



Høgskolen i Telemark

Fakultet for allmennvitenskapelige fag

EKSAMEN

5709
Landmåling

04.12.2015

Tid:	4 timer
Målform:	Bokmål/nynorsk
Sidetal:	4 (inkludert denne)
Hjelpemiddel:	Kalkulator
Merknader:	Ingen
Vedlegg:	Ingen

Sensuren finner du på StudentWeb.

Bokmål

Oppgave 1 (25 %).

1.1. Vi har flere ulike begreper som brukes i landmåling, beskriv kort følgende begreper:

- (1) Kjentpunkt.
- (2) Ukjent punkt
- (3) Stasjonspunkt
- (4) Tilsiktningspunkt
- (5) Måledata
- (6) Beregne verdier

1.2. Totalstasjon, GNSS, og Nivellerutstyr er tre hovedtyper måleutstyr som brukes i landmåling. Beskriv kort hva vi bruker følgende instrumentdeler til:

- (1) Optisk lodd
- (2) Dåselibelle
- (3) Rørlibelle
- (4) Fotskruer
- (5) Låse- og finstilleskrue

1.3. Vi har flere ulike metoder for stasjonsetablering (bestemmelse av koordinater og høyder) når vi måler med totalstasjon. Beskriv kort følgende målemetoder:

- (1) Frioppstilling
- (2) Tilbakeskjæring
- (3) Buesnitt/trilaterasjon

1.4. Vi har flere ulike typer instrumenter som brukes til å måle høyder, absolutte høyder og relative høydeforskjeller. Beskriv tre slike instrumenter og angi kort hvordan målingene utføres.

Oppgave 2 (25 %).

2.1. Vi har ulike feiltyper innen landmåling. Forklar kort følgende feiltyper, og angi hvordan feilene skal behandles eller hvordan man kan eliminere/reducere virkningen av dem.

- (1) Grove feil
- (2) Systematiske feil

2.2. Beskriv kort 4 forhold som kan påvirke nøyaktigheten av GNSS-målinger:

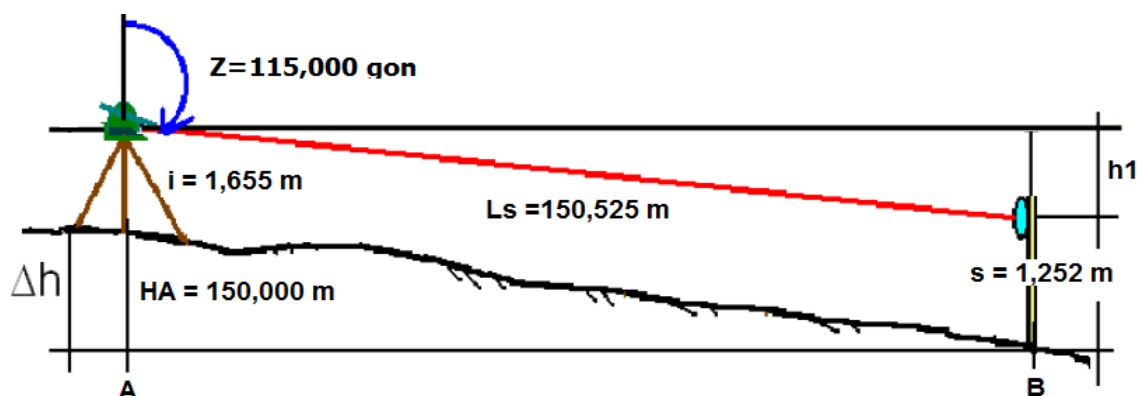
- (1) Antall satellitter
- (2) Løsningstype (fix, float og auto)
- (3) Satelittgeometri (PDOP)
- (4) Multipath

2.3. Når vi skal måle nøyaktig med GNSS må målingene korrigeres, og metoden som er vanligst brukt heter differensiell måling. Forklar kort hvordan differensiell måling fungerer i prinsippet.

- 2.4. Et geodetisk referansesystem består av flere komponenter. To av disse er GEODETISK DATUM og KARTPROJEKSJON. Gi en kort forklaring av disse to begrepene. Lag gjerne en skisse

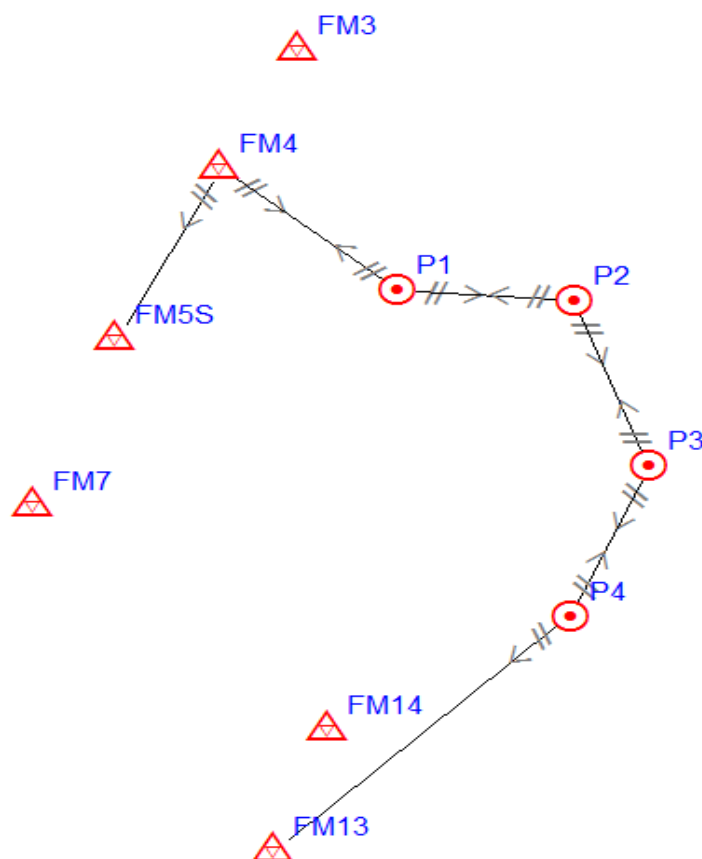
Oppgave 3 (25 %).

- 3.1. Gitt: Høyde for punkt A, $H_A = 150,000$ m; vertikalvinkel $Z = 115,000$ gon; skrå avstand $L_s = 150,525$ m; instrumenthøyde $i = 1,655$ m; siktehøyde $s = 1,252$ m. Beregne høyde for punkt B.



(Hint: $\Delta h = L_s \cdot \cos Z + i - s$; $H_B = H_A + \Delta h$)

- 3.2. Det er tre feil som ligger i målingene i polygondraget nedenfor (se tabell). Hvilke er disse?



Sted:	Bø i Telemark
Dato:	28.10.2015

1. Stasjon : FM4		ih : 1.399 m		
Sikt til	Horizontalretning	Skråavstand	Senitvinkel	sh (m)
FM5s	0.0000	59.920	99.6883	1.655
P1	313.9929	60.303	96.6747	1.655

2. Stasjon : P1		ih : 1.430 m		
Sikt til	Horizontalretning	Skråavstand	Senitvinkel	sh (m)
FM5s	0.0000	60.275	102.793	1.655
P2	160.4186	45.976	100.0963	1.655

3. Stasjon : P2		ih : 1.390 m		
Sikt til	Horizontalretning	Skråavstand	Senitvinkel	sh (m)
P1	0.0000	45.982	45.982	1.655
P2	272.7876	55.549	98.6754	1.655

4. Stasjon : P3		ih : 1.385 m		
Sikt til	Horizontalretning	Skråavstand	Senitvinkel	sh (m)
P2	0.0000	55.540	100.624	1.655
P4	249.1738	51.123	98.3597	1.655

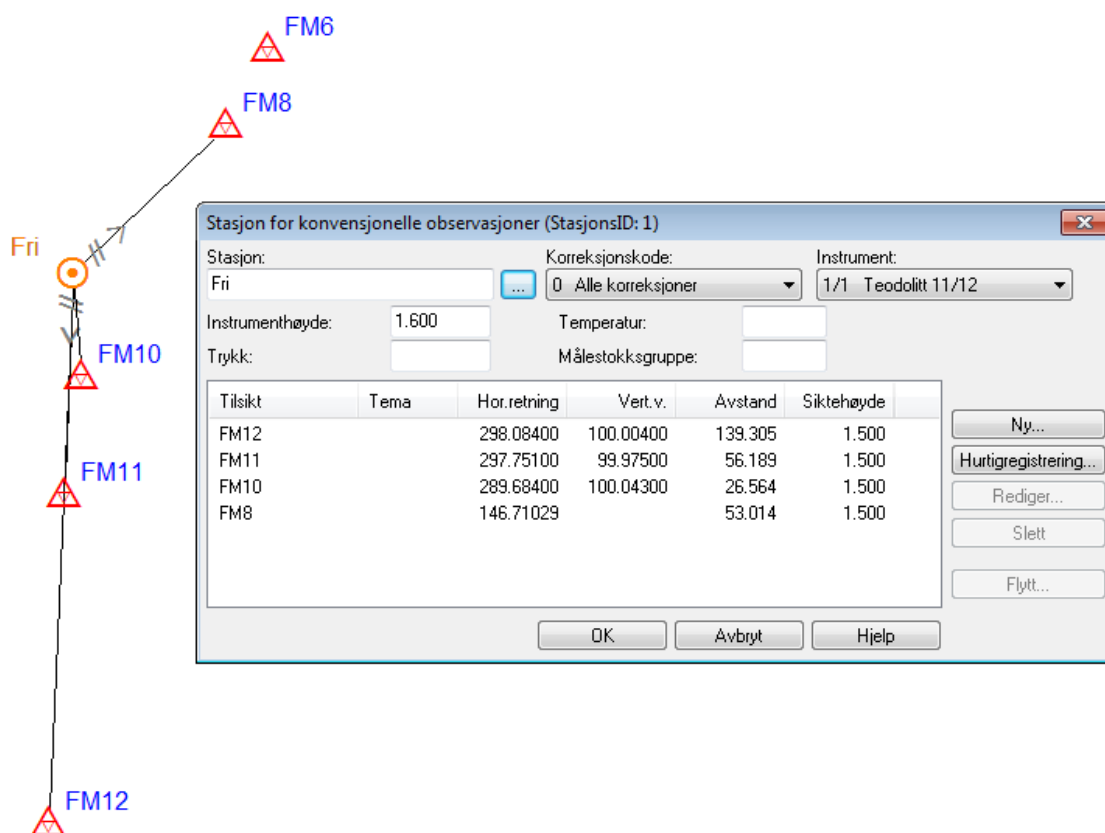
5. Stasjon : P4		ih : 1.486 m		
Sikt til	Horizontalretning	Skråavstand	Senitvinkel	sh (m)
P3	0.0000	51.100	101.09	1.655
FM13	225.0718	107.013	101.2106	1.81

Oppgave 4 (25 %).

4.1 Beregn følgende nivellement:

NIVELLEMENT						
						Sted:
						Dato:
Punkt	Baksikt	Framsikt	Instrument- høyde	Sikt til andre punkt	Høyde over havet	Merknad
FMA					123.456	Kjent høyde
	1.733					
Bp1		3.822				
	0.632					
Bp2		2.459				
	1.105					
FMB		3.246			117.395	Gitt

4.2. Det er etablert en frioppstilling med totalstasjon slik figuren viser. Hvilke punkt(er) tror du det er feilmålt til ut i fra avviksdokumentasjonen etter beregning. Begrunn svaret. Hvilke observasjon(er) tror du det er feil i ut i fra avviksdokumentasjon etter beregning. Begrunn svaret.



Observasjoner (konvensjonelle)													
StasjonsID	Stasjon	Tilsikt	Hor.retning	Utlj.korr. hor.retn.	Tverravvik	Rel. std. ...	Vert.v.	Utlj.korr. v.v.	Høydefeil	Rel. ...	Hor.avstand	Utlj.korr. a...	Rel. std. ...
1	Fri	FM12	298.08400	-0.01428	0.031		99.957...	-0.00796	-0.017		139.247	0.148	
1	Fri	FM11	297.75100	0.07270	-0.064		99.861...	0.00049	0.000		56.165	0.141	
1	Fri	FM10	289.68400	0.26072	-0.109		99.804...	0.00684	0.003		26.553	0.124	
1	Fri	FM8	146.71029	-0.05798	0.049						52.992	0.434	

Nynorsk

Oppgåve 1 (25 %).

1.1. Vi har fleire ulike omgrep som brukast i landmåling. Beskriv kort følgjande omgrep:

- (1) Kjendpunkt.
- (2) Ukjend punkt
- (3) Stasjonspunkt
- (4) Tilsiktningspunkt
- (5) Måledata
- (6) Berekna verdiar

1.2. Totalstasjon, GNSS, og Nivellerutstyr er tre hovudtypar måleutstyr som brukast i landmåling. Beskriv kort kva vi brukar følgjande instrumentdeler til:

- (1) Optisk lodd
- (2) Dåselibelle
- (3) Rørlibelle
- (4) Fotskruer
- (5) Låse- og finstilleskrue

1.3. Vi har fleire ulike metodar for stasjonsetablering (berekning av koordinatar og høgder) når vi måler med totalstasjon. Beskriv kort følgjande målemetodar:

- (1) Frioppstilling
- (2) Tilbakeskjæring
- (3) Buesnitt/trilaterasjon

1.4. Vi har fleire ulike typar instrument som brukast til å måle høgder, absolutte høgder og relative høgdeskilnader. Beskriv tre slike instrumen og forklar kort korleis målingane utførast.

Oppgåve 2 (25 %).

2.1. Vi har ulike feiltypar innan landmåling. Forklar kort følgjande feiltypar, og forklar korleis feilane skal handsamast eller korleis ein kan eliminere/reduere verknaden av dei.

- (1) Grove feil
- (2) Systematiske feil

2.2. Beskriv kort 4 tilhøve som kan påverke grannsemnda av GNSS-målingar:

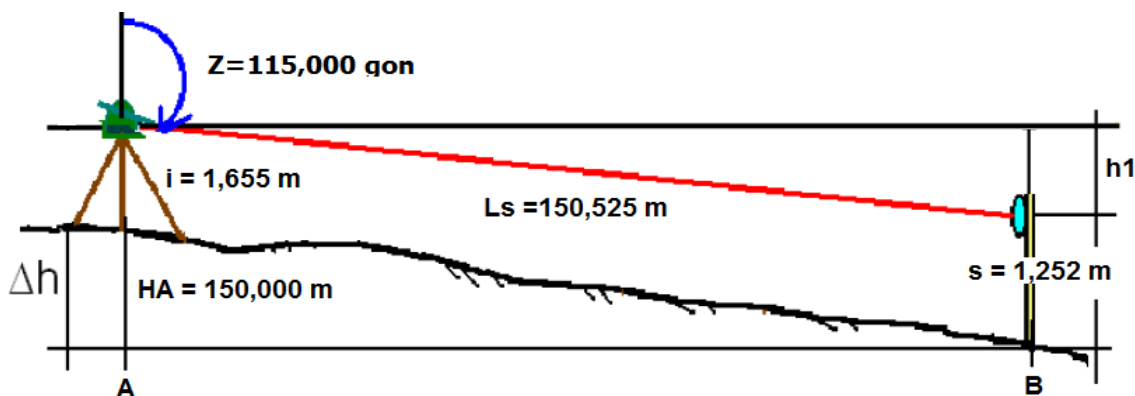
- (1) Talet på satellittar
- (2) Løysningstype (fix, float og auto)
- (3) Satelittgeometri (PDOP)
- (4) Multipath

2.3. Når vi skal måle nøyaktig med GNSS må målingane korrigerast, og metoden som brukast til vanleg heiter differensiell måling. Forklar kort korleis differensiell måling fungerer i prinsippet.

2.4. Eit geodetisk referansesystem er sett saman av fleire komponentar. To av desse er GEODETISK DATUM og KARTPROJEKSJON. Gje ei kort forklaring av desse to omgrepa. Lag gjerne ei teikning.

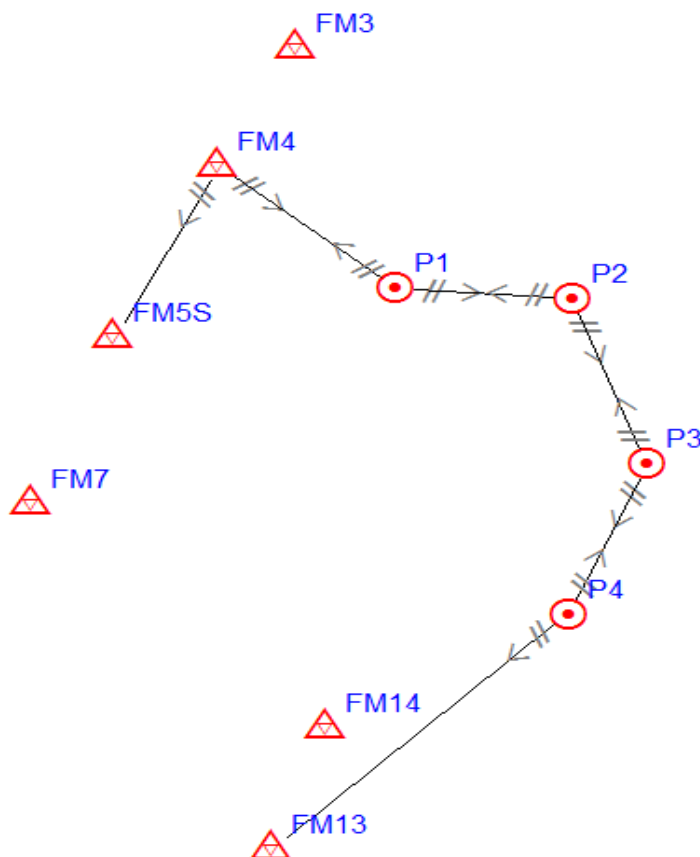
Oppgåve 3 (25 %).

3.1. Gitt: Høgde for punkt A, $H_A = 150,000$ m; vertikalvinkel $Z = 115,000$ gon; skrå avstand $L_s = 150,525$ m; instrumenthøgde $i = 1,655$ m; siktehøgde $s = 1,252$ m. Berekn høgda for punkt B.



(Hint: $\Delta h = L_s \cdot \cos Z + i - s$; $H_B = H_A + \Delta h$)

3.2. Det er tre feil som ligg i målingane i polygondraget nedanfor (sjå tabell). Kva feil er desse?



Sted:	Bø i Telemark
Dato:	28.10.2015

1. Stasjon : FM4		ih : 1.399 m		
Sikt til	Horizontalretning	Skråavstand	Senitvinkel	sh (m)
FM5s	0.0000	59.920	99.6883	1.655
P1	313.9929	60.303	96.6747	1.655

2. Stasjon : P1		ih : 1.430 m		
Sikt til	Horizontalretning	Skråavstand	Senitvinkel	sh (m)
FM5s	0.0000	60.275	102.793	1.655
P2	160.4186	45.976	100.0963	1.655

3. Stasjon : P2		ih : 1.390 m		
Sikt til	Horizontalretning	Skråavstand	Senitvinkel	sh (m)
P1	0.0000	45.982	45.982	1.655
P2	272.7876	55.549	98.6754	1.655

4. Stasjon : P3		ih : 1.385 m		
Sikt til	Horizontalretning	Skråavstand	Senitvinkel	sh (m)
P2	0.0000	55.540	100.624	1.655
P4	249.1738	51.123	98.3597	1.655

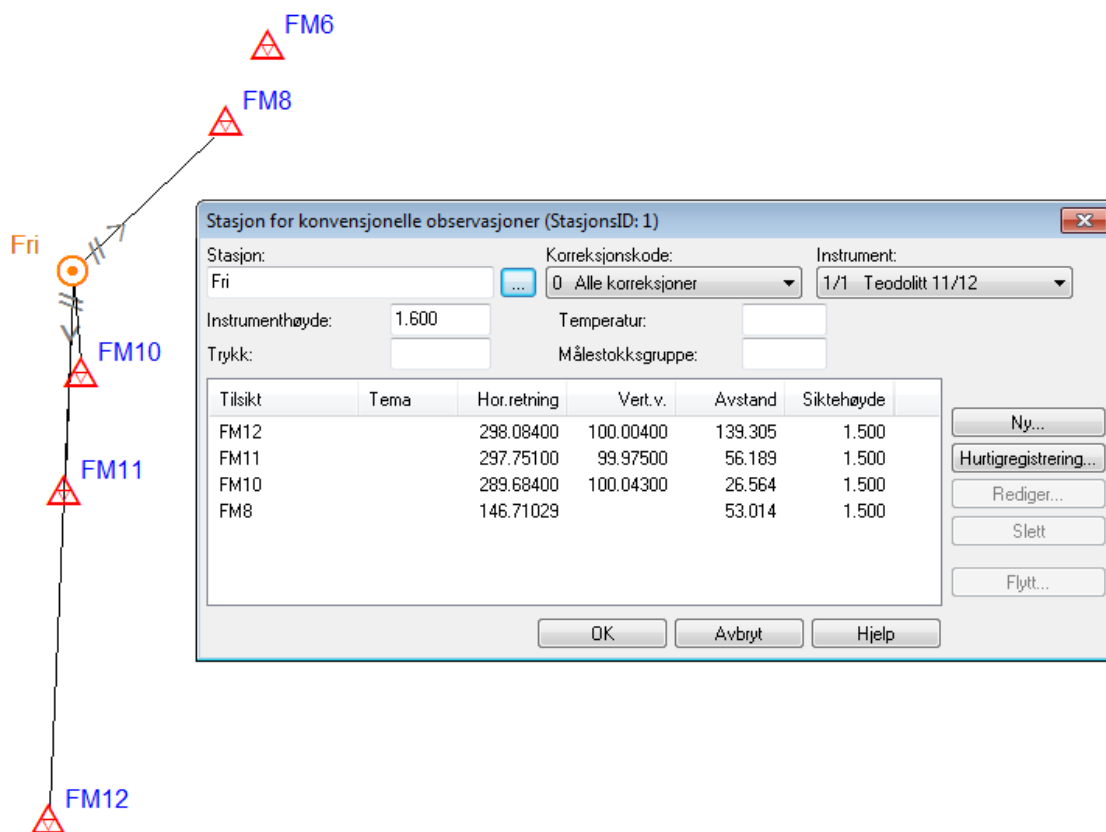
5. Stasjon : P4		ih : 1.486 m		
Sikt til	Horizontalretning	Skråavstand	Senitvinkel	sh (m)
P3	0.0000	51.100	101.09	1.655
FM13	225.0718	107.013	101.2106	1.81

Oppgave 4 (25 %).

4.1 Berekn følgende nivellering:

NIVELLEMENT						
						Sted:
						Dato:
Punkt	Baksikt	Framsikt	Instrument- høyde	Sikt til andre punkt	Høyde over havet	Merknad
FMA					123.456	Kjent høyde
	1.733					
Bp1		3.822				
	0.632					
Bp2		2.459				
	1.105					
FMB		3.246			117.395	Gitt

4.2. Det er laga ei frioppstilling med totalstasjon slik teikninga syner. Kva for punkt trur du det er feilmålt til ut i frå avviksdokumentasjonen etter berekninga. Grunnkje svaret. Kva for observasjon(ar) trur du det er feil i ut i frå avviksdokumentasjonen etter berekninga. Grunnkje svaret.



Observasjoner (konvensjonelle)													
StasjonsID	Stasjon	Tilsikt	Hor.retning	Utlj.korr. hor.retn.	Tverravvik	Rel. std. ...	Vert.v.	Utlj.korr. v.v.	Høydefeil	Rel. ...	Hor.avstand	Utlj.korr. a...	Rel. std. ...
1	Fri	FM12	298.08400	-0.01428	0.031		99.957...	-0.00796	-0.017		139.247	0.148	
1	Fri	FM11	297.75100	0.07270	-0.064		99.861...	0.00049	0.000		56.165	0.141	
1	Fri	FM10	289.68400	0.26072	-0.109		99.804...	0.00684	0.003		26.553	0.124	
1	Fri	FM8	146.71029	-0.05798	0.049						52.992	0.434	