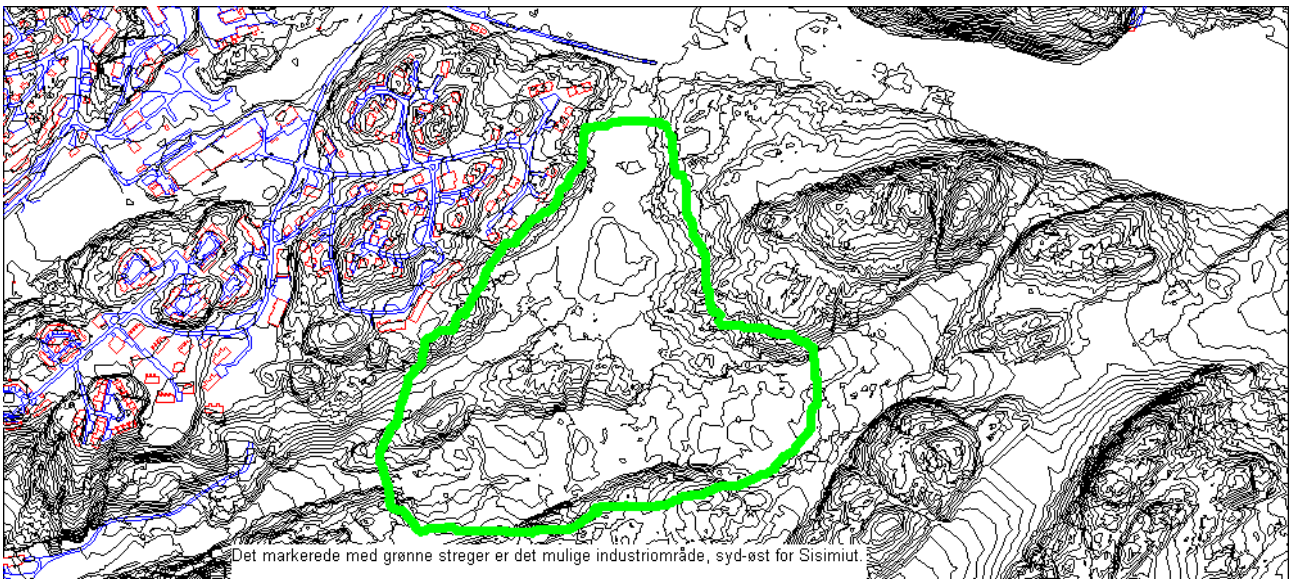


Danmarks Tekniske Universitet (DTU).
Vejleder: Lektor Lars Stenseng (DTU Space).
Studienummer/ Navn: s094407/ Nina Tellesen.
Kursus: 11821 Forundersøgelser.

Gruppe SAND: Anders G, Sophie Y, Arnatsiaq K, Nina T og Emil E.
Afleverings dato: 20-09-2010.

Forundersøgelser af potentielt industriområde.



Det mulige industriområde

En noget usammenhængende rapport,
der bærer præg af at være klippet
sammen af eksisterende materiale.

Forord: Denne rapport indeholder forundersøgelser i et muligt industriområde syd-øst for Sisimiut (Se figuren på forsiden). Det er i forbindelse med kursus 11821 Forundersøgelser. Man skal indsamle data til at fremstille en terrænmodel og etablere hovedpunkter i det mulige industriområde.

Indholdsfortegnelse:

1. Indledning	side 2
2. Teori og baggrund	side 2
2.1. opbygning af GPS	side 2
2.2. Fejlkilder	side 2
2.3. Statisk GPS opmåling	side 2
2.4. Fundamentalligning	side 3
2.5. Enkelt-, dobbelt- og tripeldifferenser	side 3
2.6. koordinat- og højdesystemer	side 3
3. Dataindsamling og præsentation	side 5
3.1. Vurdering	side 6
4. Konklusion	side 6
5. Litteraturliste	side 6
6. Bilag: Log Sheet	side 7-17

1: Indledning: Det mulige industriområde skal undersøges for at få svar på om det er muligt at bygge på området i syd-øst for Sisimiut. Man skal indsamle data ved hjælp af the Global Positioning System (GPS).

Der skal etableres fikspunkter i det mulige industriområde med statisk GPS opmåling i forbindelse med at man skal bruge hovedpunkterne til fremtidige detailopmåling og afsætning.

Der skal laves Digital Terræn Model (DTM) ved hjælp af terrænopmåling med Real Time Kinematic (RTK) på grund af at man skal overvåge om hvor i området er der smeltende permafrost

2: Teori og baggrund: GPS bruges til finde hvor man er, det vil sige at man kan finde en position ved hjælp af GPS.

2.1: Opbygning af GPS: GPS er opbygget til at finde position ved hjælp af mindst 4 satellitter. Satellitter flyver over jord med 20.200 km. Højde. De udsender bærebojler (L1 og L2) til GPS modtagere. Modtagerne opmåler med to forskellige kodemålinger. Den ene er Coarse/Arquitition- koden (C/A-koden), og den anden er Precise-koden (P-koden). C/A-koden bærer kun L1 bærebojlen mens P-koden bærer begge bærebojler. Det vil sige at P-koden er bedre til at fjerne fejlkilder ved positionering med GPS.

Der er to autorisationsgrupper til brug af GPS: Standard Positioning Service (SPS), den er til brug af civile da den bygger på C/A-koden alene. Den anden er Precise Positioning Service (PPS), den er til brug af det amerikanske militær og deres allierede da den er bygget på en kryptering af P-koden Dueholm, K. et al. (2005). Det vil så sige at her i Sisimiut skal man bruge SPS autorisationsgruppen.

2.2: Fejlkilder: GPS positionering er ikke fejlfri. Der er urfejl i satellitterne på 10^{-9} sekund på tidsmåling hvor den også bevirker pseudoafstanden med fejl på 0,3 meter. Der er urfejl i modtagerne på 1 mikrosekund.

Efemerider som modtager fra satellitter er ikke eksakte på grund af at de har nøjagtighed på cirka 2 meter.

Der er også to atmosfæriske lag som bidrager med fejl på at positionere punkter, som er troposfære og ionosfære.

Når man laver en GPS positionering kan der også ske refleksioner af objekter nær modtageren som kaldes Multipath. Det vil sige at forbindelsen kan komme til at blive forsinket i forhold til direkte signal.

2.3: Statisk GPS opmåling: Man skal oprette en position med statisk GPS opmåling. Dueholm, K. et al. (2005) viser at C/A-koden måler position ved at huske den første målte position. Det vil sige at når man skal oprette en position skal man få hjælp af Hand-Over-Word (HOW) i navigationsbeskeden. HOW afsender hver sjette sekund tidspunktet hvornår C/A-koden blev afsendt fra satellitten. Så modtageren kan regne hvor mange C/A-kodelængder der er ankommet hver sjette sekund.

2.4: Faseobservations ligning/ Fundamentalligning:

: Faseobservation

: Fasemålingens pseudoafstand

: Bølgelængde ganges med faseforskellen

: Lysets hastighed ganges med modtagerens urfejl

: Lysets hastighed ganges med satelliturets fejl

: Satellittens banefejl

: Atmosfærebidragene (ionosfære og troposfære).

Fænomenet "cycle slips" er at modtagerne kan miste forbindelsen til satellitterne.

2.5: Differenser: Enkeltdifferens Dannes fra to modtagere (k og m) til en satellit (p). Modtager m og k 's faseobservations ligninger trækkes fra hinanden, satellittens banefejl og afstandskorrektionen for ionosfærefejlen og troposfæreforsinkelsen forsvinder.

Dobbeltdifferensen er differensen mellem to enkeltdifferenser. Satellit q og p 's enkeltdifferenser trækkes fra hinanden så urfejlene i begge modtagere forsvinder.

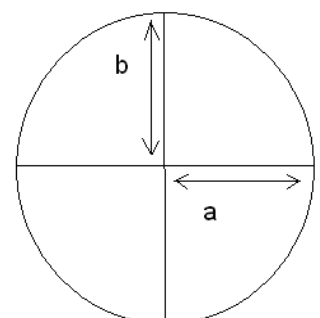
Tripeldifferensen dannes af to epoker (tiderne t_1 og t_2). Det vil sige at dobbeltdifferenserne i t_1 og t_2 trækkes fra hinanden så periodekonstanten forsvinder.

2.6: Koordinatsystemer og højdesystemer:

Jordens form er næsten rund med radius 6371 km. og har fejl op til 15 km. i højden.

Jordens form er en geoide i forhold til tyngdekraften og er sammenfaldende med middelhavniveau. Der er 0 m. fejl i perfekt geoide.

Figur 1: Ellipsoide



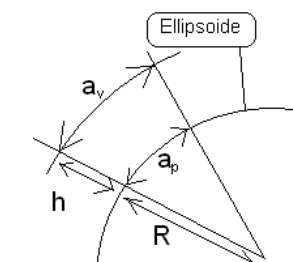
Jordens form er omdrejningsellipsoide og har fejl op til 100 m. i højden. Man regner ellipsoiden (fladtrykthed) hvor den er mest sammenfaldende med geoiden.

Formlen for fladtrykning er: $f = \frac{a - b}{a}$

Og formlen for eccentriciteten er: $e = \frac{c}{a}$

Man giver ellipsoiden i parametre. Det er a , det vil sige at det er den halve af den store akse og den reciproke værdi af fladtrykningen.

Reduktion af Ellipsoiden er: $R = \frac{a^2}{a + h}$



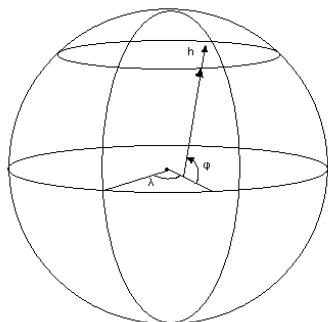
Figur 2: Reduktion

Datum er ellipsoide der er tilpasset i geoiden.

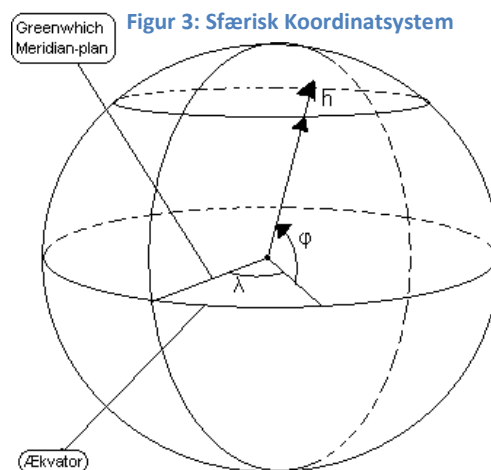
Koordinat systemer: Kartesisk koordinatsystem har koordinat akserne (X, Y, Z) hvor Z går gennem jordens rotations akse. X og Y går gennem ækvatorplanen.

Sfærisk koordinatsystem har koordinat akserne (λ hvor λ er relativ bredde hvor den er viklen fra ækvatorplanen. h er ellipsoidehøjden. ϕ er længde relativ vinkel fra Greenwich Meridianplanen (Se figur 3).

Figur 4: Geografisk koordinatsystem



Geografisk koordinatsystem er næsten det samme som Sfærisk koordinatsystem. Forskellen er at bredden(ϕ er vinkelret på ellipsoiden (Se figur 4).



Figur 3: Sfærisk Koordinatsystem

Hvis man transformere geografiske koordinater til kartesisk koordinater, ser formlerne sådan her ud:

—

Hvis man transformere kartesisk koordinater til geografiske koordinater, ser formlerne sådan her ud:

Derefter skal de løses ved iteration på grund af at er i begge sider.

3: Dataindsamling og Præsentation: Man opsamler data i det mulige industriområde med Trimble 5800 R8 GPS. Antennen er sat fast på kulfiberstok med cirka to meters højde. Der tændes antennen og computeren og sættes til RTK Continuous Topo med to sekunders interval og opmåle området. Da det er et stort område fordeles området til fem mindre områder hvor hver af grupper måler et område.

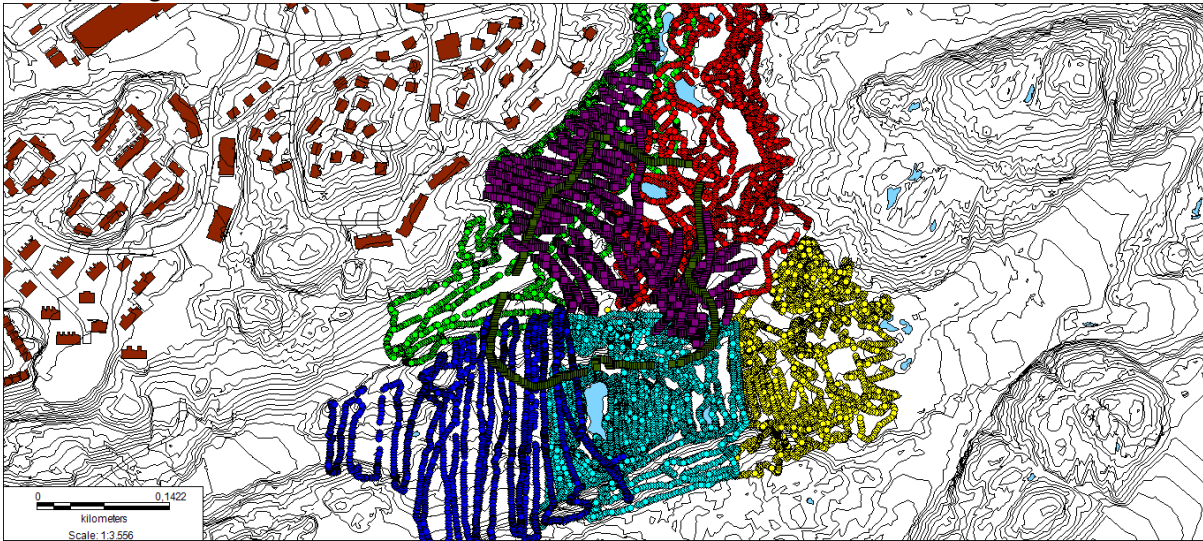
Statisk GPS opmålings data:

Punkt navn	Northing	Easting	Højde
2584	7426550,585	384378,654	96,893
2583	7426480,905	384359,048	93,963
2582	7426177,723	384216,205	92,088
2581	7426274,408	384365,178	92,866
72580	7426752,884	384782,885	138,59
52580	7426537,152	384013,869	121,312

ID	From station	To station	Baseline length	Solution type	Ratio	Refvar	RMS
B3	72580	2581,10	635,973m	L1 fixed	19,4	3,628	0,007
B5	72580	2582	807,987m	L1 fixed	29,3	1,947	0,005
B4	52580	2582	413,604m	L1 fixed	22,4	1,926	0,005
B2	52580	2581,10	439,726m	L1 fixed	12,5	3,675	0,007
B6	52580	2583	350,887m	L1 fixed	53,9	2,326	0,005
B8	52580	2584	365,940m	L1 fixed	11,8	2,094	0,005
B9	72580	2584	454,520m	L1 fixed	12,3	1,974	0,005
B7	72580	2583	505,764m	L1 fixed	85,3	2,360	0,005

Den første tabel er højde og koordinationerne på fikspunkterne. Den anden tabel er kontrollen om koordinater er gode. RMS er middelværdien af statiske GPS opsamling data. Jo mindre talet bliver jo bedre resultaterne er.

RTK opmåling:



Det er det indsamlede data/ punkter.

3.1:Vurdering: Resultaterne viser at der gode. Middelværdierne viser at statiske opmålinger viste sig at være gode da de er alle sammen 0,008. RTK opmålingerne kan bruges til fremtidige observationer.

4: Konklusion: Statische opmålinger kan bruges til fremtidige observationer. Det vil sige at de kan bruges til detailopmåling og afsætning

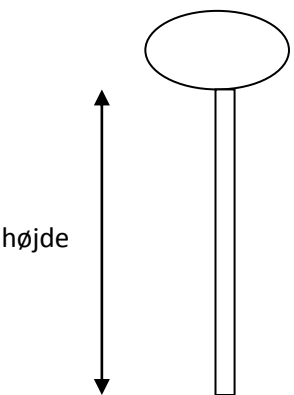
RTK opmålinger kan bruges til at lave en terrænmodel. Man skal overvåge for smeltende permafrost i området.

5: Litteraturliste:

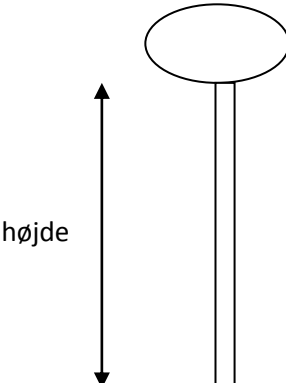
Noter:

Dueholm, K. Laurentzius, M og Jensen, A.B.O. (2005): Noter om GPS.

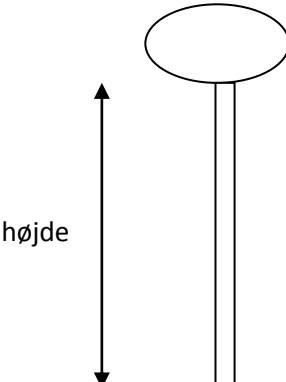
6: Bilag:

GPS Observation Field Log Sheet			
<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Ler			Grøn Lokation 1
<u>Station ID (4 char GPS)</u>		<u>Station ID (Official)</u>	<u>Monument description</u>
<u>Day of year</u>	<u>Sessin no.</u>	<u>Date (DD-MM-YYYY)</u>	<u>Antenna setup sketch</u>
		15-9-201	
<u>Session start (UTC)</u>		<u>Session end (UTC)</u>	
17:03		19:30	
<u>Session start (local)</u>		<u>Session end (local)</u>	
13:03		15:30	
<u>Ant. height before obs.</u>		<u>Ant. height after obs.</u>	
2m		2m	
<u>Final ant. height</u>		<u>Used antenna height (illustrated in "Antenna setup sketch")</u>	
2m			
<u>Receiver serial no.</u>		<u>Receiver type/model</u>	
XXXXXXXXXX		Trimble R8 5800	

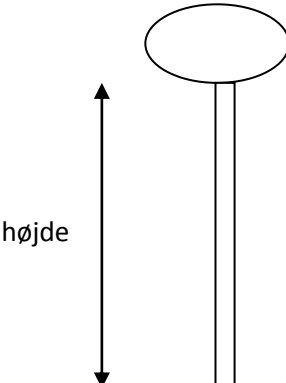
GPS Observation Field Log Sheet

<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Grus			rød Lokation 2
<u>Station ID (4 char GPS)</u>		<u>Station ID (Official)</u>	<u>Monument description</u>
<u>Day of year</u>	<u>Sessin no.</u>	<u>Date (DD-MM-YYYY)</u>	<u>Antenna setup sketch</u>
		15-9-201	
<u>Session start (UTC)</u>		<u>Session end (UTC)</u>	
15:55		17:05	
<u>Session start (local)</u>		<u>Session end (local)</u>	
<u>Ant. height before obs.</u>		<u>Ant. height after obs.</u>	
2m		2m	
<u>Final ant. height</u>		<u>Used antenna height (illustrated in "Antenna setup sketch")</u>	
2m			
<u>Receiver serial no.</u>		<u>Receiver type/model</u>	
		Trimble R8 5800	

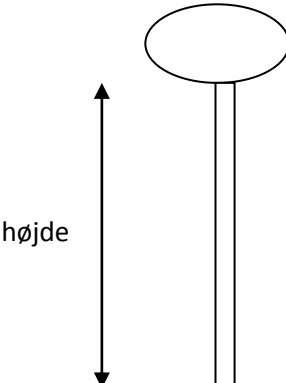
GPS Observation Field Log Sheet

<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Sand			Blå Lokation 3
<u>Station ID (4 char GPS)</u>		<u>Station ID (Official)</u>	<u>Monument description</u>
<u>Day of year</u>	<u>Sessin no.</u>	<u>Date (DD-MM-YYYY)</u>	<u>Antenna setup sketch</u>
		15-9-201	
<u>Session start (UTC)</u>		<u>Session end (UTC)</u>	
10:16		12:33	
<u>Session start (local)</u>		<u>Session end (local)</u>	
<u>Ant. height before obs.</u>		<u>Ant. height after obs.</u>	
2m		2m	
<u>Final ant. height</u>		<u>Used antenna height (illustrated in "Antenna setup sketch")</u>	
2m			
<u>Receiver serial no.</u>		<u>Receiver type/model</u>	
4515157431		Trimble R8 5800	

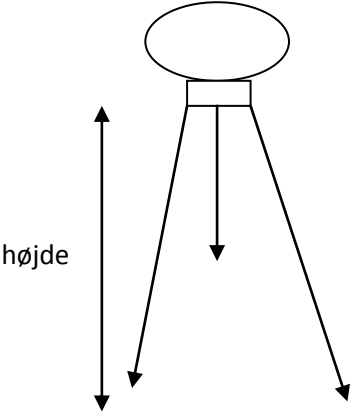
GPS Observation Field Log Sheet

<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Sten			Beige Lokation 4
<u>Station ID (4 char GPS)</u>		<u>Station ID (Official)</u>	<u>Monument description</u>
<u>Day of year</u>	<u>Sessin no.</u>	<u>Date (DD-MM-YYYY)</u>	<u>Antenna setup sketch</u>
		15-9-201	
<u>Session start (UTC)</u>		<u>Session end (UTC)</u>	
16:38		19:31	
<u>Session start (local)</u>		<u>Session end (local)</u>	
12:38		15:31	
<u>Ant. height before obs.</u>		<u>Ant. height after obs.</u>	
2m		2m	
<u>Final ant. height</u>		<u>Used antenna height (illustrated in "Antenna setup sketch")</u>	
2m			
<u>Receiver serial no.</u>		<u>Receiver type/model</u>	
XXXXXXXXXX		Trimble R8 5800	

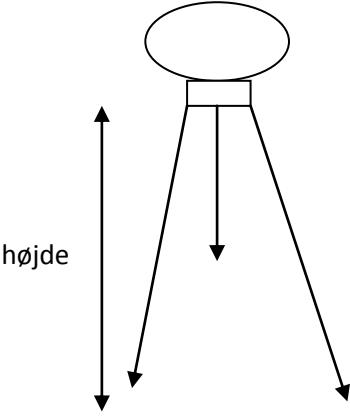
GPS Observation Field Log Sheet

<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Silt			Gul Lokation 5
<u>Station ID (4 char GPS)</u>		<u>Station ID (Official)</u>	<u>Monument description</u>
<u>Day of year</u>	<u>Sessin no.</u>	<u>Date (DD-MM-YYYY)</u>	<u>Antenna setup sketch</u>
		15-9-201	
<u>Session start (UTC)</u>		<u>Session end (UTC)</u>	
14:00		16:10	
<u>Session start (local)</u>		<u>Session end (local)</u>	
10:00		12:10	
<u>Ant. height before obs.</u>		<u>Ant. height after obs.</u>	
2m		2m	
<u>Final ant. height</u>		<u>Used antenna height (illustrated in "Antenna setup sketch")</u>	
2m			
<u>Receiver serial no.</u>		<u>Receiver type/model</u>	
XXXXXX5042		Trimble R8 5800	

GPS Observation Field Log Sheet

<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Dtu			6 Sisimiut
<u>Station ID (4 char GPS)</u>		<u>Station ID (Official)</u>	<u>Monument description</u>
		6666	Fotopunkt med bolt
<u>Day of year</u>	<u>Sessin no.</u>	<u>Date (DD-MM-YYYY)</u>	<u>Antenna setup sketch</u>
		15-9-201	
<u>Session start (UTC)</u>		<u>Session end (UTC)</u>	
13:56		18:25	
<u>Session start (local)</u>		<u>Session end (local)</u>	
09:56		14:25	
<u>Ant. height before obs.</u>		<u>Ant. height after obs.</u>	
1,265m		1,265m	
<u>Final ant. height</u>		<u>Used antenna height (illustrated in "Antenna setup sketch")</u>	
1,22088m			
<u>Receiver serial no.</u>		<u>Receiver type/model</u>	
00005		Javad Delta	

GPS Observation Field Log Sheet

<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Dtu			6825 Sisimiut
<u>Station ID (4 char GPS)</u>		<u>Station ID (Official)</u>	<u>Monument description</u>
		6825	Fotopunkt med bolt
<u>Day of year</u>	<u>Sessin no.</u>	<u>Date (DD-MM-YYYY)</u>	<u>Antenna setup sketch</u>
		15-9-201	
<u>Session start (UTC)</u>		<u>Session end (UTC)</u>	
14:11		18:25	
<u>Session start (local)</u>		<u>Session end (local)</u>	
10:11		14:25	
<u>Ant. height before obs.</u>		<u>Ant. height after obs.</u>	
1,439m		1,439m	
<u>Final ant. height</u>		<u>Used antenna height (illustrated in "Antenna setup sketch")</u>	
1,395m			
<u>Receiver serial no.</u>		<u>Receiver type/model</u>	
00007		Javad Delta	

GPS Observation Field Log Sheet

<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Dtu			Dtu 001
<u>Station ID (4 char GPS)</u>		<u>Station ID (Official)</u>	<u>Monument description</u>
		Dtu 001	Fotopunkt med bolt
<u>Day of year</u>	<u>Sessin no.</u>	<u>Date (DD-MM-YYYY)</u>	<u>Antenna setup sketch</u>
		15-9-2010	
<u>Session start (UTC)</u>		<u>Session end (UTC)</u>	
17:32		18:19	
<u>Session start (local)</u>		<u>Session end (local)</u>	
13:32		14:19	
<u>Ant. height before obs.</u>		<u>Ant. height after obs.</u>	
1,385m		1,385m	
<u>Final ant. height</u>		<u>Used antenna height (illustrated in "Antenna setup sketch")</u>	
1,4241m			
<u>Receiver serial no.</u>		<u>Receiver type/model</u>	
MT s/n: 1648		Javad (maxor)	

GPS Observation Field Log Sheet

<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Dtu			Dtu 002
<u>Station ID (4 char GPS)</u>		<u>Station ID (Official)</u>	<u>Monument description</u>
		Dtu 002	Fotopunkt med bolt
<u>Day of year</u>	<u>Sessin no.</u>	<u>Date (DD-MM-YYYY)</u>	<u>Antenna setup sketch</u>
		15-9-2010	
<u>Session start (UTC)</u>		<u>Session end (UTC)</u>	
16:26		17:19	
<u>Session start (local)</u>		<u>Session end (local)</u>	
12:26		13:19	
<u>Ant. height before obs.</u>		<u>Ant. height after obs.</u>	
1,316m		1,316m	
<u>Final ant. height</u>		<u>Used antenna height (illustrated in "Antenna setup sketch")</u>	
1,355m			
<u>Receiver serial no.</u>		<u>Receiver type/model</u>	
MT s/n: 1648		Javad (maxor)	

GPS Observation Field Log Sheet

<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Dtu			Dtu 003
<u>Station ID (4 char GPS)</u>		<u>Station ID (Official)</u>	<u>Monument description</u>
		Dtu 003	Fotopunkt med bolt
<u>Day of year</u>	<u>Sessin no.</u>	<u>Date (DD-MM-YYYY)</u>	<u>Antenna setup sketch</u>
		15-9-2010	
<u>Session start (UTC)</u>		<u>Session end (UTC)</u>	
13:57		15:01	
<u>Session start (local)</u>		<u>Session end (local)</u>	
9:57		11:01	
<u>Ant. height before obs.</u>		<u>Ant. height after obs.</u>	
1,234m		1,234	
<u>Final ant. height</u>		<u>Used antenna height (illustrated in "Antenna setup sketch")</u>	
1,2729m			
<u>Receiver serial no.</u>		<u>Receiver type/model</u>	
MT s/n: 1648		Javad (maxor)	

GPS Observation Field Log Sheet

<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Dtu			Dtu 004
<u>Station ID (4 char GPS)</u>		<u>Station ID (Official)</u>	<u>Monument description</u>
		Dtu 004	Fotopunkt med bolt
<u>Day of year</u>	<u>Sessin no.</u>	<u>Date (DD-MM-YYYY)</u>	<u>Antenna setup sketch</u>
		15-9-201	
<u>Session start (UTC)</u>		<u>Session end (UTC)</u>	
15:13		16:00	
<u>Session start (local)</u>		<u>Session end (local)</u>	
11:13		12:00	
<u>Ant. height before obs.</u>		<u>Ant. height after obs.</u>	
1,165m		1,165m	
<u>Final ant. height</u>		<u>Used antenna height (illustrated in "Antenna setup sketch")</u>	
1,2038m			
<u>Receiver serial no.</u>		<u>Receiver type/model</u>	
MT s/n: 1648		Javad (maxor)	