

Flyvefotografi og kort over en østjysk fjordmunding

Af Jens Tyge Møller

Abstract

A vertical air photograph compared with the corresponding topographic maps with regard to the content of details.

Det er velkendt, at moderne topografiske kort i stadig større udstrækning baseres på fotografier optaget fra luften, i Danmark fortrinsvis i form af vertikale flyvefotografier. Med sådanne som grundmateriale til en topografisk kortlægning er det en nærliggende tanke, at billederne direkte kunne anvendes som kort. Den økonomiske kortlægning af Sverige i målestoksforholdet 1:10.000 er således en sammenfotografering af flyvefotografier, forsynet med enkelte signaturer. I det følgende søges forholdet mellem et flyvefotografi og det tilsvarende topografiske kortmateriale vurderet på grundlag af et eksempel, nemlig området omkring munden af Mariager Fjord. Herfra foreligger flyvefotografier, der er velegnede til reproduktion, området er kortlagt i målestoksforholdet 1:25.000, og endelig er der topografisk set sket meget store ændringer siden de første målinger i forrige århundrede. Det behandlede landskab ses i et udsnit af et flyvefotografi i målestoksforholdet 1:25.870 (fig. 1), et udsnit af en sammentegning af de ældste målebordsblade nedsat til målestoksforholdet 1:25.000 (fig. 2), et udsnit af det nyeste 4 cm-kort (fig. 3), og endelig er koordinatnettet fra fig. 2 og 3 omtegnet, således at det på flyvefotografiet så vidt muligt skærer de samme punkter som på kortudsnittene (fig. 4). I denne figur er fra flyvefotografiet endvidere indtegnet visse enkeltheder, der mangler i det topografiske kort.

UTM-koordinater

Figurerens kvadratnet viser UTM-koordinatsystemet, hvor UTM er en forkortelse af *universal transversal mercator*. Det er et verdens-

omfattende system af merkatorprojektioner, der hver som en stribe rører langs en meridian og dækker et område på 3° på hver side af røringmeridianen. Den projektionsstribe, hvori den vestlige del af Danmark ligger, rører sfæroiden langs meridianen 9° øst og har zonebetegnelsen 32 (6° – 12° øst). Denne del af Jylland har endvidere zonebetegnelsen V (52° – 56° nord). Inden for det område, der har zonebetegnelsen 32 V, ligger det her omtalte landskab i 100 km-kvadratet NH, hvor det første bogstav angiver abscissen og det andet ordinaten, regnet fra zonefirkantens sydvesthjørne; det sydvestligste 100 km-kvadrat har således bogstavbetegnelsen AA. Tallene på figurerens net angiver på abscissen fra vest mod øst afstanden i kilometer fra en linie beliggende 500 km vest for røringmeridianen og på ordinaten fra syd mod nord afstanden i kilometer fra ækvator. Inden for mindre landområder angives et punkts beliggenhed normalt alene ved de to sidste cifre af hvert kilometertal i koordinatsættet; de er på figurerne sat med store typer. I dette tilfælde er der foruden kilometerkvadrater indtegnet 200 m-kvadrater. Iøvrigt kan kilometerværdierne naturligvis tilføjes så mange decimaler, som en given opgave berettiger til. Det skal nævnes, at et kvadrat betegnes ved sit sydvesthjørnes koordinater; er der en decimal efter kilometertallet, er der tale om et 200 m-kvadrat.

På samtlige kortblade i serierne 1:25.000, 1:50.000 og 1:100.000 er der ved hjørnerne afsat pasmærker svarende til skæring af kortrammen med kvadratnettets kilometerlinier. I en ikke alt for fjern fremtid vil der forhåbentlig komme talværdier til disse mærker, eller – endnu bedre – kortene med de pågældende kvadratnet påtrykt vil kunne købes frit. Det vil derefter være muligt at angive eller finde en lokalitet ved hjælp af et koordinatsæt. Dette kan for eksempel lade sig gøre i de fremragende engelske kort i målestoksforholdet 1:63.360. De er overtrykt med et kvadratnet, *the national grid*, der benyttes som referencesystem overalt, hvor lokalitetsangivelse er påkrævet. I forbindelse med det følgende er kvadratnettet først og fremmest benyttet til at lette orienteringen, idet koordinatsættene erstatter mange ord. Det er dog tillige hensigten at henlede opmærksomheden på eksistensen af dette referencesystem, hvis almindelige brug ville betyde en meget stor lettelse i alle undersøgelser, hvor et regionalt synspunkt anlægges. UTM-systemet vinder stadig mere indpas i den topografiske kortlægning verden over. Blandt andet i Sverige og Norge udgives nu kort med UTM-nettet påtrykt.

De topografiske kort

Figur 2 er et udsnit af de originale målebordsblade G 21 og G 22 fra 1879. De indeholder et væld af enkeltheder. Kortbladene, der er håndkolorerede, indeholder foruden farvesignaturerne en mængde tegn for hede spredt i strandengene sydvest for navnet Odde, det vil sige i kvadratet, hvis sydvesthjørne har koordinaterne 79,86 (egentlig 579,6286 km). Disse hedesignaturer er i figur 2 udeladt af hensyn til overskueligheden. Det er dog til en vis grad også sket af hensyn til usandsynligheden af udbredte lyngarealer i dette lavtliggende område, der før inddigningen jævnligt må have været oversvømmet. I det hele taget er det svært at komme uden om spørgsmålet, om ikke nogle af de mange enkeltheder i de gamle kort snarere skal opfattes som signaturer for, at de pågældende enkeltheder forekommer inden for et bestemt område af kortet, end som topografiske detaljer. Denne tvivl må også omfatte de mindste render i strandengen på de små øer og i kortudsnittets sydlige del. Ikke desto mindre må de gamle topografiske kort aftvinge brugeren respekt og stor beundring for deres rigdom af oplysninger om landskabet på den tid. Udsnittet af de ældste målebordsblade er benyttet som eksempel på kortlægningen i målestoksforholdet 1:20.000. De afløstes af den stadig eksisterende udgave af målebordsblade, som i denne egn af landet underkastedes en gennemgribende revision 1919. Denne revision, der på kortene beskedent angives som „rettet 1919“, har været så effektiv, at kortene må have fremtrådt som nyopmålte.

De nye kort i målestoksforholdet 1:25.000 eller 4 cm-kortet er i denne del af landet fremkommet ved en omtegning af målebordsbladene i forbindelse med en fuldstændig revision. Desuden er kortenes projektion ændret fra den danske kegleprojektion med røringsparallellellens 56° nord til den før omtalte transversale merkatorprojektion med røringsmeridianen 9° øst. Revisionen er udført på grundlag af flyvefotografier fra 1958 og rekognoscering på stedet. Kurvebilledet er dog det gamle fra målebordsmålingen 1879, blot er ækvidistancen ændret fra 6 fod til 2,5 m. Disse kort er derfor målebordsbladene på godt og ondt i modsætning til for eksempel Københavnsegnens kort, der i disse år nytagnes på grundlag af flyvefotografier.

Kortbladet 1:25.000, der dækker munden af Mariager Fjord, har betegnelsen 1316 III SØ. Det er udgivet 1966, rettet 1961 og har enkelte rettelser fra 1965. Det sidstnævnte begreb „enkelte rettelser“ omfatter især sådanne rettelser, som ude fra meddeles Geodætisk

Institut fra offentlige anlægsmyndigheder samt fra private. Det sidste har således været tilfældet med hensyn til indtegningen af de landvindinger, der ses i kortudsnittets sydlige del. Kortbladet er iøvrigt tegnet på grundlag af målebordsblade M 1615 og M 1715, der er målt i 1879 og rettet 1919. Figur 3 dækker samme område som de øvrige figurer og har nord opad parallelt med figurens lodrette side.

Flyvefotografiet

Flyvefotografiet, der er nr. 205 i flyverute D 350 Æ, er optaget af Geodætisk Institut den 16. maj 1966 fra en højde af ca. 3950 m, hvilket giver et målestoksforhold på ca. 1:25.870. Figur 4 viser – foruden forskellige enkeltheder fra flyvefotografiet – kortudsnittenes kvadratnet i det omfang, det har været muligt at konstruere det. Trykkes teknisk har det ikke her været muligt at få det påført selve flyvefotografiet. Målestoksafvigelsen og en vis fortegnelse kan anes. Fortegningen kan skyldes, at flyvekameraets akse ikke har været lodret under optagelsen, men kan dog også være forårsaget af fejl i overførslen af kvadratnet fra kort til flyvefotografi.

Det fremgår umiddelbart af fig. 1, at flyvefotografiet indeholder et væld af detaljer selv i en reproduktion, som ikke kan gengive det fotografiske originalbilledes fine enkeltheder. Lige så tydelig rigdommen på enkeltheder er, lige så klart er det, at det egentlige problem i forbindelse med kortets udtegnelse er en fortolkning af disse mange enkeltheder. Desuden er det en vigtig opgave at vælge, hvilke enkeltheder det færdige kort skal indeholde under hensyntagen til, at kortudgaven skal dække hele landet. Selv om det måske går ud over enkelte kortblade, er en signaturforenkling nødvendig. Fordelene ved at benytte flyvefotografier til kortudtegningen er dels lettelsen ved, at den væsentligste del af selve målearbejdet kan udføres under laboratoriemæssige forhold, dels at valget af enkeltheder ikke behøver at foregå i marken. Endvidere er det en meget stor fordel, at det flyvefotografiske materiale altid kan være aktuelt.

Den tidligere omtalte tvivl om, hvorvidt visse enkeltheder i de gamle målebordsblade virkelig var indmålt eller blot var signaturer, forsvinder ved anvendelse af flyvefotografier i stedet for feltmålinger. Ved disse måtte mange forskellige sættes ind på målearbejdet, og vi har nu ingen mulighed for at efterforske tvivlstilfælde i de gamle målinger. Selv om der blev lagt stor vægt på, at topograferne udførte målingerne på ensartet måde, har skønnet alligevel været pålagt den enkelte måler, som derfor alene ville kunne have gjort

rede for materialets tilblivelse. Flyvefotografierne kan arkiveres, således at eventuelle fejlfortolkninger kan spores, uanset hvor lange tidsrum der forløber efter kortets tilblivelse.

Flyvefotofortolkning

Sammenlignes flyvefotografiet med 4 cm-kortet (fig. 3), er det – selv ved en meget kritisk granskning af originalfotografiet, forstørret til 1:15.000 – forbløffende lidt, flyvefotografiet kan give mere end det topografiske kort. Det eneste sted, hvor der er tale om fejl, er nord for lodshuset i kvadratet 81.0, 86.0, hvor markfelter er ind delt anderledes. Naturligvis er der utallige enkeltheder på flyvefotografiet, som mangler på kortet. Det er dog udelukkende detaljer, der ikke kan fortolkes uden et nøje lokalkendskab, og som iøvrigt for flertallets vedkommende er af så speciel karakter, at signatur-systemet ville blive helt uoverskueligt, hvis det skulle være dækkende. Det kan endvidere dreje sig om kortvarige fænomener, der alligevel ikke hører hjemme i et topografisk kort, som for eksempel revler, render og plantedækker i søterritoriet. Andre er kun synlige under særlige forhold, i kvadrat 79,86 ses gamle strandvolde, som på grund af årstid med svagt plantedække og eventuelt tørke træder frem som lyse partier i terrænet.

Den kartografisk bestemte udeladelse af visse enkeltheder er derfor nødvendig for kortets anvendelighed. Hertil kommer yderligere, at det i praksis vil være umuligt for topografer at tolke alle flyvefotografiets mange enkeltheder. På den anden side er det netop i enkelthedernes antal, at flyvefotografiet har sin virkelige fordel. Som kort betragtet giver flyvefotografiet ikke mere end det gode, ajourførte topografiske kort; men ved studier af udvalgte fænomener, hvor en specialist arbejder med veldefinerede terrænenkeltheder, som vedkommende på forhånd er i stand til at tolke med sikkerhed, vil flyvefotografiet være et enestående grundmateriale med næsten uendelige muligheder. Dette er dog under den stadige forudsætning, at den pågældende bruger af flyvefotografiet har et grundigt kendskab til landskabet gennem terrestrisk feltarbejde; mangel herpå har desværre medført en ubegrundet nedvurdering af flyvefotografiet som grundmateriale. Der foreligger for mange eksempler på fortolkning alene på grundlag af flyvefotografier, idet der ekstrapoleres fra kendte til ukendte områder, som på billedet tilsyneladende kun rummer gammelkendte fænomener. På denne måde reduceres flyvefotografiet til – i bedste fald – at blive et smukt illustrationsmateriale.

Flyvefotografiet fra Mariager Fjord

Fortolkningen af figur 1 sker, som det fremgår af det foregående, lettest ved at betragte det topografiske kort, i hvert fald hvad angår området nord for fjorden. Syd for er der virkelig en hel del mangler, som især fremgår af det originale flyvefotografi, hvor blandt andet de lyse partier til venstre i billedet (kvadrat 81,85) indeholder betydeligt flere enkeltheder end reproduktionen og kortet. At de mangler på kortet skyldes, at de ved udtegningen endnu var under udførelse og stadig havde et midlertidigt præg. Nogle manglende enkeltheder er indtegnet på figur 4, hvor de er betegnet med små bogstaver, således er a (i kvadrat 81.2, 86.1) et strandvoldsområde, der vender ud mod Kattegat. Tre enkelte strandvolde er adskilt af lavninger, der takket være et lavere niveau – og dermed højere grundvandstand end omgivelserne – har en mere frodig vegetation. Denne giver sig på fotografiet til kende ved en mørkere gråtone end strandvoldenes forholdsvis mere tørkeprægede vegetation. Tværs gennem strandvoldene ses tydelige hestehuller. Området b er på 4 cm-kortet angivet som strandeng lige vest for fyret i kvadrat 81.2, 85.2; men her er tale om en så højtliggende, samlet strandeng, at vegetationen nu snarere minder om hede- eller overdrevsvegetation, selv om stedet under ekstraordinært høje vandstande må kunne oversvømmes. Jordbundens karakter fremgår tydeligt af figur 1, idet talrige hjulspor har skåret sig gennem vegetationsdækket. Med hensyn til mark- og skovfelter og hegn fremgår deres anvendelse tydeligt af det topografiske kort. En fortolkning ud over dette vil være urimelig, fordi man på grund af årstiden ikke kan udlede noget om vegetationen.

På indersiden af digegraven ved c (kvadrat 81.0, 84.8) ses nogle små siderender. Dette område blev inddiget i 1965 og var, da flyvefotografiet blev optaget, stadig en nøgen sandflade. Da digegraven tjener som pumpekanal, vil vandet fra omgivelserne stadig søge den korteste vej mod den, og i tilfælde af kraftig nedbør vil de tilstrømmende vandmængder let kunne danne render i den ubeskyttede overflade. Der er iøvrigt en vis uoverensstemmelse mellem kort og flyvefotografi med hensyn til bredden af det smalle forland samt digegravens form og bredde. Det skyldes, at man har foretrukket at tegne kortet efter den plan, der er lagt for den pågældende landvinding. Arbejdet er blot ikke afsluttet, og både dige og digegrav er stadig under konstruktion, blandt andet må digegraven, så længe det indvundne endnu ikke er tilstrækkelig vegetationsklædt, til stadighed opgraves for flyvesand, som derefter op-

lægges i diget. De fire områder mærket d (kvadraterne 79.8, 84.0; 80.6, 84.6; 81.2, 83.2 og 81.2, 83.8) fremtræder som tidligere grøblede områder, som de kendes fra marsken. Det nordvestlige og det sydvestlige af disse områder ligger i en landvinding, der blev afsluttet 1963. Grøbling benytttes iøvrigt ikke mere i forbindelse med disse landvindinger, der – trods meget store ligheder med de sydvestjyske – sker under mere beskyttede forhold. Vindstuvning bevirker således, at under de kraftige vestenstorme, der medfører stor vandstand i Kattegat, vil kysten her ligge i læ. Omvendt vil der under store vindhastigheder fra østlige retninger være så lav vandstand, at diget overhovedet ikke berøres. Her er et tydeligt tidevand med kraftigt ind- og udgående vand i fjorden, men dets størrelse er kun $\pm 0,2$ m og betyder intet for digets sikkerhed.

De to tidligere småøer Hesseltørve (e i kvadrat 80.2, 84.2) og Mejlplet (f i kvadrat 80.8, 83.8) er meget tydelige på flyvefotografiet. Selv om de med hensyn til udnyttelse blev behandlet som de øvrige indvundne arealer, vil de altid skille sig ud fra disse på grund af overfladens højere niveau og deres afvigende jordbundsforhold. På figur 2 er Mejlplet skovklædt; det er muligvis meningen at beplante den, eller træerne kan være så små, at de ikke er synlige på fotografiet, hvor kun det lille areal g (kvadrat 81.0, 83.8) fremtræder som beplantet med træer. Det skal nævnes, at den største af øernes navn snarere er Hesseltørre, således som den hedder på egnen og på målebordsbladene.

Mellem navnene Langplet og Pletterne på figur 2 ses en bred rende i Strandengen (kvadrat 79,83). Den er stadig synlig fra luften og kan skimtes på flyvefotografiet (mærket h på fig. 4). I landvindingen fra 1965 er i (kvadrat 81.4, 84.2) en vej og j (kvadrat 81.4, 84.4) en kanal; både denne og kanalen lidt længere mod nordøst findes på 4 cm-kortet. Ude i Mariager Fjord er k (kvadrat 79.4, 85.0) den dybe sejlrende, mens l (kvadrat 79.2, 85.2) og m (kvadrat 80.4, 85.2) er blinde løb, der i mange måder kan minde om Vadehavets tidevandsrender. Der findes mange let synlige enkeltheder i havområdet, men de er svære at tolke og for den sags skyld også at måle, fordi de er dækket af vand. Det er dog meget tydeligt, at der på sandfladerne syd for sejlrenden findes talrige revlesystemer. Mange af de mørke partier i vandet er vegetationsdækker snarere end dybe områder; det gælder for eksempel den banke, der ligger i det blinde løb ved m (80.4, 85.2). Gamle strandvoldssystemer findes både på Hesseltørve og nord for fjorden i kvadrat 79,86. På nordsiden af fjorden ses i vandet vest for det tidligere omtalte område ved b et

areal, der på grund af sin lyse farve ser ud til at være tørt sand. Den lyse tone skyldes dog på dette sted reflekser i den fugtige bund – et eksempel på hvor varsomt fænomenerne bør tolkes.

Konklusion

Det her beskrevne flyvefotografi er muligvis på grund af de store landvindinger i nogen grad afvigende fra gennemsnits-flyvefotografiet. Alligevel må det siges, at det gamle kulturlandskab er dækket så godt af den topografiske kortlægning, når den er ajourført, at flyvefotografiet ikke kan tilføre ret meget nyt. Dette forhold vil blive endnu mere udtalt i de områder, hvor den kommende kortlægning er resultatet af en direkte udtegning efter flyvefotografier i stedet for revision og omtegning af en tidligere kortlægning. Samtidig vil der forhåbentlig blive mulighed for en hyppigere ajourføring af kortene. Da de topografiske kort naturligvis ikke kan udgives i revideret udgave hvert år, vil de nyeste flyvefotografier ofte kunne udnyttes til en øjeblikkelig revision af et foreliggende kort. En anvendelse af flyvefotografiet, ud over hvad der gives af oplysninger i det ajourførte, gode topografiske kort, vil under alle omstændigheder kræve et meget nøje kendskab til det pågældende landskab. Udnyttelsen må endvidere ske i form af målinger i det flyvefotografiske materiale. Med andre ord skal den, der i et givet landskab ønsker yderligere oplysninger tilvejebragt med flyvefotografier som grundlag, skaffe denne viden ved en fortsættelse af flyvetopografens arbejde i form af yderligere målinger på billedmaterialet. En sådan videreførelse af målearbejdet muliggøres kun af den pågældendes evne til at tolke billedmaterialet ud fra sin særlige viden om det pågældende landskab. Skrivebordsfortolkning af flyvefotografier må betegnes som dilettantisk sammenlignet med den systematiske udnyttelse af de vældige muligheder, som flyvefotografiet byder på, når et videregående målearbejde baseres på et dybtgående kendskab til landskabets topografi og processer og den herved erhvervede evne til at fortolke flyvefotografiet. På denne måde bliver forskning på grundlag af flyvefotografier en fortsættelse af den dygtige topografs arbejde og ikke en dårlig erstatning.

KILDER

Geodætisk Institut: Målebordsbladene G 21 og G 22 (målt 1879). M 1615 og M 1715 (udg. 1951). 4 cm-kortet 1316 III SØ (udg. 1966). Flyvefotografi D 350 Æ, nr. 205, optaget 1966.

SUMMARY

A vertical air photograph (fig. 1) compared with the corresponding section of the ordnance map 1:25.000 (fig. 3). The sheet in question has been constructed from the old plane-table survey from 1879 on the scale of 1:20.000 (fig. 2). The old map was also transferred from the Danish conical projection to the universal transversal mercator projection. After a complete revision based on air photographs from 1958, field work in 1961, and a partial revision in 1965 this sheet was published in 1966. The air photograph was taken in May 1966. A thorough comparison between the air photograph and the ordnance map proves that all important details in the photograph are shown on the map. Owing to land reclamations the southern parts of fig. 3 have changed after the revision in 1965. The eastern polder was diked in 1965. The tidal range is 0,4 m.

The UTM-grid in fig. 4 corresponds to the air photograph. Some details from the photograph are included in the figure and need a special explanation. a: Hollows between 3 beach-ridges are connected by small channels through the ridges; b: In fig. 3 a low-lying meadow open to inundation. In the air photograph it is obviously a dry pasture cut by wheel tracks; c: Small channels from the sandy surface of the polder to the drainage canal along the sea dike; d: 4 areas cut by a regular pattern of drainage canals; e: The former island Hesselørve with old beach-ridges; f: The old island Mejlholm with a small area planted with trees (g); h: The remains of an old channel (clearly seen in fig. 2); i: Drainage canal; j: Road; k: The deep fairway in Mariager Fjord; l & m: Hollows partly covered with vegetation which gives a false impression of great depth.

The author's conclusion of the work with interpretation of air photographs is that the up-to-date ordnance map normally is a satisfactory interpretation of the corresponding air photographs. The importance of the air photographs as a primary material for research depends on an interpretation carried out as an advanced survey in the stereoscopic models, and it is a condition that the surveyor has a wide knowledge of the topography and the processes of the landscape in question.
