

# DASSEN EN BEMESTEN



6 december 2018  
projectnummer 033-18

Van Bommel FAUNAWERK

Ecologisch advies, veldwerk, projectuitvoering



**Van Bommel FAUNAWERK**

Hollandseweg 7 h  
6706 KN Wageningen

Tel: +31 (0) 6 - 2741 6188

[www.vanbommel-faunawerk.nl](http://www.vanbommel-faunawerk.nl)

Email: [info@vanbommel-faunawerk.nl](mailto:info@vanbommel-faunawerk.nl)



## Documentatiepagina

Opdrachtgever:	BIJ12
Titel:	Dassen en bemesten
Foto titelblad:	Frederik Thoelen
Datum:	6 december 2018
Aantal pagina's incl. bijlagen	15
Status rapport:	Definitief
Uitvoering:	Van Bommel FAUNAWERK Johan Thissen & Frans van Bommel
Begeleiding:	Ton Heeren (BIJ12-Faunafonds), Peter Venema (provincie Drenthe), Paul Voskamp (provincie Limburg)
Projectnummer:	033-18
Trefwoorden:	drijfmest, mest, regenwormen, <i>Meles meles</i>

Van Bommel FAUNAWERK is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Van Bommel FAUNAWERK; opdrachtgever vrijwaart Van Bommel FAUNAWERK voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Van Bommel FAUNAWERK

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven genoemd en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm, of op andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven genoemd en Van Bommel FAUNAWERK, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

## INHOUD

1.	INLEIDING.....	4
2.	METHODIEK .....	6
3.	AANWENDING VAN DRIJFMEST .....	6
4.	REGENWORMEN EN DE DAS .....	8
4.1.	Het voedsel van de das.....	8
4.2.	Functionele typen regenwormen.....	9
5.	EFFECTEN VAN ZODEBEMESTING DAN WEL BOVENGRONDSE BEMESTING OP REGENWORMEN .....	11
6.	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	13
7.	LITERATUUR .....	14

## **VOORWOORD**

De hoofdvraag van dit onderzoek was de vraag of bovengronds uitrijden van drijfmest gunstiger is voor regenwormen dan zodenbemesting en zo ja, of en hoe met deze maatregel het foerageergedrag van dassen zo gestuurd kan worden dat de schade aan landbouwgewassen succesvol kan worden teruggedrongen.

Deze studie is uitgevoerd in opdracht van BIJ12. Een concept van het rapport is becommentarieerd door dr. Nick van Eekeren (Louis Bolk Instituut) en dr. Jaap Schröder (Wageningen University & Research) vanwege hun expertise op gebied van respectievelijk regenwormen en bemesting.

Om het onderzoek te begeleiden en aan te sturen is een begeleidingsgroep samengesteld, bestaande uit BIJ12 (Ton Heeren, Wilmer Remijnse en Johan Wesselius), de provincies Drenthe (Peter Venema) en Limburg (Paul Voskamp) en uitvoerder Van Bommel Faunawerk. Daarnaast was er een klankbordgroep met vertegenwoordigers van de dassenwerkgroepen Drenthe (Aaldrik Pot) en Zuid-Nederland (Ton Popelier) en vertegenwoordigers van LTO Noord (Ben Haarman), LLTB (Koen van Weelden) en Natuurrijk Limburg (Harm Kossen).

## 1. INLEIDING

### **Aanleiding:**

BIJ12-Faunafonds heeft eind 2015 de Zoogdiervereniging opdracht gegeven om een kennisoverzicht op te stellen van bestaande kennis over afleidend voeren van dassen (*Meles meles*). Het daarop door de Zoogdiervereniging uitgebrachte verkennende literatuuronderzoek (Hollander 2016) leverde de volgende conclusies op.

1. De beschikbare kennis over het effect van afleidend voeren als preventief middel bij dassen, is minimaal.
2. Afleidend voeren is op voorhand niet dé oplossing voor dassenvraatschade aan agrarische gewassen. Het kan hooguit onderdeel zijn van een bredere aanpak van schade in een bepaald gebied.
3. Op basis van de ervaringen bij andere soorten, is een positief effect van afleidend voeren in bepaalde situaties echter niet uitgesloten. Het middel kan echter niet op voorhand en op basis van algemene richtlijnen worden toegepast.

Vervolgens heeft BIJ12-Faunafonds in het voorjaar 2018 opdracht gegeven aan een consortium onder leiding van de Zoogdiervereniging voor een praktijkproef naar de voorkeuren van dassen voor bepaalde maisrassen. In het verlengde daarvan heeft de provincie Drenthe voorgesteld om in de praktijkproef ook het effect van bovengronds bemesten te onderzoeken. Het gaat om bovengronds bemesten met drijfmest vergeleken met de gangbare zodenbemesting (zodenbemester, zodeninjecteur en sleufkouterbemester).

Op grond van de uitkomst van raadpleging van haar Commissie Onderzoek heeft BIJ12-Faunafonds besloten om bovengronds bemesten niet te onderzoeken door middel van een praktijkproef, maar vooralsnog door middel van een beperkt literatuuronderzoek.

### **Probleemstelling:**

De dassenpopulatie in Nederland heeft zich sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw krachtig hersteld. De das is daardoor in grote delen van Nederland weer onderdeel van de inheemse fauna. Lokaal treedt soms forse schade op. Deze schade neemt toe. BIJ12 kan voor de schade een financiële tegemoetkoming verlenen of een dassenovereenkomst afsluiten. Om na te gaan of bovengronds bemesten tot een hoger aanbod van regenwormen kan leiden en daarmee de schade door dassen aan gewassen kan beperken, heeft BIJ12 opdracht gegeven om een literatuurstudie uit te voeren.

### **Vraagstelling:**

Leidt bovengronds bemesten in vergelijking met zodenbemesting tot een hoger aanbod van regenwormen voor de das?

## 2. METHODIEK

Conform advies van de Commissie Onderzoek van BIJ12-Faunafonds blijft deze studie beperkt tot een literatuuronderzoek. Bemesting met ruige stalmest is over het algemeen het meest positief voor de biomassa van strooiselbewonende en pendelende regenwormen en daarmee voor dassen. Ruige stalmest is echter weinig beschikbaar en deze studie beperkt zich tot de aanwending van drijfmest.

Nederland is een voorloper met de verplichting tot mestinjectie, maar ook in andere landen wordt mestinjectie toegepast, zij het meestal nog op vrijwillige basis. Om Engels- en Duitstalige bronnen te vinden, is ook gezocht met trefwoorden als *slit injection*, *Güllegruber* en *Schlitzverteiler*. Dit leverde in relatie tot regenwormen niets op, behalve verwijzingen naar Nederlands onderzoek.

## 3. AANWENDING VAN DRIJFMEST

Vanaf 1994 is in Nederland emissie-arme aanwending van drijfmest op grasland verplicht op alle grondsoorten. In het begin werd gewerkt met de mestinjecteur die de mest 15 tot 20 centimeter diep in de bodem bracht. Dit vergde echter veel brandstof en capaciteit van de machines. Mestinjectie bleek ook maar een deel van het jaar toepasbaar en niet op alle grondsoorten. De machines zijn te zwaar en beschadigen de grasmat te veel bij natte omstandigheden en op veengronden en minder draagkrachtige kleigronden. De mestinjecteur van toen wordt daarom nauwelijks meer toegepast.

Tegenwoordig zijn de meest gebruikte machines de *zodenbemester* en de *zoden injecteur*. Bij de zodenbemester snijdt een schijfwiel de zode door. De mest komt in een 4 tot 5 centimeter diepe sleuf in de grond. De zodeninjecteur werkt net zo, maar hier wordt de sleuf nog dichtgedrukt met een wiel. In dit rapport spreken we verder van zodebemesting, waaronder zode-injectie mede begrepen wordt.

Op minder draagkrachtige klei- en veengronden bleek zodenbemesting veel problemen te geven. De *sleepvoetbemester* is 20 jaar geleden specifiek ontwikkeld als emissie-arme techniek voor de klei- en veengronden. Een tijd lang mocht de sleepvoet ook op andere grondsoorten worden toegepast, maar inmiddels is het gebruik op zand- en lössgronden al weer jaren verboden. De sleepvoetbemester brengt de mest niet in, maar op de bodem. Een variant op de sleepvoet is de *sleufkouterbemester*: een sleepvoet met een mesje die een sleufje maakt van circa 2 cm in de bodem waar de mest in moet vallen.

Sleepvoetbemesting wordt per 1 januari 2019 overal verboden, ook op klei en veen, met uitzondering van het gebruik in combinatie met een slangenaanvoersysteem.<sup>1</sup> Deze uitzondering is gemaakt omdat bij aanvoer door slangen de drijfmest verdund wordt met water. Een gunstig neveneffect van de verdunning is minder ammoniakemissie. Met een sleufkouterbemester werken blijft toegestaan, voor zover de mest niet over de randen van de sleufjes komt.

In deze studie beperken we ons tot een vergelijking van enerzijds zodenbemester en zodeninjecteur, beiden met een sleuf van 4 tot 5 cm, met anderzijds bovengronds aanwenden van drijfmest.

---

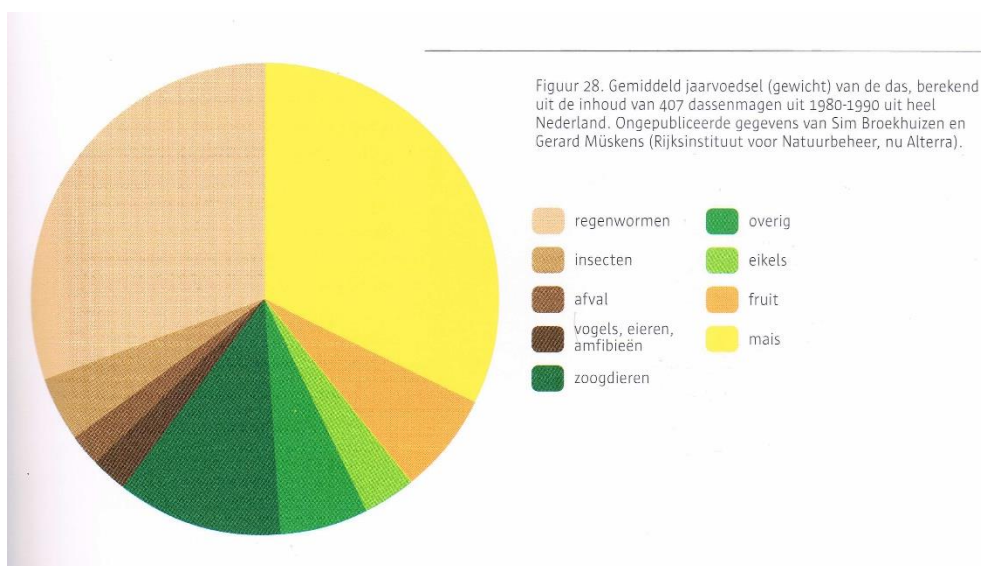
<sup>1</sup> Tweede Kamer 2017-2018, Kamerstuk 33037 nr. 286

Zodenbemester en zodeninjecteur zijn systemen die op zandgronden worden gebruikt, waar de meeste dassen zijn, en het zijn de systemen die het diepst de bodem ingaan.

## 4. REGENWORMEN EN DE DAS

### 4.1. Het voedsel van de das

Het omvangrijkste en meest gedetailleerde onderzoek naar het voedsel van de das in Nederland is de analyse van de maaginhoud van 407 dassen tussen 1980 en 1990, door dr. Sim Broekhuizen en Gerard Müskens van het toenmalige Rijksinstituut voor Natuurbeheer. De resultaten van dit onderzoek zijn nooit in detail gepubliceerd, maar een beknopt overzicht is opgenomen in het recent verschenen boek 'De Das' (Mulder e.a. 2015). In 208 van de 407 magen werden regenwormen aangetroffen, die waren daarmee het meest voorkomende voedsel. Mais is tweede in frequentie. In percentage van het gewicht van de maaginhouden waren regenwormen en mais gelijk, met ieder bijna een derde van het totale voedsel.



Mos e.a. (2014) hebben het voedsel van de das en het aanbod van regenwormen in een gebied rijk aan regenwormen (Veluwezoom) en een gebied arm aan regenwormen (De Hoge Veluwe) met elkaar vergeleken. Zij constateren een hoge preferentie voor regenwormen.

Goszczyński e.a. (2000) geven een overzicht van het voedsel van de das in Europa. Een conclusie van hun literatuuronderzoek is dat regenwormen en plantaardig materiaal het dominante voedsel vormen voor dassen, maar het aandeel varieerde per breedtegraad. Het aandeel regenwormen nam toe van 0% in het zuiden (37–40°N) tot 40–70% in het noorden (55–63°N); een tegengestelde trend werd vastgesteld voor plantaardig materiaal. Twee belangrijke aanvullende voedselbronnen waren gewervelde dieren (meer in het noorden) en insecten (meer in het zuiden). Bij gevolg is het voedsel van de das het meest gevarieerd in de gematigde zone (45–55°N), met flinke aandelen regenwormen, plantaardig materiaal, gewervelde dieren en insecten en is de variatie minder ten zuiden en ten noorden van deze zone. Bovendien beïnvloedt, met name in de gematigde zone van Europa, de mate van transformatie van het landschap door de mens het voedselpatroon van de das in sterke mate. In bossen zijn dassen in Europa vooral afhankelijk van regenwormen (gemiddeld 62%



van het dieet).<sup>2</sup> In landbouwgebieden (akkers en weilanden) spelen regenwormen en plantaardig materiaal (meestal valfruit en granen, waaronder mais) een gelijke belangrijke rol (34% elk). Dit biogeografische patroon van voedingsgewoonten kan worden verklaard door de variatie in dichtheid en beschikbaarheid van regenwormen.

De das is een opportunistische alleseter. Hij richt zich op de op dat moment ruim aanwezige voedselbronnen die hij zonder al teveel inspanning kan bemachtigen, maar regenwormen zijn in gematigde en noordelijke streken de belangrijkste voedselbron. Beschikbaarheid van regenwormen bepaalt daar de omvang van een dassenterritorium en daarmee de dichtheid aan dassen in een gebied (Kruuk en Parish 1982, Kowalczyk e.a. 2003).

#### 4.2. Functionele typen regenwormen

Wat betreft verblijf in de bodem en daarmee beschikbaarheid voor dassen zijn er drie typen regenwormen: strooiselbewoners, bodembewoners en zogenoemde pendelaars (Bouche 1977). Van deze drie zijn het met name de strooiselbewonende en pendelende regenwormen, die 's nachts boven de grond komen. Helaas zijn in bijna alle studies naar het voedsel van de das de regenwormen als groep beschouwd en niet tot op soort gedetermineerd. Regenwormenexpert Jos Bodt (Rijksinstituut voor Natuurbeheer) heeft regenwormen gedetermineerd uit negen van de 407 dassenmagen, die in de jaren tachtig onderzocht zijn. In deze negen magen zaten *Lumbricus rubellus* (een strooiselbewoner) en de pendelaars *Lumbricus terrestris* en *Aporrectodea longa*.<sup>3</sup> De verhoudingen tussen de soorten wormen zijn niet bekend.

Wansink e.a. (1995) hebben 149 dassenkeutels, verzameld in de jaren 1991, 1994 en 1995 in het Gooi, onderzocht. In 98% van de keutels werden resten van regenwormen aangetroffen. Zij hebben daar zelf in een aantal nachten in mei met gunstig weer op geschikte graslanden naar regenwormen gezocht en ze troffen daarbij alleen *L. rubellus* aan. De conclusie was dat de dassen daar massaal *L. rubellus* gegeten hebben. Het ging hier om grasland op veen met een hoge waterstand. Door de hoge waterstand komen pendelende regenwormen als *L. terrestris* niet op veen voor (van Eekeren e.a. 2013).

De bodembewoners onder de regenwormen lijken voor de das minder van belang, aangezien ze altijd onder de grond blijven. Voor zijn voedsel gaat het met name om de strooiselbewoners en de pendelaars. Bij observatie van dassen wordt gezien dat dassen langzaam maar gestaag deze regenwormen met hun tanden uit de gang trekken. Ze zijn er meesters in om dit zo te doen dat de regenworm in zijn geheel in hun bek komt en niet breekt. De pendelaars *Lumbricus terrestris* en *Aporrectodea longa* zijn de grootste in Nederland voorkomende regenwormen met een volwassen gewicht van circa 5 gram.

Beheer van het grasland, verschillen in bemesting, expositie, mate van beschutting, vochtgehalte o.m. door grondwaterstand en grondsoort zijn factoren die samen de beschikbaarheid van regenwormen bepalen. In de ene nacht is het ene grasland optimaal en in de andere nacht een ander. Plekken met veel geschikte regenwormen liggen verspreid in het territorium van de dassen,

---

<sup>2</sup> Dit hoge aandeel regenwormen geldt waarschijnlijk niet voor de bossen in Nederland, aangezien die arm zijn aan regenwormen.

<sup>3</sup> Bron: Sim Broekhuizen, Gerard Müskens en Jaap Mulder

met name in bemest grasland, maar de beschikbaarheid van deze regenwormen verschilt van plek tot plek en is onder andere afhankelijk van het microklimaat van het grasland. In nachten met een temperatuur van tenminste 5 °C na een periode met regen komen veel regenwormen boven de grond, als het koud, droog of winderig is blijven de wormen echter onder de grond. Als het gras hoog staat, krijgt de das de regenwormen niet te pakken.

## 5. EFFECTEN VAN ZODENBEMESTING DAN WEL BOVENGRONDSE BEMESTING OP REGENWORMEN

Huijsmans e.a. (2008) vatten de resultaten van vijf<sup>4</sup> studies (Kruk 1994, De Goede e.a. 2003, Oosterveld 2006, Van Vliet en De Goede 2006, De Boer en Van Eekeren 2007) als volgt samen. De resultaten van de studies laten een complex beeld zien van de effecten van zodenbemesting op regenwormen in grasland. Vaak wordt geen enkel effect waargenomen. Soms echter resulteert zodenbemesting in een verlaging dan wel juist een verhoging van het aantal regenwormen. In het geval van een verlaging van de regenwormendichtheid is het effect doorgaans van tijdelijke aard en treedt binnen één tot enkele maanden herstel op. In één studie (de Goede e.a. 2003) kwamen strooiselbewoners minder voor op percelen waar zodenbemesting werd toegepast.

Het Planbureau voor Leefomgeving vatte de vijf boven genoemde studies ook samen (de Haan 2009). Uit de resultaten van deze onderzoeken (tabel 1) ontstaat een complex beeld. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat de hoeveelheid regenwormen al van nature sterk varieert, onder meer door weersomstandigheden. Kruk (1994) vond geen verschil tussen zodenbemesten en bovengronds bemesten. Oosterveld (2006) vond geen verschil in effect bij vergelijking van bemesting met de zodenbemester en de sleepvoetbemester. Bovengronds bemesten werd door hem niet toegepast. De Goede e.a. (2003)<sup>5</sup> vonden bij een vergelijking van bedrijven in 1998 minder regenwormen bij bovengronds bemesten dan bij zodenbemesting, met minder pendelende regenwormen, maar meer strooiselbewonende regenwormen. Echter, bij een door hen in 1999/2000 in dezelfde regio uitgevoerd experiment op twee proefvelden waren er bij bemonstering in de zomer in een proefveld juist in totaal meer regenwormen bij bovengronds bemesten in vergelijking met zodenbemesting. Van Vliet en De Goede (2006) vonden in 2002 minder wormen bij bovengronds bemesten dan bij zodenbemesten. Echter, herhaling van het experiment in 2003 bevestigde echter deze resultaten niet. Weersomstandigheden blijken een groot effect op de resultaten te hebben. Juist onder natte omstandigheden gaf bovengronds uitrijden meer schade aan strooiselbewoners dan zodenbemesten (van Vliet en de Goede, 2006). De Boer en Van Eekeren (2007) vonden dat zodenbemesting geen negatieve gevolgen heeft voor het aantal wormen in de bodem. Ook in onderzoeken naar effecten van emissiearm toedienen van mest op emelten, potwormen, nematoden en microflora (De Goede e.a. 2003, Van Vliet en De Goede 2006) werd geen effect of geen eenduidig beeld vastgesteld. Onderzoek in Duitsland naar uitrijden van drijfmest (enkel bovengronds) laat resultaten zien van het uitdrijven van wormen van 1-6 % bij 25 m<sup>3</sup> drijfmest per ha en 11-23% bij 75 m<sup>3</sup> drijfmest per ha. Ook hier waren het met name de strooiselbewonende wormen die werden uitgedreven. Ondanks deze uitdrijving was het wormenaantal na 5 jaar (bovengronds) uitrijden van drijfmest stabiel hoog (Bauchhenß, in Van Eekeren et al., 2014).

Van Eekeren e.a. (2014) geven een overzicht van het relatieve effect van verschillende aspecten van bemesting (tabel 2). In dit overzicht staat dat bovengronds bemesten een positief effect heeft op strooiselbewoners, maar een negatief effect op bodembewoners en pendelaars. Voor het effect van bovengronds bemesten in vergelijking met zodenbemesting gebruiken zij de studie van De Goede

---

<sup>4</sup> Opmerkelijk is dat Huijsmans e.a. (2008) op blz. 29 het aantal van vier studies noemen, maar vervolgens naar vijf studies verwijzen.

<sup>5</sup> In De Haan e.a. 2009 (p. 29) staat De Goede et al. (2006). Deze verwijzing komt met dit jaartal echter niet voor hun literatuurlijst en moet De Goede e.a. (2003) betreffen.

e.a. (2003). Dit is de enige studie die alle drie de functionele groepen (strooiselbewoners, bodembewoners en pendelaars) apart beschouwt, althans in het deelonderzoek uit 1998. Dat deelonderzoek is echter niet experimenteel, maar slechts een vergelijkend onderzoek van verschillende bedrijven. Bovendien was de behandeling 'bovengronds bemesten' verstrengeld met de toevoeging van een additief (Euromestmix) aan de drijfmest.

Net zoals bij de mestsoort past een wormenpopulatie zich hoogstwaarschijnlijk aan aan de manier van uitrijden. Op percelen waar altijd zodenbemesting heeft plaatsgevonden is de wormenpopulatie hoogstwaarschijnlijk "aangepast" aan zodenbemesten (bijvoorbeeld minder strooiselbewoners en meer pendelaars) en zal het eventueel effect in een experiment minder duidelijk zijn dan in een perceel waar nooit zodenbemesten is toegepast (van Eekeren 2014).

publicatie	regio	Diepte zodenbemesting	tijdstip	strooiselbewoners	bodembewoners	pendelaars
De Goede e.a. 2003	Friese Wouden	5 cm	1998 <sup>4</sup>	+ 158 %	-36 %	-80 %
			2000 <sup>4</sup>	- 26 % op totaal regenwormen		
				Bemonstering zomer: + 33 % op totaal regenwormen in een proefveld, geen effect in ander proefveld		
				Bemonstering herfst: Geen effect op totaal regenwormen in beide proefvelden, wel negatief effect op bodembewoners <sup>1</sup>		
Kruk 1994	Groene Hart (Bovenkerkerpolder)	10 cm	1991	Geen effect op totaal aantal regenwormen		
Van Vliet en De Goede, 2006	Friese Wouden	5 cm	Voorjaar 2002	Negatief effect op totaal en met name op strooiselbewoners <sup>2</sup>		
			Zomer 2003	Positief effect op totaal en met name op strooiselbewoners <sup>2</sup>		
Oosterveld 2006	Klei (Friesland)	5 cm	2002	Geen effect op totaal aantal regenwormen <sup>3</sup>		
			2005	Geen effect op totaal aantal regenwormen <sup>3</sup>		
De Boer en Van Eekeren 2007	Salland	5 cm	2005	Geen effect op totaal aantal regenwormen		

<sup>1</sup> studie geeft geen cijfers voor strooiselbewoners en pendelaars apart

<sup>2</sup> studie geeft geen cijfers voor bodembewoners en pendelaars apart

<sup>3</sup> Niet echt bovengronds bemesten, maar sleepvoetbemester vergeleken met zodenbemesting.

<sup>4</sup> 1998: vergelijking van bedrijven; 2000: experimenten binnen twee proefvelden

**Tabel 1. Relatief effect van bovengronds bemesten op regenwormen, vergeleken met zodenbemesting**

	Totaal regenwormen	Strooisel- bewoners	Bodem- bewoners	Pendelaars
Mesthoeveelheid hoog versus laag	+	+	+	+
Organische versus kunstmest	+ / 0	+ / 0	+ / 0	+ / 0
Vaste mest versus drijfmest	0	+	-	+
Bovengronds versus zodenbemesting	0 / -	+	-	-

**Tabel 2. Effect van wijze van bemesting op regenwormen (Van Eekeren e.a. 2014)**

## 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

- Van de drie functionele groepen regenwormen zijn alleen pendelaars en strooiselbewoners van belang als voedsel voor dassen omdat deze 's nachts naar boven komen.
- In meerdere studies zijn de regenwormen overdag bemonsterd, bijv. door plaggen van 20 cm diep uit te steken. In deze plaggen worden alle strooiselbewonende wormen en een gedeelte van de pendelende wormen, met name de soort *Apporectodea longa* gemeten. Voor andere pendelende wormen wordt soms een mosterdextract onder in het gat van 20 cm diep toegediend om deze naar boven te halen. Hiermee wordt desondanks meestal een aantal pendelaars gemist, die immers overdag over het algemeen meer dan een meter diep zitten. Strooiselbewonende en pendelende regenwormen zijn wellicht het belangrijkste voor dassen. Aanbevolen wordt om het aanbod aan regenwormen ook 's nachts te onderzoeken, zoals gedaan door Wansink e.a. (1996) en Onrust e.a. (2017).
- Van de vijf studies naar het verschil in effect van wijze van bemesten voldoen enkel twee studies aan de vraagstelling in dit literatuur onderzoek. Deze twee studies leveren geen eenduidig beeld voor een eventueel positief effect van bovengronds bemesten in vergelijking met zodenbemesting.
- Conform de hypothese van de Commissie Onderzoek wordt niet aanbevolen om een veldproef te starten. Gevreesd wordt dat de resultaten weinig zeggingskracht zullen hebben.

## 7. LITERATUUR

Boer, H.C. de, en N. van Eekeren (2007). Bodemverdichting door berijden bij zodebemesten: effecten op opbrengst en voederwaarde van gras-klover, bodemstructuur en biologische bodemkwaliteit. WUR, Animal Sciences Group, Lelystad.

Bouché, M.B. (1977). Strategies lombriciennes. In: U. Lohm en T. Persson (red.), Soil Organisms as Components of Ecosystems. Ecological Bulletins 25: 122–132.

Eekeren, N. van, J. Bokhorst, J. Deru en J. de Wit (2014), Regenwormen op het melkveebedrijf. Handreiking voor herkennen, benutten en managen. Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Eekeren, N. van, J. de Wit en J. Deru (2013). Regenwormen voor waterregulatie onder grasland. V-focus februari 2013: 25-25.

Goszczycki, J., B. Jędrzejewska en W. Jędrzejewski (2000). Diet composition of badgers (*Meles meles*) in a pristine forest and rural habitats of Poland compared to other European populations. Journal of Zoology (Lond.), 250: 495–505.

Haan, B.J. de, J.D. van Dam, W.J. Willems, M.W. van Schijndel, S.M. van der Sluis, G.J. van den Born en J.J.M. van Grinsven (2009). Emissiearm bemesten geëvalueerd. Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven.

Hollander, H. (2016). Afleidend voeren bij de das als preventieve maatregel. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Huijsmans, J.F.M., J.J. Schröder, G.D. Vermeulen, R.G.M. de Goede, D. Kleijn en W. Teunissen (2008). Emissiearme mesttoediening. Ammoniakemissie, mestbenutting en nevenaspecten. Plant Research International, Wageningen.

Kowalczyk, R., A. Zalewski, B. Jędrzejewska, B. en W. Jędrzejewski (2003). Spatial organization and demography of badgers *Meles meles* in Białowieża Forest (Poland) and the influence of earthworms on badger densities in Europe. Canadian Journal of Zoology 81: 74-87.

Kruk M. (1994). Meadow bird conservation on modern commercial dairy farms in the western peat district of the Netherlands: possibilities and limitations. Proefschrift Rijks Universiteit Leiden.

Kruuk, H. en T. Parish (1982). Factors affecting population density, group size and territory size of the European badger, *Meles meles*. Journal of Zoology 196: 31–39.

Mos, J., I.M.A. Heitkönig en S.E. van Wieren (2014). The spring diet of badgers in two contrasting habitats in the Netherlands. Lutra 57 (1): 17-24.

Mulder, J., F. van Bommel en H. Hollander (2015). Ecologie. In: F. van Bommel, S. Vreugdenhil en M. La Haye. De Das: 14-33. KNNV Uitgeverij, Zeist.

Onrust, J., A.H.J. Loonstra, L.E. Schmaltz, Y.I. Verkuil J.C.E.W. Hooijmeijer en T. Piersma (2017). Detection of earthworm prey by Ruff *Philomachus pugnax*. Ibis 159 (3): 647-656.

Vliet, P.C.J. van, en R.G.M. de Goede (2006). Effects of slurry application on soil fauna communities in permanent grassland. *European Journal of Soil Biology* 42, supplement 1: 348-353.

Wansink, D., H. Lubberts en H. Vink (1996). Regenwormen erg geliefd. Het voedsel van de Gooise dassen. *Zoogdier* 6 (4): 3-10.