

## Brandgevaar

In de zomer kan in natuurgebieden met veel bos gemakkelijk brand ontstaan. Het risico op bosbrand wordt vooral bepaald door de temperatuur van de lucht en door de hoeveelheid vocht in de lucht. Om het risico op bosbrand goed in beeld te krijgen, wordt gebruikgemaakt van een **brandgevaarindex**.

In Scandinavië gebruikt men als brandgevaarindex de Angström Index, die wordt berekend met de volgende formule:

$$I_A = \frac{V}{20} + \frac{27 - T}{10}$$

Hierin is  $I_A$  de Angström Index,  $V$  de relatieve luchtvochtigheid in procenten en  $T$  de temperatuur in °C. De relatieve luchtvochtigheid  $V$  geeft de hoeveelheid vocht in de lucht aan ten opzichte van de hoeveelheid vocht die de lucht maximaal kan bevatten. De relatieve luchtvochtigheid kan niet meer dan 100% zijn.

- 3p 1 Bereken de minimale en de maximale waarde van de Angström Index bij een temperatuur van 24 °C.

Hoe lager de waarde van  $I_A$ , hoe groter het risico op bosbrand. In tabel 1 kun je zien hoe de waarden van  $I_A$  worden vertaald naar het risico op bosbrand.

**tabel 1**

$I_A$	risico op bosbrand
4 of groter	zeer klein
van 2,5 tot 4	klein
van 2 tot 2,5	groot
kleiner dan 2	zeer groot

- 5p 2 Op een bepaalde zomerdag is de relatieve luchtvochtigheid 35%. Bereken bij welke temperaturen er op deze dag sprake is van een zeer groot risico op bosbrand.

Als de temperatuur constant is, dan neemt het risico op bosbrand toe als de relatieve luchtvochtigheid afneemt.

- 3p 3 Beredeneer zonder getallenvoorbeelden dat de formule hiermee in overeenstemming is.

Een andere index voor brandgevaar is de Chandler Burning Index  $I_C$ , die in Noord-Amerika wordt gebruikt. Deze wordt berekend met de volgende formule:

$$I_C = (216 - 2,84V + 1,12T) \cdot 0,97^V$$

Ook in deze formule is  $V$  de relatieve luchtvochtigheid in procenten en  $T$  de temperatuur in  $^{\circ}\text{C}$ .

Als de relatieve luchtvochtigheid bekend is, dan is de formule van  $I_C$  te herleiden tot de vorm  $I_C = a \cdot T + b$ , waarbij  $a$  en  $b$  getallen zijn.

- 4p 4 Geef deze herleiding voor het geval dat de relatieve luchtvochtigheid 43% is. Rond de waarden van  $a$  en  $b$  af op twee decimalen.

In tabel 2 kun je zien hoe de waarden van  $I_C$  worden vertaald naar het risico op bosbrand.

**tabel 2**

$I_C$	risico op bosbrand
kleiner dan 50	zeer klein
van 50 tot 75	klein
van 75 tot 90	groot
90 of groter	zeer groot

De Angström Index en de Chandler Burning Index proberen beide het risico op bosbrand zo goed mogelijk weer te geven. Toch zijn er situaties waarin het risico volgens de ene index groot is en volgens de andere juist klein. Wellicht zijn er zelfs situaties waarin het risico op bosbrand volgens de Angström Index zeer groot is en volgens de Chandler Burning Index zeer klein.

Een brandgevaarexpert onderzoekt of er zo'n situatie mogelijk is bij een temperatuur van  $25^{\circ}\text{C}$ . Bij deze temperatuur kan de Angström Index geschreven worden als

$$I_A = 0,05V + 0,2$$

De Chandler Burning Index kan bij  $25^{\circ}\text{C}$  geschreven worden als

$$I_C = (244 - 2,84V) \cdot 0,97^V$$

De expert berekent met behulp van deze formules voor verschillende relatieve luchtvochtigheden het risico op bosbrand.

- 5p 5 Onderzoek of er een relatieve luchtvochtigheid mogelijk is waarbij het risico volgens de Angström Index zeer groot is en volgens de Chandler Burning Index zeer klein. Licht je antwoord toe.