

Hovedopgave-Geodæsi



Figur nr. 1: Stativ med antenne

Kursus 11821: Forundersøgelser

Hold: Sten

Studienummer: s103511

Uiloq Heilmann Møller

Ok rapport, men teorien
kunne godt være uddybet

Uiloq Heilmann Møller
Studienummer: s103511
Hold: Sten

afl. dato: 20. september 2010
Kursus 11821: Forundersøgelser

Forord

Dette projekt blev lavet som en del af hovedopgave i forundersøgelser, i kurset 11821. Den del af hovedopgaven handler om GPS og relaterende emner. Under denne kursus om GPS er Lars Stenseng der vejleder, og de meste viden er fra forelæsning af Lars Stenseng. Da vi delte terrænet op i 5 var de gruppe Ler der har målt område 1, gruppe Grus der målte område 2, gruppe Sand der målte område 3, gruppe Sten der målte område 4, og gruppe Silt der har målt område 5. Alle Log Sheet blev overført til word dokumentet af Nicki fra gruppe Silt.

Kursus 11821: Forundersøgelser
Hold: Sten
Studienummer: s103511
Uiloq Heilmann Møller

Indholdfortegnelse

Hovedopgave-Geodæsi	1
Forord	2
Indholdfortegnelse	3
1 Indledning	5
2 Teori	6
2.1 GPS	6
2.1.1 GPS signaler	6
2.2 Segmenter	6
2.2.1 Rum segment	6
2.2.2 Kontrol segment	6
2.2.3 Bruger segment	7
2.3 RTK	7
2.4 Kinematisk GPS	7
2.5 Statisk måling	7
2.6 Fejlkilder	8
2.7 Koordinat- og højdesystemer	8
3 Præsentation og analyse	9
3.1 RTK og statisk målinger	9
3.2 Geodætiske referencesystem	10
4 Vurdering af de indsamlede data	10
5 Referencer	11
6 Konklusion	12
Bilag 1	13
Figur nr. 1	13
Figur nr. 2	13
Bilag 2	14
Figur nr. 3	14
Figur nr. 4	14
Bilag 3	15
Figur nr. 5	15
Bilag 4	16
Log sheet af punktet 6666	16
Bilag 5	17
Log sheet af punktet 6825	17
Bilag 6	18
Log sheet af punktet DTU 001	18
Bilag 7	19
Log sheet af punktet DTU 002	19
Bilag 8	20
Log sheet af punktet DTU 003	20
Bilag 9	21
Log sheet af punktet DTU 004	21
Bilag 10	22
Log sheet af område 1 RTK måling	22
Bilag 11	23
Log sheet af område 2 RTK måling	23
Bilag 12	24

Uiloq Heilmann Møller
Studienummer: s103511
Hold: Sten

afl. dato: 20. september 2010

Kursus 11821: Forundersøgelser

Log sheet af område 3 RTK måling	24
Bilag 13	25
Log sheet af område 4 RTK måling	25
Bilag 14	26
Log sheet af område 5 RTK måling	26

1 Indledning

I de sidste to uger har vi lavet nogle øvelser om GPS, og nogle emner under GPS. Formålet med denne hovedopgave er at der skal laves Digital Terræn Model (DTM), og for at kunne overvåge permafrost i området af terrænet.

Derfor skulle der...

1. Terrænet med RTK
2. Bestemmes DTU punkterne ved statiske måling ved hjælp af fikspunkterne 6666 og 6825.

2 Teori

2.1 GPS

Global Positioning System som har forkortelsen GPS bruges til positionering i hele jorden ved hjælp af satellitter.

GPS satellitter flyver 20.200 km højt over jorden, og i systemet indgår mindst 24 satellitter og maximum 32 satellitter. Deres banehældning er 55° for ækvator som er 0°.

Når man vil bestemme positionen skulle man mindst have 4 satellitter for at kunne beregne positionen.

2.1.1 GPS signaler

Hver satellit udsender to bølgebølger L1 og L2 (Dueholm og Laurentzius, 1999). L1 har frekvensen på 1575,42 MHz og har bølgelængden på 19 cm, hvor L2 har 1227,60 MHz som frekvens og har bølgelængden på 24 cm. Ved GPS kodemåling udsendes Coarse/Aquisition (C/A) koden på L1, har bølgelængden 293 m og kodelængden 300 km, hvor Precision (P) koden udsendes på L1 og L2, har bølgelængden 29,3 m og har $1,8 \cdot 10^{11}$ km. De to koder har også deres frekvenser, C/A koden 1,023 MHz og P koden 10,23 MHz. Udover de to koder er der navigationssignalet som har frekvensen på 0,00005042 MHz, bølgelængden på 5.950.000 m og udsendes på L1 og L2 (Dueholm og Laurentzius, 1999).

2.2 Segmenter GPS

I forelæsningen indgår 3 forskellige segmenter, og det er rum segment, kontrol segment og bruger segment.

2.2.1 Rum segment

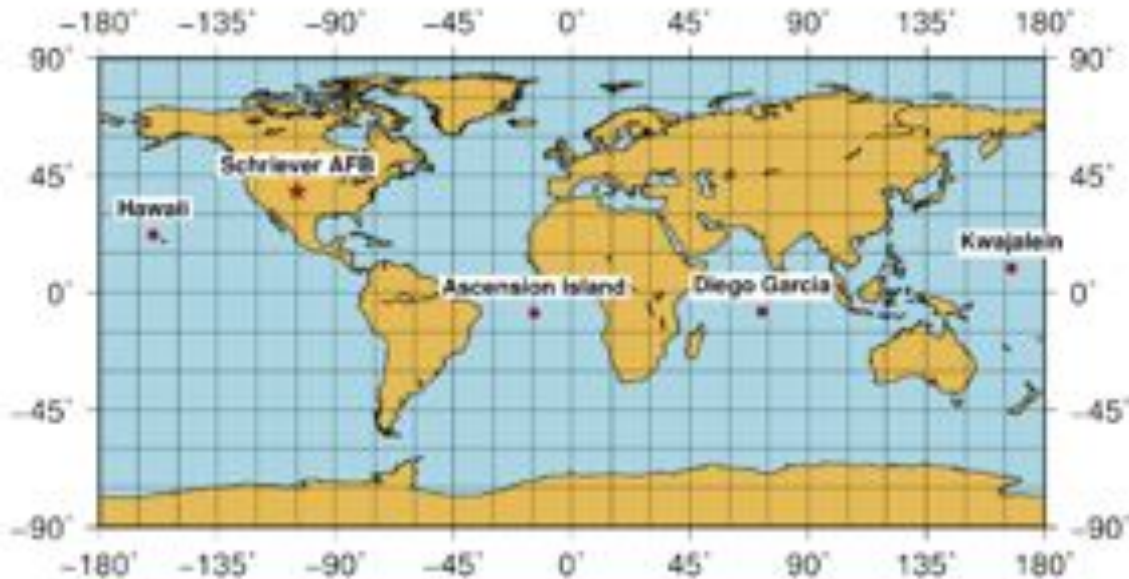
Rum segment er en satellit som udsender radiobølger med dobbelt koder, derfor positionsbestemmelser sker ved hjælp af radiobølger. Primære energikilder for satellitter er solpaneler, ved hjælp af solpaneler bevæger sig rundt om jorden. Rum segment har 4 atom ure, to Rubidium og to Cæsium.

Stabilitet	Hydrogen-maser $\times 10^{-12}$ s/s	Cæsium $\times 10^{-12}$ s/s	Rubidium $\times 10^{-12}$ s/s	Quartz $\times 10^{-6}$ s/s
pr. sek	0.5	50	10	1
pr. minut	0.05	6	2	1
pr. time	0.03	0.8	1	1
pr. døgn	0.02	0.3	5	1

Tabel nr. 1: Urenes stabilitet, (Stenseng, L. (2010) forelæsning).

2.2.2 Kontrol segment

Her på jorden er der 5 kontrolstationer, som ligger i Hawaii, Kwajalein, Ascension, Diego Garcia og den femte ligger tæt ved Colorado Springs som er hovedkontrolstation. Dem kalder man kontrol segmenter. De 5 kontrolstationer sørger for korrektioner på satellitternes ure, indsamle data fra satellitter samt baneparametre beregning for satellitter.



Figur nr. 2: Kontrolstationer i jorden, (Stenseng, L. (2010) forelæsning).

2.2.3 Bruger segment

Bruger segment er for eksempel et håndholdte GPS modtager. Forbrugere er militære, civile, andre GPS stationer end kontrolstationer, og almindelige personer der kører, sejler, flyver og løber.

2.3 RTK

Real Time Kinematic (RTK) er kinematisk GPS positionering, man observere data om positionen i løbet af få sekunder. Positionen bestemmes differentielt i forhold til referencestationen, og ved overførelsen via radio eller mobiltelefon link fra referencestationen observerer man data om positionen i roveren (modtageren). Roverne har radiomodtager, der opfanger signaler, kombinerer fasemålinger og beregner øjeblikkeligt baselinierne.

2.4 Kinematisk GPS

I Kinematisk GPS positionering opsamles data i instrumentet, og data beregnes sammen med data fra referencestationen. Når man skal måle en position kan man bestemme positionen i få sekunder, men jo længere man stå stille og måle jo bedre er nøjagtigheden, og den metode kalder man "Stop and go". Derimod er der "Kontinuert" som er metoden til at bestemme positionen af roveren efter initialisering, mens den flytter rundt. Initialisering bruges til at bestemme periodekonstanten. Man kan bestemme et kendt punkt i få minutter, og 1-20 minutter for vilkårligt punkt afhængige af hvilke metode man bruger samt udstyr. Til sidst er der On the Fly (OTF), der bestemmes periodekonstanten og positionen uden initialisering.

2.5 Statisk måling

Statisk måling blev brugt som vektormåling f.eks. måling af ukendte punkter ved at bruge eksisterende hovedpunkter (fikspunkter). Data opsamles i løbet af 20-60 minutter for hver baselinie.

2.6 Fejkilder

Under GPS positionering kan der opstå nogle fejl. Man opdelte dem som: Genererede fejl, naturlige fejl og modtagerstøj og modtager urfejl. Genererede fejl indeholder fejl ved kryptering af P-koden: Anti Spoofing (AS), og bevidst påføring af urfejl som kaldes Selective Availability (SA). De naturlige fejl er satellit geometri, atmosfæriske forstyrrelser (troposfære og ionosfære), multipath (signalreflektioner) og unøjagtigheden som kan skyldes af banefejl og satellit urfejl. Den sidste modtagerstøj og modtager urfejl, som man kan se i tabel nr. 1 ure som er de dårligste i nøjagtigheden, og Quartz ure er de billigste og blev anvendt til modtagere.

2.7 Koordinat- og højdesystemer

Normalt bruges længde og bredde som koordinater ellers er der easting og northing, og andre er x og y koordinater. Længde og bredde koordinater anvendes som grader, længden beregnes lodret det vil sige Greenwich som centre 0 grader, og bredden beregnes ækvator som 0 grader.

1. koordinat	2. koordinat
længde -53°40'14"	bredde 66°56'16,5"
E 383290	N 7426960

Tabel nr. 2: Koordinatsystem, (Stenseng, L. (2010) forelæsning).

Byer her i Grønland har deres eget højdesystem som er baseret på middel havniveau. Men i denne øvelse har vi også brugt ellipsoide højden WGS84 som bruges til globalt højdesystem.

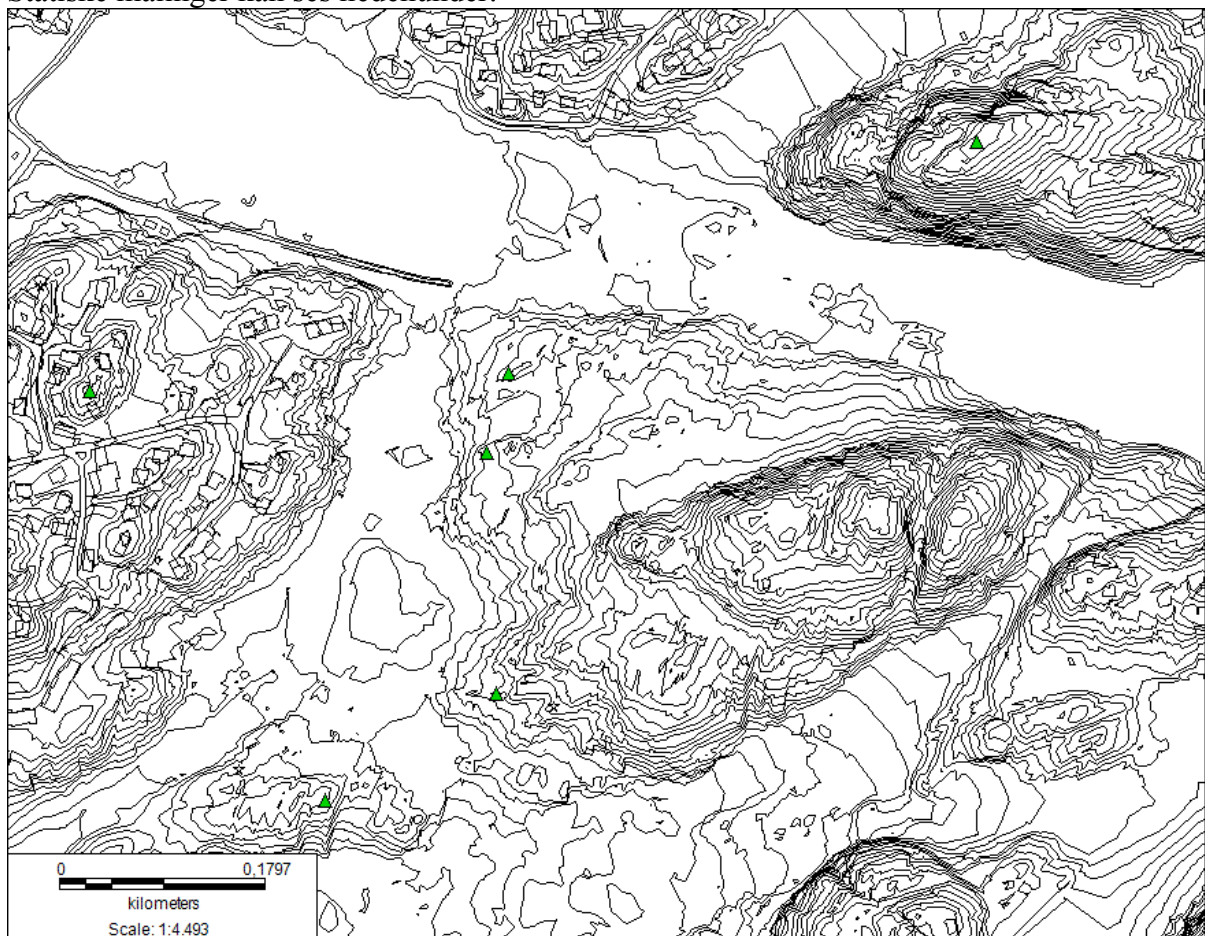
3 Præsentation og analyse

3.1 RTK og statisk målinger

Ved terrænopmålingen med RTK har vi målt området med 2 sekunders intervaller, og der prøvede vi at måle linier som har 2 meters afstand imellem. Vores måling med RTK: se bilag nr. 1 figur nr. 1. Det område vi har målt er vådt område, derfor kan man også se hvidt område som svare til en sø. Vi begyndte med at måle på den lavere del af terrænet derfor kan man se på bilag nr. 1 figur nr. 2 at højden over vores målinger stiger til sidst.

Det terræn vi har målt er kun en del af hovedterrænet som skulle måles med RTK, grunden er at vi har delt den i 5 terræn så alle gruppe skulle måle et terræn, terrænet er stort område, se bilag 2 figur nr. 3.

Statistiske målinger kan ses nedenunder:



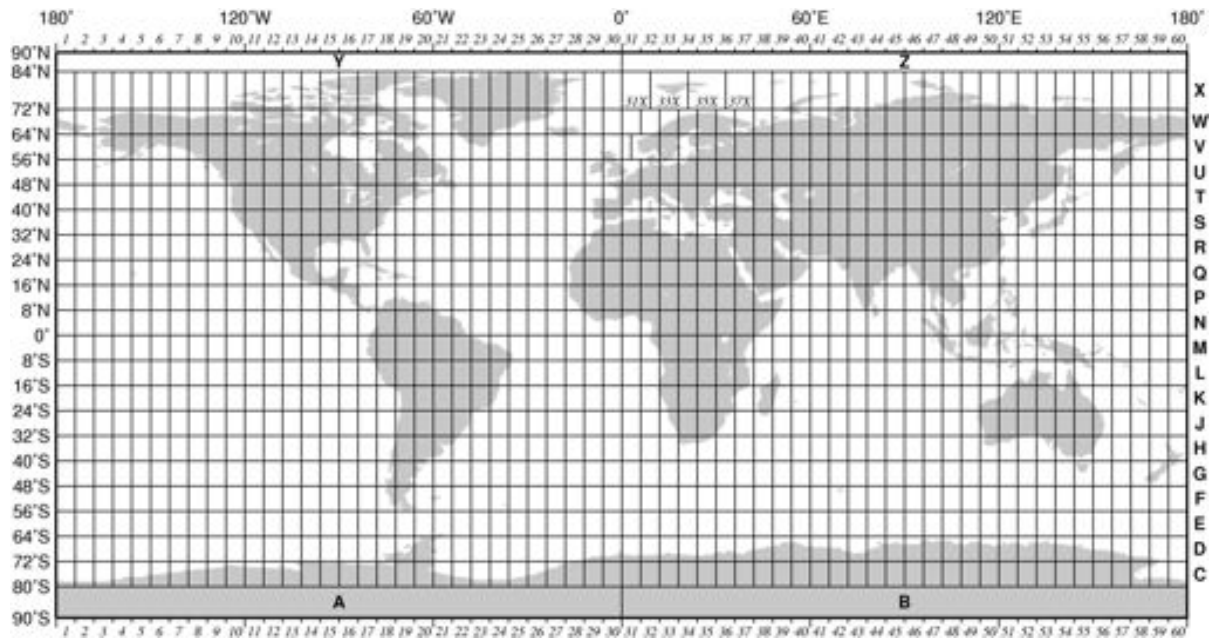
Figur nr. 3: Statistiske målinger: (Grønne trekanten).

Fikspunkterne 6666 og 6825 ligger på fjeldene til venstre og højre på figuren, og de andre fra nord til syd er det DTU 001, -002, -003, og -004. Ved hjælp af fikspunkterne bestemte vi de 4 DTU punkter.

Selvom nogle områder i terrænet var meget vådt prøvede vi at målte hele området (se bilag 2 figur nr. 4). Som kan ses på figuren er der lidt områder der ikke blev dækket, og årsagen til det er at der er søer i de områder. Hvis man zoomer figur nr. 4 kan man nemmere se afstandene mellem linier af RTK målinger, som nogle gang er over 2 meter, det var på grund af nogle gang var der klippe og områder man ikke kunne træde på.

3.2 Geodætiske referencesystem

Datum: 22 grader nord, kortprojektion: WGS84 har vi brugt som geodætiske referencesystem.



Figur nr. 4: UTM 22 grader ligger Sisimiut, (Stenseng, L. Forelæsning).

4 Vurdering af de indsamlede data

Hele opgaven med øvelsen har vi udført. Statistiske målinger gik rigtigt nok, og den sværere del af opgaven som RTK opmålingen er acceptabelt. Det ville være spændende at se på højderne med RTK opmålingen i 3D, og at se på alle enkelte punkter. Det tog ret langt tid, og det ville også måske bedre hvis vi alle havde udstyr til at måle RTK, så vi behøvede ikke at vente til at blive de næste.

I starten af statistiske målinger fik vi problemet med at måle punktet DTU 003, men nogle af os gik til området igen til at måle den igen. Så bestemte vi alle punkter af DTU.

Uiloq Heilmann Møller
Studienummer: s103511
Hold: Sten

afl. dato: 20. september 2010
Kursus 11821: Forundersøgelser

5 Referencer

Bøger:

Dueholm, K., Laurentzius, M., (1999), *GPS*, Teknisk Forlag

Person:

Stenseng, L., (2010), Forelæsning om GPS

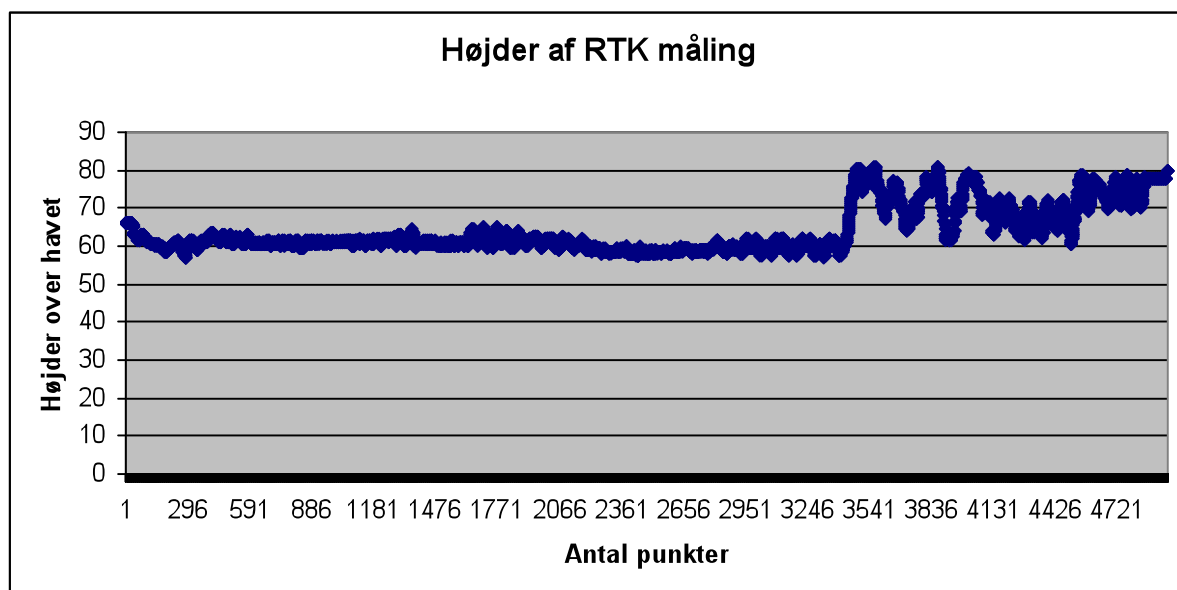
6 Konklusion

Hovedopgaven er nu udført, vi har målt statiske målinger i løbet af og bestemte DTU punkterne. RTK målingen er også udført, størstedelen af terrænet opmåles med RTK, og ved hjælp af det kunne man nu overvåge en eventuelt sætning af området som følge af smeltende permafrost, og kan der laves et Digital Terræn Model (DTM).

Bilag 1



Figur nr. 1: RTK måling af gruppe STEN, MapInfo.

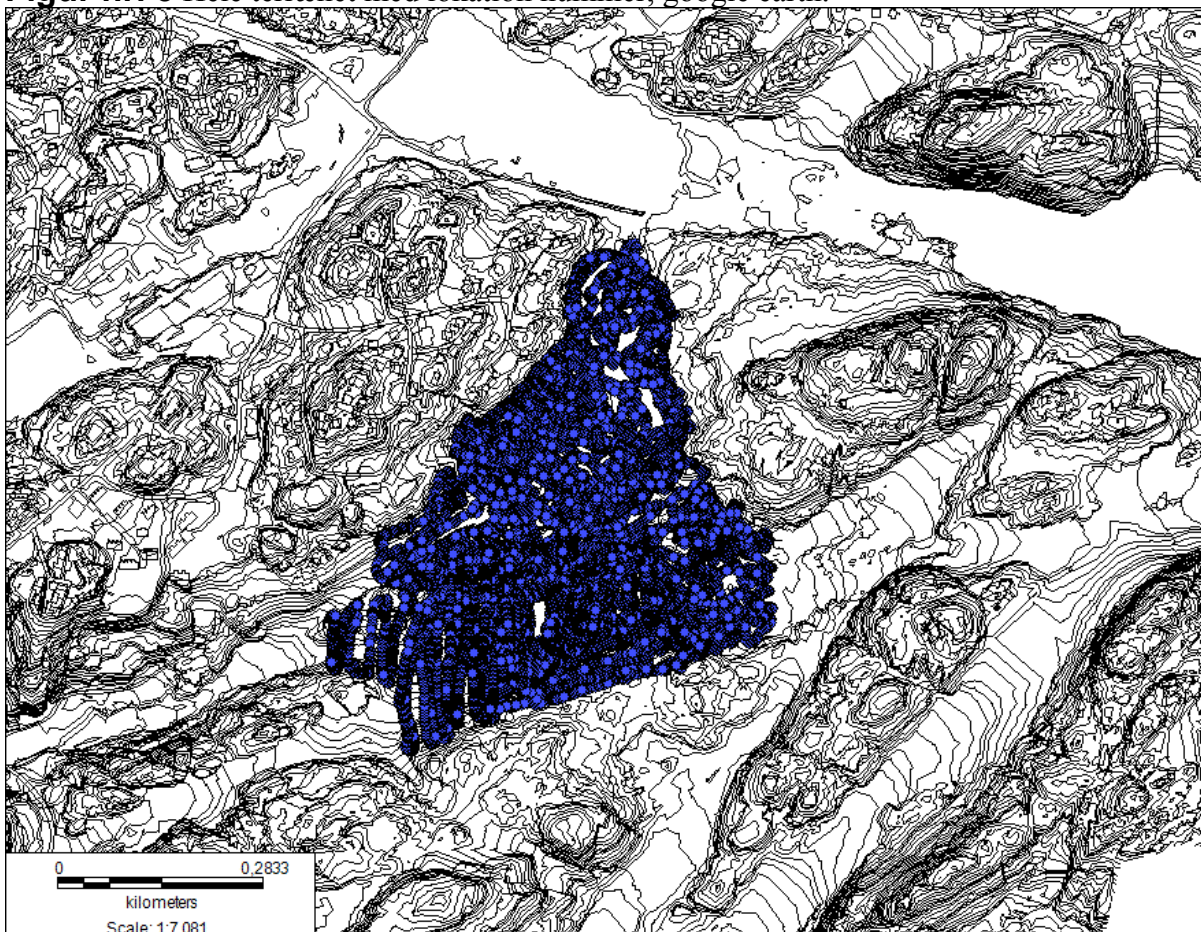


Figur nr. 2: Højder over havet, excel kurve.

Bilag 2

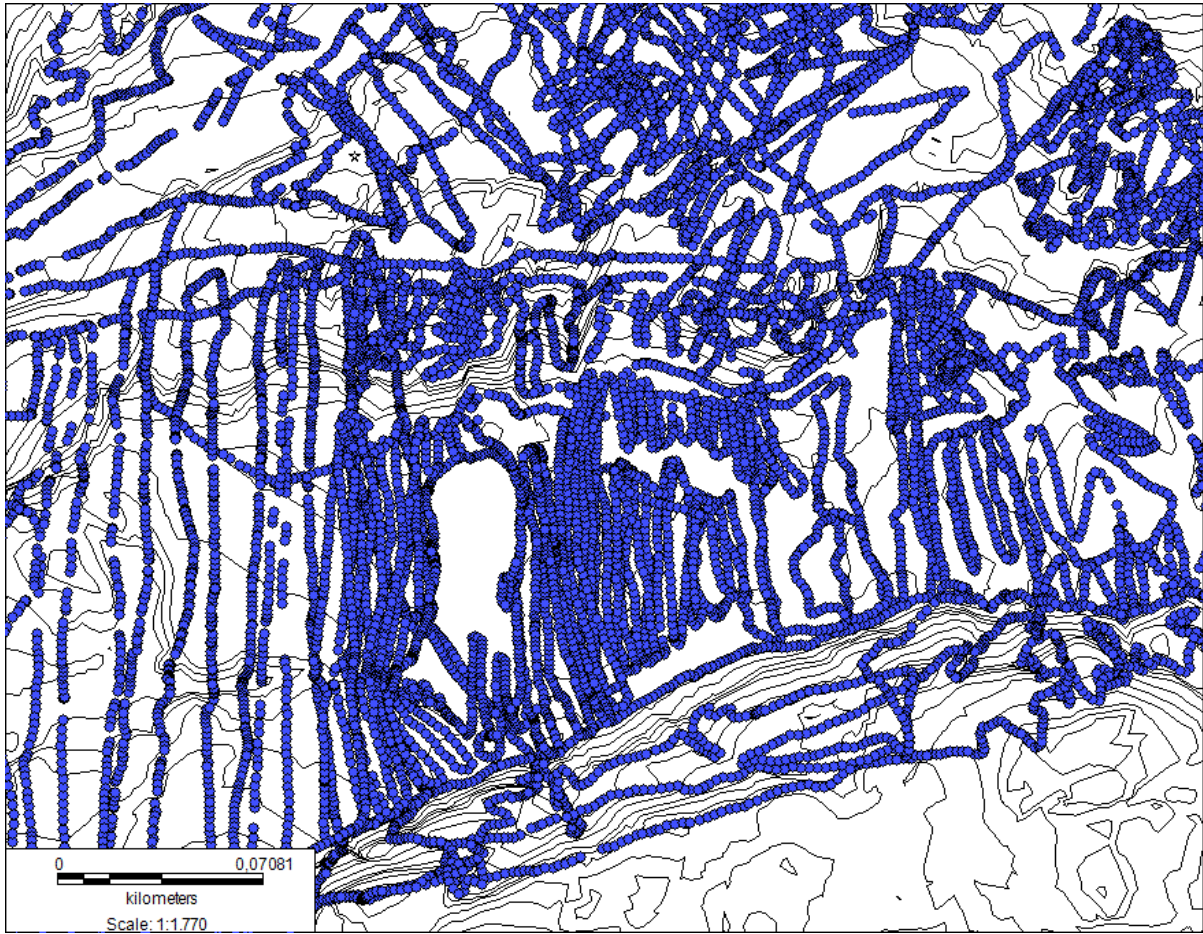


Figur nr. 3 Hele terrænet med lokation nummer, google earth.



Figur nr. 4: Hele RTK målingen, MapInfo.

Bilag 3



Figur nr. 5: Zoomet ind (RTK målinger), MapInfo.

Bilag 4

Log sheet af punktet 6666

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>
		15-9-2010	
<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	

Bilag 5

Log sheet af punktet 6825

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>
		15-9-2010	
<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	

Bilag 6

Log sheet af punktet DTU 001

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)	

Bilag 7

Log sheet af punktet DTU 002

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)	

Bilag 8

Log sheet af punktet DTU 003

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)	

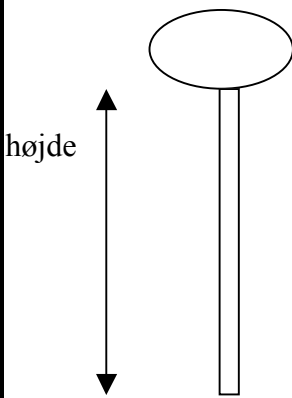
Bilag 9

Log sheet af punktet DTU 004

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>
		15-9-2010	
<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)	

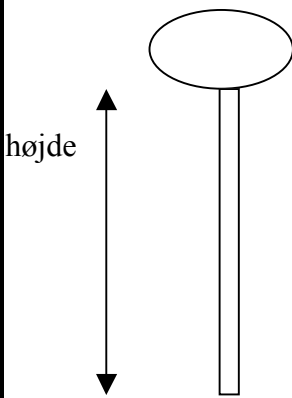
Bilag 10

Log sheet af område 1 RTK måling

GPS Observation Field Log Sheet			
<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Ler			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>
		15-9-2010	
<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	

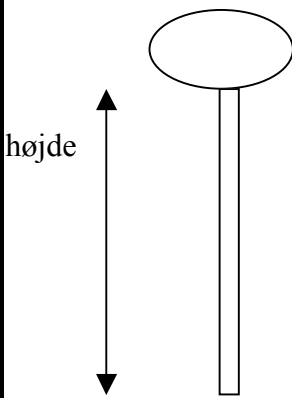
Bilag 11

Log sheet af område 2 RTK måling

GPS Observation Field Log Sheet			
<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Grus			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>
		15-9-2010	
<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	

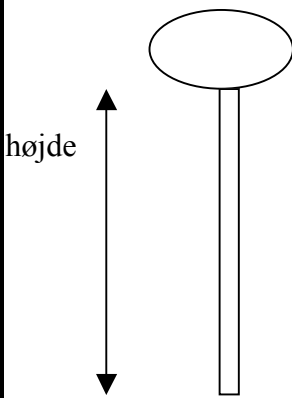
Bilag 12

Log sheet af område 3 RTK måling

GPS Observation Field Log Sheet			
<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Sand			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>
		15-9-2010	
<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	

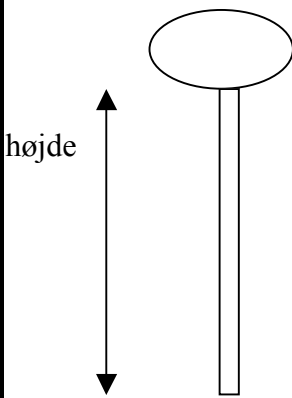
Bilag 13

Log sheet af område 4 RTK måling

GPS Observation Field Log Sheet			
<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Sten			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>
		15-9-2010	
<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	

Bilag 14

Log sheet af område 5 RTK måling

GPS Observation Field Log Sheet			
<u>Operator/Agency</u>		<u>Project</u>	<u>Station/Location Name</u>
Silt			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>
		15-9-2010	
<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	