

VAKBLAD

mei 2024
#205

natuur bos landschap

125 jaar
Staatsbos op
een eiland

Geen leven
zonder dood

Veehouders en
vernatting





biodivers[®]
Natuurzadenmengsels

Wilde bloemenmengsels

✓ Inheemse zaden ✓ Regionaal geoogst

O.a.

- Bosrandmengsel
- Akkerplantenmengsel
- Kruidenrijk Graslandmengsel
- Margrietmengsel

www.biodivers.nl | 0348-560286




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



Ook adverteren?

Vraag Medialijn naar mogelijkheden
0314 76 37 35
info@medialijn.nl

COLOFON

Jaargang 21 nummer 205 mei 2024

Vakblad Natuur Bos Landschap verschijnt 10 x per jaar (niet in juli en augustus)

Redactie

Rik Nijland (hoofdredactie), Ria Dubbeldam (eindredactie), Erwin Al, Chantal van Dam, Geert van Duinhoven, Bart de Haan, Marjelle Molenaar, Boki Luske, Edwin Raap, Froukje Rienks, Richard Sikkema, Joop Spijker, Martijn van Wijk

Vaste bijdrage

Fred Kistenkas (Juridica); Ido Borkent (Praktijkraadsel)

Lay-out

Aukje Gorter, aukjegorter.nl

Cover

Foto Hans van den Bos, Bosbeeld

Redactieadres

Hollandseweg 7 G, 6706 KN Wageningen
redactie@vakbladnbl.nl

Abonnementenadministratie

Hollandseweg 7 G, 6706 KN Wageningen
Contact: Irma van Noort
030 693 00 40
administratie@vakbladnbl.nl
www.vakbladnbl.nl

Jaarabonnement

Een jaarabonnement** (10 nummers) kost inclusief btw voor

- particulieren: € 58,00
- bedrijven: € 82,00

• studenten* / jongeren tot 18 jaar*: € 24,50

Bovenstaande tarieven gelden bij een incasso-abonnement. Wilt u een factuur ontvangen, dan betaalt u € 4,50 administratiekosten. Bovenstaande tarieven zijn inclusief verzendkosten binnenland. Abonnees in België betalen 7 euro per jaar extra voor de verzendkosten. Abonnees buiten Nederland en België betalen 35 euro per jaar extra voor de verzendkosten

* Studenten moeten bij aanmelding een kopie van hun studentenkaart mailen naar de abonnementenadministratie. Jongeren onder de 18 jaar (zonder studentenkaart) kunnen een kopie van hun identiteitskaart mailen.

** Een abonnement loopt in principe van 1 januari tot en met 31 december. U kunt een abonnement elke maand in laten gaan. U betaalt in het eerste jaar dan een evenredig deel van het abonnementsgeld. Na een jaar wordt uw abonnement automatisch verlengd. U kunt te allen tijde opzeggen met een opzegtermijn van 1 maand.

Copyrights en aansprakelijkheid

Het auteursrecht berust bij de redactie en de auteurs. Overname van artikelen wordt gewaardeerd, mits deze niet worden ingezet voor commerciële doeleinden en voorzien zijn van een deugdelijke bronvermelding. Overname is mogelijk na een schriftelijke toestemming van de hoofdredacteur/eindredacteur. De redactie en de auteurs streven naar juistheid van de informatie. De redactie en auteurs aanvaarden geen aansprakelijkheid voor schade die het gevolg is van handelingen gebaseerd op onze informatie.

Advertenties

Medialijn, Caroline Sanders en Sandra Hepping
0314 76 37 35
info@medialijn.nl

Druk

Senefelder Misset, Doetinchem

Uitgave

Stichting Vakblad Natuur Bos Landschap.
In het stichtingsbestuur zijn vertegenwoordigd de KNBV, natuurbeherende organisaties en LandschappenNL.
Bestuursleden: Harrie Hekhuis (voorzitter), Hans Gierveld (penningmeester), Paul van der Donk, Berry Lucas, Miriam Nienhuis en Michiel van der Weide

© Overname van artikelen is toegestaan mits met bronvermelding

ISSN nr: 1572-7610

Dit blad is gedrukt op FSC®-gecertificeerd papier.



4 125 jaar Staatsbos op een eiland

8 **stelling**
'In natuurgebieden mogen recreanten worden geweerd'

10 **kort**

12 **20 jaar vakblad**
Dodelijke kastanjeziekte blijkt toch niet (voor alle individuen) zo dodelijk

14 **Geen leven zonder dood**

18 **Veehouders en vernatting: van zorgen naar kansen**

21 **Onlosmakelijk verbonden: paddenstoelen in het bosecosysteem**

25 **Juridica – Grondwet**

25 **Agenda**

26 **KRW-reeks 17**
Black box: de rioolwaterzuivering. Cruciaal voor schoon water

28 **KNBV – Kijken bij Collega's: 't Maatje**

30 **Praktijkraadsel**



foto's Hans van den Bos

125 jaar Staatsbos op een eiland

'We hebben onze laatste dunning uitgevoerd'

Deze zomer viert Staatsbosbeheer zijn 25^{ste} lustrum. Het *Vakblad* ging op Texel, een van de oergebieden van de organisatie, op zoek naar lustrumbomen, pioniers van 500 hectare gevarieerd bos. 'Een eiland is niet de meest logische plek voor houtproductie.'

tekst Rik Nijland (redactie Vakblad)

> 'Toen ik op de bosbouwschool in Arnhem zat, inmiddels Larenstein in Velp, had niemand voor mogelijk gehouden dat er in de duinen zo'n mooi beukenbos kon groeien', vertelt oud-boswachter Erik van der Spek (68). 'Ook nu nog kijken bosbouwers uit het oosten van het land hier hun ogen uit.'

We staan tussen stevige beuken die zo'n negentig jaar geleden op Texel op rabatten zijn geplant in wat lokaal te boek staat als De Dennen. 'Toen ik hier kwam, waren onze bossen inderdaad nog voor het grootste deel dennenakkers', aldus Van der Spek. 'Maar uit de opstandslegger blijkt dat bij de aanleg 125 jaar geleden al het besef bestond dat dit een loofhoutstandplaats is, en dat Texel een gevarieerd bos zou krijgen. De grond is niet zo vruchtbaar, maar er is wel het hele jaar door vocht beschikbaar. Dennen waren aanvankelijk nodig om een bosklimaat te laten ontstaan.' Om over die beginjaren te praten, is het *Vakblad* naar Texel afgereisd, naar een van de oerbezzittin-

gen van Staatsbosbeheer. Dit jaar viert de organisatie haar 25^{ste} jubileum. Op 21 juli 1899 werd zij officieel ingesteld, aanvankelijk met zes gebieden om duurzaam te beheren en te exploiteren: twee bestaande bossen (het Mastbos bij Breda en het Haagse Bos), plus vier gebieden om in te planten (de duinen bij Schoorl en die tussen Den Haag en Wassenaar, heidevelden en zandverstuivingen bij Kootwijk (zie kader op pagina 7) en de domein- gronden op Texel).

Plantertje groot

Is het mogelijk, is onze vraag aan Van der Spek, om bomen te laten zien die 125 jaar geleden in het oprichtingsjaar door Staatsbosbeheer zijn geplant? Lustrumbomen dus. Zijn die er nog? Of is het plantertje groot, boompje dood? Van der Spek is de aangewezen man voor het antwoord op de vraag. Vierenveertig jaar was hij boswachter op Texel. Sinds 2022 is hij met pensioen, maar hij verdiept zich nog altijd in de geschiedenis van het bosbeheer op het eiland en hij ordent het archief op het beheerkantoor in Den Burg. Dat gaat terug tot het dagboek van de eerste boswachter, Klaas Min, die hier van 1899 tot 1912 voor Staatsbosbeheer de scepter zwaaide. Hij kwam al in 1895 naar Texel, toen nog voor de Nederlandse Heidemaatschappij om de ontginningen voor te bereiden en kwartier te maken: infrastruc-

tuur aanleggen, boomkwekerijen opzetten en de eerste bebossingen uitvoeren.

Voor tientallen eilanders betekende dit onbekende, zware werk een welkome nieuwe inkomstenbron. Precies zoals beoogd. Naast houtproductie was werkverschaffing een nevendoeel van het Rijk bij het bebossen van de woeste gronden. Min had ook persoonlijk impact op de lokale economie. Zo nam hij het initiatief voor een coöperatieve boerenleenbank en een inkoopcoöperatie voor kunstmest. 'Op vrijdagen wandelde hij naar Den Burg om geld op te halen om de lonen uit te betalen. Onderweg voorzag hij boeren van tips en ideeën. Toen veel later een landbouwvoorlichtingsdienst werd opgericht, kregen boswachters een verbod om nog landbouwkundig advies te geven.'

Vallen en opstaan

Voor het bezoek van het *Vakblad* heeft Van der Spek oude leggers uit de kast gehaald. Op met de hand ingekleurde kaartjes met het jaartal van bebossing kiezen we voor een bezoek twee percelen uit bij de Westerslag, vlakbij de Fonteinsnol. 'In 1899 grootendeels beplant met grove den, en op heuveltjes met Oostenrijkse den, Corsicaanse den en bergden. In het uiterst oostelijk hoekje gemengd met *picea alba* (Canadensis)', aldus de aanvullende informatie.



Het succes van de jonge aanplant is wisselend. De sparren leggen direct het loodje. Maar ook de grove dennen hebben het moeilijk. 'Zoo als overal elders verminderde de goede groei der grove den ook hier spoedig en begonnen een slechte vorm te vertoonen. De Oostenrijkse den en de Corsicaanse den vertoonen een zeer goede groei.' En dat laatste is tot op de dag van vandaag het geval. Bij de Fonteinsnol zijn we een gevarieerd bos ingelopen met dennen, eiken en een ondergroei van berk, lijsterbes, kamperfoelie en een enkele jonge sitkaspar, en een driftig tikkend winterkoninkje. Al snel vervliegt de verwachting van een lange speurtocht naar lustrumbomen. 'Daar', wijst Van der Spek na amper dertig meter. Op een duintje van een paar meter staat een tweetal stevige Corsicaanse dennen, niet super hoog, zo'n 15 meter, maar wel met rechte, zware stammen. 'Die heeft Min hier in 1899 laten planten. Misschien gaan ze nog eens 125 jaar mee.' Tijdens onze wandeling door het bosgebied komen we meer relicten tegen uit de beginjaren, een ielige pekden bijvoorbeeld en bergdennen, een kruipende en een meer opgaande variant. 'Vooral in de eerste tien jaar is met verschillende boomsoorten geëxperimenteerd, waarschijnlijk met de gedachte, we zien wel wat aanslaat. Min wilde zo snel mogelijk een bosklimaat scheppen.'

Erik van der Spek: 'Toen ik op de bosbouwschool zat, had niemand voor mogelijk gehouden dat er in de duinen zo'n mooi beukenbos kon groeien.'

Eerst ontwateren

Texel was een buitenbeentje in vergelijking met de andere locaties waar Staatsbosbeheer bebossingen uitvoerde. In Kootwijk en Schoorl moest droog stuiwend zand worden beteugeld. Hier op Texel kon op de meeste plekken pas bos worden aangelegd na flinke ontwatering. Dit voorjaar kost het weinig moeite om dat te geloven. Door een grillige opwelling van het weer zijn veel wandelpaden op het eiland in sloten veranderd en dennen staan soms al maanden met hun voeten in het water. 'Dat is echt ongekend. De afgelopen 25 jaar is het hier steeds droger geworden, maar in 1866 schreef botanicus Franciscus Holkema over honderden hectaren grote duinmeren vol drijftillen', vertelt Van der Spek. 'Voor de ontwatering waren dit natte mientgronden met kraaiheide en orchideeën. Op de Fonteinsnol ontsprong een bron; water gutste het duin uit. Daar groeide teer guichelheil en welriekende nachtorchis. Dat hebben we ingeruild voor broedende boomvalken en sperwers. Hoe waardevol het bos ook is, ecologisch gezien is de aanleg doodzonde geweest.'

Hele duingebied bebossen

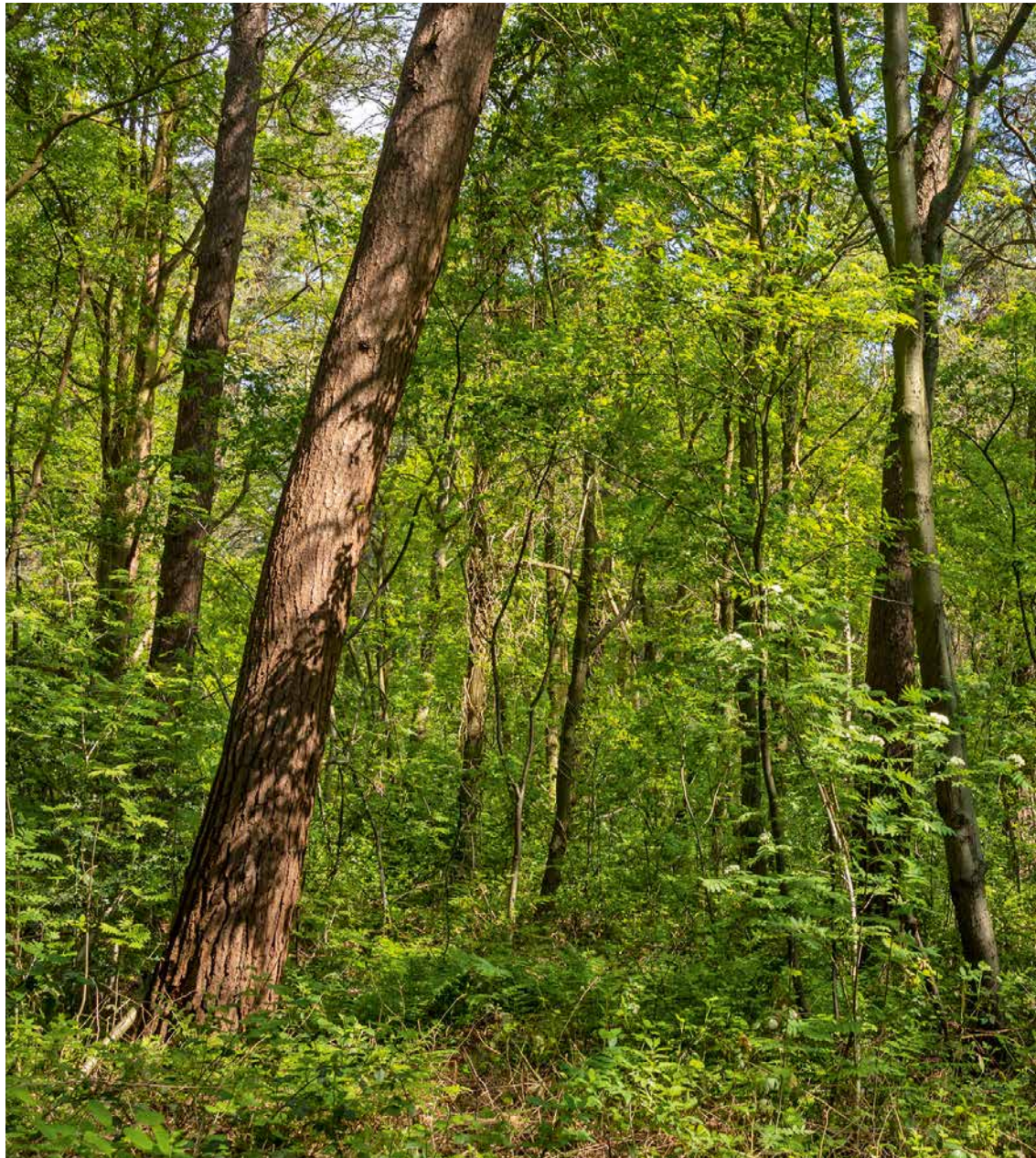
Aanvankelijk waren de bebossingsplannen op Texel ruim opgezet. Eind 19^{de} eeuw maakte de Heidemaatschappij een advies waarin het hele toenmalige duingebied op Texel minus de Slufter als potentieel bosgebied werd aangemerkt, ruim 3360 hectare. Zover kwam het bij lange na niet. Na de Tweede Wereldoorlog kwam de klad erin; het bleef bij een kleine 500 hectare Staatsbos. Dat leverde nauwelijks iets op. Gerendeerd heeft dat bos slechts gedurende een korte periode in de jaren dertig, aldus de oud-boswachter. 'In de stakenfase verkochten we veel hout hier op het eiland. In de loop der jaren werd het hout zwaarder. Er was steeds grotere apparatuur nodig en met ons bosoppervlak loonde het niet die zelf aan te schaffen. Machines moesten met de boot worden aangevoerd, en het hout op dezelfde manier afgevoerd. Dat kost zo 6 euro per kuub extra. We hebben hier echt knappe beuken en eiken en mooie rechte dennen, vooral Corsicanen, die goed hout leveren. Maar een eiland, hoe mooi hout er ook staat, is niet de meest logische plek om hout te produceren. Dunningen kosten hier alleen maar geld.'

Een prettig uitstapje

Bovendien werd bos meer en meer gekoesterd vanwege andere waarden. Al in 1905 schreef het dagblad *Land en Volk* – er is dan 100 hectare bebost: 'Metterdaad zal 't een prachtig plekje worden. Als nu de reisgelegenheid daarheen wat beter wordt kan het evenals Bergen en Schoorl voor den vreemdeling het doel van een prettig uitstapje worden.' Ook boswachter Min had al oog voor de eerste toeristen. Hij zorgde voor een wandelpad over de duintop van de Fonteinsnol en hield daar een uitzichtpunt vrij. Na de Tweede Wereldoorlog werd de aanleg van recreatieve voorzieningen een doelstelling van



Boswachter Klaas Min (links) met een groep planters en plantjongens; op de voorgrond de jonge boompjes.



Korhoenders wegjagen in Kootwijk

‘Zeer zeker heeft het Rijk een goed werk geleverd door een gedeelte van deze zoo zeer verwaarloosde Veluwe aan te koopen’, concludeert *De Telegraaf* in mei 1899. Twee jaar eerder is voor 29.000 duizend gulden 2700 hectare heide en zandduinen bij Kootwijk gekocht ‘om de boscultuur in het groot te beoefenen’.

De verslaggever is vol lof over wat er sindsdien is bereikt door kwartiermaker de Heidemaatschappij. ‘Waren vroeger de duinen, vooral in den zomer, vaak geheel onbegaanbaar, thans maken flinke wegen het passeeren gemakkelijk, terwijl reeds een gedeelte der heuvels, bedekt met helde en beplant met frische jonge dennen, aan het oog een aardige schakeering van bruin en groen aanbiedt. Bij het zien van dit alles kan men de gedachte niet onderdrukken, hoe hier duizenden HA gronds toch zooveel eeuwen lang bijna doelloos gelegen hebben.’ Bovendien heeft de lokale bevolking een graantje meegepikt. ‘Den geheelen winter toch konden hier een zestigtal werklieden een goed daggeld verdienen.’

Alles is in Kootwijk al in gereedheid gebracht voor de overdracht aan Staatsbosbeheer, later dat jaar. Zo is er een boswachterswoning gebouwd plus een huis voor de rijksveldwachter. Dat toezicht – kom daar tegenwoordig nog eens om – heeft effect gehad. ‘Werd hier vroeger zelden een stuk wild aangetroffen, thans zou het bijna een dorado voor de jachtliefhebber genoemd kunnen worden. Niet zelden gebeurt het toch dat men, benevens ander wild, 25 korhoenders bij elkaar ziet.’

En dat is ook een punt van zorg. Waar Staatsbosbeheer op de Sallandse Heuvelrug begin dit jaar bos kapte om de laatste korhoenders ter wille te zijn, is het 125 jaar terug nodig de vogels uit alle macht te weren. ‘Vooral de dennen hebben reeds heel wat van deze vogels te lijden; op sommige plaatsen was de schade, hieraan toegebracht, zoo groot, dat men zich verplicht gezien heeft arbeiders aan te stellen die van ‘s morgens vier uur tot ‘s avonds half negen slechts te zorgen hebben, dat de korhoenders de jonge dennen niet vernielen.’

Jaar van het Bos

Staatsbosbeheer viert een sober 25^{ste} lustrum. In een tijd van krappe budgetten voor beheer past het niet, vindt de organisatie, om veel geld uit te geven aan een feestje. Op 21 juli, de oprichtingsdag 125 jaar geleden, ontvangen de eerste 125 op die dag geboren baby’s een geboorteboom. Die krijgen een plek in een van de geboortebossen van Staatsbosbeheer.

Vanwege het lustrum heeft Staatsbosbeheer 2024 uitgeroepen tot het Jaar van het Bos. In dat kader zijn vanaf mei door het hele land 28 speciale Van boom tot boswandelingen uitgezet waarbij het publiek kennismaakt met bijzondere verhalen over bomen en bos uit de streek. Verder staan op het programma: een extra feestelijke Nationale Boomfeestdag op 20 november in Drenthe en vijf herfstdebatten op Kasteel Groeneveld voor bestuurders en andere geïnteresseerden. Wie vast in de juiste sfeer wil komen, kan terecht bij de blog van kunsthistoricus Marcel van Ool: www.boswachtersblog.nl/eenboomismeer/

Meer info over het lustrumprogramma: www.staatsbosbeheer.nl/jaar-van-het-bos



Staatsbosbeheer. Natuurschoon beschermen was zelfs al sinds 1928 een missie. Productiebos werd multifunctioneel bos. ‘De afgelopen dertig jaar waren de dunningen die we uitvoerden, vooral gericht op versterking van de natuurwaarden en op stimulering van de natuurlijke verjonging. Het bos was door de korte ontstaansgeschiedenis eenvormig qua leeftijd en dus kwetsbaar.’

De uitvoering verliep niet zonder slag of stoot, want het bos is ook steeds meer van iedereen, inclusief een miljoen toeristen die jaarlijks Texel bezoeken. ‘Rond 2000 waren de houtprijzen laag. We hadden zware dunningen in verschillende percelen samengevoegd om de prijs te drukken. Om uitleg te geven, zijn we met de *Texelse Courant* op stap geweest, maar de aannemer kreeg plots een lucratievere klus en begon daardoor veel later dan gepland. Toen het werk klaar was, waren de paden aan gort gereden en langs de wegen lag zo’n hoge muur van gestapeld hout, dat je het bos niet meer kon zien. Dat leidde tot meer dan honderd boze ingezonden brieven.’

Van der Spek: ‘Bij het laatste beheerplan, drie jaar terug, hebben we de knoop doorgemaakt: we blijven zorgen voor de veiligheid langs wegen en paden, maar we zijn klaar met de omvorming; we hebben onze laatste dunning uitgevoerd. Toen ik hier kwam plantten we op de grote stormvlaktes nog jonge bomen, om dan een paar jaar later de spontane opslag van dennen, Sitka-sparren en berken weg te halen om de aanplant te redden. We hebben geleerd meer op de natuur te vertrouwen. Die zorgt er echt wel voor dat dit bos blijft, ook als je de boel de boel laat.’ <

redactie@vakbladnbl.nl



Geert Dijks, directeur Hiswa-Recron en domeinleider Natuurinclusief vrijetijdseconomie

‘Er zal moeten worden geïnvesteerd in robuuste, bereikbare en beleefbare landschappen om de recreatiebehoefte op te vangen’

‘Volgens recent Nederlandse Vrijetijds-onderzoek (I&O Research, 2024) heeft 99 procent van alle inwoners van ons land vorig jaar minimaal één vrijetijds-activiteit buitenshuis ondernomen. In totaal waren er maar liefst 2,45 miljard vrijetijdsactiviteiten waarvan ruim de helft routegebonden recreatie. Wandelen staat op nummer één met 811 miljoen en fietstochten op twee met 249 miljoen activiteiten. Waterrecreatie komt uit op 60 miljoen.

Meestal ondernemen mensen deze activiteiten alleen (40 procent) of met een partner (32 procent). En vaak dicht bij huis: 52 procent in de eigen gemeente en 91 procent in de eigen provincie. Recreatieve ruimte is van groot belang voor de fysieke en mentale gezondheid van mensen.

Met de komende groei van de bevolking en de bouw van vele tienduizenden nieuwe woningen in ons land zal de behoefte aan recreatieactiviteiten fors toenemen. Om dat goed op te vangen is er tot 2030 maar liefst 27.000 hectare extra recreatieruimte nodig en in 2050 zelfs 63.000 hectare, een gebied zo groot als de Veluwe. En dat dichtbij huis en in de omgeving. Natuur is voor veel mensen een containerbegrip. De zeer kwetsbare natuur moet uiteraard zoveel mogelijk worden ontzien. Dat kan onder andere door te investeren in uitgekiende routenetwerken, druktemeters die alternatieven aanwijzen en digitale routes in spelvorm met een educatief karakter. Anderzijds zal ook moeten worden geïnvesteerd in robuuste bereikbare en beleefbare landschappen om de recreatiebehoefte op te vangen. Verbieden is geen optie, want dan vervreemdt de belastingbetaler van de natuur en is er geen draagvlak voor financiering van bescherming en ontwikkeling.’



Georgette Leltz, directeur van Nationaal Park Hollandse Duinen

‘Alleen als mensen natuur in hoofd en hart sluiten doordat ze het kunnen ervaren, blijft er draagvlak voor bescherming’

‘Vooral in de Randstad is het noodzakelijk dat er veel natuur- en recreatiegebieden bij komen. De bevolking groeit maar de ruimte om te recreëren groeit niet mee. De aanwezigheid van natuur dicht bij mensen zie ik als een noodzaak, niet als een luxeartikel. Alleen als mensen natuur in hoofd en hart sluiten doordat ze die kunnen ervaren, blijft er draagvlak voor bescherming van natuur. Immers ‘onbekend maakt onbemind’.

Daarom pleit ik voor meer natuurruimte in de ontwerpen van nieuwbouwlocaties. Dagelijkse ommetjes in een groene omgeving vinden daar plaats. Dat ontlast natuurgebieden. Daarnaast is het creëren van grote natuur- en recreatiegebieden dicht bij de stad essentieel voor een gezonde leefomgeving. Dat is de basis voor een goed woon- en werkklimaat. Dat deze gebieden beheerd moeten worden door ervaren natuurbeheerders die bekend zijn met het beschermen van natuur en tegelijk ruimte bieden aan recreatie, staat voor mij buiten kijf.

En zeker, niet alles kan overal. In de natuurbeheerpraktijk wordt al heel lang gewerkt met maatregelen om biodiversiteit te behouden. Natuurbeheerders werken aan effectieve zonerings binnen hun beheergebieden. Dit maakt het mogelijk om bezoekers te ontvangen waar dat verantwoord is en de recreatieve draagkracht van de natuur hoog is. Kwetsbaardere gebieden met hoge natuurwaarde zijn vaak al minder makkelijk toegankelijk. Bezoekersaantallen worden gereguleerd door de aanwezigheid van (parkeer)voorzieningen, door verkoop van toegangsbewijzen of door seizoensgebonden openstelling. Het instellen van een nieuwe maatregel levert regelmatig de nodige commotie op. Door het waarom van een maatregel goed uit te leggen levert dat meestal ook begrip op.’

‘In natuurgebieden mogen recreanten worden geweerd’

— Ria Dubbeldam (samenstelling)





Henk Sierdsema, senior-onderzoeker bij Sovon Vogelonderzoek Nederland

‘Meestal is volledige afsluiting helemaal niet nodig’

‘Voor het draagvlak is het heel belangrijk om naast flora en fauna ook rekening te houden met wensen van mensen. Wel of niet afsluiten is daarom maatwerk. De gevoeligheidskaarten die we voor de vogelsoorten maken, zijn een goede basis voor maatregelen. Op die kaarten zie je in welke mate een gebied gevoelig is voor verstoring van vogelsoorten.

Voor vogels is goed uitgezocht hoe gevoelig ze zijn voor verstoring bij hun nest of foerageerplek. De strandplevier reageert zo sterk op de mens dat je dat rechtstreeks terugziet in de populatieomvang. In Nederland kunnen strandplevieren maar op een paar plekken broeden. Willen we er meer, dan moeten we stranden afsluiten.

Onze gevoeligheidskaarten worden al gecombineerd met kaarten die we samen met Ravon voor de herpetofauna (reptielen en amfibieën) maken. Door meer soortengroepen toe te voegen, ontstaat er een completer beeld van natuurgebieden die kwetsbaar zijn voor recreatie.

Meestal is volledige afsluiting helemaal niet nodig. Uitzonderingen zijn bijvoorbeeld natte bloemrijke graslanden en broedgebieden voor kraanvogels. Elke recreant is er dan één teveel. Een geslaagd voorbeeld van afsluiting vind je bijvoorbeeld op de Slufter (Texel). Dwars over de zandplaat is een koord gespannen. Dat blijkt goed te werken; mensen stappen er niet overheen. Steeds vaker wordt gekozen voor tijdelijke afsluiting: in bepaalde Veluwe gebieden tijdens het broedseizoen, en in het voorjaar en de zomer op de Sallandse Heuvelrug om herpetofauna te beschermen tegen mountainbikers. Wat betreft handhaving is het prettig om paden helemaal te verwijderen, maar dan moet er wel een alternatief geboden worden, zodat mensen een ommetje kunnen blijven maken en niet zelf eigen paden gaan maken.’



Ron Manuel, directeur van Nivon

‘Wij gaan niet wandelen in broedgebieden tijdens het seizoen en respecteren de aarde om ons heen die we af en toe mogen lenen of gebruiken’

‘Recreanten weren in natuurgebieden? Voor Nivon (Nederlands Instituut voor Volksontwikkeling en Natuurvriendenwerk) zou dat erg lastig, zo niet onmogelijk zijn. Met verblijfsaccommodaties in of tegen natuurgebieden aan en de exploitatie van 6.000 kilometer wandelpad, is dat bijna onmogelijk en ook niet nodig. Nivon staat onder andere voor respect voor de natuur en draagt daarover op luchtige wijze kennis over aan onze gasten. Wij gaan niet wandelen in broedgebieden tijdens het seizoen en respecteren de aarde om ons heen die we af en toe mogen lenen of gebruiken. Geen discocamping dus, maar een natuurkampeerterrein, dat is waar wij voor staan. Natuur en recreatie zou heel goed te combineren moeten kunnen zijn. Naast het exploiteren van accommodaties en wandelpaden organiseert Nivon ook wandel- en kanoreizen. Natuurlijk ruim je dan je eigen afval op. Het zijn vaak de kleine dingen die ervoor zorgen dat natuur en recreatie juist heel goed samen kunnen gaan. Dat leert je ook respect te hebben voor de natuur om je heen. Lastig? Tja, wij weten niet beter en onze nieuwe gasten of leden zien de voorbeelden en foto’s, horen de verhalen en stellen vast dat het inderdaad heel goed toeven is bij en met Nivon en natuurlijk ook in de natuurgebieden. Eerlijk is eerlijk, Nivon is natuurlijk geen commerciële organisatie. En in een vereniging met ruim 30.000 leden kan financieel soms ook een andere, meer bewuste keuze worden gemaakt. Winst maken is voor ons geen drijfveer. En zeker als je al honderd jaar bestaat, blijkt dat onze filosofie niet heel slecht werkt!’



Imke de Jong, specialist Natuurbeleving en Recreatie bij Natuurmonumenten

‘Een goede zonering in natuurgebieden is voor ons het belangrijkste middel om kwetsbare natuur te beschermen en beleven mogelijk te maken waar dat kan’

‘Natuurmonumenten staat vanzelfsprekend voor instandhouding en herstel van biodiversiteit. Maar ook het beleven van natuur en landschap blijft wat ons betreft cruciaal voor het behoud op lange termijn. Mensen hebben nu eenmaal bijzondere natuurervaringen nodig, zodat natuur van betekenis blijft en ze natuur belangrijk blijven vinden. Ook nu het niet goed gaat met de natuur, probeert Natuurmonumenten steeds de balans te vinden tussen beschermen en beleven. Een goede zonering in natuurgebieden is voor ons het belangrijkste middel om kwetsbare natuur te beschermen en beleven mogelijk te maken waar dat kan. Voor nu betekent dit dat niet alles kan, of niet overall meer kan. Of dat voor sommige activiteiten geen of minder plek is in natuurgebieden. Dat is steeds maatwerk. Soms is dit het aanwijzen van extra deelgebieden als tijdelijk of permanent rustgebied. Of voegen we juist recreatieve voorzieningen toe op plekken die tegen een stootje kunnen. Waar nodig doen we dit in afstemming met de omgeving.

Voor de lange termijn zetten we ons de komende jaren in voor een natuurrijker Nederland. We willen dat rondom natuurgebieden, in het landelijk gebied en in en rond woonkernen aantrekkelijker en toegankelijker groen komt om de robuustheid van de natuur te versterken en de groeiende recreatie een plek te geven. Ruimte voor mensen kan en moet meegekoppeld worden met ruimtelijke projecten voor woningbouw, energietransitie en waterberging. Sturing, lokale samenwerking en creativiteit is nodig om de beschikbare ruimte zo slim mogelijk in te richten en een groene en gezonde leefomgeving duurzaam vorm te geven.’

Minder insectbestoven en meer windbestoven plantensoorten

Het is al langer bekend dat het niet goed gaat met insecten. Onderzoek van Universiteit Leiden, Naturalis en het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW) toont dat dit doorwerkt op plantensoorten die voor hun bestuiving van insecten afhankelijk zijn. Het aantal insectbestoven plantensoorten neemt af, terwijl het aantal windbestoven soorten stijgt.

Waarschijnlijk zijn er niet genoeg bestuivers meer om de planten te bevruchten.

Verontrustend, want 90 procent van de wilde planten in Nederland is afhankelijk van insecten. Verdwijnen deze plantensoorten uit het landschap, dan betekent dat een grote verandering in de ecosystemen en, via afhankelijke vogels en andere dieren, ook een bedreiging voor de hele biodiversiteit.

Uiteenlopende maatregelen kunnen bijdragen om het tij te keren, zoals terugdringing van de stikstofdepositie, een betere bescherming van natuurlijke graslanden waar veel insectbestoven plantensoorten voorkomen, vermindering van het gebruik van insecticiden (volgend bericht).



Illustraties: Aukje Corter

Zweefvliegen sterven steeds sneller uit

Het aantal soorten zweefvliegen dat uit ons land verdwijnt, was de afgelopen dertig jaar bijna vijfmaal hoger dan daarvoor. Dit blijkt uit een studie van EIS Kenniscentrum Insecten. Jarenlang is aangenomen dat bijen sneller achteruitgaan dan zweefvliegen. Een ander rapport van EIS samen met het Centraal Bureau voor de Statistiek, het *Basisrapport voor de Rode Lijst Zweefvliegen 2023*, meldt dat bijna de helft van de zweefvliegen inmiddels is bedreigd of zelfs al is verdwenen. EIS vindt een scherpe overgang van langzaam naar versneld uitsterven van zweefvliegen rond de jaren 1992 en 1993, met name van soorten waarvan de larven van planten leven of bladluizen eten. Dit valt samen met de grootschalige introductie van insecticiden als neonicotinoïden,

waarvoor bij uitstek deze insecten gevoelig zijn. Voor soorten met bacteriefilterende larven in water of hout is het tempo van uitsterven min of meer constant, vergelijkbaar met het uitsterven van bijen.

Zweefvliegen zijn na bijen de belangrijkste bestuivers. Beide groepen zijn daarom onderdeel van de Nationale Bijenstrategie, het beleidsplan om de achteruitgang van wilde bestuivers te stuiten. De studie illustreert dat de doelen van de Nationale Bijenstrategie voor 2030 buiten bereik dreigen te komen als er geen forse aanvullende maatregelen worden genomen.

Landschapselementen helpen bestuivers

De agrarische sector kan een grote bijdrage leveren aan de bescherming van wilde bestuivers door een slimme inzet van landschapselementen zoals bomenrijen, akkerranden, heggen, vijvers en sloten. Ook braakliggend land, vanggewassen en stikstofbindende gewassen kunnen waardevolle gebieden zijn. Wat maakt een sloot of heg interessant voor een bij, zweefvlieg, vlinder of honingbij? Hoe kun je hier door gericht beheer op inspelen? Een rapport van Naturalis heeft dit in kaart gebracht.

De verschillende landschapselementen zijn verdeeld in acht ecologische aandachtsgebieden, ieder met hun eigen waarde voor bestuivers. Voor elk type landschapselement is de toegevoegde waarde voor groepen bestuivende insecten uitgewerkt. Ook geeft het rapport praktische tips voor de aanleg van landschapselementen in het agrarisch gebied.

<https://edepot.wur.nl>, zoek op rapportnummer 648059

Jaarlijks al honderden natuurbranden

In Nederland woedden jaarlijks honderden natuurbranden. In een jaar verbrandt gemiddeld 405 hectare. Dat blijkt uit een inventarisatie van Wageningen University & Research en natuurbrandexperts. Het is de eerste inventarisatie sinds 1994; toen is officiële registratie gestopt. Volgens de experts zou registratie weer structureel moeten worden om goed voorbereid te kunnen zijn. Veruit de meeste branden blijven buiten beeld van de satellieten die gebruikt worden voor internationale overzichten. Die 'zien' natuurbranden vanaf 30 hectare; de gemiddelde Nederlandse natuurbrand is 1,5 hectare. Slechts 0,2 procent van de natuurbranden komt in de Europese satelliet-database terecht. Veel landen vullen de database aan met gegevens vanaf de grond. Nederland doet dit niet. Het aantal natuurbranden in ons land wordt daarom sterk onderschat.

Haarden van teken-encefalitisvirus opsporen via reeën

Het RIVM en het Dutch Wildlife Health Centre (DWHC) vervolgen dit jaar het onderzoek naar teken-encefalitisvirus (TBE en/of FSME), een zoönose die door teken op mensen wordt overgedragen.

Het virus komt kleinschalig in haarden voor.

Reeën zijn zeer geschikt om die haarden op te sporen, omdat ze een klein territorium hebben, plaatstrouw zijn, algemeen voorkomen, veelal in tekenrijke gebieden leven en vaak teken hebben. Reeën worden zelf zelden ziek bij een besmetting, maar maken wel afweerstoffen aan. Door reeënbloed te onderzoeken op de aanwezigheid van afweerstoffen tegen het teken-encefalitisvirus, komt er meer duidelijkheid over de gebieden waar besmette teken voorkomen.

In het onderzoek wordt gebruikt gemaakt van bloedmonsters van reeën die in het kader van het beheer worden geschoten of verkeersslachtoffer zijn. Het materiaal wordt via de faunabeheereenheden aan de wilbbeheereenheden (WBE's) of valwildcoördinatoren aangeleverd. Elke WBE verzamelt circa vijf monsters. De twee jagersverenigingen zijn over het onderzoek geïnformeerd. De bloedmonsters worden bij het DWHC verwerkt en vervolgens bij het RIVM getest. Het overgebleven materiaal wordt zorgvuldig bewaard zodat het later ook kan worden gebruikt voor onderzoek naar andere ziekteverwekkers. Voor faunabeheerders en valwildcoördinatoren staat op dwhc.nl een instructiefilm voor het nemen van bloedmonsters.



Ecologische Autoriteit: bredere blik voor instandhouding Veluwe

De Ecologische Autoriteit heeft de natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland voor de Veluwe beoordeeld; het gebied dat in oppervlakte groter is dan alle andere Natura 2000-gebieden op land bij elkaar.

De provincie beschrijft verschillende knelpunten, zoals een veel te hoge stikstofdepositie, verzuring van de bodem, problemen met gebiedsvreemde stoffen zoals bestrijdingsmiddelen, verdroging, graasdruk van wild, verstoring en versnippering. Al hebben de provincie en de beheerders veel

herstelmaatregelen genomen of gepland, toch zullen de doelen voor veel stikstofgevoelige vegetaties en soorten niet gehaald worden. De provincie sluit vaak een verslechtering niet uit. De Ecologische Autoriteit oordeelt over enkele conclusies nog negatiever. Bijvoorbeeld voor beuken-eikenbossen met hulst, die sterk verzuurd zijn en waarvoor nog geen effectieve maatregelen beschikbaar zijn.

De Autoriteit vindt dat de belangrijke problemen en maatregelen pas echt goed in beeld komen als de Veluwe als geheel wordt gekeken. Dan kunnen er betere maatregelen genomen worden. Het advies luidt dan ook om zo'n aanpak op het hoogste schaalniveau in alle toekomstige plannen mee te nemen en ook te kijken naar maatregelen in overgangsgebieden, die een buffer kunnen vormen voor de Veluwe natuur.

Kansen en bedreigingen voor het Zuid-Limburgse Heuvelland

Het OBN Deskundigenteam Heuvellandschap heeft een brochure over het Zuid-Limburgse Heuvelland uitgebracht. Aan de hand van drie kenmerkende natuurtypen kun je lezen hoe deze met elkaar en andere natuurtypen samenhangen en waar bedreigingen en kansen liggen.

De verschillende elementen in het landschap hangen nauw met elkaar samen: beekdalen met hellingen, hellingen met plateaus. De zorg voor natuur blijft daardoor niet beperkt tot natuurgebieden. Dat betekent samen aan het werk. Het deskundigenteam nodigt daarom beheerders, bewoners, wetenschappers, bezoekers, ondernemers en beleidsmakers uit om mee te werken aan de uitbreiding en verbinding van de leefgebieden, en het herstel van de kwaliteit van het Heuvelland.

Op natuurkennis.nl/Heuvellandschap is behalve de brochure meer kennis te vinden.

Stappenplan voor de aanleg van nieuwe bossen

De opdracht van de Bossenstrategie is duidelijk: de bosoppervlakte moet met 10 procent toenemen. Maar welke bebossingsmethodes zijn er allemaal? En wat zijn de voor- en nadelen van elke methode? Een rapport van Wageningen Environmental Research geeft inzicht. Daarin is een stappenplan opgenomen als hulpmiddel om toekomstbestendige bossen te realiseren voor uiteenlopende situaties en met verschillende functies.

Als voorbeeld zijn drie specifieke locaties uitgewerkt: 1. bebossing van een graslandperceel met weinig ecologische waarde grenzend aan bos, 2. uitbreiding van een habitatype bos in een beekdal en 3. bos bij bebouwing.

Het rapport is te lezen op de website van de VBNE, vbne.nl, zie gereedschapskist.

Europapa

Een dik jaar geleden was er vreugde bij veel natuur- en milieuorganisaties over de bereikte natuurherstelwet die Europa ging vaststellen. De opvolger van Frans Timmermans beloofde september vorig jaar nog plechtig dat hij zich met al zijn energie zou inzetten voor het over de streep trekken van deze wet.

Sindsdien hebben we er niet veel meer over vernomen, wat vast en zeker te maken heeft met de aandacht die de Nederlandse verkiezingen vervolgens hebben getrokken. Eerst nationaal, na de schijnbaar zwaar door de boerenprotesten geïnspireerde ruk naar rechts, daarna internationaal nadat ook Brussel onder de voet werd gelopen door intimiderende boerenprotesten. En vervolgens daalden de politieke concessies neer op de zwaar bevochten natuurherstelwet, gelijk blaadjes uit de bomen. De wet werd uitgekled tot een schim van wat Frans had bedacht en belandde in maart zelfs in de ijskast nadat verschillende Europese landen, waaronder Nederland, aankondigden tegen te zullen stemmen.

De vraag die dit alles oproept: loont het nu toch om op Europees politiek niveau naast zwaar te lobbyen ook intimiderende acties te voeren?

De komende verkiezingen zouden wel eens nog meer gedomineerd kunnen worden door anti-gemeenschapsdenken, anti-natuurwetgeving, anti-klimaatbeleid en anti-stikstofbeleid. Niet dat er een visie bestaat op hoe het dan wel moet, maar het louter uiten van een verontwaardigd en breed 'njet!' is voldoende om op veel stemmen te kunnen rekenen. Dat betekent dat een fatsoenlijk natuurbeleid, een gefaseerde afbouw van bestrijdingsmiddelen en het Europese klimaatbeleid misschien ook wel ondergeschikt worden gemaakt aan het niet duurder maken van de inkoop bij de Campina's en de Albert Heijnen.

Dat doet het ergste vrezers voor de bereidheid om natuur serieus te nemen. Zelfs nu beheerders vaak al het idee hebben dat hun werk dweilen met de kraan open is, is de framing alom dat het stikstofbeleid té knellend is.

In de politiek maakt het gemeenschappelijke belang meer en meer plaats voor eigenbelang, een trend die al vijftien jaar gaande is. Straks is er geen vadersje Staat meer die op de toko past, Europapa is dan via de achterdeur vertrokken.

20 jaar Vakblad

De redactie laat de twintigste jaargang niet ongemerkt voorbijgaan. Dit jaar grijpen we in elk nummer terug naar een 'oud Vakblad-verhaal' en stellen ons de vraag: Hoe staat het daar eigenlijk mee? U kunt ook zelf suggesties aandragen. Mail naar redactie@vakbladnbl.nl

Dodelijke kastanjeziekte blijkt toch niet (voor alle individuen) zo dodelijk

Alle paardenkastanjes zouden het loodje leggen. Dat was althans de vrees van veel boombeheerders begin deze eeuw. Achteraf blijkt dat gelukkig mee te vallen. Onderzoek heeft laten zien dat er grote verschillen in gevoeligheid zijn tussen diverse soorten en variëteiten.

tekst Geert van Duinhoven (redactie Vakblad)

> In 2004 was er verontrustend nieuws. Het ging met een aantal boomsoorten al minder goed, waaronder de iep, maar nu leek de paardenkastanje aan de beurt te zijn. Plotseling gingen exemplaren van deze soort dood vanwege een toen nog mysterieuze ziekte. Vooral in de stad waar de soort lange tijd als laanbeplanting was gebruikt, werd dit een toenemend probleem. De kastanjebloedingsziekte wordt veroorzaakt door een bacterie: *Pseudomonas syringae pv aesculi*. De ziekte komt uitsluitend voor bij de paardenkastanje.

Stroperig

Inmiddels is veel onderzoek gedaan aan de ziekte. De verantwoordelijke bacterie nestelt zich in

de cellen die voor het transport van voeding zorgen. Zo raken die cellen verstopt, waardoor de sapstroom door de bast vermindert. De kastanjebloedingsziekte laat vervolgens een opeenvolging van symptomen zien. Op de stam verschijnen roestbruine vlekken die zich snel over de hele stam verspreiden. Uit de vlekken komt een vloeistof; de boom bloedt als het ware. Het vocht is aanvankelijk helder maar verkleurt snel naar donkerbruin en wordt stroperig. Daarna gaat de bast onder de vlekken rotten en sterft uiteindelijk af.

Warmtedeken

Op veel plaatsen zijn 'bloedende' kastanjes weggehaald omdat ze, zeker in de stad, een gevaar vormen vanwege vallende takken. Onderzoekers van onder andere Wageningen Universiteit gingen ondertussen op zoek naar geschikte methoden om de bacterie te bestrijden. De aandacht richtte zich met name op de stam, de belangrijke schakel tussen de takken en de wortels. Sterft weefsel rondom de stam door de aantasting af, dan is de boom ten dode opgeschreven.

Een hele boom inpakken is praktisch niet uitvoerbaar. De meest succesvolle bestrijdingsmethode leek het verwarmen van zieke bomen. Om de stam wordt daarvoor op de plaats van de infectie een tuinslang aangebracht waardoor warm water wordt gepompt. Om warmteverlies zoveel mogelijk te beperken wordt de slang aan





foto Hens Dijkstra

de buitenkant met isolatiemateriaal afgedekt. De behandeling duurt zo'n twee dagen. Een aantal keren is de methode toegepast bij monumentale bomen in stadsparken. Daar bleek het te werken, maar uiteraard is de methode veel te omslachtig en te duur om overal toe te passen.

Bloeiend

Ondertussen staan voor mijn huis in Renkum nog steeds tientallen paardenkastanjes in de straat. De gemeente wilde ze jaren geleden weghalen, want ze zouden het toch niet redden; ze bloedden immers al. Maar ze staan er nog. De minstens vijftig jaar oude bomen blaken van gezondheid en staan er prachtig bloeiend (niet bloedend!) bij. Het lijkt erop dat de ziekte zich niet verder heeft doorgezet. Toch is dat niet helemaal waar, zegt Jelle Hiemstra van Wageningen Universiteit en lid van de indertijd opgerichte werkgroep Aesculaap. De werkgroep moest onderzoek en aanbevelingen doen over hoe om te gaan met deze kastanjabloedingsziekte (niet te verwarren met de gevolgen van de paardenkastanjemineermot die sinds 1998 in Nederland ervoor zorgt dat aangetaste paardenkastanjes bruine bladeren krijgen en soms al in juni kaal zijn).

Resistent of niet

Hiemstra: 'Al vrij snel bracht onderzoek sterke aanwijzingen aan het licht dat er genetische verschillen tussen soorten en cultivars bestaan in de mate van gevoeligheid voor aantasting. In 2018 is onderzoek gestart naar het vinden van paardenkastanjes die minder gevoelig zijn voor bloedingsziekte. Door middel van kunstmatige infectie zijn ruim vijfhonderd paardenkastanjes met heel verschillende genetische achtergrond getest. Het onderzoek liet grote verschillen in gevoeligheid zien, zowel tussen als binnen soorten. Een aantal minder bekende soorten blijkt duidelijk minder gevoelig te zijn en zelfs binnen de zeer gevoelige gewone paardenkastanje is een aantal geteste nieuwe selecties opvallend weinig gevoelig. Dus ook al snappen we nog niet alles wat we zien, lijkt het erop dat verschillende variëteiten en cultivars ervoor zorgen dat sommige bomen niet ziek worden, andere bomen herstellen en weer andere snel aftakelen als ze eenmaal besmet zijn.' In het onderzoeksrapport concluderen de onderzoekers dat het nu vooral zaak is om verder te zoeken naar de resistente klonen en variëteiten, en om die vervolgens te gaan gebruiken.

Ik denk dat bij ons in de straat zo'n resistente variant staat.<

Geen leven zonder dood

Het is duidelijk dat overmatige stikstofdepositie, als een van de belangrijkste oorzaken van bodemverzuring, nadelige effecten heeft op de natuur. Als gevolg van decennialange verzuring is de beschikbaarheid van voedingsstoffen in onbalans geraakt, waardoor allerlei essentiële voedingsstoffen (de 'bouwstenen' van de natuur) schaars zijn geworden. Hoe kunnen we de balans op een natuurlijke manier herstellen? De kringloop van leven en dood is de sleutel. Elke Wenting zocht uit waarom dode dieren belangrijk zijn en hoe aaseters deze kringloop beïnvloeden. Op 7 juni promoveert ze op haar onderzoek.

tekst Elke Wenting (Wageningen University & Research)

> Stel je voor: je bent een hert en leeft op de Veluwe. Overal om je heen staat eetbare vegetatie, voornamelijk grassen. Voedsel genoeg, zou je zeggen. Maar toch ontbreekt er iets. Aan de beschikbare biomassa ('energie') ligt het niet. Toch heb je moeite om de eindjes aan elkaar te knopen en te overleven. Dat komt omdat veel essentiële voedingsstoffen (de bouwstenen van het leven) moeilijk te vinden zijn. Denk aan allerlei schaarse mineralen, waaronder zink, kobalt en selenium. Ze spelen een cruciale rol bij verschillende fysiologische processen en zijn dus nodig om te overleven. Door jarenlange verzuring zijn juist deze voedingsstoffen schaars geworden en daardoor moeilijk te vinden.

Dieren zoals wilde zwijnen en herten verzamelen gedurende hun hele leven essentiële, schaarse voedingsstoffen, en slaan deze op in hun lichaam om hun lichaamsfuncties werkend te houden. Als dieren doodgaan, komen al deze voedingsstoffen op één moment en op één plek beschikbaar in de vorm van kadavers. Op dat moment komen aaseters en andere opruimers in actie; zij bepalen wat er met de kadavers, inclusief de schaarse voedingsstoffen, gebeurt.

Vooraf gewervelde dieren, zoals vogels en zoogdieren, spelen een belangrijke rol bij de ontbinding en recycling van de voedingsstoffen. Ze kunnen in korte tijd veel van een kadaver opeten en de voedingsstoffen in hun eigen lichaam opslaan. Doordat ze grote afstanden afleggen verspreiden

ze de voedingsstoffen over hun hele leefgebied: ze scheiden kleine beetjes uit via mest en urine óf gaan zelf dood.

Invloed van aaseters

Belangrijke vragen daarbij zijn: hoe beïnvloeden verschillende aaseters het ontbindingsproces van kadavers en daarmee ook hoe de voedingsstoffen worden verspreid? Draagt dit bij aan het herstel van de nutriëntenbalans? Maakt het uit welke aaseters van de kadavers eten? Om dat te onderzoeken, heb ik in Nederlandse natuurgebieden de samenstelling van de aasetergemeenschap onderzocht. Met cameravallen die vastlegden welke diersoorten de kadavers bezochten, is het ontbindingsproces van kadavers van (hoef)dieren van het begin tot het einde gevolgd. De verzamelde video's lieten zien hoe verschillende aaseters zich gedroegen als ze kadavers tegenkwamen. Ook konden we zien welke lichaamsdelen ze consumeerden.

Op basis van de beelden kon de aasetergemeenschap worden opgedeeld in verschillende functionele groepen dieren die een vergelijkbare rol vervullen in het ontbindingsproces en daarmee ook een vergelijkbaar effect hebben op dit proces (tabel 1). Zo bezochten vogels als raaf, kraai en buizerd de kadavers vooral als ze nog vers waren of als er nog veel vlees op zat. Dan aten ze bijvoorbeeld van de zachte delen zoals de ogen. Zoogdieren, waaronder vos en marterachtigen, waren het meest actief tijdens de latere ontbindingsstadia, en aten dan van het vlees en knabbelde aan de botten. Wilde zwijnen waren de uitzondering: zij aten van de kadavers in alle ontbindingsstadia en dan ook van alle weefsels. Ook waren wilde zwijnen de enige diersoort wiens aanwezigheid het ontbindingsproces écht kon versnellen. De andere aasetergroepen aten wel van de kadavers, maar hun aanwezigheid versnelde de ontbinding niet of in veel mindere mate. Maar het gedrag van aaseters is erg onvoor-





foto: Hens van den Bos

spelbaar. De aanwezigheid van wilde zwijnen in een gebied betekent niet dat ze alle kadavers die ze tegenkomen, zullen opeten.

Elementaire samenstelling van dieren

Maar wat betekent dit nou voor de kringloop van schaarse voedingsstoffen? Om dat te onderzoeken, moeten we eerst weten welke voedingsstoffen in kadavers liggen opgeslagen. Dit noemen we de elementaire samenstelling van dieren. Decennialang werd verondersteld dat die samenstelling relatief constant is. Dat komt doordat dieren, in tegenstelling tot planten, op zoek kunnen gaan naar de voedingsstoffen die ze nodig hebben. Ook zouden bepaalde chemische elementen worden opgeslagen in specifieke weefsels en organen (de doelorganen). Deze aannames blijken echter niet te kloppen.

De elementaire samenstelling van dieren is juist enorm variabel. Dat geldt zowel voor verschillende diersoorten als voor verschillende individuen

van eenzelfde diersoort. En dat heeft consequenties. Vaak worden specifieke doelorganen, zoals lever en nieren, van (hoef)dieren gebruikt voor zogeheten biomonitoring. Deze organen worden gebruikt om de beschikbaarheid van schaarse voedingsstoffen óf de mate van verontreiniging in natuurgebieden te meten. Maar omdat de elementaire samenstelling zo enorm variabel is, blijkt dit geen betrouwbare methode te zijn. Sterker nog, de kans is aanzienlijk dat het leidt tot verkeerde conclusies (kader Cadmium in organen). Temeer omdat interpretatie van de gemeten waarden nagenoeg onmogelijk is omdat referentiewaarden ontbreken (kader Ontbrekende referentiewaarden).

Snelheid ontbindingproces

Terug naar de ontbinding van kadavers en de rol van gewervelde aaseters. In een situatie zonder gewervelde aaseters wordt het ontbindingsproces gedomineerd door microben, schimmels en in-

Cadmium in organen

Specifieke organen van (hoef)dieren), zoals lever en nieren, worden vaak gebruikt als bio-indicator voor de mate van schaarste of verontreiniging in een (natuur)gebied. De methode blijkt echter erg vatbaar voor verkeerde interpretatie en dus verkeerde conclusies.

Een voorbeeld: cadmiumverontreiniging. Cadmium heeft geen nut in het lichaam en kan zelfs erg schadelijk zijn. Het element komt vrij bij allerlei industriële processen en wordt gezien als een belangrijke graadmeter van algehele verontreiniging. Om de aanwezigheid van cadmium in een gebied te meten, worden vaak lever en nieren van edelherten of wilde zwijnen bemonsterd. Maar om schadelijke stoffen af te voeren naar deze organen, hebben dieren andere sporelementen nodig, waaronder selenium. Als ze niet voldoende selenium in hun lichaam hebben, komen de schadelijke stoffen verspreid door het hele lichaam terecht. Het meten van alleen lever en nieren geeft dan een vertekend en incompleet beeld.

Ontbrekende referentiewaarden

Een ander probleem van biomonitoring is het ontbreken van referentiewaarden. Ter illustratie een fictief voorbeeld. We meten de aluminiumconcentratie in de nieren van twee edelherten. Aluminium is normaal gesproken nauwelijks in opneembare vorm beschikbaar, maar kan onder verzuurde omstandigheden (bijvoorbeeld door overmatige stikstofdepositie) juist wél gemakkelijk in het lichaam worden opgenomen. Bij het ene edelhert vinden we een concentratie van 15 microgram per kilogram en bij de andere hert 10. Betekent dat dat het eerste edelhert meer kans heeft op aluminiumvergiftiging dan het tweede? Of is er bij allebei de edelherten sprake van aluminiumvergiftiging? Of juist bij geen van beide? Om deze vragen te beantwoorden hebben we referentiewaarden nodig, die de marges aangeven waarbinnen de gemeten concentratie nog veilig is. Voor dieren zijn dergelijke waarden onbekend. We kunnen dus niet beoordelen of de twee edelherten mogelijk aluminiumvergiftiging hebben. Laat staan dat we kunnen beoordelen of het leefgebied van deze edelherten te veel aluminium bevat. Er is veel meer onderzoek nodig naar de elementaire samenstelling van dieren om tot dergelijke referentiewaarden te komen, temeer omdat deze per diersoort en mogelijk zelfs per gebied kunnen verschillen.

secten, organismen die in korte tijd veel minder kunnen eten en over het algemeen kortere afstanden afleggen dan vogels en zoogdieren. Als deze organismen de hoofdrol spelen, gebeurt de ontbinding heel plaatselijk en duurt veel langer, dan wanneer gewervelde dieren stukken kadaver meenemen of in één keer opeten. De voedingsstoffen uit het kadaver komen dan ook heel lokaal in de bodem terecht.

Plantenwortels kunnen deze voedingsstoffen opnemen en daarmee investeren in bovengrondse biomassa. Maar er is ook een kans dat dat niet lukt, bijvoorbeeld wanneer door zuurstofgebrek (onder het kadaver) de planten afsterven. In dat geval bestaat het risico dat de voedingsstoffen uitspoelen naar diepere lagen van de bodem. Daar gaan ze een cyclus in die wel duizenden jaren kan duren. De voedingsstoffen zijn dan voor lange tijd verloren. Maar als gewervelde aaseters de hoofdrol spelen in de ontbinding, nemen zij het overgrote deel van de voedingsstoffen op in hun lichaam. Dan worden de voedingsstoffen direct opgenomen in bovengrondse biomassa en zijn de concentraties die alsnog in de bodem terechtkomen, veel lager. De kans op uitspoeling is veel kleiner.

Veluws experiment

De vraag is: is dit vermeende effect van gewervelde aaseters op de kringloop van voedingsstoffen meetbaar? Dit heb ik onderzocht in een experiment op de Veluwe. Verschillende groepen gewervelde aaseters werden systematisch uitgesloten van kadavers. Zo waren er kadavers waar alle aaseters toegang toe hadden, waar zwijnen er niet bij konden, waar andere zoogdieren er ook niet bij konden en waar ook geen vogels erbij konden (figuur 1). Gemiddeld iedere vier weken (gedurende veertig weken) werd tijdens de ontbinding gemeten hoeveel van de voedingsstoffen die in de kadavers lagen opgeslagen, direct onder de kadavers in de bodem terechtkwam (figuur 2). Het bleek dat wanneer gewervelde aaseters geen toegang hadden tot een kadaver, er inderdaad veel meer voedingsstoffen in de bodem lekten, dan wanneer vogels en zoogdieren ook toegang hadden. Voornamelijk schaarse voedingsstoffen zoals zink en koper namen beduidend toe in de bodem. Ongeveer halverwege de ontbinding ontstonden er duidelijke pieken (figuur 3). Ditzelfde patroon (een sterke toename in zink en koper) was ook meetbaar in de plantenwortels van de planten die aan de rand van de kadavers groeiden. Zink en koper zijn naar alle waarschijnlijkheid de meest schaarse voedingsstoffen in de natuur. Dat betekent dat er inderdaad minder schaarse voedingsstoffen de bodem inlekken als gewervelde aaseters het grootste deel van een kadaver opeten. Met andere woorden, gewervelde aaseters spelen een cruciale rol in de kringloop van schaarse voedingsstoffen.

Bijdrage aan de biodiversiteit

Een veelgebruikt argument voor het laten liggen van kadavers in de natuur, is dat het goed is voor de biodiversiteit. Het is echter niet zo dat



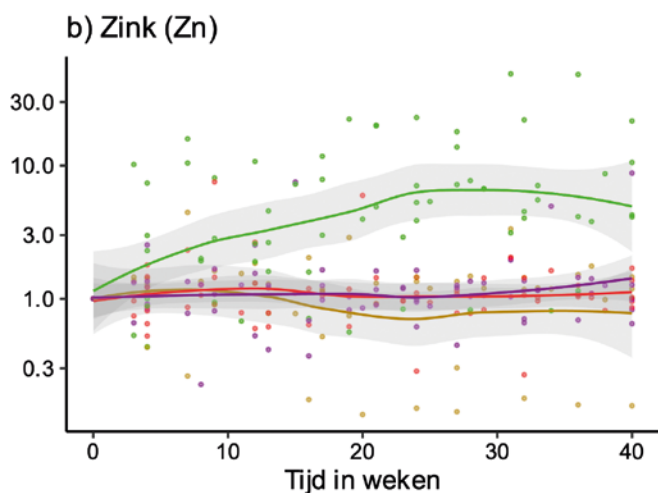
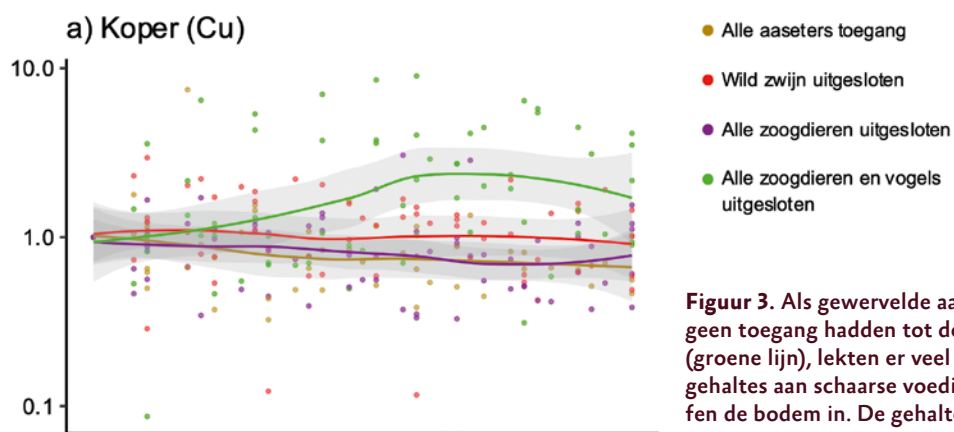
Figuur 1. Het experiment op de Veluwe waarbij groepen gewervelde aaseters systematisch de toegang tot het kadaver werd ontnomen. In totaal waren er vier experimentele behandelingen: a. kadavers waartoe alle aaseters bij konden komen; b. kadavers binnen een zwijnenkerend raster waartoe zwijnen geen maar alle andere aaseters wel toegang hadden; c. kadavers binnen een schrikdraadraster waartoe enkel groot zoogdier toegang had; en d. kadavers in een kist van vogelgaas waartoe ook geen vogels maar alleen insecten toegang hadden. Alle kadavers zijn veertig weken gevolgd.



Figuur 2. Een kadaver in een tilconstructie. Op deze manier konden onder de kadavers grondmonsters worden genomen en de kadavers daarna op exact dezelfde plek worden teruggelegd.

Tabel 1. De verschillende groepen gewervelde aaseters en hun rol tijdens de ontbinding van kadavers in de Nederlandse natuur.

Aasetergroep	Diersoorten	Kenmerken
Wild zwijn	Wild zwijn	Zeer sterke dieren die kadavers in het geheel kunnen opeten. Wilde zwijnen zijn sociale dieren en actief in alle stadia van de ontbinding, waarbij ze alle lichaamsdelen kunnen opeten. Ze kunnen het ontbindingsproces aanzienlijk versnellen.
Andere zoogdieren	O.a. boommarter, steenmarter, das, bunzing en vos	Andere zoogdieren eten graag van kadavers en kunnen in alle ontbindingsstadia actief zijn, hoewel ze een voorkeur hebben voor de latere ontbindingsstadia waarbij ze kunnen eten van het vlees, de huid en de botten.
Vogels	Raaf, zwarte kraai en buizerd	Vogels zijn voornamelijk actief in de eerdere ontbindingsstadia waarbij ze eten van de zachte lichaamsdelen. Ook eten ze graag van de organen en het vlees in de latere stadia, maar niet als er alleen nog huid en botten over zijn.
Kadavergasten	O.a. bosmuis en zangvogels zoals koolmees	De kadavergasten eten wel van kadavers, maar gebruiken het dode dier hoofdzakelijk op andere manieren. Zo verzamelen ze haren voor in hun nesten, of eten ze van de insecten die op de kadavers leven.



Figuur 3. Als gewervelde aaseters geen toegang hadden tot de kadavers (groene lijn), lekten er veel hogere gehalten aan schaarse voedingsstoffen de bodem in. De gehalten in deze grafieken zijn weergegeven op een logaritmische schaal en gestandaardiseerd; een waarde van 10 betekent dat het gemeten gehalte tien keer hoger is dan het gehalte op tijdstip 0. Koper (a) en zink (b) zijn naar alle waarschijnlijkheid de meest schaarse voedingsstoffen in de Nederlandse natuur. Juist voor deze voedingsstoffen lijkt het effect van kadavers het grootst. Dat de gehalten van deze voedingsstoffen nagenoeg constant blijven wanneer gewervelde aaseters toegang hebben tot de kadavers, duidt erop dat gewervelde aaseters voorkomen dat de voedingsstoffen in de bodem lekken tijdens de ontbinding, en daarmee een meetbaar effect hebben op de verspreiding van voedingsstoffen die in kadavers liggen opgeslagen.

alle kadavers daaraan ook daadwerkelijk een positieve bijdrage leveren.

De enorme diversiteit aan insecten die van kadavers kunnen profiteren, zorgen voor het grootste positieve effect op biodiversiteit: maar liefst zo'n 150 soorten vliegen en 750 soorten kevers. De meeste van deze soorten, waaronder de pelskever en de bliksemlichtmot, worden geassocieerd met de latere ontbindingsstadia.

Wanneer de ontbinding wordt gedomineerd door slechts één of enkele gewervelde aaseters, bijvoorbeeld wild zwijn, kan dat leiden tot een zeer snelle ontbinding van slechts enkele dagen. Hierdoor is de tijdsduur van de verschillende ontbindingsstadia relatief kort. Er is dan letterlijk minder tijd voor gespecialiseerde soorten om een kadaver te ontdekken en te gebruiken. Tegelijkertijd is er ook minder tijd voor voedingsstoffen om de bodem in te lekken. Een snelle ontbinding is daarom positief voor de kringloop van voedingsstoffen, maar negatief voor het effect op biodiversiteit. Het omgekeerde geldt voor een langzame ontbinding waarbij veel tijd is voor specialisten om het kadaver te ontdekken: positief voor de biodiversiteit, maar negatief voor de kringloop van voedingsstoffen, omdat meer lokaal in de bodem lekt.

Het goede nieuws is dat zowel snelle als langzame ontbinding van nature voorkomen. Dat komt doordat het ontbindingsproces, mede door het onvoorspelbare gedrag van aaseters, erg variabel en onvoorspelbaar is. Onafhankelijk van de lokale aasetergemeenschap (bijvoorbeeld of er wel of geen wilde zwijnen zijn) varieerde de ontbindingstijd van de kadavers van mijn onderzoek van 3,5 tot 140 dagen. Daaruit concludeer ik dat kadavers van nature een positief effect hebben op zowel de kringloop van voedingsstoffen als de biodiversiteit, maar dan wel op ecosysteemschaal. Eén kadaver heeft een positief effect op de kringloop van voedingsstoffen als de ontbinding snel verloopt, óf de biodiversiteit als de ontbinding langzaam verloopt, maar veel kadavers hebben een positief effect op beide.

Kadavers geven een boost

Kortom, kadavers zijn een bron van schaarse voedingsstoffen en gewervelde aaseters spelen een zeer belangrijke rol in de recycling van deze voedingsstoffen. Daarom is het van cruciaal belang dat we de natuurlijke kringloop van leven en dood in natuurgebieden herstellen. Dit is cruciaal om de robuustheid van onze ecosystemen te bevorderen. Met andere woorden, het laten liggen van kadavers in de natuur is van groot belang voor het ecosysteem. Door dit op grote schaal te doen, is het mogelijk om zowel de kringloop van schaarse voedingsstoffen als de biodiversiteit een boost te geven. Dus: (hoef)dieren zijn niet alleen belangrijk voor een variabel, heterogeen landschap tijdens hun leven, maar ook na hun dood.

elke.wenting@wur.nl

Elke Wenting verdedigt haar proefschrift op 7 juni om 16:00 uur. De verdediging wordt gestreamd via wur.yuja.com en kan ook worden teruggekeken.



foto Judith Westerink

Veehouders en vernatting: van zorgen naar kansen

In veenweidegebieden kunnen hogere grondwaterstanden de bodemdaling beperken (minder inklinking), de biodiversiteit herstellen en zorgen voor een waterbuffer in droge perioden. Maar hogere grondwaterstanden hebben ook impact op de bedrijfsvoering van de melkveehouders. Hoe kijken zij aan tegen vernatting? Welke zorgen hebben zij daarover, en welke kansen en mogelijkheden zien zij om mogelijke problemen het hoofd te bieden? En wat kan natuurinclusief boeren voor hen betekenen?

tekst Josine Donders & Judith Westerink (Wageningen Environmental Research)

> In het voorjaar van 2022 zijn zestien melkveehouders in veenweidegebieden online geïnterviewd om te achterhalen hoe zij aankijken tegen vernatting. De boeren nemen deel aan het project Lekker Bloeien Gezonde Koeien, een breder onderzoek naar natuurinclusieve manieren om risico's voor de diergezondheid die aan vernatting verbonden zijn aan te pakken (zie kader). De hypothese is dat de gezondheidsvoordelen van kruidenrijk grasland

wellicht opwegen tegen de diergezondheidsrisico's van vernatting. Hoe kijken de veehouders daar tegenaan? Is natuurinclusieve omvorming tot kruidenrijk grasland een interessante en haalbare kaart? De geïnterviewde veehouders boeren veelal extensief of biologisch en doen relatief veel aan (agrarisch) natuurbeheer. Zij hebben al ervaring met natte(re) percelen, plasdras, beheer van natte natuurlanden, onderbemaling, drukdrainage of actief peilbeheer. Wij denken dat zij een scala aan overwegingen rondom diergezondheidsrisico's van vernatting noemen die voor veel boeren zullen opgaan. Inzicht in hun overwegingen biedt mogelijk

handvatten voor strategieën om ook andere boeren te motiveren voor en te helpen bij de ontwikkeling van een bedrijfsvoering onder nattere omstandigheden.

Belang van vernatting

De geïnterviewde melkveehouders noemen verschillende redenen waarom vernatting nodig is: het tegengaan van bodemdaling en daarmee het vermijden van CO₂-uitstoot, en meer natuur, weidevogels of biodiversiteit. Tegelijkertijd hebben ze door hun ervaringen met natte gronden ook vragen. Is verdroging wel de belangrijkste oorzaak van inklinking? Helpt vernatting voldoende daartegen? Is het niet beter om te kijken naar de gezondheid van de bodem?

Voorkoming van droogteschade in de zomer vinden ze een positief bijeffect van vernatting. Maar een aantal boeren benoemt ook ongewenste effecten zoals hogere ammoniakemissies en meer mestopslag als gevolg van minder weidegang. Of ze maken zich zorgen dat het bodemleven wordt geschaad en er dus minder voedsel beschikbaar is voor oudervogels. Hoewel één boer zegt 'We zijn er ook op voorbereid en in die zin er niet bang voor', vinden meerdere boeren het spannend. Zij denken dat als vernatting eenmaal in gang is gezet, die niet makkelijk is terug te draaien. Vernatting vergt bovendien ingrijpende veranderingen in de bedrijfsvoering, met effecten op onder andere beweiding, gewasopbrengst en melkproductie, en mogelijk moet de veedichtheid omlaag en worden overgestapt op een ander veeras.

Risico's voor de bedrijfsvoering

De boeren zien een aantal risico's voor hun bedrijfsvoering die samenhangen met vernatting, vooral risico's die direct of indirect invloed hebben op de gezondheid van het vee. Ze verwachten dat parasieten zoals leverbot (*Fasciola hepatica*) en ongezonde kruiden zoals lidrus (*Equisetum palustre*) zullen toenemen. Natte(re) percelen zijn een goede habitat voor het waterslakje (*Galba truncatula*) dat als tussengastheer voor leverbot fungeert. Leverbot tast de lever aan wat leidt tot een verminderde weerstand. Dat uit zich onder meer in verminderde groei van jongvee, en een lagere vruchtbaarheid en melkproductie. Lidrus beïnvloedt de smaak, maar bevat ook gifstoffen die het zenuwstelsel kunnen aantasten.

De boeren denken dat de diergezondheid ook in het geding is, omdat de voedingswaarde van het gras afneemt waardoor de koeien er niet jaarrond voldoende energie uit kunnen halen. Sommige boeren zullen daarom meer eiwitrijk voer aankopen om de melkproductie op peil en de dieren gezond te houden. De boeren verwachten ook dat ze minder kunnen weiden omdat percelen minder toegankelijk zullen zijn, en een lagere gewasopbrengst zullen hebben met een afname van de melkproductie tot gevolg. De gewasopbrengst

neemt volgens de boeren af omdat natte gronden kouder zijn en het gewas pas later in het jaar gaat groeien. Ook lidrus remt de grasgroei.

Kwetsbaarder bedrijf

De boeren zien dus financiële risico's vanwege de lagere grasopbrengst, maar ook omdat de waarde van de grond zal afnemen. Eén boer voorziet extra kosten omdat het plannen van werkzaamheden lastiger wordt, er meer regelgeving komt en meer instanties die gaan bepalen wat wanneer kan. Verschillende boeren vinden dat hun bedrijf bij vernatting kwetsbaarder zal worden. Bij hogere waterstanden zijn er minder droge plekken om met het vee naar uit te wijken.

'Veengronden zijn toch al gronden die moeilijker te bewerken zijn [...] Plannen is nu al moeilijk, dat is sowieso al lastig. Maar als je ook nog met een heel natte situatie van je grond rekening moet houden, bij regen nog natter, [...], dan wordt het wel lastig om bijvoorbeeld nog redelijk goed veevoer te winnen om de winter mee door te komen.'

De mate waarin de boeren de risico's van vernatting als een bedreiging zien, hangt samen met de uitgangspunten die zij hanteren voor hun bedrijf. Het maakt verschil of een boer weidegang heel belangrijk vindt, 'redeneert vanuit de gezondheid van de koe' en daarbij een bepaald productieniveau nastreeft, of wel of geen chemische bestrijding wil toepassen.

'Dan staat de koeien straks meer op stal dan ik wil, dus dat zie ik als een bedreiging; [dat is] de omgekeerde wereld.'

Nieuwe strategieën nodig

De boeren verwachten dat zij bij vernatting hun bedrijf moeten aanpassen. Zij zien daarvoor mogelijkheden zoals extensivering, een andere veestapel of het telen van andere gewassen, maar vinden dat niet per se makkelijk. Voor extensiveren is voldoende en betaalbare grond nodig en minder dieren betekent minder inkomsten uit melk. Bij aanpassing van de veestapel moet er gezocht worden naar goede genen van dieren die zich kunnen redden bij nattere omstandigheden, en dat vraagt tijd. Tot slot, het telen van andere gewassen voor nieuwe markten zoals lisdodde (voor isolatiemateriaal) is mogelijk maar zonder garanties voor de lange termijn risicovol. Weidegang is voor veel van de geïnterviewden heel belangrijk, onder andere vanwege het welzijn van de dieren en de lagere ammoniakemissies. Mede op basis van ervaringen met diergezondheid in natte omstandigheden zien de boeren grenzen voor hoe nat het land kan worden. Voor de een moeten de greppels droog blijven om de leverbotcyclus te doorbreken. De ander wil dat er naast nattere ook drogere percelen zijn, waartussen bij het weiden gewisseld kan worden. Maatwerk wordt belangrijk gevonden. Hoewel verschillende geïnterviewden ervaring hebben met natte(re) percelen en infiltratietechnieken, zelf al 'spelen met vernatting', is er behoefte aan meer kennis over manieren om te kunnen blijven melkveehouden, bijvoorbeeld met infiltratietechnieken.

Of de boeren kansen zien, wordt mede bepaald door mogelijkheden om bij vernatting de inkomsten op peil te houden. Vergoedingen voor extra werk of verminderde opbrengst zijn er (nog) niet. Niet alle zestien boeren zien subsidies voor het halen van natuurdoelen als verdienmodel. Ook carbon credits (koolstofkredieten) voor netto vermeden uitstoot van broeikasgassen blijken tot dusver een matig verdienmodel. De boeren zien meer mogelijkheden die te maken hebben met lagere pachtprizen en afwaardering van grond, al dan niet in combinatie met specifieke vergoedingen. Bij vergoedingen wordt gedacht aan het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid, via kritieke prestatie-indicatoren of vergoedingen voor beheer in opdracht van natuurorganisaties (maaien, afvoeren, composteren). Een melkveehouder geeft aan dat boeren expertise hebben als het gaat om het houden van vee en terreinbeheerders niet.

Goed graslandbeheer en diergezondheid

Over het algemeen zijn de geïnterviewde boeren terughoudend met chemische bestrijding van parasieten en onkruiden. Hoewel zij verschillende ideeën hebben voor natuurlijke bestrijding, vragen zij zich ook af of het helemaal zonder chemie kan. Een boer noemt natuurlijke bestrijding vooral symptoombestrijding, technisch duur en erg arbeidsintensief. Chemische bestrijding kan dan verleidelijk zijn: 'Wij zijn heel erg gewend aan de snelheid en het gemak [van chemische bestrijding]'. De meesten denken dat goed graslandbeheer een deel van de oplossing is, maar er is behoefte aan meer kennis over het beheer ten behoeve van de diergezondheid. Een geïnterviewde vindt dat je om parasieten te voorkomen, goed graslandbeheer niet los kunt zien van het waterbeheer. Hij signaleert een spanningsveld; er zijn voldoende percelen nodig, niet allemaal even nat, om te kunnen wisselen met beweiding.

Kruidenrijk grasland en diergezondheid

Omdat bij vernatting de kruidenrijkdom vaak toeneemt, is de perceptie van boeren hierover relevant. Meerdere boeren hebben positieve ervaringen met kruidenrijk grasland, hoewel de drogestofopbrengst ervan lager uitvalt. De mening over de voedingswaarde varieert: laag volgens de een, een goede structuurbron of goed als onderdeel van een rantsoen met 'beter' gras volgens anderen of goed vanwege de diversiteit. De meeste boeren hebben het gevoel dat kruiden een positief effect hebben op de gezondheid en de weerstand van de koeien, maar weten niet of dat komt door de kruiden, de structuurwaarde, de mineralen of de sporenelementen of door een combinatie daarvan.

De boeren denken dat kruiden mogelijk via een betere weerstand ook helpen tegen parasieten. Maar er leven veel vragen. Welke kruiden zorgen voor een betere weerstand? Helpt een goede kruidenrijkdom voldoende als bij vernatting de besmettingsgraad omhoog gaat? Groeien kruiden die een remmend effect hebben op parasieten, wel op heel natte (veen)grond? Hoewel sommige kruidensoorten de smaak van het gras negatief

beïnvloeden, merkt een boer dat zijn koeien minder kieskeurig worden. En de boeren denken dat de koeien zelf aanvoelen wat zij nodig hebben. Ook dat is een reden om te beweiden: dan kunnen koeien zelf selecteren wat ze eten.

'[Kruidenrijk grasland] daar sta ik wel positief tegenover, want door de koeien gevarieerd voer aan te bieden denk ik dat ze overal de juiste bestanddelen uit kunnen halen. Dus eenzijdig voeren is nergens goed voor.'

Motiveren voor vernatting

Voor het stimuleren van vernatting is het goed dat overheden en terreinbeheerders kennis nemen van de inzichten die uit de interviews zijn verkregen. De verhalen maken duidelijk dat de geïnterviewde boeren niet staan te trappelen om percelen te vernattingen, maar ze kunnen er wel in meegaan zolang ze kunnen blijven beweiden. Dat betekent dat greppels droog moeten blijven of dat er naast nattere ook drogere percelen zijn. Wellicht zijn vormen van zelfbeheer van peilen mogelijk. De geïnterviewde boeren geven aan dat het goed is om gebruik te maken van bestaande kennis en ervaringen van onder andere boeren met het verhogen of wisselen van waterpeilen. De boeren geven aan behoefte te hebben aan nieuwe kennis over de relatie tussen vernatting, kruidenrijk grasland en diergezondheid, en met name de relatie tussen kruiden, bodemtype en diergezondheid. Die kennis is bijvoorbeeld te verkrijgen door experimenten

onder natte omstandigheden met alternatieve gewassen, veerassen of natuurinclusieve landbouwmethoden, gekoppeld aan studiegroepen van boeren, zoals gebeurt in het project Lekker Bloeien Gezonde Koeien. Het landbouwsysteem is sinds de jaren 50 van de vorige eeuw immers drastisch veranderd. Oude en nieuwe kennis zullen samen moeten worden gebracht. Verder is er behoefte aan meer inzicht in de kosten en baten, en langjarige verdienmodellen bij nattere omstandigheden. Een aantal boeren benoemt ongewenste bijeffecten zoals hogere ammoniakemissies en meer mestopslag als gevolg van minder weidegang; het is belangrijk vernatting integraal te bekijken. Overheden en terreinbeheerders kunnen kennisontwikkeling en uitwisseling van kennis en ervaring ondersteunen. Andere maatregelen die boeren kunnen helpen zijn regelingen voor afwaardering of herwaardering van grond en vergoedingen voor ecosysteemdiensten, netto vermeden uitstoot van broeikasgas en/of wateropslag. Het is aan te bevelen dat overheden, natuurorganisaties en wetenschappers serieus luisteren naar de risico's en kansen zoals de boeren die zien voor hun bedrijfsvoering en hun dieren.

'Daar wil ik meer van leren zeg maar, zodat je toch, nog beter, goed voor je dieren kan zorgen, maar ook kan zorgen dat de biodiversiteit niet verder achteruitgaat. Want dat willen we ook niet of ik niet in ieder geval.'

judith.westerink@wur.nl

Aanpalende onderzoeken over diergezondheidseffecten van vernatting, kruidenrijk grasland en verdienmodellen:

In het project Lekker Bloeien Gezonde Koeien wordt ook literatuuronderzoek gedaan naar de ecologie van lidrus en leverbot, en mogelijke maatregelen in graslandbeheer en voermanagement. De mogelijke effecten van diverse planten op diergezondheid zijn beschreven in een rapport: <https://edepot.wur.nl/572185>. Ook worden experimenten met veelbelovende maatregelen uitgevoerd.

Het project Kruidenrijk Grasland, de Groene Motor onderzoekt specifiek voor veenbodems de relatie tussen kruidenrijkdom, bodemleven, drooglegging, landgebruiksintensiteit, opbrengst en voer kwaliteit en kijkt daarnaast naar bedrijfsvoering, economie, percepties, opties voor sturing, ontwikkeling van kruidenrijk grasland en melkkwaliteit.

Het project Koeien en Kruiden onderzoekt eveneens de relatie tussen soortensamenstelling, abiotische condities en opbrengst, maar dan voor kleibodems. Op zandgronden loopt de publiek-private samenwerking (PPS) Duurzame Zuivelketen, Living lab kruidenrijk grasland, waar zowel naar extensief als naar productief kruidenrijk grasland wordt gekeken. De PPS Herkenning Kruidenrijk Grasland ontwikkelt een methode om kruidenrijk grasland in beeld te brengen met remote sensingtechnieken. Over verdienmodellen van extensieve bedrijven verscheen een rapport, dat binnenkort een update krijgt: <https://edepot.wur.nl/573664>. Zie ook het project Onder de Streep.

Een vernaat perceel in Vijfheerenlanden. Natte percelen vergroten het risico op leverbotbesmetting bij vee. Leverbot leidt tot een verminderde groei van jongvee, een lagere vruchtbaarheid en een verminderde weerstand.





Hanenkam *Cantharellus cibarius* is een van de ectomycorrhizasoorten die in het meetnet bospaddenstoelen worden gemonitord. De soort is gevoelig voor vermisting en verzuring en indicatief voor droge, zure voedselarme zand- of leembodem met een dunne strooisellaag.

foto: Henk Huijser

Onlosmakelijk verbonden: paddenstoelen in het boscysteem

Paddenstoelen hebben een sleutelrol in het functioneren van het boscysteem en vormen een groot deel van de biodiversiteit in bossen. Milieu- en klimaatverandering hebben invloed op hun voorkomen en functioneren, en daarmee ook op de samenstelling en vitaliteit van onze bossen. Omdat paddenstoelen snel reageren op veranderende omstandigheden, zijn zij goede indicatoren voor de ecosysteemkwaliteit.

tekst Inge Somhorst (Paddenstoelenonderzoek Nederland) & Richard Verweij (Centraal Bureau voor de Statistiek)

> In Nederland vinden 1600 soorten paddenstoelen in bossen hun meest geschikte biotoop. Net als andere soortgroepen hebben ze daarin ieder hun eigen habitat en eigen ecologische niche. Grondsoort en zuurtegraad zijn voor veel soorten belangrijke factoren. Verschillende soorten vervullen verschillende ecologische functies: 1) afbraak van dood organisch materiaal, 2) parasiteren ten koste van een levende boom en 3) symbiose waarbij zowel de paddenstoel als de

boom profiteert. Vaak hebben soorten binnen een geslacht eenzelfde levenswijze. Sommige paddenstoelen zijn kieskeuriger dan andere en in elk van deze drie functionele groepen zijn er specialisten en generalisten.

Afbrekers

Het grootste deel van het organische materiaal dat levende organismen opbouwen, wordt ooit ook weer afgebroken. Hierdoor komen voedingsstoffen opnieuw beschikbaar voor andere organismen en volgende generaties. Schimmels vervullen daar een grote rol in. De meeste in bossen voorkomende soorten zijn saprotroof, dat wil zeggen dat ze leven van dood organisch materiaal, veelal afkomstig van planten. Dat kan hout zijn, bladstrooisel of andere plantenresten. Celwanden van planten zijn opgebouwd uit de suikerverbindingen cellulose en hemicellulose, en bevatten vaak ook lignine (houtstof), een groep van complexe chemische verbindingen. Hout is grotendeels opgebouwd uit deze verbindingen en is een van de moeilijkst afbreekbare producten in de natuur. Schimmels zijn bij uitstek gespecialiseerd in het afbreken ervan en kunnen als enige groep organismen lignine volledig afbreken. Lignine zit overigens niet alleen in hout, maar ook in andere plantendelen, bijvoorbeeld blad. Tijdens het afbraakproces volgen verschillende soorten schimmels elkaar op, in verschillende verteringsstadia van het substraat. Zonder schimmels zouden resten van bomen en andere planten zich in een mum van tijd ophopen.

Schimmels en paddenstoelen

Schimmels vormen een eigen rijk, net zoals planten en dieren. Een deel van de schimmels vormt paddenstoelen ten behoeve van geslachtelijke voortplanting. Hoewel vaak gebruikt als aanduiding voor de gehele schimmel, betreft de term paddenstoel feitelijk alleen het vruchtlichaam. Schimmels zijn net als dieren heterotroof; ze zijn afhankelijk van andere organismen voor hun energie en bouwstoffen.

Paddenstoelen komen voort uit een netwerk van hyfen: lange dunne myceliumdraden die we met het blote oog niet kunnen zien. Waar hyfen bundels vormen kunnen deze wel zichtbaar zijn als myceliumstrengen. Het mycelium groeit in de grond of in een ander organisch substraat zoals hout. Hyfen scheiden verteringsenzymen uit in het substraat waarmee de schimmel voedingsstoffen afbreekt.

Parasieten

Parasitaire schimmels spelen een rol bij het afsterven van bomen en andere planten. Zij leven ten koste van de boom. Biotrofe parasieten leven alleen op levende bomen of planten. Denk bijvoorbeeld aan vals essenvlieskelkje (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*) dat essentaksterfte veroorzaakt. Als de waardplant sterft, sterft ook de schimmel. Een andere groep parasieten vergiftigt een deel van de boom en leeft vervolgens van het afgestorven hout, waarbij voedingsstoffen weer beschikbaar komen voor de kringloop. Deze necrotrofe parasieten krijgen vaak pas een kans als de boom door andere oorzaken verzwakt is. De meeste grote houtzwammen, zoals de echte tonderzwam, behoren tot deze groep. Het proces van aftakeling verloopt bij veel soorten heel langzaam. Paddenstoelen die parasitisch leven, zijn bepalend in een bos omdat zij de leeftijd van de bomen begrenzen. Als een boom uiteindelijk sterft, is er weer ruimte voor verjonging.

Symbionten

De derde belangrijke functionele groep bestaat uit symbionten die samen met bomen mycorrhiza's vormen. Het woord mycorrhiza is een samen-trekking van het Griekse mukês (zwam) en rhiza (wortel). Door mycorrhiza's staan schimmeldraden in direct contact met de fijne wortels van de bomen en worden er onderling voedingsstoffen uitgewisseld. Bomen maken door middel van fotosynthese suikers aan waarvan een substantieel deel geïnvesteerd wordt in de schimmelpartner. In ruil daarvoor geven schimmels voedingsstoffen en water aan de bomen. Schimmels kunnen door hun fijne schimmeldraden een veel groter bodemvolume exploiteren en veel efficiënter water en voedingsstoffen opnemen dan bomen ooit zouden kunnen.

Symbiose heeft zoveel voordeel voor plant en schimmel dat meer dan 90 procent van alle plantensoorten op aarde een vorm van mycorrhiza heeft. Mycorrhiza's hebben daarnaast een

beschermende functie tegen ziekteverwekkers in de bodem, zware metalen en droogte. Met hun invloed op de groei van bomen en planten zijn ze essentieel voor het functioneren van terrestrische ecosystemen.

Ectomycorrhiza

Er bestaan verschillende typen mycorrhiza, maar alleen ectomycorrhizasoorten kunnen paddenstoelen vormen. Bij ectomycorrhiza wordt een kousje van hyfen om de worteltopjes gevormd. Hyfen groeien tussen de wortelcellen, waar de uitwisseling van voedingsstoffen plaatsvindt. Bij arbusculaire mycorrhiza dringen de hyfen door tot in de wortelcellen. De meeste boomsoorten vormen een symbiose met alleen één van deze twee mycorrhizatypes, zie tabel 1 voor het belangrijkste type per boomsoort.

Een individuele boom kan met veel verschillende ectomycorrhizasoorten tegelijkertijd samenleven. Dat is belangrijk omdat verschillende soorten verschillende functies en specialisaties hebben, mede afhankelijk van hun fysiologie. Een grotere diversiteit aan ectomycorrhizasoorten betekent dan ook een grotere veerkracht van het systeem. Veel ectomycorrhizasoorten zijn gespecialiseerd in zure, nutriëntarme bodemtypen, zoals arme zandgronden. Arbusculaire mycorrhizaschimmels zijn veel minder gespecialiseerd en komen vooral voor bij boomsoorten die een voorkeur hebben voor rijkere bodems.

In de bosbodem ontstaat een netwerk van schimmeldraden waarbij één ectomycorrhizaschimmel verbonden is met meerdere bomen. In recente literatuur wordt wel geopperd dat koolstof en voedingsstoffen hierdoor vrijelijk van boom tot boom gedeeld worden. Dit is niet het geval; mogelijk hebben zaailingen voordeel van zo'n netwerk, maar de schimmel heeft de controle. De biomassa van de schimmels kan onder voedselarme omstandigheden heel groot zijn. Eén gram bosgrond kan tot een kilometer schimmeldraden bevatten en daarmee hebben mycorrhizaschimmels niet

Tabel 1. Veel voorkomende bomen en hun belangrijkste mycorrhizatype.

Ectomycorrhiza		Arbusculaire mycorrhiza
LOOFBOMEN	NAALDBOMEN	
berk	den	appel/peer/kers
beuk	douglasspar	es
eik	lariks	esdoorn
els	zilverspar	hulst
haagbeuk		iep
hazelaar		krentenboompje
linde		lijsterbes
populier		paardenkastanje
tamme kastanje		robinia
wilg		taxus

alleen invloed op het voorkomen van voedingsstoffen, maar ook op fysische eigenschappen van de bodem.

Monitoring

Paddenstoelen vervullen essentiële functies in terrestrische ecosystemen. Het is daarom van belang om te volgen hoe het met ze gaat in verschillende biotopen. Met name het voorkomen van ectomycorrhizapaddenstoelen geeft veel informatie over de toestand van bosesystemen inclusief de bodemprocessen. Maar ook saprotroof en parasitair levende soorten zijn indicatief voor bepaalde omstandigheden. Milieuveranderingen met een negatief effect zoals stikstofdepositie resulteren veelal in eerste instantie in een verminderde productie van hiervoor gevoelige paddenstoelen, en daarna in een afname van het mycelium. Door monitoring kan een verandering in een vroeg stadium opgemerkt worden. Paddenstoelen in bossen en lanen op zandgronden worden sinds 1998 gevolgd in het meetnet bospaddenstoelen, onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring. Vrijwilligers gaan elk jaar tussen juli en december drie keer op pad om bepaalde soorten (140 in totaal) uit de verschillende functionele groepen te tellen. Het Centraal Bureau voor de Statistiek berekent verspreidingstrends uit de verzamelde data (figuur 2). Deze geven aan hoe het met deze soorten gaat. Voor het totale beeld over de jaren heen wordt ook gebruikgemaakt van gevalideerde, niet volgens een bepaald protocol verzamelde data.

Trends

Strooiselafbrekers zijn als groep vrij stabiel, al geldt dit niet altijd voor individuele soorten. Houtafbrekers zijn eind vorige eeuw als groep vooruitgegaan, met name door de toename van de hoeveelheid groot dood hout in bossen door veranderd bosbeheer. Deze vertonen nu een relatief stabiele trend. Bij hout- en strooiselafbrekers zien we een bescheiden optimum in het eerste

decennium van deze eeuw en een lichte afname sindsdien.

De grootste verschuivingen zien we bij ectomycorrhizasoorten. Vanaf de jaren 60 van de vorige eeuw zijn de ectomycorrhizasoorten sterk achteruitgegaan. Het dieptepunt was in de jaren 1980-1995. Sindsdien nemen ze weer toe. Dit geldt in het bijzonder voor soorten met een groot netwerk fijne schimmeldraden. Een belangrijke oorzaak van de afname is de enorme toename van stikstof in het milieu vanaf de jaren 50. In de jaren 90 zijn maatregelen genomen om de stikstofdepositie te beperken. De positieve trend die daarvoor de ectomycorrhizasoorten op volgde, is rond 2010 tot stilstand gekomen – nog lang niet op het oude niveau van voor 1960 – en omgebogen naar een dalende trend. Tegelijkertijd is de daling van de stikstofdepositie tot stilstand gekomen en de hoeveelheid gereduceerd stikstof (ammoniak, NH_3) zelfs iets toegenomen. De meest stikstofgevoelige ectomycorrhizasoorten zijn uit de bossen vrijwel verdwenen en komen voornamelijk nog in strooiselarme schrale lanen en wegbermen voor.

Indicatororganismen

Er is een correlatie tussen het voorkomen van bepaalde groepen ectomycorrhizasoorten en de hoeveelheid stikstofdepositie op van oorspronkelijk arme zandgronden. Wetenschappelijk onderzoek

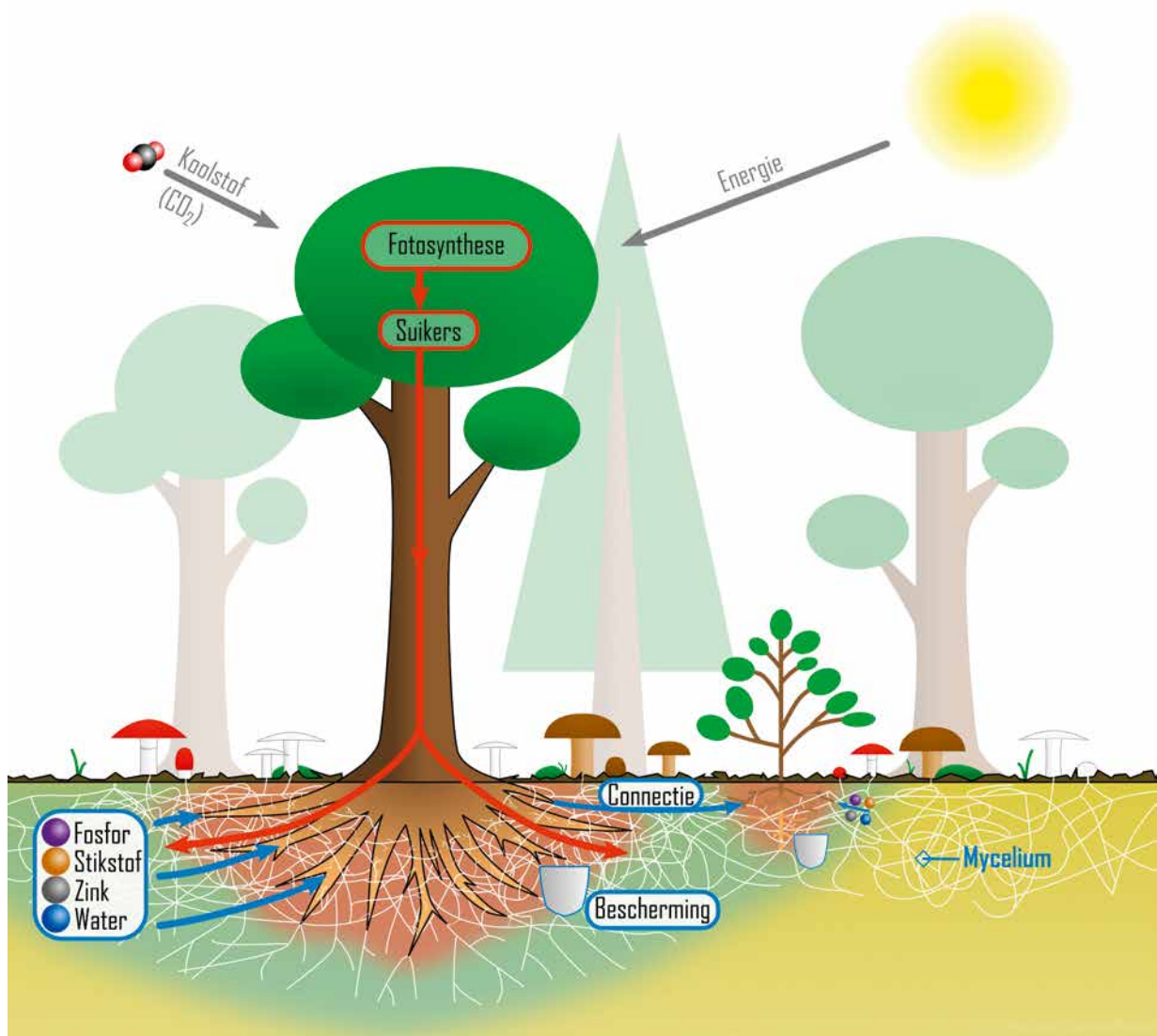
bevestigt dat causale verband. Paddenstoelen zijn goede indicatoren, ze reageren snel op veranderende omstandigheden en kunnen daardoor actuele informatie geven over de bodemomstandigheden en de toestand van het bos. Net als ectomycorrhizasoorten kunnen ook saprotrofe soorten indicatief zijn. Voor veel Natura 2000-habitattypen zijn naast kenmerkende soorten ook soorten aangewezen als kwaliteitsindicator voor het betreffende habitatype, en soorten die indicatief zijn voor verdroging, vermisting of verzuring.

Een voorbeeld van een goede indicatorsoort is de ectomycorrhizavormende soort hanenkam *Cantharellus cibarius*. Hanenkam is gevoelig voor vermisting en verzuring en indicatief voor droge, zure voedselarme zand- of leembodem met een dunne strooisellaag. Tot halverwege vorige eeuw was hanenkam in bossen en wegbermen op zandgronden een algemene paddenstoel, die veelvuldig voor consumptie werd geplukt. In de jaren 80 was de ectomycorrhizapaddenstoel vrijwel uit de bossen verdwenen, waarbij verzuring een belangrijke oorzaak was. Gedeeltelijk herstel trad begin deze eeuw op toen de verzuring sterk was teruggedrongen en ook de stikstofdepositie was afgenomen. Sinds 2010 zien we de soort weer afnemen. Stagnatie van de afname van de stikstofdepositie en droge, hete zomers spelen

daarbij een rol. De paddenstoelen worden vooral gevonden in schrale wegbermen en op taluds onder eiken of beuken, daar waar strooisel niet blijft liggen. In bossen groeien ze op plekken met een dunne strooisellaag.

Stikstof en ectomycorrhizapaddenstoelen

In een voedselarm systeem, zoals dat tot halverwege vorige eeuw op de zandgronden functioneerde, is stikstof limiterend voor de groei van de boom en is een relatie met ectomycorrhizapaddenstoelen van levensbelang. Wanneer in zo'n systeem een overmaat aan stikstof gebracht wordt investeert de boom minder in wortels en schimmelpartners, en meer in de boomkroon. Voor de schimmel is dit nadelig, want die krijgt minder suikers. Maar veel van deze schimmels hebben nog meer last van de toename van stikstof rechtstreeks in de bodem. Dit heeft een direct negatief effect op de vorming van paddenstoelen en ook op de groei van het mycelium, waarbij met name gereduceerd stikstof (ammonium, NH_4^+) schadelijk is. Het derde mechanisme loopt via het strooisel. Onder invloed van stikstof bevat strooisel meer toxische en moeilijk afbreekbare verbindingen en minder mangaan, een micronutriënt die essentieel is bij de afbraak van lignine. Het bladstrooisel hoopt zich op en remt de groei van het mycelium.



Figuur 1. Ectomycorrhizaschimmels voorzien bomen van voedingsstoffen in ruil voor suikers en beschermen tegen droogte, bodempathogenen en zware metalen. Zij vormen een netwerk in de bodem waarbij een schimmel met meerdere bomen, soms van verschillende soorten, is verbonden.

Een overmaat aan stikstof is dus schadelijk voor veel schimmels, zowel voor de ontwikkeling en groei van paddenstoelen als voor de groei van het mycelium. Een afnemende biomassa aan schimmeldraden heeft een negatieve terugkoppeling tot gevolg: stikstof hoopt zich verder op in de bodem waardoor de groei van ectomycorrhizaschimmels steeds meer geremd wordt. Vanuit de boom gezien is dit ook ongunstig: als de ectomycorrhiza's minder goed functioneren krijgt de boom te maken met een onbalans in voedingsstoffen, met name ontstaan er tekorten aan fosfor en calcium maar ook aan micronutriënten zoals zink en mangaan. Daarnaast is het wortelsysteem door een overmaat aan stikstof minder ontwikkeld én is er sprake van een verminderde bescherming tegen droogte. Dat zijn ongunstige ontwikkelingen, zeker in het licht van het veranderende klimaat.

Verschuiving

De effecten van klimaatverandering (warmer klimaat, langere droge periodes) lijken vergelijkbaar met de effecten van overmatige stikstofdepositie, zowel bij saprotrofe als bij mycorrhizasorten. Het is in de praktijk niet altijd mogelijk de effecten van beide factoren te scheiden. Bovendien kunnen veranderingen in het klimaat de gevolgen van stikstofdepositie versterken. Deze omstandigheden zijn in het voordeel van minder gespecialiseerde soorten die arbusculaire mycorrhiza's vormen.

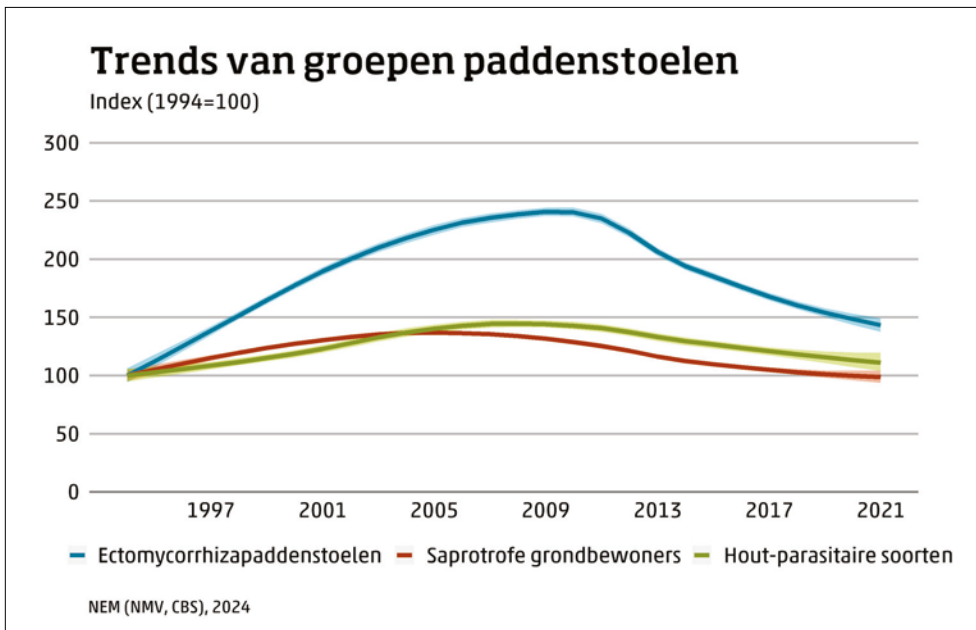
Hoge stikstofdeposities en een warmer klimaat met langere periodes van droogte geven bomen die arbusculaire mycorrhiza vormen, een betere concurrentiepositie in vergelijking met soorten die ectomycorrhiza vormen. Op van oorsprong arme zandbodems zullen bomen als esdoorn en roosachtigen als lijsterbes, krentenboompje en vogelkers daardoor in het voordeel zijn, omdat zij wél een volwaardige mycorrhizarelatie met schimmels kunnen blijven onderhouden. De ectomycorrhizavormende boomsoorten zijn zonder de voordelen van zo'n relatie veel meer op zichzelf aangewezen. Als deze tendens voortzet, kan er een verschuiving van soorten in onze bossen gaan optreden, met een daarmee gepaard gaande verarming van de biodiversiteit, niet alleen voor wat betreft paddenstoelen maar voor alle organismen die van deze bomen afhankelijk zijn.

i.somhorst@paddenstoelenonderzoek.nl

Dit artikel is een samenvatting van een presentatie gehouden op het Florafestival op 9 december 2023 in Nijmegen.

Paddenstoelenonderzoek Nederland is een non-profit projectenorganisatie die nauw samenwerkt met de Nederlandse Mycologische Vereniging (NMV) en haar vele vrijwilligers. Als kennisorganisatie verricht Paddenstoelenonderzoek Nederland (veld)onderzoek, adviseert over beheer en ten behoeve van beleid, en brengt paddenstoelen en hun rol in de ecologie voor het voetlicht.

Verder lezen:



Figuur 2. Trends van 22 soorten saprotrofe grondbewoners, 28 soorten houtbewonende paddenstoelen en 66 soorten ectomycorrhizasorten in bossen en lanen op zandgronden in de jaren 1994-2021. bron CBS



Heksenschermpje (*Mycena rosea*) is een strooiselafbreker in loofbossen die positief reageert op vermesting en klimaatopwarming.

Foto: Ronald Mersink



Fred Kistenkas

GRONDWET



foto Fred Kistenkas

De allereerste rechterlijke uitspraak onder de nieuwe Omgevingswet gaat nota bene over ons eigen groene vakgebied: bomenkap. Dat is een hele eer, want overal in mijn vakliteratuur lees je er nu over. Er werd al langer uitgekeken naar de eerste inhoudelijke uitspraak die echt alleen over het nieuwe regime zou gaan. Dat is er dus eentje geworden over bomenrecht, en die kwam nota bene pas bijna twee maanden na de inwerkingtreding van de wet.¹ Milieujuristen kunnen daarom nog steeds geen proefondervindelijk oordeel geven over die Omgevingswet: er heeft zich gewoonweg nog te weinig jurisprudentie gevormd. De oude kapvergunning heet nu opeens OPA-vergunning: onthoud die nieuwe afkorting maar. OPA staat voor omgevingsplanactiviteit. Bomenkap is een OPA. Drie eiken in Schijndel zouden moeten wijken voor de aanleg van toegangswegen naar nog te bouwen flexwoningen. Is deze OPA-uitspraak nu anders dan onder de oude wetgeving? Nee, en dat verbaast ook niemand. De Omgevingswet is qua vorm misschien wel nieuw, omdat het alle ruimtelijke orderings- en milieurechtelijke artikeltjes op één hoop in één wet gooit, maar

inhoudelijk verandert er niet zoveel. Sterker, de Omgevingswet is inhoudelijk niet echt een staaltje van grote rechtsinnovatie. Ook in deze bomenkap-casus heeft de rechter bekeken of er voldoende onderzoek is gedaan en of de gemeente het maatschappelijk belang van een urgente behoefte aan woningen zwaarder had mogen laten wegen dan de bomenkap. Dat las je tot voor kort ook onder het wettelijke regime van de Wet natuurbescherming en de Wet ruimtelijke ordening.

Nu we met een nieuwe wet zitten die inhoudelijk weinig tot geen echte vernieuwing biedt, vraag ik mij toch af of we het belangrijkste van die vernieuwing dan maar in de Grondwet moeten zetten. Niemand hoor ik daarover. Voordeel: dan staat het meteen in de staatsrechtelijke normenhiërarchie ook hoger dan die Omgevingswet. Belangrijk daarbij is dan wel dat Nederlandse rechters dan ook eindelijk eens mogen toetsen aan die Grondwet, maar daar wordt inmiddels aan gewerkt. Nu mag dat nog niet.

Wat is er in ons vakgebied nou zo belangrijk om op te nemen in de Grondwet? Nou, klimaat, duurzame gebiedsontwikkeling en vooral ook het zo hippe 'bodem en water sturend'. Dat laatste is best lastig om af te dwingen bij ruimtelijke planvorming: er staat immers niks bindend over in de Omgevingswet. Ik lees althans geen afdwingbare rechtsbeginselen of regels over bodem en water sturend. In de Grondwet is nog ruimte zat om dit soort belangrijke zaken op te nemen, want dat is maar een klein wetje. Waar wij hele hoofdstukken in onze Grondwet nog ouderwets uitweiden over het koningschap en de koning, zouden we ook kunnen uitweiden over modernere sores zoals klimaat, duurzaamheid, bossen, bodem en water.

Nu behelpen we ons met allerlei beleidsdocumenten om deze urgente kwesties onder de aandacht te brengen, maar een grondwettelijk rechtsprincipe zou dat in één klap *mainstream* en rechtens afdwingbaar maken. Wij als natuursector hebben wellicht vaak genoeg aan uitnodigend beleid, maar de rest van de harde wereld wordt pas wakker als zo'n opgave als bodem en water sturend een rechtsplicht is. Wij geven in onze natuurgebieden al vaak het goede voorbeeld met herstel van oude beeklopen, rabatbossen, vloeivelden en pittoreske keiendammetjes in sprengen zoals op bijgaande foto. Water langer vasthouden! Ja, daar hebben wij geen dwingend recht of een omgevingsplan bij nodig. Wij weten dat je bebouwing, bosaanplant en landbouw moet aanpassen aan het water en de bodem en niet andersom, maar een projectontwikkelaar met bouwplannen moet je met rechtsregels in het gareel houden. Kortom, ik heb een ideeetje: nu die weinig rechtsinnovatieve Omgevingswet daarover zwijgt, laten we het dan maar in de Grondwet gooien.

fred.kistenkas@wur.nl

¹ Rechtbank Oost-Brabant 20 februari 2024 (*Bomenkap gemeente Meierijstad*), zaaknummer SHE 24/918 op www.recht.nl

29 mei

Bijeenkomst Aan de slag met basiskwaliteit natuur

Met casussen van gemeentes, provincies en waterschappen groenkennisnet.nl

30 mei

Werkplaats Netwerk Platteland (3): Groenblauwe diensten als verdienmodel

www.netwerkplatteland.nl

31 mei

Libellenexcursie Duinen Castricum

Leer libellen herkennen en flexstellen www.vlinderstichting.nl

4 juni

Verdiepingstraining Begeleiden van groepen vrijwilligers

vbne.nl

6 juni

KNBV-studiemiddag Ratelpopulier: een veelzijdige pionier voor het Nederlandse bos

knbv.nl/bestellen

8 juni

Excursie bijenhotspots Maastricht

Organisatie Peter Alblas en Ivo Raemakers, CNME Maastricht, aanvang 10.30 uur, vertrek per fiets vanaf station Maastricht
Opgave: peter.alblas@cnme.nl

13 juni

Symposium Jaar van het Bos + inauguratie Ute Sass-Klaassen

www.probos.nl

13 juni

HAS Expo 2024

Digitale expositie van studenten over hun oplossingen voor o.a. duurzame voedselproductie, klimaatrobuuste landschappen en gezonde leefomgevingen.
www.has.nl

13-15 juni

Buitenlandexcursie KNBV

knbv.nl

25 juni

Landschap verbindt

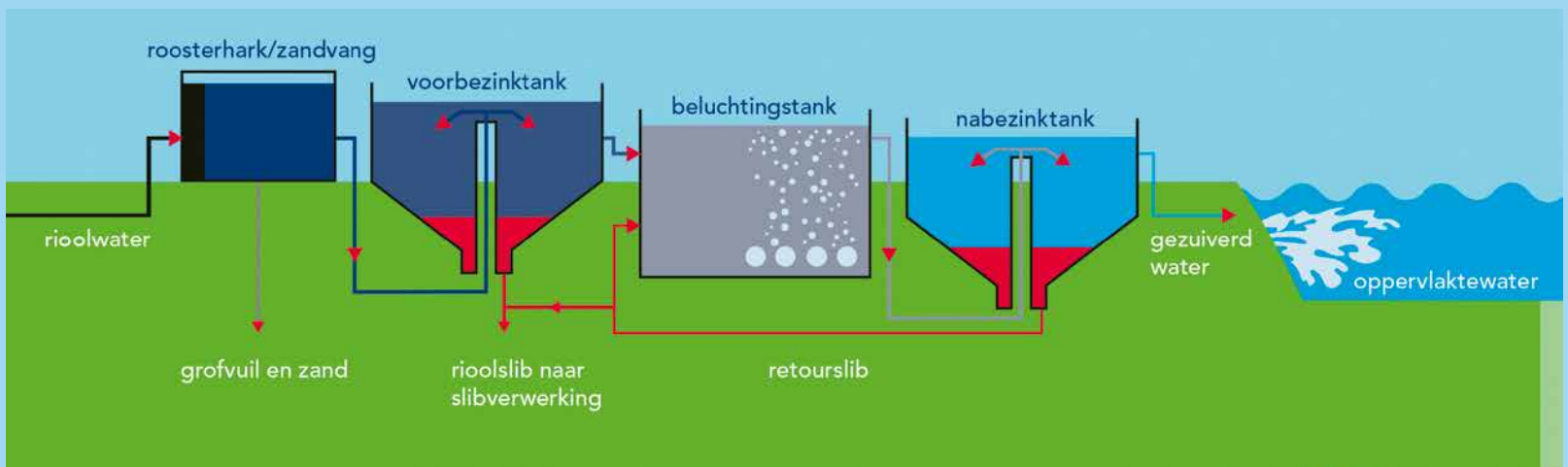
www.culturelerfgoed.nl

5 juli

Libellenexcursie Ravenvennen (Limburg)

leer libellen herkennen en flexstellen www.vlinderstichting.nl

Black box: de rioolwaterzuivering Cruciaal voor schoon water



Waterschappen zijn (mede)verantwoordelijk voor schoon oppervlaktewater. Een belangrijk instrument hiervoor zijn de rioolwaterzuiveringen. En geef toe, we hebben ze allemaal wel eens gezien, maar eigenlijk geen idee hoe ze daar het vuile rioolwater schoonmaken om het vervolgens schoon(?) weer te lozen. Het schoonmaken of zuiveren van rioolwater is deels vergelijkbaar met een wasbeurt voor onze kleding: er is een voorwas, een hoofdwash, een 'nawas', het centrifugeren en het drogen.

tekst Geert van Duinhoven (redactie Vakblad)

1. Grof vuil

Als het vervuilde water via het aanvoerriool de zuivering binnenkomt, stroomt het door een rooster. Grote delen zoals bladeren, papier, blikjes, plastic, takken en maandverband blijven achter dit rooster zitten, het water stroomt verder. Het vuil wordt verwijderd, samengeperst en afgevoerd naar de vuilstort. Het water gaat door naar de voorbezinktank.

2. Voorbezinktank

Het water komt in het midden van de voorbezinktank binnen en stroomt langzaam naar de zijkant. De vaste vuildeeltjes bezinken en het vuil (slib) zakt naar de bodem. Daar wordt het slib weggepompt en vervoerd naar de slibgistingstank, waar het slib verder wordt verwerkt. Het water stroomt door naar de beluchtingstank.

3. Beluchtingstank

De beluchtingstank is eigenlijk het belangrijkste onderdeel van het zuiveringsproces. De afvalstoffen worden hier namelijk afgebroken. In de beluchtingsbak 'eten' bacteriën het afvalwater 'schoon'. Daarvoor hebben ze zuurstof nodig. Beluchters brengen extra zuurstof in het water waardoor dit proces sneller gaat. De beluchters zorgen ervoor dat het water continu in beweging is en de bacteriën hun werk kunnen doen. Het mengsel van vuil water en slib (de bacteriënmassa) heet actief slib. Nadat het twee á drie dagen in de beluchtingstank is gebleven, is het 'schoongegeten' en stroomt het gezuiverde water met de bacteriën naar de nabezinktank.

Deze stap is misschien politiek en maatschappelijk de meest gevoelige. Want er komen in het rioolwater allerlei stoffen (medicijnresten, Pfas, microplastics) voor die er in deze stap moeilijk of alleen tegen heel hoge kosten uitgehaald kunnen worden. De waterschappen zouden het liefst zien dat deze stoffen niet bij de rioolwaterzuiveringinstallaties (rwzi's) terecht komen. Maar zolang de oplossing nog niet bij de bron van de vervuiling ligt, blijft er discussie over in hoeverre de waterschappen deze stoffen uit het water moeten halen en wie dat betaalt.



4. Nabezinktank

In de nabezinktank wordt het gezuiverde water gescheiden van de volgegeten bacteriën (actief slib). Het water komt in het midden van de nabezinktank binnen en stroomt langzaam naar de zijkant. Het actief slib zakt naar de bodem. Daar worden de bacteriën voor een groot deel teruggepompt naar de beluchtingstank en opnieuw voor het proces gebruikt. Overtollig actief slib gaat naar de slibgistingstank. Het gezuiverde water gaat terug naar het oppervlaktewater, zoals kanalen, rivieren, beken en plassen.

5. Schoon water

De zuivering lost het gezuiverde water, het effluent, op het oppervlaktewater. Dit kan een sloot, een meer of een andere watergang zijn. Het waterschap meet/onderzoekt of de kwaliteit van het gezuiverde water goed is. Het overgebleven slib wordt verder verwerkt.

In Nederland wordt jaarlijks twee miljard kuub effluent geloosd. Hergebruik van dit water zou in droge tijden in de landbouw een hele mooie kans bieden. Brussel heeft zich de afgelopen jaren ingezet om hergebruik van afvalwater in de landbouw te bevorderen. In december 2020 nam het Europese Parlement de Europese verordening minimumeisen voor hergebruik van water aan. Officieel is hergebruik van effluent nu nog verboden en zijn rioolwaterzuiveringen verplicht effluent te lozen.

Er zijn in Europa geen regels vastgesteld voor microplastics, medicijnresten of andere gevaarlijke stoffen. Lidstaten kunnen zelf wel aanvullende voorwaarden stellen aan de waterkwaliteit, bijvoorbeeld op het gebied van zware metalen en andere zorgwekkende

stoffen. De Vereniging van Drinkwaterbedrijven in Nederland (Vewin) pleit bij de beleidsmakers voor een verbod op hergebruik van afvalwater in stroomgebiedsdistricten die worden gebruikt voor drinkwaterwinning.

6. Slibgistingstank

In het slib dat uit de voor- en nabezinktanks komt, zit nog veel water. Dit slib wordt eerst ingedikt in tanks die indikkers genoemd worden. Het ingedikte slib gaat daarna naar de slibgistingstank, waar het tot zo'n 33 graden wordt verwarmd. Gasinblazers houden het slib in beweging. Zo ontstaat de ideale omgeving voor de bacteriën om biogas te produceren. Het slib blijft zo'n twintig dagen in deze tank. Langzaam borrelt het biogas naar boven. Daar wordt het opgevangen en opgeslagen in de gashouder.

7. Elektriciteit en warmte

Het biogas wordt verbrand in gasmotoren waarmee het waterschap elektrische energie opwekt. Bij de verbranding van biogas ontstaat ook warmte. Met de warmte die bij de gasmotoren vrijkomt, kan de rioolwaterzuiveringsinstallatie gedeeltelijk en in sommige gevallen volledig in de eigen energiebehoefte voorzien. Het uitgestemde slib gaat als brandstof naar een elektriciteitscentrale.<

Met dank aan waterschap Vallei en Veluwe voor tekstdelen en de illustraties.



foto's van Bert Witvoet en Arjan Messelaar

Op 19 april 2024 was een gezelschap van twintig geïnteresseerden te gast op 't Maatje in Gaanderen, een twintig jaar geleden op landbouwgrond gesticht landgoed met vooral bos. We werden gastvrij onthaald door eigenaar Jan Hammink en beheerder Jop Bakker. Jan woont in de voormalige boerderij en Jop, met een Wageningse achtergrond, is vrijwillig beheerder met professionele attitude, met inzet van veel vrijwilligers en van leerlingen van Yuverta.

tekst Yolt IJzerman

> Jop heeft in z'n werkzame leven diverse houtzagerijen in Europa en daarbuiten opgezet en geëxploiteerd, maar is, na vroegpensioen, geheel gericht op beheer en monitoring van natuur, waarbij een belangrijke focus ligt op 't Maatje. Jan heeft het grootste deel van z'n gemengd landbouwbedrijf met subsidie omgezet in natuur. Van de oorspronkelijke 42 hectare landbouwgrond is nu 32 hectare bos en 10 hectare nog akkerland.

Spontane en geplande bosontwikkeling

Dwars door het landgoed loopt de Bielheimer beek. In de jaren 70-90 van de vorige eeuw is de ooit meanderende beek gekanaliseerd tot een brede en kaarsrechte watergang. Bij de aanleg van het landgoed is een deel van de oude, gedempte loop gereconstrueerd, zodat die nu ook als vistrap functioneert. Langs de gereconstrueerde beekloop is over een forse breedte – een oppervlakte van in totaal 16 hectare – méér dan de bouwvoor afgegraven. De vrijgekomen grond is verwerkt

Kijken bij Collega's 't Maatje, een nieuw landgoed op voormalig landbouwgrond

in de geluidswal langs de aangrenzende A18. De bodem bestaat uit voedselrijk en vrij goed vochthoudend zand met wisselend leem. In de 16 hectare langs de gereconstrueerde beek heeft spontane bosontwikkeling de vrije loop gekregen. Het overige terrein is ingeplant met inheemse loofboomsoorten. De aanplant had heel gemengd moeten zijn maar het werd overwegend zomer- en wintereik. Her en der komen ook lindes, berken en haagbeuken voor. Helaas is de herkomst van veel plantmateriaal onbekend en is het zo te zien van bedenkelijke kwaliteit. Het bos heeft geen productiedoel. Houtoogst wordt met name toegepast om de natuurwaarden te verhogen. Bij dunning worden bomen met betere stamkwaliteit wat betreft hout bevoordeeld. Een grote groep vrijwilligers verricht een intensieve monitoring naar de, naar inmiddels blijkt, vele soorten planten en dieren die het landgoedje hebben weten te vinden.

Droge en natte locaties

We bezoeken enkele droge en enkele natte locaties. Alle locaties worden gekenmerkt door een forse groei die de bomen in twintig jaar hebben doorgemaakt. In het droge deel, waar dus vooral eiken staan, bereiken de bomen al bijna 20 meter hoogte. Over het algemeen vind je er weinig verruiging en er is sprake van een goede

strooiselvertering (hoge pH). In sommige percelen komt een verjonging met diverse soorten op gang, opvallend is de vele inlandse vogelkers. In het beheer zou daar op kunnen worden ingespeeld door groepenkap van eiken met slechte stamkwaliteit. De sluitingsgraad is op veel plaatsen voor verjonging nog net iets te hoog. De houtkundige kwaliteit van de eiken is erg wisselend; in sommige percelen goed en in andere veel minder, maar er moeten toch wel genoeg toekomstbomen te vinden zijn waarvan een deel ook zeker een biotoopboom kan zijn. Kort geleden is voor het eerst licht gedund door leerlingen van Yuverta, maar de sluitingsgraad is nog steeds hoog. Groepen berken tonen een enorme groei en stamkwaliteit. Als hier eerder was ingegrepen, had er nog meer resultaat kunnen worden behaald: met grotere kronen en dikkere diameters van kwaliteitsbomen had hier heel mooi hout kunnen ontstaan. Nu is de periode van groeisput al bijna voorbij. Voor de langzamer groeiende soorten zijn er nog wel veel mogelijkheden.

Moerasbos

De bosontwikkeling op de afgegraven delen, die regelmatig flink inunderen, is spectaculair. Zonder aanplant is hier bos ontstaan met vooral zwarte els en wat wilg, met een opperhoogte

van overal tenminste 18 meter en soms wel 24 meter! Het zaad is heel waarschijnlijk aangevoerd via inundaties. Via de beek, tegenwoordig de benedenloop van de Aaltense Slinge, worden ook zaden vanuit Winterswijk aangevoerd. Ook heeft zich een weelderige ondergroei in het bos gevestigd, met onder andere de voor elzenbroekbos typische soort elzenzegge en als kenmerkende begeleidende soorten bitterzoet en gele lis.

Er wordt door een grote groep vrijwilligers van alles geïnventariseerd, waaruit onder andere op te maken valt dat het bosgebied buitensporig rijk is aan mossorten. Al een kleine tachtig soorten zijn vastgesteld, waaronder drie zeldzame soorten. Ook komen er acht soorten varens voor. Het is verbluffend om te zien hoe in zo'n korte tijd een moerasbos is ontstaan.

Eetbare paddenstoelen

Het laatste deel van de excursie had een heel ander karakter. We maakten kennis met ondernemer Pip Gilmore, eigenaar van het bedrijf Groene Takken, die zich heeft gespecialiseerd in het kweken en verkopen van stammetjes die zijn geënt met eetbare paddenstoelen; oesterzwam, shiitakes en andere eetbare soorten. In een beschaduwde deel van het bos – vanwege de noodzakelijke koele omgeving – liggen luchtig

opgestapelde meterstukken stam, meestal niet dikker dan 20 centimeter. Als je nauwkeurig kijkt, zie je dat in de meeste rondom deuvels zijn geslagen in gaten. Tachtig in totaal. De deuvels zijn vooraf geënt met schimmelsporen.

Sinds ongeveer tien jaar gebruikt Pip dit medium voor het kweken van eetbare paddenstoelen.

Na het inbrengen van de geënte deuvels is het een kwestie van wachten totdat het mycelium voldoende is doorgegroeid. De paddenstoelen verschijnen dan rondom op de stam. Na anderhalf jaar myceliumgroei kan ze zo'n vijf jaar lang oogsten.

Behalve eik-shiitake zijn er tal van combinaties mogelijk om eetbare paddenstoelen te kweken. Paddenstoelenkweek op bij voorbeeld berk of wilg is echter bedrijfsmatig minder aantrekkelijk, omdat de productietijd ten opzichte van de startperiode relatief kort is.

Pip voert ondertussen diverse experimenten uit om ook andere, minder bekende eetbare soorten te kunnen gaan kweken. Soms hebben ze een ander medium nodig, zoals *Stropharia* (bietenputzwam) op houtsnippers, een grote en naar men zegt zeer smakelijke paddenstoel. Groene Takken produceert en verkoopt inmiddels op jaarbasis maar liefst 25 m³ geënt hout aan particulieren en bedrijven die zelf paddenstoelen willen kweken.<

De kok en het recept



Als provinciaal ambtenaar in Gelderland werk ik aan het stimuleren van bosbeheer, dat bijdraagt aan maatschappelijke wensen zoals biodiversiteitsbehoud, een prettige leefomgeving, duurzame productie van hout en het beperken van klimaatverandering. Hier gaat uiteraard de vraag aan vooraf hoe dat gewenste bosbeheer er dan uitziet én hoe dat effectief bevorderd kan worden.

*Het onlangs verschenen rapport *Is uitkap de uitweg?* van Etiënne Thomassen (Unie van Bosgroepen) beschrijft de effecten op biodiversiteit, houtproductie en koolstofvastlegging van uitkapbeheer in vergelijking met meer regulier vlaktegewijze bosbeheermethoden. Door de beperkte beschikbaarheid van langjarige uitkapvoorbeelden is het lastig om stevige conclusies te trekken, maar het onderzoek geeft absoluut stof tot nadenken.*

Een even eenvoudige als ingewikkelde conclusie in het rapport is bijvoorbeeld dat met beide beheermethoden gunstige resultaten zijn te behalen, maar dat hier in ieder geval een bewaarde, consequente beheerder voor nodig is. Wanneer daarnaast specifieke, meer ambitieuze doelen in het bos worden nagestreefd, zoals kwaliteitshoutteelt of voldoende dood hout, dienen daar los van de beheermethode consequent en systematisch specifieke maatregelen voor genomen te worden.

Met andere woorden, in het bos staan geen kwaliteitsbomen door de gevolgde beheermethode, maar doordat de beheerder hier een doelstelling voor heeft en hiertoe consequent, systematisch en langjarig de juiste maatregelen neemt. De beheerder is belangrijker dan de beheermethode, de kok belangrijker dan het recept.

Wat betekent dit voor de provinciaal ambtenaar? Als alles goed gaat is het eenvoudig. Beheerders doen gewoon hun werk en krijgen daar financiële ondersteuning voor in de vorm van een beheersubsidie. Maar de maatschappelijke doelstellingen en prioriteiten van de provincie zijn niet altijd dezelfde als die van boseigenaren. De overheid stuurt daarom meestal op de methode – het recept – bijvoorbeeld via de SNL-beheersubsidie of de nieuwe Gedragscode Soortenbescherming Bosbeheer. Is daar een alternatief voor te bedenken? Ofwel, hoe kan de kok belangrijker worden gemaakt dan het recept? Ik peins hier nog even over verder.

Wouter Delfortherie

Logo KNBV is vernieuwd

Na de introductie van de slogan: 'voor bos & bosbeheer' is tijdens de ALV in april het vernieuwde logo gepresenteerd. Het logo geeft een beter beeld van een divers bos als ecosysteem en van de verscheidenheid binnen onze vereniging en ons mooie vak. Ook zorgt het logo voor een grotere herkenbaarheid ten opzichte van het vorige logo en past het goed in de reeks opeenvolgende logo's die de KNBV sinds haar oprichting heeft gehad. In de komende periode wordt het oude logo vervangen in alle nieuwe uitingen en publicaties. Dit zal geleidelijk gebeuren.



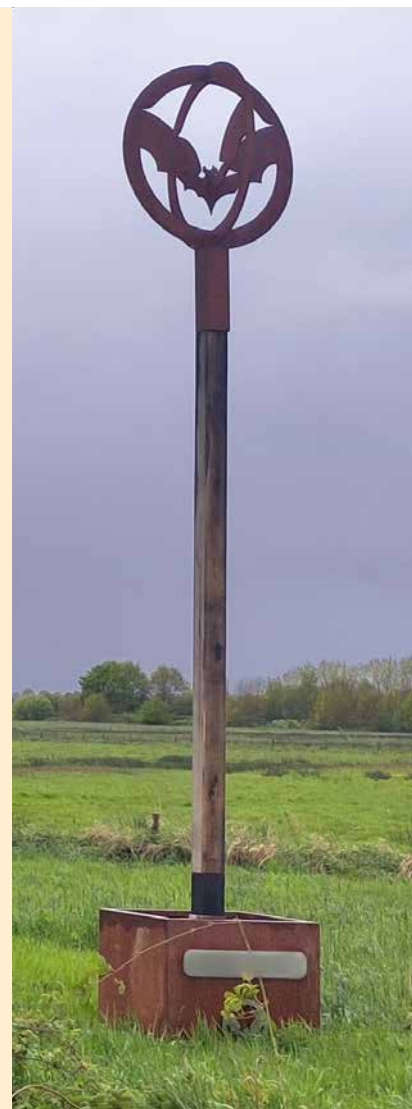
Studiemiddag 6 juni 2024, 13.00-17.00 uur Ratelpopulier: een veelzijdige pionier voor het Nederlandse bos

De ratelpopulier is een snelgroeiende, biodiverse rijkstrooiselsoort die op uiteenlopende bodems kan groeien. Deze inheemse populierensoort was lange tijd wat in de vergetelheid geraakt, maar staat de laatste jaren in het kader van bosrevitalisering steeds meer in de belangstelling.

Tijdens de studiemiddag gaan we in op de ecologie, toepassingsmogelijkheden en bosbouwkundige behandeling van de ratelpopulier. Ook wordt het lopende onderzoek naar geschikte herkomsten van ratelpopulier toegelicht. Als afsluiting van de bijeenkomst

bezoeken we in de bossen van Natuurmonumenten enkele mooie voorbeelden van volwassen ratelpopulier in voormalige proefaanplanten.

- Locatie: Landgoed Plantloon in Loon op Zand
Kosten: €12,50 voor KNBV-leden, €5,- voor KNBV-studentleden en €17,50 voor niet-leden.
Aanmelden: <https://knbv.nl/bestellen/>
Meer info: Martijn Boosten, secretaris Commissie Populier (populier@knbv.nl).



foto's Ido Borkent


Bat-o-mania

Na afloop van een frisse, doch sfeervolle wandeling langs de Maas, door het onvolprezen laagterras van deze rivier, stuiten wij op twee opvallende zaken. In de eerste plaats was dat de aanleg van een rivierdijk. Weliswaar niet kolossaal van afmetingen, maar landschappelijk wel dermate ingrijpend dat we 'm maar niet op de foto gezet hebben. Daar waar voorheen het dal ruimte genoeg bood aan het rivierwater, is dat nu in het belang van de veiligheid voor de bewoners niet meer mogelijk. Om ruimte te maken voor die hoogwatervoorziening zijn er tot ons verdriet aardig wat oude eiken gekapt. En in de tweede plaats zagen we deze palen. Ze zijn roestig, maar we verklappen nu al dat dit geen kunst is! Maar wat is het wel?

- Een vleermuizenlokker om de paarden die eronder grazen te vrijwaren van hiermee verjaagde lastige steekvliegen en muggen;
- Een vleermuizenverschrikker om te voorkomen dat vleermuizen zich doodvliegen tegen verkeer op een naastgelegen nieuw aangelegde weg;
- Een vleermuisoriëntatieboom zodat de arme dieren 's nachts al foeragerend niet de weg kwijtraken;
- Een nachtvlinderbeschermer, want door het bewegende vleermuissilhouet zoeken nachtvlinders effectiever een schuilplaats in het naastgelegen bosje;
- Een hanghok voor behoeftige plattelandspubers, die hier geen vleermuis kwaad doen.


Praktij kraad sel door Erwin Al en Ido Borkent

Antwoord
Eigenlijk is dit te beschouwen als een boeren folly, een landmark voor waar ooit oude eiken stonden. Ter nagedachtenis aan de geroofde historische monumenten. Want oude bomen kappen kan gewoon. Wanneer echter een vleermuis een haartje zou kunnen worden gekrenkt, trekken we alles uit de kast. De Omgevingswet is hierin onverbiddelijk: mitigatie is een must. Dit is zo'n dergelijke verzachtende maatregel.
De oude bomen markerden het foerageergebied van gewone dwergvleermuizen, die na de kap de weg dreigden kwijt te raken. Deze stalen 3D batman shields zijn bedacht om de ruimtelijke oriëntatie van de jagende en Antwoord c. is dus correct. Of dit zinvol is, weten we niet zeker. Wel horen we momenteel 's nachts de half miljoen soortgenoten overal gieren van de pret. Alsof ze tegen elkaar roepen: '... die suffice mensen toch!'




LAXSJON PLANTS

OOK UW TOTAAL LEVERANCIER VOOR:
**BOSPLANTSOEN MET AUTOCHTONE
EN BOSBOUWKUNDIGE HERKOMSTEN**



AANVULLENDE MATERIALEN
ZOALS:
**BOOMBAND
BOOMKOKERS**



WWW.LAXSJONPLANTS.COM
INFO@LAXSJONPLANTS.COM



BORGMAN BEHEER
ADVIES

Toegewijd partner voor bos, natuur en landschapsbeheer

- ◆ Beheerplanning & Bosontwikkeling
- ◆ Bosinventarisatie & Monitoring
- ◆ Klimaatlim bosbeheer
- ◆ Blessen & Houtmeten
- ◆ Boomveiligheidscontrole
- ◆ Flora & Faunachecks

- ◆ Natuurbrandpreventie
- ◆ Beheerkaarten & GIS
- ◆ Remote Sensing & Advanced GIS
- ◆ Houtverkoop & bosexploitatie

Uw adviseur voor de beheerpraktijk!

 (0317) 76 90 45
 info@borgmanbeheer.nl
 borgmanbeheer.nl

Samen bouwen met de natuur voorop!

Met Van Vliet Duurzaamhout







VAN VLIET
DUURZAAMHOUT.NL

+31 (0)343 454 400 info@duurzaamhout.nl www.duurzaamhout.nl

lantje inspireren





MediGran

Inheemse zaden voor biodiversiteitsherstel en natuurontwikkeling



www.medigran.nl



Wij bouwen uw omheining!

Natuurlijk Duurzaam



- **Poda: Landelijk en altijd dichtbij**
- **Gepassioneerde lokale Poda ondernemers**
- **Bestektekeningen bos en wild omheiningen beschikbaar**
- **Vraag ook eens een offerte bij ons aan!**

poda[®]
omheiningen

Poda Omheiningen
Noord Holland
tel. 06-10 57 96 48
noord-holland@poda.com

Poda Omheiningen
Drenthe
tel. 06-14 86 71 51
drenthe@poda.com

Poda Omheiningen
Midden Nederland
tel. 033-286 16 19
mn@poda.com

Poda Omheiningen
Zuid Nederland
tel. 0413-47 03 99
zn@poda.com

www.poda-omheiningen.nl • [f/Poda Omheiningen](https://www.facebook.com/PodaOmheiningen)