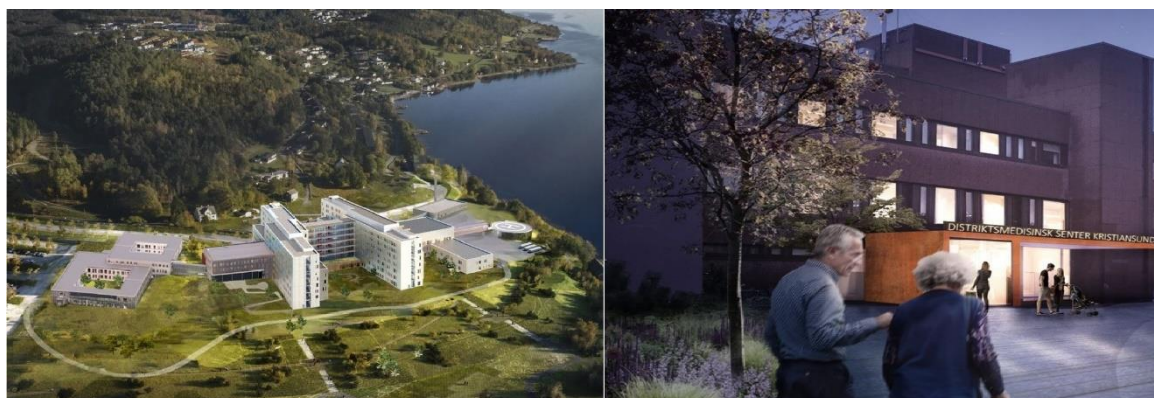



Prosjekt:

Sjukehuset Nordmøre og Romsdal

Tittel:

Landmålingsrapport Etablering av grunnlagsnett Helse Møre og Romsdal, Hjelset



Kontraktør/leverandørs logo:  ROMSDAL ANLEGG		Bygg nr:	Etasje nr.:	Systemgr.:	Antall sider: Side 0 av 16	
Prosjekt: SNR	Utgivernr: 7000	Fag: 0	Dok.type: NO	Løpenr: 0001	Rev.nr.: 01	Status: G

01	Godkjent for konkurransegrunnlag	08.01.19	HBU		
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent

LANDMÅLINGSRAPPORT

Etablering av grunnlagsnett
Helse Møre og Romsdal, Hjelset

Romsdal Anlegg AS

BUSET AS
Molde

LANDMÅLINGSARBEIDER

Etablering av grunnlagsnett Helse Møre og Romsdal, Hjelset

Romsdal Anlegg AS

Oppdrag 2018-008

1. Oppdraget.

1.1 Oppdragsgiver. Oppdrag. Oppdragsgiver er Romsdal Anlegg AS.

Oppdraget omfatter etablering av geodetisk grunnlagsnett for oppmålings- og stikningsarbeider for nytt sjukehus for Helse Møre og Romsdal på Hjelset.

1.2 Oppdragets nummer og navn. Oppdragets nummer og navn er 2018-008 Grunnlagsnett Hjelset.

1.3 Oversikt over området



2. Nye fastmerker

2.1 Etablering av fastmerker

I forbindelse med arbeidet ble det etablert fire nye grunnlagspunkt som grunnlag for videre målinger og stikningsarbeider. Av disse er er 2 fastmerkesøyler montert på fjell, 2 fastmerkebraketter montert på vegg.

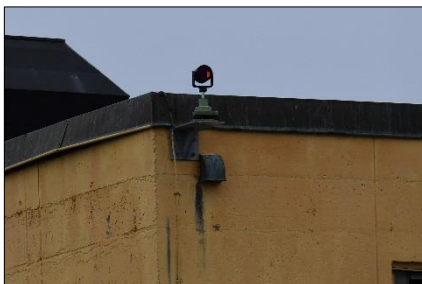
Søyler og braketter er monterte av Håvard Buset og Vegard Reite i april 2018.



Fastmerkesøyle F1



Fastmerkebrakett F3



Fastmerkebrakett F4



Fastmerkesøyle F6

3. Benyttet måleutstyr.

Målearbeidet er utført med Leica GNSS utstyr.

Leica Viva snr. 2811441, Leica System 1200 GX1230, snr. 472286, Leica System 500 SR530, snr. 0035656 og 0035656.

4. Måling og beregning

4.1 Når målearbeidet ble utført.

Målearbeid ble utført i april og mai 2018 av Håvard Buset.

4.2 Målemetode

Innmåling av nye fastmerker er utført med statisk GPS. Det er målt i minimum 20 minutter i hvert punkt. Det er målt minimum 3 vektorer til nypunktene.

Det er kombinasjoner av korrelerte og uavhengige vektorer.

4.3 Horisontalt og vertikalt fastmerkegrunnlag.

Som horisontalt og vertikalt grunnlag er nyttet Statens Kartverks trekantpunkter i området. Alle benyttede trekantpunkter er beregnet på grunnlag av GPS-målinger.

PUNKT	N	E	H
D26T0044	1532104.415	98404.670	52.540
D26T0355	1533330.413	103919.320	1.751
D26T0380	1533291.229	101275.457	84.810
D26T0384	1528877.493	99339.709	68.260

4.4 Geodetisk datum.

Horisontalt datum er EUREF89 NTM Sone 7

Vertikalt datum er NN2000.

Koordinatverdier er fra 2018.

4.5 Vanskeligheter under planlegging og måling.

Det er i utgangspunktet ønskelig at fastmerker blir etablerte på fast fjell. I tomten for det nye sjukehuset er det fjell i dagen i nord-øst, i det øvrige området er det løsmasser. I mangel på fast fjellgrunn ble det derfor besluttet å etablere 2 fastmerker i form av fastmerkebraketter på eksisterende betongbygninger.

Ved første gangs måling var det til dels vanskelige måleforhold. Testberegning viste at dette ga seg størst utslag på høydeberegningen, og det var derfor nødvendig med en del supplerende målinger for å få et tilfredsstillende resultat.

4.6 Beregninger og programvare.

Vektorberegningene er utført med Leica Geo Office v. 8.4.
Utjevningberegningen er utført med GISLINE LAND v. 6.0

Beregningene er utført av Håvard Buset.

4.7 Merknad til beregningsresultatet.

Det er utført beregninger for å eventuelt påvise feil i observasjoner og feil i grunnlaget.

Det er ikke påvist feil i observasjoner.

Kontrollberegning viser en antydning til tvang i grunnlaget uten at det kan påvises hvor eventuel feil er. Denne tvangen har ingen praktisk betydning for dette prosjektet siden det i praksis blir et lokalt nett.

Beregning i grunnriss viser godt resultat med en middelfeil i størrelsesorden 2-4 mm. Resultatet ligger innenfor det en kan forvente med utgangspunkt i grunnlaget.

Beregning i høyde viser noe større middelfeil, størrelsesorden 5-7 mm. Det er grunn til å anta at grunnlagsnettet ikke er helt homogent i høyde, og at en derfor får disse avvikene. Ved den endelige beregningen er grunnlagspunkt D26T0355 fristilt.

For å få et internt godt høydegrunnlag blir løsningen å etablere et høydemerke med utgangspunkt i beregningsresultatet. Denne høyden blir «låst». Deretter blir denne høyden brukt som referanse og overført til de nye fastmerkene med totalstasjon. Til denne operasjonen ble det benyttet en Leica MS60 med nøyakighet +/- 1 mm. Dermed har en etablert et godt internt høydenett.

5. Nye fastmerker

Koordinatsystem

Grunnriss EUREF 89 NTM Sone 7

Høyde NN2000 Ortometrisk

Endelige koordinater og høyder

Punkt	N	E	H	Høydereferanse
F1	1532778.011	100904.681	26.120	Topp plate
F3	1532612.408	100634.427	16.514	Topp plate
F4	1532706.153	100565.547	17.503	Topp plate
F6	1532913.062	100750.727	34.449	Topp plate

6. Observasjonsriss



Molde, 8. januar 2019

Håvard Buset
BUSET AS

Vedlegg

Vedlegg 1 Beregning grunnriss

DOKUMENTASJON UTJEVNINGSBEREGNINGER

ADMINISTRATIVE DATA

Oppdrag : HJELSET NMT 2000

GJENNOMSNIITTSPARAMETRE

Geoidehøyde [m] : 40.000
Rotasjon [gon] : 0.00000
Målestokk [m/km] : 0.000
Nordlig loddavvik [gon] : 0.00000
Østlig loddavvik [gon] : 0.00000

DATUMPARAMETRE

System : EUREF89 - NTM 7
Akse / Sone : 7
Lang halvakse [m] : 6378137.000
Flattrykning [1/f] : 298.2572221010000
Tangeringsmeridian [deg] : 7.5000000000000
Skalafaktor : 1.000000
Addisjonskonst. nord [m] : -5431282.672
Addisjonskonst. øst [m] : 100000.000
Rotasjon [deg] : 0.000000

INSTRUMENTPARAMETRE

INSTRUMENT : 21: GPS1

Std.avvik	Konstantdel	Avstandsavhengig
Retning	: 0.00015 gon	0.00000 gon/km
Avstand	: 0.002 m	0.002 m/km
Høydeforskjell	: 0.000 m	0.003 m/km
Sentrering Grunnriss	: 0.002 m	
Sentrering Høyde	: 0.002 m	

TEST AV OBSERVASJONER

DATUM: EUREF89 - NTM 7

UTJEVNING I GRUNNRIS

FRI UTJEVNING

TEST AV OBSERVASJONER - MULTIPPEL T-TEST

Fra	Til	Restfeil	Est.grovfeil	Testverdi

D26T0380	1 F1	R	-0.00002	0.00007	0.33
D26T0380	1 F1	D	0.000	-0.000	0.06
D26T0384	1 F3	R	-0.00001	0.00002	1.14
D26T0384	1 F3	D	0.001	-0.002	1.04
D26T0384	1 F4	R	0.00001	-0.00002	1.11
D26T0384	1 F4	D	-0.001	0.002	1.09
F1	1 D26T0355	R	-0.00000	IKKE KONTROLLERBAR	
F1	1 D26T0355	D	0.000	IKKE KONTROLLERBAR	
F3	1 F1	R	-0.00005	0.00029	0.98
F3	1 F1	D	0.000	0.000	0.05
F3	1 F6	R	0.00046	-0.00058	2.59
F3	1 F6	D	0.000	-0.001	0.48
F4	1 F3	R	-0.00008	0.00063	1.08
F4	1 F3	D	0.000	-0.002	1.68
F4	1 F6	R	-0.00001	0.00021	0.65
F4	1 F6	D	-0.001	0.002	1.44
F6	1 D26T0044	R	0.00000	IKKE KONTROLLERBAR	
F6	1 D26T0044	D	0.000	IKKE KONTROLLERBAR	
F6	1 D26T0380	R	0.00005	-0.00008	0.37
F6	1 D26T0380	D	-0.000	-0.000	0.06
F6	1 F1	R	0.00016	-0.00010	0.20
F6	1 F1	D	0.001	-0.001	0.57

Tabellverdi=4.65 (Student-t, f=7, alfa=0.0012)

OPPSUMERING ETTER TEST AV OBSERVASJONER:

Kategori	Ant.obs.	Akkumulert (%)
-		
Test/Tabell < 1.0	18	81.82
1.0 < Test/Tabell < 2.0	0	81.82
2.0 < Test/Tabell < 3.0	0	81.82
3.0 < Test/Tabell < 3.0	0	81.82
Ukontrollerbar	4	100.00

STATISTIKK

Antall iterasjoner	:	2
Antall observasjoner retning	:	11
Antall observasjoner avstand	:	11
Antall observasjoner	:	22
Antall ukjente grunnrisskoordinater	:	16
Antall tilleggsukjente	:	2
Antall ukjente	:	18
Rangdefekt	:	4
Antall ukjente korrigerert	:	14

Antall overbestemmelser	:	8
Antall korrelasjoner	:	11
Feilkvadratsum	:	1.55314727
Beregnet std.avvik på vektsenheten		0.4406
Antatt std.avvik på vektsenheten	:	1.0000

Ingen feil i observasjonsmaterialet er funnet

Minst en ukontrollerbar observasjon er funnet

DOKUMENTASJON UTJEVNINGSBEREGNINGER

ADMINISTRATIVE DATA

Oppdrag : HJELSET NMT 2000

GJENNOMSNIITTSPARAMETRE

Geoidehøyde	[m]	:	40.000
Rotasjon	[gon]	:	0.00000
Målestokk	[m/km]	:	0.000
Nordlig loddavvik	[gon]	:	0.00000
Østlig loddavvik	[gon]	:	0.00000

DATUMPARAMETRE

System	:	EUREF89 - NTM 7
Akse / Sone	:	7
Lang halvakse	[m]	: 6378137.000
Flattrykning	[1/f]	: 298.2572221010000
Tangeringsmeridian	[deg]	: 7.5000000000000
Skalafaktor	:	1.000000
Addisjonskonst. nord	[m]	: -5431282.672
Addisjonskonst. øst	[m]	: 100000.000
Rotasjon	[deg]	: 0.000000

INSTRUMENTPARAMETRE

INSTRUMENT : 21: GPS1

Std.avvik	Konstantdel	Avstandsavhengig
Retning	: 0.00015 gon	0.00000 gon/km
Avstand	: 0.002 m	0.002 m/km
Høydeforskjell	: 0.000 m	0.003 m/km
Sentrering Grunnriiss	: 0.002 m	
Sentrering Høyde	: 0.002 m	

DATUM: EUREF89 - NTM 7

UTJEVNING I GRUNNRIS

TVUNGEN UTJEVNING

GITTE KOORDINATER [meter]

PUNKT	N	E	H
D26T0044	1532104.415	98404.670	52.540
D26T0355	1533330.413	103919.320	1.751
D26T0380	1533291.229	101275.457	84.810
D26T0384	1528877.493	99339.709	68.260

NYBESTEMTE KOORDINATER MED MIDLERE FEIL [meter]

PUNKT	N	E	H	sN	sE	sH
F1	1532778.011	100904.681		0.003	0.002	
F3	1532612.408	100634.427		0.003	0.002	
F4	1532706.153	100565.547		0.004	0.003	
F6	1532913.062	100750.727		0.004	0.003	

TILLEGGSSUKJENTE MED MIDLERE FEIL

	Verdi	Std.avvik	Testverdi	
Rotasjon [gon]:	-0.00002	0.00005	-0.45	Ikke signifikant
Målestokk [m/km]:	-0.0012	0.0008	-1.39	Ikke signifikant

Tabellverdi=2.20 (Student-t, f=11, alfa=0.0250)

KORRIGERTE OBSERVASJONER, ANTATT MIDLERE FEIL OG RESTFEIL [meter / gon]

Fra	Til	Observasjon	Antatt M	Restfeil
D26T0380	1 F1	R	239.83014	0.00023
D26T0380	1 F1	D	633.143	0.002
D26T0384	1 F3	R	21.24340	0.00003
D26T0384	1 F3	D	3952.965	0.003
D26T0384	1 F4	R	19.72638	0.00003
D26T0384	1 F4	D	4020.121	0.003
F1	1 D26T0355	R	88.46243	0.00006
F1	1 D26T0355	D	3064.833	0.002
F3	1 F1	R	65.00140	0.00029
F3	1 F1	D	316.958	0.001
F3	1 F6	R	23.49709	0.00060
F3	1 F6	D	322.363	0.003
F4	1 F3	R	159.65848	0.00070
F4	1 F3	D	116.329	0.001
F4	1 F6	R	46.47588	0.00058
F4	1 F6	D	277.676	0.003
F6	1 D26T0044	R	278.86852	0.00020

F6	1	D26T0044	D	2481.521	0.005	-0.008
F6	1	D26T0380	R	60.24509	0.00037	-0.00048
F6	1	D26T0380	D	646.807	0.004	-0.005
F6	1	F1	R	145.84140	0.00090	0.00053
F6	1	F1	D	204.792	0.003	0.002

STATISTIKK

Antall iterasjoner	:	1
Antall observasjoner retning	:	11
Antall observasjoner avstand	:	11
Antall observasjoner	:	22
Antall ukjente grunnrisskoordinater	:	8
Antall tilleggsukjente	:	2
Antall ukjente	:	10
Antall overbestemmelser	:	12
Antall korrelasjoner	:	11
Feilkvadratsum	:	42.56280108
Beregnet std.avvik på vektsenheten	:	1.8833
Antatt std.avvik på vektsenheten	:	1.0000

Vedlegg 2 Beregning høyde

DOKUMENTASJON UTJEVNINGSBEREGNINGER

ADMINISTRATIVE DATA

Oppdrag : HJELSET NMT 2000

GJENNOMSNIITTSPARAMETRE

Geoidehøyde [m] : 40.000
Rotasjon [gon] : 0.00000
Målestokk [m/km] : 0.000
Nordlig loddavvik [gon] : 0.00000
Østlig loddavvik [gon] : 0.00000

DATUMPARAMETRE

System : EUREF89 - NTM 7
Akse / Sone : 7
Lang halvakse [m] : 6378137.000
Flattrykning [1/f] : 298.2572221010000
Tangeringsmeridian [deg] : 7.5000000000000
Skalafaktor : 1.000000
Addisjonskonst. nord [m] : -5431282.672
Addisjonskonst. øst [m] : 100000.000
Rotasjon [deg] : 0.000000

INSTRUMENTPARAMETRE

INSTRUMENT : 21: GPS1

Std.avvik	Konstantdel	Avstandsavhengig
Retning :	0.00015 gon	0.00000 gon/km
Avstand :	0.002 m	0.002 m/km
Høydeforskjell :	0.000 m	0.003 m/km
Sentrering Grunnriss :	0.002 m	
Sentrering Høyde :	0.002 m	

TEST AV OBSERVASJONER

UTJEVNING I HØYDE

FRI UTJEVNING

TEST AV OBSERVASJONER - MULTIPPEL T-TEST

Fra	Til		Restfeil	Est.grovfeil	Testverdi
D26T0380	1 F1	dH	-0.004	0.016	1.36
D26T0384	1 F3	dH	0.007	-0.015	2.22
D26T0384	1 F4	dH	-0.005	0.015	2.22

F1	1	D26T0355	dH	-0.000	IKKE KONTROLLERBAR	
F3	1	F1	dH	0.001	-0.005	0.45
F3	1	F6	dH	0.001	-0.001	0.08
F4	1	F3	dH	-0.001	0.006	0.75
F4	1	F6	dH	-0.004	0.007	0.58
F6	1	D26T0044	dH	0.000	IKKE KONTROLLERBAR	
F6	1	D26T0380	dH	-0.010	0.016	1.36
F6	1	F1	dH	0.003	-0.004	0.36

Tabellverdi=7.64 (Student-t, f=3, alfa=0.0023)

OPPSUMERING ETTER TEST AV OBSERVASJONER:

Kategori	Ant.obs.	Akkumulert (%)
-		
Test/Tabell < 1.0	9	81.82
1.0 < Test/Tabell < 2.0	0	81.82
2.0 < Test/Tabell < 3.0	0	81.82
3.0 < Test/Tabell < 3.0	0	81.82
Ukontrollerbar	2	100.00

STATISTIKK

Antall iterasjoner	:	2
Antall observasjoner høydeforskjell	:	11
Antall observasjoner	:	11
Antall ukjente høydekoordinater	:	8
Antall tilleggsukjente	:	2
Antall ukjente	:	10
Rangdefekt	:	3
Antall ukjente korrigert	:	7
Antall overbestemmelser	:	4
Feilkvadratsum	:	4.75252715
Beregnet std.avvik på vektsenheten	:	1.0900
Antatt std.avvik på vektsenheten	:	1.0000

Ingen feil i observasjonsmaterialet er funnet

Minst en ukontrollerbar observasjon er funnet

DOKUMENTASJON UTJEVNINGSBEREGNINGER

ADMINISTRATIVE DATA

Oppdrag : HJELSET NMT 2000

GJENNOMSNIITTSPARAMETRE

Geoidehøyde [m] : 40.000
 Rotasjon [gon] : 0.00000
 Målestokk [m/km] : 0.000
 Nordlig loddavvik [gon] : 0.00000
 Østlig loddavvik [gon] : 0.00000

DATUMPARAMETRE

System : EUREF89 - NTM 7
 Akse / Sone : 7
 Lang halvakse [m] : 6378137.000
 Flattrykning [1/f]: 298.2572221010000
 Tangeringsmeridian [deg]: 7.5000000000000
 Skalafaktor : 1.000000
 Addisjonskonst. nord [m]: -5431282.672
 Addisjonskonst. øst [m]: 100000.000
 Rotasjon [deg]: 0.000000

INSTRUMENTPARAMETRE

INSTRUMENT : 21: GPS1

Std.avvik	Konstantdel	Avstandsavhengig
Retning	: 0.00015 gon	0.00000 gon/km
Avstand	: 0.002 m	0.002 m/km
Høydeforskjell	: 0.000 m	0.003 m/km
Sentrering Grunnriss	: 0.002 m	
Sentrering Høyde	: 0.002 m	

UTJEVNING I HØYDE

TVUNGEN UTJEVNING

GITTE KOORDINATER [meter]

PUNKT	N	E	H
D26T0044	1532104.415	98404.670	52.540
D26T0355	1533330.413	103919.320	
D26T0380	1533291.229	101275.457	84.810
D26T0384	1528877.493	99339.709	68.260

NYBESTEMTE KOORDINATER MED MIDLERE FEIL [meter]

PUNKT	N	E	H	sN	sE	sH
D26T0355			2.117			0.025
F1			26.117			0.005
F3			16.517			0.006
F4			17.493			0.007
F6			34.459			
0.006						

TILLEGGSSUKJENTE MED MIDLERE FEIL

	Verdi	Std.avvik	Testverdi
Loddavvik N [gon]:	-0.00172	0.00025	-6.99
Loddavvik E [gon]:	0.00198	0.00053	3.75

Tabellverdi=3.18 (Student-t, f=3, alfa=0.0250)

KORRIGERTE OBSERVASJONER, ANTATT MIDLERE FEIL OG RESTFEIL [meter / gon]

Fra	Til	Observasjon	Antatt M	Restfeil	
D26T0380	1 F1	dH	-58.692	0.006	-0.004
D26T0384	1 F3	dH	-51.690	0.006	0.007
D26T0384	1 F4	dH	-50.696	0.005	-0.005
F1	1 D26T0355	dH	-24.078	0.009	0.000
F3	1 F1	dH	9.595	0.003	0.001
F3	1 F6	dH	17.946	0.007	0.001
F4	1 F3	dH	-0.979	0.003	-0.001
F4	1 F6	dH	16.971	0.007	-0.004
F6	1 D26T0044	dH	18.132	0.017	0.000
F6	1 D26T0380	dH	50.354	0.009	-0.010
F6	1 F1	dH	-8.354	0.007	0.003

STATISTIKK

Antall iterasjoner	:	1
Antall observasjoner høydeforskjell	:	11
Antall observasjoner	:	11
Antall ukjente høydekoordinater	:	5
Antall tilleggsukjente	:	2
Antall ukjente	:	7
Antall overbestemmelser	:	4
Feilkvadratsum	:	4.75252733
Beregnet std.avvik på vektsenheten	:	1.0900
Antatt std.avvik på vektsenheten	:	1.0000

Etablert lokalt høydenett, F3 og F4.
 F1 og F6 uendret

System 1200 Data Eksport - Fil Starter

+++++

Jobb

Dato/Tid: : 12. 06. 18, 14:20:41
 Job : SNR. FM1206. 2
 Oprat :
 Instrumenttype : MS60 1" R2000
 Serie Nr. : 884955

TPS Stasjon

Stasjon ID	N	U	H	ih
1206. 06	1532777. 759	100718. 320	19. 301	0. 000

Punkter

Punkt ID	Dato	Tid	N	E	H	Klasse
Kode	3D-KK	Sh	PrismeK	Geo. PPM	Atm. PPM	
HM17. 600	12. 06. 18	14:22:44	0. 000	0. 000	17. 600	KTRL
---	0. 000	---	---	---	---	

TPS Stasjon

Stasjon ID	N	U	H	ih
1206. 06	1532777. 759	100718. 320	19. 301	0. 000

Punkter

Punkt ID	Dato	Tid	N	E	H	Klasse
Kode	3D-KK	Sh	PrismeK	Geo. PPM	Atm. PPM	
SATSF3	12. 06. 18	14:29:49	1532612. 405	100634. 428	16. 749	KTRL Refl
				-Sh	0. 235	
					16. 514	Topp plate
SATSF4	12. 06. 18	14:29:50	1532706. 149	100565. 542	17. 741	KTRL Refl
				-Sh	0. 238	
					17. 503	Topp plate

+++++

System 1200 Data Export - Fil Slutter