

Optimale projektioner. Afstandskorrektion. System 34.

- Hvordan ser optimale projektioner ud for et givet område
- Chebyshevs og Milnors resultater
- Schols' ligning om målforholdsfunktioner ved konforme afbildninger
- System 34s indretning og egenskaber
- Problem: 4 kurver og deres længder
- Korrektion for længdeforvanskning
- Arc to chord - korrektionen - vinkel korrektion i et konformt kort(!)
- Retningskorrektion
- Meridiankonvergens
- Taylorudvikling.

Litteratur:

- Kortprojektioner og forvanskninger kapitel 10.
- Edwards & Penney (basiscalculusbogen) pp. 702-706 (om Taylorpolynomier.)
- Balstrøm Bodum og Jacobi, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6. Med forbehold for boks 3.7, som på sidste spiseseddel.
- Karsten Jensen: Landmåling i Teori og Praksis. Korrektioner - Kapitel 8.

Hjemmeopgaver:

- (1) Find fjerdegrads Taylorpolynomierne for $\cos(x)$ og $\sin(x)$ i punktet $x_0 = 0$. Hvorfor mon man siger $\sin(v) \simeq v$ for små vinkler?
- (2) Installer KMStrans på jeres PC'er. Bemærk, at man skal hente både KMStrans2(Winxx).zip og Geoider2013.zip fra SDFEs sider. Man kan finde et link til en ftp-server (ftp : <ftp://ftp.sdfe.dk/download/transformationsprogram/> med disse på <https://sdfe.dk/saadan-arbejder-vi-med-data/geodaesi-og-referencenetkoordinattransformation/>)
Vejledningen er filen "Getting Started". I skal hente KMSTRANS2-2.1-winxx.zip OG Geoids2013.zip. Følg vejledningen i Getting Started.

Opgaver:

- (1) Sammenlign nøjagtighedskravet i DKTM, System 34 og UTM med resultaterne fra Eksamensopgave 2.
- (2) Hvilke konsekvenser medfører kravet om, at retningen fra Agri Bavnehøj til Lysnet får samme værdi i System 1934 som i GS-systemet?
- (3) Hvilke problemer kan det give, at GPS-observationer ikke giver de samme geografiske koordinater som dem, der ligger til grund for System 34?
- (4) Om DKTM:
 - Hvad er begrundelsen for valget af False Easting og Northing i de 4 zoner? Hvordan ser man forskel på koordinaterne for samme punkt i to forskellige zoner.
 - Hvorfor er afstandskorrektionen på centralmeridianen i zone 4 sat til 0?

- (5) Her skal I lege lidt med KMS-trans. Husk, at Agri Baunehøj har koordinater (200000 m, 200000 m) i begge System 34 zoner s34j og s34s.
- a: Hvad er koordinaterne til Agri Baunehøj i UTM 32?
 - b: Hvad er koordinaterne til Agri Baunehøj i UTM 33?
 - c: Hvorfor får man ikke samme resultat for Northingkoordinaten i opgave a) og b) ?
 - d: Hvilke Northing og Easting koordinater har Agri Baunehøj i DKTM Zone2?
 - e: Hvilke Northing og Easting koordinater har Agri Baunehøj i DKTM Zone 3?
 - f: Hvorfor får man ikke det samme i d) og e)?
 - g: Giver KMStrans samme koordinater for Agri Baunehøj i de to System 34 zoner?
 - h: Hvad sker der, hvis man forsøger at få koordinater til Agri Baunehøj i s34bH, og hvad er s34bH?
 - i: Hvad er de kartesiske koordinater (X,Y,Z) til Agri Baunehøj?
 - j: Midtelinien i System34 JyFy har koordinater $x=265000$ m. Kan man se i KM-Strans, at den ikke er en meridian?
- (6) Find førstegrads Taylorpolynomiet for $f(x) = \frac{1}{1+x}$ i punktet $x_0 = 0$. Udregn forskellen på første grads Taylorpolynomiet og $f(x)$ for $x = 0.00005$ og for $x = -0.00005$. Facit: $1 - x, 2,5 \times 10^{-9}, 2,5 \times 10^{-9}$.
- Find andengrads Taylorpolynomiet for $f(x) = \frac{1}{1+x}$ i $x_0 = 0$ og udregn afvigelse fra $f(x)$ for $x = 0.00005$ og $x = -0.00005$. Facit: $1 - x + x^2$. Afvigelse er længere ude, end jeres lommeregner kan se dem. Jeg (og Maple) får 1.2×10^{-13} .
- (7) Find andengrads Taylorpolynomiet for $f(x) = \frac{a}{\sqrt{1-bx^2}}$ i punktet $x_0 = 0$. Facit: $a + \frac{1}{2}abx^2$.
- (8) Mere KMStrans: I "fanebladene" kan man vælge "Bessel Helmert". Det er den del af programmet, der regner på afstande og vinkler.
- (a) Se under Settings (øverst i vinduet) Hvad betyder de fire forskellige valg af "Units" for vinkler mon? (Svar: sx (Sexagesimale enheder) giver grader bueminutter og buesekunder med 3 decimaler (ddd mm ss.sss). nt (Nautiske enheder) giver grader og bueminutter med 4 decimaler: (ddd mm.mmmm). dg (Grader) giver grader med 7 decimaler (ddd.ddddddd). Radianer er... radianer. Omregn vinklen med $sx = 57\ 01\ 45.46454$ til de andre enheder. (Facit: dg=57.02929571, nt=57 01, 75774)
 - (b) Sæt coordinate system til DKTM3 og indtast to punkter på midtemeridianen i DKTM3 (Easting 600.000m) og med f.eks. Northingkoordinater 1130000m og 1170000m. Hvad bliver der regnet ud? Hvad kan I se om midtelinien i DKTM3?

- (c) Varier Easting-koordinaten, så de to punkter dog stadig har fælles Easting, og se, hvad der sker med længdegraderne. Hvorfor har to punkter med samme Easting ikke samme længdegrad, med mindre de er på midtelinien?
- (d) Lad den fælles Easting være 640375 m. Hvad sker der nu med afstanden?
- (e) Indtast punkterne med koordinater $(y, x) = (80000m, 265000m)$ og $(120000m, 265000m)$ i System34 JyFY (s34j). Hvad er det, KMS-trans regner ud?
- (f) Varier x -koordinaten i de to punkter og se, hvad der sker med afstanden og de to vinkler. Prøv f.eks. $x = 201135$ og sammenlign med følgende oplysning: Ifølge formlen for målforhold i Zone 1 er $m = 1$ for $|x - 265000| = 63865$

Næste gang: Referencesystemer. Ellipsoider og geoiden. Ombecifring og Helmer-transformation.

- Balstrøm Bodum og Jacobi p. 53-61
- Anna B.O. Jensen og Karsten Engsager: GPS og Koordinattransformation II. Landinspektøren 2001. Link i Moodle.
- SDFE ordforklaringer <https://sdfe.dk/saadan-arbejder-vi-med-data/geodaesi-og-referencenet/ordforklaringer/#etrs89>
- <http://etrs89.ensg.ign.fr/> European Terrestrial Reference System 89 (ETRS89)
- Andrew Jones. Where in the World are We. A technical guide to datums and projections in New Zealand. Findes via kursushjemmesiden - under Litteratur.

Venlig hilsen

Lisbeth Fajstrup og Iver Ottosen.