



Neigembos met op de voorgrond een 'traag bos' op zure zandleembodem met beuken, een dikke strooisellaag en nauwelijks struiken of kruiden (behalve dan wat lijsterbes en dalkruid). Op de achtergrond groeit een 'snel bos' met es, populier en esdoorn, een dunne strooisellaag en een rijke voorjaarsflora. Het grondwater zorgt in de vallei voor aanvoer van basische kationen.

Bossen en hun groeiplaats

TEKST: AN DE SCHRIJVER (HOSENT), LUC DE KEERSMAEKER (INBO) & JAN MERTENS (UGENT/HOSENT)

De bodem van een bos is cruciaal voor het functioneren van het ganse bosecosysteem. In de bodem verankeren wortels zich die water en nutriënten tanken en zo de boom doen groeien. Die opgenomen nutriënten komen later deels opnieuw vrij uit bladeren en naalden die elk jaar op de bodem terecht komen via het strooisel. Nutriënten circuleren zo doorheen het bosecosysteem. In sommige bossen gebeurt dat circuleren snel, in andere traag.

DEEL 1: OVER SNELLE EN TRAGE BOSSEN

Want elk bos is anders en uniek. Om goed te begrijpen hoe een bos functioneert, willen we je in deze artikelenreeks laten kennismaken met de biogeochemie van een bos: biologische, geologische en chemische processen die voortdurend op elkaar ingrijpen en aan elkaar gekoppeld zijn door de activiteiten van miljoenen bodemorganismen. Wil je weten hoe een bosesysteem werkt, en hoe je daar als boombeheerder/boomverzorger in kan sturen, dan is kennis over biogeochemie belangrijk. In drie artikels helpen we je op weg.

In dit eerste artikel nemen we je mee in de tijd, en bekijken we hoe maatschappelijke veranderingen zorgden voor ruimtelijke verschuivingen van het bosareaal in Vlaanderen. Deze lange geschiedenis leverde ons unieke bosesystemen, die we grofweg kunnen indelen in 'snelle' en 'trage' bossen. We leggen uit hoe deze twee types functioneren en wat de sturende factoren zijn. In twee hierop volgende artikels gaan we dieper in op de invloed van de mens. We bespreken in een tweede artikel hoe het komt dat naaldbossen op zandbodems in Vlaanderen en Nederland vaak erg zuur en vermet zijn, en hoe we dit via bosbeheer kunnen mitigeren. In een derde artikel gaan we vervolgens dieper in op het aanplanten van bos op voormalige landbouwgrond en hoe de boomsoortenkeuze bepaalt hoe de bodem zich ontwikkelt.

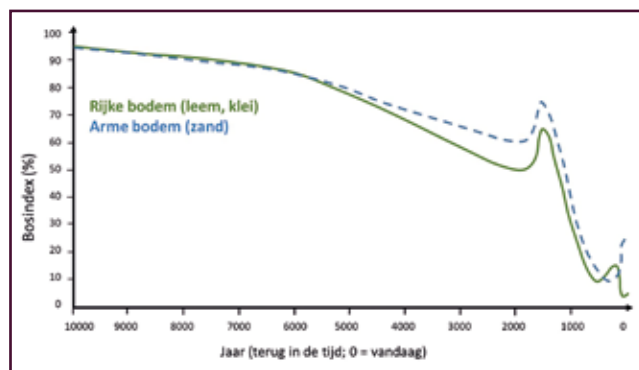
In het kort: een lange geschiedenis van bos in Vlaanderen

Volgens de meest recente bosinventaris heeft Vlaanderen momenteel zo'n 140.000 ha bos (zo'n 10% van de oppervlakte, Quataert et al. 2019). Om inzicht te krijgen in het bos van vandaag, is het interessant om terug te kijken in de tijd. In het boek *Bosecologie en Bosbeheer* (Den Ouden et al. 2010) vonden we een interessante figuur die de veronderstelde veranderingen in het bosareaal in de tijd schetsen sinds de laatste ijstijd (zie Figuur 1).

De bosoppervlakte zou gedurende de voorbije 10.000 jaar traag maar gestaag afgenomen zijn. Door toename van de bevolking, en de vraag naar meer voedsel, werd immers meer en meer bos gekapt en omgezet naar akker en grasland. Tijdens de Romeinse periode, zo'n 2000 jaar geleden, bereikte het bosareaal een eerste dieptepunt (Figuur 1). Periodes van armoede, ziekte en hongersnood in de middeleeuwen zorgden dan weer voor spontane herbebossing van landbouwgrond en zo voor een stijging van de bosindex.

Daarna begon de middeleeuwse maatschappij zich beter te organiseren, werden steden groter en volgde een nieuwe golf van bosontginning. Het percentage bos zou toen volgens Tack et al. (1993) maar 9% geweest zijn, minder dus dan vandaag! Toen was hout echter nog een belangrijke grondstof, zowel voor bouwwerken als voor brandstof. Er was dus nood aan meer bos, en dat zorgde voor de eerste echte aanplantingen (Den Ouden et al. 2010), waardoor het bosareaal terug toenam.

Sinds het einde van de 18de eeuw is de totale bosoppervlakte in Vlaanderen eigenlijk niet zo veel meer veranderd



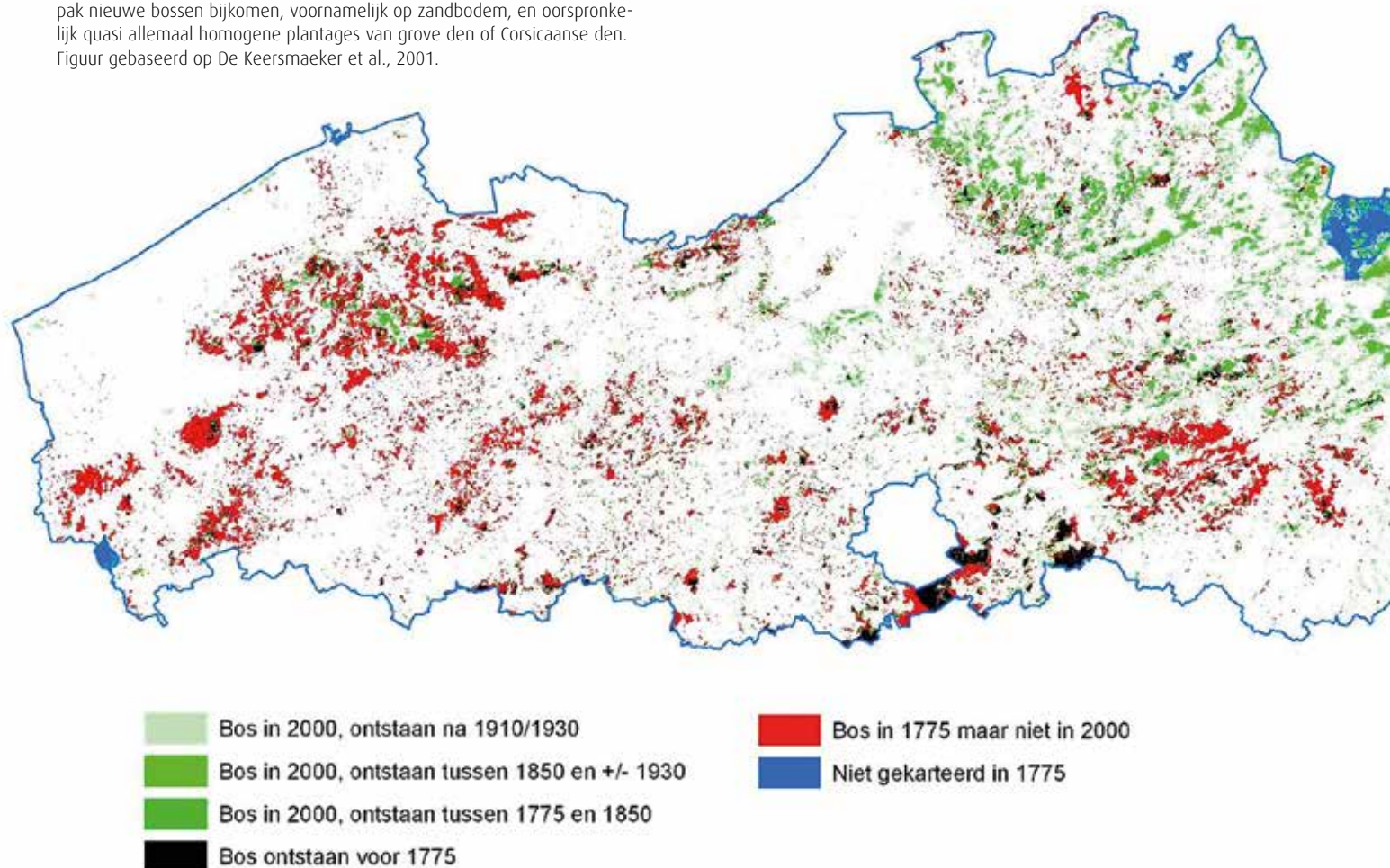
Figuur 1 De evolutie in het bosareaal in Vlaanderen sinds de laatste ijstijd. Het jaar 0 op de X-as betekent vandaag, en zo wordt teruggegaan in de tijd tot zo'n 10.000 jaar geleden. Op de Y-as staat de veronderstelde bosindex – op deze cijfers zit een onzekerheid. Figuur gebaseerd op Figuur 1-4 in Den Ouden et al. 2010.

Sinds het einde van de 18de eeuw is de totale bosoppervlakte in Vlaanderen eigenlijk niet zo veel meer veranderd. De ligging van het bosareaal is echter wél sterk gewijzigd. Op zandbodems en later ook op natte gronden kwam bos bij, op de drogere leembodems verdween bos (Figuur 1). Opnieuw waren maatschappelijke veranderingen de oorzaak. Er werd steenkool ontdekt, en dit stimuleerde de bebossing van zandbodems in de Kempen met naaldbomen om te voldoen aan de vraag naar hout voor het stutten van mijngangen. Maar heide werd ook bebost omdat het zijn functie verloor, door de toegenomen beschikbaarheid van mest en de import van goedkope wol. Daar stond tegenover dat op de leemhoudende bodems in het westen en zuiden van Vlaanderen in de 19de eeuw bijzonder veel loofbos ontgonnen werd omwille van de stijgende vraag naar voedsel in het

steeds dichter bevolkte Vlaanderen en omdat na de Franse revolutie eigendommen van abdijen en van de adel werden verkocht (met als best gekende voorbeeld het Zoniënwoud). Ondertussen werd steenkool ontgonnen (vanaf eind 18de eeuw in Wallonië, en later ook in Limburg), waardoor bossen in de 19de eeuw ook hun betekenis als leverancier van brandhout verloren. In de 20ste eeuw, vooral na de Tweede Wereldoorlog, werden natte gronden in valleien bebost, vaak met cultuurpopulieren.

Loofbossen op leembodems werden dus landbouwgrond, en heidegebied op zandbodems werd naaldbos. Een hele shift dus van heide naar naaldbos, van nat grasland naar loofbos, en van loofbos naar landbouwgrond, en van het bosareaal van het westen naar het oosten van het land. De Antwerpse en Limburgse Kempen evolueerden zo van een zeer bosarme regio naar een regio met het meeste bos van Vlaanderen (89.000 ha) (zie Figuur 2). >

Figuur 2 Verschuiving van het bosareaal in Vlaanderen tussen 1775 en 2000. Het tijdstip waarop de bossen ontstaan zijn, werd opgedeeld in vier leeftijdsclassen (gebaseerd op De Keersmaeker et al. 2001). De zwarte vlekken zijn de enige bossen die al bos zijn sedert het einde van de 18de eeuw, onze zogenaamde 'oude bossen'. De rode vlekken waren bos in 1775, maar werden in de loop der tijd gekapt. In het oosten van het land zien we dan weer een pak nieuwe bossen bijkomen, voornamelijk op zandbodems, en oorspronkelijk quasi allemaal homogene plantages van grove den of Corsicaanse den. Figuur gebaseerd op De Keersmaeker et al., 2001.



Deze lange geschiedenis leverde ons unieke boscystemen, die we grofweg kunnen indelen in 'snelle' en 'trage' bossen

Door al deze ingrijpende veranderingen bleef sinds het einde van 18de eeuw slechts 23.000 ha (ca. 16%) van het Vlaamse bos permanent bebost. Dat is ons 'oud bos' – bossen die onafgebroken bos geweest zijn sedert graaf de Ferraris ze intekende op zijn topografische kaarten, tussen 1771 en 1778. Deze waardevolle oude bossen situeren zich vooral in het zuiden en het westen van Vlaanderen, op leemhoudende bodems (zie de zwarte vlekken op de kaart). Ze herbergen vaak een unieke biodiversiteit van 'oudbossoorten'. Het best gekend zijn de 'oudbosplanten', maar ook bij vele andere soortengroepen zijn – vaak onopvallende – indicatoren van langdurige bebossing gekend.

Over trage en snelle bossen

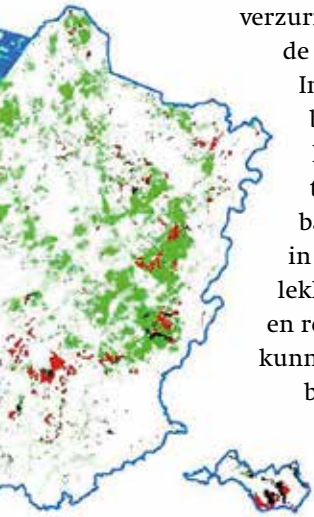
Op basis van hun functioneren kunnen we bossen ruwweg opdelen in 'snelle' en 'trage' bossen. Jaarlijks produceert een bos per hectare zo'n drie tot zes ton droge stof aan strooisel. De kwaliteit van dit strooisel en de snelheid waarmee het afbreekt bepalen of een bos 'snel' of 'traag' is, en zijn een van de sturende factoren van het functioneren van het bos. Wanneer strooisel afbreekt komen de nutriënten die door bomen werden opgenomen en opgeslagen in de bladeren tijdens het groeiseizoen, terug vrij in de bodem, en zo opnieuw beschikbaar voor de vegetatie. Een klein deeltje van deze nutriënten wordt vastgelegd in de stam en takken. De rest circuleert doorheen het ecosysteem. In snelle bossen breekt strooisel snel af, en gaat deze circulatie van nutriënten snel. In trage bossen wordt strooisel traag afgebroken en stapelt het zich op. Het circuleren van nutriënten gaat hier traag. We leggen hier uit hoe dat komt.

Snelle bossen

Snelle bossen groeien op bodems met van nature een hogere beschikbaarheid aan nutriënten en basische kationen. Dit laatste hetzij door de aanwezigheid van kalk, hetzij door de aanwezigheid van basenrijk grondwater, waar dus vanuit de ondergrond continu aanvoer is van basische kationen. Deze bodems zijn dankzij de basische kationen goed gewapend of gebufferd tegen verzuring van de bodem. Daarover meer in de volgende artikels van deze reeks.

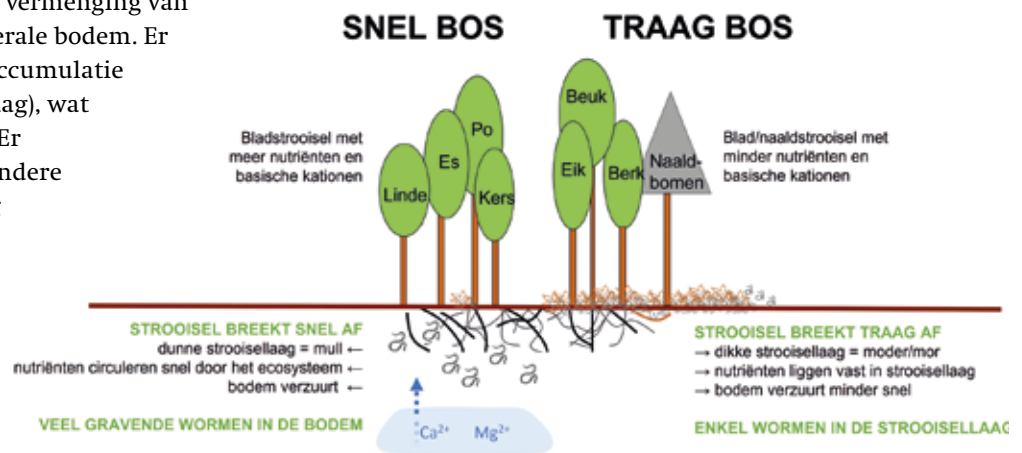
In snelle bossen groeien vooral boomsoorten met een rijke strooiselkwaliteit: er zit in vergelijking met trage bossen veel stikstof, fosfor en basische kationen en weinig lignine in het strooisel, waardoor het als erg lekker bevonden wordt door bacteriën en regenwormen die het strooisel snel kunnen afbreken. In snelle bossen groeien boomsoorten als linde, kers, populier, esdoorn, wilg en es, allemaal soorten die hun bladeren groen, geel of rood verliezen. Diepgravende regenwormen trekken bladeren uit de strooisellaag in de bodem, eten

deze op, en zorgen daardoor voor een voorvertering en een snellere afbraak door bacteriën. Ze zorgen zo voor een intensieve vermenging van het bladstrooisel met de minerale bodem. Er is nauwelijks bovengrondse accumulatie van strooisel (= mull-humuslaag), wat typisch is voor snelle bossen. Er ontstaat ook, dankzij onder andere de regenwormen, een top laag die permanent verrijkt wordt met basische kationen en waarin bodemverzuring wordt tegengegaan. In deze bossen circuleren nutriënten dus snel dankzij de snelle afbraak van het strooisel.



Trage bossen

Trage bossen groeien op van nature nutriëntenarme zandbodems, of verzuurde leembodems met een lage beschikbaarheid aan de basische kationen calcium en magnesium (zie Figuur 3). Bossen op deze arme bodems zijn minder goed gebufferd tegen bodemverzuring, en dus zuur. Trage bossen zijn bossen met boomsoorten die in vergelijking met snelle bossen een blad- of naaldstrooisel hebben met vrij veel lignine, een stof die stevigheid geeft aan bladeren en naalden. Het gaat hier om de loofboomsoorten eik, beuk en berk, en om naaldbomen. In het strooisel van deze boomsoorten zitten ook weinig nutriënten als stikstof en fosfor en basische kationen als calcium en magnesium. Dat komt vooral omdat deze soorten veel nutriënten uit hun bladeren wegtrekken, voor ze afvallen. Dit zijn, naast de naaldbomen, vooral loofhoutsoorten met bruin verkleurende bladeren (denk aan beuk en eik). Het strooisel van deze soorten breekt traag af, waardoor nutriënten maar langzaam opnieuw vrijkomen, organische zuren zich opstapelen en de bodem verzuurt. Er vormt zich meestal een dik pakket van strooisel, wat typisch is voor trage bossen. In deze dikke strooisellaag leven vooral springstaarten en mijten, en schimmels, die meehelpen met de afbraak van de bladeren en naalden. Door de trage afbraak circuleren nutriënten ook traag in deze bossen. Een groot deel van de nutriënten wordt zo immobiel vastgehouden in de strooisellaag.



Figuur 3 Biogeochemische processen in een snel versus een traag bos. De sturende factoren van de biogeochemie zijn de kwaliteit de bodem en van het bladstrooisel. In trage bossen groeien naaldbomen, en loofboomsoorten als beuk, eik en berk, met traag afbrekend strooisel. Daardoor ontwikkelt zich een dikke strooisellaag in deze bossen, wat leidt tot vorming van een moder- of een mor-humuslaag waarin nutriënten geïmmobiliseerd liggen. De bodems zijn te zuur voor gravende regenwormen. In snelle bossen groeien loofboomsoorten als linde, es, kers en populier, met snel afbrekend strooisel. Daardoor is er nauwelijks een strooisellaag aanwezig en circuleren nutriënten snel doorheen het ecosysteem. Er is aanvoer van basische kationen vanuit het grondwater, of er is vrij kalk aanwezig in de bodem. De bodem verzuurt minder snel. Figuur gebaseerd op het boek Terug naar het lindewoud – Hommel et al. 2016.

De kwaliteit van dit strooisel en de snelheid waarmee het afbreekt bepalen of een bos 'snel' of 'traag' is

Wordt vervolgd

Bossen op zandbodems liggen vaak in de buurt van intensieve veehouderijen met hoge uitstoot van stikstof. In een volgend artikel bekijken we waarom naaldbossen op zandbodems in de Kempen vaak erg zuur en vermist zijn, onder andere door deze hoge stikstofdeposities. We lichten toe welke tools bosbeheerders hebben om de bodems in deze bossen beter te beschermen. In een derde artikel nemen we jullie ten slotte mee naar Mortagnebos in West-Vlaanderen. Daar werden in 1972 verschillende boomsoorten aangeplant op voormalige landbouwgrond. Ons onderzoek toonde aan dat de gekozen boomsoort een grote impact heeft op een leembodem die gevoelig is voor verzuring, en dat je bij het aanplanten van bomen best een doordachte keuze maakt.

Referenties en interessante lectuur

De Keersmaeker, L., Rogiers, N., Lauriks, R., & De Vos, B. (2001). Ecosysteemvisie bos Vlaanderen: ruimtelijke uitwerking van de natuurlijke bostypes op basis van bodemgroeperingseenheden en historische boskaarten: vlna c97/06b : eindrapport versie 29/01/2001. (Rapporten van het instituut voor bosbouw en wildbeheer - sectie bosbouw; nr. 3).
Den Ouden, J., Muys B., Mohren F. & Verheyen K. (2010). Bosecologie en bosbeheer. Uitgeverij Acco, 674 pp.
Hommel P., de Waal R., Muys B., den Ouden J. & Spek T. (2016). Terug naar het lindewoud. Strooiselkwaliteit als basis voor ecologisch bosbeheer. KNNV Uitgeverij, 72 pp.
Quataert P., De Keersmaeker L., & Van Daele T. (2019). Advies over de inzet van de Vlaamse meetnetten om de trend van het bosareaal op te volgen. Een statistische evaluatie. (Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; nr. INBO.A.3744). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
Tack G., Van Den Brecht P. & Hermy M. (1993). Bossen van Vlaanderen. Een historische ecologie. Davidsfonds, 320 pp.

In trage bossen groeien naaldbomen, en loofboomsoorten als beuk, eik en berk, met traag afbrekend strooisel. In snelle bossen groeien loofboomsoorten als linde, es, kers en populier, met snel afbrekend strooisel



SAVE THE DATE

NKB van 11-13 mei 2023 op Landgoed Larenstein

De Nederlands Kampioenschappen voor Boomspecialisten zullen dit jaar van 11 tot en met 13 mei 2023 plaatsvinden op Landgoed Larenstein, Larensteinselaan 26b in Velp. De kampioenschappen vallen ook dit jaar weer samen met de Nederlandse Boominfodag die op donderdag 11 mei wordt georganiseerd in Yuverta MBO.

De activiteiten die tijdens het 3-daagse evenement plaatsvinden zijn de studentenwedstrijd op donderdag 11 mei, de NKB-voorrondes op vrijdag 12 mei en de NKB-masters op zaterdag 13 mei. Tevens zal er op zaterdag 13 mei bij voldoende belangstelling een Boomveiligheidscontrole wedstrijd en Hoogwerkercompetitie plaatsvinden. De studentenwedstrijd is bestemd voor mensen die hun opleiding tot boomverzorger of ETW'er dit jaar hebben afgerond. Bij de NKB-voorrondes en masters zijn alle Nederlandse deelnemers welkom die lid zijn van KPB-ISA. In de masters strijden de finalisten tegen elkaar die als beste uit de bus kwamen in de voorrondes. De juryleden op het evenement zijn boomverzorgers die werkzaam zijn in het vak en zelf vaak ook hebben meegedaan met de klimwedstrijden. Er zijn voor dit evenement hercertificeringspunten te verdienen.

Houd de website in de gaten voor meer informatie en inschrijving.