

ReSurveyEurope

Project Metadata Form

When contributing data to ReSurveyEurope, please fill in this form for each resurvey project and send it to Ilona Knollová (ikuzel@sci.muni.cz) together with the database. A resurvey project is understood as repeated sampling of a certain type of vegetation in a certain study area using specific methods.

- PROJECT NAME (identical with the Resurvey Project name given in the database):
- FULL PROJECT NAME (use if the full project name is longer than used in the database):
- REFERENCE (publication or URL or DOI of the dataset if published online):
- DATA OWNER: person(s), institution(s):
- CONTACT E-MAIL:
- METHODS (description of sampling design and methods):
- ENVIRONMENTAL DATA (list of environmental data measured):
- MANIPULATED PLOTS (description of the treatment if the plots were manipulated, e.g. mowing twice a year, fertilizing by NPK once a year, post-fire succession)

Wageningen, April 25, 2021

Jaap Bouwman



Permanente kwadraten in de heide

Overzicht en analyse van de door
J.T. de Smidt & J. Smits verzamelde
vegetatieopnamen (periode 1949–
2008)



Unie van **Bosgroepen**



Colofon

Opdrachtgever: Stichting Bargerveen
Titel: Permanente kwadraten in de heide
Status: Definitief
Datum: Augustus 2011
Auteur(s): J.H. Bouwman & M.A.P. Horsthuis
Kaartmateriaal: Copyright © 2011, Dienst voor het kadaster en openbare registers, Apeldoorn
Projectnummer:

© Coöperatie Unie van Bosgroepen u.a., augustus 2011

Postbus 8187

6710 AD Ede

t (0318) 67 26 28

f (0318) 67 26 29

www.bosgroepen.nl



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
	1.1 Achtergrond	
	1.2 Aanleiding	
	1.3 Vegetatietypen	
2	Methodiek	7
	2.1 Werkwijze	
3	Resultaten uit de gebieden	9
	3.1 Branden, begrazen en Heidehaantje	
	3.2 Buurserzand	
	3.3 Leggelderveld	
	3.4 Kraloo/Dwingelo	
	3.5 Hoge Veluwe	
	3.6 Edese hei	
	3.7 Posbank	
	3.8 Strabrechtse heide	
	3.9 Meinweg	
4	Resultaten van de soorten	27
	4.1 Verliezers	
	4.2 Winnaars	
5	Conclusie	34
6	Vervolg	35
	Bijlagen	36
	<i>Bijlage 1</i> Hoe kwam Jacques in het permanente kwadraat	
	<i>Bijlage 2</i> Overzicht van permanente kwadraten	

1 Inleiding

In deze rapportage wordt een beeld gegeven van meer dan vijftig jaar onderzoek in de Nederlandse heiden aan de hand van permanente kwadraten. Voor zover bekend is dit de langst lopende monitorreeks van vegetatie in Nederland.

Deze onderzoeksreeks biedt een unieke kans om de ontwikkelingen in de Nederlandse heiden te analyseren in de afgelopen vijf decennia. Met de gegevens kunnen de volgende vragen worden beantwoord:

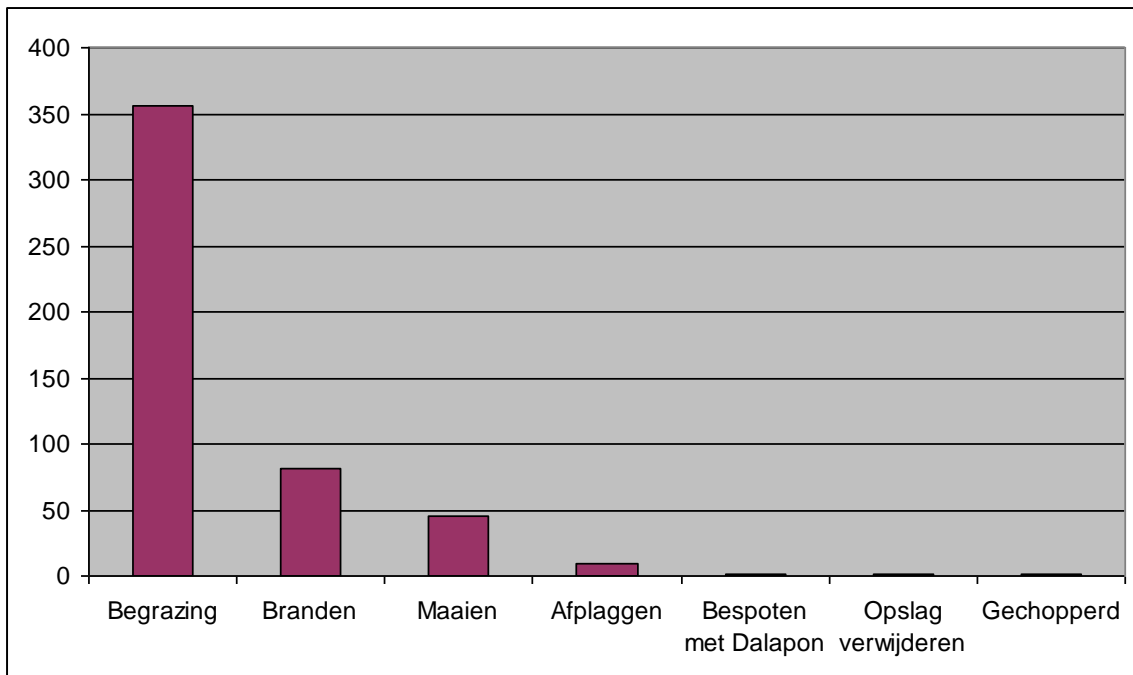
1. Hoe ontwikkelen de vegetaties zich in de permanente kwadraten?
2. Verandert de verhouding tussen korstmossen, mossen, grasachtigen (met name Pijpenstrootje en Bochtige smele) en kruiden/dwergstruiken?
3. Welke soorten laten de sterkste achteruitgang zien (zowel lokaal als landelijk)?
4. Verandert de soortenrijkdom en het aantal Rode-lijstsoorten binnen een permanent kwadraat?
5. In welke periode vinden de belangrijkste veranderingen plaats?
6. Verschillen deze veranderingen per gebied of regio?
7. Is het mogelijk om de oorzaak voor de veranderingen in beeld te brengen, en zo ja, welke zijn dat dan (stikstof, droogte)?
8. Welke invloed hebben beheermaatregelen zoals branden op de ontwikkeling van de vegetatie?
9. Wat is de invloed van Heidehaantje op de ontwikkeling van de heidevegetatie?

In dit rapport wordt de achtergrond en aanleiding voor het opzetten van een monitoringprogramma in beeld gebracht. Verder wordt de verwerking van de veldgegevens besproken en worden resultaten van de analyse gepresenteerd. Dit rapport geeft aanleiding om de monitorreeks te blijven voortzetten. Daarvoor wordt kort ingegaan op het vervolg van het onderzoek.

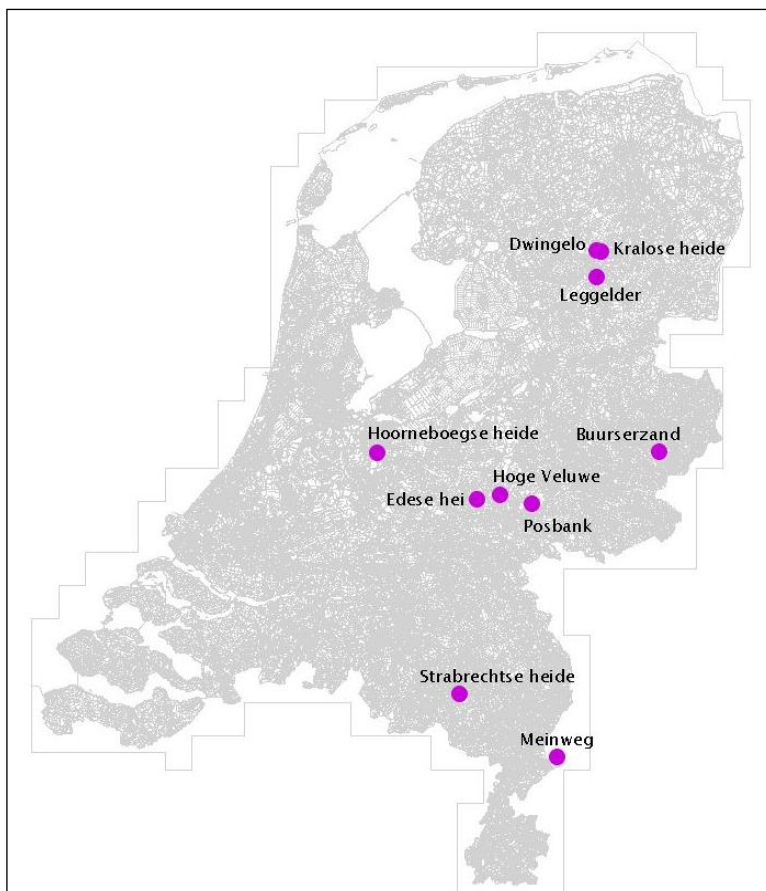
1.1 Achtergrond

Vanaf 1949 is door Chris van Leeuwen begonnen met het beschrijven/opnemen van een groot aantal permanente kwadraten (in deze rapportage aangeduid als pq's). Vanaf 1952 werden deze opgenomen door Dr. Jaques de Smit. Tijdens deze inventarisatie zijn niet alleen gegevens verzameld van de aanwezige vaatplanten, maar zijn ook de aanwezige mossen en korstmossen opgeschreven. In bijlage 1 wordt door De Smidt een beeld gegeven hoe het netwerk van permanente kwadraten is opgezet. In onderstaande kadertekst wordt echter al een belangrijke drijfveer gegeven voor het opzetten van een meetnet. In de jaren tachtig zijn veel van de pq's voortgezet door dhr. Jap Smits.

“Chris van Leeuwen zei dat er behoefte was aan onderzoek zonder vraagstelling, laat staan al een hypothetisch antwoord. Het ja of nee antwoord op een hypothese helpt de wetenschap wel vooruit, maar alleen in reductionistische zin. Je krijgt met dat onderzoek geen antwoord op nog niet gestelde vragen. Het geheel onbekende, waar je dus geen hypothese op hebt kunnen bedenken, blijft dan achter de horizon. Door naar pq's te kijken zonder vraag, sta je open voor waarnemingen die niet passen in de bestaande kennis. Zo kan je iets echt nieuws ontdekken.”
Citaat uit: Hoe kwam Jacques in het permanente kwadraat (bijlage 1).



Figuur 1. Aantal keren dat maatregelen zijn uitgevoerd op het totaal van alle maatregelen in alle pq's.



Figuur 2. Ligging van de terreinen waar zich de pq's bevinden.

1.2 Aanleiding

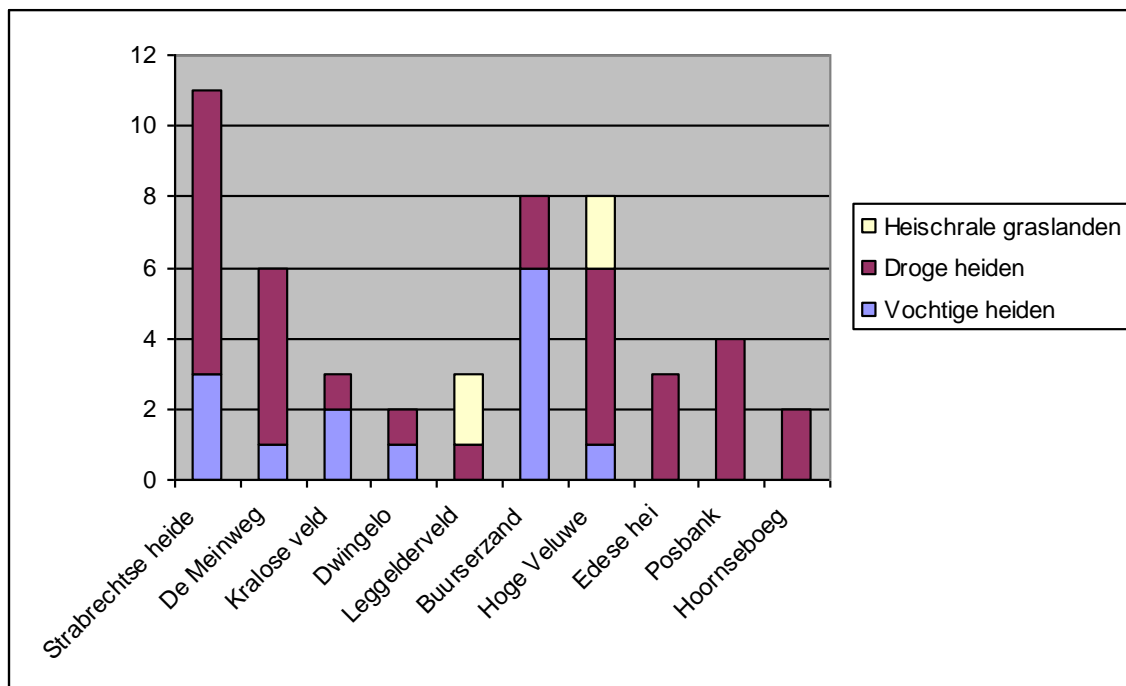
Een van de redenen om de vegetatiegegevens van de pq's in te voeren was dat het wellicht mogelijk zou zijn om de autonome ontwikkeling van de heide in Nederland inzichtelijk te maken. Bekend is dat door de "zure neerslag" van de afgelopen decennia de soortenrijkdom in (vooral) de drogere vegetatietypen achteruit gegaan is. Nu er sprake is van een afname van de zure depositie, is de vraag of dat terug te zien is in de ontwikkeling van de plantensoorten in de heidepq's.

Heide is een systeem dat bestaat bij de gratie van beheer. De beheermaatregelen zijn in de lange periode van waarnemen geregistreerd in de pq's. Figuur 1 laat zien welke maatregelen het meeste zijn toegepast. Branden is eveneens in dit overzicht opgenomen omdat het in de meeste gevallen ging om een bewuste beheermaatregel. Begrazing is alleen in die gevallen opgenomen wanneer het om begrazing met schapen en/of runderen gaat, dus niet de (natuurlijke) begrazing door konijnen en herten. Juist de heide is geschikt om te onderzoeken of er autonome regeneratie plaatsvindt omdat vooral de droge systemen worden beïnvloed door de depositie. Als autonome regeneratie optreedt, zal het juist hier gebeuren.

1.3 Vegetatietypen

De kwadraten liggen allemaal in heideterrein op de Pleistocene zandgronden (figuur 2). Veruit de meeste zijn gelegen in de droge heide (*Calluno-Genistion pilosae*). Een kleiner aantal bevindt zich in heischrale grasland (*Nardo-Galium saxatilis*) of vochtige heide (*Ericion tetralicis*) (zie figuur 3).

Niet alle pq's zijn even goed aan één specifiek vegetatietype toe te delen; enkele pq's liggen op overgangen tussen genoemde vegetatietypen. In tabel 1 is te zien hoeveel pq's per terrein er zijn meegenomen binnen de analyse en tot welk vegetatietype deze behoren.



Figuur 3. Verdeling van de pq's over de verschillende vegetatietypen per gebied.



2 Methodiek

In dit hoofdstuk wordt kort weergegeven op welke wijze de gegevens zijn ingevoerd en verwerkt om tot een analyse te kunnen komen.

2.1 Werkwijze

In totaal zijn indertijd 85 permanente kwadraten in negen verschillende terreinen opgestart (voor een uitgebreid overzicht zie bijlage 2). Alle verzamelde gegevens stonden in de veldboekjes en -mappen van de heren De Smidt en Smits. Om verschillende redenen bleek een aantal pq's na een aantal jaar gestopt.

Tabel 1. Aantal voor de analyse gebruikte pq's per gebied.

Gebied	Aantal pq's gebruikt voor de analyses
Leggelderveld	3
Dwingelo/Kraloo	6
Buurserzand	7
Hoge Veluwe	9
Edese hei	3
Posbank	4
Hoorneboegse heide	2
Strabrechtse heide	11
Meinweg	7
Totaal	49 / 3

Binnen dit project zijn alle beschikbare gegevens ingevoerd in Turboveg. Nadat de afzonderlijke gegevens van de pq's zijn ingevoerd werden deze geëxporteerd naar Excel. Hoewel alle pq's zijn ingevoerd (een totaal van 2257 stuks), zijn alleen pq's die een reeks van meer dan 35 jaren vormen gebruikt voor de analyse. In tabel 1 staat per terrein het aantal geanalyseerde pq's weergegeven. In totaal voldeden 49 permanente kwadraten aan de eis van een reeks van meer dan 35 jaar. Deze 49 pq's zijn aangevuld met een drietal pq's met een kortere onderzoeksperiode omdat ze betrekking hebben op een voor dat terrein bijzondere heidevegetatie. Het gaat hier om pq's in Dwingelo, Meinweg en Hoge Veluwe die allen meer dan 32 jaargangen tellen.

Voor de analyse zijn per kwadraat in ieder geval de volgende grafieken gemaakt:

- Een grafiek met de werkelijke bedekking van de dominante soorten.
- Een grafiek met de procentuele bedekking van de dominante soorten.
- Een grafiek met de trend van de korstmossen.
- Een grafiek van het aantal waargenomen soorten.

Werkelijke bedekking

In deze grafieken is per permanente kwadraat inzichtelijk gemaakt wat de bedekking (in %) is van de verschillende soorten in de loop der jaren. Hierdoor is een goed overzicht verkregen van welke soorten of soortgroepen de hoogste bedekking hebben binnen het desbetreffende permanent kwadraat. Daarnaast is goed zichtbaar wat de totale bedekking is binnen de pq's. Daarnaast is ook goed te zien welke soorten of een groep van soorten positief of juist negatief reageren op genomen beheermaatregelen en incidenten.

Procentuele bedekking

De grafieken met de procentuele bedekking laten goed zien wat de onderlinge verhouding is van de verschillende soorten en soortgroepen binnen de pq's.

Korstmossen

Uit literatuur blijkt dat korstmossen met name zeer sterk reageren op de directe belasting van stikstof (N). In de grafieken zijn het aantal soorten en de totale bedekking van korstmossen bij elkaar gezet. Op deze manier is goed te zien hoe de ontwikkeling van de korstmossen is in de verschillende kwadraten van de verschillende terreinen.

Aantal waargenomen soorten

Het aantal waargenomen soorten is met name een indicatie van de algemene soortenrijkdom in de verschillende onderzochte gebieden.

Analyse van de soorten

Om te bepalen wat de gecombineerde trend is van soorten over alle pq's, zijn alleen de soorten meegenomen die in tenminste vijf verschillende pq's werden waargenomen. Vervolgens werd de totale bedekking van de soort gedeeld door het aantal pq's waarin de soort ooit werd waargenomen en dat in dat betreffende jaar ook daadwerkelijk werd bezocht. Deze analyse geeft slechts een globaal beeld van de ontwikkeling van de soorten omdat de gegevens niet zijn gewogen. Voor een nauwkeurige berekening van de trends van de soorten is een statistische analyse nodig. Deze eerste aanzet geeft een globale indruk van soorten die zijn toe- of afgenomen.

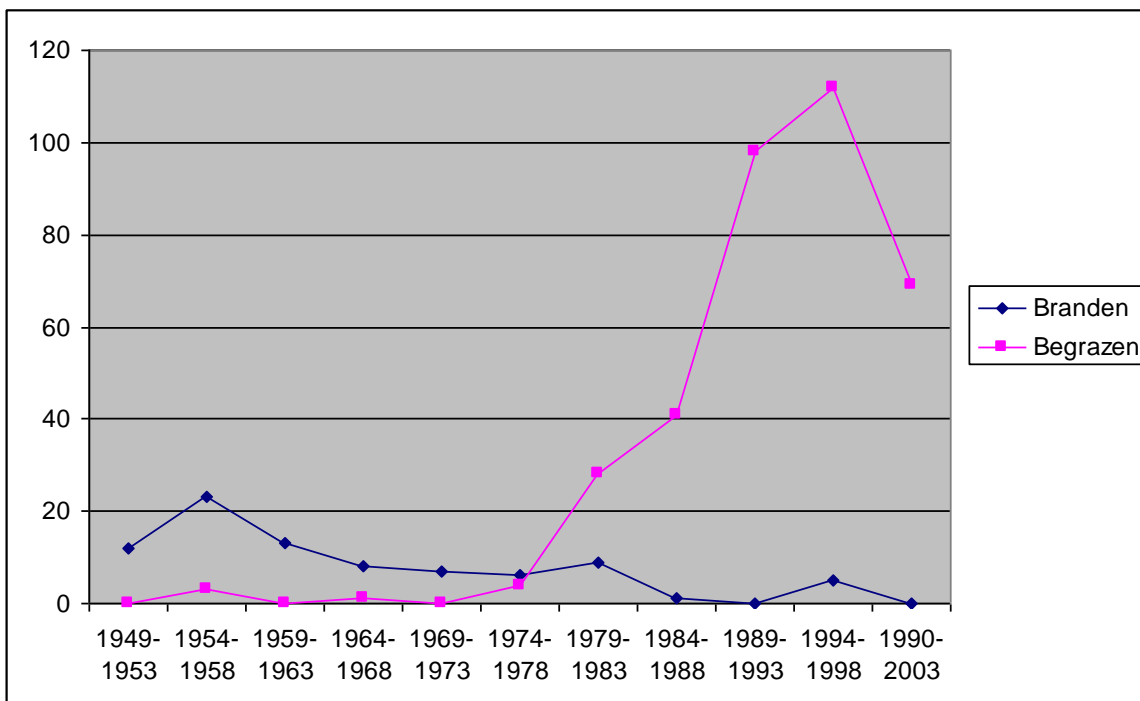


3 Resultaten uit de gebieden

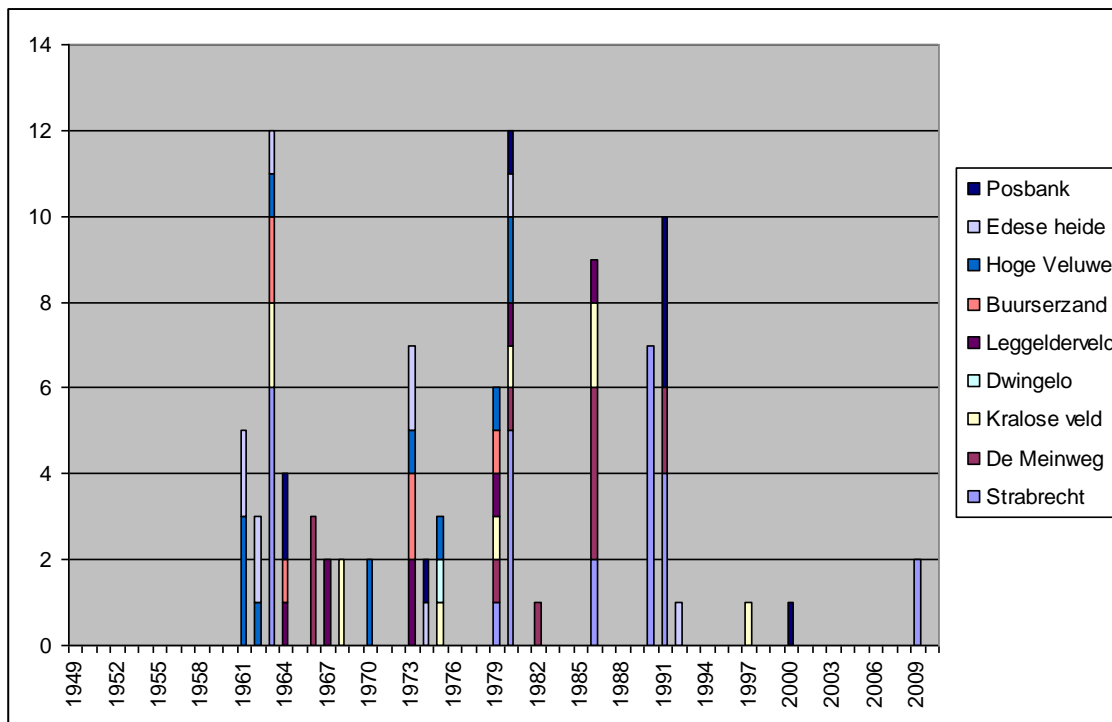
In totaal zijn er langlopende reeksen uit negen verschillende gebieden gebruikt voor analyses (zie ook figuur 1 en bijlage 2). In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven. In paragraaf 3.1 wordt een algemene beschrijving gegeven van incidenten en beheerengrepen. Vervolgens wordt in de volgende paragrafen per gebied een korte beschrijving gegeven en worden de resultaten van de analyses gepresenteerd.

3.1 Branden, begrazen en Heidehaantje

De beheermaatregel branden werd vooral in de jaren vijftig en zestig toegepast. In de jaren negentig was vooral begrazing populair als beheermaatregel (figuur 4). De invloed van het Heidehaantje kan grote gevolgen hebben voor (de verhoudingen binnen) de heidevegetatie. In één jaar kan door de (massale) vraat van deze soort de bedekking van Struikhei worden gedecimeerd. Door het wegvallen van Struikhei ontstaat ruimte voor andere planten. Uit de analyse blijkt dat deze ruimte met name wordt ingevuld door grasachtigen. Op het moment dat deze grassen het hebben overgenomen is het lastig voor andere (kruidachtige) soorten om zich hier weer (tussen) te vestigen of uit te breiden. In figuur 5 is te zien dat de aantasting van Heidehaantje vaak plaatsvindt in meerdere gebieden tegelijk. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de ontwikkeling van een plaag een klimatologische grondslag heeft. In de figuur zijn alleen de gevallen met sterke aantasting met Heidehaantje opgenomen.



Figuur 4. Voorkomen van de maatregelen branden en begrazen in de opgenomen pq's, op de verticale as staat het totaal aantal pq's waar de maatregel per decade is toegepast.



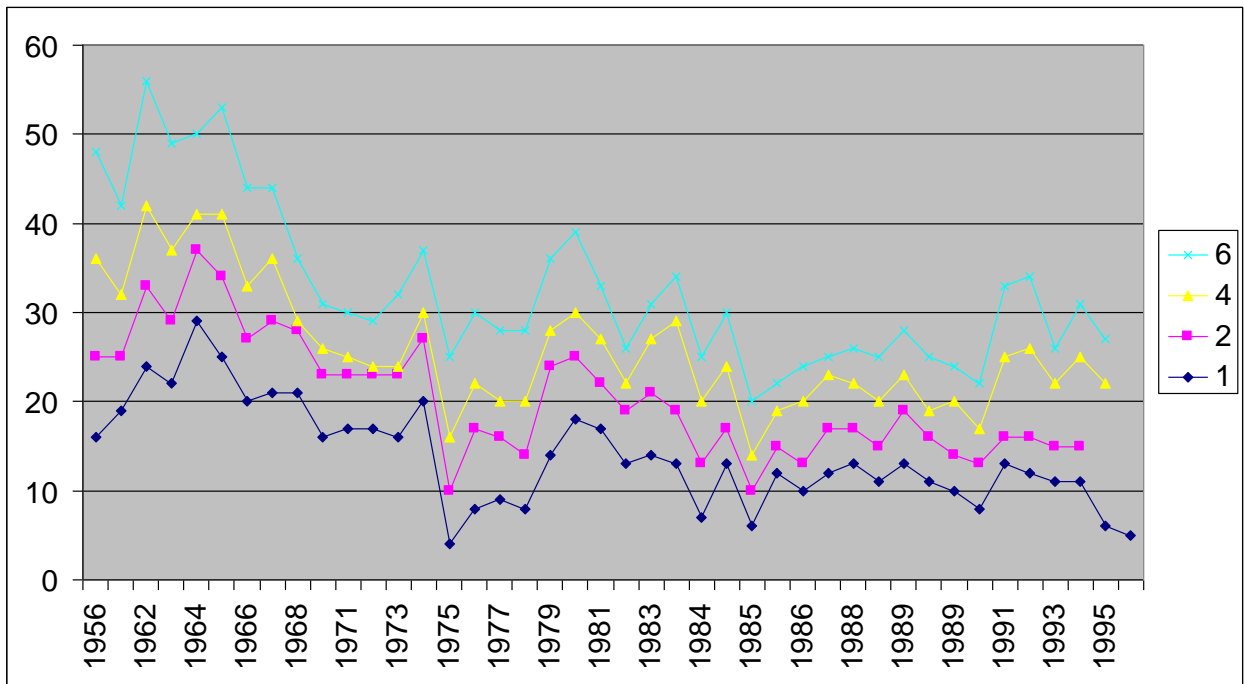
Figuur 5. Aantal pq's met sterke aantasting door Heidehaantje in de verschillende jaren.

3.2 Buurserzand

Het Buurserzand is een afwisselend gebied met droge en vochtige heide, gemengde bossen, vennen en landbouwgronden. Met name de vochtige heiden zijn goed vertegenwoordigd en lokaal goed ontwikkeld met soorten als Beenbreek en Klokjesgentiaan met het bijbehorende Gentiaanblauwtje. De heide waar de pq's zijn gelegen wordt sinds eind jaren zeventig begraasd en er vinden plagwerkzaamheden plaats. In het Buurserzand zijn acht pq's met voldoende gegevens beschikbaar voor een analyse; hiervan bevinden zich er zes in de vochtige heide.

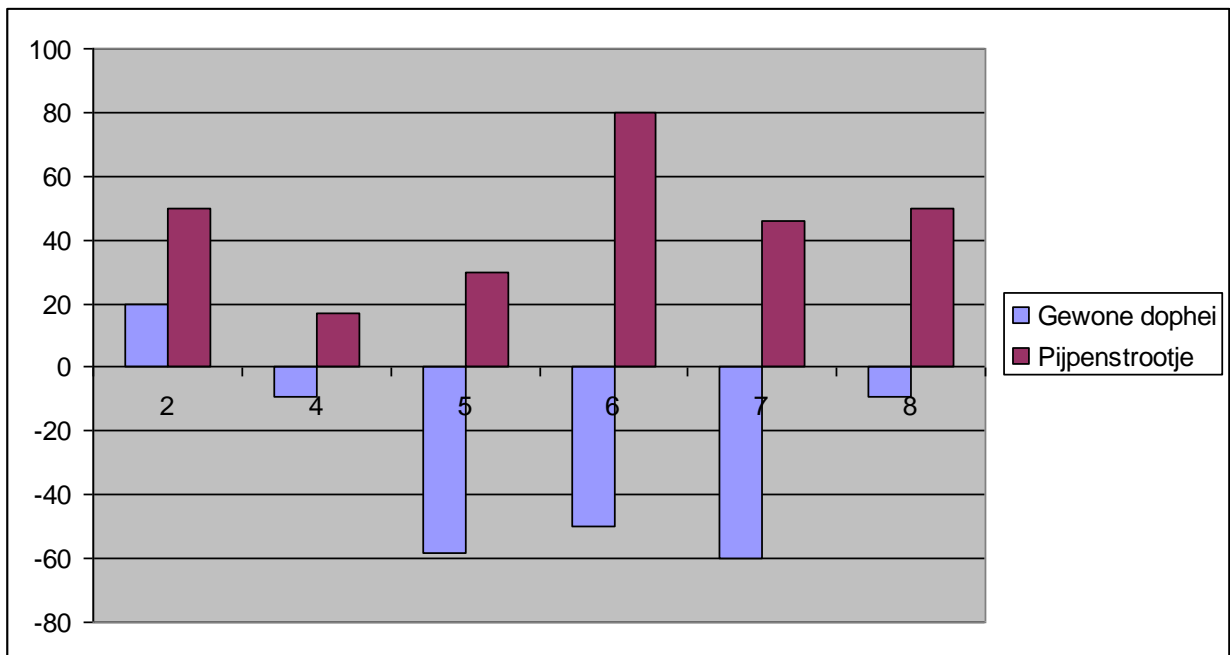
Resultaten

Opvallend in een aantal pq's in het Buurserzand is dat ze eenzelfde ontwikkeling laten zien voor wat betreft de achteruitgang van het aantal soorten (figuur 6). Deze pq's zijn allen gelegen in de vochtige heide.



Figuur 6. Het totaal aantal soorten (hogere planten, mossen en korstmossen) dat is waargenomen in de vochtige heide de pq's 6, 4, 2 en 1 op het Buurserzand.

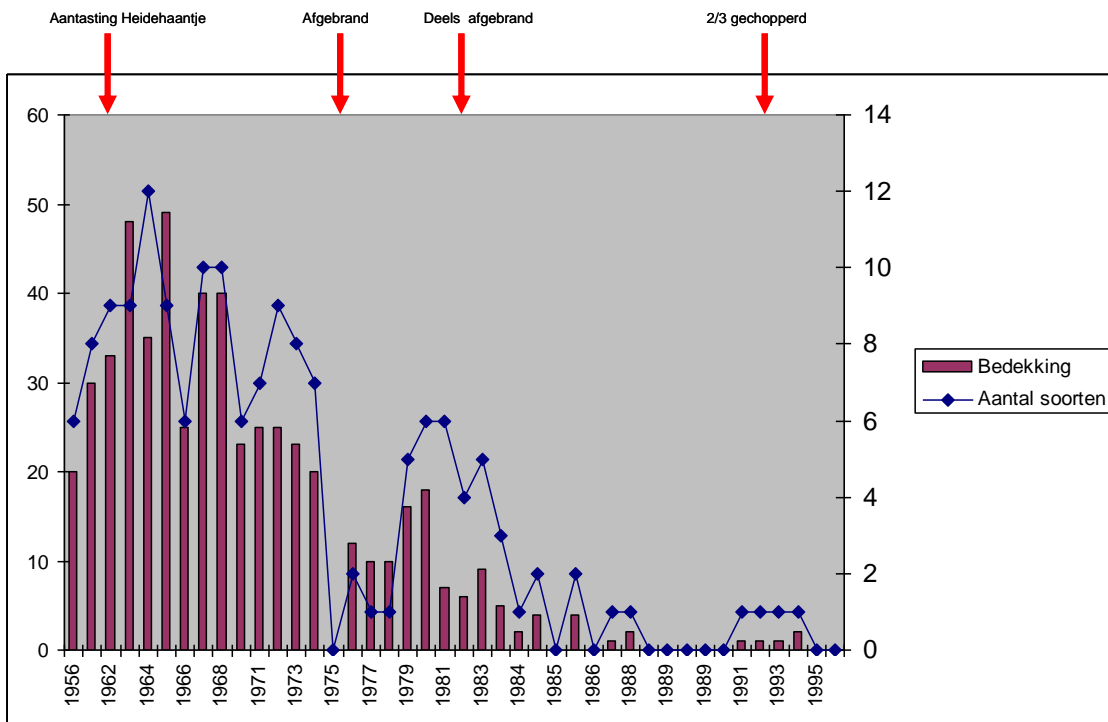
Naast dat het aantal soorten binnen de pq's is afgenomen, heeft er ook een verschuiving plaatsgevonden in de bedekking van een aantal soorten. Zo is Gewone dophei door de jaren heen duidelijk afgenomen terwijl er een toename van Pijpenstrootje is te zien (figuur 7).



Figuur 7. Toe- en afname van procentuele bedekking (vergelijking 1956 en 2002) van Pijpenstrootje en Gewone dophei in de pq's 2, 4, 5, 6, 7 en 8 in het Buurserzand.

De vochtige heide waarin de kwadraten werden neergelegd kunnen worden gerekend tot een korstmosrijke variant; een variant die de laatste decennia steeds zeldzamer is

geworden. De achteruitgang van de korstmossen is in vrijwel alle pq's duidelijk zichtbaar. Als voorbeeld van de korstmossenontwikkeling in de kwadraten van het Buurserzand wordt hier van pq 1 het aantal korstmossoorten en de bedekking in de tijd weergegeven (figuur 8).

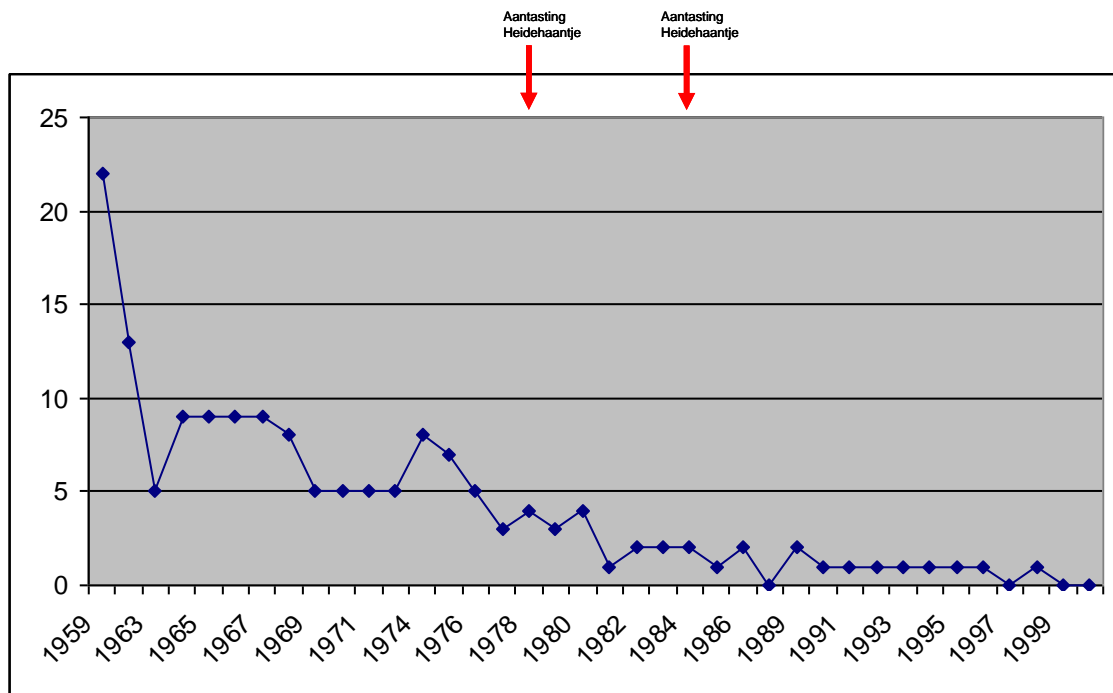


Figuur 8. Bedekking en het aantal soorten korstmossen in pq 1 op het Buurserzand, met op de linker- en rechteras de procentuele bedekking en het aantal aangetroffen soorten.

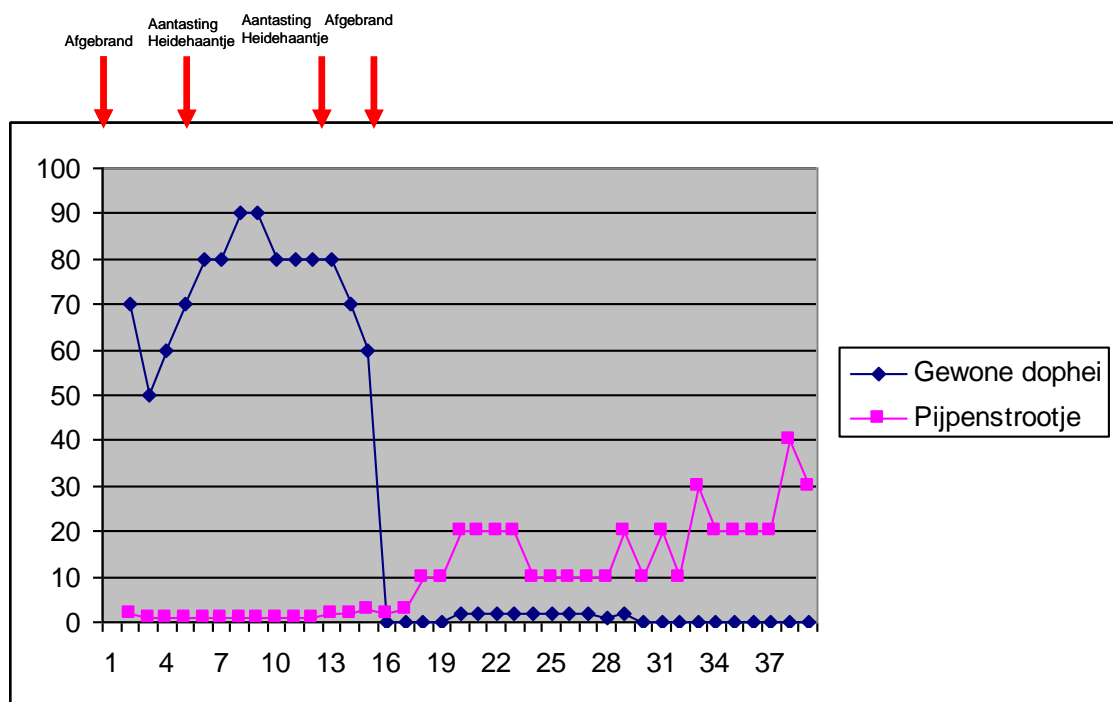
3.3 Leggelderveld

Het Leggelderveld heeft een oppervlakte van ongeveer 300 ha en ligt zo'n tien kilometer ten zuidwesten van Assen. Het is een afwisselend gebied dat voor het grootste deel uit vochtige en droge heide bestaat met daarbinnen kleinschalige zandverstuivingen, heischraal grasland maar ook veenputjes. Het terrein herbergt (nog steeds) een grote hoeveelheid bijzondere en zeldzame planten- en diersoorten. Zo komt Valkruid nog in het gebied voor en is er een grote populatie van de Adder aanwezig. Zeldzame dagvlinders als Kommavlinder en Gentiaanblauwtje hebben het weliswaar moeilijk binnen het Leggelderveld maar komen nog steeds voor.

In het Leggelderveld liggen drie pq's die langer dan 35 jaar zijn gevolgd (en dus gebruikt kunnen worden voor de analyse). Hiervan bevinden zich er twee in een heischraal grasland en één in de droge heide. In de eerste jaren van de monitorreeks werd op de heide met de pq's gebrand. Vanaf eind jaren tachtig werd de heide begraasd met runderen.



Figuur 9. Procentuele bedekking van Rode Lijst-soorten in pq 1 op het Leggelderveld.



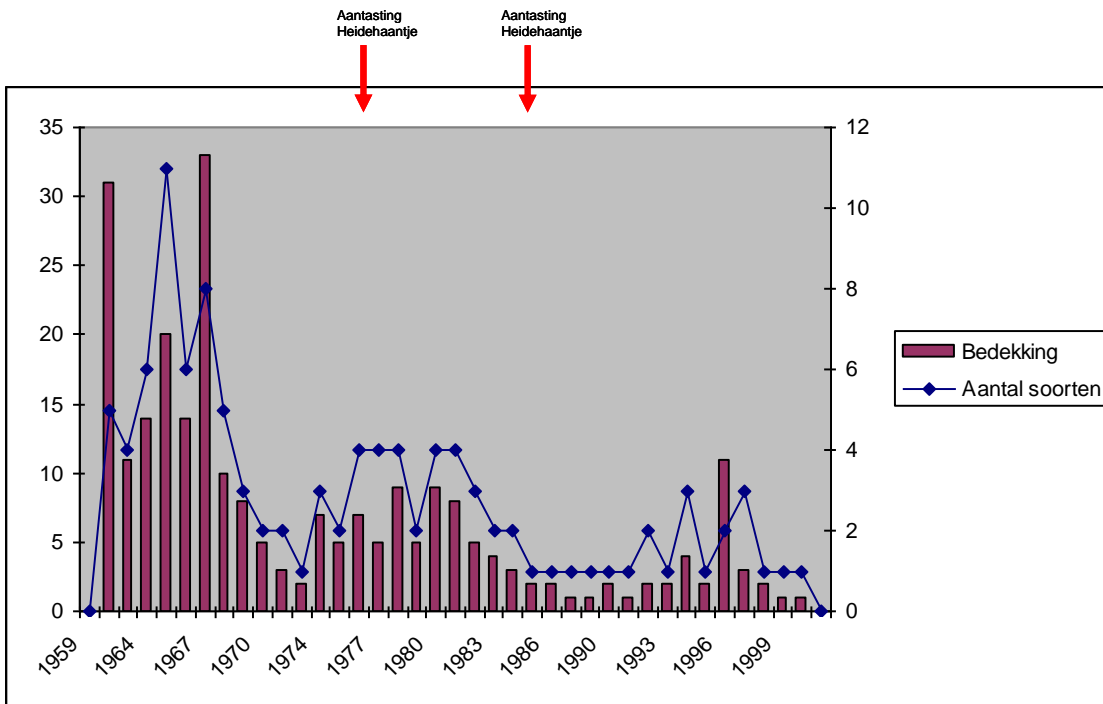
Figuur 10. Procentuele bedekking van Gewone dophei en Pijpenstrootje in pq 2 op het Leggelderveld.

Resultaten

Het aantal bijzondere soorten in de pq's in het Leggelderveld gaat sterke achteruit. Zo kwam de eerste jaren dat de pq's werden opgenomen nog Valkruid voor in de opnames. Bijna een kwart van het oppervlak van pq 1 is in 1959 begroeid met Rode lijst-soorten (vooral Valkruid en Stekelbrem) (figuur 9).

Ook vindt er in de pq-reeksen een verschuiving plaats in dominantie van Gewone dophei naar Pijpenstrootje. In pq 2 was Gewone dophei de dominante soort tot eind jaren zeventig.

Als gevolg van brand sloeg deze dominantie om naar een dominantie met Pijpenstrootje in de jaren daarna (figuur 10). Figuur 11 geeft ook in dit terrein de achteruitgang weer van de korstmossen.



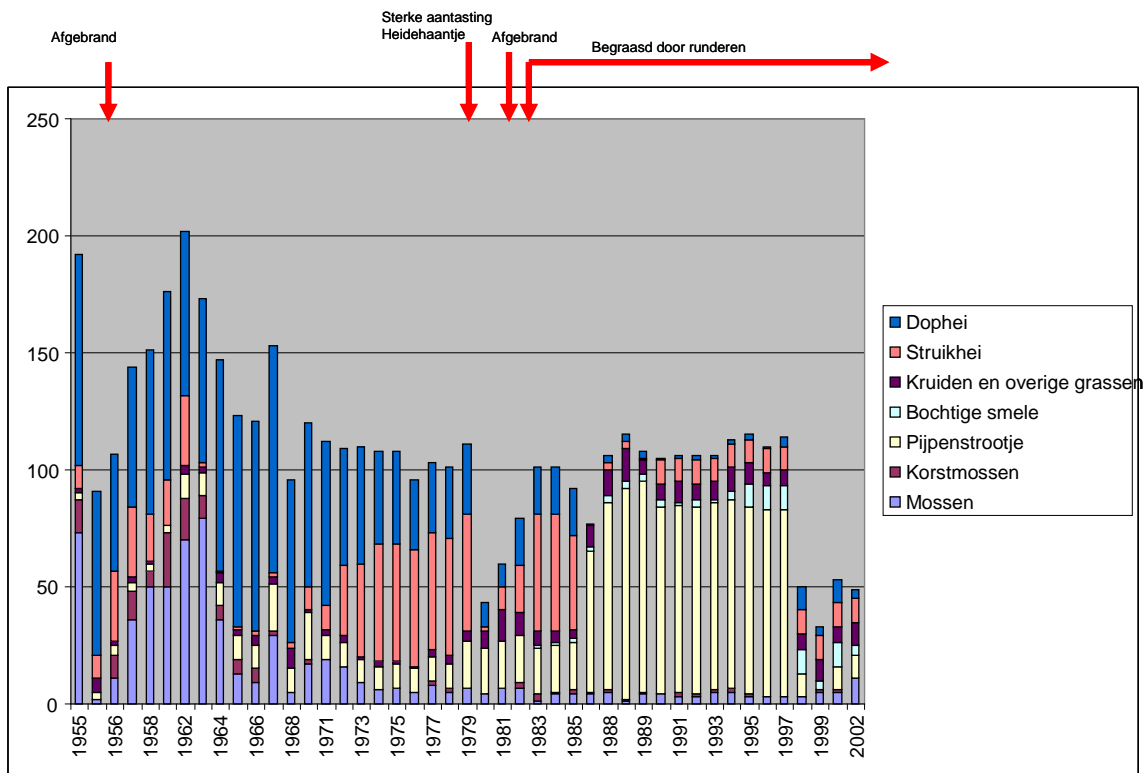
Figuur 11. Procentuele bedekking (linker as) en het aantal soorten (rechter as) korstmossen in pq 1 op het Leggelderveld.

3.4 Kraloo/Dwingelo

Het Dwingelderveld is een uitgestrekt heidelandschap met vennen. Het terrein bestaat voor het grootste deel uit vochtige heide. In totaal zijn er vijf pq's opgenomen met voldoende lange reeks aan gegevens. De drie opnames van Kraloo liggen in de vochtige heide en op overgangen naar drogere heide. De twee opnames van het Dwingelderveld zijn afwijkende omdat in beide gevallen Kraaihei de dominante struikvormer is.

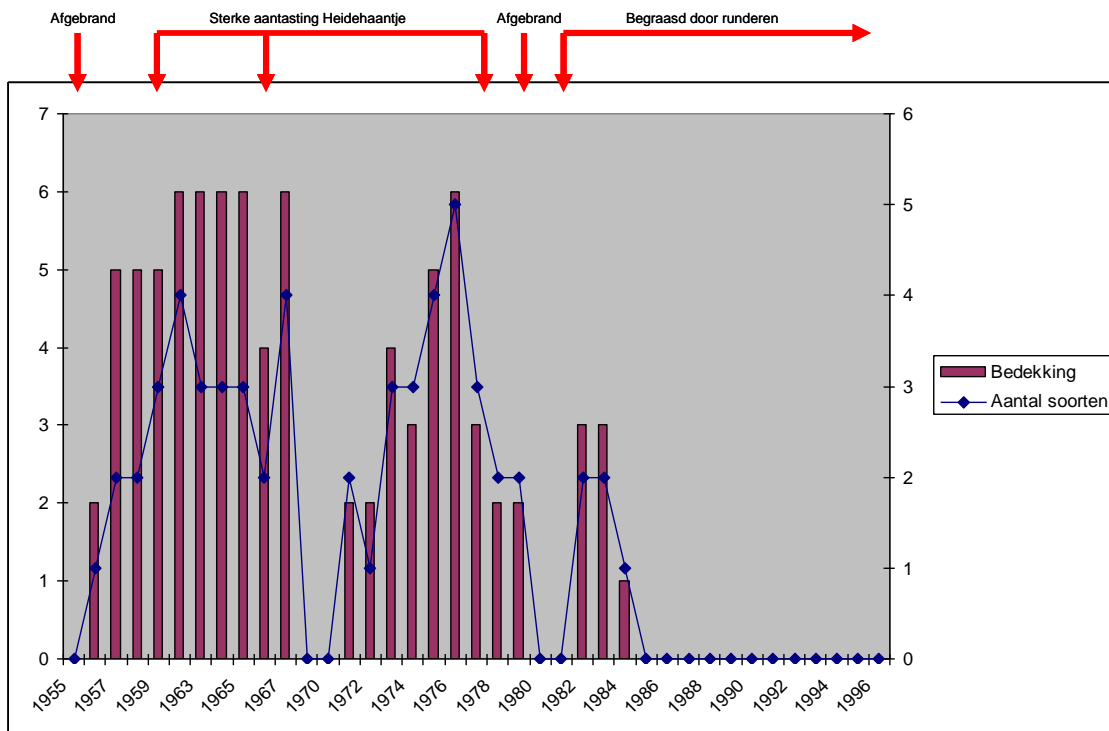
Resultaten

In alle drie de opnames van Kraloo valt op dat vergrassing met Pijpenstrootje een belangrijke rol speelt (figuur 12). Daarnaast hebben ook hier de korstmossen het zwaar te verduren gehad en in alle drie de pq's is eigenlijk nog maar weinig over van de ooit korstmossrijke vochtige heide die hier aanwezig was.



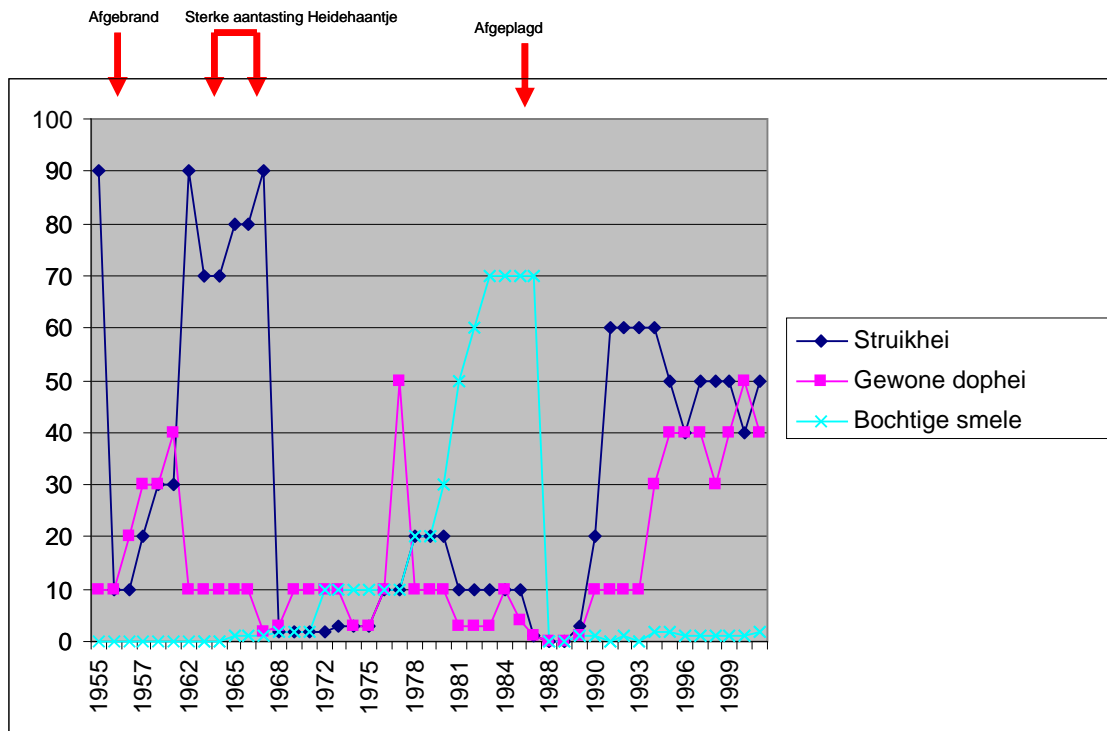
Figuur 12. Procentuele bedekking van dominante soorten in pq 1 op Kraloo.

De bedekking met korstmossen lag tot halverwege de jaren zeventig rond de 6% en bestond uit zo'n vijf soorten in pq 2 (figuur 13). Vanaf eind jaren tachtig komen er in dit pq helemaal geen korstmossen meer voor.



Figuur 13. Bedekking met korstmossen in pq 2 op Kraloo.

Dat er successen kunnen worden geboekt door maatregelen uit te voeren is goed te zien in pq 3 (Kraloo) waarbij na plaggen de sterke vergrassing met Bochtige smele een halt is toegeroepen en dat er een vegetatie is ontstaan die gedomineerd wordt door Struikhei en Gewone dophei (figuur 14).



Figuur 14. Trend van Gewone dophei, Struikhei en Bochtige smele in pq 3 op Kraloo

3.5 Hoge Veluwe

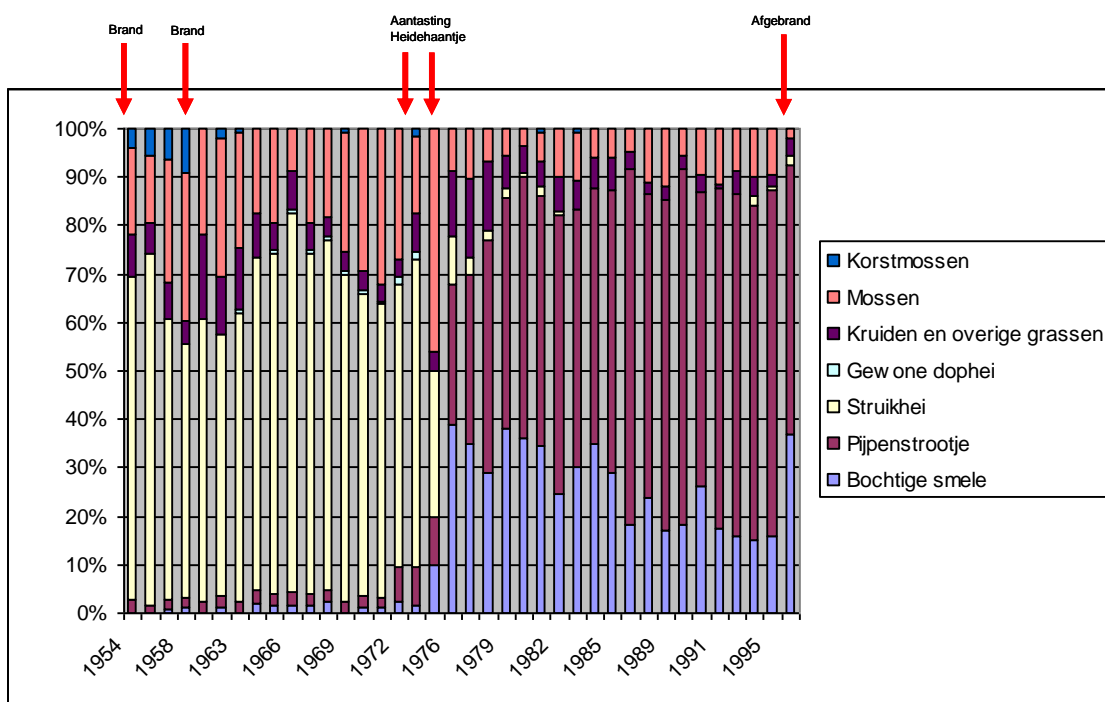
Het Nationaal Park de Hoge Veluwe is een gebied van 5400 hectare groot dat bestaat uit bossen, droge en vochtige heide, vennen, veentjes en stuifzanden. Met zijn grote oppervlakte en grote verscheidenheid aan biotopen vormt de Hoge Veluwe voor verschillende soorten een belangrijk leefgebied. Op de Hoge Veluwe zijn acht pq's opgenomen. Deze bevinden zich allemaal in de droge heide of op overgangen van droge naar vochtige heide. De eerste pq's zijn al in 1949 opgenomen waardoor van bijvoorbeeld pq 1 een reeks van meer dan 50 jaar aanwezig is. De meest van de pq's zijn ooit net voor, dan wel net na een brand opgestart, die werd aangestoken ter bestrijding van de vergrassing. Ook in latere jaren werd een deel van de aanwezige pq's regelmatig gebrand. Op de Hoge Veluwe zijn veel grazers aanwezig in de vorm van roodwild en Moeflons maar in tegenstelling tot veel andere heidegebieden wordt in het gebied niet begrast met runderen of schapen.

Resultaten

Het meest opvallende binnen de pq's op de Hoge Veluwe is dat de heide (en een aantal kruiden) positief reageren op brand. Op het moment dat het Heidehaantje echter toeslaat op de heide wordt de plek van de Struikhei direct ingenomen door vergrassers als Bochtige smele en Pijpenstrootje. Dit is goed zichtbaar in pq 7 (figuur 15) waarbij de verhouding tussen soorten redelijk stabiel blijft na brand terwijl het pq na sterke aantasting van



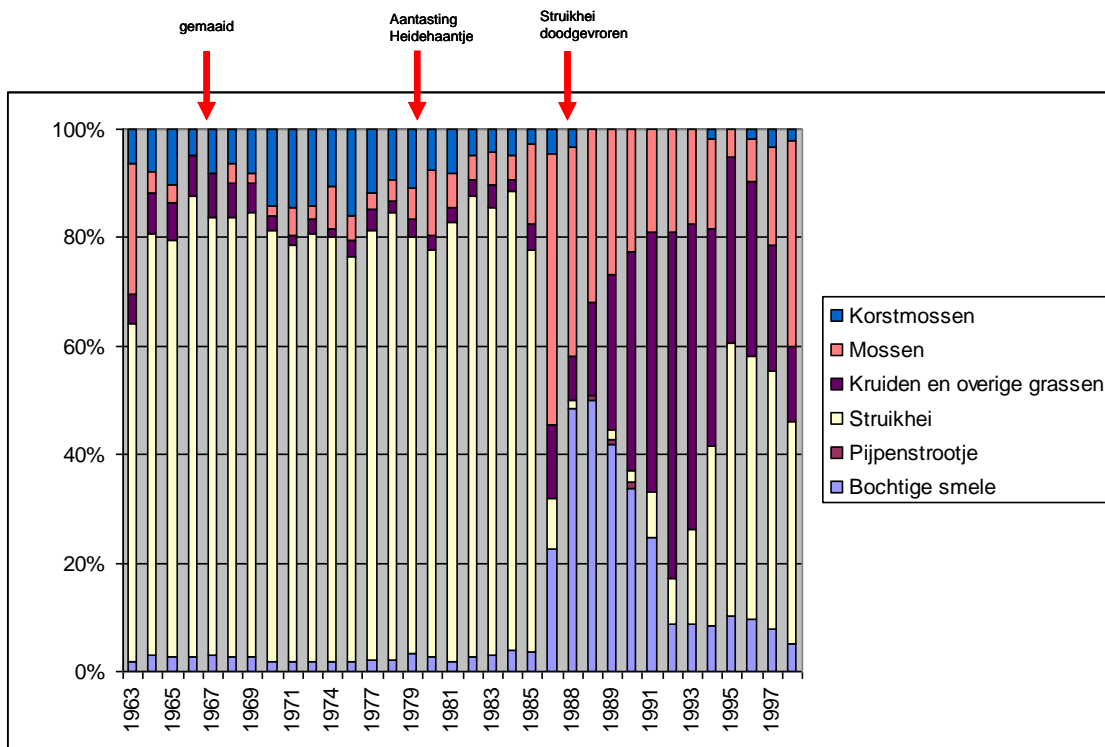
Heidehaantje vrijwel geheel wordt gedomineerd door Pijpenstrootje en Bochtige smele. Ook in andere pq's op de Hoge Veluwe is dit zichtbaar.



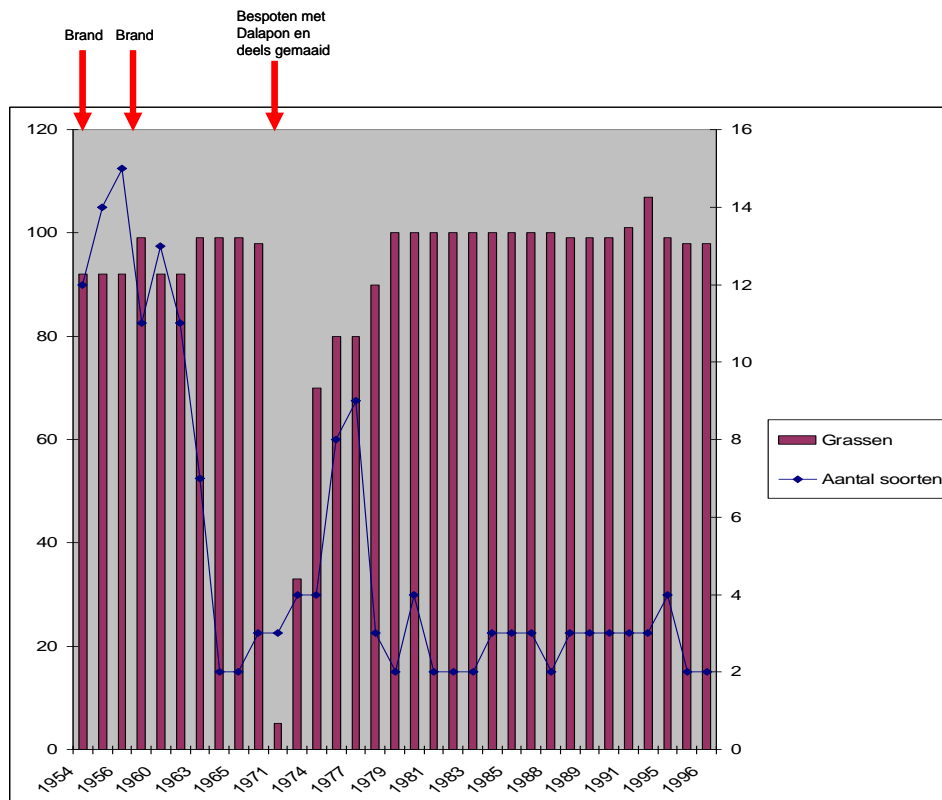
Figuur 15. Procentuele bedekking van soorten en soortgroepen in pq 7 op de Hoge Veluwe.

Het is overigens niet zo dat als gevolg van sterfte van Struikhei (door Heidehaantje of strenge vorst) de soort helemaal niet in staat is om zich opnieuw te vestigen. In pq 13 op de Hoge Veluwe heeft de sterfte van de Struikhei de dominantie van deze soort doorbroken waardoor er meer ruimte kwam voor andere soorten (figuur 16).

Op de Hoge Veluwe zijn verschillende maatregelen uitgevoerd om de vergrassing tegen te gaan. Sommige, zoals branden en later plaggen, werden door het gehele land toegepast. Daarnaast werden er ook maatregelen genomen die minder conventioneel waren zoals het bespuiten met Dalapon (gifstof) om de grassen te doden. In figuur 17 is duidelijk te zien dat dit alleen op korte termijn een positief effect had op de bedekking met grassen maar dat na enkele jaren de bedekking weer op hetzelfde peil was als voor de behandeling. Ook de toename van het aantal soorten binnen het permanente kwadraat was van korte duur.



Figuur 16. Procentuele bedekking van soorten en soortgroepen in pq 13 op de Hoge Veluwe.

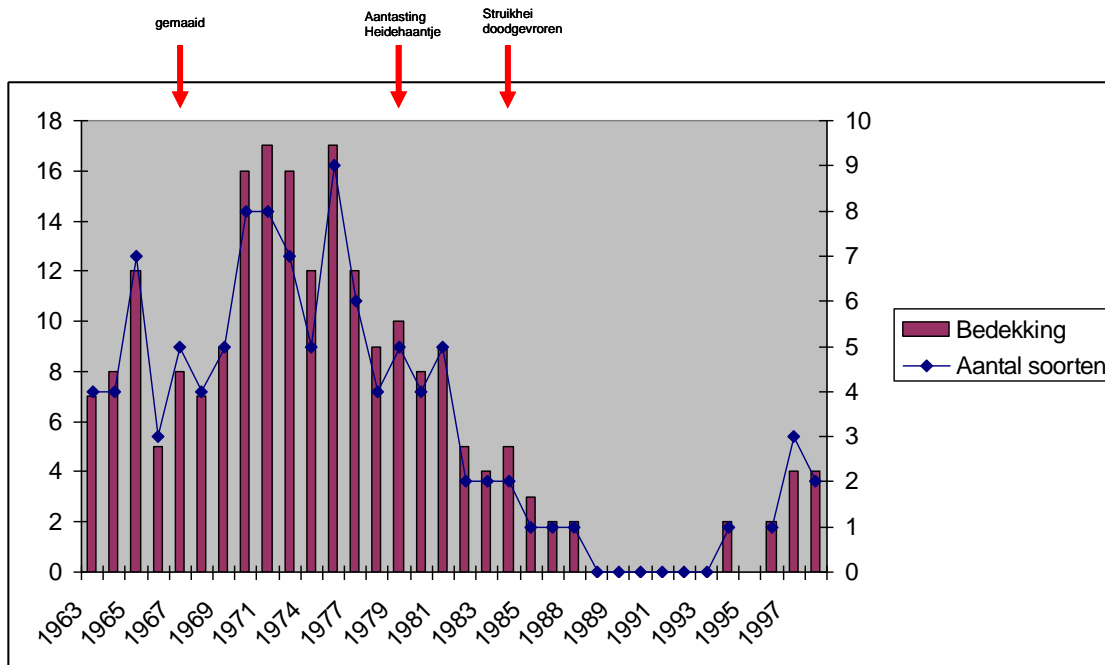


Figuur 17. Bedekking van de grassen (met name Pijpenstrootje en Bochtige smele) en het aantal aanwezige soorten in pq 5 op de Hoge Veluwe.

Pq 13 was rijk aan korstmossoorten en ook de bedekking was hoog. Vanaf eind jaren zeventig is echter een neerwaartse trend zichtbaar tot deze uiteindelijk in de eerste helft



van de jaren negentig geheel uit het pq verdwijnen. In de tweede helft van de jaren negentig beginnen een aantal soorten zich echter opnieuw te vestigen waaronder Fijn bekermos en Rode heidelucifer (figuur 18).



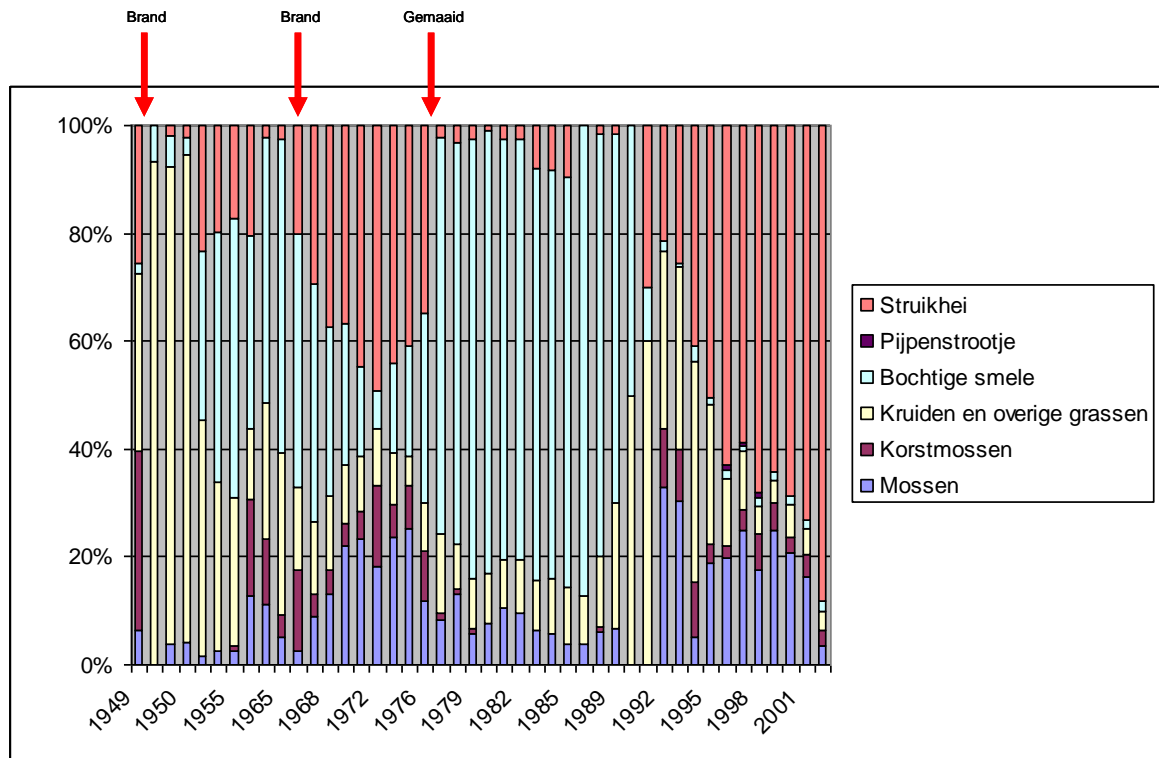
Figuur 18. Bedekking en aantal soorten korstmossen in pq 13 op de Hoge Veluwe.

3.6 Edese hei

De Edese hei is een militair oefenterrein tussen Ede en Arnhem en bestaat voor het grootste deel uit droge heide afgewisseld met heischrale delen. In totaal konden drie kwadranten gebruikt worden voor de analyse.

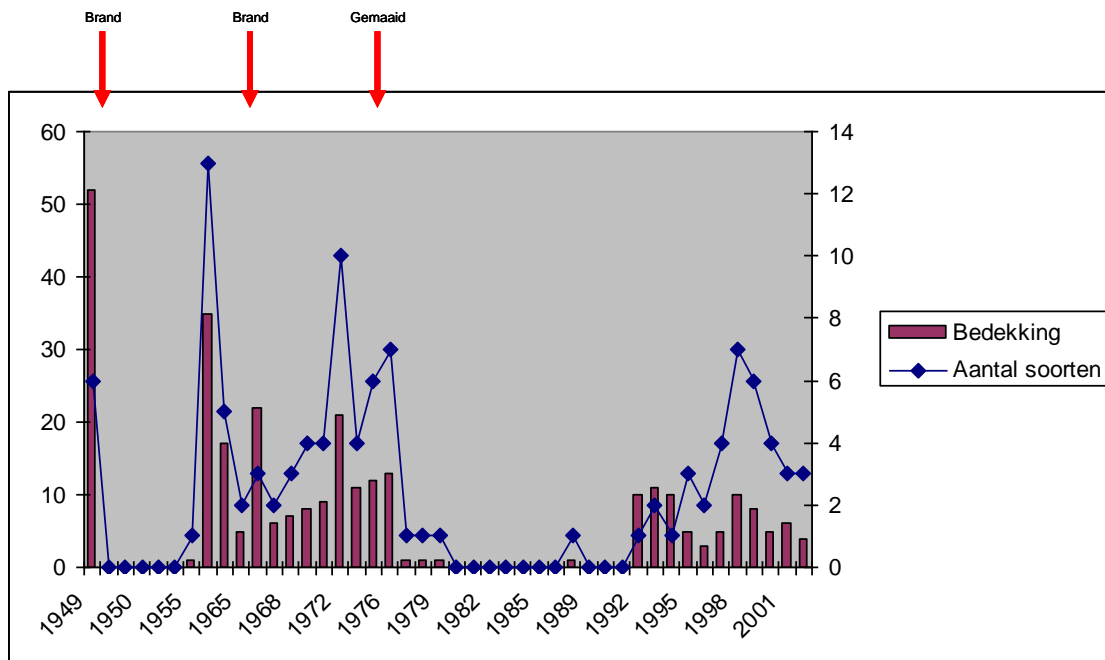
Resultaten

De Edese hei wordt vanaf 1984 begraaasd met schapen. Deze begrazing heeft er geleidelijk aan voor gezorgd dat de dominantie met Bochtige smele is teruggedrongen en dat Struikhei weer een dominante positie heeft ingenomen (figuur 19).



Figuur 19. Procentuele bedekking van soorten en soortgroepen in pq 1 op de Edese hei.

Ook de korstmossen hebben zich na een terugval in de jaren tachtig in twee van de drie pq's hersteld. De hoge bedekking en het aantal soorten van de jaren zestig en zeventig is echter nog niet bereikt (figuur 20)



Figuur 20. Bedekking en aantal soorten korstmossen in pq 1 op de Edese hei.

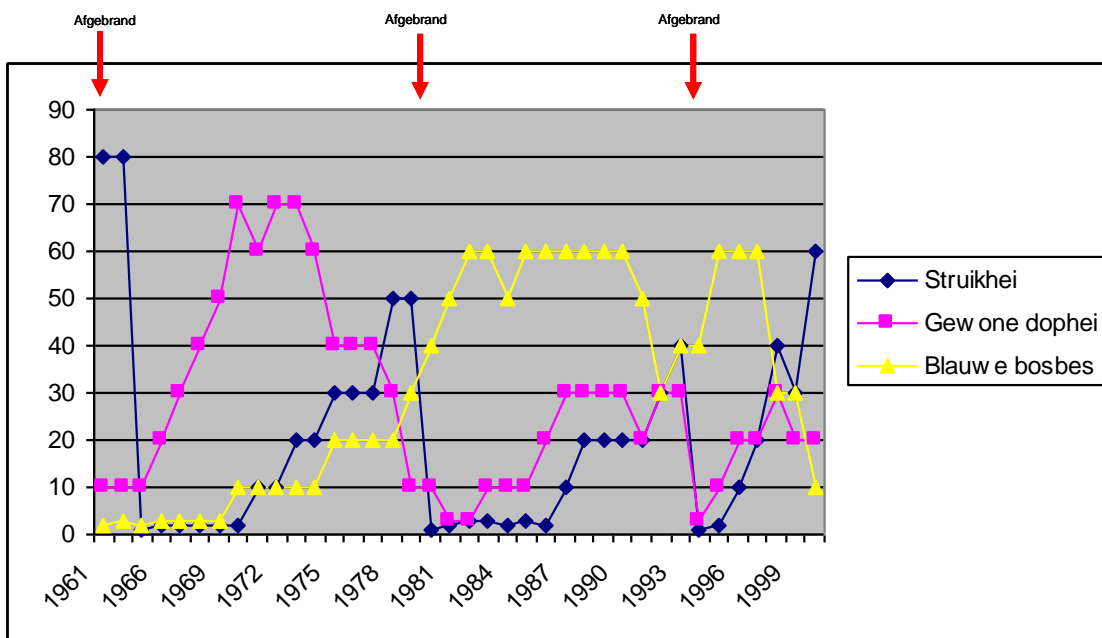


3.7 Posbank

De Posbank is onderdeel van het Nationaal Park De Veluwezoom en in beheer bij Natuurmonumenten. Het terrein bestaat voor een belangrijk deel uit droge heide met struwelen van Gaspeldoorn of Brem, waarbij de noordflanken rijk kunnen zijn aan levermossen. Het gaat in dit terrein om vier permanente kwadraten in de droge heide; in twee van de vier pq's komt naast Struikhei ook Gewone dophei en Blauwe bosbes in een behoorlijke bedekking voor.

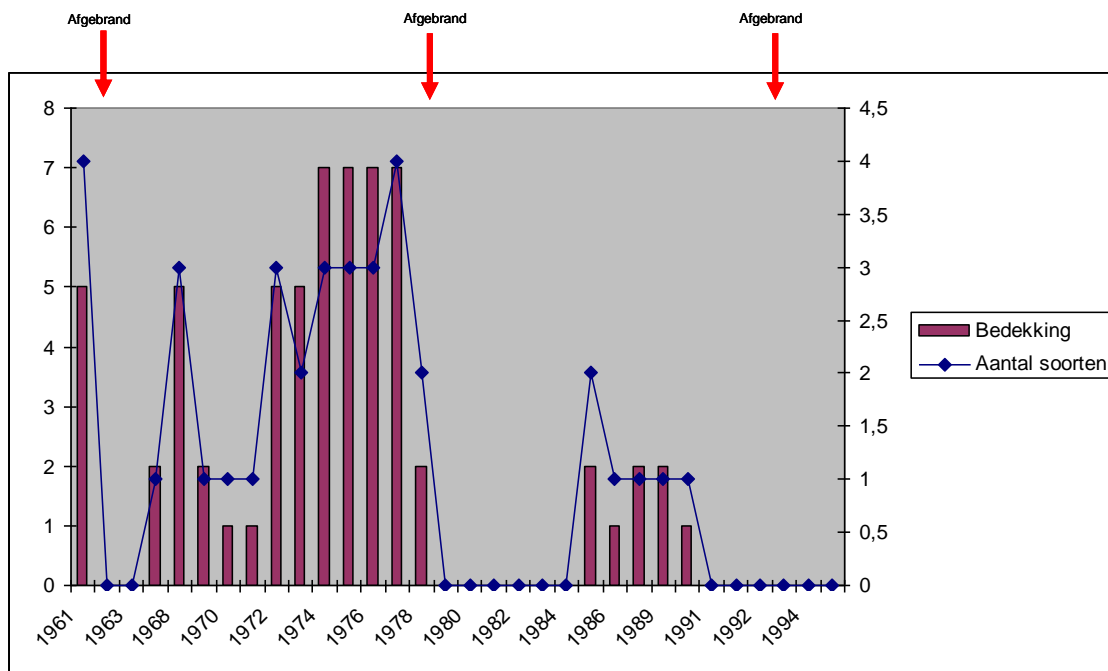
Resultaten

Op de Posbank is bij de pq's waar ook Blauwe bosbes en Gewone dophei aanwezig is, goed te zien dat beide soorten profiteren van brand en uitbraken van Heidehaantje en dat Struikhei veel meer tijd nodig heeft om zich te herstellen (figuur 21).



Figuur 21. Procentuele bedekking van Struikhei, Gewone dophei en Blauwe bosbes in pq 1 op de Posbank.

Hoewel voor geen van de vier pq's geldt dat er sprake is van ernstige vergrassing valt op dat de soortenrijkdom bij alle vier de kwadraten afneemt. Met name het aantal soorten korstmossen is sterk gedaald. Het aantal soorten in pq 1 is afgenomen van twintig bij de eerste opname naar negen in 1996, zeven van de elf verdwenen soorten zijn korstmossen. In de laatste jaren zijn korstmossen zelfs geheel afwezig in dit kwadraat (figuur 22).



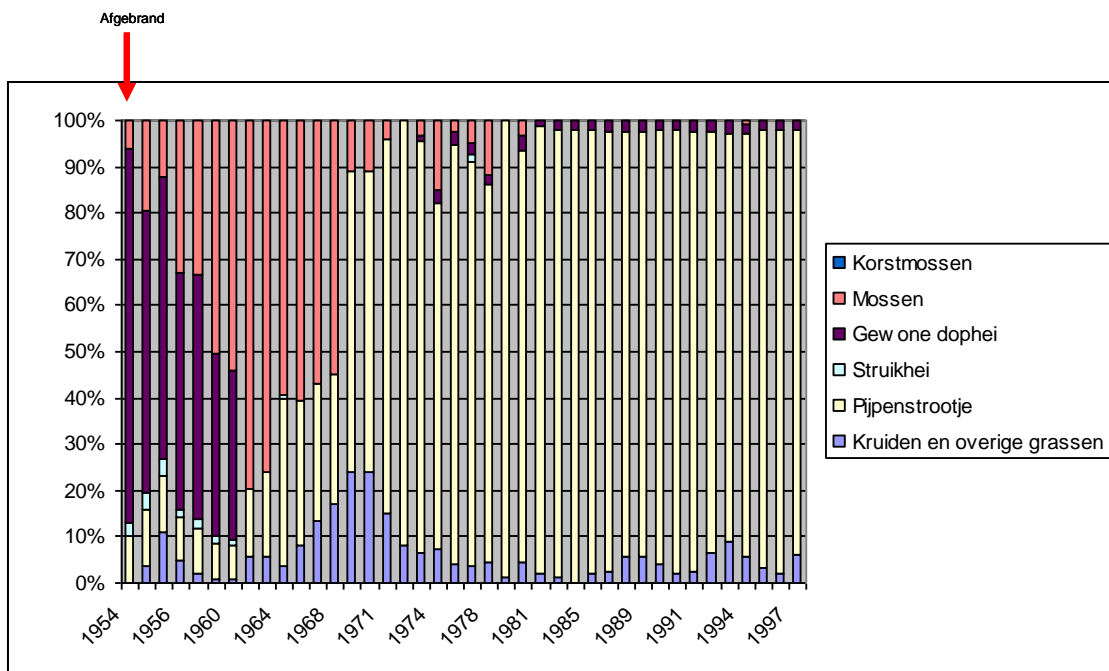
Figuur 22. Bedekking en aantal soorten korstmossen in pq 1 op de Posbank.

3.8 Strabrechtse heide

De Strabrechtse heide is een 1500 ha groot heidegebied waar droge en vochtige heide, vennen en stuifzanden elkaar afwisselen. Het gebied is voor tweederde in beheer van Staatsbosbeheer. Het aantal pq's met een reeks die lang genoeg is voor analyse is maar liefst twaalf. De pq's liggen zowel in de droge als de vochtige heiden.

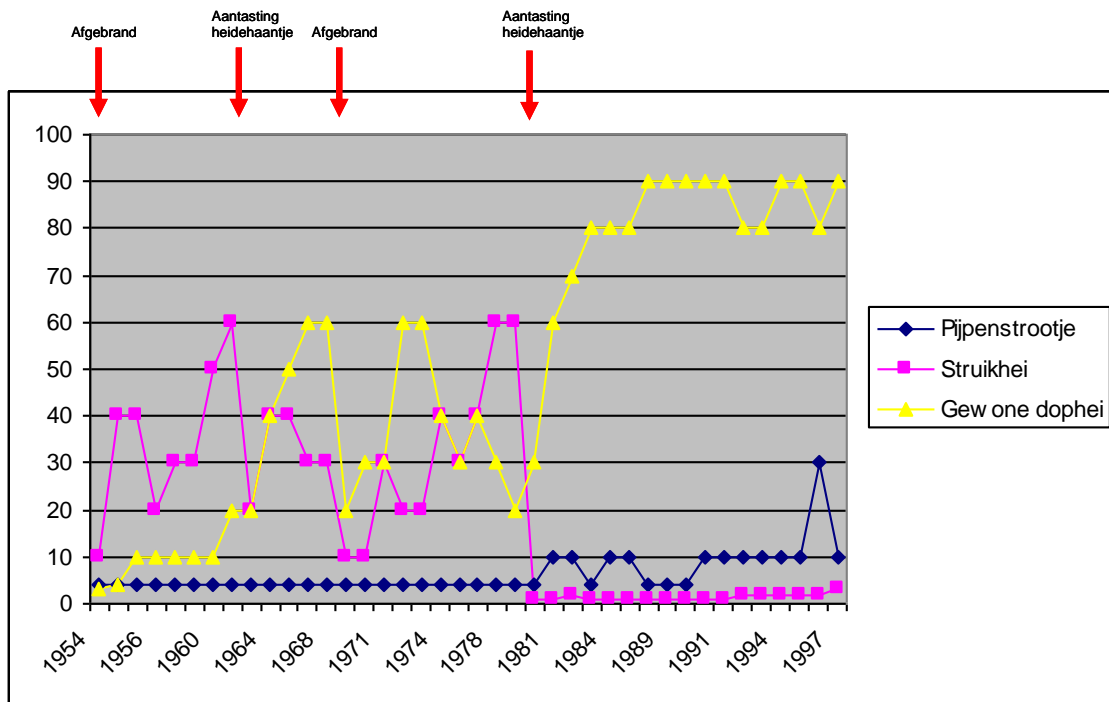
Resultaten

Binnen deze pq's is veelal het effect van het Heidehaantje goed zichtbaar omdat de Strabrechtse heide relatief vaak en heftig is getroffen door uitbraken van deze soort. De vergrassing met Pijpenstrootje en Bochtige smele speelt niet in elke pq een belangrijke rol. In een aantal gevallen is er zelfs nauwelijks sprake van vergrassing. De ontwikkeling van pq 2 laat een sterke vergrassing zien na 1961, het is onduidelijk wat de oorzaak is van de (plotselinge) sterke afname van Gewone dophei en de sterke toename van Pijpenstrootje (figuur 23).



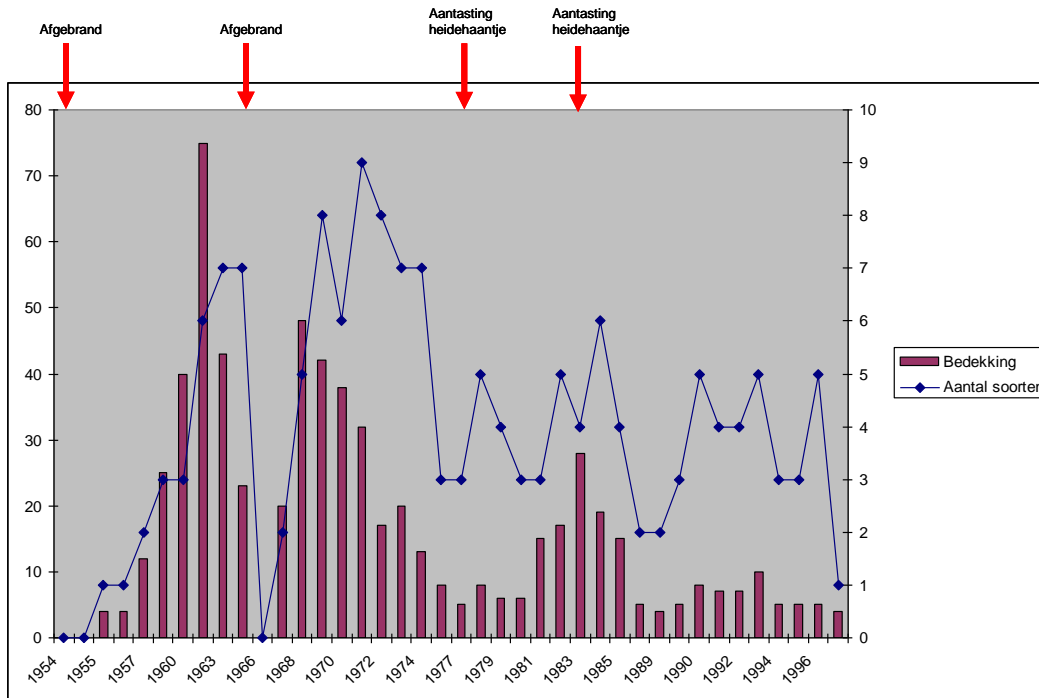
Figuur 23. Procentuele bedekking van soorten en soortgroepen in pq 2 op de Strabrechtse heide.

Naast vergrassing is er ook een kantelpunt te zien waarbij Struikhei wordt vervangen door Gewone dophei (figuur 24). Dit kantelpunt werd op de Strabrechtse heide veroorzaakt door een zeer sterke aantasting van het Heidehaantje waardoor de Struikhei instortte. De opengevallen plekken werd direct ingenomen door Gewone dophei waarna er niet of nauwelijks meer plaats was voor Struikhei.



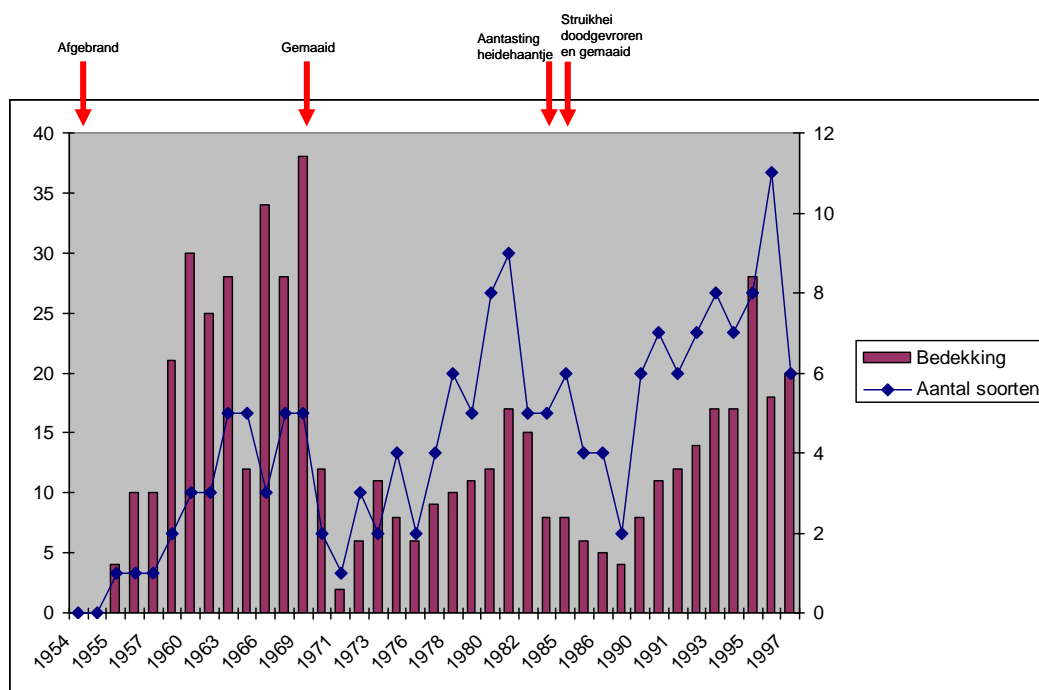
Figuur 24. Trend van Gewone dophei, Struikhei en Pijpenstrootje in pq 12 op de Strabrechtse heide.

Net als in veel andere gebieden zijn het met name de korstmossen die een sterke achteruitgang laten zien, zowel in aantal soorten als in bedekking (figuur 25).



Figuur 25. Bedekking en aantal soorten korstmossen in pq 14 op de Strabrechtse heide.

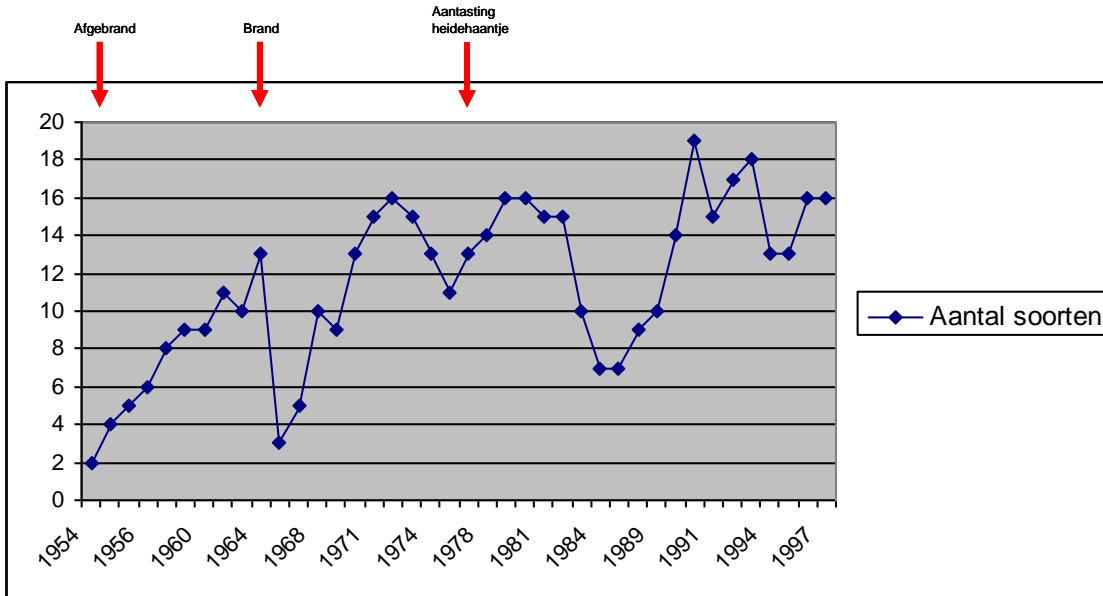
Deze ontwikkeling is echter niet in alle pq's op de Strabrechtse heide (zo) negatief. Er zijn ook een aantal pq's waar de korstmossen de laatste jaren weer een positieve ontwikkeling laten zien (zoals in pq 9) (figuur 26).



Figuur 26. Bedekking en aantal soorten korstmossen in pq 9 op de Strabrechtse heide.



In tegenstelling tot de meeste andere gebieden, is de soortenrijkdom binnen de pq's op de Strabrechtse heide niet of nauwelijks afgenomen en in een aantal gevallen zelfs toegenomen (figuur 27). Vanaf de brand in 1954 laat de ontwikkeling van het aantal soorten in pq 14 op de Strabrechtse heide een positieve trend zien met af en toe een dip als gevolg van brand of extreme droogte.



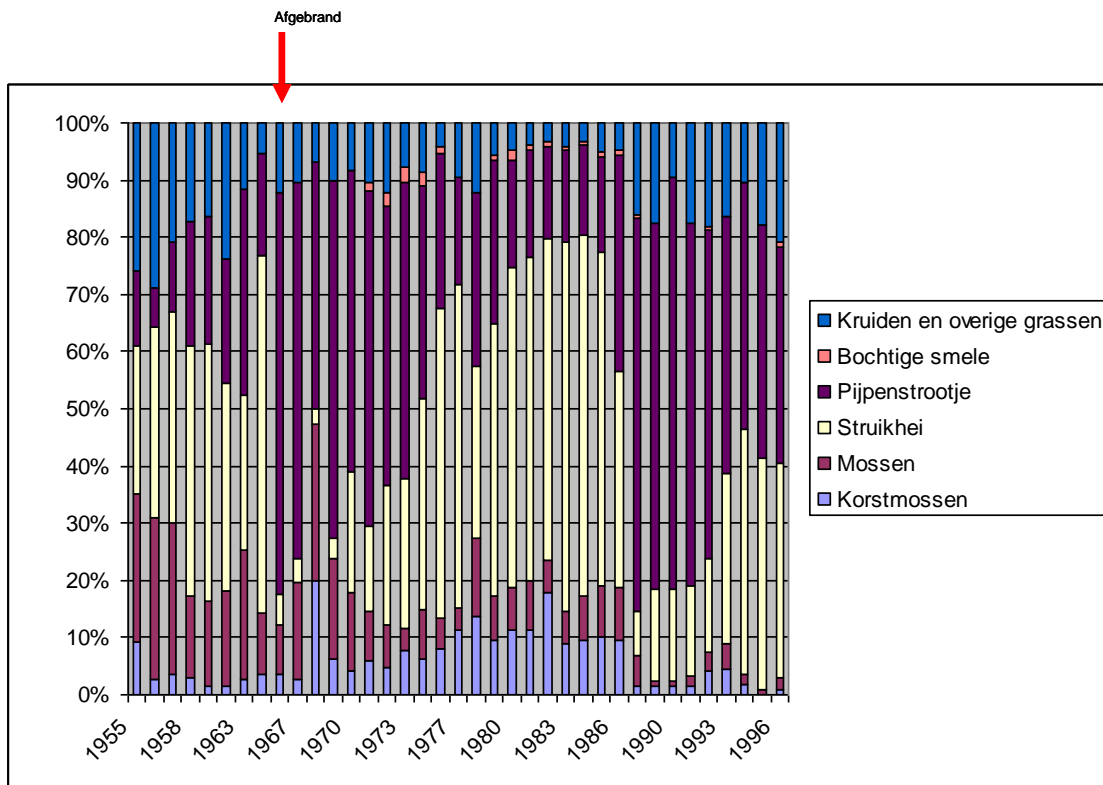
Figuur 27. Ontwikkeling van het aantal soorten in pq 14 op de Strabrechtse heide.

3.9 Meinweg

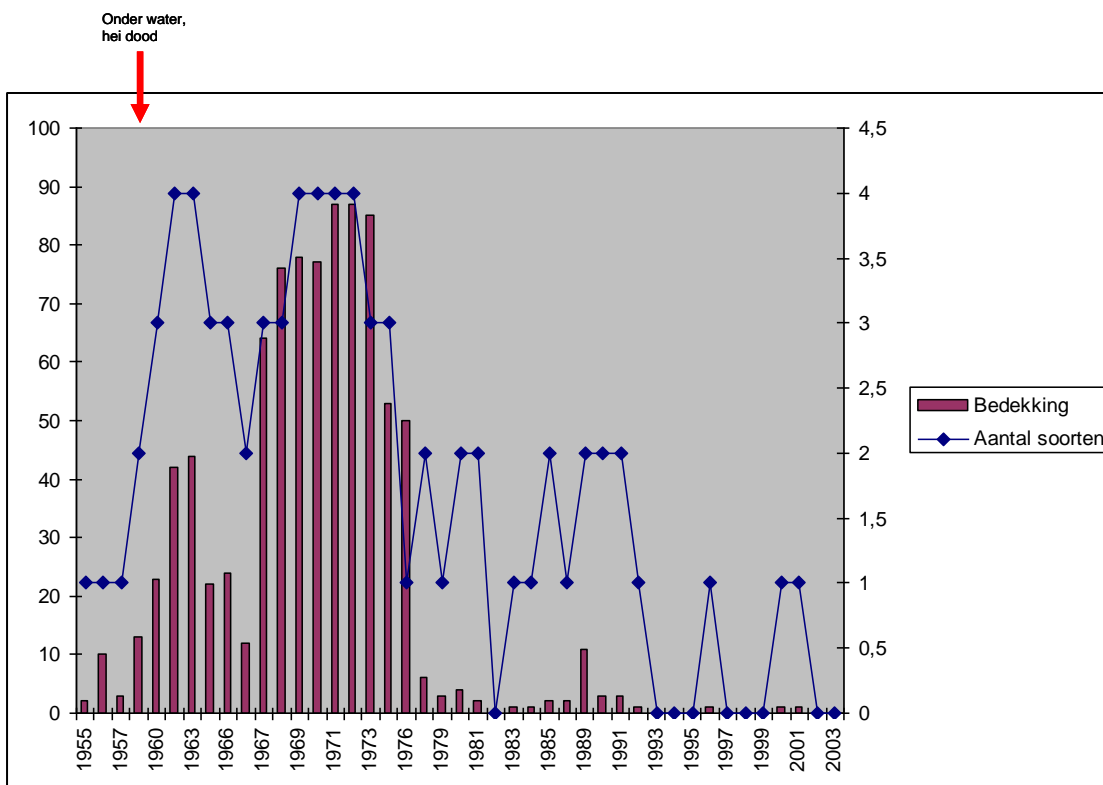
De Meinweg is een gevarieerd heideterrein met relatief grote hoogteverschillen gelegen op de grens met Duitsland net ten zuiden van Roermond. Naast vochtige en droge heide komen er een aantal vennen in het gebied voor met op enkele plaatsen hoogveenontwikkeling. Vijf van de kwadraten liggen in droge heide en één in vochtige heide. In de beginjaren is het gebied regelmatig gebrand. Later hebben er verschillende beheermaatregelen plaatsgevonden waaronder maaien en begrazen.

Resultaten

Net als in de andere pq's is ook hier duidelijk het gevecht zichtbaar dat de heide moet voeren met de grassen. In pq 1 is te zien dat er eigenlijk steeds sprake is van de ontwikkeling van de Struikheide die dan vervolgens weer instort als gevolg van bijvoorbeeld een Heidehaantjeplag, waarna de open ruimte wordt ingenomen door grasachtigen (figuur 28). Naast de in vrijwel alle pq's terugkomende achteruitgang van de korstmossen valt in pq 4 op dat met name de veenmossen sterk achteruitgegaan zijn, zowel in bedekking als in aantal soorten (figuur 29). Dit was ook bij de pq's in het Buurserzand een opvallend gegeven.



Figuur 28. Procentuele bedekking van soorten en soortgroepen in pq 2 op de Meinweg.



Figuur 29. Trend van veenmossen in pq 4 op de Meinweg.

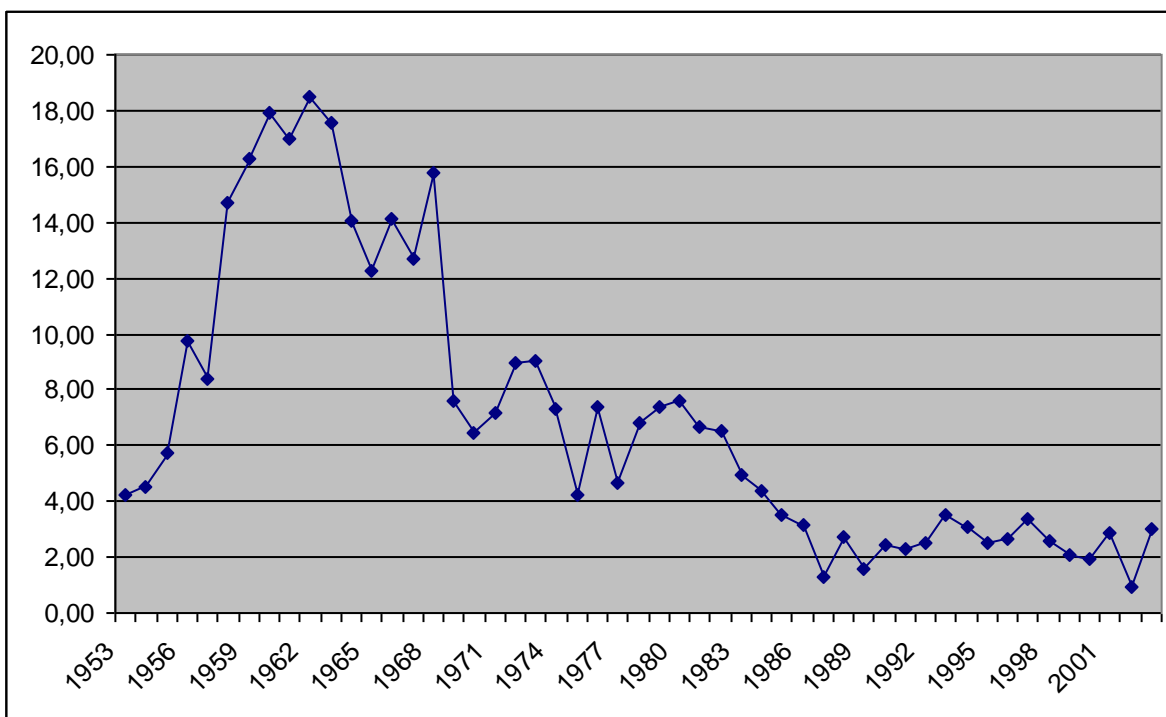


4 Resultaten van de soorten

Naast de analyse per gebied kunnen ook uitspraken gedaan worden over de toename of achteruitgang van soorten of soortgroepen in het totaal aantal opnames.

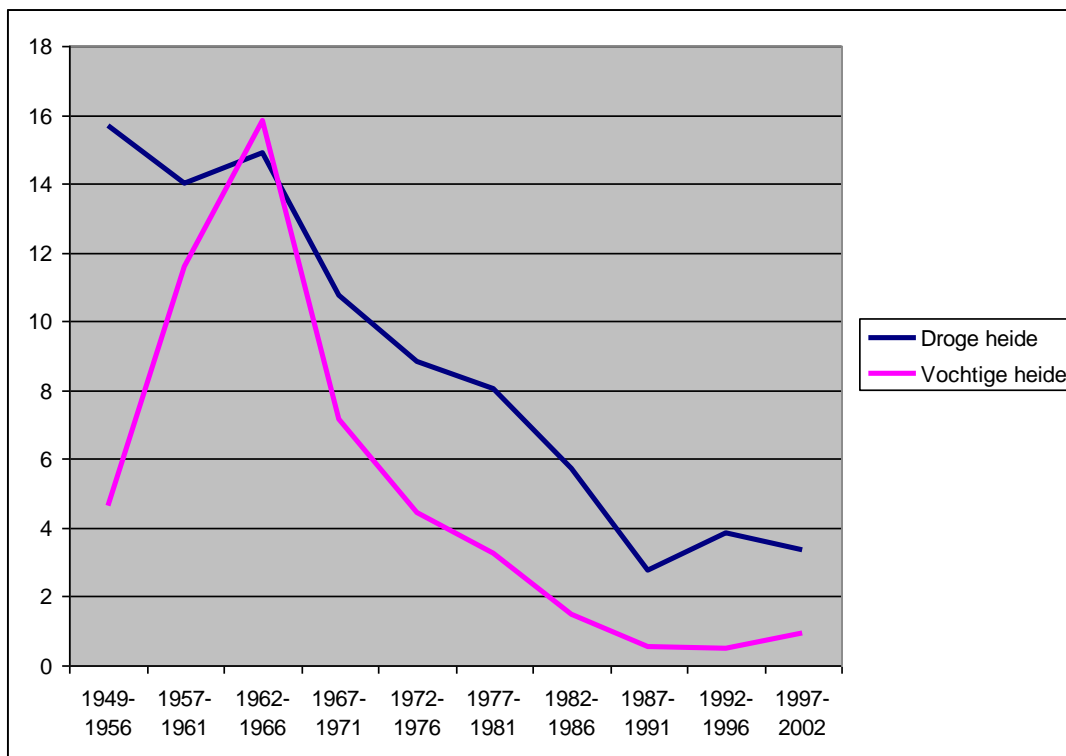
4.1 Verliezers

Zoals in het voorgaande hoofdstuk al bleek zijn het vooral de korstmossen die een sterke achteruitgang laten zien. De bedekking met korstmossen is sinds de hoogtijdagen van eind jaren vijftig en begin jaren zestig gedaald van een gemiddelde bedekking rond de 18% naar een bedekking rond de 3%. Dit betekent een achteruitgang van meer dan 83%! De achteruitgang werd eind jaren zestig al ingezet maar was het sterkst vanaf begin jaren tachtig (figuur 30).



Figuur 30. Landelijke trend in de bedekking met korstmossen in alle pq's.

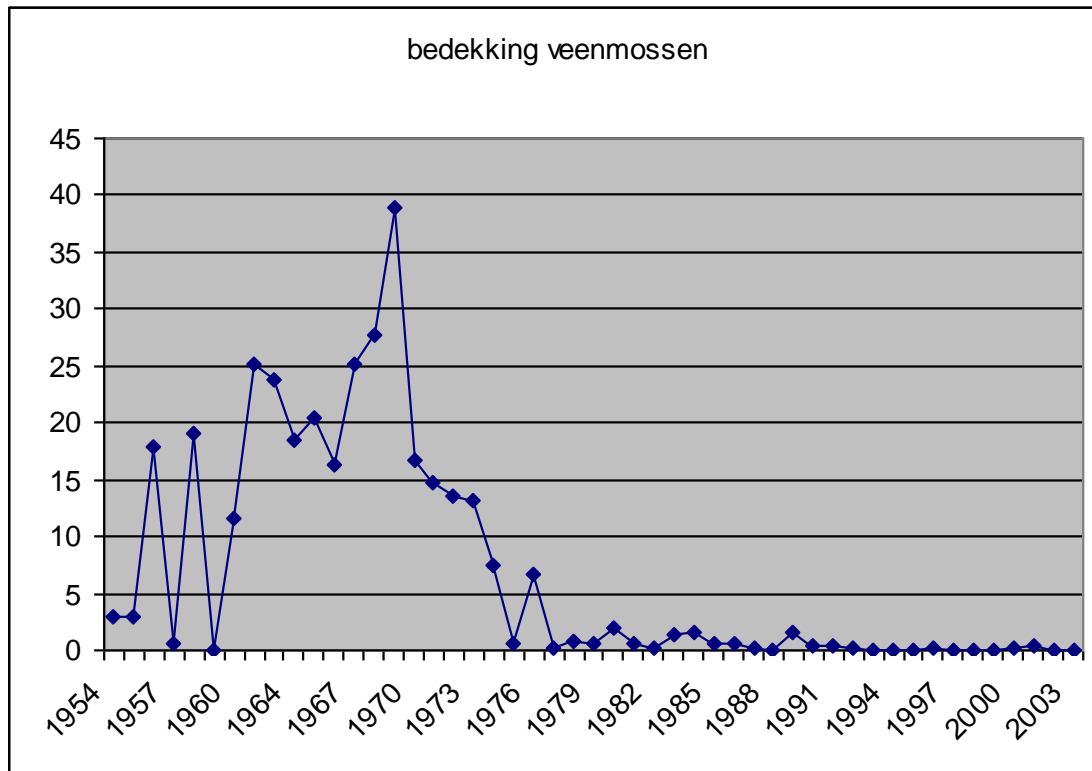
De achteruitgang van de bedekking met korstmossen was niet in alle gebieden gelijk. Opvallend is dat met name de achteruitgang in de vochtige heide zeer sterk is geweest in de jaren zeventig, terwijl de achteruitgang in de droge heide veel geleidelijker is verlopen. In de pq's van de vochtige heide komen nauwelijks nog korstmossen voor terwijl de korstmossen in droge heide zich op een veel lager niveau dan in het verleden hebben weten te handhaven (figuur 31).



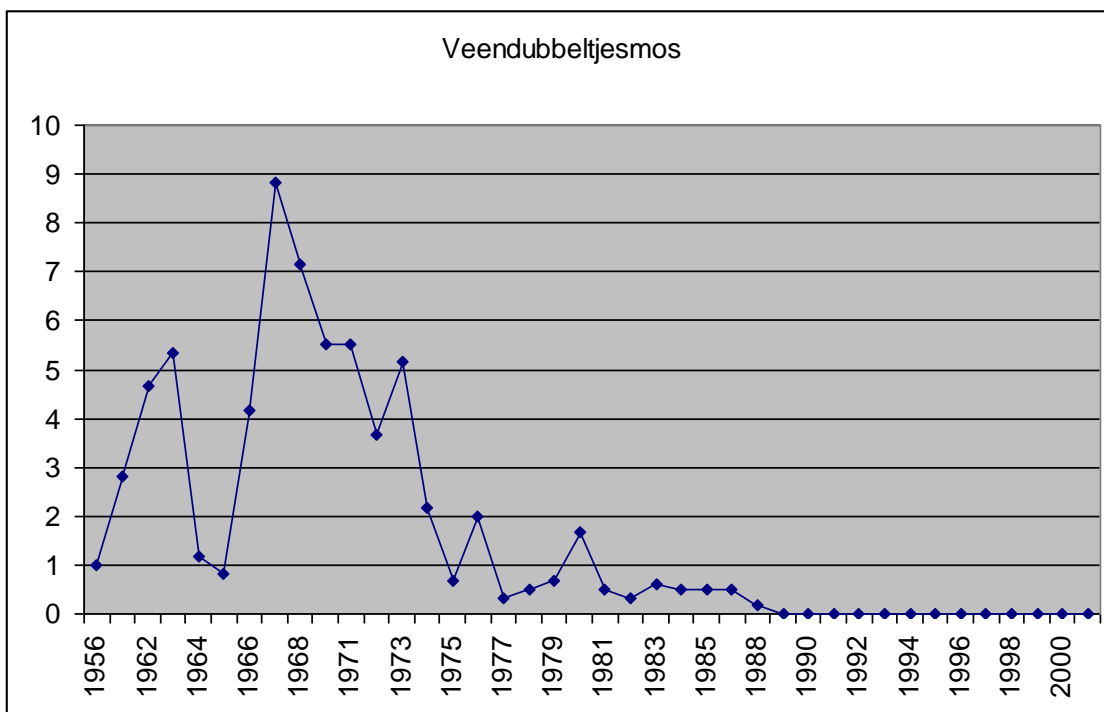
Figuur 31. Landelijke trend van korstmossen in de vochtige en droge heide.

Naast de korstmossen zijn het met name ook de veenmossen die een zeer sterke achteruitgang laten zien. Deze komen echter in veel minder pq's voor waardoor het lastiger is hier een trend uit te berekenen. Met name in het Buurserzand en de Meinweg waren veenmossen tot in de jaren zeventig in behoorlijke bedekking aanwezig. Daarna zakt het snel in en vanaf begin jaren tachtig komen er niet of nauwelijks nog veenmossen voor in de heiden (figuur 32).

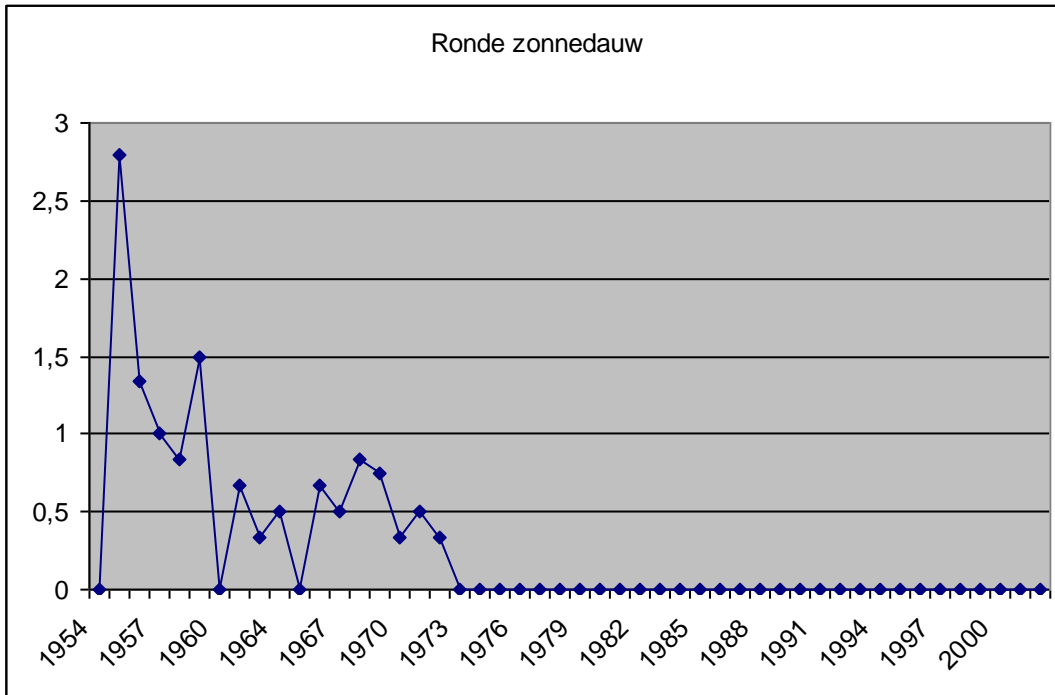
Een soort die vaak samen met veenmossen wordt aangetroffen is het levermos Veendubbeltjesmos (*Odontoschisma sphagni*). De soort staat op de Rode Lijst en werd in de onderzochte terreinen alleen waargenomen in het Buurserzand. Vanaf eind jaren tachtig is de soort echter geheel verdwenen uit de pq's op het Buurserzand (figuur 33).



Figuur 32. Bedekking met veenmossen op de geanalyseerde pq's.

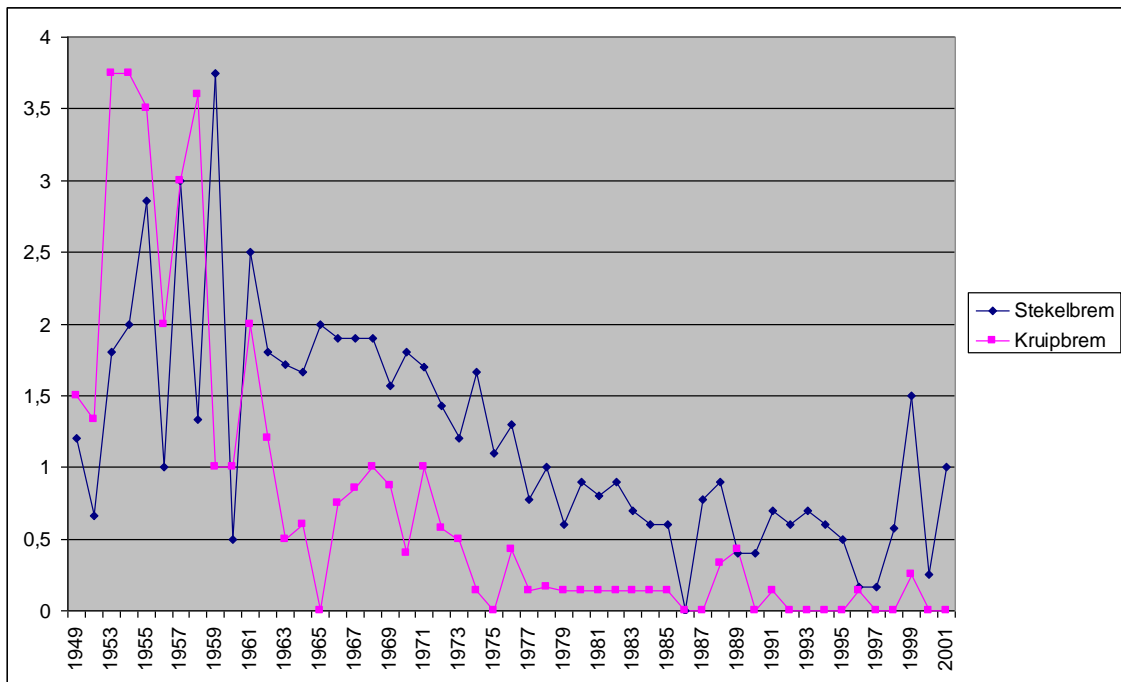


Figuur 33. Bedekking met Veendubbeltjesmos op de geanalyseerde pq's.

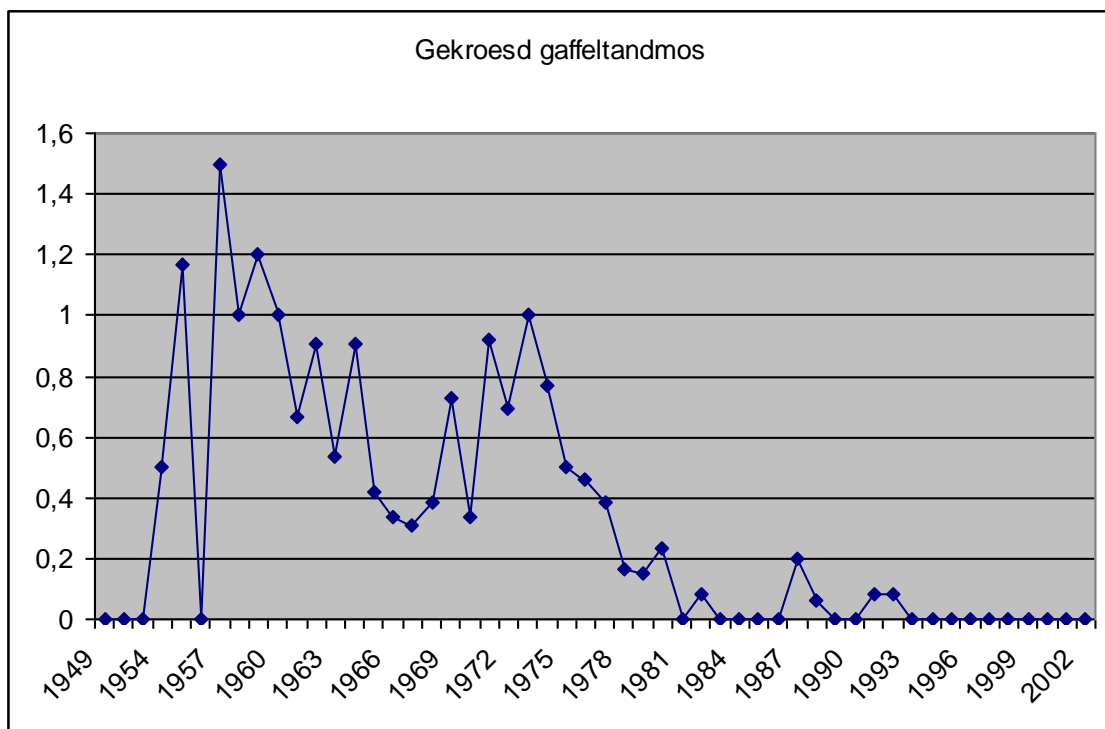


Figuur 34. Gemiddelde bedekking met Ronde zonnedaau op de geanalyseerde pq's.

Ook hogere planten die kenmerkend zijn voor vochtige heiden laten in een aantal gevallen een negatieve trend zien. Ronde zonnedaau is sinds halverwege de jaren zeventig geheel uit de pq's verdwenen (figuur 34). De soort was overigens nooit algemeen en is slechts in zes verschillende pq's waargenomen. Van de soorten van de droge heide en heischrale graslanden zijn Stekelbrem en Kruipbrem twee opvallende soorten die het slecht doen. Beide soorten staan dan ook op de Rode Lijst. De achteruitgang van Stekelbrem verloopt iets geleidelijker dan die van Kruipbrem, deze laatste is inmiddels vrijwel uit alle pq's verdwenen terwijl de gemiddelde bedekking halverwege de jaren vijftig meer dan 3,5% bedroeg (figuur 35).



Figuur 35. Bedekking met Kruipbrem en Stekelbrem op de geanalyseerde pq's.



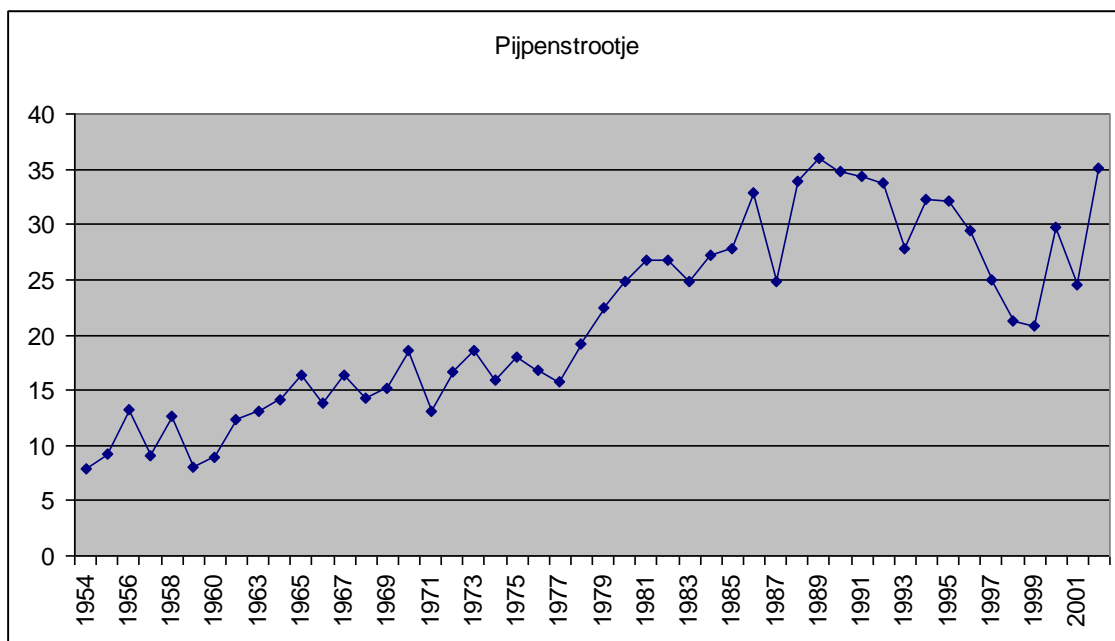
Figuur 36. Gemiddelde bedekking met Gekroesd gaffeltandmos de geanalyseerde pq's.

Gekroesd gaffeltandmos (*Dicranum spurium*), een mossoort die kenmerkend is voor drogere heide, laat eveneens een sterke achteruitgang zien. De soort staat op de Rode Lijst als bedreigd. Verdroging en vermessing als gevolg van de hoge stikstofdepositie wordt gezien als de grootste bedreiging voor deze soort. Tot halverwege de jaren zeventig werd

de soort in zeven pq's waargenomen, vanaf halverwege de jaren negentig is de soort uit al deze pq's verdwenen (figuur 36).

4.2 Winnaars

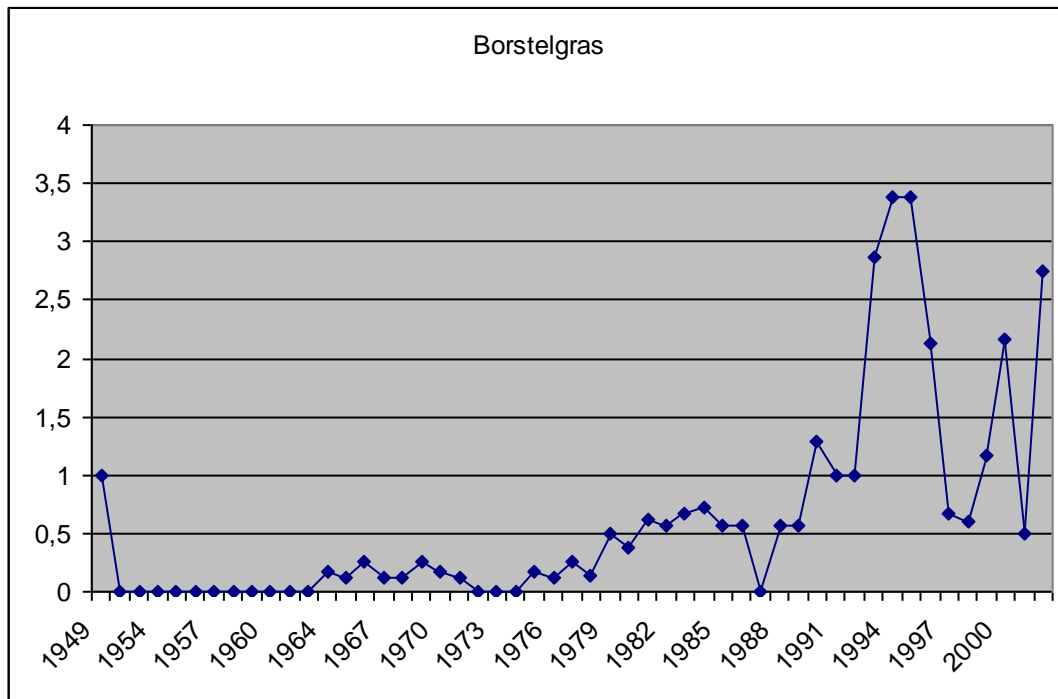
De meest opvallende soort die een zeer sterke positieve trend laat zien is Pijpenstrootje. Deze soort heeft sterk geprofiteerd van verdroging en vermessing als gevolg van de hoge stikstofdepositie in de vochtige heideterreinen. In de jaren vijftig lag de gemiddelde bedekking van deze soort nog rond de 10%, vanaf de jaren negentig is dit zo'n 35% (figuur 37).



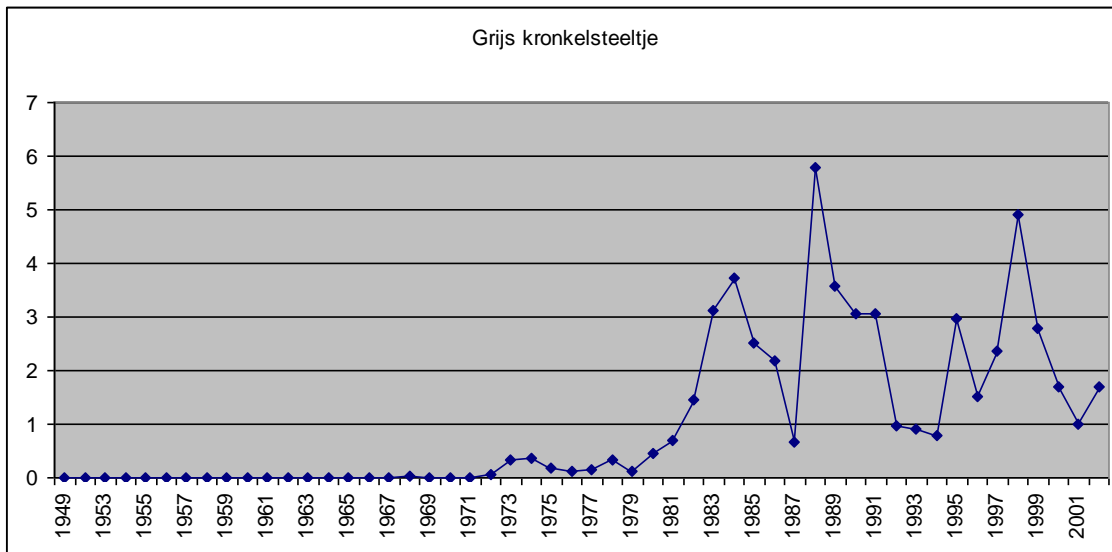
Figuur 37. Gemiddelde bedekking met Pijpenstrootje in de geanalyseerde pq's.

Ook onder de minder algemene soorten bevinden zich soorten die door de jaren heen een positieve trend laten zien. Een goed voorbeeld hiervan is Borstelgras die op de Rode Lijst staat als gevoelig (figuur 38).

Onder de mossen is Grijs kronkelsteeltje een soort die pas in de jaren zeventig opduikt in de pq's. De soort laat in de eerste jaren een sterke toename zien, maar de laatste jaren neemt de bedekking in de pq's weer af (figuur 39).



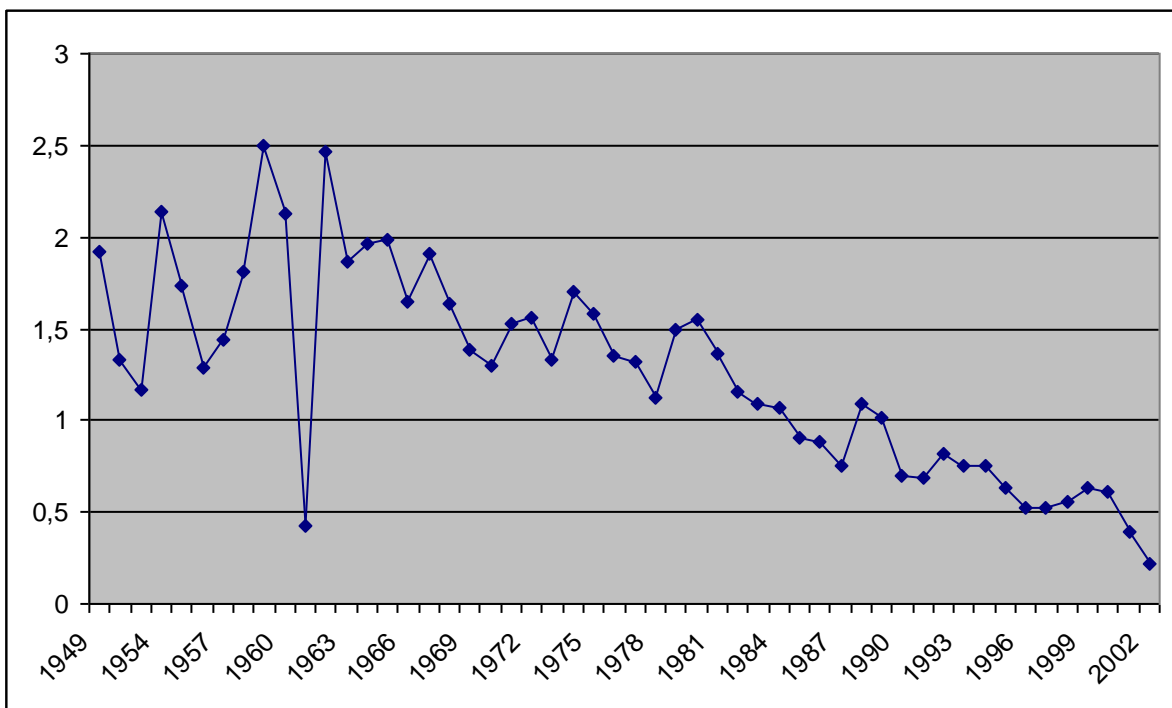
Figuur 38. Gemiddelde bedekking van Borstelgras in de geanalyseerde pq's.



Figuur 39. Gemiddelde bedekking van Grijs kronkelsteeltje in de geanalyseerde pq's.

5 Conclusie

Naar aanleiding van de analyses van de pq's kan geconcludeerd worden dat de heide van de onderzoekslocaties vanaf de start van de meetreeks soortenarmer is geworden. Het zijn met name de korstmossen, veenmossen en de kenmerkende kruiden van heide en heischrale graslanden die een achteruitgang laten zien. Daarnaast is het gemiddelde aantal Rode-lijstsoorten sterk afgenomen. In de soortenrijke jaren zestig waren er per pq gemiddeld 2,5 Rode-lijstsoorten aanwezig. Dit is geleidelijk gedaald tot minder dan 0,5 (figuur 40). Daarentegen laat een sterke vergrasser als Pijpenstrootje juist een sterke toename zien.



Figuur 40. Gemiddelde aantal Rode-lijstsoorten gemeten over alle pq's.



6 Vervolg

In dit hoofdstuk wordt een eerste aanzet gegeven voor een vervolg op het pq-onderzoek van De Smidt en Smits. Om de gegevensset voor de toekomst veilig te stellen en om een doorstart te maken is het de bedoeling het pq-onderzoek voor te zetten.

Door Jap Smits zijn de pq's van de Strabrechtse heide tot op heden opgenomen. De andere pq's zijn aan het begin van deze eeuw voor het laatst bezocht. (zie overzicht in bijlage 2). In 2010 heeft Bart van Tooren alle terreinen van Natuurmonumenten bezocht en de pq's opgenomen.

De volgende personen/organisaties nemen de verschillende pq's over:

- Bart van Tooren: de pq's van Posbank, Buurserzand, Hoorneboegse heide (terreinen Natuurmonumenten en Goois Natuur Reservaat).
- Defensie (Marije van Ravensberg): de pq's op de Edese hei (Defensie).
- Jap Smits: de pq's van Strabrechtse heide en Meinweg (Staatsbosbeheer).
- Ella de Hullu en André Jansen: de pq's op Kraloo (Staatsbosbeheer).
- Jaap Bouwman en Marcel Horsthuis: de pq's op het Reemsterveld op de Hoge Veluwe (Nationaal Park Hoge Veluwe).

Om de gegevensset voor de toekomst veilig te stellen en om een doorstart te maken met het meetnet ligt er het voornemen om de stichting J.T. de Smidt op te richten. Deze stichting heeft een kennisontwikkeling- en natuurbehouddoelstelling. De pq-gegevens zijn (gemeenschappelijk) eigendom van deze stichting.

Bijlagen

Bijlage 1. Hoe kwam Jacques in het permanente kwadraat

Het voorstel om aan de pq's te gaan kwam van Chris van Leeuwen toen ik als dienstweigeraar voor 2,5 jaar tewerk was gesteld bij het Staatsbosbeheer. Hoe ik daar terecht kwam heb ik te danken aan Sjoerd Braaksma. Dat was toch een vogelman, zal de lezer denken die het wereldje van toen een beetje kent. Dus maar even bij het begin beginnen.

In mijn HBS-tijd, als lid van de NJN afdeling Utrecht, leerde ik Sjoerd kennen. Hij werkte in Utrecht als ornitholoog bij de afdeling Natuurbescherming van het Staatsbosbeheer, op de J.M. Kemperstraat nummer 3.

We leerden van hem zangvogels inventariseren in Rhynauwen en ganzen tellen in de Eempolder. Elk voorjaar mocht ik met hem mee broedvogels inventariseren op de Hoge Veluwe. Ik werd een echte vogelfreak. 's Morgens struinde ik door de Groenekanse bossen Voordaan en Beukenburg om territoria van zangvogels in kaart te brengen en 's avonds stond ik bij fort Ruigenhoek de kauwtjes te tellen die in de Molenpolder hun slaapplek hadden.

In 1952, ik was inmiddels, als aankomend ornitholoog 2e jaars student biologie in Utrecht, moest ik Sjoerd melden dat ik dat jaar mijn vervangende dienstplicht moest vervullen. Dat bestond uit krankzinnigen verzorgen in Woensel of bosbeheer in Vledder, bladharcken heette dat smalend bij de pacifisten. Ik was al blij, want mijn gewetensbezwaren waren erkend, na persoonlijk getoetst te zijn door een commissie in Den Haag. De niet erkenden verdwenen de twee en half jaar in het detentiecentrum van Nieuwersluis.

Sjoerd keek mij spijtig aan en riep dat het Staatsbosbeheer ook een staatsinstelling is die aan bosbeheer doet, kijk maar naar de naam. Hij besprak het met zijn chef, dr. M.F. Mörzer Bruijns. Het onwaarschijnlijke gebeurde: ik werd tewerkgesteld bij de afdeling Nb van het SBB.

Na de euforie kwam de grote klap. Ik moest de hei op om een zogenoemde type-inventarisatie te maken. Mörzer Bruijns zag mijn diepe frustratie en als meelevend mens zegde hij mij toe dat ik in de trektijd een keer ganzen mocht tellen op de Vliehors. Daar kon ik mij een paar dagen helemaal uitleven. Achteraf bleek dat een riskante plek. Na mij zijn achtereenvolgens nog vier dienstweigeraars bij de afdeling Nb tewerkgesteld. Dat eindigde treurig met Jan Rooth. Toen hij op Vlieland vogels onderzocht raakte hij in gesprek met een legercommandant die hem vroeg wat hij daar deed. Het effect was een jarenlange stop voor burgerdienst bij SBB.

Baltsende en broedende korhoenders en de andere heidevogels hielpen mij om toch een gelukkig mens te worden op de hei. Elke dinsdag ging ik met mijn fiets de trein in, naar de zandgronden of de kalkarme duinen. In de fietstas zat alles wat ik nodig had: tent, slaapzak, primus, stafkaart en notitieboek. Mijn opdracht was om te zien of wat roze was op de stafkaart nog met heide begroeid was. Zo ja, dan maakte ik een terreinbeschrijving met de vegetatietypen en een soortenlijst. Ook noteerde ik of er nog schapen liepen, wat een enkele keer het geval was. Vrijdagmiddag ging ik weer naar huis.

Op maandag was ik op kantoor. Behalve mijn reisdeclaratie schreef ik het verslag van de vorige week. Daar heb ik leren schrijven. Mörzer Bruijns las het verslag zorgvuldig door. Hij bracht dan onderwerp en gezegde op de juiste plaats in de zinnen. Soms volstond hij met



de opmerking in de kantlijn dat dit Tante Betje stijl was. Hij legde mij dan uit wat dat betekende en ik leerde weer meer. Was hij eenmaal tevreden dan werd ik beloond door publicatie van het verhaal in De Levende Natuur. Zo voedde hij mijn zelfvertrouwen. Gaandeweg ebde mijn vogelaarschap weg en groeide iets wat later vegetatiekunde bleek. Ik begon opnamen te maken, want Chris leerde mij dat je het verhaal met goede documentatie moet onderbouwen. Vervulling van die plicht bleek later een essentiële stap in mijn wetenschappelijke opleiding te zijn. Op de cursus Nederlandse flora had ik in mijn eerste jaar biologie leren determineren. Althans de hogere planten. Chris en zijn collega Hein Schimmel kenden al aardig wat mossen en levermossen en hielpen mij. Maar korstmossen was een probleem. Eens per maand mocht ik met een zak vol vragen naar Leiden. Bij Maas Geesteranus kreeg ik inwijding in lichenologie en hij bleef lastposten oplossen.

Het vertrouwen van Chris kwam zo ver dat hij met instemming van Hein aan mij vroeg om hun onderzoek aan permanente kwadraten over te nemen. Zij hadden die sinds een jaar of vijf op de Edese hei en op de Hoge Veluwe. Ik was zo vereerd dat ik niet eens vroeg wat daar het doel van was. Wel zei Chris iets wat mij als aankomend wetenschapper sterk heeft beïnvloed. Hij zei dat er behoefte was aan onderzoek zonder vraagstelling, laat staan al een hypothetisch antwoord. Het ja of nee antwoord op een hypothese helpt de wetenschap wel vooruit, maar alleen in reductionistische zin. Je krijgt met dat onderzoek geen antwoord op nog niet gestelde vragen. Het geheel onbekende, waar je dus geen hypothese op hebt kunnen bedenken, blijft dan achter de horizon. Door naar pq's te kijken zonder vraag, sta je open voor waarnemingen die niet passen in de bestaande kennis. Zo kan je iets echt nieuws ontdekken.

Dat is ook wat eind jaren zestig gebeurde. Intussen werkte ik als heide-ecoloog aan de Rijksuniversiteit van Utrecht. Kijkend naar de jaarlijkse opnamen bleken de grassen toe te nemen en ook het heidehaantje trad vaker massaal op. Verschillen in bodem en beheer gaven geen verklaring. Zo zijn we terecht gekomen op de stikstof uit de lucht. De korstmossen verdwenen ook en met zure regen kon verband worden gelegd. Met proeven hebben we deze verbanden kunnen aantonen. Dat gebeurde in het Heidehaantjeproject. Daarin werkte Vegetatiekunde samen met Ecofysiologie en Zoölogische Ecologie. Intussen was een netwerk van pq's opgebouwd over heel Nederland. Van de Meinweg tot het Leggelderveld en van het Buurserzand tot het Gooi. Naast het vraagloze onderzoek, werd gekeken of de effectgerichte maatregelen als maaien, plaggen en branden het gewenste effect opleverden. We durfden er nog niet van te dromen dat het terugdringen van de uitstoot van zwaveldioxide en van ammoniak er aan af te lezen zou zijn.

Jacques de Smidt
12 december 2010

Bijlage 2. Overzicht van permanente kwadraten

Gebiedsnaam	PQ	Totaal aantal opnames	Wel/niet ingevoerd*1	Onderzoekperiode*2
Strabrechtse heide	1	38		1954-2009
Strabrechtse heide	2	49		1954-2009
Strabrechtse heide	3	38		1954-2009
Strabrechtse heide	4	50		1954-2009
Strabrechtse heide	4a	14		1954-2009
Strabrechtse heide	5	9		1954-2009
Strabrechtse heide	6	5		1954-2009
Strabrechtse heide	7	36		1954-2009
Strabrechtse heide	8	5		1954-2009
Strabrechtse heide	9	50		1954-2009
Strabrechtse heide	10	50		1954-2009
Strabrechtse heide	11	39		1954-2009
Strabrechtse heide	12	49		1954-2009
Strabrechtse heide	13	48		1954-2009
Strabrechtse heide	14	39		1954-2009
Strabrechtse heide	15	13	niet	
Strabrechtse heide	16	8	niet	
De Pan	1	3	niet	
De Pan	2	4	niet	
De Meinweg	1	43		1955-2003
De Meinweg	2	37		1955-2003
De Meinweg	3	35		1955-2003
De Meinweg	4	26		1955-2003
De Meinweg	5	43		1955-2003
De Meinweg	6	37		1955-2003
De Meinweg	7	1	niet	
De Meinweg	8	8	niet	
Kralose veld	1	44		1955-2002
Kralose veld	2	39		1955-2002
Kralose veld	3	44		1955-2002
Dwingelo	4	32		1962-2002
Dwingelo	5	40		1962-2002
Dwingelo	6	7		1962-2002
Dwingelo	7	4		1994-2000
Leggelderveld	1	39		1959-2002
Leggelderveld	2	39		1959-2002
Leggelderveld	3	35		1959-2002
Leggelderveld	4			1959-2002
Buurserzand	1	36		1958-2002
Buurserzand	1A	4		1958-2002
Buurserzand	2	41		1958-2002
Buurserzand	3	37	niet	
Buurserzand	3A	11	niet	
Buurserzand	3C	8	niet	
Buurserzand	4	41		1958-2002



Gebiedsnaam	PQ	Totaal aantal opnames	Wel/niet ingevoerd*1	Onderzoekperiode*2
Buurserzand	5	36		1958-2002
Buurserzand	6	39		1958-2002
Buurserzand	7	28		1958-2002
Buurserzand	8	36		1958-2002
Buurserzand	9	22		1980-2002
Buurserzand	10	18		1980-1997
Buurserzand	11	22		1980-2002
Buurserzand	12	22		1980-2002
Buurserzand	13	13		1983-1995
Buurserzand	14	13		1983-1995
Buurserzand	15	12		1983-1995
Buurserzand	16	13		1989-2002
Hoge Veluwe	1	44		1949-2001
Hoge Veluwe	2	45		1949-2001
Hoge Veluwe	3	3		1949-1953
Hoge Veluwe	4	3		1949-1953
Hoge Veluwe	5	33		1954-1996
Hoge Veluwe	6	37		1954-1996
Hoge Veluwe	6A	3	niet	
Hoge Veluwe	7	37		1954-1996
Hoge Veluwe	8	9	niet	
Hoge Veluwe	9	10	niet	
Hoge Veluwe	10	43		1954-1999
Hoge Veluwe	11	39		1954-1996
Hoge Veluwe	12	3	niet	
Hoge Veluwe	13	34		1954-1996
Hoge Veluwe	14	14	niet	
Edese hei	1	45		1949-2001
Edese hei	2	37		1949-1996
Edese hei	3	44		1949-2001
Edese hei		3	niet	
Posbank	2a	37		1961-1995
Posbank	2b	50		1960-2001
Posbank	3b	36		1960-1995
Posbank	3a	50		1961-2001
Terlet	1a	18	niet	
Horneboegse heide	1	14		1981-1997
Horneboegse heide	2	14		1981-1997
totaal		2257		

*1 het gaat hier om de ingevoerde vegetatieopnamen.

*2 het gaat hier om de ingevoerde vegetatieopnamen.