

*Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.*

## Brand als beheermaatregel?

In augustus 1995 verbrandde op het Millingerzand bij Kootwijk (zie afbeelding 1) honderd hectare bos. Het bos maakte deel uit van een bosvegetatie met grove dennen op zeer voedselarme stuifzanden. Onderzoekers van Alterra (Universiteit Wageningen) hadden net een onderzoek naar het effect van begrazing op het vergrassen in dit bos afgerond. Door de brand werd het mogelijk om de effecten van bosbrand op de lange termijn te onderzoeken. Uit het onderzoek kan blijken of gecontroleerd afbranden kan worden ingezet als beheermaatregel.

Vóór de brand kampte het bos met verzuring, vermisting en een verminderde biodiversiteit. De dikke strooisellaag van naalden, takjes en resten van afgestorven planten was steeds voedselrijker geworden door de uitstoot van ammoniak uit de veehouderij en door stikstofoxiden afkomstig van industrie en verkeer.

Deze vermisting verkleinde de overlevingskansen voor planten en dieren die op voedselarme

grond gedijen. Onder de grove dennen had zich een permanente monocultuur van grassen gevestigd. Onderzoeker Rolf Kemmers legt uit waarom brand een alternatief voor begrazing kan zijn: "Als na een bosbrand het kale stuifzand bovenkomt, vestigen zich er opnieuw grove dennen met een ondergroei van korstmossen, struikheide en kruiden. Bovendien trekken dode bomen veel houtetende insecten aan, die op hun beurt aantrekkelijk zijn voor bijvoorbeeld spechten."

afbeelding 1

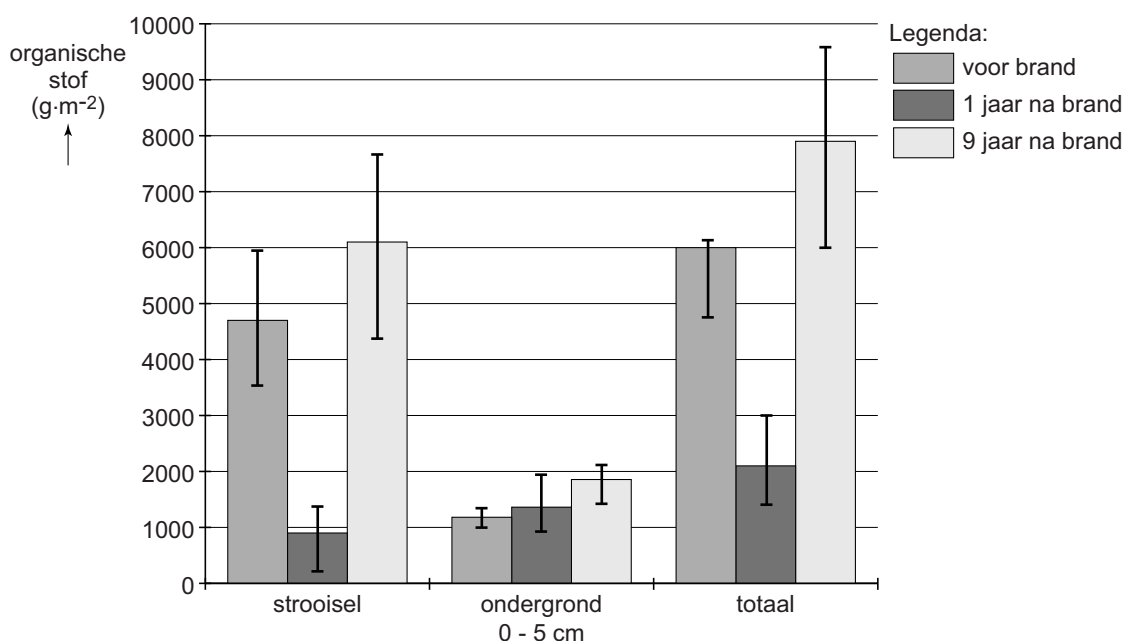


- 1p 1 Waardoor verkleint vermisting in het algemeen de overlevingskansen van plantensoorten die op arme zandgrond gedijen?
- 1p 2 Waardoor wordt ook de overlevingskansen van dieren die vooral op arme zandgrond gedijen, verkleind door vermisting?

De brand bij Kootwijk bood een unieke gelegenheid om het effect van een bosbrand op en in de bodem te onderzoeken. Door de brand veranderde de hoeveelheid organische stof in de strooisellaag en werd de bodemlaag onder het strooisel verrijkt met mineralen.

Tijdens het onderzoek is de hoeveelheid organische stof op twee plaatsen gemeten: in de strooisellaag en in de eerste 5 cm van de ondergrond (het zand) onder deze strooisellaag. Er zijn waarden beschikbaar van vóór de brand, van één jaar na de brand en van negen jaar na de brand. In afbeelding 2 zijn deze resultaten weergegeven.

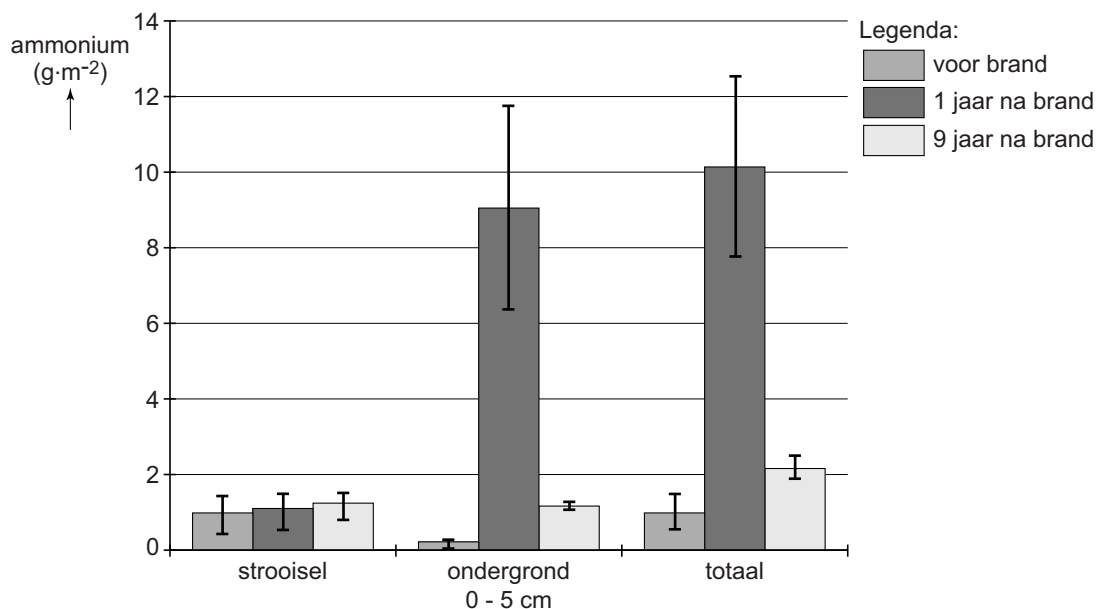
**afbeelding 2**



- 2p **3** Leg uit waardoor er een jaar na de brand meer uitspoeling van mineralen zal plaatsvinden dan daarvoor. Gebruik bij je antwoord de gegevens uit afbeelding 2.
- 1p **4** Geef een verklaring voor de sterke toename van de hoeveelheid organische stof in de strooisellaag (zie afbeelding 2) in de negen jaar na de brand.

Tijdens een bosbrand vinden er verschillende chemische processen plaats. De in de biomassa en strooisellaag aanwezige stikstofverbindingen worden deels omgezet in ammoniumzouten die na verloop van tijd weer uit de bodem verdwijnen (zie afbeelding 3).

**afbeelding 3**



Om een verklaring te vinden voor de verlaging van het ammoniumgehalte tussen het eerste en het negende jaar na de brand, worden drie processen genoemd die het ammoniumgehalte in de bodem beïnvloeden:

- 1 activiteit van rottingsbacteriën;
- 2 nitrificatie;
- 3 uitspoeling.

2p **5** Welke van deze processen kunnen het ammoniumgehalte in de bodem verlagen?

- A alleen 1 en 2
- B alleen 1 en 3
- C alleen 2 en 3
- D 1, 2 en 3

Gecontroleerd afbranden van een deel van een bos zou als beheermaatregel kunnen worden ingezet om in het gebied verzuring, vermisting en stagnerende successie tegen te gaan. Verzuring wordt in ieder geval enige tijd teruggedrongen, zo is gebleken uit het onderzoek.

2p **6** Beargumenteer in hoeverre gecontroleerd afbranden wel of niet effectief is als beheermaatregel tegen vermisting. Je kunt daarbij gebruikmaken van de gegevens uit de beschreven (deel)onderzoeken.