

# Rammelende eieren en brekebenen bij de koolmees: verzuring terug bij af?



In de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw was er de nodige ophef over kalkgebrek in Nederlandse bossen op de droge zandgronden, omdat koolmezen eieren legden met een te dunne schaal en er veel spontane botbreuken voorkwamen bij hun jongen. De neerslag van zwavelzuur, de oorzaak van deze problematiek, werd teruggedrongen en de problemen met de eischalen namen in frequentie af. Dit fenomeen steekt nu echter de kop weer op. Zijn we terug bij af?

— Arnold van den Burg (Stichting Biosfeer)

> Als gevolg van stikstofdepositie in droge bossen op zandgrond treden bij sperwers aminozuurtekorten op. Met die kennis onderzoeken we nu of ook vertraagde veergroei bij jonge koolmezen veroorzaakt wordt door stikstofdepositie. Het huidige lopende onderzoek speelt zich af in de Noord-Ginkel op de Zuidwest-Veluwe, waar we tussen 2002 en 2004 ook aan koolmezen werkten, met als doel de productie en stroom van vitamine B2 door het ecosysteem te kwantificeren. Kennende de verhalen over kalkgebrek bij koolmezen hebben we toen onderzocht of er nog eieren gelegd werden met de voor kalkgebrek kenmer-

kende afwijkende eipigmentatie. Maar nee, de calciumbehoefte van de mezen leek destijds geen knelpunt te zijn voor de eischaalproductie. Het succesvol terugdringen van de zwavelzuurdepositie had er blijkbaar voor gezorgd dat er weer meer calcium in de bomen, bladeren en insecten beschikbaar was en dat populaties van diersoorten met een hoog calciumgehalte, zoals miljoenpotten, opleefden. De accumulatie van calcium door boomwortels en toevoeging van calcium aan de toplaag van de bodem door bladval zullen aan dit herstel hebben bijgedragen. Er is geen beheer of beleid geweest om de door zwavelzuur opgeloste en uitgespoelde mineralen terug te brengen in het bosecosysteem.

### Rammelende eieren

Dit leek de status quo, totdat we vorig jaar het onderzoek aan de koolmees in de Noord-Ginkel weer oppakten. We zagen veel verschijnselen van kalkgebrek aan de epigmentatie (figuur 1) en er was heel veel nestverlating in de eilegperiode, net zoals Graveland in zijn proefschrift uit 1995 had beschreven. Het was echter ook koud: de nestkastcontroles verliepen in een door hagel en sneeuw wit bepoederd bos, dus dat zou ook het broedgedrag van de koolmezen kunnen verklaren. Ter vergelijking wordt dit onderzoek ook uitgevoerd in het Edese Bos. Omdat het Edese Bos op

een stuwwal ligt, heeft het bos een iets mineralenrijkere bodem. Bovendien heeft het als adellijk landgoed een lange boshistorie. De Noord-Ginkel ligt op mineralenarm, verspoeld stuwwalmateriaal met lokale dek- en stuifzanden en heeft een recente historie als heide en stuifzandgebied met enkele oude eikenbossen. In vergelijking met de Noord-Ginkel trad in het Edese Bos in 2016 nauwelijks nestverlating op, ondanks het barre voorjaar. Alle verlaten eieren werden meegenomen en voor het onderzoek naar aminozuurgebreken verzamelden we ook verse, pas gelegde eieren

(1 per nest) uit beide gebieden. Van al deze eieren hebben we het schaalgewicht bepaald (figuur 2). Het is duidelijk dat de eischalkwaliteit voor 25 procent van de eieren in de Noord-Ginkel te laag was ten opzichte van het Edese Bos en de referentiewaarden die door Graveland in 1995 zijn gegeven. Dit jaar was het voorjaar beter, maar de verschijnselen van kalkgebrek bij de eieren waren er niet minder om. Nest na nest vertoonden tekenen van kalkgebrek en de ei-inhoud van sommige eieren was zo sterk ingedroogd dat deze rammelde in de schaal (figuur 3).

### Eikensterfte

De Noord-Ginkel bestaat uit een deel met vooral grove dennen en delen met oude eikenbossen. In de eikenbossen komt, zoals in veel bossen op de droge zandgronden, op grote schaal eikensterfte voor als gevolg van een gebrekkige nutriëntenvoorziening van de bomen, zoals kalium, magnesium, mangaan en calcium in combinatie met een hoge stikstofbelasting. In de Noord-Ginkel is uit OBN-onderzoek (monsternamen in 2009) gebleken dat vooral de calciumconcentratie in de zich ontwikkelende zomereikbladeren achterblijft ten opzichte van het Edese Bos (figuur 4).

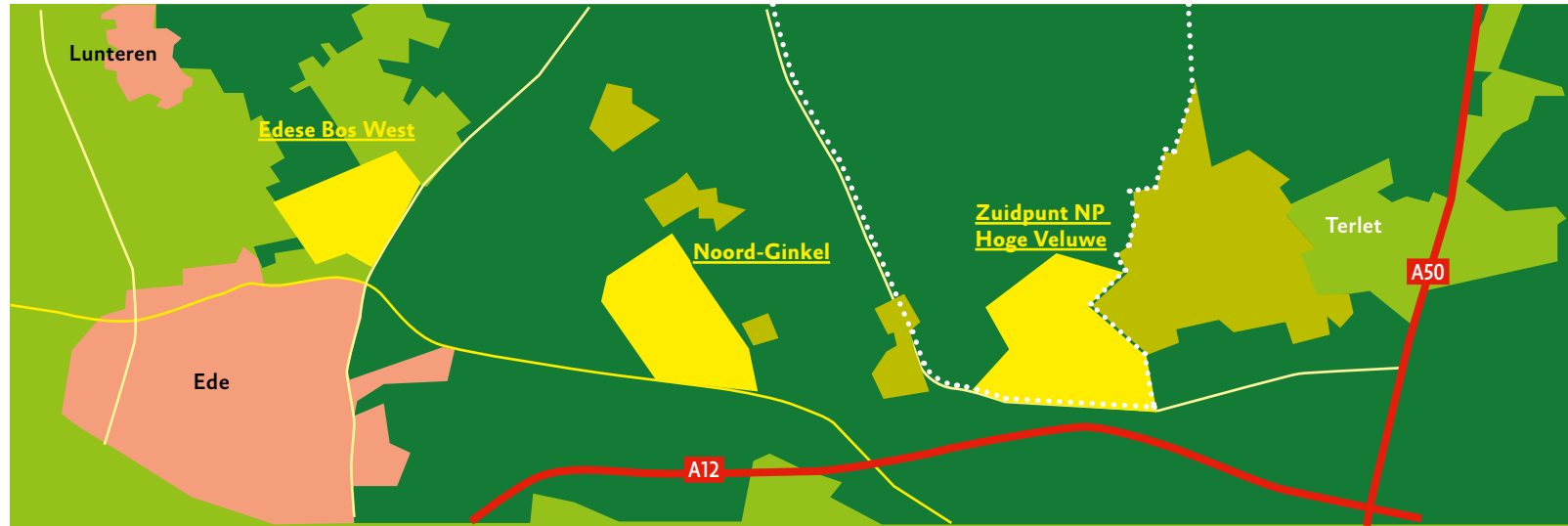
In 2017 zijn er alleen niet-levensvatbare eieren verzameld dus kunnen we onderzoeken of er verschillen zijn in de ei-uitkomst tussen de verschillende deelgebieden van de Noord-Ginkel en het Edese Bos als referentie (tabel 1). We kijken hierbij alleen naar nesten die ten minste één uitgekomen ei bevatten, als redelijk bewijs dat de eieren goed zijn bebroed en bijvoorbeeld niet aan nachtvorst zijn blootgesteld.

We zien de grootste problemen met de ei-uitkomst in de door bomensterfte geplaagde eikenbossen. De oorzaken van zowel de eikensterfte als het niet-uitkomen van de mezeieren hebben als overeenkomstig kenmerk een te lage beschikbaarheid van minerale voedingsstoffen, in het geval van de koolmees gaat het specifiek om een gebrek aan calcium.

### Gebroken botten

Helaas manifesteert het kalkgebrek zich niet alleen bij eieren. We zien alle jongen tenminste om de dag, maar ook vaak dagelijks en dan plotseling treffen we jongen aan met gebroken poten, terwijl we de kuikens de dag ervoor in goede staat hebben achtergelaten in het nest. Jonge meesjes met ernstig kalkgebrek breken een of beide poten op een of meerdere plaatsen of breken het bekken. De poot kan onder de breuk afsterven en uitdrogen als de breuk op het dijbeen of hoog op het scheenbeen zit. De poten komen dan volledig onbestuurbaar als vodjes aan het rompje te bungelen (figuur 5). Uiteraard kunnen jongen zonder

functionele poten de competitie om voedsel niet aan met hun nestgenoten, die wel bruikbare poten hebben. De jongen kwijnen zichtbaar lijdend binnen een paar dagen weg. Ook komt het voor dat de botten zo slap blijven dat ze niet eens kunnen breken. Deze vogels sterven veel meer acuut, op jonge leeftijd. Doordat de oudervogels dode jongen bij voorkeur het nest uitwerken, is een hoge frequentie van nestcontroles nodig om de diagnostiek van deze sterfte te kunnen vastleggen. Tenslotte kan het gebeuren dat na een breuk van het loopbeen, de poot geknikt blijft staan. Deze jongen kunnen nog uitvliegen, in de andere gevallen sterven de jongen gedurende de nestfase. In de Noord-Ginkel heeft ongeveer een derde van de nesten ten minste één jong met gebroken poten (tabel 2). Vaak betreft het meerdere jongen per nest, maar tot nu toe nooit alle jongen. Ook in het Edese Bos is een jong met kalkgebrek aangetroffen. De bodem is hier ook sterk verzuurd, maar doordat er meer calcium circuleert in het ecosysteem zijn de gevolgen van de verzuring voor de calciumbehoefte van koolmezen nog beperkt.



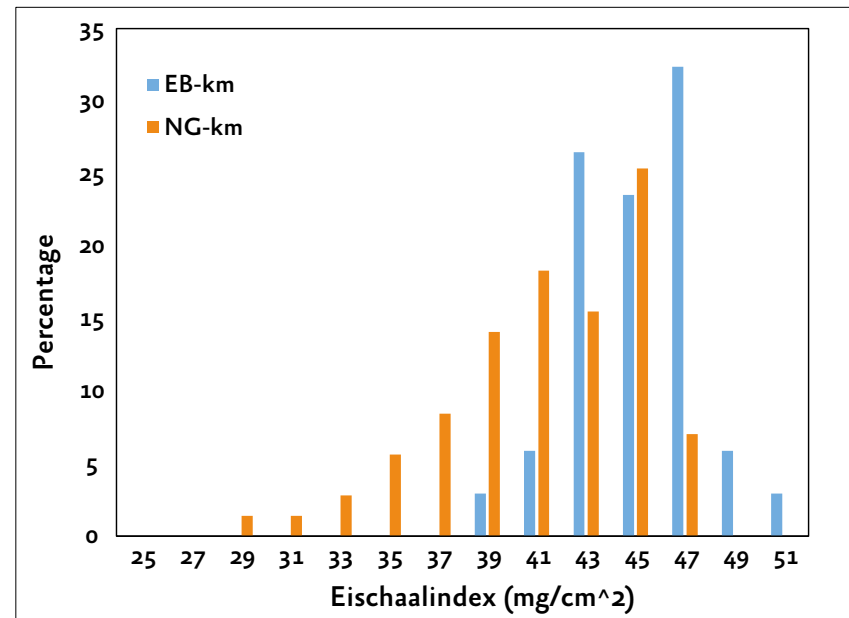
Tabel 1. Vergelijking van ei-uitkomsten tussen verschillende gebieden. In het Edese Bos en de dennenbossen van de Noord-Ginkel liggen de waarden in de range van natuurlijke spreiding, maar in de eikenbossen van de Noord-Ginkel, waar ook veel eikensterfte is, zijn er duidelijk problemen met de ei-uitkomst. Het aantal gevolgde nesten is geen weerslag van de dichtheid, maar ingegeven door de onderzoeksopzet. (N = aantal).

	N nesten	N eieren	% niet uit	% nesten met ei niet uit
Edese Bos	10	85	5.9	20
Noord-Ginkel - den	16	143	9.1	31
Noord-Ginkel - eik	17	132	31.1	82



foto Arnold van den Burg

Figuur 1. Afwijkende epigmentatie als gevolg van kalkgebrek. Eén ei van dit nest kwam uit, het jong is later overleden door nog onbekende oorzaak.



Figuur 2. Vergelijking van eischalindices (schaalgewicht gedeeld door lengte maal breedte) tussen de Noord-Ginkel (NG) 71 eieren en het Edese Bos (EB) 34 eieren. In de Noord-Ginkel zijn relatief veel eieren aangetroffen met slecht gecalcificeerde schalen (25 procent van de onderzochte eieren). (ongepubliceerde data, Arnold van den Burg)

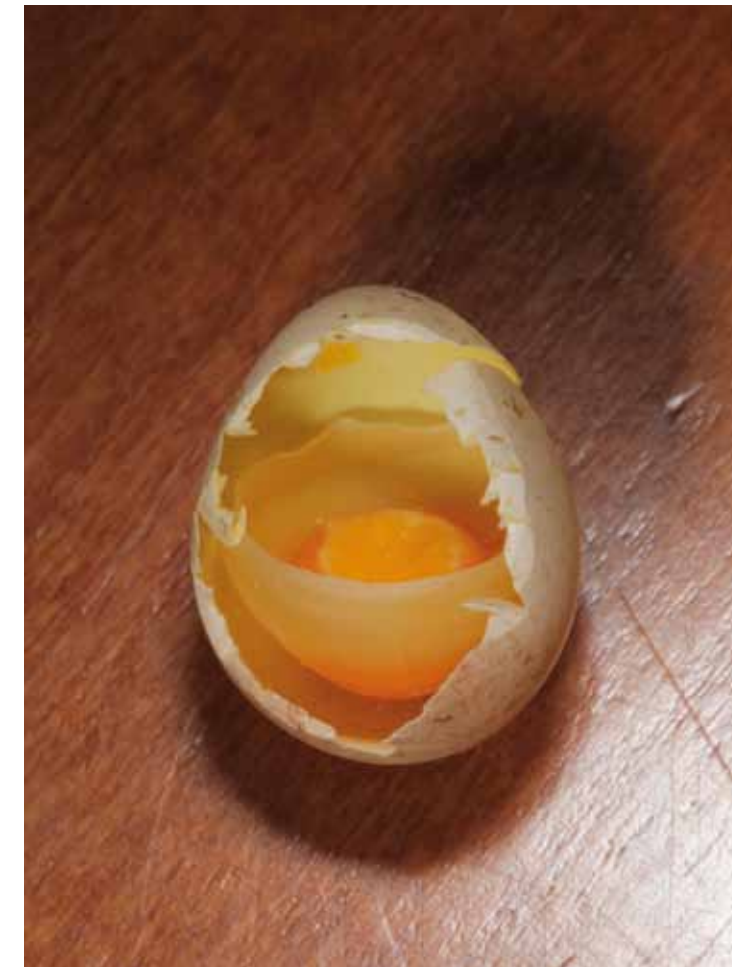
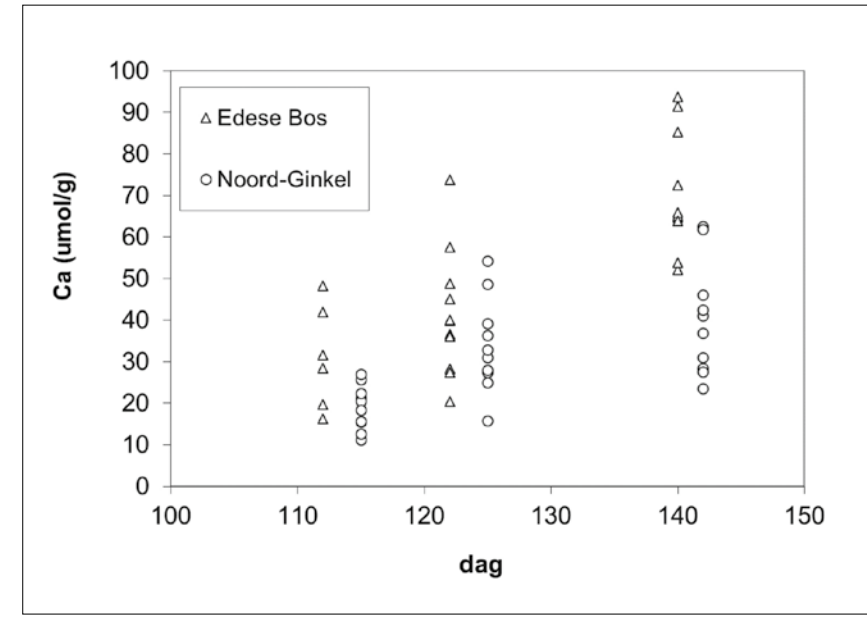


foto Arnold van den Burg

Figuur 3. Opengemaakt rammelend ei. Doordat de schaal te dun is en de verdamping daardoor te hoog, verdroogt de inhoud van het ei en komt het los van de schaal.



Figuur 4. Terwijl in het Edese Bos de calciumconcentraties in het blad gestaag oplopen als het eikenblad zich ontwikkelt, blijven de gehalten in de Noord-Ginkel duidelijk achter. (dag = januari-dag, dus 1 = 1 januari).

**Tabel 2.** Vergelijking tussen de gebieden van de frequentie waarmee nesten voorkomen waarin ten minste één jong één botbreuk heeft. In de Noord-Ginkel betreft het een derde van de nesten, ongeacht het deelgebied. In het Edese Bos werd één keer een jong met een gebroken poot aangetroffen. (N = aantal).

	N nesten	N nesten gebroken poot
Edese Bos	10	1
Noord-Ginkel - den	14	5
Noord-Ginkel - eik	12	4



foto Arnold van den Burg

**Figuur 5.** Koolmees met twee gebroken poten die ook niet meer door spieren kunnen worden aangestuurd.

foto Arnold van den Burg



Huisjesslakpopulaties in het Edese Bos die ik nog ken van tien jaar geleden (vale regenslak), blijken ondanks mijn gerichte naspeuringen echter al een paar jaar verdwenen, waardoor een belangrijke kalkbron voor de mezen is weggefallen

#### Een enkele soort in een beperkt gebied?

We stellen de problematiek vast bij koolmezen omdat we deze soort goed als modelsoort kunnen gebruiken voor het onderzoek. De afwijkende eipigmentatie doet zich echter ook voor bij de pimpelmees en ook troffen we een zwarte mees aan met botbreuken (figuur 6). Er zijn hiernaast tal van vogelsoorten die verdwijnen of sterk afnemen in de droge bossen op zandgrond zoals de draaihals, groene specht, wielewaal, gekraagde roodstaart, zwarte kraai, gaai, zanglijster, zomertortel, sperwer en havik. Ook wat vinken betreft lijkt het bos steeds stiller te worden. Niet al deze soorten zullen last hebben van kalkgebrek (we doen niet voor niets ook onderzoek naar aminozuurtekorten), maar het ligt voor de hand dat kalkgebrek ook bij andere vogelsoorten problemen zal opleveren. Amerikaans onderzoek heeft al laten zien dat de vogelbevolking sterk kan toenemen als in verzuurde bossen de calciumbeschikbaarheid wordt hersteld. De problematiek blijft niet beperkt tot koolmezen in de Noord-Ginkel. Onderzoekers van het NIOO stellen dat de eischaalproblematiek weer sterk toeneemt (de meeste eieren drogen in) en

**Figuur 6.** Zwarte mees met gebroken bekken, dijbeem en scheenbeen.

dat er dit jaar ook dieren met gebroken poten zijn gevonden op de Hoge Veluwe. OBN-onderzoek van onder andere Alterra en B-WARE laat zien dat in bijna het gehele bosareaal op droge zandgronden de basenverzadiging in de bodem als gevolg van verzuring is teruggelopen tot onder de 15 procent.

#### Stikstof

Op dit moment is stikstof in de vorm van ammonium de belangrijkste veroorzaker van bodemverzuring. Het ammonium dat al decennia vooral vanuit de intensieve veehouderij op de bossen neerdaalt en de kritische depositie ruimschoots overschrijdt, heeft er geleidelijk voor gezorgd dat de bodem weer zo sterk verzuurd is, dat essentiële nutriënten uit de bodem niet meer beschikbaar zijn voor het boscysteem. Hier komt bij dat de verliezen uit de periode van zwavelzuurdepositie nooit door beheer- of beleidsmaatregelen zijn goedge maakt, waardoor de bossen extra gevoelig zijn gebleven voor verdere zure depositie. De pH (in water) van veel bosbodems is gedaald tot onder de 3,5, wat extreme verzuring indiceert. Huisjesslakken en kalkminnende soorten miljoenpoten zijn al lang vlaksgewijs uitgestorven in deze bossen, waardoor belangrijke kalkbronnen voor mezen en andere vogelsoorten zijn verdwenen. En nu is de eischaalproblematiek terug en breken jonge vogels spontaan hun botten. Stikstofdepositie is een veelkoppig monster in deze boscystemen.

#### Calcium

Gelukkig is er ook al op korte termijn iets te doen aan de ernstige verzuring van de bodem en de calciumbeschikbaarheid voor vogels. Er zal bekakt moeten worden op een manier die ook direct in de noden van de bosfauna kan voorzien, dus met grove korrels die de vogels kunnen eten. Tevens moeten ook andere mineralen toegevoerd worden, omdat niet alleen calcium beperkend is in bossen, maar bijvoorbeeld ook kalium, magnesium en mangaan. Hiertoe kan naast een kalkrijk product (bijvoorbeeld Dolokal) een steenmeel gebruikt worden dat rijk is aan andere mineralen. Voor beide stoffen moet er ten minste gewerkt worden met enkele tonnen per hectare om positieve effecten te kunnen verwachten. Aan de bovenkant van de range zullen deze maatregelen vooral beperkt worden door wat praktisch haalbaar is. De maatregelen zullen namelijk ook nog eens grootschalig opgepakt moeten worden om effect te hebben voor het hele boscysteem. Uit OBN-onderzoek is gebleken dat bekalken een aantal voedingsstoffen in de bodem (zoals fosfaat en mangaan) kan doen neerslaan, waardoor de beschikbaarheid van deze stoffen voor planten juist daalt. Bij het gebruik van grove korrels zal rondom ieder brokje kalk echter een pH en mineralen concentratiegradiënt ontstaan waarin het neerslaan van voedingsstoffen en het juist meer beschikbaar worden van voedingsstoffen elkaar (deels) opheffen.

Deze maatregelen zijn geen symptoombestrijding, maar ecosysteemherstel als compensatie voor de impact van al het zuur dat we de voorbije decennia op de natuur hebben laten neerdalen. Het doel is om er voor te zorgen dat er weer meer nutriënten in de kringloop van opbouw en afsterven van organische stof terecht komen, waaraan soorten met een hoge calciumbehoefte hun calcium kunnen onttrekken. Zolang de stikstofdepositie voortduurt, is het echter dweilen met de kraan open, dus ook de bron van het probleem moet worden aangepakt. De gemeente Ede, eigenaar en beheerder van de Noord-Ginkel en het Edese Bos en tevens financier van het onderzoek, wil deze handschoenen oppakken. In samenspraak met alle belangengpartijen en overheden moeten we in staat kunnen zijn om in heel Nederland de natuurkwaliteit van de droge, voedselarme ecosystemen te herstellen, zodat koolmeesjongen weer op eigen benen kunnen staan.<

[biosfeer@upcmail.nl](mailto:biosfeer@upcmail.nl)

#### ADVERTENTIES

**paard  
aan't  
Werk**

*Professioneel en  
duurzaam groenbeheer  
met paardenkracht*

06 53457866  
info@paardaanhetwerk.nl  
www.paardaanhetwerk.nl

**Staro**  
NATUUR EN  
BUITENGEBIED

ECOLOGISCH ONDERZOEK  
GEBIEDS-EN NATUUR ONTWIKKELING  
BOS- EN NATUUR BEHEER

Lodderdijk 38a  
5421 XB Gemert  
tel (0492) 450 161  
fax (0492) 450 162  
info@starobv.nl

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