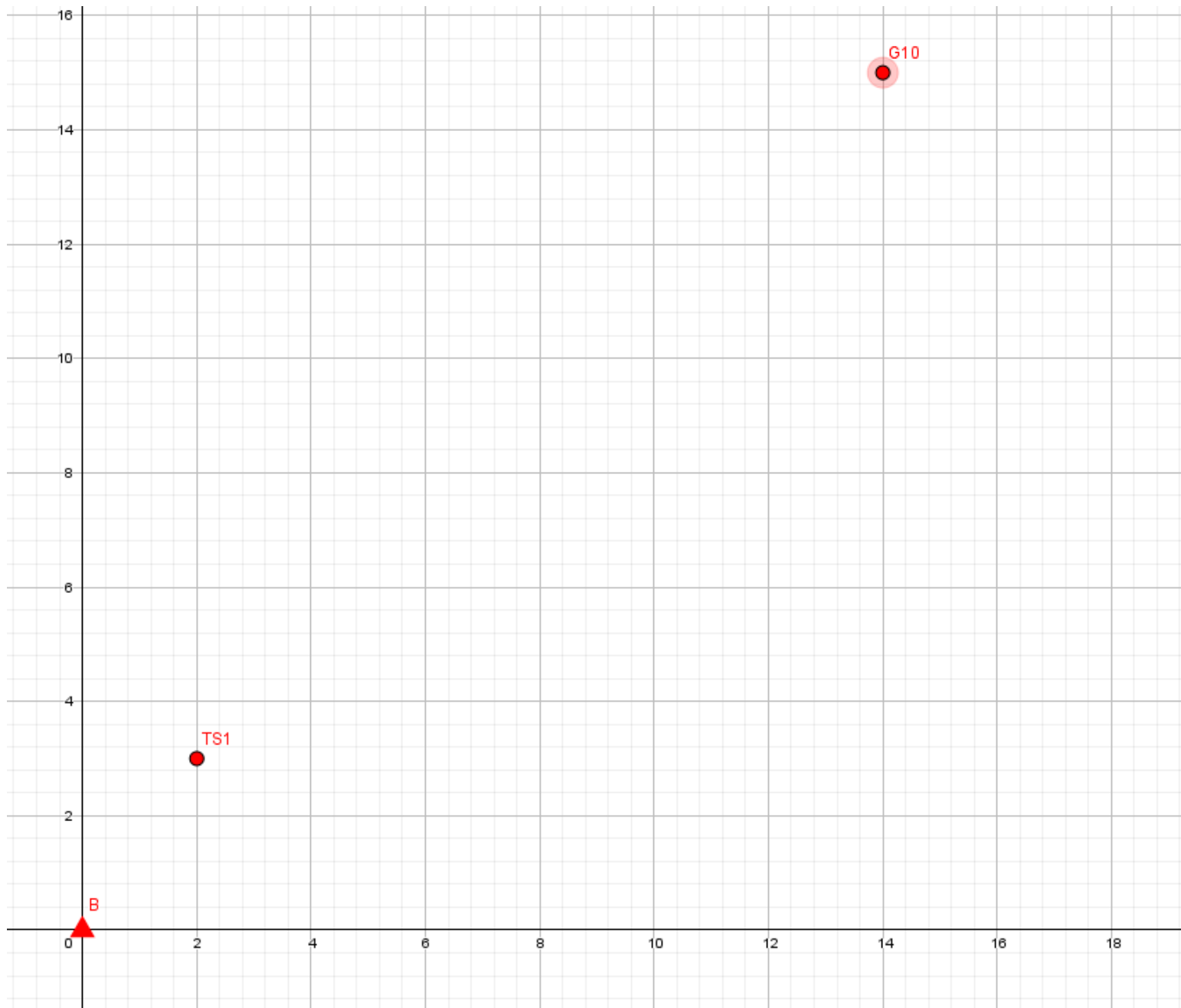


## Standardavvik i x og y for punkt G10 for målinger fra frioppstillinger TS1 og TS2



Estimerte heltallsverdier for observasjoner

Målt med frioppstilling i TS1, Vinkler og avstander målt til A, B og G10

```
close all; clc; clear all;
format long
syms sA1 sB1 s10_1 hvA1 vvA1 hvB1 vvB1 hv10_1 vv10_1 dd df
%Trinn 1
x1= (sA1*cos(hvA1)*sin(vvA1)) + (sB1*cos(hvB1)*sin(vvB1))+ (s10_1*cos(hv10_1)*sin(vv10_1));% x
```

```

y1= (sA1*sin(hvA1)*sin(vvA1)) + (sB1*sin(hvB1)*sin(vvB1))+ (s10_1*sin(hv10_1)*sin(vv10_1));% y

%Trinn 2
dfAx = [diff(x1,sA1) diff(x1,hvA1) diff(x1,vvA1) diff(x1,sB1) diff(x1,hvB1) diff(x1,vvB1) diff
dfAy = [diff(y1,sA1) diff(y1,hvA1) diff(y1,vvA1) diff(y1,sB1) diff(y1,hvB1) diff(y1,vvB1) diff

A = [dfAx;dfAy];

% Variansene
syms dd df
S_obs = [dd^2 df^2 df^2 dd^2 df^2 df^2 dd^2 df^2 df^2 ];
S_obs = diag(S_obs);

%Trinn 3
% Feilforplantning
S_punkt = A*S_obs*transpose(A);

n = 4;

```

## Standardavvik

```

omega = 200/pi; % Fra gon til rad multipliserer vi med 1/omega.

%Standardavvik avstandsobservasjoner
dd = 0.002/sqrt(n);%Standard avvik for avstandsmålingmålt n ganger
%standardavvik for vinkel observasjoner
sv = (2/3600)*(200/180);%standardavvik for vinkelfeil, 1"[gon]
df = sv/sqrt(n)*1/omega;%standardavvik for vinkelfeil målt n ganger

```

## Numeriske verdier for TS1

v\_TS1 - A = 110 ---> Avstand 18m

v\_TS1 - B = 237 ---> Avstand 4m

v\_TS1 - G10 = 50 ---> Avstand 17m

Estimerte vertikale vinkler

TS1- A = 101

TS1 - B = 100

TS1- G10 = 107

```

hvA1 = (110)*1/omega;
vvA1 = 101*1/omega;
hvB1 = (237)*1/omega;
vvB1 = 100*1/omega;
hv10_1 = (50)*1/omega;
vv10_1 = 107*1/omega;

```

```
sA1 = 18;
sB1 = 4;
s10_1 = 17;
```

```
% Målinger
std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) ;
% I [mm]:
S_P_TS1 = std_p*1000% stdev i x/y
```

```
S_P_TS1 = 2x1
    1.108131703982490
    1.332118641334245
```

## Målt med frioppstilling i TS2, Vinkler og avstander målt til A, B og G10

```
syms sA2 sB2 s10_2 hvA2 vVA2 hvB2 vVB2 hv10_2 vV10_2 dd df
%Trinn 1
x2= (sA2*cos(hvA2)*sin(vVA2)) + (sB2*cos(hvB2)*sin(vVB2))+ (s10_2*cos(hv10_2)*sin(vV10_2));% x
y2= (sA2*sin(hvA2)*sin(vVA2)) + (sB2*sin(hvB2)*sin(vVB2))+ (s10_2*sin(hv10_2)*sin(vV10_2));% x

%Trinn 2
dfAx = [diff(x2,sA2) diff(x2,hvA2) diff(x2,vVA2) diff(x2,sB2) diff(x2,hvB2) diff(x2,vVB2) diff(x2,s10_2) diff(x2,hv10_2) diff(x2,vV10_2)];
dfAy = [diff(y2,sA2) diff(y2,hvA2) diff(y2,vVA2) diff(y2,sB2) diff(y2,hvB2) diff(y2,vVB2) diff(y2,s10_2) diff(y2,hv10_2) diff(y2,vV10_2)];

A = [dfAx;dfAy];

% Variansene
syms dd df
S_obs = [dd^2 df^2 df^2 dd^2 df^2 df^2 dd^2 df^2 df^2 ];
S_obs = diag(S_obs);

%Trinn 3
% Feilforplantning
S_punkt = A*S_obs*transpose(A);
```

## Standardavvik

```
%Standardavvik avstandsobservasjoner
dd = 0.002/sqrt(n);%Standard avvik for avstandsmålingmålt n ganger
%standardavvik for vinkel observasjoner
sv = (2/3600)*(200/180);%standardavvik for vinkelfeil, 1"[gon]
df = sv/sqrt(n)*1/omega;%standardavvik for vinkelfeil målt n ganger
```

## Numeriske verdier for TS2

hv\_TS2 - A = 270 ---> Avstand 2m

hv\_TS2 - B = 297 ---> Avstand 22m

hv\_TS2 - G10 = 367 ---> Avstand 16m

Estimerte vertikalkvinkler

TS2- A = 99

TS2 - B = 101

TS2- G10 = 108

```
hvA2 = (270)*1/omega;
vvA2 = 99*1/omega;
hvB2 = (297)*1/omega;
vvB2 = 101*1/omega;
hv10_2 = (367)*1/omega;
vv10_2 = 108*1/omega;
sA2 = 2;
sB2 = 22;
s10_2 = 16;

% Målinger

std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) ;
% I [mm]:
S_P_TS2 = std_p*100% stdev i x/y
```

```
S_P_TS2 = 2x1
    0.981779660765802
    1.427373158973407
```

## Målt med frioppstilling i TS1 og TS2, Vinkler og avstander målt til A, B og G10

```
syms sA1 sB1 s10_1 hvA1 vvA1 hvB1 vvB1 hv10_1 vv10_1 dd df sA2 sB2 s10_2 hvA2 vvA2 hvB2 vvB2
%Trinn 1
x3= ((sA1*cos(hvA1)*sin(vvA1)) + (sB1*cos(hvB1)*sin(vvB1))+ (s10_1*cos(hv10_1)*sin(vv10_1))+
      (sB2*cos(hvB2)*sin(vvB2))+ (s10_2*cos(hv10_2)*sin(vv10_2)))/2;% x for G10
y3= ((sA1*sin(hvA1)*sin(vvA1)) + (sB1*sin(hvB1)*sin(vvB1))+ (s10_1*sin(hv10_1)*sin(vv10_1))+
      (sB2*sin(hvB2)*sin(vvB2))+ (s10_2*sin(hv10_2)*sin(vv10_2)))/2;% y for G10

%Trinn 2
dfAx = [diff(x3,sA1) diff(x3,hvA1) diff(x3,vvA1) diff(x3,sB1) diff(x3,hvB1) diff(x3,vvB1) diff
        diff(x3,sA2) diff(x3,hvA2) diff(x3,vvA2) diff(x3,sB2) diff(x3,hvB2) diff(x3,vvB2) diff(x3,
dfAy = [diff(y3,sA1) diff(y3,hvA1) diff(y3,vvA1) diff(y3,sB1) diff(y3,hvB1) diff(y3,vvB1) diff
        diff(y3,sA2) diff(y3,hvA2) diff(y3,vvA2) diff(y3,sB2) diff(y3,hvB2) diff(y3,hvB2) diff(y3,

A = [dfAx;dfAy];

% Variansene
syms dd df
```

```

S_obs = [dd^2 df^2 df^2 dd^2 df^2 df^2 dd^2 df^2 df^2 dd^2 df^2 df^2 dd^2 df^2 df^2 dd^2 df^2];
S_obs = diag(S_obs);

%Trinn 3
% Feilforplantning
S_punkt = A*S_obs*transpose(A);

```

## Standardavvik

```

%Standardavvik avstandsobservasjoner
dd = 0.002/sqrt(n);%Standard avvik for avstandsmålingmålt n ganger
%standardavvik for vinkel observasjoner
sv = (2/3600)*(200/180);%standardavvik for vinkelfeil, 1"[gon]
df = sv/sqrt(n)*1/omega;%standardavvik for vinkelfeil målt n ganger

```

## Numeriske verdier for TS1

```

hvA1 = (110)*1/omega;
vvA1 = 101*1/omega;
hvB1 = (237)*1/omega;
vvB1 = 100*1/omega;
hv10_1 = (50)*1/omega;
vv10_1 = 107*1/omega;
sA1 = 18;
sB1 = 4;
s10_1 = 17;

```

## Numeriske verdier for TS2

```

hvA2 = (270)*1/omega;
vvA2 = 99*1/omega;
hvB2 = (297)*1/omega;
vvB2 = 101*1/omega;
hv10_2 = (367)*1/omega;
vv10_2 = 108*1/omega;
sA2 = 2;
sB2 = 22;
s10_2 = 16;
% Målinger

std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) );
% I [mm]:
S_P_TOT = std_p*1000% stdev i x/y

```

```

S_P_TOT = 2x1
    0.740244414984765
    0.976211637747340

```

```
S_P_TS1
```

S\_P\_TS1 = 2x1  
1.108131703982490  
1.332118641334245

S\_P\_TS2

S\_P\_TS2 = 2x1  
0.981779660765802  
1.427373158973407