

Tungmetalindhold i husdyrgødning

The content of heavy metals in animal manure

A. Dam Kofoed og V. Kjellerup

Resumé

I 101 husdyrgødningsprøver er der ved Statens Planteavlsvforsøg analyseret for indhold af tungmetallerne bly, cadmium, nikkel, chrom og cobolt.

Der er ret stor variation i koncentrationen af de enkelte metaller.

Generelt er der fundet mest nikkel, derefter bly, chrom, cobolt og endelig mindst indhold af cadmium.

Beregnet på tørstofbasis er der større indhold i gylle end i fast husdyrgødning.

Nøgleord: Tungmetal, husdyrgødning.

Summary

The content of heavy metals (Pb, Cd, Ni, Cr, Co) was determined in 101 samples of animal manure of different origin.

A relatively large variation in the content of individual heavy metals was observed between samples.

The heavy metal content decreased in the order: Ni > Pb > Cr > Co > Cd.

Calculated on a dry matter basis, the heavy metal content was higher in slurry than in solid manure.

Key words: Heavy metals, animal manure.

Indledning

Når tungmetaller er blevet genstand for meget betydelig interesse, skyldes det først og fremmest giftigheden og dermed sammenhængende miljømæssige ulemper.

Tungmetaller omfatter biologisk væsentlige stoffer, som kan være gavnlige indtil en vis koncentration f.eks. kobber og zink. Overstiges den, kan de være giftige. Tungmetaller omfatter også stoffer, som er direkte skadelige, f.eks. bly og cadmium.

Et centralt punkt i debatten om tungmetaller er bl.a. tilførslen af giftige stoffer til landbrugsarealer. Planternes optagelse af tungmetaller er af betydning i relation til husdyrfoderets og konsumafgrødernes kvalitet. På langt sigt kan belastningen af giftige stoffer føre til uhensigtsmæssig ophobning i agerjorden.

Tilførsel til landbrugsjord sker hovedsagelig gennem fosforgødning, organisk gødning og atmosfærisk nedfald.

For at få kendskab til forekomsten i husdyrgødning er der ved Statens Planteavlsforsøg udført en systematisk undersøgelse over indhold af bly, cadmium, nikkel, chrom og cobolt i sådan gødning.

Prøver

I 1982-83 er der analyseret 101 prøver af husdyrgødning. De 57 af prøverne er indsendt fra lokale planteavlskonsulenter, 20 hidrørte fra husdyrgødning anvendt ved Statens Planteavlsforsøg, og endelig er 24 modtaget i forbindelse med en bakteriologisk undersøgelse af kvæggylles indhold af salmonellabakterier foretaget ved Afdelingen for Veterinær Mikrobiologi og Hygiejne, den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.

De undersøgte prøver fordelte sig således fra forskellige dyrearter:

fast kvæggødning	9 prøver
kvæggylle	47 -
fast svinegødning	3 -
svinegylle	31 -
fjerkrægødning	5 -
minkgødning	6 -

Analysemetode

Prøverne foraskes med salpetersyre og perchlorsyre i 12 timer ved 100°C. Temperaturen sættes op til 150°C, og foraskningen fortsættes, til opløsningen er klar og inddampet til næsten tørhed. Der tilsættes efter afkøling 25 ml 0,1 n HCl, og efter henstand i 3 timer udtages 10 ml af prøven, hvortil tilsættes 5 ml 1 m maleinsyre + 2 ml xyloblanding. Vandfasen fjernes, og metallerne måles i xylofasen ved hjælp af flammeløs atomabsorption. Analyserne er foretaget på Centralanalytisk Afdeling i Vejle.

Resultater

I tabellerne er angivet tørstofprocent samt tungmetalindholdet i g/t = ppm.

I tabel 1 er vist indhold af tørstof og tungmetallerne Pb, Cd, Ni, Cr, Co.

I den øverste halvdel af tabellen er angivet indhold i foreliggende (vådt) stof.

Tørstofindhold i kvæg- og svinegylle er henholdsvis 6,3 og 3,8, hvilket er en del lavere end de værdier, der er fundet ved tidligere undersøgelser, hvor tørstofprocenterne var 9,2 og 6,8 (*Kjellerup & Søndergård Klausen, 1977*). Grunden til

Tabel 1. Tungmetalindhold i kvæg- og svinegødning.
Heavy metal content of cattle and pig manure.

	Fast kvæggødning <i>Solid cattle manure</i>		Kvæggylle <i>Cattle slurry</i>		Fast svinegødning <i>Solid pig manure</i>		Svinegylle <i>Pig slurry</i>	
	gns. <i>mean</i>	min. - max.	gns. <i>mean</i>	min. - max.	gns. <i>mean</i>	min. - max.	gns. <i>mean</i>	min. - max.
Indhold i foreliggende stof, % <i>Content of wet material</i>								
Antal prøver, <i>sampels</i>	9		47		3		31	
Tørstof, <i>dry matter</i>	19,0	15,9 - 22,5	6,3	1,7 - 11,6	23,4	19,4 - 30,7	3,8	1,0 - 12,0
Indhold i foreliggende stof, g/t = ppm <i>Content of wet material</i>								
Bly, Pb	0,50	0,20 - 0,86	0,27	0,05 - 1,86	0,74	0,39 - 1,12	0,13	0,01 - 0,74
Cadmium, Cd	0,07	0,04 - 0,10	0,04	0,01 - 0,10	0,06	0,04 - 0,11	0,02	0,01 - 0,21
Nikkel, Ni	1,04	0,70 - 2,25	0,52	0,15 - 6,73	1,29	1,08 - 1,69	0,55	0,10 - 2,12
Crom, Cr	0,42	0,11 - 0,86	0,20	0,07 - 0,61	1,56	0,72 - 5,91	0,41	0,13 - 1,48
Cobolt, Co	0,13	0,10 - 0,23	0,12	0,05 - 0,51	0,29	0,19 - 0,55	0,05	0,01 - 0,17
Indhold i tørstof, g/t = ppm <i>Content of dry matter</i>								
Bly, Pb	2,61	1,40 - 4,00	4,26	1,20 - 20,00	3,15	2,00 - 5,20	3,35	0,90 - 9,00
Cadmium, Cd	0,35	0,25 - 0,45	0,60	0,30 - 2,10	0,25	0,18 - 0,35	0,65	0,20 - 2,40
Nikkel, Ni	5,43	4,00 - 10,00	8,22	3,00 - 15,00	5,50	5,50 - 5,50	14,65	4,00 - 36,00
Crom, Cr	2,20	0,50 - 3,80	2,96	1,30 - 12,50	6,67	3,70 - 16,00	12,15	4,70 - 24,50
Cobolt, Co	0,71	0,50 - 1,00	1,82	0,70 - 5,00	1,22	1,00 - 1,80	1,39	0,50 - 3,80

det lavere tørstofindhold kan være, at der i nye staldd typer bruges mere vand til rengøring end tidligere, men måske også, at der i kvægbrug ledes en større del af ensilagesaften til gyllebeholderen.

I åbne gyllebeholdere vil nedbøren også have en vis fortyndingseffekt.

Af de undersøgte tungmetaller findes der mest nikkel og mindst cadmium. Der er forholdsvis stor variation i koncentrationen af de enkelte tungmetaller.

Det ses i tabel 1, at der i det foreliggende stof gennemgående er større indhold i fast gødning, såvel kvæg- som svinegødning, sammenlignet med gylle.

Ser man på indhold i tørstof, nederste halvdel af tabel 1, fremgår det, at der er væsentlig højere tungmetalkoncentration i gylletørstof end i fast gødnings tørstof.

En mulig forklaring på dette kan være, at gyllen er mere udsat for forurening af tungmetaller fra pumpe- og omrøringsystemer i gyllebeholderen. Det ses f.eks., at den gennemsnitlige nikkelkoncentration i svinegylletørstof er næsten 15,0 ppm, medens den i fast svinegødning er 5,5 ppm.

Lignende forhold kan gøre sig gældende for chrom og cobolt.

I tabel 2 er angivet indhold i fast fjerkræ- og minkgødning.

Tungmetalinholdet i fjerkræ- og minkgødning ligger på samme niveau som i fast kvæg- og svinegødning.

Det bemærkes, at analyse af minkgødning er foretaget på frisk materiale, dvs. gødning der ikke har været i kontakt med trådvæv eller andre metaldele.

Diskussion

I Sverige er der også foretaget tungmetalbestemmelse i husdyrgødning. *Andersson (1977)* finder stort set samme indhold, men blyindholdet er dog fundet ca. dobbelt så stort som i nærværende danske undersøgelse.

Ved sammenligning af tungmetalinhold i handelsgødning (*Kofoed, 1974*) og husdyrgødning fremgår, at der er væsentlig større tungmetalinhold i visse fosforgødninger. Eksempelvis kan nævnes, at der er ca. 15 gange så højt cadmiumindhold i fosforgødninger som i husdyrgødning.

Tabel 2. Tungmetalinhold i fjerkræ- og minkgødning.
Heavy metal content of poultry and mink manure.

	Fast fjerkrægødning <i>Solid poultry manure</i>		Fast minkgødning <i>Solid mink manure</i>	
	gns. mean	min. - max.	gns. mean	min. - max.
Indhold i foreliggende stof, % <i>Content of wet material</i>				
Antal prøver, <i>sampels</i>	5		6	
Tørstof, <i>dry matter</i>	44,2	15,9 - 90,8	1,86	9,2 - 23,3
Indhold i foreliggende stof, g/t = ppm <i>Content of dry matter</i>				
Bly, Pb	0,96	0,25 - 3,18	0,86	0,18 - 1,63
Cadmium, Cd	0,37	0,05 - 1,29	0,07	0,02 - 0,13
Nikkel, Ni	5,46	1,11 - 8,98	0,61	0,18 - 0,96
Crom, Cr	1,82	0,72 - 4,61	0,42	0,18 - 0,90
Cobolt, Co	0,23	0,16 - 0,34	0,23	0,05 - 1,21
Indhold i tørstof, g/t = ppm <i>Content of dry matter</i>				
Bly, Pb	2,17	0,90 - 3,80	4,62	2,00 - 7,60
Cadmium, Cd	0,83	0,28 - 2,90	0,37	0,22 - 0,60
Nikkel, Ni	13,07	4,00 - 41,00	3,27	2,00 - 4,60
Crom, Cr	5,53	4,5 - 6,80	2,28	1,50 - 4,40
Cobolt, Co	0,71	0,50 - 1,00	1,23	0,50 - 5,20

Det bør dog her bemærkes, at i kalkkammonsalt, kaliumgødning og visse blandingsgødninger findes kun spor af cadmium.

Slam fra rensningsanlæg tilføres i nogen udstrækning til landbrugsjord. Dette har et varierende indhold af tungmetaller, som vist bl.a. af *Damgaard-Larsen et al.* (1979), men i alle tilfælde er der væsentligt højere indhold end i husdyrgødning.

Litteratur

Andersson, A. (1977): Tungmetaller i handelsgødning, stallgødning og kalk. Lantbrukshögskolans meddelanden. Uppsala serie A nr. 283.

Damgård-Larsen, S., Larsen, K. E. & Klausen, P. Søndergård (1979): Årlig tilførsel af slam fra rensningsanlæg til landbrugsjord. Tidsskr. Planteavl 83, 349-385.

Kjellerup, V. & Klausen, P. Søndergård (1977): Gyllens indhold af plantenæringsstoffer. Statens Planteavlsvforsøg, Meddelelse nr. 1212.

Kofoed, A. Dam (1974): Indhold af tungmetaller i handelsgødning. Ugeskrift for Agronomer og Hortonomer 3, 864-865.

Manuskript modtaget den 13. juni 1984.