

1

Veluwe te zuur voor natuurlijk herstel

SAMENVATTING

De staat van de natuur op de Veluwe is zorgelijk. Verzuring van de bodem door stikstofdepositie zou daarvan een oorzaak zijn. Toch wordt die zuurgraad op de Veluwe tot nu toe slechts te hooi en te gras gemeten. Dat is koren op de molen van hen die de rol van veehouderij, mest en stikstof bagatelliseren. Afgelopen voorjaar vond een meting op basis van een gridbemonstering in een gebied van 460 vierkante kilometer plaats. Het onderzoek bevestigt dat de Veluwse bodem vrijwel overal extreem zuur is. Alleen met kunstgrepen zal het lukken om de natuur te herstellen. Daar kunnen ook bepaalde soorten kunstmest bij horen die bestaan uit calcium, kalium en magnesium.

Tekst **Jaap Schröder**

1 Bos op de Noord-Veluwe. (Foto: Koos Dijksterhuis)

Natuurbeheerders monitoren de voedselrijkdom van de bodem veel minder systematisch dan landbouwers. Ze beschikken vaak alleen over indirecte informatie in de vorm van proxy's, zoals groeisnelheden en vitaliteitcijfers van boombestanden. De zuurgraad van de toplaag van de bodem is ook een proxy voor de beschikbaarheid van plantenvoedingsstoffen (Olsthoorn & Wolf, 2006). Bij verzuring worden voedingsstoffen zoals calcium (Ca), kalium (K) en magnesium (Mg) geleidelijk vervangen door waterstofionen (H^+). De concentratie H^+-ionen in het bodemvocht is de maat voor die zuurgraad en wordt uitgedrukt in de pH-waarde. Waarden beneden een pH van 7 heten zuur, waarden daarboven basisch. Van nature zijn zandgronden al enigszins zuur en dat hoeft de beschikbaarheid van voedingsstoffen niet onmiddellijk in de weg te zitten. Ondanks de ontzwaveling van brandstoffen en rookgassen en maatregelen om de emissie van stikstof uit de veehouderij te verminderen, neemt de verzuring in Nederland nog altijd toe (Compendium Leefomgeving, 2020). In zandgronden is de snelheid van verweringsprocessen, waarbij Ca, K en Mg, de H^+-ionen via uitwisseling vervangen, te laag om verdere verzuring te compenseren (Olsthoorn & Wolf, 2006; Bergsma et al., 2018; Bobbink et al., 2018). Verzuring leidt daar uiteindelijk tot een toxische concentratie van aluminium (Al) en de uitspoeling van Ca, K en Mg. Laatstgenoemde elementen zijn essentiële voedingsstoffen voor planten en dieren. De zuurgraad wordt tot dusverre soms plaatselijk gemeten en dan vooral in terreinen waar de vitaliteit van de vegetatie te wensen overlaat, maar nooit op willekeurige plekken op het niveau van complete regio's (De Jong et al., 2015). De beschikbare kaart van pH's in Nederland is dus niet gestoeld op echte metingen, maar vooral een schatting op basis van de waargenomen soort vegetatie, in combinatie met het bodemtype (CLO, 2020; Wamelink, 2017). Wel geeft het laboratorium van Eurofins via een recente blog een landelijk beeld van de gemeten pH van bosbodems, overigens zonder specificatie van het aantal monsters en hun herkomst. Eurofins meldt dat de pH in 35 % van de gevallen lager is dan vier. Dat komt overeen met wat in een aantal proefvlakken en monitoringsplots van projecten zoals Effect-Gerichte Maatregelen (EGM) en Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN) gevonden wordt (Olsthoorn & Wolf, 2006; De Jong et al., 2015; De Vries et al., 2019; Olsthoorn, 2005).

Het is wenselijk om een beter idee te krijgen van de omvang en plaats van het probleem. Dat is nodig om ontkenning en scepsis te bestrijden, maar ook omdat natuurwaarden na-ijlen op de voedingstoestand van de bodem. Ingrepen kunnen daarom te laat komen om bepaalde plant- of diersoorten voor een gebied te behouden. Dat geldt in het bijzonder voor natuurgebieden die al sterk onder druk staan, zoals de Veluwe. Om een actueel beeld te krijgen van de zuurgraad bemonsterde en analyseerde Stichting Valouwe Natuur in 2023 natuurgebieden op de Noord-Veluwe.

Azijn

In april en mei 2023 zijn in natuurterreinen (bossen, heiden, zandverstuivingen) tussen Nunspeet, Heerde, Apeldoorn, Stroe en Harderwijk 116 grondmonsters gestoken uit de bovenste 25 centimeter, inclusief strooisellaag. Per monsterplek zijn twee monsters (met een tussenruimte van honderd centimeter) van

Begroeïing	Aantal monsters	pH-KCl:		
		gemiddeld	10% percentiel	90% percentiel
Loofbos	33	3,4	2,7	4,4
Gemengd bos	33	3,2	2,7	3,9
Naaldbos	30	3,2	2,7	3,8
Heide	18	3,6	3	4,8
Zandverstuiving	2	4,3	(4,2*)	(4,5**)
Totaal	116	3,4	2,7	4,3

*laagste waarde; **hoogste waarde

2

pH-KCl-klasse	Aandeel (%)
<2,50	0
<3,00	36
<3,50	70
<4,00	84
<4,50	92
<5,00	97
<5,50	100

3

2 De zuurgraad (pH-KCl) in de bovenste 25 cm van de bodem in Noord-Veluwse natuurgebieden in 2023 naar soort beplanting.

3 Frequentieverdeling van de zuurgraad (pH-KCl) in de bovenste 25 cm van de bodem in Noord-Veluwse natuurgebieden in 2023 (n = 116).

elk 150 milliliter genomen en bijeengevoegd. De monsterplekken hadden een onderlinge afstand van twee kilometer. Als plaats van bemonstering is steeds gekozen voor de linker benedenhoek (± 0,33 km) van oneven kilometerhokken zoals gedefinieerd volgens het 'Amersfoort-coördinaten'- stelsel. Het bemonsterde grid beslaat een gebied van circa 460 vierkante kilometer, overeenkomend met iets minder dan de helft van de Veluwe. In de monsters is de zuurgraad na extractie in een 1-molaire kaliumchloride-oplossing (pH-KCl) bepaald. De pH-KCl bleek gemiddeld 3,4 te bedragen, overeenkomstig de pH van azijn, zonder significante verschillen tussen specifieke delen van de Noord-Veluwe of tussen soorten begroeiing 2. In ruim een derde van de gevallen lag de pH-KCl zelfs onder de drie 3. Dit is aanmerkelijk lager dan wat gevonden werd in de landelijke bemonstering van bossen in de periode 1998-2000 (Olsthoorn, 2005). In die bemonstering vond men in slechts 14 % van de bestanden een pH-KCl lager dan 3,2. Ter vergelijking met alternatieve onderzoeksmethoden kan nog worden opgemerkt dat de pH een halve tot een hele punt hoger (lees: de bodem als iets minder zuur zijn aangemerkt), als niet een kaliumchloride-oplossing maar een 0,1-molaire calciumchloride-oplossing of puur gedestilleerd water als extractiemiddel gebruikt zouden zijn. Ook volgens die methoden zouden de meeste natuurterreinen op de Noord-Veluwe als bijzonder zuur zijn aangemerkt.

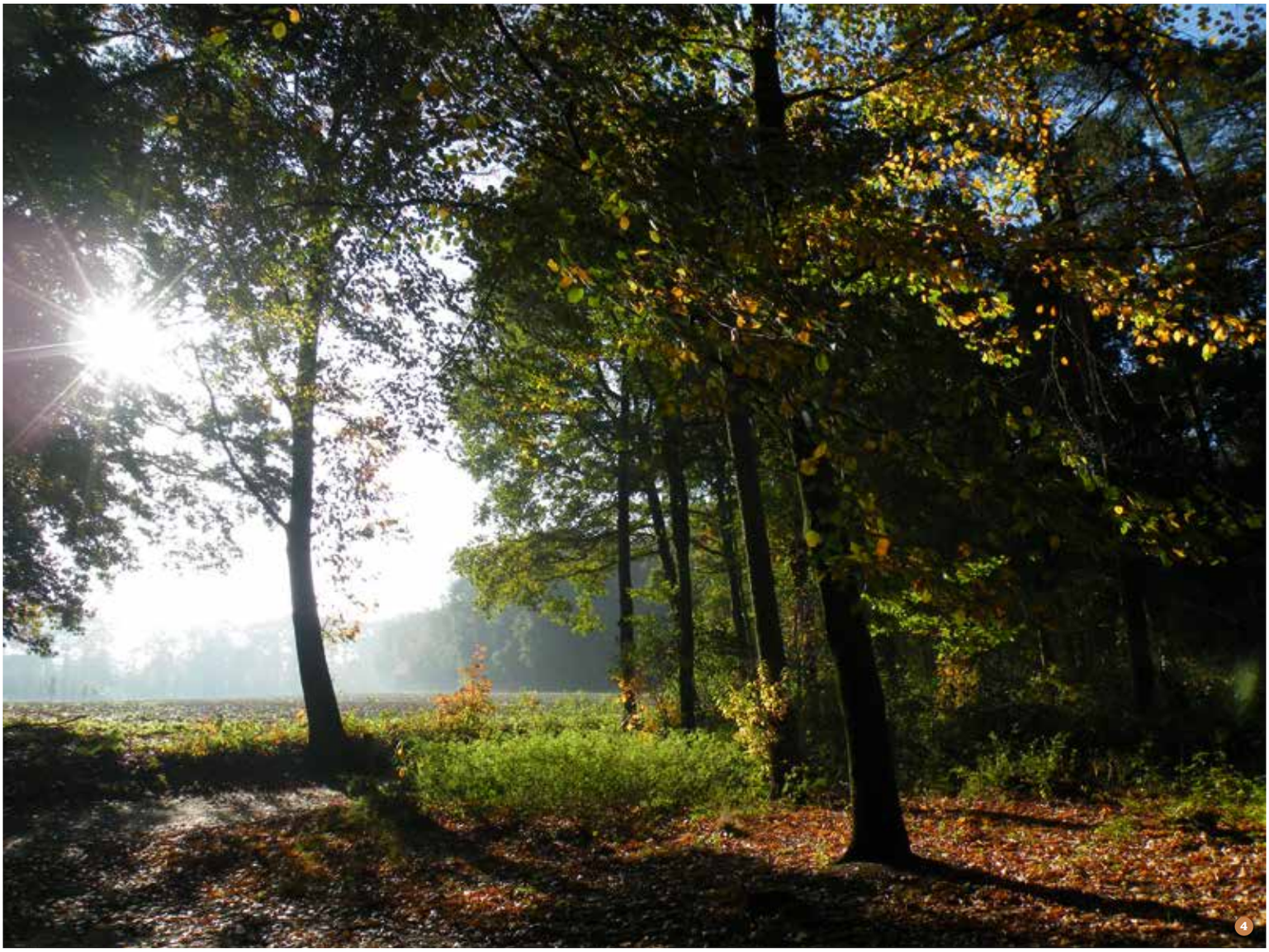
Stervende eiken

Bij de gevonden zuurgraad is de Al-concentratie waarschijnlijk hoog en zijn de tekorten aan Ca, K en Mg waarschijnlijk groot (Bobbink et al., 2018). Een hoge Al-concentratie en een tekort aan voedingsstoffen hebben negatieve effecten op de bodemfauna en –schimmels, de mineralisatie van strooisel, de aanwezigheid van bloeiende planten, de kwaliteit van dieren en planten in hun rol als voedsel en de dieren die van dit voedsel leven. De consequenties zijn zichtbaar in de vorm van stervende eiken, gebroken pootjes bij jonge mezen, een daling van het aantal slakken, regenwormen, dassen, vlinders en zweefvliegen in Veluwse natuurgebieden (De Jong et al., 2015; De Vries et al., 2019; Van den Burg, 2018). Het tekort aan voedingsstoffen werd en wordt ook nog eens versterkt door de jarenlange onttrekking van voedingsstoffen via begrazing door vee, het steken van plaggen, de jacht en de afvoer van hout zonder noemenswaardige aanvulling in de vorm van toegediende plantenvoedingsstoffen.

Ingrijpen

In letterlijke zin kun je pas van verzuring spreken als een situatie in de loop van de tijd zuurder wordt. Daarvoor moeten actuele metingen vergeleken kunnen worden met gegevens uit het verleden. Het Planbureau voor de Leefomgeving stelt dat bodems inderdaad steeds zuurder worden, althans op basis van de waargenomen verandering van vegetaties (CLO,2020). In die zin is er dus sprake van voortgaande verzuring. Het bewijs dat de mens bijdraagt aan verzuring vereist een vergelijking met situaties waarin menselijke invloed afwezig geacht mag worden. Die referentie is

"De staat van de natuur vereist snelwerkende maatregelen"



4 Op veel plekken komt de Veluwe in direct contact met de landbouw. (Foto: Koos Dijksterhuis)

in Nederland niet meer te vinden maar mogelijk wel in het buitenland, voor zover de terreinen daar in alle overige opzichten vergelijkbaar zijn. Toch zijn onmiskenbare verbanden aangetoond tussen veehouderij, mest, stikstofdepositie en salpeterzuurvorming (nitrificatie) en de opname door plantenwortels van neergeslagen stikstofverbindingen. In ruil daarvoor scheiden die planten H^+-ionen uit (Erisman, 2000). Dat betekent dat verzuring en het daarmee verbonden tekort aan voedingsstoffen zonder twijfel door menselijk handelen zijn versterkt. Zelfs als we erin zouden slagen om de stikstofdepositie vanuit de landbouw met ingang van vandaag volledig te stoppen, zullen de tekorten aan voedingsstoffen niet verdwijnen door bodems met rust te laten en te hopen op hun natuurlijke herstelvermogen. De grondsoorten waaruit de Veluwe overwegend bestaat, zijn van oudsher al enigszins zuur en zullen ook van nature verder verzuren. Op de Veluwe mag vanwege de diepe ligging van het grondwater niet gerekend worden op neutralisatie van het zuur door basenrijk kwelwater. Dat impliceert dat ook het herstel, indien gewenst en verdedigbaar op basis van historische referenties, menselijk ingrijpen onontkoombaar maakt. Als publicaties met analyses uit het verleden ontbreken, biedt de samenstelling van de diepere bodemlagen enige houvast als referentie (Bergsma et al.,2016).

Kunstmest

Het bewust aanplanten van zogenaamde rijk-strooisel-soorten zoals lijsterbes en linde biedt alleen daar een oplossing voor het mineralentekort waar deze soorten in staat zijn om de resterende voedingsstoffen tijdig uit diepere bodemlagen te mobiliseren (Verheijen et al., 2021). In veel situaties zal herstel echter alleen via toediening van meststoffen te realiseren zijn. Grootschalig gebruik van meststoffen in natuurgebieden is echter niet populair onder natuurbeschermers. In het bijzonder het gebruik van bepaalde soorten kunstmest voelt voor velen vermoedelijk als ‘de duivel bestrijden met Beëlzebub’, zelfs als ze geen stikstof en fosfaat bevatten. Het gebruik van meststoffen in natuurgebieden beperkt zich thans tot wat proeven en focust op het gebruik van schelpenkalk en steenmeel (De Vries et al., 2019; Bloem et al., 2022). De bufferende eigenschappen en de geleidelijke werking van dit soort meststoffen zijn goed, maar die processen kunnen domweg te traag verlopen (Bloem et al., 2022). De staat van de natuur vereist juist snelwerkende maatregelen op voldoende schaal. Daarbij is

het goed om te bedenken dat alternatieven voor steenmeel in de vorm van kunstmesten die alleen Ca, K of Mg bevatten (dolokal, patentkali, kieseriet), hun oorsprong net zo goed in gesteenten vinden. Hun snellere werking (dankzij grotere oplosbaarheid) gaat niet per se gepaard met uitspoeling en afwezigheid van nawerking: er ontstaat een evenwicht tussen in water opgeloste mineralen en mineralen die aan organische stof gebonden worden. Met genoemde kunstmesten kunnen voor hetzelfde geld veel meer hectaren hersteld worden dan met steenmeel waarin de gehalten aan voedingsstoffen laag zijn (Schröder, 2021). Bovendien brengen de siliciumverbindingen in het stuifgevoelige steenmeel ook gezondheidsrisico's met zich mee voor degenen die het steenmeel toedienen. Hoe dan ook zou het verstandig zijn om in toekomstig onderzoek de effecten en ook de kosten en baten van schelpenkalk en steenmeel nadrukkelijker en meer *open-minded* te vergelijken met die van (beheerste giften van) kunstmesten die Ca, K en Mg bevatten. Daarvoor zijn proeven waarin de diverse producten afzonderlijk en in onderlinge combinaties binnen eenzelfde locatie vergeleken worden, vermoedelijk geschikter dan een vergelijking van afzonderlijke producten in een groot aantal ruimtelijk gescheiden opstanden (Olsthoorn & Wolf, 2006; Olsthoorn et al., 2005).

Dosering

Hoeveel van een meststof gegeven moet worden en waar precies, is lang niet altijd bekend. Wel geeft de geconstateerde zuurgraad alle aanleiding om dit op korte termijn te bepalen via grondonderzoek. Daarbij moet in aanvulling op het hier beschreven onderzoek aan de zuurgraad van de bovengrond, ook aandacht gegeven worden aan de beschikbaarheid van voedingsstoffen in diepere bodemlagen. Dat advies is van toepassing op de hele Veluwe, omdat op de Zuid-Veluwe lage pH's en tekorten aan voedingsstoffen waarschijnlijk net zo vaak voorkomen. Ongetwijfeld versterkt droogte de zorgelijke staat van de Veluwse natuur, maar dat sluit een wisselwerking met voedingsstoffen in de bodem niet uit. Zo geeft de vakliteratuur aan dat juist K-tekorten planten gevoeliger maken voor droogte. Toediening van Ca in vorm van kalk kan wel leiden tot een versnelde mineralisatie van gebonden stikstof en vastlegging van het toch al schaarse fosfaat in de bodem. Dat is onwenselijk als soortenherstel het doel is, temeer omdat ook bepaalde schimmels en bacteriën daar schade van kunnen ondervinden. Zo'n 'stikstof-explosie' en fosfaat-fixatie zijn echter te voorkomen door te volstaan met een matige kalkgift: mineralisatie en fixatie hebben namelijk geen 'aan/uit'-knoppen. Die processen verlopen niet abrupt vanaf de laagst denkbare gift maar hangen af van de dosering. Overigens wordt fosfaat ook in te zure grond vastgelegd. Bekalking werkt dus niet alleen negatief op de fosfaatbeschikbaarheid.



5 Door de verzuring van de Veluwe gaan veel diersoorten zoals dassen in aantal achteruit. (Foto: Saxifraga/Mark Zekhuis)

Zweedse les

De ernst van het verzuringsprobleem op de Noord-Veluwe doet denken aan de situatie in Zweden, eind jaren zeventig. Dat gaf de Zweedse regering destijds aanleiding tot het starten van een nationaal bekalkingsprogramma. Dat programma heeft circa dertig jaar geduurd en de biodiversiteit in vooral rivieren terug doen keren. En passant heeft de regering in Noord-Zweden ook meren die van nature zuur zijn, mee bekalkt. Bovendien zijn er te weinig onbekalkte referenties in stand gehouden. Op voorwaarde dat dat soort dure lessen voortaan in acht worden genomen, kan het zinvol zijn om vergelijkbare herstelmaatregelen voor de Veluwe te overwegen. ■

Jaap Schröder
Stichting Valouwe Natuur
valouwenatuur@caiway.net

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-06-2023/samenvatting-veluwe-te-zuur-voor-natuurlijk-herstel/

Schröder, J. 2023. Veluwe te zuur voor natuurlijk herstel *De Levende Natuur* 124 (6), 250-254.

SUMMARY

Veluwe region is too acid to count on natural recovery

Atmospheric nitrogen deposition has aggravated the acidification of soils. Grid sampling revealed that the pH-KCl of the northern part of the Veluwe was less than 3 in 36 % of the samples. Such values tend to be associated with toxic levels of aluminum and the loss of plant nutrients. This suspicion is confirmed by the reduced vitality and presence of several plant and animal species. The natural weathering of soils is insufficient to compensate for the lost nutrients. This makes human interference inevitable, including the applications of nutrients. As yet this is restricted to spreading slow-release materials. However, the present state of nature may need to consider the use of cheaper and more effective materials including agricultural fertilizers.

Literatuurlijst

Bergsma, H.L.T., J.J. Vogels, M.J. Weijters, R. Bobbink, A.J.M. Jansen & L. Krul, 2016. Tandrot in de bodem; hoeveel biodiversiteit kan de huidige minerale bodem nog ondersteunen? Bodem 1: 27-29.

Bergsma, H.L.T., J. Vogels, A. van den Burg & R. Bobbink, 2018. Is de bodemverzuring in Nederland onomkeerbaar? Vakblad Natuur Bos Landschap, April 2018: 4-7.

Bloem, J., W. Dimmers, M. Polling, A. de Groot, I. Laros, A. de Jong, E. Verbaarschot, M. Weijters, G.J. van Duinen & L. van den Berg, 2022. Effecten van steenmeel in droge eikenbossen. Vakblad Natuur Bos Landschap 189: 30-33.

Bobbink, R., A. van den Burg, E. Brouwer, B. van de Riet & H. Siepel, 2018. Lange termijn effecten van bosbekalking en bemesting: de Harderwijkerproef. Rapport VBNE/Kennisnetwerk OBN, 51 pp.

CLO, 2020. Geschiktheid zuurgraad bodem gevoelige landnatuur, 2018. Compendium Leefomgeving https://www.clo.nl/indicatoren/nl1593-kwaliteit-verzuringsgevoelige-ecosystemen

Erisman, J.W., 2000. De vliegende geest: ammoniak uit de landbouw en de gevolgen voor de natuur. BetaText, 271 pp.

De Jong, J.J., J. Bloem, S.P.J. van Delft, P.W.F.M. Hommel, A. Oosterbaan & R.W. de Waal, 2015. Ecologie van bosbodems. Alterra rapport 2657, Wageningen UR, 89 pp.

Olsthoorn, A.F.M., C.A. van den Berg & J.J. de Gruijter, 2005. Evaluatie van bemesting en bekalking in bossen en de ontwikkeling in onbehandelde bossen. Evaluatie Effectgerichte maatregelen (EGM) in multifunctionele bossen. Deelrapport A1.1. Alterra/Eelerwoude, Wageningen/Goor. Alterra rapport 1337.1

Olsthoorn, A.F.M. & R.J.A.M. Wolf, 2006. Evaluatie van effectgerichte maatregelen in multifunctionele bossen. Rapport 2006/051-O, Directie Kennis, Ministerie van LNV, 58 pp.

Schröder, J.J., 2021. Kunstmest voedt natuurherstel. Tijdschrift Vork 8 (1): 80-87.

De Vries, W., M.J. Weijters, J.J. de Jong, S.P.J. van Delft, J. Bloem, A. van den Burg, G.A. van Duinen, E. Verbaarschot & R. Bobbink, 2019. Verzuring van loofbossen op droge zandgronden en herstelmogelijkheden door steenmeeltoediening. Rapport OBN229-DZ. Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren, Driebergen, the Netherlands.

Van den Burg, A.B., 2018. Hoe voedzaam is het voedsel in onze bossen? De Levende Natuur, september 2018, 216-219.

Verheijen, K., R. Terryn, W. de Schuyter & J. Seynaeve, 2021. Rijkstrooiselsoorten op arme groeiplaatsen: limits to growth. Bosrevue 97b: 1-9.
Wamelink, W., 2017. Zuurgraad van natuurbodem in heel Nederland op de kaart. https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=23901