

# Anvendelse af digitalt landkort og GPS i forbindelse med UTM-angivelser ved etikettering af indsamlede insekter i Danmark

Henning Bang Madsen

Madsen, H. B.: Digital map and GPS as a tool for determination of UTM-coordinates for use when labelling insects collected in Denmark. Ent. Meddr 67: 65-69. Copenhagen, Denmark 1999. ISBN 0013-8851.

The Danish CD-ROM map, 'Det levende Danmarkskort' (Kort & Matrikelstyrelsen, 1997; Kort & Matrikelstyrelsen, 1998b) is a useful tool when Danish insect specimens are to be labelled with UTM-coordinates. The map is an easy-to-use, low-priced, precise alternative to the large, costly 1- and 4 cm maps, which also might be difficult to handle.

No other labelling concept is more applicable, although new and more precise datum and GPS has been developed since UTM was introduced for specification in Denmark (Enghoff & Nielsen 1977). GPS receivers are equipped to show UTM-coordinates directly on their screens and the obtained data can be transferred to 'Det levende Danmarkskort'.

H. B. Madsen, Zoologisk Institut, Afdeling for Populationsøkologi, Universitetsparken 15, DK-2100 København Ø, Danmark.

## Indledning

I forbindelse med etikettering af insekter er der ofte vanskeligheder med angivelse af UTM-koordinater. Siden introduktionen af systemet i Danmark (Enghoff & Nielsen, 1977) er der dog udkommet bl.a. 'Det levende Danmarkskort' på cd-rom (Kort & Matrikelstyrelsen, 1997; Kort & Matrikelstyrelsen, 1998b) samt GIS-programmer. GPS er blevet udbredt, og endvidere er der kommet nyt datum (se ordlisten senere).

Arbejdskortet (Enghoff & Nielsen, 1977) har vist sig velegnet til indplacering af fundlokaliteterne i de 11 faunistiske distrikter, der følger opdelingsgrænser til 10 km kvadrater. Ligeledes er arbejdskortet velegnet til at få overblik over 100 km kvadraterne med bogstavangivelserne herfor. Derimod er arbejdskortet utilstrækkeligt for korrekt angivelse af fund med UTM-koordinater, særligt øst for længdegrad  $12^\circ\text{Ø}$  = UTM zone 33.

Metoden (Enghoff & Nielsen, 1977: 71) med at sammenholde et almindelig færdselskort (1:200.000) med kortbladet Danmark (1:750.000 med UTM) er utilstrækkelig, fordi færdselskortet (Kort & Matrikelstyrelsen, 1996) bygger på geodætisk datum: ED 50. Projektion: UTM, zone 32 for hele landet undtagen Bornholm, zone 33. Ved etikettering bruges den korrekte projektion, hvor zone 33 er afgrænset af længdegrad  $12^\circ\text{Ø}$ , der kiler sig ned gennem Sjælland og Falster. Ovennævnte metode er derfor behæftet med for stor unøjagtighed for zone 33 (undtaget Bornholm), hvis der ønskes rimelig sikkerhed for korrekt indplacering af lokaliteterne. Har man lokaliteter, der ligger nær grænsen imellem to 10 km kvadrater, bliver det i øvrigt også nødvendigt at anvende kortblade 1:100.000 (1 cm kort) med UTM, eller bedre 1:25.000 (4 cm kort) for præcis indplacering (etiketterne angives med 10 km kvadrater).

Bruger man færdselskortet (Kort & Matrikelstyrelsen, 1996) må man endvidere være

opmærksom på, at kortets UTM-koordinater (angivet ved meget små tal i kortrammen) går videre over i zone 33 med zone 32's nulpunkt som reference, dog er Bornholm som før nævnt korrekt.

Hos Kort & Matrikelstyrelsen (KMS) er det muligt at købe følgende kortblade med UTM-koordinater angivet: 1:750.000, 1:100.000, 1:50.000 og 1:25.000. For at få hele Danmark skal der bruges 33 stk. 1 cm kort (1:100.000) á 60,- kr. Da de foruden den pebrede pris er uhåndterlige at arbejde med, er den i 1997 udkomne cd-rom 'Det levende Danmarks-kort' en billig og arbejdsmæssigt meget anvendelig mulighed. (Vejl. pris 445,- kr., men fås til 299,- kr. hos de fleste forhandlere).

Herudover fås digitale landkort, bl.a. til anvendelse i dyre professionelle GIS-programmer og i serien 'Danmarks Topografiske Kortværk' fra Kort & Matrikelstyrelsen. Serien består af 11 stk. CD-ROM'er til 5.200,- kr. + moms pr. stk., dog disk nr. 11 (hele Danmark ned til 1:100.000) 1.600,- kr. + moms. Disk nr. 11 er i øvrigt meget anvendelig til visning af UTM-koordinater.

## Det levende Danmarkskort

'Det levende Danmarkskort' er en digitaliseret udgave af de analoge 1 cm kort. Kortet har sin egen Home Page på internettet, hvorfra man kan downloade (hente) udsnit af 4 cm kort. Kortets 'opløsning' er derfor ganske tilsvarende førnævnte kortblade. Endvidere er der digitaliserede kort over Danmark 1:850.000 og 1:3.600.000 samt satellitkort. To kortvinduer kan være åbne på skærmen, så der er mulighed for at se et detaljeret kort og et oversigtskort på en gang.

Siden 'Det levende Danmarkskort' (Kort & Matrikelstyrelsen, 1997) udkom i 1997 (version 1.0) er der i maj 1998 udkommet en opdateret version 1.1, der kan (kunne) downloades fra internettet. Senest igen i oktober 1998 er udkommet endnu en ny videreudviklet version, 'Det levende Danmarkskort 2' (Kort & Matrikelstyrelsen, 1998b) der tillige omfatter Grønland og Færøerne. Der kan opnås rabat ved ombytning af version 1.x til 'Det levende Danmarkskort 2'. Den væsentligste forskel fra version 1.0 til 1.1 og 2.0 ligger i, at skift mellem zonerne 32 og 33 ikke foregår automatisk i version 1.0.

Af hensyn til brugere af den tidligere version 1.0 er også anvendelse af denne beskrevet i nærværende artikel. Det anbefales at sidde ved PC'en med programmet åbnet ved følgende beskrivelser:

Med '*Det levende Danmarkskort 2*' og *version 1.1* vælges under indstillinger, koordinater: 'UTM kortreferencer og datum ED50'. På PC'en skærm angives UTM-koordinaterne, når musen hviler på en given lokalitet, f.eks. Vestskoven vest for København, 33UUB35847519 (de til etikettering anvendte bogstaver og tal er her angivet med fed skrift). De to første cifre angiver zone og første bogstav angiver bælt. Næste to bogstaver angiver 100 km kvadratet. De efterfølgende fire tal angiver afstanden fra zonens nulpunkt i meter gange 10 (opløsning ned til 10 meter) og sidste fire cifre angiver afstanden fra Ækvator. Første og femte cifrene efter bogstavangivelsen for 100 km kvadratet angiver således 10 km kvadratet.

Med *version 1.0* vælges under indstillinger, koordinater: 'UTM zone og datum ED50'. På skærmen angives UTM-koordinaterne med meterangivelser fra nulpunktet for den valgte zone, henholdsvis Ækvator, når musen hviler på en given lokalitet. Det femte ciffer (fra højre) i begge talrækker, viser således det aktuelle 10 km koordinat i kortet. (Hvis kortopløsningen var stor nok, ville det hermed være muligt at angive helt ned til 1 meter kvadrater).

Sjette cifrene (fra højre) angiver 100 km kvadraterne. For at få den ved etikettering anvendte bogstavkombination er det nødvendigt at sammenholde med førnævnte arbejdskort, eller med kortblade med UTM bogstavangivelser. Dette er dog overkommeligt. idet

Danmark inddeles i få 100 km kvadrater. (Alternativt kan angives det viste tal, men det vil så afvige fra sædvanlig praksis ved etikettering).

Med version 1.0 sker skift imellem zonerne 32 og 33 som tidligere nævnt ikke automatisk. Man må derfor først vælge visning i traditionelle geografiske længde- og breddegrader, og se hvor lokaliteten ligger i forhold til længdegrad  $12^{\circ}\text{Ø}$ . Herefter vælges visning efter UTM zone 32 ved vest for, henholdsvis UTM zone 33 ved øst for denne.

Ovennævnte virker måske lidt overvældende, men det er i praksis hurtigt og nemt at vælge visning af det ønskede koordinatsystem.

Man må være opmærksom på valg af rigtige datum, dvs. ED50 der er brugt ved de fleste kort fra Kort & Matrikelstyrelsen, og derfor også ved tidligere etiketteringer af insekter. (Ved valg af det nyere datum WGS84, kan der i Danmark være afvigelser fra førnævnte ED50 på ca. 200 m).

Der er i 'Det levende Danmarks kort' tillige mulighed for markering af egne fundlokaliteter, og tilføjelse notater hertil, som fri tekst i bagvedliggende databaser (gemmes på PCens harddisk som Access-filer). Det er herved hurtigt at genfinde sine lokaliteter ved at lade musen hvile på en markering, eller ved opslag. Med kortet følger også register (database) over de ca. 22.500 topografiske stednavne, der ligeledes giver mulighed for hurtigt at finde ønskede kortudsnit. Herudover findes der adskillige temaer (databaser), f.eks.: Vandreture i Statskovene, Udsigtspunkter, Kendte sten, Naturlejrpladser, Seværdigheder, med mange flere – samt billeder, videoklip og lyd.

Ved eventuel journalisering af indsamlings- og observationsdata i database må det anbefales at anvende så præcise UTM-angivelser som muligt. Ved eventuel senere anvendelse af data i et GIS-program, kan vektordata (her punktdata) konverteres (Balstrøm, 1998) til rasterdata (celledata) i 10 km kvadrater (celler) eller efter behov endnu finere, f.eks. i 1 km kvadrater.

## Datum og GPS

Det er stadig aktuelt ved etikettering med UTM-koordinater at benytte datum ED50 som reference, fordi de fleste kort fra Kort & Matrikelstyrelsen er projekteret herefter. For fortsat anvendelse taler også, at hidtidige danske faunistiske undersøgelser traditionelt har anvendt dette ved opdeling i de 11 faunistiske distrikter. Herved er det enkelt at sammenholde disse med nye data. Det bør nok også her nævnes, at angivelse kun ved stednavne er utilstrækkeligt, f.eks. findes der fire 'Glostrup'er og hele otte 'Mølleskove' i Topografisk Atlas, 1:100.000 (Geodætisk Institut, 1986).

Siden systemets introduktion i Danmark i 1977 (Enghoff & Nielsen, 1977) er anvendelse af GPS som før nævnt blevet udbredt. Bliver fremtidige kort projekteret efter datum WGS84, der ofte anvendes i forbindelse med GPS, bør skift til dette overvejes.

Kort og Matrikelstyrelsen har siden 1992 arbejdet på indførelse af et nyt 3-dimensionalt datum EUREF89, med baggrund i moderne opmålingssystemer – GPS-teknikken (Kort & Matrikelstyrelsen, 1998a). Den danske del af projektet bærer navnet REFDK. UTM og datum ED50 vil stadig stå som reference.

Med en GPS-modtager (fås i mobiltelefon størrelse for under to tusinde kroner) er det muligt, med denne tilkoblet PC'en, at overføre lokaliteter herfra til 'Det levende Danmarks kort'. GPS-modtagere kan i øvrigt direkte vise UTM-kordinaterne på deres indbyggede skærm (vær opmærksom på valg af rigtige datum). En GPS-modtager kan herved være et godt supplement eller værktøj – især ved arbejde på lokaliteter, der er vanskelige at stedfæste, f.eks. store skovområder, åbent terræn eller ukendte steder. Den kan i øvrigt anvendes overalt på jorden, ligesom der findes 'indbyggede atlas' og 'PC-atlas' hertil.

## Ordliste

*Koordinatsystemer* inddeler jorden i givne koordinater, hvormed man globalt kan identificere en given lokalitet. I denne artikel er henvist til følgende:

*Geografisk* er det velkendte system, der angiver koordinaterne 'som vinkler' i bredde- og længdegrader. Breddegraderne har deres nulpunkt i Ækvator, og længdegraderne i Greenwich-observatoriet i England. Angives ved: gr, min, sek.

*System34* er et koordinatsystem, det daværende Matrikeldirektorat og Geodætisk Institut i begyndelsen af 1930'erne enedes om, til erstatning for det tidligere koordinatsystem *GS* (Generalstabens konform koniske projektion) fra 1868. *System34* koordinatsystemet (og *Bornholm System45*) anvendes i dag til projektion af tekniske kort og matrikelkortene (Balstrøm, Jacobi & Sørensen, 1997; Kort & Matrikelstyrelsen, 1998b).

*UTM* (Universal Transversal Mercator) er et af de mest anvendte koordinatsystemer. *UTM* er et verdensomspændende koordinatsystem, som er inddelt i 60 zoner, afgrænset af længdegrader med 6° interval samt 20 bæltter, afgrænset af breddegrader med 8° interval. Danmark er beliggende i zonerne 32 og 33 afgrænset af længdegraden 12°Ø samt bæltterne U og V afgrænset af breddegraden 56°N. Koordinatsystemets enheder er meter, og dets akser benævnes Northing (nord for Ækvator) og Easting. Northing angiver afstanden fra Ækvator, og Easting afstanden fra zonen nulpunkt, der for zone 32's vedkommende ligger ca. 450 km ude i Nordsøen.

*Datum* er antagelser om jordklodens størrelse og form. Koordinatsystemer relateres til et givet datum. Der findes på verdensplan utrolig mange datums. I denne artikel er henvist til følgende (relevante) datums:

*ED50* (European Datum 1950) anvendes i mange af Kort & Matrikelstyrelsens kort i dag.

*WGS84* (World Geodetic System 1984) er et nyere datum, som anvendes mange steder i dag. Ellipsoiden (dvs. en 'fladtrykt kugle') defineret ved *WGS84* har bedre sammenfald med jordens egentlige form end *ED50*. *WGS84* anvendes bl.a. i forbindelse med GPS.

('Det levende Danmarkskort' understøtter ovennævnte koordinatsystemer og datums, dog version 1.x ikke *System34* og *System45*).

*EUREF89* (European Reference Frame) er et nyt 3-dimensionalt datum, der arbejdes på at få indført. Baggrunden herfor er nye opmålingssystemer – specielt GPS-teknikken. Kort & Matrikelstyrelsen har siden 1992 arbejdet på indførelse af den danske del, der bærer navnet *REFDK* (Kort & Matrikelstyrelsen, 1998a).

*GPS* (Global Positioning System) er et system af satellitter, der sætter os i stand til med en GPS-modtager altid at se hvor vi befinder os på jorden. GPS-modtagere findes i flere fabrikater og prisklasser. De små prisbillige har en præcision på ca. 30 meter, varierende p.g.a. de militære støjsignaler (SA-koden udsendt af USA der har opsendt og 'ejer' satellitterne). Differential GPS-modtagere kan med ekstraudstyr foruden satellitter også modtage signaler fra faste 'standere' på jorden (f.eks. Sonofons mobiltelefonmaster). Sonofon, TeleDanmark, Kort & Matrikelstyrelsen m.fl. udbyder denne 'service' og der kan, afhængig af udbyder, opnås præcision på 1-5 meter (Riise, 1998; Garmin, 1998). Ønsker man mere viden om GPS og dets righoldige udstyr, systemer og muligheder henvises til anden litteratur, f.eks. på internetadressen [www.garmin.com](http://www.garmin.com).

*GIS* (Geographic Information System) er computerprogrammer, der bl.a. anvendes til analysering og visualisering af data i relation til digitale kort (f.eks. data om faunistiske undersøgelser). Brug af GIS-programmer er de seneste år blevet almindeligt i forskningssammenhæng. Især ArcInfo/ArcView, men også MapInfo er ofte anvendte GIS-programmer inden for den biologiske forskning. Vil man vide mere om GIS og dets ganske unikke og rige muligheder, henvises til anden litteratur og internettet, f.eks. på adresserne [www.geodata.dk](http://www.geodata.dk) der indeholder mange oplysninger om GIS og tilgængelige danske digitale kort og kortoplysninger, eller [www.esri.com](http://www.esri.com).

## Etikettering

Eksempel på etikettering af et insekt indsamlet i Danmark:

- Dania: NEZ, UB 37 (Øverste etikette)  
Vestskoven, Skelvej  
31.03.1998  
Lene Bang Madsen leg.
- Salix caprea (Herunder evt. etikette med biologiske oplysninger)  
Seljepil
- Bombus pascuorum ♀ (Nederst evt. etikette med dyrets navn)  
H. Bang Madsen det.

NB. Bemærk månedangivelsen er ændret fra ofte anvendte romertal til, på små etiketter, mere læsevenlige tal.

Øverste etikette, der placeres øverst under insektet, er af størst vigtighed, og har betydning for det indsamlede dyrs fremtidige værdi ved evt. anvendelse i forskningssammenhæng. Oplysningerne er unikke. Nederste etikette med dyrets artsangivelse er af forskningsmæssig mindre værdi, og kun hvis den person der har bestemt dyret er angivet. Dyret vil altid senere kunne bestemmes eller evt. nybestemmes.

## Dansk sammendrag

CD-ROMen 'Det levende Danmarkskort' (Kort & Matrikelstyrelsen, 1997; Kort & Matrikelstyrelsen, 1998b) er meget velegnet til visning af UTM-koordinater, der blandt andet bruges ved etikettering af indsamlede dyr fra den danske insektfauna. Kortet er et letanvendeligt, prisbilligt og præcist alternativ til de store, kostbare og arbejdsmæssigt noget u håndterlige 1- og 4 cm kortblade.

Det er ikke aktuelt at skifte til anden form for lokalitetsangivelse ved etikettering, på trods af at der, siden introduktion af UTM-angivelser i Danmark i 1977 (Enghoff & Nielsen, 1977) er kommet nyt og mere præcist datum samt GPS. En GPS-modtager kan være et nyttigt værktøj, og lokalitets-data herfra kan overføres til 'Det levende Danmarkskort'. GPS-modtagere kan direkte vise UTM-koordinaterne på deres indbyggede skærm.

*Forfatteren takker alle der har bidraget med hjælp og oplysninger:*

## Litteratur

- Balstrøm, T., O. Jacobi & E. M. Sørensen, 1997. GIS i Danmark – Teknisk Forlag, København.
- Balstrøm, T., 1998. Avanceret GIS (1), Den rasterbaserede GIS-datamodel: Basale principper og analysemuligheder. – Ikke publiceret.
- Enghoff, H. & E. S. Nielsen, 1977. Et nyt grundkort til brug for faunistiske undersøgelser i Danmark, baseret på UTM-koordinatsystemet. – *Entomologiske Meddelelser* 45 (2): 65-74.
- Garmin, 1998. Produktblad og internetadressen [www.garmin.com](http://www.garmin.com).
- Geodætisk Institut, 1986. Danmark 1:100.000, Topografisk atlas. 1986, 2. udgave.
- Kort & Matrikelstyrelsen, 1996. Danmark Færdselskort, 1:200.000, 1997. 1996, 8. udgave (1. oplag).
- Kort & Matrikelstyrelsen, 1997. Det levende Danmarkskort – Topografisk Atlas (cd-rom til PC).
- Kort & Matrikelstyrelsen, 1998a. Internetadressen [www.kms.min.dk/geodesy/datumdk.htm](http://www.kms.min.dk/geodesy/datumdk.htm)
- Kort & Matrikelstyrelsen, 1998b. Det levende Danmarkskort 2 (cd-rom til PC).
- Riise, J., 1998. Personlig kommunikation. Jesper Riise, Ferropilot Danmark A/S (Garmin importør).