

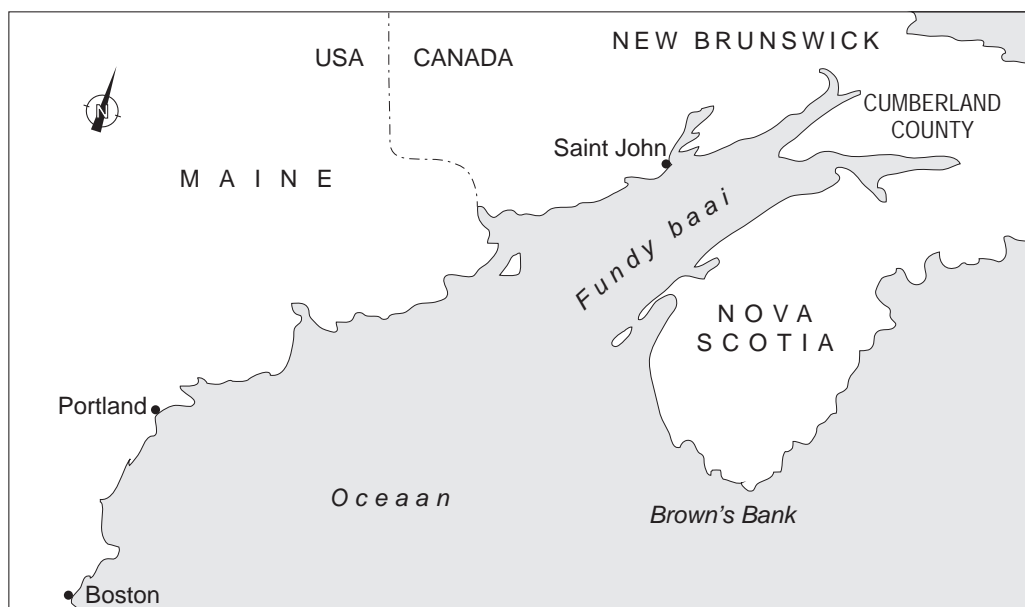
Opgave 4 Getijdenresonantie

Op sommige plekken op aarde is het verschil tussen eb en vloed zeer groot. De plaats Saint John aan de Fundybaai in Canada is zo'n plaats. De waterhoogte in Saint John is gedurende één etmaal gemeten. Op de uitwerkbijlage staat een grafiek van deze metingen.

- 3p 14 Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de maximale stijgsnelheid van het water in Saint John in centimeter per minuut.

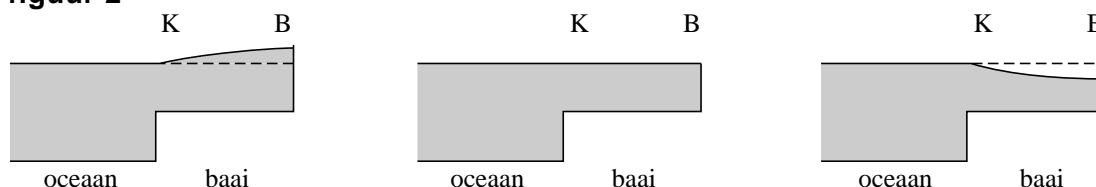
De 325 km lange Fundybaai waaraan Saint John ligt, is weergegeven in figuur 1.

figuur 1



Door zijn vorm en afmetingen ontstaat in de Fundybaai een staande golf. Deze is in figuur 2 in zijaanzicht op drie momenten schematisch weergegeven. Figuur 2 laat ook zien dat de baai minder diep is dan de oceaan.

figuur 2



- 3p 15 Schets in de figuur op de uitwerkbijlage de waterhoogte bij Cumberland County, aan het einde van de baai, als functie van de tijd.

De golflengte van de staande golf is gelijk aan 4 maal de baailengte.

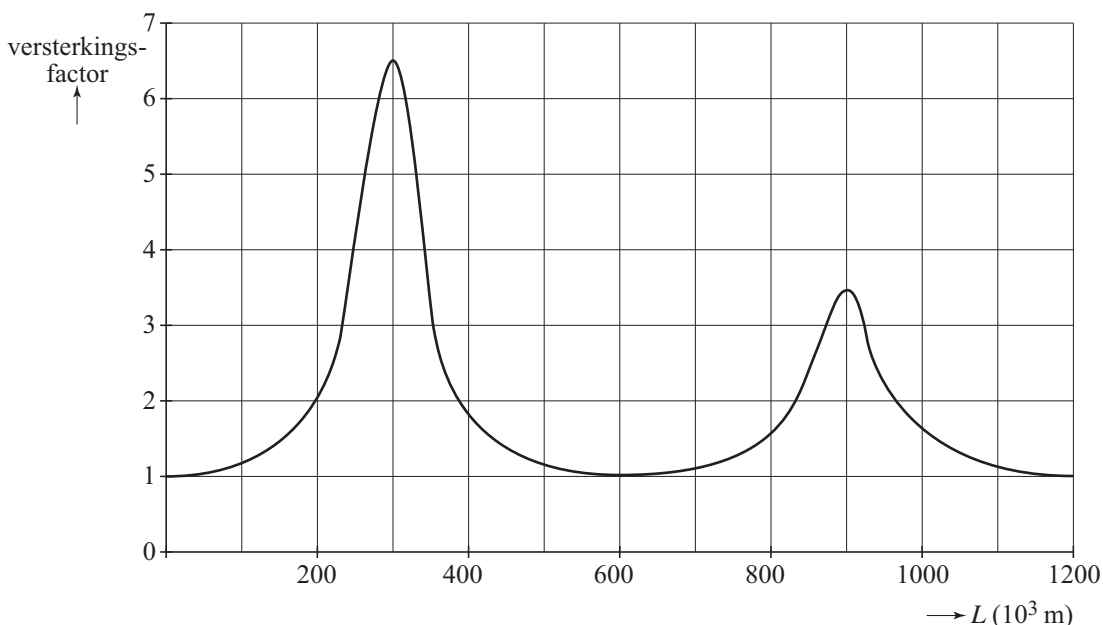
- 2p 16 Leg uit hoe dit blijkt uit figuur 2.

Het verschijnsel dat optreedt in de Fundybaai heet ‘getijdenresonantie’. Dit verschijnsel treedt op meerdere plaatsen op aarde op. In een waterloopkundig laboratorium bestuderen wetenschappers met behulp van een computermodel de voorwaarden waaronder getijdenresonantie plaats kan vinden. Bij getijdenresonantie is er sprake van een grote versterkingsfactor. De versterkingsfactor definieert men als:

$$\text{versterkingsfactor} = \frac{\text{maximale hoogteverschil in de baai}}{\text{hoogteverschil buiten de baai}}$$

De golfsnelheid in de baai hangt af van de diepte van de baai. Een van de modellen levert voor een baai met een diepte gelijk aan de diepte van de Fundybaai de volgende grafiek van de versterkingsfactor als functie van de baailengte L . Zie figuur 3.

figuur 3



Je ziet dat hier maximale getijdenresonantie optreedt bij een baailengte van 300 km.

3p **17** Bepaal welke waarde voor de golfsnelheid gebruikt is in dit model.

Figuur 3 laat zien dat bij een baailengte van 900 km de versterkingsfactor ook hoog is.

2p **18** Verklaar dit.

De werkelijke lengte van de Fundybaai bedraagt 325 km.

Door klimaatverandering kan de zeespiegel gaan stijgen.

Hierdoor wordt de voortplantingssnelheid in de baai groter, waardoor de maxima in figuur 3 verschuiven. Bewoners aan de Fundybaai maken zich ongerust dat ze hierdoor te maken krijgen met een nog groter getijdenverschil.

3p **19** Leg uit of de bewoners aan de baai zich terecht ongerust maken.

uitwerkbijlage

14, 15 en 17

