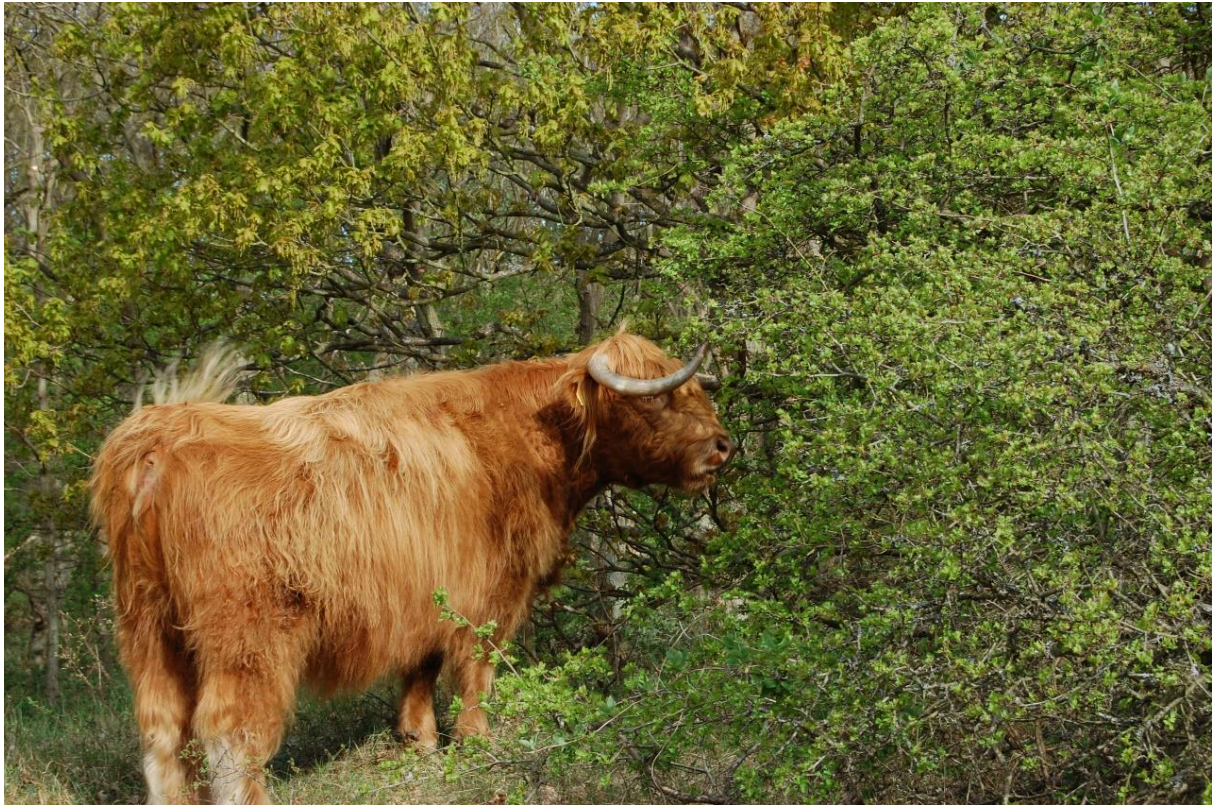
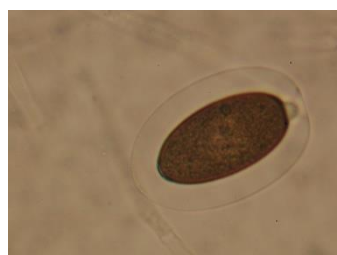


Ascomyceten op mest in de duinen van Noord-Kennemerland 2004 t/m 2013



Kees Roobeek



Verslag van 10 jaar onderzoek naar het voorkomen van ascomyceten op diverse mestsoorten in het duingebied van Noord-Kennemerland.

Samenvatting

In de vorige eeuw waren konijnen de voornaamste grazers in het duingebied. Door ziektes zijn zij gedecimeerd en hierdoor verdween hun invloed op de duinvegetaties. Daarnaast heeft in ons land de sterke toename van de depositie van stikstofverbindingen in de afgelopen decennia vooral in natuurgebieden bemestend gewerkt. In het duingebied heeft dit geleid tot sterke toename van grassen en struweel en het verdwijnen van de oorspronkelijke vegetatie. Om deze negatieve ontwikkelingen in de duinen nog enigszins te keren proberen de beheerders met de inzet van grote grazers, als koeien en paarden, de toename van biomassa te verminderen. Hierdoor wordt een flink deel hiervan omgezet in mest, die vervolgens weer door allerlei organismen wordt afgebroken. Bij deze afbraak spelen vooral schimmels een belangrijke rol. Deze coprofiele paddenstoelen zijn uit ons cultuurlandschap grotendeels verdwenen door de intensivering van de veehouderij, waar drijfmest de norm is. Dank zij de inzet van grazers in natuurgebieden, waar weer natuurlijke mest wordt geproduceerd, beleven deze mestpaddenstoelen weer een revival. Over de duidelijk zichtbare paddenstoelen, de zogenaamde macrofungi, met soorten als inktzwammen, vlekplaten en breeksteeltjes is veel gepubliceerd en is al het nodige bekend over voorkomen en verspreiding.

Over de kleine, maar niet minder belangrijke ascomyceten op mest, is in ons land veel minder bekend. In dit rapport wordt verslag gedaan van de vondsten van deze ascomyceten op mest van de diverse grazers in het duingebied van Noord-Kennemerland. In een eerder rapport over ascomyceten op konijnenkeutels (Roobeek 2013a) bleek al de grote diversiteit aan soorten op deze mestsoort. Met de introductie van andere diersoorten in het duin was de verwachting, dat er toename zou zijn van soorten en een mogelijke verandering zou optreden in de mestbewonende soorten in dit gebied. Bij dit onderzoek werden in een onderzoeksperiode van 10 jaar ca. 4350 vruchtlichamen van 84 soorten ascomyceten aangetroffen, waaronder verschillende nieuwe soorten voor Nederland. Bovendien werd duidelijk, dat de mest van grote grazers als koeien en paarden andere soorten schimmels huisvest dan de mest van schapen, konijnen en hazen. Met de introductie van grote grazers in het duin liften dus tal van andere organismen mee. Ongewis blijft voorlopig, wat in de toekomst de invloed van al deze nieuwkomers op het duingebied zal zijn.

Kees Roobeek, augustus 2015



Grote speldenprikzwam

© 2015 C.F.Roobeek, Bergen NH

Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen zonder bronvermelding.

Wijze van citeren: Roobeek, C.F. 2015. Ascomyceten op mest in de duinen van Noord-Kennemerland 2004 t/m 2013. RO-rapo 15/8. Bergen NH

Inhoud

Samenvatting	2
Inleiding	5
Methode	6
Resultaten, soorten en aantallen	6
Soortbespreking en fenologie	15
Bespreking	33
Literatuur	37
Bijlagen	
Bijlage 1. Gevonden soorten en aantallen op konijnen- en hazenkeutels per maand alfabetisch gerangschikt.	38
Bijlage 2. Gevonden soorten en aantallen op konijnen- en hazenkeutels per maand op talrijkheid gerangschikt.	39
Bijlage 3. Gevonden soorten en aantallen op schapenmest per maand alfabetisch gerangschikt.	40
Bijlage 4. Gevonden soorten en aantallen op schapenmest op talrijkheid en per maand gerangschikt.	41
Bijlage 5. Gevonden soorten en aantallen op paardenmest per maand alfabetisch gerangschikt.	42
Bijlage 6. Gevonden soorten en aantallen op paardenmest op talrijkheid en per maand gerangschikt.	43
Bijlage 7. Gevonden soorten en aantallen op koeienmest per maand alfabetisch gerangschikt.	44
Bijlage 8. Gevonden soorten en aantallen op koeienmest op talrijkheid en per maand gerangschikt.	46

Inleiding

Dierlijke mest vormt een microhabitat, waarin tal van specifieke schimmelsoorten gedijen. Deze schimmels worden aangeduid als coprofiel en zorgen voor de afbraak van de nog in de mest aanwezige stoffen. Bij deze afbraak is er een duidelijke successie van soorten, waarbij de nog gemakkelijk te verteren resten, als eiwitten en koolhydraten, snel door phycomyceten en andere microfungi worden verteerd. Vooral in de mest van grazers resteren dan nog lastig af te breken stoffen als lignine en cellulose, die door ascomyceten en basidiomyceten kunnen worden omgezet in verder afbraakproducten. De veelal duidelijk zichtbare basidiomyceten, de zogenaamde macrofungi, met soorten als inktzwammen, vlekplaten en breeksteeltjes, verschijnen dan als laatste in de afbraak reeks. Over deze groep macrofungi is al veel gepubliceerd en is al het nodige bekend over voorkomen en verspreiding. Van de kleine ascomyceten op mest is in ons land veel minder bekend. Nederland zou met zijn gigantische veestapel een luilekkerland voor mestzwammen moeten zijn. Niets is minder waar, want deze groep van paddenstoelen is juist in het agrarische landschap sterk achteruitgegaan. Door de intensivering van de veehouderij is de geproduceerde mest zodanig van eigenschap verandert, denk hierbij aan drijfmest, dat deze ongeschikt is voor de meeste soorten schimmels. Gelukkig worden bij het huidige natuurbeheer diverse grote grazers ingezet met als bijkomend voordeel, dat hier weer natuurlijker mest terecht komt en er in deze gebieden een duidelijke opleving is van de coprofiele paddenstoelen.

In Nederland zijn tot nu toe 245 specifieke mestbewonende paddenstoelsoorten bekend (Ozinga et al, 2013). De ascomyceten vormen met 170 soorten hiervan het hoofdaandeel. De macrofungi worden vooral aangetroffen op mest van grotere grazers als koeien en paarden. De mest van deze dieren vormt vooral door het grotere volume een stabielere biotoop, voor wat de vochthuishouding betreft. In deze mest verschijnen de ascomyceten voor de macrofungi. De keutels van kleine grazers als konijnen en hazen drogen snel uit en vormen zodoende een ander micromilieu, waarin de macrofungi zich nauwelijks kunnen vestigen, maar waarin tal van aangepaste ascomyceten wel iets van hun gading weten te vinden. Bovendien zien wij bij deze ascomyceten aan deze extreme condities aangepaste vruchtlichamen als perithecia en cleistothecia. Dit zijn bolvormige of flesvormige vruchtlichamen, die goed bestand zijn tegen uitdroging.

Veel coprofiele ascomyceten produceren sporen met een slijmophulsel of allerlei kleverige aanhangsels en zijn donker gekleurd. De donkere kleur van de sporen geeft bescherming tegen schadelijk UV licht. De kleverige sporen worden veelal met kracht uitgestoten en blijven gemakkelijk aan de omringende vegetatie hangen. Hierdoor kunnen zij via de grazende dieren in het darmkanaal terecht komen. De sporen overleven goeddeels de passage door het darmstelsel en de hogere temperatuur in het dierenlichaam bevordert de kieming. Na de uitscheiding komen de sporen dan in gespreid bedje terecht.

In 2002 werd gestart met een begrazingsproef met Schotse hooglanders in de NW-Hoek bij Bergen aan Zee. In 2008 zijn grote delen van het duingebied ten zuiden van Bergen aan Zee ingerasterd en werden naast koeien ook paarden ingeschaard. Vanaf 2012 werd in het noordelijke deel van het PWN-terrein Bergen gestart met begrazing door een gescheperde kudde schapen, die in het weekeinde werd ingerasterd. In de Schoorlse duinen werden al

eerder schapen in gezet in de Pyrolavallei en pas na 2011 werden grote delen door verschillende koeienrassen begraasd en de bij de Fransman gehuisveste kudde schapen verscheen ook hier af en toe op de heidevelden. Vanaf 2004 heb ik getracht de in het veld op de mest van deze dieren groeiende ascomyceten te volgen. Dit is niet systematisch gebeurd, maar bij de talloze bezoeken aan het gebied heb ik de mest veel aandacht geschonken en dikwijls gingen er meerdere stukken mest of keutels als trofee mee naar huis om onder de stereoloop afgezocht te worden naar ascomyceten. In dit verslag zijn de resultaten van de 10 jaar kijken naar coprofiele ascomyceten in dit terrein weergegeven.

Methode

In het veld konden dikwijls al de kleurige schijfzwammetjes op de mest worden waargenomen, maar voor een juiste determinatie is de microscoop onvermijdelijk. Hiervoor werden delen van de mest verzameld en deze werden op dezelfde dag thuis met de stereoloop afgezocht. De diverse discomyceten groeien veelal op het oppervlak van de mest, maar vooral de zogenaamde pyrenomyceten zitten met het grootste deel van hun vruchtlichaam in de mest. Alleen de ostiole, de flessenhalsvormige opening, waaruit de sporen ontsnappen steekt dan boven het oppervlak uit. Dit betekent zoeken naar minuscule zwarte pukeltjes op het donkere mestoppervlak en bij ontdekking werden de vruchtlichamen met een prepareernaald uit de mest gepeuterd en in water onder een dekglasje geplet voor verder microscopisch onderzoek. Zo werden vele honderden mestmonsters bekeken. Na dit onderzoek werd de mest gebruikt als bemesting van onze tuin en er zijn door mij geen pogingen ondernomen om de mest verder uit te kweken. De paddenstoelen, zoals vermeld in dit verslag, zijn dus allemaal op de diverse soorten mest in het veld aangetroffen.

Voor de determinatie werd gebruik gemaakt van Bell (2005), Doveri (2004), Ellis&Ellis (1998), Moravec (2005) en een Deense tabel (Boisen Hansen et al, 2001).

In het winterhalfjaar 2011/2012 werd iets ten zuiden van Bergen aan Zee langs een traject loodrecht op de kust, gezocht naar speldenprikzwammen op paardenmest om de verschillen tussen de kleine en grote speldenprikzwammen in kaart te brengen (Roobeek, 2013b). In het najaar van 2012 werd in het terrein Bergen-noord, na de inzet van de schaapskudde, enkele maanden wat intensiever naar de ascomyceten op schapenmest gekeken.

Resultaten, soorten en aantallen

In de besproken periode zijn ruim 4300 vruchtlichamen van ascomyceten op soort gedetermineerd. Het betrof 84 soorten, die in de soortbespreking aan de orde zullen komen. Van de gevonden soorten zijn in tabel 1 de wetenschappelijke namen naast die van de Nederlandse namen weergegeven. In tabel 2 zijn de gevonden soorten alfabetisch en de aantallen per maand weergegeven. In tabel 3 staan deze gesorteerd op talrijkheid en aantallen per maand. In tabel 4 zijn van de gevonden soorten de percentages per mestsoort vermeld. In de bijlagen staan diverse tabellen met de soorten en aantallen per mestsoort weergegeven.

Tabel 1. Wetenschappelijke en Nederlandse namen (Arnolds & van den Berg, 2013) van de gedetermineerde soorten.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Arnium cervinum</i>	*
<i>Arnium mendax</i>	*
<i>Arnium septosporum</i>	Deelsporig spinselbolletje
<i>Ascobolus albidus</i>	Bleek spikkelschijfje
<i>Ascobolus hawaiiensis</i>	Greinsporig spikkelschijfje
<i>Ascobolus immersus</i>	Slijmspoorspikkelschijfje
<i>Ascobolus roseopurpurascens</i>	Wijnrood spikkelschijfje
<i>Ascobolus stercorarius</i>	Gewoon spikkelschijfje
<i>Ascozonus woolhopensis</i>	Geelwit sinterklaasschijfje
<i>Bombardioidea stercoris</i>	Grootsporig mestbommetje
<i>Byssonectria aggregata</i>	Klein oranje zandschijfje
<i>Cercophora coprophila</i>	Viltig piekhaartonnetje
<i>Cercophora mirabilis</i>	Gekraagd piekhaartonnetje
<i>Cercophora septentrionalis</i>	*
<i>Cheilymenia coprinaria</i>	Langharig borstelbekertje
<i>Cheilymenia granulata</i>	Oranje mestzwammetje
<i>Cheilymenia pulcherrima</i>	Fraai borstelbekertje
<i>Cheilymenia stercorea</i>	Mestborstelbekertje
<i>Coniochaeta discospora</i>	*
<i>Coniochaeta hansenii</i>	Veelsporige korrelkernzwam
<i>Coniochaeta leucoplaca</i>	Korte mestkorrelkernzwam
<i>Coniochaeta scatigena</i>	Lange mestkorrelkernzwam
<i>Coprotus aurora</i>	Oranje mestdwergschijfje
<i>Coprotus granuliformis</i>	Besuikerd mestdwergschijfje
<i>Coprotus ochraceus</i>	Oker mestdwergschijfje
<i>Coprotus sexdecemsporus</i>	Veelsporig mestdwergschijfje
<i>Delitschia canina</i>	*
<i>Delitschia didyma</i>	Scheefsporig mesthaarbolletje
<i>Delitschia marchalii</i>	*
<i>Delitschia winteri</i>	Konijnenmesthaarbolletje
<i>Fimetariella microsperma</i>	*
<i>Hypocopra brefeldii</i>	*
<i>Hypocopra merderia</i>	*
<i>Hypocopra parvula</i>	*
<i>Hypocopra stephanophora</i>	*
<i>Hypocopra stercoraria</i>	*
<i>Iodophanus carneus</i>	Roze mestschijfje
<i>Lasiobolus papillatus</i>	Dwergborstelbekertje
<i>Paratrachophaea boudieri</i>	Ruig pelsbekertje
<i>Paratrachophaea michiganensis</i>	Dwergpelsbekertje
<i>Peziza fimeti</i>	Mestbekerzwam
<i>Peziza vesiculosa</i>	Vroege bekerzwam

*Nog geen Nederlandse naam

Tabel 1. Vervolg.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Phomatospora coprophila</i>	Mestknikkertje
<i>Pleophragmia leporum</i>	*
<i>Pleophragmia ontariensis</i>	*
<i>Podosordaria tulasnei</i>	Konijnenmesturntje
<i>Podospora appendiculata</i>	Witkopmenhirzwammetje
<i>Podospora communis</i>	Kromharig menhirzwammetje
<i>Podospora curvicolla</i>	Veelsporig menhirzwammetje
<i>Podospora decipiens</i>	Flapsporig menhirzwammetje
<i>Podospora excentrica</i>	Kwastharig menhirzwammetje
<i>Podospora fimiseda</i>	*
<i>Podospora intestinacea</i>	Langhals menhirzwammetje
<i>Podospora pauciseta</i>	Kalend menhirzwammetje
<i>Podospora perplexans</i>	Spitsharig menhirzwammetje
<i>Podospora pleiospora</i>	Befmenhirzwammetje
<i>Podospora setosa</i>	Stijfharig menhirzwammetje
<i>Poronia erici</i>	Kleine speldenprikzwam
<i>Poronia punctata</i>	Grote speldenprikzwam
<i>Pseodombrophila ripensis</i>	Sclerotiummestbekertje
<i>Saccobolus depauperatus</i>	Kleinsporig spikkelschijfje
<i>Saccobolus glaber</i>	Dwergspikkelschijfje
<i>Saccobolus versicolor</i>	Violet spikkelschijfje
<i>Schizothecium conica</i>	*
<i>Schizothecium tetrasporum</i>	Viersporig menhirzwammetje
<i>Sordaria fimicola</i>	Gezellig mestvaasje
<i>Sordaria lojkaeana</i>	*
<i>Sordaria superba</i>	Schamelharig mestvaasje
<i>Sporormiella affinis</i>	Achtcellige brokkelspoorzam
<i>Sporormiella australis</i>	Viercellige brokkelspoorzam
<i>Sporormiella bipartis</i>	Taillebrokkelspoorzam
<i>Sporormiella corynespora</i>	*
<i>Sporormiella dubia</i>	Rechtspletige brokkelspoorzam
<i>Sporormiella heptamera</i>	*
<i>Sporormiella intermedia</i>	Kromspletige brokkelspoorzam
<i>Sporormiella megalaspora</i>	Donkersporige brokkelspoorzam
<i>Sporormiella minima</i>	Gewone brokkelspoorzam
<i>Sporormiella pulchella</i>	Sierlijke brokkelspoorzam
<i>Strattonia insignis</i>	*
<i>Thecotheus crustaceus</i>	Korstig mestschijfje
<i>Thelebolus microsporus</i>	Armoedig sinterklaasschijfje
<i>Trichodelitschia bisporula</i>	Tweeledig mesthaarballetje
<i>Trichophaeopsis tetraspora</i>	Mestpelsbekertje
<i>Zygospermella insignis</i>	Holstartflaonzwammetje

* Nog geen Nederlandse naam

Tabel 2. Gedetermineerde soorten alfabetisch gesorteerd en de gevonden aantallen per maand weergegeven.

Soortnaam	Maandnummer												Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Arnium cervinum</i>								1					1
<i>Arnium mendax</i>		2								4			6
<i>Arnium septosporum</i>								1	1	3			5
<i>Ascobolus albidus</i>		46	8	7	2	1			3	1	2		70
<i>Ascobolus hawaiiensis</i>	2												2
<i>Ascobolus immersus</i>	1	4		4	1		5	9	7	12	5	3	51
<i>Ascobolus roseopurpurascens</i>		4											4
<i>Ascobolus stercorarius</i>	4	9	2	24	4	2	4	26	14	12	15		116
<i>Ascozonus woolhopensis</i>		2											2
<i>Bombardioidea stercoris</i>	1			2				4	2		5		14
<i>Byssonectria aggregata</i>							1						1
<i>Cercophora coprophila</i>								3					3
<i>Cercophora mirabilis</i>								10	17		5		32
<i>Cercophora septentrionalis</i>	3								9	2			14
<i>Cheilymenia coprinaria</i>	5	2	1	2		1					6		17
<i>Cheilymenia granulata</i>		3	5		4		1		3	7	2		25
<i>Cheilymenia pulcherrima</i>		1								1			2
<i>Cheilymenia stercorea</i>	5	26	5			1	1		6	14	16	1	75
<i>Coniochaeta discospora</i>	2	12	3	4				2	10	13	9	12	63
<i>Coniochaeta hansenii</i>									2	5			7
<i>Coniochaeta leucoplaca</i>	1						2	1	6	6	21	3	40
<i>Coniochaeta scatigena</i>	3	24	28	2		1	22	41	22	11	105	41	300
<i>Coprotus aurora</i>										2			2
<i>Coprotus granuliformis</i>								21	1	2			24
<i>Coprotus ochraceus</i>	1					2	1	8	2		4	2	20
<i>Coprotus sexdecemsporus</i>	4	1				1		6	6	5			23
<i>Delitschia canina</i>										1			1
<i>Delitschia didyma</i>											2	5	7
<i>Delitschia marchalii</i>								11			8		19
<i>Delitschia winteri</i>		1						15	2	13	13		44
<i>Fimetariella microsperma</i>		5									6	3	14
<i>Hypocopra brefeldii</i>	11	14	1	2				7	3	25	9	10	82
<i>Hypocopra merderia</i>	1							6	3	4	6		20
<i>Hypocopra parvula</i>								1	1		6		8
<i>Hypocopra stephanophora</i>			3							4			7
<i>Hypocopra stercoraria</i>									2				2
<i>Iodophanus carneus</i>				1		1		4			2		8
<i>Lasiobolus papillatus</i>	7	41	14	13	7	2	8	30	27	40	10	7	206
<i>Paratrachophaea boudieri</i>								2		1			3
<i>Paratrachophaea michiganensis</i>										4	2		6
<i>Peziza fimeti</i>			1	11									12
<i>Peziza vesiculosa</i>	1												1

Tabel 2. Vervolg.

Soortnaam	Maandnummer												Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Phomatospora coprophila</i>				3	1			2	3		1		10
<i>Pleophragmia leporum</i>											2		2
<i>Pleophragmia ontariensis</i>										2			2
<i>Podosordaria tulasnei</i>								3					3
<i>Podospora appendiculata</i>								3			4		7
<i>Podospora communis</i>										1			1
<i>Podospora curvicolla</i>						5							5
<i>Podospora decipiens</i>							16	34	18	5	10	2	85
<i>Podospora excentrica</i>		28		12		3	71	141	51	75	97	132	610
<i>Podospora fimiseda</i>								3	3	4			10
<i>Podospora intestincea</i>	5	18		2				6	23	29	9	9	101
<i>Podospora pauciseta</i>							5	7	20	20	6		58
<i>Podospora perplexans</i>								2					2
<i>Podospora pleiospora</i>								11	4	6	12		33
<i>Podospora setosa</i>								3	3	2		1	9
<i>Poronia erici</i>		19	10				1	15	7	5	7		64
<i>Poronia punctata</i>	3	43	20				3	22	7	11	5	10	124
<i>Pseudombrophila ripensis</i>						9							9
<i>Saccobolus depauperatus</i>						3			7	2			12
<i>Saccobolus glaber</i>							5		1	2	3		11
<i>Saccobolus versicolor</i>	5	28		1		3	7	10	13	16	27		110
<i>Schizothecium conica</i>	10	62	16	64	15	5	33	19	33	45	74	14	390
<i>Schizothecium tetrasporum</i>	34	73		4		8	1	3	47	16	16	6	208
<i>Sordaria fimicola</i>		1						9	8	18	8		44
<i>Sordaria lojkaeana</i>									5		3	1	9
<i>Sordaria superba</i>		8					2	5	15	17	14		61
<i>Sporormiella affinis</i>	4							11	12	12			39
<i>Sporormiella australis</i>		5									5	1	11
<i>Sporormiella bipartis</i>		3						6					9
<i>Sporormiella corynespora</i>		4						2					6
<i>Sporormiella dubia</i>										35	10	2	47
<i>Sporormiella heptamera</i>	2									4	9	1	16
<i>Sporormiella intermedia</i>	13	93	14	27	7	14	20	99	66	84	103	19	559
<i>Sporormiella megalospora</i>	2							1	2	6	4		15
<i>Sporormiella minima</i>	11	3		1				11	19	40	19	6	110
<i>Sporormiella pulchella</i>									5				5
<i>Strattonia insignis</i>								1		1			2
<i>Thecotheus crustaceus</i>							9	9	5				23
<i>Thelebolus microsporus</i>						1			3	1	2		7
<i>Trichodelitschia bisporula</i>	2	14	2	13			46	17	10	21	36	8	169
<i>Trichophaeopsis tetraspora</i>									3				3
<i>Zygospermella insignis</i>						3			2				5
Totaal	143	599	133	199	41	66	264	664	544	672	745	299	4369

Tabel 3. Gedetermineerde soorten op talrijkheid gesorteerd en de gevonden aantallen per maand weergegeven.

Soortnaam	Maandnummer												Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Podospora excentrica</i>		28		12		3	71	141	51	75	97	132	610
<i>Sporormiella intermedia</i>	13	93	14	27	7	14	20	99	66	84	103	19	559
<i>Schizothecium conica</i>	10	62	16	64	15	5	33	19	33	45	74	14	390
<i>Coniochaeta scatigena</i>	3	24	28	2		1	22	41	22	11	105	41	300
<i>Schizothecium tetrasporum</i>	34	73		4		8	1	3	47	16	16	6	208
<i>Lasiobolus papillatus</i>	7	41	14	13	7	2	8	30	27	40	10	7	206
<i>Trichodelitschia bisporula</i>	2	14	2	13			46	17	10	21	36	8	169
<i>Poronia punctata</i>	3	43	20				3	22	7	11	5	10	124
<i>Ascobolus stercorearius</i>	4	9	2	24	4	2	4	26	14	12	15		116
<i>Saccobolus versicolor</i>	5	28		1		3	7	10	13	16	27		110
<i>Sporormiella minima</i>	11	3		1				11	19	40	19	6	110
<i>Podospora intestineca</i>	5	18		2				6	23	29	9	9	101
<i>Podospora decipiens</i>							16	34	18	5	10	2	85
<i>Hypocopra brefeldii</i>	11	14	1	2				7	3	25	9	10	82
<i>Cheilymenia stercorea</i>	5	26	5			1	1		6	14	16	1	75
<i>Ascobolus albidus</i>		46	8	7	2	1			3	1	2		70
<i>Coniochaeta discospora</i>	2	12	3	4				2	10	13	9	12	67
<i>Poronia erici</i>		19	10				1	15	7	5	7		64
<i>Sordaria superba</i>		8					2	5	15	17	14		61
<i>Podospora pauciseta</i>							5	7	20	20	6		58
<i>Ascobolus immersus</i>	1	4		4	1		5	9	7	12	5	3	51
<i>Sporormiella dubia</i>										35	10	2	47
<i>Delitschia winteri</i>		1						15	2	13	13		44
<i>Sordaria fimicola</i>		1						9	8	18	8		44
<i>Coniochaeta leucoplaca</i>	1						2	1	6	6	21	3	40
<i>Sporormiella affinis</i>	4							11	12	12			39
<i>Podospora pleiospora</i>								11	4	6	12		33
<i>Cercophora mirabilis</i>								10	17		5		32
<i>Cheilymenia granulata</i>		3	5		4		1		3	7	2		25
<i>Coprotus granuliformis</i>								21	1	2			24
<i>Coprotus sexdecemsporus</i>	4	1				1		6	6	5			23
<i>Thecotheus crustaceus</i>							9	9	5				23
<i>Coprotus ochraceus</i>	1					2	1	8	2		4	2	20
<i>Hypocopra merderia</i>	1							6	3	4	6		20
<i>Delitschia marchalii</i>								11			8		19
<i>Cheilymenia coprinaria</i>	5	2	1	2		1					6		17
<i>Sporormiella heptamera</i>	2									4	9	1	16
<i>Sporormiella megalospora</i>	2							1	2	6	4		15
<i>Bombardioidea stercoris</i>	1			2				4	2		5		14
<i>Cercophora septentrionalis</i>	3								9	2			14
<i>Fimetariella microsperma</i>		5									6	3	14

Tabel 3. Vervolg.

Soortnaam														Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Peziza fimeti			1	11									12	
Saccobolus depauperatus						3			7	2			12	
Saccobolus glaber							5		1	2	3		11	
Sporormiella australis		5									5	1	11	
Phomatospora coprophila				3	1			2	3		1		10	
Podospora fimiseda								3	3	4			10	
Podospora setosa								3	3	2		1	9	
Pseudombrophila ripensis						9							9	
Sordaria lojkaeana									5		3	1	9	
Sporormiella bipartis		3						6					9	
Hypocopra parvula								1	1		6		8	
Iodophanus carneus				1		1		4			2		8	
Coniochaeta hansenii									2	5			7	
Delitschia didyma											2	5	7	
Hypocopra stephanophora			3							4			7	
Podospora appendiculata								3			4		7	
Thelebolus microsporus						1			3	1	2		7	
Arnium mendax		2								4			6	
Paratrichophaea michiganensis										4	2		6	
Sporormiella corynespora		4						2					6	
Arnium septosporum								1	1	3			5	
Podospora curvicolla						5							5	
Sporormiella pulchella									5				5	
ZygospERMella insignis						3			2				5	
Ascobolus roseopurpurascens		4											4	
Cercophora coprophila								3					3	
Paratrichophaea boudieri								2		1			3	
Podosordaria tulasnei								3					3	
Trichophaeopsis tetraspora									3				3	
Ascobolus hawaiiensis	2												2	
Ascozonus woolhopensis		2											2	
Cheilymenia pulcherrima		1								1			2	
Coprotus aurora										2			2	
Hypocopra stercoraria									2				2	
Pleophragmia leporum											2		2	
Pleophragmia ontariensis										2			2	
Podospora perplexans								2					2	
Strattonia insignis								1		1			2	
Arnium cervinum								1					1	
Byssonectria aggregata							1						1	
Delitschia canina										1			1	
Peziza vesiculosa	1												1	
Podospora communis										1			1	
Totaal	143	599	133	199	41	66	264	664	544	672	745	299	4369	

Tabel 4. Percentages van de gevonden soorten per mestsoort.

Ascomyceten totaal	n	koe	konijn/haas	paard	schaap
Soortnaam		%	%	%	%
<i>Arnium cervinum</i>	1	100	0	0	0
<i>Arnium mendax</i>	6	0	100	0	0
<i>Arnium septosporum</i>	5	60	0	40	0
<i>Ascobolus albidus</i>	70	74	7	17	1
<i>Ascobolus hawaiiensis</i>	2	100	0	0	0
<i>Ascobolus immersus</i>	51	75	0	8	18
<i>Ascobolus roseopurpurascens</i>	4	0	100	0	0
<i>Ascobolus stercorarius</i>	116	96	2	0	3
<i>Ascozonus woolhopensis</i>	2	100	0	0	0
<i>Bombardioidea stercoris</i>	14	0	100	0	0
<i>Byssonectria aggregata</i>	1	100	0	0	0
<i>Cercophora coprophila</i>	3	100	0	0	0
<i>Cercophora mirabilis</i>	32	100	0	0	0
<i>Cercophora septentrionalis</i>	14	64	0	36	0
<i>Cheilymenia coprinaria</i>	17	76	0	24	0
<i>Cheilymenia granulata</i>	25	100	0	0	0
<i>Cheilymenia pulcherrima</i>	2	50	0	50	0
<i>Cheilymenia stercorea</i>	75	100	0	0	0
<i>Coniochaeta discospora</i>	67	6	81	10	3
<i>Coniochaeta hansenii</i>	7	0	100	0	0
<i>Coniochaeta leucoplaca</i>	40	0	70	18	13
<i>Coniochaeta scatigena</i>	300	2	54	3	41
<i>Coprotus aurora</i>	2	100	0	0	0
<i>Coprotus granuliformis</i>	24	13	79	8	0
<i>Coprotus ochraceus</i>	20	95	0	5	0
<i>Coprotus sexdecemsporus</i>	23	74	0	26	0
<i>Delitschia canina</i>	1	100	0	0	0
<i>Delitschia didyma</i>	7	0	14	0	86
<i>Delitschia marchalii</i>	19	0	100	0	0
<i>Delitschia winteri</i>	44	2	89	5	5
<i>Fimetariella microsperma</i>	14	0	0	0	100
<i>Hypocopra brefeldii</i>	82	0	99	1	0
<i>Hypocopra merderia</i>	20	0	85	10	5
<i>Hypocopra parvula</i>	8	0	100	0	0
<i>Hypocopra stephanophora</i>	7	0	0	100	0
<i>Hypocopra stercoraria</i>	2	0	0	100	0
<i>Iodophanus carneus</i>	8	25	0	50	25
<i>Lasiobolus papillatus</i>	206	58	8	15	19
<i>Paratrachophaea boudieri</i>	3	100	0	0	0
<i>Paratrachophaea michiganensis</i>	6	100	0	0	0
<i>Peziza fimeti</i>	12	100	0	0	0
<i>Peziza vesiculosa</i>	1	0	0	100	0

Tabel 4. Vervolg.

Soortnaam	n	koe	konijn/haas	paard	schaap
		%	%	%	%
<i>Phomatospora coprophila</i>	10	10	0	0	90
<i>Pleophragmia leporum</i>	2	0	0	0	100
<i>Pleophragmia ontariensis</i>	2	100	0	0	0
<i>Podosordaria tulasnei</i>	3	0	100	0	0
<i>Podospora appendiculata</i>	7	0	43	43	14
<i>Podospora communis</i>	1	100	0	0	0
<i>Podospora curvicolla</i>	5	0	100	0	0
<i>Podospora decipiens</i>	85	11	11	39	40
<i>Podospora excentrica</i>	610	1	9	1	89
<i>Podospora fimiseda</i>	10	90	0	10	0
<i>Podospora intestincea</i>	101	50	0	12	39
<i>Podospora pauciseta</i>	58	67	0	33	0
<i>Podospora perplexans</i>	2	0	100	0	0
<i>Podospora pleiospora</i>	33	3	91	0	6
<i>Podospora setosa</i>	9	33	0	56	11
<i>Poronia erici</i>	64	3	8	86	3
<i>Poronia punctata</i>	124	2	1	98	0
<i>Pseudombrophila ripensis</i>	9	100	0	0	0
<i>Saccobolus depauperatus</i>	12	8	25	50	17
<i>Saccobolus glaber</i>	11	18	0	55	27
<i>Saccobolus versicolor</i>	110	9	65	5	21
<i>Schizothecium conica</i>	390	66	2	21	12
<i>Schizothecium tetrasporum</i>	208	5	86	7	2
<i>Sordaria fimicola</i>	44	11	43	41	5
<i>Sordaria lojkaeana</i>	9	0	89	11	0
<i>Sordaria superba</i>	61	0	85	2	13
<i>Sporormiella affinis</i>	39	0	100	0	0
<i>Sporormiella australis</i>	11	9	45	27	18
<i>Sporormiella bipartis</i>	9	0	100	0	0
<i>Sporormiella corynespora</i>	6	67	33	0	0
<i>Sporormiella dubia</i>	47	64	6	26	4
<i>Sporormiella heptamera</i>	16	0	100	0	0
<i>Sporormiella intermedia</i>	559	12	57	5	26
<i>Sporormiella megalospora</i>	15	13	80	7	0
<i>Sporormiella minima</i>	110	36	9	5	49
<i>Sporormiella pulchella</i>	5	0	0	100	0
<i>Strattonia insignis</i>	2	0	100	0	0
<i>Thecotheus crustaceus</i>	23	0	0	100	0
<i>Thelebolus microsporus</i>	7	100	0	0	0
<i>Trichodelitschia bisporula</i>	169	13	24	0	63
<i>Trichophaeopsis tetraspora</i>	3	100	0	0	0
<i>ZygospERMella insignis</i>	5	80	0	20	0
Totaal	4369	27	32	13	28

Soortbespreking en fenologie

Familie: Ascobolaceae

Ascobolus

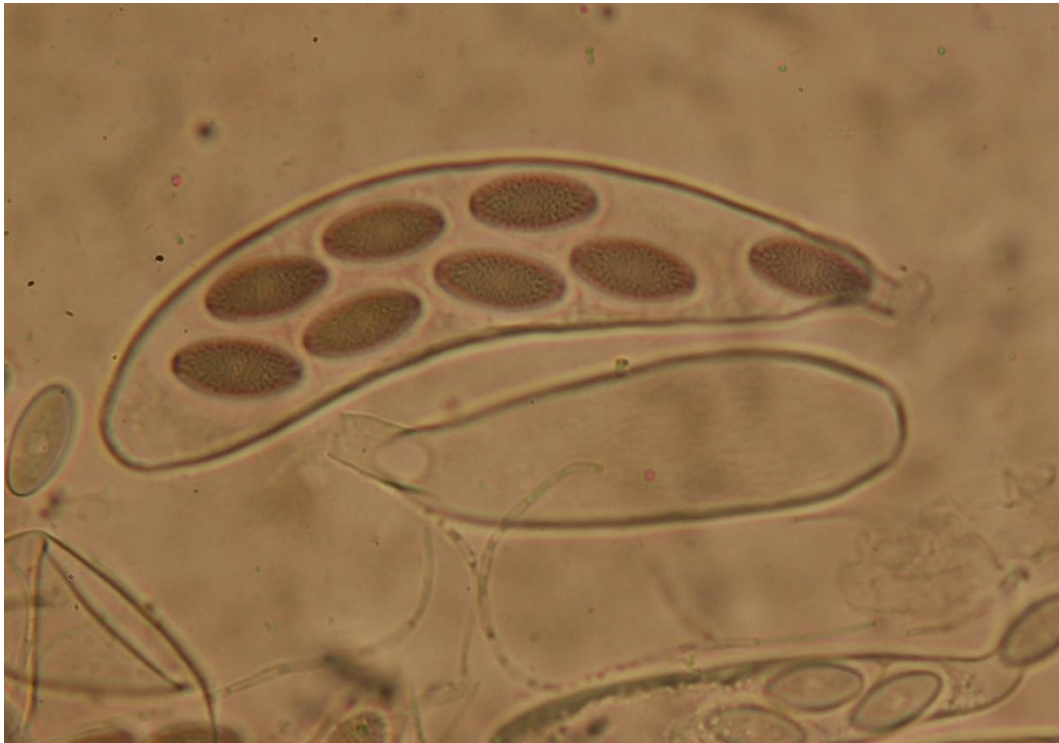
Bij het geslacht *Ascobolus* worden de sporen apart uitgestoten voorzien van een slijmlaag. Bij *Saccobolus* komen de sporen als een pakketje van 8 sporen uit de ascus met een gezamenlijke slijmlaag. Deze soorten hebben voorkeur voor een stabiel vochtig milieu en groeien vooral in het najaar en in zachte winters. Ook verklaart deze voorkeur het veelvuldig voorkomen op de mest van koeien en paarden. De sporen van het bleek spikkelschijfje *A. albidus* en die van het gewoon spikkelschijfje *A. stercorarius* vertonen veel overeenkomsten in grootte en ornamentatie. De groeiwijze, bij *A. albidus* ingebed in de mest en bij *A. stercorarius* op het oppervlak, geeft wel een macroscopisch verschil, de celstructuur van het excipulum is echter onderscheidend. Het slijmspoorspikkelschijfje *A. immersus* groeit eveneens in de mest, maar heeft veel grotere gladde sporen.



Wijnrood spikkelschijfje

Het wijnrood spikkelschijfje *A. roseopurpurascens*, met paars gekleurde parafysen en excipulum, is een buitenbeentje met alleen de vondsten op konijnenkeutels.

Het nog weinig gemelde greinsporig spikkelschijfje *A. hawaiiensis* heeft een paarse kleur in het excipulum. Kenmerkend zijn de met fijne wratjes bezette sporen, deze wratjes nemen toe aan de polen.



Greinsporig spikkelschijfje

Saccobolus

Soorten van dit geslacht komen dikwijls samen voor met die van *Ascobolus* en worden vooral gevonden op mest van koeien en paarden. Het violet spikkelschijfje *S. versicolor* lijkt minder vochtgevoelig met zijn voorkeur voor konijnen-, hazen- en schapenmest en is van dit geslacht veruit de algemeenste soort (Roobeek, 2013a). Onderscheid van *S. versicolor* met het kleinsporig spikkelschijfje *S. pauperatus* is alleen gebaseerd op een gering verschil in sporengrootte. Dit is soms reden om deze schijfjes als varianten van één soort te beschouwen. Het dwergspikkelschijfje *S. glaber* heeft grotere sporen en een opvallend andere pakking van de sporen vergeleken met de vorige twee. De vruchtlichamen zijn daarentegen niet groter dan een speldenknop.

Thecotheus

Alle vondsten van het korstig mestschijfje *T. crustaceus* zijn gedaan in de eerste herfstmaanden. Deze grijs tot zwartgrijze schijfjes groeiden in dichte groepen op paardenmest.

Familie: Ascodesmidaceae

Lasiobolus

Het dwergborstelbekertje *L. papillatus* is een zeer algemene op allerlei mestsoorten voorkomende soort, die al vroeg in de successiereeks verschijnt. Uit de vele vondsten blijkt een voorkeur voor late wintermaanden en herfst.

Familie: Pezizaceae

Peziza

Van de vele soorten bekerzwammen worden er maar weinig op mest gevonden. Over de twee meest voorkomende soorten, de koemestbekerzwam *P. bovini* en de mestbekerzwam *P. fimeti*, bestaat in de literatuur onenigheid over de mogelijke verschillen (Hansen et al, 2002). Voor mijn vondsten op koeienmest houd ik mij aan Doveri (2004) en maak geen onderscheid tussen beide soorten en beperk mij tot mestbekerzwam. Daarnaast is de vroege bekerzwam *P. vesiculosa* aangetroffen op paardenmest. Deze grote bekerzwam met zemelige buitenkant wordt meestal op mesthopen en rottend stro aangetroffen. Niet vermeld in de tabellen is *P. perdicina*, deze werd tijdens een Cristella weekend in Bergen aan Zee in de NW-hoek gevonden op een piesplek van een koe (van der Putte 2011).

Iodophanus

De vruchtlichamen van het roze mestschijfje *I. carneus* werden in de zomer en vroege herfst gevonden op mest van koeien, paarden en schapen.

Familie: Pyronemataceae

Byssonectria

Het klein oranje zandschijfje *B. aggregata* werd slechts éénmaal op mest aangetroffen, veel vaker is dit felgekleurd schijfje gevonden op met urine verrijkte plekken in het duingebied.

Cheilymenia

De soorten van dit geslacht zijn veelal oranje gekleurd en door hun massale voorkomen op mest vormen zij de meest zichtbare ascomyceten op mest. Zoals de meeste schijfjes op mest worden zij vooral in het vroege voorjaar en herfst gevonden op mest van koeien en paarden. Opvallend is het ontbreken van vondsten op schapen- en konijnenkeutels. Het mestborstelbekertje *C. stercorea* is



Mestborstelbekertje

veruit het algemeenst met opvallende stervormige haren tussen de rechte randharen. Bij het oranje mestzwammetje *C. granulata* ontbreken de bij de andere gevonden soorten bruine randharen, maar zijn het de brede geknopte parafysen, die kenmerkend zijn.

Pseudombrophila

Het sclerotiummestbekertje *P. ripensis* was de enige vertegenwoordiger van deze familie, die tweemaal op koeienmest werd gevonden. Ondanks het opvallende formaat en kleur wordt deze soort landelijk weinig gezien.



Sclerotiummestbekertje

Trichopheaopsis en Paratrachophaea

De pelsbekertjes zijn grijze schijfjes met bruine randharen en worden nauwelijks van mest gemeld (Welt et al 2006), maar zijn door mij al diverse malen op oude mest aangetroffen. In tegenstelling tot de meest schijfjes op mest, verschijnen de pelsbekertjes laat in de successie en vermoedelijk weinig op uitgekweekte mest, gezien het ontbreken in veel literatuur over coprofiele ascomyceten. Voor determinatie van de pelsbekertjes is gebruik gemaakt van het werk van Bronkers (2003). Het ruig pelsbekertje *P. boudieri*, het dwergpelsbekertje *P. michiganensis* en het dwergpelsbekertje *T. tetraspora* werden hoofdzakelijk op oude koeienmest gevonden. Het ruig pelsbekertje groeide éénmaal op paardenmest en alle vondsten werden in het najaar gedaan.



Ruig pelsbekertje

Familie: Thelebolaceae

Coprotus

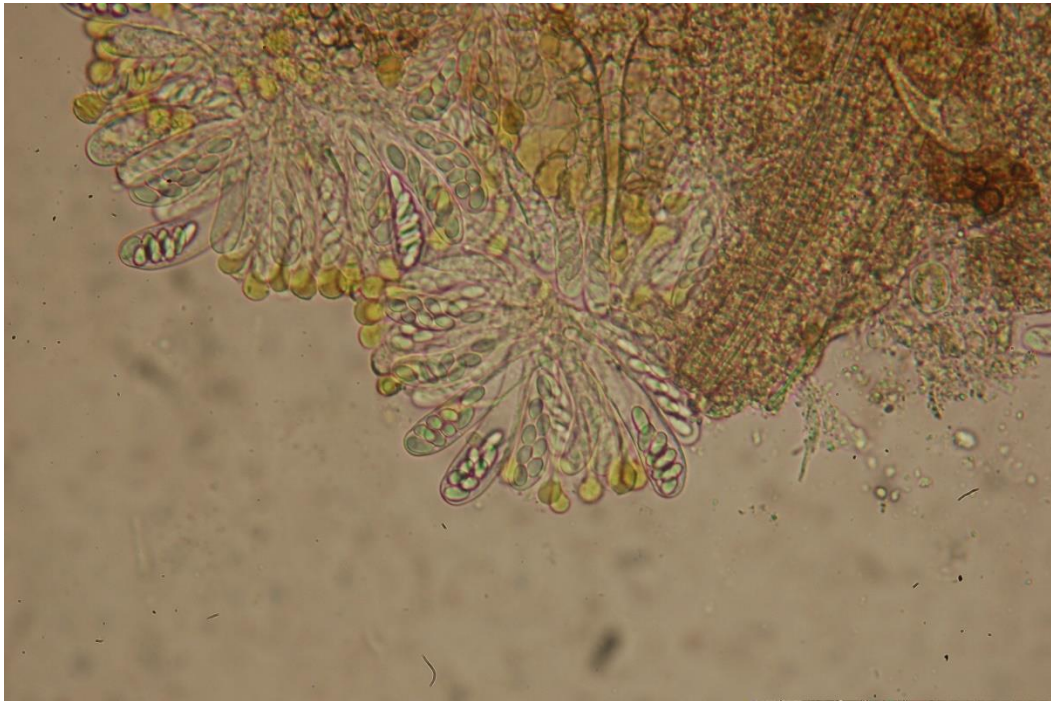
De soorten van dit geslacht zijn kleine tot zeer kleine (< 0,5 mm) schijfjes, die vuilwit tot geeloranje gekleurd zijn. De kleurloze elliptische sporen hebben geen ornamentatie. Van de vier gevonden soorten, het oranje mestdwergschijfje *C. aurora*, het oker mestdwergschijfje *C. ochraceus*, het veelsporig mestdwergschijfje *C. sexdecemsporus* en het besuikerd dwergmestschijfje *C. granuliformis* werden de drie eerstgenoemde vooral op koeienmest en soms op paardenmest gevonden. Het besuikerd mestdwergschijfje had echter een duidelijke voorkeur voor konijnenkeutels.

Ascozonus

Het geelwit sinterklaasschijfje *A. woolhopensis* werd nu op koeienmest gevonden. Wel betrof het vondsten in de winter, zoals die eerder op konijnenkeutels. Dit bevestigde de koude minnende reputatie van dit minuscule schijfje.

Thelebolus

Het armoedig sinterklaasschijfje *T. microsporus* is zo klein, dat je ze in het veld nauwelijks ziet. Pas onder de stereoloep ontwaart je een beige schijfje met iets donkerder rand. Onder de microscoop vallen de parafysen op door de met gele kleurstof gevulde knopvormige toppen.



Armoedig sinterklaasschijfje

Familie: Pleosporaceae

Pleophragmia

Er zijn weinig vondsten van het geslacht *Pleophragmia* in Europa bekend en dit verklaart het ontbreken hiervan in de gangbare literatuur. Fuckel (1870) meldde de eerste vondst van *P. leporum* in Europa, gevolgd door een in 1920. Pas in 1960 vermeldde Lundqvist een vondst van *P. ontariensis* op reeënmeest in Zweden. *P. leporum* werd door mij in november 2012 en december 2014 gevonden op relatief oude schapenmest in een heideveld en in januari 2014 op hetzelfde substraat in een open duinvallei. Van de zwarte gladde perithecia met een doorsnede van iets minder dan 1 mm, die in de mest groeien, steken alleen de ostiolen er bovenuit. De sporen van gem. 45 x 12 µm bestaan uit 4 strengen van 8 deelsporen, ze zijn bruin gekleurd en geheel omgeven door een brede slijm laag. Door de pakking van de 4 strengen hebben de sporen dan schijnbaar 9 septen. Bij het verder rijpen vallen deze sporen dan uiteen in 32 deelsporen.

Pleophragmia ontariensis is in oktober 2013 en augustus 2014 aangetroffen op oude koemest, beide in duinbos (Roobeek, 2015). Perithecia zijn qua grootte en groei vergelijkbaar met *P. leporum*. Sporen gem. 56 x 16 µm, eveneens bestaand uit 4 strengen van 8 deelsporen, bruin gekleurd en omgeven door slijm laag. Bij rijpen uiteenvallend in 32 deelsporen.



Pleophragmia leporum

Gezien mijn meerdere recente vondsten in relatief korte tijd valt het met de zeldzaamheid dus wel mee. Veel onderzoek aan coprofiele paddenstoelen wordt verricht door het uitkweken van mest onder gecontroleerde omstandigheden van temperatuur en vochtigheid. Het is bekend, dat speldenprikzwammen en soorten van het geslacht *Hypocopra* zich zelden vertonen onder deze condities. Blijkbaar zijn de veranderlijke veldomstandigheden nodig voor de ontwikkeling van vruchtlichamen van deze soorten en gelden deze voorwaarden mogelijk ook voor het geslacht *Pleophragmia*.

Familie: Sordariaceae

Sordaria

De gladde donkere perithecia van dit geslacht zitten in de mest verzonken en de donkere elliptische sporen hebben een sporenomvattende slijmlaag, die soms bij de kiemporie ontbreekt. Zij werden vooral in het najaar gevonden. Op basis van de sporengrootte zijn het gezellig mestvaasje *S. fimicola* en het schamelharig mestvaasje *S. superba* gemakkelijk van elkaar te onderscheiden. Deze laatste heeft een sterke voorkeur voor konijnen- en hazenkeutels, terwijl het gezellig mestvaasje op alle beschouwde mestsoorten is aangetroffen. *S. lojkaeana* wordt ook wel als een *Hypocopra*soort gezien en daar besproken.

Podospora

Er werden maar liefst 11 soorten van dit geslacht aangetroffen. Soorten van dit geslacht zijn op diverse soorten mest te vinden en sommige soorten zelfs vrij talrijk. Het is dan ook niet verwonderlijk, dat zij 20 procent van het totaal aantal gedetermineerde vruchtlichamen vormden. Zij fructificeren vooral vanaf de nazomer tot ver in de winter. Er zijn soorten met kenmerkende beharing op de perithecia en vooral rond de hals. Zeer karakteristiek zijn de sporen met een donkere cel en een kleurloze cel, de zogenaamde pedicel. Verder zijn deze sporen per soort voorzien van verschillende kleurloze aanhangsels. Voor de determinatie zijn afmetingen van de cellen en de vorm van de aanhangsels belangrijk. Na drogen resteert alleen de donkere cel, zodat determinatie dan

lastig zo niet onmogelijk wordt. Dat het kwastharig menhirzwammetje *P. excentrica* het meest gevonden werd, is vooral een gevolg van een gericht onderzoekje naar ascomyceten op schapenkeutels in het najaar van 2012.

Het flapsporig menhirzwammetje *P. decipiens* met 8 sporen per ascus, is ook al zo'n algemene soort, maar werd op alle mestsoorten aangetroffen. Het befmenhirzwammetje *P. pleiospora* heeft soortgelijke sporen, maar heeft 16-32 sporen per ascus en is algemeen op konijnenkeutels. Het langhalsmenhirzwammetje *P. intestinacea* met de grootste sporen van de hier besproken soorten, heeft zoals in de wetenschappelijke naam vermeld, darmvormig aanhangsels de zgn. caudae en werd vooral op oude koeienmest gevonden. Het kalend menhirzwammetje *P. pauciseta* heeft 4 sporen per ascus en lijkt verder veel op *P. excentrica*. Het stijfharig menhirzwammetje *P. setosa* met afstaande haren langs de hals telt 128 sporen per ascus, maar het veelsporig menhirzwammetje *P. curvicolla* wil daar met 256 sporen per ascus niet voor onderdoen.

Het witkop menhirzwammetje *P. appendiculata* heeft rond de hals donkere stijve haren met een kleurloze eindcel en krijgt hierdoor een blond uiterlijk. Van het kromharige menhirzwammetje *P. communis* en het spitsharig menhirzwammetje *P. perplexans* zijn slechts enkele vondsten te melden, terwijl *P. fimiseda* nog niet eerder in ons land was aangetroffen.



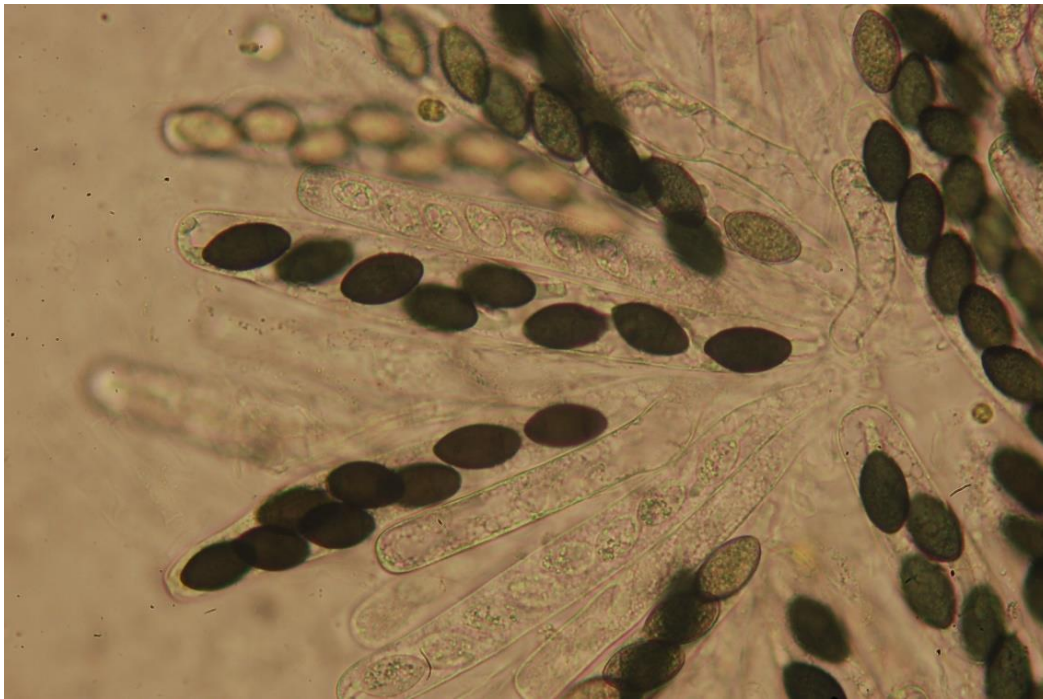
Podospora fimiseda

Schizothecium

De soorten binnen dit geslacht verschillen alleen van *Podospora* door de schubvormige uitgegroeide cellen rond de hals van het perithecium. Zij worden door sommige auteurs (Bell, 1995) ook tot *Podospora* gerekend, maar op basis van recent DNA-onderzoek (Cai et al, 2005) houd ik het op *Schizothecium*. *S. conica* (= *Podospora conicum*) is een zeer algemene soort op alle onderzochte mestsoorten met een voorkeur voor koeienmest. De vruchtlichamen verschijnen al vroeg in de successie en groeien dan samen met diverse schijfvormig ascomyceten. Ondanks het algemeen voorkomen in dit onderzoek ontbreekt deze soort nog op de Nederlandse lijst. Het viersporig menhirzwammetje *S. tetrasporum* is eveneens op alle mestsoorten aangetroffen, maar met een zeer duidelijke voorkeur voor konijnenkeutels (Roobeek 2013a).

Arnium

Bij dit geslacht zien wij ook donkere elliptisch sporen met aanhangsels, maar zonder pedicel. Er zijn slechts enkele vondsten van drie soorten, waarvan er tot nu toe maar één eerder in ons land is gemeld. Dit betrof het deelsporig spinselbolletje *A. septosporum*, waarbij in de rijpe sporen een dwarssept wordt gevormd.



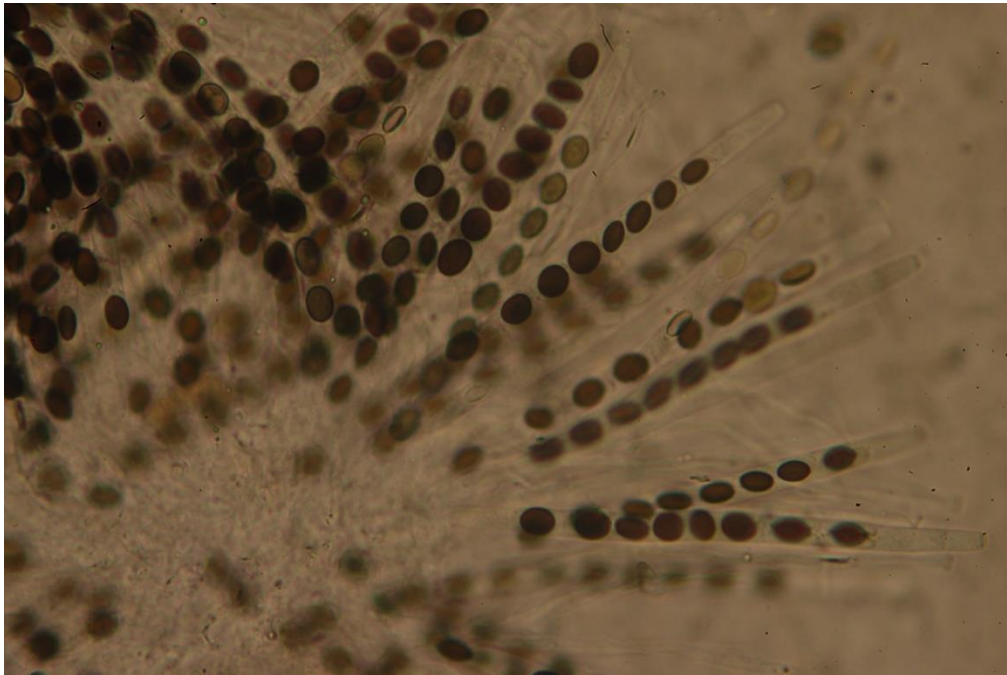
Arnium septosporum

A. mendax heeft aan beide uiteinde lange gevulde aanhangsels en van *A. cervinum* zijn de sporen iets kleiner en de aanhangsels hol en asymmetrisch aangehecht.

Familie: Coniochaetaceae

Coniochaeta

De donkere perithecia van dit geslacht hebben een krans van stijve donkere haren rond de hals. De meestal ovale tot ronde sporen zijn meer of minder afgeplat en hebben een kiemspleet op de smalle zijde. De soorten van dit geslacht zijn zelden aangetroffen op koemest, maar wel op alle andere mestsoorten. De lange mestkorrelkernzwam *C. scatigena* is veruit het algemeenst en is vrijwel het hele jaar door gevonden. De korte mestkorrelkernzwam *C. leucoplaca* en *C. discospora* verschillen maar weinig in sporengrootte en zullen daarom nog wel eens worden verwisseld.



Coniochaeta leucoplaca

Dit is niet mogelijk met de veelsporige mestkorrelkernzwam *C. hansenii*, met 64-128 sporen per ascus en de kleinste sporen heeft van dit geslacht, deze soort is bovendien alleen op konijnenkeutels gevonden (Roobeek, 2013a).

Familie: Lasiosphaeraceae

Cercophora

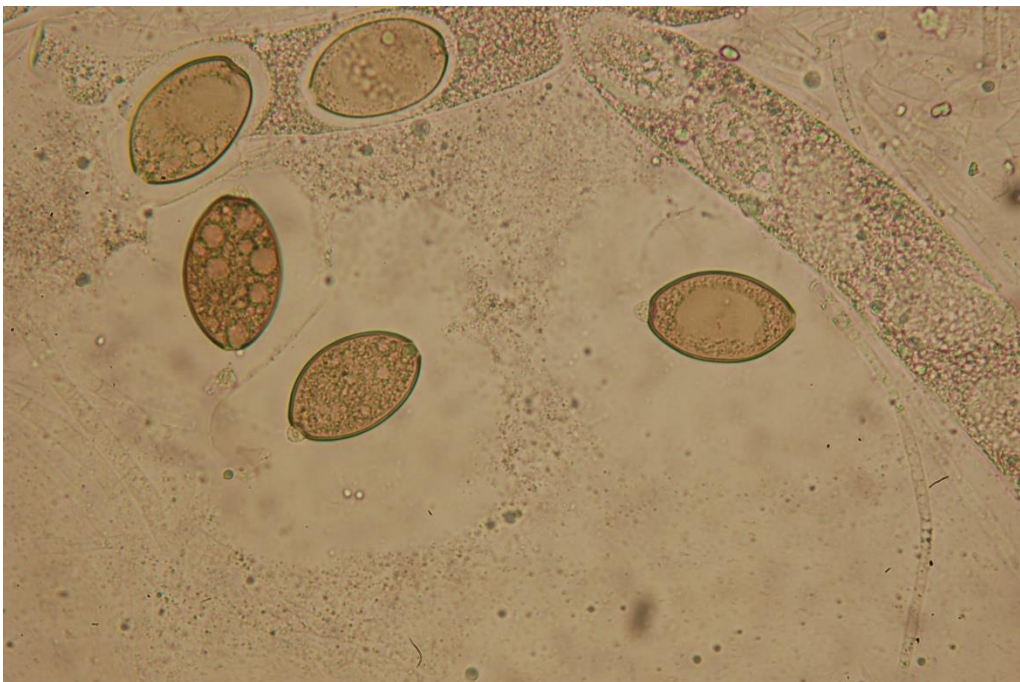
De perithecia van dit geslacht groeien vaak in groepjes oppervlakkig op de mest. Hoewel de vorm van de jonge sporen voor dit geslacht kenmerkend is, is het op soort determineren op basis van deze sporen lastig. Het zijn meer de eigenschappen van de perithecia, die hiervoor een leidraad vormen. Zelfs hiermee bleek een ruim een kwart van de vondsten niet verder te determineren dan op het geslacht. De soorten verschenen hoofdzakelijk in het najaar en groeiden vooral op wat oudere mest. Het viltig piekhaartonnetje *C. coprophila* is gemakkelijk herkenbaar aan het witviltige uiterlijk. Bij het gekraagd piekhaartonnetje *C. mirabilis* moet nog wel de microscoop er aan te pas komen om de verlengde cellen rond de hals en het bij deze soort voorkomend eiwitronkje in de ascustop te kunnen waarnemen. *C. septentrionalis* onderscheid zich door de paarsbruine kleur van het perithecium.



Cercophora coprophila

Strattonia

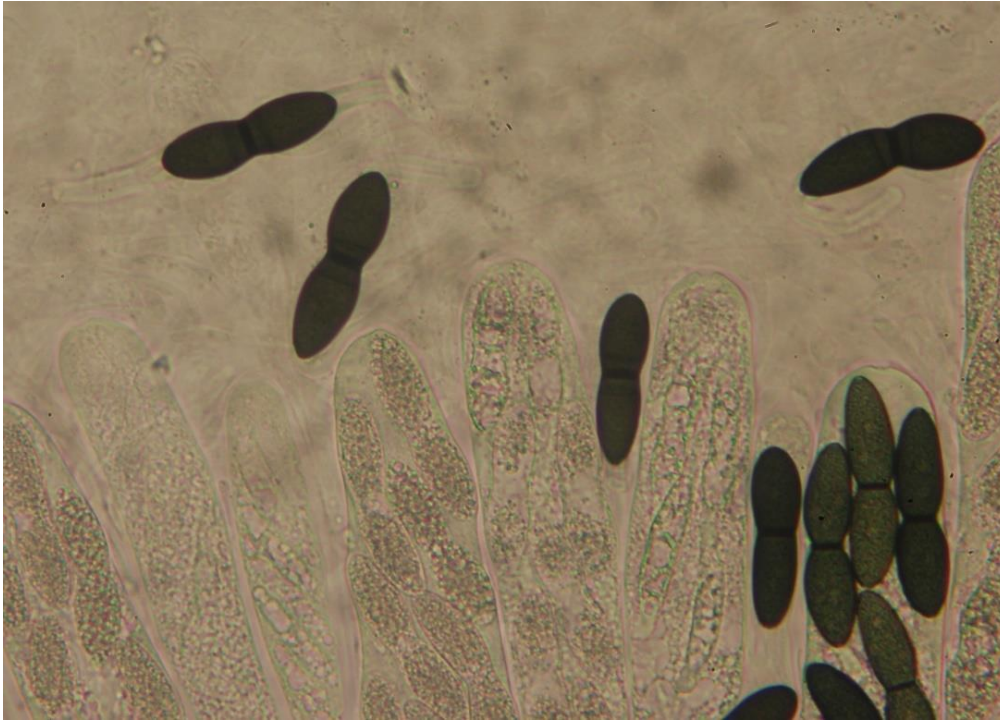
De donkere elliptische sporen van dit geslacht hebben een kleine kleurloze ronde pedicel en een brede slijmlaag. Dit is een zeldzame soort en niet eerder bekend uit Nederland met nu twee vondsten van *S. insignis* op konijnen keutels.



Strattonia insignis

ZygospERMella

De merkwaardig gevormde sporen van dit geslacht doen denken aan elkaar gegroeide Arniumporen. Het holstaartflaconzwammetje *Z. insignis* werd enkele keren op oude koeien- en paardenmest gevonden.



Holstaartflaconzwammetje

Bombardioidea

Van het grootsporig mestbommetje *B. stercoris* groeien de vruchtlichamen duidelijk zichtbaar op konijnen- en hazenkeutels (Roobeek 2013a).

Fimetariella

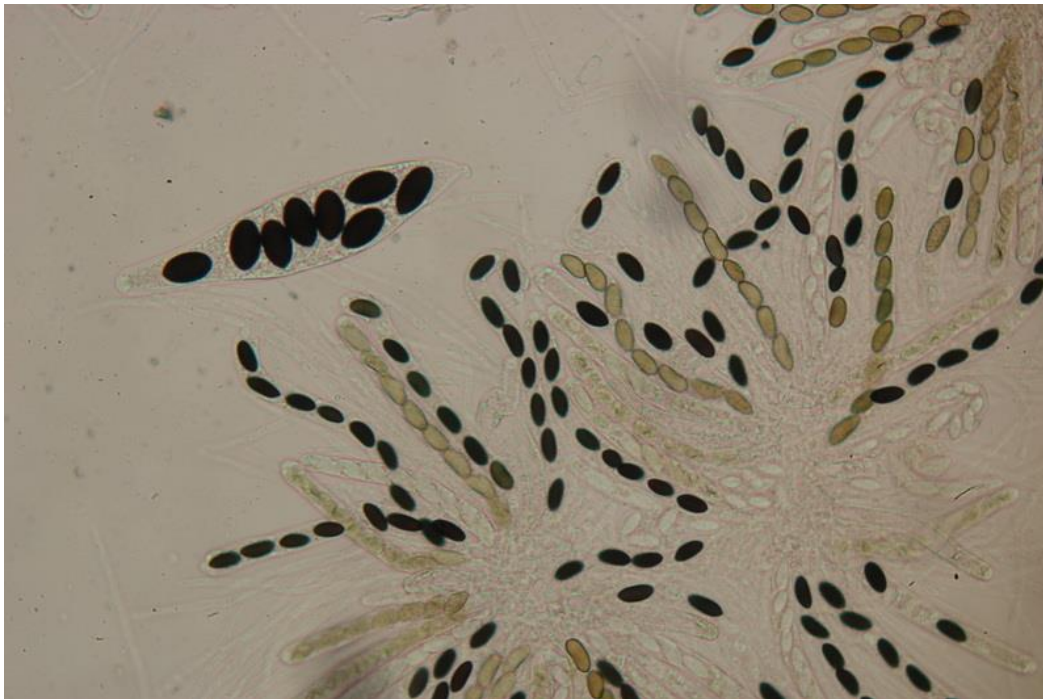
Soorten van dit geslacht werden nog niet eerder uit Nederland gemeld, maar *F. microsperma* (Krug, 1995) bleek met 14 vondsten op schapenkeutels niet echt zeldzaam. Gezien de weinig opvallende kenmerken van de sporen is determinatie toch lastig en waarschijnlijk de oorzaak van het ontbreken van eerdere meldingen.

Familie: Xylariaceae

Bij de vruchtlichamen van deze familie zijn de perithecia ingebed in een stroma en kleurt het apicaal apparaat van de ascus blauw in Melzer's reagens. De sporen zijn min of meer elliptisch en hebben een kiemspleet in de lengterichting en een gelatineus omhulsel. Bij sommige soorten van het geslacht *Hypocypa* is er sprake van een lastig waar te nemen tweede cel aan de basis (zie afbeeldingen van *H. brefeldii*). De Xylariaceae op mest verschijnen laat in de successie van mestzwammen. Bovendien verschijnen zij zelden op mest, die wordt uitgekweekt onder gestuurde condities. Natuurlijke condities zoals afwisselingen in temperatuur en vochtigheid, lijken voorwaarde voor de ontwikkeling van de teleomorf in deze familie en is vermoedelijk de oorzaak van de zeldzaamheid van een aantal hiervan.

Poronia

In het begin van de vorige eeuw kwamen grote speldenprikzwammen *P. punctata* algemeen voor in het extensieve cultuurlandschap op mest van paarden, ezels en soms koeien. Door de veranderingen in veeteelt en landbouw zijn zij vervolgens geheel uit het agrarisch landschap verdwenen, met als gevolg dat zij recent te boek stonden als één van de zeldzaamste paddenstoelen van Europa. Inmiddels is de grote speldenprikzwam, door de inzet van grote grazers in onze natuurgebieden, weer wat algemener geworden en is in Nederland van de Rode Lijst afgevoerd (Arnolds et al, 2010). In 1988 werd de kleine speldenprikzwam *P. erici* voor het eerst beschreven door Lohmeyer en Benkert. Het belangrijkste verschil, die zij aangaven, waren biotoop en breedte van de sporen. De grote speldenprikzwam zou in geheel Europa vooral op paardenmest groeien en de kleine speldenprikzwam op konijnen- of hazenmest en dan voornamelijk in de kustzone van NW-Europa. Tot voor kort ontbraken beide soorten in de duinen van Noord-Kennemerland, maar met de aanvang van begrazing met paarden in 2007 verschenen hier ook de speldenprikzwammen. Vanaf die tijd heb ik regelmatig vonden gedaan en probeer ik deze op naam te brengen en verzamel microscopische en biotoopgegevens. Beide soorten blijken hier merkwaardig genoeg op hetzelfde substraat naast elkaar voor te komen en dit maakte het mogelijk de verschillen tussen beide soorten goed in kaart te brengen. (Roobeek, 2013b).



Grote speldenprikzwam en kleine speldenprikzwam

De kleine speldenprikzwam heeft grotere sporen en de breedte van de sporen vormt een goed onderscheidend kenmerk, zeker als deze soorten onder gelijke condities voorkomen. De lengte van de sporen, die ongeveer het dubbele van de breedte bedraagt, geeft eenzelfde beeld. Verder bleek de structuur van het weefsel in de schijf verschillend. Bij de kleine speldenprikzwam is dit weefsel opgebouwd uit schimmeldraden die kort, verschillend in breedte en warrig gegroeid. Bij de grote speldenprikzwam zijn deze draden langer, gelijk van breedte en regelmatig gerangschikt. Hierdoor zijn onrijpe exemplaren met wat ervaring microscopisch goed van elkaar te onderscheiden. Beide soorten speldenprikzwammen groeiden uitsluitend in het open duingebied. Ze werden dikwijls op dezelfde mesthoop naast elkaar gevonden in de verhouding van ca. 3:1 in het voordeel van de grote speldenprikzwam.

Uit mijn onderzoek is duidelijk gebleken, dat de in de literatuur vermelde verschillen tussen de grote en kleine speldenprikzwammen ook opgaan als deze soorten naast elkaar op hetzelfde substraat en onder gelijke omstandigheden groeien. Onder deze condities is echter geen verschil gevonden in de grootte van de vruchtlichamen en dit maakt de Nederlandse naamgeving verwarrend. De afmetingen van de vruchtlichamen zijn variabel en op dezelfde keutel kunnen exemplaren voorkomen die sterk in afmeting variëren. Jalink (1992) publiceerde de eerste vondsten van de kleine speldenprikzwam voor Nederland. De aanvankelijke veronderstelling, dat deze soort voornamelijk op konijnenkeutels voorkwam en de grote speldenprikzwam op paardenmest werd in dit artikel al genuanceerd door een vondst van de kleine op paardenmest. Kort hierop volgde nog enkele vondsten van de kleine speldenprikzwam (Gutter, 1994, Jalink, 1995) en wederom een vondst op paardenmest (Jalink et al, 1997). Recent is de kleine speldenprikzwam ook in andere begraasde duingebieden aangetroffen en tevens op schapenmest.

In 2010 trof ik in het door paarden begraasde gebied tweemaal speldenprikzwammen op ondergestoven konijnenkeutels aan. In beide gevallen betrof het de grote speldenprikzwam en dit illustreert, dat het substraat niet bepalend is voor deze twee soorten. De kleine speldenprikzwam is hoogstwaarschijnlijk een neofiet afkomstig uit Australië (Lohmeyer, 1994) en is door zijn aanpassing aan het droge klimaat van Australië in staat om op keutels in het droge open duin te concurreren met de grote. Het is mogelijk dat de kleine speldenprikzwam in de toekomst de overhand krijgt of zelfs de grote gaat verdringen uit de drogere gebieden.

Podosordaria

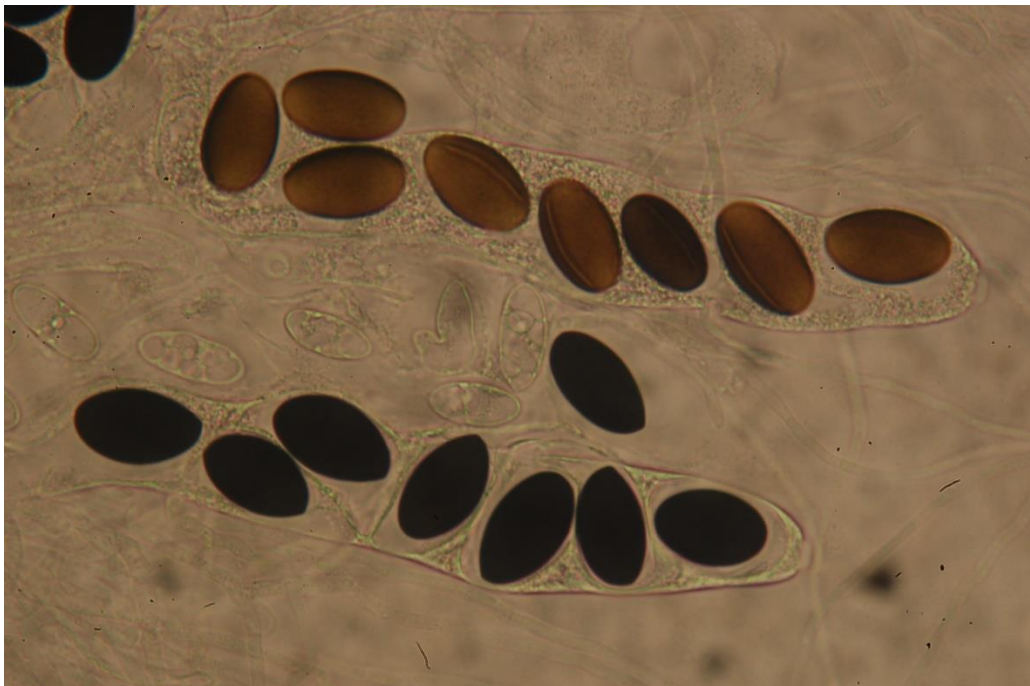
Van dit geslacht komt alleen het konijnenmesturtje *P. tulasnei* voor in Nederland. De perithecia zijn ingebed op een gesteeld donker stroma. De lichtgekleurde endostroma is vergelijkbaar met dat van de *Poronia*'s. Deze soort is door mij recent enkele malen op konijnenkeutels aangetroffen. Bij een uitgebreid jaarrond onderzoek naar het voorkomen van ascomyceten op konijnenkeutels (Roobeek, 2013a) werd de soort niet aangetroffen.



Konijnenmesturtje

Hypocopra

Bij de soorten van dit geslacht zijn de perithecia veelal gezamenlijk ingebed in de mest en door een donker gekleurd stroma rond de halzen met elkaar verbonden. *H. brefeldii* is een algemene soort op konijnen- en hazenkeutels en werd nu ook op paardenmest aangetroffen. *H. parvula* bleef beperkt tot de leporidenmest. Over de soortafbakening van *H. merderia* bestaan verschillende inzichten in de literatuur (Doveri, 2001). In het verleden heb ik door onbekendheid met deze materie, een soort *H. merderia* genoemd, maar mogelijk betrof het soms *H. lojkaeana*. Bij *H. merderia* beslaat de kiemspleet 2/3 van de sporelengte, terwijl deze bij *H. lojkaeana* over de volledige lengte doorloopt. De laatste zou vooral op hazen- en konijnenkeutels voorkomen. *H. merderia* daarentegen zou voornamelijk op schapenmest en mest van andere grotere grazers groeien. De afgelopen paar jaar heb ik alleen *H. lojkaeana* gevonden, zodat een goed vergelijk van beide soorten nog niet mogelijk was.



Hypocopra lojkaeana

H. stephanophora en *H. stercoraria* zijn beide buitenbeentjes in dit geslacht. Waar bij de andere soorten er een sterke blauwkleuring optreedt van het apicaalapparaat in Melzer's, ontbreekt dit bij deze soorten of is sterk afgezwakt. Beide soorten ontbreken nog op de Nederlandse lijst.



Hypocopra stercoraria

Trichodelitschia

Het tweeledig mesthaarbolkje *T. bisporula* met scherpgepunte haren rond de hals van het perithecium is de enige soort van dit geslacht, dat werd aangetroffen. Ze heeft een sterke voorkeur voor de snel uitdrogende mest van konijnen, hazen en schapen en is maar weinig gevonden op koeienmest.

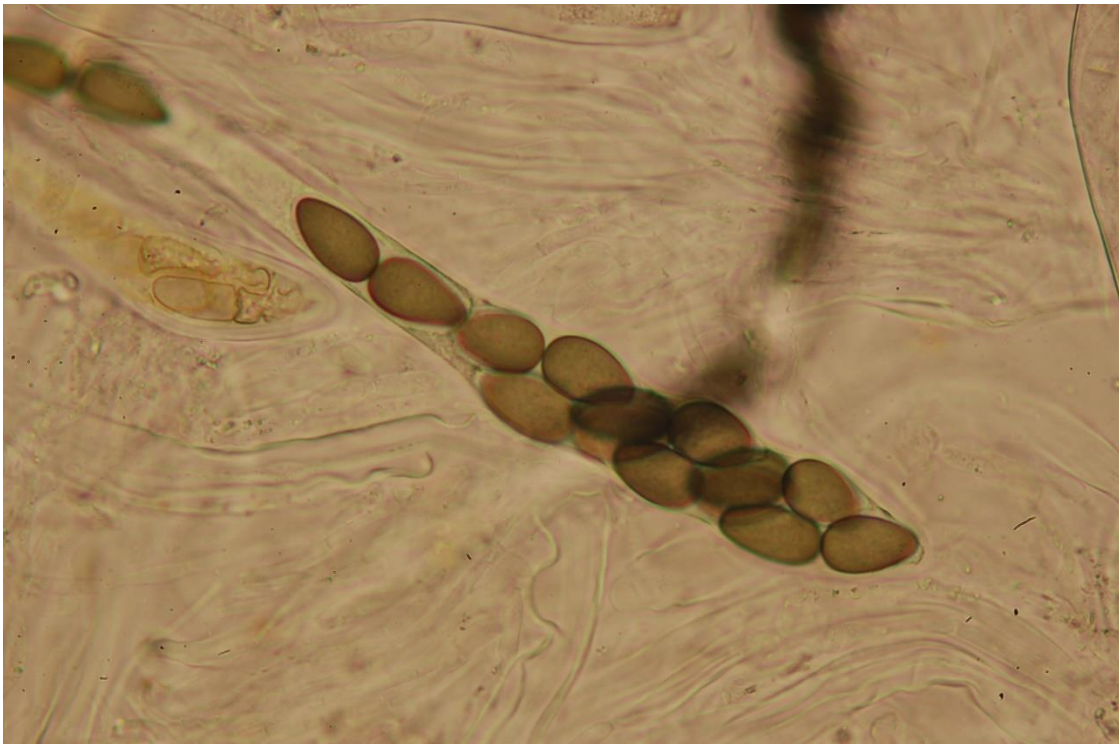
Phomatospora

Het mestknikkertje *P. coprophila* staat als zeer zeldzaam te boek, maar het geringe formaat van de perithecia zal hieraan debet zijn. Met de kleine kleurloze sporen van $4 \times 2 \mu\text{m}$ vormt zij een uitzondering tussen de hier besproken pyrenomyceten met donkere grote sporen. Het mestknikkertje werd op koeienmest en op schapenmest gevonden.

Sporormiaceae

Delitschia

Kenmerkend voor dit geslacht zijn de tweecellige donkere gladde sporen met een overlangse of gekromde kiemspleet en een slijm laag. Zij groeien in de mest met alleen de hals erbovenuit stekend. Het konijnenmesthaarballetje *D. winteri*, dat al wel veelvuldig op konijnenkeutels was aangetroffen (Roobeek, 2013a) bleek minder éénkennig dan haar naam doet vermoeden. Het werd nu op alle onderzochte mestsoorten aangetroffen. Het scheefsporig mesthaarballetje *D. didyma* beperkte zich wel tot schapenmest en konijnen- en hazenkeutels. *D. marchalii* was al bekend van het onderzoek op konijnenkeutels, maar groeide ook op koeienmest. *D. canina* is een nieuwe soort voor Nederland en werd op koeienmest gevonden.



Delitschia canina

Sporormiella

Dit is een van de meest uitgebreide geslachten van de op mest groeiende ascomyceten. Alle soorten hebben dwars gesepteerde meercellige sporen met een slijmlaag. Bij veel soorten vallen de sporen na het rijpen in delen uitelkaar. Vorm en richting van de kiemspletten op de cellen speelt dikwijls een rol in de determinatie. Met ca. 800 vondsten verspreid over 10 soorten is dit geslacht ruim verspreid in ons duingebied. Zoals te zien is in tabel 4 hebben zes van de soorten een sterke voorkeur voor hazen- en konijnenkeutels. Twee soorten hebben liever koeienmest en *S. minima* heeft sterke voorkeur voor schapenkeutels. De sierlijke brokkelspoorzwam *S. pulchella* is tot nu alleen op paardenmest gevonden. De vele vondsten van de kromspletige brokkelspoorzwam *S. intermedia* laten zien, dat deze soort het gehele jaar door gevonden kan worden zij het, dat de aantallen in het najaar en winter sterk toenemen. Ook de ander soorten van dit geslacht volgen dit stramien. De rechtspletige brokkelspoorzwam *S. dubia*, de viercellige brokkelspoorzwam *S. australis* en *S. corynespora* zijn net als de kromspletige brokkelspoorzwam soorten met 4-cellige sporen en hebben soms overlappende sporenmaten en geen echte mestvoorkeur. Vorm van de ascus en kiemspleet geven naast afmetingen voldoende kenmerken om deze soorten gescheiden te houden. De donkersporige brokkelspoorzwam *S. megalospora* telt weliswaar ook vier deelsporen, maar zoals de wetenschappelijke naam al aangeeft zijn deze sporen aanzienlijk groter dan die van de hiervoor besproken soorten.

De achtcellige brokkelspoorzwam *S. affinis* en de taillebrokkelspoorzwam *S. bipartis*, eveneens met acht deelsporen, zijn wel wat selectiever wat mest betreft en zijn tot nu toe alleen op hazen- en konijnenkeutels gevonden. *S. heptamera*, met 7 deelsporen is niet eerder in ons land gemeld en bezit ook deze selectiviteit voor leporidenmest.



Achtcellige brokkelspoorzwam

Bespreking

De inzet van koeien, paarden en schapen in de duinen van Noord-Kennemerland als beheermaatregel heeft in ieder geval geleid tot een toename van het aantal soorten mestzwammen in het gebied. In dit onderzoek is vooral gekeken naar de groep ascomyceten, die weliswaar de grootste groep vormt van deze specifieke paddenstoelen, maar wel het minst zichtbaar is. Bij eerder onderzoek naar deze paddenstoelen op konijnenkeutels (Roobeek, 2013a) was al gebleken, dat hierop flink wat soorten groeiden. Bij dit onderzoek, naar ascomyceten op andere mestsoorten, werd duidelijk, dat er per mestsoort nogal wat verschillen optreden in de mycoflora.

Een groot deel van deze verschillen kan worden toegeschreven aan abiotische factoren, waarvan dan water wel de meeste invloed heeft. Door het herkauwen van het voedsel, bestaat de koeienmest uit relatief kleine bestanddelen, waardoor deze vrij compact is en er sprake is van een vrij stabiele vochtthuishouding. Mede door het volume van de geproduceerde mesthoop zal deze mest niet snel uitdrogen en zullen de groeiprocessen van de schimmels lang doorgaan. Paardenmest heeft weliswaar een vergelijkbaar volume, maar is daarentegen zeer grof van structuur en hierdoor gevoeliger voor uitdroging. Schapen-, hazen en konijnenkeutels zijn enkel al door hun geringe volume zeer gevoelig voor uitdroging. Dit verschil in vochtthuishouding verklaart al deels het verschil in mycoflora. In onderstaande tabel 5 zijn per maand de percentages van de vondsten weergegeven.

Tabel 5. Per mestsoort en per maand de percentages van het totaal gevonden aantal vruchtlichamen.

Mestsoort	Maandnummer											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
koe	5	16	5	11	4	3	3	9	14	17	12	2
paard	1	17	7	0	0	0	7	21	21	15	9	2
schaap	0	8	2	4	0	0	16	16	5	15	19	15
konijn/haas	6	15	0	2	0	2	0	17	14	14	23	5

Deze laten zien, dat er op de koeienmest het hele jaar door soorten zijn gevonden, zelfs van april t/m juli, de droogste periode. In deze tijd zijn deze vondsten op de andere mestsoorten minimaal of ontbreken. Het hogere percentage op schapenkeutels in juli wordt veroorzaakt door het al eerder gememoreerde onderzoek na de inzet van de schaapskudde in de zomer en herfst van 2012. Hierbij zijn in juli veel keutels onderzocht en deze maand was nogal nat. Er viel 40 mm meer regen dan in een gemiddelde julimaand.

Schijfzwammetjes zijn door hun open structuur gevoelig voor droogte en hiervan worden op koeienmest in vergelijking met de andere mestsoorten meer soorten aangetroffen. Op koeienmest was dit 43 procent van de soorten, op paardenmest 31 procent op schapenmest 24 procent en op de konijnen- en hazenkeutels 16 procent.

Nog duidelijker wordt dit verschil als wij naar de toptien van de meest voorkomende soorten op de diverse mestsoorten in tabel 6 kijken.

Tabel 6. Toptien-ascomyceten op de vier mestsoorten.

koeienmest	%	paardenmest	%
Schizothecium conica	22	Poronia punctata	21
Lasiobolus papillatus	10	Schizothecium conica	14
Ascobolus stercorearius	10	Poronia erici	9
Cheilymenia stercorea	6	Podospora decipiens	6
Sporormiella intermedia	6	Lasiobolus papillatus	5
Ascobolus albidus	6	Sporormiella intermedia	5
Podospora intestinacea	4	Thecotheus crustaceus	4
Sporormiella minima	3	Podospora pauciseta	3
Podospora pauciseta	3	Sordaria fimicola	3
Ascobolus immersus	3	Schizothecium tetrasporum	2
Totaal	75	Totaal	73
schapenmest	%	konijnen-/hazenkeutels	%
Podospora excentrica	44	Sporormiella intermedia	23
Sporormiella intermedia	12	Schizothecium tetrasporum	13
Coniochaeta scatigena	10	Coniochaeta scatigena	12
Trichodelitschia bisporula	9	Hypocopra brefeldii	6
Sporormiella minima	4	Saccobolus versicolor	5
Schizothecium conica	4	Podospora excentrica	4
Lasiobolus papillatus	3	Coniochaeta discospora	4
Podospora intestincea	3	Sordaria superba	4
Podospora decipiens	3	Trichodelitschia bisporula	3
Saccobolus versicolor	2	Delitschia winteri	3
Totaal	93	Totaal	76

Het betreft bij alle mest dan meer dan 70 procent van de vruchtlichamen. Op koemest staan 5 schijfzwamsoorten bij deze toptien, op paardenmest zijn dit er nog twee, op schapenmest telt de toptien er ook twee en bij de konijnen en hazen vinden wij op hun keutels nog maar één schijfzwam in de toptien. Hierbij nog de kanttekening, dat de schijfjes op koeienmest het hele jaar gevonden worden, en ze op de andere mestsoorten in de drogere maanden ontbreken. Dit is een duidelijke indicatie, dat een stabielere vochthuishouding een grote rol speelt in de soortensamenstelling. In strengere winters zal de groei natuurlijk ophouden, maar in onze relatief milde winters worden nog volop ascomyceten op mest aangetroffen.

Veranderingen

Van februari 2004 t/m januari 2005 heb ik een vrij uitgebreid onderzoek gewijd aan de ascomyceten op konijnenkeutels (Roobeek, 2013a). Bij een klein onderzoekje in dezelfde periode naar de ascomyceten op hazenkeutels bleek er qua mycoflora tussen deze twee nauwelijks verschil te bestaan. Reden om na deze periode geen verschil meer te maken tussen de 2 mestsoorten. In dit onderzoek zijn op de mest van hazen en konijnen 1395 vruchtlichamen gedetermineerd. Dit is weliswaar ongeveer de helft van het aantal dat destijds werd gedetermineerd en de gevolgde methode verschilde, maar door de grote hoeveelheid is er wel een vergelijk mogelijk. Opvallend is dat er in de toptien van beide onderzoeken, zowel qua soorten als percentages geen grote verschillen zijn op één uitzondering na. In de eerste periode werden slechts enkele exemplaren van het kwastharig menhirzwammetje gevonden en nu 56 exemplaren, waardoor het met stip in de toptien terecht kwam. Dit kwastharig menhirzwammetje lijkt met de entree van de schaapskudde en hun mest, waarop het veruit de algemeenst voorkomende soort is, ook andere mestsoorten te veroveren. Dat er nu meer soorten op de hazen- en konijnenkeutels werden aangetroffen is deels te danken aan mijn toegenomen kennis op dit gebied, zoals voor de *Podospora*- en *Sporormiella* soorten. Daarnaast zijn er met de grazers soorten als speldenprikzwammen in het terrein geïntroduceerd, die tevens de mest van de hier al voorkomende diersoorten koloniseerden.

Successie

Er is al gezegd, dat er bij de afbraak van mest veel factoren een rol spelen en in het veld is het onmogelijk om ten aanzien hiervan zaken te bestuderen, laat staan hierover uitspraken te doen. Wat rest is kijken wat er in het veld gebeurt. De diverse schijfzwammen werden al genoemd als specifieke bewoners van koeienmest, maar is nog een groep, die niet of zelden op de andere soorten mest worden aangetroffen. Dit zijn soorten, die op oudere mest voorkomen en dus later in de successie verschijnen. Dit proces, waarbij diverse stadia in mycoflora elkaar opvolgen, speelt alleen op koeien- en paardenmest een rol. Alleen op deze mestsoorten worden een aantal van deze veelal zeldzame soorten aangetroffen. Op koeienmest zijn dit diverse soorten pelsbekertjes, *Cercophoras*soorten, enkele *Podosporas*soorten, *Pleophragmia ontariensis* en het holstaartflaconzwammetje. Op paardenmest zijn dit de speldenprikzwammen en *Hypocopras*soorten. Bij de andere mestsoorten is het vooral de periodieke uitdroging, die dit proces voorkomt. Ten aanzien van deze later in de successie verschijnende soorten is het opvallend, dat dit soorten zijn, die onder gecontroleerde condities nauwelijks optreden. De veldomstandigheden zijn blijkbaar voorwaarden voor de ontwikkeling van deze soorten. Het uitkweken van mestzwammen, wat bij de meeste onderzoeken naar dit soort paddenstoelen de norm is, levert deze soorten zelden of niet op.

Vervolg

In dit verslag werd duidelijk, dat er tal van ascomyceten op de diverse mestsoorten voorkomen en er verschillen bestaan wat de mycoflora betreft. Voor de konijnen- en hazenkeutels kon bovendien een aardig vergelijk gemaakt worden met het onderzoek uit 2005. De resultaten voor de andere mestsoorten zijn hopelijk bruikbaar als een soort van nulmeting voor ascomyceten op mest in dit gebied. Het gebied ligt nogal geïsoleerd ten opzichte van andere natuurterreinen in Nederland, zodat kolonisatie door de diverse soorten moeizaam kan verlopen. Te verwachten is, dat er wat de mycoflora betreft, er nog wel het nodige kan veranderen. Daarnaast zijn veel van de mest bewonende insectenlarven in feite schimmelconsumenten, die profiteren van de rijkdom aan schimmelsoorten op dit restproduct van grazers. Ook hiervoor geldt, dat op den duur er een rijkere

mestfauna kan ontstaan, waarvan weer tal van andere soorten als vogels, vleermuizen en andere diersoorten kunnen profiteren.

Bergen NH, augustus 2015



Cheilymenia coprinaria

Literatuur

- Arnolds, E. & M. Veerkamp. 2008. Basisrapport Rode Lijst Paddenstoelen. Nederlandse Mycologische Vereniging, Utrecht.
- Arnolds, E.J.M., A.P. van den Berg. 2013. Beknopte standaardlijst van de Nederlandse paddenstoelen. Nederlandse Mycologische Vereniging.
- Bell, Ann. 2005. An illustrated guide for the coprophilous Ascomycetes of Australia. CBS.
- Bell, A. & D.P. Mahoney. 1995. Coprophilous fungi in New Zealand. I. Podospora species with swollen agglutinated perithecial hairs. *Mycologica* 87(3): 375-396.
- Bronkers, R.J.C., 2003. Een sleutel tot de Europese soorten van de genera Trichophaea, Trichophaeopsis en Paratrachophaea. *Sterbeekia* 23: 9-27.
- Cai, L., Jeewon, R. and Hyde, K. D. 2005. Phylogenetic evaluation and taxonomic revision of *Schizothecium* based on ribosomal DNA and protein coding genes. *Fungal diversity* 19: 1-21.
- Cain, Roy F. 1934. Studies of Coprophilous Sphaeriales in Ontario. *Pleophragmia*, 111-113.
- Doveri, F. 2004. Fungi fimicoli Italiani. Associazioni Micologiche Bresadola. Trento.
- Ellis M.B. & J.P. Ellis. 1998. Microfungi on miscellaneous substrates. The Richmond Publishing Co. Ltd.
- Fuckel, L. 1870. *Symbolae mycologicae*. Beiträge zur Kenntnis der rheinische Pilze. *Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde* 23-24: 1-149.
- Gutter, A. 1994. *Poronia erici* in de begraasde duinen van het Zwanenwater. *Coolia* 37(2): 73-74.
- Hansen, Pia Boisen, Christian Lang, Jens H. Petersen & Jan Vesterholt. 2001. Nøgler til coprofile svampe.
- Hansen, Karin, Thomas Læssøe & Donald H. Pfister. 2002. Phylogenetic diversity in the core group of *Peziza* inferred from ITS sequences and morphology. *Mycol. Res.* 106(8): 879-902.
- Jalink, L. 1992. *Poronia erici*, een kleine soort speldeprikzwam in Nederland. *Coolia* 35(3): 95-98.
- Jalink, L. 1995. *Poronia erici* in de polders. *Coolia* 38(1): 43.
- Jalink, L. & M. Nauta. 1997. *Psilocybe liniformans* en *Poronia* samen in de lift. *Coolia* 40(3): 192-193.
- Krug, John C. 1995. The genus *Fimetariella*. *Can. J. Bot.* 73: 1905-1916.
- Lohmeyer, T. R. & D. Benkert. 1988: *Poronia erici* eine neue Art der Xylariales (Ascomycetes). *Z. Mycol.* 54(1), 93-102.
- Moravec, Jiri. 2005. A world monograph of the genus *Cheilymenia* (Discomycetes, Pezizales, Pyrenomataceae). *Libri Botanici* vol. 21.
- Ozinga, Wim A., Eef Arnolds, Peter-Jan Keizer en Thomas W. Kuyper. 2013. Paddenstoelen en natuurbeheer. OBN preadvies paddenstoelen. Deel 1&2. KNNV uitgeverij.
- Réblová, M.; M. Svrček. 1997. New records of Pyrenomycetes from the Czech Republic. *Czech Mycology*. Vol. 49 No. 3/4 pp. 193-206.
- Roobeek, Kees. 2013a. Een jaar rond ascomyceten op konijnenkeutels. *Coolia* 56(4): 175-182.
- Roobeek, Kees. 2013b. Speldenprikzwammen in de clinch. *Tussen Duin & Dijk* 12(2): 9-11.
- Roobeek, Kees. 2015. Pleophragmiasoorten nieuw voor Nederland. *Coolia* 58(2): 79-81.
- Van der Putte, A. 2011. Noord-hollands duin. Verslag Cristella weekend Bergen aan Zee 19-21 november 2010. *Coolia* 54(3): 147-156.
- Welt, P., & N. Heine. 2006. Beiträge zur Kenntnis coprophiler Pilze (1). *Zeitschrift für Mycologie*. Band 72/1: 3-34.

Bijlage 1. Gevonden soorten en aantallen op konijnen- en hazenkeutels per maand alfabetisch gerangschikt.

Soortnaam	Maandnummer												Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Arnim mendax		2								4			6
Ascobolus albidus		5											5
Ascobolus roseopurpurascens		4											4
Ascobolus stercorearius	2												2
Bombardioidea stercoris	1			2				4	2		5		14
Coniochaeta discospora	2	10		4				2	5	10	9	12	54
Coniochaeta hansenii									2	5			7
Coniochaeta leucoplaca	1									3	21	3	28
Coniochaeta scatigena	3	21						27	6	8	69	28	162
Coprotus granuliformis								19					19
Delitschia didyma											1		1
Delitschia marchalii								11			8		19
Delitschia winteri		1						15	2	8	13		39
Hypocopra brefeldii	11	14		2				7	3	25	9	10	81
Hypocopra merderia	1							6	1	4	5		17
Hypocopra parvula								1	1		6		8
Lasiobolus papillatus	5							1		10	1		17
Paratrichphea boudieri								2					2
Podosordaria tulasnei								3					3
Podospora appendiculata											3		3
Podospora curvicolla						5							5
Podospora decipiens								4	1		4		9
Podospora excentrica		4		11				11	26	1	3		56
Podospora perplexans								2					2
Podospora pleiospora								10	4	5	11		30
Poronia erici								5					5
Poronia punctata	1												1
Saccobolus depauperatus						3							3
Saccobolus versicolor	4	20		1				4	11	6	25		71
Schizothecium conica											6		6
Schizothecium tetrasporum	34	54		4		8		2	44	14	13	5	178
Sordaria fimicola		1						1	3	10	4		19
Sordaria lojkaeana									5		2	1	8
Sordaria superba		6						4	15	13	14		52
Sporormiella affinis	4							11	12	12			39
Sporormiella australis											5		5
Sporormiella bipartitis		3						6					9
Sporormiella corynespora								2					2
Sporormiella dubia										1	1	1	3
Sporormiella heptamera	2									4	9	1	16
Sporormiella intermedia	12	55		3		14		72	50	47	60	8	321
Sporormiella megalaspora	2							1	2	4	3		12
Sporormiella minima								1	6		3		10
Strattonia insignis								1		1			2
Trichodelitschia bisporula	2	13						6	1	4	8	6	40
Totaal	87	213		27		30		241	202	199	321	75	1395

Bijlage 2. Gevonden soorten en aantallen op konijnen- en hazenkeutels per maand op talrijkheid gerangschikt.

Soortnaam	Maandnummer												Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Sporormiella intermedia</i>	12	55		3		14		72	50	47	60	8	321
<i>Schizothecium tetrasporum</i>	34	54		4		8		2	44	14	13	5	178
<i>Coniochaeta scatigena</i>	3	21						27	6	8	69	28	162
<i>Hypocopra brefeldii</i>	11	14		2				7	3	25	9	10	81
<i>Saccobolus versicolor</i>	4	20		1				4	11	6	25		71
<i>Podospora excentrica</i>		4		11				11	26	1	3		56
<i>Coniochaeta discospora</i>	2	10		4				2	5	10	9	12	54
<i>Sordaria superba</i>		6						4	15	13	14		52
<i>Trichodelitschia bisporula</i>	2	13						6	1	4	8	6	40
<i>Delitschia winteri</i>		1						15	2	8	13		39
<i>Sporormiella affinis</i>	4							11	12	12			39
<i>Podospora pleiospora</i>								10	4	5	11		30
<i>Coniochaeta leucoplaca</i>	1									3	21	3	28
<i>Coprotus granuliformis</i>								19					19
<i>Delitschia marchalii</i>								11			8		19
<i>Sordaria fimicola</i>		1						1	3	10	4		19
<i>Hypocopra merderia</i>	1							6	1	4	5		17
<i>Lasiobolus papillatus</i>	5							1		10	1		17
<i>Sporormiella heptamera</i>	2									4	9	1	16
<i>Bombardioidea stercoris</i>	1			2				4	2		5		14
<i>Sporormiella megalaspora</i>	2							1	2	4	3		12
<i>Sporormiella minima</i>								1	6		3		10
<i>Podospora decipiens</i>								4	1		4		9
<i>Sporormiella bipartis</i>		3						6					9
<i>Hypocopra parvula</i>								1	1		6		8
<i>Sordaria lojkaeana</i>									5		2	1	8
<i>Coniochaeta hansenii</i>									2	5			7
<i>Arnim mendax</i>		2								4			6
<i>Schizothecium conica</i>											6		6
<i>Ascobolus albidus</i>		5											5
<i>Podospora curvicolla</i>						5							5
<i>Poronia erici</i>								5					5
<i>Sporormiella australis</i>											5		5
<i>Ascobolus roseopurpurascens</i>		4											4
<i>Podosordaria tulasnei</i>								3					3
<i>Podospora appendiculata</i>											3		3
<i>Saccobolus depauperatus</i>						3							3
<i>Sporormiella dubia</i>										1	1	1	3
<i>Ascobolus stercorarius</i>	2												2
<i>Paratrachypheae boudieri</i>								2					2
<i>Podospora perplexans</i>								2					2
<i>Sporormiella corynespora</i>								2					2
<i>Strattonia insignis</i>								1		1			2
<i>Delitschia didyma</i>											1		1
<i>Poronia punctata</i>	1												1
Totaal	87	213		27		30		241	202	199	321	75	1395

Bijlage 3. Gevonden soorten en aantallen op schapenmest per maand alfabetisch gerangschikt.

Soortnaam	Maandnummer												Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ascobolus albidus											1		1
Ascobolus immersus										8	1		9
Ascobolus stercorarius				2						1			3
Coniochaeta discospora			1							1			2
Coniochaeta leucoplaca							2			3			5
Coniochaeta scatigena		1	25	2		1	22	11	14		35	13	124
Delitschia didyma											1	5	6
Delitschia winteri										2			2
Fimetariella microsperma		5									6	3	14
Hypocopra merderia											1		1
Iodophanus carneus											2		2
Lasiobolus papillatus				1				17	2	17		2	39
Phomatospora coprophila				3				2	3		1		9
Pleophragmia leporinum											2		2
Podospora appendiculata											1		1
Podospora decipiens							16	8	4	3	2	1	34
Podospora excentrica		24		1		3	71	130	24	61	94	132	540
Podospora intestincea		18		2					6		5	8	39
Podospora pleiospora								1			1		2
Podospora setosa												1	1
Poronia erici		2											2
Saccobolus depauperatus										2			2
Saccobolus glaber											3		3
Saccobolus versicolor		6					4		1	10	2		23
Schizothecium conica		9					11	3	1	6	14	2	46
Schizothecium tetrasporum		3								2			5
Sordaria fimicola								2					2
Sordaria superba		1					2	1		4			8
Sporormiella australis		1										1	2
Sporormiella dubia										1		1	2
Sporormiella intermedia		23	1	20			18	14	1	22	33	11	143
Sporormiella minima								3	2	38	8	3	54
Trichodelitschia bisporula		1	2	13			46	11	4	1	27	2	107
Totaal		94	29	44		4	192	203	62	182	240	185	1235

Bijlage 4. Gevonden soorten en aantallen op schapenmest op talrijkheid en per maand gerangschikt.

Soortnaam	Maandnummer												Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Podospora excentrica</i>		24		1		3	71	130	24	61	94	132	540
<i>Sporormiella intermedia</i>		23	1	20			18	14	1	22	33	11	143
<i>Coniochaeta scatigena</i>		1	25	2		1	22	11	14		35	13	124
<i>Trichodelitschia bisporula</i>		1	2	13			46	11	4	1	27	2	107
<i>Sporormiella minima</i>								3	2	38	8	3	54
<i>Schizothecium conica</i>		9					11	3	1	6	14	2	46
<i>Lasiobolus papillatus</i>				1				17	2	17		2	39
<i>Podospora intestincea</i>		18		2					6		5	8	39
<i>Podospora decipiens</i>							16	8	4	3	2	1	34
<i>Saccobolus versicolor</i>		6					4		1	10	2		23
<i>Fimetariella microsperma</i>		5									6	3	14
<i>Ascobolus immersus</i>										8	1		9
<i>Phomatospora coprophila</i>				3				2	3		1		9
<i>Sordaria superba</i>		1					2	1		4			8
<i>Delitschia didyma</i>											1	5	6
<i>Coniochaeta leucoplaca</i>							2			3			5
<i>Schizothecium tetrasporum</i>		3								2			5
<i>Ascobolus stercorarius</i>				2						1			3
<i>Saccobolus glaber</i>											3		3
<i>Coniochaeta discospora</i>			1							1			2
<i>Delitschia winteri</i>										2			2
<i>Iodophanus carneus</i>											2		2
<i>Pleophragmia leporinum</i>											2		2
<i>Podospora pleiospora</i>								1			1		2
<i>Poronia erici</i>		2											2
<i>Saccobolus depauperatus</i>										2			2
<i>Sordaria fimicola</i>								2					2
<i>Sporormiella australis</i>		1										1	2
<i>Sporormiella dubia</i>										1		1	2
<i>Ascobolus albidus</i>											1		1
<i>Hypocopra merderia</i>											1		1
<i>Podospora appendiculata</i>											1		1
<i>Podospora setosa</i>												1	1
Totaal		94	29	44		4	192	203	62	182	240	185	1235

Bijlage 5. Gevonden soorten en aantallen op paardenmest per maand alfabetisch gerangschikt.

Soortnaam	Maandnummer									Totaal
	1	2	3	7	8	9	10	11	12	
Arnium septosporum					1	1				2
Ascobolus albidus		8				3		1		12
Ascobolus immersus		1			3					4
Cercophora septentrionalis						5				5
Cheilymenia coprinaria		1						3		4
Cheilymenia pulcherrima		1								1
Coniochaeta discospora		2	2			1	2			7
Coniochaeta leucoplaca					1	6				7
Coniochaeta scatigena			3		3		2	1		9
Coprotus granuliformis					2					2
Coprotus ochraceus					1					1
Coprotus sexdecemsporus		1				4	1			6
Delitschia winteri							2			2
Hypocopra brefeldii			1							1
Hypocopra merderia						2				2
Hypocopra stephanophora			3				4			7
Hypocopra stercoraria						2				2
Iodophanus carneus					4					4
Lasiobolus papillatus		8		5	9	7	1			30
Peziza vesiculosa	1									1
Podospora appendiculata					3					3
Podospora decipiens					18	11	2	2		33
Podospora excentrica							8			8
Podospora fimiseda					1					1
Podospora intestinaea						10	2			12
Podospora pauciseta					2	4	12	1		19
Podospora setosa					2	2	1			5
Poronia erici		15	10	1	10	7	5	7		55
Poronia punctata	2	41	20	3	22	7	11	5	10	121
Saccobolus depauperatus						6				6
Saccobolus glaber				5		1				6
Saccobolus versicolor					5	1				6
Schizothecium conica		2		18	7	19	20	15		81
Schizothecium tetrasporum		7			1	3		3		14
Sordaria fimicola					6	4	8			18
Sordaria lojkaena								1		1
Sordaria superba		1								1
Sporormiella australis		3								3
Sporormiella dubia							3	9		12
Sporormiella intermedia		8	2	1	6	5	5	2		29
Sporormiella megalaspora								1		1
Sporormiella minima		2			3	1				6
Sporormiella pulchella						5				5
Thecotheus crustaceus				9	9	5				23
Zygosporella insignis						1				1
Totaal	3	101	41	42	119	123	89	51	10	579

Bijlage 6. Gevonden soorten en aantallen op paardenmest op talrijkheid en per maand gerangschikt.

Soortnaam	Maandnummer									Totaal
	1	2	3	7	8	9	10	11	12	
Poronia punctata	2	41	20	3	22	7	11	5	10	121
Schizothecium conica		2		18	7	19	20	15		81
Poronia erici		15	10	1	10	7	5	7		55
Podospora decipiens					18	11	2	2		33
Lasiobolus papillatus		8		5	9	7	1			30
Sporormiella intermedia		8	2	1	6	5	5	2		29
Thecotheus crustaceus				9	9	5				23
Podospora pauciseta					2	4	12	1		19
Sordaria fimicola					6	4	8			18
Schizothecium tetrasporum		7			1	3		3		14
Ascobolus albidus		8				3		1		12
Podospora intestinaea						10	2			12
Sporormiella dubia							3	9		12
Coniochaeta scatigena			3		3		2	1		9
Podospora excentrica							8			8
Coniochaeta discospora		2	2			1	2			7
Coniochaeta leucoplaca					1	6				7
Hypocopra stephanophora			3				4			7
Coprotus sexdecemsporus		1				4	1			6
Saccobolus depauperatus						6				6
Saccobolus glaber				5		1				6
Saccobolus versicolor					5	1				6
Sporormiella minima		2			3	1				6
Cercophora septentrionalis						5				5
Podospora setosa					2	2	1			5
Sporormiella pulchella						5				5
Ascobolus immersus		1			3					4
Cheilymenia coprinaria		1						3		4
Iodophanus carneus					4					4
Podospora appendiculata					3					3
Sporormiella australis		3								3
Arnium septosporum					1	1				2
Coprotus granuliformis					2					2
Delitschia winteri							2			2
Hypocopra merderia						2				2
Hypocopra stercoraria						2				2
Cheilymenia pulcherrima		1								1
Coprotus ochraceus					1					1
Hypocopra brefeldii			1							1
Peziza vesiculosa	1									1
Podospora fimiseda					1					1
Sordaria lojkaena								1		1
Sordaria superba		1								1
Sporormiella megalaspora								1		1
Zygosporella insignis						1				1
Totaal	3	101	41	42	119	123	89	51	10	579

Bijlage 7. Gevonden soorten en aantallen op koeienmest per maand alfabetisch gerangschikt.

Soortnaam	Maandnummer												Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Arnium cervinum</i>								1					1
<i>Arnium septosporum</i>										3			3
<i>Ascobolus albidus</i>		33	8	7	2	1				1			52
<i>Ascobolus hawaiiensis</i>	2												2
<i>Ascobolus immersus</i>	1	3		4	1		5	6	7	4	4	3	38
<i>Ascobolus stercorarius</i>	2	9	2	22	4	2	4	26	14	11	15		111
<i>Ascozonus woolhopensis</i>		2											2
<i>Byssonectria aggregata</i>							1						1
<i>Cercophora coprophila</i>								3					3
<i>Cercophora mirabilis</i>								10	17		5		32
<i>Cercophora septentrionalis</i>	3								4	2			9
<i>Cheilymenia coprinaria</i>	5	1	1	2		1					3		13
<i>Cheilymenia granulata</i>		3	5		4		1		3	7	2		25
<i>Cheilymenia pulcherrima</i>										1			1
<i>Cheilymenia stercorea</i>	5	26	5			1	1		6	14	16	1	75
<i>Coniochaeta discospora</i>									4				4
<i>Coniochaeta scatigena</i>		2							2	1			5
<i>Coprotus aurora</i>										2			2
<i>Coprotus granuliformis</i>									1	2			3
<i>Coprotus ochraceus</i>	1					2	1	7	2		4	2	19
<i>Coprotus sexdecemsporus</i>	4					1		6	2	4			17
<i>Delitschia canina</i>										1			1
<i>Delitschia winteri</i>										1			1
<i>Iodophanus carneus</i>				1		1							2
<i>Lasiobolus papillatus</i>	2	33	14	12	7	2	3	3	18	12	9	5	120
<i>Paratrachophaea boudieri</i>										1			1
<i>Paratrachophaea michiganensis</i>										4	2		6
<i>Peziza fimeti</i>			1	11									12
<i>Phomatospora coprophila</i>					1								1
<i>Pleophragmia leporinum</i>										2			2
<i>Pleophragmia ontariensis</i>											2		2

Bijlage 7. Gevonden soorten en aantallen op koeienmest per maand alfabetisch gerangschikt (vervolg).

Soortnaam	Maandnummer												Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Podospora communis</i>										1			1
<i>Podospora decipiens</i>								4	2		2	1	9
<i>Podospora excentrica</i>									1	5			6
<i>Podospora fimiseda</i>								2	3	4			9
<i>Podospora intestinata</i>	5							6	7	27	4	1	50
<i>Podospora pauciseta</i>							5	5	16	8	5		39
<i>Podospora pleiospora</i>										1			1
<i>Podospora setosa</i>								1	1	1			3
<i>Poronia erici</i>		2											2
<i>Poronia punctata</i>		2											2
<i>Pseudombrophila ripensis</i>						9							9
<i>Saccobolus depauperatus</i>									1				1
<i>Saccobolus glaber</i>										2			2
<i>Saccobolus versicolor</i>	1	2				3	3	1					10
<i>Schizothecium conica</i>	10	51	16	64	15	5	4	9	13	19	39	12	257
<i>Schizothecium tetrasporum</i>		9					1					1	11
<i>Sordaria fimicola</i>									1		4		5
<i>Sporormiella australis</i>		1											1
<i>Sporormiella corynespora</i>		4											4
<i>Sporormiella dubia</i>										30			30
<i>Sporormiella intermedia</i>	1	7	11	4	7		1	7	10	10	8		66
<i>Sporormiella megalaspora</i>										2			2
<i>Sporormiella minima</i>	11	1		1				4	10	2	8	3	40
<i>Thelebolus microsporus</i>						1			3	1	2		7
<i>Trichodelitschia bisporula</i>									5	16	1		22
<i>Trichophaeopsis tetraspora</i>									3				3
<i>Zygosporella insignis</i>						3			1				4
Totaal	53	191	63	128	41	32	30	101	157	202	135	29	1162

Bijlage 8. Gevonden soorten en aantallen op koeienmest op talrijkheid en per maand gerangschikt.

Soortnaam	Maandnummer												Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Schizothecium conica	10	51	16	64	15	5	4	9	13	19	39	12	257
Lasiobolus papillatus	2	33	14	12	7	2	3	3	18	12	9	5	120
Ascobolus stercorarius	2	9	2	22	4	2	4	26	14	11	15		111
Cheilymenia stercorea	5	26	5			1	1		6	14	16	1	75
Sporormiella intermedia	1	7	11	4	7		1	7	10	10	8		66
Ascobolus albidus		33	8	7	2	1				1			52
Podospora intestinacea	5							6	7	27	4	1	50
Sporormiella minima	11	1		1				4	10	2	8	3	40
Podospora pauciseta							5	5	16	8	5		39
Ascobolus immersus	1	3		4	1		5	6	7	4	4	3	38
Cercophora mirabilis								10	17		5		32
Sporormiella dubia										30			30
Cheilymenia granulata		3	5		4		1		3	7	2		25
Trichodelitschia bisporula									5	16	1		22
Coprotus ochraceus	1					2	1	7	2		4	2	19
Coprotus sexdecemsporus	4					1		6	2	4			17
Cheilymenia coprinaria	5	1	1	2		1					3		13
Peziza fimeti			1	11									12
Schizothecium tetrasporum		9					1					1	11
Saccobolus versicolor	1	2				3	3	1					10
Cercophora septentrionalis	3								4	2			9
Podospora decipiens								4	2		2	1	9
Podospora fimiseda								2	3	4			9
Pseudombrophila ripensis						9							9
Thelebolus microsporus						1			3	1	2		7
Paratrachophaea michiganensis										4	2		6
Podospora excentrica									1	5			6
Coniochaeta scatigena		2							2	1			5
Sordaria fimicola									1		4		5
Coniochaeta discospora									4				4
Sporormiella corynespora		4											4

Bijlage 8. Gevonden soorten en aantallen op koeienmest op talrijkheid en per maand gerangschikt (vervolg).

Soortnaam	Maandnummer												Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Zygosporella insignis</i>						3			1				4
<i>Arnium septosporum</i>										3			3
<i>Cercophora coprophila</i>								3					3
<i>Coprotus granuliformis</i>									1	2			3
<i>Podospora setosa</i>								1	1	1			3
<i>Trichophaeopsis tetraspora</i>									3				3
<i>Ascobolus hawaiiensis</i>	2												2
<i>Ascozonus woolhopensis</i>		2											2
<i>Coprotus aurora</i>										2			2
<i>Iodophanus carneus</i>				1		1							2
<i>Pleophragmia leporinum</i>										2			2
<i>Pleophragmia ontariensis</i>											2		2
<i>Poronia erici</i>		2											2
<i>Poronia punctata</i>		2											2
<i>Saccobolus glaber</i>										2			2
<i>Sporormiella megalaspora</i>										2			2
<i>Arnium cervinum</i>								1					1
<i>Byssonectria aggregata</i>							1						1
<i>Cheilymenia pulcherrima</i>										1			1
<i>Delitschia canina</i>										1			1
<i>Delitschia winteri</i>										1			1
<i>Paratrachophaea boudieri</i>										1			1
<i>Phomatospora coprophila</i>					1								1
<i>Podospora communis</i>										1			1
<i>Podospora pleiospora</i>										1			1
<i>Saccobolus depauperatus</i>									1				1
<i>Sporormiella australis</i>		1											1
Totaal	53	191	63	128	41	32	30	101	157	202	135	29	1162