

Kennisblad Veldwerkplaats



Heideherstel met steenmeel

Van 2014 tot 2018 is onderzoek gedaan op de Strabrechtse Heide en in Het Nationale Park De Hoge Veluwe om te onderzoeken of het opbrengen van silicaat-steenmeel op verzuurde droge en natte heide het heide ecosysteem met de bijbehorende flora en fauna zou kunnen herstellen. Silicaat-steenmeel is gemalen gesteente, dat veel langzamer oplost dan kalk, waardoor de resultaten duurzamer en beter kunnen zijn. De eerste resultaten laten zien dat door verwerking van silicaat-mineralen inderdaad basische kationen vrijkomen (Ca, K en Mg) en dat de heide kruidenrijker wordt. Het is wel maatwerk, want de juiste dosering en juiste soort steenmeel is nodig voor een goed resultaat. Dat geldt zeker voor fauna, omdat die gevoelig is voor snelle veranderingen in de ionenbalans en daarnaast in heide vaak een gebrek aan fosfor heeft.

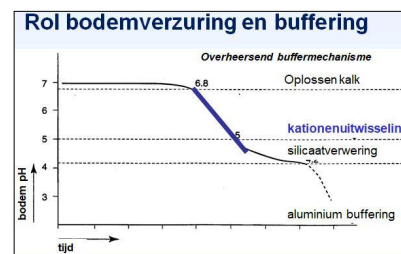
Op deze veldwerkplaats is de laatste stand van zaken besproken en zijn de proefvelden op de Strabrechtse Heide bezocht.

Achteruitgang van de heide: bodemprocessen en het belang van anti-verzuuringsmaatregelen

Roland Bobbink (B-WARE)



Roland Bobbink



Verzuring leidt tot verlies van buffercapaciteit

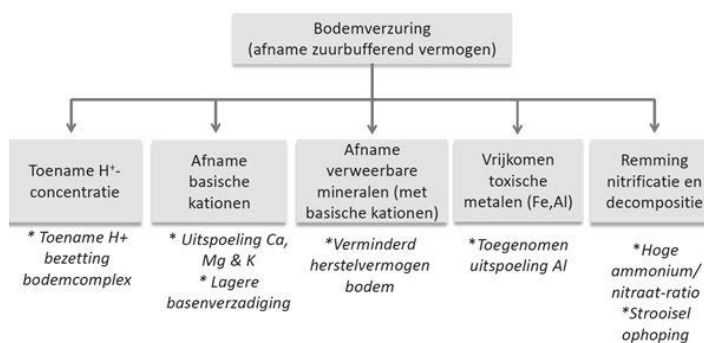
Het Nederlandse heidelandschap is tussen 1880 en 1950 door habitatvernietiging enorm achteruitgegaan in oppervlak, vooral door de omzetting van heide naar landbouwgrond, bos en bebouwing. Van het overgebleven deel is de ecologische kwaliteit daarna aangetast door verzuring, vermessing en verdroging. Het habitatype Droge heide (H4030) is daarvoor op veel plaatsen vergrast (eerst vooral met Bochtige smele, nu meer door Pijpenstrootje) en de kenmerkende kruiden (zoals Stekelbrem en Kruipbrem), korstmossen en fauna zijn sterk achteruit gegaan of nagenoeg verdwenen. Er is een sterk verarmd heidelandschap overgebleven. Dit blijkt te komen door de depositie van zwavelverbindingen (tot eind jaren '90) en sindsdien vooral door stikstof (N)-verbindingen, zoals ammoniak (NH_3) of ammonium (NH_4) en stikstofoxiden (NO_x). Deze depositie leidt geleidelijk tot bodemverzuring. Bodemverzuring wordt gekenmerkt door verlies van buffercapaciteit. Dit komt vooral door:

- kationen-uitwisseling: hierdoor worden basische kationen (zoals Ca^{2+} , Mg^{2+} en K^+ , die belangrijke voedingsstoffen zijn voor planten) aan het bodemcomplex vervangen door H^+ -ionen. Dit zorgt uiteindelijk voor een verlaging van de pH. De losgemaakte kationen spoelen in ons klimaat

(met neerslagoverschot) uit en zijn dan niet meer beschikbaar als voedingsstof. De basenverzadiging in een gezonde heidebodem is 20-25%, maar in verzuurde droge bossen en heide is deze nu vaak maar 5-15%;

- silicaatverwerking: silicaatmineralen (in zanddeeltjes) lossen heel langzaam op in de bodem; dit wordt versneld onder zure omstandigheden.

Daarnaast komen er door verzuring toxische metalen (vooral aluminium, soms ook ijzer) beschikbaar. Ook remt verzuring de decompositie en nitrificatie. Door dat laatste neemt de concentratie van ammonium (NH_4^+) in de bodem toe, wat vermestend en toxisch kan werken.



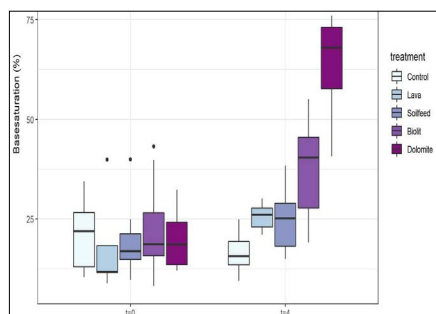
De gevolgen van bodemverzuring (Bobbink et al, 2017)

De verzuring is goed te kwantificeren door het meten van de concentraties basische kationen, beschikbaar aluminium en de basenverzadiging in de bodem. Uit recente metingen blijkt, dat de bodemverzuring in het Nederlandse zandlandschap zeer ernstig is. Daarom zal eerst de bron aangepakt moeten worden: dus op korte termijn de stikstofdepositie omlaag brengen. Het is NU of NOOIT voor heide en bos.

Daarnaast moet de verzuurde bodem hersteld worden. Niet door plaggen, want dat verarmt alleen en geeft geen herstel van de bodem en de buffering, waardoor de kenmerkende kruiden en fauna niet terugkomen. Naar verwachting is toevoeging van steenmeel met silicaatmineralen een oplossing om het tekort aan bodemmineralen weer aan te vullen en het bodemcomplex op te laden met basische kationen. Hiermee zijn al positieve resultaten geboekt in de bosbouw en de biologische landbouw. Wellicht is het ook van toepassing in het natuurbeheer. De eerste resultaten van nu 4 jaar lopende proeven zijn veelbelovend (zie de presentaties van Maaike Weijters en Joost Vogels).

Heideherstel met steenmeel: resultaten vier jaar na toediening op bodem en vegetatie

Maaike Weijters (B-WARE)



De basenverzadiging is toegenomen



Maaike Weijters

In de periode 2014-2018 is in het kader van OBN en het Biodiversiteitsprogramma van de Provincie Noord-Brabant onderzoek uitgevoerd in Het Nationale Park De Hoge Veluwe en op de Strabrechtse Heide. Het doel was om te onderzoeken of het opbrengen van silicaat-steenmeel op verzuurde intacte, niet geplagde droge- en natte heide het heidelandschap met de bijbehorende flora en fauna zou kunnen herstellen.

Uitgangspunt bij het herstel was: dat de pH van de bodem niet sterk en plotseling mocht stijgen, de basische kationen-balans niet meer verstoord zou raken en er geen ongewenste stoffen - zoals zware metalen - in het systeem kwamen. Het toevoegen van silicaatsteenmeel, dat langzaam basische kationen afgeeft aan de bodem, leek een goede oplossing. Daarom heeft het onderzoek zich daarop gericht.

Steenmeel is gemalen gesteente. Het bevat mineralen met kationen, zoals calcium (Ca), kalium (K) en magnesium (Mg). Soms bevat het ook fosfor (P). Deze kationen komen vrij door verwerking (= het oplossen van mineralen onder invloed van zuren), waardoor het gesteente kationen en sporenelementen levert aan de bodem. Steenmeel wordt commercieel gewonnen of geleverd als restproduct van de mijnbouw. Elke steenmeelsoort is anders van samenstelling of structuur (fijn of grover). Voor het onderzoek zijn drie silicaat-steenmeelsoorten geselecteerd op grond van hun prijs, beschikbaarheid en mineralensamenstelling. Dat zijn:

- Biolit: kation-leverende mineralen en calciet/dolomiet; voor het experiment in stabiele samenstelling geleverd, maar door de fabrikant kan op termijn geen constante samenstelling gegarandeerd worden door de winning in diverse geologische lagen; ook kan er te veel fijn kwarts in zitten, wat schadelijk kan zijn voor de gezondheid;
- Lavagruis (een grove vorm van Eifelgold): vulkanisch gesteente (lava) dat commercieel gewonnen wordt in de Eifel, langzaam verweert en wat betreft samenstelling het meest lijkt op het moedermateriaal in Zuid-Nederland (Rijn- en Maas-afzettingen);
- Soilfeed (=Lurgi): gemalen Scandinavisch gesteente, dat ook langzaam verweert en het meest overeenkomt met het moedermateriaal in Nederland boven de rivieren, maar ook in Zuid-Nederland goed past.

Daarnaast is dolomietkalk (Dolokal) ter vergelijking gebruikt. Dit bevat voornamelijk Ca en Mg en is snel oplosbaar onder zure omstandigheden.

Op grond van bodemmonsters is de samenstelling en de hoeveelheid mineralen bepaald die op de onderzoekslocaties verdwenen is sinds de laatste ijstijd. Hierdoor kon worden berekend wat en hoeveel er zou moeten worden toegevoegd in de vorm van steenmeel, om de oorspronkelijke situatie te benaderen. Per gebied bleek de samenstelling ongeveer gelijk te zijn. Maar de benodigde hoeveelheden verschilden: de Maas-sedimenten in Brabant zijn van nature armer dan de ijstijd-sedimenten in het noorden. Ook bleek dat er geen commercieel steenmeelproduct is dat precies voldoet aan de oorspronkelijke mineralensamenstelling. Er is voor het begin van de experimenten een nulmeting uitgevoerd. In februari/maart 2015 is steenmeel op de proefvlakken opgebracht. Na 4 jaar onderzoek blijkt dat op alle proeflocaties door steenmeeltoediening:

- duidelijk positieve effecten zijn op de bodemchemie: de basenverzadiging is omhoog gegaan, de pH is licht gestegen, er is een kleine afname van de aluminium-beschikbaarheid en duidelijke toename van de Ca, Mg en K-beschikbaarheid (afhankelijk van het type steenmeel);
- geen effecten te zien zijn op de ammonium-, nitraat- en Olsen-P-concentraties van de bodem;
- in de vegetatiesamenstelling veranderingen beginnen op te treden (en in totaal meer soorten), deels versneld door begrazing;
- er geen negatieve effecten (zoals vervuiling) zichtbaar zijn in de bodem en de vegetatiesamenstelling;
- de hoeveelheid dolomietkalk van 4 ton/ha een te hoge dosering is voor heideherstel;
- met Soilfeed een afname in Mg-gehalte in de vegetatie lijkt op te treden, maar het is niet duidelijk of dat erg is.

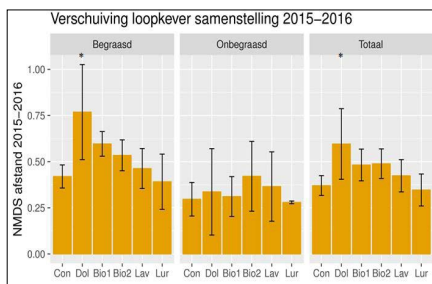
De eerste resultaten zijn dus positief. Hoewel er nog veel vragen zijn, lijkt voorzichtig opschalen naar praktijkschaal gerechtvaardigd. Wel is silicaat-steenmeel relatief duur en is het opbrengen bij grote oppervlakten niet altijd makkelijk. Ook werkt de ene steenmeelsoort sneller dan de andere en maakt ook de korrelgrootte uit voor de snelheid van verweren. Voorafgaand aan een proeftoepassing zal zeker een risico-analyse en bepaling van de bodemchemie (CEC en bufferstatus) gedaan moeten worden, zodat er voor de juiste soort en hoeveelheid steenmeel gekozen kan worden, want het blijft maatwerk.

Steenmeel in de praktijk: van bodem via planten ook effecten op dieren?

Joost Vogels (Stichting Bargerveen)



Joost Vogels



Veranderingen in de loopkeversamenstelling

De zure neerslag door de stikstofdepositie heeft niet alleen gevolgen voor de bodem en de planten van heidevegetaties, maar ook voor de fauna. Dit komt door het afnemen van het aantal plantensoorten en door het afnemen van de plantkwaliteit, doordat (als gevolg van stikstof-verzadiging en verzuring) de opneembaarheid van P (fosfaat) in de bodem sterk vermindert en die van N (stikstof) sterk stijgt. Heidebodems zijn daardoor van een N-limiterend systeem veranderd in een P-limiterend systeem. Er is dus steeds een tekort aan P (fosfor). Experimenten met het opbrengen van P en dolomietkalk op geplagde heide lieten zien dat het opbrengen van P een positief effect had op het reproductiesucces van Veldkrekels, maar dat dolomietkalk juist een negatief effect had: het stimuleerde kannibalisme doordat er een voedseltekort was en de reproductie verminderde sterk.

In het OBN-onderzoek is onderzocht of het gebruik van steenmeelsoorten die minder reactief zijn en een bredere range aan mineralen hebben dan dolomietkalk, geen negatief of juist een positief effect hebben op de fauna. Om de effecten op fauna binnen de onderzoeksperiode goed en verifieerbaar te kunnen meten is gekozen om te werken met loopkevers, vliegen en muggen. Van deze groepen is de ecologie bekend en ze zijn snel, in grote aantallen en repliceerbaar te bemonsteren. Drie jaar na de toediening van steenmeel bleek dat:

- de loopkevergemeenschap van begraasde proefvlakken duidelijk verschilde van die van onbegaasde proefvlakken (dus uit verschillende soorten bestond);
- er een toename was van loopkeversoorten die houden van open, droge gebieden in de proefvlakken die met dolomietkalk en met Biolit waren behandeld en daarna waren begraasd: daardoor was een gesloten struikheidevegetatie veranderd in een halfopen kortbegaasde heideveld;
- er in de droge heide geen significante effecten waren van de steenmeelbehandelingen op de dichtheid van herbivore en detrivore vliegen en muggen;
- in de natte, geplagde heide de herbivore vliegen en muggen significant toenamen door behandeling met Biolit (door verbetering van de plantkwaliteit: de N/P-ratio nam af dus minder P-tekort voor de fauna);
- in de natte, geplagde heide de detrivore vliegen en muggen significant afnamen door de behandeling met dolomietkalk (bodembraak processen lijken door de dolomietkalk toediening te zijn verstoord);
- er geen effecten werden gemeten op sterk organische bodems; hier verlopen de processen trager, doordat de uitwisselingscapaciteit van de bodem (CEC) er veel groter is.

Geconcludeerd kan worden, dat de hypothesen over de negatieve effecten van bekalking op fauna bevestigd worden bij zeer zure, nutriëntarme omstandigheden (dus sterk verzuurde bodems met een laag organisch stof gehalte en daarom een lage CEC (uitwisselingscapaciteit), zoals bij geplagde bodems). De toediening van silicaat-steenmeel dat langzaam mineralen afgeeft lijkt vooralsnog hoopvoller, omdat daarbij geen negatieve effecten worden gemeten. Het P-houdende Biolit heeft in verzuurde natte heide een positief effect op de plantkwaliteit en daardoor ook op herbivoren. Een sterk P-leverend steenmeel is voor fauna daarom een betere keus en heeft de voorkeur boven het toedienen van kalk.

De Strabrechtse Heide als proefgebied voor steenmeel

Jap Smits (Staatsbosbeheer)



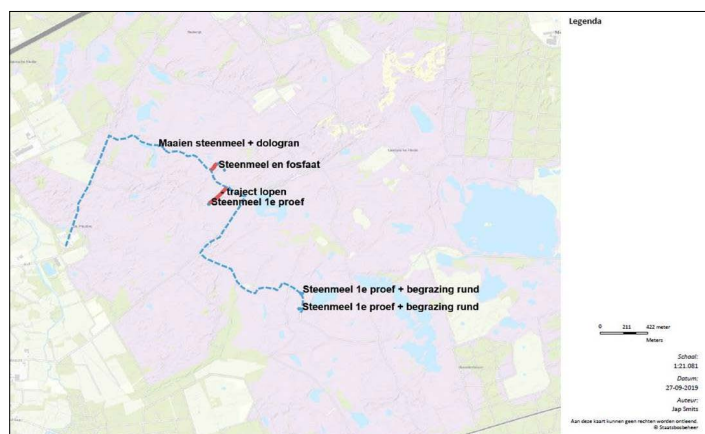
Akkers en schapen maken de heide lokaal vruchtbaar

Jap Smits

Al voor 2012 deed Stichting Bargerveen onderzoek op de Strabrechtse Heide naar de effecten van uitspoeling van mineralen en sporenelementen op fauna. Duidelijk was dat er soorten verdwenen. Kwam dat door voedselgebrek? Afgesproken is in 2012 met de bijenhouders op de Strabrechtse Heide dat ze minder kasten plaatsen bij weinig bloei, omdat er dan voedseltekort is en Staatsbosbeheer ook voedsel over wilde laten voor wilde bijen. In 2013 startte het overleg tussen Staatsbosbeheer, Stichting Bargerveen en B-WARE om experimenten op te zetten met het gebruik van steenmeel, omdat er in de landbouw gunstige resultaten mee waren behaald. In 2014 is een aanvraag voor subsidie ingediend bij de provincie Noord-Brabant en OBN. In 2015 is het steenmeelproject van start gegaan. Hierbij zijn op 3 locaties op de Strabrechtse Heide proefvelden opgezet, evenals op enkele locaties in Het Nationale Park De Hoge Veluwe.

Lange tijd was de heide niet zo schraal als nu, integendeel. Er was nog geen stikstofdepositie die voor enorme verzuring en uitloging van mineralen zorgde. Daarnaast werd de heide vroeger begraasd met schapen, die er wat mest achterlieten. De mest uit de potstal werd gebruikt op kleine akkertjes aan de rand van de heide. Door de mest en humusontwikkeling vormde zich een rijk bodemleven, met bacteriën, schimmels, aaltjes, strontvliegen, mestkevers en vele andere insecten. Daardoor was de heide rijk aan kruiden, insecten, muizen en vogels. Op de akkers werd onder andere graan verbouwd waarvan de stengels als stro in de potstal konden worden gebruikt. Nu is er circa 16 ha akkergrond op de hei, dat is meer dan er ooit is geweest.

Veldbezoek aan de Strabrechtse Heide



De Strabrechtse Heide met de bezochte excursiepunten (SBB)

Na de lunch vertrokken we met 4x4 terreinwagens om een aantal verschillende locaties te kunnen bekijken. Allereerst naar een deel van de hei waar in 2016 struikheide machinaal is gemaaid in banen. Het maaisel is afgevoerd en verkocht aan golfbanen. Hierop mag men vanaf 2020 geen bestrijdingsmiddelen meer gebruiken. Om de golfbanen wat natuurlijker te laten lijken worden ze geënt met heide-maaisel. Op de Strabrechtse Heide (650 ha droge heide) worden kleine oppervlakten van max. 0,5 ha gemaaid. Naast de gemaaide banen blijft de heide doorgroeien, wat de biodiversiteit ten goede komt.



1. Gemaaide struikheide in banen; steenmeelbehandeling volgt

Na een maaibeurt zal Staatsbosbeheer steenmeel opbrengen, zodat voedingsstoffen worden teruggegeven aan de bodem. De bodem bestaat hier uit een haarpodzolbodem (zie de linker foto op blz. 1). Er groeit hier opvallend weinig gras tussen de (Struik)heideplanten. In het kader van de PAS zal hier nog bodemonderzoek plaatsvinden. Op grond daarvan wordt bepaald welk type steenmeel opgebracht zal worden. Dit zal op sommige plekken ook gemengd worden met dolomietkalk.



2. Geplagde heide waarop steenmeel en fosfaat is opgebracht

Als tweede bezochten we een stuk geplagde 'VVV'-heide, waarop proefvlakken zijn uitgezet om de effecten van het samen toedienen van steenmeel, dolomietkalk en fosfor te onderzoeken. Na het plagen in de jaren '80 is er nauwelijks bodemvorming geweest. De bodem is een vaaggrond met maar heel weinig humus. Twee jaar na de start van het experiment was al te zien dat de heide in de proefvlakken met extra fosfor betere groei vertoonde. In het proefvlak waarop steenmeel, dolomietkalk en fosfor was gestrooid, kwamen verreweg de meeste kruiden voor. Dit lijkt na twee jaar al best goed te werken in 25 jaar geleden geplagde droge heide. Op oude heide fosfor strooien heeft waarschijnlijk geen zin, omdat het dan niet beschikbaar komt voor andere kiemplanten.



3. Steenmeel proeven in onbegraasd gebied

Het derde gebied was een locatie waar steenmeelproeven zijn opgezet in onbegraasd gebied. De heide begint open te vallen, mogelijk door de droogte. In de bodemchemie zijn al duidelijk effecten te zien. Verwacht wordt dat in de loop van de tijd de verschillen in vegetatiesamenstelling tussen de proefvlakken groter worden.



4. Steenmeel proeven in begraasd gebied: meer openheid

Tenslotte bezochten we de vierde locatie. Deze hoort bij de proef op locatie 3. Hier wordt het gebied begraasd door Schotse hooglanders. De vegetatiestructuur is anders en de bodem heel open. Dit geeft mogelijkheden voor kieming van kruiden. De bodem is een haarpodzolbodem. Duidelijk is te zien dat de graasdruk het grootst is in het proefvlak waarop dolomietkalk is gestrooid: dit bevordert vooral grassen, die graag gegeten worden. Maar ook de andere proefvlakken zijn begraasd. Op termijn is het de bedoeling dat de runderen verdwijnen en de Strabrechtse Heide alleen door schapen wordt begraasd. Die zijn beter te sturen, bijvoorbeeld naar plekken waar eerst andere ingrepen zijn gedaan, zoals branden of maaien. Wanneer men steenmeel wil opbrengen, kan dat het beste in het najaar (oktober-januari) gebeuren, want dan is er het minste leven en de grootste kans dat het snel inregent.

Meer informatie

Veldwerkplaats: 2 oktober 2019 in Werkschuur Staatsbosbeheer Strabrechtse Heide (Heeze) en de Strabrechtse Heide

Spreekers: Roland Bobbink (B-WARE), Maaïke Weijters (B-WARE), Joost Vogels (Stichting Bargerveen) en Jap Smits (Staatsbosbeheer)

Relevante literatuur/info:

- Weijters, M., R. Bobbink, E. Bohnen-Verbaarschot, B. van de Riet, J. Vogels, H. Bergsma & H. Siepel, 2018. Herstel van heide door middel van slow release mineralengift. Resultaten van 3 jaar steenmeelonderzoek. OBN-rapport 2018/222-DZ. VBNE, Driebergen.
- Vogels, J., M. Weijters, H. Bergsma, R. Bobbink, H. Siepel, J. Smits & L. Krul, 2018. Van bodemherstel naar herstel van fauna in een verzuurd heidelandschap. De Levende Natuur 119:200-204.
- Bobbink, R., H.L.T. Bergsma, J. den Ouden & M.L. Weijters, 2017. Bodemverzuring in droog zandlandschap: na het zuur geen zoet? Landschap 34 (2), 61-69.
- Diggelen, R. van, H. Bergsma, R.-J. Bijlsma, R. Bobbink, A. van den Burg, J. Sevink, H. Siebel, H. Siepel, J. Vogels, W. de Vries & M. Weijters, 2019. Steenmeel en natuurherstel: een gelukkige relatie of een risicovolle combinatie? Vakblad Natuur Bos Landschap 16: 155, 20-23.
- www.natuurkennis.nl
- <https://www.veldwerkplaatsen.nl/veldwerkplaats/heideherstel-met-mineralengift>

Tekst en beeld: Cora de Leeuw

Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE)

Princenhof Park 7
3972 NG Driebergen
info@vbne.nl
www.vbne.nl



De veldwerkplaatsen worden in opdracht van de VBNE georganiseerd door Bureau Roetemeijer.

Veldwerkplaatsen

www.veldwerkplaatsen.nl
Contact: Wanne Roetemeijer, 0651 69 40 35

