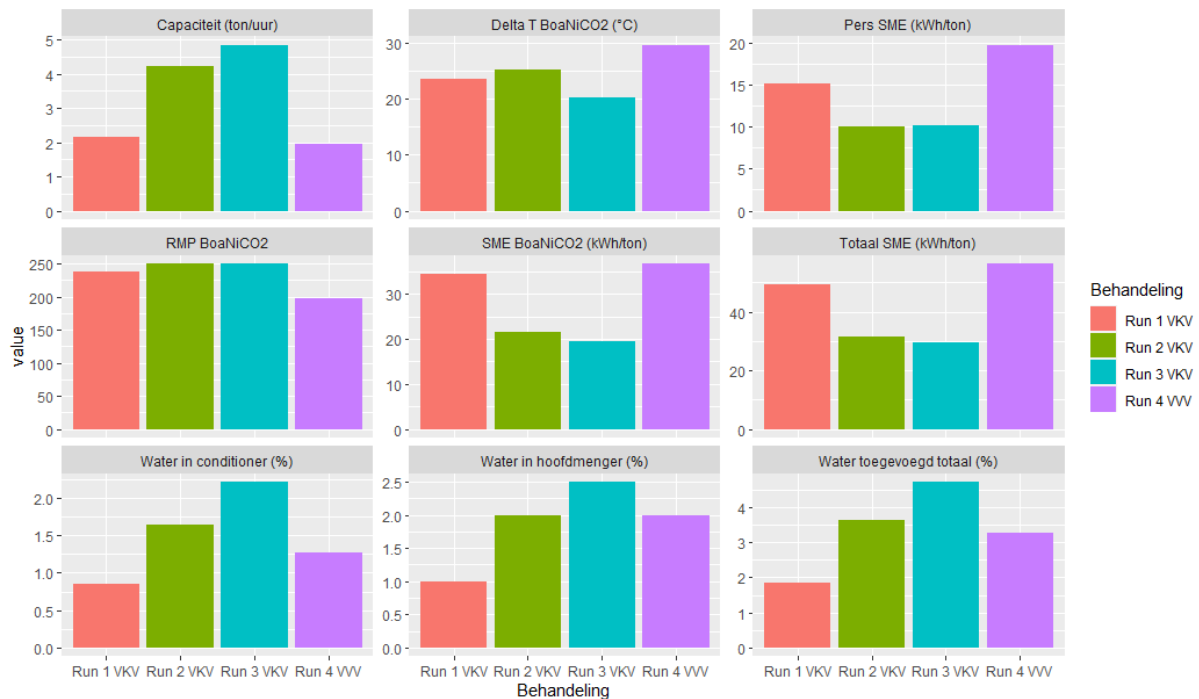
Run 3 VKV: 2.5% water op de hoofdmenger, 2.23% water op de conditioner

Run 4 VVV: 2.0% water op de hoofdmenger, 1.27% water op de conditioner

#### Resultaten

De resultaten van de test zijn weergegeven in Tabel 2 en Figuur 1.

Behandeling	Run 1 VKV	Run 2 VKV	Run 3 VKV	Run 4 VVV
Capaciteit (ton/uur)	2.14	4.24	4.85	1.96
Water in hoofdmenger (%)	1.0%	2.0%	2.5%	2.0%
Water in conditioner (%)	0.85%	1.65%	2.23%	1.27%
Water toegevoegd totaal (%)	1.85	3.65	4.73	3.27
SME BoaNiCO <sub>2</sub> (kWh/ton)	34.3	21.6	19.5	36.8
Delta T BoaNiCO <sub>2</sub> (°C)	24	25	20	30
RMP BoaNiCO <sub>2</sub>	239	250	251	197
Pers SME (kWh/ton)	15.0	10.0	10.2	19.7
Totaal SME (kWh/ton)	49.4	31.6	29.7	56.5



Figuur 1: Performance kenmerken van de BoaNiCO2 met de 16.5° ring.

Uit Figuur 1 en Tabel 1 komt naar voren dat:

Het inmengen van vocht in de hoofdmenger en aanvullend vocht toedienen in de conditioner leidt tot een verlaging van het totale energieverbruik van de geproduceerde batch. Vergelijk Run 1 met Run 3 waar bij een verhoging van het -totaal- vochtgehalte van 2.9% leidt tot een verlaging van de totale SME (pers + BaoNiCO<sub>2</sub>) van 19.7 kWh/ton. De capaciteit tussen Run 1 en Run 3 zijn echter verschillend met een capaciteit van 2.14 ton/uur en 4.85 ton/uur, respectievelijk.

Het vleesvarkensvoer (VVV) heeft een hoge vermogensbehoefte: 56.5 kWh/ton. Hier is echter niet gevarieerd in vocht en met een totaal toegevoegd vochtgehalte gewerkt van 3.27%. Aanvullende testen zijn nodig met grotere hoeveelheden vocht om voor andere formuleringen duidelijk te krijgen wat mogelijke energetische voordelen zijn.

Wanneer de vergelijking wordt gemaakt tussen Run 2 en Run 3, waarbij de capaciteit van de lijn ongeveer gelijk is (4.24 ton/uur en 4.85 ton/uur voor respectievelijk Run 2 en Run 3) dan leidt een toevoeging van 1.1% water tot een reductie in totaal SME van 1.9 kWh/ton.

Tijdens de test kwam duidelijk naar voren dat het gebruik van de 16.5° ring leidt tot een groter actief volume in de BoaNiCO2. Dit heeft als consequentie dat een grotere massa voer aan bewerking onderhevig is; dit leidt tot een heftiger reageren van het systeem op veranderingen in het vochtgehalte. Hogere vochtgehalten leidden tot lagere vermogens opname en vice versa. Daarmee is vochtgehalte een belangrijke sturingsparameter geworden voor het fabricage proces.

Vanwege het grote effect van vochtgehalte en het grotere volume actief aan bewerking onderhevige voer in de installatie wordt de installatie gevoeliger voor aanpassingen in de sturingsparameters. Dit vergt bovengemiddeld goede operators.

Figuur 2 laat gegevens zien eerder onderzoek verkregen met een BoaNiCO<sub>2</sub> met een ring van 30°. Voor Run 2 en Run 3 (16.5°ring; dit rapport) is de vermogensbehoefte (totaal SME) vergelijkbaar of lager dan in Figuur 2 aangegeven bij het totaal vermogen SME (BOA + Pellet mill).

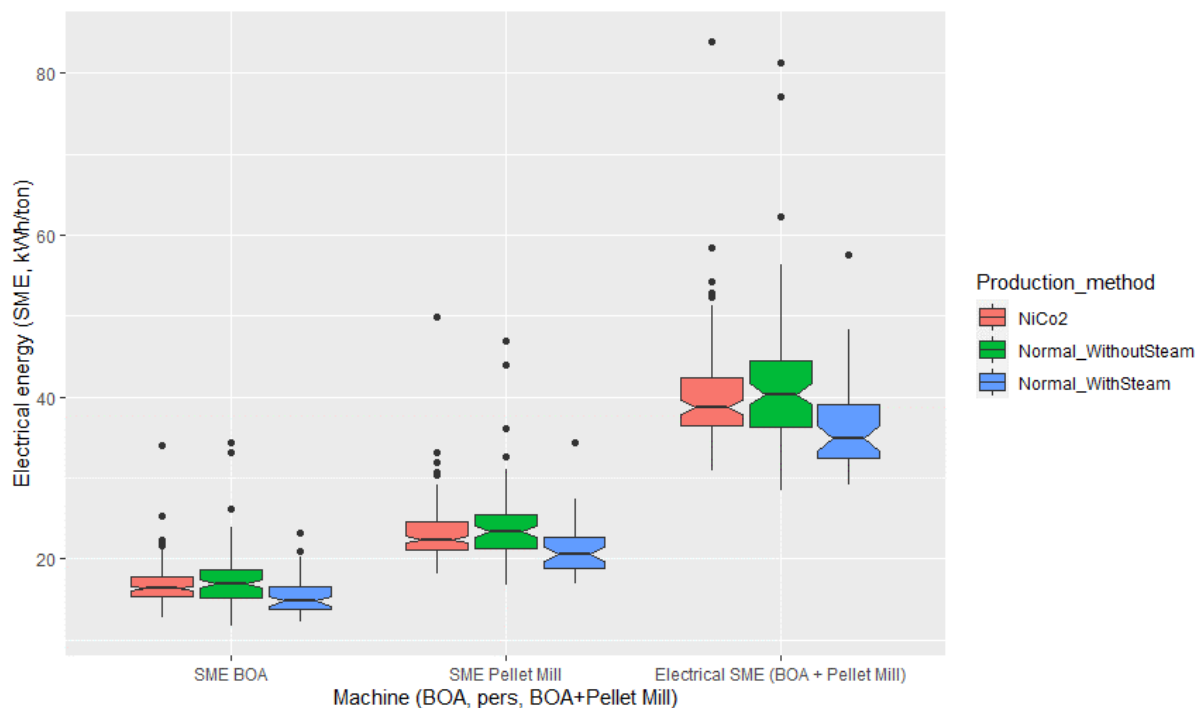


Figure 22. SME van BoaNiCO<sub>2</sub> (NiCo<sub>2</sub>) voor verschillende scenarios (Duitshof en Thomas, 2022). Zie ook Bijlage 1.

## Eindconclusie

Samenvattend kan worden gesteld dat een 16.5° ring, t.o.v. een (standaard) 30° ring in combinatie met vocht op de hoofdmenger en conditioner een verdere verlaging van het elektrische vermogen mogelijk maakt. De grotere hoeveelheid materiaal in de BoaNiCO<sub>2</sub> tijdens het vervaardigings proces vergt echter meer gevoel en een grotere kennis en kunde om het proces stabiel te krijgen.

Het verdient aanbeveling om meer gegevens te verzamelen met de 16.5° ring, bij een grotere variatie van toegevoegd vocht over meerdere formuleringen om een beter inzicht te krijgen in de grootte orde van de mogelijke besparingen.

Last but not least; verdere aanpassingen in het fabricage proces van diervoeders met nieuwe inzichten en verbeterde proces apparatuur leidt tot een meer duurzame diervoeder productie.