

TEMATISK KARTOGRAFISK PRODUKTIONSPLANLÆGNING belyst ved et eksempel

W.M. GERTSEN

Gertsen, W.M., 1978: Tematisk kartografisk produktionsplanlægning belyst ved et eksempel. Geografisk Tidsskrift 77: s. 59 - 65, København, June 1, 1978.

The production plan set up for producing the maps in »Atlas over Denmark«, Series II, vol. 1, is outlined, followed by a description of the automatic drawing equipment and modern reproduction technique used.

Statskartograf W.M. Gertsen, Geodætisk Institut, Rigsdagsgården 7, DK-1218 København K.

1. Kortbilagene til Atlas over Danmark, bind 1. Tilplantede Landbrugsarealer, adskiller sig med hensyn til anvendte redaktionelle principper ikke væsentligt fra andre tilsvarende danske eller udenlandske kort. Det gør de derimod med hensyn til fremstillingsteknik, hvorfor der skal bringes en redegørelse herfor. Herved gives der ikke alene lejlighed til at meddele nogle fakta om ny kartografisk teknik, men der gives tillige mulighed for på en gang at pege på nogle grundlæggende kartografiske forhold og at række hånden frem med et tilbud om et mere intensivt samarbejde mellem redaktører og producenter af tematiske kort.

Følgende vil derfor mere være et forsøg på at vise, hvorledes ny kartografisk teknik kan anvendes inden for rammerne af et samlet kartografisk kompleks, end et forsøg på en detailbeskrivelse af sådan ny teknik, og mere et forsøg på at demonstrere fordelene ved (nødvendigheden af) at lade en kartografisk produktionsplanlægning foregå som én samlet proces omfattende alle det kartografiske kompleks' detaljer, end et forsøg på at præsentere en patentløsning på en tematisk-kartografisk produktionsplan.

2. Den kartografiske opgave, der skulle løses, kunne defineres således: Fremstil et tematisk kort, der på passende topografisk grundlag afbilder en række generaliserede statistiske data med stærk korrelation til terrainets detaljer, både de naturskabte og de menneskeskabte.

Det er ikke den producerende kartografs opgave at vurdere hvilke statistiske data, der skal indsamles, hvorledes disse skal generaliseres, eller hvorledes den kartografiske præsentation af disse i princippet skal udformes.

TABEL 1.

REGISTRERING af basisdata
GENERALISERING af basisdata
KARTOGRAFISK BEARBEJDNING
TRYKNING

Som udgangspunkt tager vi derfor her den kendsgerning, at de indsamlede basisdata, der nøje beskrev forholdene for hvert enkelt punkt i det analyserede terrainafsnit, ønskedes generaliseret til en opdeling i 7 klasser med kvadrater på 1×1 km som databærende enheder og derefter gengivet på et enfarvet topografisk kort 1:200 000 ved en speciel farve for hver af de 7 klasser.

3. Procesforløbet kan da i hovedtræk beskrives som i tabel 1 angivet, idet det gælder, at allerede valget af registreringsmetode og -medium har konsekvenser for, subsidiært er en funktion af den valgte kartografiske bearbejdningsmetode.

I det her omtalte tilfælde havde redaktøren som registreringsmedium valgt kortblade 1:20 000 (passende detaileringsgrad) og med henblik på den senere generalisering baseret på 1-km-kvadrater heraf udgaven med GS-koordinat-nettets 1-km-kvadrater. (Før NATO-hærkortudgaven).

Valg af registreringsmedium kan principielt ske mellem kort og »ikke-kort« (skemaer, diagrammer o.lign.). Vi udelader af disse betragtninger den sidstnævnte gruppe og konstaterer derefter, at der af kort kan forekomme følgende typer: tekniske kort, matrikelkort, topografiske kort og diverse tematiske kort (herunder turistkort). Umiddelbart kan en bestemt type måske forekomme mest anvendelig som registreringsmedium, men man bør altid inden valget træffes have gjort sig overvejelser om den videre kartografiske proces, thi de nævnte typer kan på væsentlige punkter (f.eks. m.h.t. geodætisk grundlag, projektion og generaliseringsprincip) adskille sig så meget fra hinanden, at en data-transport fra den ene til den anden type kan blive en meget arbejdskrævende og i værste fald meget unøjagtig proces.

Sigter man, som her, mod et tematisk kort baseret på et topografisk, er det derfor umiddelbart sandsynligt, at et (andet) topografisk kort er det bedst egnede registreringsmedium, uden at det dermed er sagt, at det altid vil være muligt at finde en så fin overensstemmelse mellem basisdatakortene og det endelige tematiske korts topografiske grundlag som i dette tilfælde.

At vælge et kvadrat som statistikbærende enhed er ikke usædvanligt, men desværre ser man ofte, at en redaktør vælger at placere sit kvadratnet på en eller anden tilfældig måde over sit basiskort uden at tænke over, at ethvert topografisk kortblad — og ikke sjældent også kortblade af andre typer — er baseret på et veldefineret, plant kartografisk koordinatsystem, som er det bærende element ikke alene for det pågældende kortblad, men også for alle andre kortblade i samme serie, og som dertil enten er identisk med eller forholdsvis let lader sig transformere til andre kortseriers bærende koordinatsystemer. Der findes mange afskrækkende eksempler herpå. Her skal vises, hvorledes det rette valg af koordinatsystem bidrog til at lette opgavens løsning.

4. Målebordsbladene 1:20 000 er konstruerede i GS-koordinatsystemet, og det var de dengang foreliggende blade 1:200 000 også, hvilket betød, at man uden videre kunne overføre information om et vilkårligt punkt eller et vilkårligt areal fra den ene kortserie til den anden pr. koordinater.

Informationstransport pr. koordinater har altid været nødvendig ved konstruktion af afledte kort og har længe været kendt i mange andre forbindelser. Specielt i EDB-alderen har denne metode vist sig særdeles bekvem i mange tematisk-kartografiske sammenhænge til erstatning for den hidtil almindelige metode, ved hvilken signaturer for identiske terraingenstande har været anvendt som reference ved overførelse af tematiske data fra et kortblad til et andet.

Kortbladene 1:200 000 var ganske vist ikke forsynet med koordinatnet, men det havde af følgende grunde ret let kunnet gøres. En kontrolmåling af bladene viste, at de i tidens løb ikke var kommet mere ud af mål, end det kunne accepteres til dette formål. Endvidere var de enkelte blades rammer rette linjer, der forløb parallelt med GS-koordinatsystemets akser, og skar hinanden i punkter med kendte GS-koordinater.

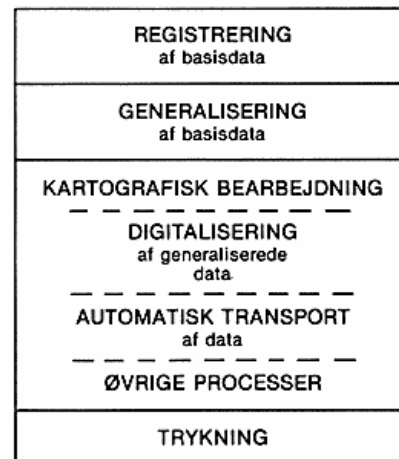
Imidlertid blev end ikke dette nødvendigt. Thi til rådighed for den kartografiske produktion stod en automatisk tegnemaskine (Søkortarkivets KINGMATIC), og anvendelsen af denne ved informationstransporten forudsatte blot nogle få referencekoordinater dels som tilpasningsgrundlag og dels som definition på det samlede område. Til gengæld forudsatte anvendelsen af tegnemaskinen en mekanisk digitalisering af de data, der skulle transporteres.

Der er imidlertid også tale om digitalisering, hvad enten man anvender en manuelt betjent koordinatograf,

eller man udfører informationstransporten helt manuelt (direkte fra papir til papir). Blot foreligger de digitaliserede data i de to sidstnævnte tilfælde ikke i form af hulbånd eller lignende, og man tør på et generelt erfaringsgrundlag påstå, at forskellen i tidsforbrug mellem en mekanisk og en ikke-mekanisk digitalisering er i førstnævntes favør. Dette taler altså til gunst for den automatiske informationstransport. Hertil kommer yderligere, at de på hulbånd foreliggende digitaliserede data i givet fald vil være et fortrinligt udgangsmateriale ved en ren statistisk behandling. Endelig gør det forhold sig gældende, at en automatisk informationstransport med stor sikkerhed kan anses for at være enten helt rigtig (i forhold til digitaliseringen) eller så forkert (på grund af program- eller maskinefejl), at fejlene umiddelbart springer i øjnene. Den tilsvarende manuelle proces kan — på grund af den menneskelige hjernes begrænsede evne som styreenhed for hånden — med lige så stor sikkerhed antages at være så fejlbehæftet, at en intensiv revision med påfølgende rettellesarbejde vil være en nødvendighed.

Procesforløbet hovedtræk kan herefter beskrives som i tabel 2.

TABEL 2



5. Inden detailplanlægningen af informationstransporten og digitaliseringen samt af generaliseringen kunne finde sted, var det nødvendigt at interessere sig for detaljerne i trykningen.

De 7 tematiske klasser skulle karakteriseres ved hver sin farvenuance, og samtidig var det ønskeligt at holde nuancerne inden for en relativt kort del af spektret. Det er ikke her nødvendigt at gå ind på de i denne forbindelse gjorte overvejelser af semiologisk art. Resultatet ses i kortbilaget: Nuancerne ligger i den gule-røde del af spektret, og den ene nuance (ren gul) er underinddelt ved hjælp af signaturer. Dette sidste er foretaget for, inden for den valgte del af spektret, at sikre sådanne nuance-

forskelle, at de enkelte kvadraters tematiske klasseværdi umiddelbart vil kunne opfattes, ikke alene når de forekommer i logisk rækkefølge i signaturforklaringen, men også når de betragtes på deres »tilfældige« plads på kortfladen. Foruden den ene farve (grå) til det topografiske grundlag skulle der altså i trykket forekomme 5 andre farver. Dette kunne tilvejebringes enten i 6 trykkeomgange (1 grå + 5 andre) eller — under anvendelse af 3-farve-trykning — i 4 trykkeomgange (1 grå + 3 andre).

Umiddelbart må den sidstnævnte metode forekomme at være den nemmeste og billigste, men inden man falder for dette umiddelbare skøn, må man nøje overveje de forskellige foreliggende muligheder for trykpladefremstilling, idet man nemt kommer til at sætte til på denne, hvad man kan vinde ved en afkortet trykkeproces. Her valgtes 3-farve-trykning, men ikke overbevisende argumenteret. Der blev sparet 2 trykkeomgange, men denne besparelse blev næsten opvejet af det øgede behov for kopier. Det var af tekniske årsager ønskeligt at operere med et lavt antal kopier (jvf. senere), men da de her nødvendige ekstrakopier ikke var af den mest kritiske art, og da trykpladefremstilling og trykning kan give anledning til de samme typer fejl som kopiering, var der også her stort set balance i argumenterne. En betinget fordel opnåedes dog, nemlig den, at eventuelle genoptryk ville blive billigere med 4 trykkeomgange end med 6. I tabel 3 er vist de valgte kombinationer af grundfarver og rastere.

TABEL 3

TEMATISK KLASSE	GRUNDFARVE		
	prikraster 48 lin/cm, tal angiver dækningsprocent		fuld farve
	RØD ¹	BLÅ ²	GUL ³
1 1.5 - 30 ha	0	0	100
2 3.5 - 6.0 ha	0	0	100
3 6.5 - 10.0 ha	0	0	100
4 10.5 - 15.0 ha	30	0	100
5 15.5 - 22.0 ha	60	0	100
6 22.5 - 33.0 ha	60	30	100
7 33.5 - ~ ha	100	60	100

Table 3
Grundfarve = ground colour; 1 = red, 2 = blue, 3 = yellow. (For 1 and 2 dot screen 48 lines/cm has been used, numbers indicate cover percentage; for 3, full colour).

6. Målet for den kartografiske bearbejdning — der både var en funktion af ovennævnte beslutning om

trykmetode og af den iøvrigt for tilfældet valgte tryk-teknik (positiv pladefremstilling) — var hermed givet: En spejlvendt, diapositiv »trykpladeoriginal« for hver af farverne grå, rød, gul og blå. Idet vi går meget let hen over fremstillingen af den grå trykplade (det topografiske grundlag) samler interessen sig herefter om de tre grundfarve-trykpladeoriginaler.

I afsnit 4. omtaltes beslutningen om at anvende automatisk informationstransport. I sin simpleste form ville resultatet af denne kun have været anvendeligt som manuskript for en videre manuel bearbejdning. Men da tegnemaskinen formåede at udføre gravure i en for dette kartografiske formål acceptabel kvalitet, blev informationstransporten således tilrettelagt, at dens output direkte blev den eneste og fulde erstatning for det tegnestuearbejde, der ved traditionel kartografisk produktion i almindelighed udgør den mest tidsrøvende og i flere henseender mest kritiske del af den samlede kartografiske proces. I tabel 4 vises procesforløbet, efter at de sidste hovedtræk var fastlagt, idet det bemærkes, at det af hensyn til graveringen var nødvendigt at indføre en automatisk sorteringsproces, som vi vender tilbage til i afsnit 8.

TABEL 4



7. Figur 1 viser det anvendte procesdiagram, der førte fra gravure til trykning. For god ordens skyld skal det pointeres, at hvert enkelt kortbilag i atlasbindet har været bearbejdet efter dette diagram. Vedrørende de fotomekaniske processer (specielt disses fejkilder), har to detaljer speciel interesse.

1. Den ene er materiale-ustabilitet, som selv under anvendelse af de bedste materialer kan give anledning til mispasninger mellem de forskellige planer — og netop

ved 3-farve-trykning er nøje tilpasning en nødvendig forudsætning for et sømmeligt resultat.

2. Den anden fejlkilde er streg-ustabilitet, som meget nemt forekommer selv ved de ringeste afvigelser fra de rette operationstider og -temperaturer, og som kan være årsag til sådanne ændringer i rasterværdier, at man i værste fald kan få ganske falske farvenuancer.

Idet det forudsættes, at der ofres al mulig omhu på de fotomekaniske processers udførelse, er der da kun et probat middel mod konsekvenserne af disse fejlkilder, nemlig en reduktion af antallet af processer. Dette lyder måske naivt, men i betragtning af den uhyre mængde af kopimaterialer, der er på markedet til vidt forskellige priser, med meget forskellig belysnings- og fremkalde-metoder, i stærkt varierende kvalitet og til højst forskelligartede anvendelser i øvrigt, så er det i virkeligheden noget af et puslespil at opstille den optimale reproduktionsplan. Dette understreges yderligere af, at man altid er nødt til at tage højde for muligheden for leveringsproblemer, kapacitet, økonomi og for det givne udstyrs tekniske muligheder og begrænsninger.

I figur 1 markerer den lodrette stipling grænsen mellem det topografiske grundmateriales fremstilling og fremstillingen af de tematiske planer. I det følgende vil der kun blive refereret til den del, der omhandler temaet. I nederste række ses tre rektangler. De repræsenterer hver sin (retvendt positive) trykplade, der hver for sig er fremstillet ved kopiering med en spejlvendt positiv transparent som udgangsmateriale. Disse transparenter er igen fremstillet ved kopiering fra hver sin retvendt positive transparent.

Vendingerne fra retvendt over spejlvendt tilbage til retvendt var en funktion dels af kravet om, at trykpladerne skulle være retvendt positive (for off-set trykning), og dels af kravet om, at de her anvendte kopimaterialer skulle have de billedbærende sider i gensidig kontakt under belysningen for derved at eliminere den lysbrydning, der ville finde sted, hvis lyset skulle vandre gennem kopimaterialet.

I øvrigt ses det, at informationsindholdet på de tre planer i én søjle er det samme, nemlig alle blå elementer i 1. søjle, alle gule elementer i 2. søjle og alle røde elementer i 3. søjle, eller

- alle klasse 6 og 7 elementer i 1. søjle
- alle klassers elementer i 2. søjle og
- alle klasse 4, klasse 5, klasse 6 og klasse 7 elementer i 3. søjle,

hvilket svarer nøje til den i tabel 3 angivne fordeling af grundfarverne.

Fremstillingen af de tre planer i tredje række fra neden er, som det ses, sket ved kopiering fra retvendte negativer.

På baggrund af det just omtalte om vendinger fra retvendt til spejlvendt kan dette måske forekomme besynderligt. Derfor følgende tekniske detaljer. Det her anvendte negativt-positivt arbejdende kopimateriale

skulle — i modsætning til ovennævnte positivt-positivt arbejdende materiale — ikke have hindsiderne i kontakt, men belyses »bagfra«. Derfor får man med dette materiale en retvendt kopi af en retvendt original. Et andet materialevalg kunne have givet spejlvendte planer direkte i tredje række fra neden, og man kunne derved have sparet kopierne i anden række fra neden, men man ville da inden for de givne rammer have pådraget sig andre ulemper, som blev fundet mindre acceptable. At det havde været muligt at fremstille gravurearkene (øverste række) spejlvendt negativt skal nævnes for fuldkommenhedens skyld, idet der til denne konstatering her kun skal knyttes kommentaren: Nul n'est parfait.

Om de 6 gravureark herefter følgende: De indeholdt, som det ses i hvert rektangels nederste, højre hjørne, et givet antal tematiske elementer. Disse blev graveret i tegnemaskinen med rette signaturer i rette størrelser på rette pladser og i målestokforholdet 1:200 000. Dvs. at et givet gravureark eksakt passede til det pågældende kortbilags topografiske grundmateriale.

Kort fortalt skete der ved graveringen det, at tegnemaskinen blev fodret med en styrestrimmel for hvert ark. En styrestrimmel indeholdt

- generel del, der bl.a. omfattede ordre for gravering af de forskellige signaturer (kvadrat, kryds, cirkel) samt
- en speciel del, der bl.a. omfattede en placeringsordre for hvert enkelt tematisk element. Denne ordre var baseret på GS-koordinaterne til syd-vest hjørnet af det 1-km-kvadrat, det givne tematiske element skulle placeres i.

Fordelingen af de enkelte elementer på de forskellige gravureark var betinget

- dels af reproduktionstekniske hensyn,
- dels af ønsket om ikke at gravere mere end højest nødvendigt og
- dels af de begrænsninger, der trods alt ligger på brugen af en automatisk tegnemaskine.

Som det skal antydes, blev resultatet naturligvis et kompromis:

Et af gravurearkene (nr. 2 fra venstre) indeholdt alle klasse 7 elementerne. Disse skulle (jvf. tabel 3) trykkes i alle tre grundfarver. Følgelig skulle dette ark indkopieres på alle tre farveplaner. Gennem et 60% raster på den blå farveplan og direkte — dvs. uden anvendelse af raster — på den gule og den røde plan.

Et gravureark (nr. 3 fra venstre) indeholdt alle klasse 1 og alle klasse 2 elementerne. Disse skulle kun fremstilles i 100% gult og derfor kun danne grundlag for en enkelt kopiproces.

Det samme gjaldt klasse 3 elementerne (ark nr. 4 fra venstre), så ud fra en reproduktionsteknisk betragtning burde de have været graveret på samme ark som klasse 1 + klasse 2 elementerne. Når dette ikke skete, var årsagen den, at tegnemaskinens »træthedsfaktor« måtte

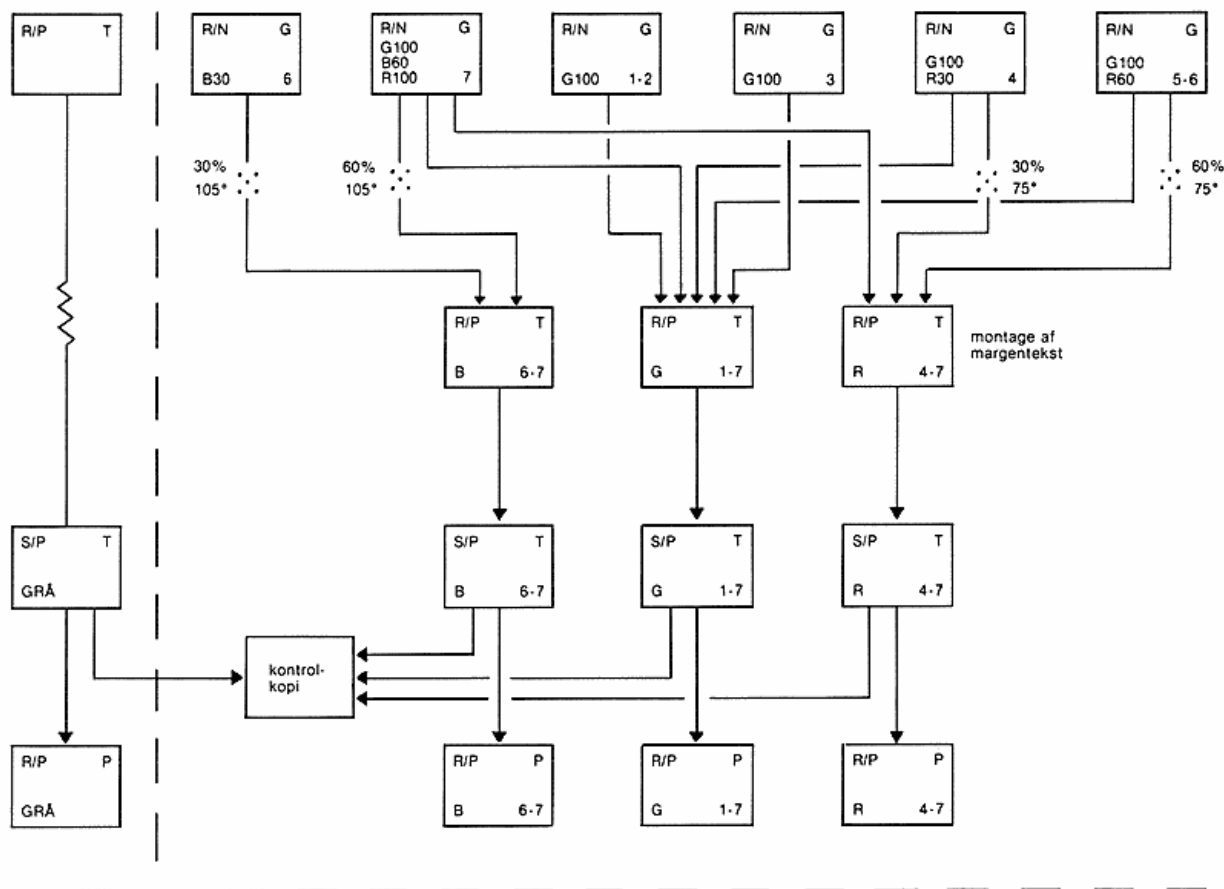
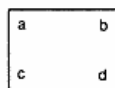


Fig. 1



Position a.
R = retvendt
S = spejlvendt
P = positiv
N = negativ

Position b.
G = gravure
T = transparent
P = trykplade

Position c.
B = blå
G = gul
R = rød
Tal = rasterværdi

Position d.
Tal = tematisk
klasse.

→ : kopiering
30% : med 30% raster
60% : med 60% raster
intet : uden raster =
100% farve

Fig. 1. Legend

Position a
R = non-inverted
S = inverted
P = positive
N = negative

Position b
G = gravure
T = transparent
P = printing plate

Position c
B = blue
G = yellow
R = red
number = screen value

Position d
number = thematic
class

— : printing
30%: with 30% screen
60%: with 60% screen
no percentage: without screen
= 100% colour

tages i regning. Sagen er nemlig, at selv en automatisk tegnemaskine har behov for en pause nu og da, hvis en nøjagtighed, som den her ønskede, skal holdes (Alene gravuren af det mest omfangsrige ark med klasse 3 elementer varede mere end 8 timer).

Klasse 4 elementerne blev, som det ses, efter graveringen inkopieret dels på gul plan uden anvendelse af raster og dels på rød plan gennem et 30% raster.

Klasse 5 + klasse 6 elementerne blev efter graveringen også indkopieret uden raster på det gule plan, mens der blev anvendt 60% raster ved disse elementers indkopiering på rød plan.

Det sidste forklarer adskillelsen mellem på den ene

side klasse 4 elementerne og på den anden side klasse 5 + klasse 6 elementerne.

Derimod kan det måske undre, at klasse 6 elementerne blev graveret to gange, nemlig også alene på ét ark (nr. 1 fra venstre). Baggrunden for dette var ønsket om at undgå kopiering gennem samme raster mere end én gang på én plan, idet flere sådanne indkopieringer kan give uheldige resultater.

Om arbejdsgangen i øvrigt kun dette:

Alle gravurearkene blev fremstillet inden indkopieringen iværksattes, idet kopiering fra negativer sker ved en fortsat række af belysninger af samme kopiark, men successivt gennem de forskellige originaler med eventuelt

tilhørende rastere. Fremkaldelsen sker efter sidste belysning.

8. Endnu uomtalt i detaljer er sortering, digitalisering og generalisering. Disse tre processer var dels indbyrdes afhængige og dels i deres udformning afhængige af detaljer i procesforløbet beskrevet i figur 1. Om sorteringen er det næppe nødvendigt at sige andet og mere end, at den skulle dele den samlede mængde af digitaliserede data op i delmængder, der nøje svarede til den i figur 1 angivne fordeling af elementerne på gravurearkene.

Også detaljerne i digitaliseringen og generaliseringen kan nøjes med en kort omtale.

Af det foregående turde det være fremgået, at de for styringen af tegnemaskinen nødvendige data var følgende:

- GS-koordinater til hvert enkelt tematisk elements 1-km-kvadrats syd-vest hjørne og
- tematisk klasseværdi (idet såvel farve som signatur var defineret ved denne).

Problemet var derfor at tilrettelægge generaliseringen på en sådan måde, at man kom nemmest muligt til disse data. Dette skete således: Med udgangspunkt i basisdatamaterialet (kortbladene 1:20 000 med redaktørens tematiske markeringer) foretog redaktøren 1-km-kvadrat for 1-km-kvadrat sin vurdering og henførte hvert enkelt kvadrat til én og kun én af de 7 tematiske klasser. Hvert kvadrats tematiske klasseværdi blev med tal markeret på et tilfældigt stykke kvadreret papir med et antal kvadrater svarende til antallet på det pågældende tematiske kortbilag: 1:200 000 og således, at det tematiske mønster var ens på basisdatamaterialet og det kvadrerede papir.

Af hensyn til digitaliseringen anførtes også værdien 0 (nul) for alle kvadrater uden tilplantning. Denne i teknisk henseende simple procedure tillod, at man koncentrerede sig næsten 100% om den egentlige opgave: Den videnskabelige analyse, uden at blive distraheret af tekniske og for analysen uvæsentlige detaljer. Og den gav yderligere et ideelt grundlag for digitaliseringen.

Denne kunne nemlig gennemføres på en ADD-PUNCH med et minimum af hullearbejde således: 1. indtastning af GS-koordinaterne til områdets syd-vestligste 1-km-kvadrats syd-vest hjørne (2×3 cifre) — 2. indtastning af den tematiske værdi for dette kvadrat (1 ciffer) — 3. indtastning af den tematiske værdi for kvadratet umiddelbart nord for det andet kvadrat — og så fremdeles til og med den tematiske værdi for det nordligste kvadrat i den vestlige søjle. Herefter indtastning af tematiske værdier for kvadraterne i anden søjle fra vest begyndende med det sydligste — og på samme vis videre i de følgende søjler.

Tildelingen af hjørnekoordinater til hvert enkelt kvadrat kunne efter indtastningens afslutning ske automatisk i regnearbejdet ved en simpel additionsprocedure. Helt så enkelt, som her beskrevet, foregik digitaliseringen dog ikke, idet man dels delte det samlede

område op i passende blokke af 5 km bredde og dels foretog indtastningen to gange. Begge disse foranstaltninger skulle tjene som støtte for kontrollen.

Og den svigtede — som det fremgår af sidste side i atlasbindet. Dvs. det var egentlig ikke kontrollen, der svigtede, for den omtalte fejl blev faktisk fanget i kontrollen. Der skete blot det, at rettelsen blev udført forkert, nemlig på en sådan måde, at den ophævede sig selv. Og rettellesarbejdet blev ikke kontrolleret.

Det er stedet her til meget at beklage, at en sådan fejl har indsneget sig i et værk af denne videnskabelige karat. Dette være hermed gjort.

Dernæst er der i den anledning at sige, at man nok bør drage den lære af det skete, at en så afgørende proces, som digitaliseringen var det i denne sag, bør underkastes kontrolforanstaltninger, der i deres art er væsentligt mere uafhængige af det kontrollerede system, end tilfældet var.

En mulighed havde det været, at lade tegnemaskinen udføre en kontrol-udtegning, der kan ske væsentligt hurtigere end en produktionsgravure.

9. Det ville have været passende, om en redegørelse som denne kunne have været afsluttet med en opgørelse over de økonomiske konsekvenser dels af det skitserede forsøg på omhyggelig detailplanlægning og dels af den megen anvendelse af tekniske processer til erstatning for manuelle.

Noget sådant er desværre ikke muligt, thi forfatterens erfaringsgrundlag m.h.t. opgaver af denne art rummer ikke sammenlignelige produktioner udført på anden («gammeldags») måde.

Hist og her er der imidlertid i redegørelsen fremført sammenligninger vedrørende delprocesser. Da disse sammenligninger stort set falder ud til fordel for de anvendte metoder, og da det vel i øvrigt generelt er accepteret, at en rimelig indsats m.h.t. planlægning sjældent har en negativ indflydelse på en produktions økonomi, skal forfatteren alligevel tillade sig at slutte med at udtrykke håb om, at redegørelsen vil give fremtidige redaktører af tematiske kort inspiration til at modtage det i indledningen fremførte tilbud.

SUMMARY

The production of a thematic map demands knowledge of the thematic issue, of the topographic basemaps, and of cartographic technology. Consequently such a production necessitates a very close collaboration between author and cartographer. This paper describes such a collaboration on the production of the map sheets in Atlas Over Danmark, Series II, vol. 1.

Covering every detail from data collecting to printing, the planning process was intended to minimize the time consumption, to avoid processes demanding extensive revisions, and to replace manpower by machines. The author wanted the final thematic maps printed at scale 1:200 000 with 1-km squares as statistical units. The topographic series available at scale

1:200 000 was based on the Danish national grid, and so was the topographic series at scale 1:20 000. The former army map edition 1:20 000 with the 1-km national grid was used for plotting the basic thematic data; it provided a sufficiently detailed map for the field work, and the scale reduction from 1:20 000 to 1:200 000 was immediately suitable for EDP due to the mathematical consistency between the two series. Having at disposal an automatic flat-bed plotter (a KINGMATIC) fully equipped with scribing tools, it furthermore became possible to combine the automatic scale reduction of the generalized data with a direct scribing of the colour plates.

For printing the five thematic shades the 3-colour technique was chosen and this influenced greatly the final output of the cartographic processes. For connecting the printing plates with the initial colour plates the flow-diagram shown in fig. 1 was elaborated. This represents a compromise between the wide range of available reproduction materials and -methods and the technical aspects of automatic scribing.

These technical aspects of the automatic scribing and the screencopying as well were also considered when the total number of thematic data was sorted up into 6 specific sections, each corresponding to one of the 6 scribings shown in fig. 1, upper line. Thus the EDP sorting-up procedure — and before this the digitizing procedure was influenced directly by the selected cartographic techniques.

A coordinated planning covering all aspects of a specific cartographic task may save a lot of time and money and add to a better mutual understanding between author and cartographer to the benefit of thematic cartography.

LITTERATUR

- Kr. Marius Jensen (1976): Opgivne og tilplantede landbrugsarealer i Jylland, Atlas over Danmark, Serie II, Bind 1. Det Kongelige Danske Geografiske Selskab.
N.P. Johansen (1912): Lærebog i Geodæsi.
Foreløbige Bestemmelser for Anvendelse af kvadrerede Kort (1926), trykt hos Kgl. Hof-Bogtrykker Egmont H. Petersen.

GENESIS OF LAYERED LATERAL MORAINES

Implications for palaeoclimatology and lichenometry

OLE HUMLUM

Humlum, Ole: Genesis of Layered Lateral Moraines: Implications for Palaeoclimatology and Lichenometry. *Geografisk Tidsskrift* 77:65–72. København, June 1, 1978.

From the eastern Alps, three localities are described with lateral moraines of a typical layered structure with alternating zones of high and low block content; the origin of the structure is discussed. Attention is drawn to the potential palaeoclimatic significance, and difficulties in connection with lichenometric dating are discussed.

Ole Humlum, Department of Geography, Laboratory of Geomorphology, University of Copenhagen, Haraldsgade 68, 2100 Copenhagen Ø, Denmark.

Lateral moraines are associated with valley glaciers and are formed by the deposition of material along the lateral margins of glaciers below their equilibrium line. Several mechanisms of deposition operates, and, depending *inter alia* on relief, climate and degree of glacial activity, lateral moraines may vary greatly in character from region to region.

The purpose of the present paper is to describe a type of lateral moraines characterized by a layered internal structure and to comment on the genesis of these moraines. Layered lateral moraines are usually large and very conspicuous, and their stratification have undoubtedly been noted at several earlier occasions (see e.g. Galloway 1956 and Vivian 1975, p. 425), but according to the author's knowledge no discussion on the origin of the layered structure *per se* seems to have been published.

Lateral moraines are among the most well-defined landforms in mountains former or recently experiencing valley-glaciation, and lateral moraines are therefore often used in connection with dating of the geomorphological history in these areas. Several dating methods are currently in use (see e.g. Andrews 1975), but during the last decade dating by lichenometry (Beschel 1950), has become increasingly common, as this is a cheap method demanding only a minimum of equipment. However, in lichenometry several botanical and geomorphological pitfalls exist, which, if not recognized, may lead to serious misinterpretations, and in the last section of this paper, a geomorphological appraisal of the suitability of lichenometric dating of layered lateral moraines will be presented.

1:200 000 was based on the Danish national grid, and so was the topographic series at scale 1:20 000. The former army map edition 1:20 000 with the 1-km national grid was used for plotting the basic thematic data; it provided a sufficiently detailed map for the field work, and the scale reduction from 1:20 000 to 1:200 000 was immediately suitable for EDP due to the mathematical consistency between the two series. Having at disposal an automatic flat-bed plotter (a KINGMATIC) fully equipped with scribing tools, it furthermore became possible to combine the automatic scale reduction of the generalized data with a direct scribing of the colour plates.

For printing the five thematic shades the 3-colour technique was chosen and this influenced greatly the final output of the cartographic processes. For connecting the printing plates with the initial colour plates the flow-diagram shown in fig. 1 was elaborated. This represents a compromise between the wide range of available reproduction materials and -methods and the technical aspects of automatic scribing.

These technical aspects of the automatic scribing and the screencopying as well were also considered when the total number of thematic data was sorted up into 6 specific sections, each corresponding to one of the 6 scribings shown in fig. 1, upper line. Thus the EDP sorting-up procedure — and before this the digitizing procedure was influenced directly by the selected cartographic techniques.

A coordinated planning covering all aspects of a specific cartographic task may save a lot of time and money and add to a better mutual understanding between author and cartographer to the benefit of thematic cartography.

LITTERATUR

- Kr. Marius Jensen (1976): Opgivne og tilplantede landbrugsarealer i Jylland, Atlas over Danmark, Serie II, Bind 1. Det Kongelige Danske Geografiske Selskab.
N.P. Johansen (1912): Lærebog i Geodæsi.
Foreløbige Bestemmelser for Anvendelse af kvadrerede Kort (1926), trykt hos Kgl. Hof-Bogtrykker Egmont H. Petersen.

GENESIS OF LAYERED LATERAL MORAINES

Implications for palaeoclimatology and lichenometry

OLE HUMLUM

Humlum, Ole: Genesis of Layered Lateral Moraines: Implications for Palaeoclimatology and Lichenometry. *Geografisk Tidsskrift* 77:65–72. København, June 1, 1978.

From the eastern Alps, three localities are described with lateral moraines of a typical layered structure with alternating zones of high and low block content; the origin of the structure is discussed. Attention is drawn to the potential palaeoclimatic significance, and difficulties in connection with lichenometric dating are discussed.

Ole Humlum, Department of Geography, Laboratory of Geomorphology, University of Copenhagen, Haraldsgade 68, 2100 Copenhagen Ø, Denmark.

Lateral moraines are associated with valley glaciers and are formed by the deposition of material along the lateral margins of glaciers below their equilibrium line. Several mechanisms of deposition operates, and, depending *inter alia* on relief, climate and degree of glacial activity, lateral moraines may vary greatly in character from region to region.

The purpose of the present paper is to describe a type of lateral moraines characterized by a layered internal structure and to comment on the genesis of these moraines. Layered lateral moraines are usually large and very conspicuous, and their stratification have undoubtedly been noted at several earlier occasions (see e.g. Galloway 1956 and Vivian 1975, p. 425), but according to the author's knowledge no discussion on the origin of the layered structure *per se* seems to have been published.

Lateral moraines are among the most well-defined landforms in mountains former or recently experiencing valley-glaciation, and lateral moraines are therefore often used in connection with dating of the geomorphological history in these areas. Several dating methods are currently in use (see e.g. Andrews 1975), but during the last decade dating by lichenometry (Beschel 1950), has become increasingly common, as this is a cheap method demanding only a minimum of equipment. However, in lichenometry several botanical and geomorphological pitfalls exist, which, if not recognized, may lead to serious misinterpretations, and in the last section of this paper, a geomorphological appraisal of the suitability of lichenometric dating of layered lateral moraines will be presented.