

# FLOD-, FJORD- OG TUNNELDALE

ASGER BERTHELSEN

BERTHELSEN, A.: Flod-, fjord- og tunneldale. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1971*, side 101–104. København, 14. januar 1972.

Ussing's (1907) point of view that the large valleys in Mid-Jutland were formed by erosion from subglacial streams was recently rejected by Hansen (1971). The present paper presents an alternative explanation. The so-called tunnel valleys of Mid-Jutland may represent former river valleys eroded by the meltwater streams flowing away from an advancing ice sheet. The development of permafrost was hampered below the river valleys, so when covered by the ice sheet they were eroded in preference to the deeply frozen higher ground. The formation of local cryolaccoliths below the ice-covered valleys may have contributed further to their present uneven profile.

*Asger Berthelsen, Institut for almen Geologi, Østervoldgade 5, DK-1350, København K.*

I en nylig udkommet artikel (Hansen, 1971) er den gængse opfattelse af de såkaldte tunneldales oprindelse taget op til debat. Ud fra nyere glaciologiske og kvartærgeologiske undersøgelser forkaster Kaj Hansen den af Ussing (1907) fremsatte tolkning, at de midtjyske dalstrøg med tilhørende langsøer blev erosivt udformet af subglaciale flodløb, der tjente som tilløb til de smeltevandsstrømme, der fra hovedopholdsliniens gletscherporte spredtes ud over hedesletternes aflejringskegler.

Kaj Hansen (1971, p. 303) anser det for nødvendigt at genoptage undersøgelser af hver enkelt af de såkaldte tunneldale, hvis en anden og bedre forklaring på deres dannelse skal gives. Han antyder dog, at visse af langsødalene kan være dannet ved små (*»avantgardistiske«*) islobers uddybende erosion af de præeksisterende dale i Saale-landskabet, hvis dalretning stemmer overens med isens fremstødsretning (jævnfør Ussing, 1907, p. 165)

I denne forbindelse bør en alternativ dannelsesmulighed nævnes: De midtjyske dalsystemer kan oprindeligt være blevet anlagt som floddale af smeltevandsfloder, der udstrømmende fra den avancerede landis, som senere nåede frem til Hovedopholdslinien. Dette forudsætter selvsagt, at der helt fra den nuværende østkyst har været afløbsmuligheder mod vest, det vil sige, at det østlige Midtjylland da indtog en relativt hævet position. Størrelsen af

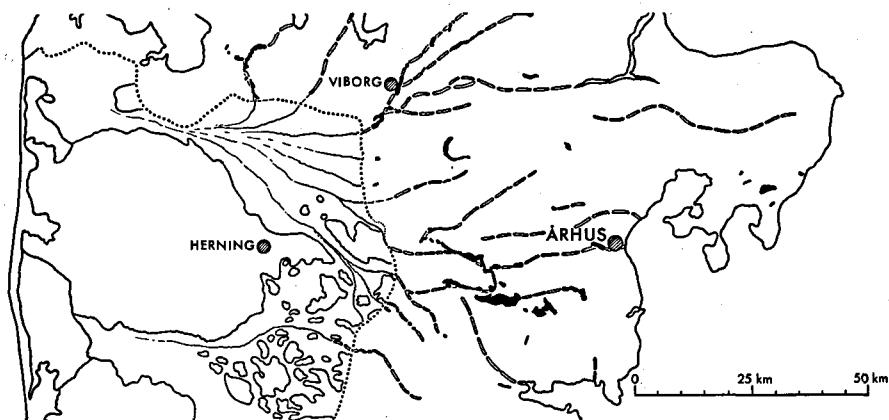


Fig. 1. Kort over Midtjylland visende det hypotetiske forløb af smeltevandsfloderne under isens fremstød mod østkysten og Hovedopholdslinien.

Map of the hypothetical course of the meltwater streams during the advance of the ice sheet towards the east coast of Jutland and the Main Stationary Line (.....).

de niveauforandringer, som er fornødne hertil, overstiger imidlertid ikke størrelsen af de yngre bevægelser, der i Vendsyssel og det østlige Himmerland er registreret af *Yoldia*-havets strandlinier.

En voksende landis, der udbreder sig radialt, må formodes at skabe en svag vulst i jordoverfladen nær sin ydergrænse. Vulstens dannelse tænkes her at stå i forbindelse med de materiale-omlejninger, der sker som følge af den isostatisk indsynkning af jordskorpen under landisens centrale dele.

Da den isostatisk kompensation og materialeomlejringen sker med en vis forsinkelse (i forhold til landisens vækst eller forsvinden), kan hævningsvulsten tænkes udviklet under de perifere dele af ismassen, således at terrænet foran den avancerende is får et fald bort fra isen.

Har denne opfattelse noget på sig, må det forventes, at de midtjyske langsødale oprindeligt har fortsat vestpå – mellem bakkeøerne, se kortet, fig. 1. De skulle således være at finde *under* hovedopholdsliniens aflejringer og *under* hedesletternes aflejringer. Allerede Dalgas (1867) var opmærksom på, at de midtjyske dale indordner sig i et afløbsmønster, hvor løbene samler sig mod vest. Penck (1884) tolkede de mange langsødale i Preussen og Pommern som eroderet af gamle floder, men denne opfattelse blev imødegået af Jentzsch (1884), der fremførte teorien om subglaciale vandløb.

Er de midtjyske dalsystemer oprindeligt udformet af smeltevandsfloder foran den avancerende landis, må de have haft indflydelse på det lokale periglaciale miljø (Müller, 1959).

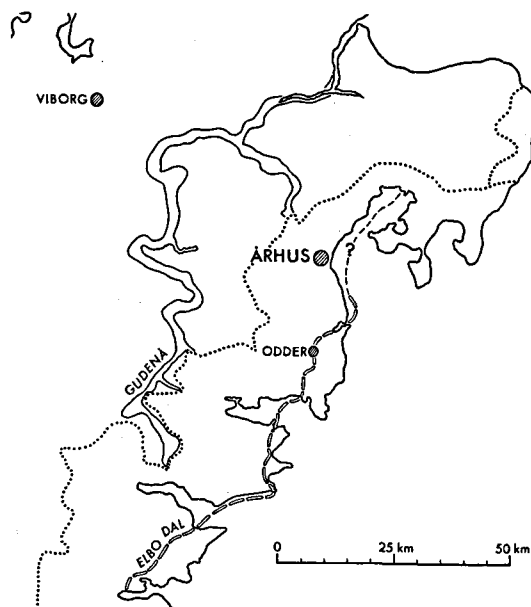


Fig. 2. Kort over Østjylland visende det hypotetiske forløb af en isrand-parallel smeltvandsflod under et mindre ophold i fremstødet til den Østjyske Israndslinie (· · · · ·).

The hypothetical course of meltwater stream parallel to the ice border, eroded during a minor standstill in the general advance towards »Østjyske Israndslinie« (· · · · ·).

Floddale med vandføring og aflejring virker normalt hindrende på udvikling af et permafrostlag under dalen. I det flodgennemstrømmede terræn foran den avancerende landis nåede permafrostlaget derfor sikkert sin bedste udvikling og største tykkelse under det højereliggende land mellem dalene, mens det under selve dalstrøgene var af mere begrænset eller sporadisk udbredelse. Når landisen rykkede frem over dalene, var disse derfor udsat for en kraftigere erosion end det omgivende landskabs topformer. Isens belastningstryk kan endvidere have medført, at grundvand fra zonen under permafrostlaget trængte op under dalbunden og størknede som intrusiv grundis, hvilket sammen med landisens uddybende erosion kan have bidraget til at give dalene deres nuværende trug/tærskel-udformning.

Det formodede tunneldalsystem langs Jyllands østkyst fra Elbodalen i syd til Kysingfjord nordøst for Odder (og krydsende Djursland under den østjyske israndslinie?) kunne efter samme model tænkes udformet som et ekstramarginalt flodløb foran en baltisk is, der senere overskred dalene for at gøre ophold ved den østjyske israndslinie, hvortil Gudenaens dalsystem udvikledes som et ekstramarginalt afløb. Parallelliteten mellem Elbo-Odder-dalsystemet og Gudenaens dalsystem er besnærende, fig. 2. Er tolkningen

rigtig, burde en sammenligning af profiler langs de to parallelle, men aldersforskellige dalsystemer være af interesse i forbindelse med udredning af de sen-glaciale niveauforandringer. »Topkonstanten« angivet af daltærsklerne vil kunne tages som et tilnærmet udtryk for det oprindelige flodløbs profil. Flodløbene må tænkes at have været flettede (braided streams), da relikter af de omgivende plateauer findes som »bakkeøer« i dalsletten, jævnfør Elbodalen, Nordmann (1958), tavle II.

De anførte eksempler på, at visse »såkaldte tunneldalsystemer« kan tolkes som oprindelige smeltevandsfloddale foran en avancerende landis, er kun eksempler på en *alternativ* tolkning, der ligesom tidligere fremførte opfattelser må underkastes nærmere prøvelser, og de må ikke forstås derhen, at forfatteren mener, at alle »såkaldte tunneldale« nødvendigvis skulle være dannet efter denne model. Det gængse begreb »tunneldal« omfatter uden tvivl forskellige kombinationer af flere morfogenetiske typer: præglaciale floddale, glaciale ekstramarginale floddale, smalle inderlavninger, udsmelte kryolakkolither, dale uderoderet under og af landisen, eller eroderet af tunnellob, hvor kavitation har hindret lukning af tunnelerne – for blot at nævne nogle vigtige formtyper.

(Foredrag i Kvartærgeologisk Klub 15. november)

## Litteratur

- Dalgas, E. 1867: *Geographiske Billeder fra Heden*. 2. oplag.
- Hansen, K. 1971: Tunnel valleys in Denmark and northern Germany. *Bull. geol. Soc. Denmark*, 20, 295–306.
- Jentzsch, A. 1884: Über die Bildung der preussischen Seen. *Z. dt. geol. Ges. f. Erdkd.*, 699–702.
- Müller, F. 1959: Beobachtungen über Pingos. *Meddr Grønland*, 153(3).
- Nordmann, V. 1958: Beskrivelse til Geologisk Kort over Danmark; Kortbladet Fredericia, A: Kvartære aflejringer. *Danm. geol. Unders.*, række 1, 22-A, 125 pp.
- Penck, A. 1884: Über Periodicität der Thalbildung. *Verh. d. Ges. f. Erdkd.*, 39–59.
- Ussing, N. V. 1907: Om Floddale og Randmoræner i Jylland. *Overs. o. Det kgl. danske Vid. Selsk. Forh.* 4, 161–213.