



ILVO

Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek

Scheldeweg 68, 9090 Melle
Belgium

Tel. 09 272 26 26 - Fax 09 272 26 01

leen.vandaele@ilvo.vlaanderen.be

Eindrapport

VEG-CAT – Integrated Vegetable and Cattle Farming

Operationele Groep Oproep 2017

OG 2017-34

Leen Vandaele - ILVO

Johan De Boever - ILVO

Bart Van Droogenbroeck - ILVO

Jan Leenknecht – Inagro VZW

Eddy Decaestecker – Inagro VZW

Met steun van de Vlaamse Gemeenschap en de Europese unie



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland



© 2016 Melle, ILVO Animal Sciences Unit

Copyright reserved. Reports from ILVO Animal Sciences Unit are primarily intended to inform the Client about assignments ILVO Animal Sciences Unit carried out. Any other use (including promotional use) is not allowed without the written consent of ILVO Animal Sciences Unit. No part of this report may be reproduced and/or published in print, by photocopy, on microfilm or in any other way without the written consent of the management of ILVO Animal Sciences Unit.

Disclaimer

Dit rapport is het resultaat van de operationele groep **“VEGCAT – Integrated Vegetable and Cattle Farming”** (OG-2017-34). ILVO kan niet verantwoordelijk gesteld worden voor schade door gebruik van de resultaten van dit rapport en/of voor opinies op basis van dit rapport.

Table of contents

1. Achtergrond	4
2. Projectaanpak	4
3. Inventarisatie van kennis & ervaringen	4
Beschikbare kennis in (wetenschappelijke) literatuur, projectverslagen, websites... ..	4
Praktijkervaringen rond a) gebruik van groenteresten en b) grondgebruik	5
Uitdagingen, knelpunten op praktisch, technisch, wetgevend en economisch vlak	6
Conclusie.....	7
4. Praktijkervaringen binnen het VEG-CAT project	7
Analyse en schatting voederwaarde van geselecteerde spruitstok-resten	7
Inkuilbaarheid van groenteresten: mengkuilen op bedrijfsniveau.....	8
Begeleiding van rundveehouders bij de samenstelling van rantsoenen waarbij groenteresten gebruikt worden: impact op opneembaarheid, productieresultaten, productkwaliteit en diergezondheid.	10
Conclusie.....	13
5. Roadmap opmaken voor verder onderzoek ter realisatie van de doelstellingen van VEG-CAT	13
Onderzoeksagenda met technische en economische vragen die het benutten van groentereststromen en het optimaliseren van het grondgebruik in Vlaamse context in de weg staan	13
Oplijsting van mogelijke knelpunten op wetgevend vlak	14
Conclusie.....	14
6. Kennisverspreiding van de resultaten en conclusies	14
Eindbrochure	14
Verspreiding	14
7. Referenties.....	15
8. Contact.....	16

VEG-CAT Integrated Vegetable and Cattle Farming

1. Achtergrond

In welke mate kunnen groentetelers en rundveehouders beter samenwerken rond reststromen van de groenteteelt en rond vb. teeltrotaties, om de kringloop te sluiten en op die manier de wederzijdse efficiëntie verbeteren? In dit project VEGCAT creëerde ILVO een operationele groep van voornamelijk West-Vlaamse groentetelers en rundveehouders samen met Inagro en enkele industriële partners. Doel was het in kaart brengen van de mogelijkheden om groentenbiomassa, die niet (meer) geschikt is voor menselijke consumptie, als voeder te gebruiken. Concreet ging het over gewasresten van spruiten als component in het rantsoen voor rundvee. Wat is de voederwaarde? Kan men ze langer bewaren door ze samen in te kuilen met andere voedermiddelen? Hoe zit het met oogst, verwerking, bewaring, wetgeving, logistiek, rendabiliteit, etc.? Een achterliggend motief van het project was om te streven naar een (nog) optimaler gebruik van de beperkt beschikbare hoeveelheid landbouwgrond met aandacht voor optimale teeltrotaties, opbrengst en ziektedruk in functie van een meer competitieve, duurzame en milieuvriendelijke bedrijfsvoering.

2. Projectaanpak

Een operationele groep past in het kader van de EU-maatregel: “Europees partnerschap voor innovatie (EIP)”. Het project kwam tot stand met steun van de Vlaamse overheid en het Europees Fonds voor landbouwontwikkeling. In de operationele groep zetten we een samenwerking op met een aantal Vlaamse groentetelers en rundveehouders, met bouwers van groentenoogstmachines en met experts van o.a. ILVO en Inagro. In werkpakket 1 inventariseerden we bestaande kennis aangaande problemen en uitdagingen om gewasresten te benutten als rundveevoeding, uit de onderzoeksliteratuur en uit de praktijk van de landbouwbedrijven binnen de groep. In werkpakket 2 analyseerden we een aantal geselecteerde groentenresten op hun voederwaarde. We bekeken kritisch de mogelijkheid om deze groentenresten in te kuilen met andere grondstoffen die in dezelfde periode als de ontstane reststromen beschikbaar zijn en die ook kostenefficiënt kunnen ingezet worden. Vanuit concrete praktijkrantsoenen en testen bij koeien (nemen ze die groenteresten wel op zoals verwacht) werd de effectieve rantsoenkost en de mogelijke opbrengst voor de groenteteler berekend. Op basis van deze acties identificeerden we onderzoeks- en kennisvragen die via vervolgonderzoek een duidelijk antwoord horen te krijgen. De kennis werd verder verspreid via voordrachten en via deze brochure (verspreiding via RundVeeLoket)

3. Inventarisatie van kennis & ervaringen

Beschikbare kennis in (wetenschappelijke) literatuur, projectverslagen, websites...

In Vlaanderen worden jaarlijks 2 500 ha spruiten geteeld, er zijn een 100-tal spruitelers, met dus gemiddeld 25 ha per teler. Per hectare worden gemiddeld 35 000 tot 40 000 spruitplanten gezet, wat resulteert in gemiddeld 28 ton spruiten per hectare. De partners in dit project hebben interesse in de valorisatie van de spruitstokken. Deze stokken blijven in de huidige situatie achter op het veld, terwijl ze toch wel een grote biomassa vertegenwoordigen. Bestudeerde gegevens en resultaten van vorige projecten (Arbor en *Project Oogstresten*), gegevens vanuit het Departement Landbouw en Visserij en praktijkkennis vanuit de Operationele Groep VEG-CAT geeft aan dat **per hectare tussen 18 en 25 ton spruitstokken** geoogst kunnen worden. Het benutten van deze enorme hoeveelheid biomassa in een

circulair landbouwsysteem biedt daarom mogelijk zowel economische als ecologische opportuniteiten.

Vervolgens werd een uitgebreide literatuurstudie uitgevoerd rond potentieel en knelpunten van groenteresten als veevoeder. De voornaamste conclusies van deze studie worden hieronder opgelijst.

Voordelen

- Groenteresten hebben mogelijk een hoge energie- en eiwitwaarde en zijn mogelijk goedkoop

Knelpunten

- Het lage droge stofgehalte, mogelijke verontreiniging met grond (verdunding), variabele kwaliteit, wisselende beschikbaarheid, beperkte houdbaarheid in verse toestand, mogelijke aanwezigheid van oa. pesticiden, mycotoxines, zware metalen, antinutritionele factoren, glucosinolaten

In de CVB veevoedertabel (2018) zijn er voederwaardegegevens beschikbaar voor de spruitkolen zelf en voor spruitstengels met kop. Zoals hoger vermeld is het lage droge stofgehalte een uitdaging (160 tot 180 g/kg), daarnaast wordt een VEM aangegeven van rond 1000 en DVE tussen 93 (stengels + kop) en 105 (spruiten) per kg DS. Andere groenten zoals bloemkool en prei hebben een nog lager droge stofgehalte (niet hoger dan 100 g/kg). Bovendien wijzen Shaver et al. (2013) op een mogelijke te hoge aanbreng van zwavel en smaakafwijkingen in de melk, waardoor het aandeel in een melkveerantsoen best niet hoger is dan 1 à 1.5 kg DS om een te hoog zwavelgehalte (0.4%) te vermijden.

Uit de literatuurstudie komt ook duidelijk naar voor dat spruitstokken wisselend beschikbaar zijn en beperkt houdbaar zijn. Daarom is het noodzakelijk om te kijken naar manieren om de spruitstokken langer te bewaren, zodat ze continu in het rantsoen van runderen ingepast kunnen worden. Dit kan best gebeuren door in te kuilen met andere drogere voedermiddelen in zogenaamde mengkuilen. De voordelen van dergelijke mengkuilen zijn: (1) reductie van sapverliezen bij bewaren, (2) onsmakelijke resten (geur en smaak) worden gemaskeerd, (3) vermijdt selectie door de dieren bij het vervoederen.

De literatuur van dergelijke mengkuilen is echter heel beperkt. Volgens een Japanse studie resulteerde een combinatie van witte en rode kool met droge bietenpulp in een mengkuil met een aanvaardbaar DS-gehalte (30%), bij een lage pH (3.7 à 3.9), veel melkzuur en weinig ammoniak (Cao et al., 2011). In Brazilië deed De Rezende (2015) een analoge studie waarbij afvalkolen gehakseld en gemengd werden met 400 g gemalen maïs per kg. Ook hier resulteerde de mengkuil in een DS-gehalte van 38-40%, weinig sapverliezen en weinig ammoniak. Vlaams onderzoek (HoGent en ILVO) in het FEEDBEET project toonde aan dat perspulp een geschikte mengpartner is voor voederbieten. Vooral de pectines in de perspulp zorgen voor beperkte sapverliezen en goede bewaring in mengkuilen. Bovendien is perspulp beschikbaar op het moment van de spruitoogst en is qua prijs/kwaliteit een interessant product.

Praktijkervaringen rond a) gebruik van groenteresten en b) grondgebruik

Discussies tussen de groentetelers en de rundveehouders binnen deze operationele groep brachten interessante en tegengestelde visies naar voor. Beide groepen zijn op zoek naar manieren om hun rendabiliteit te verbeteren. Groentetelers zijn zich bewust van de grote hoeveelheden spruitstokken die onbenut achterblijven op de akkers en willen die graag benutten. Wanneer men die spruitstokken wil benutten, dienen een aantal randvoorwaarden voldaan te worden.

Machines die spruitstokken en spruitkolen apart kunnen oogsten

Er zijn in West-Vlaanderen al een drietal machines aanwezig, die dit kunnen. Ook de machinebouwers binnen deze operationele groep zijn formeel; technisch is het perfect mogelijk om oogstmachines voor

spruiten aan te passen zodat spuitstokken en spuitkolen apart van het veld gehaald worden. Tijdens het oogsten zijn er op dergelijke machines 3 stromen: (1) bladeren verlaten de machine langs de voorkant, (2) spruiten worden opgevangen in een bunker op de machine en (3) stokken worden reeds verkleind tot 10 cm en komen in een aparte bunker op de machine terecht.

Continue aanvoer

Wanneer spuitstokken vers gevoederd kunnen worden is er een continue aanvoer nodig. Voor hoogproductief melkvee is een stabiel en constant rantsoen heel belangrijk om de melkproductie en de gezondheid van de koeien optimaal te houden. In het spruitoogstseizoen wordt normaal dagelijks geoogst. Spruitstokken kunnen zeker een aantal dagen (maximaal 1 week) goed bewaard worden (ervaringen vanuit de discussiegroep). Dit betekent echter wel dat er dagelijks transport nodig is vanaf het veld-groenteteler naar de rundveehouder. Hierbij is het dus belangrijk dat beiden geografisch dicht bij elkaar liggen. Vanuit de operationele groep is duidelijk geworden dat slechts 1 à 2 rundveehouders spuitstokken ook vers verstrekken en dit enkel bij vleesvee. Hierbij gaat het dan steeds om gemengde bedrijven spruitteelt-rundveehouder. Gezien de grote aanvoer (zie hoger 18-25 ton/ha), is er ook op die bedrijven nog een overmaat aan spuitstokken. Dit betekent dat koppeling van 1 groenteteler aan 1 rundveehouder niet voldoende is. Vandaar dat het interessant kan zijn om manieren te zoeken om de stokken langer te bewaren.

Bewaring op lange termijn

Bewaring op langere termijn biedt voordelen zowel voor de groentetelers (logistiek minder grote uitdagingen) als voor de rundveehouder (rantsoen dat langer stabiel is voor de dieren). Uit de hoger samengevatte literatuur blijkt dat bietenperspulp een interessante mengpartner is voor een mengkuil met spuitstokken.

Vermijden van nitraatuitspoeling door verwijderen van spuitstokken van de akkers

Staalnames voor nitraatresiduen gebeuren in de meeste gevallen vóór de oogst van de spruiten, dus spelen de spuitstokken geen rol hierin. Het is dan ook zo dat de aanwezige spuitstokken meegenomen worden in de berekening van de bemesting voor de volgende teelt (telt als natuurlijke bemesting).

Uitdagingen, knelpunten op praktisch, technisch, wetgevend en economisch vlak

- Het apart ophalen van de stokken en de spruiten resulteert voor de groenteteler in een bijkomende kost omwille van: investering in een aangepaste machine, extra arbeid/tijd om de extra bunkers met spuitstokken van het veld te halen, mogelijks extra energieverbruik van de machines. De gebruiker/verbruiker van de spuitstokken zal dus bereid moeten zijn om hiervoor een kost te betalen.
- Continue aanvoer betekent dagelijks transport van veld naar rundveehouders. De extra arbeid en logistiek is een knelpunt in de mogelijke toepassing.
- Als spuitstokken van het veld gehaald worden, moet er nagegaan worden hoeveel stikstof van het veld gehaald wordt. Dient dit anders beoordeeld te worden in de bemesting van de volgende teelt? Melkveehouders vinden bij gebruik van reststromen een aantal aspecten heel belangrijk:
 - Kunnen de spuitstokken ingekuild worden samen met een ander voedermiddel en zal dit resulteren in een eindproduct met een voldoende hoge voederwaarde aan een voldoende lage kost voor de rundveehouder?

Conclusie

Op basis van de literatuurstudie wordt inkuilen samen met bietenperspulp naar voorgeschoven als een interessante piste om spruitstokken langer te bewaren en op een goede manier te vervoederen aan rundvee.

Daarnaast is het ook zeker belangrijk om een inschatting te maken van de kost voor de spruitteler en de mogelijke voederwaardeprijs voor de rundveehouder. Het is duidelijk dat er hier frictie zit op de verwachtingen van beide rype landbouwers.

4. Praktijkervaringen binnen het VEG-CAT project

Analyse en schatting voederwaarde van geselecteerde spruitstok-resten

Spruitstokken werden verzameld gedurende de eerste helft van december 2017 van verschillende percelen en verschillende rassen. Er werden 3 rassen bemonsterd: Sofia, Profitus en Cobus. De resultaten van de chemische analyse worden weergegeven in Tabel 1. Onderaan de tabel wordt ook de waarde van de CVB-tabel weergegeven voor spruitkop + stengels (CVB, 2016).

Opvallend is het lage asgehalte voor alle onderzochte stalen. Aangezien deze stokken van het veld werden geraapt en bij het apart oogsten die rechtstreeks in de machine terecht komen, is te verwachten dat dit zeker geen onderschatting is van het asgehalte bij machinaal geoogste spruitstokken. Dit is een positief resultaat.

Anderzijds is direct duidelijk dat ten opzichte van de CVB-waarden voor spruitkop + stengels, het gemiddelde ruw eiwitgehalte (slechts 125 g/kg DS) gevoelig lager en het gemiddelde ruwe celstofgehalte (263 g/kg DS) gevoelig hoger ligt. We vermoeden dat de aanwezigheid van de spruitkoppen in de CVB analyse resulteert in meer eiwit en minder vezelaanbreng. In maart 2018 werden spruitstokken en bladeren geanalyseerd en deze resultaten sluiten heel nauw aan bij CVB (behalve voor ruwe celstof, iets hoger dan voor CVB).

Tabel 1. Chemische samenstelling van verschillende partijen spruitstokken (g/kg DS)

Partij	Droge stof	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Suikers	Ruw vet	Ruwe as
Sofia (1/12/17)	180	101	273	255	10	74
Sofia (6/12/17)	189	110	257	291	10	71
Profitus (6/12/17)	176	142	248	227	9	77
Profitus (16/12/17)	191	127	225	255	11	69
Cobus (16/12/17)	160	141	309	101	10	94
Cobus (11/12/17)	186	129	263	208	13	70
Stokken (7/3/18)	226	103	307	261	10	67
Gemiddelde	180	125	263	228	11	76
Spruiten (7/3/18)	108	339	114	91	32	117
Spruitstokken + bladeren (7/3/18)	183	151	235	137	18	115
Spruitkop+Stengels (CVB-tabel)	180	187	180	-	35	110

De bevindingen van de chemische analyse in tabel 1 hebben ook belangrijke gevolgen voor de voederwaarde van de spruitstokken. Deze worden weergegeven in Tabel 2. Omwille van het hoger aandeel vezels in de spruitkoppen daalt de verteerbaarheid van de organische stof (VCos) met een relatieve lage VEM waarde tot gevolg. Het FOS-gehalte van de spruitstokken is relatief hoog. Het lager eiwitgehalte in de spruitstokstalen zorgt dan tegelijk voor een lagere DVE en een negatieve OEB. De structuurwaarde wordt dan weer positief beïnvloed door de aanwezige vezels.

Tabel 2. Voederwaarde van verschillende partijen spruitstokken

Partij	VCos	VEM ¹	FOS	DVE ²	OEB	SW ³
Sofia (1/12/17)	61,2	668	519	48	-19	3,0
Sofia (6/12/17)	63,7	701	539	54	-17	2,8
Profitus (6/12/17)	63,9	703	526	61	3	2,7
Profitus (16/12/17)	66,1	752	555	62	-10	2,4
Cobus (16/12/17)	56,6	583	450	49	14	3,5
Cobus (11/12/17)	63,5	703	529	58	-5	2,9
Gemiddelde	62,5	685	520	55	-6	2,9
Spruitkop+Stengels	84,0	1007	642	98	12	1,8

VCos: verteerbaarheid van de organische stof (percentage); VEM: voedereenheid melk (per kg DS); FOS: Fermenteerbare organische stof (g/kg DS); DVE (g/kg DS); OEB: onbestendig eiwitbalans (g/kg DS); SW: structuurwaarde

¹ op basis van cellulaseverteerbaarheid, ruw vet, ruwe celstof en ruwe as (De Boever et al., 1999)

² percentage bestendigheid van het ruw eiwit (%BRE)=38%; percentage darmverteerbaarheid van het bestendig eiwit (%DVBE)=65% voor spruitstengels + koppen (CVB, 2016)

³ op basis van ruwe celstof (CVB, 2016)

Vervolgens werd de voederwaardeprijs van de verse spruitstokken ingeschat door gebruik te maken van de voederwaardeprijs (WUR, 13/2/2018), waarbij de prijs per kVEM 16,7 eurocent en de prijs per kg DVE 67,1 eurocent bedroeg. Uit de gegevens van Tabel 3. wordt geconcludeerd dat de gemiddelde voederwaardeprijs voor spruitstokken 27,4 euro/ton vers product bedraagt.

Tabel 3. Voederwaardeprijs van verschillende partijen spruitstokken

Partij	kVEM/ton	Kg DVE/ton	Voederwaardeprijs (€/ton)
Sofia (1/12/17)	120,2	8,6	25,8
Sofia (6/12/17)	132,4	10,2	28,9
Profitus (6/12/17)	123,9	10,8	28,0
Profitus (16/12/17)	143,9	11,8	31,9
Cobus (16/12/17)	93,3	7,8	20,8
Cobus (11/12/17)	130,5	10,8	29,0
Gemiddelde	124,1	10,0	27,4
Spruitkop+Stengels	181,3	17,6	42,1

* 16,7 eurocent per kVEM en 67,1 eurocent per kg DVE (WUR, 13/2/2018)

Inkuilbaarheid van groenteresten: mengkuilen op bedrijfsniveau

Eind 2017 werd op ILVO een mengkuil (in worstvorm) aangelegd van bietenperspulp (14015 kg) en spruitstokken (7030 kg). De verhouding van 2 delen bietenperspulp en 1 deel spruitstokken was gebaseerd op de ervaring uit het FEEDBEET-project (Latre et al., 2018). De hoeveelheid spruitstokken en bietenperspulp werden gemengd in 7 mengelingen met een voedermengwagen een aantal uur vooraleer de inkuilmachine langskwam. De tijd om dergelijke mengeling te maken is 30 min, dus zo'n 3,5 uur voor de volledige mengkuil.

Twee maanden na inkuilen werden er boormonsters genomen om een inschatting te maken van de voederwaarde. Er wordt echter een bedenking gemaakt bij de boormonsters, omwille van het specifieke materiaal (harde stokken en zachtere bietenperspulp) is het heel moeilijk om representatieve monsters hiervan te nemen via de kuilboor. Daarnaast werden ook stalen onderzocht later tijdens het uitkuilen. De resultaten in Tabel 4. tonen een groter aandeel ruwe celstof in de monsters genomen tijdens het uitkuilen, verder is er weinig verschil voor de andere analyseparameters (waaronder droge stof en ruw eiwit).

Tabel 4. Chemische samenstelling van spuitstokken in vergelijking met mengkuil (bietenperspulp-spruitstokken) (g/kg DS)

Partij	Droge stof	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Suikers	Ruw vet	Ruwe as
Spruitstokken (n=6) VegCat	180	125	263	228	11	76
Spruitkop+Stengels (CVB-tabel)	180	187	180	-	35	110
Perspulp (CVB, 2016)	249	84	195	36	6	74
Mengkuil (Boormonster)	201	112	182	7	4	97
Mengkuil (Uitkuilmonsters)	195	113	246	11	12	94

Verder tonen de gegevens in Tabel 5. een duidelijk lagere verteerbaarheid van de organische stof in het monster genomen tijdens het uitkuilen. Dit heeft dan ook direct negatieve implicaties op de VEM-, DVE en OEB-waarde. De structuurwaarde van het uitkuilmonster is hoger dan van het boormonster.

Tabel 5. Voederwaarde van spuitstokken in vergelijking met mengkuil (bietenperspulp-spruitstokken) (g/kg DS)

Partij	VCos	VEM ¹	FOS	DVE ²	OEB	SW ³
Spruitstokken (n=6) Veg-Cat	62,5	685	520	42	15	2,9
Perspulp (CVB, 2016)	88,0	1060	735	104	-79	1,1
Mengkuil (Boormonster)	81,2	948	677	94	-48	1,8
Mengkuil (Uitkuilmonsters)	62,2	682	501	63	-18	2,7

VCos: verteerbaarheid van de organische stof (percentage); VEM: voedereenheid melk (per kg DS); FOS: Fermenteerbare organische stof (g/kg DS); DVE (g/kg DS); OEB: onbestendig eiwitbalans (g/kg DS); SW: structuurwaarde

¹ op basis van cellulaseverteerbaarheid, ruw vet, ruwe celstof en ruwe as (De Boever et al., 1999)

² percentage bestendigheid van het ruw eiwit van spuitstokken (%BRE)=21%; percentage darmverteerbaarheid van het bestendig eiwit (%DVBE)=65% voor spuitstengels + koppen (CVB, 2016)

³ op basis van ruwe celstof (CVB, 2016)

De spuitstokken werden aangekocht bij een spruitteler aan 35 euro/ton, de bietenperspulp kostte 31 euro/ton en het inkuilen kostte 14 euro/ton. Totale kostprijs voor deze mengkuil bedroeg dus 46,44 euro per ton vers product. Merk op dat dit een stuk hoger ligt dan de voederwaardeprijs die hierboven werd berekend.



Figuur 1. Foto gemengde bietenperspulp en spruitstokken

Daarnaast is de aanwezigheid van glucosinolaten in spruitstokken een mogelijke reden tot verminderde opneembaarheid (slechte smaak). Echter, de veredelaars van spruiten geven aan dat hierop de laatste jaren enorm geselecteerd is en dat de huidige rassen zoeter van smaak zijn en een lager aandeel glucosinolaten hebben.

Begeleiding van rundveehouders bij de samenstelling van rantsoenen waarbij groenteresten gebruikt worden: impact op opneembaarheid, productieresultaten, productkwaliteit en diergezondheid.

Verse spruitstokken in rundveerantsoenen

Eerst en vooral is het niet duidelijk wat de opneembaarheid is van verse spruitstokken. We hebben te maken met een vezelrijk product (hoog aandeel ruw celstof). Dit aandeel ruwe celstof is sterk vergelijkbaar met dat van voordroogkuil. Daarom werd in deze berekeningen gebruik gemaakt van de inschattingen van opneembaarheid van voordroogkuilen (formules, [melkveebrochure](#)). Daarnaast is het belangrijk om te kijken welk voedermiddel in het rantsoen vervangen zal worden; hiervoor komt voornamelijk bietenperspulp of een combinatie van voordroogkuil en bietenperspulp in aanmerking.

Op basis hiervan werden een aantal voorbeeldrantsoenen uitgerekend.

- Voorbeeld 1. Vervangen van perspulp

Het basisrantsoen bestond uit 53% maïskuilvoer, 32% voordroogkuil en 15% bietenperspulp. Hierbij werd dan in eerste instantie de helft van de bietenperspulp vervangen door spruitstokken (dus 7,5% spruitstokken en 7,5% bietenperspulp). De rantsoenberekening leert ons dat de droge stofopname uit het basisrantsoen iets hoger (17,95 kg) zal liggen dan in het spruitstokkenrantsoen (17,56 kg). Op basis van de aangebrachte VEM, DVE, OEB en FOS concluderen we ook dat het spruitstokkenrantsoen met 25,7 kg meetmelk resulteert in 2 kg minder melk. Dit kan gecompenseerd worden door 1 kg extra krachtvoeder, uiteraard zal dit dan een bijkomende kost met zich meebrengen.

- Voorbeeld 2. Vervangen van voordroogkuil en perspulp

Hier werd uitgegaan van hetzelfde basisrantsoen (53% maïskuilvoer, 32% voordroogkuil en 15% bietenperspulp). Het spruitstokkenrantsoen werd opgebouwd uit 53% maïskuilvoer, 28% voordroogkuil, 11% bietenperspulp en 8% spruitstokken. De rantsoenberekening leert ons dat de droge stofopname uit het basisrantsoen iets hoger (17,95 kg) zal liggen dan in het spruitstokkenrantsoen (17,73 kg). Op basis van de aangebrachte VEM, DVE, OEB en FOS concluderen we ook dat het spruitstokkenrantsoen met 26,4 kg meetmelk resulteert in 1,3 kg minder melk. Dit kan gecompenseerd worden door 0,8 kg extra krachtvoeder, wat uiteraard een bijkomende kost met zich meebrengt.

Mengkuil in melkveerantsoen

Initieel werd getracht een melkveehouder te vinden, die bereid zou zijn om een mengkuil van bietenperspulp en spruitstokken op zijn bedrijf te vervoederen. Echter uit de contacten met de verschillende melkveehouders kwam aan het licht dat er toch wat weerstand was om dit uit te testen en dat er eigenlijk niemand bereid was om dit op zijn bedrijf te testen. Anderzijds was er wel de belangstelling om te onderzoeken of de spruitstokken een interessante meerwaarde voor melkvee kunnen betekenen. Daarom werd vanuit de partners van de operationele groep beslist om deze test op het ILVO uit te voeren. Doelstelling van deze proef was de opneembaarheid van de mengkuil van spruitstokken en bietenperspulp na te gaan en de impact op de melkproductie bij melkvee. Hiervoor werden 16 lacterende melkkoeien gebruikt die gedurende 3 weken werden gevoederd met een referentierantsoen (35% maïskuil, 50% voordroogkuil, 15% bietenperspulp). Vervolgens werden de 16 koeien in 2 homogene groepen ingedeeld, waarbij de eerste groep (8 dieren) gedurende de daaropvolgende 3 weken verder gevoederd werd met het referentierantsoen, terwijl de tweede groep (8 dieren) een rantsoen kreeg met de spruitstokkenmengkuil (35% maïskuil, 50% voordroogkuil, 15% mengkuil). Daarnaast kregen alle koeien gedurende 6 weken via de krachtvoederboxen een individueel berekende hoeveelheid krachtvoeder op basis van hun ruwvoederopname en melkproductie. De ruwvoederopname (via Insentic ruwvoederregistratiesysteem) en de krachtvoederopname (via De Laval krachtvoederboxen) werd individueel geregistreerd per koe en uitgemiddeld per week. Daarnaast werd ook de melkproductie (morgen en avond) en het gewicht (morgen en avond) van de koeien geregistreerd. De resultaten van deze test worden weergegeven in Tabel 6. Een significante p-waarde in de laatste kolom verwijst naar een significant effect van de behandeling, omdat dit betekent dat de evolutie van periode 1 naar periode 2 voor groep 2 verschillend is dan voor de groep 1.

De dieren van groep 2 namen in de tweede periode gemiddeld 1,95 kg droge stof uit de mengkuil op. Verder blijkt dat het invoegen van de mengkuil van spruitstokken met bietenperspulp de ruwvoederopname alsook de totale voederopname significant onderdrukte en dat dit negatieve gevolgen had op de melkproductie. De melkproductie voor groep 2 daalde bij overgang van periode 1 naar periode 2, terwijl de melkproductie van groep 1 steeg. Er was echter geen effect op de voederefficiëntie.

Tabel 6. Voederopname en productieresultaten voor de twee periodes (periode 1 en periode 2) en de twee geteste rantsoenen (referentierantsoen en spruitstokrantsoen)

Partij	Groep 1		Groep 2		p-waarde
	Referentie-rantsoen	Referentie-rantsoen	Referentie-rantsoen	Spruitstok-rantsoen	
Droge stofopname (kg DS/dag)	21,67±0,90	23,05±0,76	22,02±0,90	20,78±0,76	<0,005
Ruwvoederopname (kg DS/dag)	15,28±0,81	16,74±0,64	15,28±0,81	14,78±0,64	<0,01

Opname mengkuil (kg DS/dag)				1,95±0,06	<0,0001
Krachtvoeropname (kg DS/dag)	6,38±0,45	6,30±0,41	6,66±0,45	6,01±0,41	0,134
Melkproductie (kg/dag)	29,78±1,88	31,26±1,75	29,43±1,88	28,24±1,75	<0,05
Voederefficiëntie	1,37±0,06	1,35±0,05	1,33±0,06	1,36±0,05	0,607



Figuur 2. Foto voederrest ruwvoederbak tijdens test melkvee

Mengkuil in vleesveerantsoen

Bij vleesvee is de opneembaarheid veel minder een limiterende factor. Om die reden werd ook een test uitgevoerd bij Belgisch Witblauwe varzen. Het referentierantsoen van deze dieren bestond uit 34% maïskuil, 49% voordroogkuil, 2% stro, 15% bietenperspulp. In het spuitstokkenrantsoen werd het aandeel perspulp volledig vervangen door de mengkuil. In totaal werd de voederopname van 10 dieren (5 referentierantsoen en 5 spuitstokkenrantsoen) gedurende 3 weken geregistreerd. Gezien de korte periode kon er geen conclusie getrokken worden over de impact op de groei van deze dieren. De gemiddelde droge stofopname lag voor de 2 groepen dieren wel erg dicht bij elkaar (referentie: 9,31 kg DS, behandeling: 9,21 kg DS).



Figuur 3. Foto voederrest ruwvoeder tijdens test vleesvee

Conclusie

De opneembaarheid is op papier moeilijk in te schatten, maar op basis van de testen die gebeurd zijn, valt de opneembaarheid van de spuitstokken uit de mengkuilen tegen, vooral bij melkvee. Bij melkvee zorgt de lage voederwaarde per kg droge stof voor een verdringing van ruwvoedermiddelen met een hogere voederwaarde, waardoor dit enkel gecompenseerd kan worden door extra krachtvoeder. Dit betekent dat het voor de melkveehouders enkel economisch interessant kan zijn als het product eigenlijk heel weinig kost. Bij groeiende BWB-vaarzen kon tijdens een korte waarnemingsperiode geen verdringing vastgesteld worden, maar kon geen conclusie gemaakt worden over het effect op de groei.

5. Roadmap opmaken voor verder onderzoek ter realisatie van de doelstellingen van VEG-CAT

Onderzoeksagenda met technische en economische vragen die het benutten van groentereststromen en het optimaliseren van het grondgebruik in Vlaamse context in de weg staan

De conclusies van dit project steunen op de uitvoering van het project, technische discussies met rundveehouders, spuitters, adviseurs in de groenteteelt, machinebouwers en voedingsadviseurs en resultaten van de testen uitgevoerd bij ILVO. Hierbij kunnen een aantal belangrijke zaken naar voorgeschoven worden.

- De benutting van spuitstokken in rantsoenen van rundvee is technisch mogelijk. Er zijn (weliswaar) maar een beperkt aantal machines op de markt, die selectief oogsten van de stokken mogelijk maakt.
- De voederwaarde van de spuitstokken is echter ondermaats voor productief melkvee. Dit resulteert in een heel lage marktwaarde, wat extra investeringen voor de groenteteler in bv tijd, machines, e.d. niet kan verantwoorden.
- Op basis van de resultaten van de mengkuilen kan geconcludeerd worden dat de lacterende melkkoeien de spuitstokken slecht opnemen. Mogelijks kan die opname verbeterd worden door de spuitstokken vooraf te hakselen. Echter, dit gaat sowieso gepaard met een extra kost, waarvoor de gebruikersgroep ingeschat heeft dat dit economisch niet rendabel is.
- Het benutten van de mengkuil bij vleesvee is minder problematisch wat voederopname betreft, maar ook hier is het belangrijk dat de kost voor apart oogsten en transport heel beperkt blijft.
- Gezien de resultaten uit dit project niet veel belovend zijn richting rundveevoeding, is het aangewezen dat groentetelers/spruitelers op zoek gaan naar een alternatieve valorisatie van hun spuitstokken (eventueel buiten de landbouw).

Oplijsting van mogelijke knelpunten op wetgevend vlak

- Er konden niet direct knelpunten op wetgevend vlak geïdentificeerd worden.

Conclusie

Gezien de resultaten uit dit project niet veel belovend zijn richting rundveevoeding, is het aangewezen dat groentetelers/spruitelers op zoek gaan naar een alternatieve valorisatie van hun spuitstokken (eventueel buiten de landbouw).

6. Kennisverspreiding van de resultaten en conclusies

Eindbrochure

Deze eindbrochure wordt verspreid via de website van het rundveeloket: www.rundveeloket.be en zal ook verder verwerkt worden in een vulgariserend artikel (nog in voorbereiding).

Verspreiding

- 18 januari 2019. *Inspiratiesessie verwaardig van spuitkoolstronk*, De Heen, Nederland
- De resultaten van dit project werden voorgesteld op het *EAAP congres* in Gent in augustus 2019.
- Toelichting van de testresultaten en het project tijdens bezoeken van landbouwers in de melkvee-onderzoekstal van ILVO

7. Referenties

Cao Y., Cai Y., Takahashi T., Yoshida N., Tohno M., Uegaki R., Nonaka K & Terada F. 2011. Effect of lactic acid bacteria inoculant and beet pulp addition on fermentation characteristics and in vitro ruminal digestion of vegetable residue silage. *J. Dairy Sci.* 94, 3902-3912.

CVB Veevoedertabel 2016. Chemische samenstellingen en nutritionele waarden van voedermiddelen. Federatie Nederlandse Diervoederketen, Wageningen, Nederland.

De Boever J.L., Cottyn B.G., De Brabander D.L., Vanacker J.M., Boucqué Ch.V. 1999. Equations to predict digestibility and energy value of grass silages, maize silages, grass hays, compound feeds and raw materials for cattle. *Nutr. Abstr. & Rev.* 69, 835-850.

De Rezende A.V., Rabelo C.H.S., da Silva M.R.M., Härter C.J. & Veiga R.M. 2015. Wasted cabbage (*Brassica oleracea*) silages treated with different levels of ground corn and silage inoculant. *R. Bras. Zootec.* 44, 296-302.

Latré J., Dupon E., Haesaert G., Wambacq E., De Boever J., De Vlieghe A., Schellekens A. & Van de Ven G. 2018. Voederbieten: Teelt, mechanisatie en mengkuilen: een update. Brochure in het kader van het Feedbeet-project. 29 p.

Shaver R.D., Hoffman P.C. & Johnson M. 2013. Feeding cabbage waste. Fact sheet, University of Wisconsin-Madison-Extension, 2 p.

Vandaele L., Leenknecht J., Van Droogenbroeck B. & De Boever J. 2019. Potential of Brussels sprout stems in dairy cattle diets. 70th Annual EAAP Meeting of the European Federation of Animal Science, Abstract book, p 563.

WUR 2018. Energieprijzen en eiwittoeslagprijzen rundvee. Wageningen University & Research, Nederland.

8. Contact

Uitgegeven door het Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO)

Met de steun van de Vlaamse Gemeenschap en de Europese Unie



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland



www.vlaanderen.be/pdpo

Leen Vandaele
Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek
Scheldeweg 68, 9090 Melle
T +32 9 272 26 26
Leen.vandaele@ilvo.vlaanderen.be

Johan De Boever
Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek
Scheldeweg 68, 9090 Melle
T +32 9 272 25 90
Johan.deboever@ilvo.vlaanderen.be

Bart Van Droogenbroeck
Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek
Brusselsesteenweg 370, 9090 Melle
T +32 9 272 28 39
Bart.vandroogenbroeck@ilvo.vlaanderen.be

Jan Leenknecht
Inagro vzw
Ieperseweg 87, 8800 Rumbeke-Beitem
T +32 51 27 33 91
jan.leenknecht@inagro.be

Eddy Decaesteker
Inagro vzw
Ieperseweg 87, 8800 Rumbeke-Beitem
T +32 51 27 33 86
eddy.decaesteker@inagro.be