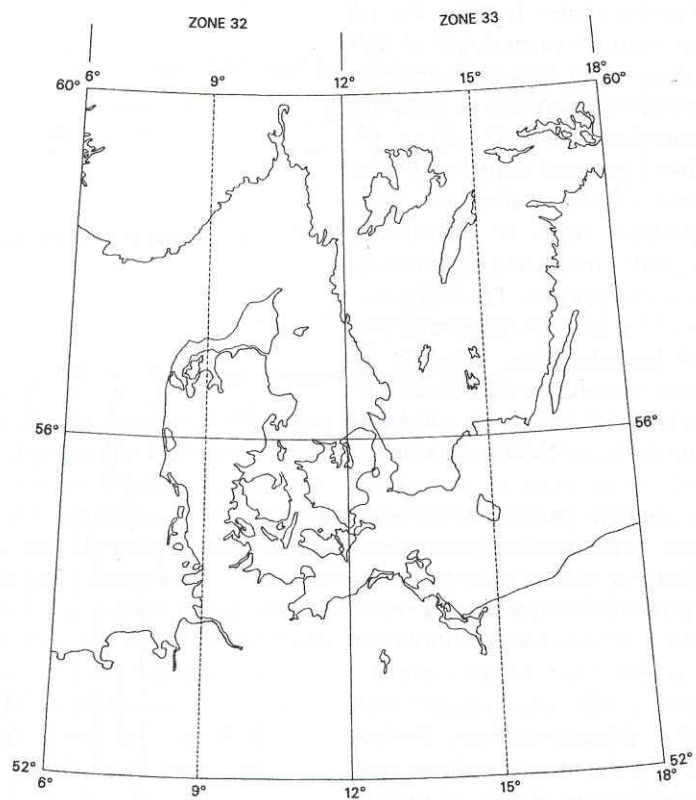


UTM-kortprojeksjonen

Spesifikasjon nr. 4, versjon 1.1

juni 2006



MILJØMINISTERIET

Kort & Matrikelstyrelsen

Denne systemspecifikation forklarer opbygningen og anvendelsen af UTM-kortprojektion. UTM står for *Universal Transverse Mercator*. Projektionen er lige anvendelig overalt på Jorden undtagen områderne nær polerne og er dermed den mest anvendte kortprojektion.

Definitioner

UTM er en tværliggende Mercator kortprojektion, dvs. en cylinderprojektion, hvor den definerende cylinder ligger ned parallelt med ækvatorplanet. Cylinderens diameter er lidt mindre end jordens diameter, hvorfor den skærer jordoverfladen langs 2 "linier" (se figur 1).

Jorden er dækket af 60 UTM-zoner, som hver dækker 6 grader; nemlig 3 grader på hver side af midtermeridianen. Zonerne er dannet ved at dreje cylinderen 6° mod øst om Jordens akse og folde cylinderzonerne ud (se figur 2 og 3).

Anvendelse

UTM-kortprojektion kan anvendes af producenter og brugere af stedbestemt information (geodata) på regionalt, nationalt eller internationalt niveau.

KMS har siden 1950'erne afbildet de topografiske kortværker i UTM zone 32 og zone 33 baseret på Europæisk Datum 1950 (ED50).

I dag anvender KMS UTM-kortprojektion i forbindelse med det geodætiske referencesystem ETRS89 til afbildning af geodata.

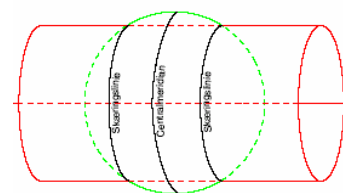
Specifikation

Når punkter på den krumme jordoverflade projiceres over i planen, sker der en forvanskning. I UTM-projektionen afbildes vinkler korrekt, men afstande skal korrigeres. UTM-projektionen har en maksimal afstandsforvanskning på 1/2500 eller 0.4 m per 1000 m, svarende til 0.04 %.

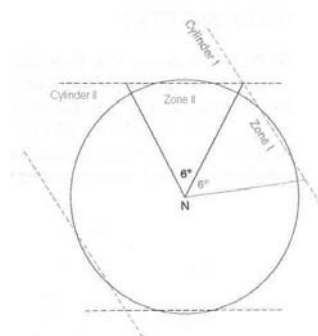
Det betyder, at skalafaktoren er 1.0000 på skæringslinierne og 0.9996 på midtermeridianen. På vores breddegrader (ca. 56°) er zonegrænsen og cylinderens skæringslinier næsten sammenfaldende, således at zonegrænsen har skalafaktor nær 1 og dermed afstandsforvanskning nær 0. Dette forhold kan anskueliggøres på figur 3; hvis cylinderens skæringslinier indtegnes vil de ligge parallelt med midtermeridianen og falde sammen med zonegrænserne ved ca. 56° N og S.

Tekniske specifikationer for UTM:

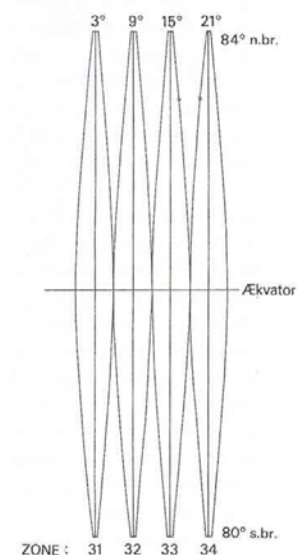
Dækningsområde for UTM - i KMS' implementering af UTM	80° sydlig bredde til 84° nordlig bredde 90° sydlig bredde til 90° nordlig bredde
UTM-zonens dækningsområde	6 længdegrader, i alt 60 zoner zone 1 har midtermeridian 177° v.l. zone 2 har midtermeridian 171° v.l. osv.



Figur 1:
Transversal Mercator-projektion som for hver zone defineres af en midtermeridian (centralmeridian) og to "skæringslinier".



Figur 2:
Cylinderen drejes 6° hvorved en ny zone defineres



Figur 3:
De udfoldede cylinderzoner.

UTM-zonens maksimale afstandsforvanskning	1/2500 svarende til 0.04 % eller en skalafaktor på 0.9996
UTM zone 32 (Jylland, Fyn, Vestsjælland)	
midtermeridian (centralmeridian)	9° østlig længde
dækningsområde	6° til 12° østlig længde
UTM zone 33 (Østsjælland, Bornholm)	
midtermeridian (centralmeridian)	15° østlig længde
dækningsområde	12° til 18° østlig længde
UTM koordinatsystemet (se figur 4)	
Nord for ækvator: E-aksens placering og retning	sammenfaldende med ækvators afbildning, vest mod øst
Syd for ækvator: E-aksens placering og retning	10.000 km syd for og parallel med ækvators afbildning, vest mod øst
Både nord og syd for ækvator: N-aksens placering og retning	500 km vest for og parallel med midtermeridian, syd mod nord

”E” står for Easting og ”N” står for Northing. N og E har altid positive værdier indenfor hver zones definitionsområde. Koordinaterne angives normalt med Northing først og i enheden meter.

En UTM-koordinat skal for at være entydig bestemt på jorden være specificeret med angivelse af zonen og om det er nord eller syd for ækvator.

Konsekvenser

UTM-kortprojektionen er anvendelig til topografiske og geodætiske formål og anvendes i denne forbindelse også noget udenfor den enkelte zones definitionsområde. Således kan hele Danmark være afbildet i UTM zone 32 og afstandsforvanskningen vil da være som vist i figur 5 (Bornholm ikke vist). Forvanskningen er størst ved midtermeridianen og mindst ved zonegrænsen. Ved overgangen til zone 33 bliver afstandsforvanskningen angivet i zone 32 positiv. Man indfører ikke nogen fejl ved at gå uden for zonens definitionsområde, man skal blot være opmærksom på, at afstandskorrektionen er anderledes end inden for zonen.

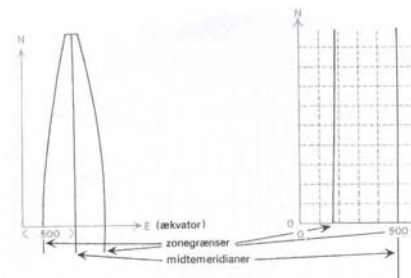
Det bemærkes, at der ved angivelse af en UTM-kortprojektion skal være angivet et geodætisk referencesystem/datum (f.eks. ETRS89 eller ED50) for at et koordinatsæt for et punkt skal kunne opfattes entydigt.

Ved transformation mellem forskellige kortprojektioner og referencesystemer, er det vigtigt at gøre sig klart hvilke transformationsovergange man bruger. Derfor har KMS defineret og udviklet koordinattransformationsovergange mellem UTM-projektionen og andre projektioner. Disse transformationsovergange indeholder også transformationer mellem geodætiske referencesystemer.

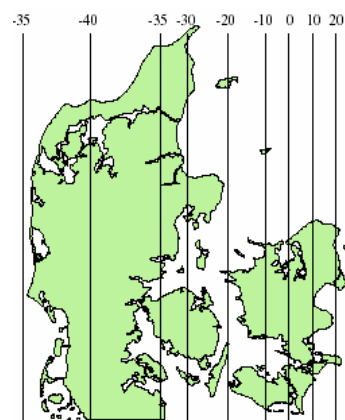
Læs mere

UTM-nettet (Universal Transverse Mercator Grid)
Opbygning og anvendelse,
Geodætisk Institut, 1981
ISBN 87 7450 041 4

http://www.kms.dk/Referencenetogopmaaling/System_2000/ (vælg UTM/EUREF89)



Figur 4:
Koordinatsystemets placering for hver zone. Her vist nord for ækvator.



Figur 5:
Værdierne er afstandsforvanskningen angivet i zone 32. Det negative fortegn angiver, at afstanden mellem to punkter i marken er længere end afstanden mellem de samme to punkter på kortet.