

## Een dak in het bos

Vóór 1950 was in bosesystemen de hoeveelheid stikstof de beperkende factor want er was weinig aanvoer van stikstof via neerslag. Er was ook weinig afvoer van stikstof naar het grondwater. De stikstofkringloop was vrijwel gesloten en bossen gingen zeer efficiënt met stikstof om.

Sinds enkele tientallen jaren is in de Nederlandse bossen via zure regen veel stikstof terechtgekomen.

In 1989 is een uniek experiment gestart. Met de bouw van een dak in een dennenbos in de Peel wordt voorkomen dat vervuilde neerslag de bosbodem bereikt. In plaats van vervuilde neerslag met daarin de hoge concentraties aan stikstof, krijgt de bodem onder het dak schone, stikstofvrije neerslag. Het onderzoek moet duidelijk maken of het ooit nog goed kan komen met de bossen.

Momenteel komt er veel stikstof via neerslag in de bodem terecht.

We onderscheiden hierbij ammoniumstikstof en nitraatstikstof.

- 2p 11 Welke zijn de voornaamste bronnen voor deze stikstofvervuilingen?

Ammoniumstikstof ( =  $\text{NH}_4^+$  )

Nitraatstikstof ( =  $\text{NO}_3^-$  )

- |   |                           |                           |
|---|---------------------------|---------------------------|
| A | de veestapel              | industriële activiteit    |
| B | de industriële activiteit | de veestapel              |
| C | de industriële activiteit | de industriële activiteit |
| D | de veestapel              | de veestapel              |

In het experiment werd in 1989 in een naaldbos op 2 à 3 meter hoogte een transparant dak geplaatst. Onder het dak ontstaat een broeikas effect. De bomen steken met hun stammen door het dak. Onder dit dak zijn 2 proefvelden ingericht, dak-schoon (A) en dak-controle (B), beide 10 x 10 m, met ongeveer 10 bomen per proefveld. De neerslag die op het dak boven het proefveld dak-schoon valt, wordt afgevoerd en vervangen door evenveel kunstmatige regen in de vorm van water waaraan alle voedingsstoffen zijn toegevoegd behalve stikstof en zwavel. De neerslag die op het dak boven het proefveld dak-controle valt, wordt opgevangen en op het proefveld dak-controle gespreid.

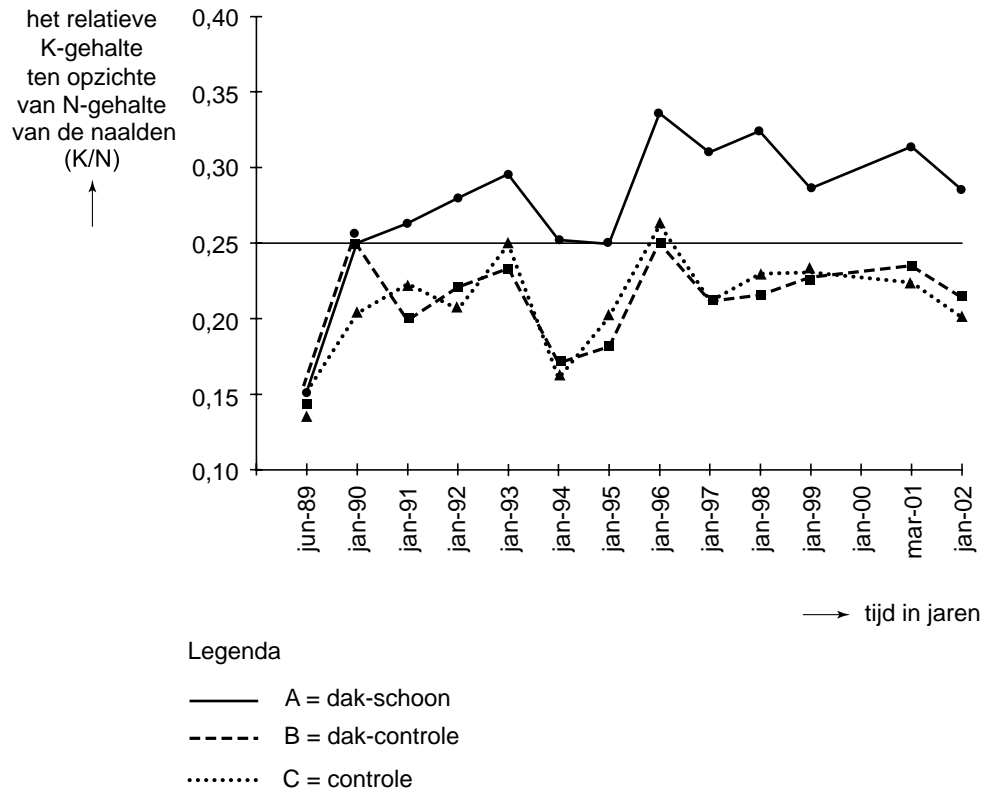
Buiten het dak is een tweede controle proefveld (C) aangelegd.

Het controleveld C was nodig, omdat men veronderstelde dat één of meer factoren onder het dak niet gelijk waren aan die in een proefveld zonder dak.

- 2p 12 Over welke factor of over welke factoren gaat het?

- A alleen over de lichtintensiteit
- B alleen over de temperatuur
- C alleen over de neerslag
- D over de lichtintensiteit en de temperatuur
- E over de lichtintensiteit en de neerslag
- F over de temperatuur en de neerslag

De chemische samenstelling van de naalden wordt jaarlijks bepaald, als maat voor de gezondheid van de bodem. Men bepaalt het kaliumgehalte (K) ten opzichte van het stikstofgehalte (N) in de naalden. Een hoge concentratie stikstof in de bodem remt de opname van K, zodat er weinig K in de naalden komt. In onderstaande afbeelding staan de resultaten van deze bepalingen.



De resultaten van de proefvelden werden met elkaar vergeleken.

Door de resultaten van veld A met veld B te vergelijken werd antwoord op een onderzoeksvraag gekregen.

1p **13** Formuleer deze onderzoeksvraag.

Sinds 1991 is de groei van de bomen in het proefveld A met 60% toegenomen ten opzichte van controleproefveld B. In de periode 1997-2001 wordt de K/N verhouding in proefveld A vergeleken met die in proefveld B.

2p **14** – Wat is de gemiddelde K/N verhouding in deze periode in proefveld A?  
 – Wat is de gemiddelde K/N verhouding in deze periode in proefveld B?