

# Matematik 1A, efteråret 2002

## Den Teknisk-Naturvidenskabelige Basisuddannelse

### Prøveopgave A – Landinspektør

Målet med denne opgave er at vise hvordan *linearisering* kan anvendes til usikkerhedsbestemmelse i forbindelse med arealbestemmelse.

En landinspektør har fået til opgave at bestemme arealet af to byggegrunde G og H.

1. Formen af byggegrund G kan med god tilnærmelse beskrives som en trekant. Arealet  $A$  af grunden bestemmes ved at måle to sidelængder  $a$  og  $b$  i trekanten og den vinkel  $\theta$  som de to sider udspænder.
  - a) Opskriv  $A$  som en funktion af  $a$ ,  $b$  og  $\theta$ . Udregn differentialet af  $A$ .
  - b) En måling giver  $\tilde{a} = 30$  [meter],  $\tilde{b} = 50$  [meter] og  $\tilde{\theta} = 0.27\pi$  [rad]. Måleusikkerhederne estimeres til at være  $\Delta a = \pm 0.1$ ,  $\Delta b = \pm 0.1$  og  $\Delta \theta = \pm 0.005$ . Estimer usikkerheden  $\Delta A$  vha. differentialet fra a).
  - c) Lav samme beregning af  $\Delta A$  som i b), hvor vi nu antager at  $\Delta \theta = \pm 0.015$  og  $\Delta a = \pm 0.1$ ,  $\Delta b = \pm 0.1$ . Sammenlign med resultatet fra b).
2. Byggegrunden H er rektangulær med sidelængderne  $a$  og  $b$ . Det følger naturligvis, at arealet er givet ved  $A = ab$ . En måling giver  $\tilde{a} = 30$  meter og  $\tilde{b} = 40$  meter, dvs.  $\tilde{A} = \tilde{a}\tilde{b} = 1200$  [ $m^2$ ]. Vi antager, at måleusikkerhederne opfylder  $\Delta a = \Delta b$ . Brug lineær approximation til at finde en øvre grænse for  $\Delta a$  og  $\Delta b$ , når det kræves at  $-1 \leq \Delta A \leq 1$  [ $m^2$ ].

**Teorispørgsmål:** Redegør for differentialer, lineær approksimation og tangentplanen for funktioner af to eller flere variable.