

Postbus 47 | 6700 AA Wageningen

Ministerie van Economische Zaken  
Directie Agro kennis  
t.a.v. de Directeur de heer ir. M.A.A.M. Berkelmans  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

Geachte heer Berkelmans,  
Geachte,


Via deze brief informeer ik u over de oordeelvorming van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) met betrekking tot uw verzoek om te gaan of er op basis van rapport nr. 1176 van Schothorst Feed Research (SFR) "Dynamic Modeling in Growing-Finishing Pigs" voldoende wetenschappelijke onderbouwing is om een onderscheid te maken tussen beren en borgen in stikstofexcretie (N-excretie). Dit verzoek is opgepakt door de CDM-werkgroep "Herziening Excretieforfaits". De bevindingen van de CDM-werkgroep zijn gerapporteerd in een notitie van Dr. P. Bikker van Livestock Research. De notitie is als bijlage 1 bij deze brief gevoegd.

De resultaten van voornoemde SFR-studie en die van de literatuur duiden erop dat beren meer eiwit aanzetten dan borgen, een hoger eiwitgehalte hebben in het karkas, en bij gebruik van voeders met een vergelijkbaar ruw-eiwitgehalte een duidelijk hogere ruw-eiwitbenutting en lagere stikstofexcretie realiseren.

De CDM adviseert om de betere ruw-eiwitbenutting van beren te verdisconteren via de stalbalans. Beren hebben een hoger stikstofgehalte in het karkas dan borgen; het verschil is ca. 6-8%. Voor een bedrijf met beren en zeugen is het verschil ca. 3-4% t.o.v. een bedrijf met borgen en zeugen. Het stikstofgehalte van beren is ook (iets) hoger dan het forfait in Tabel 7 van Dienst Regelingen.

De CDM adviseert om het forfait voor het stikstofgehalte van vleesvarkens nu te verhogen van 0,0250 kg N per kg lichaamsgewicht naar 0,026 kg N per kg lichaamsgewicht. De CDM adviseert tevens om geen verschil te maken in forfaits tussen beren en borgen (omdat borgen op termijn verdwijnen). Daarenboven adviseert de CDM om een grondige studie uit te voeren om het stikstofgehalte van vleesvarkens beter te onderbouwen. Hierbij is ook een discussie gewenst over de methode van berekening van excretie op basis van verschillende rantsoenen.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.  
Hoogachtend,



Prof. dr. Oene Oenema

cc. ir. C. Lever, Directeur Directie Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit  
dr.ir. M.H. Meijer, ministerie van EZ, Postbus 20401, 2500 EK Den Haag  
dr.ir. G.L. Velthof (secretaris CDM)

Wettelijke  
Onderzoekstaken  
Natuur & Milieu

DATUM  
29 januari 2014

ONDERWERP  
Stikstofentent en -excretie  
verschillen tussen beren en  
borgen

ONS KENMERK  
14/N&M0007

POSTADRES  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen

BEZOEKADRES  
Wageningen Campus  
Gebouw 100  
Droevendaalsesteeg 3  
6708 PB Wageningen

INTERNET  
[www.wageningenUR.nl/wotnatu](http://www.wageningenUR.nl/wotnatu)  
urenmilieu

KVK NUMMER  
09098104

CONTACTPERSOON  
J.W. Eimers

TELEFOON  
0317-485471

E-MAIL  
[jolanda.eimers@wur.nl](mailto:jolanda.eimers@wur.nl)

Wettelijke Onderzoekstaken  
Natuur & Milieu voert haar  
wettelijke taken uit binnen  
Stichting DLO van Wageningen  
UR. De betrouwbare en  
onafhankelijke uitvoering van  
deze taken wordt gewaarborgd  
door het WOT- statuut.

## Stikstofretentie en -excretie door varkens; verschillen tussen beren en borgen

Commissie Deskundigen Meststoffenwet.

Notitie opgesteld door Dr. P. Bikker, Livestock Research, Wageningen University

Goedgekeurd door de CDM-werkgroep "Herziening Excretieforfaits"

Datum: 2 september 2013

### Inleiding

Het ministerie van EZ heeft aan de CDM gevraagd om na te gaan of er op basis van rapport nr. 1176 van Schothorst Feed Research (SFR) "Dynamic Modeling in Growing-Finishing Pigs" voldoende wetenschappelijke onderbouwing is om een onderscheid in stikstofexcretie (N-excretie) te maken tussen beren en borgen. Hieronder gaan we op deze vraag in.

Er is geen verdere onderbouwing aangeleverd waarom dit rapport eventueel aanleiding zou zijn tot het maken van dit onderscheid. Dit is opmerkelijk omdat in het rapport de N-benutting en excretie niet worden gerapporteerd. Daarom hebben we eerst de mogelijke consequenties van de proefresultaten op de N-excretie verder uitgewerkt en berekend; aansluitend bespreken we de resultaten.

### Uitwerking en analyse van het rapport

Het rapport van SFR beschrijft twee proeven met 48 vleesvarkens van respectievelijk 25-55 en 55-115 kg lichaamsgewicht (LW). Per proef waren er 16 behandelingen, waarvan 6 met beren, 6 met borgen en 4 met zeugen. De behandelingen representeerden 6 (bij zeugen 4) verschillende voerniveaus, oplopend van 2,0 x de onderhoudsbehoefte tot ad libitum (onbeperkt). Per behandeling waren er drie dieren die werden geslacht bij 55 of 115 kg LW, waarvan steeds één dier werd gemalen en geanalyseerd om de retentie aan eiwit, vet, calcium en fosfor vast te stellen. De voeropname is gemiddeld per behandeling voor beren en borgen weergegeven in tabellen 11 en 14, de eiwitretentie is weergegeven in appendix 3 van het rapport.

Op basis van deze gegevens en de voersamenstelling hebben we de eiwitopname en de bruto eiwitbenutting (eiwitretentie/eiwitopname) berekend. De resultaten zijn in bijlage 1 van dit document weergegeven. Omdat deze resultaten slechts op één geanalyseerd dier per behandeling zijn gebaseerd hebben we de resultaten van de behandelingen met de vier hoogste voerniveaus gebruikt om een gemiddelde voor beren en borgen per gewichtstraject te berekenen. De twee laagste voerniveaus hebben we buiten de berekening gelaten omdat deze te veel van de praktijk afwijken. In Tabel 1 is de aldus berekende eiwitbenutting van beren en borgen weergegeven.

Tabel 1. Berekende eiwitaanzet en -benutting bij beren en borgen in twee gewichtstrajecten bij een voerniveau van 2,6 x onderhoud tot ad libitum.

	25-55 kg		55-115 kg	
	beer	borg	beer	borg
Voeropname, kg/d	1,39	1,53	2,54	2,70
Voederconversie	1,78	2,00	2,39	2,88
RE-opname, g/d	245	269	409	435
RE-retentie, g/d	137	126	171	150
RE-benutting, %	56	48	42	35
RE-excretie, g/d	108	143	238	285
RE in empty body, g/kg <sup>1)</sup>	178	174	182	169

1) Betreft dieren van alle zes de voerniveaus omdat geen resultaten per behandeling zijn gerapporteerd.

De resultaten in tabel 1 duiden erop dat de beren een ruim 10% hogere eiwitaanzet realiseerden dan de borgen. Het verschil in eiwitbenutting is nog groter omdat de beren deze hogere eiwitaanzet realiseerden bij een lagere voer- en eiwitopname en een lagere (betere) voederconversie. Als gevolg van de lagere eiwitopname en de hogere eiwitaanzet is de berekende eiwitexcretie in dit experiment circa 20% lager bij beren dan bij borgen.

De resultaten duiden erop dat onder de condities en bij de gebruikte voeders in dit experiment, de beren een aanmerkelijk lagere stikstofexcretie realiseerde dan de borgen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de resultaten wat betreft de eiwitretentie gebaseerd waren op 4 voerniveaus met slechts analyses van één dier per behandeling, in tabel 1 geaggregeerd tot 4 borgen en 4 beren per gewichtstraject. Dit vinden we een magere onderbouwing om beleidsmaatregelen op te baseren. Omdat de resultaten wel overeenkomen met de trend die we op basis van eerdere studies hadden verwacht, is middels een quick scan van de literatuur hieronder nagegaan in hoeverre deze resultaten overeenkomen met andere studies.

### **Literatuur**

Fuller et al. (1995) bepaalden de eiwitaanzet bij beren en borgen tussen 30 en 85 kg en vonden gemiddeld een 20% hogere eiwitretentie bij beren (147 g/d) dan bij borgen (122 g/d). Gemiddeld hadden de beren een 4% hoger eiwitgehalte in het karkas (187 vs 179 g/kg). Het verschil in eiwitaanzet tussen beren en borgen was groter bij een hoog dan bij een laag eiwitgehalte in het voer en groter bij onbeperkte voeding dan bij beperkte voeding. Deze resultaten duiden erop dat bij een beperkt eiwitaanbod de verschillen in eiwitbenutting gering zijn. Er zijn geen concrete aanwijzingen dat de marginale eiwittefficiëntie bij beren hoger is dan bij borgen. Bij een hoger eiwitgehalte kunnen de beren hun hogere eiwitaanzetcapaciteit verder benutten, terwijl borgen dan reeds boven de eiwitbehoefte gevoerd worden en een lagere bruto efficiëntie realiseren. Hetzelfde geldt voor de invloed van voerniveau. Bij een hogere voergift kunnen beren veelal ook een hogere eiwitaanzet realiseren, terwijl de borgen het extra voer voornamelijk voor vetaanzet gebruiken. Dit is ook de reden waarom borgen veelal beperkt worden in voeropname om (te) hoge vetaanzet te beperken.

Quiniou et al. (1996) beschrijven twee experimenten waarin de eiwitaanzet en -benutting bij beren en borgen (Pietrain x Large White) tussen 45 en 100 kg is bepaald. Gemiddeld was de eiwitaanzet bij beren 10% hoger dan bij de borgen. De bruto eiwitbenutting was in het eerste experiment bij onbeperkte voeding respectievelijk 28,6 en 32,7% voor borgen en beren en in het tweede experiment gemiddeld voor een aantal voerniveaus 29,6 en 35,7%. De lichaamssamenstelling bij slachten van deze dieren is vermeld in Quiniou et al. (1997) en was 166 en 177 g RE/kg empty body in borgen en beren.

Van Lunen and Cole (1996) bepaalden de eiwitaanzet van 25-90 kg lichaamsgewicht bij beren en borgen van een commercieel genotype bij voeders met zes verschillende eiwit- en aminozuurgehalten. Gemiddeld hadden de beren en borgen een eiwitretentie van 149 en 139 g/d. Bij de drie laagste eiwitgehalten hadden beren en borgen een vergelijkbare bruto eiwitbenutting, respectievelijk 46 en 48%. Bij een hoger eiwitgehalte hadden beren een duidelijk hogere bruto eiwitbenutting dan borgen, respectievelijk 39 en 31%. Deze resultaten sluiten aan bij die van Fuller et al. (1995) en laten zien dat bij een beperkt eiwitgehalte de benutting bij beren en borgen vergelijkbaar is. Door de hogere eiwitaanzetcapaciteit kunnen de beren echter een hoger eiwitgehalte benutten dan borgen.

Arthur et al. (2011) geven de lichaamssamenstelling van onbeperkt gevoerd beren en borgen bij een lichaamsgewicht van 30 tot 150 kg. Bij 120 kg was het eiwitgehalte bij beren en borgen respectievelijk 158.7 en 145.3 g/kg, ofwel 9% hoger in beren dan in borgen. De eiwitbenutting kan uit deze studie niet worden afgeleid.

## **Discussie**

Op basis van de resultaten van SFR en de hierboven aangehaalde referenties concluderen we dat beren consequent een hogere eiwitaanzet realiseren dan borgen. Gemiddeld hebben de beren een 10% hogere dagelijkse eiwitretentie, waarbij het verschil varieert tussen studies en toeneemt bij een hoger gewicht van de dieren. De hogere eiwitaanzet resulteert ook in een hoger eiwitgehalte in het lichaam, empty body of karkas. Het gepubliceerde eiwitgehalte was in de aangehaalde studies 4-9% hoger bij beren bij een eindgewicht van 85-120 kg. Dit verschil in *gehalte* was veelal kleiner dan het verschil in *retentie* bepaald bij zware dieren omdat bij jonge dieren er nog weinig verschil in eiwitretentie en lichaamssamenstelling optreedt.

De beren hebben consequent een lagere (betere) voederconversie dan borgen door hun lagere vetaanzet. Dit betekent dat de hogere eiwitretentie gerealiseerd wordt bij een lagere voeropname waardoor de eiwitbenutting bij beren extra verhoogd kan zijn ten opzichte van borgen. In de aangehaalde studies was de bruto efficiëntie van eiwitbenutting tot ca. 20% hoger bij beren dan bij borgen. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat de hogere eiwitbenutting gerealiseerd werd door beren en borgen dezelfde voeders met veelal een royaal eiwitgehalte te verstrekken waardoor met name de borgen boven hun behoefte worden gevoerd en meer eiwit krijgen dan ze kunnen benutten. Bij een lager voerniveau (Fuller et al. 1995) of een lager eiwitgehalte (Fuller et al., 1995; Van Lunen and Cole, 1996) was het verschil in eiwitretentie en -benutting tussen beren en borgen kleiner. Er zijn ons geen gegevens bekend waaruit blijkt dat beren een hogere marginale efficiëntie hebben dan borgen. Dit betekent dat theoretisch (fysiologisch) in beide seksen een vergelijkbare efficiëntie gerealiseerd kán worden mits de voeders en de voergift zeer nauwkeurig op de behoefte (kunnen) worden afgestemd.

## **Praktische toepassing**

De resultaten van SFR en de quick scan van de literatuur duiden erop dat beren meer eiwit aanzetten dan borgen, een hoger eiwitgehalte hebben in het karkas en bij gebruik van voeders met een vergelijkbaar RE-gehalte een duidelijk hogere RE-benutting en lagere N-excretie realiseren. Het effect van het houden van beren in plaats van borgen in de praktijk hangt in hoge mate af van de voerstrategie: het voerschema en de voersamenstelling, met name het RE-gehalte. We adviseren daarom in eerste instantie het voordeel van beren te verdisconteren via de stalbalans voor stikstof. Door de N-benutting te berekenen uit de N-retentie/N-aanvoer via het voer kan een varkenshouder worden beloond voor het optimaal afstemmen van de aanvoer van RE op de eiwitaanzetcapaciteit van de dieren. Het is hierbij wel noodzakelijk dat voor beren een hoger (forfaitair) N-gehalte in het karkas wordt gehanteerd omdat in beren meer RE wordt vastgelegd dan in borgen. Pragmatisch kan gerekend worden met een ca. 6-8% hoger RE-gehalte voor beren, dus ca. 3-4% voor een bedrijf met beren en zeugen t.o.v. een bedrijf met borgen en zeugen.

Als deze verwerking via de stalbalans en N-benutting niet mogelijk is, moet een inschatting gemaakt worden van het gemiddeld verwachte verschil in N-benutting bij het houden van beren. We verwachten dat aan beren meestal voeders met een hoger aminozuregehalte worden verstrekt. Dit gaat gepaard met een minder dan evenredige toename van het RE-gehalte omdat een hoger aminozuregehalte deels wordt gerealiseerd met zuivere aminozuren en beter verteerbare grondstoffen. In voeders voor beren heeft dit veelal de voorkeur om een goede voeropname te stimuleren. Als we ervan uitgaan dat het RE-gehalte in voeders voor beren 4% hoger is dan voor borgen, en de voederconversie van beren ca. 10% beter is bij beren dan bij borgen (Van der Peet et al., 2012) dan is de eiwitopname bij beren ca. 6% lager. Dit gecombineerd met de hogere retentie bij beren levert een circa 10% hogere eiwitbenutting. Hierbij gaan we ervan uit dat de zeugen geen voer met hoger eiwitgehalte wordt verstrekt, dit zou het voordeel verminderen. Anderzijds kan het voordeel hoger uitvallen wanneer aan beren een hoger aminozuurgehalte wordt verstrekt zonder dat dit resulteert in een hoger RE-gehalte. Het is dus evident dat het RE-gehalte van het voer bij de beleidsafweging betrokken moet worden.

## **Advies**

De resultaten van SFR en die van de literatuur duiden erop dat beren meer eiwit aanzetten dan borgen, een hoger eiwitgehalte hebben in het karkas, en bij gebruik van voeders met een vergelijkbaar ruw-eiwitgehalte een duidelijk hogere ruw-eiwitbenutting en lagere stikstofexcretie realiseren.

De CDM adviseert om de betere ruw-eiwitbenutting van beren te verdisconteren via de stalbalans. Beren hebben een hoger stikstofgehalte in het karkas dan borgen; het verschil is ca. 6-8%. Voor een bedrijf met beren en zeugen is het verschil ca. 3-4% t.o.v. een bedrijf met borgen en zeugen. Het stikstofgehalte van beren is ook (iets) hoger dan het forfait in Tabel 7 van Dienst Regelingen.

De CDM adviseert om het forfait voor het stikstofgehalte van vleesvarkens nu te verhogen van 0,0250 kg N per kg lichaamsgewicht naar 0,026 kg N per kg lichaamsgewicht. De CDM adviseert tevens om geen verschil te maken in forfaits tussen beren en borgen (omdat borgen op termijn verdwijnen).

Daarenboven adviseert de CDM om een grondige studie uit te voeren om het stikstofgehalte van vleesvarkens beter te onderbouwen. Hierbij is ook een discussie gewenst over de methode van berekening van excretie op basis van verschillende rantsoenen.

Bijlage 1: berekende opname en retentie van ruw eiwit (RE) bij beren en borgen in twee gewichtstrajecten en zes voerniveaus (beh. 1-6 in de eerste kolom).

25-55 kg	Voer, g/d	VC	RE-opname, g/d	RE-retentie, g/d	retentie, %
beren					
1	983	2,18	173	74	43
2	1115	1,98	196	99	50
3	1268	1,82	223	121	54
4	1383	1,86	243	134	55
5	1460	1,71	257	151	59
6	1456	1,73	256	142	55
borgen					
1	979	2,47	172	76	44
2	1122	1,92	197	107	54
3	1271	1,96	224	126	56
4	1374	1,9	242	113	47
5	1530	1,91	269	125	46
6	1932	2,21	340	138	41
55-115 kg					
beren					
1	1776	2,88	286	110	38
2	2055	2,48	331	145	44
3	2306	2,35	371	166	45
4	2516	2,36	405	171	42
5	2566	2,4	413	177	43
6	2784	2,45	448	170	38
borgen					
1	1786	3,73	288	99	35
2	2071	3,62	333	111	33
3	2284	2,83	368	129	35
4	2575	2,99	415	138	33
5	2740	2,7	441	182	41
6	3206	2,98	516	152	30