

Definitie en interpretatie van potstalmest

Advies Commissie van Deskundigen (CDM)

Samenvatting

Het ministerie van Economische Zaken (EZ) heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) advies gevraagd over de in de praktijk gangbare interpretatie dat vaste mest in de biologische rundveehouderij potstalmest is. Daaraan gekoppeld is de vraag gesteld "wat het onderscheid is tussen vaste mest en potstalmest, en wat eventuele verschillen betekenen voor de forfaits in bijlage D van de Uitvoeringregeling van de Meststoffenwet (URM)". In deze notitie wordt de context beschreven van de gestelde vraag en wordt een antwoord geformuleerd op de voornoemde vragen.

In Nederland wordt tegenwoordig circa 95% van de mest van rundvee en varkens verzameld als dunne mest (drijfmest), en circa 5% als stalmest (vaste mest). Vóór 1970 lagen die percentages andersom; toen werd hoofzakelijk stalmest verzameld. Bij stalmest wordt onderscheid gemaakt tussen potstalmest en grupstalmest. Potstallen komen voor in de biologische veehouderij (rundvee en varkens), geitenhouderij, pluimveehouderij, schaapskooien en paardestallen. Grupstallen komen steeds minder voor. Potstalmest en grupstalmest verschillen in de hoeveelheid strooisel die is bijgemengd, in de hoeveelheid urine die wordt geabsorbeerd, en in de wijze waarom de mest wordt verzameld en bewaard. In theorie zouden de verschillen in strooisel en in de wijze van mestverzameling en bewaring tot verschillen in samenstelling kunnen leiden, omdat potstalmest meer strooisel bevat en omdat de gasvormige stikstofverliezen groter zijn uit potstallen dan uit stalmest die in de buitenlucht wordt bewaard. De beschikbare analyseresultaten geven echter aan dat de gemiddelde verschillen in samenstelling tussen grupstalmest en potstalmest van rundvee klein zijn en dat de variatie groot is binnen een mestsoort.

Op basis van deze bevindingen wordt geadviseerd om geen onderscheid te maken tussen potstalmest en grupstalmest (of tussen potstalmest en vaste mest) in Bijlage D (Diergebonden forfaitaire gehalten) van de URM binnen de categorie vaste mest (stalmest).

Inleiding

Het ministerie van Economische Zaken (EZ) heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) advies gevraagd over de in de praktijk gangbare interpretatie dat vaste mest in de biologische rundveehouderij potstalmest is. Daaraan gekoppeld is de vraag gesteld "wat het onderscheid is tussen vaste mest en potstalmest, en wat eventuele verschillen betekenen voor de forfaits in bijlage D van de Uitvoeringregeling van de Meststoffenwet (URM)".

In deze notitie wordt de context beschreven van de gestelde vraag en wordt een antwoord geformuleerd op de voornoemde vragen.

Context

In de praktijk wordt dierlijke mest onderscheiden naar herkomst (diercategorie), naar aard (vast, vloeibaar, stapelbaar, strorijk, stalmest, gier, etc.) en naar verwerking (gescheiden, vergist, bewerkt, gedroogd, gepelletiseerd, etc.). De samenstelling van dierlijke mest wordt door veel factoren beïnvloed: diercategorie, veevoersamenstelling, stalsysteem, mestopslag en –bewaarduur, toevoegingen, mestbewerking en verwerking, en klimaat. Als gevolg van de vele factoren die invloed hebben, is mest een zeer heterogeen product. Typering van mest en karakterisering van de mestsamenstelling vergt derhalve een nauwkeurige beschrijving.

In de Meststoffenwet worden 44 mestsoorten (mestcodes) onderscheiden naar diercategorie, aard en verwerking.¹ Aanvullend worden nog 11 specifieke mestcodes onderscheiden². In Tabel 1 van deze notitie wordt een overzicht gegeven van alle onderscheiden mestcodes in bijlage I van de URM van de Meststoffenwet.

In de Meststoffenwet worden ook 87 excretieforfaits onderscheiden naar diercategorie, stalsysteem en mestsoort³. Daarenboven wordt onderscheid gemaakt tussen gangbaar gehouden en biologisch gehouden dieren, waardoor het aantal onderscheiden excretieforfaits ongeveer twee keer zo hoog is (2 keer 87). Per excretieforfait zijn de stikstof- en fosfaatexcreties en stikstofcorrectiefactoren gegeven (maar afhankelijk van diercategorie). De stikstofcorrectiefactoren zijn afhankelijk van stalsysteem en mestsoort.

In de Meststoffenwet wordt geen potstalmest onderscheiden; impliciet is verondersteld dat potstalmest overeenkomt met stalmest, vaste mest, overige mest of alle mest. Enkel voor leghennen wordt in Tabel I Excretieforfaits en stikstofcorrectie van Bijlage D (Diergebonden forfaitaire gehalten) van de URM de categorie 'dieppitstal' onderscheiden (diep-pit wordt in de engelse literatuur ook wel aangeduid met high-rise houses; het kan vertaald worden met potstal). Voor deze categorie (dieppitstal) zijn de stikstofcorrectiefactoren relatief hoog, omdat de gasvormige stikstofverliezen (door ammoniakverluchting, nitrificatie en denitrificatie) relatief hoog zijn. Bij de berekening van de gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen wordt onderscheid gemaakt tussen dunne mest, vaste mest en potstalmest, mede vanwege verschillen in stikstofverliezen door (de)nitrificatie⁴.

¹ Tabel I in bijlage I van de URM; overeenkomend met RVO Tabel 5 Forfaitaire stikstof- en fosfaatgehalten in dierlijke mest 2015-2017 (<http://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mest-en-grond/mest/tabellen-en-publicaties/tabellen-en-normen>).

² Tabellen II, III en IV in bijlage I van de URM; overeenkomend met RVO Tabel 5a Mestcodes 2016-2017

³ Tabel I Excretieforfaits en stikstofcorrectie van Bijlage D. Diergebonden forfaitaire gehalten van de URM, overeenkomend met RVO Tabel 4 Diergebonden forfaitaire gehalten 2017.

⁴ Groenestein, C.M., J. de Wit, C. van Bruggen & O. Oenema (2015). Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2015. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen, WOt-technical report 45

Tabel 1. Overzicht van mestcodes en mestsoorten in de Uitvoeringsregeling van de Meststoffenwet.

Mestcode en mestsoort	Huidig forfaits, kg per ton	
	Stikstof	Fosfaat
10 Rundvee-vaste mest	7.7	4.3
11 Rundvee-gier en filtraat na mestscheiding	3.4	1.4
13 Rundvee-koek na mestscheiding	16.9	9.8
14 Rundvee-drijfmest behalve van vleeskalveren	4.0	1.5
17 Rundvee-bewerkte kalvergier	3.2	6.8
18 Rundvee-mest vleeskalveren, witvlees	3.1	1.4
19 Rundvee-mest vleeskalveren, rosévlees	5.6	2.3
23 Kalkoenen-mest, alle systemen	32.7	22.5
25 Paarden-vaste mest	5.6	3.0
26 Ezels-vaste mest	5.0	3.0
27 Ponys-vaste mest	5.0	3.0
30 Kippen-drijfmest	10.0	6.0
31 Kippen-deeppitstal, kanalenstal	28.5	28.8
32 Kippen-mestband	28.4	23.0
33 Kippen-mestband + nadroog	32.7	25.9
35 Kippen-strooisel (incl. volière/scharrel)	29.0	25.6
39 Vleeskuikens en parelhoenders, alle systemen	34.1	16.6
40 Varkens-vaste mest	13.9	13.6
41 Varkens-gier en filtraat na mestscheiding	1.4	0.6
43 Varkens-koek na mestscheiding	25.7	21.4
46 Varkens-drijfmest (op)fokvarkens incl biggen	3.8	2.5
50 Varkens-drijfmest vleesvarkens	7.0	3.9
56 Schapen-vaste mest	8.7	5.1
60 Geiten-drijfmest	5.1	2.8
61 Geiten-vaste mest	9.7	5.4
70 Vossen-mest alle systemen		
75 Nertsen-vaste mest	42.9	59.1
76 Nertsen-drijfmest	8.3	4.5
80 Eenden-vaste mest	10.7	9.7
81 Eenden-drijfmest	4.5	3.5
90 Konijnen-vaste mest	13.6	12.6
91 Konijnen-drijfmest met ds <2,5%	0.0	0.0
92 Konijnen-drijfmest	5.1	4.1
95 Herten-vaste mest	7.1	5.3
96 Waterbuffels, alle systemen	5.1	2.1
97 Knobbelgans-vaste mest	8.9	8.1
98 Grauwe gans-vaste mest	8.9	8.1
99 Fazanten en patrijzen-vaste mest	32.6	17.7
100 Struisvogels, emoes en nandoes-vaste mest	23.1	18.7
101 Vleesduif, vaste mest	23.1	18.7
102 Bruine rat, vaste mest	11.9	11.7
103 Tamme muis, vaste mest	11.9	11.7
104 Cavia, vaste mest	11.9	11.7
105 Goudhamster, vaste mest	11.9	11.7
106 Gerbil, vaste mest	11.9	11.7
107 Fase 1 substraat	5.5	3.1
108 Fase 2 substraat		
109 Fase 3 substraat (van compostbedr naar kweker)	8.0	4.4
110 Champost (afvoer van champignonkweker)	6.9	4.1
111 Compost		
112 Zeer schone compost		
113 Zuiveringsslib vloeibaar		
114 Zuiveringsslib steekvast		
115 Kunstmest		
116 Overige mestsoorten		
120 Mineralenconcentraat		

Bij de berekening van de stikstofcorrectiefactoren voor biologisch gehouden rundvee met vaste mest is aangenomen dat deze runderen op potstallen worden gehouden; derhalve is een relatief hoge stikstofcorrectiefactor toegepast (zie voetnoot 4).

Een potstal is een stal waarin de mest wordt opgepot. Potstallen komen relatief veel voor in de biologische veehouderij, om diverse redenen (dierenwelzijn, diergezondheid, mestkwaliteit). In de potstal lopen en liggen de dieren door elkaar heen. De dieren staan en liggen op strooisel (graanstro, vlasstro, koolzaadstro, houtkrullen, zeolieten) en laten daarin hun mest vallen. In de periode dat de dieren op stal staan wordt er geregeld strooisel op de potlaag gestrooid. De laag strooisel en mest wordt in de loop van het stalseizoen steeds hoger. De pot kan tot wel 1,5 meter diep zijn. Eén of twee keer per jaar wordt de potstal uitgemest. Een lekvrije bodem is in potstallen verplicht. Moderne potstallen zijn meestal hellingstallen waarbij de urine naar het laagste punt loopt. Het strooisel blijft daardoor droger. Soms worden ook andere natuurlijke toevoegmiddelen gebruikt zoals zeoliet om de urine (en geurstoffen) te absorberen (<http://www.levendehave.nl/kennisbank/runderen/potstal>).

In de strooiselrijke potlaag vindt fermentatie door micro-organismen plaats, onder anaerobe (zuurstofloze) omstandigheden. Daarbij wordt organische stof afgebroken en warmte, waterdamp, organische moleculen (inclusief vetzuren), koolstofdioxide (CO₂) en methaan (CH₄) geproduceerd. Ook kan er ammoniak (NH₃) en lachgas (N₂O) vrijkomen.

Definities en interpretaties van mest

Het definiëren en beschrijven van mest in het kader van de Meststoffenwet is relevant omdat mest een variabel product is, relatief veel organische stof, stikstof, fosfaat en andere (micro)nutriënten bevat en daardoor van groot belang is voor bodemvruchtbaarheid en bemesting, en omdat mest een bron is van ongewenste gasvormige stikstofverliezen (ammoniak, lachgas) en andere verliezen (b.v., methaan, fosfaat) naar het milieu.

Kolenbrander en De La Lande Cremer (1967) geven in het boek "Stalmest en Gier – Waarde en Mogelijkheden" een overzicht van het onderzoek aan mest van vóór 1965. Zij onderscheiden 6 mestsoorten, waarbij potstalmest (of loopstalmest) een subcategorie is van vaste mest:

1. *Stalmest of vaste mest*: bestaat uit faeces en een wisselend deel van de urine van vee, al dan niet gemengd met strooisel, met een gehalte aan organische stof van ten minste 10%. Daarbij worden twee subcategorieën onderscheiden:

- *Grupstalmest*, uit grupstallen, waar de gier voor een belangrijk deel wordt afgevoerd. De grupstalmest bestaat overwegend uit mest die buiten wordt bewaard.
- *Loopstalmest*, uit loop- en potstallen, waarbij de mest verscheidene maanden onder de dieren in de stal wordt bewaard. Deze mest bevat veel stro en zal daardoor een belangrijk groter deel van de urine vasthouden dan bij grupstalmest het geval is.

2. *Dunne mest*: een verpompbaar mengsel van faeces en urine van vee, eventueel met kort strooisel en met een gehalte aan organische stof van 3 tot 10%. De mest wordt ook Schiedammer mest of drijfmest genoemd.

3. *Toemaak*: een al dan niet gecomponeerd mengsel van grupstalmest of dunne mest met een toevoeging van bagger, veen, stadsvuil, huisveel, terpaarde, turfmoel of zuiveringslib.

4. *Gier*: de bewaarde al of niet verdunde urine van vee met een wisselend deel faeces.

5. *Mestwater*: het vocht dat onder uit mesthopen geperst wordt, al dan niet verdund met regenwater.

6. Kippenmest: uitwerpselen van kippen, zonder strooisel. Kippenstrooiselmest is een mengsel van uitwerpselen van kippen en strooisel.

Kolenbrander en De La Lande Cremer (1967) beschrijven de tijd waarin de hoeveelheid stalmest veel groter is dan de hoeveelheid dunne mest of drijfmest. Anno 2017 wordt meer dan 95% van de mest van rundvee en varkens opgevangen en bewaard als drijfmest, en slechts een beperkt deel is grupstalmest en potstalmest. Koeien houden in een grupstal is ouderwets en komt bijna niet meer voor. In een grupstal staan de koeien vastgebonden naast elkaar, kop aan kop en kont aan kont. Achter hen door loopt een 'grup', een mestgoot waar de mest en urine van de koeien in wordt opgevangen. Vanuit de grup wordt de mest afgevoerd, of de mest en urine komen via de grup direct in een mestkelder onder de vloer terecht. Het aanbinden van biologisch gehouden koeien is sinds 1 januari 2016 niet meer toegestaan (in stallen met minder dan 50 plaatsen). Ook de potstal is ouderwets, maar het principe van de potstal wordt nog steeds toegepast in de biologische veehouderij, de melkgeitenhouderij en in schaapskooien.

Kenmerkend verschil tussen grupstalmest en potstalmest is de hoeveelheid strooisel en de hoeveelheid urine die in het strooisel is opgezogen. In grupstallen wordt veelal niet meer dan 1 à 2 kg per koe per dag aan strooisel gebruikt en in potstallen wordt 3 tot 10 kg per koe per dag gebruikt. Volgens Kolenbrander en De La Lande Cremer (1967) kan 1 liter strooisel circa 2 liter urine opnemen. Bij een urineproductie van 20 liter per koe per dag zal dus ongeveer 10 kg stro per koe per dag nodig zijn. De grote variatie in strooiselgebruik in potstallen geeft aan dat niet alle urine in het strooisel wordt opgenomen, omdat bij sommige hellingstallen een deel van de urine gescheiden wordt opgevangen. Ook worden soms combinaties gebruikt met een roostervloer bij het voerhek en potstal.

Met een toename van de strooiselgift neemt het drogestofgehalte en de C/N-verhouding van de mest toe. De toename van de C/N-verhouding is afhankelijk van de hoeveelheid urine die is opgezogen door het strooisel en het stikstofgehalte van de urine. Urine bevat ook relatief veel kalium, en strooisel dat veel urine opneemt zal daardoor een relatief hoog kaliumgehalte bevatten.

Tijdens bewaring van de mest treden verliezen op. Afhankelijk van de hoeveelheid stro vindt aerobe (bij veel strooisel) en anaerobe (bij relatief weinig strooisel) fermentatie plaats waarbij vocht, koolstof en stikstof verdampen. De verliezen zijn groter naarmate de bewaarduur langer is. Daardoor veranderen de gehalten aan drogestof, koolstof en stikstof, en daardoor ook de C/N-verhouding van de mest. Potstallen worden gemiddeld genomen 1 à 2 keer per jaar 'geleegd'; dit betekent dat de bewaarduur van potstalmest kan variëren van enkele maanden toe een jaar. In die tijd kan veel verloren gaan. Grupstalmest wordt buiten opgeslagen, tegenwoordig vooral als een ongestructureerde hoop, vroeger als gestapelde mestvaalt.

Tijdens bewaring van strorijke mest in de buitenlucht treden grote verliezen op, afhankelijk van de wijze van bewaring. Mosquera et al (2005a; 2005b) vonden dat de ammoniakemissies en methaanemissies uit mest groter waren in de potstal dan uit mestopslag buiten. De ammoniakemissies uit potstallen per koe per dag zijn vergelijkbaar of hoger dan die uit ligboxenstallen (Mosquera et al 2005a). Shah et al (2012) hebben in Wageningen drie bewaarmethoden van strorijke mest onderzocht: een ongestructureerde hoop (stockpiling), compostering (composting; waarbij de mesthoop periodiek werd omgezet om te beluchten) en afdekken met een plastic kleed (covered). Bij de twee eerst genoemde methoden verdween in een half jaar 30 tot 45% van de stikstof en 60 tot 70% van de koolstof die bij het begin aanwezig waren (Figuur 1). Bij afdekking waren de verliezen veel geringer. De gehalten aan organische stof en stikstof in de mesten verschilde aan het einde van de proef echter niet veel (Tabel 2), vooral omdat koolstof en stikstof in vrijwel gelijke hoeveelheden verloren gingen. Wel was het asgehalte sterk toegenomen bij de mesten die veel stikstof en koolstof hadden verloren.

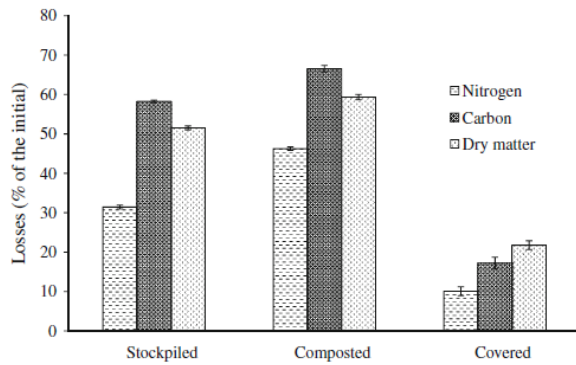


Fig. 1 Total dry matter, carbon and nitrogen losses from solid cattle manure subjected to different storage methods during a period of 130 days. *Error bars* represent standard error (\pm) of the mean

Bron: Shah et al., 2012

Tabel 2. Chemical characteristics (means \pm standard errors, n = 3) of the solid cattle manures before and after storage. (Bron: Shah et al., 2012)

	DM (g kg ⁻¹)	Raw ash (g kg ⁻¹ DM)	C _{total} (g kg ⁻¹ DM)	N _{total} (g kg ⁻¹ DM)	N _{mineral} (g kg ⁻¹ DM)	N _{organic} (g kg ⁻¹ DM)	N _{min} /N _{tot} (%)	C/N	pH ^a
<i>Before storage</i>									
Fresh manure	187 \pm 2	176 \pm 12	412 \pm 6	28.8 \pm 0.2	6.4 \pm 0.8	22.4 \pm 0.6	22	14	7.4
<i>After storage</i>									
Stockpiled	208 \pm 3	340 \pm 2	330 \pm 2	38.2 \pm 0.1	1.0 \pm 0.1	37.5 \pm 0.1	3	9	7.7
Composted	215 \pm 3	390 \pm 6	304 \pm 3	34.3 \pm 0.2	5.1 \pm 0.5	29.3 \pm 0.7	15	9	8.1
Covered	180 \pm 2	205 \pm 3	397 \pm 2	30.1 \pm 0.4	9.5 \pm 0.8	20.6 \pm 0.5	32	13	7.0

^a Standard error < 0.1

Er zijn weinig resultaten van de chemische analyse van potstalmest uit de praktijk beschikbaar. In de databank van Kennisakker zijn analyseresultaten van ca 25 potstalmesten opgeslagen (Tabel 3). De verschillen in samenstelling tussen grupstalmest en potstalmest zijn klein. De gehalten aan drogestof, organische stof, stikstof en kalium lijken iets hoger te zijn in potstalmest dan in grupstalmest, maar de verschillen zijn klein. Daarenboven is de variatie in de samenstelling van potstalmest groot; het drogestofgehalte varieerde van 164 tot 338 kg per ton, en het organische stofgehalte varieerde van 101 tot 251 kg per ton. De variatie coëfficiënt (standaardafwijking in procent van het gemiddelde) varieert van 20 tot 50%.

Tabel 3. Karakterisering van organische meststoffen; databank Kennisakker (www.kennisakker.nl/files)

Mestsoort	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	N-totaal (kg/ton)	Nm (kg/ton)	Norg (kg/ton)	Norg (%)	C/Norg	P ₂ O ₅ (kg/ton)	K ₂ O (kg/ton)
Rundvee grupstal	194	152	5.3	0.9	4.4	83%	17.3	2.8	6.1
Rundvee (biologisch)	236	140	5.4	1.0	4.4	81%	15.9	3.2	8.7
Rundvee potstal (biologisch)	247	167	6.1	1.3	4.8	79%	17.4	3.1	9.9
Varkens (stro)	260	153	7.9	2.6	5.3	67%	14.4	7.9	8.5
Varkens (biologisch)	286	151	6.3					5.9	9.2
Leghennen (mestband)	573	416	25.6	2.5	23.1	90%	9.0	19.6	15.5
Leghennen (mestband + nadroging)	810	427	34.1	3.9	30.2	89%	7.1	27.8	20.1
Kippenstrooiselmest	713	359	28.0	3.6	24.4	87%	7.4	25.6	20.8
Vleeskuikens + parelhoenders	626	419	32.1	8.0	24.1	75%	8.7	16.8	20.5
Kippenmest (biologisch)	580	370	22.0	4.6	17.3	79%	10.7	23.9	15.5

Samengevat, potstalmest en grupstalmest behoren beide tot de categorie stalmest of vaste mest. Potstalmest en grupstalmest verschillen in de hoeveelheid strooisel die is bijgemengd, en in de wijze waarom de mest wordt verzameld en bewaard. In theorie zouden de verschillen in strooisel en in de wijze van mestverzameling en bewaring tot verschillen in samenstelling kunnen leiden, omdat potstalmest meer strooisel bevat en omdat de gasvormige stikstofverliezen waarschijnlijk groter zijn bij potstalmest dan bij stalmest die in de buitenlucht wordt bewaard. De beschikbare analyseresultaten geven echter aan dat de gemiddelde verschillen in samenstelling tussen grupstalmest en potstalmest van rundvee klein zijn en dat de variatie groot is binnen een mestsoort.

Op basis van deze bevindingen wordt geadviseerd om geen onderscheid te maken tussen potstalmest en grupstalmest (of tussen potstalmest en vaste mest) in Bijlage D (Diergebonden forfaitaire gehalten) van de URM binnen de categorie vaste mest (stalmest).

Referenties

Groenestein, C.M., J. de Wit, C. van Bruggen & O. Oenema (2015). Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2015. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen, WOt-technical report 45

Kolenbrander GJ en LCN De La Lande Cremer (1967) Stalmest en Gier – Waarde en Mogelijkheden. Veenman & Zonen, Wageningen, 188 pp.

Mosquera, J, Hol, JMG en JWH Huis in 't Veld (2005a). Onderzoek naar de emissies van een natuurlijk geventileerde potstal voor melkvee. I. Stal. A&F Rapport 324. Agrotechnology & Food Innovations B.V.

Mosquera J, P Hofschreuder, JMG Hol (2005b) Onderzoek naar de emissies van een natuurlijk geventileerde potstal voor melkvee II; Mestopslag buiten de stal. Rapport 325. Agrotechnology & Food Innovations B.V.

Shah GM, JCJ Groot, O Oenema, EA Lantinga (2012) Covered storage reduces losses and improves crop utilisation of nitrogen from solid cattle manure. Nutrient Cycling in Agroecosystems 94 (2-3), 299-312.