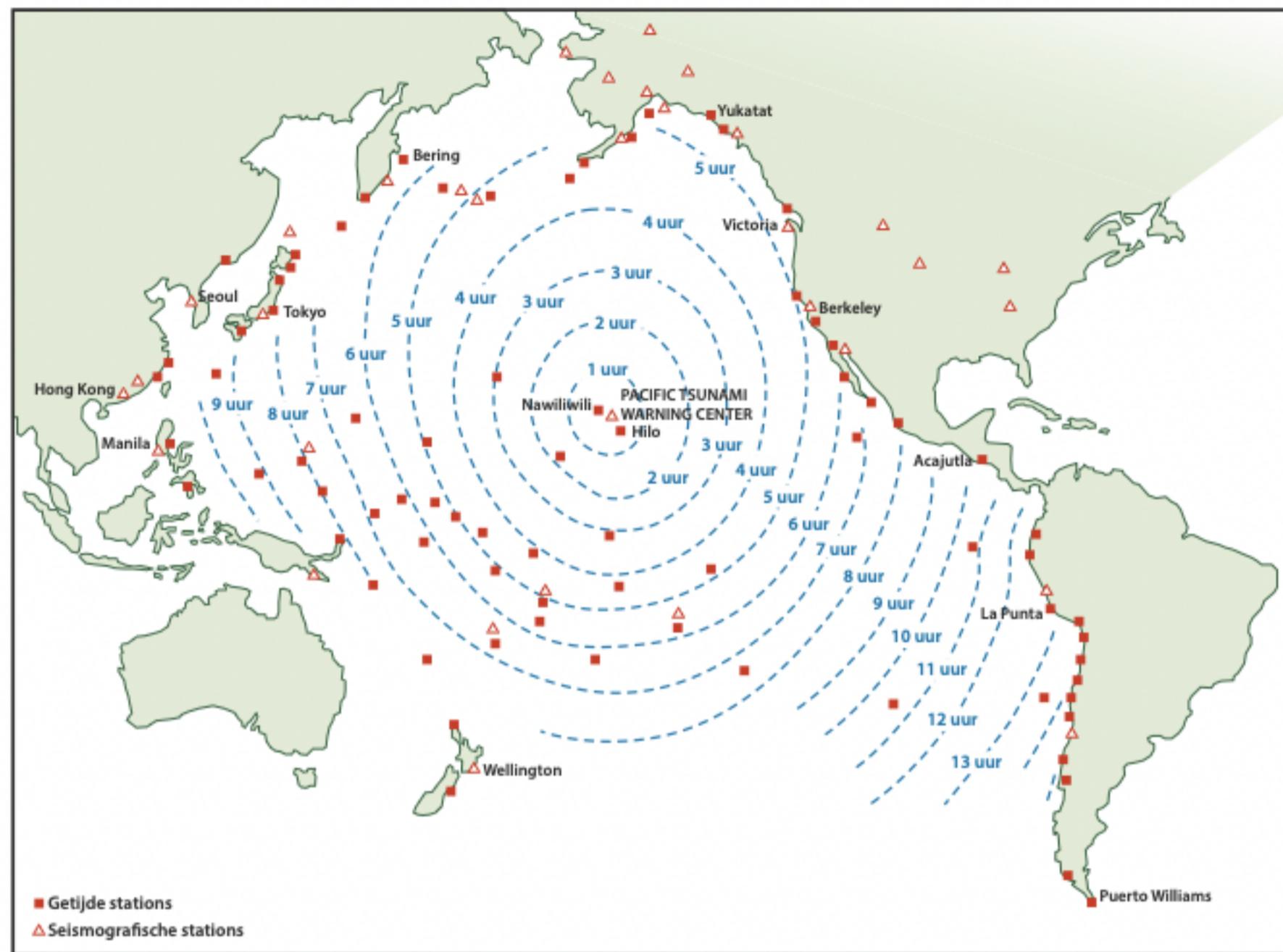


25 Een zeebeving is een aardbeving onder water. Als gevolg van een zeebeving kan een tsunami ontstaan. Bij Hawaï komen zeebevingen voor. In figuur 9.47 zie je hoelang een eventuele tsunami vanuit Hawaï erover doet om de kust te bereiken. De afstand van Hawaï tot La Punta, aan de kust van Zuid-Amerika, is ongeveer 9000 km.

- a Bepaal de voortplantingssnelheid van de tsunami richting Zuid-Amerika in twee significante cijfers.



Figuur 9.47

De golfsnelheid is recht evenredig met de wortel van de waterdiepte:  $v = k \cdot \sqrt{d}$ .

Naarmate de golven in ondieper water terechtkomen verandert de golflengte wel, maar de frequentie niet.

- b Leg dit uit.

Door het kleiner worden van de golflengte wordt de golf als het ware in elkaar gedrukt. De amplitude van de golf neemt sterk toe. Bij benadering is de amplitude omgekeerd evenredig met de golfsnelheid.

Bij Hawaï is een tsunami waargenomen met een frequentie van  $5,0 \cdot 10^{-2}$  Hz. De amplitude van de golf was op dat moment 40 cm. Tussen Hawaï en Zuid-Amerika is het water op de meeste plaatsen ongeveer 5000 m diep.

- c Bereken de amplitude van de golf als de waterdiepte nog maar 10 m is.

Voordat de golfberg van een tsunami de kust bereikt, trekt het water zich heel ver terug. Grote stukken strand vallen dan tijdelijk droog.

- d Verklaar dit verschijnsel.

#### Opgave 25

- a De voortplantingssnelheid bereken je met de formule voor de snelheid. De tijd die de golf erover doet om de afstand Hawaï tot La Punta te overbruggen, bepaal je in figuur 9.47 van het boek.

$$t = 12,8 \text{ uur} \quad (\text{aflezen in figuur 9.47})$$

$$s = v \cdot t$$

$$s = 9000 \text{ km}$$

$$\text{Invullen levert } 9000 = v \cdot 12,8.$$

$$v = 7,03 \cdot 10^2 \text{ km h}^{-1}$$

Afgerond:  $v = 7,0 \cdot 10^2 \text{ km h}^{-1}$ .

- b Een golf is een doorgegeven trilling. De eigenschappen van die trilling, zoals de frequentie, veranderen daarbij niet. Als in de formule  $v = f \cdot \lambda$  de golfsnelheid verandert maar de frequentie niet, dan moet de golflengte dus veranderen.

- c De amplitude bij een diepte van 10 m bereken je met de amplitude bij een diepte van 5000 m en een factor die volgt uit de afname van de golfsnelheid op 5000 m en die op 10 m.

Voor de golfsnelheid geldt  $v = k \cdot \sqrt{d}$ . De diepte verandert van 5000 m naar 10 meter. Dat scheelt een factor 500. De golfsnelheid neemt dan af met een factor  $\sqrt{500}$ .

De amplitude is omgekeerd evenredig met de golfsnelheid dus deze neemt met dezelfde factor toe. De amplitude bij een diepte van 10 m is dus  $0,40 \times \sqrt{500} = 8,9 \text{ m}$ .

- d Bij het naderen van de kust worden de golfbergen hoger en de dalen dieper: het water moet ergens vandaan komen. Er wordt eerst water van de kust weggetrokken om de golfberg te vormen voordat de verwoestende golfberg aanspoelt.