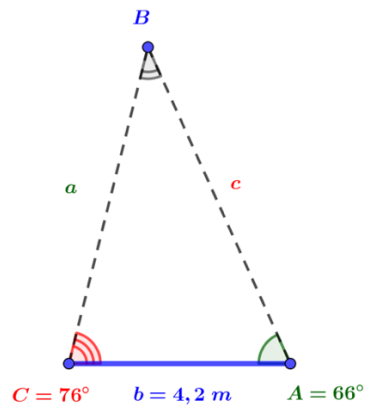


## Beregning i Excel

### Eksempel 1

Vi har med vores målehjul målt grundlinjen i vores første trekant til at være  $b = 4,2$  m. Vi har placeret en landmålerstok et tilfældigt sted og får på den måde en vilkårlig trekant. Med teodolitterne måler vi de to vinkler fra grundlinjen til landmålerstokken og får  $C = 76^\circ$  og  $A = 66^\circ$ . Se figur 1.



Figur 1

Fordi vi ved at summen af alle 3 vinkler skal give  $180^\circ$ , kan vi beregne vinkel  $B$  på denne måde:

$$B = 180^\circ - C - A$$

Det gør vi i Excel ved først at indtaste de to målte værdier og derefter beregne  $B$  med følgende kommando:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Trekantnr.	A / °	B / °	C / °	a / m	b / m	c / m
2	1	66	=180-B2-D2	76			

Så vil vi beregne længden af siden  $a$ , det gør vi med sinusrelationen, idet:

$$\frac{a}{\sin(A)} = \frac{b}{\sin(B)} \Leftrightarrow a = b \cdot \frac{\sin(A)}{\sin(B)}$$

Det beregner vi i Excel, ved først at indtaste den målte værdi af  $b$  og derefter beregne  $a$  med følgende formel (Excel regner i radianer, derfor omregnes vinklerne til radianer i formlen i:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Trekantnr.	A / °	B / °	C / °	a / m	b / m	c / m
2	1	66	38	76	180)	4,2	

Til slut finder vi siden  $c$  med cosinusrelationen:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos(C) \Leftrightarrow c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos(C)}$$

Dette gøres med denne kommando i Excel:

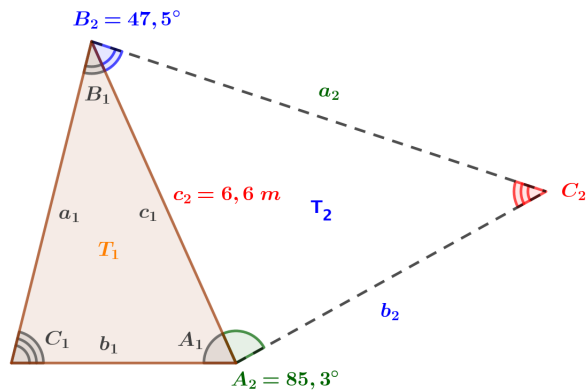
	A	B	C	D	E	F	G
1	Trekantnr.	A / °	B / °	C / °	a / m	b / m	c / m
2	1	66	38	76	6,2	4,2	)/180))

Og vi får, idet de tre kolonner D, E og F er formateret til at vise resultatet med 1 decimal (BEMÆRK Excel regner fortsat med alle decimaler) :

	A	B	C	D	E	F	G
1	Trekantnr.	A / °	B / °	C / °	a / m	b / m	c / m
2	1	66	38	76	6,2	4,2	6,6

**Eksempel 2**

Vi fortsætter vores triangulering, og bruger en af de nye sider i den første trekant som grundlinje, her vælger vi siden **c**. Så sætter vi en ny landmålerstok et passende sted og får på den måde dannet en ny vilkårlig trekant, se figur 2.



Figur 2

Beregningerne ser denne gang således ud:

Først vinkel **C<sub>2</sub>**:

$$C_2 = 180^\circ - A_2 - B_2$$

Vi indtaster **A<sub>2</sub>** og **B<sub>2</sub>** i Excel-arket, derefter beregnes **C<sub>2</sub>**:

MIDT							
fx =180-B3-C3							
	A	B	C	D	E	F	G
1	Trekantnr.	A / °	B / °	C / °	a / m	b / m	c / m
2	1	66,0	38,0	76,0	6,2	4,2	6,6
3	2	85,3	47,5	=180-B3-C3			

Derefter beregnes siden **a<sub>2</sub>** med sinusrelationen:

$$a_2 = c_2 \cdot \frac{\sin(A_2)}{\sin(C_2)}$$

Vi sætter **c<sub>2</sub>** lig med **c<sub>1</sub>** i Excel-arket, og beregner så siden **a<sub>2</sub>**:

MIDT							
fx =G3*SIN(B3*PI()/180)/SIN(D3*PI()/180)							
	A	B	C	D	E	F	G
1	Trekantnr.	A / °	B / °	C / °	a / m	b / m	c / m
2	1	66,0	38,0	76,0	6,2	4,2	6,6
3	2	85,3	47,5	47,2	180		6,6

Til slut finder siden **b<sub>2</sub>** med cosinusrelationen, idet:

$$b_2 = \sqrt{a_2^2 + c_2^2 - 2 \cdot a_2 \cdot c_2 \cdot \cos(B_2)}$$

Det gøres således:

H7							
fx							
	A	B	C	D	E	F	G
1	Trekantnr.	A / °	B / °	C / °	a / m	b / m	c / m
2	1	66,0	38,0	76,0	6,2	4,2	6,6
3	2	85,3	47,5	47,2	9,0	6,7	6,6

**Formel 1:** Sinusrelationen

$$\frac{a}{\sin(A)} = \frac{b}{\sin(B)} = \frac{c}{\sin(C)}$$

**Formel 2:** Cosinusrelationen

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos(A)$$