

## Opgave

### Opgave 1

#### Udstyr:

- 2 whiteboards (er i hytterne)
- markers og eraser (er i hytterne)

Del jer i to grupper.

#### Opgave 1.1

Tegn en frihåndsskitse på whiteboardet af området I befinder jer i, så mellem og rundt om hytterne.

#### Opgave 1.2

Kom med et gæt på størrelsen af området, I har tegnet, og angiv på baggrund af det et målestoksforhold på jeres tegning.

Målestoksforholdet skrives på formen  $1:X$ , hvor "1" repræsenterer enheden på jeres tegning, og "X" repræsenterer hvor mange gange større den tilsvarende afstand er i virkeligheden. Gæt fx på bredden af jeres hytte og mål hvor bred I har tegnet jeres hytte på jeres skitse. Der hænger et målebånd ved værktøjet, det kan I bruge til at måle bredden på jeres hytte på jeres skitse.

### Opgave 2

#### Udstyr

- 1 Målehjul (hentes i redskabsskuret)
- 2 Teodolitter (hentes i redskabsskuret)
- 7 Landmålerstokke (hentes i redskabsskuret)
- 1 Gummihammer (hænger ved værktøjet i hytten)

I skal nu opmåle hele området ved hjælp af en teknik der kaldes *Triangulering*.

#### Opgave 2.1

Start med at få samlet teodolitterne og find ud af hvordan man måler en vinkel med dem. Følg instruktionerne på arket **Teodolit**.

#### Opgave 2.2

Find målehjulet frem og brug arket **Målehjul** til at finde ud af hvordan man måler en afstand med det.

#### Opgave 2.3

For at komme i gang med trianguleringen skal de ydre grænser for området, der skal opmåles, markeres. Det gøres af hele klassen i fællesskab, når alle grupper er klar. Jeres lærer instruerer jer i hvordan I får det klaret.

#### Opgave 2.4

Hele området skal nu opmåles ved hjælp af triangulering. I starter ved deres egen hytte.

1) Start med at få målt hyttens dimensioner med målehjulet.

2) Mål 1,0 m ud fra fronten på hytten, og placere en landmålerstok ud for hyttens to hjørner. Linjen mellem de to linjer er jeres *baselinje*.

### Herfra måles kun vinkler!

3) Placer en landmålestok et passende sted, så I får lavet en trekant sammen med de to I har sat ud for hytten. Sørg for at vinklerne ikke bliver for små, så er de svære at måle. I kan bruge den bedste af jeres skitser fra opgave 1 til at planlægge hvor jeres trekanter skal være.

4) Mål nu de to vinkler ved jeres baseline og beregn den sidste, samt længden af de sidste to sider i trekanten, baseret på jeres viden vilkårlige trekanter. Lav et Excel-ark, hvor I både indskriver jeres målinger af vinkler, og bruger jeres viden om sinus- og cosinusrelationerne, se arket [Beregning i Excel](#). Det kan se således ud:

Trekantnr.	A / °	B / °	C / °	a / m	b / m	c / m
1						
2						
3						
4						
5						
6						

5) Med alle vinkler og sider kendt kan I starte med at tegne jeres triangulering i GeoGebra. Følg instruktionerne på arket [Trekantkonstruktion i GeoGebra](#).

I har nu brugt 3 af de 7 landmålerstokke I har fået udleveret.

6) Dan nu en ny trekant, brug en af de to nye side i den første trekant som baseline, I må ikke måle den, men I ved hvor lang den er fra jeres beregninger og konstruktion i GeoGebra. Sæt den 4. landmålerstok et passende sted, og gentag punkt 3) til 5).

7) Fortsæt med at danne nye trekanter, mål vinklerne, beregn sider og konstruer trekanterne i GeoGebra. Efterhånden som I bevæger sig udad fra deres egen hytte, kan I begynde at benytte de landmålerstokke de øvrige grupper har sat, sådan at I sammen får dækket hele området der skal opmåles med trekanter.

8) Når I er helt færdige, måler I afstanden fra jeres egen hytte til vandkiosken med målehjulet og sammenligner denne med den samme afstand målt i deres GeoGebra konstruktion. Den gruppe der kommer tættest på det rigtige mål i deres GeoGebra konstruktionen vinder!