



LANDSKAB OG SALTSTRUKTURER

af IVAN MADIRAZZA

Som bekendt har vi i Nordjyllands undergrund et antal saltstrukturer (se figur 1). De er dannet, hvor salt fra dybtliggende Øvre Perm (- Zechstein -) aflejringer er trængt op igennem overliggende aflejringer, således at det i dag findes i en forholdsvis ringe dybde.

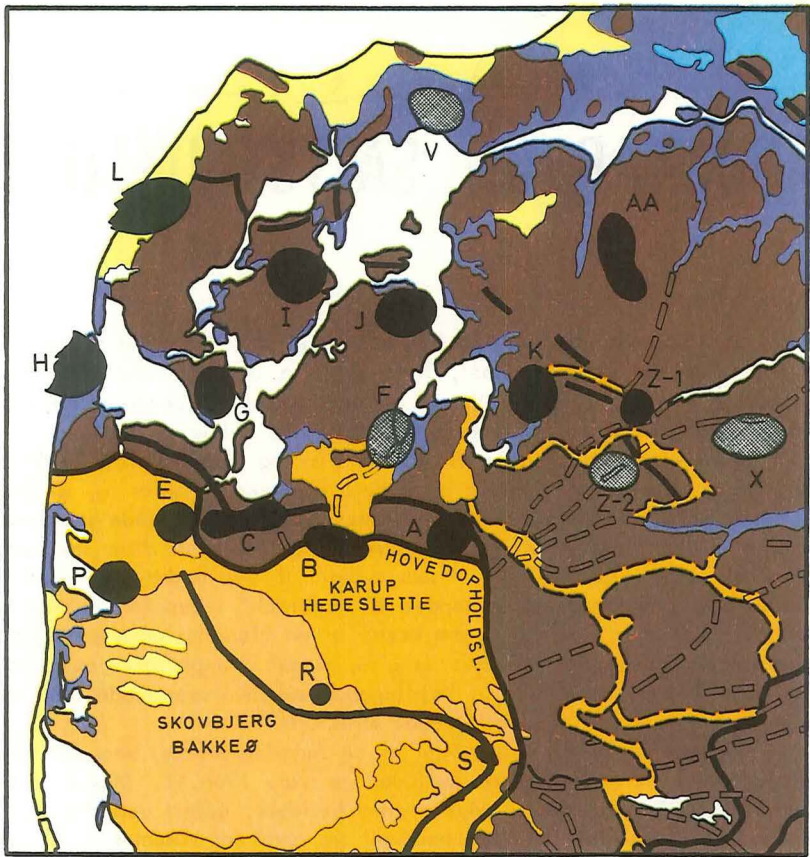
Geofysiske oplysninger af gravimetrisk og seismisk art (se Varv, 1965,1), samt et antal kortere og dybere boreriger fortæller os, at langt de fleste jyske saltstrukturer kan henregnes til de højtliggende strukturer, der også kaldes saltdomer eller salt diapirer. I de fleste af disse står overfladen af saltet ("saltspejlet" - som svarer til den nedre grænse af frit cirkulerende grundvand) eller toppen af "caprock" inden for en maximal dybde af 300 m. "Caprock", som består af en blanding af svært opløselige salte, hovedsageligt anhydrit og gips, findes ovenpå selve overfladen af saltet. Udover denne type af højtliggende saltstrukturer findes der også en gruppe af mellem- til dybtliggende strukturer.

Opbygning af en saltstruktur er en langsom proces, som har foregået igennem flere geologiske perioder (se Varv 1966,1). Måske er den begyndt allerede i triastiden. Man ved fra boreriger, udført ved flere jyske saltstrukturer, at saltet i dem har bevæget sig opad for eksempel i tertiærtiden. Aflejringerne fra den tid er nemlig usædvanligt tynde ovenpå disse saltstrukturer.

Bevægelserne i forbindelse med opbygningen af en saltstruktur kan være af flere typer og resultere i enten en hævnning af terrænet (eller havbunden) eller en indsænkning af terrænet over en sådan struktur.

Hævningen af terrænet kan skyldes en fortsat flydning af saltmassen op mod jordoverfladen eller en forøgelse af "caprockens" volumen. En indsænkning af terrænet kan skyldes, at saltet opløses af cirkulerende grundvand. Det kan udmærket være tilfældet, at flere af disse processer har været på spil samtidigt.

I et periglacialt klima (langs randen af en indlandsis) vil grundvandspejlet ligge meget tæt ved - eller endog over - jordoverfladen, idet vandet i jorden er frosset. Hvis der så ikke allerede forinden har været opnået en perfekt statisk ligevægt mellem det lettere salt og de ovenliggende sedimente, er forholdene for en videre bevægelse opad af saltet særligt gunstige i et sådant klima. Grundvandet vil da ikke være i stand til at opløse den opadtrængende saltmasse.



10 0 10 Km



Højtliggende saltdomer: A - Mønsted, B - Sevel, C - Vejrum, E - Linde, G - Uglev, H - Harbøre, I - Nykøbing, J - Batum, K - Tøstrup, L - Legind, P - Gørding, R - Nøvling, S - Pårup, Z 1 - Hvornum, AA - Suldrup.

Dybtliggende saltdomer: F - Skive, V - Fjerritslev, Z 2, X - Gassum.

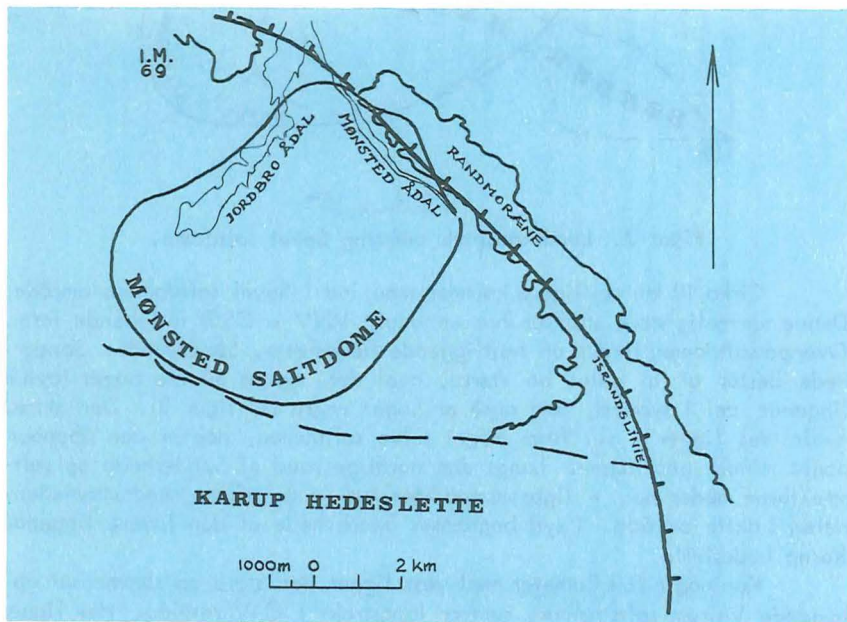
Figur 1.

Når der igen hersker et varmere klima, kan der når grundvandet nu kan cirkulere frit, forventes opløsning af det højtliggende salt og dermed sammenstyrtning indenfor den centrale del af saltstrukturen.

Vi skal nu se nærmere på, om vi her i Jylland, som man har gjort det i Nordtyskland, kan finde tegn på, at bevægelserne i saltdomerne har fundet sted også under kvartærtiden (de sidste 1-2 millioner år).

Langt de fleste jyske saltstrukturer findes i den del af Nordjylland som har været dækket af isen under den sidste nedisning (Würm-istiden). Inden for denne del af Jylland findes også det centrale, og formodentlig det dybeste, parti af det danske Zechstein bassin. I dette område, som svarer omtrentlig til den vestlige Limfjords egn, finder man saltstrukturer - som Nykøbing på Mors, Uglev og Batum - der viser de stærkeste tyngdemæssige eller gravimetriske anomalier.

En række af saltdomerne, som Mønsted, Sevel, Vejrum og Linde, er placeret langs det afsnit af Würm hovedopholdslinien, som strækker sig fra "hjørnet" ved Dollerup til Vesterhavet (se figur 1). Der findes ikke - dog med en enkelt undtagelse - randmoræne-dannelser af nogen betydning langs med denne grænse. Derimod er terrænet præget af dødis-landskabsformer, som i syd grænser op mod Karup hedeslette. De første randmoræner møder man nogle få kilometer nord for denne del af hovedopholdslinien.



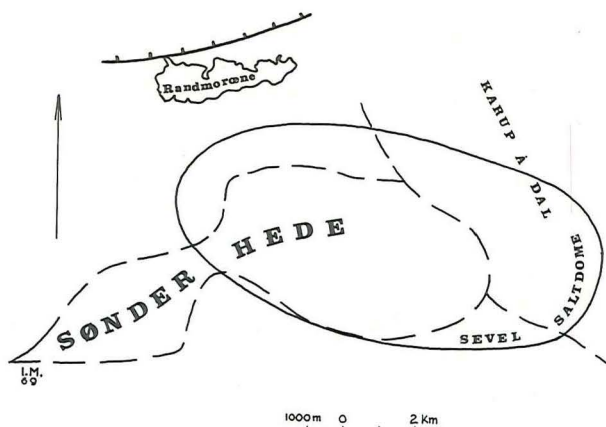
Figur 2. Landskabstræk omkring Mønsted saltdome.

Langs randene af de nævnte fire saltstrukturer sker der ændringer i det topografiske og morfologiske billede.

Den nord-vestlige og nord-østlige side af Mønsted saltdomen er markeret af dale. En ansigelig randmoræne grænser tæt mod strukturens nord-østlige side. Den sydlige rand af strukturen svarer nogenlunde til randen af Karup hedeslette (se figur 2).

I en boring udført ved Mønsted saltdome fandt man "caprocken" i en dybde af cirka 280 m, og saltet ved cirka 317 m eller cirka -279 m.

Igennem et detaljeret nivellement af den periglaciale terrasse samt flere yngre terrasser i Mønsted Å-dalen, er det påvist, at opadgående bevægelser i saltdomen har fundet sted siden dannelsen af det periglaciale niveau. Terrasserne bliver nemlig stærkt buede og hængende i forhold til niveauet af den nuværende å, så snart man krydser randen af saltdomen.



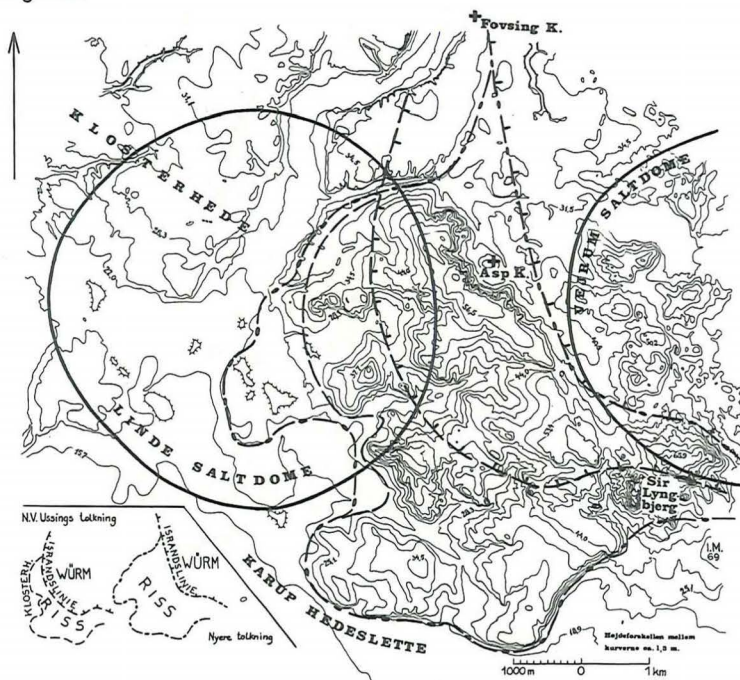
Figur 3. Landskabstræk omkring Sevel saltdome.

Cirka 10 km vestligere kommer man ind i Sevel saltdomens område. Denne temmelig store struktur har en oval, VNV - ØSØ forløbende form. Ovenpå saltdomen findes en højtliggende hedeslette, Sønderhede. Sønderhede består af to dele: en større, oval del, og en mindre noget lavere liggende del i sydvest, som også er noget yngre (se figur 3). Den store, ovale del ligner i sin form meget selve saltdomen, dog er den åbenbart noget mindre end denne. Langs den nordlige rand af Sønderhede og saltstrukturen møder man - ligesom ved Mønsted - de ældste randmorænedannelser i dette område. I syd begrænses Sønderhede af den lavere liggende Karup hedeslette.

Kun nogle få kilometer mod vest ligger den store og sammensat opbyggede Vejrum saltstruktur, som er langstrakt i Ø-V retning. Her ligger selve saltspejlet ved cirka -206 m, eller i en dybde af cirka 245 m.

I tilslutning til den vestlige ende af Vejrum struktur findes en anden, mindre og cirkulær struktur, den såkaldte Linde salt dome. Det ser ud, som om toppen af denne ligger dybere end Vejrum, og at Linde i realiteten er dannet ved "knopskydning" fra Vejrum-strukturen, således at man kan vente at finde, at de to strukturer i en ikke alt for stor dybde bliver til en.

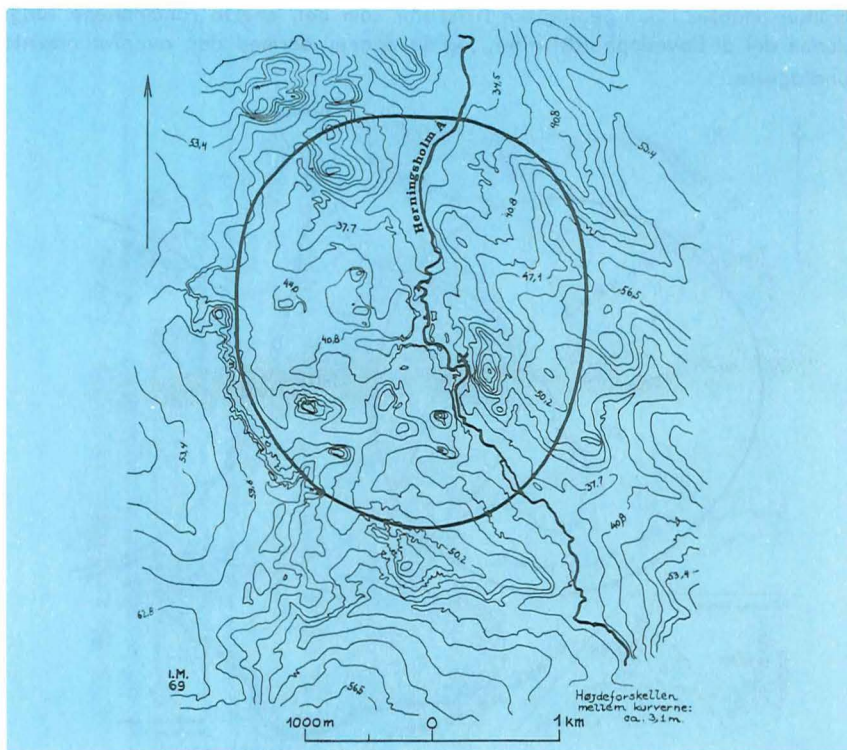
På det glaciomorfologiske kort (se figur 1) ses, blandt istidslandskabsformerne en randmoræne, som er nogenlunde parallel med den nordlige side af Vejrum saltstruktur. Åbenbart er denne randmoræne fortsættelsen af den moræne, som findes langs den nordlige side af Sevel saltdomen, dog her ved Vejrum er den betydelig lavere. Den sydlige side af Vejrum strukturen synes ikke at afspejle sig i det morfologiske billede, da hovedopholdslinien ligger noget sydligere end de højeste dele af saltstrukturen. Langs den vestlige ende af Vejrum findes der langstrakte, meget høje bakker fra Sir Lyngbjerg i syd til lidt nord for Asp kirke (se figur 4). Disse bakker omtales i den geologiske litteratur som den eneste randmoræne langs denne del af hovedopholdslinien, og de danner dermed den ovenfor nævnte undtagelse.



Figur 4. Landskabskort over den vestlige del af Vejrum samt Linde salt domerne. Bemærk det uklare forløb af dalene over Linde salt dome.

Geologen N.V.Ussing anså ved århundredskiftet disse bakker for at være opbygget af Würm materiale. Han tolkede også det betydeligt lavere terræn vest for disse bakker - altså inden for den centrale del af Linde saltdomen - som Würm og en sydlig erosionsrest af Klosterhede afsmeltningkegle. Ifølge den nyere geologiske litteratur regnes de nævnte høje bakker for at være fra den lidt ældre Riss-istid, mens det betydeligt lavere terræn - på Vejrum saltdomens side, - regnes for at stamme fra Würm. Nu mener man også, at det lave terræn inden for den centrale del af Linde saltdome er af Riss alder.

Den sydlige del af den dal, som har skåret sig ind i Klosterhede, og som går over den centrale del af Linde saltdome, danner en lavning, og dalens løb er her temmelig udvisket i forhold til dens øvre løb. Allerede N.V.Ussing har gjort opmærksom på dette fænomen, og han mente, at det kunne skyldes senere sandflugt.



Figur 5. Landskabskort over Nøvling saltdome. Krydset angiver lokaliteten for figur 6. Bemærk det snoede forløb af åen midt i domens samt den stejle skrænt langs saltdomens vest- og sydgrænse.

På det glaciomorfologiske kort (figur 1) ses også en yderste grænse for isens udbredelse, som ligger udenfor hovedopholdslinien. Ifølge denne anskuelse har isen - formodentlig i et tidligt afsnit af Würm-tiden - også dækket en stor, nordøstlig del af Skovbjerg Bakkeø. Lige syd for Gjødstrup sø, der tolkes som et dødis hul, drejer denne linie mod øst, og krydser Storå-dalens øvre løb øst for Herning. Herfra fortsætter den langs den nordlige side af samme dal indtil den - syd for Pårup by - drejer skarpt mod syd. Det skal bemærkes, at en sådan tolkning af begivenhederne har været draget i tvivl ved flere lejligheder.

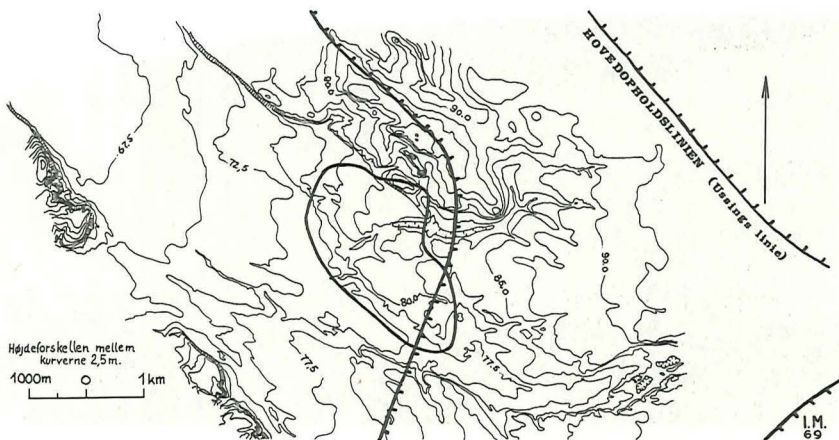
Der findes to saltdomer langs den her omtalte israndslinie. Det er de to sydligste strukturer i Jylland, Nøvling og Pårup. Begge er de arealmæssigt forholdsvis små, men dog meget højtliggende. Ved Pårup findes toppen af "caprocken" i en (minimum) dybde af cirka 140 m, og noget tilsvarende må også være tilfældet ved Nøvling.



Figur 6. Østsiden af Herningsholm-ådal fra den centrale del af Nøvling salt dome. På dette sted foregår der en stærk erosion, således at de sen-glaciale terrasser findes i op til 5 meters højde over den nuværende dalbund. Lokaliteten er angivet i figur 5.

Nøvling salt dome ligger lige nord for Gjødstrup sø, og dermed inden for den formodede israndslinie. Den har en cirkulær form, og er cirka 3 km i diameter. I terrænet findes der en stærk lavning (i størrelsesorden af 15 m - 20 m) oven på den vestlige del af saltdomen (se figur 5). Herningsholm å løber igennem denne lavning. En skrænt, som har en cirkulær form på kortet, svarende ganske nøje til randen af saltdomen, adskiller lavningen fra det højere terræn. Skrænten viser, til trods for, at den er meget høj og stejl, meget ringe virkning af erosion. På dette og flere andre punkter ligner denne skrænt de ovenfor omtalte høje bakker langs den vestlige rand af Vejrum saltstruktur. I et område som svarer nogenlunde til den centrale del af saltdomen bliver terrasserne i Herningsholm å-dalen opadbøjede, og den nuværende å viser en usædvanlig stærk erosion netop her (se figur 6). Noget nordligere bliver åens dal atter mere normal, og lignende anomale forhold forsvinder helt udenfor saltdomens grænser.

Pårup salt dome er ovaltformet og langstrakt i NV - SØ retning. Størsteparten af den ligger under Storå dalens bund. Det er i Pårup saltdomens område, at den ovenfor omtalte antagelige israndslinie drejer skarpt mod syd (se figur 7). En sidedal til Storå dalen krydser toppen af saltdomen. Denne dals øvre løb danner en sænkning. Israndslinien drejer mod syd netop på dette sted, således at den største del af dalens øvre løb falder indenfor, medens dens nedre og højere del ligger udenfor denne israndslinie.



Figur 7. Landskabskort over Pårup-saltdome med omgivelser. Bemærk den lukkede del af dalen som fra øst skærer sig ind over saltdomen.

Det kan samtidig fremhæves, at der hersker en tydelig overensstemmelse mellem topografien i bunden af Storå dalen og den gravimetrisk anomali, således at de topografiske kurver falder ganske nøje sammen med de gravimetrisk "isogals", som angiver Pårup saltdomen.

Som nævnt er de fleste af de højtliggende saltstrukturer, der befinde sig inden for hovedopholdslinien, grupperet i den vestlige del af Limfjorden.

To af disse, Legind og Harboøre, er kun delvis på land - deres resterende dele strækker sig ud i Vesterhavet.

De tre andre, Nykøbing på Mors, Uglev og Batum er alle temmelig store strukturer, som viser meget stærke gravimetrisk anomalier, den stærkeste over saltdomen Nykøbing på Mors. Medens de første to har cirkulære omrids, har Batum en svagt oval form, der er langstrakt i Φ -V retning. Ved Batum og Nykøbing ligger terrænet over saltstrukturene lavere end omgivelserne, og grænserne for disse lavninger svarer mange steder temmelig nøje til randene af strukturerne.

Det ses særlig klart ved Batum, hvor man på grundlag af et forholdsvist stort antal af borerer kender saltdomens form, og dybden til saltet meget godt. Saltspejlet findes her ved cirka 200 m. Inden for den store lavning, hvor saltdomen ligger, bliver terrænet igen noget højere og antager form af en oval "ring". Den centrale del af denne "ring" er igen en sænkning, som falder sammen med et mindre område, hvor saltet er trængt højest op.

Endelig findes der to andre saltstrukturer i Limfjordsområdet, Fjerritslev og Skive, som begge regnes for at være mellem- til dybtliggende saltstrukturer. I disse to tilfælde kan man ikke umiddelbart erkende nogen sammenhæng mellem de glaciomorfologiske træk og de to strukturer. Fjerritslev strukturen er placeret centralt i en stor bugt dannet ved Stenalderhavets indtrængning. Der kan dog ikke erkendes nogen lighed, eller parallelitet, mellem havets erosionsskrænter og formen af saltstrukturen.

Man kan fra den ovenfor givne oversigt se, at langs grænserne af langt de fleste nordjyske saltstrukturer - særligt de højtliggende - som indtil dato har været undersøgt af forfatteren, sker ændringer, ikke kun i det topografiske, men også i det morfologiske billede. Samtidigt trækker man i flere tilfælde grænserne mellem den sidste og en ældre nedisning, eller forskellige israndslinier fra kvartærtiden, ved eller langs randene af enkelte saltstrukturer, som på den måde kan erkendes i terrænet.

På baggrund af studiet ved Mønsted og observationer af lignende art gjort ved flere andre jyske saltdomer, kan man slutte at denne "afmærkning" af saltstrukturenes områder i terrænet skyldes bevægelser inden for saltstrukturene. En mere indgående undersøgelse af de enkelte strukturers områder, som forfatteren er i gang med, vil forhåbentlig kunne kaste mere lys over dette fænomen, og især aldersbestemme bevægelserne mere nøje.

