



VIDENCENTER  
FOR SVINEPRODUKTION

Støttet af:



& European Agricultural Fund for Rural Development

# MINERALSKE FODERBLANDINGER OVERHOLDT I 2013 INDHOLDSGARANTIERNE

MEDDELELSE NR. 976.

Kontrol af 64 mineralske foderblandinger fra 4 firmaer viste, at der var god overensstemmelse mellem det deklarerede og analyserede indhold af calcium, fosfor, fytase, lysin og methionin.

---

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: SØNKE MØLLER

UDGIVET: 15. JULI 2013

Dyregruppe: Søer, Smågrise og Slagtesvin

Fagområde: Ernæring

## Sammendrag

En kontrolrunde af 64 mineralske foderblandinger fra firmaerne Nutrimin, Vilomix, Vestjyllands Andel og Vitfoss, indsamlet hos svineproducenter, viste, at garantierne for lysin, methionin, calcium, fosfor og fytase blev overholdt.

Indholdet af fytase var generelt højere end den deklarerede værdi, og lå gennemsnitligt 55 %, 30 %, 25 % og 13 % over det garanterede indhold for henholdsvis Nutrimin, Vilomix, Vestjyllands Andel og Vitfoss.

En ringanalyse for næringsstofferne; calcium, fosfor, frit lysin og frit methionin hos laboratorierne; Eurofins Steins Laboratorium, Agrolab A/S og Fødevarestyrelsen viste, at der ikke var niveauforskelle i analyseresultaterne mellem laboratorierne.

Blandingerne, der indgik i denne afprøvning, blev alle indsamlet af en tekniker i 26 svinebesætninger, der hver bidrog med 1-4 mineralprøver. Der indgik kun mineralske foderblandinger, der ikke var tilsat vegetabilsk protein, så indholdsgarantien for lysin og methionin blev udelukkende opfyldt af tilsatte syntetiske aminosyrer.

## TILSKUD

Projektet har fået tilskud fra Svineafgiftsfonden samt EU og Fødevareministeriets Landdistriktsprogram og har aktivitetsnr.: 052-300400 samt journalnr.: 32101-U-12-00227.

## Baggrund

En tidligere undersøgelse af aminosyre- og fytaseindholdet i mineralske foderblandinger foretaget af Videncenter for Svineproduktion i 2006 viste afvigelser på op til 35 % underindhold af treonin, i forhold til den deklarerede værdi. I samme undersøgelse viste det sig, at 18 % af prøverne indeholdt 10-30 % mindre fytase, end der var deklareret på varen [1].

En vigtig forudsætning for at genfinde de tilsatte syntetiske aminosyrer er en korrekt prøveudtagning. Dette opnås bedst, hvis en hel bigbag eller sæk neddeles, mens materialet er i bevægelse. For en bigbag er det bedst at bruge et prøveudtagningsudstyr, hvor alt indholdet løber gennem en cross-cut-sampler, som udtager små portioner af den mineralske foderblanding, mens varen er i bevægelse. Derved har alle partikler lige stor sandsynlighed for at blive udtaget, og en eventuel afblanding af mineralet i bigbagen under transport og lagring vil ikke få indflydelse på prøvens næringsstofindhold.

Tidligere undersøgelser har endvidere vist, at granulerede råvarer medførte betydelig variation i analyseresultatet inden for samme analyseserie på grund af afblanding ved udtagning af prøvematerialet [1]. Det er derfor hensigtsmæssigt at formale prøver af mineralske foderblandinger forud for neddeling og prøveudtagning på laboratoriet. Formaling af mineralske foderblandinger kan muligvis medføre en reduktion af de frie aminosyrer på grund af varmeudvikling under formalingen. Det vil derfor være hensigtsmæssigt at undersøge, om formaling af mineralske foderblandinger reducerer indholdet af syntetiske aminosyrer.

Hovedformålet med afprøvningen var at undersøge, om det deklarerede indhold af frit lysin, frit methionin, fytase, calcium og fosfor i mineralske foderblandinger stemte overens med den faktiske analyserede værdi. I afprøvningen blev det endvidere undersøgt ved en ringanalyse, om der var væsentlig forskel på resultaterne for analyse af ovennævnte næringsstoffer, når flere laboratorier blev sammenlignet og om formaling af mineralske foderblandinger på grund af varmeudvikling påvirker indholdet af syntetiske aminosyrer.

# Materiale og metode

## Prøveindsamling

Der blev indsamlet 16 prøver af mineralske foderblandinger fra hvert af følgende 4 firmaer:

- Nutrimin
- Vestjyllands Andel
- Vilomix
- Vitfoss.

Firmaerne fik ikke besked om udtagelsen af prøverne, og der blev taget prøver af mineralske foderblandinger til smågrise, slagtesvin og søer. Der blev kun udtaget prøver af mineralblandinger, der ikke var tilsat vegetabilsk protein (kartoffelprotein, soja mm.) på grund af analyseusikkerhed ved bestemmelse af de syntetiske aminosyrer lysin og methionin, når der indgår proteinbundne aminosyrer.

De 16 prøver fra hvert firma blev indsamlet fra 26 forskellige svinebesætninger over en periode på cirka 2 måneder. Der blev indsamlet prøver af 1-4 bigbags pr. besætning, og der blev udtaget én prøve pr. mineralblanding. Samtidig med udtagning af prøverne blev der indsamlet dokumentation for mineralblandingsens sammensætning i form af indlægsseddel/label.

Alle prøverne blev indsamlet af en tekniker ude i svinebesætningerne. Alle prøver blev udtaget fra bigbags, som blev neddelt ved hjælp af en cross-cut-sampler (figur 1), så TOS-principperne (Theory Of Sampling) blev overholdt [2].

**Figur 1.** Eksempel på korrekt prøveudtagning af mineralske foderblandinger ved brug af cross-cut-sampler, hvor der udtages en repræsentativ prøve af hele bigbagens indhold.



## Sammenligning mellem laboratorier

Til ringanalysen for calcium, fosfor, frit lysin og frit methionin blev der udvalgt en tilfældig mineralblanding under indsamlingen, der var tilsat de 4 førnævnte næringsstoffer. 3 korrekt neddelte prøver fra samme bigbag blev sendt til analyse hos Eurofins Steins Laboratorium, Agrolab A/S og Fødevarestyrelsen. Hvert laboratorium udførte 5 gentagne analyser for calcium, fosfor, frit lysin og frit methionin på den modtagne

prøve med det formål at vurdere, om Eurofins Steins Laboratorium ville finde resultater væsentligt afvigende fra de øvrige laboratorier.

### Test af betydning af formaling

Det blev forud for formaling og analyse af prøver undersøgt, om formalingen kunne have en negativ indflydelse på indholdet af de syntetiske aminosyrer (frit lysin, frit methionin, frit treonin og frit valin). En mineralsk foderblanding, der var tilsat lysin, methionin, treonin og valin, blev sendt til Eurofins Steins Laboratorium og neddelt til 6 kopiprøver. 3 af prøverne blev analyseret for indhold af frit lysin, methionin, treonin og valin inden formaling og 3 prøver blev analyseret for samme aminosyrer efter formaling på en vandkølet kværn (Kika-Werke M-20).

### Analyser for indhold af garanterede næringsstoffer

Prøverne blev sendt til Eurofins Steins Laboratorium og blev analyseret for:

- Frit Lysin og frit methionin
- Calcium og fosfor.

Analyser for fytaseaktivitet blev udført hos Agrolab A/S Laboratorium i Tyskland, som er det eneste laboratorium, som udfører fytaseanalyser (VDLUFA III 27.1.2 (OL)) i mineralske foderblandinger.

Alle prøver blev på laboratoriet formalet på en vandkølet kværn (Kika-Werke M-20) efter neddeling og inden udtagning til analyse, for at minimere usikkerheden ved en evt. afblanding af granulerede råvarer.

### Statistik

Ringanalyserne er analyseret ved hjælp af proc mixed i SAS v9.2, hvor laboratorium indgår som fixed effekt. Resultaterne for sammenligning af firmablandinger er analyseret af proc mixed, hvor firma indgår som fixed effekt.

Analyseret calcium-, fosfor-, fytase-, lysin- og methioninindhold er opgjort ved at beregne den procentuelle afvigelse i forhold til de deklarerede værdier. Projektet blev dimensioneret til at finde forskel mellem firmaer, og ikke til at kunne bestemme en evt. forskel i enkeltbestemmelser af en mineralblanding.

## Resultater og diskussion

### Sammenligning mellem laboratorier

Ringanalysen viste, at der ikke var signifikant forskel mellem laboratorierne; Eurofins Steins Laboratorium, Agrolab A/S og Fødevarestyrelsen i det analyserede indhold af frit lysin og fosfor (Appendiks - tabel b og c). De analyserede værdier for calcium og frit methionin var signifikant forskellige mellem laboratorierne (tabel 1). Eurofins Steins Laboratorium fandt et statistisk sikkert lavere niveau af

calcium (178 g/kg), sammenlignet med Agrolab A/S (195 g/kg) og Fødevarestyrelsen (191 g/kg). Det lave resultat for calcium hos Eurofins Steins Laboratorium ligger inden for laboratoriets analyseusikkerhed for calcium, som er på  $\pm 10,2\%$ . Den signifikante afvigelse for calcium på 178 g/kg mod et deklareret indhold på 193 g/kg, svarer til  $\pm 7,5\%$  af det forventede indhold, og ligger derfor inden for laboratoriets normale analyseusikkerhed. Tilsvarende analyseusikkerheder ligger for Fødevarestyrelsen på  $\pm 8\%$ , og for Agrolab A/S på  $\pm 10\%$ . De tre laboratorier fandt, set i forhold til analyseusikkerheden, samme niveau af de enkelte næringsstoffer. Dette var vigtigt at få klarlagt, så sammenligningen mellem de analyserede og deklarerede niveauer mellem de 4 firmaer ikke var påvirket af det valgte laboratorium.

**Tabel 1.** Resultat fra ringanalyse mellem Eurofins Steins Laboratorium, Agrolab A/S og Fødevarestyrelsen for calcium.

Ringanalyse, calcium	Laboratorie		
	Agrolab A/S	Eurofins Steins	Fødevarestyrelsen
Antal prøver	5	5	5
Deklareret, g/kg	193	193	193
Analyseret gennemsnit, g/kg	194,8 <sup>a</sup>	178,5 <sup>b</sup>	191,2 <sup>a</sup>
Minimum, g/kg	192	176,3	189
Maksimum, g/kg	200	182,3	193

<sup>a</sup> værdier med forskelligt bogstav, er statistisk sikkert forskellige ( $P < 0,05$ ).

Af tabel 2 fremgår, at analyseresultatet for frit methionin var statistisk sikkert lavere fra Agrolab A/S (27,3 g/kg) sammenlignet med Fødevarestyrelsen (30,0 g/kg), dog var der ikke sikker forskel mellem Eurofins Steins Laboratorium (28,5 g/kg) og henholdsvis Agrolab A/S og Fødevarestyrelsen.

**Tabel 2.** Resultat fra ringanalyse mellem Eurofins Steins Laboratorium, Agrolab A/S og Fødevarestyrelsen for frit methionin.

Ringanalyse, methionin	Laboratorie		
	Agrolab A/S	Eurofins Steins	Fødevarestyrelsen
Antal prøver	5	5	5
Deklareret, g/kg	29,2	29,2	29,2
Analyseret gennemsnit*, g/kg	27,3 <sup>a</sup>	28,5 <sup>ab</sup>	30,0 <sup>b</sup>
Minimum, g/kg	25,5	27,7	28,9
Maksimum, g/kg	29,6	29,2	31

<sup>a</sup> værdier med forskelligt bogstav, er statistisk sikkert forskellige ( $P < 0,05$ ).

De indsamlede prøver blev analyseret fortløbende og prøver fra forskellige firmaer blev analyseret samme dag for at udligne en eventuel effekt af analyseusikkerhed fra dag til dag.

### Konklusion vedrørende sammenligning af laboratorier

De analyserede næringsstofværdier for calcium, fosfor, frit lysin og frit methionin ligger for alle tre laboratorier fornuftigt. De fundne signifikante forskelle mellem laboratorierne for henholdsvis calcium og methionin ligger inden for den normale analyseusikkerhed for de pågældende næringsstoffer. Eurofins Steins Laboratorium bruges i denne undersøgelse som analyselaboratorium, og nærværende ringanalyse viser ikke niveauforskelle mellem Eurofins Steins Laboratorium, Agrolab A/S og Fødevarestyrelsen i calcium-, fosfor-, lysin- og methionin-analyserne.

### Kontrol af firmablandinger

Der blev i undersøgelsen indsamlet mineralske foderblandinger til både søer, smågrise og slagtesvin. Dette bevirkede, at indholdet af de analyserede næringsstoffer varierede, samtidig med at iblandingsprocenten af de forskellige mineralblandinger også var forskellig.

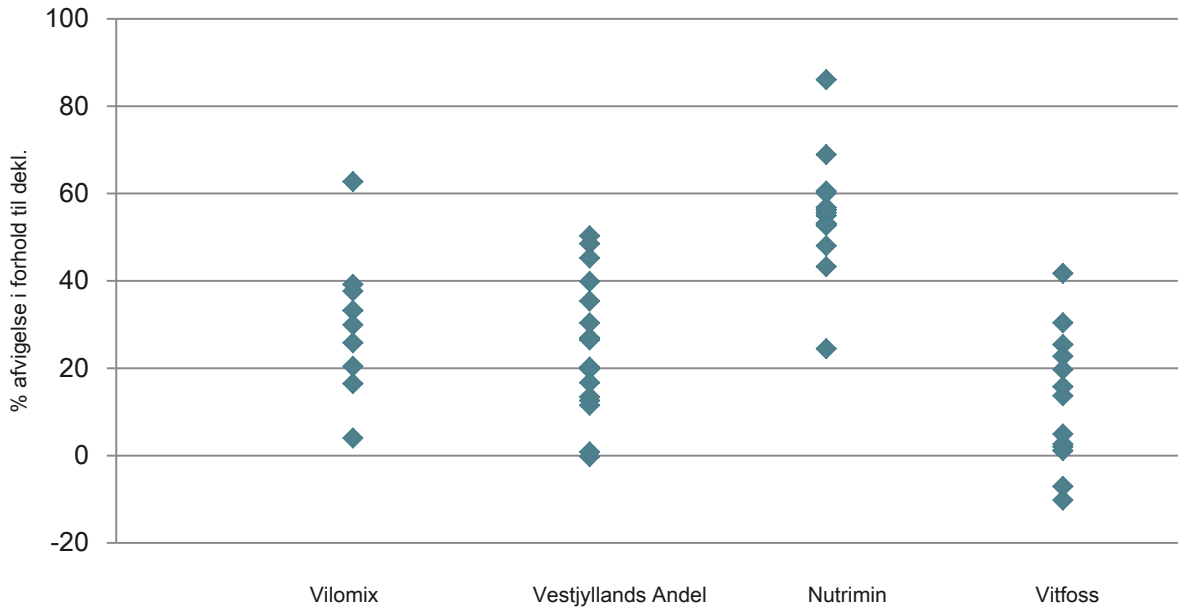
I nogle blandinger var der ikke tilsat fytase, lysin eller methionin, hvilket også forklarer hvorfor der ikke er udført 16 analyser af de pågældende næringsstoffer. Det var kun calcium og fosfor der blev analyseret i samtlige 64 blandinger (tabel 3).

Generelt blev de garanterede næringsstoffer i mineralblandinger fra alle de involverede firmaer genfundet. Det største gennemsnitlige underindhold i denne undersøgelse blev fundet for indholdet af frit lysin i mineralblandinger fra Vitfoss. Her blev der for 14 mineralblandinger fundet +3,3 % lavere indhold af lysin i forhold til den deklarerede mængde. Underindholdet er dog indenfor den acceptable grænse på grund af analyseusikkerhed.

**Tabel 3.** Analyseresultater for samtlige indsamlede prøve. Gennemsnitlige afvigelser er angivet som procentvise afvigelser i forhold til den deklarerede indholdsgaranti for den enkelte mineralblanding. Minimum- og maksimumværdier angiver den faktiske numeriske afvigelse i forhold til den på labelen deklarerede værdi.

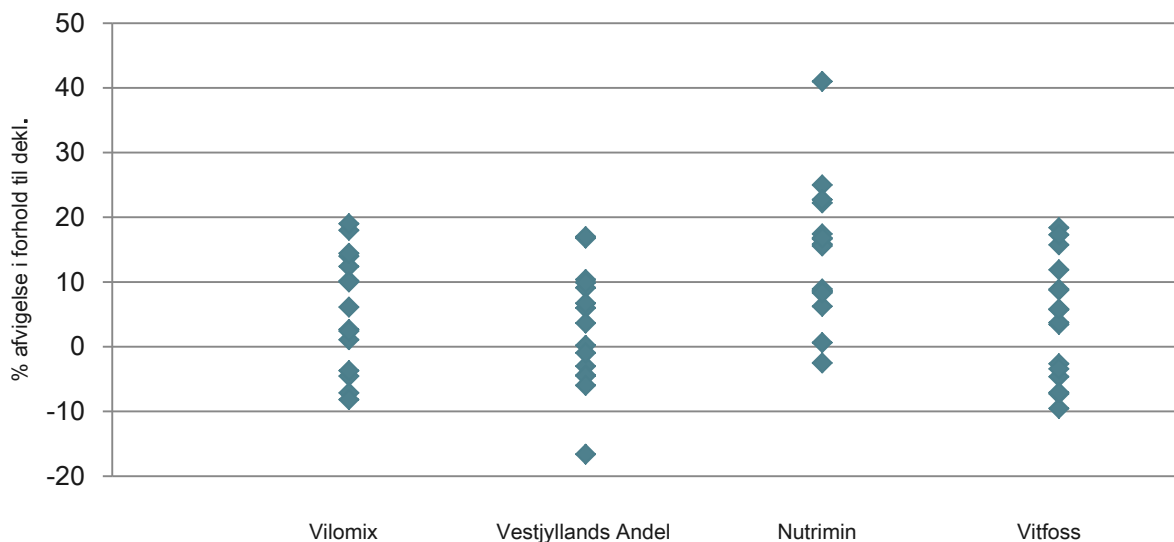
Firma	Næringsstof	Antal analyser	Minimumværdi, faktisk afvigelse	Maksimumværdi, faktisk afvigelse	Gns. %-afvigelse
Vilomix	Calcium, g/kg	16	÷13,3	18	1,6
	Fosfor, g/kg	16	÷6,2	4,8	÷2,4
	Fytase, enheder	9	2.308	26.133	29,9
	Lysin, g/kg	14	÷3,4	2,9	2,8
	Methionin, g/kg	15	÷0,9	1,4	5,8
Vestjyllands Andel	Calcium, g/kg	16	÷21,1	14,3	1,6
	Fosfor, g/kg	16	÷4,6	4,3	0,0
	Fytase, enheder	16	÷44	9.700	24,9
	Lysin, g/kg	16	÷13,8	6,4	0,5
	Methionin, g/kg	16	÷4,3	2,2	17,4
Nutrimin	Calcium, g/kg	16	÷27,7	20,4	÷0,7
	Fosfor, g/kg	16	÷3,9	4,3	0,6
	Fytase, enheder	15	2.200	9.119	55,1
	Lysin, g/kg	15	÷9	4,4	6,8
	Methionin, g/kg	16	÷0,3	2,5	14,5
Vitfoss	Calcium, g/kg	16	÷11,9	11,6	÷0,3
	Fosfor, g/kg	16	÷5,1	2,4	÷1,2
	Fytase, enheder	13	÷6.400	21.717	12,5
	Lysin, g/kg	14	÷5,8	4,8	÷3,3
	Methionin, g/kg	16	÷2,3	1,8	4,1

Det analyserede indhold af fytase (tabel 3) lå i gennemsnit væsentligt over den deklarerede værdi for alle 4 firmaer, varierende fra +12,5 % (Vitfoss) til +55,1 % (Nutrimin). Én af prøverne fra Vitfoss havde et underindhold på ÷6.400 enheder fytase/kg, hvilket svarede til et underindhold på 10,2 % i forhold til den deklarerede værdi. Da der i denne undersøgelse ikke er blevet lavet gentagne analyser af samme mineralblanding, kan der ikke statistisk sikkert siges noget om resultatet for den enkelte mineralblanding. Variationen af fytaseanalyser fra hvert firma fremgår af figur 2. Alle firmaerne har stort set samme variation af fytaseindholdet, men der er stor forskel på det gennemsnitlige indhold, i forhold til det deklarerede, når firmaerne sammenlignes.



**Figur 2.** Resultat af fytaseanalyser, y-aksen viser den procentvise afvigelse i forhold til den på label deklarerede garanti.

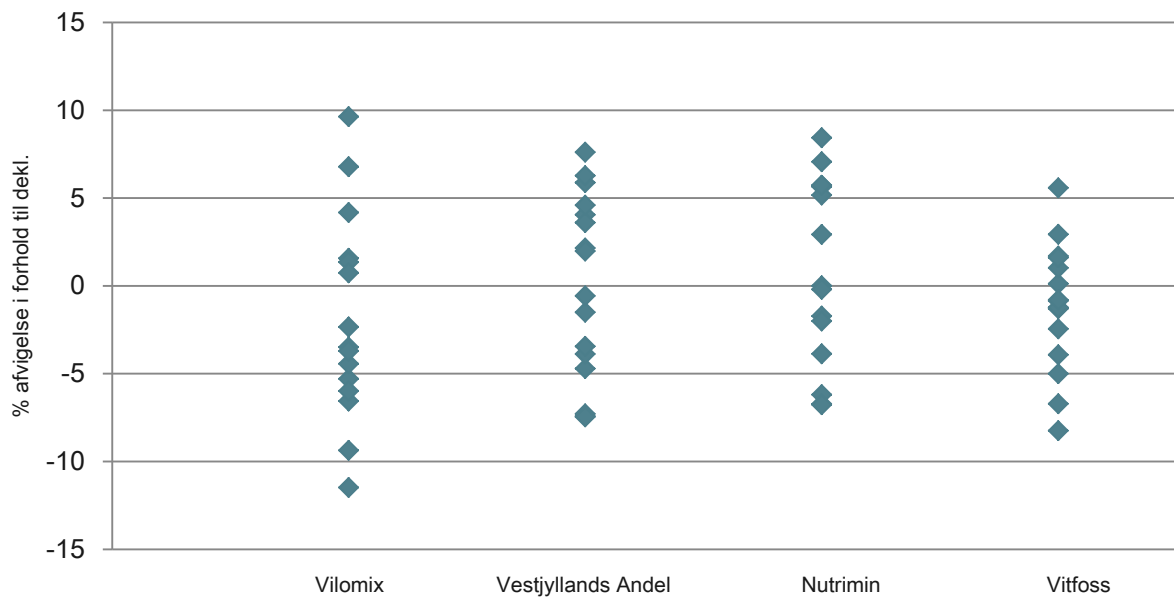
Indholdet af frit methionin var det næringsstof der havde den næststørste variation, efter fytaseindholdet, i forhold til det deklarerede indhold. De analyserede værdier lå mellem +4,1 % til +17,4 % højere end det garanterede indhold, se tabel 3. Årsagen til de største afvigelser +14,5 % (Nutrimin) og +17,4 % (Vestjyllands Andel) skyldtes i begge tilfælde ét enkelt analyseresultat fra hvert firma. I begge tilfælde var der tale om et lavt garanteret indhold af methionin, 0,3 g/kg (Vestjyllands Andel) og 2,0 g/kg (Nutrimin), som havde et analyseresultat på henholdsvis 1,0 g/kg og 2,8 g/kg.



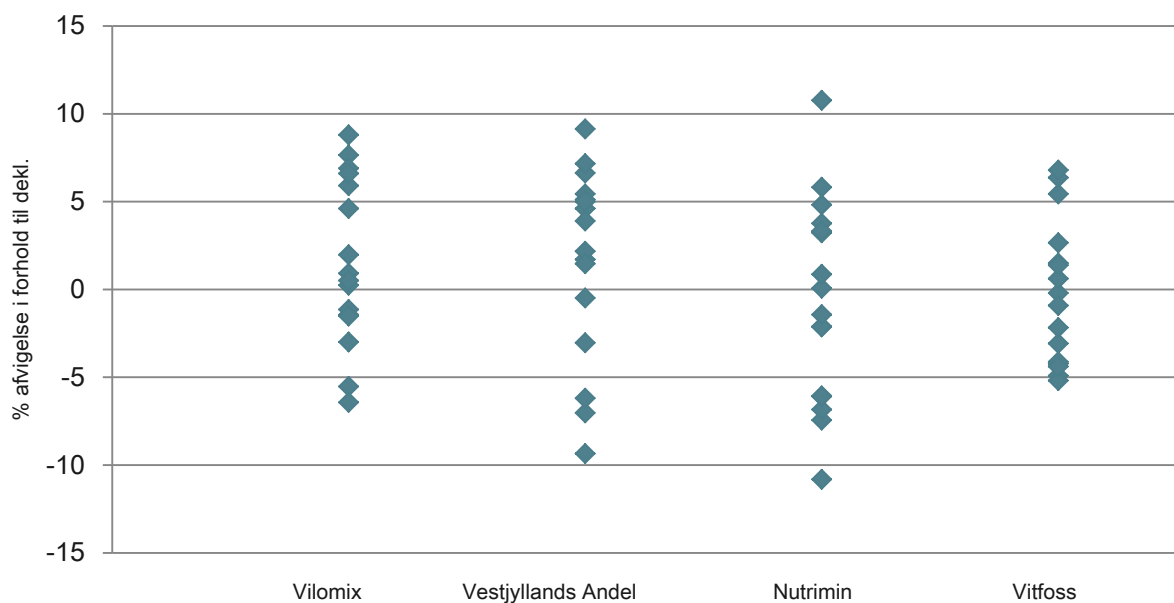
**Figur 3.** Resultat af methioninanalyser, y-aksen viser den procentvise afvigelse i forhold til den på label deklarerede garanti.



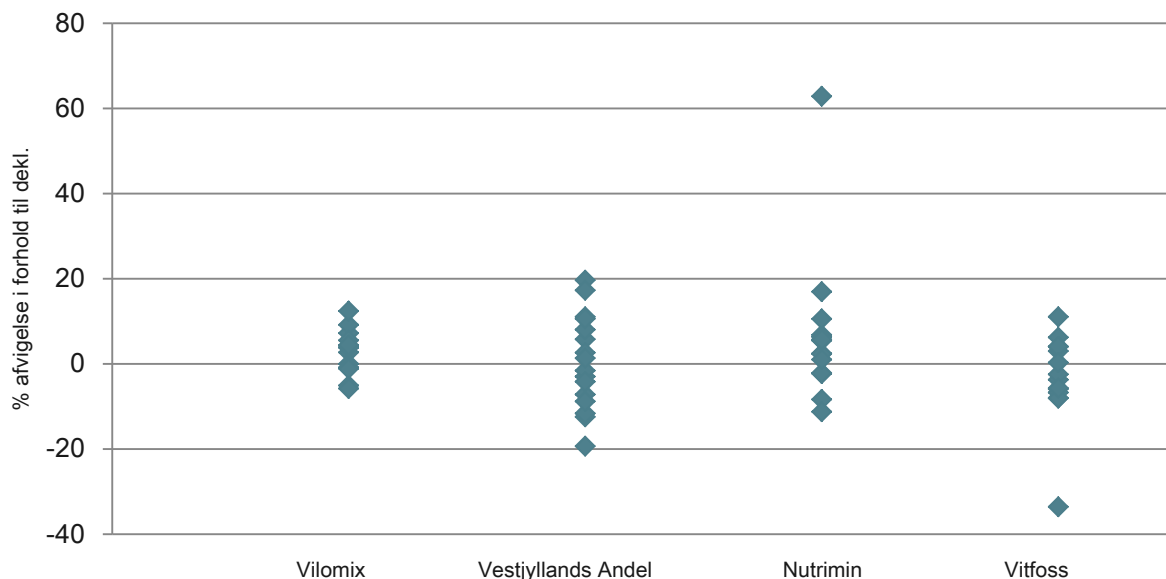
Variationerne for fosfor, calcium og lysin fremgår af figur 4-6. Det gennemsnitlige indhold lå for alle firmaer meget pænt i forhold til det garanterede. Variationen for fosfor og calcium lå i intervallet  $\pm 10\%$ . Indholdet af lysin i forhold til det garanterede varierede mest for mineralblandinger produceret af Vestjyllands Andel, hvor der var en variation på  $\pm 20\%$  i forhold til det deklarerede. Selv om der var en stor variation i lysinindholdet i mineralblandinger fra Vestjyllands Andel, så ramte de meget pænt, når det gennemsnitlige analyserede lysinindhold blev sammenlignet med de deklarerede værdier.



**Figur 4.** Resultat af fosforanalyser. y-aksen viser den procentvise afvigelse i forhold til den på label deklarerede garanti.



**Figur 5.** Resultat af calciumanalyser. y-aksen viser den procentvise afvigelse i forhold til den på labelen deklarerede garanti.



**Figur 6.** Resultat af lysinanalyser. y-aksen viser den procentvise afvigelse i forhold til den på labelen deklarerede garanti.

## Konklusion

Det faktiske indhold af calcium, fosfor, fytase, lysin og methionin i mineralske foderblandinger, udtaget hos landmændene, stemte i denne undersøgelse fint overens med de deklarerede garantier på firmaernes indlægssedler. Det analyserede indhold af fytase var for Vilomix, Vestjyllands Andel, Nutrimin og Vitfoss væsentligt over det deklarerede tilsatte niveau.

Formalingen ødelægger ikke det tilsatte lysin, methionin, treonin eller valin, når formalingen foretages på en vandkølet kværn (Kika-Werke M-20).

Ringanalysen for laboratorierne; Eurofins Steins Laboratorium, Agrolab A/S, og Fødevarestyrelsen viste tilfredsstillende overensstemmelse i analyseresultaterne for calcium, fosfor, frit lysin og frit methionin. Eurofins Steins Laboratorium lå signifikant lavere på deres analyse for calcium sammenlignet med de andre laboratorier, resultatet lå dog inden for laboratoriernes analyseusikkerhed på 8-10 %.

# Referencer

- [1] Maribo, H.; Tybirk, P. (2007). Analyse af frie aminosyrer og fytase i mineralske foderblandinger. [Notat nr. 0718, Dansk Svineproduktion.](#)
- [2] Jørgensen, L.; Fisker, B. (2006). [Udtagning af foderprøver.](#) Videncenter for Svineproduktion.

## Deltagere

**Tekniker:** Jens Ove Hansen, JOH Consult

**Statistikker:** Henrik Thorning, Videncenter for Svineproduktion

**Afprøvning nr.:** 1248

//NJK//

# Appendiks

**Tabel a.** Effekt af formaling på indholdet af frie syntetiske aminosyrer.

	Garanti	Uformalet, 3 prøver			Gennemsnit		Formalet, 3 prøver			Gennemsnit
Lysin, g/kg	22,4	23,0	21,3	23,3	22,5		24	23,8	23,8	23,9
Methionin, g/kg	10,7	10,5	10,5	10,3	10,4		10,8	11	11	10,9
Treonin g/kg,	10,3	9,6	9,2	9,5	9,4		10,2	9,5	9,5	9,8
Valin, g/kg	4,0	4,0	3,8	4,5	4,1		4,0	3,9	3,9	3,9

**Tabel b.** Resultat fra ringanalyse mellem Eurofins Steins Laboratorium, Agrolab A/S og Fødevarestyrelsen for fosfor.

Ringanalyse, fosfor	Laboratorie		
	Agrolab A/S	Eurofins Steins	Fødevarestyrelsen
Antal	5	5	5
Deklareret, g/kg	51	51	51
Analyseret gennemsnit, g/kg	51,0 <sup>a</sup>	48,4 <sup>a</sup>	50,8 <sup>a</sup>
Minimum, g/kg	46,8	47,3	49,8
Maksimum, g/kg	56,5	50,1	51,7

<sup>a</sup>værdier med forskelligt bogstav, er statistisk sikkert forskellige (P<0,05)

**Tabel c.** Resultat fra ringanalyse mellem Eurofins Steins Laboratorium, Agrolab A/S og Fødevarestyrelsen for lysin.

Ringanalyse, lysin	Laboratorie		
	Agrolab A/S	Eurofins Steins	Fødevarestyrelsen
Antal	5	5	5
Deklareret, g/kg	63,7	63,7	63,7
Analyseret gennemsnit, g/kg	60,2 <sup>a</sup>	61,0 <sup>a</sup>	61 <sup>a</sup>
Minimum, g/kg	53,5	60,2	60
Maksimum, g/kg	64,8	62,6	62,2

<sup>a</sup>værdier med forskelligt bogstav, er statistisk sikkert forskellige (P<0,05)

## VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 40 00

Fax: 33 11 25 45

[vsp-info@lf.dk](mailto:vsp-info@lf.dk)



en del af

## Landbrug & Fødevarer

Ophavsretten tilhører Videncenter for Svineproduktion. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

Videncenter for Svineproduktion er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.