

Hovedopgave Geodæsi

Michael Jonasson

S083511

20-09-2010

Rapporten er noget usammenhængende og bærer tydeligt præg af de kopierede passager. Manglende afsnit og overskrifter gør det meget svært at læse.

Indholdsfortegnelse

Teori	side 1-9
Fremgangsmåde	side 9
Databehandling	side 10-13
Fejlkilder	side 13
Konklusion	side 13
Referencer	side 13
Bilag 1.1 – 1.5	Side 14-18
Bilag 2.1 – 2.2	side 19-20
Bilag 3.1 – 3.4	side 21-24

Teori:

Global Positioning System (GPS) er en satellit baseret system til at beregne ens position over hele verdenen. Systemet har 3 segmenter; Rumsegmentet, kontrolsegmentet og brugersegmentet.

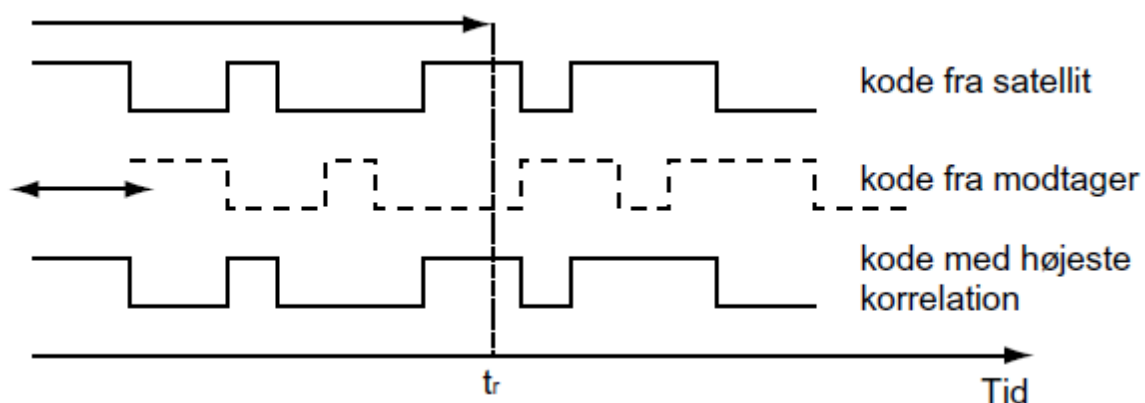
Rumsegmentet er satellitterne som ligger i en højde på 20.200km over jordoverfladen. Der skal være minimum 24 fungerende satellitter i omløb. De er fordelt i 6 baneplaner med 4 satellitter i hver. Baneplanerne er forskudte med 60° i forhold til hinanden og alle baneplanerne har en 55° hældning til ækvator. Systemet er bygget så at der altid er 4 satellitter synlige overalt i verden, men normalt plejer der at være flere end 4. Det er muligt at få fat i skyplots der er en afbildning der viser satellitternes baner i en bestemt position, så man ved hvilke satellitter vil være synlige ved hvilke tidspunkter (Dueholm 2005). Hver satellit har 2 atomure, et cæsiumur der har en lav fejlprocent ved 1 døgn periode eller længere og en rubidiumur med lav fejlprocent i perioder på sekunder og mindre (Stenseng 2010a).

Kontrolsegmentet er kontrolstationerne fordelt over hele verdenen. Hovedkontrolstationen er i Shriever Airforce base nær Colorado Springs, mens 4 andre befinder sig i øerne henholdsvis Hawaii, Ascension Island, Diego Garcia og Kwajalein (Stenseng 2010a). De er placeret så der er kontakt til hver enkelt satellit mindst 3 gange dagligt fra en kontrolstation. De skal så kontrollere om banerne og urene er korrekte. Korrektioner i fejl bliver så sendt ud i satellitternes navigationssignal og det kaldes broadcastefemerider. International GPS Service (IGS) kan beregne predictede efemerider med data fra op til 383 faste GPS stationer over hele verdenen (tal fra jan 2005.) så man kan hente på nettet. Man kan få efemerider der vil gælde indenfor et døgn, men hvis man vil have den bedste præcision, så skal man vente ca 2 uger og så kan man få efemerider med en præcision op til 5 centimeter (Dueholm 2005)

Brugersegmentet er så enten militæret eller private brugere af GPS. Her vil udvalget af GPS modtagere variere meget fra små håndholdte modtagere til private brugere til store stationære modtagere. Man kan så også foretage forskellige målinger med de forskellige GPS modtagere, som f.eks. Stationære målinger, kinematiske målinger og Real Time Kinematics (RTK) målinger, men det kommer jeg længere ind på senere.

Der er 2 forskellige måder at til at beregne ens position gennem GPS. Det ene er kodeobservation og det andet er faseobservation.

Kodeobservation fungerer ved at satellitterne udsender 2 koder. Satellitterne har som basis 2 bærebølger, L1 og L2. Coarse / Aquisition koden (C/A-koden) sendes på L1. Den har en bølgelængde på 293 m, mens Precise koden (P-koden) har en bølgelængde 29,3 m og sendes både på L1 og L2 bærebølgen. C/A og P- koden har henholdsvis 1,023MHz og 10,23MHz, men de bliver båret af de høje frekvenser af L1 og L2 bærebølger som har frekvenser der når over 1 GHz fordi højfrekvente bølger er mere resistente over for atmosfæriske forstyrrelser end lavfrekvente bølger. Koderne består af bitstrenger der er i Pseudo Random Noise (PRN) sekvenser. Så er der også navigationsbeskederne som sendes både på L1 og L2 og fortæller om satellitternes helbred, urens helbred og fremspåede satellitpositioner.



Man kan via C/A-koden bruge kode korrelation til at bestemme tiden og man bruger så tiden til at bestemme en pseudoafstand: **Afstand = hastighed * tid + et antal kodelængder** (Stenseng 2010a).

Der bliver så brugt nogle modeller til at korrigere for atmosfæriske forstyrrelser. Der bruges så mindst 4 pseudoafstande til at beregne ens eksakte position og det vil have en nøjagtighed på 0,3-3 meter.

Den samme metode til at finde en position kan bruges med P-koden, men fordi P-koden har en meget højere opløsning end C/A-koden, så vil der også være en bedre præcision.

Fejlkilderne ved denne form for positionsbestemmelser kan deles op i 3.

Der er de generede fejl, som Anti-Spoofing (AS), som er en kryptering af P-koden, fordi det amerikanske militær ikke vil have GPS høje præcision blive brugt af fjender af USA og dekrypteringen af P-koden er forbeholdt USA og dens allierede. Før 2000 så var der Selective Availability hvor der blev påført bevidste urfejl til satellitterne.

De naturlige fejlkilder er Satellitgeometrien, hvor der kan være fejl i satellittens bane osv. Atmosfæriske fejl som skyldes de forskellige vejrforhold i forholdsvis ionosfære og

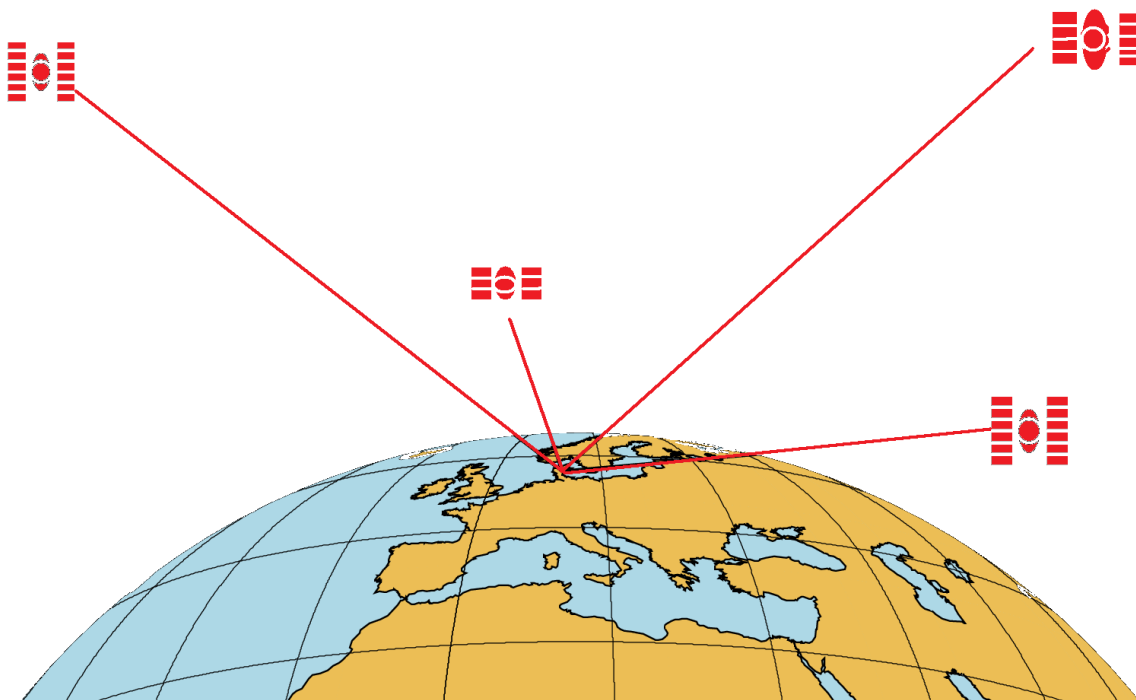
troposfære. Multipath, hvor signalet fra satellitten kan blive reflekteret i overflader og derved forstyrre i positionen, da signalet har rejst længere end det ville have, hvis det var blevet sendt til position i en lige linje. Fejl i navigationsbeskederne som f.eks. urfejl og banefejl.

Så er der fejlene i udstyret, modtagerstøj og modtagerurfejl.

Der er formler hvor vi kan bestemme præcisionen af vores positionsbestemmelse og den hedder Dilution of Precision (DOP-værdi) og den kan beregnes $\sigma = \text{DOP} * \sigma_0$.

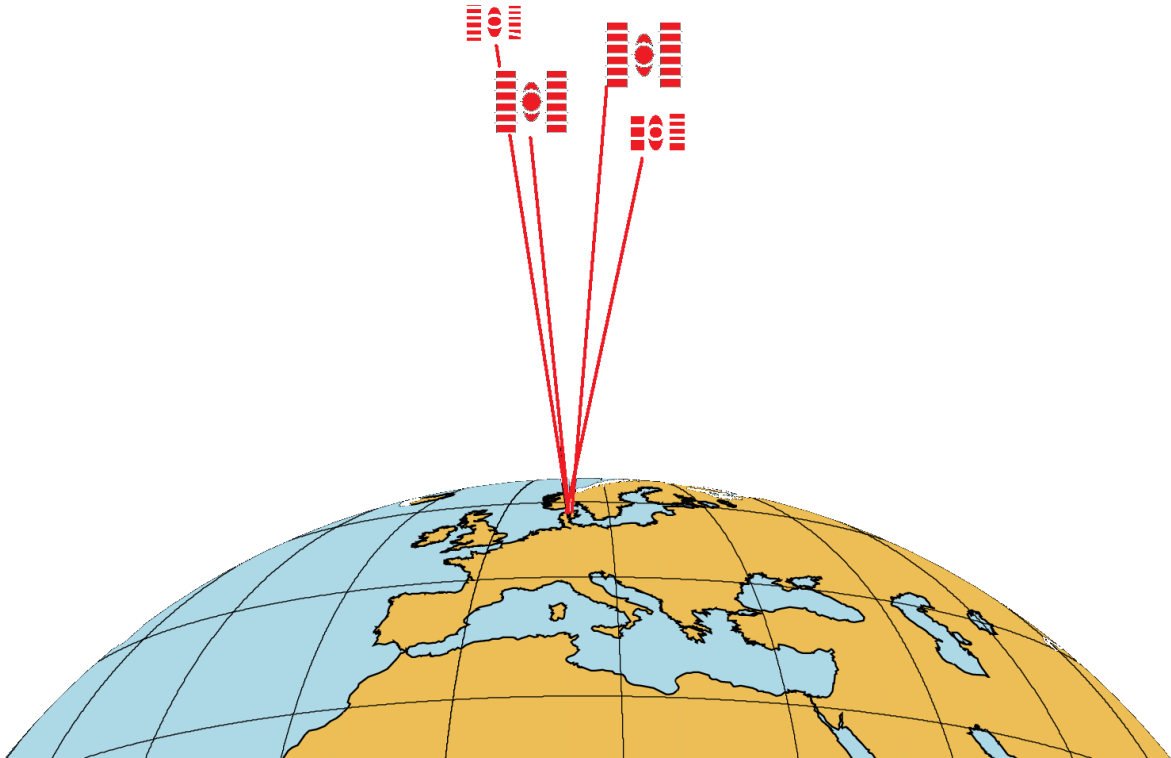
σ = den resulterende spredning på positionen

σ_0 = spredningen på målingen af pseudoafstanden



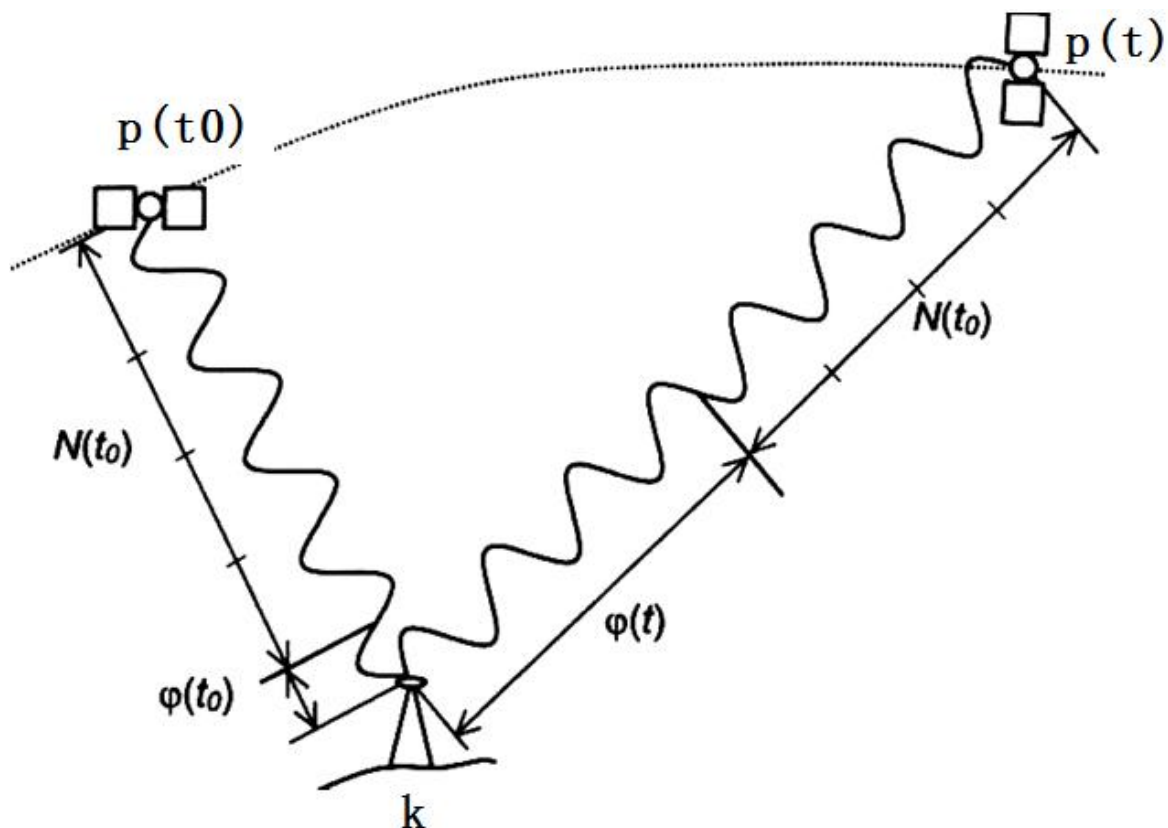
God PDOP hvor der er god afstand mellem satellitterne = lav PDOP værdi.

husk reference på figur



Dårlig PDOP værdi hvor der er kort afstande mellem satellitter = høj PDOP værdi (Stenseng 2010a)'

Den anden og mere præcise metode til at måle positioner er ved hjælp af faseobservation. Fasemåling foretages altid som en relativ måling mellem to modtagere. Udstyret til dette skelnes i en-frekvente modtagere der kun måler ved hjælp af L1-bærebølgen, mens de to-frekventemodtagere måler ved hjælp af både L1 og L2. Fasemåling foregår ved at måle den forskel der kommer i fasen i den elektromagnetiske bølge der bliver udsendt fra satellitten til modtageren, der vil så forekomme en antal bølgelængder og en brøkdel af en bølgelængde mellem en satellit og modtager, og faseforskellen vil blive mindre og større afhængig af om satellitten er på ved imod eller væk til en position.



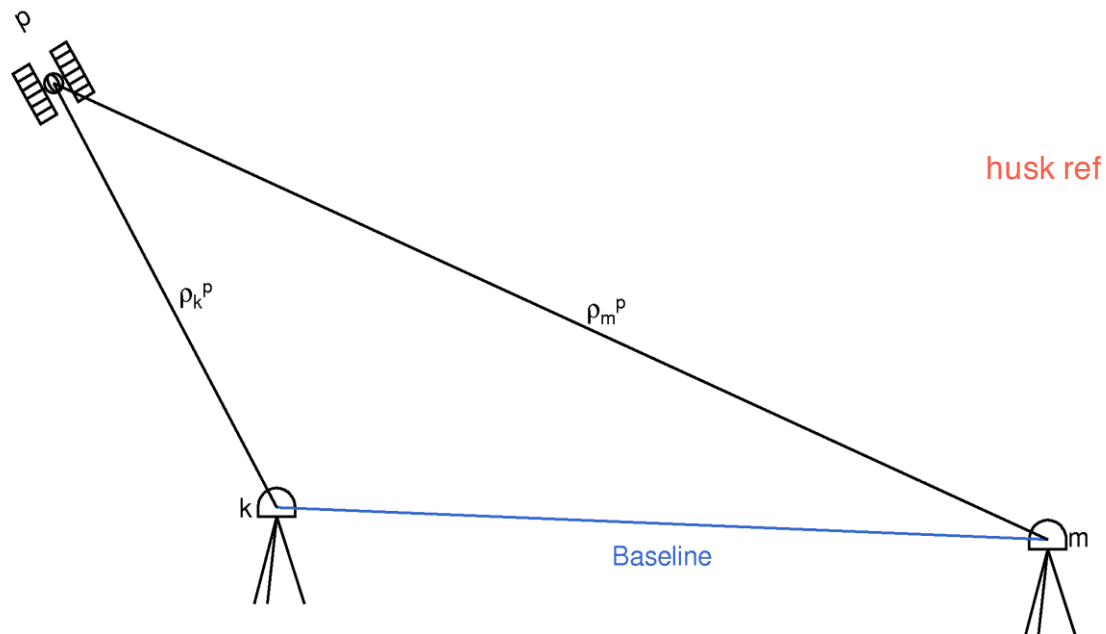
Når vi først har forbindelse til en satellit, så vil der være et helt antal bølgelængder og det vil være vores periodekonstant. Det vil så være konstant så længe vi er i kontakt med satellitten. Kun faseforskellen vokser eller mindsker (Dueholm 2005).

Faseobservationsligningen

C	Lysets hastighed i vacuum
Λ	Bølgelængde
	Antal hele bølgelængder mellem Satellit og modtager
dTk	Modtagerens urfejl
Dt^p	Satellittens urfejl
$d\rho^p$	Satellittens banefejl
dI_{on}	Korrektion for ionosfærefejlen
d_{trop}	Korrektion for troposfærefejle

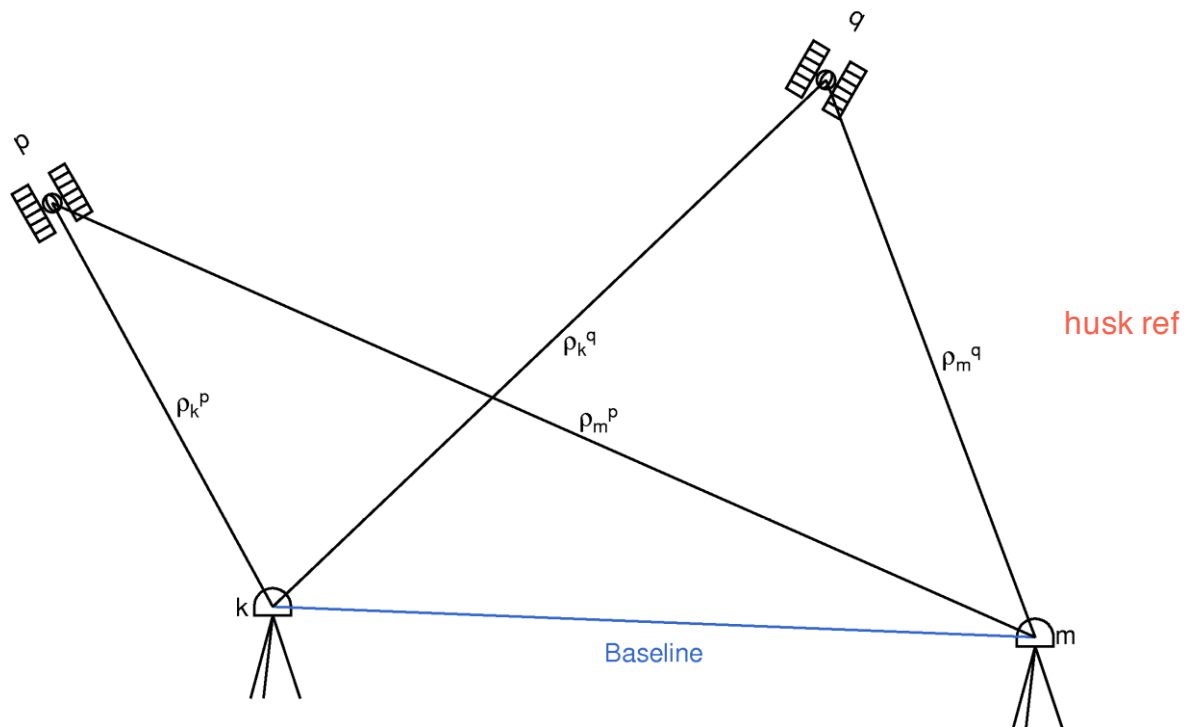
Taget fra Stenseng 2005b

Enkeltdifferenser



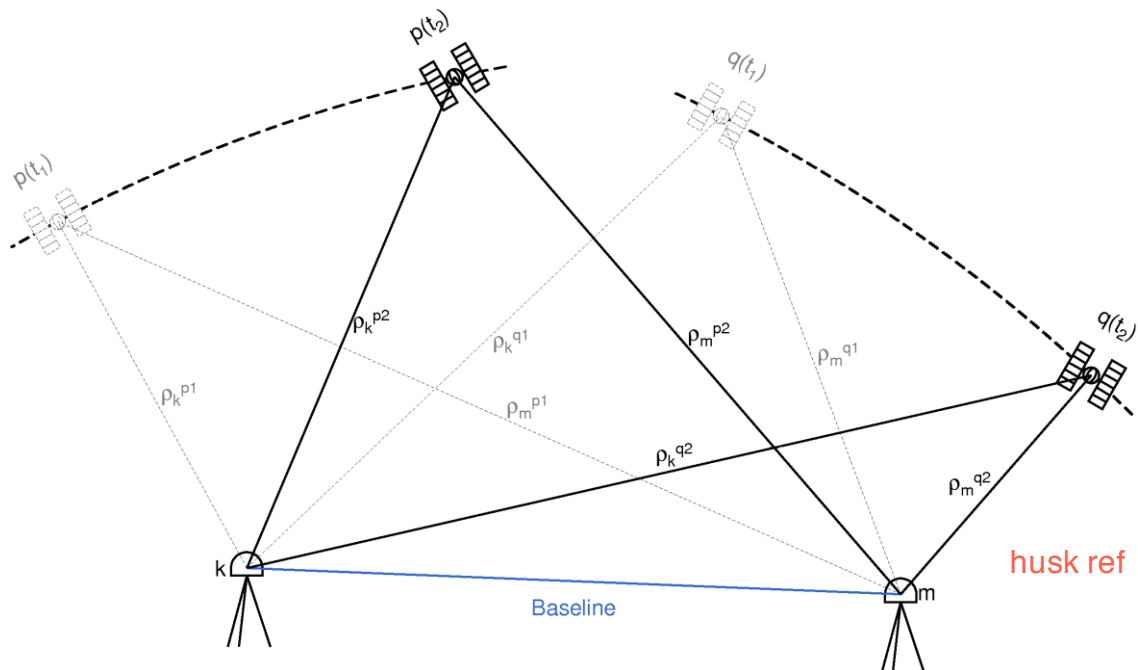
Man udregner så faseforskellen mellem p - k og p - m og når man finder differensen imellem dem: og når man matematisk begynder at forkorte så vil man se at fejlkorrekturen for den troposfæriske og ionosfæriske vil forsvinde, så længe man antager at afstanden mellem modtagerne er så kort at man kan antage at de troposfæriske og ionosfæriske fejl er ens for begge modtagere.

Dobbeltdifferens



Lad os antage at vi får en satellit til og vi kalder den q og vi har stadig vores 2 modtagere k og m . Vi har udført enkeltdifferens på satellit p . Hvis vi også udfører enkeltdifferens på satellit q og finder differensen på de to enkeltdifferens: . Så vil vi matematisk se at urfejlen vil blive forkortet ud af ligningen.

Tripeldifferens



Nu har vi fundet dobbeltdifferensen til tiden t_1 . Vi lader der gå noget tid til t_2 så satellitterne befinder sig et andet sted i deres bane, stadig i kontakt med vores modtagere og udfører endnu en dobbeltdifferens præcis som før og finder differensen mellem de 2 dobbeltdifferenser: og dermed vil periodekonstanten blive forkortet ud, fordi periodekonstanten vil være konstant uanset hvad tid det er.

Enkelt, dobbelt og tripeldifferens bruges så til at fjerne de fejl der kunne være og hjælpe en med at finde ens rigtige position. Alle figurerne om differens blev taget fra Stenseng 2010b.

Der er 3 kordinatsystemer af betydning her.

Kartesisk:

Der er et x-akse og y-akse der er vinkelrette på hinanden og et z-akse som står vinkelret på den plan x og y-akse skaber.

"Z-akse sammenfaldende med jordens rotationsakse

X-akse sammenfaldende med skæringen mellem Ækvatorplanet og Greenwich Meridianplanet

Y-akse normal til Greenwich meridianplanet pegende mod øst" (Stenseng 2010c)

Sfærisk:

Der er den sfæriske hvor man bruger ellipsoidehøjde.

Sfærisk (φ , λ , h)

φ (Reduceret bredde) vinkel relativt til ækvatorplanet

λ (længde) vinkel relativt til Greenwich meridianplanet

h (højde) højde over ellipsoide (taget fra slide Stenseng 2010c)

geografisk:

Geografisk (φ , λ , h)

– φ (bredde) vinkel relativ til ækvatorplanet og vinkelret på ellipsoiden

– λ (længde) vinkel relativ til Greenwich meridianplanet

– h (højde) højde over ellipsoide

– Vinkler kan opgives i

- Decimal grader 66.94°

- Grader og decimal minutter $66^\circ 56.4'$

- Grader, minutter og decimal sekunder $66^\circ 56' 24.0''$

(taget fra slide Stenseng 2010c)

De mest normale højdesystemer er ellipsoidehøjde, geoidehøjde og højde over vandet (kote) og de er forskelligt hvilken en man bruger, da det kommer an på hvilken model for jorden man bruger. Ellipsoide eller geoide.

Beskriv de brugte koordinatsystemer

Fremgangsmåde:

Etablering af fikspunkter i området.

Der sættes 2 punkter op hvor der skal være kontinuerligt måling på steder hvor vi kender positionen, her var det statisk punkt 6666 og 6825. De to punkter (6666 og 6825) GPS positionering skal være igangværende, mens der bliver målt på de statiske punkter DTU1, DTU2, DTU3 og DTU4. Der skal måles mindst 45 minutter på hver. Da der kun er et GPS tilovers måtte det gøres en af gangen.

terrænopmåling med RTK

GPS-udstyret sættes op og konfigureres til RTK continuous topo og intervallet sættes til 2 sekunder og der skal opmåles i terrænet af brudlinjer, steder hvor terrænet ændrer hældning. Hovedpunkter måles med RTK.

Databehandling

GPS-dataen bliver indlæst i Trimble Geomatics Office (TGO), behandles og bliver eksporteret som csv-fil. Det indlæses så i MapInfo med relevante data fra Asiaq. Hvis der er brug for korrigering af højder fra ellipsoidehøjde til kote, så bruges KMStrans.

Geodætisk referencesystem

Datum: UTM N22 WGS84

Kortprojektion: landkort over sisimiut (mapinfo Asiaq)

Højdesystem: Havniveau

Data:

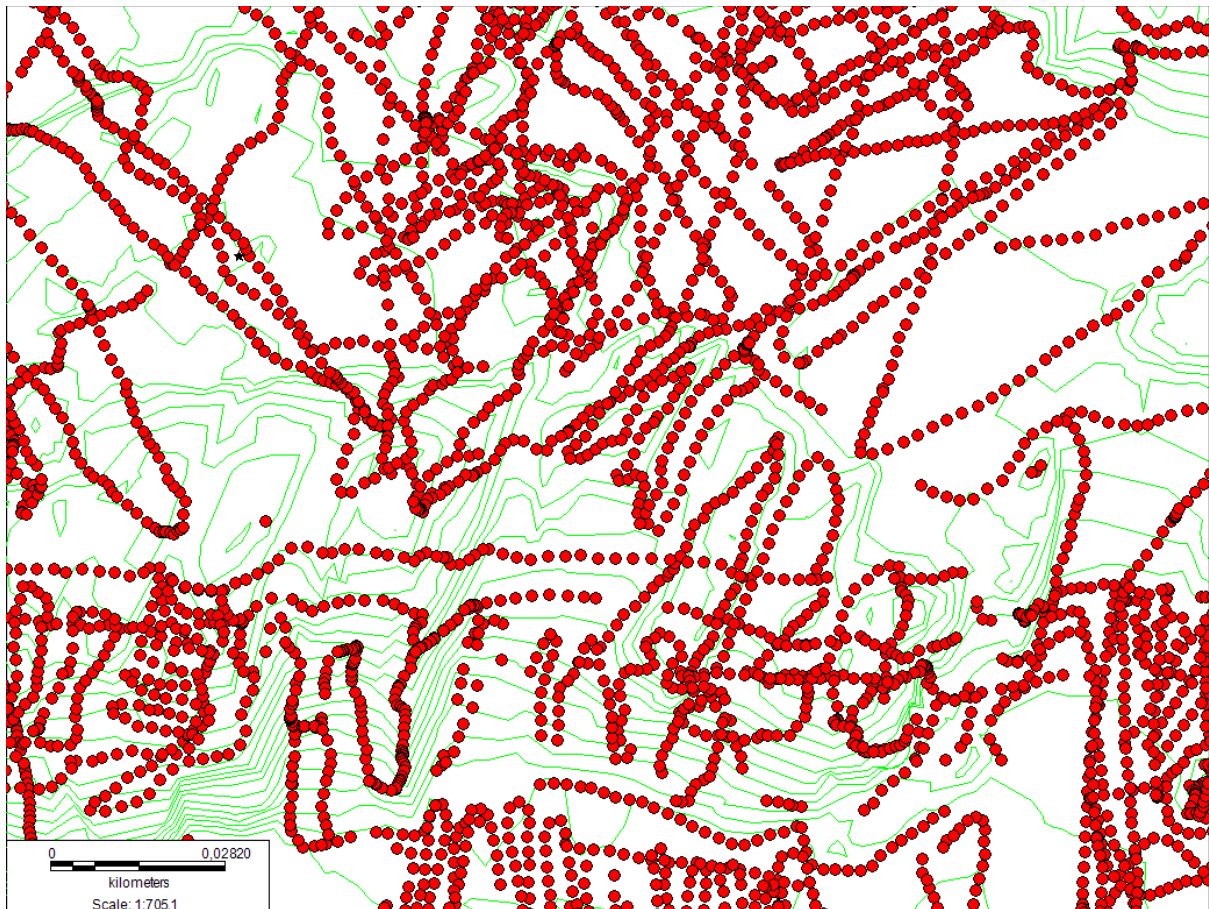
OMR2-00001	7426567.852	384298.275	71.005
OMR2-00002	7426567.848	384298.245	70.992
OMR2-00003	7426567.792	384298.239	70.970
OMR2-00004	7426566.548	384298.343	70.895
OMR2-00005	7426566.525	384298.381	70.810
OMR2-00006	7426566.432	384298.425	71.002
OMR2-00007	7426565.501	384298.093	71.105
OMR2-00008	7426563.743	384297.374	71.150
OMR2-00009	7426561.849	384296.343	71.104
OMR2-00010	7426560.188	384295.686	71.159
OMR2-00011	7426558.329	384295.737	71.125
OMR2-00012	7426557.644	384298.264	71.131
OMR2-00013	7426558.029	384300.201	71.130
OMR2-00014	7426558.616	384301.789	70.964
OMR2-00015	7426558.746	384302.728	70.757

Her er en lille udsnit af RTK data fra undersøgelsen, fra venstre til højre, så ser man navn, Northing, Easting og elevation

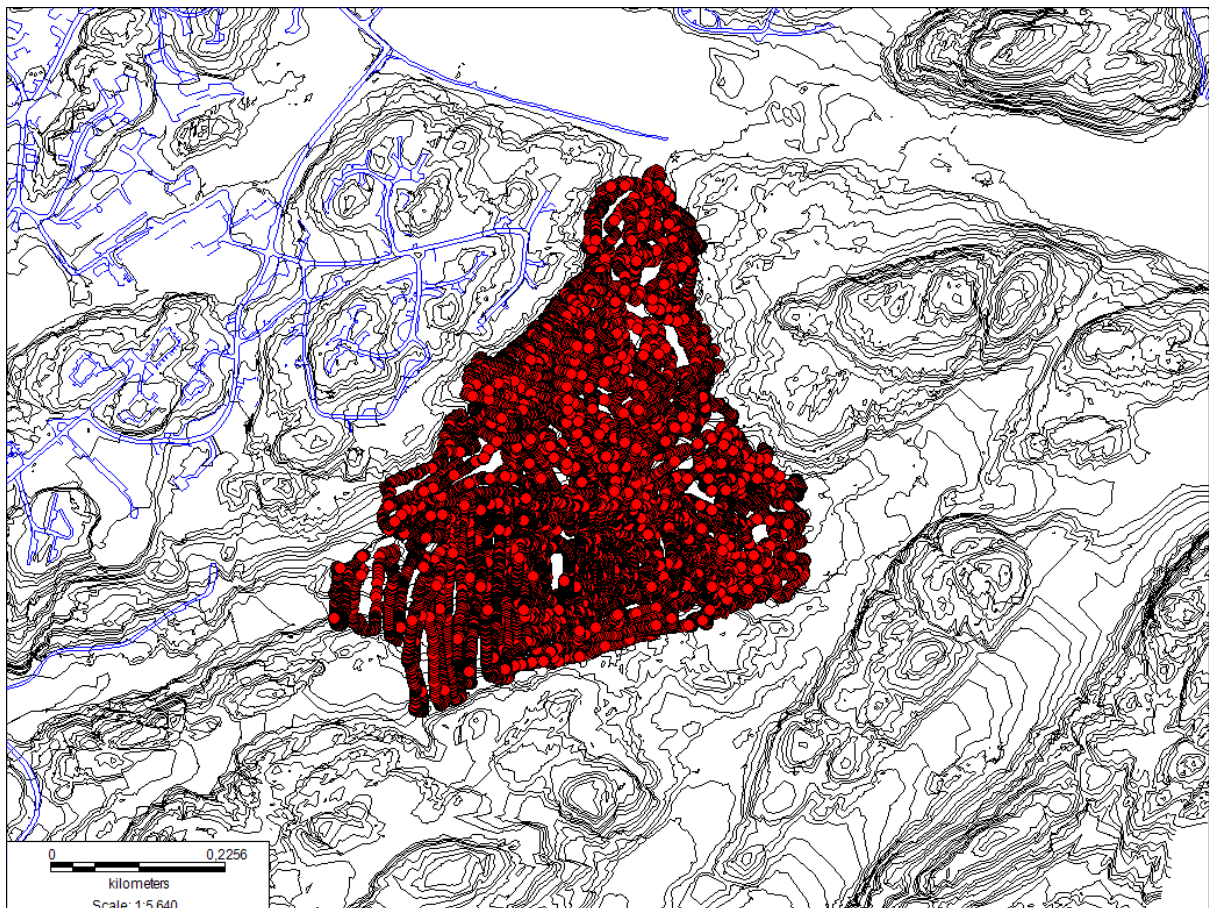
Der er det eneste data jeg kunne få til at virke med det statiske. Det er for punkt 6666.

6666	7426537.152	384013.869	122.577
------	-------------	------------	---------

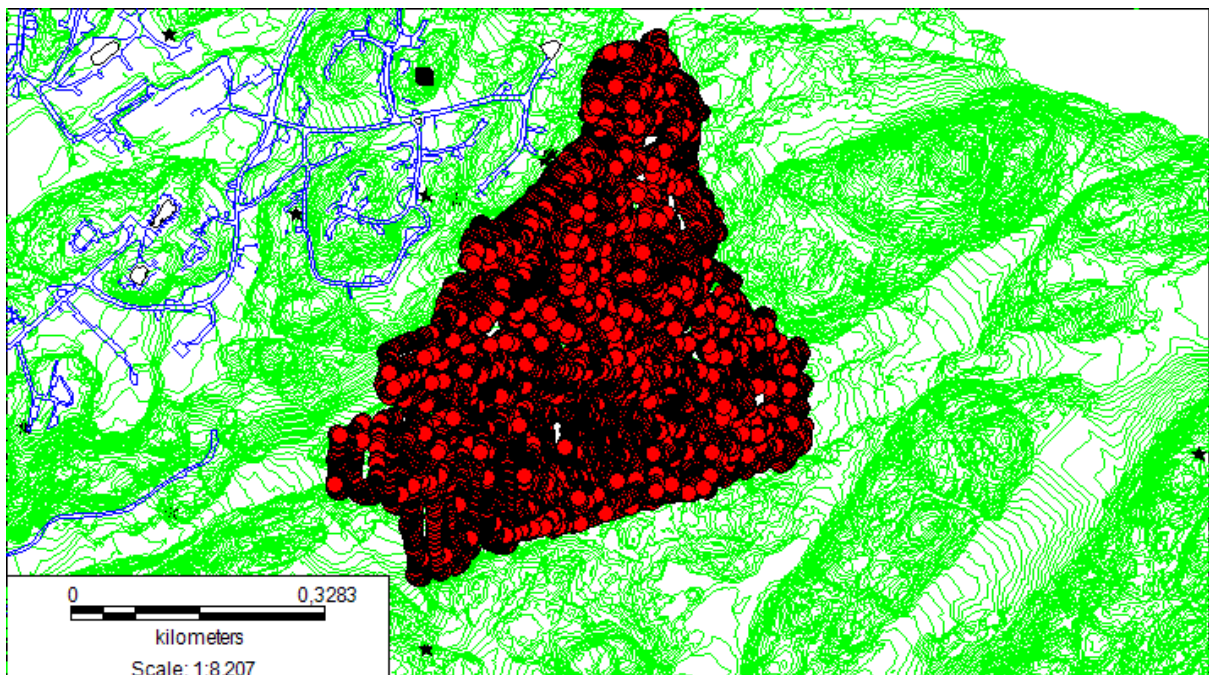
Navn northing easting højde



De røde punkter er positioner fundet med RTK og de grønne linjer er 0,5 m højdekurver (MapInfo).



Her kan vi se det totale område vi har opmålt, hvor det blå er vejnettet, de røde er de målte punkter og de sorte linjer er 10 m højdekurver.



Her ser vi det opmålte område igen, men man kan se fikspunkt 6666 som sort firkant og man ville have kunne se flere hvis jeg havde fået de andre positioner til at virke.

Det indsamlede data er meget praktisk, vi har fået i alt 20.421 punkter med RTK, men desværre har jeg ikke noget at sammenligne med, så jeg ved ikke hvor godt klaret det er. Vi har ellers indsamlet alle de fikspunkter (6666, 6825, DTU-1,2 og 3), men desværre har jeg vist korrumperet min kopier, så kun en eksemplar virkede desværre i denne rapport.

Fejlkilder:

Der er selvfølgelig satellitternes og modtagernes fejlkilder som er beskrevet i teoriafsnittet men disse fejlkilder vil resultere i positionen, men med den præcision vores udstyr har, så vil jeg sige at det vil være acceptable fejl, men den fejlkilde der kan være vigtig i dette rapport er kun menneskelige fejl. Det er kun sådanne fejl som kan have betydning.

Konklusion:

Min konklusion er lidt vanskelig at forklare. Vores opmåling her var bare en del af et større projekt og det er svært at se formålet her. Vi har lært at bruge GPS udstyr og hvilke metoder er bedst til hvilke situation. RTK dataene skulle bruges til at bestemme om der var områder med permafrost, som kunne være et problem hvis man ville bygge et industrikvarter i det område og jeg har ikke den nødvendige ekspertise til at sige om der er permafrost eller ej. Jeg kan give et gæt, men det er også det hele. Jeg ser formålet at denne opgave var at opmåle området og så behandle det indsamlede data og jeg vil sige at vi gjorde et godt arbejde ud af det.

Referencer:

Bøger:

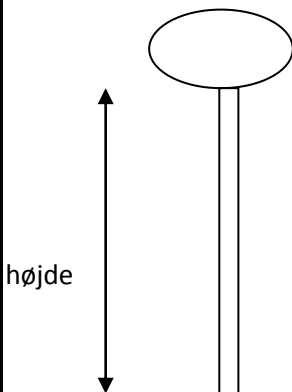
Dueholm, Kjeld., Laurentzius, Mikkell., Jensen, Anna B. O., noter om GPS, 2005, udleveret til klassen.

Slides:

Stenseng, Lars., GPS_kodeobservation.pdf., 2010a, DTU-drevet.

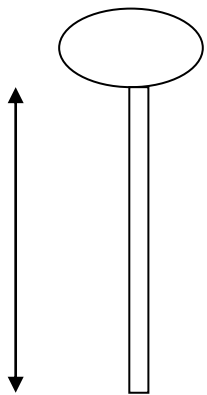
Stenseng, Lars., GPS_Statisk_faseobservation_slides.pdf., 2010b, DTU-drevet.

Bilag 1.1

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	

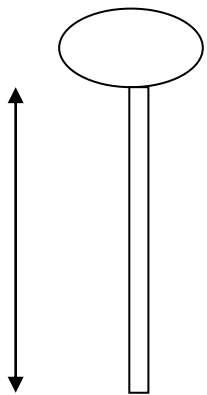
RTK område 1 log sheet

Bilag 1.2

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	

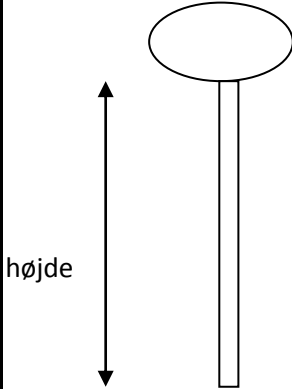
RTK område 2 log sheet

Bilag 1.3

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	

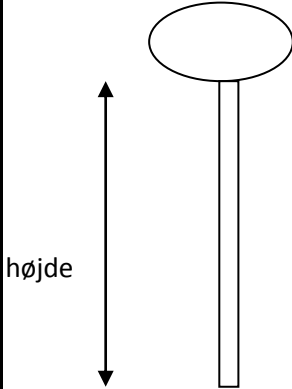
RTK område 3 log sheet

Bilag 1.4

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	

RTK område 4 log sheet

Bilag 1.5

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	

RTK område 5 log sheet

Bilag 2.1

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	

Fikspunkt 6666 logsheet

Bilag 2.2

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	

Fikspunkt 6825 logsheet

Bilag 3.1

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)	

logsheet fra DTU1

Bilag 3.2

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)	

logsheet fra DTU2

Bilag 3.3

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)	

logsheet fra DTU3

Bilag 3.4

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)	

logsheet fra DTU4