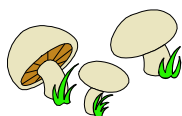




Wasplaatgraslanden
in de Amsterdamse Waterleidingduinen
De resultaten van bijna 10 jaar monitoring

Leo Jalink



Myco-consult

Myco-consult, Oegstgeest
Nationaal Herbarium, Leiden
Wasplaatwerkgroep AW-duinen, Haarlem
Waternet, Amsterdam
2011

INHOUDSOPGAVE

DANKWOORD

VOORWOORD

SAMENVATTING	7
1. INLEIDING	11
1a. Algemeen	11
1b. Eerder onderzoek	11
1c. Opzet van het meetnet	12
1d. Vraagstelling	13
2. GEGEVENS EN METHODEN	15
2a. Het ruwe databestand	15
2b. In het meetnet en de analyse onderscheiden taxa	16
2c. Normalisatie van de telgegevens	20
2d. Aantalsaanduiding per taxon per vlak	22
2e. Bepaling van het beheer per vlak	23
2f. Overige gegevens per vlak	24
2g. Statistische bewerkingen	25
3. RESULTATEN	27
3a. Eigenschappen van het meetnet	27
Verdeling van de vlakken over beheertypen in relatie tot standplaatsfactoren	27
Correlaties tussen de factoren onderling	27
Verdeling van de vlakken over beheertypen in relatie tot vegetatietypen	29
3b. De mycoflora van wasplaatgraslanden en beheer	31
Heeft beheren zin?	31
Is er verschil tussen plaggen, maaien en grazen?	34
Trend bij continu beheer	35
3c. Wasplaatgraslandmycoflora en vegetatietype	41
3d. De mycoflora van wasplaatgraslanden in relatie tot de pH-indicatie	43
3e. De mycoflora van wasplaatgraslanden in relatie tot de vochtindicatie	45
3f. De mycoflora van wasplaatgraslanden in relatie tot voedselrijkdomindicatie	46
3g. Periodiciteit	47
3h. Variatie van jaar tot jaar	53
4. EVALUATIE VAN HET PROJECT MONITORING WASPLAATGRASLANDEN	57
4a. Inleiding	57
4b. Proefvlakken	57
4c. Onderzocht soortenspectrum	58
4d. Overige aspecten	59
5. CONCLUSIES, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN	61
5a. Mycoflora in relatie tot beheer en standplaatsfactoren	61
5b. Het functioneren van het meetnet	65

6.	LITERATUURLIJST	69
BIJLAGE 1.	Voorbeelden van jaar- en dagformulieren	71
BIJLAGE 2.	Voorbeelden van de tabellen “ <i>telgegevens org</i> ” en “ <i>kopgegevens</i> ”	73
BIJLAGE 3.	De totale lijst met gemelde soorten en soortengroepen	75

DANKWOORD

Het veldwerk voor dit onderzoek is geheel uitgevoerd door de ruim dertig vrijwilligers van de wasplatenwerkgroep van de Amsterdamse Waterleidingduinen. Deze werkgroep bestond de afgelopen tien jaar uit de volgende personen: Jo Abma, Henk van den Barselaar, Agnes Becker, Jan en Riek Bischoff Tulleken, Leo van der Brugge, Niko Buiten, Albert Delfos, Bert van Dijk, Hanneke Euwe, Johan Goudzwaard, Willem Holthuizen, Jan Jacobs, Frans & Marja Koning, Kees Langeveld, Toon & Thérèse van der Lugt, Liesbeth Mabesone, Tjesco Massaro, Agaat & Co Mesman, Joop Mourik, Marijke Nauta, Tom Puts †, Lutgarde Roelandt, Harm Snater, Willy van Strien, Ad Tiberius, Teo Veringa, Emile & Miep † Voogel en ondergetekende. Ik wil alle tellers hartelijk bedanken voor het vele en waardevolle werk dat zij verzet hebben. Kees, Joop, Marijke en Harm hebben ook een belangrijke rol gespeeld in de coördinatie van het meetnet, en Harm doet dat nog steeds. Joop en Harm hebben veel energie gestoken in de vegetatieopnamen en de bewerking daarvan.

Ook wil ik de medewerkers van Waternet (en voorheen Gemeentewaterleidingen Amsterdam) bedanken voor het vertrouwen en de ondersteuning die zij ons gegeven hebben en voor het meedenken over de opzet en uitwerking van het onderzoek. Ik wil met name noemen Joop Mourik, Antje Ehrenburg, Mark van Til en Annelies Botschuijver, en ook Gert Baeyens die in een wat verder verleden de grote inspirator was van dit en vele andere onderzoeken in het duin. Verder wil ik Mark van Til en Luc Geelen bedanken voor hun waardevolle op- en aanmerkingen op een eerdere versie van dit rapport, en Cora van der Plaats voor het kritisch lezen van de teksten en het beschikbaar stellen van een groot aantal foto's om dit rapport te verlevendigen.

Nogmaals hartelijk dank, ook voor degenen die ik mogelijk ten onrechte niet genoemd heb.

Leo Jalink

jalink.leo@gmail.com

Oegstgeest, november 2011

VOORWOORD

Wasplaten worden wel gezien als de orchideeën onder de paddenstoelen. Hun aanwezigheid in schrale duingraslanden en vochtige duinvalleien is dan ook een belangrijke graadmeter voor een goede natuurkwaliteit en een indicatie voor goed natuurbeheer. Samen met Knotszwammen, Aardtongen en Staalstelen maken zij deel uit van zogenaamde wasplaatgraslanden. In de herfst vormen zij een kleurrijk pallet in veel graslanden in de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD). Zij behoren inmiddels echter tot een van de sterkst bedreigde groepen paddenstoelen in Nederland.

Al vanaf 1985 worden door Agnes Becker e.a. verschillende wasplaatgraslanden in de AWD geïnventariseerd die door Waternet worden beheerd, met name op het Groot Zwarteveld en op het Eiland van Rolvers. In 2001 hebben Leo Jalink en Marijke Nauta een meetnet opgezet voor de monitoring van wasplaatgraslanden in de gehele AWD. Een belangrijk doel van het onderzoek was om meer duidelijkheid te krijgen over de invloed van verschillende beheersmaatregelen op graslandpaddenstoelen. De Wasplatenwerkgroep van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging afdeling Haarlem e.o. heeft in de periode 2001-2009 de monitoring op zich genomen. De analyse van de data en de verslaglegging is verzorgd door Leo Jalink. De rapportage geeft een goed beeld van hoeveel inventarisatiewerk is verzet door de vrijwilligers en van de resultaten van het natuurbeheer van graslanden in de AWD.

Mark van Til, Waternet
Vogelenzang, november 2011

SAMENVATTING

In de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) wordt sinds midden jaren tachtig van de vorige eeuw begrazing en maaien ingezet als beheersmaatregel om voortschrijdende verruiging van de vegetatie tegen te gaan. Vanaf het begin zijn de effecten op de vegetatie en de mycoflora gemonitord. Al snel bleek dat een aantal van de gemaaide en begraasde gebieden zich ontwikkelden tot zogenoemde wasplaatgraslanden, dat zijn graslanden met een bijzondere en rijke mycoflora. Kenmerkend zijn soorten van de geslachten *Hygrocybe* (Wasplaten), *Clavulinopsis* en *Clavaria* p.p. (Knotszwammen), *Geoglossum* en *Trichoglossum* (Aardtongen) en Staalstelen (Satijnzwammen met blauwe tot zwarte tinten in hoed en/of steel, *Entoloma* p.p.¹).

In 2000 is een samenvattende rapportage gemaakt van de tot dan toe verzamelde gegevens. Hieruit bleek dat sommige van de beheerde graslanden zich ontwikkeld hebben tot de meest soortenrijke wasplaatgraslanden van Nederland en dat in de AWD een bijzonder type wasplaatgrasland voorkomt, namelijk dat van kalkrijke vochtige bodem.

Hoewel de eerste vijftien jaar monitoren een schat aan gegevens heeft opgeleverd, waren er ook beperkingen. De belangrijkste is dat er alleen kwalitatief was geïnventariseerd, en dat er dus geen informatie was over de aantallen per soort en de ontwikkeling daarin. Een andere beperking was dat niet consequent hetzelfde soortenspectrum geïnventariseerd werd (Staalstelen en Aardtongen soms wel, soms niet) en dat de geïnventariseerde gebieden vaak erg inhomogeen waren qua vegetatie. Tenslotte was er alleen geïnventariseerd in beheerde gebieden, zodat er geen uitspraken mogelijk waren over het effect van begrazing en maaien ten opzichte van niets doen.

Om hierin te voorzien is in 2001 op verzoek van Gemeentewaterleidingen Amsterdam (GWA) een meetnet ontworpen. Het meetnet omvat 49 vlakken van gemiddeld ruim 300 vierkante meter die op het moment van uitzetten een min of meer homogene vegetatie hadden. De vlakken waren verdeeld over de vier beheertypen plaggen, maaien, grazen en niets doen en verder zo goed mogelijk verspreid over het terrein. Ook is gelet op standplaatsfactoren als vocht en mate van ontkalking. Bij het uitzetten van de proefvlakken is gebruik gemaakt van de veldkennis van medewerkers van de sector Ecologie van GWA en de vrijwillige onderzoekers van het eerste uur.

Er is een selectie gemaakt van te inventariseren soorten en Myco-consult heeft determinatiesleutels ontworpen waarmee de te inventariseren soorten in het veld (en zonder microscoop) op naam gebracht kunnen worden. In het veld niet te onderscheiden verwante soorten konden worden ingeleverd voor nadeterminatie of worden opgegeven als soortengroep. De selectie betrof de soorten van de hierboven al genoemde geslachten en verder nog de Groensteelsatijnzwam², twee bruingekleurde Satijnzwammen en de Rupsendoder. Daarnaast is een veldwerkhandleiding gemaakt met instructies voor het veldwerk zelf en voor het uitzetten van proefvlakken.

De tellers, waaronder een groot aantal nieuwe, zijn door middel van instructieavonden en gezamenlijke veldbezoeken intensief getraind in het herkennen van de te tellen soorten en in de methode van het meetnet. Daarbij is ook geoefend in het tellen zelf om de verschillen tussen waarnemers te minimaliseren. Op de voor dit meetnet ontwikkelde veldformulieren

¹ De toevoeging p.p. (= pro parte) betekent dat het betrekking heeft op slechts een deel van de soorten van het genoemde geslacht. Er zijn bijvoorbeeld tientallen Satijnzwamsoorten die niet in wasplaatgraslanden voorkomen of er op zijn minst niet kenmerkend voor zijn.

² In de samenvatting worden alleen de Nederlandse soortnamen gebruikt. Voor de wetenschappelijke soortnamen wordt verwezen naar de hoofdtekst van het rapport en naar bijlage 3.

stonden de belangrijkste veldkenmerken van de te inventariseren soorten als geheugensteuntje (zie bijlage 1).

In 2006 is het meetnet geëvalueerd. Kernconclusie was dat het meetnet goed functioneerde en het is daarom vrijwel ongewijzigd voortgezet. De nu voorliggende rapportage betreft de periode 2001-2009.

Het meetnet heeft een grote hoeveelheid aan betrouwbare, kwantitatieve gegevens opgeleverd. In totaal zijn er 1510 inventarisaties verricht in 51 vlakken en daarbij zijn bijna 83.000 exemplaren van de te tellen soorten vastgesteld. Er zijn 65 telsoorten en 105 andere soorten gemeld. In het algemeen blijken de soorten door de tellers goed herkend en geteld te worden.

Aan de tellers was gevraagd om minimaal drie maal in de periode september tot november te tellen en dit is door veel tellers gedaan. Het gros van de vlakken is jaarlijks drie of vier maal geteld, maar hiervan is ook regelmatig afgeweken: het aantal tellingen varieert van één tot zeven (met een eenmalige uitschieter van elf). Sommige van de tellingen waren in de zomermaanden (juni, juli, augustus). Om de gegevens van de proefvlakken zo veel mogelijk vergelijkbaar te maken zijn waarnemingen van voor 20 augustus niet gebruikt en is de MAC gebruikt als maat voor het aantal vruchtlichamen van een soort (per jaar per vlak). De MAC is in feite het maximum aantal dat in een jaar tijdens een telling is aangetroffen. Deze maat is vrij ongevoelig voor het aantal tellingen per seizoen.

Ten behoeve van de analyse van de gegevens zijn een aantal onvoldoende onderscheiden soorten en variëteiten alsnog samengevoegd: het gaat om alle Staalstelen, het Broze vuurzwammetje en het gewone Vuurzwammetje, en de variëteiten van de Zwartwordende wasplaten en het Sneeuwzwammetje.

Omdat het beheer in een aantal vlakken niet constant was, is voorafgaand aan de analyse ook het dominante beheer per vlak vastgesteld. Met name het aantal blanco's (beheer niets doen) bleek daardoor sterk afgenomen. Slechts één blanco is daadwerkelijk nooit gemaaid of begraasd en nog eens twee zijn in het grootste deel van de onderzoeksperiode niet beheerd. Voor het bepalen van de relatie tussen beheer en mycoflora is vooral gebruik gemaakt van de gegevens uit vlakken die wel een (vrijwel) constant beheer hadden.

Van alle vlakken zijn door Harm Snater en Joop Mourik vegetatieopnamen gemaakt en deze zijn door Joop Mourik toegedeeld aan vegetatietypen conform de typologie van Van Til en Mourik (1999). Daarnaast is met behulp van Turboveg de pH-, vocht- en voedselrijkdom-indicatie bepaald. Deze gegevens zijn gebruikt voor het relateren van de mycoflora met vegetatie en standplaatsfactoren. Uit de analyse blijkt dat diverse factoren onderling gecorreleerd zijn. Soms liggen die correlaties voor de hand (verruigde vlakken – beheertype niets doen – hebben een hogere voedselrijkdomindicatie dan gemiddeld; geplagde vlakken juist een wat lagere), andere hebben te maken met de keuze van de vlakken (bijv. gemaaide proefvlakken blijken gemiddeld veel vochtiger dan begraasde). Bij het trekken van conclusies over de relatie beheer, standplaatsfactoren en mycoflora dienen genoemde correlaties tussen factoren in ogenschouw genomen te worden.

Uit de analyse van de gegevens blijkt dat maaien de meest gunstige beheersvorm is voor de kenmerkende mycoflora van wasplaatgraslanden. De soortenrijkdom in gemaaide vlakken is het hoogst en bovendien blijken soortenrijkdom en aantallen vruchtlichamen in gemaaide vlakken bij voortgezet beheer toe te nemen.

Begraasde vlakken hebben een wat lagere soortenrijkdom en bovendien blijken zowel de soortenrijkdom als de aantallen vruchtlichamen af te nemen. Dit laatste is een onverwacht resultaat. Tot de oorzaken van de achteruitgang horen vertrapping van de bodem in de meest vochtige terreindelen en een sterke verruiging van de vegetatie (pitrus, zeggen, ruigtekruiden) en ook dichtgroeien met duindoorn. Voorheen gemaaide en later begraasde gebieden laten een sterke achteruitgang zien.

Geplagde terreinen nemen een middenpositie in. Het lijkt erop dat de mycoflora enkele jaren na het plaggen piekt en daarna geleidelijk achteruit gaat.

Voor wat betreft de beheersvorm niets doen zijn de resultaten onmiskenbaar. In de blanco's worden ondanks intensief zoeken (vrijwel) geen van de te tellen soorten aangetroffen en, als ze er al staan, hoogstens in zeer kleine aantallen. Niets doen is in vergelijking met plaggen, maaien en grazen voor de graslandmycoflora een zeer ongunstige vorm van beheer.

Met het oog op het behoud en herstel van de kenmerkende mycoflora van wasplaatgraslanden verdient het aanbeveling om het maaibeheer te continueren en met name in de vochtige terreindelen uit te breiden.

Uit het onderzoek blijkt verder dat gemaaide vlakken rijker zijn aan Wasplaten en Staalstelen, terwijl de begraasde vlakken de grootste aantallen Knotszwammen herbergen. Ook op soortniveau zijn er verschillen zichtbaar. De Groensteelsatijnzwam en de Karmozijnwasplaat bleken kenmerkend voor de geplagde vlakken; de Zwartwordende wasplaat kwam daar in de grootste aantallen voor. De Verblekende wasplaat bleek kenmerkend voor de gemaaide vlakken en het Papegaaizwammetje en de Slijmwasplaat kwamen daar in grootste aantallen voor. De Gele en Verblekende knotszwam hadden de grootste aantallen in de begraasde vlakken.

De soortenrijkdom van de vegetatie blijkt geen indicatie voor de te verwachten rijkdom aan graslandmycoflora. Vegetatietype G4³ is rijk aan hogere planten maar relatief arm aan graslandfungi. De vegetatietypen V2 en V6, en in iets mindere mate G13 en V1, zijn rijk aan graslandfungi, zowel wat betreft het aantal soorten als het aantal vruchtlichamen.

Vegetatietype V6 omvat alle topgebieden als Orchideeënpad, Waterdellen en Astrids Driftje, gebieden met een speciaal type wasplaatgrasland, namelijk dat van kalkrijke vochtige bodem.

De relatie tussen de standplaatsfactoren en de afzonderlijke soorten paddenstoelen komt in het algemeen goed overeen met de bekende ecologische voorkeur van de soorten. Er zijn enkele uitzonderingen, waarbij het voorkomen van de kalkminnende Duinwasplaat op het Heitje de meest opvallende is. Als mogelijke verklaring wordt gemorst kalkrijk zand genoemd.

Er is geen lineair verband tussen pH en soortenrijkdom aan graslandfungi: de hoogste aantallen soorten komen voor tussen pH-indicatie 5 en 6. Voor de aantallen vruchtlichamen is dit anders: de hoogste aantallen worden gevonden in de meest zure vlakken.

Er blijken grote jaarlijkse fluctuaties in de talrijkheid van de vruchtlichamen: deze zijn vooral te wijten aan het weer. Verder geeft het onderzoek informatie over de periodiciteit van de soorten. Er blijken echte vroege soorten te zijn (vrijwel alle Staalstelen, het Broos vuurzwammetje en de Puntmutswasplaat), echt late soorten (Aardtongen) en alles daar tussenin. Voor met name de heel vroege en de heel late soorten sluit de periodiciteit van het meetnet onvoldoende aan bij de periodiciteit van de soorten.

³ Voor een verklaring van de vegetatiecodes zie tabel 5.

In het algemeen kan gesteld worden dat het meetnet goed gefunctioneerd heeft en dat veel van de meetdoelen bereikt zijn. Voor de voortzetting van het onderzoek aan wasplaatgraslanden wordt een aantal aanbevelingen gedaan. Ten eerste om het aantal vlakken te beperken en de vrijkomende tijd te besteden om buiten de vlakken meer kwalitatief te inventariseren (dus niet tellen). Ten tweede om het soortenspectrum te beperken door alle Staalstelen en Satijnzwammen te laten vervallen en om niet langer variëteiten te onderscheiden bij de Zwartwordende wasplaat en het Sneeuwzwammetje. Voorts wordt aanbevolen om zo veel mogelijk materiaal van Aardtongen en Knotszwammen microscopisch na te (laten) determineren. Invoer en controle van de gegevens door Myco-consult verhoogt de betrouwbaarheid ervan. Tot slot wordt nog in overweging gegeven om strakker vast te houden aan het minimum van drie tellingen per seizoen. Een late ronde (tweede helft november, eerste helft december) zou voor Aardtongen en in mindere mate Knotszwammen zeker een toegevoegde waarde hebben.

Ten aanzien van de uitwerking van de gegevens kan gesteld worden dat er nog veel meer mogelijk is met de verzamelde gegevens. Het gaat daarbij zowel om de nadere uitwerking van de gegevens per soort, maar ook om het gebruik van andere analysetechnieken. Met name van het gebruik van programmatuur voor trendanalyse en van multivariate methoden valt nog veel te verwachten.

Ook zou het betrekken van de Rode Lijststatus van de soorten in de beschouwingen ten aanzien van voor- en achteruitgang van de vlakken een meerwaarde hebben.

Tot slot wordt nog gewezen op het belang van mest van grazers in natuurgebieden voor mestfungi die in het agrarisch cultuurland verdwenen zijn. Met het oog op mestfungi is het aan te raden om het gebruik van diergeneesmiddelen zoveel mogelijk te beperken. Het is interessant om nader onderzoek te doen naar de rijkdom van mestfungi op mest van de verschillende soorten grazers.



Figuur 1. De Geringde vlekplaat (*Panaeolus fimiputris*) op mest van koeien (Eiland van Rolvers, augustus 2011). Foto Cora van der Plaats).

1. INLEIDING

1a. Algemeen

Waternet beheert een groot aaneengesloten duingebied van 34 km² tussen Noordwijkerhout en Zandvoort, de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) genaamd. Het gebied wordt gebruikt voor drinkwaterwinning, maar het beheer richt zich ook op het behoud van de natuurwaarde van het gebied. De vegetatie van de AWD is zeer gevarieerd, en het gebied kent een soortenrijke flora en fauna. Ook de mycoflora (paddenstoelenflora) is erg rijk. Dit hangt samen met de grote variatie in natuurlijke factoren zoals ouderdom, afstand tot zee, reliëf en bodem, grondwaterstand en ook met de diversiteit aan menselijk gebruik in de loop der eeuwen. De invloed van akkers, beweiding, jacht, bewoning, bosaanplant, recreatie, waterwinning en natuurbeheer is op tal van plaatsen in het terrein goed merkbaar (Baeyens & Duyve, 1990; Van Til & Mourik, 1999). Naast bossen, struwelen en waterpartijen maken grazige vegetaties in valleien en vlaktes een belangrijk deel uit van de Amsterdamse Waterleidingduinen. De mycoflora van de grazige vegetaties in het gebied is onderwerp van deze studie.

In grote delen van het terrein is in de tweede helft van de 20ste eeuw een sterke verruiging



Figuur 2. Sinds 1985 grazen er koeien op het Eiland van Rolvers. Foto Cora van der Plaats.

van de vegetatie opgetreden. Voorheen bloemrijke en mosrijke duingraslanden raakten overwoekerd door duinriet, duindoorn, zandzegge of riet en ruigtekruiden, al naar gelang van de grondwaterstand en de mate van ontkalking van de bodem. Voor een bespreking van de oorzaken wordt verwezen naar Jalink et al. (2000). Om de verruiging tegen te gaan is door Gemeentewaterleidingen Amsterdam in 1974 begonnen met maaibeheer (Groot Zwartevelde) en in 1985 met begrazingsbeheer (Eiland van Rolvers). Op die manier hoopte

men de oorspronkelijke mos- en bloemrijke graslanden weer te regenereren. Beide beheersvormen werden wegens de positieve resultaten in de loop der jaren al snel meer toegepast en tegenwoordig worden grote delen van de Amsterdamse Waterleidingduinen begraasd met koeien en schapen en worden andere terreindelen gemaaid. Ook zijn enkele plagexperimenten uitgevoerd (Mourik et al., 1996). De begrazing van het duin heeft de laatste jaren een grote vlucht genomen, ook in voorheen gemaaide gebieden, als remedie tegen de ongebreidelde uitbreiding van Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*).

1b. Eerder onderzoek

Vanaf het begin is het effect van het plag-, maa- en begrazingsbeheer onderwerp geweest van onderzoek en monitoring. De ontwikkeling van de vegetatie neemt daarbij een belangrijke plaats in en is onderwerp van tal van publicaties (Middelkoop & Smit, 1990; Mourik, 1992, 1994, 1995; Smit & Middelkoop, 1993; Smit & Van Til, 1995; Van Til & Mourik, 1999). Maar ook de paddenstoelenflora heeft vrijwel vanaf het begin in de schijnwerpers gestaan (Becker & Baeyens, 1992; Nauta & Jalink, 1996; Jalink et al., 2000).

Uit deze onderzoeken is gebleken dat tal van beheerde graslanden in de AWD zich ontwikkeld hebben tot zogenoemde wasplaatgraslanden. Sommige daarvan konden zich meten met de beste wasplaatgraslanden in Nederland (Jalink et al., 2000; Jalink, 1999). Wasplaatgraslanden zijn onbemeste, (half)natuurlijke graslanden met een rijke paddenstoelenflora. De kenmerkende paddenstoelenflora omvat de Wasplaten (*Hygrocybe*), Staalstelen en enkele andere Satijnzwammen (*Entoloma* p.p.), Aardtongen (*Geoglossum* en *Trichoglossum*), en Knotszwammen (*Clavulinopsis* en *Clavaria* p.p.) (Arnolds, 1974, 1980, 1990). Aan het begin van deze eeuw moet het oppervlak aan wasplaatgraslanden in Nederland honderden vierkante kilometers hebben bedragen (Arnolds, 1994). De paddenstoelen van schrale graslanden behoren tot een van de sterkst bedreigde groepen paddenstoelen in Nederland (Arnolds, 1985, 1994; Arnolds & Kuyper, 1996; Arnolds & Van Ommering, 1996; Nauta & Vellinga, 1995). Wasplaatgraslanden zijn in de loop van de 20ste eeuw bijna uit Nederland verdwenen door overbemesting (met name het gebruik van kunstmest), verdroging en biotoopvernietiging.

Het onderzoek naar de graslandmycoflora in de AWD is in 1986 gestart door een kleine



Figuur 3. Staalstelen zijn Satijnzwammen met opvallende blauw en/of zwarttinten in hoed en/of steel. Blauwplaatstaalsteeltje (*Entoloma chalybaeum*), een vrij algemene soort. Foto Cora van der Plaats.

groep vrijwilligers en concentreerde zich op het Eiland van Rolvers en het Groot Zwarteveld. De resultaten zijn gerapporteerd door Becker & Baeyens (1992) voor het Groot Zwarteveld en Nauta & Jalink (1996) voor het Eiland van Rolvers. In 1991 ging de wasplatenwerkgroep van de KNNV afdeling Haarlem van start. Hierdoor kon het aantal geïnventariseerde terreintjes worden uitgebreid naar 16. De gegevens van 14 jaar inventariseren (1986-1999) zijn samengevat door Jalink et al. (2000). Hoewel voornoemde onderzoeken een schat aan informatie over het voorkomen van kenmerkende graslandfungi heeft opgeleverd, waren er ook beperkingen. Allereerst waren de onderzoeken vooral kwalitatief inventariserend van aard. Tal van deelgebieden van het duin werden geïnventariseerd op het voorkomen van soorten, in enkele gebieden jaarlijks, in andere onregelmatig. De begrenzing van de geïnventariseerde gebieden kon van jaar tot jaar verschillen en dat geldt ook het onderzochte soortenspectrum. De geïnventariseerde gebieden waren vaak erg inhomogeen qua vegetatie. Kwantitatieve gegevens, over de aantallen per soort en de ontwikkeling daarin, ontbraken. Daardoor kon niets gezegd worden over voor- of achteruitgang van de soorten. Ook werden niet beheerde

terreindelen en geplagde terreindelen niet geïnventariseerd (Jalink et al., 2000).

1c. Opzet van het meetnet

Om hierin te voorzien is in 2001 op verzoek van Gemeentewaterleidingen Amsterdam door Myco-consult een meetnet opgezet. De aanpak was gericht op het verkrijgen van betrouwbare kwantitatieve gegevens over de graslandmycoflora op vergelijkbare wijze over een reeks van jaren. Het meetnet moest naast de 3 beheersvormen (maaaien, grazen, plaggen) ook vlakken hebben in niet beheerde graslanden (blanco's). Het veldwerk is uitgevoerd door vrijwilligers en werd begeleid door Myco-consult die in opdracht van Gemeentewaterleidingen

Amsterdam, later Waternet, ook zorg droeg voor de kwaliteitsborging en invoer en controle van de gegevens. Ten behoeve van het meetnet heeft Myco-consult een veldwerkhandleiding (Jalink & Nauta, 2001a) en een set determinatiesleutels (Jalink & Nauta, 2001b) ontwikkeld. Met deze determinatiesleutels kunnen de te tellen soorten zonder microscoop op naam gebracht worden. Voor nauw verwante soorten die niet zonder microscoop op naam gebracht kunnen worden zijn soortengroepen ingesteld. Met name in de beginjaren is de soortenkennis van de vrijwilligers intensief getraind door middel van lezingen, cursusavonden, gezamenlijke excursies en door nadeterminaties van ingeleverd materiaal. In latere jaren is dit iets afgezwakt, maar elk jaar zijn er circa 3 gezamenlijke excursies geweest, waarvan een aan het begin van het seizoen. Voor het veldwerk is een inventarisatieformulier ontworpen met daarop alle te tellen soorten en soortengroepen. Dit formulier bevat als een geheugensteuntje ook de belangrijkste kenmerken van die soorten.

In de jaren 2001 en 2002 zijn een 50-tal proefvlakken ingesteld, deels in terreindelen die ook voorheen al onderzocht werden, deels in niet eerder op graslandfungi onderzochte terreindelen. Bij het uitzetten is gestreefd naar een evenredige spreiding over de verschillende beheertypen, maar het bleek onmogelijk om meer dan 4 geplagde terreintjes op te nemen.

Voorts is er gelet op homogeniteit van vegetatie, bodem en beheer. De vlakken zijn 200 tot 400 vierkante meter groot, een enkele uitschieter daargelaten. Het gemiddelde oppervlak is 335 vierkante meter. De ligging van de vlakken is met een GPS ingemeten (zie figuur 4 voor een kaart). Van alle vlakken is een vegetatieopname (Tansleyschaal) gemaakt door Harm Snater en Joop Mourik.

Aan de tellers is gevraagd om minimaal 3 maal te inventariseren verspreid over de periode september tot november. Daarbij diende van de te tellen soorten de aantallen vruchtlichamen geteld te worden. Bij zeer grote aantallen (met name Knotszwammen) was schatten toegestaan, omdat tellen dan ondoenlijk is. Dit schatten is regelmatig geoefend tijdens gezamenlijke excursies om de variatie tussen de tellers zoveel mogelijk te beperken.

Tevens is aan de tellers gevraagd om materiaal van Aardtongen (niet zonder microscoop op naam te brengen) en ook materiaal van andere lastige of bijzondere soorten ter nadeterminatie op te sturen aan Myco-consult. Hiervan is frequent gebruik gemaakt. De gegevensinvoer werd in opdracht van Waternet (en voordien Gemeentewaterleidingen Amsterdam) verzorgd door Myco-consult, die daarbij de ingezonden waarnemingen ook controleerde op fouten en onwaarschijnlijkheden.

Voorjaar 2006 is het meetnet door Myco-consult in opdracht van Gemeentewaterleidingen geëvalueerd (Jalink & Nauta, 2006). Kernconclusie van deze evaluatie was dat het meetnet goed functioneerde en voldoende betrouwbare gegevens opleverde. Het meetnet is daarom vrijwel ongewijzigd voortgezet. Wel zijn er nieuwe, compactere veldformulieren ontwikkeld in A4-formaat. De oude waren A3. Verder is vanaf dat moment verplicht gesteld om bij elk veldbezoek het actuele beheer te noteren. Omdat bleek dat de herkenning van enkele geselecteerde soorten bruine graslandsatijnzwammen te hoog gegrepen was, zijn deze soorten als telsoort geschrapt.

1d. Vraagstelling

Het meetnet moest de volgende vragen beantwoorden:

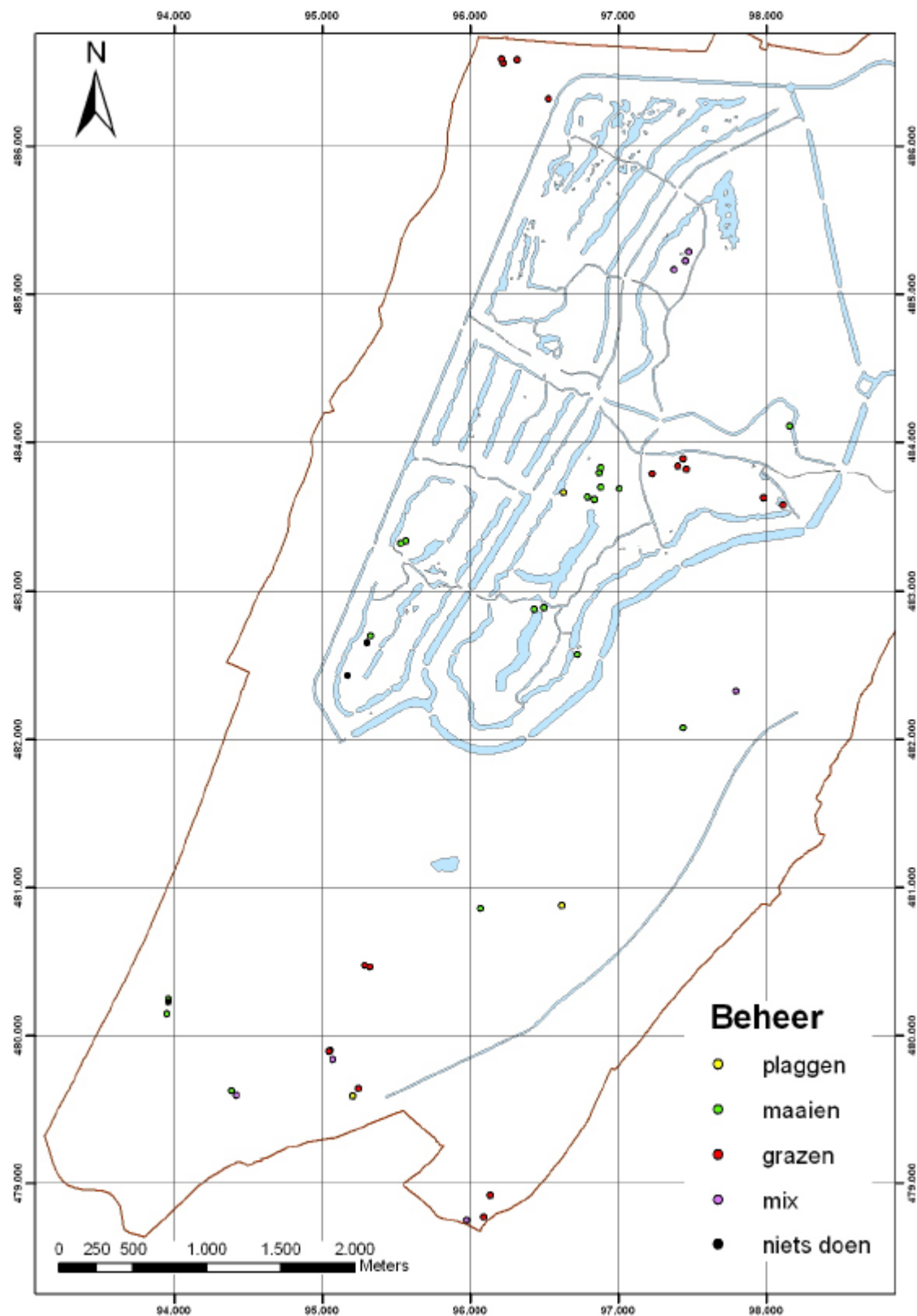
Heeft beheren een positief effect op de graslandmycoflora ten opzichte van niets doen?

Is er verschil in het effect op mycoflora tussen maaien, grazen en plaggen, zowel qua aantallen vruchtlichamen als soortenspectrum?

Zijn er ontwikkelingen in de tijd zichtbaar bij voortgezet (constant) beheer?

Hoe groot zijn de aantalsfluctuaties van jaar tot jaar?

Is er een relatie met vegetatie, vocht, pH en voedselrijkdom?



Figuur 4. Ligging van de vlakken en het feitelijke beheer.

2. GEGEVENS EN METHODEN

2a. Het ruwe databestand

De resultaten van de tellingen in de proefvlakken zijn aan het eind van ieder seizoen door de tellers op jaarformulieren gezet en vervolgens door Myco-consult ingevoerd in Excel. Bij de invoer zijn de gegevens gecontroleerd, deels automatisch, deels handmatig, op volledigheid en op waarschijnlijkheid. Zo nodig is bij de tellers om extra informatie gevraagd. Tevens zijn nadeterminaties van ingeleverde exemplaren toegevoegd. Voor voorbeelden van jaar- en dagformulieren zie bijlage 1.

Bij de invoer zijn de gegevens gesplitst in twee tabellen: een tabel met de soortenrecords (soort, aantal, datum, vlaknummer) en een tabel met de kopgegevens (dat zijn de algemene gegevens per telling: datum, vlaknummer, vlaknaam, namen van de tellers, het actuele beheer). Verder zijn er nog tabellen bijgehouden met alle eigenschappen per vlak (nummer, naam, beheer bij instellen, coördinaten, lengte, breedte, oppervlakte, etc).

Alle soortenrecords van de onderzoeksperiode 2001-2009 zijn opgenomen in het tabblad



Figuur 5. De Rupsendoder (*Cordiceps militaris*) komt vaak voor in wasplaatgraslanden en wordt in het meetnet ook geteld. De soort parasiteert op poppen van vlinders. Foto Cora van der Plaats.

“telgegevens org” van bestand *invoer20012009compleet.xls*. Dit tabblad bevat alle waarnemingen die door de leden van de wasplatenwerkgroep in de proefvlakken gedaan zijn. Dit bestand is nog op geen enkele wijze genormeerd of bewerkt: het bevat ook de waarnemingen buiten het telseizoen en waarnemingen van soorten die niet geteld hoefden te worden. Er zijn geen soorten, ondersoorten of variëteiten samengevoegd. Desalniettemin geeft het een goed beeld van de inspanning die door de tellers van de wasplatenwerkgroep is verricht.

In totaal zijn tijdens 1510 inventarisaties in 51 proefvlakken 82.634 paddenstoelen geteld (locatie peilschaalveld meegerekend). In totaal werden 170 onderscheiden taxa (soorten, ondersoorten of variëteiten) gemeld, namelijk 65 telsoorten en 105 andere soorten. Daarnaast werden nog 7 soortengroepen geteld.

De kopgegevens van alle 1510 tellingen staan in tabblad “kopgegevens” van bestand *invoer20012009compleet.xls*. Voorbeelden van de tabellen “telgegevens org” en “kopgegevens” zijn opgenomen als bijlage 2.

De totale lijst met gemelde soorten en soortengroepen is opgenomen als bijlage 3 (gebaseerd op “A1 totale soortenlijst” van bestand *invoer20012009compleet.xls*). In kolom B staan de aantallen van de verplicht te tellen soort(groep)en (soorten met telsoortcode 1), in kolom C de aantallen van typische graslandsoorten, die niet geteld of gemeld hoefden te worden (telsoortcode 2) en in kolom D de aantallen van alle overige die niet gemeld of geteld hoefden te worden (niet typisch voor graslanden, telsoortcode 3). Het tabblad “soortenlijst” bevat algemene gegevens per soort/soortengroep (wetenschappelijke naam, Nederlandse naam, hoofdgroep taxonomisch, standaard soortnummer (conform codering CBS (1997) en NMV), Rode Lijstaanduiding), gebruikte afkorting voor het invoeren. Indien voor een taxon of

soortengroep geen CBS/NMV-nummer beschikbaar was, is een soortcode bestaande uit letters toegekend.

2b. In het meetnet en de analyse onderscheiden taxa

Een taxon (meervoud taxa) is een taxonomische eenheid, bijv. geslacht (genus), soort (species), ondersoort (subspecies), variëteit. De te tellen taxa en soortengroepen zijn weergegeven in bijlage 3 (de soorten met telsoortcode 1). De naamgeving van de taxa is conform Arnolds et al. (1995). Voor het geslacht *Hygrocybe* (Wasplaat) is de wetenschappelijke naamgeving en ook het onderscheid in soorten en variëteiten conform de moderne monografie van Boertman (1995) aangehouden.

In een aantal gevallen was het toegestaan om een te tellen soort als soortengroep op te geven (bijv. Gele of Fraaie knotszwam), maar werd het sterk aanbevolen om zo mogelijk wel het onderscheid te maken of om materiaal ter nadeterminatie in te sturen.

Indien bepaalde op elkaar lijkende taxa niet steeds goed onderscheiden zijn, kan het zinvol zijn om ten behoeve van de analyse van de gegevens die taxa samen te voegen. Voor het samenvoegen van taxa wordt in wetenschappelijke literatuur de term “lumpen” gebruikt. Een voorbeeld: binnen het Sneeuwzwammetje (*Hygrocybe virginea*) zijn 3 variëteiten onderscheiden. Tijdens de gemeenschappelijke excursies is gebleken dat de tellers het Sneeuwzwammetje goed herkenden, maar de variëteiten verschillend interpreteerden, waardoor de gegevens op variëteitniveau onvoldoende betrouwbaar zijn. Dat is opgelost door de variëteiten te lumpen tot de soort en per telling de getelde aantallen van die variëteiten te sommeren.

Soms komt het voor dat een groot deel van de waarnemingen goed op naam gebracht is en slechts een ondergeschikt deel niet. Door lumpen zou in zo'n geval een fors informatieverlies ontstaan. In die gevallen worden de gegevens in eerste instantie ongelump geanalyseerd. Zie voor onderbouwing van de beslissing tot lumpen (of niet) het tabblad “aantallen per taxon”. van bestand *invoer20012009compleet.xls* Hieronder wordt kort besproken welke taxa samengevoegd zijn.

Knotszwammen: geelgekleurde soorten

In het meetnet moeten vier geel gekleurde Knotszwammen onderscheiden en geteld worden.



Figuur 6. De Heideknotszwam (*Clavaria argillacea*) is kenmerkend voor heiden. Foto Leo Jalink.

De Verblekende knotszwam (*Clavulinopsis luteoalba*) is in het veld goed herkenbaar aan de oranje zweem in het geel en aan de verblekende toppen van het vruchtlichaam. De herkenning van de bleek strogeel gekleurde Heideknotszwam (*Clavaria argillacea*) leverde in het veld in het geheel geen problemen op. Beide andere soorten zijn zuiver geel en in het veld aanzienlijk lastiger van elkaar te onderscheiden. Deze soorten, *Clavulinopsis helveola* (Gele knotszwam) en *C. laeticolor* (Fraaie knotszwam), mochten ook als soortengroep worden opgegeven. In slechts 7,6% van

de gevallen is van deze mogelijkheid gebruik gemaakt. Ruim 92% is wel op soortniveau onderscheiden, deels in het veld en voor een belangrijk deel door microscopische nadeterminatie. Lumpen betekent dus een fors informatieverlies. De soorten worden daarom ongelump in de analyse betrokken. Daarbij wordt de 7,6% als soortengroep betrokken.

Satijnzwammen: groensteel

De Groensteelsatijnzwam (*Entoloma incanum*) is een onmiskenbare soort en werd in het veld steeds goed herkend en zal daarom worden betrokken in de analyse.

Satijnzwammen: witte soorten



Figuur 7. De Sneeuwvloksatijnzwam (*Entoloma sericellum*).
Foto Leo Jalink.

Entoloma sericellum (Sneeuwvloksatijnzwam) is een gemakkelijk te herkennen witte satijnzwam en is steeds op soortniveau opgegeven. Bij microscopische nadeterminatie bleek in de Amsterdamse Waterleidingduinen nog een tweede witte soort voor te komen: *E. cephalotrichum* (Hagelwitte satijnzwam). Hier is niet gericht op gelet. Mogelijk zijn exemplaren van *E. cephalotrichum* soms niet als zodanig herkend en tot *E. sericellum* gerekend. Beide soorten worden gelump tot “Entoloma wit”.

Satijnzwammen: Staalstelen

Staalstelen zijn Satijnzwammen (*Entoloma*) die zich onderscheiden door blauw- en zwarttinten in hoed en of steel. Er zijn enkele tientallen soorten Staalstelen uit Nederland bekend. Determinatie tot op soort van Staalstelen is arbeidsintensief specialistenwerk, waarvoor zowel ervaring als een goede microscoop en vakliteratuur onmisbaar zijn. Wel kan er in het veld gemakkelijk onderscheid gemaakt worden tussen Staalstelen met een donkere lamelsnede en Staalstelen met een lichte lamelsnede. Tellers konden Staalstelen opgeven als Zwartsneestaaalsteelgroep en als Lichtsneestaaalsteelgroep. Determinaties tot op soortniveau zijn vooral uitgevoerd door Agnes Becker en, in mindere mate, door Marijke Nauta, Harm Snater, Nico Buiten en Leo Jalink. Ruim 50% van de te tellen Staalstelen is als soortengroep opgegeven, resp. Zwartsneestaaalsteelgroep (16%) en Lichtsneestaaalsteelgroep (37%). In het veld blijken oude exemplaren van soorten die eigenlijk tot de Lichtsneegroep behoren soms toch als Zwartsneegroep benoemd te worden, omdat de lamelsnede van oude exemplaren door uitdroging vaak wat donker verkleurt. Omdat elk van de afzonderlijke soortengroepen al meerdere soorten omvat en dus waarschijnlijk ecologisch divers is, is er weinig informatieverlies door alle Staalstelen te lumpen. Het gaat om het lumpen van: *Entoloma caesiocinctum* (Bruine zwartsneesatijnzwam), *Entoloma chalybaeum* (Blauwplaatstaalsteeltje), *Entoloma coeruleofloccosum* (Blauwvlokkige satijnzwam), *Entoloma corvinum* (Blauwzwarte satijnzwam), *Entoloma longistriatum* (Vaalgeel staalsteeltje), *Entoloma mougeottii* (Lilagrijze satijnzwam), *Entoloma poliopus* (Somber staalsteeltje), *Entoloma poliopus v. parvisporigerum* (Somber staalsteeltje), *Entoloma*

pseudoturci (Gauwbruin staalsteeltje), *Entoloma scabrosum* (Grofschubbig staalsteeltje), *Entoloma serrulatum* (Zwartsneesatijnzwam), *Entoloma xanthochroum* (Geelplaatstaalsteeltje), de Lichtsneestaalsteelgroep en de Zwartsneestaalsteelgroep. Deze worden voor de analyse van de gegevens onder de naam “Staalstelen” gelumpt.

Satijnzwammen: bruine graslandsoorten

In het veld bleek al gauw dat de bruine graslandsoorten die geteld moesten worden frequent niet herkend werden of verwisseld met niet te tellen soorten. Om deze reden is in 2005 besloten om verder af te zien van het tellen van die soorten. Het gaat om: *Entoloma conferendum* (Sterspoorsatijnzwam) en *E. sericeum* (Bruine satijnzwam). Deze worden als niet telsoorten beschouwd (telsoortcode 2) en niet betrokken in de analyse.

Aardtongen: kleverige

Aardtongen van het geslacht *Geoglossum* mochten in het meetnet opgegeven worden als soortengroep, resp. *Geoglossum* kleverig-groep en *Geoglossum* droog-groep. Er was gevraagd om van zo veel mogelijk vondsten materiaal ter nadeterminatie in te sturen. Daarvan is veel gebruik gemaakt. Alle nagedetermineerde kleverige Aardtongen (ruim 30 collecties representatief voor 92% van de getelde aantallen) betroffen *Geoglossum glutinosum* (Kleverige aardtong). Het is zeer aannemelijk dat ook de 8% waarnemingen die niet gedetermineerd als “*Geoglossum* kleverig-groep” zijn gerapporteerd tot *G. glutinosum* horen. Deze zullen onder de naam Kleverige aardtong worden gelumpt.

Aardtongen: droge

Slechts 5% van alle droge Aardtongen is niet op naam gebracht. De rest is microscopisch gedetermineerd en goed op naam gebracht. Het blijkt te gaan om 3 soorten: *Geoglossum cookeianum* (Brede aardtong), *G. fallax* (Fijnschubbige aardtong) en *G. umbratile* (Slanke aardtong). Het zou een groot verlies aan informatie zijn om die soorten alsnog te lumpen. Daarom zijn de soorten niet gelumpt en zijn de data van niet-gedetermineerde exemplaren niet in de analyse betrokken.

Aardtongen: ruige

De Ruige aardtong (*Trichoglossum hirsutum*) wordt steeds goed herkend. De soort is onmiskenbaar door de borstelharen op het oppervlak van het vruchtlichaam (met een loep goed te zien en meestal ook met ongewapend oog).

Wasplaten: Puntmutswasplaatgroep

Deze groep omvat twee soorten: de Puntmutswasplaat (*Hygrocybe acutoconica*) en de Gebochelde wasplaat (*H. konradii*). Slechts 7% van de Puntmutswasplaten is op soortniveau opgegeven en betrof dan steeds de *H. acutoconica*. De overige 93% is gemeld als Puntmutswasplaatgroep. Alle waarnemingen worden gelumpt en in de analyse betrokken als groep. *H. konradii* is dus in het meetnet niet onderscheiden of gemeld. De soort is wel bekend uit de Amsterdamse Waterleidingduinen: de soort is in 1995 gevonden in Waterdellen, kilometerhok 96/482 (Jalink et al., 2000).

Wasplaten: zwartwordende soorten

In de Amsterdamse Waterleidingduinen komen 2 soorten Wasplaten voor waarvan de vruchtlichamen bij ouderdom zwart verkleuren. Bij de Duinwasplaat (*Hygrocybe conicoides*) is de zwartverkleuring langzaam en onvolledig. De Zwartwordende wasplaat (*Hygrocybe conica*) verkleurt veel sneller en wordt uiteindelijk volledig zwart. De Duinwasplaat heeft een drogere hoed en plaatjes met sterke rood of oranjetinten en is in het algemeen goed

onderscheiden van de Zwartwordende wasplaat. Deze laatste soort heeft blekere, geel-witachtige plaatjes en een iets kleverige hoed.



Figuur 8. Zwartwordende wasplaat (*Hygrocybe conica*). Foto Leo Jalink.

De Zwartwordende wasplaat komt voor in 3 variëteiten. Het gaat om *H. conica* var. *chloroides* (Gele zwartwordende wasplaat), *H. conica* var. *conica* (Gewone zwartwordende wasplaat) en *H. conica* var. *conicopalustris* (Gestreepte zwartwordende wasplaat). Alle waarnemingen van de Zwartwordende wasplaat zijn steeds door de tellers aan een van de variëteiten toegekend. Maar er zijn overgangen en twijfelgevallen en met name de laatste jaren bleek dat meerdere tellers het onderscheid niet goed (meer) voor ogen hadden. De variëteiten

van de Zwartwordende wasplaat worden derhalve gelump geanalyseerd. De Gestreepte zwartwordende wasplaat heeft een afwijkende ecologie van de beide andere variëteiten: ar. *conicopalustris* komt vooral op zeer vochtige plekken voor, beide andere variëteiten hebben een bredere range: van droog tot vochtig.

Wasplaten: sneeuwzwammetjes

Het Sneeuwzwammetje (*H. virginea*) komt voor in 3 variëteiten: var. *virginea* (Gewoon sneeuwzwammetje), var. *ochraceopallida* (Bruingelig sneeuwzwammetje) en var. *fuscescens* (Gevlekt sneeuwzwammetje). Alle 3 variëteiten zijn met zekerheid vastgesteld in het meetnet. Alle waarnemingen zijn steeds door de tellers aan een van de variëteiten toegekend. Maar er zijn overgangen en twijfelgevallen en de tellers bleken verschillende interpretaties te hanteren. Daarom worden de variëteiten hier gelump tot op soortniveau onder de naam Sneeuwzwammetje.



Figuur 9. Het Vuurzwammetje (*Hygrocybe miniata*) is vrijwel altijd fel rood (var. *miniata*), maar heeft ook een gele variëteit (var. *mollis*). Foto's Leo Jalink.

Wasplaten: vuurzwammetjes

Vuurzwammetjes zijn fel rood gekleurde Wasplaten met een droge, iets schubbige hoed. In de Amsterdamse Waterleidingduinen zijn 2 soorten gevonden, namelijk *Hygrocybe helobia* (Broos vuurzwammetje) en *Hygrocybe miniata* (Gewoon vuurzwammetje). De laatste soort komt voor in een rode variëteit (*Hygrocybe miniata* var. *miniata*) en een gele (*Hygrocybe miniata* var. *mollis*). Het Broos vuurzwammetje en de rode variëteit van het Gewoon vuurzwammetje blijken in het veld moeilijk te onderscheiden. Microscopisch zijn beide taxa eenvoudig te onderscheiden op de vorm van de sporen.

Ruim 50% van de waarnemingen van rood gekleurde Vuurzwammetjes is als groep opgegeven. Dat betekent dat het het best is om de data gelump te analyseren. In die groep moet dan ook *Hygrocybe miniata* var. *mollis* (gele variëteit) worden betrokken, omdat het weinig zinvol is om deze kleurvariant apart te analyseren als naar verwachting ecologisch verschillende soorten als *H. helobia* en *H. miniata* al gelump worden.

Alle overige soorten

Alle overige telsoorten zijn ongelump in de analyse betrokken.

Zoals eerder vermeld zijn in het tabblad “*telgegevens org*” van bestand *invoer20012009compleet.xls* alle soortenrecords ongelump opgenomen, zowel van tel- als van niet telsoorten. Ook de soortenrecords van waarnemingen net buiten de proefvlakken (zogenoemde n- en s-waarnemingen) zijn in dit bestand opgenomen. De s-waarnemingen betreffen waarnemingen van een soort net buiten het proefvlak in vergelijkbare vegetatie en kunnen in sommige gevallen bruikbaar zijn in de analyse. De n-waarnemingen betreffen waarnemingen van een soort net buiten het proefvlak in een niet-vergelijkbare vegetatie. Dit soort waarnemingen zijn niet bruikbaar voor de analyse maar leveren wel waardevolle verspreidingsgegevens.

In het tabblad “*telgegevens lump*” van bestand *invoer20012009compleet.xls* zijn alleen records van telsoorten opgenomen, en zijn soorten op de hierboven omschreven wijze gelump.

2c. Normalisatie van de telgegevens

Voor een betrouwbare analyse van de gegevens is het van belang dat de gegevens van de proefvlakken zo vergelijkbaar mogelijk zijn. Uitgaande van het bestand met soortenrecords na het lumpen (tabblad “*telgegevens lump*” van bestand *invoer20012009compleet.xls*) zijn de onderbeschreven procedures uitgevoerd. Het resultaat is de tabel met genormaliseerde gegevens (tabblad “*telgegevens norm*” van bestand *invoer20012009compleet.xls*).

Weglaten van proefvlakken die in onvoldoende jaren geteld zijn:

Uit het tabblad “*telling per seizoen*” van bestand *invoer20012009compleet.xls* blijkt het volgende:

24 vlakken zijn van 2001 tot 2009 jaarlijks geteld,

14 vlakken zijn van 2002 tot 2009 jaarlijks geteld,

12 vlakken hebben een onderbroken telreeks, d.w.z. zijn een of enkele jaren niet geteld,

4 vlakken zijn in 4 jaar of meer niet geteld.

Die vier vlakken, te weten peilschaalveld (zonder nummer) en de proefvlakken 49, 50 en 51 vallen af. De records van deze vlakken zijn niet opgenomen in genormaliseerde tabel.

De overige vlakken zijn wel in de analyse betrokken. Bij het berekenen van gemiddelden is rekening gehouden met het feit dat missing values geen 0-waarden zijn.

Jaren

De meeste jaren zijn 47 tot 49 vlakken geteld. In het beginjaar 2001 zijn slechts 29 van de circa 50 vlakken geteld, in 2007 en 2008 slechts 41 resp. 43. Besloten is om toch alle jaren in de analyse te betrekken. Bij het berekenen van gemiddelden is rekening gehouden met het feit dat missing values geen 0-waarden zijn.

Weglaten van maanden

In de handleiding van het meetnet wordt aanbevolen om verspreid over de maanden september tot november minimaal 3 tellingen uit te voeren. Een aantal waarnemers heeft echter ook buiten die maanden geteld. Dat levert interessante waarnemingen op. Met name Staalstelen blijken in de zomermaanden zeer talrijk en ook met meerdere soorten vertegenwoordigd, maar ook de Broze wasplaat en de Puntmutswasplaat zijn in de zomer al vroeg aanwezig.

Voor de analyse vallen de maanden mei, juni en juli in ieder geval geheel af omdat slechts enkele vlakken in die periode geteld zijn. In veel gevallen blijken late augustustellingen (20 augustus of later) gevolgd te worden door late septembertellingen (tweede helft september, vaak eind september). Om toch het vroegeherfstaspect mee te nemen zijn tellingen vanaf 20 augustus in de analyse betrokken. Verder zijn de volgende tellingen wel meegenomen: van 19 aug. 2005 van proefvlakken 3, 4, 5, 8 en 9 omdat de eerstvolgende telling pas in oktober was; 18 aug. 2005 van proefvlakken 21, 22 en 23 omdat de eerstvolgende telling eveneens pas in oktober was. Alle tellingen tot en met 20 december zijn meegenomen. In praktijk blijken daardoor geen decembertellingen af te vallen.

Behoudens genoemde uitzonderingen zijn alleen records vanaf 20 augustus tot en met 20 december opgenomen in de genormaliseerde tabel. Hierdoor blijven er 1344 van de 1510 tellingen over.

Aantal tellingen per seizoen

Idealiter zouden alle vlakken elk jaar even vaak geteld zijn, goed verspreid over het goede seizoen (vanaf 20 augustus tot en met 20 december). Aan de tellers was gevraagd 3 maal per seizoen te tellen, maar er is bewust voor gekozen om de tellers hierin vrijheid te gunnen. In praktijk blijkt het aantal tellingen per vlak in het goede seizoen te variëren van 1 tot 7, met een eenmalige uitschieter tot 11 (3 vlakken van dezelfde waarnemer). Tabel 1 laat zich als volgt lezen: het is 15 keer voorgekomen dat een vlak in een bepaald jaar maar 1 keer geteld is in de periode 20 augustus – 20 december. Uit de tabel blijkt dat veel tellers zich gehouden hebben aan de instructie om 3 maal per jaar te tellen en dat er ook heel vaak 4x per jaar geteld is. Voorts blijkt uit nadere beschouwing van de teldata dat vlakken die slechts 1 of 2 maal in een jaar geteld zijn, vaak wel in de beste tijd (eind september – begin november) geteld zijn en dat vlakken met veel tellingen per jaar verspreid over het hele seizoen geteld zijn.

Aantal tellingen van 1 vlak in 1 seizoen	1	2	3	4	5	6	7	11
	15	58	169	98	33	17	2	3

Tabel 1. Aantal tellingen per vlak per seizoen.

De normalisatie voor de verschillen in het aantal tellingen per seizoen is niet uitgevoerd in de genormaliseerde tabel van tabblad “*telgegevens norm*” van bestand *invoer20012009compleet.xls*, maar vindt plaats bij de bepaling van de aantalsaanduiding per jaar per vlak (zie hieronder).

2d. Aantalsaanduiding per taxon per vlak

Voor veel analyses van de telgegevens is één aantalsaanduiding per taxon per vlak per jaar gewenst. Sommeren is niet zinvol, omdat dan het aantal tellingen per seizoen mede bepalend is voor de uitkomst: veel getelde vlakken worden dan overschat. Middelen is ook niet zinvol, omdat dan de lage aantallen van tellingen buiten het beste seizoen leiden tot onderschatting van veel getelde vlakken.

Een bruikbare maat die ook in mycosociologische studies gebruikt wordt, is de MAC⁴ (Barkman, 1976; Arnolds, 1981). De MAC is in feite niets anders dan het maximum aantal dat tijdens een telling van een soort in één vlak in één seizoen gevonden is. Een voorbeeld: van de Gele knotszwam zijn in 2006 in vlak wpp05 op 9 oktober, 5 en 26 november respectievelijk 8, 106 en 7 exemplaren geteld. De MAC van de Gele knotszwam in 2006 in vlak wpp05 is 106. Onder de aanname dat de hoeveelheid mycelium in de bodem en het aantal vruchtlichamen dat door dat mycelium gevormd wordt positief gecorreleerd zijn, wordt de MAC beschouwd als een maat voor de aanwezigheid van mycelium van een bepaalde soort. De MAC is nauwelijks gevoelig voor het aantal tellingen per seizoen als de weinig getelde vlakken in ieder geval een maal in de beste tijd geteld zijn. De MAC is wel gevoelig voor de verschillen tussen een slecht en een goed paddenstoelenjaar als gevolg van het weer. De MAC is bruikbaar voor vergelijking van vlakken onderling in het betreffende jaar, dit onder de aanname dat alle vlakken op gelijke wijze door jaarlijkse weerfluctuaties worden beïnvloed. Op deze laatste aanname valt wel wat af te dingen: natte vlakken zullen minder last hebben van een heel droog seizoen dan droge vlakken en misschien zelfs wel iets productiever zijn dan in een nat jaar.

Voor het relateren van het voorkomen van paddenstoelen aan eenmalig bepaalde grootheden zoals vegetatietype, zuur-, vocht- en stikstofindicatie en beheer is het handig om per vlak een aantalsmaat per soort te hebben (voor alle jaren samen). Hiervoor is in dit rapport de GMAC⁵ gebruikt, ofwel het gemiddelde van de MAC voor alle jaren dat een vlak geteld is, dus $SOM(MAC)/AANTAL(jaren\ waarin\ het\ vlak\ is\ geteld)$.

De MAC van alle soorten in alle vlakken en alle jaren is weergegeven in tabblad “MAC1” van bestand *invoer20012009compleet.xls*. Deze tabel is zodanig geordend dat de gegevens van een soort bij elkaar staan.

De tabbladen “MAC2a” en “MAC2b” bevatten dezelfde gegevens, maar nu zodanig geordend dat alle gegevens per vlak bij elkaar staan. Tabblad 2a bevat de gegevens van proefvlak 1 t/m 25 en tabblad 2b die van vlak 26 t/m 48, dit heeft te maken met beperking van Excel. Deze tabbladen zijn gebruikt als input voor berekeningen waarbij de MAC van de afzonderlijke jaren relevant is, zoals bij het analyseren van veranderingen in de tijd.

De GMAC is in een aantal stappen berekend in de spreadsheet *berekening GMAC*. Het eindresultaat is overgenomen in de spreadsheet *GMAC 1-48.xls*. Deze spreadsheet is gebruikt voor het berekenen van de relatie tussen GMAC en tal van factoren zoals beheer, vegetatie, pH-indicatie, vochtindicatie en voedselrijkdomindicatie.

Bij de bepaling van de aantalsmaat per vlak is geen correctie toegepast voor de oppervlakte van de vlakken, omdat het niet zo is dat grote vlakken ook automatisch rijker zijn. Bovendien ontlopen de gemiddelde oppervlakten van de begraasde, gemaaide en geplagde vlakken elkaar niet veel: respectievelijk 331, 343 en 380 vierkante meter. Alleen de blanco's hebben een duidelijk afwijkende maat, gemiddeld 275 vierkante meter.

⁴ MAC = Maximale Abundantie van Carpohoren

⁵ GMAC = Gemiddelde Maximale Abundantie van Carpohoren

2e. Bepaling van het beheer per vlak

Bij de opzet van het meetnet in 2001 en 2002 is er naar gestreefd om van alle beheertypen voldoende vlakken te bemonsteren, met als doel het kunnen doen van betrouwbare uitspraken over de effecten op de mycoflora van de verschillende soorten beheer. Daarbij is (naar later



Figuur 10. In gemaaide terreindelen ontwikkelt zich na enige jaren vaak de kenmerkende mycoflora van wasplaatgraslanden. Foto Cora van der Plaats.

bleek onterecht) verondersteld dat het beheer in de loop van de jaren per locatie constant zou blijven. Om die reden hoefden de tellers geen gegevens over het actuele beheer te noteren. Toen na enkele jaren bleek dat sommige vlakken inmiddels een andere beheer gekregen hadden, is het vermelden van actuele beheer alsnog toegevoegd als verplicht veld in de inventarisatieformulieren. De ontbrekende informatie over beheer is ten behoeve van deze rapportage alsnog achterhaald (vooral door het bevragen van tellers, maar ook door

terreinkennis, kennis van de begraasde gebieden). Door het veranderde beheer in de vlakken wordt de analyse van de gegevens ingewikkeld. De informatie over het beheer ten tijde van het instellen van het proefvlak is opgenomen in tabblad “PQ’s” van bestand *invoer20012009compleet.xls*. Dit tabblad bevat ook de exacte coördinaten, de afmetingen en andere gegevens van het vlak.

Beheer	Aantal	Vlaknummers
Blanco (niets doen)	7	wpp02, wpp07, wpp10, wpp12, wpp22, wpp29, wpp41
Plag (gevolgd door maaibeheer)	4	wpp04, wpp25, wpp09, wpp44
Maai	24	wpp01, wpp03, wpp05, wpp06, wpp08, wpp11, wpp13, wpp14, wpp15, wpp16, wpp17, wpp18, wpp19, wpp20, wpp21, wpp23, wpp24, wpp26, wpp27, wpp28, wpp30, wpp42, wpp43, wpp45
Graas (koeien)	11	wpp33, wpp34, wpp35, wpp36, wpp37, wpp38, wpp39, wpp40, wpp46, wpp47, wpp51
Graas (schapen)	3	wpp31, wpp32, wpp48

Tabel 2. Stratificatie naar beheertype op het moment van het instellen van de vlakken.

De stratificatie van het meetnet ten tijde van het uitzetten is weergegeven in tabel 2 en de stratificatie naar het feitelijke beheer in tabel 3. Alle informatie over het feitelijke beheer is opgenomen in tabblad “beheer” van bestand *invoer20012009compleet.xls*.

Feitelijk beheer (zie uitleg)	Aantal	Vlaknummers
Blanco (niets doen)	1	wpp10
Blanco-mix	2	wpp12, wpp22
Plag (gevolgd door maaïen en/of grazen)	4	wpp04, wpp09, wpp25, wpp44
Maai	15	wpp06, wpp11, wpp13, wpp14, wpp15, wpp16, wpp17, wpp21, wpp23, wpp24, wpp26, wpp27, wpp28, wpp30, wpp45
Maai-mix	3	wpp29, wpp42, wpp43
Graas (koeien)	10	wpp33, wpp34, wpp35, wpp36, wpp37, wpp38, wpp39, wpp40, wpp46, wpp47
Graas (schapen)	2	wpp31, wpp48
Graas-mix (koeien)	4	wpp01, wpp02, wpp05, wpp08
Mix-mix	7	wpp03, wpp07, wpp18, wpp19, wpp20, wpp32, wpp41

Tabel 3. Stratificatie van het meetnet naar het feitelijke beheer. Voor de uitleg van de beheercategorieën zie de tekst.

Voor het feitelijk beheer zijn de volgende categorieën onderscheiden:

Blanco (niets doen): in geen enkel van de onderzoeksjaren begraasd of gemaaid en ook niet in de jaren voorafgaand aan het onderzoek (vlak 10 in 2007 voor de helft gemaaid).

Blanco-mix: vlakken die in de meeste onderzoeksjaren niet gemaaid of begraasd werden, maar in sommige jaren toch (deels) gemaaid zijn; (vlak 12 is in 2003 en 2007 helemaal gemaaid; vlak 22 in 2007 voor de helft en 2009 helemaal gemaaid); voor de analyse zijn blanco en blanco-mix samengenomen.

Plag: alle vlakken die ooit geplagd zijn, vallen hieronder, maar het vervolgbeheer is in een aantal gevallen van maaïen naar grazen overgegaan.

Maai: vlakken die in ten hoogste 2 onderzoeksjaren een ander beheer hadden dan maaïen (meestal “niets doen” omdat de maaibeurt “vergeten” was).

Maai-mix: vlakken die in meer dan de helft van de onderzoeksjaren gemaaid werden, maar in sommige jaren ander beheer hadden (niets doen, begrazing).

Graas: vlakken die in ten hoogste 2 onderzoeksjaren een ander beheer hadden dan begrazing.

Graas-mix: vlakken die in meer dan de helft van de onderzoeksjaren begraasd werden, maar in sommige jaren ander beheer hadden (niets doen, maaïen).

Mix-mix: vlakken waar geen dominant beheer aan toe te wijzen valt, bijv. niets doen, grazen en maaïen afwisselend. Voor sommige analyses zijn ook deze vlakken goed bruikbaar.

Conclusie is dat 7 vlakken (mix-mix) niet bruikbaar zijn voor analyse m.b.t. effecten van beheer op de mycoflora en dat nog eens 7 vlakken (maai-mix en graas-mix) met voorzichtigheid in de analyse betrokken kunnen worden. De geplagde vlakken zijn niet homogeen qua vervolgbeheer.

Voor het aantal referentievlakken (niets doen) is zeer klein geworden.

2f. Overige gegevens per vlak

Van alle proefvlakken zijn vegetatieopnamen gemaakt in de jaren 2006 en 2007. De meeste opnamen zijn door Harm Snater gemaakt, enkele door Joop Mourik. De opnamen zijn door Myco-consult ingevoerd in Turboveg. Met Turboveg zijn door Joop Mourik vervolgens voor elke afzonderlijke vegetatieopname de Ellenbergindicatiewaarden voor vochttoestand,

zuurgraad en stikstof (voedselrijkdom) bepaald. Tevens zijn door Joop Mourik alle opnamen toegewezen aan een vegetatietype conform de typologie van de Amsterdamse Waterleidingduinen (Van Til & Mourik, 1999). Al deze waarden zijn vervolgens toegekend aan de betreffende proefvlakken en opgenomen in de tabblad “PQ’s” van bestand *invoer20012009compleet.xls*.



Figuur 11. Grazende schapen zorgen voor verjonging van de struikhei (*Calluna vulgaris*) op het Heitje. Foto Cora van der Plaats.

2g. Statistische bewerkingen

In deze rapportage is vooral gebruik gemaakt van beschrijvende statistiek. Aangezien de gegevens verre van normaal verdeeld zijn, is in het geval van statistische toetsing gekozen voor niet-parametrische toetsen (McDonald, 2009; Siegel, 1956; Wijvekate, 1976). Voor de berekening van de niet-parametrische toetsen is gebruik gemaakt van de Excelbladen die door de University of Delaware om niet via <http://udel.edu/~mcdonald/statsignedrank.html> beschikbaar gesteld worden. Indien de overschrijdingskans kleiner is dan 5% ($p = 0,05$) wordt het resultaat significant genoemd. Indien $0,05 < p = 0,1$ dan wordt het resultaat zwak significant genoemd.

3. RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden een aantal resultaten van de monitoring gepresenteerd, deels gerelateerd aan de oorspronkelijke onderzoeksvragen en onderzoeksopzet, deels gebaseerd op ongeplande “ontdekkingen” in de gegevens.

3a. Eigenschappen van het meetnet

Verdeling van de vlakken over beheertypen in relatie tot standplaatsfactoren

De kernvraag van dit onderzoek is de relatie tussen beheer en graslandmycoflora. Idealiter zijn alle andere factoren constant of ten minste evenredig verdeeld over de subsets per beheertype. Uit tabel 4 blijkt dat dit niet het geval is. De blanco-vlakken lijken iets minder zuur⁶ dan de overige beheertypen. De blanco-vlakken hebben een beduidend hoger stikstofgetal⁷ en de geplagde vlakken juist een lager stikstofgetal dan de overige vlakken. De gemaaide vlakken vallen op door het hoge vochtgetal⁸. De begraasde vlakken hebben de minst soortenrijke vegetatie. Dit soort verbanden is lastig: soms hangen ze samen met het beheer, bijv. bij blanco: niets doen leidt tot verzuivering en dat levert een hoger stikstofgetal. Maar het is onwaarschijnlijk dat maaien leidt tot een hoger vochtgetal, kennelijk ligt een onevenredig deel van de gemaaide vlakken in de vochtige delen van het terrein. Het mag dus verwacht worden dat vochtminnende soorten graslandpaddenstoelen talrijker in gemaaide plots voorkomen dan in de plots van de andere beheertypen. Bij het trekken van conclusies dient hier rekening mee gehouden te worden.

dominant beheer	blanco	graas	maai	plag		graas- mix	maai- mix	mix- mix
aantal vlakken	3	12	15	4		4	3	7
pH-getal	5,7	5,4	5,4	5,3		4,4	4,9	4,5
Vochtgetal	4,8	4,8	5,5	5,0		4,4	4,8	4,7
N-getal	4,8	4,1	4,0	3,8		4,0	3,7	3,6
#srt-veg	55	46	56	55		41	40	36
kruid%	66	65	77	60		70	53	69
mos%	80	70	41	70		71	68	64

Tabel 4. Eigenschappen van de proefvlakken in relatie tot de verdeling over de beheertypen.

Correlaties tussen de factoren onderling

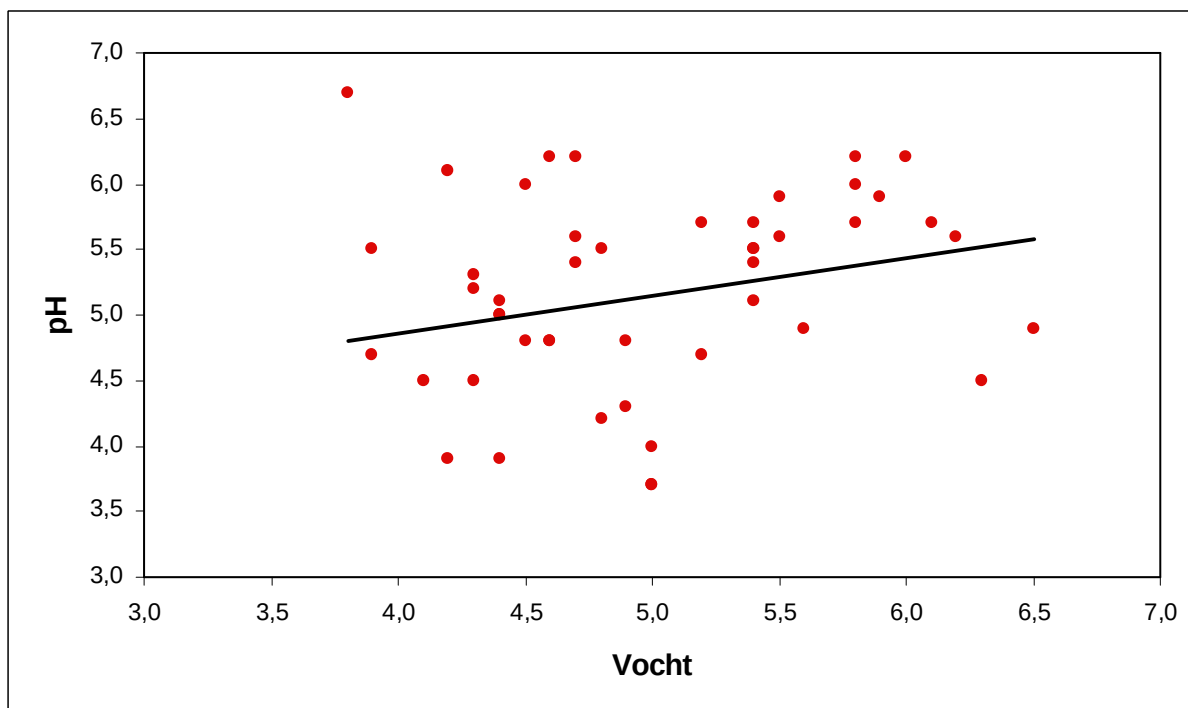
Voor het berekenen van de correlaties tussen de factoren onderling is Spearman's rank correlation gebruikt.

In figuur 12 is het verband tussen de pH-indicatie en de vochtindicatie weergegeven.

⁶ Zwak significant ($p=0,612$; Kruskal Wallis toets)

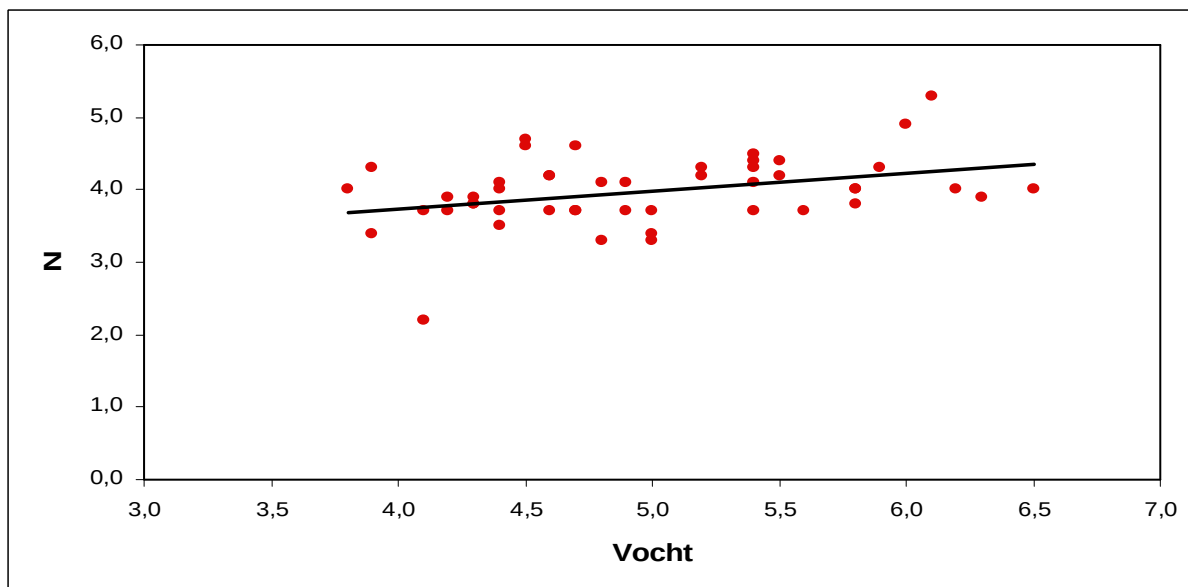
⁷ Significant ($p=0,017$; Kruskal Wallis toets)

⁸ Het verschil in vochtgetal tussen gemaaide en begraasde vlakken is significant ($p=0,013$; Mann Whitney U toets); betreft men ook de blanco's en geplagde vlakken (beide zeer klein aantal vlakken) dan neemt de significantie iets af ($p=0,076$; Kruskal Wallis toets)



Figuur 12. Het verband tussen pH en vocht met de door Excel berekende lineaire regressielijn.

De pH- en vochtindicatie blijken licht positief gecorreleerd te zijn. Dat betekent dat de meest vochtige vlakken gemiddeld genomen een wat hogere pH hebben ofwel minder (diep) ontkalkt zijn. De spreiding is groot en de correlatie is zwak significant (Spearman's Rho = 0,266, $p=0,0678$).

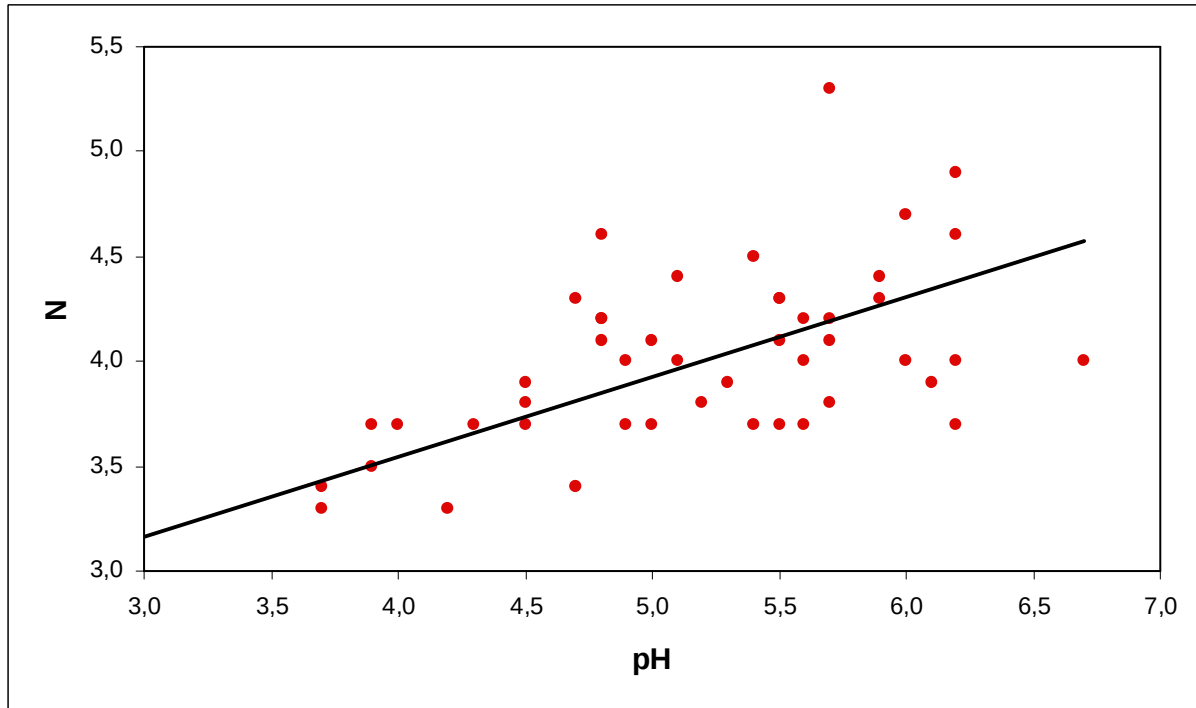


Figuur 13. Het verband tussen voedselrijkdom (N) en vocht met de door Excel berekende lineaire regressielijn.

In figuur 13 is het verband tussen de voedselrijkdomindicatie en de vochtindicatie weergegeven. De voedselrijkdom- en vochtindicatie blijken positief gecorreleerd te zijn. Dat

betekent dat de meest vochtige vlakken gemiddeld genomen een wat hogere voedselrijkdom hebben. Deze correlatie is significant (Spearman's Rho = 0,316, $p = 0,0288$).

In figuur 14 is het verband tussen de pH-indicatie en de voedselrijkdomindicatie weergegeven.



Figuur 14. Het verband tussen voedselrijkdom (N) en pH met de door Excel berekende lineaire regressielijn.

De voedselrijkdom en pH blijken sterk positief gecorreleerd te zijn. Dat betekent dat de meest ontkalkte (zure) vlakken gemiddeld genomen de laagste voedselrijkdom hebben. Deze correlatie is significant (Spearman's Rho = 0,541, $p = 0,000071$).

Verdeling van de vlakken over beheertypen in relatie tot vegetatietypen

Van alle proefvlakken is een vegetatieopname beschikbaar en deze zijn door Joop Mourik toegedeeld aan de vegetatietypen conform de systematiek van Van Til & Mourik (1999). De resultaten zijn weergegeven in tabel 5.

	ontkalking	trofie	vocht	Naam van het vegetatietype	
G4	niet tot oppervlakkig	oligo-troof	droog	Fakkelgrasvegetatie met Zanddoddegras en Vals rendiermos	wpp10, wpp12, wpp46, wpp47
G13	ondiep tot zeer diep	oligo-troof	droog	Struisgrasvegetatie met Schapenzuring en korstmossen	wpp01, wpp06, wpp18, wpp23, wpp31, wpp37, wpp48
M6	zeer diep	oligo-troof	droog	Mosvegetatie met Struikhei en Fijn schapengras	wpp32
M7	zeer diep	oligo-troof	(zeer) nat	Veenmosvegetatie met gewoon haarmos	wpp30
V1	zeer diep	meso-troof	matig vochtig	Struisgrasvegetatie met Gewoon biggenkruid en Schapenzuring	wpp02, wpp08, wpp07, wpp19, wpp21, wpp24, wpp28, wpp35, wpp39, wpp40
V2	niet tot ondiep	meso-tot eutroof	(matig) vochtig	Grazige vegetatie met Ruig viooltje en Zeegroene zegge	wpp03, wpp04, wpp05, wpp09, wpp25, wpp41, wpp42, wpp43, wpp44
V3	ondiep	meso-tot eutr.	vochtig	Grazige vegetatie met Gestreepte witbol en	wpp22, wpp33, wpp34
V5	zeer diep	oligo-tot meso-troof	nat	Zandzegge-Pitrusvegetatie met Smalle stekelvaren en veenmossen	wpp20, wpp29, wpp36, wpp38
V6	oppervlakkig tot ondiep	meso-troof	vochtig tot nat	Duinrus-Paddenrusvegetatie met Kruipwilg en Zeegroene zegge	wpp11, wpp13, wpp14, wpp15, wpp16, wpp17, wpp26, wpp45

Tabel 5. De toegewezen vegetatietypen met naam, code en enige karakteristieken (conform Van Til en Mourik, 1999) en de betreffende vlakken.

Dit biedt de mogelijkheid om te bekijken in hoeverre het beheer een relatie heeft met de aangetroffen vegetatietypen. Uit tabel 6 blijkt dat er geen duidelijk verband is tussen het beheer van de vlakken en het aan de hand van de vegetatieopname toegewezen vegetatietype.

vegetatietype	Droge duin- graslanden				Valleigraslanden nat/vochtig					Totaal
	G4	G13	M6	M7	V1	V2	V3	V5	V6	
beheer blanco	2						1			3
graas	2	3			3		2	2		12
graas-mix		1			2	1				4
maai		2		1	3				8	14
maai-mix						2		1		3
mix-mix		1	1		2	2		1		7
plag						4				4
Totaal	4	7	1	1	10	9	3	4	8	47

Tabel 6. Relatie tussen beheer en vegetatietype. NB: Vlak 27 was type V2/V6 en is niet meegerekend in bovenstaande tabel.

Wat opvalt is dat alle geplagde vlakken tot V2 worden gerekend en dat alle vlakken met vegetatietype V6 gemaaid worden. Verder valt op dat 14 van de 17 gemaaide vlakken in valleigraslanden (V1-V6) liggen, en maar 2 van de 17 in de droge duingraslanden (G4/13).

3b. De mycoflora van wasplaatgraslanden en beheer

Heeft beheren zin?

Heeft beheren zin, of beter gezegd heeft beheren (maaien, grazen, plaggen) een positieve invloed op aantallen en soortenspectrum van de telsoorten? Om deze vraag te beantwoorden zijn de blanco's vergeleken met de beheerde vlakken. In de blanco's zijn de vruchtlichamen lastiger te vinden door de hoogte van de vegetatie. Daarom is aan blanco's extra aandacht besteed. Toch heeft ook intensief zoeken in de blanco's nooit grote aantallen opgeleverd.

Dominant beheer	blanco	graas	maai	plag
Gemiddeld aantal vrucht- lichamen per jaar per vlak	3	124	121	92
Totaal aantal soorten in alle vlakken en jaren samen	6	21	33	25
Gemiddeld aantal soorten per jaar per vlak	0,3	2,3	4,7	4,3
Aantal vlakken	3	12	15	4

Tabel 7 Abundantie en soortenspectrum in de verschillende beheertypen.

Van de 7 blanco's bij aanvang van het meetnet zijn er door verandering in beheer nog maar 3 over. Toch spreken de resultaten voor zich. Het gemiddelde aantal vruchtlichamen van telsoorten in blanco's is zeer veel lager dan dat in de beheerde gebieden⁹. Ook het

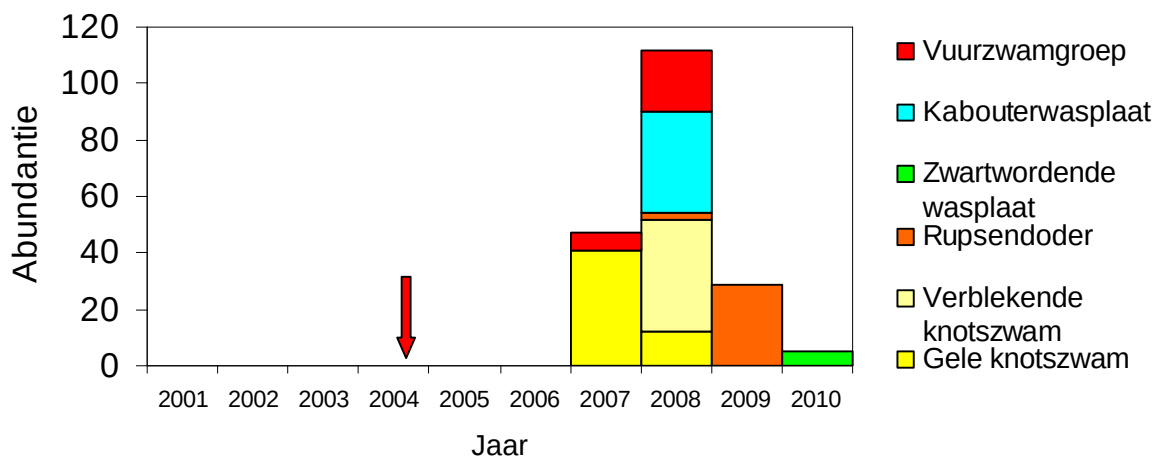
⁹ Het gemiddeld aantal vruchtlichamen in blanco's is significant lager dan in beheerde gebieden ($p=0,006$), Kruskal Wallis toets.

soortenspectrum is duidelijk kleiner dan in de beheerde gebieden en hetzelfde geldt voor het gemiddelde aantal soorten per vlak per jaar¹⁰. De 3 in blanco's aangetroffen wasplaatsoorten staan bekend als weinig kritische soorten: Zwartwordende wasplaat, Vuurzwammetje en Sneeuwzwammetje. De overige soorten zijn Staalsteel, Spitse knotszwam en Kleverige aardtong. Van deze soorten staan alleen Sneeuwzwammetje (KW) en Kleverige aardtong (BE) op de Rode Lijst (Arnolds & Van Ommering, 1996).

Uit het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat actief beheren inderdaad leidt tot hogere soortenrijkdom en fors hogere aantallen vruchtlichamen dan niets doen.

Bovenstaande conclusie wordt nog verder ondersteund door de resultaten van de vlakken waar het beheer onbedoeld van niets doen in maaien of grazen is gewijzigd.

Een eerste voorbeeld hiervan is proefvlak 2 (Haasveld, "blanco"). In de periode 2001-2003 bestond het beheer inderdaad uit niets doen, maar in 2004 is het gebied in begrazing genomen en dat is sindsdien zo gebleven. Hoewel de begrazing van het Haasveld extensief is, is het terreingebruik van de dieren in en rond proefvlak 2 zeer intensief. Met name in de jaren 2009 en 2010 resulteerde dat in zeer kort begraasde, sterk vertrapte grasmatten met een ophoping van mest.

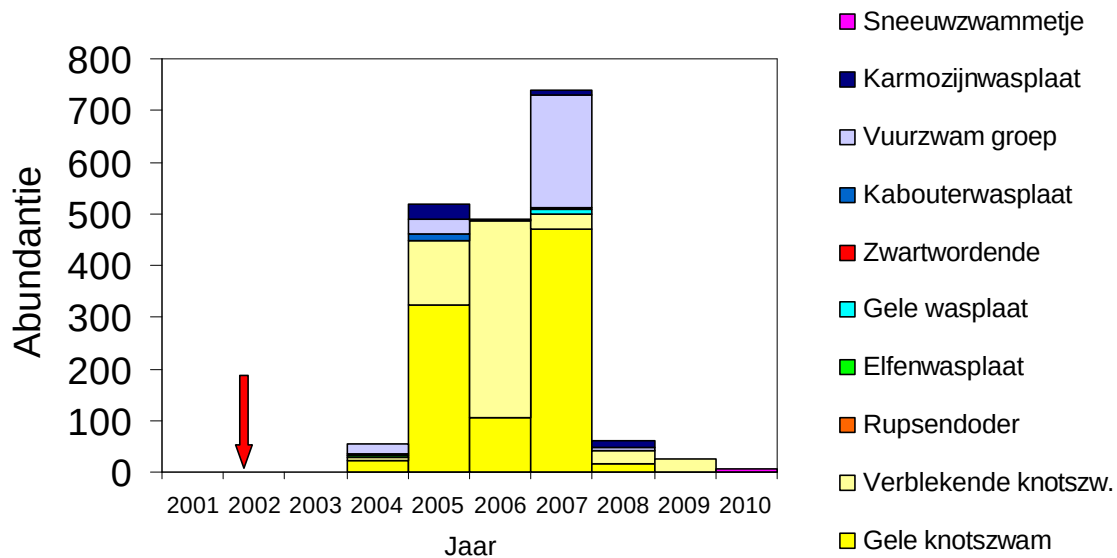


Figuur 15. Het voorkomen en de talrijkheid (MAC) van telsoorten in proefvlak 2. De rode pijl markeert de start van het begrazingsbeheer.

Proefvlak 2 is sinds 2001 elk jaar opgenomen. Tot en met 2006 is er geen enkele telsoort waargenomen. In 2007 werden 2 soorten waargenomen en in 2008 5 soorten, met in totaal 110 vruchtlichamen. Daarna nemen de aantallen weer sterk af. Het is aannemelijk dat het verschijnen van de telsoorten het gevolg is van het gewijzigde beheer. Opvallend is dat de eerste soorten in het derde jaar na het instellen van het beheer verschijnen. De afname is mogelijk het gevolg van te intensief gebruik van dit gebied door het vee.

Een tweede voorbeeld is proefvlak 5 (Vijfsprong, "blanco"). Tot en met 2001 bestond het beheer inderdaad uit niets doen, maar in 2002 en 2003 is het gebied gemaaid en vanaf 2004 wordt het gebied begraasd met koeien.

¹⁰ Het gemiddeld aantal soorten in blanco's is significant lager dan in graas ($p=0.020$), maai ($p=0.008$) en plag ($p=0.034$), Kruskal Wallis toets.

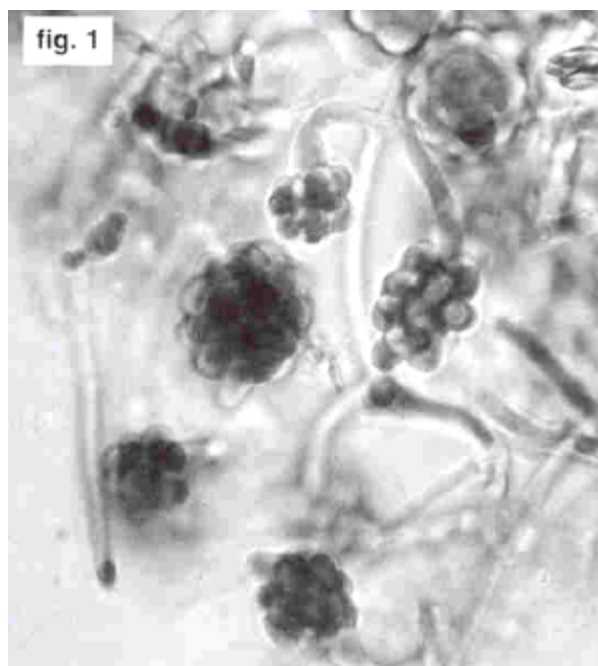


Figuur 16. Het voorkomen en de talrijkheid (MAC) van telsoorten in proefvlak 5. De rode pijl geeft de start van het beheer aan.

Ook proefvlak 5 wordt sinds 2001 geteld. Tot en met 2003 is er geen enkele telsoort waargenomen. In 2004 werden 2 soorten in kleine aantallen waargenomen en in de periode 2005-2007 6 soorten in behoorlijke aantallen. In 2008 is de rijkdom aan telsoorten sterk afgenomen (nog 4 soorten in kleine aantallen) en in 2009 en 2010 neemt de rijkdom verder af.. Het is onduidelijk waardoor die afname veroorzaakt wordt. In tegenstelling tot vlak 2 is hier geen sprake van sterke overbegrazing. In vlak 5 verschijnen de graslandfungi al in het tweede jaar, gerekend vanaf het instellen van het beheer, maar wel nog in relatief kleine aantallen.



Figuur 17. Links een niet aangetaste Aardtong (Slanke aardtong *Geoglossum umbratile*, foto Leo Jalink) en rechts een sterk aangetaste Aardtong (soort en fotograaf onbekend).



Tot de soorten die wel in blanco's werden aangetroffen, hoorde onder andere de Kleverige aardtong (eenmalig in proefvlak 22). De exemplaren werden door goed zoeken tussen de hoge vegetatie ontdekt. Opvallend is dat alle aardtongen in proefvlak 22 waren aangetast door een parasitaire schimmel en daardoor zelf geen sporen produceerden. In beheerde gebieden werd deze aantasting slechts zeer sporadisch gevonden. De oorzaak van de aantasting bleek *Papulaspora candida* te zijn. Waarschijnlijk is het permanent zeer vochtige microklimaat onder de sterk vervilte grasmat mede oorzaak van de hoge infectiegraad van de aardtongen in vlak 22.

Figuur 18. Microscopisch beeld van *Papulaspora candida* Saccardo 1882. Fotograaf onbekend.

Is er verschil tussen plaggen, maaïen en grazen?

Het gemiddelde aantal vruchtlichamen in gemaaide en begraasde proefvlakken, resp. 121 en 124, ontloopt elkaar niet veel. Wel is het totale soortenspectrum van de gemaaide vlakken (33) beduidend hoger dan dat van de begraasde (21) en hetzelfde geldt ook voor het gemiddeld aantal soorten per vlak per jaar¹¹. Ook de geplagde vlakken blijken gemiddeld soortenrijker dan de begraasde.¹²

Dominant beheer	blanco	graas	maai	plag
Gemiddeld aantal vruchtlichamen per jaar per vlak	3	126	121	92
Totaal aantal soorten in alle vlakken en jaren samen	6	21	33	25
Gemiddeld aantal soorten per jaar per vlak	0,3	2,3	4,7	4,3
Aantal vlakken	3	12	15	4

Tabel 8. Abundantie en soortenspectrum in de verschillende beheertypen.

¹¹ Het gemiddeld aantal soorten in gemaaide vlakken is significant hoger dan in begraasde vlakken ($p=0,0015$, Kruskal Wallis toets).

¹² Zwak significant ($p=0,068$, Kruskal Wallis toets).

dominant beheer	blanco	graas	graas-mix	maai	maai-mix	plag	
Aantal vlakken	3	12	4	15	3	4	
Gele knotszwam		19	43	7	8	1	<i>Clavulinopsis helveola</i>
Verblekende knotszwam		59	104	15	26	11	<i>Clavulinopsis luteoalba</i>
Staalstelen	0	0	0	4	2	2	<i>Entoloma - staalsteel</i>
Slijmwasplaat		4		10			<i>Hygrocybe laeta</i>
Verblekende wasplaat				2	1		<i>Hygrocybe luteolaeta</i>
Papegaaizwammetje		3	0	17	8	1	<i>Hygrocybe psittacina</i>
Groensteelsatijnzwam					0	6	<i>Entoloma incanum</i>
Karmozijnwasplaat			1	0		6	<i>Hygrocybe phaeococcinea</i>
Zwartwordende waspl.	1	16	0	13	3	26	<i>Hygrocybe conica</i>
Aardtongen	0	4	4	6	4	5	<i>Geoglossum spp</i>
Puntmutswasplaat-groep		1		1	0	1	<i>Hygrocybe acutoconica</i> -groep
Kleverige wasplaat				2		1	<i>Hygrocybe glutinipes</i>
Kabouterwasplaat		0	9	7	2	4	<i>Hygrocybe insipida</i>
Vuurzwamgroep	1	5	17	13	22	12	<i>Hygrocybe miniata</i> -groep
Sneeuwzwammetje	1	4		8	3	11	<i>Hygrocybe virginea</i>

Tabel 9. Selectie van soorten. Gemiddelde aantal vruchtlichamen per vlak per jaar. De volledige tabel is te vinden in tabblad “beheer transp” van bestand *gmac.xls*. De basisgegevens en berekening staan in tabblad “beheer”.

Het verschil tussen gemaaide en begraasde vlakken blijkt ook op soortniveau. De Gele knotszwam en de Verblekende knotszwam zijn beduidend talrijker in de begraasde vlakken dan in de gemaaide. Daarentegen hebben Staalstelen, de Slijmwasplaat, de Verblekende wasplaat en het Papegaaizwammetje duidelijk hun zwaartepunt in de gemaaide vlakken. De Groensteelsatijnzwam en de Karmozijnwasplaat zijn kenmerkend voor de geplagde vlakken. De Zwartwordende wasplaat is in gemaaide en begraasde vlakken vrij talrijk, maar in de geplagde vlakken zijn de aantallen van deze soort beduidend hoger. Opvallend is ook dat de zuurminnende Slijmwasplaat ontbreekt in de geplagde vlakken en dat de Gele en Verblekende knotszwam er duidelijk minder talrijk zijn dan in gemaaide en begraasde vlakken. Voor de andere soorten is het beeld veel minder duidelijk.

Algemene conclusie is dat gemaaide gebieden significant soortenrijker zijn dan begraasde. Ook geplagde gebieden waren gemiddeld soortenrijker dan begraasde, maar dit verschil is zwak significant. Voor wat betreft de aantallen vruchtlichamen van telsoorten is er weinig verschil tussen maaien en grazen, maar dat komt vooral door de zeer hoge aantallen vruchtlichamen van Knotswammen in de begraasde vlakken. In de gemaaide vlakken zijn juist de aantallen vruchtlichamen van Satijnswammen en Wasplaten beduidend hoger (zie tabel 10). De aantallen vruchtlichamen in geplagde gebieden zijn iets lager dan die in gemaaide of begraasde, maar ook dit beheertype heeft duidelijk meerwaarde. Een beperkt

aantal soorten heeft een duidelijke voorkeur voor een van de 3 beheertypen, voor de overige soorten is geen duidelijke voorkeur zichtbaar.

	blanco	graas	maai	plag
Wasplaten (<i>Hygrocybe</i>)	2	37	78	65
Aardtongen (<i>Geoglossum</i> , <i>Trichoglossum</i>)	0	5	6	5
Knotszwammen (<i>Clavulinopsis</i> , <i>Clavaria</i> pp)	0	84	32	14
Satijnzwammen (<i>Entoloma</i> pp)	0	1	5	8
Totaal:	3	126	121	92

Tabel 10. Gemiddeld aantal vruchtlichamen per jaar per vlak voor de vier beheertypen.

Trend bij continu beheer

In de rapportage van Jalink et al. (2000) wordt gesteld dat verwacht wordt dat de rijkdom aan



Figuur 19. De Scharlaken wasplaat (*Hygrocybe coccinea*). Het kleine exemplaar heeft de hoed van het grote exemplaar omgeduwd zodat de lichte plaatjes goed zichtbaar zijn. Foto Cora van der Plaats.

graslandpaddenstoelen van de vlakken in vlakken met constant maai- of graasbeheer geleidelijk toeneemt. Deze verwachting is gebaseerd op de resultaten van het maai-beheer in de AWD (Groot Zwartevelde, bermen Zwarteveldekanaal) en op de hoge soortenrijkdom van graslandpaddenstoelen in langdurig beheerde gebieden zoals de West- en Middelduinen op Goeree en Oudelandse Zeedijk op Texel en vele buitenlandse wasplaatgraslanden. Continuïteit van beheer is belangrijk voor de ontwikkeling van wasplaatgraslanden (Boertman, 2010).

Om dit te onderzoeken zijn alleen de vlakken met constant beheer beschouwd. Omdat de gegevens niet normaal verdeeld zijn en het niet aannemelijk is dat er een lineair verband bestaat tussen het aantal jaren dat een plot beheerd en de rijkdom aan fungi, is het berekenen van een correlatie of (lineaire) regressie weinig zinvol. Daarom is gekozen voor een andere aanpak: het vergelijken van twee periodes van elk 4 onderzoeksjaren, periode 2002-2005 en periode 2006-2008. De vergelijking is zowel gemaakt voor het aantal vruchtlichamen als voor het aantal telsoorten.

Voor de analyse van de vruchtlichamen is eerst per vlak voor elk jaar de som van de MAC's van alle telsoorten bepaald. Deze is vervolgens per periode per vlak gemiddeld. De resultaten hiervan staan in tabel 11 (voor gemaaide vlakken) en tabel 13 (voor begraasde vlakken). Voor elk van de onderzochte vlakken is dus een getallenpaar (een waarde voor de eerste periode en een voor de tweede). De significantie is onderzocht met Wilcoxon matched pairs signed rank test. Voor de analyse van de soortenaantallen is het gemiddeld aantal soorten per vlak per periode bepaald. De resultaten hiervan staan in tabel 12 (voor gemaaide vlakken) en tabel 14 (voor begraasde vlakken).

Trend gemaaide vlakken

vlak	gebiednaam	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	gem 02-05	gem 06-09	trend
wpp11	Wouwenvlak	0	0	74	40	129	58	504	476	28,5	291,75	263,25
wpp13	De Keet	6	16	74	31	8	6	5	9	31,75	7	-24,75
wpp14	De Keet	2	34	107	144	38	41	70	9	71,75	39,5	-32,25
wpp15	Waterdellen	92	178	211	69	48	67	16	169	137,5	75	-62,5
wpp16	Waterdellen	484	140	359	121	397	512	257	160	276	331,5	55,5
wpp17	Orchideeënpad	46	23	56	60	105	33	93	13	46,25	61	14,75
wpp24	GZV (M3)	632	0	250	28	48	89	126	427	227,5	172,5	-55
wpp26	GZV wegberm	125	162	43	31	53	439	52	482	90,25	256,5	166,25
wpp28	GZV	126	91	0	60	14	221	51	47	69,25	83,25	14
wpp30	GZV (M4)	264	79	325	282	161	217	182	305	237,5	216,25	-21,25
wpp45	Astrids driftje	96	2	231	149	261	285	327	195	119,5	267	147,5
Gemiddelde										121,4	163,7	

Tabel 11. Gesommeerde MAC's van telsoorten per jaar in gemaaide vlakken. De gemaaide vlakken wpp06, wpp21 wpp23 en wpp27 zijn niet opgenomen omdat een of meerdere jaren in de telreeks ontbreken. GZV= Groot Zwarteveld. De kolommen gem02-05 en gem06-09 geven de gemiddelden voor beide perioden en de kolom trend geeft het verschil tussen de tweede en de eerste periode. Trend is groen indien positief (toename) en oranje indien negatief (afname).

Het overall gemiddelde aantal vruchtlichamen neemt in gemaaide vlakken toe van 121,4 naar 163,7. Uit de tabel is echter reeds af te leiden dat de bovenvermelde verwachting niet door de gegevens ondersteund wordt, althans niet voor wat betreft het aantal vruchtlichamen van alle soorten bij elkaar. In bijna de helft van de vlakken neemt het aantal vruchtlichamen af. Het verschil tussen de eerste en de tweede periode is niet significant ($p > 0,2$).

vlak	gebiednaam	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	gem 02-05	gem 06-09	trend
wpp11	Wouwenvlak	0	0	3	4	4	3	5	3	1,75	3,75	2
wpp13	De Keet	2	4	3	4	2	2	1	2	3,25	1,75	-1,5
wpp14	De Keet	1	2	8	9	5	7	6	3	5	5,25	0,25
wpp15	Waterdellen	4	6	5	6	5	12	3	6	5,25	6,5	1,25
wpp16	Waterdellen	7	6	7	8	13	14	9	6	7	10,5	3,5
wpp17	Orchideeënpad	5	4	9	6	5	2	6	2	6	3,75	-2,25
wpp24	GZV (M3)	5	0	6	3	2	4	5	7	3,5	4,5	1
wpp26	GZV wegberm	9	5	10	6	7	9	7	10	7,5	8,25	0,75
wpp28	GZV	5	3	0	4	3	2	4	2	3	2,75	-0,25
wpp30	GZV (M4)	10	5	4	6	6	8	11	8	6,25	8,25	2
wpp45	Astrids driftje	8	1	14	5	14	7	12	6	7	9,75	2,75
										5,04	5,91	

Tabel 12. Aantallen telsoorten per jaar in gemaaide vlakken. Voor overige details zie onderschrift bij tabel 11.

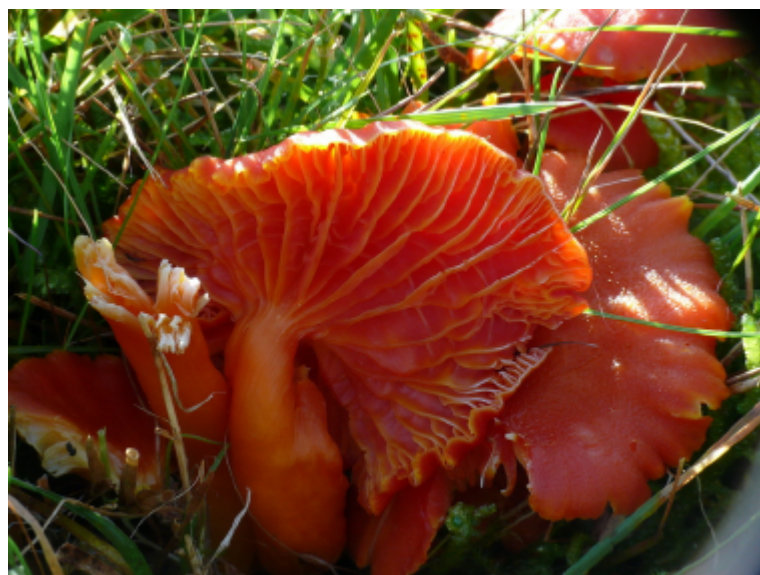
Het gemiddelde aantal soorten per vlak per jaar neemt toe van 5,04 naar 5,91 en in 8 van de 11 vlakken is een toename geconstateerd. Het lijkt er op dat de vlakken soortenrijker worden, maar ook dit verschil is niet significant ($0,1 < p < 0,2$).

Trend begraasde vlakken

In de tabellen 12 en 14 staan de resultaten voor begraasde vlakken. De tabellen worden sterk gedomineerd door de vlakken op het Eiland van Rolvers (door koeien begraasd). Vlak wpp31 is door schapen begraasd.

vlak	gebiednaam	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	gem 02-05	gem 06-09	trend
wpp35	EvR	117	2	14	72	25	57	60	23	51,3	41,3	-10
wpp36	EvR	840	0	472	645	1737	0	62	463	489,3	565,5	76,25
wpp37	EvR	856	544	311	1202	415	0	1	99	728,3	128,8	-599,5
wpp38	EvR	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0	0,3	0,25
wpp39	EvR	51	16	55	222	101	11	7	4	86,0	30,8	-55,25
wpp40	EvR	40	0	49	47	20	11	0	7	34,0	9,5	-24,5
wpp31	Heitje wegberm	152	6	70	201	44	20	22	39	107,3	31,3	-76
gemiddelde										213,7	115,3	

Tabel 13. Gesommeerde MAC's van telsoorten per jaar in begraasde vlakken. De begraasde vlakken wpp33, wpp34, wpp46, wpp47 en wpp48 zijn niet opgenomen omdat een of meerdere jaren in de telreeks ontbreken. EvR=Eiland van Rolvers. De kolommen gem02-05 en gem06-09 geven de gemiddelden voor beide perioden en de kolom trend geeft het verschil tussen de tweede en de eerste periode. Trend is groen indien positief (toename) en oranje indien negatief (afname).



Figuur 20. Het Vuurzwammetje (*Hygrocybe miniata*) is op het Eiland van Rolvers heel sterk achteruitgegaan. Foto Leo Jalink.

Opvallend is de sterke afname van het aantal vruchtlichamen in de meeste begraasde vlakken, gemiddeld een halvering van 213,7 naar 115,3. De achteruitgang komt goed overeen met de veldindrukken op heel Eiland van Rolvers, waar relatief grote oppervlakten rijke wasplaatteerintjes door sterke toename van haarmos en pitrus ongeschikt zijn geworden en op andere plaatsen juist vervilting van de grasmat is opgetreden met o.a. *Holcus*. Deze achteruitgang is desondanks niet statistisch significant ($p > 0,2$).

vlak	gebied-naam	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	gem 02-05	gem 06-09	trend
wpp35	EvR	4	1	4	3	4	2	3	2	3	2,75	-0,25
wpp36	EvR	4	0	4	4	4	0	4	3	3	2,75	-0,25
wpp37	EvR	6	2	5	3	4	0	1	2	4	1,75	-2,25
wpp38	EvR	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,25	0,25
wpp39	EvR	3	2	5	5	3	1	1	1	3,8	1,5	-2,25
wpp40	EvR	5	0	3	2	2	1	0	2	2,5	1,25	-1,25
wpp31	Heitje wegberm	5	1	3	5	5	2	3	3	3,5	3,25	-0,25
gemiddeld										2,8	1,9	

Tabel 14. Aantallen telsoorten per jaar in begraasde vlakken. Voor overige details zie onderschrift bij tabel 13.

Ook het aantal soorten in de begraasde vlakken neemt sterk af, van 2,8 naar 1,9. Deze achteruitgang is zwak significant ($0,1 < p < 0,05$).

Om bovenstaande resultaten nader te toetsen, zijn de met koeien begraasde vlakken langs Brederodepad geanalyseerd. Van geen van deze vlakken is een volledige reeks beschikbaar. Bij het berekenen van de gemiddelden in onderstaande tabellen is er rekening mee gehouden dat missing values geen nulwaarden zijn.

vlak	gebiednaam	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	gem 02-05	gem 06-09	trend
wpp33	Brederodepad	0	0	89	5	6	X	4	8	23,5	6,0	-17,5
wpp34	Brederodepad	28	87	929	42	8	X	X	0	271,5	4,0	-267,5
wpp46	Brederodepad	33	X	38	17	72	X	30	1	29,3	34,3	5,0
wpp47	Brederodepad	13	1	32	31	31	X	8	5	19,3	14,7	-4,6
gemiddelde										85,9	14,8	

Tabel 15. Gesommeerde MAC's van telsoorten per jaar in begraasde vlakken van het Brederodepad. De hoofdletters X duiden missing values aan. De kolommen gem02-05 en gem06-09 geven de gemiddelden voor beide perioden waarbij rekening is gehouden met missing values en de kolom trend geeft het verschil tussen de tweede en de eerste periode. Trend is groen indien positief (toename) en oranje indien negatief (afname).

Het beeld van de vlakken langs het Brederodepad is vergelijkbaar met het eveneens met koeien begraasde Eiland van Rolvers. De aantallen vruchtlichamen nemen sterk af (van 85,9 naar 14,8) en ook bij de soortenaantallen is een lichte afname te zien (1,7 naar 1,5). Geen van beide is significant. De grootste achteruitgang trad op in vlak wpp34. Dit is een kleine vochtige vallei, Keurs Weitje genaamd. Deze vallei werd tot midden jaren '90 jaarlijks gemaaid en wordt sinds 1988 begraasd (mond. meded. J. Mourik). De oorspronkelijk open en soortenrijke vegetatie is door vertrapping sterk aangetast en het valleitje is vervolgens vanuit de randen dicht gegroeid met duindoorn en in het centrum met ruigtekruiden, zeggen en watermunt. De andere drie vlakken zijn droger, en ook daar is de duindoorn toegenomen.

vlak	gebiednaam	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	gem 02-05	gem 06-09	trend
wpp33	Brederodepad	0	0	3	2	3	X	1	1	1,3	1,7	0,4
wpp34	Brederodepad	1	1	4	1	1	X	X	0	1,8	0,5	-1,3
wpp46	Brederodepad	2	X	2	2	3	X	2	1	2,0	2,0	0,0
wpp47	Brederodepad	1	1	2	3	3	X	1	2	1,8	2,0	0,3
gemiddelde										1,7	1,5	

Tabel 16. Aantallen telsoorten per jaar in begraasde vlakken van het Brederodepad. Voor overige details zie onderschrift bij tabel 15 (hierboven).

Uit het bovenstaande blijkt dat bij voortgezet maaibeheer, zoals verwacht, de soortenrijkdom en de aantalen vruchtlichamen toenemen. De sterke achteruitgang van de begraasde vlakken is een onverwacht resultaat. De achteruitgang is het sterkst in vochtige terreindelen. In de allervochtigste terreindelen is sterke vertrapping van de bodem een oorzaak. Verder is een sterke uitbreiding van pitrus, haarmos en ruigtekruiden in de vochtige begraasde gebieden een oorzaak van de achteruitgang.

Het bovenstaande pleit ervoor om in delen van het terrein het maaibeheer te continueren, met name in de vochtige delen. In gebieden met begrazing is het aan te bevelen om, aanvullend op het begrazingsbeheer, plekken waar sterke verruiging optreedt een keer te maaien en dit te herhalen wanneer de verruiging weer toeslaat.



Figuur 21. De Boomloze gordijnzwam (*Cortinarius croceoconus*) komt regelmatig voor in de wasplaatgraslanden van de AWD. Hij wordt niet geteld omdat hij gemakkelijk verwisseld kan worden met andere soorten. Foto's Leo Jalink.

3c. Wasplaatgraslandmycoflora en vegetatietype

De relatie tussen de wasplaatgraslandmycoflora en vegetatie is op twee manieren beschouwd. Namelijk de rijkdom van de mycoflora in zijn geheel in relatie tot de vegetatie en de verdeling van het voorkomen van de afzonderlijke soorten fungi over de verschillende vegetatietypen. In onderstaande tabel zijn de resultaten voor een kleine selectie van soorten opgenomen. Tevens zijn gemiddelde pH, vochtindicatie, de soortenrijkdom aan hogere planten en aan fungi, en het gemiddeld aantal vruchtlichamen van alle telsoorten samen opgenomen.

vegetatie categorie vegetatietype	DG- DR G4	DG- DR G13	VG- V/N V1	VG- V/N V2	VG- V/N V3	VG- V/N V5	VG- V/N V6	
aantal vlakken	4	7	10	9	3	4	8	
pH-getal	6,1	4,7	4,7	5,3	6,0	4,3	5,8	
Vochtgetal	4,1	4,3	4,8	4,9	5,6	5,4	5,6	
N-getal	4,2	3,8	4,0	3,8	4,9	3,9	4,1	
#srt-veg	57,0	34,4	44,0	52,0	46,3	31,8	67,9	
kruid%	58	60	73	61	95	60	78	
mos%	83	70	53	67	23	89	47	
totaal aantal soorten fungi	7	24	26	31	10	15	31	
gemiddeld aantal soorten	3,0	8,6	8,3	12,2	4,0	6,0	14,1	
gemiddeld aantal vruchtlichamen	13	279	141	114	68	244	122	
Spitse knotszwam	0	0	0	1	23		6	<i>Clavaria falcata</i>
Gele knotszwam		12	18	26		62	2	<i>Clavulinopsis helveola</i>
Verblekende knotszwam		122	37	28		73	4	<i>Clavulinopsis luteoalba</i>
Groensteelsatijnzwam				3				<i>Entoloma incanum</i>
Staalsteel		2	0	2	0		7	<i>Entoloma staalsteel</i>
Kleverige aardtong	1	5	0	2	0	1	0	<i>Geoglossum glutinosum</i>
Slanke aardtong		1	11	1		1	1	<i>Geoglossum umbratile</i>
Duinwasplaat	0	8			0		0	<i>Hygrocybe conicoides</i>
Kleverige wasplaat			0	0			4	<i>Hygrocybe glutinipes</i>
Slijmwasplaat		0	0			11	0	<i>Hygrocybe laeta</i>
Vuurzwamgroep	0	85	62	18	1	71	3	<i>Hygrocybe miniata</i> -groep
Karmozijnwasplaat			0	3		1	0	<i>Hygrocybe phaeococcinea</i>
Papegaaizwammetje		5	0	3		0	31	<i>Hygrocybe psittacina</i>
Bittere wasplaat		0	0	0			2	<i>Hygrocybe reai</i>
Sneeuwzwammetje	9	2	0	6	4		13	<i>Hygrocybe virginea</i>

Tabel 17. Een selectie van de resultaten gegroepeerd per vegetatietype. Bij de soorten zijn hoge waarden die door uitschieters veroorzaakt zijn, blauw gemarkeerd, de overige hoge waarden donker geel. Bij de Vuurzwamgroep zijn lage waarden lichtgeel gemarkeerd.

Algemeen

Opvallend is dat type G4 (Fakkelgrasvegetatie met Zanddoddegras en Vals rendiermos) een relatief hoge rijkdom aan hogere planten heeft en tegelijk erg arm is aan fungi, zowel voor wat betreft het aantal telsoorten als de aantallen vruchtlichamen. Daarentegen is het botanisch veel armere G13 (Struisgrasvegetatie met Schapenzuring en korstmossen) juist vrij rijk aan fungi, zowel voor wat betreft het aantal telsoorten als voor de aantallen vruchtlichamen. Dit laatste wordt in belangrijke mate bepaald door de grote talrijkheid van de Verblekende knotszwam en de Vuurzwamgroep. De typen V2 (Grazige vegetatie met Ruig viooltje en Zeegroene zegge) en V6 (Duinrus-Paddenrusvegetatie met Kruipwilg en Zeegroene zegge)

zijn zeer rijk aan fungi, zowel voor wat betreft de aantallen soorten als de aantallen vruchtlichamen. Vegetatietype V6 omvat topgebieden als Orchideeënpad, Waterdellen en Astrids Driftje. Deze gebieden hebben een bijzonder type wasplaatgrasland, namelijk dat van kalkrijke vochtige bodem (Jalink et al., 2000). Vegetatietype V2 omvat onder meer alle geplagde vlakken en ook deze zijn relatief kalkrijk en vochtig.

Afzonderlijke soorten

De hoge waarden van Spitse knotszwam, Gele knotszwam, Duinwasplaat, Slijmwasplaat en Sneeuwzwammetje worden veroorzaakt door uitschieters, zeer hoge aantallen in een vlak, terwijl de soort in de andere vlakken van hetzelfde vegetatietype niet of nauwelijks voorkomt. Deze zijn lichtblauw gemarkeerd.

De Kleverige aardtong heeft een sterke voorkeur voor G13, terwijl de Slanke aardtong juist veel in V1 voorkomt.

De Heideknotszwam is een kenmerkende soort van vitale heidevelden en komt in het meetnet



Figuur 22. Het vrij algemene Papegaaizwammetje (*Hygrocybe psittacina*) is goed te herkennen aan de groene kleuren aan de top van de steel. Deze soort blijkt heel talrijk in vegetatietype V6. Foto Leo Jalink.

alleen voor in vlak wpp32, het enige vlak in vegetatietype M6 (Mosvegetatie met Struikhei en Fijn schapengras, niet opgenomen in tabel 17). De soort komt niet voor in beide andere vlakken van het Heitje. Deze vlakken liggen in de invloedssfeer van het pad en worden tot type G13 (Struisgrasvegetatie met Schapenzuring en korstmossen) gerekend.

Kleverige wasplaat, Papegaai-zwammetje en Staalstelen hebben een duidelijke voorkeur voor V6 en komen daar in alle vlakken voor en vaak in forse aantallen. Ook de uiterst zeldzame Bittere wasplaat heeft een voorkeur voor V6 en komt in

50% van de vlakken van V6 voor en daarbuiten nauwelijks.

Verblekende knotszwam heeft een voorkeur voor G13 en V2 en komt daar in bijna alle vlakken voor en vaak in grote aantallen.

Groensteelsatijnzwam en Karmozijnwasplaat, die beiden vooral voorkomen in geplagde vlakken, hebben een sterke voorkeur voor V2. Dit is niet verbazingwekkend, want alle geplagde vlakken uit het meetnet worden tot V2 gerekend.

Het Vuurzwammetje staat bekend als een zuurminnende soort (Arnolds, 1990) en dat wordt goed weerspiegeld in de verdeling over de vegetatietypen. De soort komt in hoge aantallen voor in de vlakken met pH-indicatie kleiner dan 5, en veel minder in de vlakken met een gemiddelde pH-indicatie groter dan 5.

3d. De mycoflora van wasplaatgraslanden in relatie tot de pH-indicatie

pH-getal vegetatie	=5,2	>5,2	ratio	# vlak	
Groensteelsatijnzwam	0	26	0,0	3	<i>Entoloma incanum</i>
Satijnzwam wit	0	11	0,0	4	<i>Entoloma wit</i>
Ruige aardtong	0	5	0,0	4	<i>Trichoglossum hirsutum</i>
Spitse knotszwam	2	126	0,0	11	<i>Clavaria falcata</i>
Sneeuwzwammetje	17	204	0,1	20	<i>Hygrocybe virginea</i>
Brede aardtong	1	10	0,1	4	<i>Geoglossum cookeanum</i>
Bittere wasplaat	2	14	0,1	7	<i>Hygrocybe reai</i>
Papegaaizwammetje	40	276	0,1	20	<i>Hygrocybe psittacina</i>
Staalstelen	17	69	0,3	25	<i>Entoloma staalsteel</i>
Zwartwordende wasplaat	109	398	0,3	32	<i>Hygrocybe conica</i>
Kabouterwasplaat	72	110	0,7	27	<i>Hygrocybe insipida</i>
Fraaie knotszwam	136	40	3,4	18	<i>Clavulinopsis laeticolor</i>
Gele knotszwam	620	151	4,1	23	<i>Clavulinopsis helveola</i>
Rupsendoder	14	3	4,2	24	<i>Cordyceps militaris</i>
Verblekende wasplaat	38	6	6,1	7	<i>Hygrocybe luteolaeta</i>
Verblekende knotszwam	1626	223	7,3	36	<i>Clavulinopsis luteoalba</i>
Vuurzwamgroep	1509	198	7,6	38	<i>Hygrocybe miniata</i> -groep
Karmozijnwasplaat	30	3	9,0	10	<i>Hygrocybe phaeococcinea</i>
Duinwasplaat	53	2	22,1	7	<i>Hygrocybe conicoides</i>
Slijmwasplaat	198	2	93,8	7	<i>Hygrocybe laeta</i>

Tabel 18. Voorkomen van soorten in relatie tot de pH-indicatie van de vlakken. De kolommen pH=5,2 en pH>5,2 betreffen elk 24 vlakken. De getallen laten zich lezen als 24x het gemiddelde aantal per vlak per jaar van alle vlakken in de betreffende groep. De soorten zijn gesorteerd op de ratio van beide waarden (pH=5,2 gedeeld door pH>5,2). De kolom #vlak geeft het aantal vlakken waarin de soort in het meetnet is aangetroffen. Soorten die meer in de zure vlakken voorkomen zijn blauw gemarkeerd, soorten die meer in de kalkrijke (minder zure) vlakken voorkomen zijn geel gemarkeerd.

Over het algemeen spreekt de tabel voor zich en komt de verdeling van de soorten over vlakken goed overeen met de bekende ecologie van de soorten. De Duinwasplaat die bekend staat als een uitgesproken kalkminnende soort vormt hierop een uitzondering. De soort komt lokaal veel voor in de padberm van het Heitje. Het Heitje zelf heeft een diep ontkalkte (zure) bodem, maar het is bekend dat langs het pad kalkrijk zand is gemorst. Waarschijnlijk is het voorkomen van de Duinwasplaat beperkt tot die kalkrijke patches in een overigens diep ontkalkt gebied.

In tabel 19 is nog op iets andere wijze naar het verband tussen de pH-indicatie van de vegetatie en het voorkomen van graslandfungi gekeken. Hier zijn de vegetatietypen gesorteerd op oplopend gemiddeld pH-getal.



Figuur 23. De Duinwasplaat (*Hygrocybe conicoides*) staat normaal op heel kalkrijke plaatsen, en opvallend vaak tussen het eveneens kalkminnende mos Groot duinsterretje (*Syntrichia ruralis* var. *arenicola*). Foto Leo Jalink.

Allereerst valt op dat er geen lineair verband is tussen de zuurindicatie en de soortenrijkdom. De grootste rijkdom is te vinden tussen pH-indicatie 5 en 6. Verder vallen de hoge aantallen vruchtlichamen in de zuurste vlakken op en dit is grotendeels te danken aan de hoge aantallen Knotszwammen (gele, fraaie, verblekende). Uit tabel 19 blijkt verder dat de Ruige aardtong, Spitse knotszwam en het Sneeuwzwammetje de vlakken met de laagste pH-indicatie mijden en dat Gele, Verblekende en Fraaie knotszwam, evenals Vuurzwamgroep en Slijmwasplaat een duidelijk voorkeur hebben voor de zure kant van het spectrum.

vegetatietype	V5	G13	V1	V2	V6	V3	G4	
aantal vlakken	4	7	10	9	8	3	4	
pH-getal	4,3	4,7	4,7	5,3	5,8	6,0	6,1	
totaal aantal soorten fungi	15	24	26	31	31	10	7	
gemiddeld aantal soorten	6,0	8,6	8,3	12,2	14,1	4,0	3,0	
gemiddeld aantal vruchtlichamen	244	279	141	114	122	68	13	
Ruige aardtong					0	1	0	<i>Trichoglossum hirsutum</i>
Spitse knotszwam		0	0	1	6	23	0	<i>Clavaria falcata</i>
Sneeuwzwammetje		2	0	6	13	4	9	<i>Hygrocybe virginea</i>
Kleverige wasplaat			0	0	4			<i>Hygrocybe glutinipes</i>
Bittere wasplaat		0	0	0	2			<i>Hygrocybe reai</i>
Papegaaizwammetje	0	5	0	3	31			<i>Hygrocybe psittacina</i>
Gele knotszwam	62	12	18	26	2			<i>Clavulinopsis helveola</i>
Verblekende knotszwam	73	122	37	28	4			<i>Clavulinopsis luteoalba</i>
Vuurzwamgroep	71	85	62	18	3	1	0	<i>Hygrocybe miniata</i> -groep
Gele knotszwamgroep	8	3	0		3			<i>Clavulinopsis helveola</i> -groep
Fraaie knotszwam	12	8	3	1	5			<i>Clavulinopsis laeticolor</i>
Slijmwasplaat	11	0	0		0			<i>Hygrocybe laeta</i>

Tabel 19. Verband tussen pH-indicatie van de vegetatie en het voorkomen van graslandfungi.

3e. De mycoflora van wasplaatgraslanden in relatie tot de vochtindicatie

De relatie tussen de graslandmycoflora en de vochtindicatie is op vergelijkbare wijze onderzocht als bij de pH-indicatie. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel.

vochtindicatie:	= 6,0	> 6,0	# vlak	
Slijmwasplaat	1	199	7	<i>Hygrocybe laeta</i>
Spitse knotszwam	7	122	11	<i>Clavaria falcata</i>
Kleverige wasplaat	5	39	8	<i>Hygrocybe glutinipes</i>
Bittere wasplaat	2	14	7	<i>Hygrocybe reai</i>
Papegaaizwammetje	59	257	20	<i>Hygrocybe psittacina</i>
Karmozijnwasplaat	8	26	10	<i>Hygrocybe phaeococcinea</i>
Verblekende wasplaat	11	33	7	<i>Hygrocybe luteolaeta</i>
Gele knotszwamgroep	24	63	9	<i>Clavulinopsis helveola</i> -groep
Kaboutervasplaat	61	121	27	<i>Hygrocybe insipida</i>
Fraaie knotszwam	70	106	18	<i>Clavulinopsis laeticolor</i>
Gele knotszwam	311	460	23	<i>Clavulinopsis helveola</i>
Sneeuwzwammetje	104	118	20	<i>Hygrocybe virginea</i>
Rupsendoder	10	7	24	<i>Cordyceps militaris</i>
Verblekende knotszwam	1243	606	36	<i>Clavulinopsis luteoalba</i>
Vuurzwamgroep	1161	545	38	<i>Hygrocybe miniata</i> -groep
Scharlaken wasplaat	7	2	8	<i>Hygrocybe coccinea</i>
Kleverige aardtong	59	9	15	<i>Geoglossum glutinosum</i>
Duinwasplaat	55	1	7	<i>Hygrocybe conicoides</i>

Tabel 20. Voorkomen van soorten in relatie tot de vochtindicatie van de vlakken. De kolommen vochtindicatie = 6,0 en > 6,0 betreffen elk 24 vlakken. De getallen laten zich lezen als 24x het gemiddelde aantal per vlak per jaar van alle vlakken in de betreffende groep. De soorten zijn gesorteerd op de ratio van beide waarden (eerste kolom gedeeld door de tweede). De kolom #vlak geeft het aantal vlakken waarin de soort in het meetnet is aangetroffen.



Figuur 24. De Slijmwasplaat (*Hygrocybe laeta*) komt vooral voor op natte zure standplaatsen en dan vaak in grote aantallen. Foto Cora van der Plaats.

Het beeld dat uit tabel 20 blijkt, komt goed overeen met de bekende ecologische voorkeur van de soorten. De Duinwasplaat staat dit keer wel op de goede plaats.

In de vorige paragraaf bleek dat de Gele, Verblekende en Fraaie knotszwaaien alle drie een voorkeur hadden voor de relatief zure vlakken. Uit bovenstaande tabel blijkt dat de Verblekende knotszwam de drogere vlakken prefereert, terwijl de Gele en de Fraaie juist vooral in de natte vlakken voorkomen.

3f. De mycoflora van wasplaatgraslanden in relatie tot voedselrijkdomindicatie

Voedselrijkdomindicatie:	< 4,0	= 4,0	# vlak	
Groensteelsatijnzwam	26	0	3	<i>Entoloma incanum</i>
Duinwasplaat	55	1	7	<i>Hygrocybe conicoides</i>
Scharlaken wasplaat	8	0	8	<i>Hygrocybe coccinea</i>
Karmozijnwasplaat	32	2	10	<i>Hygrocybe phaeococcinea</i>
Gele wasplaat	2	0	4	<i>Hygrocybe chlorophana</i>
Verblekende wasplaat	38	6	7	<i>Hygrocybe luteolaeta</i>
Vuurzwamgroep	1456	250	38	<i>Hygrocybe miniata</i> -groep
Fraaie knotszwam	138	38	18	<i>Clavulinopsis laeticolor</i>
Puntmutswasplaatgroep	20	6	10	<i>Hygrocybe acutoconica</i> -groep
Slijmwasplaat	152	48	7	<i>Hygrocybe laeta</i>
Kleverige wasplaat	47	22	15	<i>Geoglossum glutinosum</i>
Kaboutervasplaat	123	60	27	<i>Hygrocybe insipida</i>
Elfenwasplaat	44	26	17	<i>Hygrocybe ceracea</i>
Gele knotszwam	394	376	23	<i>Clavulinopsis helveola</i>
Zwartwordende wasplaat	255	252	32	<i>Hygrocybe conica</i>
Verblekende knotszwam	907	942	36	<i>Clavulinopsis luteoalba</i>
Staalsteel	42	45	25	<i>Entoloma staalsteel</i>
Rupsendoder	8	10	24	<i>Cordyceps militaris</i>
Papegaaizwammetje	136	180	20	<i>Hygrocybe psittacina</i>
Sneeuwzwammetje	94	127	20	<i>Hygrocybe virginea</i>
Spitse knotszwam	53	75	11	<i>Clavaria falcata</i>
Slanke aardtong	47	92	15	<i>Geoglossum umbratile</i>
Bittere wasplaat	5	11	7	<i>Hygrocybe reai</i>
Kleverige wasplaat	10	34	8	<i>Hygrocybe glutinipes</i>
Satijnzwam wit	1	10	4	<i>Entoloma wit</i>
Brede aardtong	1	10	4	<i>Geoglossum cookeanum</i>

Tabel 21. Voorkomen van soorten in relatie tot de voedselrijkdomindicatie van de vlakken. De kolommen voedselrijkdomindicatie < 4,0 en = 4,0 betreffen elk 24 vlakken. De getallen laten zich lezen als 24x het gemiddelde aantal per vlak per jaar van alle vlakken in de betreffende groep. De soorten zijn gesorteerd op de ratio van beide waarden (eerste kolom gedeeld door de tweede). De kolom #vlak geeft het aantal vlakken waarin de soort in het meetnet is aangetroffen.

Extreem voedselrijke omstandigheden zoals die in Nederland in vrijwel alle agrarisch gebruikte graslanden optreden, komen binnen het natuurgebied Amsterdamse Waterleidingduinen niet voor. Toch blijkt uit tabel 21 dat veel van de kenmerkende soorten paddenstoelen van wasplaatgraslanden een uitgesproken voorkeur hebben voor de minst voedselrijke delen van het terrein. Tot de indifferente soorten en de soorten die juist vaker in de wat voedselrijkere vlakken gevonden worden, horen algemene soorten als Zwartwordende wasplaat, Verblekende en Gele knotszwam, Papegaaizwammetje en Sneeuwzwammetje. Al deze soorten staan bekend als weinig kritisch (Boertman, 2010; Arnolds, 1980, 1985; Jalink & Nauta, 1999). Het voorkomen van Aardtongen en de Bittere en Kleverige wasplaat in de groep met voorkeur voor voedselrijke vlakken, is onverwacht.



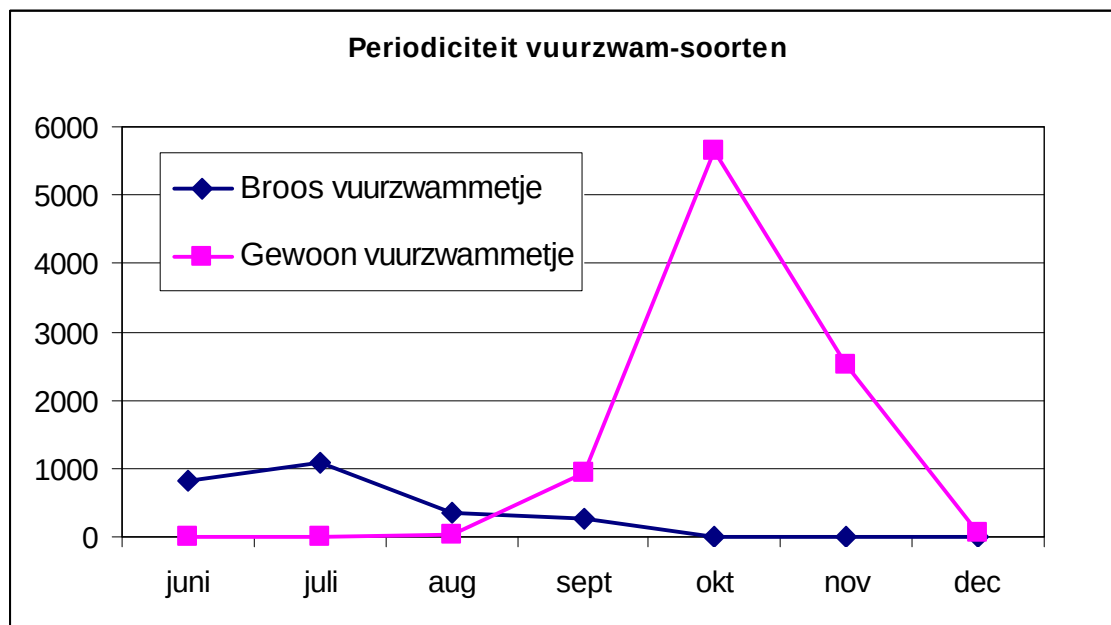
Figuur 25. Het Sneeuwzwammetje (*Hygrocybe virginea*) kan tegen iets voedselrijkere omstandigheden dan veel andere Wasplaten en is een van de eerste soorten Wasplaten die verschijnt bij verschrallingsbeheer. Foto Leo Jalink.

3g. Periodiciteit

Paddenstoelen zijn maar een bepaalde periode te vinden. Die periode verschilt per soort. Sommige soorten paddenstoelen verschijnen en verdwijnen eerder dan andere soorten. Deze paragraaf bekijkt of de periode van het meetnet goed aansluit bij de periodiciteit van de te tellen graslandpaddenstoelen en of de periodiciteit een bruikbaar en betrouwbaar hulpmiddel zou kunnen zijn bij macroscopische soortherkenning.

Broos en gewoon vuurzwammetje

Broos vuurzwammetje en Gewoon vuurzwammetje zijn in het veld zeer lastig te onderscheiden soorten, maar het Broos vuurzwammetje staat bekend als een vroege soort.



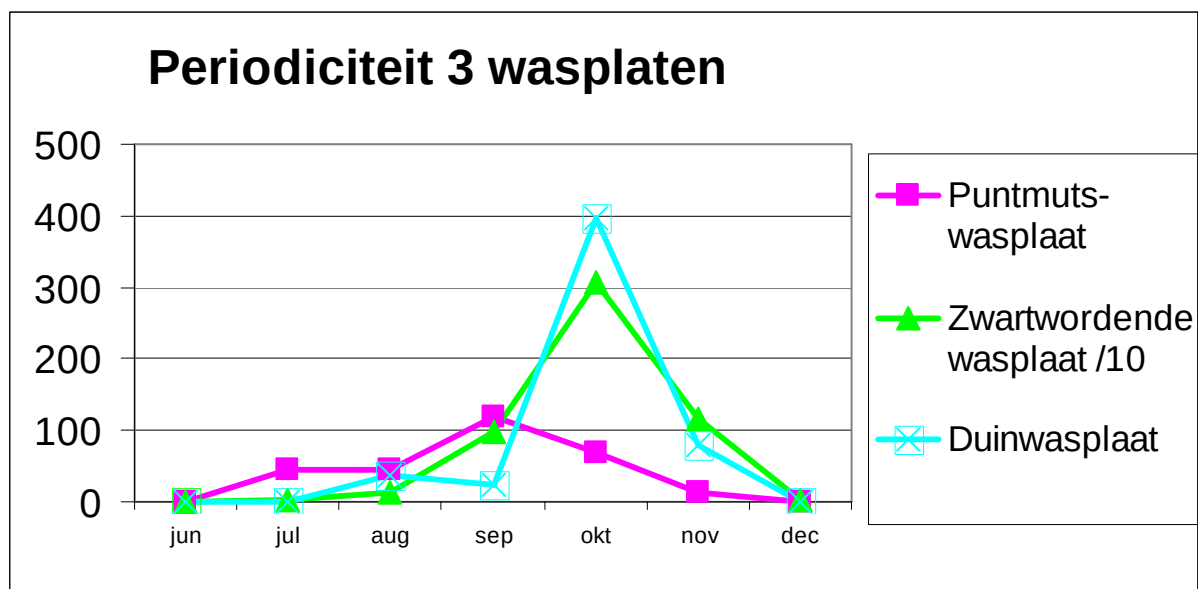
Figuur 26. Periodiciteit van het Broos en Gewoon vuurzwammetje. De aantallen (van alle onderzoeksjaren samen) zijn niet gecorrigeerd voor het aantal tellingen per maand.

Onderzocht is in hoeverre de periodiciteit van beide soorten overlapt. Voor deze analyse zijn alleen de microscopisch tot op soort gedetermineerde waarnemingen gebruikt.

De figuur bevestigt het beeld dat het Broos vuurzwammetje een vroege soort is en het Gewoon vuurzwammetje een late. De eerstgenoemde soort verschijnt al in juni (of nog eerder, maar daar zijn geen waarnemingen van), heeft een bescheiden piek in juli en wordt na september niet meer gevonden. Het Gewoon vuurzwammetje verschijnt pas in september en heeft een piek in oktober. De maand september is de enige maand dat beide soorten worden aangetroffen. Het lijkt dus verantwoord om alle waarnemingen tot en met augustus tot het Broos vuurzwammetje te rekenen en alle van oktober en later tot het Gewoon vuurzwammetje. Daar is overigens in dit rapport geen gebruik van gemaakt.

Drie Wasplaten met vrije plaatjes

Eenzelfde exercitie is uitgevoerd voor drie Wasplaten met vrije plaatjes, namelijk de Puntmutswasplaat, de Zwartwordende wasplaat en de Duinwasplaat. Deze soorten kunnen soms sterk op elkaar lijken. Het idee bestond dat de Puntmutswasplaat een vroege soort was en dat beide andere wat later in het seizoen voorkwamen. Omwille van de leesbaarheid van de grafiek zijn de aantallen van de Zwartwordende wasplaat door 10 gedeeld.



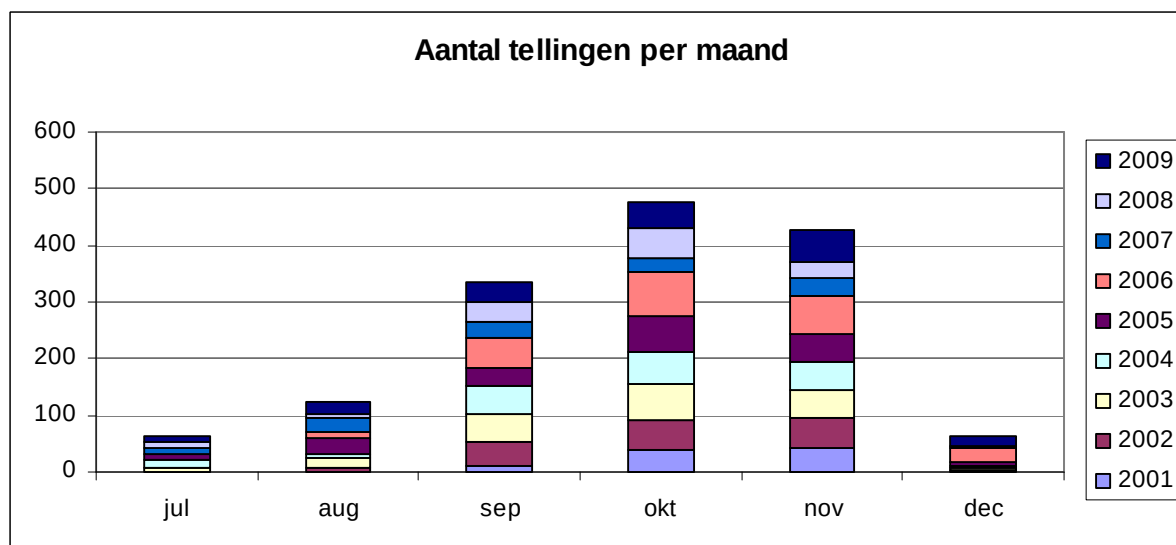
Figuur 27. Periodiciteit van drie soorten Wasplaten met vrije plaatjes. De aantallen (van alle onderzoeksjaren samen) zijn niet gecorrigeerd voor het aantal tellingen per maand.

Uit de grafiek blijkt dat de Puntmutswasplaat inderdaad iets eerder verschijnt en ook een maand eerder zijn piek bereikt dan beide andere soorten. Maar de overlap met beide andere soorten is groot. De Puntmutswasplaat wordt tot in november gevonden. De periodiciteit van de Duinwasplaat en de Zwartwordende wasplaat komen zeer sterk overeen. Beide soorten verschijnen in augustus en hebben een piek in oktober. In dit geval biedt de periodiciteit dus geen enkel houvast voor de soortherkenning.

Periodiciteit van de te tellen graslandsoorten in relatie tot de teldata van het meetnet

Wasplaatgraslanden zijn vaak op hun rijkst in de late herfst. Toch zijn er ook een aantal soorten die al vroeg verschijnen. In deze paragraaf wordt de periodiciteit van de graslandfungi nader onderzocht en bekeken in hoeverre de telperiode van het meetnet aansluit bij de

periodiciteit van de te tellen soorten. Uit figuur 28 blijkt dat de meeste tellers zich houden aan het advies om te tellen in de maanden september tot en met november. Er zijn ook tellingen van juli en augustus en van december. In sommige jaren zijn er geen decembertellingen als gevolg van het vroeg invallen van (nacht)vorst.



Figuur 28. Verdeling van de tellingen over de maanden.

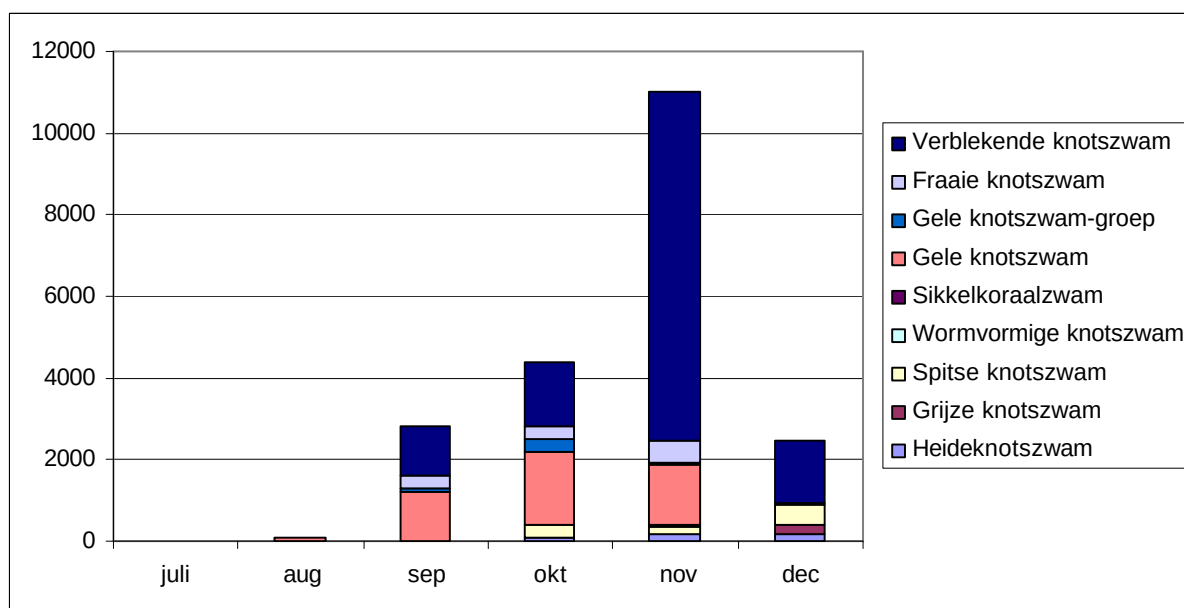
In de hierna volgende beschouwing van de periodiciteit zijn de gegevens van de 1490



Figuur 29. Knotszwammen zijn vaak tussen het gras verborgen en dat maakt het tellen ervan lastig. Gele knotszwam (*Clavulinopsis helveola*). Foto Leo Jalink.

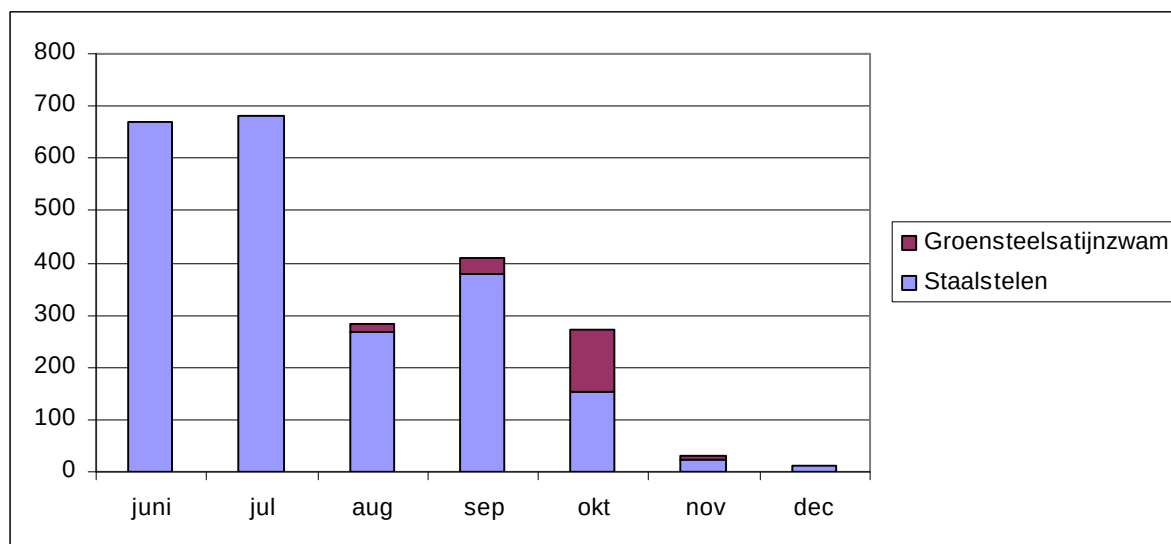
december (64 tellingen) 127 Spitse knotszwammen geteld. Omgerekend naar 250 tellingen zijn dat er 496,09 ($3,91 \times 127$). De gecorrigeerde aantallen zijn gebruikt in de tabellen 30, 31 en 32.

tellingen gebruikt die ook in figuur 28 zijn weergegeven. Gemiddeld gaat het dus om (afgerond) 250 tellingen per maand. Omdat het werkelijk aantal tellingen per maand sterk afwijkt van dit gemiddelde zijn de getelde aantallen per soort hiervoor gecorrigeerd. De aantallen vruchtlichamen (van alle onderzoeksjaren samen) zijn omgerekend naar 250 tellingen per maand. De gebruikte correctiefactor is $250/(\text{aantal tellingen in de betreffende maand})$, ofwel 3,91, 2,05, 0,74, 0,52, 0,59 en 3,91 voor de respectievelijke maanden. Een voorbeeld: in alle onderzoeksjaren samen zijn in



Figuur 30. Periodiciteit. Aantal vruchtlichamen (van alle onderzoeksjaren samen) van Knotszwammen (omgerekend naar 250 tellingen per maand, uitleg zie tekst).

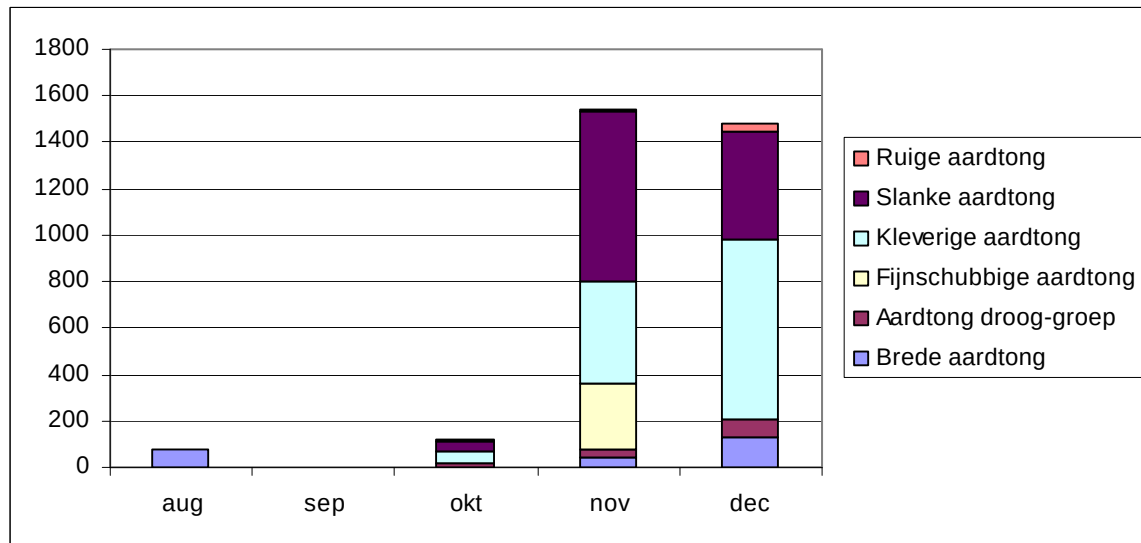
Uit figuur 30 blijkt dat de Knotszwammen pas in september in redelijke aantallen verschijnen en dat ze ook in november nog te vinden zijn. Opvallend is dat de Verblekende knotszwam een zeer duidelijke piek heeft in november, terwijl de Gele knotszwam vrij gelijkmatig verdeeld over de maanden september tot november gevonden wordt.



Figuur 31. Periodiciteit. Aantal vruchtlichamen (van alle onderzoeksjaren samen) van Staalstelen en de Groensteelsatijnzwam (omgerekend naar 250 tellingen per maand, uitleg zie tekst).

Het beeld wordt enigszins vertekend doordat in juni en juli vooral Staalstelenrijke vlakken zijn geteld. Maar uit de figuur valt goed te zien dat Staalstelen paddenstoelen zijn van de zomer en vroege herfst. In oktober nemen de aantallen al duidelijk af. Het meetnet dat zijn zwaartepunt kent in de periode september tot november sluit dus onvoldoende aan op de periodiciteit van de Staalstelen. Staalstelen worden hierdoor waarschijnlijk fors onderschat.

De periodiciteit van de Groensteelsatijnzwam komt wel goed overeen met die van het meetnet.

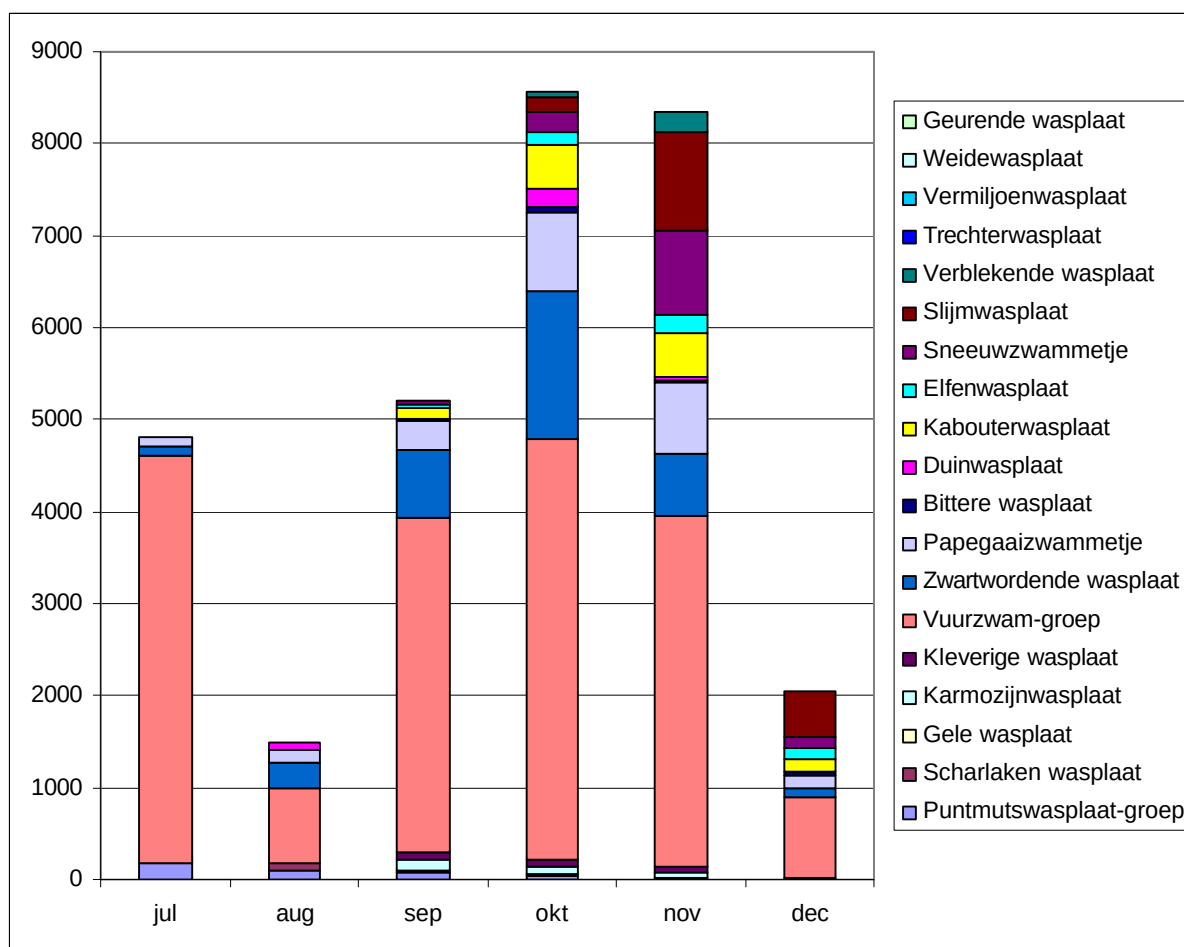


Figuur 32. Periodiciteit. Aantal vruchtlichamen (van alle onderzoeksjaren samen) van Aardtongen (omgerekend naar 250 tellingen per maand, uitleg zie tekst).

Aardtongen zijn goed bestand tegen niet al te zware nachtvorst en verschijnen laat in het seizoen. Voor Aardtongen is een telronde in december zonder meer lonend. Het meetnet sluit dus ook in het geval van Aardtongen onvoldoende aan op de periodiciteit van de soorten. Aardtongen worden hierdoor waarschijnlijk onderschat.



Figuur 33. Aardtongen verschijnen laat in het seizoen en zijn door hun onopvallende kleuren en tussen gras en kruiden verscholen groeiwijze lastig te vinden. Brede aardtong (*Geoglossum cookeianum*). Foto's Cora van der Plaats (links) en Leo Jalink.

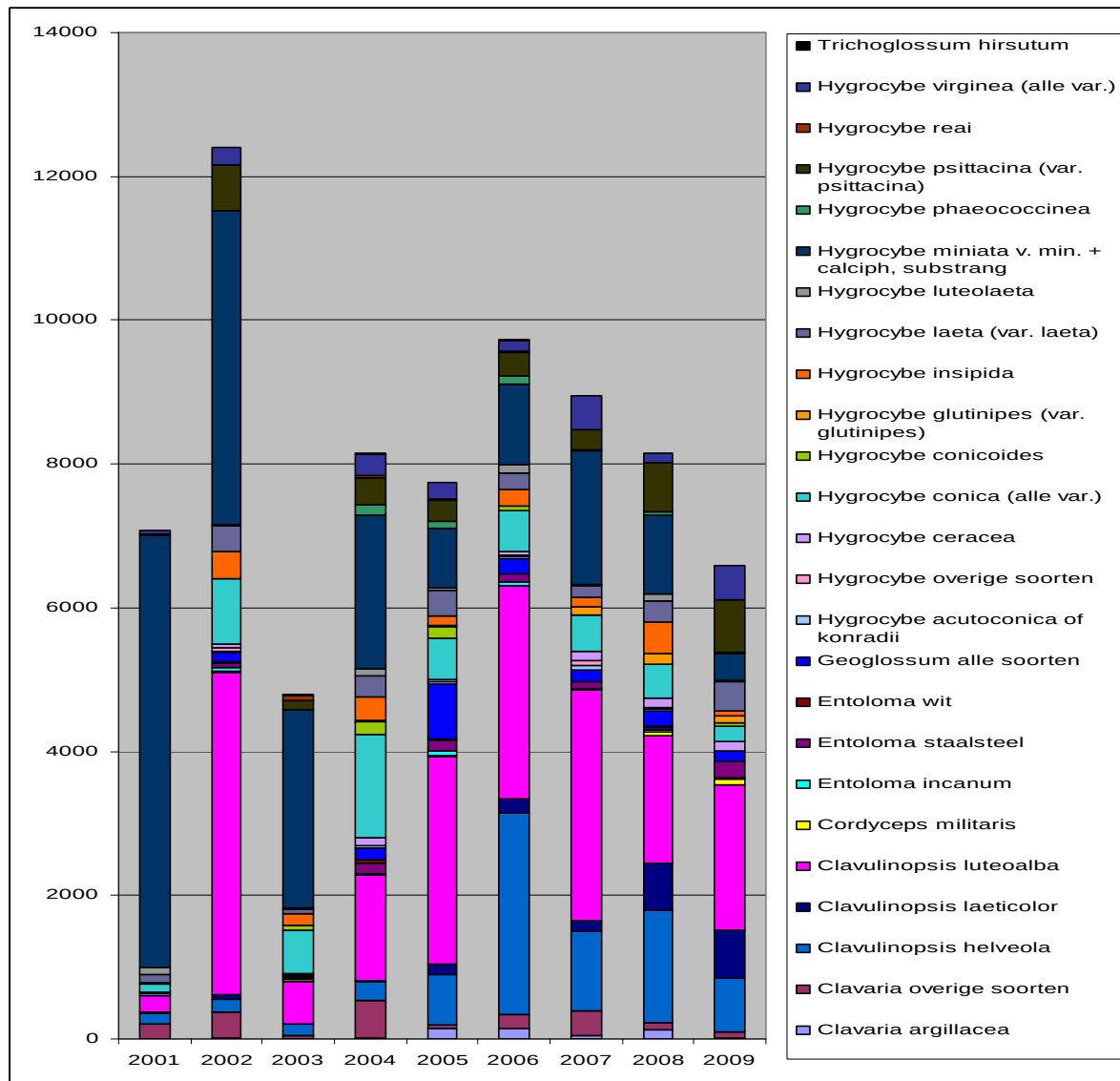


Figuur 34. Periodiciteit. Aantal vruchtlichamen (van alle onderzoeksjaren samen) van Wasplaten (omgerekend naar 250 tellingen per maand, uitleg zie tekst).

In figuur 34 valt direct een tweetoppigheid op die veroorzaakt wordt door de Vuurzwam-groep. Die tweetoppigheid van de Vuurzwamgroep hangt samen met de twee samenstellende soorten: de aantallen van juli en augustus betreffen hoogst waarschijnlijk allemaal het Broos vuurzwammetje, terwijl het gros van de septemberwaarnemingen en waarschijnlijk alle van latere datum het Gewoon vuurzwammetje betreffen. Uit bovenstaande grafiek kan worden afgeleid dat het meetnet niet goed aansluit bij de periodiciteit van het Broos vuurzwammetje dat daardoor waarschijnlijk fors onderschat wordt. Voor de overige soorten voldoet het meetnet wel.

3h. Variatie van jaar tot jaar

Weer heeft een grote invloed op het verschijnen van paddenstoelen. Dit leidt tot grote schommelingen in de aantallen van jaar tot jaar en maakt het daardoor lastig om trends te ontdekken.



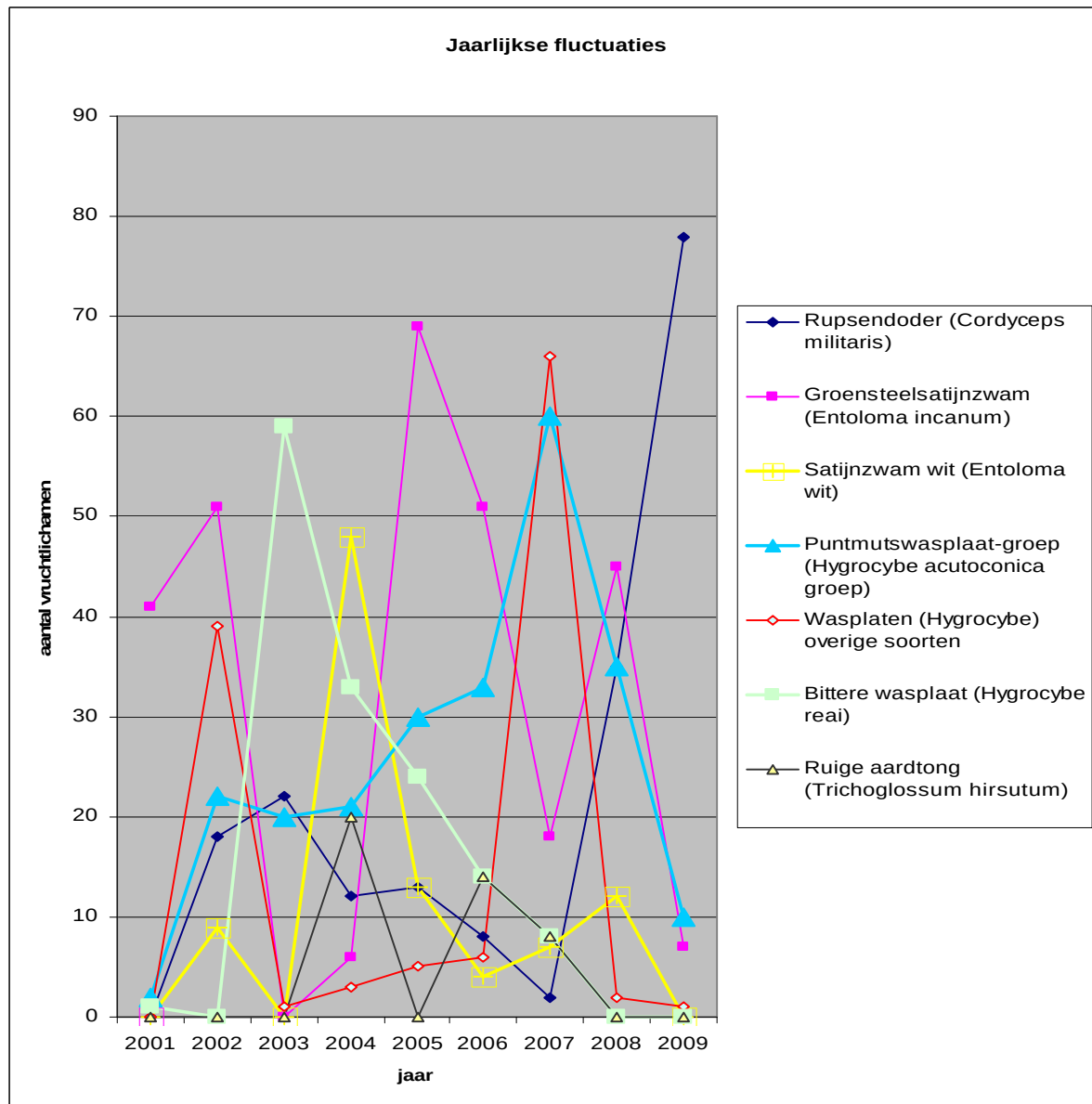
Figuur 35. Jaarlijkse aantallen van graslandfungi. Als aantalsmaat van een soort in een jaar zijn per jaar voor alle vlakken de MAC-waarden van die soort gesommeerd. Vanwege de beperkte ruimte zijn in de legenda alleen de wetenschappelijke namen weergegeven.

In figuur 35 staan de aantallen van alle soorten in alle vlakken samen weergegeven. In de figuur is te zien dat met name 2003¹³ een slecht paddenstoelenseizoen kende. Voor sommige individuele vlakken (hier niet weergegeven) zijn de schommelingen nog groter.

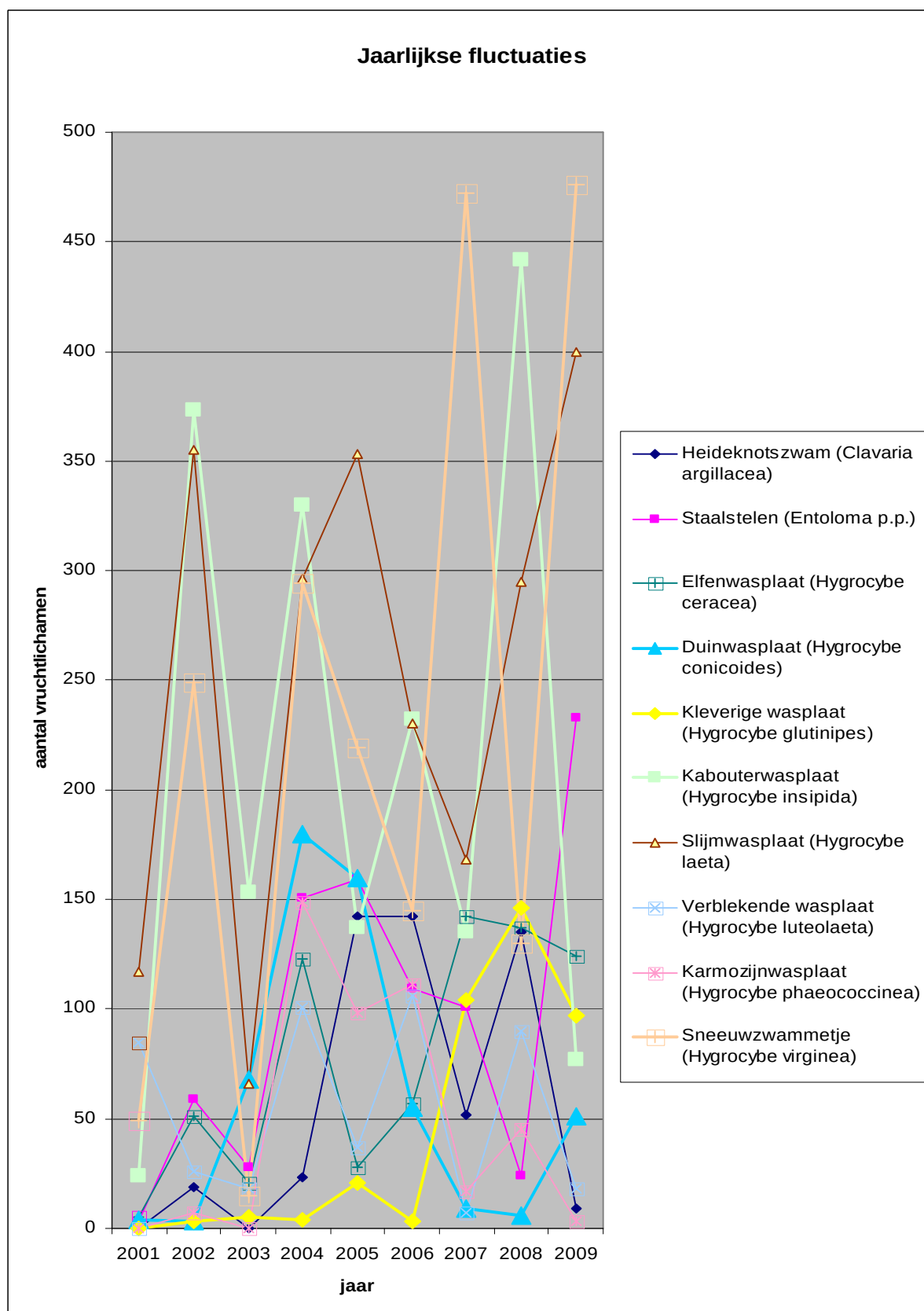
¹³ De zomer van 2003 was in Nederland (en grote delen van Europa) een van de warmste en droogste ooit. De eerste twee weken van augustus leverden een uitzonderlijk lange hittegolf op en op 18 augustus 2003 bereikte de Rijn bij Lobith het laagste waterniveau dat ooit is gemeten. In 2003 brak ook de polderkade bij Wilnis door als gevolg van de droogte. (bron wikipedia: http://nl.wikipedia.org/wiki/Europese_hittegolf_van_2003#Nederland)

In figuur 35 zijn ook de verschillen tussen de afzonderlijke soorten goed zichtbaar. Opvallend zijn de grote verschillen van jaar tot jaar in de aantallen van de Vuurzwamgroep en de Verblekende knotszwam (*Cl. luteoalba*). De Gele knotszwam (*Cl. helveola*) is de laatste jaren veel talrijker dan voorheen en dat geldt in mindere mate ook voor de Fraaie knotszwam (*Cl. laeticolor*).

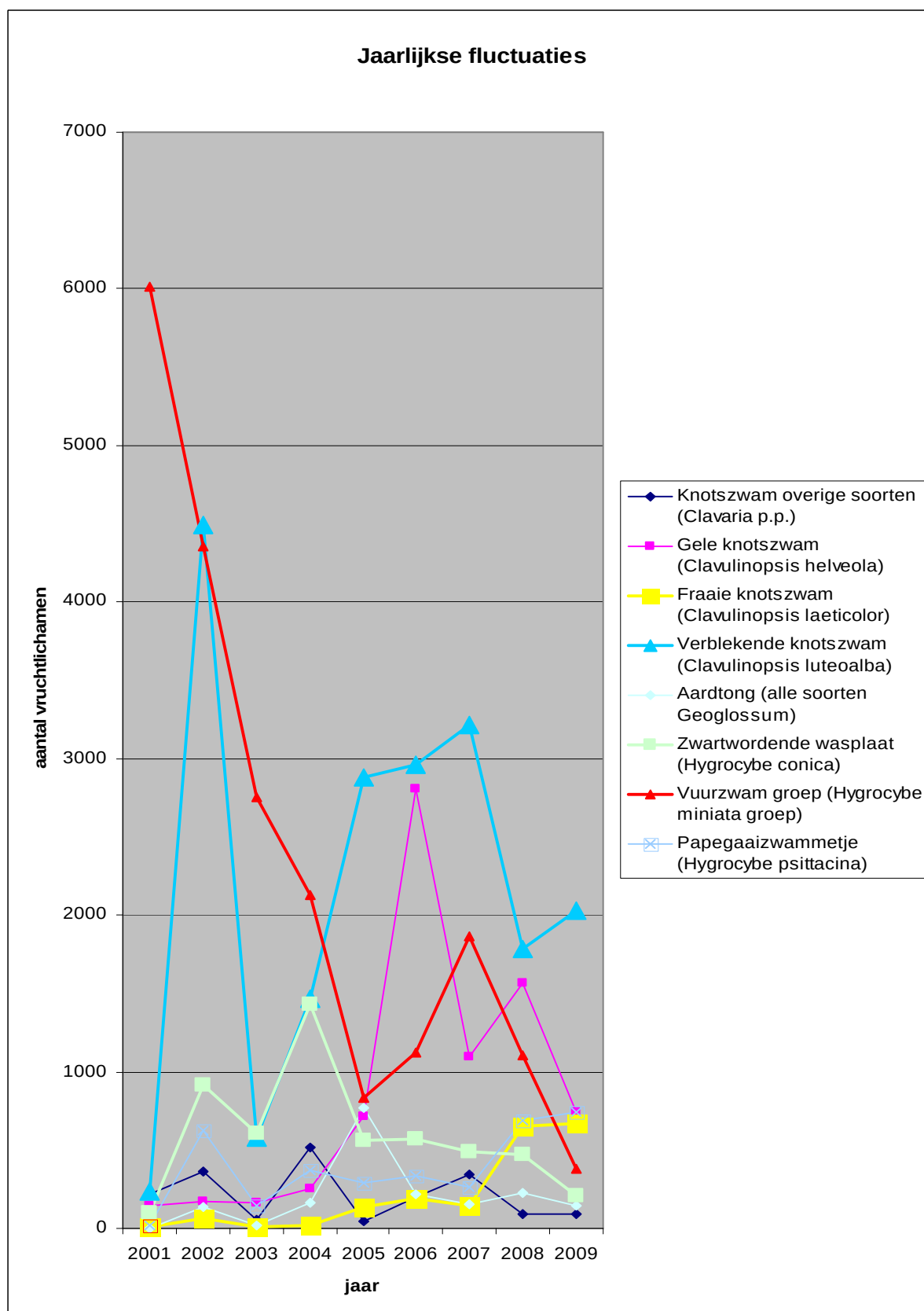
In de figuren 36, 37 en 38 zijn dezelfde gegevens op andere wijze weergegeven zodat de fluctuaties per soort meer tot hun recht komen. Wat opvalt is de sterke afname van de Vuurzwamgroep in de loop der jaren. Dit is voor een deel te wijten aan de sterke achteruitgang op Eiland van Rolvers waar deze soort vroeger talrijk voorkwam.



Figuur 36. Fluctuaties in de jaarlijkse aantallen van graslandfungi (soorten met een absoluut maximum van 100). Voor aantalsmaat zie figuur 35.



Figuur 37. Fluctuaties in de jaarlijkse aantallen van graslandfungi (soorten met een absoluut maximum van 100 tot 500). Voor aantalsmaat zie figuur 35.



Figuur 38. Fluctuaties in de jaarlijkse aantallen van graslandfungi (soorten met een absoluut maximum van meer dan 500). Voor aantalsmaat zie figuur 35.

4. EVALUATIE VAN HET PROJECT MONITORING WASPLAATGRASLANDEN

4a. Inleiding

Het project monitoring wasplaatgraslanden is in 2001 gestart met het doel om betrouwbare gegevens te verzamelen over het voorkomen van graslandpaddenstoelen in relatie tot beheer, bodem en vegetatie. Er is inmiddels veel bereikt: het meetnet levert een schat aan gestandaardiseerde kwantitatieve informatie over graslandfungi in de AWD, die voorheen niet beschikbaar was. Uit voorgaande hoofdstukken blijkt dat met behulp van de verzamelde gegevens betrouwbare conclusies kunnen worden getrokken over de oorspronkelijke onderzoeksvragen en dat de gegevens ook een schat aan andere informatie bevatten.

In 2006 is het meetnet geëvalueerd (Jalink & Nauta, 2006). De conclusies van destijds gelden nog steeds. Op basis van die evaluatie is het meetnet met kleine aanpassingen voortgezet. In dit hoofdstuk gaan we de belangrijkste aspecten nogmaals langs.

4b. Proefvlakken

De proefvlakken zijn goed verdeeld over het terrein en over de gradiënten kalkrijk-kalkarm, eutroof-mesotroof-oligotroof, nat-droog en dicht bij zee-meer landinwaarts. Ook zijn alle te onderzoeken beheertypen in het meetnet vertegenwoordigd. Helaas bleek het beheer in de loop van de jaren te wisselen en hierdoor zijn met name vrijwel alle blanco's verloren gegaan. Toch blijkt uit voorgaande hoofdstukken voldoende duidelijk dat niets doen als beheermaatregel leidt tot een zeer arme graslandmycoflora. Dit betekent dat bij voortzetting van het meetnet de resterende blanco's kunnen vervallen. Het is wel interessant om de ontwikkelingen in voorheen niet beheerde vlakken te volgen.

Door de beheerswisselingen zijn een aantal goed onderzochte vlakken maar beperkt bruikbaar voor de analyse van de oorspronkelijke onderzoeksvragen. Onderzoekstechnisch verdient het aanbeveling om te streven naar een constant beheer in de proefvlakken.

Het aantal geplagde vlakken is beperkt, maar dat weerspiegelt de feitelijke situatie: plaggen wordt als beheermaatregel slechts zeer beperkt toegepast. Bij voortzetting van het meetnet verdient het aanbeveling om alle geplagde vlakken te blijven volgen.

Een beperking is dat sommige factoren gecorreleerd blijken, bijvoorbeeld pH en vocht. Bovendien blijken gemaaide proefvlakken gemiddeld ook in de meer vochtige terreindelen te liggen. Dit is geen toeval: begraasde, zeer vochtige terreindelen zijn in het algemeen zeer arm aan graslandfungi en daarom was er weinig animo om daar proefvlakken uit te zetten. De vochtige bodem wordt door het vee sterk vertrapt en daardoor treedt vaak verruiging op. Ook bestaat de indruk dat de beheermaatregel maaien meer in de vochtige terreindelen wordt toegepast dan in de drogere.

Dit soort correlaties zouden voorkomen kunnen worden door een iets meer experimentele opzet te kiezen: dan zou bijvoorbeeld in een homogeen begraasd deel van het terrein een stuk uitgerasterd kunnen worden en gemaaid of geplagd kunnen worden. Waarschijnlijk is dit in de praktijk moeilijk te realiseren, ook al omdat van elk beheertype een aantal replica's nodig is ten behoeve van statistische toetsing.

Van alle proefvlakken is de ligging middels GPS-coördinaten vastgelegd. Een groot deel van de vlakken is niet in het veld gemarkeerd. In de praktijk bleek dat de waarnemers niet altijd in staat waren om de exacte hoekpunten terug te vinden. Dit betekent dat de proefvlakken niet

elk jaar op exact dezelfde plaats lagen, maar waarschijnlijk is er wel steeds een grote overlap (verschuiving van een of enkele meters). Naar verwachting heeft dit een te verwaarlozen invloed op de onderzoeksresultaten.

De grootte van de proefvlakken zou nog iets meer gestandaardiseerd kunnen worden.

4c. Onderzocht soortenspectrum

Op basis van het ter (na)determinatie aangeboden materiaal en de indrukken tijdens gezamenlijke veldbezoeken en instructies kan worden gesteld dat de soorten Wasplaten en Knotszwammen in het algemeen goed herkend worden. Men is ook alert op andere typische graslandfungi zoals bijvoorbeeld de Groensteelsatijnzwam (oorspronkelijk niet voor het meetnet geselecteerd) en het opeens in 2005 opgedoken Bezemkoraaltje (*Ramariopsis tenuiramosa*).



Figuur 39. De Gele knotszwam (*Clavulinopsis helveola*). De Verblekende knotszwam onderscheidt zich van deze soort door de verkleurende toppen en een oranjezwem in het geel. Deze Gele knotszwam heeft door nachtvorst bleke toppen gekregen, maar verder nog wel zijn zuiver gele kleur behouden. In dit soort gevallen brengt de microscoop snel en trefzeker uitkomst. Foto Cora van der Plaats.

Aardtongen kunnen in het veld niet op soort benoemd worden, maar zijn net als Knotszwammen zeer eenvoudig te verzamelen. Aardtongen en Knotszwammen zijn uit vrijwel alle proefvlakken microscopisch nagedetermineerd en de gegevens zijn daardoor betrouwbaar en goed bruikbaar. Bij de evaluatie uit 2006 bleek al dat de herkenning van een selectie van bruingekleurde graslandsatijnzwammen te hoog gegrepen was. Het tellen hiervan is destijds facultatief gesteld. Bij voortzetting van het meetnet kunnen ze in het geheel vervallen, omdat de beperkte data die nog wel verzameld worden niet bruikbaar zijn voor analyse.

Ook met de gegevens van de Staalstelen wordt in de analyse bijna niets gedaan. Staalstelen is een verzamelnaam voor enkele tientallen soorten Satijnzwammen met blauwe tot zwarte kleurtinten. Hoewel Staalstelen kenmerkend zijn voor wasplaatgraslanden hebben de afzonderlijke soorten wel duidelijk verschillende ecologische preferenties. Omdat Staalstelen in het meetnet slechts bij uitzondering op naam gebracht worden, is het weinig zinvol om door te gaan met het verzamelen van aantalsgegevens van Staalstelen. Bij voortzetting van het meetnet verdient het aanbeveling om alleen Wasplaten, Aardtongen en Knotszwammen te inventariseren en van deze laatste 2 groepen veel materiaal na te determineren: dat is per collectie weinig werk en verhoogt de betrouwbaarheid van de gegevens sterk.

In het meetnet was gevraagd om onderscheid te maken tussen de verschillende ondersoorten/-variëteiten van het Sneeuwzwammetje en van de Zwartwordende wasplaat. Genoemde soorten worden steeds goed herkend, maar voor wat betreft het onderscheid in ondersoorten/-

variëteiten bestaan verschillen van opvatting. Voorgesteld wordt om bij genoemde soorten het onderscheid in ondersoorten/variëteiten te laten vervallen.

Om dit te effectueren verdient het aanbeveling om de veld- en jaarformulieren hierop aan te passen.

Uit de gezamenlijke excursies blijkt voorts dat het belangrijk is om de veldkennis van de soorten aan het begin van het seizoen op te frissen.

4d. Overige aspecten

Aantalsaanduidingen

Uit de gezamenlijke veldbezoeken blijkt dat de aantalsaanduidingen redelijk tot goed zijn. Dit geldt zeker voor de kleinere aantallen (als er geteld kan worden). Bij zeer grote aantallen wordt geschat en hierbij bleek een tendens naar onderschatting van de aantallen. Door hier samen mee te oefenen is getracht dit effect te minimaliseren.

Door te tellen worden de waarnemers gedwongen om goed te zoeken en alle gevonden exemplaren te benoemen. Daardoor worden in de vlakken meer soorten herkend en gevonden dan bij een normale inventarisatie het geval zou zijn. Maar de proefvlakken kennen ook een beperking: het veldwerk in de vlakken kost relatief veel tijd en de bestreken oppervlakte is beperkt. Bovendien kan het voorkomen dat oorspronkelijk rijke vlakken in de loop der jaren minder worden, terwijl er dichtbij juist nieuwe rijke plekken ontstaan. Die worden in een meetnet met vaste vlakken gemist. Daarom wordt voorgesteld om het aantal onderzochte vlakken in het meetnet te beperken en de vrijkomende veldwerktijd te gebruiken voor meer inventariserend onderzoek. Dat heeft als voordeel dat de verspreiding van soorten over het terrein beter in beeld komt en als nadeel dat er geen informatie over aantallen per soort verzameld wordt.

In 2011 is al begonnen met deze aanpassing: een tiental vlakken wordt niet langer geïnventariseerd en in ten minste twee gebiedjes wordt kwalitatief geïnventariseerd (soorten zonder aantallen).

Bezoekfrequentie en periode

Aan de tellers is gevraagd om de vlakken minstens 3 maal te tellen in de periode september tot december. Veel tellers hebben zich aan deze instructie gehouden. In veel mindere mate komt het voor dat een vlak slechts twee maal per seizoen geteld is, maar dat is dan wel vaak in de beste periode zodat de gegevens toch goed bruikbaar zijn.

Helaas zijn er ook missing values (vlakken waarbij een of meer jaren in de telreeks ontbreken) en een beperkt aantal gevallen waarin in een bepaald jaar maar een telling beschikbaar is.

Vaak zijn ziekte of vakantie van de waarnemer en pech met het weer hiervan de oorzaak. Uit de vergelijking tussen de telperiode en de periodiciteit van de soorten blijkt, dat veel tellers gemiddeld iets te vroeg in het seizoen ophouden. Met name in de tweede helft van november en de eerste helft van december kunnen nog grote aantallen Knotszwammen en Aardtongen worden gevonden. Voor het overgrote deel van de Wasplaten is de periode september-november zeer geschikt. Dit geldt niet voor het Broos vuurzwammetje en in mindere mate voor de Puntmutswasplaat, die beide al in de vroege zomer gevonden kunnen worden. Eerstgenoemde soort is in september al sterk op zijn retour en wordt daardoor systematisch onderschat. Er blijkt echter weinig animo onder de tellers om nog een extra zomerronde in te voeren.

Dataopslag en analyse

Door de invoer en controle van de data door Myco-consult winnen de gegevens aan betrouwbaarheid. Fouten en onwaarschijnlijkheden worden eerder ontdekt en ook missende

gegevens als gevolg van het onvolledig invullen van formulieren komt eerder aan het licht. Bovendien kan direct worden terug gekoppeld op de veldwaarnemers en bij de gezamenlijke excursies aandacht worden gevraagd voor de geconstateerde zaken.



Figuur 40. De Scharlaken wasplaat (*Hygrocybe coccinea*) is een kritische soort. Het voorkomen ervan duidt op een goede kwaliteit van het betreffende wasplaatgrasland. Foto Cora van der Plaats.

Met de in dit rapport gebruikte analysemethoden is al veel informatie uit de gegevens te distilleren. Met name voor het analyseren van ontwikkelingen in de tijd zou het gebruik van een kettingindex, zoals bijvoorbeeld gebruikt door het CBS bij de analyse van de gegevens van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM), een belangrijke aanvulling kunnen zijn.

De gegevens lenen zich ook voor analyse met multivariate statistische pakketten, maar dat valt buiten de scope van deze rapportage. Aandachtspunt daarbij zijn wel de missing values en de wisseling van beheer in de vlakken.

5. CONCLUSIES, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN

Dit hoofdstuk bevat de conclusies, discussie en aanbevelingen. De eerste paragraaf is gebaseerd op de resultaten van het meetnet en behandelt de mycoflora in relatie tot beheer en een aantal standplaatsfactoren. De eerste paragraaf bevat ook de uit het onderzoek voortvloeiende aanbevelingen voor het beheer. In de tweede paragraaf komt het functioneren van het meetnet zelf aan de orde en zijn aanbevelingen opgenomen ten aanzien van de voortzetting van de monitoring van paddenstoelen in graslanden.

5a. Mycoflora in relatie tot beheer en standplaatsfactoren

In paragraaf 1d zijn de belangrijkste onderzoeksvragen verwoord. De conclusies worden aan de hand van deze vragen nader belicht.

Heeft beheren een positief effect op de graslandmycoflora ten opzichte van niets doen?

Uit paragraaf 3b (tabel 7) blijkt dat de beheerde vlakken veel rijker zijn aan vruchtlichamen en aan soorten graslandfungi dan de blanco's (vlakken met beheer niets doen). Bovendien blijkt dat als blanco's alsnog in maai- of begrazingsbeheer genomen worden, dat na ongeveer 2 jaar de graslandfungi verschijnen (paragraaf 3b, figuur 15 en 16). De conclusie is derhalve dat beheren een duidelijk positief effect heeft op de graslandmycoflora. Deze conclusie geldt niet alleen voor de te inventariseren soorten. De vaak sterk verruigde blanco's blijken bijzonder arm aan paddenstoelen in het algemeen.

Is er verschil in het effect op mycoflora tussen maaien, grazen en plaggen, zowel qua aantallen vruchtlichamen als soortenspectrum?

De gemiddelde aantallen vruchtlichamen van de telsoorten in gemaaide en begraasde vlakken ontlopen elkaar niet veel (tabel 8, paragraaf 3b). Maar er zijn wel verschillen: in de begraasde vlakken zijn Knotszwammen in het algemeen zeer talrijk, terwijl in de gemaaide vlakken de aantallen Wasplaten en Staalstelen beduidend hoger zijn. De gemaaide en geplagde vlakken zijn soortenrijker dan de begraasde. Het verschil is resp. significant en zwak significant. Voor de diversiteit aan telsoorten is maaien de meest positieve beheersvorm.

De gemaaide vlakken hebben ook een grote diversiteit aan andere paddenstoelensorten zoals onder andere Mycena's (*Mycena*), Mosklokjes (*Galerina*), Trechterzwammen (*Clitocybe*) en Gordijnzwammen (*Cortinarius*). Dit geldt in mindere mate ook voor de begraasde vlakken, maar daar zijn de vele soorten aan mest en urine gebonden soorten fungi een duidelijke verrijking van de biodiversiteit. Het gaat onder andere om Vlekplaten (*Panaeolus*), Kaalkopjes (*Psilocybe*), Breeksteeltjes (*Conocybe*), de Kleine grauwkop (*Tephrocybe tylicolor*), de Kogelwerper (*Sphaerobolus stellatus*) en tal van mestbewonende Ascomyceten. Veel van deze mestfungi zijn in het agrarisch gebied verdwenen als gevolg van het gebruik van diergeneesmiddelen, de hoge N- en P-gehalten van het voer en het lage vezelgehalte ervan. Een fors aantal mestfungi staat op de Rode Lijst (Arnolds & Kuyper, 1996). Het gebruik van diergeneesmiddelen is ook een aannemelijke verklaring voor de afwezigheid van mestfungi in het duingebied in sommige jaren. Met het oog op mestfungi is het aan te raden om het gebruik van diergeneesmiddelen zoveel mogelijk te beperken. Het is interessant om nader onderzoek te doen naar de rijkdom van mestfungi op mest van de verschillende soorten grazers.

Zijn er ontwikkelingen in de tijd zichtbaar bij voortgezet (constant) beheer?

Wasplaatgraslanden zijn gebaat bij continuïteit van beheer (Boertman, 2010) en aangezien de wasplaatgraslanden in de AWD pas relatief kort in beheer zijn (op zijn hoogst enkele

tientallen jaren, vaak beduidend korter), was de verwachting dat ze bij voortzetting van het beheer geleidelijk in kwaliteit (soortenspectrum, aantallen vruchtlichamen) zouden toenemen. Voor gemaaide vlakken blijkt er inderdaad een beperkte toename in het gemiddeld aantal soorten, maar deze toename geldt niet voor alle vlakken en is niet significant. Ook de geconstateerde toename van het aantal vruchtlichamen in gemaaide vlakken is verre van significant. In bijna de helft van de vlakken is sprake van achteruitgang van het aantal vruchtlichamen. Tot de oorzaken van achteruitgang in gemaaide vlakken horen onder andere sterke wijzigingen in de vegetatie, mogelijk als gevolg van veranderde vochttoestand of voortschrijdende verzuring. Als voorbeeld kan proefvlak 30 genoemd worden op het Groot Zwartevelde: dit voorheen zeer rijke vlak is in de loop der jaren begroeid geraakt met een dicht tapijt van Gewoon haarmos (*Polytrichum commune*) en behoort nu tot een van de armste vlakken van het Groot Zwartevelde.

Voor de geplagde vlakken is vanwege het geringe aantal vlakken geen trend vast te stellen, maar de veldindruk is dat ook geplagde vlakken geleidelijk armer worden. De meeste geplagde vlakken kennen begrazing als huidig beheer.



Figuur 41. Op de vezelrijke mest van grazers in natuurgebieden groeien vele soorten mestfungi die in het agrarisch cultuurland (vrijwel) uitgestorven zijn, zoals Speldenprikzwammen. De Grote speldenprikzwam (*Poronia punctata*, foto) groeit vooral op paardenmest, maar ook op mest van geiten, schapen en soms koeien en is in de AWD heel zeldzaam. De Kleine speldenprikzwam (*P. erici*) wordt regelmatig gevonden op het Heitje, op keutels van schapen en konijnen. Foto Leo Jalink.

De resultaten voor de begraasde vlakken staan haaks op de bovengeformuleerde verwachting. Zowel de gemiddelde aantallen vruchtlichamen als gemiddelde aantal soorten nemen juist af. Maar liefst 5 van de 7 vlakken laten een achteruitgang zien van het aantal vruchtlichamen en voor het aantal soorten is dat zelfs 6 van de 7. Desondanks is de afname in het aantal soorten slechts zwak significant, en de afname van de aantallen vruchtlichamen niet significant. Om deze resultaten nader te toetsen zijn ook de begraasde vlakken van het Brederodepad geanalyseerd. Deze waren eerder buiten beschouwing gelaten omdat de gegevensreeksen niet compleet zijn. De resultaten van het Brederodepad zijn vergelijkbaar met bovengenoemde resultaten: de aantallen vruchtlichamen nemen sterk af en de aantallen soorten zwak. Geen van beide veranderingen is significant, maar dat ligt mogelijk ook aan het feit dat het maar om 4 vlakken gaat.

Een kanttekening hierbij is dat grazers zich veel minder laten sturen dan een maaimachine. Het terrein wordt niet overal op dezelfde manier gebruikt en zo ontstaat differentiatie in kortgrazige terreindelen, vervuigde of juist vertrapte stukken en concentraties van mest. Ook kan dit van jaar tot jaar wisselen. Dit kan toevallig slecht uitpakken voor de proefvlakken. Op het Eiland van Rolvers liggen de betere plekken nu buiten de proefvlakken, maar ook die plekken halen het niet bij de voormalige rijkdom. Wel is het Vuurzwammetje (*Hygrocybe miniata*) dat in de vlakken vrijwel verdwenen is, elders op het Eiland van Rolvers nog regelmatig te vinden.

De achteruitgang van de begraasde vlakken is een onverwacht resultaat. De achteruitgang is het sterkst in de vochtige terreindelen, onder ander door vertrapping van de bodem en door sterke toename van pitrus en haarmos en andere ruigtekruiden. Pitrus en haarmos worden niet begraasd en daardoor krijgt opslag van berk, braam en duindoorn een kans. Voorheen gemaaide vochtige terreindelen (Keurs Weitje, enkele vlakken op het Eiland van Rolvers) die tijdens de onderzoeksperiode begrazingsbeheer hadden zijn sterk achteruitgegaan. Maar ook de drogere terreindelen laten achteruitgang zien, een oorzaak hiervan is niet direct aan te wijzen.

Deze constatering en de eerder genoemde constatering dat gemaaide vlakken gemiddeld genomen soortenrijker zijn, geven aan dat maaibeheer voor de graslandmycoflora gunstiger is dan begrazingsbeheer. De laatste jaren neemt het begrazingsbeheer toe ten opzichte van maaibeheer: diverse gebieden die voorheen in maaibeheer waren, zijn inmiddels in begrazingsbeheer genomen, onder andere vanwege de bestrijding van Amerikaanse vogelkers. Met het oog op behoud en herstel van de graslandmycoflora is het aan te bevelen om het maaibeheer te continueren en met name in de vochtige terreindelen uit te breiden.

Hoe groot zijn de aantalsfluctuaties van jaar tot jaar?

Uit de figuren 35 tot en met 38 blijken grote fluctuaties van jaar tot jaar. Het verschil in het aantal getelde vruchtlichamen in het beste jaar (2002) en het slechtste jaar (2003) is meer dan een factor 2. Tevens blijkt dat de fluctuaties niet voor alle soorten gelijk zijn. De fluctuaties zijn vooral het gevolg van weersomstandigheden. Langdurige droogte en sterke (verdrogende) wind werken negatief op de aantallen vruchtlichamen. De periode waarin deze weersomstandigheden plaats hebben, zijn van invloed op welke soorten getroffen worden: langdurige droogte in zomer en vroege herfst treffen vooral de soorten die in de late zomer en de vroege herfst hun optimum hebben, zoals het Broos vuurzwammetje, een groot aantal Staalsteelsoorten en de Puntmutswasplaat. Vroeg invallende vorst drukt juist de aantallen van late soorten zoals Aardtongen.

Door de sterke fluctuaties van jaar tot jaar is het lastig om trends te zien. Er is programmatuur ontwikkeld (o.a. bij het Centraal Bureau voor Statistiek in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM)) om trends te analyseren en te toetsen op significantie, en de verzamelde gegevens in wasplaatgraslanden zijn er ook geschikt voor, maar deze analyse valt buiten de scope van deze rapportage. De paddenstoelengegevens van het NEM (periode 1999-2009) kennen vergelijkbare jaarlijkse fluctuaties en toch zijn er voor een groot aantal soorten significante trends vastgesteld (Veerkamp et al., 2010).

Is er een relatie met vegetatie, vocht, pH en voedselrijkdom?

Er zijn relaties tussen de graslandmycoflora en vegetatietype, pH, voedselrijkdom en vocht, deze blijken vooral op soortsniveau. Hierbij dient tevens te worden bedacht dat genoemde factoren niet onafhankelijk van elkaar zijn (paragraaf 3a). Dit laatste is vooral van belang wanneer men oorzakelijke relaties wil vaststellen. Verder is het relevant om te bedenken dat vocht, pH en voedselrijkdom niet zijn vastgesteld door metingen in het veld, maar zijn afgeleid uit de samenstelling van de vegetatie door het middelen van de indicatiewaarden van de samenstellende plantensoorten. In het algemeen wordt dit als een bruikbare methode beschouwd die aanzienlijk minder gevoelig is voor (seizoens)fluctuaties dan eenmalige metingen in het veld.

Vegetatie.

De vegetatietypen V2¹⁴ en V6 zijn zeer rijk aan graslandfungi, zowel voor wat betreft het aantal soorten als het aantal vruchtlichamen. In iets mindere mate geldt dit ook voor G13 en V1. Vegetatietype G4 is rijk aan hogere planten, maar juist arm aan graslandfungi.

Vegetatietype V6 omvat alle topgebieden als Orchideeënpad, Waterdellen en Astrids Driftje, gebieden met een speciaal type wasplaatgrasland, namelijk dat van kalkrijke vochtige bodem (Jalink et al., 2000).

Voor de bespreking van de relatie tussen afzonderlijke soorten en het vegetatietype wordt verwezen naar paragraaf 3c. Het als zuurminnend bekend staande Vuurzwammetje blijkt inderdaad de hoogste aantallen te bereiken in de vegetatietypen met de laagste pH-indicatie. Het is niet onwaarschijnlijk dat dit soort verbanden ook geldt bij andere soorten.

Zuurgraad.

Er is geen lineair verband tussen pH en soortenrijkdom aan graslandfungi. Eerder lijkt er sprake van een optimumkromme: de hoogste aantallen soorten komen voor tussen pH-indicatie 5 en 6. Voor de aantallen vruchtlichamen is dit anders: de hoogste aantallen worden gevonden in de meest zure vlakken. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door grote aantallen Knotszwammen. De vlakken met de hoogste pH zijn juist het armst aan vruchtlichamen. Uit paragraaf 3d blijkt voorts dat meerdere soorten een duidelijk voorkeur hebben voor ofwel relatief zure ofwel juist de relatief kalkrijke omstandigheden. De geconstateerde voorkeuren komen goed overeen met de bekende ecologie van de soorten, met uitzondering van de Duinwasplaat. Het voorkomen van deze kalkminnende soort langs de rand van een pad in het Heitje is waarschijnlijk het gevolg van kleinschalige inhomogeniteiten van de bodem, vermoedelijk als gevolg van gemorst kalkrijk materiaal.



Figuur 42. Toename van de Slijmwasplaat (*Hygrocybe laeta*) duidt in het algemeen op verzuring en vochtige omstandigheden. Foto Cora van der Plaats.

Vocht.

Uit tabel 20 blijkt dat sommige soorten een voorkeur hebben voor de nattere vlakken en andere juist voor de drogere.

Voedselrijkdom.

Hoewel extreem voedselrijke omstandigheden zoals gebruikelijk in agrarisch gebied in de AWD niet voorkomen blijken veel soorten toch een voorkeur te hebben voor de minst

¹⁴ Voor een verklaring van de vegetatiecodes zie tabel 5

voedselrijke delen van het terrein. Dit komt goed overeen met de bekende ecologie van veel van de te tellen graslandfungi, die bekend staan als soorten van voedselarme milieus.

Periodiciteit.

Uit de gegevens zijn ook conclusies te trekken over de periodiciteit van de getelde soorten. Zo blijkt er een duidelijk verschil tussen het Broos vuurzwammetje en het gewoon Vuurzwammetje: de eerste is een zomersoort en de tweede een herfstsoort. Alleen in september zijn beide soorten te vinden.

Veel Staalstelen hebben hun piek in de zomermaanden en ook de Puntmutswasplaat verschijnt al vroeg. Daarentegen verschijnen Aardtongen opvallend laat in de herfst.

5b. Het functioneren van het meetnet

Het meetnet levert een schat aan gestandaardiseerde kwantitatieve informatie over graslandfungi in de AWD. De proefvlakken zijn redelijk goed verdeeld over het terrein, de beheertypen en over de gradiënten kalkrijk-kalkarm, eutroof-mesotroof-oligotroof, nat-droog en dicht bij zee-meer landinwaarts. Het beheer van de vlakken bleek in de loop van de jaren te wisselen, wat onderzoekstechnisch lastig is.

Proefvlakonderzoek is wat minder geschikt als de beste plekken van jaar tot jaar op een andere plaats kunnen liggen. Dit laatste is vaker het geval in begraasde gebieden dan in gemaaide. Daarom loont het om ook buiten de vlakken te kijken, maar een nadeel daarvan is dat dan alleen kwalitatieve gegevens (geen aantallen) verzameld worden.

Voorgesteld wordt om het aantal onderzochte vlakken in het meetnet te beperken en de vrijkomende veldwerktijd te gebruiken voor meer inventariserend onderzoek buiten de vlakken. Bij voortzetting van het meetnet kunnen de resterende blanco's en een aantal andere weinig soortenrijke vlakken vervallen¹⁵. Het is wel aan te bevelen de voorheen niet beheerde vlakken (wpp2 en wpp5) te blijven inventariseren¹⁶.



Figuur 43. Door het aantal vlakken te beperken komt tijd vrij om op nieuwe plekken te gaan kijken. In gemaaide onderhoudspaden en bermen kunnen nog heel wat wasplaatgraslandpaddenstoelen gevonden worden. Foto Cora van der Plaats.

Sommige factoren blijken gecorreleerd, bijvoorbeeld pH en vocht, beheer en vocht (gemaaide proefvlakken blijken gemiddeld in de meer vochtige terreindelen te liggen). Door een meer experimentele opzet te kiezen zou men dit soort correlaties kunnen minimaliseren. Nadeel is

¹⁵ In overleg met de tellers is voor het seizoen 2011 al een aantal vlakken geschrapt. De Staalstelen worden in 2011 nog wel geteld.

¹⁶ Voor het seizoen 2011 is dit geregeld met de tellers.

wel dat zo'n opzet extra ingrepen (afrasteringen, markeringen) vergt die de natuurlijkheid en landschappelijke aantrekkelijkheid van het duin mogelijk aantasten.

De soorten Wasplaten en Knotszwammen worden in het algemeen goed herkend. Dit is mede te danken aan de instructie (zowel in het veld als met dia's) en de veldsleutel. Men is ook alert op andere typische graslandfungi. Feit blijft dat bij macroscopische herkenning de kans op verwisseling van verwante soorten groter is dan bij microscopische determinatie. Eventuele verwisselingen van verwante soorten zijn alleen van invloed voor de conclusies op soortniveau en naar verwachting is ook daar het effect zeer beperkt.

Aardtongen zijn uit vrijwel alle proefvlakken microscopisch nagedetermineerd. De bruine Satijnzwammen zijn in 2006 al vervallen als telsoort. Maar ook de Staalstelen kunnen vervallen: ze worden slechts zelden tot op soort gedetermineerd en bovendien blijkt de periode van het meetnet niet goed aan te sluiten op de periodiciteit van Staalstelen, die vooral in de zomermaanden zeer talrijk kunnen zijn. Bij voortzetting van het meetnet verdient het aanbeveling om alleen Wasplaten, Aardtongen en Knotszwammen te inventariseren en van deze laatste 2 groepen veel materiaal na te (laten) determineren: dat is per collectie weinig werk en verhoogt de betrouwbaarheid van de gegevens sterk. De formulieren dienen dan te worden aangepast. Uit de gezamenlijke excursies blijkt voorts dat het belangrijk is om de veldkennis van de soorten aan het begin van het seizoen op te frissen en te oefenen met het schatten van aantallen (indien tellen ondoenlijk is).

Door het nadetermineren van soorten en de invoer en controle van de data door Myco-consult winnen de gegevens aan betrouwbaarheid. Bovendien kunnen de bevindingen direct worden teruggekoppeld naar de veldwaarnemers en kan er bij de gezamenlijke excursies aandacht worden gevraagd voor de geconstateerde zaken. Op die wijze wordt de soortenkennis en de bekendheid met de methode van onderzoek vergroot.

Veel vlakken zijn (conform de instructie) 3 tot 4 maal geteld in de periode september tot december. In veel mindere mate komt het voor dat een vlak slechts twee maal per seizoen geteld is, maar dat is dan wel vaak in de beste periode zodat de gegevens toch goed bruikbaar zijn. Door het gebruik van de MAC als aantalsmaat wordt de invloed van het aantal tellingen per seizoen sterk verkleind, zeker als minstens een van de tellingen in de beste periode van het seizoen plaatsvindt. Maar de beste periode is niet voor alle soorten hetzelfde en de vergelijkbaarheid van de aantalsgegevens zou daarom toenemen indien strakker wordt vastgehouden aan minimaal 3 tellingen goed verspreid over de periode september tot november. Dit betekent wel een extra belasting voor de tellers.

De periodiciteit van het meetnet sluit goed aan bij die van de meeste soorten Wasplaten en vrij goed bij die van de Knotszwammen. Voor Staalstelen, het Broos vuurzwammetje en de Spitse wasplaat zou een zomerronde (juli/augustus) wenselijk zijn, maar daar blijkt bij de tellers weinig animo voor, onder andere omdat men dan al veel ander inventarisatiewerk doet. Een late ronde (eind november/begin december) zou voor de Aardtongen en in mindere mate voor de Knotszwammen zeker een toegevoegde waarde hebben. Dit kan aan de tellers worden voorgesteld.

Met de in dit rapport gebruikte analysemethoden is al veel informatie uit de gegevens gedistilleerd. Met name voor het analyseren van ontwikkelingen in de tijd zou het gebruik van een kettingindex, zoals bijvoorbeeld gebruikt door het CBS bij de analyse van de gegevens van het NEM, een belangrijke aanvulling kunnen zijn.

In deze rapportage zijn aantallen soorten en vruchtlichamen gebruikt als maat voor de kwaliteit van de verschillende vlakken. Deze maat zou nog meer betekenis krijgen als ook de Rode Lijststatus van de betreffende soorten in de beschouwing betrokken wordt. Een veronderstelling daarbij is dat toename van de kwaliteit van een vlak vaak zal samen gaan met een toename van de meest kritische soorten en dat die soorten in het algemeen het meest zeldzaam en/of bedreigd zijn.

De gegevens lenen zich ook voor analyse met multivariate statistische pakketten, maar dat valt buiten de scope van deze rapportage. Aandachtspunt daarbij zijn wel de missing values en de wisseling van beheer in de vlakken.

6. LITERATUURLIJST

- Arnolds, E.J.M., 1974. De oecologie en geografische verspreiding van *Hygrophorus* subgen., *Hygrotrama*, *Cuphophyllus* en *Hygrocybe* in Nederland. Rapport R.U. Utrecht.
- Arnolds, E.J.M., 1980. De oecologie en sociologie van Wasplaten. *Natura* 77(1): 17-44.
- Arnolds, E.J.M., 1981. Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, The Netherlands. Volume 1. These.
- Arnolds, E.J.M., 1985. De mycoflora van graslanden, heiden en venen vroeger en nu. In: E. Arnolds (red). Veranderingen in de paddenstoelenflora (mycoflora). Wetenschappelijke mededeling K.N.N.V. 167 (p. 65-69).
- Arnolds, E.J.M., 1990. *Hygrocybeae*. In Bas, C., Kuyper, Th.W. & Vellinga, E.C., 1990. Flora Agaricina Neerlandica 2. Balkema, Rotterdam/Brookfield (p. 70-115).
- Arnolds, E.J.M., 1994. Paddestoelen en graslandbeheer. In Th. Kuyper (red.), Paddestoelen en natuurbeheer: wat kan de beheerder? Wetensch. Meded. K.N.N.V. 212 (p. 74-89).
- Arnolds, E.J.M., Dam, N., Dam-Elings, M., 1995. Standaardlijst van Nederlands Macrofungi 1995. In: Arnolds, E.J.M., Kuyper, Th.W. & Noordeloos, M.E., 1995. Overzicht van de paddestoelen in Nederland (p. 754-831).
- Arnolds, E., Kuyper, Th.W. & Noordeloos, M.E., 1995. Overzicht van de paddestoelen in Nederland. N.M.V., Beilen.
- Arnolds, E.J.M. & Kuyper, Th.W., 1996. Bedreigde en kwetsbare paddestoelen in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. N.M.V., Wijster.
- Arnolds, E.J.M. & Van Ommering, G., 1996. Bedreigde en kwetsbare paddestoelen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. IKC Natuurbeheer, Wageningen.
- Barkman, J.J., 1976. Algemene inleiding tot de oecologie en sociologie van macrofungi. *Coolia* 19: 57-66.
- Baeyens, G. & Duyve, J., 1990. Lezen in het duin. Stadsuitgeverij Amsterdam.
- Becker, A. & Baeyens, G., 1992. Wasplaten en andere paddestoelen in een vochtige duinvallei van de AWD. *De Levende Natuur* 93(4): 111-117.
- Boertman, D., 1995. The genus *Hygrocybe*. *Fungi of Northern Europe* 1. Svampetryck, Kopenhagen.
- Boertman, D., 2010. The genus *Hygrocybe*, 2nd revised edition. *Fungi of Northern Europe* 1. Svampetryck, Kopenhagen.
- Centraal Bureau voor de Statistiek, 1997. Biobase 1997. Register Biodiversiteit. C.B.S., Voorburg.
- Jalink, L.M., 1999. Op zoek naar de mycologische kroonjuwelen van Nederland. De 200 meest waardevolle kilometerhokken. *Coolia* 42: 143-162.
- Jalink, L.M. & Nauta, M.M., 1999. Mycoflora en duinbegrazing in Meijendel 1. *Fungi van graslanden. Holland's Duinen* 34: 42-52.
- Jalink, L.M., Nauta, M.M. & Becker, A., 2000. De mycoflora van het Groot Zwartevelde en enkele andere duingraslanden in de Amsterdamse Waterleidingduinen in relatie tot beheer en vegetatie. Gemeentewaterleidingen Amsterdam & Myco-consult.
- Jalink, L.M. & Nauta, M.M., 2001. Monitoring van graslandpaddestoelen in de Amsterdamse Waterleidingduinen 1. Determinatiesleutels. Gemeentewaterleidingen Amsterdam & Myco-consult. (NB: in 2002 is een tweede bijgewerkte editie verspreid, die sindsdien gebruikt is.)
- Jalink, L.M. & Nauta, M.M., 2001. Monitoring van graslandpaddestoelen in de Amsterdamse Waterleidingduinen 2. Beknopte veldwerkhandleiding. Gemeentewaterleidingen Amsterdam & Myco-consult. (NB: in 2002 is een tweede bijgewerkte editie verspreid, die sindsdien gebruikt is.)

- Jalink, L.M. & Nauta, M.M., 2006. Beknopte evaluatie van het project monitoring wasplaatgraslanden in de AWD. (in opdracht van Gemeentewaterleidingen Amsterdam; niet gepubliceerd.)
- McDonald, J.H., 2009. Handbook of Biological Statistics (2nd ed.). Sparky House Publishing, Baltimore, Maryland.
- Middelkoop, E. & Smit, J.P., 1990. Vegetatiestructuuranalyse op het Eiland van Rolvers. Deel 1: transectstudie. Bureau Middelkoop & Smit, Haarlem & Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Mourik, J., 1992. De vegetatie van de duinheide bij De Zilk. De invloeden van maaien en inrasteren. *De Levende Natuur* 93(1): 23-30.
- Mourik, J., 1994. Het Groot Zwartevelde. Vegetatie en floristiek van een duingrasland in hooilandbeheer. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Mourik, J., 1995. Evaluatie van het maai-beheer in de duingraslanden van de AWD. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Mourik, J., Van Til, M. & Langeveld, K., 1996. Plaggen als beheersmaatregel. *Duin* 19(1): 27-29.
- Nauta, M.M. & Jalink, L.M., 1996. Ontwikkelingen in de mycoflora onder invloed van begrazing op het Eiland van Rolvers. Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Leiden & Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Nauta, M.M. & Vellinga, E.C., 1995. Atlas van Nederlandse paddestoelen. Balkema, Rotterdam.
- Siegel, S., 1956. Nonparametric statistics for behavioural sciences. International student edition. McGraw Hill, London.
- Smit, J.P. & Middelkoop, E., 1993. Beweidingsproef op het Eiland van Rolvers. Deel 2: analyse van de vegetatieopnamen in permanente kwadraten (1983-1989). Bureau Middelkoop & Smit, Haarlem & Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Smit, J.P. & Van Til, M., 1995. Ontwikkeling van de vegetatie op het Eiland van Rolvers. Deel 3: interpretatie van de vegetatiestructuurkaarten aan de hand van false-colour luchtfoto's. Bureau Middelkoop & Smit, Haarlem & Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Van Til, M. & Mourik, J., 1999. Hiëroglyfen in het zand. Vegetatie en landschap van de Amsterdams Waterleidingduinen. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Veerkamp, M., Arnolds, E. & Plate, C., 2010. Nieuwsbrief paddenstoelenmeetnet – 11. *Coolia* 53: 113-134.
- Wijvecate, M.L., 1976. Verklarende statistiek. Het Spectrum, Utrecht / Antwerpen.

BIJLAGE 1. Voorbeelden van jaar- en dagformulieren

Wasplatenproject AWD

Jaarformulier oppervlaktegraafpaddenstoelen per proefvlak

coördinaten

X: Y:

Proefvlaknummer: 26

Jaar: 07

Gebiedsnaam: Gr. zw. veld -

Waarnemer(s): A. Becker, L. van Drogen, H. Snider

Beheer (verplicht invullen!): op 12-10-07 gevonden

geef per datum het totale aantal vruchtlichamen (of s i n als de soort alleen net buiten het proefvlak staat)

	telling						
	1	2	3	4	5	6	7
Wasplaten	dag	maand	jaar				
Sittare wasplaat	29	31	12	9			
Bleke witdevasplaat	8	7	10	11			
Bruine vuurzwammetje	67	07	07	07			
Brinjelig sneeuwzwammetje							
Bruine vuurzwammetje							
Duivwasplaat MI							
Eervwasplaat							
Geelwitte wasplaat							
Gale wasplaat							
Gale zwartvondende wasplaat							
Galg gekoon vuurzwammetje							
Gespleet zwartvondende wasplaat							
Geuronde wasplaat							
Gevest sneeuwzwammetje							
Gewone zwartvondende wasplaat							
Gekoon piepsneeuwzwammetje							
Gekoon sneeuwzwammetje							
Kabouterwasplaat							
Karmozijnwasplaat							
Kruisige wasplaat							
Pantrilwasplaatgroep *							
Scharaken wasplaat							
Sijmwasplaat							
Trechterwasplaat							
Verblekende wasplaat							
Vermiljoenwasplaat							
Vuurzwamgroep *							

Wasplatenproject AWD

Jaarformulier oppervlaktegraafpaddenstoelen per proefvlak

coördinaten

X: Y:

Proefvlaknummer: 26

Jaar: 07

Gebiedsnaam: Gr. zw. veld -

Waarnemer(s): A. Becker, L. van Drogen, H. Snider

Beheer (verplicht invullen!): op 12-10-07 gevonden

geef per datum het totale aantal vruchtlichamen (of s i n als de soort alleen net buiten het proefvlak staat)

	telling						
	1	2	3	4	5	6	7
Wasplaten	dag	maand	jaar				
Sittare wasplaat	29	31	12	9			
Bleke witdevasplaat	8	7	10	11			
Bruine vuurzwammetje	67	07	07	07			
Brinjelig sneeuwzwammetje							
Bruine vuurzwammetje							
Duivwasplaat MI							
Eervwasplaat							
Geelwitte wasplaat							
Gale wasplaat							
Gale zwartvondende wasplaat							
Galg gekoon vuurzwammetje							
Gespleet zwartvondende wasplaat							
Geuronde wasplaat							
Gevest sneeuwzwammetje							
Gewone zwartvondende wasplaat							
Gekoon piepsneeuwzwammetje							
Gekoon sneeuwzwammetje							
Kabouterwasplaat							
Karmozijnwasplaat							
Kruisige wasplaat							
Pantrilwasplaatgroep *							
Scharaken wasplaat							
Sijmwasplaat							
Trechterwasplaat							
Verblekende wasplaat							
Vermiljoenwasplaat							
Vuurzwamgroep *							

Voorbeeld van een ingevuld jaarformulier.

[illegible]

² Het was niet in deze kerk als de eerste inwijding plaats had. De eerste wijding was in de kerk van de Heilige Geest in Londen.

„Zwei von vier Frauen beschränken die Anzahl ihrer sexuellen Kontakte auf einen Partner. Fünftel geben an, dass sie sich nicht mit anderen Frauen treffen.“

1

Formuleren en vaststellen van paddeestoeien (gedroogd) opsturen naar:

L.M. Jalink, Jan Vermeeslaan 33, 2343-CJ Den Haag

[illegible]

1) voor grove schutting; 2) voor es
gepluimd voor; 3) de eerste
rij en daar dat is bierd 4
wordt goed te stellen zijn

BIJLAGE 2. Voorbeelden van de tabellen “telgegevens.org” en “kopgegevens”

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	wpp	datum	inval geteld	buiten geteld	termi	LASS	soort	NUMMER	LATKORT	NEDNAAM96	RL_96	GR	telst
6	wpp01	12-okt-01	0	+			hyg ins	059150	Hygrocybe insipida	Kabouterwasplaat	KW	Ag	1
7	wpp01	12-okt-01					proefvlak geteld	ZAZAZA	proefvlak geteld	proefvlak geteld			1
8	wpp01	30-okt-01	218				clav helv/laet	287039	Clavulinopsis helveola ss. lat., incl. laetio	Gele knotszwam ss. lat.		Ap	1
9	wpp01	30-okt-01	60				clav lut	287060	Clavulinopsis luteoalba	Verblekende knotszwam	KW	Ap	1
10	wpp01	30-okt-01	19				ent sericeum	041060	Entoloma sericeum	Bruine satijnzwam		Ag	2
11	wpp01	30-okt-01	0	s			hyg conicoides	059080	Hygrocybe conicoides	Duinwasplaat	GE	Ag	1
12	wpp01	30-okt-01	3				hyg ins	059150	Hygrocybe insipida	Kabouterwasplaat	KW	Ag	1
13	wpp01	30-okt-01	3				hyg min gr	CCCCCC	Hygrocybe miniata v. min. + calciph. subst	Vuurzwamgroep		Ag	1
14	wpp01	30-okt-01					proefvlak geteld	ZAZAZA	proefvlak geteld	proefvlak geteld			1
15	wpp01	15-nov-01	4				clav laet	287050	Clavulinopsis laeticolor	Fraaie knotszwam	KW	Ap	1
16	wpp01	15-nov-01	5				clav lut	287060	Clavulinopsis luteoalba	Verblekende knotszwam	KW	Ap	1
17	wpp01	15-nov-01	2				Galerina laevis	046250	Galerina laevis	Grasmosdokje		Ag	3
18	wpp01	15-nov-01	1				hyg ins	059150	Hygrocybe insipida	Kabouterwasplaat	KW	Ag	1
19	wpp01	15-nov-01	22				hyg min gr	CCCCCC	Hygrocybe miniata v. min. + calciph. subst	Vuurzwamgroep		Ag	1
20	wpp01	15-nov-01	1				pan acum	101019	Panaeolus acuminatus	Spitse vlekplaat		Ag	2
21	wpp01	15-nov-01					proefvlak geteld	ZAZAZA	proefvlak geteld	proefvlak geteld			1
22	wpp01	30-nov-01	0	s			Cyst amianthinum	035010	Cystoderma amianthinum	Okergele korrelhoed		Ag	2
23	wpp01	30-nov-01	0	s			Galerina laevis	046250	Galerina laevis	Grasmosdokje		Ag	3
24	wpp01	30-nov-01	0				geen telst	ZZZZZZ	Geen enkele telsoort aanwezig	Geen enkele telsoort aanwezig			1
25	wpp01	30-nov-01	0	s			rick fib	124010	Rickenella fibula	Oranjegeel trechtertje		Ag	2
26	wpp01	30-nov-01					proefvlak geteld	ZAZAZA	proefvlak geteld	proefvlak geteld			1
27	wpp01	3-okt-02	31		x		clav helv	287030	Clavulinopsis helveola	Gele knotszwam	KW	Ap	1
28	wpp01	3-okt-02	40		x		clav laet	287050	Clavulinopsis laeticolor	Fraaie knotszwam	KW	Ap	1
29	wpp01	3-okt-02	38		x		geogl droog gr	KKKKKK	Geoglossum droog groep	Geoglossum droog groep		As	1
30	wpp01	3-okt-02	78				hyg ins	059150	Hygrocybe insipida	Kabouterwasplaat	KW	Ag	1
31	wpp01	3-okt-02					proefvlak geteld	ZAZAZA	proefvlak geteld	proefvlak geteld			1
32	wpp01	15-nov-02	13		x		clav helv	287030	Clavulinopsis helveola	Gele knotszwam	KW	Ap	1
33	wpp01	15-nov-02	7				clav lut	287060	Clavulinopsis luteoalba	Verblekende knotszwam	KW	Ap	1
34	wpp01	15-nov-02	53		x		geogl droog gr	KKKKKK	Geoglossum droog groep	Geoglossum droog groep		As	1
35	wpp01	15-nov-02	3				hyg ins	059150	Hygrocybe insipida	Kabouterwasplaat	KW	Ag	1

Tabblad van bestand *telgegevens.org* van *invoer20012009compleet.xls*.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	WPP	ATLASBLOK	AX	AY	Plaats	ZOEKER1	ZOEKER2	ZOEKER3	DATUM	SEMAAI	CEGRAAS	
8	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	WPP-groep			15-nov-02	nee	nee	
9	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Nauta	Snater		12-sep-03	ja	nee	gemaaid en afgevoerd
10	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Nauta	Snater		13-okt-03	ja	nee	
11	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Nauta	Snater		17-okt-03	ja	nee	
12	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			03-aug-04	nee	ja	zeer intensief met koe, schaaap, ook nee
13	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			28-sep-04	nee	ja	
14	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			21-okt-04	nee	ja	koe, schaaap
15	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			15-aug-06	nee	ja	
16	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Nauta			04-okt-06	nee	ja	
17	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			27-okt-06	nee	ja	
18	wpp02	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			23-nov-06	nee	ja	
19	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			06-sep-06	nee	ja	zeer kort begraasd, koe, schaaap
20	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Jalink			27-okt-06	nee	ja	zwaar overbegraasd en heel veel mest
21	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Nauta			23-nov-06	nee	ja	
22	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Nauta			09-dec-06	nee	ja	zwaar overbegraasd en heel veel mest
23	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			12-nov-07	nee	ja	
24	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			01-sep-08	nee	ja	schapen, grasmat dicht en circa 10 cm hoog
25	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			06-okt-08	nee	ja	schapen, grasmat dicht en circa 10 cm hoog
26	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			07-nov-08	nee	ja	schapen, grasmat dicht en circa 10 cm hoog
27	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			10-aug-09	nee	ja	schapen en koeien, zeer kort gegraasd, 3 cm
28	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			29-sep-09	nee	ja	schapen en koeien, zeer kort gegraasd, 3 cm
29	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Jalink	Nauta		31-okt-09	nee	ja	schapen en koeien, zeer kort gegraasd, 3 cm
30	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			09-nov-09	nee	ja	schapen en koeien, zeer kort gegraasd, 3 cm
31	wpp01	244851	95281	480471	Haasveld zuidwest	Snater			07-dec-09	nee	ja	schapen en koeien, zeer kort gegraasd, 3 cm
32	wpp02	244851	95322	480460	Haasveld zuidwest	Jalink	Nauta	Mourik	12-okt-01	nee	nee	
33	wpp02	244851	95322	480460	Haasveld zuidwest	Voogel	Snater		30-okt-01	nee	nee	
34	wpp02	244851	95322	480460	Haasveld zuidwest	Voogel	Snater		15-nov-01	nee	nee	
35	wpp02	244851	95322	480460	Haasveld zuidwest	Jalink	Nauta	Mourik	30-nov-01	nee	nee	gras 20 cm hoog
36	wpp02	244851	95322	480460	Haasveld zuidwest	Snater			3-okt-02	nee	nee	
37	wpp02	244851	95322	480460	Haasveld zuidwest	WPP-groep			15-nov-02	nee	nee	
38	wpp02	244851	95322	480460	Haasveld zuidwest	Nauta	Snater		12-sep-03	nee	nee	grasmat ondoordringbaar
39	wpp02	244851	95322	480460	Haasveld zuidwest	Snater			13-okt-03	nee	nee	

Tabblad van bestand *kopgegevens* van *invoer20012009compleet.xls*.

BIJLAGE 3. De totale lijst met gemelde soorten en soortengroepen

Kolom: A	B	C	D	E
Soortnaam	code 1	code 2	code 3	totaal
Agaricus semotus (Wijnkleurige champignon)			0	0
Agrocybe pediades (Grasleemhoed)		0		0
Boletus rubellus (Rode boleet)			1	1
Bovista aestivalis (Melige bovist)			0	0
Bovista limosa (Dwergbovist)			0	0
Bovista pusilla (Kleine bovist)			4	4
Calocybe carnea (Roze pronkridder)		10		10
Calvatia utriformis (Ruitjesbovist)			0	0
Clavaria argillacea (Heideknotszwam)	522			522
Clavaria asterospora (Witte sterspoorknotszwam)	2			2
Clavaria daulnoyae (Grijze knotszwam)	106			106
Clavaria falcata (Spitse knotszwam)	956			956
Clavaria fragilis (Wormvormige knotszwam)	40			40
Clavaria straminea (Strogele knotszwam)	1			1
Claviceps microcephala (Pijpestrootjemoederkoren)			0	0
Clavulina cinerea (Asgrauwe koraalzwam)			104	104
Clavulina coralloides (Witte koraalzwam)			289	289
Clavulinopsis corniculata (Sikkelkoraalzwam)	21			21
Clavulinopsis helveola (Gele knotszwam)	7658			7658
Clavulinopsis helveola ss. lat., incl. laeticolor (Gele knotszwamgroep)	797			797
Clavulinopsis laeticolor (Fraaie knotszwam)	1897			1897
Clavulinopsis luteoalba (Verblekende knotszwam)	19922			19922
Clitocybe amarescens (Mesttrechterzwam)			0	0
Clitocybe marginella (Bleekrandtrechterzwam)			0	0
Clitocybe metachroa (Tweekleurige trechterzwam)			0	0
Clitocybe rivulosa (Giftige weidetechterzwam)		0		0
Clitopilus scyphoides (Kleine molenaar)		2		2
Conocybe pubescens (Donzig breeksteeltje)			0	0
Coprinus semitalis (Inktzwam (C. semitalis))			0	0
Cordyceps militaris (Rupsendoder)	189			189
Cortinarius cinnamomaeus (Kaneelkleurige gordijnzwam)			1	1
Cortinarius cohabitans (Kousenvoetgordijnzwam)			0	0
Cortinarius croceoconus (Boomloze gordijnzwam)		190		190
Cortinarius trivialis (Gegordelde gordijnzwam)			11	11
Cortinarius uliginosus (Kopperode gordijnzwam)			22	22
Crinipellis scabellus (Piekhaarzwammetje)		0	5	5
Cystoderma amianthinum (Okergele korrelhoed)		32		32
Entoloma acidophilum (Streepsteelheidesatijnzwam)		6		6
Entoloma caesiocinctum (Bruine zwartsneesatijnzwam)	11			11
Entoloma cephalotrichum (Hagelwitte satijnzwam)	23			23
Entoloma chalybaeum (Blauwplaatstaalsteeltje)	160			160
Entoloma coeruleofloccosum (Blauwvlokke satijnzwam)	15			15
Entoloma conferendum (Sterspoorsatijnzwam)		177		177
Entoloma corvinum (Blauwzwarte satijnzwam)	5			5
Entoloma cuniculorum (Konijneholsatijnzwam)		10		10
Entoloma excentricum (Vaalhoedsatijnzwam)		144		144
Entoloma formosum (Gele satijnzwam)		0		0
Entoloma hebes (Dunsteelsatijnzwam)		85		85
Entoloma incanum (Groensteelsatijnzwam)	295			295

Entoloma infula (Helmsatijnzwam)	13		13
Entoloma juncinum (Rondsporige satijnzwam)	25		25
Entoloma longistriatum (Vaalgeel staalsteeltje)	2		2
Entoloma mougeottii (Lilagrijze satijnzwam)	16		16
Entoloma papillatum (Tepelsatijnzwam)	37		37
Entoloma poliopus (Somber staalsteeltje)	315		315
Entoloma poliopus v. parvisporigerum (Somber staalsteeltje)	1		1
Entoloma pseudoturci (Gruwbruin staalsteeltje)	13		13
Entoloma scabrosum (Grofschubbig staalsteeltje)	0		0
Entoloma sericellum (Sneeuwvloksatijnzwam)	70		70
Entoloma sericeum (Bruine satijnzwam)	2008		2008
Entoloma serrulatum (Zwartsneesatijnzwam)	21		21
Entoloma undatum (Geribbelde satijnzwam)	5	2	7
Entoloma undulatosporum (Knobbelspoorsatijnzwam)		0	0
Entoloma vinaceum var. vinaceum (Okervoetsatijnzwam)	7		7
Entoloma xanthocaulon (Geelsteelsatijnzwam)		31	31
Entoloma xanthochroum (Geelplaatstaalsteeltje)	1		1
Galerina clavata (Groot mosklokje)	3		3
Galerina karstenii (Donssteelmusklokje)	0		0
Galerina laevis (Grasmosklokje)		2	2
Galerina mniophila (Vaal mosklokje)	0		0
Galerina vittaeformis (Barnsteenmosklokje)	60		60
Geen enkele telsoort aanwezig (idem)	0		0
Geoglossum cookeanum (Brede aardtong)	147		147
Geoglossum droog-groep (idem)	115		115
Geoglossum fallax (Fijnschubbige aardtong)	489		489
Geoglossum kleverig-groep (idem)	86		86
Geoglossum glutinosum (Kleverige aardtong)	956		956
Geoglossum umbratile (Slanke aardtong)	1440		1440
Hebeloma mesophaeum (Tweekleurige vaalhoed)		0	0
Hemimycena delectabilis f. bispora (Witte stinkmycena)	0		0
Hemimycena epichloe (Grashalmmycena)		5	5
Hygrocybe acutoconica of konradii (Puntmutswasplaatgroep)	269		269
Hygrocybe acutoconica var. acutoconica (Puntmutswasplaat)	21		21
Hygrocybe cantharellus (Trechterwasplaat)	2		2
Hygrocybe ceracea (Elfenwasplaat)	693		693
Hygrocybe chlorophana (Gele wasplaat)	20		20
Hygrocybe coccinea (Scharlaken wasplaat)	86		86
Hygrocybe conica var. chloroides (Gele zwartwordende wasplaat)	448		448
Hygrocybe conica var. conica (Gewone zwartwordende wasplaat)	3970		3970
Hygrocybe conica var. conicopalustris (Gestreepte zwartwordende wasplaat)	989		989
Hygrocybe conicoides (Duinwasplaat)	538		538
Hygrocybe constrictospora (Vermiljoenwasplaat)	2		2
Hygrocybe glutinipes (var. glutinipes) (Kleverige wasplaat)	383		383
Hygrocybe helobia (Broos vuurzwammetje)	2535		2535
Hygrocybe insipida (Kabouterwasplaat)	1917		1917
Hygrocybe laeta (var. laeta) (Slijmwasplaat)	2284		2284
Hygrocybe luteolaeta (Verblekende wasplaat)	493		493
Hygrocybe miniata v. min. + calciph, substrang (Vuurzwamgroep)	11080		11080
Hygrocybe miniata var. miniata (Gewoon vuurzwammetje (rode var.))	8439		8439
Hygrocybe miniata var. mollis (Gewoon vuurzwammetje (gele var.))	757		757
Hygrocybe phaeococcinea (Karmozijnwasplaat)	430		430
Hygrocybe pratensis var. pallida (Bleke weidewasplaat)	1		1
Hygrocybe psittacina (var. psittacina) (Papegaaizwammetje)	3542		3542

Hygrocybe reai (Bittere wasplaat)	139	139
Hygrocybe russocoriacea (Geurende wasplaat)	12	12
Hygrocybe virginea var. fuscescens (Gevlekt sneeuwzwammetje)	167	167
Hygrocybe virginea var. ochraceopallida (Bruingelig sneeuwzwammetje)	356	356
Hygrocybe virginea var. virginea (Gewoon sneeuwzwammetje)	1596	1596
Hygrophoropsis aurantiaca (Valse hanekam)		46 46
Inocybe dulcamara (Gewone viltkop)		11 11
Inocybe salicis (Wilgevezelkop)		0 0
Laccaria laccata (Gewone fopzwam)		3 3
Laccaria proxima (Schubbige fopzwam)		0 0
Lachnum virgineum (Gewoon franjekelkje)		0 0
Lactarius controversus (Populiermelkzwam)		46 46
Lactarius glyciosmus (Kokosmelkzwam)		0 0
Lactarius pubescens (Donzige melkzwam)		1 1
Lactarius quietus (Kaneelkleurige melkzwam)		0 0
Lactarius rufus (Rossige melkzwam)		0 0
Lactarius theiogalus (Rimpelende melkzwam)		0 0
Leccinum brunneogriseolum (Leccinum brunneogriseolum)		0 0
Leccinum scabrum (Gewone berkeboleet)		0 0
Lepiota alba (Duinparasolzwam)		2 2
Lepista nuda (Paarse schijnridderzwam)		0 0
Lichtneestaalsteelgroep (idem)	444	444
Lycoperdon foetidum (Zwartwordende stuifzwam)		0 0
Lycoperdon lividum (Melige stuifzwam)		0 0
Lycoperdon molle (Zachtstekelige stuifzwam)		0 0
Lycoperdon perlatum (Parelstuifzwam)		3 3
Macrolepiota procera (Grote parasolzwam)		2 2
Marasmius oreades (Weidekringzwam)	16	16
Marasmius scorodionius (Kale knoflooktaailing)	0	0
Melanoleuca polioleuca f. polioleuca (Zwartwitte veldridderzwam (f. polioleuca))		7 7
Mycena adonis (Adonismycena)	17	17
Mycena arcangeliana (Bundelmycena)		0 0
Mycena chlorantha (Groene mycena)	0	0
Mycena cinerella (Grijze mycena)		0 0
Mycena filopes (Draadsteelmycena)		0 0
Mycena flavoalba (Bleekgele mycena)	200	200
Mycena galericulata (Helmmycena)		0 0
Mycena galopus (Melksteelmycena)		0 0
Mycena leptcephala (Stinkmycena)	0	0
Mycena megaspora (Veenmycena)		0 0
Mycena olivaceomarginata (Bruinsnedemycena)	0	0
Mycena pura f. lutea (Gewoon elfenschermpje)	4	4
Mycena pura f. pura (Gewoon elfenschermpje)	14	14
Mycena vitilis (Papilmycena)		2 2
Mycenella bryophila (Tweesporig taaisteeltje)	0	0
Omphalina obscurata (Somber trechtertje)		3 3
Omphalina pyxidata (Roodbruin trechtertje)		18 18
Panaeolus acuminatus (Spitse vlekplaat)	74	74
Panaeolus ater (Zwartbruine vlekplaat)	3	3
Panaeolus sphinctrinus (Franjevlekplaat)		0 0
Paxillus involutus (Gewone krulzoom)		3 3
Pseudoclitocybe obbata (Roetkleurige schijntrechterzwam)	6	6
Psilocybe aeruginosa (Echte kopergroenzwam)		22 22
Psilocybe elongata (Bleke moeraszwavelkop)		0 0

Psilocybe fascicularis (Gewone of dwergzwavelkop)		0	0
Psilocybe muscorum (Kleverig kaalkopje)	0		0
Psilocybe semiglobata (Kleefsteelstropharia)		0	0
Psilocybe uda (Bruine moeraszwavelkop)		0	0
Ramariosis tenuiramosa (Bezemkoraaltje)	201		201
Rhodocybe popinalis (Zwartwordende zalmplaat)	1		1
Rickenella fibula (Oranjegeel trechttertje)	3		3
Rickenella swartzii (Paarsharttrechttertje)	1		1
Russula betularum (Roze berkerussula)		0	0
Russula fragilis (Broze russula)		0	0
Scleroderma areolatum (Kleine aardappelbovist)		0	0
Sphaerobolus stellatus (Kogelwerper)		0	0
Thelephora terrestris (Gewone franjezwam)		0	0
Tremella mesenterica (Gele trilzwam)		0	0
Trichobolus zukalii (Harig sinterklaasschijfje)		0	0
Trichoglossum hirsutum (Ruige aardtong)	42		42
Trichoglossum tetrasporum	0		0
Tricholoma cingulatum (Geringde ridderzwam)		490	490
Typhula erythropus (Roodvoetknotsje)	1		1
Vascellum pratense (Afgeplatte stuifzwam)	0		0
Zwartsneestaaalsteelgroep (idem)	196		196
Eindtotaal	78143	3355	1136
			82634

De telsoorten zijn met een kleurcode aangeduid: alle soortengroepen oud roze, alle Knots- en Koraalzwammen geel, alle Aardtongen groen, alle Wasplaten rood, Staalstelen blauw, Witte satijnzwammen lichtblauw en Bruine satijnzwammen bruin. Deze laatste hoeven sinds 2006 niet meer geteld te worden.