

## Skûtsjesilen

Elk jaar vindt in Friesland het skûtsjesilen plaats. Dit zijn zeilwedstrijden met oude vrachtschepen, skûtsjes genaamd. Er zijn twee organisaties die deze wedstrijden organiseren: de SKS<sup>1)</sup> en de IFKS<sup>2)</sup>.



**tabel**

Voor het jaarlijkse SKS-kampioenschap worden 11 wedstrijden gezeild, waaraan 14 skûtsjes meedoen.

Voor elke wedstrijd krijgen de skûtsjes punten in volgorde van aankomst. De winnaar krijgt 0,9 punt. Nummer twee krijgt 2 punten, nummer drie krijgt 3 punten, enzovoort. Zie de tabel.

| uitslag    | punten |
|------------|--------|
| winnaar    | 0,9    |
| 2e plaats  | 2      |
| 3e plaats  | 3      |
| ...        | ...    |
| 14e plaats | 14     |

Na afloop van de 11 wedstrijden wordt voor elk skûtsje het slechtste resultaat geschrapd. De punten van de overige 10 wedstrijden worden per skûtsje bij elkaar opgeteld. Het skûtsje dat dan de minste punten heeft, is kampioen.

- 3p    **5**    Onderzoek of het theoretisch mogelijk is dat elk skûtsje in de einduitslag een geheel aantal punten heeft.

noot 1 SKS = Sintrale Kommissie Skûtsjesilen

noot 2 IFKS = Iepen Fryske Kampioenskippen Skûtsjesilen

De afmetingen van de deelnemende skûtsjes zijn niet identiek. Om er toch een eerlijke wedstrijd van te maken, wordt voor elk skûtsje het maximaal toegestane zeiloppervlak berekend.

In eerste instantie rekende de SKS met formule Amels, maar deze formule is in 2000 aangepast en opnieuw aangepast in 2016:

$$S = 1,90 \cdot L \cdot (B + 2D) \quad (\text{formule Amels})$$

$$S = 2,15 \cdot L \cdot (B + 2D) \quad (\text{formule 2000})$$

$$S = 2,15 \cdot L \cdot \left(\frac{2}{3}B + 1,25 + 2D\right) \quad (\text{formule 2016})$$

Hierin is  $S$  het maximaal toegestane zeiloppervlak in  $\text{m}^2$ ,  $L$  de lengte van het skûtsje,  $B$  de breedte en  $D$  de diepgang ( $L$ ,  $B$  en  $D$  in meters).

De invoering van formule 2000 had tot gevolg dat elk skûtsje hetzelfde percentage extra zeil mocht hebben.

- 2p    **6** Bereken het percentage extra zeil dat elk skûtsje van formule 2000 mag hebben ten opzichte van formule Amels. Geef je antwoord in hele procenten.

Een van de skûtsjes is 17,13 m lang en 3,57 m breed en mag volgens formule 2000 een maximaal zeiloppervlak van 160,2  $\text{m}^2$  hebben.

- 4p    **7** Bereken hoeveel  $\text{m}^2$  zeiloppervlak dit skûtsje volgens formule 2016 meer mag hebben dan volgens formule 2000. Geef je antwoord in één decimaal.

Voor het IFKS-kampioenschap worden andere regels gehanteerd voor het maximaal toegestane zeiloppervlak. Hier wordt gebruikgemaakt van de volgende formule:

$$S = (3,2525 - 0,05L) \cdot L \cdot B \quad (\text{formule IFKS})$$

Hierin is  $S$  het maximaal toegestane zeiloppervlak in  $\text{m}^2$ ,  $L$  de lengte van het skûtsje en  $B$  de breedte ( $L$  en  $B$  in meters).

Voor een skûtsje met een breedte van 3,52 m en een diepgang van 0,42 m geeft formule 2016 van de SKS een zeiloppervlak dat  $25 \text{ m}^2$  groter is dan het toegestane zeiloppervlak volgens formule IFKS.

- 3p **8** Bereken de lengte van dit skûtsje. Geef je antwoord in meters en in twee decimalen.

Een skûtsje heeft altijd een lengte  $L$  tussen de 12 en 20 meter.

Bij een vaste breedte van het skûtsje geldt: hoe langer het skûtsje, des te groter het maximaal toegestane zeiloppervlak.

Dit is echter niet meteen duidelijk te zien in formule IFKS.

Om dit aan te tonen kun je een vaste waarde voor  $B$  kiezen en daarna

laten zien dat de afgeleide  $\frac{dS}{dL}$  van formule IFKS positief is.

- 5p **9** Kies een vaste waarde voor  $B$ , stel hiermee de afgeleide  $\frac{dS}{dL}$  op en toon aan, zonder een schets te maken, dat voor een skûtsje de afgeleide van formule IFKS positief is.