

# 03. Veranderingen in de korstmossenflora in de provincie Limburg

Dries VAN DEN BROECK, Natuurpunt Studie, Coxiestraat 11, B-2800 Mechelen  
Foto's: Marc HERREMANS, Kaarten: Tim POLFLIET (Natuurpunt Studie)



Dit artikel, gebaseerd op een recente studie, analyseert korstmossen en hun verander(en)de samenstelling. Omdat korstmossen sterk reageren op hun omgeving - die steeds in beweging is -, leren ze ons veel over het verander(en)de milieu. In wat volgt, staan we dan ook stil bij het verleden, de toekomst én bij actuele thema's zoals de opwarming van de aarde.

## Inleiding

Het woord korstmos suggereert ten onrechte dat het hier om een soort van mos gaat. Een korstmos is in feite een samenlevingsvorm van een alg en een schimmel en heeft als dusdanig weinig met een mos gemeen. Ook het woord korst klopt niet helemaal. Naast korstvormige soorten zijn er ook bladvormige, struikvormige, bekervormige en baardvormige soorten. De wetenschappelijke naam 'lichenen' is daarom eigenlijk beter, maar dat begrip is niet zo ingeburgerd. De samenleving tussen wieren en schimmels is zodanig specifiek, dat de verschillende korstmossen als aparte soorten kunnen worden onderscheiden.

Met het blote oog kan men de beide componenten niet van elkaar onderscheiden. Met behulp van een microscoop lukt dit wel. De alg zorgt, via een proces van fotosynthese, voor de aanmaak van suikers. De schimmel zorgt, onder andere, voor de stevigheid van het korstmos.

Korstmossen groeien meestal op plaatsen waar andere planten niet of nauwelijks kunnen groeien: op steen, schors, dood hout en ook wel rechtstreeks op de grond. Korstmossen die op bomen groeien, worden epifytische korstmossen of kortweg epifyten genoemd. Het is over deze groep van korstmossen dat we een studie maakten.

In 2005-2006 werden in het kader van een bijzonder leefmilieuproject van de provincie Limburg epifytische korstmossen onderzocht, en dit over de hele provincie. Gelijkaardige onderzoeken in 1960 en 1985-1986 beperkten zich tot Midden-Limburg.

## Geschiedenis: epifytenonderzoeken in Limburg

In de periode juli tot september 1960 werd door prof. dr. J.J. Barkman, in opdracht van de Belgische Staat, de epifytenvegetatie van Midden-Limburg gekarteerd, om de mate van luchtverontreiniging, als gevolg van de invloed van steden, mijnen en fabrieken, te kunnen vaststellen (Barkman, 1963). Hij onderzocht 159 plaatsen, zo gelijkmatig mogelijk over het gebied verspreid en min of meer evenwichtig verdeeld over de verschillende landschaps- en vegetatietypen.

Barkman vond 118 epifytensoorten: 5 wieren, 2 schimmels, 70 korstmossen en 41 mossen. Hij beschouwde de flora als arm aan epifyten. Deze armoede was volgens hem aan de volgende factoren toe te schrijven: droogte, luchtverontreiniging (vooral de uitstoot van zwaveldioxide) door fabrieken en mijnen en - op kop - de geringe aanwezigheid van voor epifyten gunstige boomsoorten, voornamelijk soorten met zure schors zoals pijnen, eiken, berken, ...

Van september 1985 tot februari 1986 werd door E. Quanten de epifytenflora van Midden-Limburg opnieuw geïnventariseerd, met als doel de toenmalige vervuilingstoestand te vergelijken met die in 1960 (Quanten, 1986). Bovendien wenste ze de inventarisatieresultaten in verband te brengen met andere factoren zoals klimaat, bodem, vegetatie, topografie, boomsoort, ... Ze onderzocht 170 plaatsen, grotendeels andere dan die van Barkman, gelijkmatig verdeeld over woon-, industriecentra en landschapstypen.

Quanten trof 93 soorten aan: 3 wieren, 2 schimmels, 41 korstmossen en 47 mossen. Opvallend was dat de in 1960 al vrij algemene soorten in 1986 nog algemener voorkwamen. Quanten schuift als voornaamste verklaring voor de epifytenarmoede het droge klimaat naar voor.

Gewoon schorsmos (links).

Als we beide studies vergelijken, blijken niet minder dan 31 soorten verdwenen in de tweede studie (het betrof steeds soorten die ook in 1960 al relatief zeldzaam waren). De 3 nieuw gevonden soorten zijn facultatieve epifyten die een voorkeur vertonen voor andere substraten dan bomen. Deze vaststelling, gecombineerd met de vaststelling dat de algemene soorten uit 1960 in 1986 nog frequenter konden gevonden worden, wijst dus op een banalisering. Volgens prof. M. Hoffmann is dit voornamelijk het gevolg van antropogene factoren:  $\text{SO}_2$ -,  $\text{NO}_x$ - en  $\text{NH}_3$ -vervuiling, grote stofconcentraties in de atmosfeer, armoede aan (oude) bomen, geringe diversiteit aan boomsoorten en armoede aan grote, min of meer aaneengesloten boscomplexen (Hoffmann, 1993).

## Methode

In deze studie werd opnieuw de toestand van de epifyten in Limburg onderzocht. Net als in de voorgaande onderzoeken is het de bedoeling te luisteren naar wat korstmossen ons kunnen vertellen over de toestand van het milieu. Tussen deze studie en de voorafgaande zijn er echter heel wat, voornamelijk methodologische, verschillen. Zo werden nu niet alle epifyten op alle mogelijke boomsoorten in alle mogelijke milieus bekeken. In het kader van een zo groot mogelijke standaardisering werd zoveel mogelijk gewerkt met een beperkt aantal boomsoorten. Daarbij werd geprobeerd de verschillen tussen de bomen zo klein mogelijk te houden (Figuur 1). De voorkeur werd steeds gegeven aan bomen in direct zonlicht, met weinig of geen struiken eromheen, met een dikte binnen bepaalde grenzen enzovoort.

In 2005 en deels in 2006 werden in totaal 559 opnamepunten bezocht. Een opnamepunt bestaat in de meeste gevallen uit een groepje Zomereiken, meestal 10 stuks. Per uurhok ( $4 \times 4 \text{ km}^2$ ) werden er meestal 3 tot 5 opnamepunten gekozen. Waar geschikte Zomereiken ontbraken, werd in de eerste plaats gebruik gemaakt van andere eikensoorten: Amerikaanse eiken, Moereseiken of Wintereiken. Daarnaast werden op beperkte schaal populieren en Gewone essen bij het onderzoek betrokken. De ligging van de opnamepunten werd vastgelegd met behulp van GPS. De standplaats van de afzonderlijke bomen werd ook via situatiekaartjes op formulieren gedocumenteerd.



Figuur 1. Een ideaal opnamepunt: een grote laan oude Zomereiken (punt 9, Leopoldsburg, Vlaanderenlaan).

Op deze plattegronden heeft iedere boom een eigen nummer. Deze plaatsbeschrijvingen kunnen dienen om een exacte herhaling van de studie mogelijk te maken.

Per onderzochte boom werden alle aanwezige korstmossen tot op 2 meter hoogte genoteerd. Andere organismen zoals mossen, wieren en schimmels werden niet bij het onderzoek betrokken.

## Resultaten

In totaal werden in de provincie op alle onderzochte bomen samen 119 soorten korstmossen aangetroffen. Toch vormt dit niet de volledige soortenlijst voor de provincie. Bij vroegere studies en excursies werden nog andere soorten gevonden.

Als we alle soorten epifytische korstmossen samen nemen die nu en vroeger in de provincie Limburg gevonden werden, komen we tot een rijkdom van 143 soorten.

Tijdens het onderzoek werden in Midden-Limburg 99 soorten korstmossen op de onderzochte bomen aangetroffen. Globaal gezien is de diversiteit van de korstmossen sterk toegenomen, zowel in vergelijking met 1960 (70 soorten) als met 1986 (41 soorten). In vergelijking met de situatie in 1960 werden echter ook 14 korstmossoorten niet meer teruggevonden. Een aantal van deze soorten was toen al uiterst zeldzaam. Toch zien we hier ook soorten die toen nog op meerdere punten voorkwamen, met name Ananaskorst en Witte kringkorst (beide kwamen in 1960 nog voor op 7% van de onderzochte punten). Ook in de periode 1985-1986 werden deze 14 soorten al niet meer aangetroffen. (De Witte kringkorst werd tijdens het recente onderzoek nog wel eenmaal gevonden in Zuid-Limburg).

We tellen 3 soorten die in 1960 voorkwamen, niet werden waargenomen in 1985, en nu wél zijn teruggevonden: Avocadomoss (6% in 1960, 0% in 1985, 1% in 2005), Berijpte schotelkorst (4% in 1960, 0% in 1985, 6% in 2005) en Groot vingermoss (0,7% in 1960, 0% in 1985 en 7% in 2005).

Maar liefst 49 korstmossoorten werden tijdens deze studie voor het eerst gevonden in de provincie Limburg. Daarvan zijn er 7 sinds 1985 als nieuw voor de wetenschap beschreven of afgesplitst van andere soorten. Van de nieuw gevonden soorten zijn sommige bijzonder sterk toegenomen en nu zelfs alge-

meen te noemen zoals bijvoorbeeld Dun schaduwmos (van 0 naar 15%), Groen boomschildmos (van 0 naar 22%) en Groot schildmos (van 0 naar 35%) (Figuur 2). Poedergeelkorst (van 0% voorheen naar 68% nu) heeft zich bijvoorbeeld overal sterk uitgebreid. In Midden-Limburg kwam deze soort tot 1985 niet voor (Figuur 3-4).

Er is ook een aantal soorten sterk in aantal afgenomen, bijvoorbeeld het Gewoon schorsmos (van 53% in 1960 en 84% in 1985 naar 41% in 2005) en de Groene schotelkorst (van 91% in 1960 en 100%(!) in 1985 naar 45% in 2005) (Figuur 5-6).

Er zijn ook heel wat soorten die vroeger reeds aanwezig waren maar nu zeer sterk zijn toegenomen (Figuur 7). De meeste hiervan waren reeds tussen 1960 en 1985 toegenomen, maar zijn nu uiterst algemeen, zoals Groot dooiermos (20% in 1960, 31% in 1985 en 79% in 2005), Heksenvingermoss (46% in 1960, 80% in 1985 en 88% in 2005), Kapjesvingermoss (31% in 1960, 51% in 1985 en 76% in 2005), Klein dooiermos (17% in 1960, 12% in 1985 en 75% in 2005) (Figuur 8).

Ook opvallend is de toename van een aantal op algen lijkende, groene korstvormige soorten die hoofdzakelijk in bossen voorkomen. Het gaat om onder andere Aspergekorst (voorheen 0%, nu 4%) en Valse knoopjeskorst (voorheen 0%, nu 25%).

Als we enkel kijken naar de resultaten op eiken, dan liggen de veranderingen in dezelfde lijn. De meest spectaculaire afname is er bij Groene schotelkorst (-43%), maar er zijn duidelijk veel meer soorten toegenomen, zoals Heksenvingermoss (+79%), Bleekgroene schotelkorst (+77%), Verstop-schildmos (+74%), Groot dooiermos (+73%) en Klein dooiermos (+72%).

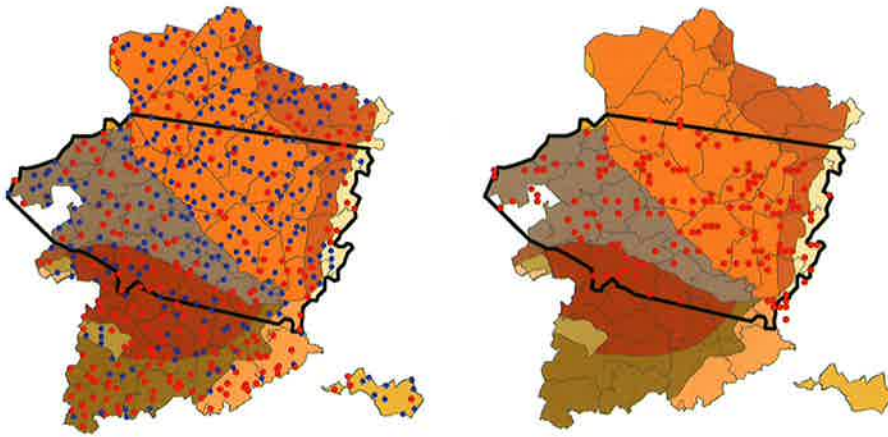
## Ecologische betekenis van de veranderde soortensamenstelling: Ellenberggetallen

Uit onderzoek in Nederland is gebleken dat onder andere de opwarming van de aarde een effect heeft op de soortensamenstelling van korstmossen, naast effecten van ammoniak en zwaveldioxide (Van Herk, 2002; Sparrius, 2003; Van Herk, 2004). Om na te gaan of dit in Limburg ook het geval is, werd gebruik gemaakt van de zogenaamde Ellenberggetallen (Wirth, 1991). Deze getallen geven voor een selectie korstmossen de gevoeligheid weer voor een aantal



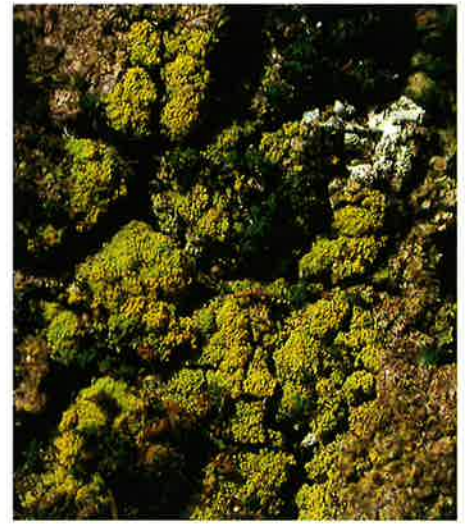
Figuur 2. Groen boomschildmos (links) werd in 1960 niet gevonden, maar kwam in 2005 al voor op 22% van de onderzochte punten. Groot schildmos (rechts) nam zelfs toe van 0 naar 35% van de punten.

Figuur 3. Verspreiding van Poedergeelkorst in 1960 (Barkman 1963) en in 2005-2006 in Midden-Limburg.  
 Locaties • Afwezig • Aanwezig



Inventarisatie Van den Broeck (2005-2006)

Inventarisatie Barkman (1960)

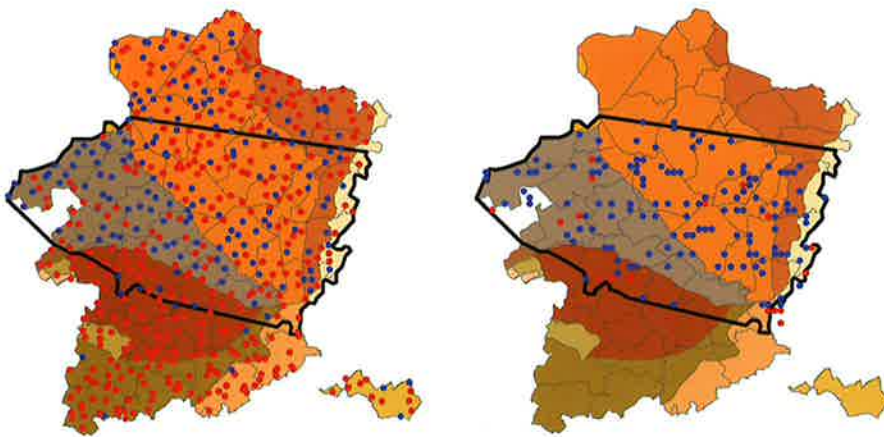


Figuur 4. Poedergeelkorst werd in 1960 niet gevonden, maar kwam nu reeds voor op 68% van de onderzochte punten.



Figuur 5. Gewoon schorsmos (links) nam af van 53% naar 41% van de opnamepunten. De Groene schotelkorst (rechts) ging zelfs van 91% naar 45%.

Figuur 6. Verspreiding van Groene schotelkorst in 1960 (Barkman 1963) en in 2005-2006 in Midden-Limburg.  
 Locaties • Afwezig • Aanwezig



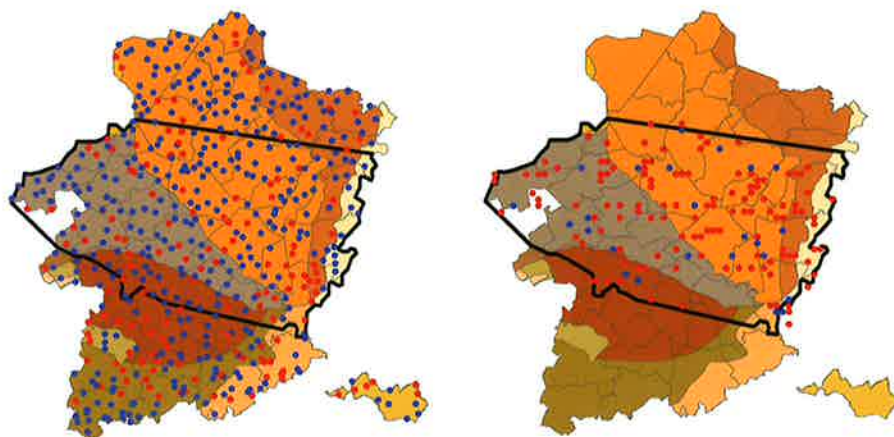
Inventarisatie Van den Broeck (2005-2006)

Inventarisatie Barkman (1960)



Figuur 7. Enkele soorten die zeer sterk zijn toegenomen. 1. Groot dooiermos, 2. Heksenvingermos, 3. Kapjesvingermos.

Figuur 8. Verspreiding van het Klein dooiermos in 1960 (Barkman 1963) en in 2005-2006 in Midden-Limburg. Locaties • Afwezig ■ Aanwezig



Inventarisatie Van den Broeck (2005-2006)

Inventarisatie Barkman (1960)

ecologische parameters: licht, temperatuur, vocht, pH, stikstof en zwavel-dioxidetolerantie. Verbanden werden berekend tussen de verandering in voorkomen van de soorten tussen 1960 en 2005-2006 enerzijds en deze ecologische graadmeters. Met deze benadering wordt nagegaan welke graadmeters de opgetreden veranderingen best kunnen verklaren.

Voor de variabelen licht, vocht en zwavelzuurtoxicolerantie waren er geen significante verschillen tussen korstmossen die waren toegenomen en soorten die niet waren toegenomen.

Er was een significant verband tussen toename van korstmossen en stikstofgevoeligheid, met andere woorden: soorten die positief reageren op stikstof zijn het vaakst het sterkst toegenomen. Er was ook een significant verband tussen de toename van korstmossen en de pH-gevoeligheid, of nog: soorten die positief reageren op een hoge pH (minder zure omgeving) zijn het vaakst het sterkst toegenomen.

Hogere ammoniakbelasting zorgt voor ontzuring van boomschors omdat  $\text{NH}_3$  een base is. Dit is vooral goed zichtbaar bij Zomereiken. De pH (zuurgraad) van de schors van een Zomereik is normaal ongeveer 4, maar kan door ammoniak stijgen tot 6,5. Beide verschillen (stikstof en pH) zijn dus te herleiden tot hetzelfde mechanisme. Ammoniak zorgt voor het verdwijnen van zuurminnende soorten en het stimuleert stikstofminnaars.

Tot slot was er ook een sterk significant verband tussen de toename van korstmossen en hun gevoeligheid voor temperatuur, waarbij warmteminnende soorten het vaakst het sterkst waren toegenomen. (Figuur 9).

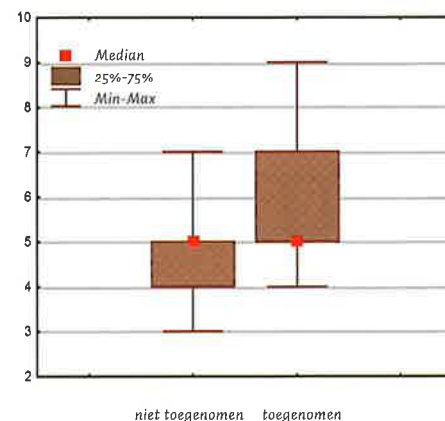
## Conclusies

De grote veranderingen van de korstmossensamenstelling in Midden-Limburg tussen 1960 en 2005-2006 kunnen toegeschreven worden aan een toename van stikstofminnende en warmteminnende soorten, en aan soorten die een minder zure omgeving verkiezen. Al deze factoren worden veroorzaakt door de mens. Er is geen effect (meer) merkbaar van de zwaveldioxidevervuiling die vorige eeuw zware schade toebracht aan de korstmossenflora.

Het onderzoek laat zien dat belangrijke milieuthema's van de laatste decennia – verzuring, vermisting en klimaatsverandering – duidelijk in de respons van korstmossen herkenbaar zijn. Dit maakt korstmossen tot de beste milieuidicatoren die er zijn.

Het volledige rapport van dit onderzoek staat te lezen op de website van LIKONA <http://www.limburg.be/likona/korstmossenlimburg.pdf>.

Figuur 9. Verband tussen Ellenbergwaarden en toename van korstmossen: meer toegenomen soorten hebben een voorkeur voor hogere temperaturen (Hogere Ellenbergwaarde voor temperatuurgevoeligheid).



## Referenties

- BARKMAN, J.J., 1963. De epifytenflora en -vegetatie van Midden-Limburg (België). Ver. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. Afd. Natuurk., 2e reeks, 54(4): 1-46.
- HOFFMANN, M., 1993. Verspreiding, fytosociologie en ecologie van epifyten en epifytengemeenschappen in Oost- en West-Vlaanderen. Proefschrift Universiteit Gent, Faculteit Wetenschappen, Gent, België.
- QUANTEN, E., 1986. Vergelijkende studie van de epifytenflora in Midden-Limburg: 1960-1985. Licentiaatsthesis, Rijksuniversiteit Gent, Faculteit Wetenschappen, Gent, België.
- SPARRIUS, L.B., 2003. Monitoring van ammoniak met korstmossen in Friesland in 2003. BIO\_DIV in opdracht van de Provincie Fryslân, Gouda, Nederland.
- VAN HERK, C.M., 2002. Monitoring van epifytische korstmossen in de provincie Utrecht, 1997-2001. LON in opdracht van de Provincie Utrecht, dienst Water en Milieu en dienst Ruimte en Groen, Soest, Nederland.
- VAN HERK, C.M., 2004. Monitoring van ammoniak met korstmossen in Zeeland, 1997-2003. LON in opdracht van de Provincie Zeeland, directie Ruimte, Milieu en Water, Soest, Nederland.
- WIRTH, V., 1991. Zeigerwerte von Flechten. In: Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Wermer, W. & Paulissen, D. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18: 215-237.