

Hierna volgend  
artikel is  
afkomstig uit:

**Doelstelling van  
De Levende Natuur**

Het informeren over onderzoek,  
beheer en beleid op het gebied  
van natuurbehoud en natuurbeheer,  
die van belang zijn voor Nederland  
en België.

De artikelen zijn vooral gebaseerd  
op eigen ecologisch onderzoek,  
ervaring of waarneming van de  
auteurs.

De Levende Natuur verschijnt  
6x per jaar, waaronder ten minste  
één themanummer.

**U kunt zich abonneren  
via onze website:**

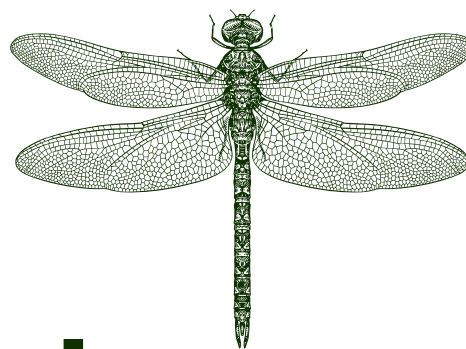
[www.delevendenatuur.nl](http://www.delevendenatuur.nl)

**of deze bon opsturen naar:**

Abonnementenadministratie  
De Levende Natuur  
Antwoordnummer 7086  
3700 TB Zeist

Tel. 085 0407400

[administratie@delevendenatuur.nl](mailto:administratie@delevendenatuur.nl)



# De Levende Natuur

Vakblad voor natuurbehoud en -beheer

**Ja, ik wil graag een abonnement op De Levende Natuur**

naam: \_\_\_\_\_

adres: \_\_\_\_\_

postcode: \_\_\_\_\_

woonplaats: \_\_\_\_\_

telefoon: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

**Ik machtig De Levende Natuur om het  
abonnementsgeld af te schrijven van rekening:**

IBAN: \_\_\_\_\_

naam: \_\_\_\_\_

plaats: \_\_\_\_\_

datum: \_\_\_\_\_ handtekening: \_\_\_\_\_

**Graag aankruisen:**

- proefabonnement:** € 14,- (2 nummers)
- Jaarabonnement 1e jaar particulier:** € 25,- (6 nummers) i.p.v. € 44,50
- instelling/bedrijf:** € 90,-
- student/promovendus:** € 19,50\*
- Digitaal jaarabonnement 1e jaar:** voor slechts € 25,- (i.p.v. € 39,50)

\* (max. vier jaar; graag kopie college- of PhD kaart bijvoegen)

Na vier jaar gaat dit abonnement automatisch over in een regulier abonnement.

De prijsontwikkeling kan het stichtingsbestuur dwingen de tarieven  
aan te passen. Tevens bent u gerechtigd om uw bank opdracht te geven  
het bedrag binnen 30 dagen terug te boeken.

# Bekalking gaat verzuring in laagveengebieden tijdelijk tegen

## SAMENVATTING

De afgelopen decennia zijn verscheidene herstelmaatregelen uitgevoerd om de verzuring van laagveenvegetaties tegen te gaan, met meer en minder succes. Bekalken is een van die maatregelen. In theorie kunnen de effecten van verzuring lokaal worden vertraagd door te bekalken. Maar is bekalking in de praktijk wel zo effectief in laagveensystemen?

Tekst **Suzanne Kanters en collega's** \*



**D**e ontwikkeling en het voortbestaan van trilvenen, blauwgraslanden, veenmosrietlanden en dotterbloemhooilanden in het laagveengebied worden bedreigd door onder andere verzuring (Kooijman, 1993; Jansen et al., 2001; van Diggelen et al., 2018). Brongerichte maatregelen zoals de aanpak van de atmosferische stikstofdepositie en het herstel of het vergroten van de aanvoer van baserijk grondwater, werken vooralsnog onvoldoende voor behoud en herstel van veel laagveenvegetaties (CBS, 2019). In aanvulling op deze brongerichte maatregelen zijn in het verleden dan ook verschillende herstelmaatregelen uitprobeerde die de negatieve effecten van verzuring ter plekke kunnen wegnemen of reduceren (Barendregt et al., 2004; Cusell et al., 2013). Bekalking is een van de maatregelen waarmee is geëxperimenteerd. Het probleem is echter dat de resultaten van bekalkingsproeven in het verleden vaak niet of gebrekkig zijn beschreven. Daarom hadden we tot voor kort nog steeds geen goed beeld van de effectiviteit en mogelijke risico's van bekalken in laagveengebieden terwijl bij natuurbeheerders en beleidsmakers die behoefte wel bestaat. In dit veldonderzoek zijn de effecten van bekalken als mogelijke herstelmaatregel onderzocht. Het onderzoek richtte zich op trilvenen, blauwgraslanden, veenmosrietlanden en dotterbloemhooilanden. Omdat trilvenen en blauwgraslanden zeer beperkt bekalkt werden, is over deze habitattypen geen uitspraak te doen (Kanters et al., 2022). Daarom richten we ons in dit artikel alleen op de effectiviteit van bekalken in veenmosrietlanden en dotterbloemhooilanden.

### De theorie van bekalken

In theorie kan een verzuurde bodem minder zuur worden door de toevoeging van kalk. Zuren uit de bodem worden gebonden aan de basen in kalk waardoor de pH van de bodem toeneemt (Goulding, 2016). Daarnaast kan de basenbezetting van de bodem toenemen

Vegetatietype	Locatie	Behandeling	Aantal plots	Kalkdosis (g/m <sup>2</sup> )
Veenmosrietland	De Ster	Bekalkt (22 jaar geleden)	2	150
		Bekalkt + Geplagd (22 jaar geleden)	2	150
		Controle	2	n.v.t.
	De Wieden (1)	Bekalkt (1 à 2 jaar geleden)	1	onbekend
		Controle	1	n.v.t.
	De Wieden (2)	Bekalkt (1 à 2 jaar geleden)	2	onbekend
		Controle	1	n.v.t.
	Het Hol (1)	Bekalkt (< 1 jaar geleden)	6	40 - 60
	Het Hol (2)	Bekalkt (< 1 jaar geleden)	1	50
		Controle	1	n.v.t.
	Het Hol (3)	Bekalkt (22 jaar geleden)	2	150
		Bekalkt + Geplagd	2	150
Controle		2	n.v.t.	
Kortenovertje	Bekalkt (1 jaar geleden)	2	50	
Nieuwkoopse plassen (1)	Bekalkt (3 jaar geleden)	3	400	
	Controle	3	n.v.t.	
Nieuwkoopse plassen (2)	Bekalkt (15 jaar geleden)	9	100, 200 en 400	
	Controle	3	n.v.t.	
Suikerpot	Bekalkt (22 jaar geleden)	2	150	
	Bekalkt + Geplagd	2	150	
	Controle	4	n.v.t.	
Dotterbloemhooiland	De Wieden (1)	Bekalkt (1 à 2 jaar geleden)	2	onbekend
		Controle	2	n.v.t.
Vlaardingse Vlietlanden	Bekalkt (2-7 jaar geleden)	4	onbekend	
	Controle	2	n.v.t.	

2

door de toediening van kalk, mits de bodem niet al te verzuurd is (Van Diggelen et al., 2015; Goulding, 2016). De hogere pH en basenverzadiging hebben potentieel een gunstig effect op de vegetatie omdat verzurende soorten zoals veenmossen kunnen afnemen en basenminnende soorten zoals schorpioenmossen de kans krijgen om terug te keren of zich uit te breiden.

De keerzijde is dat toediening van kalk ook kan leiden tot verhoogde mineralisatie, wat vervolgens weer kan leiden tot hogere beschikbaarheid van stikstof en fosfor in de bodem (Ono, 1991; Mkhonza et al., 2020). Door deze eutrofiëring neemt de concurrentiekracht van snelgroeiende soorten toe waardoor die gaan domineren en kenmerkende soorten verdringen. Een ander potentieel gevaar is dat de hoge mineralisatie bij bekalking in veengebieden kan leiden tot ammoniumtoxiciteit (Aggenbach et al., 2009). Bij mineralisatie van organisch stikstof ontstaat in eerste instantie ammonium dat onder zuurstofrijke omstandigheden kan worden omgezet in nitraat. Hoewel ammonium vooral voor zuurminnende planten een essentieel macronutriënt kan zijn, is het in hoge concentraties voor veel planten toxisch (o.a. Schenk & Wehrmann, 1979), zeker voor basenminnende planten in laagveengebieden.

1 Veenmosrietland in de Nieuwkoopse Plassen. (Foto: Suzanne Kanters)

2 Overzicht van het aantal bemonsterde plots per vegetatietype, locatie en behandeling.

## Opzet van het veldonderzoek

In totaal zijn in het veldonderzoek 63 plots van twee bij twee meter onderzocht op biogeochemische samenstelling en is de vegetatie in veenmosrietland en dotterbloemhooiland gekarteerd, verdeeld over 12 locaties 2 3. Van deze plots zijn er 36 in het verleden bekalkt (negentien plots nul tot vijf jaar geleden, elf plots zes tot twintig jaar geleden, en zes plots meer dan twintig jaar geleden). Zes plots waren bekalkt én geplagd. Tenslotte zijn 21 controleplots bemonsterd op nabijgelegen percelen die niet zijn bekalkt. De verdeling van onderzochte plots over de verschillende vegetatietypen en gebieden is opgenomen in 2. De vegetatie binnen de plots is opgenomen aan de hand van de bedekkingsschaal van Braun-Blanquet. Nutriëntgehaltenes (N, P, C) zijn gemeten in de bovengrondse biomassa. Daarnaast zijn monsters van de bodem en het bodemvocht verzameld voor analyse van de biogeochemische samenstelling hiervan. De effecten van bekalken op de vegetatie en de biogeochemie van de bodem zijn statistisch onderzocht. Hierbij is gekeken naar de hele dataset maar ook naar veenmosrietland en dotterbloemhooiland afzonderlijk. Wat betreft vegetatie zijn drie groepen onderscheiden: soorten die kenmerkend zijn voor de



Vegetatiegroep	kenmerkend voor	Mossen	Vaatplanten
<b>Soorten van trilvenen</b>	basenrijke omstandigheden	veenknikmos, groot vedermos, trilveenveenmos	stijf struisriet, ronde zegge, stijve zegge, draadzegge, waterdriehblad, moeraskartelblad, kleine valeriaan
<b>Soorten van veenmosrietlanden</b>	verzuurde omstandigheden	roodviltmos, moerasbuidelmos, gewoon haarmos, stijf veenmos, fraai veenmos, hoogveenveenmos, gewoon veenmos, haakveenmos, sliertmos	moerasstruisgras, gewoon reukgras, zompzegge, sterzegge, zwarte zegge, ronde zonnedauw, kamvaren, gewone dophei, veenpluis, biezenknoppen, veelbloemige veldbies, pijpenstootje, wilde gagel, tormentil, moerasviooltje
<b>Soorten van voedselrijke rietlanden</b>	relatief voedselrijke omstandigheden	gewoon puntmos, hartbladig puntmos	scherpe zegge, moeraszegge, pluimzegge, koninginnekruid, gele lis, wolfspoot, grote kattenstaart, zompvergeet-mij-nietje, moerasvergeet-mij-nietje, riet, kleine lisdodde

4

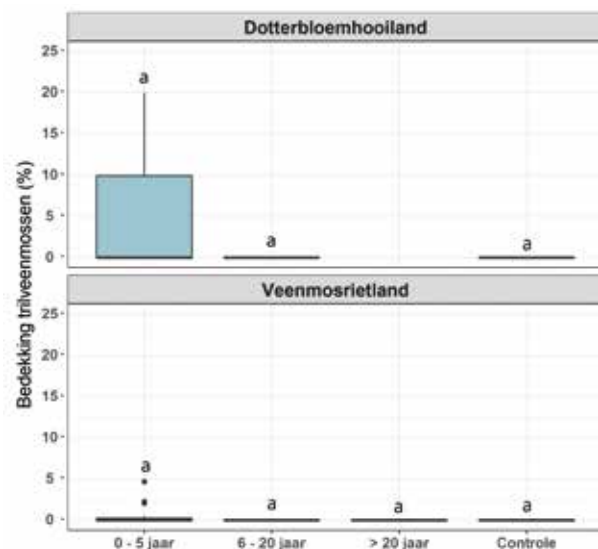
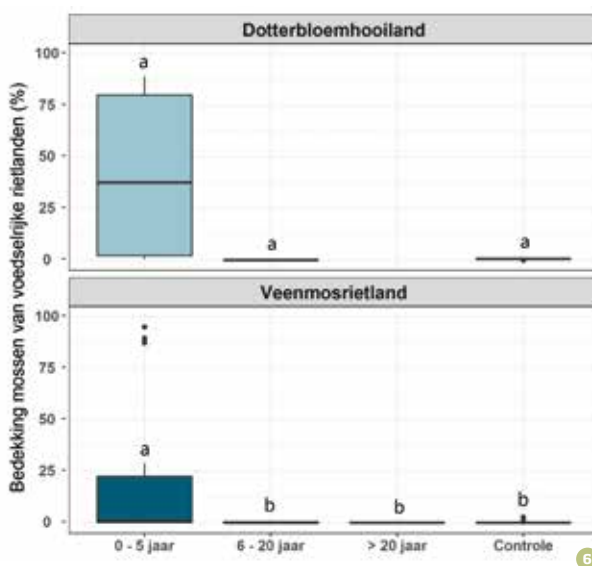
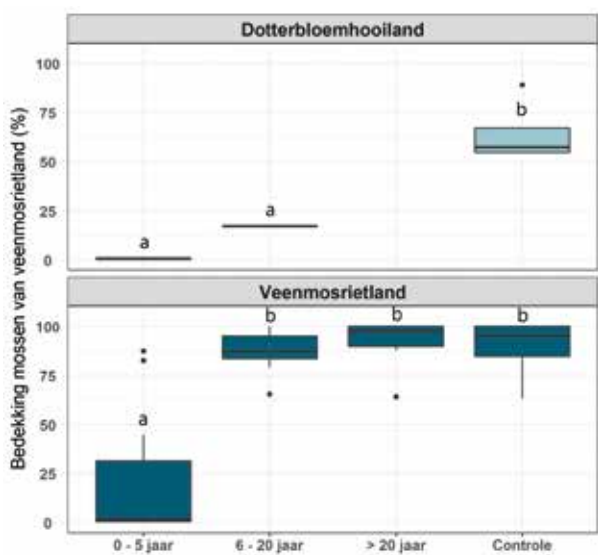
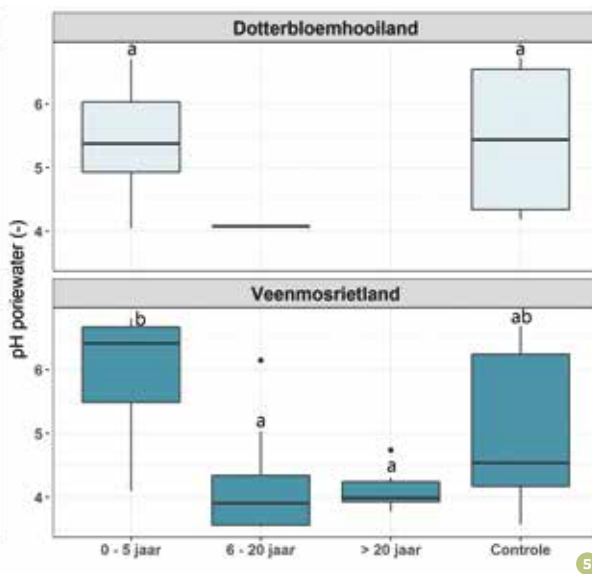
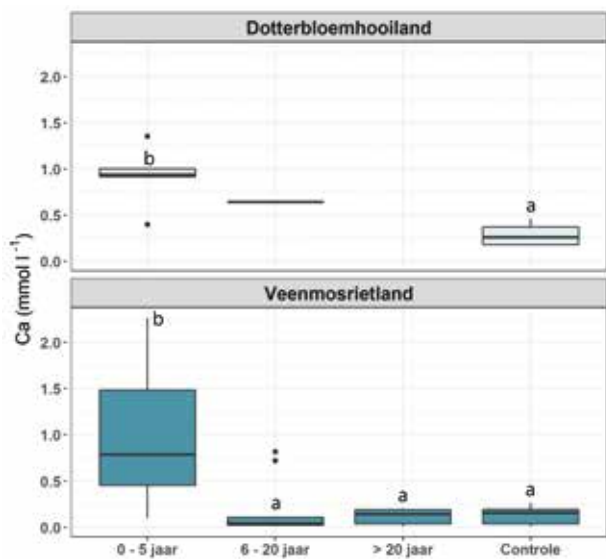
basenrijke condities van trilveen, soorten die kenmerkend zijn voor de verzuurde condities in veenmosrietland en soorten in voedselrijk rietland 4.

### Uitkomsten van het veldonderzoek

Onze veldstudie heeft aangetoond dat bekalken op korte termijn kan leiden tot positieve veranderingen in de bodem en de vegetatie. De calciumconcentraties in het bodemvocht van de onderzochte veenmosrietlanden en dotterbloemhooilanden waren in de eerste vijf jaar na bekalking significant hoger dan in de niet-bekalkte referenties 5. Daarnaast was in de veenmosrietlanden de pH in het bodemvocht significant hoger in recent bekalkte plots dan in plots die

langer geleden bekalkt waren. Ten opzichte van de controle was het verschil niet significant. In geen van de plots die langer geleden bekalkt waren, werden nog effecten van bekalken gevonden. Dat geeft aan dat de effecten van bekalken op de basenhuishouding in het bodemvocht tijdelijk van aard zijn.

De bedekking van mossen van veenmosrietlanden die kenmerkend zijn voor verzuurde omstandigheden zoals gewoon haarmos, gewoon veenmos en fraai veenmos 4, was in recent bekalkte veenmosrietlanden en dotterbloemhooilanden lager dan in de niet-bekalkte referenties en plots die langer dan vijf jaar geleden waren bekalkt 6. Deze afname kan zijn veroorzaakt door een hogere buffering (meer Ca en/of



HCO<sub>3</sub>) waardoor de voor zure condities kenmerkende mossen negatief worden beïnvloed (Vicherova et al., 2015). De lagere veenmosbedekking in de recent bekalpte veenmosrietlanden en dotterbloemhooilanden ging gepaard met een toename van soorten die gespecialiseerd zijn in overleving bij basenrijkere condities en is zowel voor veenmosrietlanden als voor dotterbloemhooilanden gunstig. Vooral gewoon puntmos, een basenminnend mos dat kenmerkend is voor de iets voedselrijkere omstandigheden van voedselrijke rietlanden, nam toe (4). Mossen en kruiden van trilvenen, al dan niet voedselrijk, profiteerden nauwelijks van de hogere pH (6). Dit is niet noodzakelijkerwijs het gevolg van suboptimale condities maar kan ook komen doordat deze soorten niet in de nabijheid van

3 Ligging van de bemonsterde onderzoekslocaties.

4 Overzicht van de mossen en vaatplanten die kenmerkend zijn voor trilvenen, veenmosrietlanden en voedselrijke rietlanden. Alleen soorten die in het veldonderzoek zijn aangetroffen, zijn opgenomen in de lijst.

5 Calciumconcentraties (links) en pH (rechts) in het porewater (bodenvocht). De verschillende letters geven aan welke groepen binnen een vegetatietype significant van elkaar verschillen.

6 Bedekking met mossen die kenmerkend zijn voor verschillende vegetaties: veenmosrietland (linksboven), voedselrijk rietland (rechtsboven), trilveen (linksonder). Tot de mossen die kenmerkend zijn voor veenmosrietland behoren onder andere verzurende veenmossen en haarmossen. Tot de mossen van voedselrijke rietlanden behoren gewoon puntmos en hartbladig puntmos. Tot de trilveenmossen behoren veenknikmos, groot veder-mos en trilveenveenmos. Schorpioenmossen, die ook kenmerkend zijn voor trilveen, zijn niet aangetroffen op de bemonsterde locaties. De verschillende letters geven aan welke groepen binnen een vegetatietype significant van elkaar verschillen.



de bekalkte plots aanwezig waren en er dus sprake is van een dispersieprobleem. In de kruidlaag namen soorten van nutriëntarme, basenrijke condities, zoals moeraskartelblad en ronde zegge, op verschillende bekalkte locaties wel toe. Maar de verschillen in de bekalkte plots ten opzichte van de controles waren minder groot en nergens significant.

De effecten van bekalken op de beschikbaarheid van nutriënten in de bodem blijven vooralsnog onduidelijk. Bekalking leidde nergens tot significant hogere of lagere nutriëntconcentraties in het bodemvocht en ook in het bladmateriaal veranderden de stikstof- en fosfaatgehalten niet. Wel was opvallend dat de bedekking met mossen die kenmerkend zijn voor voedselrijke rietlanden significant hoger was in recent bekalkte veenmosrietlanden dan in de controle en langer geleden bekalkte veenmosrietlanden 6. Dit is echter niet noodzakelijkerwijs een indicatie van mineralisatie. De hogere bedekkingen van de aange troffen mossen - gewoon puntmos en hartbladig puntmos - kunnen ook door alleen de basenrijkere omstandigheden zijn veroorzaakt.

In de kruidlaag van de dotterbloemhooilanden en veenmosrietlanden was geen duidelijke toename van soorten die kenmerkend zijn voor nutriëntrijke vegetaties. Op basis van het huidige onderzoek zijn er dus geen aanwijzingen dat het bekalken van veenmosrietlanden en dotterbloemhooilanden leidt tot mineralisatie. Dat is echter ook niet helemaal uit te sluiten. Dotterbloemhooilanden zijn van nature wat voedselrijker dan veenmosrietlanden. Hierdoor is het risico van bekalken groter in veenmosrietlanden. Als er in veenmosrietland mineralisatie optreedt, leidt dit snel-

7 Dotterbloemhooiland in de Vlaardingse Vlietlanden. (Foto: Casper Cusell)

ler tot verrijging en veranderingen in vegetatiesamenstelling dan in dotterbloemhooilanden waar de vegetatie van nature al voedselrijker is.

### Bekalken: doen of laten?

In dotterbloemhooilanden leidde bekalking tot een verbeterde buffercapaciteit en een samenstelling van het mos die kenmerkend is voor basenrijkere condities. Onduidelijk is hoe lang de effecten van bekalken precies standhouden omdat maar één dotterbloemhooiland is onderzocht dat langer dan vijf jaar geleden was bekalkt. Er zijn echter nauwelijks dotterbloemhooilanden in het laagveengebied die eenmalig bekalkt zijn. Als ze worden bekalkt, gebeurt dat om de paar jaar, omdat mossen die kenmerkend zijn voor zure condities anders weer terugkeren. De gunstige effecten van bekalking lijken dus van tijdelijke aard. Door middel van herhaaldelijk bekalken, waarbij beheerders opnieuw bekalken wanneer veenmosses terugkeren, kunnen de positieve effecten van bekalken behouden blijven. Doordat dotterbloemhooilanden van nature al wat voedselrijker zijn, heeft eventuele mineralisatie als gevolg van bekalken minder grote effecten op de vegetatiesamenstelling. Conclusie: hoewel bekalken van dotterbloemhooiland geen blijvend effect heeft, kan het vermoedelijk wel een geschikte, tijdelijke herstelmaatregel tegen verzuring zijn.

Het bekalken van veenmosrietlanden heeft slechts voor een korte tijd een positief effect op de samenstelling van de moslaag en leidt er niet toe dat veenmosrietlanden in successie worden teruggezet tot basenrijke trilvenen. Daarnaast is er een risico op mineralisatie. Als die optreedt, kan dat negatieve effecten hebben op de vegetatiesamenstelling, bijvoorbeeld door verrijging. Ten slotte kan bekalken de successie richting veenheide vertragen door de al dan niet tijdelijke aanvoer van basen. Hiermee kan bekalken niet worden gezien als duurzame herstelmaatregel voor veenmosrietlanden. ■

\*Suzanne Kanters (Suzanne Kanters; [suzanne.kanters@witteveenbos.com](mailto:suzanne.kanters@witteveenbos.com)), Casper Cusell<sup>1</sup>, Marleen Ursem<sup>1</sup>, Lotte Mathu<sup>1</sup>, Sven Teurlincx<sup>2</sup>, Lisette de Senerpont Domis<sup>2</sup>, Annemieke Kooijman<sup>3</sup>

1: Witteveen+Bos, 2: NIOO-KNAW, 3: Universiteit van Amsterdam.

### Literatuur

De literatuurlijst van dit artikel vindt u door deze QR-code te scannen, of bij de online versie van dit artikel, die te vinden is op <https://delevendenatuurmagazine.nl/de-levende-natuur-nummer-04-2023/samenvatting-bekalking-laagveen/>

