

## Uppgift 2.57

I en given punkt på jordytan sjunker temperaturen med hastigheten  $3\text{ °C/km}$  rakt norrut och stiger med hastigheten  $2\text{ °C/km}$  rakt österut. Med vilken hastighet ändras temperaturen rakt åt (a) väster (b) sydost?

*Lösning:* Inför ett lokalt koordinatsystem där  $y$ -axeln pekar rakt norrut och  $x$ -axeln rakt österut (som i kartboken). Om  $T(x, y)$  är temperaturen i punkten  $(x, y)$  så har vi fått informationen att

$$\nabla T(x, y) = (2, -3).$$

Enhetsvektorn  $\mathbf{v} = (-1, 0)$  pekar rakt västerut och enhetsvektorn  $\mathbf{so} = \frac{1}{\sqrt{2}}(1, -1)$  pekar åt sydost. Därför är riktningsderivatorna

$$T'_{\mathbf{v}} = \nabla T \cdot \mathbf{v} = -2, \quad T'_{\mathbf{so}} = \nabla T \cdot \mathbf{so} = \frac{5}{\sqrt{2}}$$

*Svar:* Temperaturen minskar med  $2\text{ °C/km}$  rakt västerut och ökar med  $5/\sqrt{2}\text{ °C/km}$  åt sydost.