

Grootschalige herintroductie veenmos: een succes

SAMENVATTING

Hoogveen is van groot belang voor biodiversiteit en koolstofopslag maar is vrijwel volledig uit ons landschap verdwenen. Spontane uitbreiding van veenmossen via sporen gebeurt weinig in Nederland, mede vanwege de hoge stikstofneerslag en klimaatverandering. In een grootschalig experiment in het Bargerveen hebben we bekeken of het zinvol is bij de bestaande milieuomstandigheden toch veenmos te introduceren. De resultaten van het eerste jaar van dat experiment zijn hoopvol. Na een jaar was het aantal veenmoskopjes gemiddeld met 20 % toegenomen op kaal veen. Het oppervlak van geïntroduceerde zoden in bestaande vegetatie nam toe met 21 %.

Tekst **Chris van Roosmalen, Johan Koot, Esther van Hoof**

Door veenontginning in de zeventiende eeuw is vrijwel al het hoogveen uit Nederland verdwenen. Vanwege het belang van hoogveen voor koolstofopslag en biodiversiteit hebben we een herintroductie-experiment opgezet. Doel: het oppervlak aan hoogveen versneld herstellen. In dit artikel onderzoeken we de potentie van de eerste grootschalige herintroductie van bultvormende veenmossen in Nederland.

Hoogvenen: natte, open, met *Sphagnum* begroeide gebieden, spelen een belangrijke rol in de wereldwijde koolstofcyclus. Door een lage afbraaksnelheid accumuleert organisch materiaal. Het totale wereldwijde oppervlak aan veengebieden is slechts 3 % maar daarin wordt meer koolstof opgeslagen dan in alle bossen samen (UNEP, 2022, Temmink et al., 2022). De laatste driehonderd jaar zijn intacte veengebieden wereldwijd intensief ontgonnen (Fluet-Chouinard et al., 2023) en nam de kwaliteit van het achtergebleven veen af. Drainage leidt tot het verdwijnen van bultvormende veenmossen die een prominente rol spelen in de instandhouding van hoogveen. Hierdoor treedt hoogveendegradatie op waarbij successie verschuift richting vergrassing en verbossing. Daarnaast leidt drainage tot veenoxidatie en daarmee tot hoge emissies van koolstofdioxide, wat bijdraagt aan klimaatverandering (Günther et al., 2020). Lage waterstanden maken deze

gebieden ook kwetsbaarder voor klimaatverandering en veenbranden. Hoogveenherstel is dus een veelbelovende oplossing om bij te dragen aan mitigatie van en adaptatie aan klimaatverandering (Temmink et al., 2022). Bovendien versterk je met het in stand houden de unieke biodiversiteit van hoogvenen die behoren tot het prioritaire habitat-type actieve hoogvenen (H7110). De terugkeer van bultvormende veenmossen is hiervoor essentieel.

Spontane vestiging beperkt

Mossen verspreiden zich via sporen en dat kan snel en over grote afstanden gaan. Toch is spontane vestiging van bultvormende veenmossen in Nederland beperkt (Tomassen et al., 2010). Ook na hydrologisch herstel fluctueren waterstanden vaak op plaatsen waar geen bultvormende veenmossen zijn, met jaarlijkse inundatie en oppervlakkige indroging. Dit belemmert de vestiging van bultvormende veenmossen via sporen (Fan et al., 2023). Verspreiding vindt daarom voornamelijk plaats via diaspora (fragmenten), maar dit wordt beperkt door de kleine bronpopulatie in Nederland. Ook hoge stikstofdepositie en klimaatverandering verkleinen de kans op spontane vestiging van bultvormende veenmossen. Die factoren stimuleren namelijk uitbreiding van competitievere soorten zoals slenkveenmossen en hogere planten, waardoor de kans op lichtgebrek voor bultvormende veenmossen toeneemt (Berendse et al., 2001). Zolang stikstofdepositie en klimaatverandering niet verminderen en de beschikbaarheid van diaspora niet toeneemt, lijkt herintroductie in sommige situaties nodig voor het terugbrengen van bultvormende veenmossen in hoogveen (Wheeler & Shaw, 1995).

Een kleinschalig herintroductie-experiment in Nederland (vijftig bij vijftig centimeter) liet zien dat herintroductie van bultvormende veenmossen mogelijk is op kaal veen met stabiel hoge waterstanden en in bestaande veenvegetatie met slenksoorten (Tomassen et al., 2022). Dit onderzoek hebben we opgeschaald in het Bargerveen in 2021. Het eerste jaar is cruciaal voor de vestiging van bultvormende veenmossen, daarom behandelen we hier de eerstejaars resultaten van dit opschalings-experiment.



Opzet experiment

In het najaar van 2021 hebben we een veldexperiment opgezet in een hydrologisch hersteld deel van het Meerstalblok van het Bargerveen. Dit was op kaal veen (0,65 ha) en bestaande veenvegetatie met slenksoorten (0,25 ha). Voor de herintroductie verzamelden wrattig veenmos en hoogveen-veenmos verzameld in het nabijgelegen Oosterbos.

Kaal veen

Als herstelmaatregel waren vijftien jaar geleden vergraste vlakken van 250 m² geplagd in het Meerstalblok voor de terugkeer van veenmossen. Intussen is er beperkte begroeiing ontstaan van kleine zonnedauw met veenpluis, afgewisseld met witte snavelbies, dophei en struikhei en plaatselijke algenaanslag. Concurrentie op kaal veen is dus gering, daarom hebben we gekozen voor het vlakdekkend herintroduceren van bultvormende veenmossen met gehakselde fragmenten ($\pm 1 \text{ cm}^2$)

1. Zodra kaal veen indroogt kan het een verharde toplaag krijgen. Dit kan het contact belemmeren tussen de veenmossen en de ondergrond. Als experimentele behandeling hebben we de toplaag van het veen opgeruwd met een hark 2. Daarnaast

1 Veenmos-herintroductie op kaal veen, november 2022. (Foto: Chris van Roosmalen)

2 Opruiven van kaal veen, november 2022. (Foto: Chris van Roosmalen)

3 Verspreiden van stro op kaal veen ter bescherming van het microklimaat, november 2022. (Foto: Chris van Roosmalen)

4 Herintroductie in bestaande veenvegetatie met slenksoorten, november 2022. (Foto: Chris van Roosmalen)

hebben we geëxperimenteerd met het opbrengen van relatief lage dichtheden (1 m² donor over 250 m², 1 m² donor over 166 m²) omdat bultvormend veenmos schaars is in Nederland. Dit resulteerde in drie behandelingen: laag niet opgeruwd, laag opgeruwd en hoog opgeruwd. Na herintroductie hebben we de fragmenten bedekt met stro (330 gram/m²) om ze te beschermen tegen uitdroging 3.

Bestaande veenvegetatie met slenksoorten

Oude veenputten in het Meerstalblok zijn dichtgegroeid met drijvende veenvegetatie. Die bestaat grotendeels uit waterveenmos en fraai veenmos met veenpluis, afgewisseld met open water, pijpenstrootje en berkenopstand van een tot twee meter hoog. Competitie speelt hier naar verwachting een grotere rol, daarom hebben we bultvormende veenmossen als zoden geherintroduceerd. Iedere twee meter is een zode ingebracht (twintig bij twintig centimeter, 378 stuks) 4. Ze zijn ingebracht in verschillende vegetatietypes waardoor we de invloed van competitie op de groei van bultvormende veenmossen kunnen onderzoeken. Eerstejaars overleving en groei maten we in het najaar van 2022 en de winter van 2022/2023.



Herintroductie op kaal veen

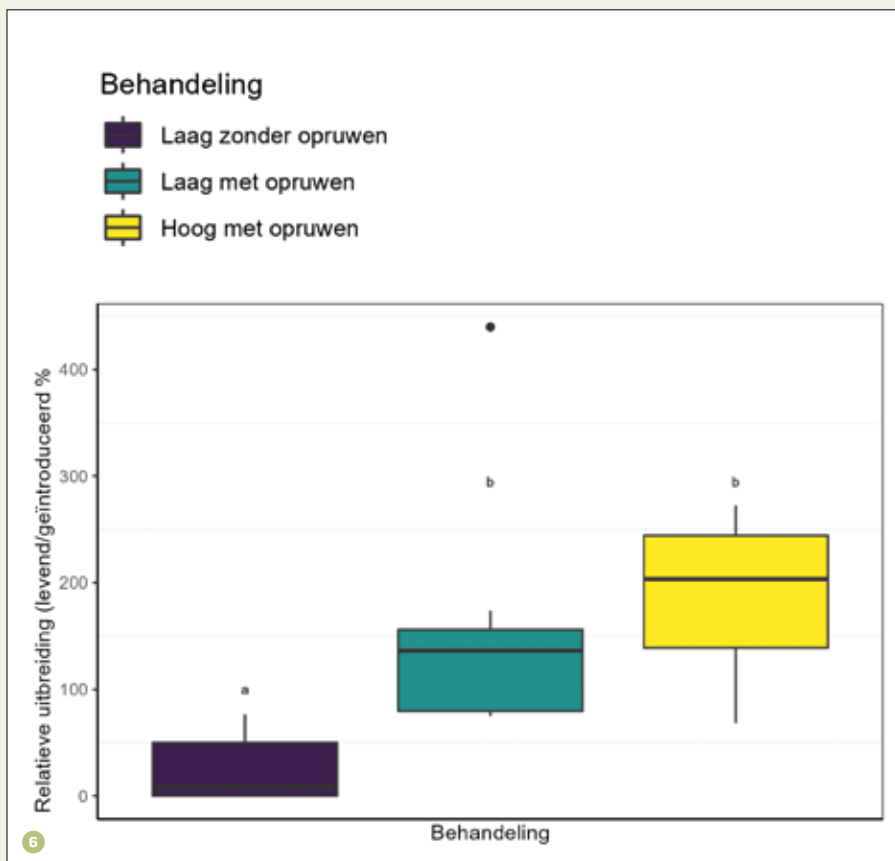
De gemiddelde eerstejaarsgroei van geïntroduceerde mosfragmenten op kaal veen **5** was 20 %, maar hing af van veldvoorbereiding. Mét opruwing was er een toename van het aantal veenmoskopjes met 60 % en 82 % voor respectievelijk de lage en hoge herintroductiedichtheden **6**.

Uitbreiding van veenmos was vooral te zien op plekken waar een aantal veenmosfragmenten dicht bij elkaar lagen. Samen met het positieve effect van veldvoorbereiding verklaart dat waarschijnlijk waarom er bij lage herintroductie zonder opruwing nog maar gemiddeld 27 % van de initiële veenmoskopjes in leven waren na het eerste jaar.

Herintroductie op bestaande vegetatie

Na het eerste jaar was er een relatieve groei in oppervlakte van geïntroduceerde zoden van gemiddeld 21 % in bestaande vegetatie met slenksoorten. De hoogte van omliggende vegetatie bleek van invloed te zijn op de groei van de zode **7**. Zoden groeiden het beste in lage vegetatie tot maximaal een halve meter **8**.

Bij aanwezigheid van minimaal anderhalve meter hoge berken met een bedekking van meer dan 10 % in een straal van een meter rondom zoden, groeiden die significant slechter dan zoden in een lagere vegetatie: hier was een 1 % afname tegenover een toename van 34 % (door grasachtigen gedomineerd) en 42 % (anders). Naar verwachting heeft de hoge mate van beschaduwing een negatief effect op groei.

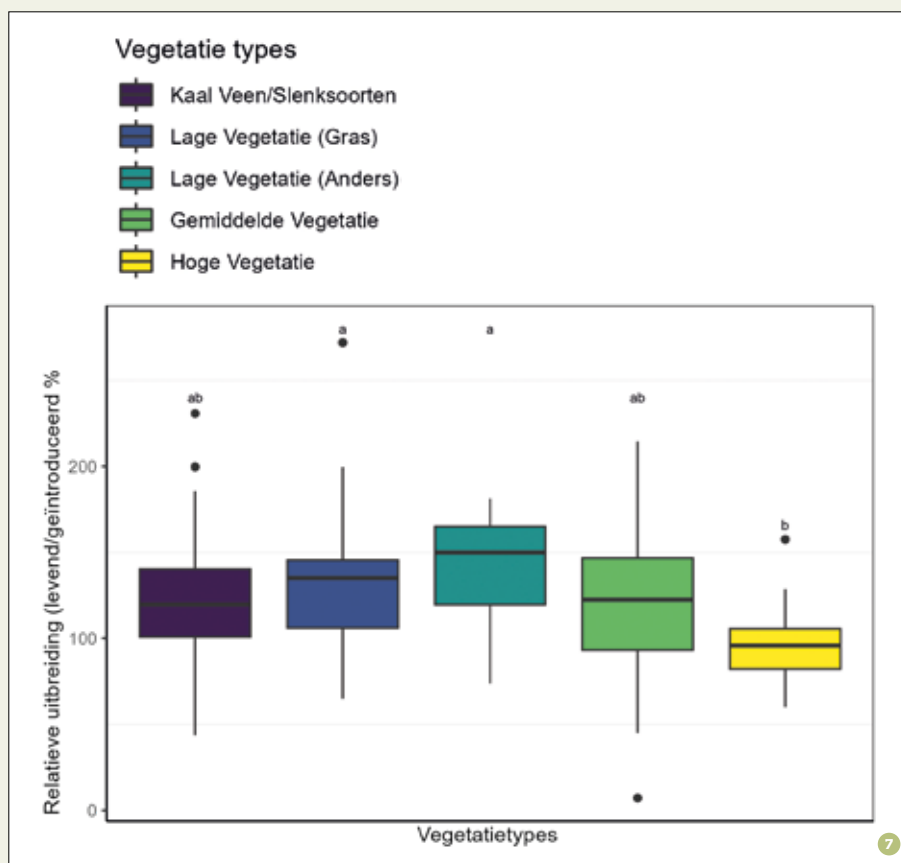


5 Groene veenmoskopjes op kaal veen, januari 2023. (Foto: Chris van Roosmalen)

6 Relatieve uitbreiding van veenmoskopjes op kaal veen. De boxplot geeft de medianen aan. Verschillende letters laten significante verschillen zien tussen behandelingen ($p < 0.05$). $N=9$ voor laag zonder opruwen, $n=7$ voor laag met opruwen en $n=9$ voor hoog met opruwen. De initiële meting was vier maanden na herintroductie, de relatieve uitbreiding is dus mogelijk overschat.

Conclusie en aanbevelingen

Ondanks dat dit eerstejaars resultaten zijn, lijkt de grootschalige herintroductie van bultvormende veenmossen in het Bargerveen succesvol. Zowel op kaal veen als in bestaande veenvegetatie hebben zich bultvormende veenmossen gevestigd en uitgebreid. Niet de standplaats maar verspreiding was hier dus een belemmerende factor voor de terugkeer van bultvormende veenmossen. Extremen in hydrologie hebben het succes op kaal veen mogelijk beïnvloed. In februari 2022 maten we inundatie tot twintig centimeter diepte, terwijl de zomer zeer droog was. Het bodemvocht bleef echter boven de kritische waarde van 50 %. Het opruwen van de toplaag van het kale veen lijkt het probleem van oppervlakkige indroging te verminderen: zonder was er een lagere overleving. Mogelijk krijgen de geïntroduceerde fragmenten zo beter de kans om contact te maken met de ondergrond, wat de vochtnalevering kan verbeteren. Op plaatsen waar kaal veen al verschillende seizoenen heeft kunnen indrogen, wordt daarom aangeraden om op te ruwen voorafgaand aan herintroductie van bultvormende veenmossen. De tijdsinvestering om dit te doen is aanzienlijk. Het kostte vijf personen drie werkdagen van acht uur om het kale veen (0,65 ha) te harken. Voor het ontwikkelen van actief hoogveen is het daarom raadzaam om op kaal veen direct na plagen bultvormende veenmossen te herintroduceren. Zodra die zich verder uitbreiden, neemt de waterretentie toe. Hierdoor ontstaan stabielere waterstanden wat verdere verspreiding bevordert. Bij toenemende langdurende droogte kan het noodzakelijk zijn om in de eerste jaren na herintro-



ductie fluctuaties in waterstanden op te vangen met behulp van regenwaterirrigatie tot er een dekkend tapijt van bultvormende veenmossen is. Herintroductie via zoden bleek succesvol in bestaande slenkvegetatie. Gezien de groei van zoden in lage vegetatie lijkt competitie met bultvormende veenmossen daar nauwelijks een rol te spelen. Daarentegen lijkt concurrentie met berken de groei van zoden wel te belemmeren. Verdere uitbreiding zal naar verwachting dus hoofdzakelijk plaatsvinden in open groeiplaatsen. Vandaar dat we aanraden om bultvormende veenmossen als zoden te herintroduceren in open veenvegetatie of hoge berken aanvankelijk te verwijderen. Bij verdere uitbreiding van bultvormende veenmossen kan het systeem op termijn verarmen omdat nutriënten opgeslagen worden in het veen, waardoor de concurrentie gaandeweg afneemt. Of de huidige groei toereikend is voor verdere uitbreiding blijft onbekend, gezien de huidige overschrijding van de kritische stikstofdepositiewaarde.

Toekomst

We blijven de uitbreiding van de veenmossen monitoren. Hopelijk ontstaat er een weerbare begroeiing van bultvormende veenmossen met veenvorming, waardoor het gebied aantrekkelijker wordt voor karakteristieke hoogveensoorten. Op termijn zullen dan ook de zelfregulerende eigenschappen van hoogvenen terugkeren zoals stabiele hydrologie en een verlaging van de voedselrijkdom. Dat maakt de herintroductie duurzaam. De verspreiding en vestiging van diasporen is een belangrijke bottleneck voor hoogveenherstel na herstel van

7 Relatieve uitbreiding van zoden in bestaande veenvegetatie met slenksoorten. De boxplot geeft de medianen aan. Verschillende letters laten significante verschillen zien tussen vegetatietypes waarin geherintroduceerd is ($p < 0.05$). N=223 voor kaal veen/slenksoorten, n=31 voor lage vegetatie (door grasachtigen gedomineerd), n=15 voor lage vegetatie (anders), n=71 voor gemiddelde vegetatie (>10% berk, vegetatie tot 1,5 m) en n=15 voor hoge vegetatie (>10% berk, vegetatie >1,5 m).

8 Groeiende zode in grasachtige vegetatie, juli 2023. (Foto: Klaas van den Berg)

standplaatscondities. Daarom raden we aan ook in andere Nederlandse hoogveenrestanten groot-schalig bultvormende veenmossen te herintroduceren. We adviseren om opgekweekte bultvormende veenmossen te gebruiken als donormateriaal in verband met de beperkte en kwetsbare donorgebieden in Nederland. Hopelijk kan zo bultvormend veenmos gaan domineren in het Nederlandse hoogveen.

Dankwoord

Wij zijn erg dankbaar voor de begeleiding van dr. José van Paassen en dr. Juul Limpens (Wageningen University and Research, Plantenecologie en natuurbeheer) gedurende onze afstudeerprojecten. Daarnaast zouden onze projecten niet mogelijk zijn geweest zonder Staatbosbeheer Veeland. Vooral de boswachters Carola Heijnen en Ruben Kluit hebben ons enorm geholpen tijdens de opzet en monitoring van dit project. ■

Chris van Roosmalen, Johan Koot & Esther van Hoof

Wageningen University and Research
esther-van-hoof@kpnmail.nl

Literatuur

De literatuurlijst van dit artikel vindt u door deze QR-code te scannen, of bij de online versie van dit artikel: <https://delevendenatuurmagazine.nl/de-levende-natuur-nummer-05-2023/samenvatting-herintroductie-veenmos/>



Roosmalen, C. van, Koot, J. & Hoof, E. van, 2023. Grootchalige herintroductie veenmos: een succes *De Levende Natuur* 124 (5), 212-215.

SUMMARY

Intact peatlands store large amounts of carbon but this function is lost when peatlands are degraded. Peatland restoration is thus a promising tool to contribute to climate change mitigation. Accordingly, the return of hummock-forming *Sphagnum* mosses is crucial, besides rewetting. Reintroducing *Sphagnum* may accelerate this process, but has not been tested at large scale in the Netherlands. In this study we therefore initiated a 1-ha reintroduction experiment on bare peat and existing peat vegetation in Bargerveen. On bare peat we reintroduced moss fragments and tested two density treatments and field preparation by raking. Within the existing peat vegetation we reintroduced 378 sods. After the first year, the number of capitula on average increased by 20%, with larger expansion on raked plots. In the existing vegetation sods increased on average by 21%, but growth was lower in the vicinity of birch trees. Actively reintroducing hummock-forming *Sphagnum* mosses thus seems promising for large-scale projects in the Netherlands.

Literatuurlijst

Berendse F., N. van Breemen, H. Rydin, A. Buttler, M. Heijmans, M. R. Hoosbeek, J. A. Lee, E. Mitchell, T. Saarinen, H. Vasander & B. Wallén, 2001. Raised atmospheric CO₂ levels and increased N deposition cause shifts in plant species composition and production in *Sphagnum* bogs. *Global Change Biology*, 7(5), 591–598.

Clymo R. S., P. M. Hayward, 1982. The Ecology of *Sphagnum*. In A. J. E. Smith (Ed.), *Bryophyte Ecology* (pp. 229–289). Springer.

Fan B-B., S. Yusup, S. Sundberg, Y-D. Chen, H-X. Qiao, S-S. Liu & Z-J. Bu, 2023. Dry/wet cycling reduces spore germination and viability in six peatland bryophytes. *Plant Biology*, 25(3), 440-447.

Fluet-Chouinard E., B.D Stocker, Z. Zhang, A. Malhotra, J.R. Melton, B. Poulter & J.O Kaplan, 2023. Extensive global wetland loss over the past three centuries. *Nature*, 614, 281–291.

Günther A., A. Barthelmes, V. Huth, H. Joosten, G. Jurasinski, F. Koebisch & J. Couwenberg, (2020). Prompt rewetting of drained peatlands reduces climate warming despite methane emissions. *Nature Communications*, 11(1).

Temmink R.J.M., L.P.M Lamers, C. Angelini, T.J. Bouma, C. Fritz, J. van de Koppel, R. Lexmond, M. Rietkerk, B.R. Silliman, H. Joosten & T. van der Heide, 2022. Recovering wetland biogeomorphic feedbacks to restore the world's biotic carbon hotspots. *Science*, 376(6593).

Tomassen H., J. Limpens, J. Nijp, G-J van Duinen & A.J.P. Smolders, 2022. Stimuleren van acrotelmontwikkeling in hoogveenrestanten (OBN-2017-87-NZ). Vereniging van Bos-en Natuurterreineigenaren.

Tomassen, H., A.J.P. Smolders, S. van der Schaaf, L.P.M. Lamers & J.G.M. Roelofs, 2010. Restoration of Raised Bogs: Mechanisms and Case Studies from the Netherlands. In M. Eiselová (Ed.), *Restoration of Lakes, Streams, Floodplains, and Bogs in Europe: Principles and Case Studies* (pp 285-330). Springer.

UNEP, 2022. Global Peatlands Assessment – The State of the World's Peatlands: Evidence for action toward the conservation, restoration, and sustainable management of peatlands.

Summary for Policy Makers. Global Peatlands Initiative. United Nations Environment Programme, Nairobi.

Wheeler B. D. & S. C. Shaw, 1995. Restoration of Damaged Peatlands. Department of the Environment HMSO.