



ANALYSE AF KVÆG- OG SVINEGYLLES INDHOLD AF NÆRINGSSTOFFER

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Knap 500 gylleanalyser fra landforsøg fra 1997-2015 viser et faldende indhold af næringsstoffer - især fosfor.

KONKLUSIONER

- Der er en **meget** stor variation i tørstof og næringsstofindhold i gylle fra gyllebeholderen, både mellem besætninger og år
- Forskellig fortynding er væsentlig årsag til variationen
- Indholdet af kvælstof og især fosfor i gylle er faldet betydeligt fra 1997 og frem til i dag, hvilket også afspejler sig i normerne for husdyrgødning. Analyserne indikerer et behov for at undersøge om stald- og lagertabet af kvælstof i kvægstalde er underestimeret i normerne, (hvilket er i gangsat af samme årsag)
- P:K forholdet i kvæggylle afspejler i gennemsnit normtallene
- Der er tendens til faldende indhold af tørstof og fosfor i svinegylle som overstiger den reduktion som er sket i normerne. Der kan være behov for at undersøge om det skyldes utilstrækkelig omrøring i beholderen før udtagning eller en reel overvurdering af tørstof- og fosforindhold i normerne.
- Alt andet lige har svinegylle en tendens til lavere tørstofindhold og højere andel af plantetilgængeligt kvælstof der, sammenlignet med tidligere, øger 1. års virkningen af kvælstof i gyllen, sammenlignet med tidligere – og med normerne.

INDLEDNING

For at undersøge den faktiske udvikling i gylles indhold af næringsstoffer, er der fra

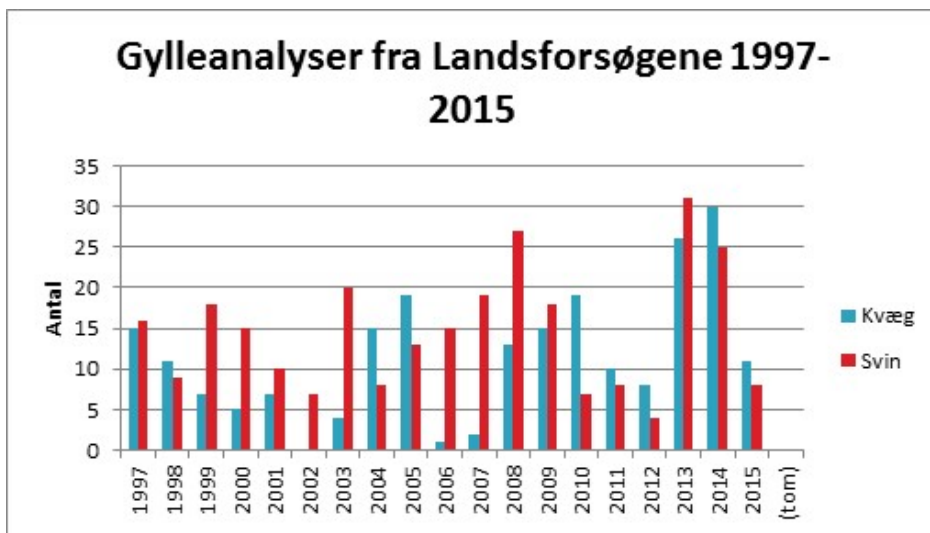
forsøgsdatabasen Nordic Field Trial System udtrukket 496 gylleanalyser fra Landsforsøg i perioden 1997 til 2015. Analyserne fordeler sig med hhv. 218 analyser af kvæggylle og 278 analyser af svinegylle. Gylleprøverne er udtaget ved udbringning efter at gylletanken er omrørt. Der kan være udtaget flere gylleprøver pr. gylletank, så der indgår færre gylletanke end gylleprøver i undersøgelsen. Analyserne af svinegylle dækker både over slagtesvine-, so- og smågrisegylle. 5 gylleanalyser fra kvæg med et tørstofindhold på mere end 20 procent er udtaget af statistikken, da det ikke afspejler omrørt og repræsentativ gylle.

For hver år er gennemsnitsindholdet af N, P og K opgjort i kg næringsstof pr. ton gylle, mens det gennemsnitlige forhold mellem $\text{NH}_4\text{-N}$ og total-N indholdet og tørstofindholdet er opgjort i procent. Der indgår et forskelligt antal af gylleanalyser årligt. I dataanalysen indgår alle observationer fra alle år og de følgende regressioner er således ikke foretages ud fra gennemsnit af de enkelte år

Udvikling i koncentrationer af næringsstoffer over tid kan skyldes, at mængden af gylle ikke er konstant. Den følger i høj grad foderniveauet og lidt fodersammensætningen. De store ændringer og forskelle ligger ofte i mængden af vaskevand, og ekstra tilledning fra befæstede arealer.

RESULTATER

I figur 1 ses fordelingen af analyser mellem årene. Der er en betydelig variation mellem antallet af analyser og gylletypen årene imellem.



Figur 1. Fordeling af 496 gylleanalyser over årene.

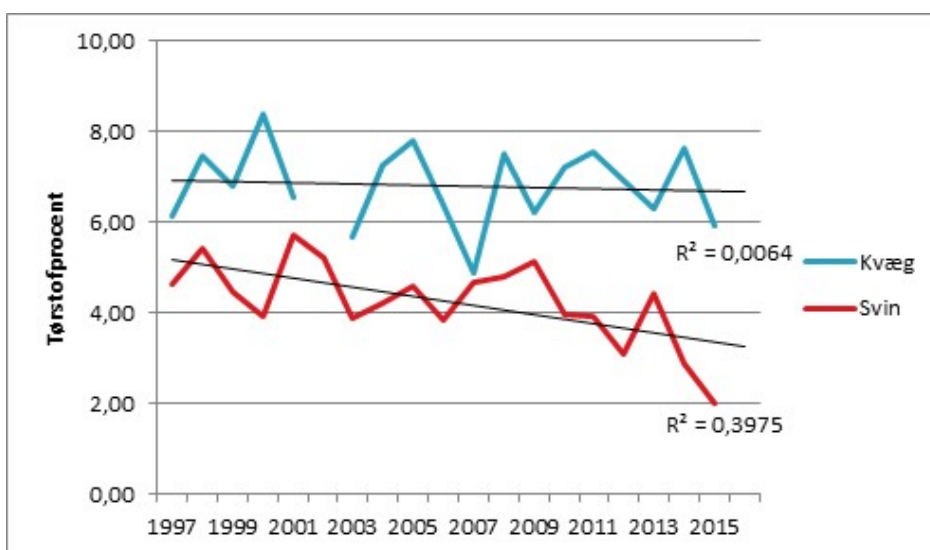
UDVIKLING I TØRSTOFINDHOLDET

I figur 2 ses udviklingen i tørstofindholdet for de to gylletyper. For kvæggylle er variationen både indenfor og mellem årene meget stor og der er ikke en klar udvikling i tørstofindholdet med tiden. Noget af variationen som ses mellem årene skyldes forskel i mængden af vinternedbør.

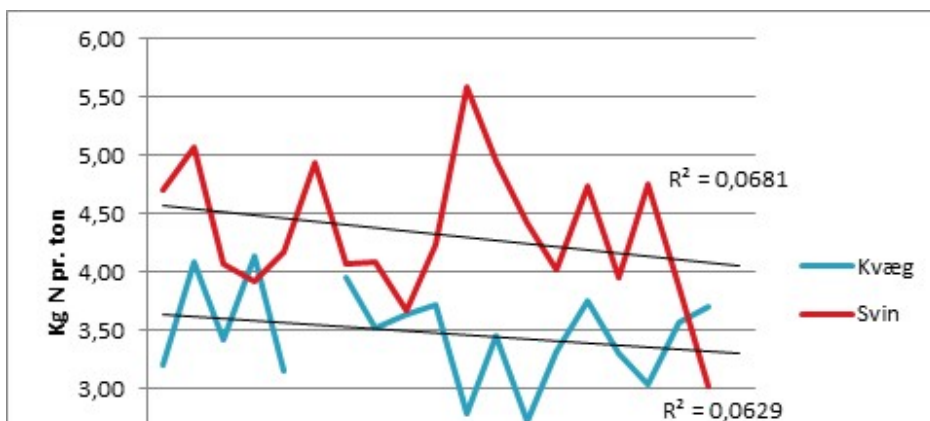
For alle analyser ligger tørstofindholdet mellem 1,7 og 14,6 procent med et gennemsnit på 7,0. For svinegylle varierer indholdet mellem 0,8 og 11,9 procent med et gennemsnit på 4,3 og der er en tendens til faldende tørstofindhold med tiden. Tendenskurven viser en reduktion på godt 1/3 fra 1997 til i dag. Tendenskurven er dog meget påvirket af lave tørstofprocenter i 2014 og 2015. Reduktionen kan stamme fra en øget fortynding og/eller ændret anvendelse af foder eller strøelse. Hvis andelen af søgylle afspejler praksis det kan også skyldes, at en større andel af prøverne kommer fra sobesætninger, hvor koncentrationen er lavere end for slagtesvinegylle

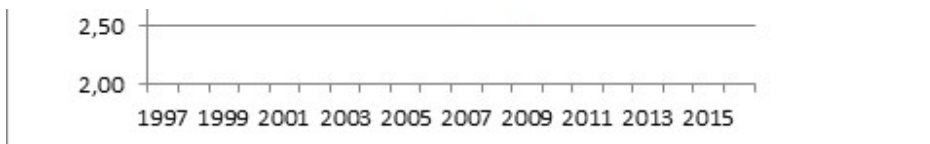
UDVIKLING I KVÆLSTOKKONCENTRATIONEN

Koncentrationen af total-kvælstof i kvæggylle varierer i analyserne fra et minimum på 1,6 kg N pr. ton til et maksimum på 6,4, med et gennemsnit på 3,42 kg pr. ton. Svinegylle varierer endnu mere fra et minimum på 0,8 kg N pr. ton til et maksimum på 8,4, med et gennemsnit på 4,40 kg pr. ton. Figur 3 viser udviklingen i koncentrationen af total-kvælstof. Korrelationen med tiden er dårlig grundet en stor variation såvel indenfor som mellem årene. Som gennemsnit er koncentrationen faldet ca. 10 procent for begge gylletyper i perioden.



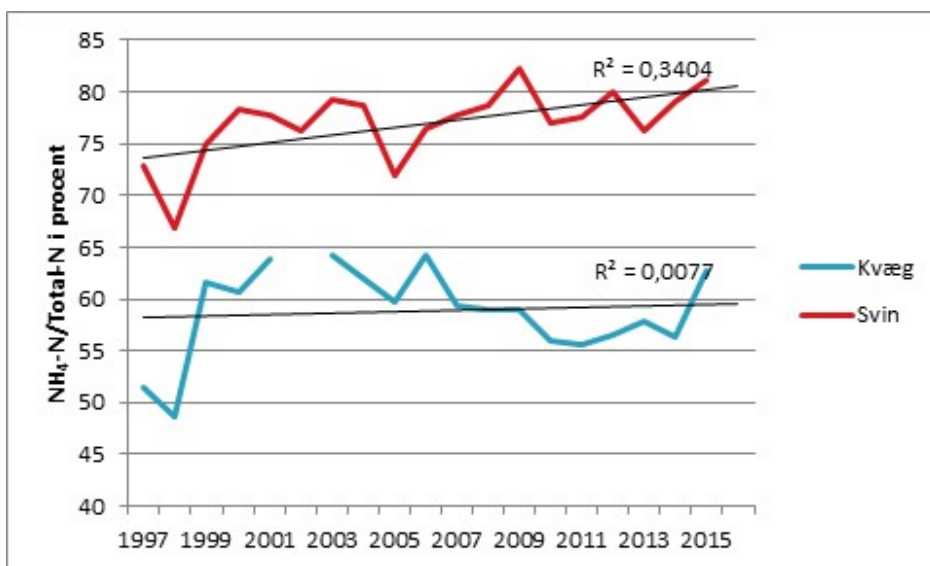
Figur 2. Tørstofindhold i kvæg- og svinegylle fra hhv. 232 og 281 analyser i perioden 1997-2015.





Figur 3. Indhold af total-kvælstof i kvæg- og svinegylle fra hhv. 218 og 278 analyser i perioden 1997-2015.

1. års virkningen af kvælstof i gylle afhænger i høj grad af andelen af uorganisk kvælstof, idet denne pulje er direkte plantetilgængelig. I figur 4 ses forholdet mellem ammonium-N og total-N over årene. For kvæggylle er andelen uændret og som gennemsnit 58 %, mens der er en tendens til stigning i andelen af ammonium-N i svinegylle, således at andelen i dag er omkring 80 %. Sammenholdt med en tendens til faldende tørstofindhold giver det god mening, idet organisk kvælstof er bundet heri.



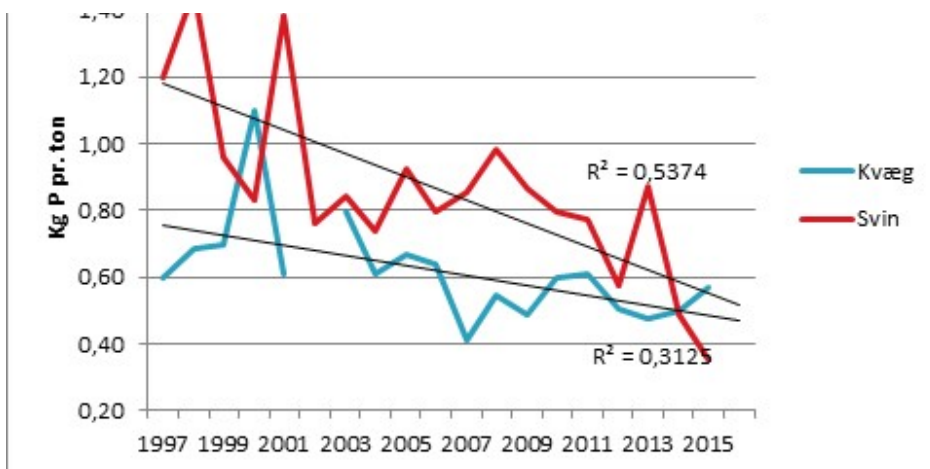
Figur 4. Forholdet mellem ammonium-N og total-N i analyser af kvæg- og svinegylle fra 1997-2015.

UDVIKLING I FOSFORKONCENTRATIONEN

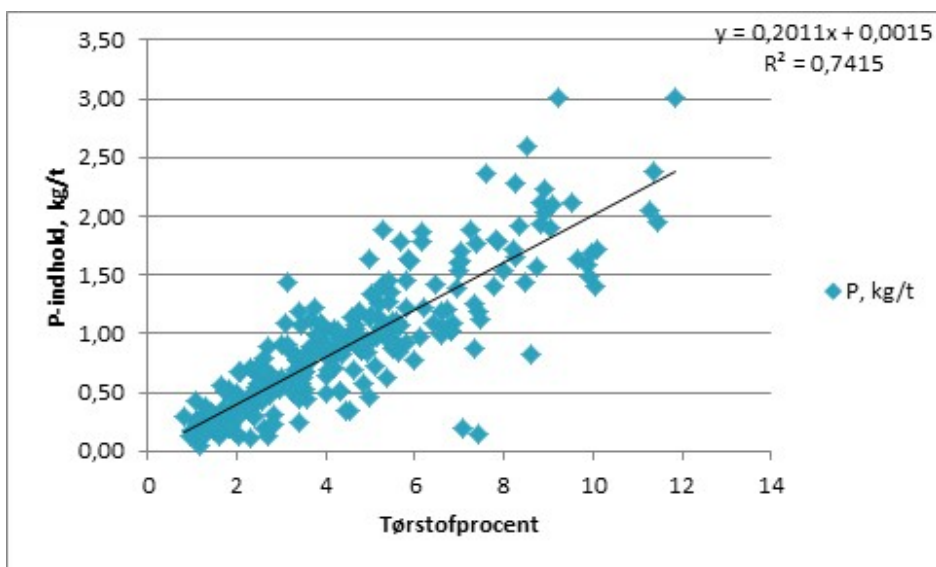
Fosforkoncentrationen i kvæggylle varierer mellem 0,25 til 1,7 kg P pr. ton gylle, med et gennemsnit på 0,58. I svinegylle er variationen større, idet gennemsnits indholdet er på 0,87 og varierer mellem 0,04 og 3,01. I figur 5 ses fosforkoncentrationen at falde med tiden for begge gylletyper. Som gennemsnit er koncentrationen i kvæggylle reduceret med 1/3. I svinegylle mere end halveres den gennemsnitlige koncentration af P fra 1997 og frem til i dag.

Sammenhængen mellem tørstof og P i analyserne af svinegylle er god, som det ses i figur 6. Plottes fosforkoncentration i forhold til tørstofkoncentration over tid, er der en svag tendens til faldende fosfor (ikke vist)





Figur 5. Indhold af fosfor i kvæg- og svinegylle fra hhv. 211 og 274 analyser fra 1997 til 2015.

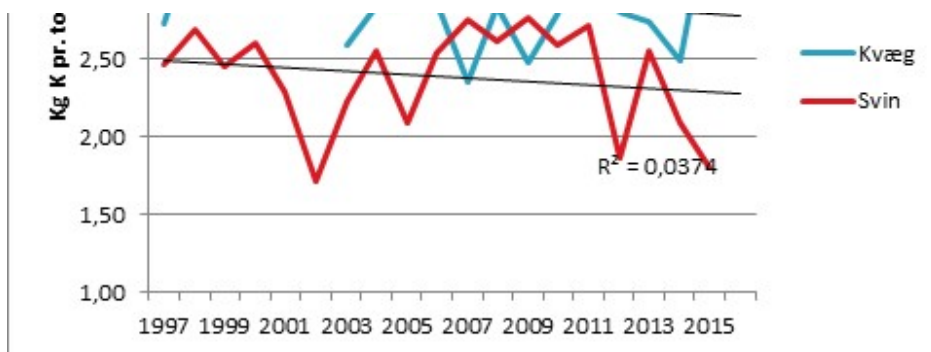


Figur 6. Sammenhæng imellem tørstof og P-indhold i 211 analyser af svinegylle fra 1997 til 2015.

UDVIKLING I KALIUMKONCENTRATIONEN

I analyserne af kvæggylle varierer kalium mellem 1,2 og 7,4 kg K pr. ton, med et gennemsnit på 2,86. I svinegylle varierer koncentrationen mellem 0,40 og 4,7 og gennemsnittet er 2,44. I figur 7 ses en meget stor variation i den gennemsnitlige kaliumkoncentration mellem årene og ingen udvikling over tid. Koncentrationen er reduceret en smule – som gennemsnit ca. 10 procent siden 1997.





Figur 7. Indhold af kalium i kvæg- og svinegylle fra hhv. 219 og 275 analyser fra 1997 til 2015.

DISKUSSION

Datasættet afspejler en meget stor variation i alle parametre indenfor begge gylletyper, hvilket afspejler store produktionsmæssige forskelle samt udfordringen i at udtage en repræsentativ gylleprøve.

ANALYSEVÆRDIER I FHT. NORMERNE

Normerne for næringsstofindholdet revideres årligt ud fra faktiske produktionstal. I normerne indgår tilledning af vaskevand, men ikke vand fra ensilagepladser og befæstede arealer. Især for kvæggylle er dette en betydelig fortyndingsfaktor. Næringsstofferne er den beregnede udskillelse, ud fra faktiske produktionstal, mens tørstof og forhold mellem $\text{NH}_4\text{-N}$ og total-N er fastsatte værdier. For at se om ændringerne i normerne afspejler sig i indholdet fra praksis, vises normerne for 1996/1997 og 2014/2015 for den mest dominerende gylletype indenfor hver art i nedenstående tabel 1. Desuden vises normudskillelsen pr. dyr. For kvæggylle er der en betydelig normreduktion af indholdet i P og K og en mindre reduktion i N og tørstof. Sammenlignes normerne med analyserne af kvæggylle, er der fin overensstemmelse med de procentvise ændringer i kvælstofindhold, ammonium-N i forhold til total-N indholdet og i udviklingen af P-indholdet. Tørstofindhold og kaliumindhold er ikke faldet som i normerne, men derimod nærmer normerne sig hvad der ofte ses i gylleanalyser.

For svinegylle er der fald i normerne for både N, P og K, uændret tørstofindhold og en stigning i ammonium-N i forhold til total-N. Normændringerne for næringsstofferne afspejler tendenserne i gylleanalyserne, dog med den væsentlige forskel, at reduktionen i P-indholdet i analyserne er markant større end reduktionen i normerne. Ligeledes er der ikke en normreduktion i tørstofindholdet som afspejler sig i analyserne. Andelen af ammonium-N i forhold til total-kvælstof stiger i mindre grad i normerne end i analyserne.

P og K-udskillelsen pr. årsko er faldet, mens kvælstofudskillelsen er steget. I kg mælk pr. årsko er ydelsen steget fra 7.450 kg mælk i 1997 til 9.496 kg i 2014/2015 normerne. Den større ydelse kræver et foderforbrug som er 1.000 FE højere, med kun en begrænset reduktion i proteinindholdet og som derved øger udskillelsen af kvælstof. Idet P-indholdet i foderet er faldet med næsten 20 procent, giver det større foderforbrug ikke udslag i højere P-udskillelse. For

slagtesvin falder udskillelsen af alle næringsstoffer selvom grisene er blevet større, idet tilvæksten er øget med et lavere foderbrug og et lavere indhold af såvel N og P i foderet.

Tabel 1. Ændring i næringsstofindholdet i normer for kvæg- og svinegylle fra 1997 til 2015

Indhold: Kg/t gylle Udskilt: Kg pr. dyr		Norm- indhold	Udskilt af dyr	Norm- indhold	Udskilt af dyr	Norm- indhold	Udskilt af dyr
		1996/1997		2014/2015		Ændring, %	
Kvæg*	Tørstof (%)	9,1		8,0		-12	
	N	5,25	128,0	4,53	141,7	-14	11
	NH ₄ -N/total-N	61		60		-1	
	P	1,01	23,0	0,68	19,7	-33	-14
	K	4,59	100,0	3,16	90,5	-31	-10
Svin**	Tørstof	6,5		6,6		2	
	N	5,63	3,28	4,82	2,85	-14	-13
	NH ₄ -N/total-N	71		75		6	
	P	1,42	0,69	1,20	0,62	-15	-10
	K	2,95	1,43	2,66	1,35	-10	-6

*Årsko, sengebåsestald

** Slagtesvin, fuldspalter i '97, delvis spalter i 2015

Næringsstofindholdet i normerne ligger generelt højere end i analyserne, hvilket kan afspejle en væsentlig fortynding fra befæstede arealer. En "test" af normerne kan foretages ved at sammenholde forholdet mellem næringsstofferne, som ofte er mere sigende end de absolutte værdier af de enkelte næringsstoffer. Fosfor og kalium kan ikke tabes ligesom kvælstof og er dermed de mest valide næringsstoffer. I tabel 2 ses forholdet mellem de forskellige næringsstoffer i gylleanalyser, sammenholdt med normerne. Der indgår resultater af 35 analyser af kvæggylle fra fortanke, udtaget i 2014 fra malkebesætninger med forskellig fodringspraksis, samt analyserne fra ovenstående udtræk, dækkende hhv. hele perioden og analyserne fra 2014 og 2015.

Tabel 2. Fordeling mellem næringsstoffer i analyser og norm for kvæggylle

Kvæggylle	Fortank	Gyllebeholder		Ab lager
Årstal	2014	1997-2015	2014/2015	2014/2015
Antal analyser	36	211	41	Norm*
N:P	6,02	5,87	7,00	6,66
N:K	1,26	1,20	1,31	1,43
P:K	0,21	0,20	0,19	0,21

* Årsko, sengebåsestald

Tabellen viser, at normerne for kvælstof ser ud til at være højere end hvad der kan genfindes i 2014 analyserne, udtaget fra fortanken, da både N:P og N:K ligger under normen, mens P:K stemmer med normen. Dette kan skyldes en overvurderet udskillelse af kvælstof eller

tilsvarende undervurdering af udskillelsen af P og K. Det kan også skyldes et undervurderet ammoniakfordampningstab, ikke mindst når lagertabet af kvælstof indregnes. I analyserne fra landsforsøgene i 2014 og 2015, er P-indholdet forholdsvis lavt (0,51), som giver et lavt P:K-forhold og dermed et højt N:P forhold.

For svinegylle er de tilsvarende tal vist i tabel 3, dog er der ikke analyseresultater fra gyllefortanke. Resultatet viser, at forholdet mellem P og K er langt under normen i analyserne. Det gennemsnitlige P-indhold er meget lavt (0,45 kg/t – som er godt 1/3 af normen), hvilket kan skyldes at gylletankene ikke har været ordentligt omrørt inden udtagning – hvormed fosfor i den faste fraktion ikke indgår i prøven. Svinegylle bundfælder hurtigere end kvæggylle, hvormed en prøve hurtigere bliver mindre repræsentativ.

En anden mulighed er, at P-normen er for høj. P-normen er beregnet ud fra indholdet i landsgennemsnittet for pelleteret færdigfoder, som kan være afvigende fra hjemmeblandet foder.

Med et lavt P-indhold bliver N:P højt, i forhold til normen. N:K-forholdet i analyserne stemmer derimod fint overens med normerne. K fordeler sig rimeligt ens i gylle og koncentrationen er dermed uafhængig af omrøring.

Tabel 3. Fordeling mellem næringsstoffer i analyser og norm for svinegylle

Svinegylle	Gyllebeholder		Ab lager
Årstal	1997-2015	2014/2015	2014/2015
<i>Antal analyser</i>	274	32	<i>Norm*</i>
N:P	5,06	8,06	4,13
N:K	1,80	1,82	1,86
P:K	0,36	0,23	0,45

* Slagtesvin, delvis spalter