



# Danskernes Historie Online

Danske Slægtsforskeres Bibliotek

## Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

**Danskernes Historie Online** er Danmarks største digitaliseringsprojekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

### Støt vores arbejde – Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: <https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat>

### Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

### Links

Slægtsforskerens Bibliotek: <https://slaegtsbibliotek.dk>

Danske Slægtsforskere: <https://slaegt.dk>

# RINGKØBING AMT

Geologi og Landskab



Arne Vagn Nielsen

# RINGKØBING AMT

Geologi og Landskab

UDGIVET AF  
HISTORISK SAMFUND FOR RINGKØBING AMT  
HARDSYSSELS-HÅNDBOG 1

»Ringkøbing Amt – Geologi og Landskab«  
skrevet af  
geolog, cand.mag. Arne Vagn Nielsen

Trykt hos Rounborgs grafiske hus, Holstebro

ISBN 87-87358-01-8

Omslagsbilleder:

Bovbjerg Klint set fra nord. (Foto: Bent Tilsted)

Boretårn ved Vemb nr. 1 set fra øst (DGU/LBR – jan. 1958)

## Forord

Historisk Samfund for Ringkøbing Amt har siden oprettelsen i 1906 haft til formål at udbrede kendskabet til og interessen for amtets lokalhistorie i alle dens former.

Dette formål er hidtil realiseret gennem oplysende foredrag og ved udgivelsen af *Hardsyssels årbog*, som i årenes løb har bragt værdifulde bidrag til amtets historie.

Historisk Samfunds styrelse har i de senere år arbejdet med tanken om også at udgive en håndbogsrække, hvis forskellige bind skulle belyse enkelte sider af amtets historie. Det første bind i denne håndbogsrække, som hermed udsendes for at markere Historisk Samfunds 75-års jubilæum, giver en fyldig beskrivelse af de geologiske kræfter, som gennem tiderne har bearbejdet og udformet det vestjyske landskab.

Ringkøbing amt er ikke et selvstændigt geologisk område, mange kræfter udefra har ydet bidrag til landskabets nuværende udseende, men en viden om disse forhold kan øge glæden ved at færdes i naturen, for en sådan viden giver mulighed for at finde frem til sammenhæng og orden i naturens store værksted.

Historisk Samfund vil gerne rette en tak til geolog, cand. mag. Arne Vagn Nielsen, Danmarks Geologiske Undersøgelse, som på vor forespørgsel beredvilligt gav tilsagn om at påtage sig den store opgave, som hermed foreligger som »Ringkøbing amt – geologi og landskab«.

En tak rettes også til de myndigheder og institutioner, som har ydet økonomisk støtte og dermed muliggjort udgivelsen.

Historisk Samfund håber, at denne *Hardsyssel-håndbog* må blive første bind i en uundværlig håndbogsrække om Ringkøbing amt, som gerne må se dagens lys eventuelt i samarbejde med amtets museer og arkiver.

*A. Bach*

Vor berømte digter, fynboen H. C. Andersen skrev i 1859 på en rejse mellem Randers og Viborg:

Jylland mellem tvende have  
som en runestav er lagt,  
runerne er kæmpegrave . . . .

At sammenligne Jylland med en runestav er da vist et udmærket billede i historisk sammenhæng. For i runestavens overflade er indristet eller udskåret tegn - runer -som, når de tydes rigtigt, indeholder en oplysning, en besked eller et udsagn.

På samme måde med Jyllands kæmpegrave – dets dale og slugter, fjorde og flodsletter – de er også skåret ud eller ned i landskabet og kan - rigtigt fortolkede -bidrage med væsentlige oplysninger om en egns eller landsdels tilblivelseshistorie, dens geologi og landskab.

Ringkøbing Amts geologi lyder måske ikke af så meget. Det er et ret begrænset område, og geologien og landskabet skulle være til at overse i de store vidders land. Alligevel er der meget at skrive om eller at skrive sammen til en ny bog. Mængden af geologisk stof er overvældende, og det er umuligt at få al geologien med inden for den begrænsning, som tid og sidetal sætter. Nogle emner er mere udførligt omtalt end andre, og nogle – måske for mange – er ikke omtalt. Men valget var mit, det valg, der skulle skabe en helhed, der ville give mulighed for et rimeligt indblik i Ringkøbing Amts geologiske udvikling, isprængt et par historisk-geologiske sløjfer hist og her. Og geologien er og vil fortsat være et grundlæggende element i forståelsen af en egns historiske og kulturelle udvikling – i samspillet mellem natur og kultur.

Opgaven var interessant – emnet stort som landet; men kan det nedfældede og her trykte skabe interesse for nogle af temaerne, være til blot nogen oplysning for dem, som søger, og eventuelt berigelse for interesserede – ja, så har arbejdet ikke været forgæves og min hilsen til Historisk Samfunds 75 år følger hermed.

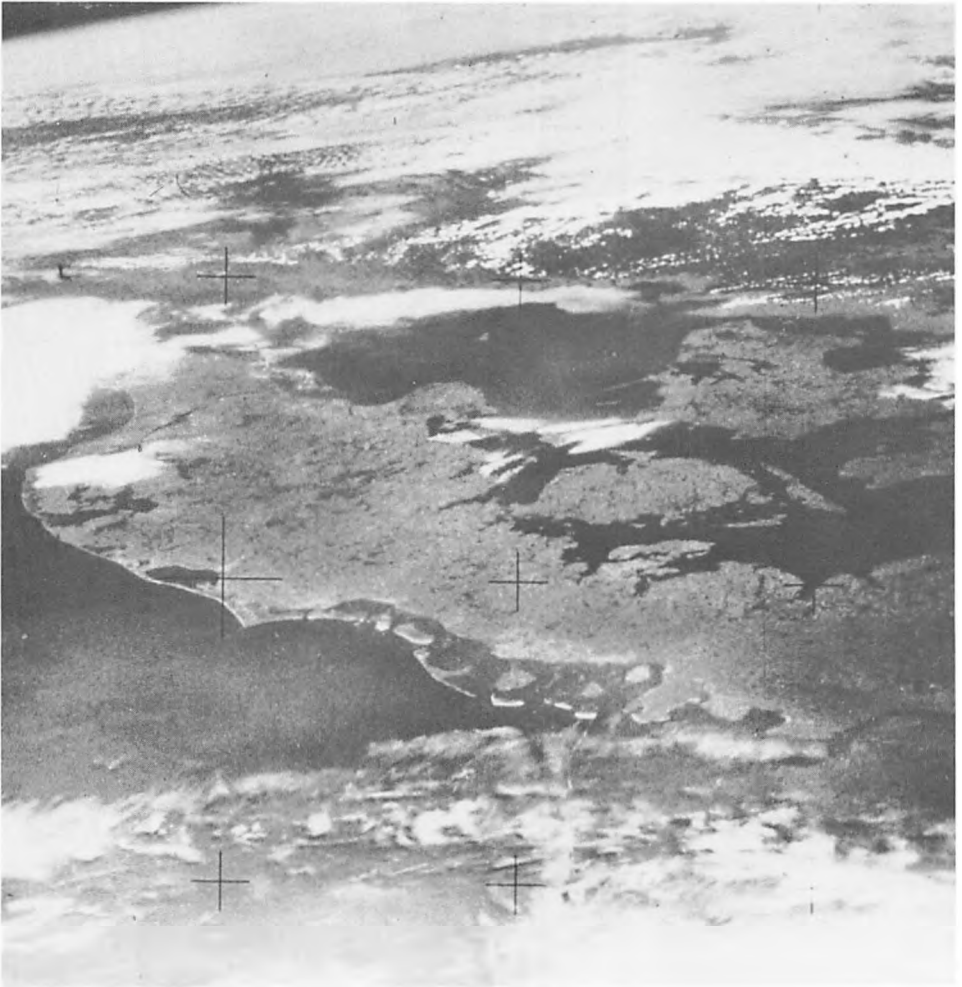
Til slut en tak til kolleger og medarbejdere for interesse og hjælp under udarbejdelsen og til Samfundets Bestyrelse for tillid og langmodighed.

Herlev, december 1981.

*Arne Vagn Nielsen.*

# Indholdsfortegnelse

Indledning, Historiske og geografiske noter	7
Vandløb	9
Søer	11
Højdeforhold	13
Geologi og landskab	17
Geologiske tider og den geologiske udvikling	21
De prækvartære tider	21
Kvartærtid	27
Dybe borerer	33
Den fynsk-jyske ryg	36
Nordsøen/Vesterhavet	37
Salt og salthorste	38
Brunkul gennem tiderne	43
Den brunkulførende lagserie	55
Nye tider – glacialtider. Hovedopholdslinien – et landskabsskel. Smeltevand over alle bredder	61
Kvartærtidens aflejringer og udvikling i Ringkøbing Amt	68
Istider og mellemistider	68
Efteristidens udvikling	73
Overfladelag i Ringkøbing Amt	76
Mellemistidsaflejringer	80
Istidsaflejringer	80
Efteristidens aflejringer. Senglaciale-, postglaciale- og vind-aflejringer	82
Landskabet i Ringkøbing Amt	86
Bakkeøer	87
Hedesletter	92
Det unglaciale landskab	94
Klitter og indsander	95
Landskabsudviklingen omkring den nordlige hovedopholdslinie	98
Natur og mennesker i Ringkøbing Amt	109
Bovbjerg	113
Blokstudier	119
Vandreblokke/erratiske blokke	119
Ledeblokke	120
Skurestriber	123
Permafrost – iskiler og andet frostværk	123
Forvitring – jordbund og podsol	126
Pollen – pollenanalyse og pollendiagram	127
Gamle søer. Solsø, Herning Sø og Bølling Sø	129
Mergel og mergling	133
Myremalm	137
Råstoffer	140
Lidt om jordskælv og meteoritter	143
Afslutning	145
Kort over Ringkøbing Amt	148-149
Litteratur	146-147 og 150-151
Forkortelser	151



Udsyn over Ringkøbing Amt og omgivelser set fra sydvest og 430 km's højde fra rumlaboratoriet »Skylab« sommeren 1973. (A. Lundbak).





Fra de store vidders land.

## Indledning

Ringkøbing Amt er i dag den administrative del (amtskommune) af Vest-Jylland, der ligger fra Limfjorden i nord og til syd for Ringkøbing Fjord.

Amtets grænse mod vest er Vesterhavet (Nordsøen), mod nord og nordøst Viborg Amt, mod øst og sydøst Århus og Vejle Amter og mod syd Ribe Amt.

Vestgrænsen fra Nymindegab i syd til Thyborøn Kanal i nord (godt 100 km) er den ikke særlig stabile kystlinie mod Vesterhavet. Fra Thyborøn Kanal går amtsgrænsen gennem Nissum Bredning, tværs over det smalle Drag mellem Thy og Thyholm, gennem Skibsted Fjord og Kås Bredning, øst om Jegindø og Venø til Sdr Lem Vig og herfra mod øst og syd gennem Skørsø, Skallesø og Flyndersø til Skive-Karup Å (10 km syd for Skive) og langs denne mod sydøst, vest om Karup Flyvestation og syd om Kompedal Plantage, gennem Bølling Sø og Hørbylunde (10 km vest for Silkeborg). Herfra fortsætter amtsgrænsen mod sydvest gennem Gludsted og Nørlund Plantager og sydøst om Brande og Blåhøj for efter på en kort strækning at have fulgt Omme Å at gå nord og vest om Sdr Omme og Ølgod. Derefter krydser grænsen Lydum Å for sluttelig at løbe langs denne til udløbet ved Nymindegab.

Det er en grænsedragning, som bortset fra Vesterhavet og Limfjorden kun på få strækninger følger naturlige skel som Skive-Karup Å, Omme Å, Lydum Å, men som iøvrigt også i sit forløb kan afspejle små detaljer i landskabsudviklingen, idet amtsgrænsen følger en én gang fastlagt skillelinie (ejendomsskel eller administrative grænser), som fulgte tidligere vandløb og ikke ændredes ved senere vandløbsforlægninger eller reguleringer. Amtsgrænsens retlinede forløb over lange strækninger er helt menneskeskabt gennem opmåling og vedtagne bestemmelser og er et resultat af den kendsgerning, at naturlige grænseskel (landskabsskel) mange steder mangler samt endelig, at der i nogle egne af Amtet først forholdsvis sent har været behov for fastlagte grænser.

Kærnen i Ringkøbing Amt har fra gammel tid været Hardsyssel, landet mellem Limfjorden og Skjern Å. Syssel var en administrativ enhed, der bestod af flere her-

reder – Hardsyssel således af 8: Ginding, Hjerm, Vandfuld, Skodborg, Ulfborg, Hammerum, Hind og Bølling.

I Middelalderen fulgte lensinddelingen, og fra slutningen af 1500-tallet bestod det senere Ringkøbing Amt af Bøvling og Lundenæs Len, hvorunder også hørte Nørre Horne Herred (syd for Skjern Åen og tidligere en del af Varde Syssel).

Med Enevælden (1660) fulgte amtsinddelingen, og i begyndelsen af 1790'erne sammenlagdes to amter til Ringkøbing Amt, som med forskellige reguleringer bestod frem til vore dage.

Med Kommunalreformen i 1970 blev Amtet – den nye amtskommune – tillagt Thyholm i nord, Engesvang og Brande Kommuner i sydøst, mens Estvad og Rønbjerg (sydvest for Skive) og dele af Grove Sogn (vest for Karup) overførtes til Viborg Amt. Amtet er i dag administrativt opdelt i 18 storkommuner.

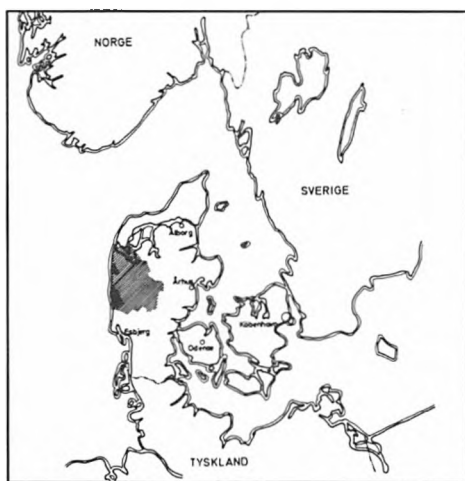


Fig. 1: Danmark (med Ringkøbing Amt) og nabolande. (Amtsfredningsinspektoret).

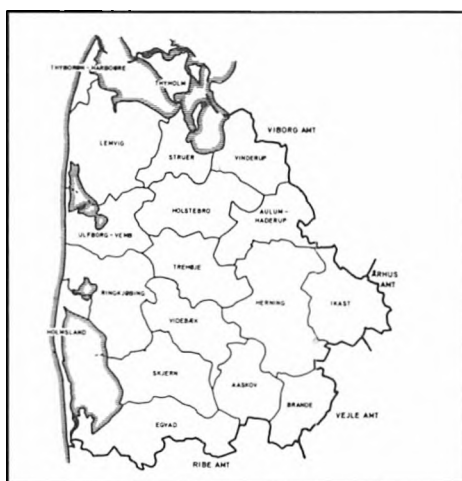


Fig. 2: Ringkøbing Amt. Administrativ inddeling. (Amtsfredningsinspektoret).

Arealet udgør 4.850 km<sup>2</sup> (hvortil kommer Ringkøbing og Nissum Fjorde med 350 km<sup>2</sup>), hvilket er omkring 11 % af Danmarks samlede areal og gør Ringkøbing Amt til landets næststørste amt. Befolkningstallet er dog kun 5 % af hele landets indbyggertal, hvilket samtidig er et udtryk for Amtets hidtidige ringe muligheder som virke- og bosted i sammenligning med det øvrige land.

Et lille indtryk af Amtets udstrækning giver følgende afstande: Fra nord til syd: fra Thyholms nordspids (Munkholm Odde) til Amtets sydligste punkt syd for Lydum Å (lige nord for Hallum) er der godt 100 km. Fra det vestligste punkt vest for Nr. Lyngvig Fyr til det østligste i Hørbylunde vest for Silkeborg er der ca. 80 km, og kystlinien fra Thyborøn Kanal i nord og til Nymindegab i syd er omkring 100 km. Amtets største udstrækning er fra Thyborøn i nordvest til Omme Å i sydøst, syd for Blåhøj, ialt ca. 110 km.

Amtets samlede kystlængde mod Vesterhavet og Limfjorden er omkring 475 km. Det giver en relativ kystlængde på ca. 0,10 km/km<sup>2</sup>, hvilket er betydeligt under landsgennemsnittet på ca. 0,17 km/km<sup>2</sup> og et udtryk for Amtets karakter af indland (mangel på kyststrækninger) samt kystens stærke udligning (mangel på bugter og vige).

Bortset fra Thyholm og de større øer Venø og Jegindø i Limfjorden samt en række småøer (som Fjandø, Hindø, Klægbanke, Højsande) i Nissum, Stadil og Ringkøbing Fjorde er Ringkøbing Amt et stort, samlet landareal, dog uden at udgøre en samlet geologisk eller landskabelig enhed.

## VANDLØB

På vandløbskortet (fig. 3) aftegner sig en række store afstrømningssystemer gennem Ringkøbing Amt.

*Karup Å* begynder ved sammenløbet af Bording Å og Skygge Å i Amtets østligste egne mellem Engesvang og Bording nær grænsen til Århus Amt og løber herfra nordover og afvander den store Karup-flade, og den danner over lange strækninger grænsen til Viborg Amt. Fra Hagebro (midtvejs mellem Holstebro og Viborg) fortsætter den under navn af *Skive Å* til Limfjorden for endelig at udmunde uden for Amtet ved Skive i sydenden af Skive Fjord.

Et andet stort åsystem, *Storåen*, udspringer lidt sydligere (knap 10 km) end Karup Å i nordkanten af Gludsted Plantage og løber mod nordvest til Holstebro og herfra vestover til Felsted Kog, den sydligste del af Nissum Fjord. Undervejs modtager Storå flere større tilløb bla. gennem Herningsholm Å (øst for Holstebro) og Idum Å og Lilleå (vest for Holstebro).

Det største flodsystem, *Skjern Åen*, udspringer mere end 10 km sydøst for amtsgrænsen inde i Vejle Amt i samme dalstrøg, som Gudenåen har sit udspring i. Gennem Rørbæk Sø, Kulsø, Ensø og Hastrup Sø når Skjern Å frem til Ringkøbing Amt godt 5 km nordøst for Brande og fortsætter herfra i store sving vestover til udløbet i Ringkøbing Fjord vest for Skjern. Skjern Å afvander et meget stort område, også uden for Ringkøbing Amt og optager en lang række store åsystemer undervejs – fra syd bla. Brande Å, Karstoft Å og Omme Å og fra nord Holtum Å, Fjederholt-Rind Å, Vorgød og Ganer Åer.

En del mindre åløb - som Ramme Å, Fåre Mølleå, Flynder Å og Damhus Å - afvander Amtets nordvestlige sletter til Nissum Fjord, mens bla. Madum Å, Tim Å og Hover Å afvandes til Stadil Fjord, der gennem Vonå har afløb til den nordlige del af Ringkøbing Fjord. Til den sydlige del af Ringkøbing Fjord løber Hemmet Å og Falen-Lydum Å. Kun få og mindre vandløb, bortset fra Skive Å, har afløb til Limfjorden, som f.eks. Bredkær Bæk til Kilen vest om Struer og Hummelmose Å og Hellegård Å til sydenden af Venø Bugt.





Fig. 4: Strandengene omkring Indfjorden nord for Nees Kirke, set mod vest, i baggrunden Bøvling Fjord. (DGU/AVN – okt. 1980).

## SØER

*Ferskvandssøerne* i Ringkøbing Amt er få og små.

Blandt de største endnu eksisterende søer kan nævnes: *Gødstrup Sø* nordvest for Herning, *Sunds Sø* nordøst og *Søby Sø* sydøst for Herning – og blandt større mosearealer: *Knudmose* lige syd for Herning, *Kirsebærmose* vest for Herning, *Felding Moser* sydøst for Sdr. Felding og udstrakte kær langs Storåen.

Udviklingen i Danmarks ældst eksisterende sø, den nu næsten forsvundne *Solsø* midt mellem Herning og Ringkøbing, er omtalt under afsnittet Gamle Søer (se s. 129) tillige med de gamle Herningsøer og *Bølling Sø* nordøst for Engesvang.

På bakkeøerne (se s. 87) træffes kun enkelte større søer, fordi landskabet (overfladeforholdene) har gennemgået lang tids udligning af niveauforholdene, hvorved mange søbassiner er fyldt op, især gennem jordflydning, eller de er vokset til og genfindes nu kun som moser.

Søer er sjældne i de gamle hedesletter, men findes her og der og oftest som udblæsningsbassiner, skålfornede forsænkninger, der tit er omgivet af flyvesandsvolde. H. Jonassen (1958) nævner bla. *Bed sø* og *Birk sø* nord for Vemb og *Kragsø* lige øst for amtsgrænsen sydøst for Grove Kirke som eksempler på sådanne lavvandede udblæsnings søer. Pollenanalyser (se s. 127) af søernes bundlag viser, at de er opstået i sen tundratid eller tidlig skovtid i en periode med lavere grundvandsstand.

I Amtets nordøstlige del ligger et særpræget sølandskab i smeltevandssfloddalen over Hjelm, Hjerl og Havris Heder. Søerne her i Ringkøbing Amt er fra syd: *Stubbergård Sø*, *Ladegård Sø*, *Hellesø*, den sydlige del af *Flyndersø* – der er gennemskåret af amtsgrænsen, som fortsætter gennem – *Skallesø*, endvidere *Skånsø*, *Eggesø* og *Skørsø*, der igen deles af amtsgrænsen længst i nord; derudover findes en lang række moser med mere eller mindre åbent vand efter tørvegravning som f.eks. *Vivsø Mose*, *Rønnes Mose*, *Oksel Mose* og *Stormose* øst og nordøst for Stubbergård Sø.



Fig. 5: Havfronten ved Holmsland Klit (DGU/Stamm).

Under isens afsmeltning fra disse egne under sidste istid (se s. 106) blev store partier dødis liggende tilbage og blev omgivet og dækket af smeltevands-sedimenter fra smeltevandsfloder, der havde afløb til Limfjorden (Venø Bugt og Skive Fjord). Først langt senere smeltede disse glemte og begravede dødiskosser bort og gav plads for de nuværende søbassiner og senere tilgroede moser, hvis kystkonturer aftegner de gamle dødishuller.

Som en helt ny og kunstig opstemmet sø (1942) bør nævnes *Vandkraft-søen* ved Storåen i Holstebro og i denne forbindelse også de mange gamle mølledamme rundt om i Amtet.

At Ringkøbing Amt er blevet rigere på kunstige søer, efter at mange brunkulgrave og andre råstofgrave nu er vandfyldte, nævnes blot for fuldstændighedens skyld.

Er ferskvandssøerne få og små i Ringkøbing Amt er de marine *lagunesøer* og *strandsøer* til gengæld mange og rigt varierede og nogle af dem meget store. De er opstået ved afspærring fra havet i forbindelse med en generel landhævning siden Stenalderhavets tid i forbindelse med havets opbygning af tanger og odder, hvorved gamle havområder er blevet afspærrede. Nogle er senere overgået til brakvands-bassiner eller gennem digebygning og afvanding blevet til ferskvandsområder eller helt tørlagte og opdyrkede; eller man har gennem kanaler og sluseanlæg søgt at opretholde forbindelsen til havet, og derved er et saltvandsmiljø til dels opretholdt i det afspærrede bassin som f.eks. *Ringkøbing Fjord* og *Nissum Fjord*.

*Vest Stadil Fjord* og *Stadil Fjord* er helt afspærrede fra havet og har afløb til Ringkøbing Fjord. Til Nissum Fjord er knyttet to mindre bassiner – *Indfjorden* i nord og *Felsted Kog* i syd.

En lang række strandsøer ligger længst i nordvest i det marine forland langs den gamle kystklint fra *Ferring Sø* i syd over *Søndervese*, *Mellem-* og *Nørrevese* til *Hygum Nor* i nord.



Fig. 6: Ladegård Sø. (Amtsfredningsinspektoraet).

Langs Limfjordskysten er en række strandsøer opstået ved afspærring gennem oddedannelse – det gælder bla. den nu udtørrede *Vestersø*, endvidere *Gjeller Sø* og *Hornsø*; på Venøs nordkyst er *Nørskov Vig* efterhånden helt aflukket, ligesom *Sønder Lem Vig* på amtsgrænsen ved Venø Bugt længe kun har haft afløb gennem sluse.

## HØJDEFORHOLD

Der findes mange »bjerge« i Ringkøbing Amt, sådan forstået, at mange bakketopnavne ender på »bjerg« som f.eks. Sandfeld Bjerg, Voldsted Bjerg, Bovbjerg, Bredebjerg, Visbjerg, men de højeste partier er dog en række »høje«, ofte bakketoppe, der yderligere er forhøjet med oldtidshøje (kæmpehøje).

Amtets højeste partier ligger stort set i to områder: Længst mod øst og på Skovbjerg Bakkeø.

I *Amtets østligste dele* nord, øst og syd for Ikast og ind mod amtsgrænsen til Århus Amt når en lang række punkter op over 90 m, og i de allerøstligste dele -nordøst, øst og sydøst for Pårup, omkring hovedvej A15, fra Moselundgård Plantage i nord til Hørbylunde i syd og mod øst begrænset af den store dalslugt (tunneldal) med Funder Å - ligger et ca. 6 km nord-syd og omkring 2 km øst-vest stort område over 100 m o.h. Det kulminerer i *St. Hørbyhøj* med 131 m o.h. på amtsgrænsen sydøst for Pårup og i *Kirkehøj* nordøst for Pårup med 128 m.

Tæt øst for Kaj Munks Mindekors i Hørbylunde øst for Pårup passerer hovedvej A15 de 115 m o.h. Syd og sydøst herfor nås henholdsvis 123 og 125 m o.h. i Hørbylunde. *Bloksdal Høj* på amtsgrænsen syd for St. Hørbyhøj er 115 m o.h. og *Ll. Hørbyhøj* øst for er 103 m. *Egebjerg* nord for Pårup er 109 m o.h. og lige øst herfor nås 113 m. I Moselundgård Plantage nås 106 m o.h.

Udenfor – dvs. vest og nord for – dette højdeparti ligger flere bakker, der er over 100 m høje, således sydøst for Pårup med 103 m og ved *Nørbjerg* vest herfor nås højder på 102 og 106 m o.h., nordvest for Pårup 101 m o.h. og nord herfor ved







Fig. 8: Udsyn fra Trehøje mod øst. (DGU/KM – juni 1941).

Engesvang 102 m. *Isen Bjerg* sydøst for Isenvad er 102 m o.h. og *Brunbjerg* nordøst for Ikast 99 m, og *Møllebakke* sydøst for er 91 m o.h. Sydøst for Isenvad når en række punkter over 90 m bl.a. *Lundebanke* (94 m), *Kratbanke* (93 m) og *Ballebjerg* (91 m). *Kratbanke* nord for Engesvang er 98 m. o.h., og flere punkter nord herfor når op over 90 m.

To små områder på *Skovbjerg Bakke* vest for Vildbjerg når op over 100 m, det ene med en maksimal udstrækning på ca. 1 km omkring *Tihøje* kulminerer med 111 m o.h. i den trigonometriske station; det andet omkr. 4 km syd herfor er et ca. 300 m langt, smalt areal omkring *Trehøje* (101 m o.h.). Adskillige punkter her omkring når op over de 90 m, således nås 99 m lige nord for *Trehøje*, og *Tøhøje*-partiet lige syd for *Trehøje* er 98 m, *Skovbakke* syd herfor når 93 m. *Kyndelhøj* nord for *Trehøje* når 95 m o.h., *Præstbjerg* nordvest herfor og lige vest for *Tihøje* kommer op på 93 m, og *Rødhøj* endnu nordligere er 90 m o.h. Adskillige punkter når tilsvarende højder i dette område.

For at afslutte rækken af højdepunkter på og over 90 m skal også nævnes *Mombjerger*, der når 95 m o.h. nord for Kibæk sydvest for Herning, og *Omme Bakker* syd for Nr. Omme, der er 90 m o.h., samt *Ryde Bævnehøj* syd for Vinderup og *Bævnehøj* nordøst for Lemvig, som begge er 90 m o.h. og del af den nordlige israndslinie (Hovedopholdslinien) fra sidste istid (se også s 98).

Lavere liggende områder findes mange steder i Ringkøbing Amt, ikke mindst i kystzonen langs Vesterhavet. På grund af en generel mindre landhævning siden Stenalderhavet er betydelige arealer af tidligere havbund her helt eller delvis blevet tørlagt, men ligger fortsat betænkelig nær havhøjden og er truet af oversvømmelser fra såvel havets indtrængen som fra ferskvand, der ikke kan komme bort derfra.

Tilsvarende problemer findes omkring de store sletters møde med havet længst i vest – og ikke mindst omkring Skjern Åens udløb i Ringkøbing Fjord.

Som følge af store materialetilførsler – det er beregnet, at Skjern Å, som er landets vandrigeste, årligt transporterer omkring 8.000 m<sup>3</sup> sand og grus – sker der en stadig aflejring i åløbets nedre dele og derved en hævnning af åbunden i forhold til de lavtliggende enge, som dermed bliver endnu mere vandlidende.

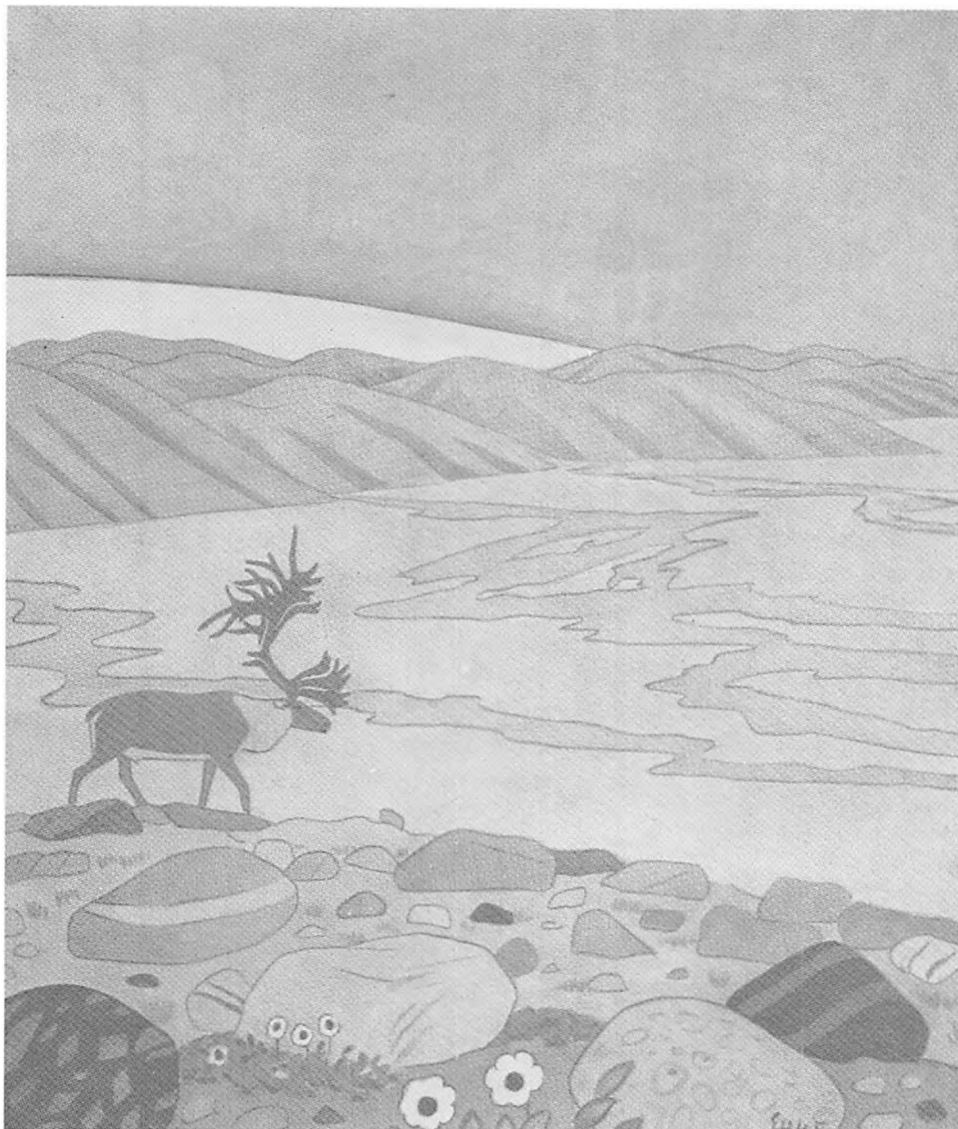


Fig. 9: Dansk landskab fra slutningen af istiden. Motivet kunne være fra Ringkøbing Amt med et vue fra toppen af en bakke ind over hedesletten med de store smeltevandsfloder, der strømmer ud fra isranden og de frismeltede moræneaflejringer langs Hovedopholdslinien i baggrunden. (Efter akvarel af Ernst Hansen).

## Geologi og landskab

*Geologi* er læren om Jorden, dens opbygning og udvikling, i videste forstand overalt og så langt, som vi overhovedet kan nå, og det vil bl.a. sige så dybt, vi kan bore. En meget væsentlig måde at få oplysninger og prøver fra dybere og dybtliggende lag er nemlig gennem borer, og i Ringkøbing Amt er foreløbig boret til en dybde af knap 3,7 km.

Geologi er et meget stort og omfattende fag, der er delt op i en lang række bifag eller specialer, som f.eks. *mineralogi* = læren om mineralers og bjergarters sammensætning og udvikling, *stratigrafi* = beskrivelse af geologiske lagfølger (historisk geologi), *sedimentologi* = læren om og beskrivelsen af sedimentter (aflejringer), *palæontologi* = beskrivelsen af og læren om gamle (fortidige) dyr og planter, der forekommer i geologiske aflejringer, ofte dog kun som sparsomme rester eller aftryk (*fossiler* = forsteninger) – ja, man taler endog om mikropalæontologer, det er geologer, der beskæftiger sig med at studere mikrofossiler, altså dyrerester ofte skaller af f.eks. foraminiferer, diatomeer og bryozoeer, der er så små, at der må anvendes mikroskop. *Geomorfologi* er læren om landskabets udformning, *glaciologi* læren om is og gletsjere.

Geologi går i samarbejde med mange andre fag såsom *geofysik* (jordens fysiske egenskaber), *geokemi* (kemien i jorden) og *geoteknik* (teknikken ved anlæg i eller på jorden).

Geologi er en forholdsvis ung videnskab, sådan som vi kender den i dag. Helt frem til midten af 1800-tallet var teorier om store oversvømmelseskatastrofer (Den baltiske og cimbriske Flod) og vulkanlignende udbrud endnu acceptabel og forstandig tale.

Vi skylder de gamle forskere at sige, at deres iagttagelser nok stort set var rigtige, men deres forklaringer på landskabsdannelsen oftest lidt vidtløftige i sammenligning med vore dages istidsteorier, som vi mener at kunne forklare ud fra begivenheder og kendsgerninger, som kan iagttages og studeres under nutidens nedsligninger.

Mennesket har altid søgt at beskrive, rubricere og klassificere, hvad det har haft med at gøre, og det gælder også geologer.

En god, gammel regel siger, at når flere geologiske lagserier følger efter eller ligger over hinanden, er den nederste ældst og den øverste yngst – den enkleste form for rubricering.

Når flere lagserier forskellige steder skal passe sammen i en udviklingsrække, danne en tidsfølge, da er et fælles tidsskema en stor hjælp.

Meget tidligt har man søgt at opstille en geologisk tidstavle – først ganske enkelt: 1. tid, 2. tid, 3. tid, 4. tid – efterhånden mere og mere kompliceret og med mange underafdelinger og populariseret med udtryk som Jordens oldtid, middelalder og nyere tid, men som i modsætning til menneskets historie regnes i hundrede millioner af år (fig. 12).



Fig. 10: Skjern Å – Vorgod Å, øst for Borris. (Amtsfredningsinspektoret).

Jo nærmere jordlagene ligger ved jordens overflade, og i jo større udstrækning de er tilgængelige, desto flere oplysninger har vi om dem, og des bedre kender vi dem. Derfor er de geologiske tidstavler for de seneste tider (Tertiær- og Kvartærtiden) også blevet meget opdelt – Kvartærtiden, der omfatter de sidste 2-3 millioner år endda så meget, at et selvstændigt skema er nødvendigt for at få alt med, (fig. 20).

Af vor klodes omkring 5.000 millioner år er det foreløbig kun de sidste 600 millioner år eller svarende til lidt mere end  $1/10$  af jordens udviklingstid, der er detaljeret inddelt – først og fremmest på grundlag af forstenede dyr og planter.

Begrebet *landskab* betyder i denne sammenhæng jordoverfladens udformning. Ved beskrivelsen af denne overflade og forklaring på dens opbygning og tilblivelse rubriceres eller placeres landskabselementerne enten efter form, såsom bakke, dal, slette, slugt osv. eller efter dannelsesetid: istid, sen- eller postglacial eller ud fra dannelsesmåde: morænelandskab, smeltevandsslette, marint forland etc., og det vil være nogle af disse geologiske emner, der vil blive omtalt senere, og dette gøres ud fra de mange undersøgelser og beskrivelser, der foreligger om landskabet i Ringkøbing Amt.

Men selv om landskabselementerne kan beskrives, deres dannelsesmåde udredes og måske tidsmæssigt placeres, skal det huskes, at naturen er et evigt arbejdende værksted, også hvad landskabsformerne angår. Ethvert vandløb bringer ler- og sandpartikler med sig, og de aflejres i indlandsbassiner eller helt ude i havet. Vinden blæser de fine jordpartikler vidt omkring gennem luften eller triller sandet sammen i nye klitformationer. Bølgeslag og havstrømme bearbejder ustandselig og med vekslende kraft kysterne. Der nedbrydes og aflejres. Landskabet er aldrig i ro; det skifter, men er altid på vej mod en tilstand af kræfternes ligevægt og ensartethed i formerne. Den geologiske udvikling fortsætter

Landskabet kan til enhver tid og på ethvert sted fortælle en udviklingshistorie, der går tusinder af år tilbage i tiden, men som også skaber bedre forståelse for de natur- og kulturforhold, der knytter sig til landskabet, som var og er en altafgørende faktor for menneskets tilværelse og historie, også i Ringkøbing Amt.

Amtet rummer landskabstyper af meget forskellig art, både hvad angår jordarter og de naturkræfter, der har udformet dem, lige fra de vinddannede, ustabile sandklitter, over de sand- og lerblandede, stærkt udjævnede landskaber (bakkeøer), de flade, af smeltevand afsatte sandsletter (hedesletter) til de stærkt kuperede, mere lerprægede bakkelandskaber i nord og øst – ind imellem findes større og mindre mose- og søarealer samt vandløb (åer – bække).

Landskabets hovedelementer kan grupperes således:

1. bakkeøer (gamle istidslandskaber)
2. morænebakker (yngre istidslandskaber)
3. hedesletter og floddale (smeltevandslandskaber)
4. havklitter og indsande (vindskabte landskaber)
5. marsk- og marint forland (saltvandsaflejringer)
6. moser, søer, vandløb (ferskvandsaflejringer)



Fig. 11: Hedeslette med bakkeøen Isen Bjerg i baggrunden til højre. (DGU/VM).

Mill. år før NU	GEOLOGISKE TIDER				km		
	Æra	Periode	Epoke				
2 - 3	OVERFLADE	Nyere tid/ Kænozoikum	KVARTÆR		0,06		
10			Holocæn			Efteristid	
25	PRÆKVARTÆRE UNDERGRUND	Middelalder/ Mesozoikum	TERTIÆR		1,30		
35			Neogen	Pleistocæn		} Mellemistider Istider	
55				Palæogen			Pliocæn
65			Miocæn				
136			Eocæn				
195	Paleocæn		Dan	2,70			
225	PRÆKVARTÆRE UNDERGRUND	Middelalder/ Mesozoikum	KRIDT		3,90		
280			JURA		4,50		
345			TRIAS		5,60		
395		Oldtid/ Palæozoikum	PERM		6,90		
450			KUL		7,90		
500			DEVON		9,00		
570			SILUR		10,00		
4.500	PRÆKVARTÆRE UNDERGRUND	Urtid	ORDOVICIUM		11,40		
?			KAMBRIUM		90,00		
5.000			PRÆKAMBRIUM		100,00		

DGU 1981

Fig. 12: Geologisk tidsskema – med de ældste tider nederst og nutiden øverst i skemaet. Tallene til venstre angiver omtrentlige antal millioner år fra nu. Tallene til højre angiver samme antal år omregnet til længder i kilometer.

(1 km = 50 mill. år eller 1 mm = 50 år).

## Geologiske tider og den geologiske udvikling

Ringkøbing Amt er geologisk set kun en del af en større, meget større helhed – af Jylland, af Danmark, ja, af hele den geologiske udvikling i vor del af verden. Derfor følger her indledningsvis en meget kortfattet beretning om denne udviklingshistorie gennem årmillioner, hvor hovedtemaet er de geologiske kræfters aflejring, opbygning og erosion, nedbrydning og udglatning. I naturens værksted er der aldrig ro eller fridag hverken i Ringkøbing Amt eller i verden udenfor.

Det er tidsmæssigt et langt tilbageblik – omkring 5.000.000.000 år. For at lette forståelsen er de ufattelige store tidsrum – som geologerne arbejder med, når de taler om geologiske tider – forsøgt omsat til mere nærværende afstande, idet 1 mm sættes = 50 år, dvs. at 1 km bliver = 50 millioner år, eller at hele Jordens geologiske historie strækker sig over 100 km, jft. fig. 12.

Omtalen af de geologiske tider og deres udvikling omfatter i denne målestok kun de sidste godt 10 km – alt i tillempede mål.

### DE PRÆKVARTÆRE TIDER

*Prækambrium* (?/4.500-570 mill. år)

Jordens urtid, tiden før (=præ) Kambrium.

I dette enorme spænd af tid (6/7 af Jordens historie) er Jorden konsolideret som planet. Bjerge er opstået, atter nedbrudt og afløst af nye bjergkædefoldninger.

Bjergarter fra dette tidsrum findes fordelt over hele Jorden, muligvis var de samlet engang i et stort urkontinent, der senere er splittet op og spredt.

Sådanne rester eller rødder af gamle bjergkæder findes i det gamle, prækambri-ske kontinent Fennoskandia (Norge + Sverige + Finland) eller det Baltiske Skjold. Blandt andre gamle grundfjeldskontinenter kan nævnes det Kanadiske Skjold og det Sibiriske Skjold.

Overgangsperioden til Kambrium kaldes ofte Eokambrium (tidlig Kambrium).

Ved dybdeboring Grindsted, godt 6 km vest for Grindsted (Ribe Amt) og i en tilsvarende afstand syd for Ringkøbing Amt, er i 1958 (okt.-nov.) boret knap 50 m ned i en prækambrisk gnejsbjergart omkr. 1.600 m u.t.

*Kambrium* (570-500 mill. år)

Er den ældste periode i Jordens oldtid og har navn efter Cambria, romernes navn for Wales, hvorfra kambriske bjergarter først er beskrevet.

Perioden indledtes med en global nedisning, da de prækambriske bjerge var brudt ned til sletteland (= peneplan).

Havbunden sprækker op og svejses sammen igen af udflydende smeltemasse, efterhånden som de prækambriske grundfjelds-kontinenter, Grønland og Skandinavien, fjerner sig fra hinanden.

Trilobitter, små tredelte (hoved, krop, hale) led dyr, blev ledefossil for Kambrium, der nu underinddeles bla. ved hjælp af disse forsteninger. Forstenet kambrisk havslam kendes i dag som alun-skifer.

*Ordovicium* (500-450 mill. år)

Den anden periode i Jordens oldtid har navn efter en keltisk folkestamme (ordovicerne) i Wales.

I denne periode udvikles dyrelivet yderligere i havet, og flere nye, store dyregrupper kommer til bla. blæksprutter med rørformede eller spiralformede skaller (orthoceratiter, ammonitter, nautiler).

Vulkanvirksomheden tiltog, og flere tusind meter tykke lag med vekslende lava-bjergarter, skifer, sand- og kalksten afsattes på havbunden.

*Silur* (450-395 mill. år)

Den 3. periode i Jordens oldtid. Navnet er afledt af navnet på en keltisk folkestamme (silurer), der også var fra Wales.

Overgangen til Silur markeres bla. ved forbigående landhævninger, og Grønland og Skandinavien begynder igen at nærme sig hinanden, og ørækker opbygges mellem Grønland og det Baltiske Skjold.

I Silur-havet afsattes især kalk, som i dag findes som tykke kalkstenslag, og i havet fandtes et meget rigt dyreliv, først og fremmest brachiopoder og søliljer. I slutningen af perioden optræder de første fisk i ferskvand.

226 m Øvre Silur-lag (ler- og finsandsten) er truffet i bunden af Nøvling-boringer fra ÷ 3.466 m til ÷ 3.692 m (se s. 34).

*Devon* (395-345 mill. år)

Devon er den 4. periode i Jordens oldtid og har navn efter Devonshire i England, hjemsted for Devon-tidens klassiske bjergart Old Read Sandstone.

I Nedre Devon dannes den kaledoniske foldekæde ved, at det gamle havområde mellem det grønlandske grundfjeld og det baltiske prækambriske grundfjelds skjold presses sammen over Skotland og Vest-Skandinavien (Norge), og et nyt, stort kontinent opstod, det såkaldte »gamle røde« på grund af de røde sandstensformationer, som afsattes i store indsøer langs Kaledoniderne (den kaledoniske fjeldryg). I dybhavet omkring dette røde kontinent afsattes grus, sand og ler, udskyllet fra fastlandet.

Endnu i Øvre Devon udgør Grønland og Skandinavien ét stort kontinent, og hen mod slutningen af Devon går de første padder i land på Grønland.

*Kul/Karbon* (345-280 mill. år)

Har navn efter de store kulaflejringer, som dannedes efterhånden som Karbon-skovene gik til grunde.

Devon-kontinentet blev slidt ned, og sedimenterne afsattes ind over og mellem Kultidens skovsumpe. Ved midten af Karbon-tiden opstod en ny bjergkædefoldning fra England over Mellem-Europa til Ural, den hercyniske eller varisiske, som bla. medførte, at nye, større og mindre havområder blev afsnørede, hvori store



sumpskove opstod på grund af det varme og fugtige klima. Det var store skove af kæmpemæssige, primitive planter (sporeplanter) såsom padderokker, bregner og mosser – skove, som efter i årmillioner at have været dækket af nytilkomne sedimenter nu hentes frem som kul fra miner i England og Polen og som olie og gas fra Nordsøen (Vesterhavet).

Devon- og Kultidsaflejring mangler i Ringkøbing Amts dybdeboringer – ligesom i det øvrige Danmark.

*Perm* (280-225 mill. år)

Har navn efter et russisk område i Uralbjergene, hvor bjergkædefoldning netop foregik i Nedre (Ældre) Perm.

Den hercyniske bjergkæde afskar mod syd forbindelsen til datidens Middelhav, og »Nordsøen« havde en kortere periode forbindelse med havet nordover gennem den rende vest om Norge, der opstod ved Grønlands bevægelse mod vest og Skandinaviens mod øst, hvorved bl.a. Uralbjergene dannedes. Oslo-området sprækker op, store forskydninger finder sted og vulkanisme opstår »Nordsøen« afskæres efterhånden fra Verdenshavet, og med Perm-tidens varme og tørre klima damper det salte indhav efterhånden væk og efterlader tykke saltlag i undergrunden i Nordtyskland, Danmark og Nordsøen ikke at forglemme.

Permlag kendes fra Amtets dybgrund både som dybtliggende lag (Nøvling) og som opskudte horste (bl.a. ved Vejrum, se afsnit om Salthorste).

*Trias* (225-195 mill. år)

Trias betyder tredeling: 1. Den ældste del af Trias, hvor især røde sandsten dannedes, kaldet Buntsandstein. 2. Mellem-Trias, hvor havet igen trængte ind over »Nordsø«-bassinet, denne gang fra Middelhavsegnene (Thetys-havet), og der afsattes tykke kalkstenslag med muslinger, kaldet Muschelkalk. 3. I sidste del af Trias, der benævnes Keuper, blev klimaet fugtigere, havet oversvømmede større landområder, og der dannedes skifer- og kullag.

Trias-lagene afsattes over tykke Perm-saltlag, og trykket fra Trias-aflejringerne fik saltet til at bevæge sig og presse det opad i kæmpebuler.

Nord-Europa var ét stort, sammenhængende landområde, klimaet var tørt, og der herskede nærmest ørkenagtige tilstande med saltsøer, og i et stort nordvest-europæisk indlandsbassin afsattes ler- og slamaflejringer. I allersidste del af Trias (Rhät) opstod et deltamiljø i Jylland, hvor store sandmængder aflejres, og længst i vest – som bl.a. Vinding-boringen viser – brød havet ind og afsatte marine sedimenter (vekslende ler- og sandsten).

*Jura* (195-136 mill. år)

Har navn efter de i Mellem-Europa opståede Jura-bjerge. Store dele af Europa kom på ny under havet, hvori ammonitter (en artsrig, spiralsnoet blækspruttefamilie) dominerede dyrelivet. Deres forstenede skaller – hvoraf de største var over 2 meter – er i dag vigtige ledefossiler til inddeling og aldersbestemmelse af de forskellige tidsafsnit.

løvrigt er det øglernes tidsalder med mange mærkelige former – fiskeøgle, flyve-

øgle, svaneøgle m.fl. og sluttelig de fantastisk store kæmpeøgler

Klimaet var varmt og nok mere fugtigt end i Trias, og fra flere områder kendes urskove af kæmpebregner og palmelignende træer, der gav anledning til nye kul-dannelser.

Jura-tiden er i Ringkøbing Amt repræsenteret ved mørke lersten (Vejrum, Vinding, Nøvling). Tilsvarende aflejringer træffes i England, Holland og Nordtyskland. Den mørke farve skyldes et større indhold af organisk materiale.

Aflejringer fra Mellem og Øvre Jura samt den følgende Kridttid-periodes ældre afsnit mangler i en del boreriger bl.a. ved Vejrum og Vinding, generelt fordi områderne ikke indgik i sedimentationsbassiner, dvs. at de lå over havet i disse tidsrum.

Perm-saltets opdrift kan lokalt have hævet havbunden så meget, at det førte til dannelse af undersøiske banker med liden eller ingen aflejring. Til tider har banker måske ligefrem været øer i havet, udsat for nedbrydning, og de øvre lag er eventuelt fjernet.

### *Kridt* (136-65 mill. år)

Er den sidste og længste periode af Jordens middelalder med navn efter de hvide, mægtige kridtlag i Danmark og England. Klimaet var mildt og fugtigt gennem hele Kridt-perioden. Nordsø-bassinet tilføres gennem Kridt-tiden tykke lag af sand og ler, men først og fremmest kridt, det hvide dybhavssediment, som ganske overvejende består af mikroskopiske organismer. Myriader af småskaller skulle der til for at opbygge de flere hundrede meter tykke kridtlag, som samtidig giver et indtryk af de enorme tidsrum, der må til for at danne disse tykke lag.

Perm-saltlagene presses stærkere op og antager mange steder karakter af selvstændige søjler (horste).

Kridt-tidens ældste aflejringer er atter marine, og havet har på ny dækket hele Ringkøbing Amt. Bjergarterne bl.a. i Vinding-boringen tyder på en betydelig tilførsel af forvittringsmateriale fra et nærliggende landområde, og tanken falder naturligt på Fyn-Ringkøbing Ryggen.

Mere end 500 m Skrivekridt i Amtets dybe boreriger er udtryk for den enorme kalkproduktion, der har fundet sted i et forholdsvis varmt havområde af relativ ringe vanddybde, men fjernt fra land, så ler- og sandtilførslen er yderst ringe.

### *Tertiær* (65-3 mill. år)

Tertiær-tiden indleder Jordens nyere tid. Den præges af store jordskorpebevægelser, og dermed forandring af det geografiske verdensbillede.

Alperne blev presset op fra havet mellem Europa og Afrika. Atlanterhavet åbnede sig ved, at kontinenterne på begge sider bevægede sig fra hinanden. Afstanden mellem Grønland og Norge øgedes, og vulkanøer som Færøerne, Island og Jan Mayen nåede op over havet.

I »Nordsøbassinet« øgedes sedimentationen i takt med landhævning. Først afsattes kalk, men senere især ler- og sandsten i flere tusind meter tykke lag. Disse aflej-

ringer øgede yderligere presset på de underliggende saltlag, som fortsatte den opadgående bevægelse i forskellige saltstrukturer, som blev af afgørende betydning for udnyttelsen af de opståede olie- og gasforekomster. Fra forskelligt tidligere aflejret organisk materiale (dyr og planter) opstod under indvirkning af tryk og temperatur: olie og gas. Disse flygtige stoffer søgte gennem porer og sprækker op gennem lagene, indtil de blev holdt tilbage af mere tætte lag som f.eks. lerskifer. Pørøse sandsten og sprækkefyldte kalksten af kridttidsalder fungerer som olie- og gasreservoirer.

Tertiær-tiden (det gamle navn for den 3. tid) inddeles i en række epoker (fig. 12) med græske udtryk for stigende indhold af nye former – dog er Kridt-tidens tidligere yngste epoke (Danien/ Danium/Dan efter Danmark) nu henført til Tertiær-tidens ældste epoke. Skalaen fortsætter ind i Kvartær-tiden (den 4. tid) med navne for de mest og alle nye former.

Klimaet blev gennem Tertiær-tiden stadig koldere, og ved overgangen til Kvartær-tiden skete en klimatisk katastrofe (se s. 27).

Med Tertiær-tiden er vi nået tæt ind på nutiden. Mindre end 65 mill. år og omkr. 500 m skiller os fra nutidens geologiske overfladeforhold i Ringkøbing Amt.

Tertiæret er veludviklet i Amtet, og af underafdelingerne (epokerne) mangler kun den yngste, Pliocæn, der kun er truffet længst mod sydvest i Sønder-Jylland.

Tertiær-tidens aflejringer nås ved tilstrækkelig dybe borer i hele Amtet, den

Fig. 13: Brud i Niels Andersens kalkgrav omkring 1 km vest for Hjern Kirke. Skråtstillede flint- og kalklag under istidsaflejringer. (DGU/VM – juni 1915).





Fig. 14: Møltrup teglværksgrav øst for Tim kirke, i baggrunden teglværket set fra vest. Østlige del af en 200 m lang, 8-9 m høj gravvæg i mørk-gråt Gram-ler (marin Miocæn), overlejret af ca. 2 m moræneler. (DGU/CW – maj 1962).

ene (ældre) epoke under den anden, men uden for Amtet kan tilsvarende aflejringer studeres i mange dag-lokaliteter i eller nær overfladen.

På baggrund af boringsresultater tegner sig det generelle billede, at de paleocæne, eocæne og oligocæne lag er tyndere i syd end mod nord i Amtet, mens de miocæne lag ikke udviser samme tendens.

Til *Tertiærets* ældste aflejringer regnes i dag *Danskekalken* (Danien), der tidligere var henregnet til Yngre Kridttid. Den kendes i Ringkøbing Amt fra forholdsvis tykke aflejringer over Skrivekridtet i adskillige boringer. Danskekalken når tæt op til overfladen flere steder som resultat af salthorstbevægelser bl.a. ved Hjerm, Vejrum og Sevel. Kalken er en marin kalkaflejring (Kokkolitkalk) med ret mange forsteninger (fossiler), bl.a. søpindsvin, koraller, muslinger og brachiopoder. Mange af søpindsvinene er knuste, måske på grund af trykpåvirkninger fra det opadstigende stensalt, endnu inden kalkslammet var hærdnet til kalksten.

Efter Danien-tidens rene kalkaflejringer ændres sedimentationsforholdene, og ler bliver en dominerende bestanddel i de fortsatte marine aflejringer.

Alle *Paleocænets* hovedbjergarter (Skiferler, Grønsandskalk, Kertemindemergel og -ler) kendes fra boringer i Amtet, men ikke fra nogen dag-lokaliteter.

*Eocæn*-tidens aflejringer indledes med vulkanske askelag i marint Røsnæsler og efterfølges af Lillebæltsler og Søvindmergel i den normale marine udvikling, som er almindelig kendt uden for Amtet. (De geografiske lokaliteter, der indgår i bjergartbetegnelsen angiver typelokaliteten).

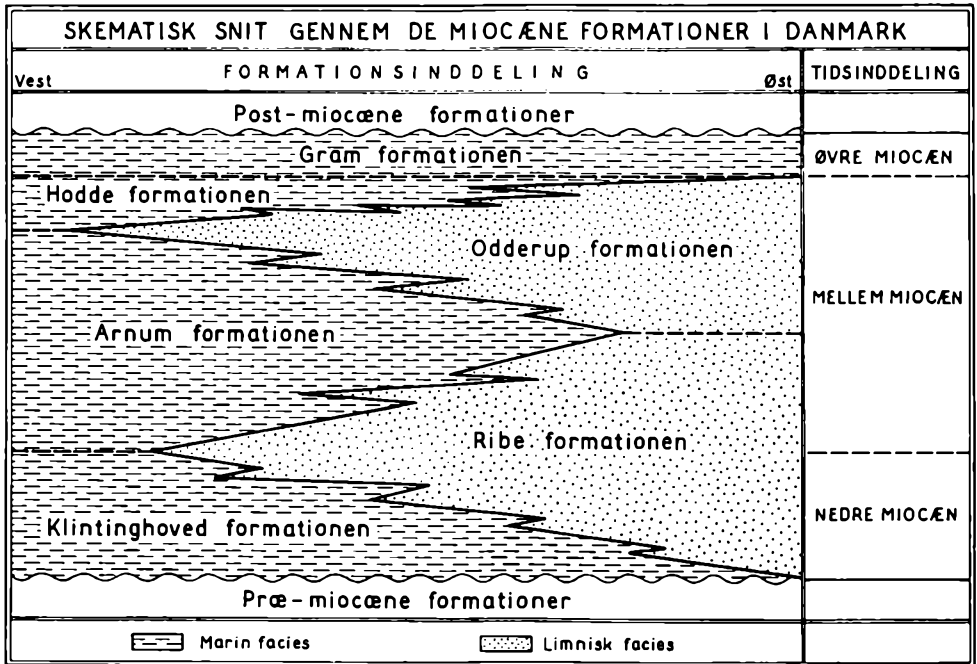


Fig. 15.

(L. B. Rasmussen 1961)

Eocæne askelag er kendt fra mange dag-lokaliteter uden for Ringkøbing Amt bla. Fur, Mors, Thy og helt til Nordtyskland. De beregnede askemængder fra op til 180 identificerbare askelag tyder på meget store vulkanudbrud, efter alt at dømmes fra vulkaner beliggende i nordlige del af Nordsøen eller Skagerrak.

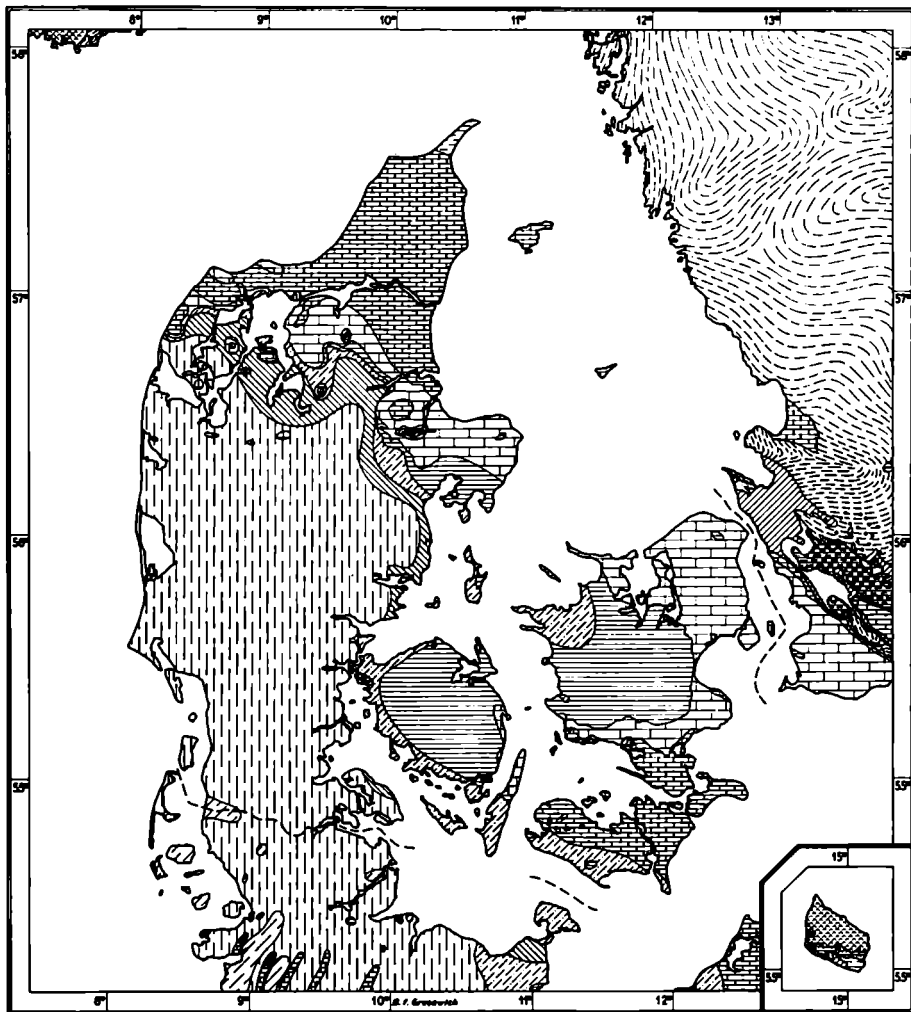
*Oligocæne* aflejringer er repræsenteret ved det marine Brandenler, der er grønlig-gråt til brunliggråt, og som ofte indeholder små glimmerkorn.

Den marine serie fortsætter op i de *Miocæne* lag, der indledes med glimmerler og -sand med skaller (Klittinghoved-formationen). Herefter følger lignende aflejringer af glimmerler og glimmersand, men uden skaller, og af og til med brunkul (Ribe-formationen). Her og der optræder lag med grovere kvartssand og -grus. Disse ikke-marine indslag afløses af og til på ny af marine lag med talrige skaller fra snegle og muslinger (Arnum-formationen). Herefter følger på ny aflejringer uden skaller, men med brunkul (Odderup-formationen), og endelig afsluttes den miocæne lagserie af marint glimmerler med skaller (Hodde- og Gram-formationerne fra Mellem og Øvre Miocæn, jfr. fig. 15).

Som det fremgår af undergrundskortet (fig. 16) danner miocæne aflejringer toppen af undergrundslagene (= de prækvartære lag) og udgør således underlaget for (eller sagt på anden måde overlejres af) Kvartær-tidens aflejringer.

## KVARTÆRTID

*Kvartærtiden* (3 mill. år-nu) er den sidste og yngste periode i Jordens udviklingshi-



GEOLOGISK KORT OVER DANMARK.  
FORMATIONERNE VED BASIS AF KVARTÆRET.

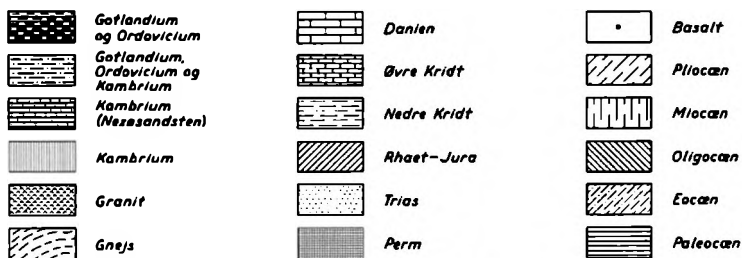
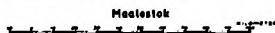
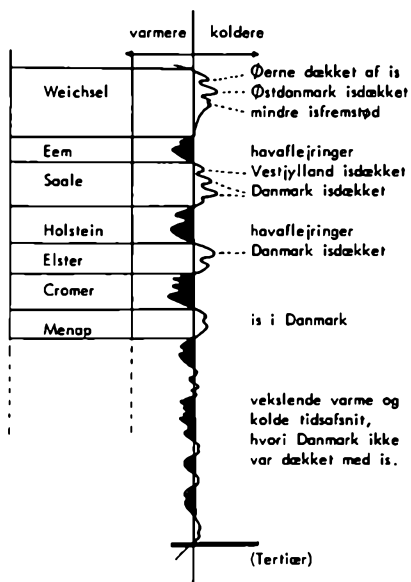


Fig. 16.



(Theodor Sorgenfrei)

Fig. 17: Stærkt forenklet kurve over klimasvingninger i Kvartærtiden (ikke målestokstro). (S. Sjørring 1977).



storie. Geologerne er noget i tvivl om, hvor grænsen skal trækkes mellem den tredje og fjerde tid (Tertiær/ Kvartær), men dog et sted mellem 3 og 1,5 mill. år. Øget viden om kvartære aflejringer, forbedrede tidsbestemmelser m.m. har haft en vis tendens til tidsmæssigt at udvide Kvartærperioden. Efter den tertiære uroperiode med store geografiske ændringer fulgte en katastrofal klimaforandring. Den generelle nedgang i middeltemperaturen, der fandt sted mod slutningen af Tertiærtiden, førte til dannelsen af store isdækker, iskapper, over store landområder, hvorfra ismasser (gletsjere) bredte sig langt ud over de tilgrænsende egne. Ud fra to store nedslingscentre, Alperne og det skandinaviske fjeldområde, bredte gletsjerne sig langt ud over Europa. Store vandmængder blev bundet i is, og vandstanden i verdenshavene sank med omkring 100 m.

Der var ikke tale om en sammenhængende kuldeperiode, men periodevise klimasvingninger (fig. 17) med *istider*, også kaldet glacialtider, kuldeperioder med gletsjerfremstød og nedslinger, og *mellemistider* eller interglacialtider, varmeperioder, hvor isen smeltede tilbage, ja helt væk, og klimaet var endog varmere end i dag.

I Europa regner man i dag med 6 istider og 5 mellemistider, samt den nuværende efteristid, som måske engang vil vise sig at være en mellemistid (fig. 20).

De forskellige istider (glacialtider) og mellemistider (interglacialtider) har som andre geologiske tider forskellige betegnelser. Dengang, der kun var tale om få tider, kunne man nøjes med nummerering (første, anden eller næstsidste, tredje eller sidste istid). En overgang benyttedes den alpine inddeling (Günz, Mindel, Riss og Würm istider, eller Günz-Mindel, Mindel-Riss, Riss-Würm mellemistider med navne efter floder i Central-Europa). I dag anvendes en nordvesteuropæisk terminolo-

gj, hvor de anvendte navne overvejende er geografiske navne og kendte lokaliteter på de pågældende aflejringer (fig. 20).

Nedisningerne havde forskellig udbredelse. De 3 sidste isdækkers udbredelse i Nordeuropa fremgår af fig. 19. Sydgrænsen for de skandinaviske og baltiske gletsjerstrømme gik i 3. – og næstsidste istid (Elster og Saale) syd om Moskva og Berlin og tværs over Syd-England. Uden for isdækket strakte tundraer og stepper sig langt ned i Europa; planter og dyr var trængt mod syd, og mange bukkede under i det barske klima, mens enkelte »overvintrede« i isolerede miljøer. Under sidste istid (Weichsel/Würm) nåede isranden nord om Berlin, midt op gennem Jylland til Viborg og herfra vestover og dækkede store dele af De Britiske Øer. Doggerbanke i Nordsøen (Vesterhavet) var isfri og vegetationsdækket, og mammutter i stort tal vandrede rundt – efter de mange fund af mammuttænder og planterester at dømme.

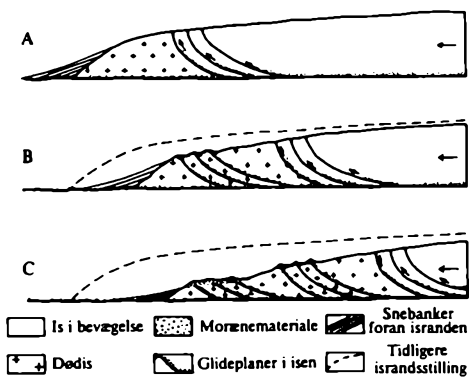


Fig. 18: Skematisk fremstilling af dannelsen af glideflade langs isranden under isens afsmeltning. A. Langs den afsmeltende isrand ligger en dødiszone, bag denne dannes glideplaner. Foran isranden ligger nye snebanker. B. Afsmeltningen fortsætter. Dødiszonen udvides, og frismeltet moræne på overfladen nedsætter afsmeltningen. Nye glideplaner dannes mellem den levende og døde is. C. Fortsat afsmeltning. Udvidelse af dødiszonen og nye glideplaner opstår. (Efter Bishop 1957).

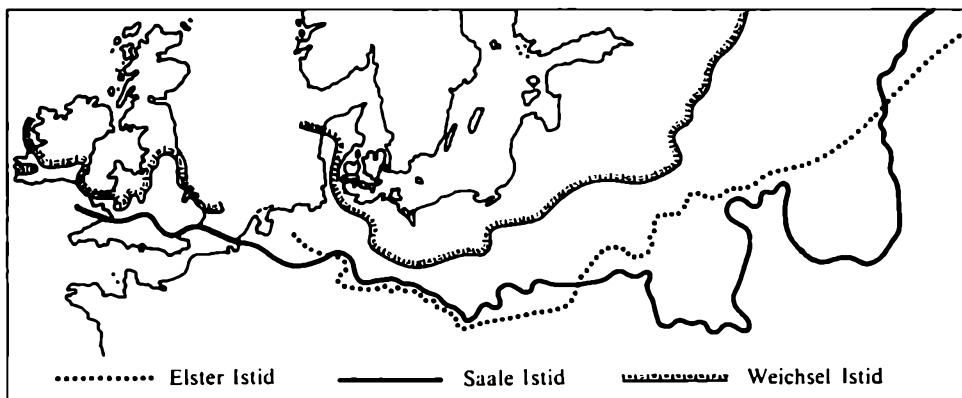


Fig. 19: Det skandinaviske isdækkes udbredelse i Nordeuropa under Elster Istiden, Saale Istiden og Weichsel Istiden. Grænserne for isdækket var omtrent sammenfaldende i Elster Istiden og Saale Istiden, mens isdækket i Weichsel Istiden var betydelig mindre. (Efter P. Woldstedt m.fl.).



		KVARTÆR - PERIODENS OPDELING				Ar for NU	Arkæologisk-historisk tid Kulturtrin	
		Geologisk Epoke		Subalder	Episode vegetation			klima
KVARTÆR	HOLOCÆN	Efteristid Postglacial	Flandern	Sen Flandern	Bøgetid	Subatlantisk	500	Middelalder Jernalder Bronzealder Stenalder } se fig. 47
				Mellem Flandern	Yngre Lindetid	Subboreal	3.000	
				Tidlig Flandern	Ældre Lindetid	Atlantisk	6.000	
					Hasseltid	Boreal	7.000	
					Birketid	Præboreal	8.000	
							9.000	
	PLEISTOCÆN	Istider & Mellemistider	Senglacial	Weichsel Istid	Sen Weichsel	Yngre Dryastid		9.000
						Allerød-tid		9.700
						Ældre Dryastid		10.000
						Bølling-tid		10.500
						Ældste Dryastid		13.000
						?		
						Denekamp		
						?		
						Mellem Weichsel	Hengelo	
						?		
		Moershoofd						
		Tidlig Weichsel	Odderade					
			?					
			Brørup					
			?		115.000			
			Amersfoort (Rodebæk)		130.000			
			Eem Mellemistid		150.000			
			Saale Istid					
			Holsten Mellemistid		240.000			
			Elster Istid		400.000			
			Cromer (Harreskov) Mellemistid		650.000			
			Menap Istid					
			Waal Mellemistid	Aflejringer ikke kendt i Danmark				
			Eburon Istid					
			Tegelen Mellemistid					
			Præ Tegelen Istid		Dansk Nordø			
TERTIÆR	PLIOCÆN					2-3 mill.		

Fig. 20.  
(DGU 1981)

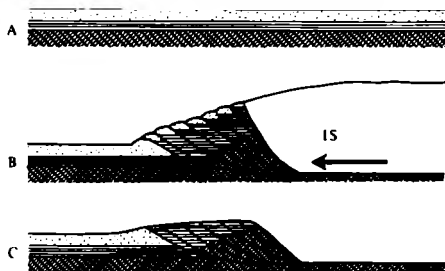


Fig. 21: Schematisk fremstilling af istryksforstyrrelser. A. Uforstyrret lagfølge før isfremrykningen. B. Sammensubningen foran istrykket. C. Det afglattede landskab efter isens bortsmeltning. (Efter K. Gripp og W. Becker).

Isdækket over Skandinavien har været omkring 3.000 m mægtigt, og vægten af dette is skjold har trykket landet ned, mest i de centrale dele af Bottenhavet/Botnisk Bugt. Samtidig med isens endelige bortsmeltning – for 15.000 år siden var den koncentreret til selve Skandinavien – begyndte landet langsomt at hæve sig og gør det fortsat og mest, hvor nedtrykningen var størst under de centrale dele af isdækket og jævnt aftagende ud mod isdækkets rand.

Ismasserne har ikke været i ro, men har bevæget sig som en »plastisk« masse fra is-centret ud mod isranden. Om det blev gletsjerfremrykning eller -tilbagestrækning afhæng af balancen mellem tilgang og afgang, istilstrømning og isafsmeltning. Var istilstrømningen større end isafsmeltningen, resulterede det i gletsjerfremgang/fremstød, der var en yderst aktiv bevægelse; men var istilstrømningen mindre end isafsmeltningen, ja, så blev resultatet en tilbagestrækning af gletsjerfronten; samtidig hermed øgedes afstrømningen fra den smeltede ismasse i form af smeltevand, der igen resulterede i, at nye transport- og gravekræfter frigjordes som vandkraft, og store mængder i form af sten, sand og ler, som isen havde medbragt, blev frilagt og aflejret.

De materialer, isen medførte, aflejredes direkte ved isens afsmeltning som en usorteret blanding af ler, sand og sten kaldet *moræneaflejringer*, eller de blev videretransporteret af smeltevandet og senere afsat som velsorterede *smeltevandsaflejringer*.

Disse to sedimentgrupper er istidernes – og dermed Kvartærtidens – vigtigste bidrag til den geologiske udvikling og udbygning i de nedisede områder. Uden for istidernes er det fortsat *vandet* – det salte (marine) og det ferske (limnisk) – samt til dels *vinden*, der er både de nedbrydende og transporterende kræfter, som opbygger nyt land gennem aflejring (sedimentation).

Gletsjerisens transportevne er primært knyttet til dens bund (så). Her foregår under stadig frysning og optøning, optagning og afsætning af løse eller løsrevne bjerg- og jordarter, som isens bund bevæger sig henover. Det fastfrosne materiale gør isen til et effektivt redskab ved udformningen af de landskaber, som gletsjeren bevæger sig hen over. Den skurer og polerer i hårde overflader, graver og løsriver i bløde aflejringer. De optagne sten- og jordmaterialer males ind i og arbejdes rundt i isen og følger de bevægelsesbaner og -planer (shear-planer), som findes i gletsjeris (fig. 18), og bringes sluttelig til aflejring under forskellige former (bundmoræne, randmoræne, residualmoræne m.fl.). Den påvirkning, som blokke og sten har

været udsat for under istransport, har oftest gjort dem afrundede og butkantede. Moræneaflejringer regnes som regel for mere konsoliderede (bæredygtige) i byggeteknisk henseende end de ikke isbelastede aflejringer som f.eks. blødbundssedimenter (= efteristidsaflejringer).

Den fremrykkende isrand – den avancerende gletsjertunge – besad både styrke og smidighed. Den kunne både pløje sig vej gennem forhindringerne og følge de lettest tilgængelige fremrykningsveje i det eksisterende landskab, inden ismasserne under deres altdækkende fremrykning knugede det invaderede landskab under oftest årtusinders både udgravende, udjævnende, sammenskubbende, sammenpressende, transporterende og aflejrende kræfter for til slut at efterlade et helt nyt glaciallandskab, nyskabt i såvel form som indhold – et landskab, som straks efter isens afsmeltning blev underkastet nye naturkræfter, som på forskellig måde medvirkede til en fortsat geologisk udvikling – f.eks. gennem frostvirkninger, forvitring, udvaskning, udskillelse af nye sedimenter (kildeskalk, myremalm, okker), materialeflytning og -aflejring ved vandets og vindens kraft og dannelse af organisk prægede aflejringer (dynd og tørv), så vi får et landskab, som det kendes i dag.

Fig. 22: Blomstrende rypelyng (*Dryas octopetala*). (DGU/Hartz).



## Dybe boringer

I årene 1893-1907 gennemførtes dette århundredes første større videnskabelige boring, nemlig en 860 m dyb boring i Grøndalsengen ved København. Først midt i trediverne (1935-36) etableredes en ny dybdeboring, den meget omtalte Harte-boring ved Kolding. Den nåede 1.098 m ned i undergrunden og bragte prøver fra Nedre Kridt og Trias for dagen.

Den anden Verdenskrig medførte, at al videre efterforskning blev indstillet, men straks efter krigen genoptoges olieagten i Danmark, og i 1947 (juli-december) gennemførtes ved *Vinding* sydøst for Holstebro den første dybdeboring i nyere tid. Denne boring nåede ned til godt 2.400 m's dybde.

Derefter fulgte i 1951 en dybdeboring til 1.240 m ved *Uglev* på Thyholm, og omkring årsskiftet 1957-58 bores til en dybde af 1.956 m ved *Vémb*. I efteråret 1958 fulgte den 1.647 m dybe boring ved *Grindsted* lige syd for Amtet, og endelig gennemførtes i 1966 en dybdeboring ved *Nøvling* nordvest for Herning til 3.754 m's dybde. Det var den hidtil dybeste boring i Danmark.

Dybdeboringerne gennemførtes først og fremmest for at efterspore eventuelle

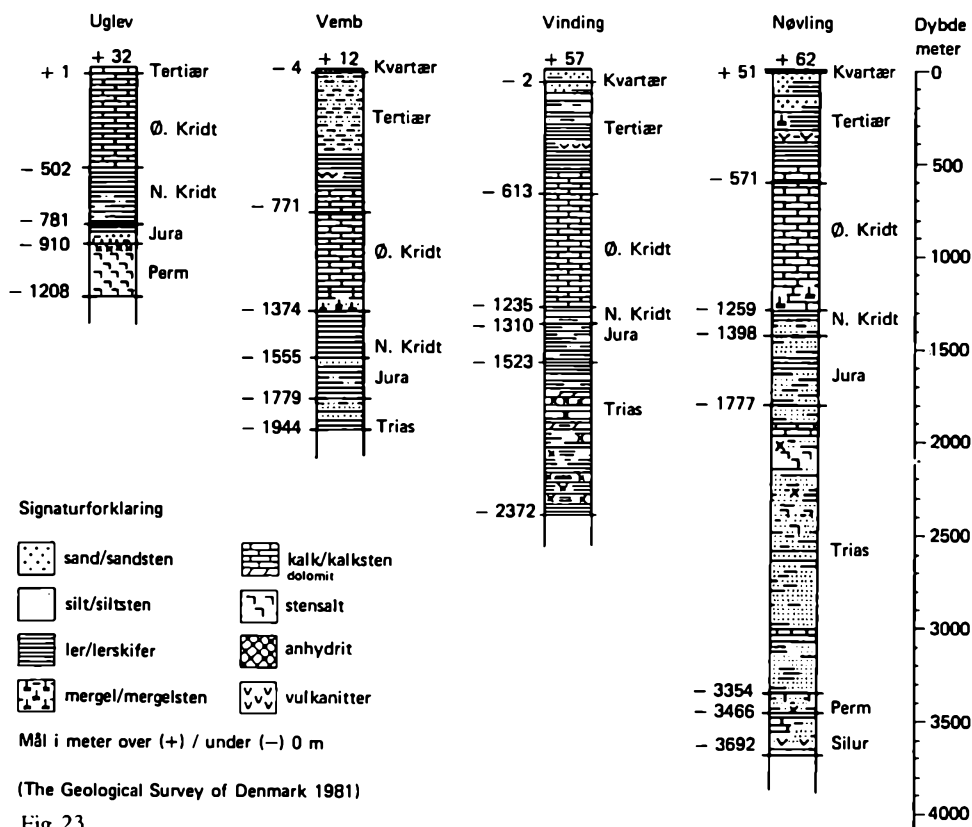
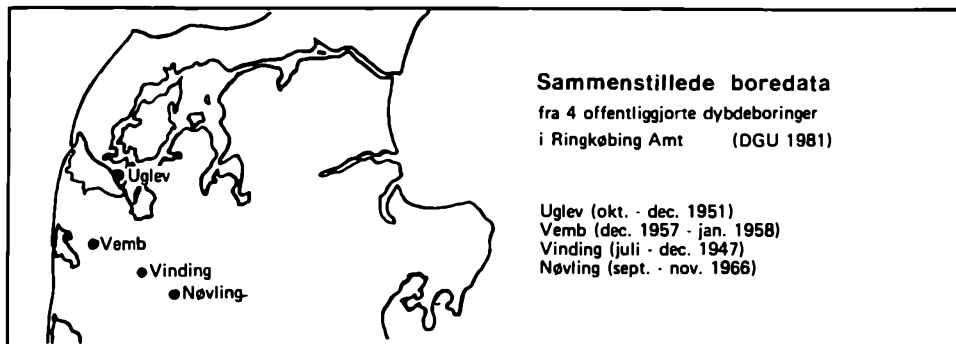


Fig. 23.

forekomster af kulbrinter (olie og gas), i første række fra Perm-lagene og de mesozoiske aflejringer

*Nøvling-boringen* blev sat ned 8 km nordvest for Herning og 1,7 km sydvest for Nøvling Kirke og var placeret på nordsiden af den store højderyg (Fyn-Ringkøbing-Ryggen), der går gennem landet, og hvor grundfjeldet når højt op. Samtidig er den beliggende i den sydlige del af det danske sænkingsområde, der ligger mellem

de to højtliggende grundfjeldsområder: det fennoskandiske mod nordøst og Ringkøbing Ryggen mod sydvest. De mange geofysiske (refleksionsseismiske) undersøgelser, der er gennemført til klaring af de strukturelle forhold i Midt-Jylland viser, at Nøvling-boringen er placeret i et område med talrige forkastninger, dvs. blok-vise sætninger, der løber parallelt med bassinkanten. Forkastningerne opdeler randzonen i en række store blokke, der ligger forskudt op og ned i forhold til hinanden; men der synes ikke at være påviselige lokal-strukturer i Nøvling-boringens nærhed.

Da man den 13. september 1966 var begyndt på Nøvling-boringen og omkring 18 meters dybde ville begynde at tage prøver, var man allerede nået ned i miocæne lag. Sandsynligvis har de været dækket af et tyndt lag istidsaflejringer (kvartære sedimente-ter).

De miocæne sedimente-ter – overvejende ferskvandsaflejringer (glimmersand og -ler) med brunkulslag og enkelte marine indslag – fortsætter til omkring 222 m u.t.

Tertiær-tidens aflejringer fortsætter uden større afbrydelse ned igennem boringen til 633 m u.t. med overvejende fedt, rødt og grønligt ler af de kendte Lillebælt- og Røsnæs-lertyper. Mellem-oligocæne lag synes dog at mangle. I Tertiærets sidste 100 meter optræder mere og mere kalkholdige aflejringer: Kertemindeler og nederst Danskekalk.

Den rolige aflejringsrytme fortsætter ind i Kridt-tiden med udbredte lagserier af lys kalksten gennem alle de kendte etager. I de nedre Kridt-serier ( $\div 1.259 / \div 1.398$  m) optræder overvejende lersten med en rig microfauna af foraminiferer, på hvilken en detaljeret inddeling kunne opstilles.

Overgangen til den følgende Jura-serie er ganske jævn, men grænsen mellem Nedre Kridt og Øvre Jura ligger omkring  $\div 1.400$  m.

Knap 400 m Jura-aflejringer, domineret af mørke lersten og lidt finsandsten, fører boringens aflejringer tilbage til Trias-tiden (180 mill. år) i en dybde af  $\div 1.777$

Når boringen er nået gennem Trias-lagenes ler-, kalk- og finsandsten og et par relativt tynde saltlag på omkring 80 meter, er boreddybden næsten fordoblet, idet man nu er nået ned til  $\div 3.354$  m. Herfra fortsættes ganske jævnt og uden større afbrydelser gennem godt 100 m Perm-lag, der domineres af indtørringssalte fra Øvre Perm (Zechstein).

Derfra og videre ned i undergrunden er der et slip i sedimentationen. Aflejringerne fra Nedre Perm, Devon og Karbon mangler, men det er et generelt træk for hele Danmark, og først på den anden side af 400 mill. år optræder Ringkøbing Amt igen i Nøvling-boringen.

I bunden af boringen fra  $\div 3.466$  m til slutdybden på  $\div 3.692$  m, svarende til 226 m, træffes Silur-lag (Øvre Silur) med vekslende lag af lersten og finsandsten, samt, hvad der er meget interessant, en række basalt-lag, som er tegn på vulkansk aktivitet. Disse første sikre tegn på vulkanske aflejringer i Nord-Europa for omkring 300 mill. år siden kan måske i et større perspektiv sættes i forbindelse med den caledoniske bjergkædefoldning. (L. B. Rasmussen m.fl. 1973 – DGU 1981).

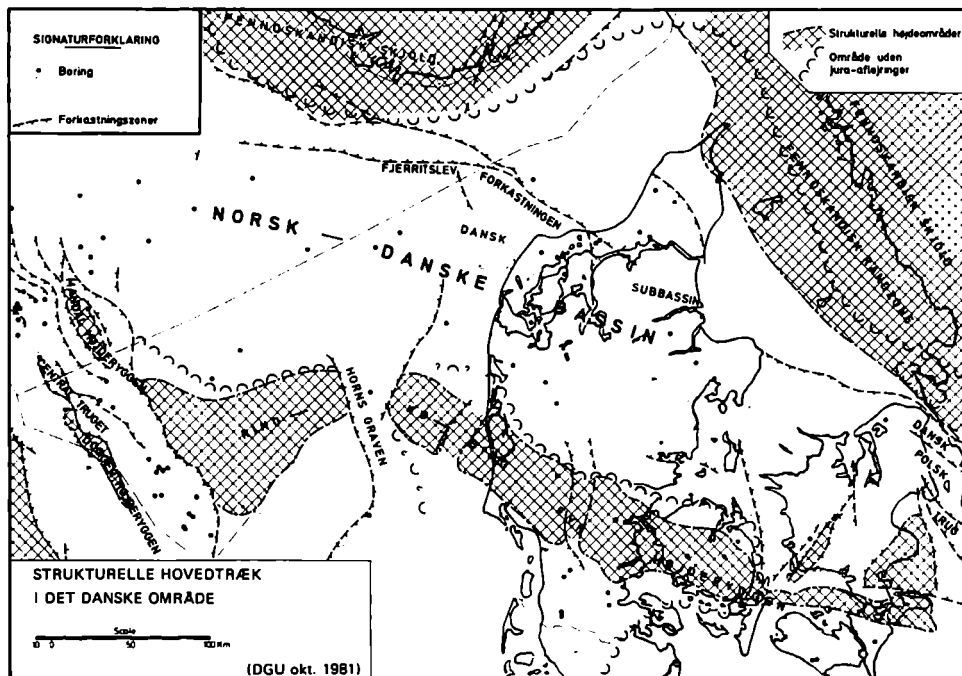


Fig. 24.

## Den fynsk-jyske Ryg

Der er noget vist paradoksalt ved at tale om en højderyg, som geografisk ikke giver sig til kende, men geologisk er den en kendsgerning. Ringkøbing-Fyn højdeområdet fremtræder som en markant grundfjeldsryg, der når op til ca. 1.600 m u.t. ved Grindsted og helt op til 835 m u.t. på Fyn (Glamsbjerg).

Allerede i slutningen af 1930'erne tydede de geofysiske målinger på, at der strækker sig en højtliggende grundfjeldsryg i undergrunden tværs over Fyn, og den fortsætter videre mod Vest-Jylland mellem Ringkøbing og Esbjerg.

Den fynsk-jyske Ryg deler det danske aflejringsområde i to bassiner med en syd-øst-nordvestlig udstrækning, et nordligt bassin mellem det skandinaviske grundfjelds randzone og Den fynsk-jyske Ryg betegnet *Det dansk-norske Bassin* og et sydligt bassin, som strækker sig over Sønder-Jylland og Nord-Tyskland, som betegnes *Det nordtyske Bassin*. De geofysiske målinger tyder på, at grundfjeldet i disse bassiner ligger i mere end 4½ km's dybde.

Den fynsk-jyske Ryg fortsætter ud under Nordsøen (fig. 24) og adskilles fra den vestfor liggende Midt-Nordsø Ryg af en stor Central-Grav og gennemsættes selv af en forkastningsgrav (Horn Graven).

Langs grundfjeldsryggens nordflanke er den gennemsat af en række forskydnings-/forkastningslinier langs hvilke, der er foregået sætninger, så jordlagene er forskudte i forhold til hinanden.

## Nordsøen/Vesterhavet

Vest for Ringkøbing Amt fortsætter dansk territorialfarvand vestover med den danske del af Nordsø-sokkelen.

I 1958 afsluttedes forhandlingerne mellem Nordsø-staterne, hvorefter Nordsøen deltes efter ligeafstands-princippet, dvs. at grænsedragningen var identisk med midterlinien mellem de enkelte staters kystlinie. I 1963 ratificerede Danmark som den første Nordsø-stat denne aftale, men først i 1971 nåedes en endelig overenskomst, hvorved Vest-Tyskland fik del i området helt ud til midterlinien.

Allerede i 1963 var de danske koncessionshavere (DUC = Dansk Undergrunds Consortium) begyndt på geofysiske undersøgelser, og i 1966 gennemførtes den første danske Nordsø-boring (A1 – bogstavet henviser til den lokale undergrunds struktur, nummeret angiver boringens løbenummer inden for strukturen). Herefter fulgte de følgende år en lang række boringer, og indtil juli 1981 er ialt gennemført 72 boringer (eftersøgnings- og produktionsboringer) i den danske Nordsø-del.

I 1971 blev første gang påvist olie i udnyttelige mængder i boring M1 i det, der senere betegnedes som Dan-feltet.

Den stærkt øgede olie-eftersøgningsaktivitet i Nordsøen har tillige medført et langt bedre og mere udførligt kendskab til de geologiske forhold også på land.

Den højtliggende undergrundsryg Ringkøbing-Fyn Ryggen, der allerede kendes fra land, og som opfylder hele den sydlige del af Ringkøbing Amt, fortsætter i en stor bue vestover under navn af *Fynsk-jyske Ryg*. Den afbrydes omtrent midt i Nordsøen fra den vestlige fortsættelse (Midt-Nordsø Ryggen) af en stor nord-syd gående *Central-Grav* (hvis nordlige fortsættelse har navn af Viking Graven).

Nord for Den fynsk-jyske Ryg ligger Det dansk-norske Bassin og syd for Det nordtyske Bassin. Omtrent midtvejs gennemryggen af kraftige forkastninger, der giver anledning til en mindre nord-syd gående gravdannelse (Horn Graven).

I den danske del af Det dansk-norske Bassin fortsætter de geologiske forhold fra Nordvest-Tyskland, bl.a. med mange salthorste og forskydninger, en særlig fremtrædende strækker sig ud i Skagerrak under navn af Fjerritslev-forkastningen.

Forskydningerne anslås at nå op på omkring 1.500 m. Geofysiske undersøgelser viser, at grundfjeldet ligger endog meget dybt – ned til 6.000 m – i bassinet. Men på Den fynsk-jyske Ryg ligger grundfjeldet højt, kun 2-3.000 m under havbunden, og aflejringer fra Jura og Nedre Kridt er enten meget tynde eller mangler helt her. Nordsøens så afgjort vigtigste område med hensyn til olie- og gasforekomster er Central-Graven, hvor også langt de fleste boringer er sat ned.

På grund af store spændinger i den centrale del af Nordsø-området, muligvis i forbindelse med horisontale bevægelser i tilknytning til kontinent-forskydninger, der medførte dannelsen af Atlanterhavet, opstod her i løbet af Trias-tiden revner og brud, hvorved et trug dannedes.

I Central-Gravens bund ligger aflejringer fra Jordens oldtid, overlejret af bla. stensalt fra Øvre Perm, der er ustabil og har givet anledning til talrige salthorstedannelser og andre salt-ophvælvninger. Herover følger tykke lagserier fra Trias- og Jura-tiden, men forholdsvis tynde Kridttids-lag; derimod er aflejringer fra Tertiærperioden meget tykke, i størrelsesordenen 1.500 m, hvor de i Vest-Jylland kun når 500 m. Det er især lagene fra Tertiær-tidens sidste halvdel, der er kraftigt udviklede, hvilket tolkes som udtryk for, at en sænkning af Nordsøens centrale dele har fundet sted i den periode.

Et isoleret rygområde ligger vestligst i den danske del af Central-Graven. En boring (P1) her har i næsten 3-400 m's dybde truffet bjergarter af Silur-alder, der viser, at disse gamle lag i den centrale del af Nordsøen også tog del i de bjergkædefoldninger (caledoniske), som kendes fra den tid i Norge og Skotland. Herover findes lag fra Kul-tiden og Nedre Perm, samt Øvre Kridt, Tertiær og Kvartær.

Den danske Nordsø-olie og -gas findes i kalkserier fra Senon- og Dan-lagene, der er udviklet som kalksten med porer og sprækker, hvori olie og gas fra dybere liggende aflejringer (muligvis Jura-lag) er trængt op og fanget af overliggende tætte lag af lerbjergarter og fordelt efter vægtfylde med det tungere saltvand under olien og de lettere gasser som en kappe herover. Det er kalklag som ganske svarer til de forekomster, der kendes fra landområdet, og som bla. kan studeres i danske kystkliner og kalkgrave.

## Salt og salthorste

En geologisk aflejring indtager en særlig plads i omtalen af Ringkøbing Amts geologi – nemlig salt og salthorste.

Halvdelen af Nord-Jyllands kendte salthorste er beliggende i Ringkøbing Amts nordlige del (jfr fig. 25): 1. Harboør, 2. Uglev, 3. Linde, 4. Vejrum, 5. Sevel, 6. Gørding, 7. Nøvling, 8. Pårup. Andre salthorste (Mønsted, Skive, Batum, Mors og Legind) ligger tæt nord og nordøst for Amtet (i Viborg Amt), mens endnu 3 (Hvornum, Tostrup, Suldrup) ligger i Nordøst-Jylland (Viborg og Nordjyllands Amt).

Fra middelalderens Danmark kendes flere saltværker med saltindvinding fra saltvand, saltkilder – og gennem 1800-tallet diskuteredes ud fra »moderne« synspunkter forskellige saltkilders tilstedeværelse. Omkring 1925 regnedes som geologisk kendsgerning, at visse områder – herunder bla. Thyholm (Uglev), Hjerm (Vejrum) og Sevel i Ringkøbing Amt med højtliggende Danskekalk – var hævningsområder; men for at nå videre i efterforskningen krævedes kostbare geofysiske undersøgelser og boringer.

Fra Slesvig-Holsten i Nord-Tyskland havde man længe haft kendskab til saltforekomster, som med rette lod formode, at sådanne forekomster også var at finde i Danmark. Men 30'erne gik til ende uden virkelige resultater. Fra Harte-boringen (vest for Kolding) fremkom dog i november 1936 fra en dybde af knap 960 m en

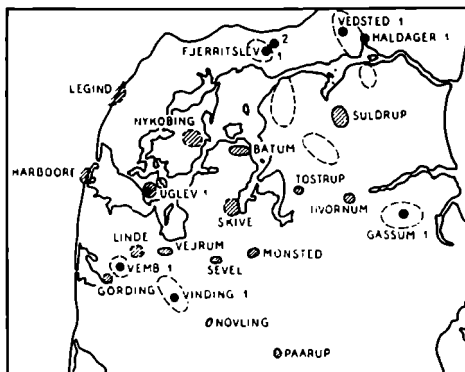


Fig. 25:

NOGLE STRUKTURELLE FORHOLD I NORD-JYLLAND

- Salthorste (diapirer)
- Dybe boreriger
- Strukturer mellem horste

(DGU/T. Sorgenfrei 1954, 1960 - L. B. Rasmussen 1960)



17 cm lang borekerne med stensalt, som dog senere viste sig at være et falsum (H. Ødum 1926, 1960).

I slutningen af 1930'erne indledtes en mere detaljeret tyngdeopmåling i Nord-Jylland, og på grundlag af denne nåede DAPCO (Danish American Prospecting Company) lige inden krigen at påbegynde en boring i Mønsted-strukturen (mellem Holstebro og Viborg), men den blev stoppet 9. april 1940 og var da kun nået ned i kridtet.

Men netop Harte-saltet – eller rettere tvivlen om Harte-saltets ægthed – medførte stærke ønsker om at fremskaffe beviser på, at der fandtes salt i Danmarks undergrund. Allerede 1946 gennemførtes en række boreriger ved Vejrum, hvorfra der for første gang optoges stensalt-prøver fra en dansk salthorst (se nedenfor).

Saltbjergarter (også kaldet evaporiter efter Latin: e vapor = inddampning) består af mere eller mindre letopløselige mineraler (salte), som er dannede dvs. udkrystalliserede under en inddampningsproces. Fra danske saltaflejringer kendes mere end 40 forskellige mineraler, hvoraf de vigtigste er: Stensalt (NaCl), Sylvit (KCl) og Carnallit ( $KCl_3MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ), som alle er letopløselige, endvidere de tungtopløselige: Anhydrit ( $CaSO_4$ ), Calcit ( $CaCO_3$ ) og Dolomit ( $CaMg(CO_3)_2$ ).

Saltens fysiske egenskaber bevirker, at de under tryk fra ovenliggende aflejringer bliver plastiske og i stand til at »bevæge sig«, og da vægtfylden normalt er mindre end omgivelsernes, bliver det en opadgående bevægelse, der kan resultere i en salthorst (jfr. fig. 27). Fra Danmarks og ikke mindst fra Ringkøbing Amts undergrund kendes saltaflejringer fra både Perm- og Trias-perioden, men generelt er Perm-saltet af større mægtighed (op mod 1.000 m tykke saltlag) og førte til dannelse af salthorste.

I sidste del af Perm-tiden (Zechstein) var Danmark – dog undtagen Fyn-Ringkøbing højedraget – Nord-Tyskland og Nordsøen opfyldt af lavvandede, laguneagtige havbassiner under et varmt og tørt klima, og de omgivne landområder lå hen som ørken.

Den kraftige fordampning fra havoverfladen medførte, at saltkoncentrationen i havet steg, og en udfældning (udkrystallisation) af saltmineraler begyndte – først



Fig. 26: Salthorsten ved Harboør har være udnyttet. Saltudvindingsanlæg (boretårn med rensentanke) ved Cheminova, Rønland. (DGU/HØ – juni 1960).

og nederst de tungest opløselige salte, sidst og øverst de lettest opløselige (dvs. fra Calcit og Dolomit over Anhydrit til Stensalt og Kalisalte). Så enkelt er det dog ikke foregået i naturen for mere end 200 mill. år siden. Inddampningsprocessen er gang på gang blevet afbrudt, f.eks. ved nye tilførsler af salt- eller ferskvand til bassinet, for så senere at begynde forfra igen. Fra det danske Perm-salt kendes flere (5) ind-dampningsfaser, men de kraftige forstyrrelser, lagene har været udsat for under saltets oprængen, gør det vanskeligt at placere dem i Perm-tidens normale lagserie.

Efterhånden som salthorsten under oppresningen når op i niveauer, hvor grundvandet er i bevægelse, vil de lettest opløselige salte blive ført væk. Tilbage bliver en top – en såkaldt cap-rock – bestående af mere tungt opløselige mineraler som Anhydrit og Gips (= Anhydrit + vand:  $\text{CaSO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$ ).

Den 3. juni 1946 nåede *Vejrum-boringen*, syd for Struer, i en dybde af 240 m toppen af en salthorst.

- 0 – 24,4 m u.t.: kvartært sand og grus
- 27,5 m u.t.: tertiært ler
- 80,8 m u.t.: danskekalk
- 173,7 m u.t.: skrivekridt
- 240,8 m u.t.: gips, anhydrit, dolomit (cap-rock)
- 302,7 m u.t.: stensalt med lag af anhydrit.

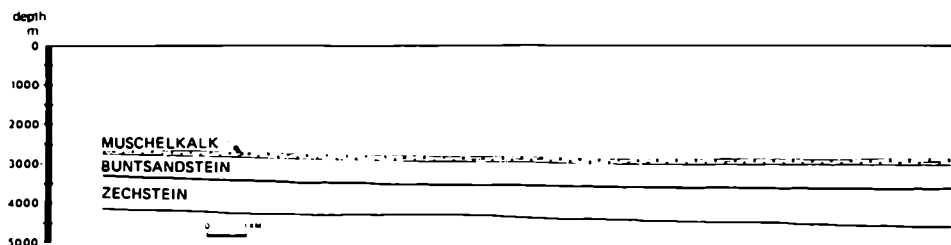
Flere borer til større dybder fastslog tilstedeværelsen af en regulær salthorst. Andre borer tæt uden for horsten nåede 550 m ned og kun i kridt.

Salthorste med oppresset Perm-salt er senere påvist ved borer i *Harboør* i 166 m's dybde under næsten 85 m cap-rock og *Uglev* på Thyholm i godt 970 m's dybde med 10 m cap-rock. Horste ved *Skive* og *Sevel* er påvist geofysisk.

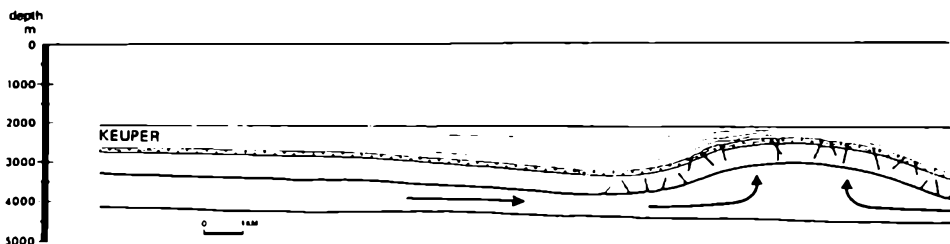
Ved *Nøvling-boringen* (se afsnit Dybe borerer) er truffet saltlag af Trias-aldre på omkring 80 m i dybder mellem  $\div$  2.000 og  $\div$  2.500 m og 100 m Perm-salt (Zechstein) omkring  $\div$  3.400 m.

Undersøgelserne fortsætter, forskningen når nye resultater, og efterhånden som 5 års spærreklauseul for de enkelte borerer udløber, vil nye geologiske oplysninger om undergrunden kunne publiceres.

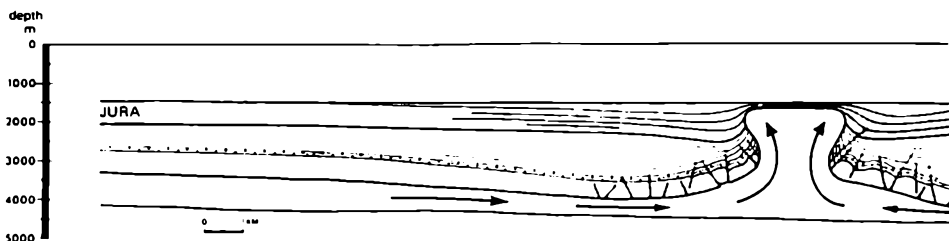
Fig. 27: Vejrum Salthorstens udvikling. (Efter Madirazza 1975).



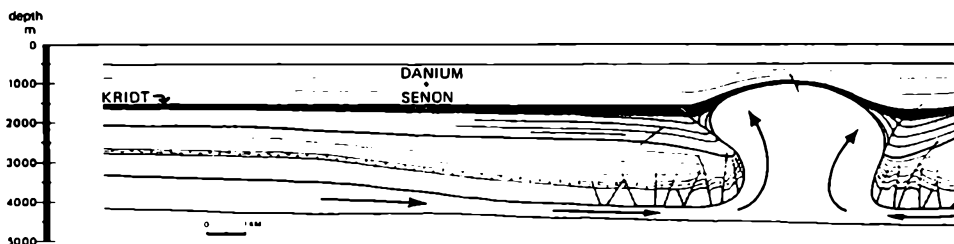
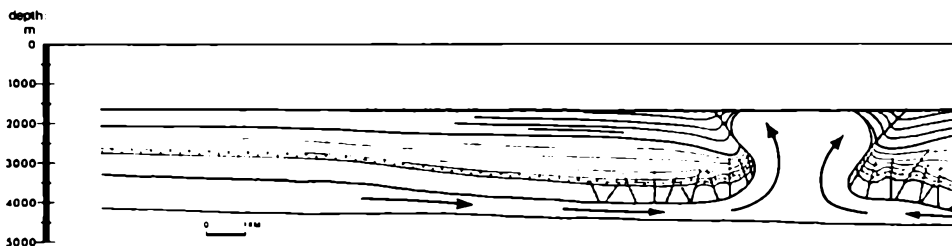
A. Flere hundrede meter Zechstein salt (Øvre Perm) er midt i Trias-tiden dækket af Nedre Trias-sedimenter (Buntsandstein og Muschelkalk).



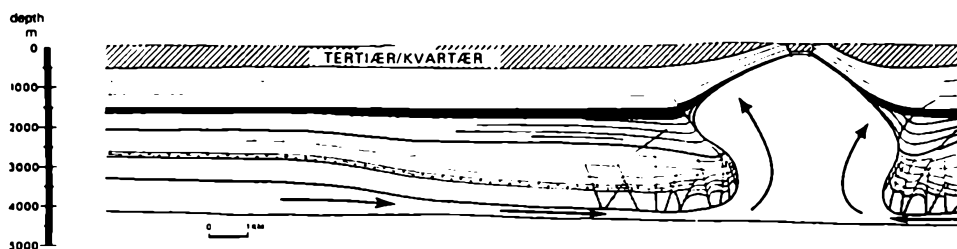
B. Under sidste halvdel af Trias-tiden (Keuper) har saltbevægelserne medført en ophvælvning af saltet og en sammenpresning af de overliggende Trias-lag samt begyndende sprækkedannelser.



C. Under Jura-perioden fortsætter aflejringen, og trykket på det underliggende salt øges, og den opadgående saltbevægelse fortsætter og fører til dannelse af en saltsøjle (diapier). Mens de overliggende lag sammenpresses og måske helt fjernes ved erosion (således mangler de øvre Jura-lag i flere borerer), sker langs flankerne af saltsøjlen en begyndende indsunkning.



D-E Gennem hele Kridt-perioden fortsætter saltbevægelserne, og især i Nedre Kridt sker en kraftig erosion af toplagene over salthorsten. Hen mod slutningen af Kridt-tiden (Senon) synes bevægelserne at aftage. Senonkalk (Øvre Kridt) hviler i flere boreriger direkte på salt (eller cap-rock) eller er kun adskilt derfra af få meter Nedre Kridt-aflejringer.



F. Flere boreriger har vist, at både Senon- og Dan-lagene er meget tynde over toppen af salthorsten, hvilket sammenholdt med de øvrige tykke aflejringer, der kendes fra denne egn, indebærer, at saltbevægelsen blev aktiveret påny gennem Øvre Kridt og fortsatte ind i begyndelsen af Tertiær-tid. På toppen af horsten udvikledes efter Dan-tid en øst-vest gående gravdannelse, hvor der visse steder er bevaret ret tykke tertiære og kvartære lagserier. Bevægelser i denne gravsænkning var aktive helt op i Kvartær-tiden. På grund af cirkulerende grundvand blev toppen af saltet opløst, og der dannedes et nyt toplag omkring  $\div 200$  m.

Gennem istiderne var saltstrukturen genstand for kraftig erosion af gletsjerne, og i adskillige grave over og omkring horsten er observeret mindre end 3 m moræneaflejringer over Dan-kalk.

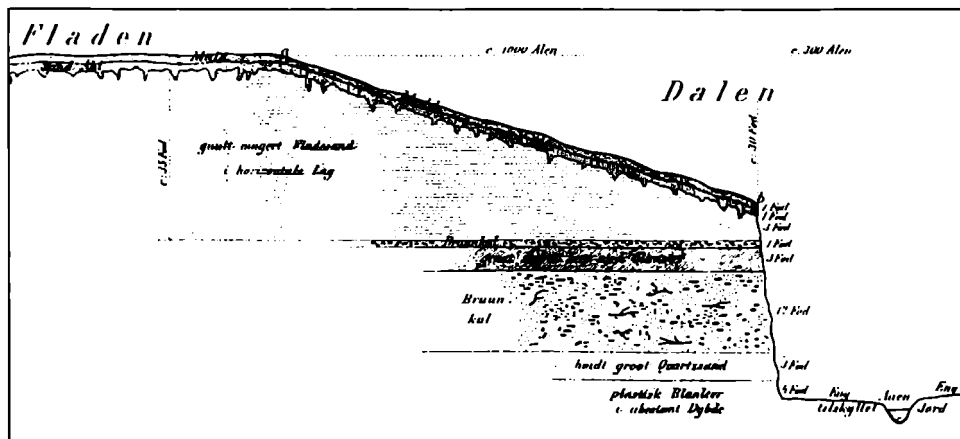


Fig. 28: Tværsnit af Skjern Å-dalen ved Sandfeldgård. Det først publicerede profil med blotning af brunkulslag i Jylland. (E. Dalgas 1868).

## Brunkul gennem tiderne

Blandt Tertiær-tidens aflejringer indtager brunkul-lagene en afgørende plads i Ringkøbing Amts historie og landets geologiske udvikling i øvrigt.

Den første geologiske omtale af faststående brunkulslag i Danmark findes hos G. Forchhammer i en indberetning fra 1832 til Landhusholdningsselskabet, hvor han skriver om »ikkun et Sted, hvor man hidindtil har fundet den (brunkul) i en saadan Mængde, at den kan betragtes som bygværdig (værd at bryde), nemlig en Bakke ikke langt fra Salten«. Sandsynligvis samme lokalitet, som han et par år senere (1835) omtaler med ordene: »I større Masser, men under mindre tydelige Forhold, findes Brunkul i Thems Sogn ved Salten-Langsø i Forbindelse med Sand og Sandstene«. Der er her tale om det senere så kendte Salten-profil ca. 12 km syd for Silkeborg og lige øst for amtsgrænsen.

Forchhammer omtaler samme sted (1835) også fund af brunkul på øen Fur, og at regeringen så tidligt som året 1809 anstillede boreriger på øen, uden at det øjensynligt førte til nævneværdige resultater.

I 1882 fører F. Johnstrup (Forchhammers efterfølger) brunkullenes historie videre, da han i »Oversigt over de geognostiske Forhold i Danmark« under brunkulafsnittet bla. omtaler, at der i 1843 blev søgt efter brunkul i »Døjbjerg« på den sydøstlige del af Thyholm. Der fandtes her 2 tynde lag kul (2 og 4 tommer mægtige, svarende til 5 og 10 cm) indlejret i sand. Der skulle være gravet 20-30 tdr kul, og lagene skulle ikke senere være »bearbejdede«.

Omtrent samtidig fandt man ved brøndgravning i Byskov (Hygum Sogn nordvest for Lemvig) et brunkulslag, og omkring 1850 gravedes kul ved Ellemosegård »nærmere Limfjorden paa den nordre Side af det mellemliggende Bakkestrøg«. Brunkulslaget, der lå på glimmersand, havde en mægtighed på 1/2-3 fod (op til 1 m)

og dækkedes af en 40-50 fod (omkr. 15 m) ler og grus. Brydningsvanskeligheder satte hurtigt en stopper for udvindingen.

Johnstrup nævner også, at der er påvist brunkul ved Nørre-Vium, øst for Ringkøbing, og ved Sandfeldgård i Skjern Å-dalen, uden at der har været tale om systematisk udnyttelse – »kun de nærmest Boende have fra Tid til anden fremdraget mindre Kvantiteter af disse Lag, der da atter tildækkes af nedskredne Masser«. Johnstrup henviser her til E. Dalgas, der i 1868 havde beskrevet to nye kullag ved Nørre-Vium ved Vorgod Å nær Troldhede og ved Sandfeldgård 7 km nordvest for Brande på sydsiden af Skjern Å (fig. 28). Dalgas angiver, at kullet ved Sandfeldgård har en mægtighed af 12 fod (ca. 4 m) og er »det største Brunkulsleie, der vistnok nogensinde er fundet her i Landet«. (E. Dalgas 1868).

Fig. 29: Træstamme, der har stukket 1 m op i smeltevandsgruset over brunkuls-lagene i Troldhede brunkulsleje. (DGU 1919).



I 1882 skriver Johnstrup: »For nærværende Tid vilde de jyske Brunkul næppe kunne faa nogen større praktisk Anvendelse, med mindre der skulde findes mægtigere og mere gunstigt beliggende Lag, end de hidtil kjendte. Da Tørvemoserne efterhaanden opskjæres, og der som Følge deraf i mange Egne kan opstaa en følelig Mangel paa Brændsel, ville Brunkullagene muligvis engang i Tiden kunne faa en Betydning, som de nu ikke have«. Og tiden skulle vise, han havde ret.

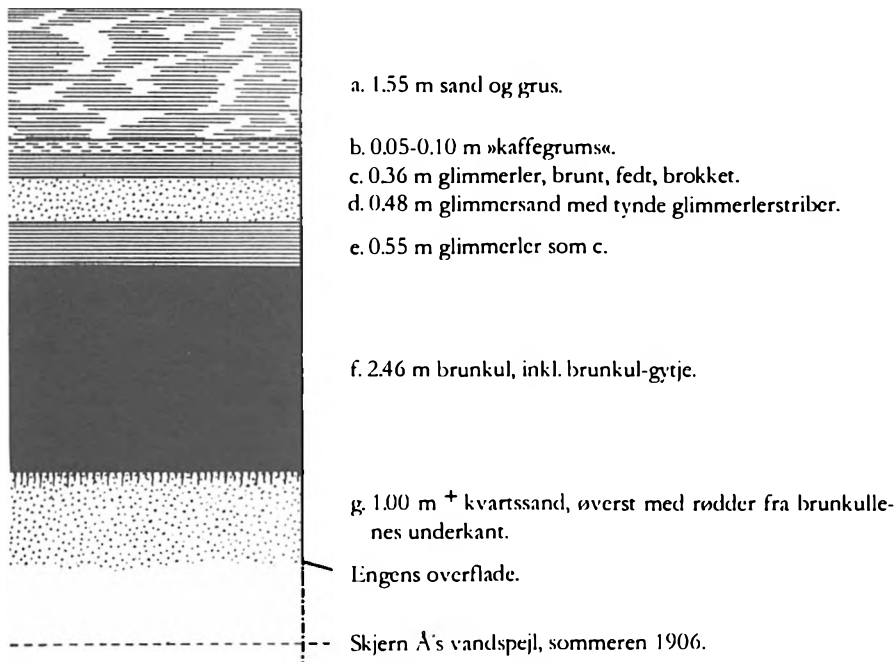


Fig. 30: Profil af »Kulminen« på Skjern Å-dalens sydskrænt, 1906. (N. Hartz 1909).

De første borer efter brunkul skulle ifølge Eli Jepsen (1980) være foretaget omkr. 1893, da nogle tyske borefolk af den danske regering fik tilladelse til at søge efter brunkul her i landet. Forsøget fandt sted i et fra gammel tid kendt brunkulsområde (se ovenfor) mellem Nørre-Vium og Troldhede sydøst for Herning. Der skulle her under 8-14 m sand være truffet på et ca. 2½ m tykt lag af brunkul og under endnu et par meter sand et kun 1 m tykt brunkulslag. Tyskerne foretog senere borer bla. i Gejlbjerg-området syd for Herning, men synes iøvrigt ikke særlig interesserede i de danske brunkulsforekomster, der sandsynligvis ikke stod mål med de forekomster, de kendte fra Tyskland.

I 1903-04 foretoges efter avismeddelelser om gode kullag geologiske undersøgelser ved Skærbækgård omkr. 6 km nord for Troldhede Station. Gravninger og borer viste dog, »at Kullaget kun har ringe Udstrækning og Mægtighed« (N. Hartz 1909). I fornyede borer 1906 gav kun 2 udaf 4 borer brunkul.

I 1906 foretog botanikeren og geologen N. Hartz sammen med en tysk boremeister A. L. Gebhardt en større udgravning på Dalgas' gamle lokalitet fra 1868 (se ovenfor) ved Sandfeldgård nordvest for Brande. De kaldte stedet for »Kulminen« og har gengivet følgende profil (fig. 30): Øverst 1,55 m smeltevandssand og -grus (a), derunder et tyndt (5 cm) lag af rullede brunkulsstykker med brokker af glimmerler og -sand, af lokalbefolkningen kaldet »kaffebrums« (b). Herunder fulgte 36 cm kulrigt, fedt glimmerler (c), og 48 cm glimmersand med talrige (ca. 30) tynde

glimmerlersstriber (d) og derunder endnu 55 cm glimmerler (e) svarende til c. Det egentlige 2,46 m brunkulslag (f) kunne opdeles i øverst 1 m mere jordagtigt kullag og nederst ca. 1,5 m lagdelt tørvedynd (gytje). Nederst i profilet fulgte mere end 1 m kvartssand.

På Dalgas anden omtalte brunkulforekomst (1868) ved Nr. Vium nordvest for Troldhede Station (se ovenfor) gav 4 af 5 eftersøgningsboringer resultat i 1906 med mellem 1,1 og 1,4 m brunkul – fra 6,7 til 12,8 m under terræn.

En undersøgelse af Brande-egnens brunkulslag i 1906 ved N. Hartz (1909) viste, »at der foruden det af Dalgas (1868) omtalte Brunkullag ved Sandfeldgaard forekommer mange andre Brunkullag i denne Egn, ikke blot paa Fladerne, men ogsaa paa Bakkeøerne«.

Hartz skriver videre (1909) om Brande-egnen, »at paa denne Egn findes Brunkul over meget anseelige Arealer; paa det Omraade, der ligger mellem Brande, Troldhede, Spaabæk og Herning vil man sikkert ved at udspørge Befolkningen - og navnlig Brøndgraverne - hurtigt kunne faa Oplysninger om Hundreder af nye Findesteder for Brunkul«. Derefter meddeler Hartz en lang række nye oplysninger om brunkulslag, han har indsamlet.

Her nævnes nogle eksempler: En boring på torvet i Holstebro i købmand Fjeldsteds ejendom gav brunkul i ca. 50 m dybde (Berl. Tid. 1.10.1904). I boring for Holstebro Vandværk (1905) fandtes brunkul 48 m u.t., og ifølge Ringkøbing Amts Dagblad (7. dec. 1907) traf man ved brøndgravning syd for kartoffelmelsfabrikken et flere alen mægtigt brunkulslag en halv snes alen under overfladen. Fra Nørre Omme Sogn kendes brunkul fra flere brøndgravninger, og et tysk borehold fandt i 1906 brunkul i 3 ud af 12 boringer.

Samtidig med dette første forsøg (Hartz 1909) på indsamling af brunkuls-data bedømmer Landbohøjskolens geologiprofessor K. Rørdam (1909) brunkulsbrydningen og dens udsigter i Danmark som følger: »Der er næppe den mindste Udsigt til, at Brydning af Brunkul i Jylland i de hidtil kendte Lag nogensinde i overskuelig Fremtid skal blive lønnende, men Tid efter anden med en hel eller halv Snes Aars Mellemlum gaar »Brunkulsspøgelset« igen i alle Landets Aviser, og der dannes et Kompagni eller Aktieselskab til Kulbrydning. Naar den tilvejebragte Kapital i Regelen efter meget kort Tids Forløb er løbet ud i Sandet, falder sagen til Ro igen for atter at tages op paany, naar der sker en »ny Opdagelse« af, at der findes Brunkullag, saa det ene, saa det andet Sted. De nærved Overfladen værende Brunkullag maa efter alle hidtidige Erfaringer betragtes som værdiløse eller i alt Fald ikke mere værd end den samme Vægt gode Tørv, der i Regelen kan vindes meget billigere.« Og Rørdam slutter: »Hvorvidt der i Dybet findes drivværdige Brunkullag, er der vel ikke stor Sandsynlighed for, men det er dog ikke utænkeligt. Det er muligt, at Staten her burde træde til og bekoste en Række systematiske Boringer, der ikke vilde være kostbare at udføre og i hvert Fald vilde gavne Kendskabet til Midt- og Vestjyllands geologiske Forhold«.

Under 1. Verdenskrig (1914-18) kom der for alvor gang i brunkulsgnavningen, og



der blev brudt temmelig meget, men ialt dog ikke mere end hvad der svarede til én måneds produktion i 1957. Enkelte steder var kullenes beskaffenhed og placering af en sådan art, at lønnende brydning kunne finde sted ud over krigens nødsituation – men langt de fleste brydninger måtte indskrænkes til tiden under og lige efter krigen, og enkelte kullag var så ringe, at de aldrig skulle have været brudt. (V. Milthers 1939).

Brunkulsindvinding kom stort set i gang alle de steder, hvorfra kulfund var kendt, således omkring Troldhede og Fasterholt og ved Holtum Å mellem Skibbild og Brande Harild. Staten gik aktivt ind i brunkulsbrydningen med lejer ved Nr. Vium, Troldhede og Fasterholt.

I 1917 foranstaltede Statens Brændselsnævn systematiske boreundersøgelser efter brunkul, og i 1921 fortsatte Indenrigsministeriets tekniske Udvalg med en række boringer (ialt 629), hvorved omfanget og indholdet af allerede kendte forekomster konstateredes, og flere nye fund kom til.

En ret indgående gennemgang af brunkulsforekomster i Amtets sydøstlige del gives i den geologiske kortbladsbeskrivelse Brande af statsgeolog V. Milthers (1939), som også forestod den geologiske brunkulseftersøgning under og efter krigen.

Brunkullenes Indhold og Brændværdi.						
	Antal Ana- lyser	Analyseret Tilstand			Aske i Tørstof %	Absolut Brænd- værdi i vand- og askefri Kul
		Organisk Stof %,	Aske, %	Nyttig Brænd- værdi		
Volsgaarde .....	5	38,5	14,2	1815	26,9	5777
Vilhusted. ....	2	42,0	18,2	2035	32,3	5577
Arnborg .....	1	35,1	21,6	1608	38,0	5681
Fasterholtgaard ....	6	49,9	6,8	2548	12,0	6105
Nygaard, Skibild ....	7	47,6	5,7	2553	10,7	6250
* Skibildgaard:						
øverste Lag .....	3	45,5	7,5	2380	14,2	6130
mellemste Lag ....	5	45,7	6,7	2425	12,8	6338
nederste Lag .....	13	37,3	19,1	1907	33,8	6120
Skibild SØ. f. Faster- holt St. ....	2	37,7	15,5	1937	29,1	6125
Overgd., V. Harild... Harildgaard,	5	41,8	7,6	2176	15,4	6147
Brande Harild ....	11	40,1	17,2	1988	30,0	5904
Brud Ø. f. Harildgd..	14	40,0	16,4	2029	29,1	6006
Sandfeldgaarde ....	13	40,4	13,9	2062	25,6	6091
L. Sandfeldgaard ...	1	35,6	13,0	1757	25,9	5912
Lavlund .....	2	36,8	17,0	1780	31,6	5912
Dørslund .....	1	47,6	16,9	2457	26,2	5992
Borup Mark .....	2	43,8	18,1	2119	29,2	5638
L. Torlundgaard ....	3	49,1	9,5	2776	16,2	6498
Ronum-Gejlbjærge... 	1	49,7	2,0	2662	3,9	6274

\* Statens kulbrud syd for Fasterholt St.

Fig. 31: Brunkullenes indhold og brændværdi. (V. Milthers 1939).

Ved Studsgård sydvest for Herning lå brunkul nær op til overfladen, og i Volsgårde Stormose ved foden af Mombjergerne gravedes i 1917 brunkul i en 65 m lang og 2 m bred grav. »Kullene var en Mellemtung mellem Brunkulsgytje og Glimmerler med enkelte Træstykker« (V. Milthers 1939) – og nærmest uanvendelige. Syd for Mombjergerne (nordvest for Velhusted) bores i 1917 efter brunkul, og i en dybde mellem 2,3 og 3,4 m fandtes 1,2-2,2 m tykke kullag, hvoraf kun en ringe del var anvendelig som brændsel. Højere oppe ad bakkeskråningen under 1-2 m moræne- og diluvialsand og 6-7 m glimmerler og -sand sås brunkul, dog ubrugelige til brændsel på grund af stort askeindhold (fig. 31). Af andre store brunkulslejer, der var i drift 1917-18, kan nævnes: Et mindst 18 ha stort leje omkring Tothøj ved Tanderup Kær 5 km vest for Studsgård Station. Kullaget var her mellem 0,9 og 1,9 m tykt og dækket af mellem 2,7 og 9,1 m tertiært ler og sand og et tyndt lag kvartært sand.

Tæt vest for Arnborg Kro blev der i 1917 blotlagt et godt 1 m tykt kullag, dækket af ca. 3 m overjord – askeindholdet var stort og brændværdien ringe.

Omkring FASTERHOLT var der fra tidligere brøndgravninger kendskab til brunkulslag. I 1917 påvistes i engen nord for FASTERHOLT GÅRD kullag af betydelig udstrækning, og nye boreundersøgelser 1920 viste en udstrækning på omkring 700 m øst-vest og op til 200 m nord-syd. I 1920 blev der her brudt kul i en 435 m lang grav. Boreprofiler (fra 21 borer i 1920) viser, at der flere steder var to kullag (op til 3 m samlet mægtighed, største mægtighed for et enkelt lag 2,5 m).

I 1917 eksproprierede Staten et areal syd for FASTERHOLT STATION til kulbrydning for Brændselsnævnets regning. En overgang udnyttedes her ikke mindre end 3 kullag.

En udstrakt kulforekomst lå mellem Skjern Å og Sandfeld Bjerg, 2 km i vest-nordvestlig-østsydøstlig retning og op til 300 m bredt. Fornyeede undersøgelser 1916 og 17 bekræftede kun de tidligere undersøgelser i 1906 (N. Hartz) med 2-3 kullag op til knap 5 m's samlet mægtighed, men meget uregelmæssige lejringsforhold og vekslende askeindhold gjorde udbyttet tvivlsomt.

Ved Skjern Å, sydøstligst i Amtet 2 km nordøst for Brande, blev der kortvarigt i 1917-18 gravet brunkul henholdsvis på nordsiden af åen, 350 m nordvest for og på sydsiden 550 m sydøst for Dørslund Bro.

I sommeren 1921 gennemførtes, som ovenfor omtalt, en lang række geologiske undersøgelses-boringer under ledelse af statsgeolog V. Milthers. 629 borer, overvejende til 15 m's dybde, blev udført på arealer ved Nr. Vium, Trolldhede, Ahler, Sandet-Sdr. Felding og Ronnum-Gejlbjerg-Sandfeld. Undersøgelsen konstaterede omkring 8,5 mill. tons brunkul med de største forekomster ved Nr. Vium, Ahler og Ronnum-Gejlbjerg. Et af de bedst undersøgte områder lå mellem Skjern Å og Karstoft Å. Et 40 km<sup>2</sup> stort areal blev her gennemboret til en dybde af 15 m med 500 m's afstand; men kun et enkelt sted fandtes brunkul, nemlig midt mellem Brande og Skarrild ved Gejlbjerg.

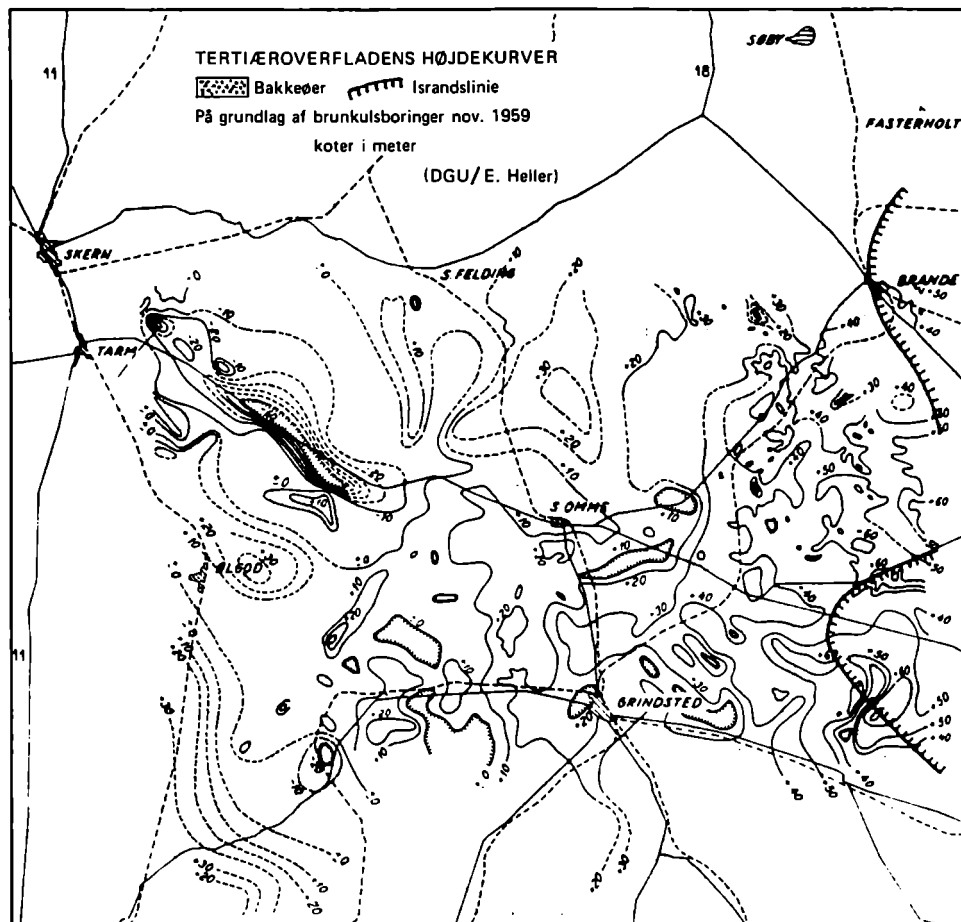


Fig. 32: Tertiæroverfladens højdekurver. (DGU/E. Heller 1961).

Detaljerede undersøgelser viste, at brunkulsforekomsten omfattede 1,7 km<sup>2</sup> og rummede ca. 3 mill. m<sup>3</sup> brunkul. Brydningen var påbegyndt i 1920, og boreundersøgelsen fastslog udstrækningen omkr. 2 km fra Gejlbjerg mod sydøst med en ret uregelmæssig afgrænsning. De største konstaterede kullag nåede op på knap 1,7 og 2 m. Overjordens tykkelse lå omkring 6 m med udsving fra 2 til 10 m og bestod af kvartære aflejringer (moræneler fra bakkeøen Gejlbjerg og den omgivne hedeslettes smeltevandssand).

På grundlag af de mange boringer udarbejdede V. Milthers (1939) et kort over Tertiær-overfladens højde i Amtets sydøstlige dele, som E. Heller (1961) senere har revideret og udvidet på grundlag af nye boreresultater (fig. 32).

Brunkulsproduktionen, der blev sat i gang under 1. Verdenskrig kulminerede 1917-18, men enkelte steder fortsatte den endnu i begyndelsen af tyverne.



Fig. 33: Brunkulseftersøgningsboring, maj 1942. (DGU/KM).

Kun et enkelt sted fortsattes brunkulsgravningen i større målestok i mellemkrigsårene, nemlig ved Fiskbæk Briketfabrik (syd for Videbæk). Her oprettedes 1935 en briketfabrik, som pressede brunkulssmuldet til briketter, hvorved brændværdien øgedes fra brunkullenes 25-2600 VÆ. til 4900 VÆ. Under 5-16 m overjord fandtes her mellem 4 til 8 m brunkul. Lejet rummede oprindeligt 1 mill. t brunkul, hvoraf godt  $\frac{1}{6}$  var bortgravet inden 1941, hvor der dagligt gravedes omkring 400 t brunkul, der blev til 100 t harpede brunkul og 100 t briketter. I årene 1935-41 afsattes 80.000 t briketter herfra, og i årene under og efter 2. Verdenskrig nåede årsproduktionen op på 20-25.000 t pr. år. Produktionen indstilledes 1959 efter hård konkurrence og udenlandsk (ikke mindst østtysk) produktion. Gennem 23 år nåede den samlede briketproduktion 437.900 t, og samtidig var der udgravet 1.335.000 t brunkul. (K. Milthers 1941, E. Koch 1975).

Brunkullenes historie i Danmark (Ringkøbing Amt) er meget spagfærdig i perioden mellem de to verdenskrige (1920-1939); men med krigsudbruddet i september 1939 gik jagten på brunkullene ind. Straks efter kom der til D.G.U. forespørgsler om brunkulsforekomster, og Staten kom hurtigt med. Det nyoprettede Brunkulsnavn med daværende afd.geolog ved D.G.U. Keld Milthers som geologisk konsulent besluttede at igangsætte brunkulsbrydning for Staten. Systematiske boreundersøgelser iværksattes under D.G.U.'s ledelse, og de første bevillinger hertil (20.000 kr.) forelå i februar 1940, og fra marts til september 1940 undersøgtes således nøjere de kendte forekomster fra 1921. Endnu på det tidspunkt ansås det ikke for rentabelt at skulle bortgrave mere end 10 m overjord.

Keld Milthers har med årelang erfaring og viden givet en personlig præget beskrivelse af forholdene i en brunkulsgrav i Søby en tidlig februar morgen 1940 – han skriver:

Jeg husker tydeligt den første Dag, jeg var i Søby. Frosttaagen var saa tæt, at man kun kunde se faa Skridt frem for sig, og man maatte gaa efter Lyden for at finde frem til de Steder i den stivfrosne Eng, hvor Brunkulsgravningen var begyndt. Pludselig dukkede ud af Taagen nogle krumbøjede Skikkelser, og snart efter stod jeg ved et firkantet Hul paa Størrelse med en almindelig Stue, hvor en 5-6 Mand sled med at skovle det udskridende Sand op af Hullet. Fra Væggen flød det med Vand, og med Pumper og Skovle sled Folkene for at holde Styr paa det alt for let flydende vanddrukne Sand. Jeg kom til at tænke paa Guldvaske, der spulede Sandet rent for dets Guld. Stemningen var trist og uhyggelig, Taagen laa over det hele, isnende kold og uigennemsigtig. Arbejdet saa inderlig haabløst ud, og Guldet: Brunkullene laa begravet dybt nede. Det var som et Billede af selve Tiden med dens Usikkerhed og Uro for, hvad Fremtiden vilde bringe. Senere har jeg ofte besøgt Søby i mange skiftende Stemninger; snart var det ikke Kulde og Vand, der var den værste Plage for den, der skulle færdes derude, men den bagende Sommerhede og den frygtelige Plage af Støvet, som trænger ind allevegne og paa et Øjeblik forvandler en hvid Mand til en farvet af en ubestemmelig graa Race.

Er der noget Sted i Brunkulsejgnerne, der har mindet om Klondyke, saa er det Søby. Det har været Scenen, hvor mange Dramaer, baade store og smaa, er blevet udspillet. Pengesorger og Pengeglæder, Penges Forbandelse og Penges Velsignelse, alt dette har præget Søby baade paa den ene og den anden Maade. Nogle satte Formuer til og tjente dem underriden ind igen, andre tog haandfast fra Begyndelsen og arbejdede jævnt og støt og høstede ogsaa deres Løn for det. Nogle drømte for store Drømme og gik i Stykker paa det, andre var for beskedne og magtede ikke Opgaven, men Hovedparten tog Vanskelighederne i den Orden, de kom, og overlevede de første Besværligheder og sidder nu med store Virksomheder, der næsten gaar af sig selv.

Folkene, som havde Jorden, tog det meget forskelligt, men de fleste har sørget for at faa sig gode Ejendomme, hvor de har kunnet fortsætte deres Tilværelse som Landmænd.

Og under alt dette blev Søby forvandlet. Den grønne Eng med de jævne Skraaninger blev forvandlet til en Ørken med høje Sandbjerge afløst af dybe, sorte Huller. Et Net af Veje af primitiveste Art grenede sig ud over de lave Jorder, Maskiner støjede, Lokomotiver dampede, og Pumperne tørlagde efterhaanden det sumpede Strøg. I Begyndelsen var det let at overse, hvor hver Mand havde sin Brunkulsgrav, men efterhaanden, da der kom over 30 Entreprenører, blev Billedet saa forvirret, at man skal være meget kendt for ikke at fare vild mellem Sandbanke, som forhindrer En i at faa Overblik over Omraadet. Maaned for Maaned forandres Billedet, og man skal komme der tit for at kunne følge med i Udviklingen.

Bilerne ødelagde hurtigt Vejene til Stationerne, og der blev derfor bygget Sidespor, saa man kunde læsse Brunkullene i Jernbanevogne lige ved selve Lejet.

Kigger vi ned i Gravene, ser vi øverst et Par Meter lagdelt Sand med Smaasten. Det er afsat af Smeltevandsfloderne i Istiden, mens Inlandsisens Rand laa nogle Mil længere mod Øst. Det hvide Sand, som ligger neden under dette, har en meget højere Alder og stammer fra Tiden forud fra Istiden; dets Alder løber op i flere Millioner Aar. I Bunden af Graven ligger Brunkullene, som i vaad Tilstand er helt sorte og derfor godt kan minde om rigtige Stenkul saadan ved første Øjekast.

(K. Milthers 1944)

En ny og større brunkuleftersøgningsplan blev fremsat i marts 1941 (K. Milthers 1941), og allerede 8 dage efter kom de første bevillinger.

Denne systematiske brunkuleftersøgning foregik fra 1941 til 1949 og kom ialt til at koste 2 mill. kr. for næsten 10.000 borer til 15 og 20 meters dybde. Det praktiske resultat var fund af ca. 34.180.000 t brunkul.

Brunkulsproduktionen var fra begyndelsen stor sammenlignet med tidligere resultater, men indsatsen og de tekniske hjælpemidler var også betydelig større og bedre. Fra april 1940 til februar 1941 produceredes således 288.000 tons brunkul.

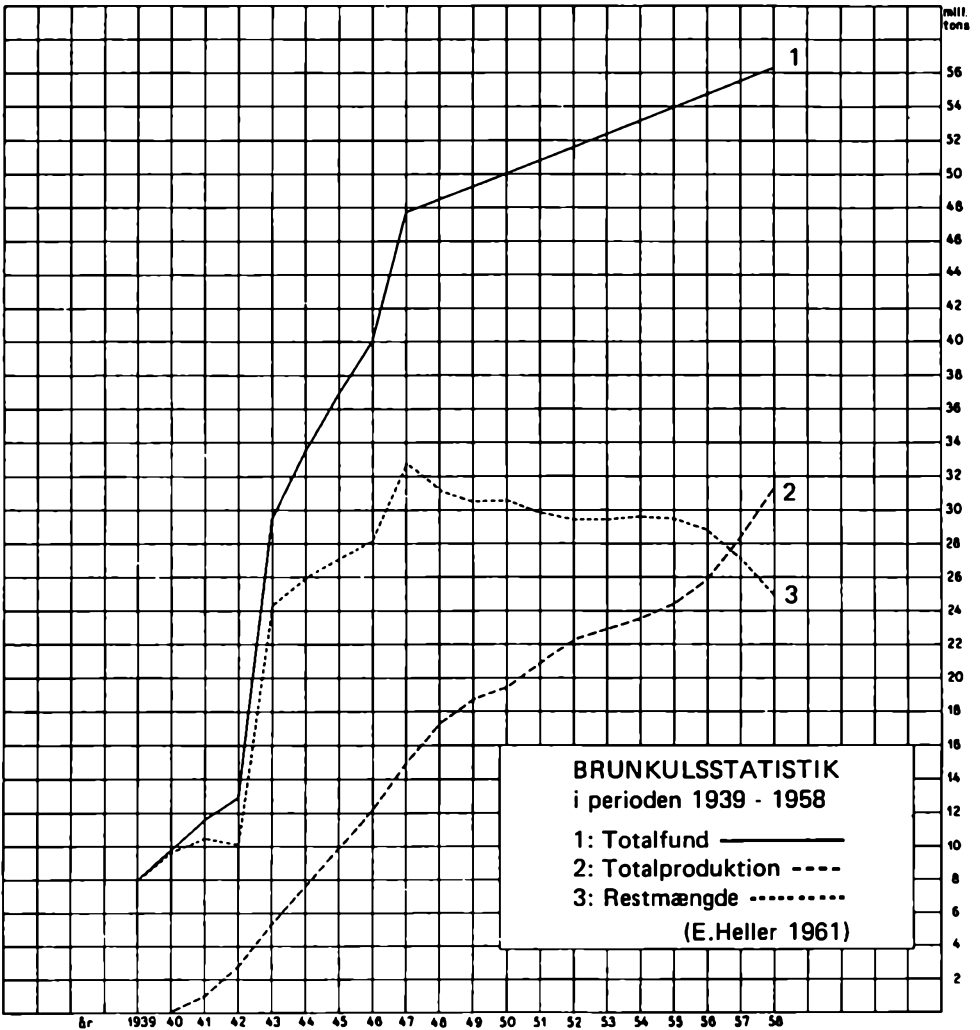


Fig. 34.



Fig. 35: A/S Carl Niensens brunkulsgrav ved Fæsterholt, sydøst for Herning. Graven er omkring 1 km lang, 80 m bred og 30 m dyb. Den brunkulsførende lagserie overlejres af smeltvandssand fra sidste istid. (B.E. Koch 1968).

Især Søby-feltet var kendt i krigens år. Brunkulsreserverne her ansloges til ca. 1,5 mill. tons, og i 1941 var flere end 20 brunkulsentreprenører i gang med at bryde brunkul i denne forekomst. Store fund under den systematiske eftersøgning 1943 bragte brunkulsreserven i Søby-området op på 15 mill. tons.

Alle større brunkulslejer lå fra vest til sydøst for Herning, og Staten påbegyndte udvinding i de gammelkendte lokaliteter Næ Vium og Trøldhede.

Fig. 34 viser udviklingen gennem årene 1939-58 for 3 vigtige og af hinanden afhængige kurver: 1. totalfund af brunkul, 2. totalproduktion af brunkul, 3. restmængde (reserve) af brunkul. Der er dog en hel del usikkerhed knyttet til denne statistik, der i en del tilfælde består af tilnærmede eller beregnede værdier. Med disse forbehold viser kurven for totalfund en meget stærk stigning i årene 1942-1947.

Den samlede brunkulsproduktion er selvsagt stigende, kraftigst i årene 1942-47 med årsproduktion på over 2 mill. t og igen en stigning i 1956-57, hvor årsproduktionen når nær de 3 mill. t brunkul. Brunkulsreserven (totalfund ÷ totalproduktion) udviser stærk stigning 1942-47 (især 1943), hvorefter den aftager jævnt til midten af 50'erne for derefter at falde stærkt.

Efterhånden mekaniseredes brunkulsdriften mere og mere og fortsatte efter krigens som en rationel produktion, hvor ikke mindst de store jyske kraftværker pres-

sede produktionen i vejret. Midtkrafts leje (v. Carl Nielsen A/S) producerede således omkr. 900 t/dag i 1956-57 og 1.270 t/dag i 1961-62 (beregnet for 300 dage).

For perioden jan.-okt. 1957 var den samlede brunkulsproduktion anslået til ca. 2.230.000 t (svarende til en årsproduktion på mellem 2,5 og 3 mill. tons), der kom fra 41 lokaliserede brunkulslejer, som næsten alle var igangsat efter 1950. Da hovedparten af lejerne producerede på grundlag af undersøgelsesresultater fra eftersøgningskampagnen 1941-49, ville den fortsatte gravning hurtigt reducere de kendte brunkulsreserver, der pr. 1. okt. 1957 blev anslået til ca. 77 mill. t.

Med baggrund i Suez-krisen november 1956 og deraf følgende nedgang i olietilførslen med øget brunkulsgravning til følge samt et udbredt ønske om større industrialisering i Vest-Jylland, fremsendte D.G.U. i november 1957 en ansøgning om bevilling til nye systematiske brunkulseftersøgninger. I slutningen af maj 1958 stillede Finansudvalget 1,5 mill. kr. til rådighed for en ny femårsperiode (1958-63). Det nye undersøgelsesområde nåede mod syd til Grindsted, mod nord til Holstebro-Viborg, mod øst til Thyregod-Bording og mod vest så langt, der viste sig brunkul.

Boreprogrammet gik ud på at opbygge et stormasket net med dybe boringer ned til 60 m u.t. med en indbyrdes afstand af 4 km og dernæst at udfylde dette net med 30 m dybe boringer med 1 km's mellemrum. Ind imellem placeredes yderligere 100 m dybe boringer for derved at kunne lokalisere eventuelle fossilførende referensniveauer til nærmere beregning af brunkulsforekomsterne.

Brunkulsproduktionen fortsatte ind i 1960'erne med betydelige kulmængder, især fra Søby-området.

Midtkrafts leje (Carl Nielsen A/S) ved FASTERHOLT producerede endnu i driftsåret 1967-68 næsten 300.000 t brunkul. Årsproduktionen toppede her med næsten 380.500 t i 1961-62. Men hen mod slutningen af 1960'erne ophørte brunkulsproduktionen. Leje efter leje lukkede, i 1967 Knud Damgaards leje, i 1969 ophørte Vestkraft i Hoffmann & Sønner's grave; samme år stoppede Søren Pedersens leje ved Klynholt, og endelig standsede Midtkraft produktionen i Carl Niensens grav ved FASTERHOLT den 10. maj 1970 – mere end 30 års brunkulseventyr med barske realiteter var ophørt.

Men historien om brunkullene er ikke slut – tværtimod. Den videnskabelige brunkulforskning er godt i gang med at publicere resultaterne, efter at forskningsarbejdet i det danske brunkulsområde, specielt i Søby-FASTERHOLT-området, er intensiveret især fra Århus Universitet. (Jf. følgende afsnit).

Således afholdtes i dagene 11-16. juni 1979 i Århus det første internationale symposium over temaet: Det kontinentale Miocæn i Midt-Jylland, samlet om emnerne: Geologi, brunkul, stratigrafi og palæontologi. (B. Eske Koch & E. Fjeldsø Christensen 1979).

Med baggrund i ca. 16.000 brunkulsboringer, boredata om forekomster, produktionstal og analyser iøvigt har Energiministeriet i efteråret 1980 ydet bevilling til et nyt, stort brunkulsprojekt under D.G.U.'s råstofgeologiske afdeling for en å jourført opgørelse over landets brunkulsreserver.



- ≡ Unge bjergkæder
- /// Aflejringsbassiner
- ⋯ Deltadannelser
- Transportretning for materialer til bassinerne

- A: Alperne
- C: Carpaterne
- B: Aquitan bassinet
- N: Nordsø-bassinet
- W: Wienerbassinet
- 1: Nedre-rhinske delta
- 2: Lausitzer delta
- 3: Jyske delta



Fig. 36: De vigtigste træk af Europas geologiske struktur i Yngre Tertiær (Miocæn). (B.E. Koch 1977).

## Den brunkulførende lagserie

I 1968 påbegyndte geologer fra Århus Universitet, med støtte fra kolleger ved de geologiske institutioner og Botanisk Museum i København, et videnskabeligt forskningsarbejde for at få de jyske brunkulaflejrings geologi og aflejringsforhold klarlagt. Undersøgelserne har været koncentreret om *Søby-Fasterholt området* (især den sydlige del), hvor der endnu frem til 1970 foregik en intensiv brunkulgravning, ligesom brunkulsserien herfra kendes fra talrige borer til omkring 120 m u.t. Et meget stort studiemateriale er indsamlet og registreret, og en lang række afhandlinger er foreløbig publiceret om emnet.

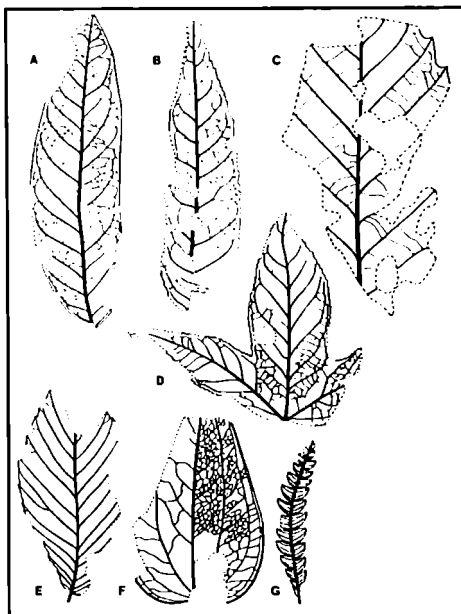
Den brunkulførende lagserie består i Jylland af sand, ler, gyte og brunkul, og den måde, hvorpå de følger hinanden i lagserien, deres indbyrdes sammenhæng og geografiske udbredelse, fortæller om de geologiske forhold og aflejringsmiljøer, hvorunder de afsattes.

*Brunkul* består af planterester og omdannelsesprodukter af plantemateriale, som er blevet ophobet gennem Tertiærtidens miocæne afsnit under sådanne forhold, at normale nedbrydningsprocesser (forrådnelse) er blevet erstattet af en forkulningsproces. Herved er først opstået tørv, og senere gennem fortsatte geokemiske processer – og efterhånden som materialet er overlejret af stadig flere sedimenter og dermed udsat for større sammenpresning – dannedes brunkul.

Fra brunkulslagene og andre planterest-førende aflejringer er indsamlet og bestemt en lang række planterester (frø, frugter, kviste, grene, stammer, blade m.v.),

Fig. 37: Bladfossiler fra Søby-floraen. (E. Fjeldsø Christensen 1975 og 1976, B.E. Koch 1977).

- A-B: Valnød (*Juglans*)
- C: Kastanie (*Castanea*)
- D: Ambratræ  
(*Liquidambar*)
- E: Elm (*Ulmus*)
- F: Smilax
- G: Comtania



så floralister har kunnet opstilles. Det drejer sig om både vand-, sump- og tørbundsplanter af såvel nulevende som uddøde arter.

Der er opstillet en *Fasterholt-flora* og en *Søby-flora* fra henholdsvis en deltaaflejring og en søaflejring (jfr. fig. 37). Især *Fasterholt-floraen* er righoldig og indeholder såvel (og især) rester fra en lokal som fra en regional (udskyllet materiale) flora, og omfatter forskellige plantesamfund. Blandt *vandplanterne* kan især nævnes Sumpcypresser (*Taxodium* og fl.a.), Vandbregner (*Salvinia*, *Azolla*), Andemad (*Lemna*), Kogleaks (*Potamogeton*). Af *sumpplanter* kan bl.a. nævnes Dunhammer (*Typha*), Siv (*Scirpus*), Pors (*Myrica*), El (*Alnus*). Af *tørbundsplanter* er f.eks. fundet Kornel (*Cornus*), Kristtorn (*Ilex*), Tulipantræ (*Liriodendron*), Magnolie (*Magnolia*), Blomme (*Prunus*) og Eg (*Quercus*). Søby-floraen er ret artsfattig, kun 15 slægter er bestemt (af 90 % af materialet). Det er dels fugtigbundsplanter, dels – men med lave procentdele – tørbundstræer, bl.a. Valnød (*Juglans*), Magnolie, Kastanie (*Castanea*), Ahorn (*Acer*).

*Fasterholt-floraen* har krævet et varmt tempereret/subtropisk klima og indeholder tilmed tropiske relikter, mens den yngre *Søby-flora* vidner om et varmt tempereret klima. Der er således tegn på en klimændring fra varme til mindre varme forhold gennem øvre del af den midtjyske brunkulsserie.

Et skematiseret snit gennem den brunkulsførende del af de miocæne aflejringer ved *Fasterholt* sydøst for *Herning* er gengivet i fig. 38 (B. E. Koch 1977). Nederst træffes sand (1), der er afsat i en stortakegle. Efter aflejringen fulgte en periode, hvor sandoverfladen har ligget tør, og skov er vokset op. Det viser den tætte fore-

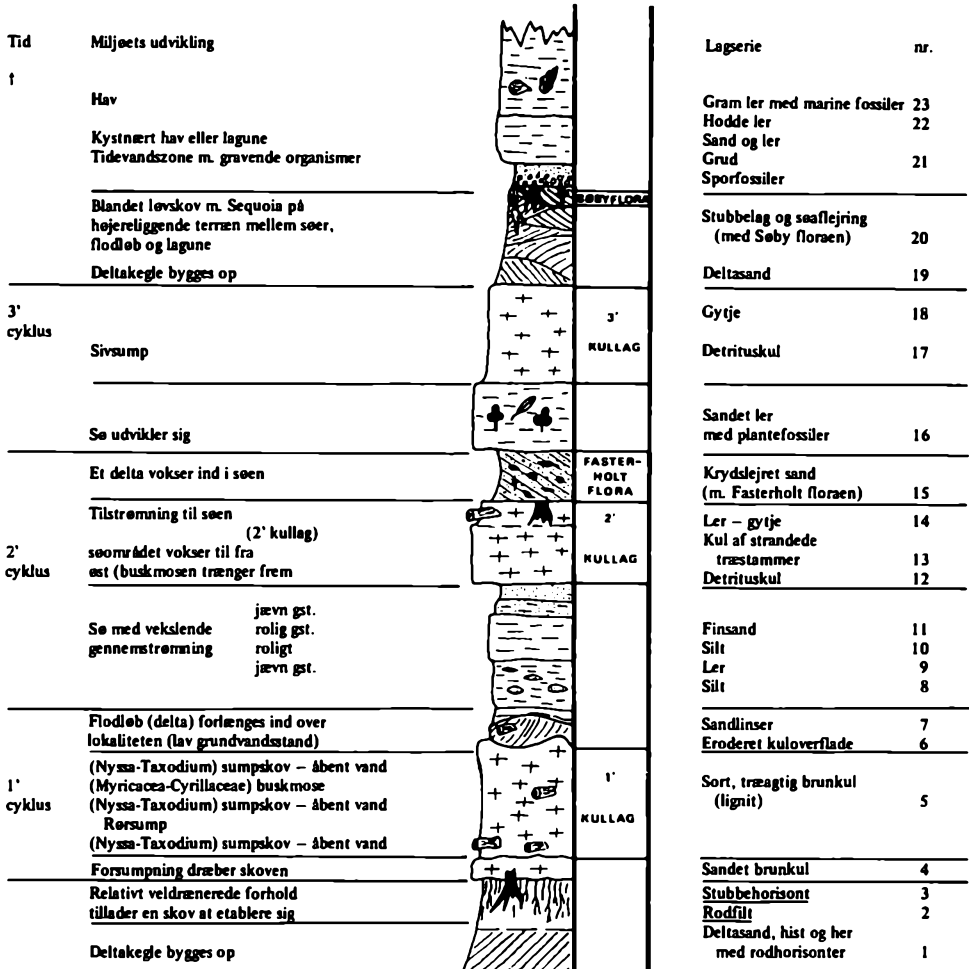


Fig. 38: Skematisk lagsøjle for den brunkulsførende serie ved FASTERHOLT, sydøst for HERNING. Til højre den ca. 20 m tykke lagfølge, hvis forskellige aflejringer (nr. 1-23) omtales i teksten.

Aflejringsseriens udvikling er til venstre skitseret efter fortolkninger, baseret på lagseriens geologiske materiale og fossiler. (B.E. Koch 1977).

komst af træstubbe (3) med tilhørende rodnet (2) fra træer, der voksede på stedet, og som træffes til omkring 2 m ned i deltakeglens overflade.

Hvor længe denne skovtilstand har varet, vides ikke; men skoven gik til grunde, da området forsumpede, dvs. blev mere eller mindre vanddækket. Træstubbene blev herunder dækket af sand – og blev efterhånden til sandet brunkul (4), der udgør bunden af 1. brunkulslag, sort træagtig brunkul (5).

En nærmere undersøgelse af dette kullag fortæller om en sump, der efterhånden fyldes op i takt med, at forskellige plantesamfund vokser op, afhængig af den veks-lende vandstand. Planteresterne viser, at udviklingen har skiftet mellem sumpskov, rørskov og buskmose.

Aflejringen ophører med en delvis tørlægning og erosion (bortfjernelse) af de øverste og sidst aflejrede lag (6).

Herefter begynder en ny cyclus – den anden – med, at et delta i form af sandlin-ser (7) afsættes ind over området. Et sø-stadium opstår med varierende vandgen-nemstrømning, som afspejles gennem de vekslende finkornede aflejringer – ler, silt, finsand (8-11) – der afsættes i og efterhånden opfyldte søbassinet.

Undersøgelser af profiler på en øst-vest linie viser gennem de aftagende kul-mægtigheder vestover, at en tilvoksning er foregået ud over søbunden fra øst. Denne mosevegetation viser sig gennem 2. kullags bundlag af sønderbrudte plan-terester (detritus-kul (12)) og overlejres af sort kul af strandede træstammer (13), der ligger tæt pakkede og ens orienterede.

Kullaget afsluttes med fornyet tilstrømning til søen og aflejring af ler og gytje (14). Dette søstadium ophørte, da et metertykt delta-sandlag (15) af krydslejret sand med store mængder af planterester (Fasterholt-floraen) afsættes over kullene. Del-tæt er opbygget fra øst mod vest og aftager i mægtighed over en strækning på 1 km til kun 5-10 cm i vest.

Herefter gentager historien sig endnu en gang med variation over samme tema i 3. cyclus.

En ny sø opstod, hvori sandet ler med planterester (16) aflejreredes, og efterfølges af detritus-kul (17), afsat i den sivsump, som afløste søstadiet. Dette 3. kullag går over i et mere lerblandet sediment, gytje (18), som afbrød tilgroningens sidste faser.

Et nyt delta med krydslejret sand (19) opfyldte søbassinet og når i Fasterholt op på ca. 10 m's tykkelse. Efterhånden som de højereliggende dele af deltaet tørlægges, voksede blandet løvskov med Sequoia ind og gav anledning til nye stubbelag mel-lem søaflejringer (20) med Søby-floraen.

På dette sted begynder en ændring af det hidtidige ferskvands-sø miljø i retning af kystnære havaflejringer eller lagunedannelser i form af sorte ler- og gytje-aflej-ringer, Hodde-ler (22).

På overgangen findes bl.a. et tyndt strandgruslag (21) med spor efter tidevands-organismer i form af gravegange ned i det underliggende lag.

Overgangen mellem sø-, delta- og hav-miljøer med rester af lokale sø-(lagune-) bassiner, bankedannelser og vekslende delta-flodarme aftegnes tydeligere her end i de tidligere stadier, hvor dette udviklingstrin oftest er gået til grunde (ødelagt) ved påfølgende erosion. Her dækkes dette spændende overgangsstadium af havet, som nok ændrer det noget, mens kystzonen passerer hen over det, men derefter dækker havet det og bevarer det under et beskyttende lag lerslam.

At forholdene i naturen ikke er helt så enkle og ligetil at tolke, som det synes at fremgå af det skematiserede profil, viser fig. 39.

Den brunkulsførende miocæne lagfølge afsluttes med det marine, brune Gramler (23), der indeholder skaller af havsnegle og -muslinger. Gramlerets udbredelse og dermed også Tertiærtidens sidste havstadium i Vest-Jylland fremgår af fig. 40.

Tertiærtidens aflejringer overlejres sluttelig af Kvartærtidens moræne- og/eller smeltevandsaflejringer, ved Fæsteholt af tykke smeltevands-sandlag (jfr. fig. 35). På grænsen mellem Tertiær/Kvartær er flere steder fundet ophobninger af vindslæbne sten som et vidnesbyrd om de barske vindforhold, der kunne herske på Kvartærtidens vegetationsløse vidder. At de brunkulsførende aflejringer også stedvis og periodevis har ligget åbne for Kvartærtidens erosionskræfter, fremgår af forekomsten af brunkulsmateriale i de kvartære aflejringer (jfr. fig. 41).

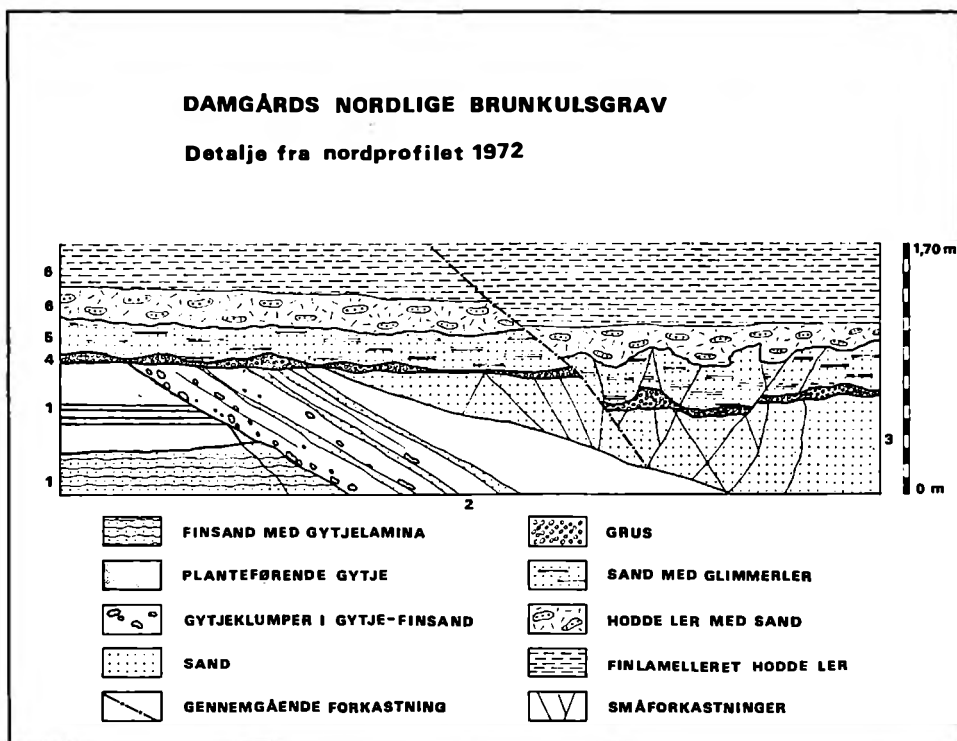


Fig. 39: Damgård's nordlige brunkulsgrav. Detalje fra nordprofilen 1972. (B.E. Koch m.fl. 1973).

Overgangen mellem de miocæne *Odderup* og *Hodde* formationer. Overgangslag (1) overlejres diskordant (med visse uoverensstemmelser i lagfølgen) af dyndblandet finsand (2) og efterfølges af deltasand (3). Herover ligger Hodde Formationen, der indledes med et tyndt gruslag (4), som diskordant pålejres deltasedimenterne (1-3) og overlejres af sand med glimmerler (5). Først herefter følger Hodde-ler (6), der indledes med en mere sandpræget aflejring.

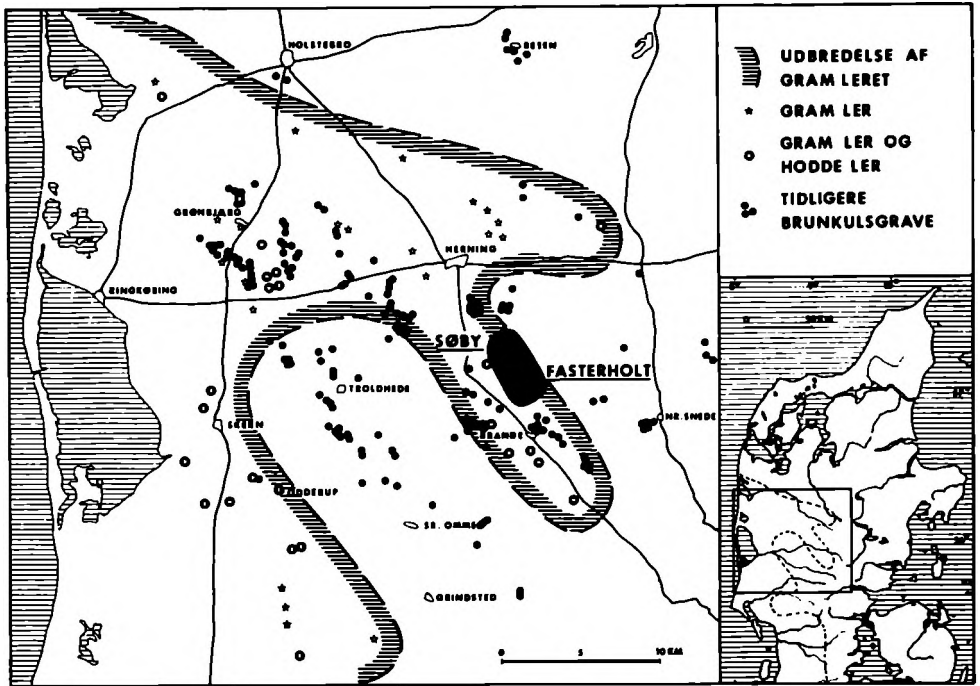
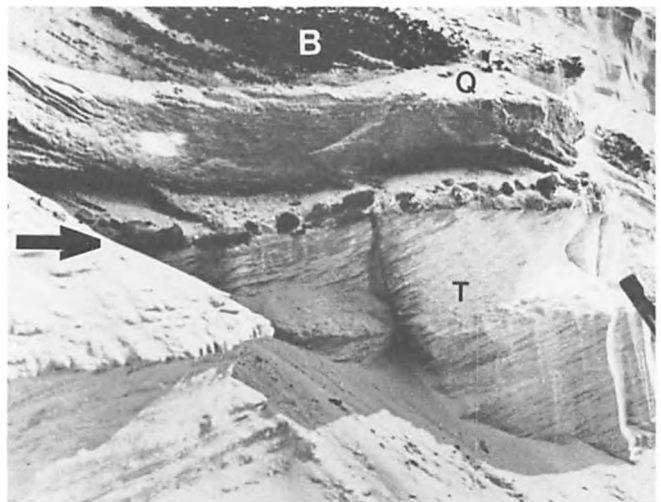


Fig. 40: Kort der viser udbredelsen af det miocæne Gram-ler i Jylland med angivelse af forekomster af Gram- og Hodde-ler (efter L.B. Rasmussen 1966) endvidere er markeret tidligere brunkulsgrave (efter E. Heller 1961). (Efter B.E. Koch m.fl. 1973).

Fig. 41: Grænsen Tertiær-Kvartær i Carl Nielsens brunkulsgrav ved Fæstervold. Pilen angiver grænsen med vindslebne sten. T: Tertiært fluviatilt sand, Q: Kvartært smeltevands-sand, B: Linse af brunkuls-grus. (B.E. Koch m.fl. 1973).



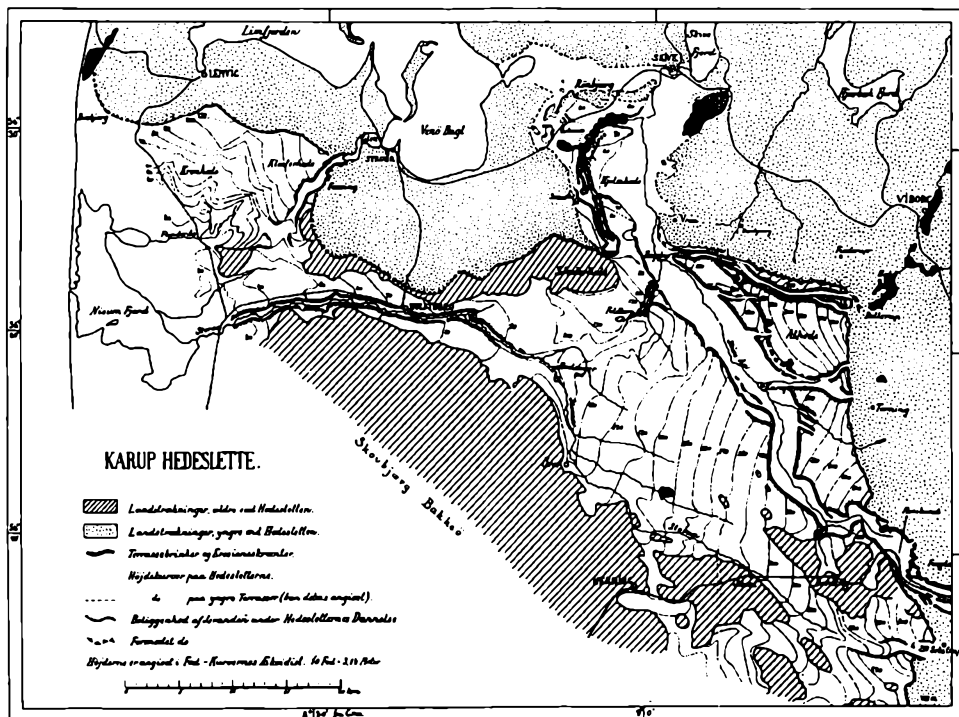


Fig. 42: N.V. Ussings kort over et vigtigt hjørne af Jyllands hedesletter til forståelse af landskabsudviklingen i denne landsdel. (N.V. Ussing 1903).

## Nye tider – glacialtider Hovedopholdslinien – et landskabsskel Smeltevand over alle bredder

I 1835 udkom professor, dr. *Georg Forchhammers* første samlede og udførlige Danmarks Geologi i Universitetets Indbydelsesskrift til Reformationsfesten d. 14. november under titlen *Danmarks geognostiske Forhold* – forsaavidt som de ere afhængige af Dannelser, der ere sluttede.

På det medfølgende kort ses en næsten syd-nord gående grænselinie - fra vestenden af Flensborg Fjord til Karup Ås udspring og nordøst langs denne til midt mellem Mønsted og Haderup og så vestover gennem Hjerm til Vestkysten – mellem *Rullestens*-formationen i Øst-Danmark og *Abl*-formationen i Midt- og Vest-Jylland. Med lidt god vilje kunne denne grænse have været datidens hovedopholdslinie; men Forchhammers manglende accept af eller uvilje mod de begyndende istids-teorier stod i vejen herfor.

Der skulle en *J. F. Johnstrup* til som Forchhammers efterfølger i 1866, førend glacialteoriene for alvor kom til Danmark. I 1875 kom Johnstrups bekendte afhandling om »De geognostiske Forhold i Jylland« (genoptrykt 1877), og han fastslår her den nyere opfattelse af de øvre jordlag: »at hele Formationen fortrinvis skylder et fordums Isdække over hele Skandinavien sin Oprindelse«. Johnstrup foretrækker indtil videre - at bibeholde betegnelserne *Rullesten* og *Rullestens-sand* for denne formations (glacialformations) vigtigste aflejringer. På et medfølgende kort »over de ældre Dannelser i Danmark og Skaane« er igennem Jylland afsat en linie, der betegnes som »Grænse for mere sluttede Partier af Rullestensler« - og som måske har sit forbillede i Forchhammers iagttagelse - »den gaar fra Bovbjerg Nord for Nissumfjorden først i østlig og derefter i en nord-sydlig Retning langs den inderste Del af alle Halvøens Fjorde. Hvad der ligger Nord og Øst for denne Linje er Rullestensler med mindre Sandpartier, medens Forholdet er omvendt i den øvrige Del af Halvøen, hvor Sandet spiller Hovedrollen, og hvor Rullestensleret fremtræder mere pletvis«.

I de følgende 25 år går det jævnt - men ikke særlig hurtigt - fremad med de nye istidsteorier, som efterhånden får mere og mere praktisk betydning for forklaringen og forståelsen af det danske landskabs tilblivelse.

På årets sidste dag i 1884 døde Johnstrup, og *N. V. Ussing* efterfulgte ham som professor ved Københavns Universitet. Under sin professortid (han døde i 1911) bragte Ussing mange vigtige bidrag til Danmarks geologi - vigtigst vel nok hans bidrag om de jyske hedesletter.

1903 skriver professor *N. V. Ussing* indledningsvis i afhandlingen »Om Jyllands Hedesletter og Teorierne for deres Dannelse« følgende: »I store Træk er Hedesletternes Dannelsesmaade forklaret ved Indlandsisteorier. De skylder deres Tilblivelse til Smeltevandsløbene, som strømmede frem foran Randen af den store nord-europæiske Indlandsis. Den nærmere Redegørelse for Dannelsesmaaden er derfor uadskillelig knyttet til Spørgsmaalene om Indlandsisens Udbredelse og Israndens Beliggenhed i de forskellige Afsnit af Istiden og om de Naturforhold, som paa enkelte Steder herskede langs dens Rand«.

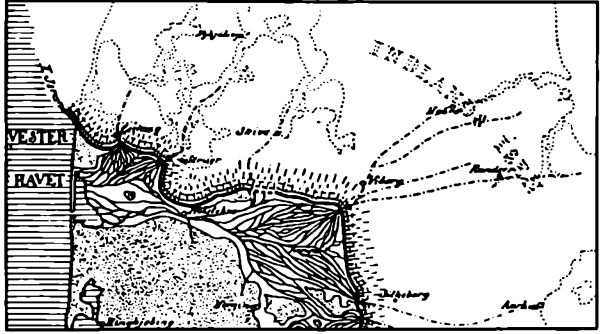
Efter denne klare og rigtige erkendelse giver Ussing derefter en lige så klar og rigtig beskrivelse af »Israndens vigtigste Opholdslinie« i Jylland og medgiver hertil et fortræffeligt kort (fig. 42), hvor hans beskrivelser og forklaringer sammenstilles, og hvor »Beliggenhed af Isranden under Hedeslettens Dannelse« er blevet stående som *Ussings Linie* eller *Hovedopholdslinien*, en kort årrække i 30'erne og 40'erne også betegnet som linie C. (V. Madsen 1928).

Ussing giver »følgende Forløb for Israndens vigtigste Opholdslinie i Jylland: Fra Egnen ved Bovbjerg i omtrent østlig Retning til Dollerup ved Sydenden af Hald Sø (74 km i ret Linie), hvor Isranden dannede en næsten ret, indspringende Vinkel; fra Dollerup i omtrent sydlig Retning til Sebstrup, som ligger 11 km SV. for Silkeborg (34 km) og fra Sebstrup videre i omtrent samme Hovedretning i Tilslutning til Nordenden af den slesvigske (sønderjyske) Endemoræne (henimod 90 km).«

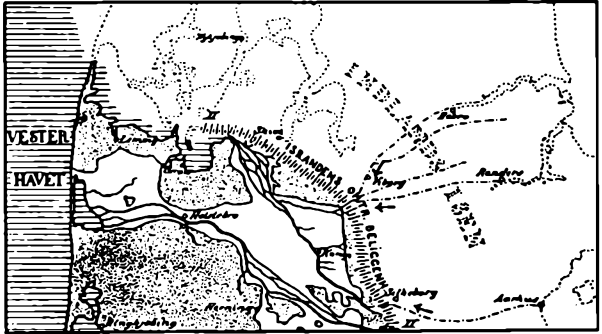


Fig. 43: N.V. Ussings fremstilling af israndens tilbage smeltning fra Hovedop holdslinien. (N.V. Ussing 1904).

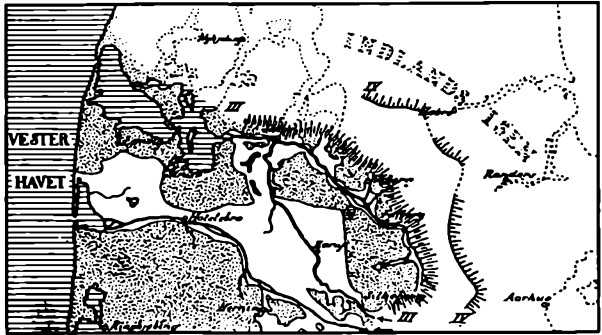
A



B



C



D



Den sydlige del af linien fra Sebstrup er dog ikke nærmere undersøgt.

Det helt afgørende nye er nok liniens øst-vestlige forløb, som senere tider havde lettere ved at forstå som et norsk isfremstød.

Ussing opstiller 10 væsentlige grunde til opfattelsen af isranden:

1. Nord-Jyllands erosions- og aflejningsformer adskiller sig ikke fra det østlige Danmarks. Det er derfor utænkeligt, Nord-Jylland skulle være ældre end Øst-Danmark.
2. Morænelandskabet strækker sig veludviklet og typisk langs hele israndens nord- og vestrand.
3. Jyllands store hedesletter knytter sig til denne isrand.
4. Den syd-nord løbende del af israndslinien (fra Sebstrup til Dollerup) grænser umiddelbart til Karup Hedeslette. Linien indeholder toppunkterne for de aflejningskegler, som opbygger hedesletten, og terrænforholdene viser, at isranden ikke kan have ligget østligere, da hedesletten dannedes.
5. Aflejningskeglerne i Karup Hedeslette kan ikke være af væsentlig forskellig alder, da de går jævnt over i hinanden og kun indeholder erosionsdale, som er udviklet efter at hedesletten var aflejret.
6. Nærmest Dollerup og 10 km videre vestover grænser hedesletten til et morænelandskab, hvis middelhøjde er op til 10 m lavere end hedeslettens overflade, og som har fald mod nord. Heraf følger, at den samme is, som under hedeslettens dannelse stod langs dens østrand, også danner begrænsningen for hedesletten ved Dollerup og vestover.
7. Skive Å eksisterede ikke under den første og længste tid af hedeslettens dannelse. Den brede lavning, Hjelm Hede, som ca. 20 km vest for Dollerup strækker sig mod nord og forbinder Karup Hedeslette med Limfjorden, var under hedeslettens dannelse spærret af is.
8. Da denne spærring ophørte, udvikledes et stort system af erosionsdale (Karup dalsystemet) i hedesletten. Flere samhørende dale fortsætter øst for hedesletten og kan kun tænkes dannet af smeltevand fra isranden eller isdæmmede søer. Terrænforholdene på Hjelm Hede sandsynliggør, at det er smeltevand fra Silkeborg-egnen, der aflejrede sandmasserne på Hjelm Hede.
9. Fra Fovsing og yderligere 22 km mod vest er israndslinien tydeligt markeret ved hedesletternes (Klosterhede og Kronhede) beliggenhed.
10. Klosterhede gennemskæres af en erosionsdal fra Kilen ved Struer. Dette afløb har eksisteret samtidig med, at smeltevandet havde tilløb fra Silkeborg-egnen. Mellem Kronhede og Vesterhavet er Ussings kort ufuldstændigt.

I anden udgave af sin *Danmarks Geologi* giver Ussing (1904) en lidt ændret og mere detaljeret fremstilling af afsmeltningsforløbet fra Hovedopholdslinien og ledsager fremstillingen med 4 skitser over udviklingen, idet han skelner mellem 5 stadier i isens afsmeltning og den dertil hørende udvikling i smeltevandsafstrømningen (fig. 43 AD).

Første stadium: Isranden står langs Hovedopholdslinien (I), og smeltevandet har hovedafløb ad Holstebro Dalen. De store hedesletter dannes (fig. 43 A).

Andet stadium: Isranden er smeltet tilbage til en linie (II) omtrent Silkeborg-Hald-Oddesund, og smeltevandet får afløb gennem Karup Dal til Venø Bugt. Hjelm Hede dannes, og Storå-floden stabiliseres (fig. 43 B)

Tredie og fjerde stadium: Isranden forløber nu (III) omtrent fra Silkeborg nord om Viborg, Skive og Thyholm (Ringkøbing Amt er nu isfrit) og senere langs en østligere linie (IV). Et nyt, stort smeltevandsafløb er åbnet gennem Falborg Dalen, og sammen med Karup Floden har den afløb til Venø Bugt og senere til Skive og Hjarbæk Fjorde (fig. 43 C).

Femte stadium: Vest- og Nord-Jylland er isfrit, isranden går vest om Århus, Randers og Hobro. Gudenå – Skals Å flodsystemet anlægges med afløb til Hjarbæk Fjord (fig. 43 D).

Den yngste, men ikke mindst vigtige fase i flodsletternes udvikling i Nordvest-Jylland indtræffer efterhånden som isdækket smelter ned og bort fra Nissum Bredning, Venø Bugt og til sidst Skive og Hjarbæk Fjorde.

En stor del af disse afsmeltningstadiet foregår uden for Ringkøbing Amt; men virkningerne spores tilbage, især til Amtets nordøstlige dele.

I 1935 tog Keld Milthers i en afhandling om *Landskabets Udformning mellem Albeden og Limfjorden* N. V. Ussings undersøgelser op til fornyet gennemgang.

Også Milthers illustrerer sin afhandling med en kortserie, der især viser dal-systemernes udvikling og sammenhæng med isafsmeltningen i det centrale Midt-Jylland (fig. 44 AF).

#### A – Hedesletternes dannelse.

I stadium: I tilknytning til en randmorænedannelse fra en tidligere gletsjerstilling foran og forud for Hovedopholdslinien opbygges tre store smeltevandskegler: *Kronbede, Klosterbede* og *Sønderbede* (fig. 44 A).

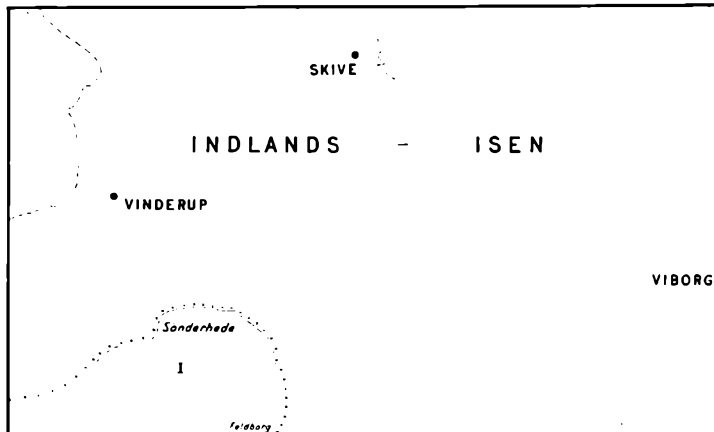
II stadium: *Karup Hedesletten* dannes med smeltevandsafløb mod vest gennem Storå-dalen og med 3 hovedtilløb fra øst ved *Dollerup, Moselund* og *Sebstrup*, hvor hedeslette-toppunkter opbygges (fig. 44 B).

Den nordlige israndzone (*Dollerup-Bovbjerg*), der spærrer for afløb mod nord, er efterhånden overgået til dødis, og en ny israndzone opstår mellem dødisen i syd og levende is fra nord omkring en linie fra *Dollerup* over *Fly, Sevel* til *Lemvig*.

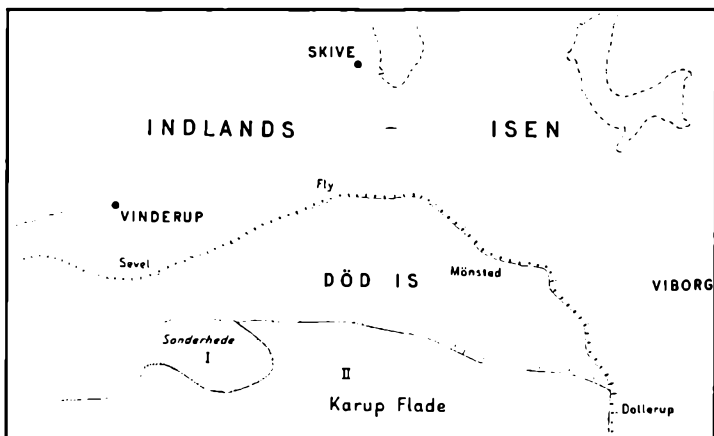
#### B – Floddalenes udvikling.

III stadium: Dødisen i nord gennembrydes af smeltevandet fra *Karup Hedeslette*, der gennem *Karup Dal* (1. terrasse) får afløb til *Limfjorden* over en dødisfyldt *Venø Bugt*. Undervejs udformer smeltevandet *Hjelm Hede* (III) henover store og små dødisrester, som ved smeltning bliver til dødishuller. Smeltevandstilløbet fra *Dollerup* til *Karup Dalen* udgraver den markante *Hjortedal* som del af øverste terrasse (fig. 44 C).

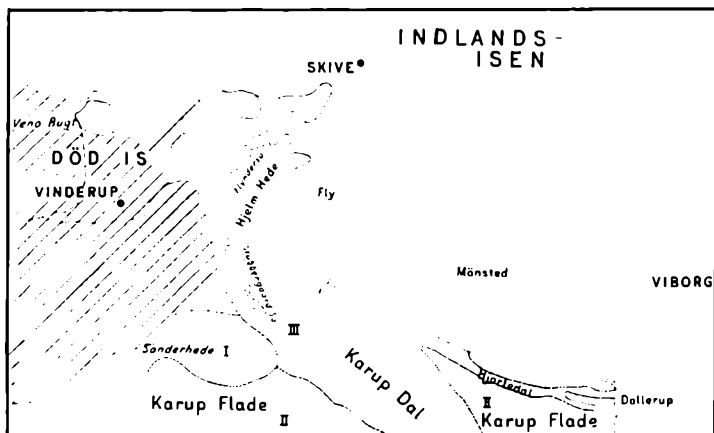
Fig. 44:  
Landskabets  
udformning  
mellem Al-  
heden og  
Limfjorden.  
(K. Milthers  
1935).



A

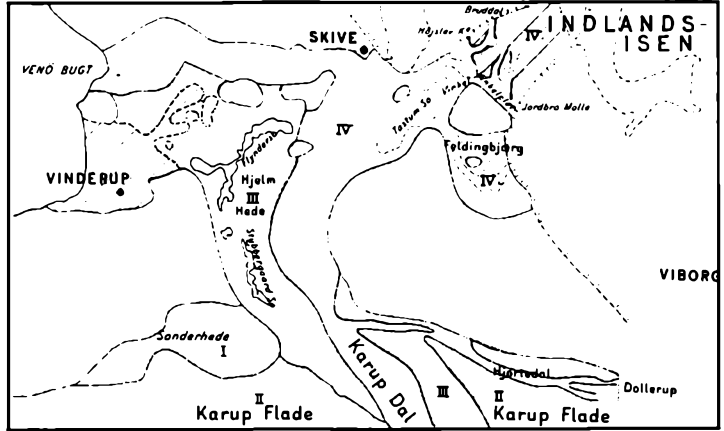


B

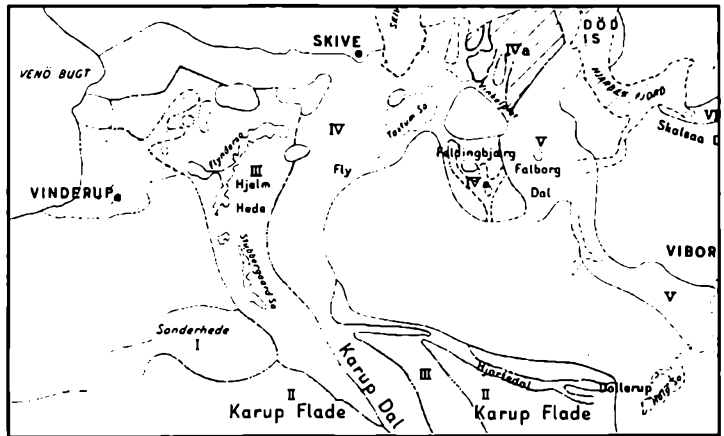


C

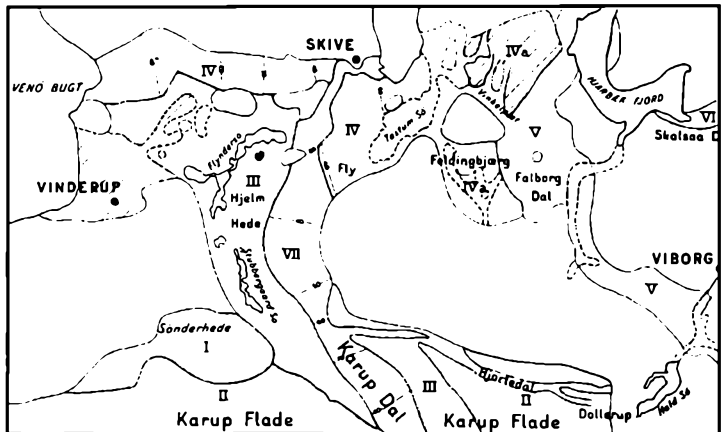
D



E



F



En sammenhængende dødisfront har begrænset smeltevandsafløbet mod nord og øst.

IV stadium: Samtidig med dødisfrontens fortsatte tilbagesmeltning mod nordøst smelter dødisen af i Venø Bugt, og der åbnes mulighed for smeltevandsafløb gennem et lavere niveau (IV) af Karup Dalen til Venø Bugt, og en ny, lavere liggende 2. terrasse afsættes øst og nord om Hjelm Hede i nær kontakt med den syd fra kommende smeltevandsflod. Milthers undersøgelser godtgør, at *Falborg Dalen* ikke har haft afløb til Venø Bugt, som Ussing mente (1904), men derimod nok til nogle områder sydøst for Skive (fig. 44 D).

V & VI stadium: En ny stor smeltevandsflod fra afsmeltende ismasser i Midtjylland skaffer sig afløb gennem Falborg Dalen og over en dødisfyldt Hjarbæk Fjord (fig. 44 E).

Falborg Dalen afløses af et nyt stort østligere smeltevandsafløb gennem Gudenå – Skals Å systemet til Hjarbæk Fjord.

VI, VII & VIII stadium: Området er isfrit, bortset fra endnu begravede dødisklumper, og Karup Floden med tilløb fra de afsmeltende ismasser vest om Silkeborg får udløb til Skive Fjord, hvorved Karup Dalens 2. terrasse (IV) gennembrydes og et nyt flodløb (VII) indstiller sig efter de nye afløbsforhold. I sidste stadium får Gudenåen afløb over Randers, og dens øvre løb udformes (fig. 44 F).

Hermed er de store smeltevandsfloders tid forbi i hvert fald i Ringkøbing Amt, og et nyt afløbssystem med langt mindre vandmængder og til tider vekslende afløbsniveauer (erosionsbaser) udformedes i de store dalstrøg. I nyere tid har menneskene mange steder gennem indgreb (regulering og afvanding) på afgørende måde ændret landskabsbilledet.

## Kvartærtidens aflejringer og udvikling i Ringkøbing Amt

### ISTIDER OG MELLEMITIDER

Flere steder i egnen syd for Herning (Harreskov, Rind) har de ældste kvartære aflejringer – moræneler, der hviler på tertiært glimmerler – kunnet tidsfæstes, fordi de overlejres af mellemistidslag (søaflejringer), som efter pollenindholdet henføres til Cromer Mellemistid for omkring 650.000 år siden. Hermed bliver Amtets og også Danmarks hidtil ældste kendte kvartære aflejring således istidslag (moræneler) fra *Menap Istid*. Lagserien omfatter godt 14 m og består nederst af knap 7 m moræneler, overlejret af mere end 7 m sand og ler.

I en lavning i de gamle istidslag opstod i den følgende *Cromer Mellemistid* eller med en dansk betegnelse *Harreskov Mellemistid* en sø i sydkanten af vore dages Harreskov Plantage, sydvest for Herning. Heri afsattes kalkholdige søaflejringer (kalkgytje og kiselalge-gytje (kiselgur), der overvejende består af mikroskopiske kiselalge-skaller), ialt godt 4 m mellemistids-aflejringer. Pollenindholdet afspejler en vegetationsudvikling fra fyrre-birke-tid over elme-, ege- og taks-tid til den do-

minerende ege-hassel-tid, hvis klima ikke har afvejet meget fra nutidens i Danmark. Cromer-tiden afsluttes med en mindre varmekrævende fyrre-birke-gran-vegetation.

Søkalken ved Harreskov har tidligere været gravet til mergel, og herunder er fundet landets ældste kvartære pattedyrlevn: en del af pandebenet med en stump af venstre tak fra en kronhjort.

Mergellejer ved Rind syd for Herning har tidligere udnyttet tilsvarende aflejring, og ved Fejerskov Huse nordøst herfor (syd for Herning) kendes lignende aflejring fra boringer. Fra egnen lige syd for Amtet (ved Ølgod) og længere mod sydøst (ved Starup øst for Varde) kendes aflejring fra samme mellemistid (Cromer). En ny nedisning afbrød Cromer Mellemistiden og en ny istid fulgte: *Elster Istid* (tidligere Første Istid).

Oven på mellemistidslagene i Harreskov ligger omkring 4 m sand- og lerlag med småsten, som tidligere blev betegnet som moræneaflejring; men nyere undersøgelser har godtgjort, at det drejer sig om søsand, som er skyllet ud i søen fra omgivelserne, og at leret er flydejord, dvs. stenet ler, der er skredet ud i søen. Disse aflejring henføres til den ældste del af Elster Istiden, og da yngre lag mangler, muligvis fordi de er fjernet ved senere erosion, kan vi ikke følge udviklingen videre her på stedet.

Lidt syd for amtsgrænsen i Østbæk Teglværksgrav ved Ølgod har udviklingen ind i ældste del af Elster Istid kunnet følges ubrudt fra Cromer (Harreskov) Mellemistid. Et tyndt lerlag over kalkgytjen (af Cromer alder) markerer overgangen til Elster Istid, der så iøvrigt – efter aflejringerne i Ølgod – synes at gennemløbe et par varmeperioder (interstadialtider), hvor der afsættes gytje, afbrudt af kuldebølger, hvorunder lersedimenter aflejres. Herover følger tykke sandlag, som muligvis er afsat af den fremrykkende is' smeltevandsfloder. I hvert fald er isen nået frem til Ølgod-egnen fra nord, idet den har skubbet de allerede aflejrrede lag i skråstilling med hældning mod syd.

Længere mod sydvest i Jylland (fra Esbjerg-Ribeegnen) kendes moræneaflejring fra Elster Istid, men indtil videre ikke med fuldstændig sikkerhed fra Ringkøbing Amt.

Fra geotekniske boringer kendes en mørk moræne fra flere områder, men især fra Herning-egnen (den såkaldte Herning-moræne), og det er muligvis en Elster-moræne. Det er dog fortsat svært at tidsbestemme de forskellige morænelag entydigt, når de ikke adskilles af genkendelige (=bestemmelige) mellemistidslag. Men fortsatte stratigrafiske undersøgelser prøver gennem forbedrede metoder – bl.a. detaljerede sten- og kornstørrelses-analyser (S. Sjørring & J. Frederiksen 1980) – at udrede det geologiske hændelsesforløb.

En ny varmetid – *Holsten Mellemistid* = tidligere Første Mellemistid – efterfulgte Elster Istid.

Ferskvandsaflejring er beskrevet fra egnen mellem Vejle og Fredericia (Vejlby), og på grundlag af pollenanalyser fås et indtryk af denne mellemistids vegetations-

udvikling, som synes at have manglet den tætte, frodige løvskov og i stedet at være domineret af en åben fyrre-granskov med enebær, hedelyng og ørnebregne. Om Holsten-tidens vildheste (fund fra Vejlbj Kiselgurleje) også nåede ud over Ringkøbing-sletterne er fortsat uafklaret på grund af manglende aflejringer.

Saltvandsaflejringer fra Holsten-havet kendes kun fra de vestlige egne af Syd-Jylland (Esbjerg, Ribe og Tornskov); så indtil videre har Holsten Mellemistid ikke efterladt spor i Ringkøbing Amt.

En ny stor istid fulgte – *Saale Istid* – hvor hele Danmark og store dele af Nord-Europa var isdækket, Vest-Jylland og dermed størstedelen af Ringkøbing Amt for foreløbig sidste gang. En del af de nuværende overfladelag bragtes til aflejring af Saale-tidens is og smeltevand ( se Bakkeøerne s. 87).

Isstrømskronologien i denne normalt næstsidste istid, men for størstedelen af Vest-Jylland dog sidste nedisning, synes foreløbig at indledes med gletsjerfremstød fra nord, der når langt ned i Nord-Tyskland, senere afløst af isstrømme fra nordøst, der også når ud over hele Danmark, mens Saale-tidens sidste isfremstød igen kom nordfra og muligvis kun nåede de nordvestlige dele af Jylland.

Det istidslandskab, som Saale Istidens sidste gletsjere efterlod i Vest-Jylland, er senere blevet stærkt omformet gennem mere end 130.000 års påvirkninger af meget varieret karakter. Ikke mindst det nære naboskab med indlandsisen under sidste istid (Weichsel), og hvad det medførte af nedbør, kulde og blæst under polare og subpolare betingelser gennem næsten 100.000 år, satte sit præg på landskabet, som vi ser det i dag.

Men inden vi når så langt, kommer en ny mellemistid – *Eem* (tidligere Anden) *Mellemistid* ( 130.000-115.000 år).

I Saale Istidens landskab opstod en mængde søer og moser i de større og mindre lavninger, der forekom efterhånden som de sidste dødisrester (Saale is) smeltede bort, og sø- og moseaflejringer afsattes. Under sidste istid (Weichsel), mens Vest-Jylland lå bart og øde hen uden for isranden, skyllede eller gled (som flydejord) store mængder af omgivelsernes ler- og sandmateriale ned i eller ud over de tidligere ferskvandsbassiner og dækkede mellemistidens (Eem) tørve- og dyndlag.

Endnu kan i det vestjyske bakkeø-landskab mange steder ses svage fordybninger i terrænet, hvor de gamle interglaciale ferskvandslag ligger begravede.

Men også under de vestjyske hedesletter, hvor Weichsel Istidens smeltevandsfloder generelt har bortskyllet det gamle Saale-landskab med Eem-tidens ferskvandsaflejringer, kan gamle Eem-aflejringer findes bevaret under hedeslettesandet, som f.eks. ved Resen på Karup Hedeslette, sydøst for Hagebro, hvor en 1,5 m tyk moseaflejring fra Eem-tiden ligger begravet.

Kun Eem-tidens ferskvandsaflejringer kendes fra Ringkøbing Amt (se også Gamle Søer, s. 129). Eem-moserne var ofte ret små, mindre end 100 m i tværmål, men tit dybe og opstået i dødishuller – lavninger, der fremkom efter bortsmeltning af større og mindre »glemte« isskosser. I disse såkaldte kedelmoser findes nederst søaflejringer i form af gytje (dynd), og derover tørvelag, som er opstået af sump-



vegetationen, der voksede ud over søen, efterhånden som den fyldtes op. Under sidste istid (Weichsel) er flydejord fra omgivelserne skredet ud over Eem-moserne og har begravet dem. Eem-tidens kedelmoser er især knyttet til gamle dødislandskaber fra Saale-tiden som f.eks. i egnen mellem Videbæk og Borris på Skovbjerg Bakkeø, sydvest for Herning.

På grundlag af talrige pollenanalyser fra Eem-moser – bla. Herning og flere andre i Ringkøbing Amt – er opstillet et standard-pollendiagram for Eem Mellemistiden, der afspejler vegetations- og klimaudviklingen (fig. 45).

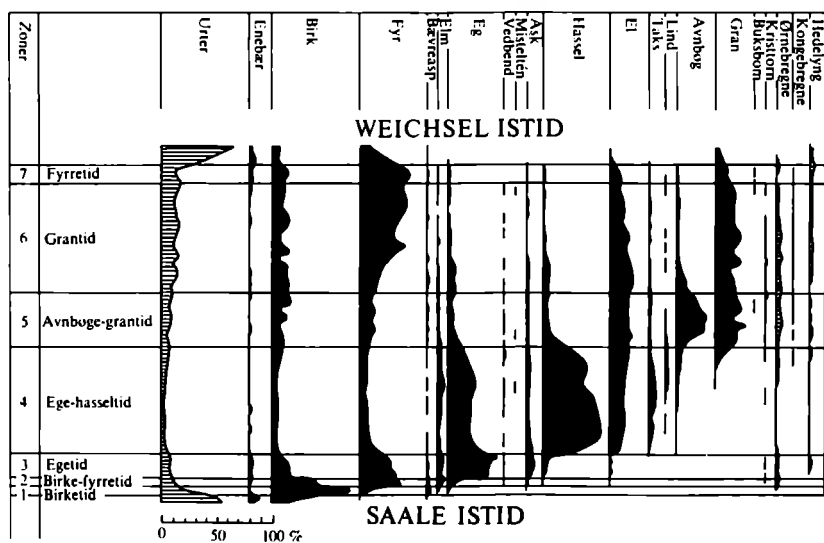


Fig. 45: Pollendiagram fra Eem Mellemistiden. (S.T. Andersen 1967).

*Birk* (1) var første egentlig dominerende træ i en lys og åben skov, men afløstes snart af *fyr* (2) samtidig med, at eg og elm bredte sig, og hurtigt blev *eg* (3) næsten enerådende. Sommertemperaturen steg hurtigt og blev i den følgende og længe herskende *ege-hassel-tid* (4) også højere end nutidens, og planter som vedbend, mistelten, taks og kristtorn voksede frodigt i datidens skove. Herefter fulgte en kortere *avnbøg-gran-tid* (5), der afløstes af en lang *gran-tid* (6), hvor endnu så varmekrævende planter som buskbom og kongebregne fandtes. Endelig afslutter en kort *fyrretid* (7) Eem Mellemistiden. Selv om ret høje sommertemperaturer tilsyneladende hurtigt nåedes, synes det at have taget relativt længere tid for skovtræerne at udbrede sig fra Syd-Europa, hvor de formentlig har overvintret under sidste istid (Saale).

Af Eem-tidens dyreverden har *dådyr* efter fundene at dømme været ret udbredte – tillige kendes *kronbjort* og *elsdyr*. Sikre fund af *skovelefant* kendes fra Koldingegnen, hvor også rester af et andet mellemistidsdyr: Mercks *næsehorn* er fundet, og endelig kan anføres fund af *steppebison*, dateret til tidlig Eem-tid.

De kvartære dyrefund fra Ringkøbing Amt omfatter først og fremmest elefantlevninger, især tænder. V. Nordmann (1944) nævner således fund fra Fjaltring Strand og Bøvling Enge på nordsiden af Nissum Fjord, Bjerghuse syd for Fjorden, endvidere Sædding sydøst for Ringkøbing samt Sdr. Omme lige syd for Amtet. Om der er tale om den uddøde skovelefant, der hører hjemme i mellemistiderne, eller om mammut, der tåler streng kulde og godt kan have strejft om nær isranden, er ikke afgjort.

Interessant er det, at også menneskets tilstedeværelse i Eem Mellemistiden er bevist gennem fund af marvspaltede dådyr-knogler fra Hollerup vest for Langå, som er påvist af U. Møhl (1955).

Et kraftigt temperaturfald, der bl.a. medførte, at sommertemperaturen blev for lav for trævækst, bragte Eem Mellemistiden til ophør. En ny istid - *Weichsel Istiden* - fulgte. Dens begyndelse sættes ved 115.000 år før nu, og den varede til for omkring 10.000 år siden, altså ialt godt 100.000 år.

Isstrøms-kronologien i denne istid indledes med nogle tidlige gletsjerfremstød dels fra nord ud over Nord-Danmark, dels frem til Sydøst-Danmark gennem »Østersøen« som det såkaldte Gammelbaltiske-fremstød, inden det store hovedfremstød, der når frem til Hovedopholdslinien i Jylland, sætter ind med hovedretning fra nordøst, også kaldet Nordøst-Isen, men med en tydelig nordfløj med nord-sydgående bevægelse over Nordvest-Jylland og nordlige del af Ringkøbing Amt. De senere isfremstød i Weichsel-tid (Østjyske- og Bælt-fremstødene) når ikke Ringkøbing Amt.

Ferskvandsaflejringer, der er dateret til tidlig Weichsel, og som stammer fra lokaliteter, der ikke direkte blev berørt af de tidligste gletsjerfremstød, viser, at der indtrådte nogle kortvarige mildninger i den tiltagende kuldepåvirkning i takt med isfremrykningen.

Fra de berømte Brørup-moser mellem Kolding og Esbjerg vest for Hovedopholdslinien kendes tykke nedskyls- eller nedskreds-lag (flydejord) af ler og sand over Eem Mellemistidens tørvelag. En tundravegetation rig på dværgbirk og hedeplanter som lyng, revling og melbærris har præget plantevæksten i Weichsel Istidens første del. Et tyndt gytjelag angiver en kortvarig varmere periode – det såkaldte *Rodebæk Interstadial* (Rodebæk nordvest for Brørup) – uden væsentlige ændringer i den midtjyske plantevækst.

Kulden tiltager igen, og jordflydningen fortsætter. I Herning-søerne aflejres op til 14 m flydejords-ler og -sand i Weichsel Istidens første kuldeperiode, og det vestjyske landskab udjævnedes stærkt.

En ny og varmere periode følger – *Brørup Interstadial* – hvor sommertemperaturen stiger med op imod 8-10 ° C til omkring 15 ° C. Første halvdel domineres af birkeskov og tæt urte-vegetation, sidste del af gran- og især fyrreskov med lyng og revling. Fra Herning-egnen kendes Brørup Interstadial-tid repræsenteret gennem et tyndt gytjelag. Alderen angives til ca. 60.000 år efter kulstof-14 datering.

Varmetiden afsluttes i Brørup med aflejring af lerlag med stort urte-pollenind-

hold. Herover følger sand aflejret af den følgende nedisnings smeltevandsstrømme.

Hvad der skete de næste 50.000 år, mens isranden når frem til Hovedopholdslinien, og indtil afsmeltningen begynder for 15-20.000 år siden, siger mosefund og pollenanalyser ikke noget om. Klimaet var for koldt for nogen egentlig plantevækst, så organisk-prægede sedimenter blev ikke afsat.

Under den sidste store nedisning var landet syd og vest for Hovedopholdslinien underlagt kuldens, vindens og smeltevandets forenede kræfter. (Se også afsnittet: Landskabet i Ringkøbing Amt s. 86).

## EFTERISTIDENS UDVIKLING

Hen mod slutningen af den store nedisning i sidste istid (Weichsel), dvs. for omkring 20.000 år siden, henlå Vest-Jylland endnu som en arktisk ørken. Smeltevandsfloder fra isranden langs Hovedopholdslinien strømmede med stadig skiftende flodlejer ud over de store sandsletter (hedesletter), som de selv havde opbygget.

Sletterne og de fladt hvælvede bakkeøer mellem dem har været øde og golde. Klimaet var meget ugunstigt for plantevækst med korte, kølige somre og streng vinterkulde med megen sne og hårde storme. Måske enkelte hårdføre glacial-planter som rypelyng (Dryas) og dværgpil – verdens mindste, 5 cm lave træ – her og der har kunnet overleve det sidste kuldemaksimum.

Først så langt mod sydvest som Holland tog vegetationen til og i takt med den dyrelivet. Under hele den store nedisning har sommertemperaturen i Europa uden for isranden været mindst 10 ° C, måske op til 12 ° C, lavere end i nutiden. Trægrænsen i Alperne lå mindst 1.700 m lavere end i dag, og permafrosten nåede langt ned i Frankrig.

Sidste del af istiden (Glacial-tiden) eller overgangen til efter-istiden (Postglacial-tid) betegnes tit som *Senglacial-tid*. Grænsen mellem den egentlige istid og Senglacial-tid sættes oftest ved isfrontens tilbagerykning fra Hovedopholdslinien, og Senglacial-tiden varer indtil isranden ca. 5.000 år senere stod i Syd-Sverige (lidt nord for Skåne), og Danmark var ved at blive skovdækket.

Under istidens sidste fase skete en etapevis afsmeltning af indlandsisen i takt med en afgørende klimamildning. Efter isfrontens tilbagerykning fra Hovedopholdslinien er konstateret flere nye, men ikke så vidt fremskredne isfremstød som de tidligere (f.eks. det Østjyske-fremstød og et Bælt-fremstød, jft. fig. 49), og selv om ingen nye gletsjere nåede ud til Vest-Jylland, influerede deres tilstedeværelse i Øst-Danmark dog tydeligt på klima- og vegetationsudviklingen.

De første planter, der kunne nå frem til landet med den begyndende klimamildning var en virkelig pionervegetation, for den »jord«, de invaderede, var en råjord ganske uden den muld, som vi i dag anser for en selvfølgelig og naturlig del af landskabet. De vegetationsløse vestjyske klitter – den hvide klit – kan give en forestilling om jordoverfladens karakteristiske lyse udseende dengang!

Den senglaciale råjords omdannelse til en humusrig muldjord var en langvarig proces, fordi klimaet kun langsomt mildnedes og i perioder endog strengedes, og

plantevæksten var meget spredt. Det var bl.a. de nøjsomme ærteblomstrede som rundbælg og kællingetand, der kan udnytte luftens kvælstof ved hjælp af bakterieknolde på rødderne, som sammen med astragel og havtorn blev nogle af de første råjordsbrydere.

Vest-Jylland var adgangen til datidens Danmark for såvel flora som fauna og for mennesket. Det ældste danske pollendiagram for de tider stammer da også fra grænsen mellem Vest- og Øst-Jylland mellem Ringkøbing og Århus Amter: *Bølling Sø* vest for Silkeborg (se også s. 131 og fig. 46).

Omkring 11.000 f. Kr. registreredes her en kraftig stigning i bl.a. havtorn-, soløje- og bynke-pollenindholdet som overgang til *Ældste Dryas-tid*. Forud var gået en periode med fattig tundra-vegetation (græsser, rypelyng, dværgpil og andre planter, der tåler arktisk klima).

Pollendiagrammet fra *Bølling Sø* (fig. 46) viser en kortvarig mildning, hvor bl.a. birk og røn når frem. Perioden får navn efter lokaliteten og kaldes *Bølling-tid*, men den er kortvrig (10.500-10.000 f.Kr.) og afløses af en ny tundratid: *Ældre Dryas-tid*, der registrerer et meget kortvarigt kuldefremstød (10.000-9.700 f.Kr.), hvor trævæksten gik stærkt tilbage, og tundra igen blev fremherskende.

Klimaet mildnes snart igen, og birkeskoven vender tilbage nu i selskab med fyr. Den siden 1904 i en nordsjællandsk teglværksgrav påviste klimasvingning – *Allerød-tid* – viser sig også tydeligt i *Bølling*-profilen (fig. 46). Såvel i sedimentation som pollenanalyse afspejles en kortvarig klimaforværring midt i *Allerød-tid* med maksimum af enebær på træernes bekostning, men herefter kulminerer varmen i *Senglacial-tid*. Humusdannelsen tager fart, og hedeplanter som f.eks. revling, mosebølle og melbærris dukker op i sandede egne.

Pludselig indtræder et tilbageslag i temperaturen - måske på omkring 3-4 ° C - som spores i hele Nord-Europa. Afsmeltningen af indlandsisen i Syd-Norge, Mellem-Sverige og Syd-Finland går i stå, og store randmorænedannelser afsættes her.

I denne *Yngre Dryas-tid* (9.000-8.000 f.Kr.) domineredes Nordvest-Jylland af tundra, omtrent som den nu kendes fra skovgrænsen i Skandinavien i vore dage, og dværgbusk-heder præger hele landet.

Fra jordfundne dyrerester kendes en hel del til dyrelivet i *Senglacial-tiden*. Rensdyr har været almindelig udbredt, og ulv og jærv har jaget dem. Steppedyr som steppegegn, vildhest og bison er også kendt.

En ret kraftig temperaturstigning på overgangen mellem *Senglacial-* og *Postglacial-tid* (omkr. 8.000 år f.Kr.) medfører, at skoven breder sig ud over hele landet. Mange lavvandede søer gror til, organiske aflejringer (tørv og dynd) begynder at opfylde ferskvandsbassinerne. Skovtiden var kommet for at blive. Klimaet vekslede fra tørt (boreal) over fugtigt (atlantisk) til tørt og varmt (subboreal) og fugtigt og køligt (subatlantisk). Samtidig skiftede skovens sammensætning, som pollendiagrammet (fig. 46) viser fra *birke-fyrreskov* og *hassel-fyrreskov* over *linde-* til *bøge-skov*, hvormed de sidste 10.000 års udvikling, vor egen tid iberegnet, er registreret, og eksakte årstal sat på, suppleret med arkæologiske og historiske tider (fig. 47).



## ARKÆOLOGISK-HISTORISK TIDSTAVLE

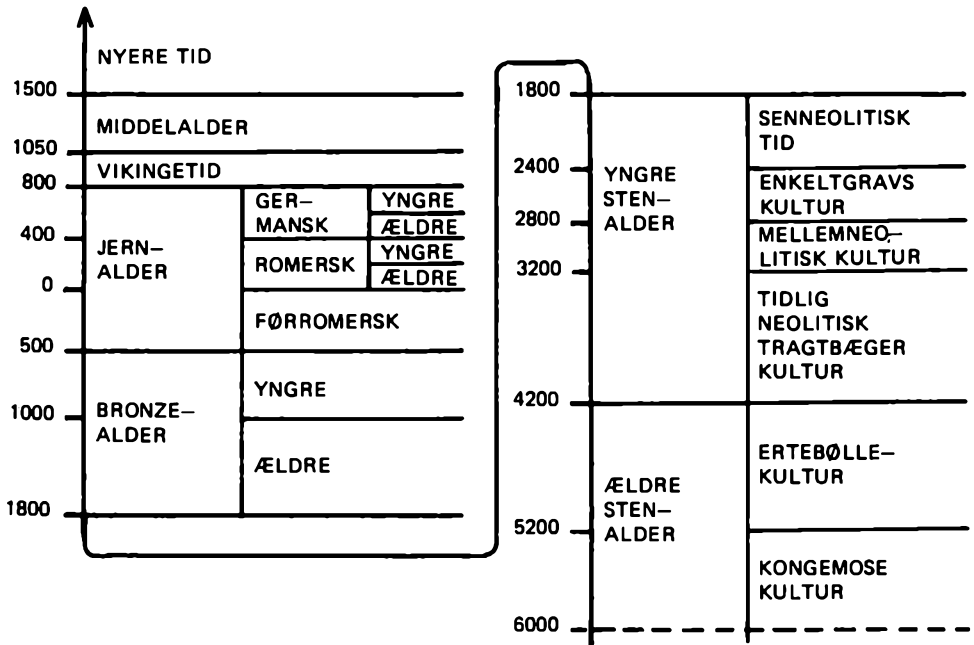


Fig. 47: Arkæologisk-historisk tidstavle. (Fortidsmindeforvaltningen).

## Overfladelag i Ringkøbing Amt

Et væsentligt led i en geologisk beskrivelse af en egn eller region er en omtale af de geologiske aflejringer (bjerg- og jordarter), der opbygger landet, og hvoraf overfladen består, og hvori landskabet er udformet.

Ringkøbing Amts overfladelag blev afsat gennem Kvartær-tidens vekslende klimaforhold (istider og mellemistider – se s. 68) og dermed følgende øvrige fysiske forhold, og de består af jordlag, som ganske naturligt er afhængige af de naturkræfter, der bragte dem til aflejring og eventuel omlejring. Heraf formedes et landskab, som i visse tilfælde opstod gennem aflejring (akkumulation) og i andre ved bortfjernelse (erosion) af materiale. Resultatet af isens og vandets, havets og vindens arbejde er dels overfladelagenes fordeling og dels den ydre form, denne overflade har fået, og der er en meget nøje sammenhæng mellem form og indhold (jfr. fig. 48 & 49).

Ringkøbing Amts overfladelag består – i lighed med langt den overvejende del af Danmarks (jfr. fig. 49) – af geologisk set unge jordlag fra Kvartær-tiden (kvartære jordlag).

De opdeles tidsmæssigt i:

*Istids-aflejringer* (glaciale aflejringer) der er afsat af istidernes gletsjeris og smeltevandsstrømme.

*Mellemistids-aflejringer* (interglaciale aflejringer) afsat i havet eller i ferskvand – sjældne som overfladelag.

*Efteristids-aflejringer* (sen- og postglaciale aflejringer) der afsættes i havet, i ferskvand eller af vinden.

Kvartær-tidens sedimenter opdeles efter de *geologiske kræfter*, de naturkræfter, der har ført materialet til aflejring i:

*Moræne-aflejringer* afsat af gletsjeris

*Smeltevands-aflejringer* afsat af smeltevand

*Ferskvands-aflejringer* afsat i ferskvand

*Saltvands-(marine) aflejringer* afsat i saltvand

*Vind-(æoliske) aflejringer* afsat af vinden.

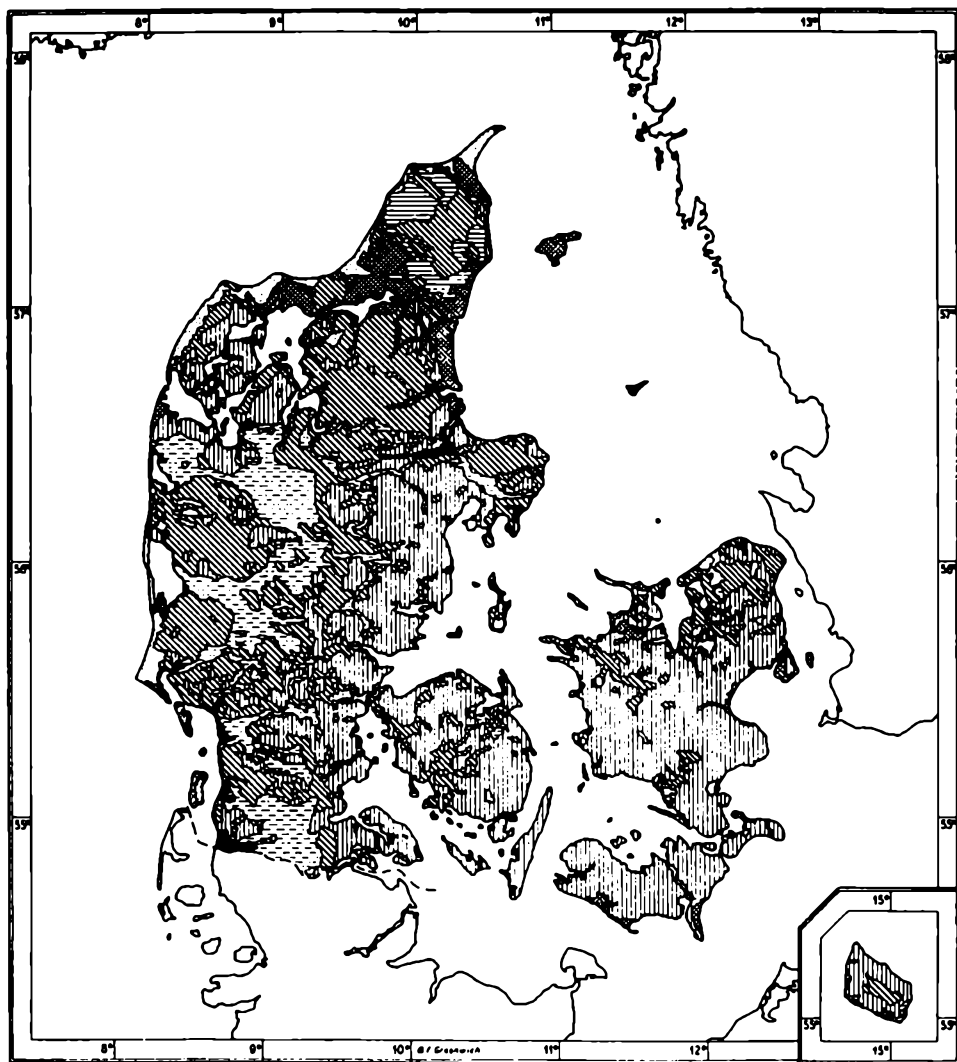
Overfladevandet, havet og vinden aflejrer mere eller mindre velsorterede og derfor ensartede (enskorrede) sedimenter i modsætning til gletsjerisens moræne-aflejringer, der er usorterede og derfor blandede jordarter.

Endelig opdeles aflejringer efter *kornstørrelse*. De almindelig brugte jordartsbetegnelser ler, sand og grus er som geologiske termer knyttet til bestemte kornstørrelsesfraktioner jfr. nedenstående skema; men de har alligevel en dobbelt betydning, idet de dels som anført angiver bestemte kornstørrelser, men også jordarter, der karakteriseres af disse kornfraktioner. Ler er således såvel jordpartikler mindre end 0,002 mm i diameter som jordarter, der karakteriseres af lerfraktionen; og et indhold af 15-20 vægtprocent lerpartikler er nok til at give en jordart leregenskaber – jfr. moræneler.

Jordarternes sorteringsgrad er et udtryk for de geologiske processer, som udspillede sig, dengang jordarten blev afsat. Sortering efter kornstørrelse sker ved at vand eller vind transporterer og aflejrer jordartsmateriale. For eksempel vil sten- og grusfraktionerne blive aflejret af stærkt strømmende vand, mens lerfraktionen kun aflejres under helt rolige forhold i søer eller i havet.

Dårligt sorterede aflejringer, som består af blandinger af kornfraktionerne ler, sand og grus, benævnes efter den dominerende kornstørrelse, eksempelvis leret sand og gruset sand.

I den geologiske jordartsbeskrivelse skelnes mellem organisk prægede jordarter, som har et vist karaktergivende indhold af organisk materiale, og mineralske jordarter, som udelukkende eller næsten udelukkende består af mineraler og brudstykker af bjergarter. De organisk prægede jordarter opdeles efter indholdet af organisk materiale i dynd og tørv; de mineralske jordarter opdeles efter karaktergivende kornstørrelse i ler-, sand- og grusaflejringer.



GEOLOGISK KORT OVER DANMARK.  
JORDBUNDSKORT.

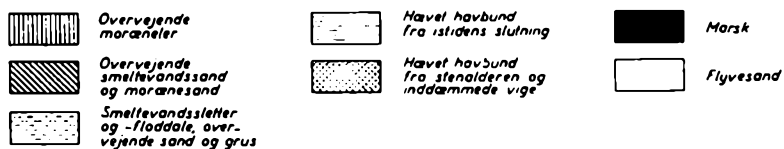
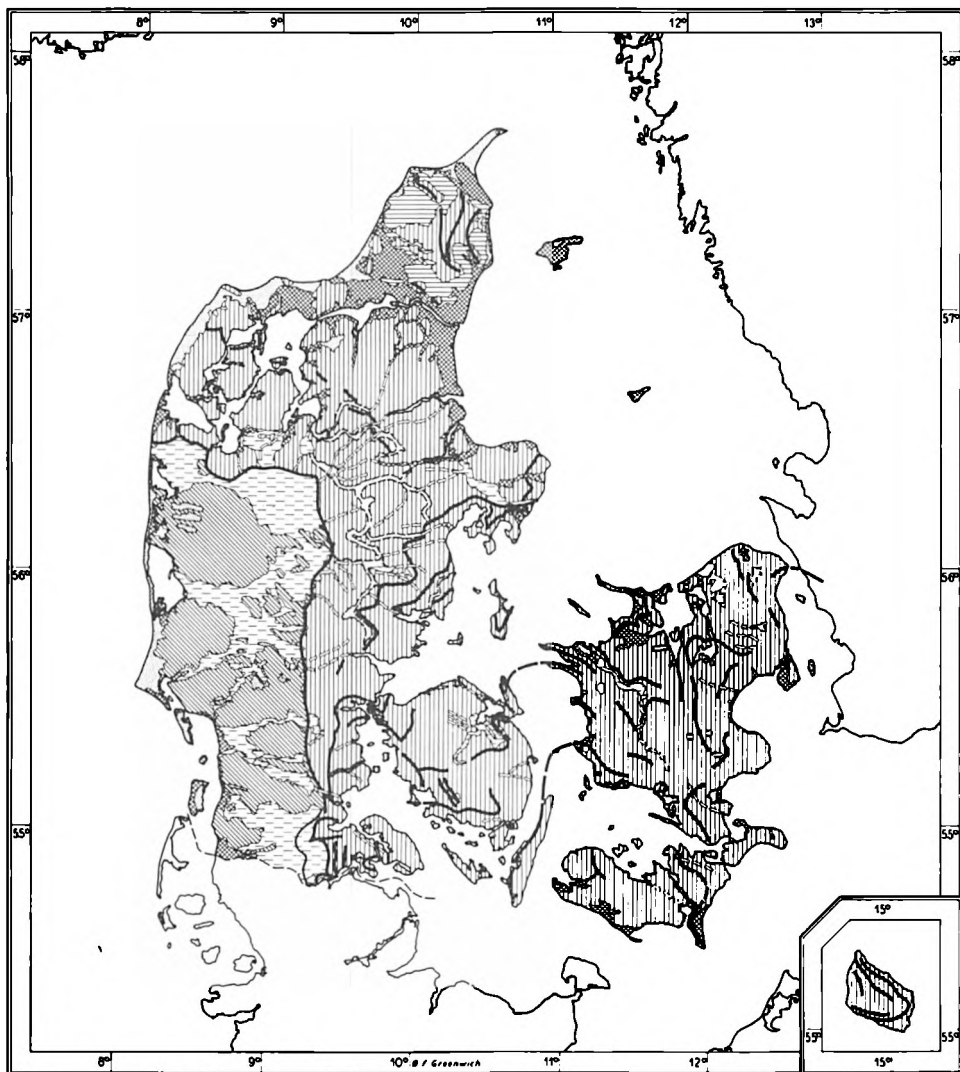











Fig. 48: Geologisk kort over Danmark. Jordbunds-kort. (DGU' 1954 - Keld Milthers).





GEOLOGISK KORT OVER DANMARK.  
HOVEDLINIER I DET KVARTÆRE LANDSKAB.

- |   |                                      |   |  |   |  |
|---|--------------------------------------|---|--|---|--|
|  | <i>Bakkeer</i>                       |  | <i>Tunneldale</i>                          |  | <i>Havbund fra istidens slutning (Senglacialt Yoldialer)</i>         |
|  | <i>Landskaber fra sidste istid</i>   |  | <i>Smeltvandsdale dannet uden for isen</i> |  | <i>Stenalderhavbund, marsk o lign (Liffarina aflejninger o lign)</i> |
|  | <i>Smeltvandsletter og -floddale</i> |  | <i>Israndlinier</i>                        |  | <i>Flyvesandslandskaber</i>  |

Målestab 1:100,000

Fig. 49: Geologisk kort over Danmark. Hovedlinier i det kvartære landskab (DGU 1954 – Sigurd Hansen og Keld Milthers).

Silt er en ret ny fraktion (tidl. finsand/melsand) og ikke ret meget anvendt i den geologiske jordartskartering.

Inddeling i kornstørrelsesfraktioner:

Glacial tider		Senglacial tid			Postglacial tid		Tid
Moræne-aflejringer	Smeltevands-aflejringer	Ferskvands-aflejringer	Saltvands-aflejringer	Vind-aflejringer	Saltvands-aflejringer	Ferskvands-aflejringer	Aflejring
usorterede	sorterede aflejringer						Sediment
					Eve	Ferskvandstørv	Tørv
					Saltvandsdynd	Ferskvandsdynd	Dynd (Gytje)
Moræneler	Smeltevandsler	Ferskvandsler	Yoldialer		Saltvandsler	Ferskvandsler	Ler
Morænesilt	Smeltevandsilt	Ferskvandsilt	Yoldiasilt	Løss	Saltvandsilt	Ferskvandsilt	0,002 mm Silt
Morænesand	Smeltevandsand	Ferskvandsand	Yoldiasand	Flyvesand	Saltvandsand	Ferskvandsand	0,06 mm Sand
Morænegrus	Smeltevandsgrus	Ferskvandsgrus	Yoldiagrus		Saltvandsgrus	Ferskvandsgrus	2 mm Grus

Fig. 50: Oversigt over kvartære overflade-jordlag opdelt efter tid, aflejring og sediment (kornstørrelse). (DGU).

## MELLEMISTIDSAFLEJRINGER

I de varmere perioder mellem de store nedisninger (istider) er der afsat ler og sand i havene, mens der i søer og vandløb på land er aflejret ler og sand, dynd og tørv m.m. Disse sidste er kendt fra mange borelokaliteter i Ringkøbing Amt (jfr s. 68).

## ISTIDSAFLEJRINGER

*Moræneaflejringer* omfatter det af gletsjerisen direkte afsatte materiale, som blev medtaget, eventuelt løsrevet af gletsjere på deres vej fra Skandinavien's fjeldområder over egne med blødere aflejringer af f. eks. Tertiær- og Kridt-alder, til det blev aflejret ved isens smeltning – bortset fra, hvad smeltevandet fra den afsmeltende is nåede af udrette – som en ganske usorteret jordart, der kaldes *moræne*, efter den dominerende kornstørrelse oftest benævnt som *moræneler*, *morænesand* og *morænegrus* og evt. *moræneblokke*. Vest-Jyllands moræneaflejringer syd og vest for Hovedopholdslinien er fra næstsidste eller ældre istid(er) og findes som overfladelag på bakkeøerne. Sidste istids moræneaflejringer udgør overfladelagene i Amtets nordlige dele, nord for Hovedopholdslinien.

*Moræneler* er en sandet, stenet lerjordart med et ret varierende lerindhold (dog mindst 15 vægt-%). Lerindholdet er altid karaktergivende, så moræneler i naturfugtig tilstand er plastisk og formbart. Moræneler er Danmarks mest udbredte gletsjersediment.

*Morænesand* er en let leret (mindre end 15 vægt-% ler) og stenet sandaflejring. Det

er vel nok Vest-Jyllands mest udbredte moræne-overfladelag og må oftest opfattes som en udvasket morænelersaflejring, hvor det oprindelige lerindhold er bortskyllet under sidste istids årtusindlange påvirkning af overfladelagene.

*Morænegrus* er et sandet stenmateriale, der oftest optræder i forbindelse med israndsstillinger (jfr. Hovedopholdslinien i nordlige del af Amtet – se s. 98) og iøvrigt tit ligner tilsvarende smeltevandsaflejringer.

*Moræneblokke* er fra hoved- til meterstore sten, der sjældent udgør en samlet aflejring, men indgår som del eller enkelt element i de øvrige moræneaflejringer. Ved isens afsmeltning har de ligget spredt ud over landskabet, og flere steder dannet *stenbestrøninger*. Sådanne er i dag sjældne i det danske kulturlandskab, men resterne findes i de gamle markdiger eller er indgået i oldtidens stensætninger og middelalderens kirke- og borg-bygninger m.v. – og senest er de anvendt til nutidens havne- og hofdeanlæg.

*Smeltevandsaflejringer* er de sedimenter, som istidens store smeltevandsstrømme bragte til aflejring dels inde under isen (som subglaciale aflejringer) dels og især uden for isranden (som ekstramarginale aflejringer – bl.a. hedesletter). Materialegrundlaget er stort set det samme som for moræneaflejringer, nemlig det af gletsjerne medbragte og her afsmeltede og nu af smeltevand videreført. Samspillet mellem vandmængde og strømhastighed (smeltevandets transportevne) afgjorde, hvornår aflejring fandt sted. Først og nærmest isranden (gletsjerporten) afsattes det grovere materiale (grus), senere og i større afstand det finere (sand og silt) og overvejende som velsorterede sedimenter. Den skiften (lagdeling) mellem finere og grovere partikler, der ofte ses i snit (profiler) gennem smeltevandsaflejringer f.eks. i sand- og grusgrave, afspejler en tilsvarende vekslen i den aflejrende vandstrøms transportevne (forudsat samme mængde og -sammensætning).

Under den geologiske kortlægning af overfladelagene i Danmark – og dermed også i Ringkøbing Amt, som dog kun er detailkortlagt for mindre områders vedkommende (i nord og sydøst), har geologer skelnet mellem ældre og yngre smeltevandsaflejringer, således at smeltevandssedimenter, afsat ekstramarginalt under sidste istid = hedeslette-aflejringer, vest og syd for isranden er karakteriseret som *senglaciale smeltevandsaflejringer*. Alle øvrige smeltevandsaflejringer er betegnet som *glaciale smeltevandsaflejringer* (diluvial-ler / -sand / -grus) ofte også beskrevet som *bakkesand* netop i modsætning til hedeslettesand.

Efter kornstørrelse opdeles aflejringerne i:

- Smeltevandsler – En velsorteret ofte ret fed jordart, som består af ler og siltfraktioner.
- Smeltevandssand – Et sorteret sandsediment, domineret af kornstørrelser mellem 0,06 og 2,0 mm. Hedesletternes mest udbredte sediment.
- Smeltevandsgrus – Den grovere og først aflejrede del af smeltevandsaflejringerne, overvejende over 2 mm i korndiameter og oftest ikke særlig velsorteret og tit vanskelig at skelne fra morænegrus. Det træffes i mindre partier langs Hovedopholdslinien i nord.

## EFTERISTIDENS AFLEJRINGER

Efter at isen var endeligt afsmeltet, blev det ferske overfladevand, havet og vinden de geologiske kræfter, der fortsatte aflejningsvirksomheden. Aflejringerne deles efter tid i *senglaciale* og *postglaciale* aflejringer, før og efter storskovens indvandring – ikke særlig eksakt udtrykt; men da aflejringerne ofte indeholder organisk materiale, kan de tidsbestemmes og dermed også placeres korrekt.

*Ler, sand, grus* er fortsat sedimenthovedgrupperne (jfr. fig. 50).

### SENGLAGIALE AFLEJRINGER

Til Ringkøbing Amt når fortsat smeltevandsedimenter fra den afsmeltende isrand i øst, og Amtets egne lokale vandløb fortsætter om end i mindre målestok materialetransporten og aflejringen af ferskvandsmateriale.

Senglaciale havaflejringer fra det såkaldte Ishav (Yoldia Havet) kendes fra Nord-Jylland, men det synes ikke at have nået Ringkøbing Amt. Mulige spor er enten dækkede eller udslettede af senere hav-overskridninger.

Inden plantevæksten fik rigtig fast rodfæste, fortsatte en mere lokalpræget materialetransport ved, at mere finkornede jordarter udvaskedes og bortskylledes fra højere- til lavereliggende arealer: *Nedskylsmateriale*, som også er en udbredt senglacial »jordart« i Vest-Jyllands bakkeøer.

### POSTGLACIALE AFLEJRINGER

*Ferskvandsaflejringerne* består af finkornede sedimenter (ler og silt) ofte iblandet organisk materiale i form af plante- og dyrerester f.eks. skaller; men de mest udbredte ferskvandsdannelser er dynd og tørv:

*Dynd* (gytje) er en blanding af organisk materiale (findelte dyre- og planterester) og finkornede mineralske komponenter (ler, silt, kalk).

*Tørv* består helt eller ganske overvejende af ufuldstændigt forrådnede planterester.

Efter at plantevæksten virkelig erobrede overfladen, og skoven dækkede landet, blev det de humus- og plantestofrige aflejringer: *tørv og dynd* (gytje), der fik afgørende geologisk betydning. Betydelige områder – også i Ringkøbing Amt – dækkes af moser, som i høj grad har præget landskabsudviklingen i de lavere liggende arealer gennem en yderligere udjævning af relieffet.

Gennem hele Postglacial-tiden afsattes *saltvandsaflejringer* i de danske farvande. Rev og odder opbygges, hvor strøm- og bølgeforholdene betinger det, af materiale, som er tilført havet eller oftest er nedbrudt af havet et andet sted – jfr. nedbrydningen af morænelandet og opbygningen af odder og tanger i Amtets nordvestlige dele.

Omkring 4.500 år f.Kr. indtrådte en havstigning – *Stenalderhavet* eller Littorina-/Tåpeshavet (Littorina: strandsnegl og Tåpes: tæppemusling) – der medførte udbredte saltvandsaflejringer i områder, der senere tørlægges (marint forland) som følge af den fortsatte landhævning.



Fig 51: Den gamle Stenalderhav-skrænt nord for Nymindegab set mod nordvest over det tidligere afløb fra Ringkøbing Fjord, i baggrunden klitterne langs Vesterhavet. (DGU/AVN 1980).

Omkring Nissum Fjord falder nutidens strandlinie sammen med Stenalderhavets. Nord herfor har landstigningen være større end havstigningen – ved Thyborøn, Oddesund og Venø omkring 2 m (E. L. Mertz 1924). Syd for Nissum Fjord har havstigningen været større end landhævningen, hvilket opfattes som en tilsyneladende landsenkning (dog mindre end  $\frac{1}{2}$  mm pr. år).

I Amtets nordvestlige dele optræder store arealer med postglaciale, marine aflejringer bl.a. omkring Nissum Fjord og hele det store forland, der nu er delvis dækket af klitter, nordvest for den gamle Stenalderhav-klint mellem Ferring og Engbjerg Kirker, samt flere inddæmmede og kunstigt tørlagte arealer omkring Stadil Fjord, ved Lem Vig, Vestersø og flere andre steder (se også: Landskabsudviklingen omkring Hovedopholdslinien s. 98).

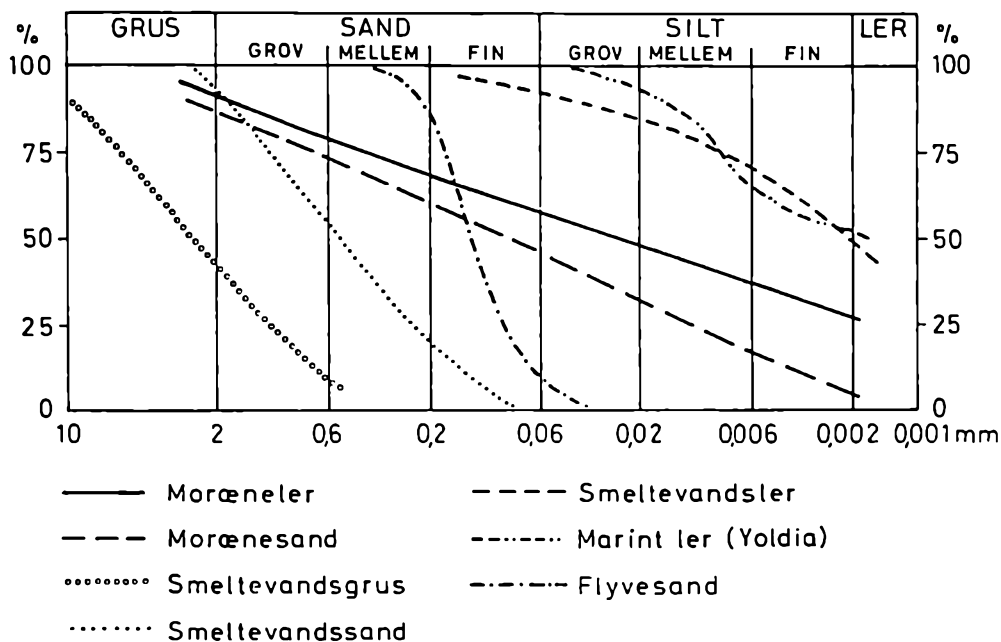
I tidevandsområder får de marine aflejringer en særlig udformning gennem det skiftende aflejningsmiljø (flod og ebbe) og er betinget af et beskyttende vegetationsdække. Aflejringerne – kaldet *marsk* – er karakteriseret af skiftende tynde lag af overvejende finkornede sedimenter med et ofte ret stort indhold af organisk materiale. Marsk-aflejringer træffes ved Ringkøbing Fjord bl.a. på Tipperne, Værnengene, Bork Mærsk, Klægbanke og Velling Mærsk vest for Lem.

#### VINDAFLEJRINGER

Gennem hele Sen- og Postglacialsalderen har vinden – især i de tidlige, vegetationsløse tider dannet nye aflejringer, omend i mindre udstrækning. Vindsedimenter, æoliske aflejringer, er finkornede og meget ensartede og består af silt og finsand. Vindtransporten foregår dels som en ophvirvlen og svæven gennem luften af det fine materiale og dels som en trillen eller hoppen af sandkornene langs overfladen.

Løss er støvliggende aflejringer af silt, der kun kendes fra enkelte lokaliteter, og bl.a. er beskrevet som et 10-20 cm tykt dæklag over hedesletteaflejringer på Kronhede, Klosterhede og Sønderhede i Amtets nordlige del. (S. Hansen 1948).

*Flyvesand* er den almindeligste vindaflejring og har kornstørrelsesdominans mellem 0,05 og 0,125 mm. Hovedudbredelsen ligger i Jylland, og ikke mindst i Ringkøbing Amt, hvor det dels optræder som yngre aflejringer langs kysten i form af kystklitter af postglacial alder, som overvejende består af fint kvartssand fra det opskyllede strandsand, og dels som ældre aflejringer af sen- eller postglacial alder i indlandsklitter eller indsander, hvor materialet er mere varieret og ofte mere grovkornet.



Langs hele Amtets vestkyst – med undtagelse af Bovbjerg-partiet – ligger et udstrakt flyvesandsbælte i Holmsland-, Husby- og Bøvling Klitter, der flere steder når over 20 m og kulminerer i det 27 m høje Bavnebjerg vest for Vedersø.

Store markante og nu for største delen tilplantede indsander ligger i den nordvestlige del af Skovbjerg Bakkeø og på hedesletten nordvest for Brande.

En særlig overfladeform bør nævnes i forbindelse med vindens virksomhed, nemlig de såkaldte *stensletter*, opstået gennem vindens bortblæsning af de finere partikler, hvorved de større, som vindkraften ikke kunne flytte, bliver tilbage og koncentrerer på overfladen, oftest som *vindpolerede sten*. Nye tilfygninger vil kunne dække stenkonzentrationerne, så de bliver fossile stensletter.



Fig. 53: Vindblæst sten. Uden for sidste istids isdække havde vinden gennem lange perioder frit spil til i det vegetationsløse, arktiske miljø at bearbejde de fastliggende sten med det fine, løse sand, så stenoverfladerne blev sandblæste og glatpolerede. Ofte optræder de som facetslebne sten, fordi det er forskellige overflader, der til forskellig tid har været udsat for vindblæsning. (DGU/GT 1981).

## Landskabet i Ringkøbing Amt

Landskabet er populært sagt udformningen af grænsefladen mellem den faste jordskorpe og atmosfæren. Det er de overfladeforhold, den landskabsmorfologi, som vi ser i dag i naturen, og som på det morfologiske kort (fig. 49) er opdelt efter tid og de kræfter, der har medført denne udformning, nemlig is, smeltevand, hav og vind.

Ringkøbing Amt var under sidste istid (Weichsel) gennem lange tider en arktisk ørken, der lå umiddelbart op til og foran isranden, og ingen nuværende lokalitet i Amtet lå mere end 75 km fra isfronten langs Hovedopholdslinien.

Hovedopholdslinien er den israndslinie, der angiver isens om ikke altid maksimale udbredelse så i hvert fald den »hovedlinie«, hvortil den nåede, og langs hvilken den lå i længst tid, og som blev et meget vigtigt landskabsskel.

En isfronts beliggenhed er afhængig af istilførsel og isafsmeltning, og da de kan variere en del fra år til år – og her er tale om mange, mange tusind år – er isfronten, israndslinien, fra tid til anden underkastet variationer, idet den det ene år ligger lidt længere fremme og det andet lidt længere tilbage og så fremdeles.

På det her gengivne morfologiske kort (fig. 49) følger Hovedopholdslinien den Ussingske Linie (se s. 63) suppleret med V. Milthers' beskrivelse (1939) for Amtets sydøstlige del.

Hvordan det vestjyske landskab så ud ved slutningen af sidste mellemistid (Eem-tiden) ved overgangen til sidste istid (Weichsel-tiden), ved vi ikke og kan ikke fremvise sikre rester af det. Det nærmeste, vi kan komme en slags spor, er de få moser fra Eem-tiden, som lå i datidens lavninger, og som er bevarede under nedskylsmateriale (flydejord), eller de svage spor af fordums overflade, der hist og her findes i form af en muld- eller en sten-horisont (afblæsningsflade). Vi kan i bedste fald identificere og adskille de gamle aflejringer fra før sidste istid, men det gamle Saale-landskab er væk; det er gennemgribende ændret gennem mere end 100.000 års geologisk udvikling – og den sætter sine spor i landskabet.

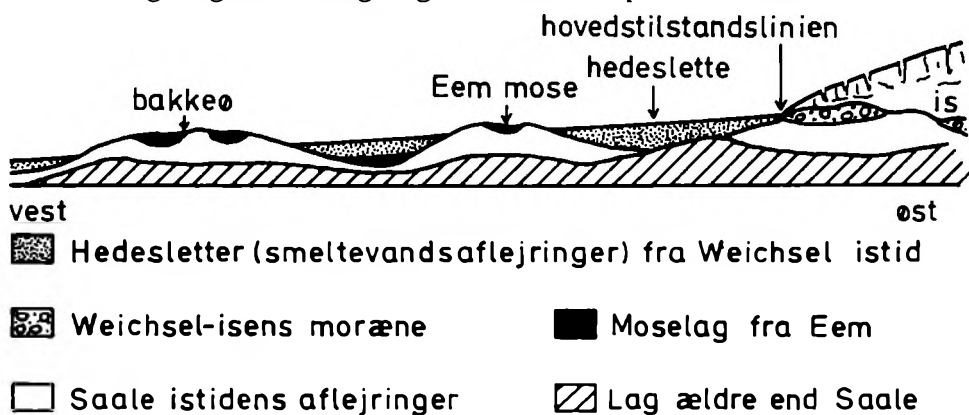


Fig. 54: Øst-vest snit gennem Jylland under sidste istid (Weichsel). Eem Mellemistidens moser ses i alle næstsids istids lavninger. (J. Frederiksen 1979).



De gamle aflejninger fra næstsidste istid (Saale) ligger tilbage som isolerede partier (Bakkeøer – se nedenfor) uden for Hovedopholdslinien.

Det nuværende kuperede, østdanske morænelandskab, det såkaldte unnglaciale landskab øst for Hovedopholdslinien, er nu omkring 15.000 år gammelt, omtrent på samme alder, som Eem-mellemistiden sættes til. Den vestjyske Saale-istids landskab kan – under mange forbehold, som der ikke kan svares for – have lignet det nuværende østjyske landskab, hvis og hvis . . . . !

En sammenligning mellem de nuværende vestjyske og østjyske landskaber viser så mange og så store forskelle, som i første række må tilskrives de geologiske kræfter, der under sidste istid (Weichsel) virkede i Vest-Jylland vest og syd for Hovedopholdslinien, og som Øst-Jylland aldrig har været underkastet. Disse forskelle viser til fulde de geologiske kræfters landskabsdannende styrke og formåen.

Kun den nordlige del af Amtet nord for Bovbjerg-Haderup-linien og små områder langs Amtets østgrænse (Hørbylunde-partiet) blev overskredet af isen under sidste istids hovedfremstød så længe og med sådanne landskabelige følger, at områderne henføres til de unnglaciale landskaber af Weichsel-alder.

Forskellige spor i landskabet og i aflejninger er tydet som tegn på, at isfronten i kortvarige perioder har været endog langt uden for Hovedopholdslinien.

K. Milthers (1935) anfører en begravet randmoræne under Karup Hedeslette i egnen omkring Feldborg mellem Hodsager og Haderup som ældste og yderste israndslinie for sidste nedisning. Under henvisning til relief- og vandløbsforhold mente V. Milthers (1948), at Weichsel-isen nåede ud over den nordøstlige del af Skovbjerg Bakkeø omtrent til en linie fra Idum over Timring, nord om Herning til Bording Stationsby.

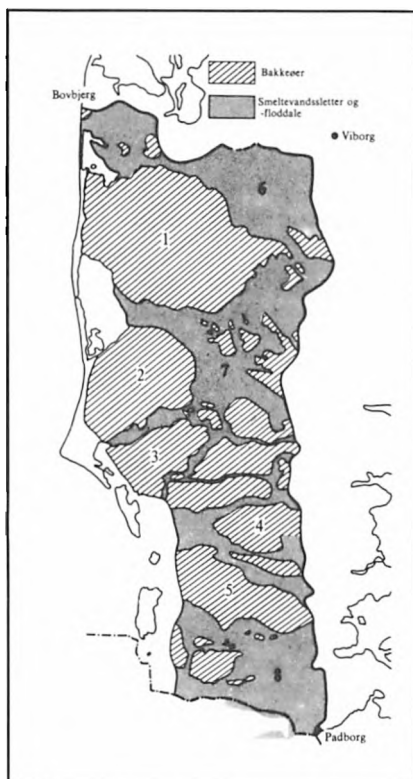
Hovedelementerne i Amtets landskab er: 1. *Bakkeøerne* – det gamle eller Saale Istids landskab, 2. *Hedesletterne* – smeltevandssletter og floddale, 3. *Det unnglaciale* eller Weichsel Istids *landskab* og som et yngste dæklag, 4. *Klitter og indsander*.

## BAKKEØER

Det var E. Dalgas (1867 & 68), der først brugte betegnelsen *Bakkeø* om de større og mindre samlede områder, der hæver sig over omgivelserne (fladerne eller hedesletterne) »som en omvendt Terrin paa et stort Bord . . .«. Videre skriver Dalgas om bakkeøerne, at der »i Bakkeskrænterne findes store, let tilgængelige Mergelgrave, at Leret og Mergelen i disse som oftest naae lige til Øens Overflade, at disse Jordarter snart høre til Rullesteensformationen snart til Brunkulsformationen, men at den sidste dog næsten altid ledsager Rullesteensformationen, som et dybere liggende Lag, medens den ikke sjeldent er eneherkende. Dog af og til ere Øerne ogsaa lyngdækkede og paa saadanne Steder er deres Overflade ofte meget ujevn.

Det er atter det elendige Fladesand, vi her træffe paa, men det er tydeligt, at det er Vinden, der har bragt det op paa Bakkeøerne, thi det ligge i Klitter og faa Fod neden under disses Bund træffe vi atter paa Leret. Hvor Sandet saaledes er tilføjet

fra Fladerne, findes ogsaa Sandahl, og denne har undertiden allerede bedækket hele Øen, naar dens Udstrækning ikke er betydelig. Denne Beskrivelse passer paa de smaa Bakkeøer, de store have vel i Hovedsagen samme Beskaffenhed, men Variationerne ere dog større.»



- Bakkeøer:**
1. Skovbjerg
  2. Varde
  3. Esbjerg
  4. Toftlund
- Hedesletter:**
6. Karup
  7. Grindsted
  8. Tinglev

Fig. 55: Bakkeøer og Hedesletter i Jylland vest og syd for sidste istids Hovedopholdslinie. (DGU/AVN 1967).

Bakkeø-navnet er senere indgået i geologisk sprogbrug som en speciel dansk betegnelse for sådanne landskabselementer af Saale-alder, der er bevarede med stærkt ændrede overfladeforhold i områderne uden for sidste nedisning.

Bakkeøerne udgør en væsentlig del af Ringkøbing Amt (jfr. fig. 55). Den største mellem Storå-dalen i nord og Skjern Å-dalen i syd kaldte Dalgas: »Skovbjergøen efter dens Centrum, Skovbjergget . . .«. På Dalgas eget kort (fig. 56), som fulgte 2. hefte af hans Geografiske Billeder fra Heden (1868), hedder punktet *Skovbjerg Banke* og ligger mellem Nr. Omme og Timring lige syd for Tohøje og Trehøje, og det anses efter kortet at dømmes klart af Dalgas for at være det højeste punkt; det er dog Trehøje (103 m) og lidt nordligere Tihøje (111 m), se også s. 15.

Løvrigt findes navnet Skovbjerg ikke på noget topografisk kort i tilknytning til Skovbjerg Bakkeø – i nyere tid er det blevet knyttet til en plantage øst for Sdr. Felling.

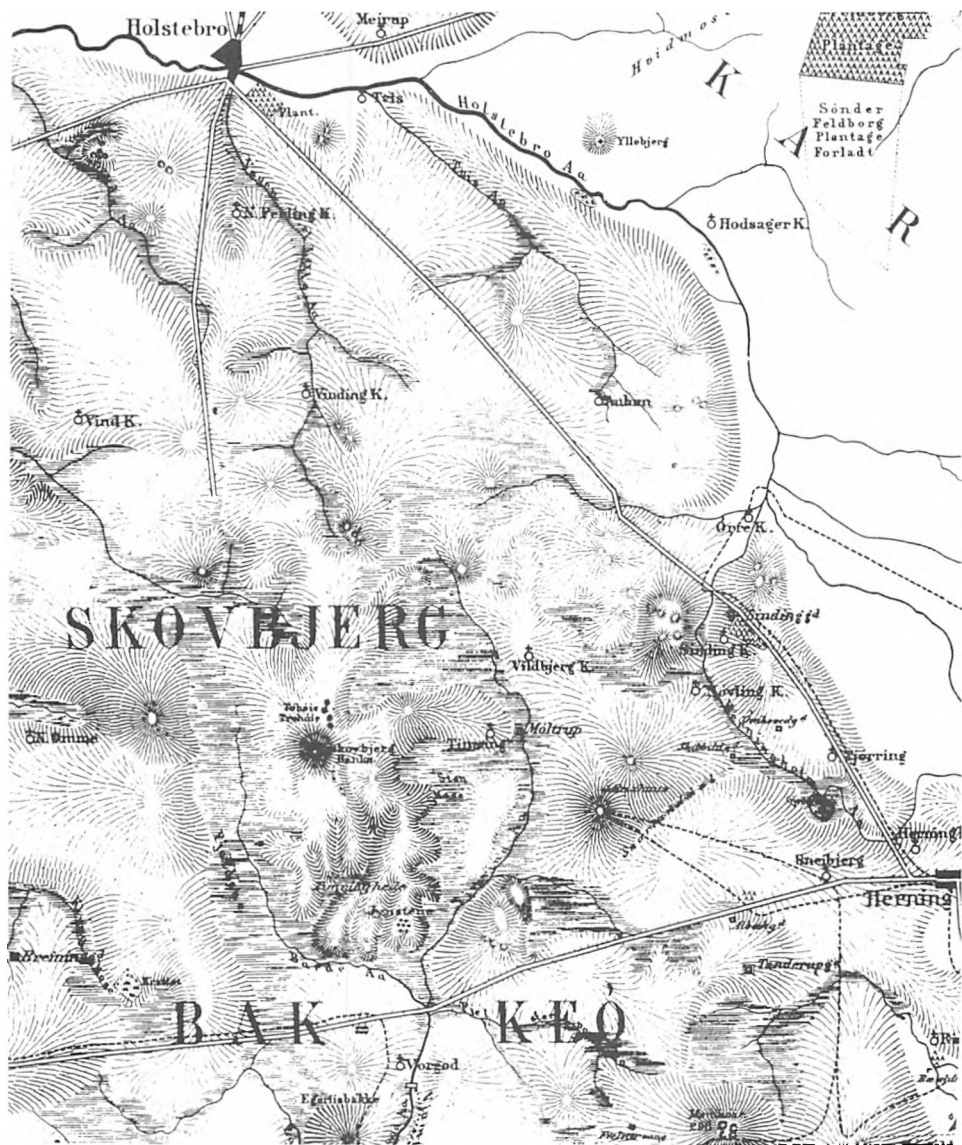


Fig. 56: Skovbjerg Bakkeø. Udsnit af E. Dalgas kort fra 1868.

I lang tid stod Dalgas' beskrivelse af Skovbjerg Bakkeø alene. Først i 1907 fremkom N. V. Ussing med en geologisk omtale, som dog på væsentlige punkter imødegås af V. Madsen (1921) i hans lille og hidtil den eneste eksisterende monografi om Skovbjerg Bakkeø. I 1909 har V. Milthers behandlet ledeblokproblemer på Bakkeøen og bl.a. påvist, at norske blokke, der er næsten enerådende i området, afløses af baltiske blokke syd for Finderup-Fiskbæk (se også afsnittet om Ledeblokke s. 120).

Dalgas anslår (1868) Skovbjerg Bakkeø til ca. 35 kvadratmil og V. Madsen (1921), at den er henved 2.000 km<sup>2</sup> stor. Den opfylder næsten Amtet fra vest til øst langs Ringkøbing-Herning-Ikast landevejen en strækning på knap 70 km og er omkring 45 km i største nord-syd udstrækning.

Den sydvestlige del af Amtet – syd for Skjern Å-dalen og vest for Omme Å-dalen – er opfyldt af en anden stor bakkeø, den nordlige del af *Varde Bakkeø* (af Dalgas kaldet Varde-Ådumøen) mellem Skjern og Varde ådale.

Foruden disse store ligger der en lang række mindre bakkeø-partier eller blot toppen af sådanne ud over hedesletterne, nogle markerer sig tydeligt, mens andre næppe er synlige i hedeslettelandskabet.

Længst i nord umiddelbart op til Hovedopholdslinien ligger en lille bakkeø syd for Trans Kirke ( se også afsnit om Bovbjerg) og en noget større mellem Asp og Navr Kirker. I de nordvestlige hedesletter ligger et par mindre bakkeøer: *Bøvlingbjerg* (14 m o.h.) og *Møborg-øen* (45 m o.h.). Øst for Holstebro stikker toppen af det gamle landskab igennem hedesletten med *Yllebjerg* (46 m o.h.) lige nord for Stor-åen.

Flere små-bakkeøer bl.a. *Linnebjerg* (75 m o.h.) og *Søbjerg* (77 m o.h.) ligger i Karup-sletten øst for Sunds.

Lidt længere mod sydøst markerer det 99 m høje *Brunbjerg* (nordøst for Ikast) nordvesthjørnet af en anden lidt større bakkeø *Bording-øen*, der mod sydøst omkring Pårup fortaber sig under Hovdstilstandsliniens randdannelser. Bording-partiet er adskilt fra Skovbjerg Bakkeøens østligste udløbere ved Ikast af det smalle hedeslettegennemløb mellem Karup-sletten i syd og nord. Fra nord har Karup Åens udspring (Bording Å) eroderet sig dybt ind i Bording Bakkeø.

Sydvest herfor nær amtsgrænsen rejser et andet »bjerg« sig over hedesletten: *Isen Bjerg* (102 m o.h.). Det markerer sydøstenden af en anden mindre, men meget markant bakkeø, der i nordvest krones af *Ballebjerg* (91 m o.h.).

På amtsgrænsen lidt sydvest herfor ligger *Nørlund Bakkeø*, til dels beplantet med Nørlund Plantage, og hvoraf kun den nordlige del med Kratbanker (93 m o.h.) og vestlige del med St. Langbjerg (79 m o.h.) nord og syd for Hallund Bæk ligger i Ringkøbing Amt.

I egnen sydøst for Skovbjerg Bakkeø bl.a. ved FASTERHOLT og Søby ligger rester af det gamle Saale-land, og nord og vest for Brande når flere tilsvarende partier (bl.a. Nørrebjerg, Sandfeld Bjerg, St. Stendalhøj og Pasbjerg) mere end 70 m o.h.

Disse bakkeø-partier har mere præg end andre af at være erosionsrester af et større landskabs-hele, og sammenholdt med de mellemliggende smalle og mere opsplittede smeltevandsafløb (Arnborg Sletten) fås indtrykket af et mindre modent eller knapt så nederoderet landskab, som ellers karakteriserer hedesletterne, nærmest at betegne som bakkeøer med hedesletter.

Bakkeøerne består overvejende af sandede moræne- og smeltevandsaflejringer fra næstsidste istid (Saale). Enkelte steder når Tertiær-tidens aflejringer (Miocæn) op til eller nær overfladen.

## ISENS AFSMELTNING I SIDSTE ISTID

### Signaturforklaring

 Hovedopholdslinien

 Israndslinier

 Hypotetiske forbindelser

 Større israndsbakker

 Smeltevandsafløb

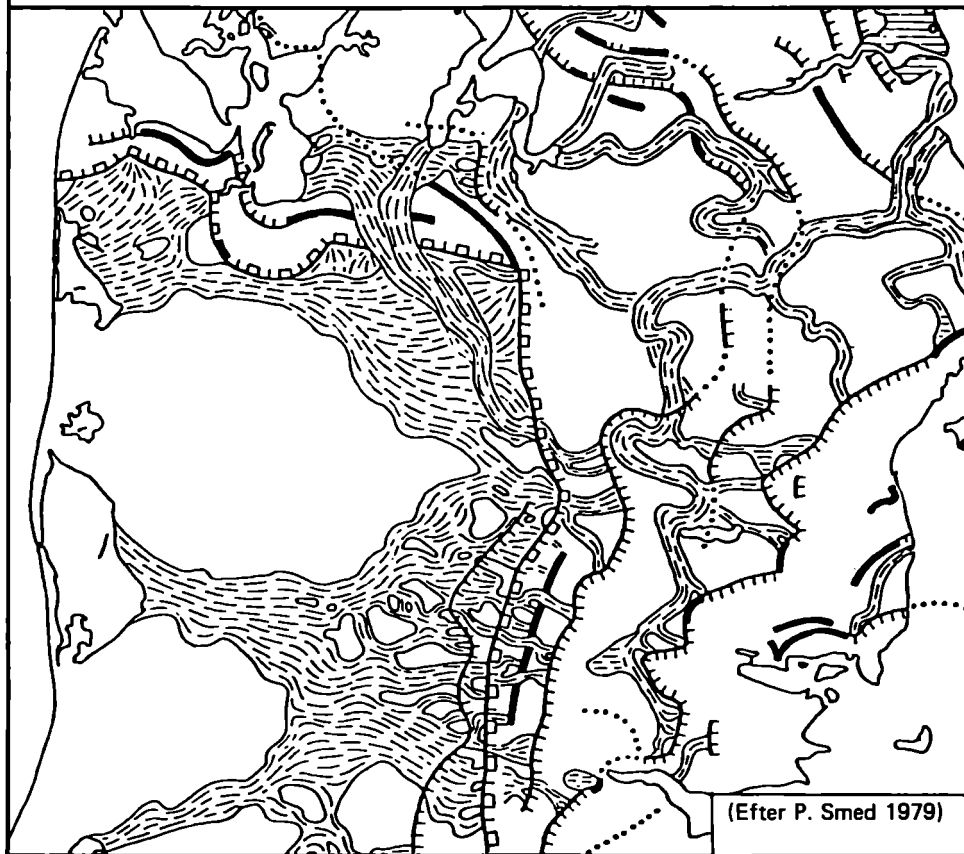


Fig. 57: Sidste istids smeltevandsstrømmes afløb og udformning af Hedesletterne i det isfrie land. (Efter P. Smed 1979).

Siden slutningen af næstsidste istid har bakkeøerne ligget udsat for overfladevands, vindens og i nogle områder også havets påvirkninger. Under Øst-Danmarks sidste nedisning under Weichsel Istid er bakkeøernes relief blevet stærkt påvirket gennem jordflydning og andre periglaciale processer, således at gamle højdedrag er udjævnede, og lavninger er fyldt op. V. Madsen (1921) gætter på, at bakkeøerne »sine Steder har været en 50 m højere end nu«, og han tilføjer: »Bakkeøernes nuværende Terrainformer har kun lidet at gøre med de oprindelige«.

Landskabet fremtræder i dag som jævnt kuperet med store, jævne linier uden bratte fald eller dybtskårne dale. Vandløbene har nået et modent stadium, og kun få søer er tilbage i landskabet.

Flere steder er påført et nyt relief i form af flyvesandsklitter (indsander). Det største indsande-areal ligger i den nordvestlige del af Skovbjerg Bakkeø øst for Ulfborg, endvidere kan nævnes Storesande på Kronhede nord for Torsted, arealer i Hølgildgård Plantage syd for Herning og i egnen mellem Skarrild og Brande.



Fig. 58: Hedeslette mellem Simmelkær og Ilskov. (DGU/HØ 1964).

## HEDESLETTER

Datidens – dvs. sidste mellemistids eller Eem-tidens – eksisterende dalsystemer blev hurtigt omformet, da de tidligste gletsjerfremstød og deres smeltevands-afløb nåede frem til Vest-Jylland i sidste istid (Weichsel). Efterhånden som isfronten etableredes langs og omkring Hovedopholdslinien, samlede smeltevandet i nogle store flodløb, som fra tid til anden nok skiftede leje, men hvis samlede maskimale udbredelse i dag udgøres af de såkaldte *Hedesletter*. (Jfr. fig. 57.)

Hedesletterne er de store og lidt mindre vifte- eller halvkegle-formede aflejringer af smeltevandssedimenter, som er afsat af og omkring smeltevandslodernes udløb langs Hovedopholdslinien.

For de store smeltevandssletter gælder generelt, at nærmest isranden og omkring gletsjerporten har overfladen et fald på omkring 1 m pr. 450 m, midt på sletten er faldet aftaget til ca. 1 m pr. 700 m og længst i vest kun omkring 1 m pr. km, et landskab, der for det menneskelige øje synes ganske fladt.

Længst i nordvest, lige syd og vest for Hovedopholdslinien og med toppunkt henholdsvis syd for Lemvig og vest for Struer og med smeltevandstilløb gennem Lem Vig og Kilen ligger de to små hedesletter: *Kronbede* og *Klosterbede*. På den 20

km korte strækning til Nissum Fjord har de et fald på ikke mindre end 40 m, og overfladen er gennemfuret af et forgrenet afløbssystem. Længere mod øst ligger en anden af de mindre, men selvstændige hedesletter: *Sønderhede* – med smeltevandstilløb fra Venø Bugt gennem Hellegård Å-dal. Langs bakkelandet i nord når Sønderhede-sletten en højde af ca. 55 m o.h., og langs sydgrænsen omkring 35-40 m o.h. afskæres den – ligesom Kron- og Klosterhede-sletterne – af den lavereliggende Karup-slette, der har fald mod vest.



Fig. 59: Storå-dalen vest for Holstebro set mod øst. (DGU/AVN 1963).

*Karup Hedeslette* er i sit anlæg afsat med fald mod vest gennem snævringen ved Holstebro og har i de første stadier også fået tilført smeltevand og materialer fra nord; men senere har 3 hovedtilløb – ved *Dollerup* fra Viborg-egnens dalsystemer, ved *Moselund* gennem Funder-Silkeborg dalene og endelig ved *Sebstrup* med tilløb fra Himmelbjerg-søerne – opbygget den store hedeslette.

Det er kun de vestlige dele af Karup Hedesletten – mellem Skovbjerg Bakkeø og amtsgrænsen i nordøst – samt afløbet mod vest ad Storå-sletten, der ligger i Ringkøbing Amt. Øst for Karup Å fortsætter Hedesletten i Viborg Amt til Hovedopholdslinien vest og syd for Dollerup.

Efterhånden som isfronten begyndte at smelte tilbage mod øst fulgte hedesletten efter, idet smeltevandet fortsat havde afløb – for Sebstrup tilløbene mod vest ad Storå-systemet og for Moselund-Funder tilløbene ad Karup Å's nye afløb mod nord til Venø Bugt/Skive Fjord. Under denne proces opbyggede smeltevandet stadig højereliggende smeltevandssletter østover, ind i og over det unnglaciale landskab, hvis yderste, vestligste dale fra at være subglaciale (under isen) anlagte og som tunneldale betegnede overgik til at være ekstramarginale (dvs. uden for isranden anlagte) smeltevandsdale med fald mod vest og nordvest. Først da isfronten

var smeltet så langt tilbage, at der åbnede sig afløbsmuligheder mod øst og nordøst via Gudenå-systemet, ophørte smeltevandet at strømme til Karup Sletten. Og de to store etablerede flodsystemer Karup Å til Skive Fjord og Storåen til Nissum Fjord måtte tilpasse de store flodløb til de langt mindre vandmængder, som nedbørsmængden fra afvandingsområderne udgjorde.

Resultatet blev en langsom opfyldning og tilgroning af de fordums store flodsenge.

De vestligste dele af et andet stort smeltevandsafløb – *Grindsted Hedeslette* – opfylder Amtet mellem Skovbjerg og Varde Bakkeøer. Hedesletten fremtræder som en fuldt planeret flade uden rester af det gamle bakkeland. Hovedtilstrømning af smeltevand er kommet fra de store dalsystemer fra vestenden af Vejle Fjord til egnen omkring Randbøl, hvorfra Hedesletten har jævnt fald mod nordvest til Ringkøbing Fjord. Den sydlige del af Grindsted Hedeslette - uden for Ringkøbing Amt - havde sammen med smeltevandsfloder fra Egtved-egnen afløb gennem Varde Å-dal til Ho Bugt.

Mellem Sdr. Felding (ved Skjern Å) og Sdr. Omme (ved Omme Å) forenes *Grindsted Hedeslette* med den fra nordøst kommende *Arnborg Hedeslette*, og de to sletter har fælles udløb langs Skjern Å til Ringkøbing Fjord. *Arnborg Hedeslette* har navn efter Arnborg, lige nord for Skjern Å, syd for Herning. Her samles flere store smeltevandsflodløb og får karakter af slette, mens de østover i Amtets sydøstlige dele op mod Hovedopholdslinien endnu har præg af opsplittede og erosionsprægede smeltevandsløb uden de meget store samlede tilløb, som kendes fra de nord- og sydfor liggende hedesletter (Karup og Grindsted).

Som for bakkeøerne gælder også for hedesletterne, at sandet mange steder i den vegetationsløse tid efter isafsmeltningen, og da vandtilførslen aftog, blæstes sammen af vinden i nye formationer: de vindskabte klitter eller indsander – bl.a. på Kronhede-Klosterlund-sletterne og omkring Sandfeld Bjerg syd for Arnborg.

## DET UNGGLACIALE LANDSKAB

Da isfronten begyndte at smelte tilbage fra Hovedopholdslinien – først og hurtigst længst i nordvest – frilagdes efterhånden det 3. hovedelement i Ringkøbing Amts landskab: Det unglaciale morænelandskab.

Endnu fortsatte i flere tusind år en vis udjævning af overfladen især i de mere kuperede og mest udsatte landskaber og en tilpasning til bl.a. nye afløbsforhold. Men efterhånden som plantevæksten fik fodfæste, og storskoven til sidst nåede frem, faldt der lidt mere ro over landskabet, indtil nye elementer – tildels forstærket af mennesket – gjorde deres kræfter gældende – som f.eks. havet og vinden – og nye landskaber eller elementer i landskabet opstod (klitter, kliner, strandvolde, etc.).

Disse landskabsformer findes udviklet i Amtets nordlige dele og er nærmere beskrevet i afsnittet: Landskabsudviklingen omkring den nordlige Hovedopholdslinie.





Fig. 60: Indsander øst for Ulfborg. (DGU/AVN 1980).

## KLITTER OG INDSANDER

Sandflugtsområderne langs kysten – *kystklitterne* og inde i landet – *indsanderne* har ikke nogen direkte forbindelse med hinanden, men består hver for sig af sammenblæste sandpartikler, kystklitterne overvejende af opskyllet strandsand og indsanderne mest af smeltevandssand.

Om kystklitterne har vi historiske beretninger – bla. udsteder Christian III 1539 forbud mod at fjerne marehalm og hjelme på jyske klitter, og Frederik II udsender 1569 en bekendtgørelse om dæmpning af sandflugten i Vedersø, Nissum, Husby og Staby Sogne. Disse oplysninger fortæller allerede dengang om klitter med hjelme og marehalm, som ikke må ødelægges ved fjernelse til brug som foder eller tækning, og som skal værnes mod hensynsløs græsning i klitterne. Alt dette kunne tyde i retning af nye, store sandflugter, opstået ved menneskets ufornuft.

I forbindelse med undersøgelse af en romersk jernalderboplads fra 1.-2. århundrede e.Kr. i Sdr. Bork Marsk, nåede man til en omtrentlig datering af det flyvesand, som afslutter jordlagene over hustomterne. Disse lag viser en udvikling fra engvegetation oven på flyvesandet med jernalderbopladsen, engen bliver til sø, i hvis aflejringer findes spor af saltvandsindslag (stormfloder), hvorefter søen vokser til. Klæglaget repræsenterer en fjorddannelse og viser, at havet er gået ind over mosen for til sidst at blive afløst af et nyt flyvesandslag.

Den sidste udvikling er måske en følge af fortsatte landhævninger, der kan have blotlagt nye sandflader, hvor klitdannelse kunne begynde, og hvor sandfygningen kunne tage fat. Efter undersøgelsen dateres det til nogen tid efter 300 e.Kr.

Der fandtes skov (egeskov med bøg) helt ud til vestkysten, men mennesket har drevet rovdrift på disse skove, og græsning, fældning og opdyrkning har gjort dem åbne og sårbare. Lyngen er trængt frem. Store huller opræder i skoven efter vindbrud. Katastrofen, der begravede store dele af Vest-Jylland under flyvesand satte ind.



Fig. 61: Profil i klit i Klovsig Nørre-Plantage nord for Torsted, med to tydelige gamle overflader. (DGU/RPS 1971).

- 0-170 cm u.t.: ungt flyvesand med løs granmør øverst, lagene buer som klit-overfladen.
- 170-174 cm u.t.: sort kulrigt lag.
- 174-189 cm u.t.: meget lyst blegsand.
- 189-201 cm u.t.: al, øverst løs humusal, nedefter jernal.
- 201-255 cm u.t.: flyvesand.
- 255-258 cm u.t.: sort, kulblandet sand.
- 258-266 cm u.t.: blegsand.
- 266-290 cm u.t.: al.
- 290-335 cm u.t.: flyvesand.
- 335+ cm u.t.: grus

Indlandsflyvesandet optræder såvel på hedesletter som på bakkeøer overalt i Vest-Jylland.

På hedesletterne findes mange store og små rundagtige forsænkninger i overfladen, der omgives af flyvesand mod nord og øst, og som er opstået ved sandflugt (udblæsninger). I mange af disse lavninger er søer som f.eks. Bedsø og Birsø nord for Vemb og Kragssø sydøst for Grove. Undersøgelse af bundlagene viser, at søerne er opstået på overgangen mellem tundratid og skovtid. Andre steder findes oven på flyvesandet tørvemoser, som er dateret til tidlig skovtid, hvilket alt sammen tyder på, at flyvesandsfænomenerne på de store flodsletter må føres tilbage til tiden mellem istiden, hvor sandet blev afsat, og skovtiden, hvor vegetationen havde bundet det, altså til tundratiden.

På bakkeøerne kan flyvesandsarealerne føres tilbage til samme tid – tiden før skovtiden – i nogle tilfælde måske helt tilbage til slutningen af næstsidste (Saale) istid.

De største flyvesandsområder findes på bakkeøen øst for Ulfborg. Torsted og Klovsig Sander dækker godt 30 km<sup>2</sup> (A. Kaae 1932). Flyvesandslaget består af et ældre og et yngre lag, og det ældre lags grænse mod det yngre er en tydelig land-overflade med aldannelse (fig. 61).

Tilsvarende tvedeling af flyvesandsforekomster kendes mange steder i Vest-Jylland.

En mose ved Ulfborg har vist en ganske interessant udvikling i sandflugtens historie. Tørven ligger på flyvesand og dækkes igen af flyvesand. Tørvedannelsen har stået på fra Fyrreskovens tid, da der findes fyrrestubbe i bunden af tørven. Det gamle kystland har været skovklædt, og sandflugten – den ældste – er fra før skovtiden. Gennem hele blandingsskoven (eg, elm, lind, el, birk, hassel) fortsætter tørvedannelsen. På overgangen til Bøgetid optræder en udtørringshorisont i mosen, hvorefter tørvedannelsen fortsætter, og samtidig begynder bøgepollen at optræde i pollenanalyserne.

Hele tørvelaget er uden sandindblanding, og der har i hele den lange skovtid fra 8.000 f.Kr. – 500 e.Kr. ikke været sandflugt; men efter knap 20 cm tørv med bøgepollen dækkes tørven af ca. 2 m flyvesand. Grænsen mellem tørv og sand er skarp.

Tilsvarende billede tegner sig på hedesletterne, hvor tørvedannelsen er foregået i en kort periode ind i Bøgetid, så sætter sandflugten ind og afbryder brat udviklingen.

Som hovedregel gælder, at der findes to sandflugtsperioder – den første og voldsomste i Tundratiden, den sidste et stykke ind i Bøgetid, sandsynligvis omkring Jernalderen.

Flere steder langs Vestkysten, bl.a. i Alrum, i Stadil og i Fjand ved Nissum Fjord, er påvist Jernalder-agre og -bopladser dækket af flyvesand.

Den første store, udbredte sandflugtsperiode er forklarlig ud fra naturforholdene, men den yngre må menneskene bære et stort ansvar for. Da jernalderbefolkningen for alvor tog fat på opdyrkning af især de lette sandjorder med afbrænding, opløjning, træhugst til brændsel og jernudvinding, fjernelse af lyngtørv osv., kan dette meget let have startet en sandflugt, som var vanskelig at stoppe, og som sikkert er fortsat langt op i historisk tid, ja, måske til vore dages muldflugt.

I kortbladsbeskrivelsen Brande, der bl.a. omfatter Amtets sydøstlige dele, skriver K. Jessen (V. Milthers 1939), at indsander er temmelig fremtrædende i disse egne, og at de kan opnå ganske anselige størrelser – f.eks. langs den sydvestlige del af Nørlund Plantage på grænsen til Vejle Amt, »men fremtræder oftest kun som en lavere Koupering af Overfladen«.

Der nævnes en række flyvesandsarealer på hedesletterne bl.a. syd for Søby Sø, i Fasterholt Plantage, nordvest for Gejlbjerg, omkring Sdr. Karstoft og ved Lundager sydvest for Blåhøj; endvidere på bakkeø-kanten i Jyndeved og Høgildgård Plantager syd for Herning og i Hyvild Sande syd for Brande. Næsten overalt er indsanderne vegetationsdækkede, oftest med nåletræsplantager.

To typer flyvesand/tørve-aflejringer synes at optræde i Brande-egnen:

- A – Postglacial tørv over senglacial flyvesand, der så igen overlejres af en yngre flyvesandsaflejring.
- B – I enkelte moser – bl.a. ved Strøls Banker sydøst for Skærlund og i Pytmose nordvest for Blåhøj (begge sydvest for Brande) optræder et tyndt flyvesandslag i moseaflejringerne (se efterfølgende skema).

	A	B
Postglacial tid	<p>Flyvesand 1,0 m</p> <p>Tørv 1,8 m</p>	<p>Flyvesand 0,6 m</p> <p>{ Tørv 1,15 m</p> <p>{ Flyvesand 0,2 m</p> <p>{ Tørv 0,6 m</p>
Senglacial tid	Flyvesand	Flyvesand

Her som andre steder i Amtet synes pollenanalyser at godtgøre, at de ældste og voldsomste flyvesandssammenblæsninger finder sted i Tundratiden, mens der i Sten- og Bronzealder ikke er registreret nogen sandflugtsvirksomhed i denne egn, men kort tid efter bøgens indvandring i tidlig Jernalder tager sandflugten igen til.

## Landskabsudviklingen omkring den nordlige Hovedopholdslinie

I begyndelsen af 1940'erne gennemførtes en geologisk kortlægning (kartering) af Nordvest-Jylland under statsgeolog Sigurd Hansens ledelse og som led i Nationalmuseets store undersøgelse over Vestjyllands Oldtidsbebyggelse (Therkel Mathiasen 1948). De geologiske kort indgår bl.a. som basiskort for de arkæologiske resultater og ledsages af en udførlig geologisk beskrivelse (S. Hansen 1948).

*Jordbundsforholdene* (fordelingen af jordarter) og *landskabets udformning* er af væsentlig, ja, i virkeligheden af grundlæggende betydning for et områdes bebyggelse, dyrkning, udnyttelse og muligheder for samfærdsel. Begge disse faktorer er resultat af de geologiske kræfters samspil i et områdes geologiske udvikling gennem en eller flere geologiske perioder, skriver Sigurd Hansen (1948).

Den geologiske udvikling i Amtets nordvestlige del er betinget af de geologiske kræfter og processer i Kvartær-tidens sidste del – dvs. næstsidste og sidste istid (Saale og Weichsel), den mellemliggende mellemistid (Eem) og efteristiden. Kvartær-tidens aflejringer er af meget vekslende mægtighed lige fra tynde overtræk til mere end 100 m tykke aflejringer. Art og sammensætning af aflejringerne er også varieret, men kan oversigtsmæssigt sammenfattes – jfr jordbundsforhold på de

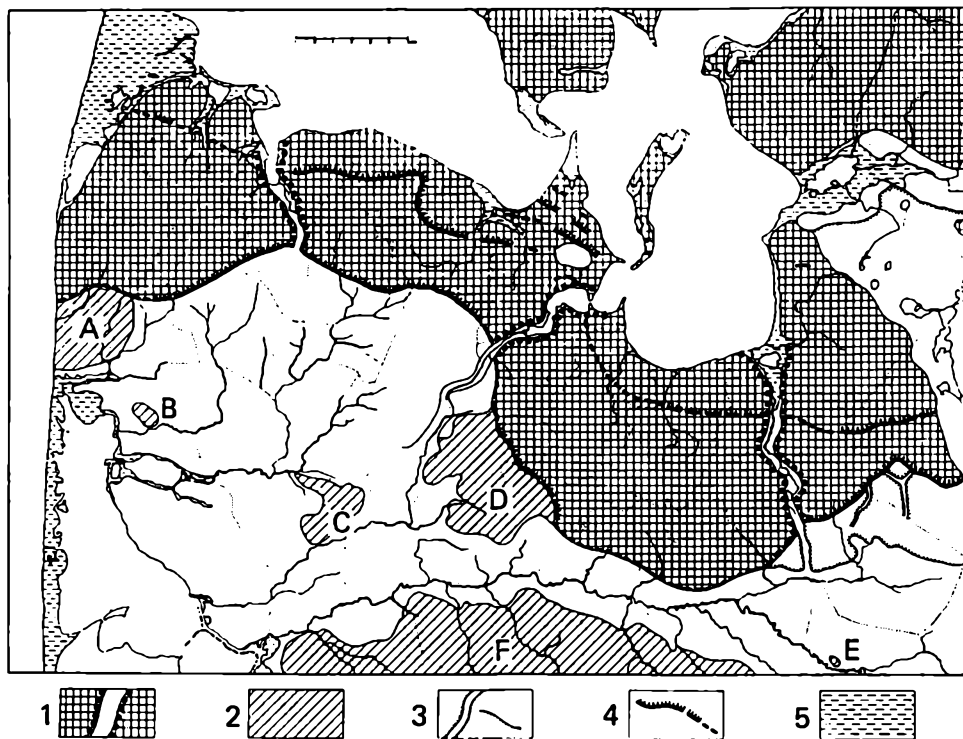


Fig. 62: Landskabets hovedtræk i nordvest-delen af Ringkøbing Amt. (S. Hansen 1948).

1. Sidste istids (ungglaciale) morænelandskab med erosionsdale (tunneldale).
2. Bakkeø-landskaber fra næstsidste istid.
  - A. syd for Trans Kirke.
  - B. Bøvlingbjerg.
  - C. Møborg.
  - D. Mellem Asp og Navr kirker.
  - E. Yllebjerg.
  - F. Skovbjerg Bakkeø.
3. Sidste istids smeltevandssletter (hedesletter), dalstrøg og terrassekanter uden for (syd for) isranden.
4. Markante og mindre fremtrædende israndslinier.
5. Marine aflejringer, tørlagt efter Stenalderhavet, marint forland.

arkæologiske kort – som *moræneler, bakkesand* (sandede moræne- og smeltevandsaflejringer) og *hedeslettesand* (sidste istids smeltevandsaflejringer, afsat uden for isranden) samt *ferskevands-* og *saltvandsaflejringer* fra efteristiden.

De geologiske forudsætninger før sidste nedisning var, at Danmark flere gange under næstsidste istid (Saale) var totalt nediset. Ved denne is' endelige afsmeltning fremstod et landskab, som i udformning nok mere lignede et nutidigt østdansk, kuperet morænelandskab, et landskab, som gennem den følgende og foreløbige sidste mellemistid (Eem) i mange årtusinder på ny blev overtaget af planter og dyr, som igen måtte vige med sidste istids gletsjerfremstød, der i denne landsdel kom fra nord.

Men store dele af Vest-Jylland syd for Limfjorden blev ikke isdækket under hele sidste istid. I den her omhandlede nordvestlige del af Ringkøbing Amt løb grænse-linien mellem isdækket og isfrit land: Ussings linie eller Hovedopholdslinien (se s. 61). Isen har sikkert i perioder været længere syd på, i hvert tilfælde i de dalstrøg fra næstsidste istids landskab, der retningsmæssigt faldt sammen med de nye, dvs. sidste istids, gletsjerfremstød. Men landskabet er i dag så helt og holdent præget af de landskabsdannende kræfter i forbindelse med én gennem lang tid næsten stationær isfront, nemlig en israndlinie, som tydeligt markeres i det nuværende landskab, både hvad udformning og aflejring angår.

Isen efterlod et morænelandskab med usorterede og uens ophobede aflejringer og smeltevandet et udjævnet (dvs. med jævnt fald i afløbsretningen) og af velsorterede aflejringer (hedeslettesand) opbygget smeltevandslandskab (hedesletter), som bredte sig over og omkring det allerede eksisterende landskab fra tidligere istider, nemlig bakkeøerne.

I denne nordlige del af Ringkøbing Amt træffes kun få landskaber fra næstsidste istid. De nordlige dele af den store *Skovbjerg Bakkeø* opfylder næsten alt landet syd for Storå-dalen og når helt til Skjern-egnen og øst for Herning. I hedesletten nord for Storåen stikker østligst toppen af *Yllebjerg* (46 m o.h.) op nordvest for Hodsager, og i vest ligger små bakkeøer omkring *Møborg* (45 m o.h.) og *Bøvlingbjerg* (14 m o.h.).

Til næstsidste istids landskaber hører også bakkelandet omkring *Linde* nordvest for Holstebro samt et område omkring *Fjaltring* ved Vesterhavet sydvest for Ramme. I disse bakkeøer optræder flere steder moræneler f.eks. omkring Tvis og Nørre Felding på Skovbjerg Bakkeø syd og sydøst for Holstebro, i den nordlige del af Møborg Bakkeø og i Bøvlingbjerg. En anden interessant leraflejring i de gamle bakkeøer er stenfrit smeltevandsler (diluvialler), der bl.a. er fundet mellem Ulfborg, Råsted og Skærum Mølle, dog delvis dækket af et tyndt sandlag, og i den sydvestlige del af Møborg Bakkeø, hvorfra det stenfri ler strækker sig ud under de yngre hedeslette-sandlag. Omkring Damhus Bro har leret været udnyttet som mergel. Bakkeøernes jordlag består iøvrigt for langt den overvejende del af bakkesand (ældre smeltevandssand), der stedvis er ret grusblandet.



Fig. 63: Storkuperet morænelandskab ved Nørre Nissum. (Amtsfredningsinspektoret).

Et afgørende terrænskel går gennem området fra vest til øst, nemlig sidste istids Hovedopholdslinie, der forløber fra egnen tæt syd for Trane ved Vesterhavet til Kokborg i Sevel Sogn mod øst. Det er en ret bugtet israndslinie, hvis nordligste punkt ligger ved Rom Kirke syd for Lemvig og sydligste ved Mejrup øst for Holstebro, og med en samlet længde på godt 60 km. Om varigheden af denne israndstilling ved vi intet, men ud fra de væsentlige forskelle i landskabets form og opbygning, som optræder foran og bag denne grænsezone, må der betydelige tidsrum til, for at landskabet kan udformes, som vi kender det i dag.

Inde under isens yderste dele aflejredes mellem Limfjorden og isranden store mængder bundmateriale (bundmoræne) oven på resterne af det gamle landskab, hvis det da ikke blev helt fjernet af isens eroderende kraft.

Foran isranden opbyggedes store hedesletter af de mange og stadig vekslende smeltevandsfloder, der fossede frem over det lavere liggende isfrie terræn.

Isranden lå ikke fuldstændig fast; den rykkede lidt frem og tilbage eller rettere, der smeltede eller kom mere eller mindre is fra tid til anden. Det viser de mange små og større randmorænerygge, som på mange strækninger ligger ret uregelmæssigt udformet, og som iøvrigt ofte afviger fra bundmorænelandskabets fede moræneler ved at bestå af mere sandede og grusede aflejringer.

I vest er israndslinien ret fremtrædende fra nord for *Ramme*, nord om *Lomborg* og *Rom Kirke*, videre mod øst over *Fabjerg Kirke* til *Skodborg Huse* syd for Gudum. Randmoræneryggen er mange steder her næsten helt dækket af hedeslettesandet, som efterhånden nåede højt op og ind over morænelandskabet, efterhånden som isen smeltede af.

Smeltevandet er fra nord gennem Lem Vig ført frem til isranden nær Rom, hvorfra opbygningen af den syd for liggende *Kronhede-slette* begyndte, og dens keglepunkt (ca. 40 m o.h.) dannedes. Herfra falder overfladen jævnt og hurtigt mod sydvest, syd og sydøst og når omkring 10 km sydligere mellem Fåre og Bækmarksbro allerede kun 10 m o.h.

Mellem Skodborg Huse og Ølby mangler tydelige randdannelser, for her ved Kilens sydvestlige udløb fandtes gennem lange tider en ny stor gletsjerport, hvor smeltevandet fra nordøst havde udløb og blev til den ekstramarginale (uden for isranden) smeltevandsflod, der opbyggede *Klosterhede-sletten* mellem Kilen og Nissum Fjord. Denne hedeslette med toppunkt omkr. 41 m o.h. har overvejende fald mod sydvest, nord om Møborg Bakkeø og flyder delvis sammen med Kronhede-sletten; men den står også øst om bakkeøen i niveauet omkring 18-20 m i forbindelse med den yngre hedeslette fra øst langs Storåen.

Sydøst for den subglaciale (under isen) smeltevandsfloddal (tunneldal) fra Kilen kan israndslinien følges omtrent fra *Asp Kirke* mod sydøst gennem en række bakkedrag, der kulminerer i *Sir Lyngbjerg* (70 m o.h.), og som når op til 30 m over morænebakkelandet nordøst herfor. Måske indgår her rester af ældre bakkedrag fra næstsidste nedisning.

På strækningen fra Alstrup syd for Sir Lyngbjerg nordøst om Holstebro og Mejrurup til Albækbro optræder igen randmorænedannelser. Det lerede morænebakke-land støder direkte op til flodsletten nord for Storåen. Videre østover fra Albækbro mod nordøst til *Salshøj* (79 m) lige syd for Djeld er israndslinien igen vel markeret, og den danner her en indbugtning syd for Borbjerg, hvor en tunneldal fra Venø Bugt gennem Hellegård Å og Borbjerg Møllesø når frem til isranden og bidrager til opbygningen af *Sønderhede Flodslette*. Ud for Salshøj findes kegletoppunktet i Sønderhede-sletten, således at hedesletten dækker sydsiden af randmorænevolden mod sydøst op til ca. 60 m niveauet.

På begge sider af gletsjerporten tunger israndslinien ud i flade buer med fremtrædende randmorænevolde, bl.a. de smukt udviklede *Trabjerg Bakker* nordvest for Skave. Tydelige randdannelser markerer linien forbi *Stendis* – hvor der også var en gletsjerport – til *Salshøj*, hvor israndslinien skifter retning mod sydøst til Kokborg. Øst herfor gennembyrdes randmorænen af det 7-8 km brede dalstrøg Hjelm Hede, der udformedes og opbyggedes som en yngre og lavere liggende gren af Karup Hedesletten med afløb først til Venø Bugt og senere til Skive Fjord.

Betragter man israndens sidst beskrevne forløb fra nordøst ved Kilens sydvestpunkt over Sir Lyngbjerg til Salshøj ses tydeligt det bueformede forløb, næsten konformt med Venø Bugts sydkyst. Landskabet og israndslinien afspejler her den istunge, som har udformet Venø Bugt som inderlavning (centraldepression) og aflejret sine randdannelser langs israndslinien. En næsten tilsvarende konformitet ses mellem kystlinien langs Nissum Bredning fra Toftum Bjerge til Lem Vigs munding og israndslinien syd herfor. Ude mod vest er imidlertid gået så meget land tabt i de sidste årtusinder ved havets erosion, at det ikke kan afgøres, om israndslinien





Fig. 64: Morænegrus i israndsbakke nord for Djeld Hede. (DGU/SH 1948).

Rom-Trans skal opfattes som venstre fløj af en gletsjertunge omkring Harboør og Vrist.

Omkring Salshøj optræder, som et af de meget få steder langs israndslinien, meterstore moræneblokke og morænegrus. Grusaflejringer optræder iøvrigt i Trabjerg-delen og morænevoldene mellem Rom og Kilen og i de østligste dele ud mod Kokborg.

*Det unnglaciale landskab* umiddelbart nord for israndsstillingen består overvejende af moræneler; men væsentlige arealer dækkes af bakkesand (smeltevandssand) bl.a. i tilknytning til tunneldalene omkring Kilen, mellem Handbjerg St. og Borbjerg, endvidere omkring Humlum og i et strøg fra Ryde, syd om Djeld til Kokborg samt i et stort område mod nordøst omkring Jattrup, Sahl, Ål og Vinderup.

Landskabet må overvejende betegnes som morænebakkeland, dog flere steder med tilløb til mere jævne moræneflader f.eks. omkring Sir og Avsum og sydøst for Gudum. Det mere småkuperede morænelandskab, som især optræder i tilknytning til (eller bag) de veludviklede randmoræner, og som må opfattes som resultat af dødis-miljø under afsmeltningen, findes udbredt bl.a. øst for Salshøj, omkring Trabjerg og i et område mellem Nr. Nissum og Fabjerg Kirker ned mod Lemvig samt særlig veludviklet mellem Lemvig, Hove, Dybe og Ramme.

I en vis afstand – mellem 2 og 10 km nord for den yderste israndslinie – træffes mere eller mindre sammenhængende, men markante bakkestrøg, der på mange punkter når op til 90 m o.h. Disse bakker tolkes som en yngre israndsstilling,



Fig. 65: Toftum Bjerge ved Nissum Bredning sydsydvest for Oddesund. (Amtsfredningsinspektoratet).

måske afsat med et foran, dvs. syd for, liggende dødisbælte og en nord for liggende levende is (K. Milthers 1935). Denne israndsstilling kan følges fra egnen øst for Engbjerg Kirke over Tørring Kirke til Lem Vig, uden at der dog er tale om noget sammenhængende eller særligt fremtrædende bakkedrag.

Øst for Lem Vig er israndsstillingen tydeligt markeret ved en imponerende højderyg fra Bavnehøj (90 m) ved Nørlem over Nr Nissum til Kamstrup nær kysten, hvorfra israndsvolden bøjer mod syd i en næsten ret vinkel til Vium Høje og Råbjerg nord for Gudum for derefter at fortabe sig videre mod syd.

Først på den anden side (sydøst for) tunneldalen fra Kilen, ved Gimsing syd for Struer, kan linien igen følges som et højdedrag over Sofielund og Østre Hjerm Kirke til Handbjerg Kirke, hvor tunneldalen Hellegård-Borbjerg afbryder israndslinien, inden den fortsætter over Ulsø, Ryde Bavnehøj (90 m) og Hellevad Bakker (86 m) for brat at stoppe ved Hjelm Hedes terrassekant sydøst for Sevel. På denne sidste strækning, hvor bakkevolden er særlig markant udformet, er afstanden mellem de to israndsstrøg kun omkring 2 km, men når andre steder f.eks. mellem Nr Feldborg og Mejrup eller Engbjerg-Ramme op på 10 km.

Det er karakteristisk for denne israndsstilling, at den ganske mangler foranliggende (ekstramarginale) hedesletter, hvilket yderligere underbygger antagelsen om et udbredt dødisdække mellem de to israndslinier, mens kraftige sammenpresninger har fundet sted fra nord op mod den nordligste linie, som i bogstaveligste forstand var fastlåst af dødis. Flere forhold tyder på, at smeltevandsafløbene (tunneldalene) fra Lem Vig, Kilen ved Struer, Hellegård-Borbjerg og Flyndersø-Stubbergård Sø fortsat har kunnet fungere og har ført smeltevand og materiale ud til hedesletteområderne i syd.

En række bakkerygge omkring Humlum og Toftum Bjerge nord for Struer indgår i et par yngre (3. og 4.) israndsstrøg under isfrontens retræte mod nord. Den sydligste af disse – med Humlum Kirke – har endog en lille hedeslette foran. Øst for Venø Bugt træffes mellem Ultang og Ejsing grusede randmorænebakker fra en yngre israndsstilling, der måske er samhørende med Humlum-stadiet.

De 3 omtalte hedesletter – *Kronbøde, Klosterbøde og Sønderbøde* – er alle tidsmæssigt og dannelsesmæssigt nær tilknyttet den norske isstrøms Hovedopholdslinie under sidste istid i Vest-Jylland. Til dem – og efter dem – følger en anden stor hedeslette: *Karup-sletten*, som opbygges af smeltevand fra øst fra den nord-sydgående del af Hovedopholdslinien mellem Dollerup og Sebstrup (fig. 57).

Meget store smeltevandsmasser måtte skaffe sig afløb mod vest gennem Storå-dalen; måske var her i forvejen et dalstrøg, der kunne »vise vej«. Det nutidige afvandingsystem mod nord (bl.a. Karup-Skive Å-system) gennem Hjelm Hede eksisterede ikke; der var fyldt op med norsk is fra Hovedopholdslinien og nordover.

Dette vestgående smeltevandsafløb indsnævredes flere steder på vejen mod vest. Allerede ved en linie Hodsager-Bjørnkær (syd for Herrup), hvor flodslettens nuværende overflade ligger mellem 32-38 m. o.h., er dalens tværmål »kun« 10-12 km, og både tæt øst for Holstebro og vestligere ved Navr-Strovstrup snævres dalen ind til 2,5-3 km. Først vest for linien Møborg-Skærum Mølle (syd for Vemb) kan flodsletten brede sig ud igen. Dalbunden falder i dag fra Hodsager til Vemb fra 32 til 7 m o.h., det er 25 m på 34 km eller kun 1 m på ca. 1,4 km.

Smeltevandsaflejringerne, som afsattes i denne floddal og opbyggede flodsletten (hedesletten), består overvejende af sand; men hvor smeltevandsfloderne eroderede i de gamle bakkeø-landskaber eller f.eks. Sønderhedes sydrand, findes mere gruset materiale af lokal oprindelse.

Selv om smeltevandsafløbet gennem Storå-dalen har eksisteret tidligt under hovedopholdsstadiet, synes de store smeltevandssletter at være afsat på et senere stadium, hvor Nordisens yderste dele er blevet til dødis. Der har dog fortsat været nogen smeltevandstilførsel fra Nordisen til Storå-dalen bl.a. gennem Fovsing-dalen fra Kilen ved Struer til hedesletten omkring Møborg Bakkeø; den er yngre end og gennemskærer Klosterhede-sletten. Længere mod øst gennemskærer en lille smeltevandsdal Sønderhede-sletten mellem Borbjerg og Savstrup (syd for), og sandsynligvis tilførtes også smeltevand fra nordisen længst i øst mellem Haderup og Bjørnkær (vest herfor).

Efterhånden som Nissum Bredning og Venø Bugt blev isfrie, bortset fra dødispartier under afsmeltning, åbnedes nye afløbsmuligheder for smeltevandsfloderne fra den østlige del af Hovedopholdslinien (fig. 44).

Skive-Karup-floddalen opstod med afløb til Venø Bugt. Dette nye flodsystem overtog afvandingen af hele den nordøstlige del af Karup-sletten, der til dels ligger uden for Amtet; men smeltevandsfloderne fik stor indflydelse på landskabsudviklingen i Amtets nordøstlige del. Her udvikledes store og markante erosionsskræn-

ter og -terrasser langs flodløbene, således især mellem Kokborg og Sevel. Videre nordover kan grænsen mellem morænebakkeland og flodsletten følges over Jattrup, Agerbæk, Nørre Sahl og syd om Skånsø (dødishul) til Ejsing og Geddal længst i nordvest.

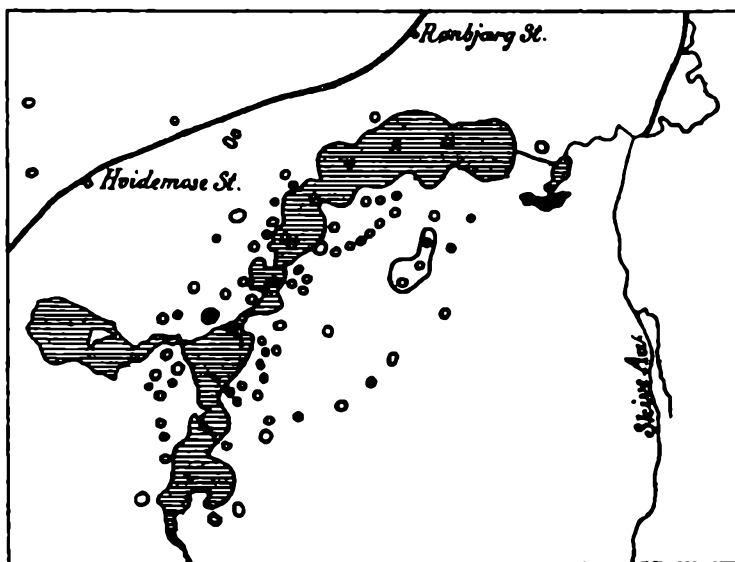


Fig 66: Kort over de større jordfaldshuller ved Flyndersø. (N.V. Ussing 1903).

Mange steder lå begravede dødis-skosser tilbage. Ved deres endelige, ofte sene, bortsmeltning opstod en mængde større og mindre dødishuller, hvoraf mange i dag fremtræder som søbassiner, hvoraf de største er *Stubbergård Sø*, *Flyndersø*, *Skallesø* og *Mørkesø* og mange småsøer og mosehuller. Omkring Hvidemose St. opstod et helt dødislandskab, hvor kun de nuværende bakketoppe angiver den oprindelige terrasseflades højde.

Højeste terrasse i Hjelm Hede-systemet ligger ved Kokborg nordvest for Her-rup ca. 30 m o.h. og ved Egebjerg syd for Sønder Lem Vig ca. 16 m o.h.; men det vestlige morænelandskab falder endnu mere, hvilket medfører, at store moræne-arealer omkring og nord for Vinderup St. ligger lavere end overfladen af flodter-rassen vest om Hvidemose. Dette kan forklares ved, at dødis har hindret smelte-vandet i at løbe til Venø Bugt i området nordvest for Vinderup. I samme område har der en overgang under dødisens afsmeltning eksisteret en ret stor isdæmnet sø, hvori der aflejredes stenfrit issøler, som senere bl.a. udnyttedes som teglværksler (Hasselholt Teglværk).

For næsten alle vandløb i området gælder det, at de i takt med afsmeltningen og ændret erosionsbasis fra at være aflejrende, opbyggende vandsystemer gik over til at være udgravende, nedbrydende floder, der udformede ofte imponerende ero-sionsdale i hedesletten, de tidligere havde afsat.



Fig. 67: Ferring Strand og Sø set mod nord fra Ferring. (DGU/AVN – okt. 1980).

Både Storåen og dens tilløb Savstrup og Tvis Å'er, øst for Holstebro, løber i dag i sådanne forsænkede dale ned til 5-10 m under hedeslettens plan; andre iøjnefaldende dalsystemer er udviklet i Klosterhede og Kronhede Sletterne i forbindelse med Fåre Mølle og Flynder Å'er.

Med isens, også dødisens, endelige bortsmeltning og klimaets gradvise bedring fra arktisk til koldt tempereret, ophører sidste istid (Weichsel) og dermed de voldsomme geologiske kræfter, der satte sig så kraftige landskabelige spor. I de sidste 10-12.000 år – Postglacial-tiden – har nogle af de geologiske kræfter fortsat den geologiske udvikling i området, men i nogen anden målestok. Medvirkende hertil var bl.a., at landet efterhånden blev dækket af vegetation – fra tundra over steppe til højskov – som i høj grad har hjulpet med til at fastholde landskabet.

Det rindende vands erosion er fortsat i afdæmpet tempo og kraft. Nogle af vandløbene til Limfjorden følger istidens subglaciale smeltevandsdale (tunneldale) som f.eks. Skødbæk ved Lemvig, Bredkær Bæk til Kilen og Hellegård Å ved Handbjerg. De må følge det naturlige fald mod Limfjorden, modsat istidsstrømmen, og har heller ikke præget dalene iøjnefaldende.

En ny og ikke uvæsentlig kraft, ikke mindst længst mod vest, er kommet til: Havets nedbrydende og opbyggende arbejde.

Den mest udsatte strækning langs Vestkysten var nok ved Bovbjerg Klint mellem Fjaltring og Ferring (se s. 113), hvor betydelige landarealer er bortgravet af havet alene i de seneste århundreder. Også længere nordover mellem Ferring og Hygum har havet tidligere eroderet kraftigt, og her ligger nu en veludviklet gammel kystskrænt tilbage fra Stenalderhavets tid. I en periode omkr. 4.000 f.Kr., da havspejlet lå op til 2 m højere i forhold til landet end i dag, og hvor Limfjordsbredningerne havde langt friere forbindelse med det åbne hav, fandt en betydelig nedbrydning sted f.eks. ved kystklinerne nord for Nørre Nissum, ved Toftum Bjerger og på Venø.

Men midt i Stenalderhavets tid begyndte også en anden proces – havets opbygning af land – at gøre sig gældende. Det nedbrudte materiale blev med strøm og bølger ført til aflejring andre steder, hvor betingelserne herfor var til stede f.eks.



Fig. 68: Ramme-dige. Et af kulturens første store møder med naturen i Ringkøbing Amt. (Amtsfredningsinspektoret).

som et veludviklet oddekompleks med sand- og grusvolde ved Gjeller Odde, omkring Oddesund og på Venø's nordkyst.

I bugter og vige afsattes sand- og dyndaflejringer, som ved den fortsatte landstigning efterhånden tørlagdes som *marint forland* – evt. fremmet gennem kunstig udtørring – som eksempelvis Sønder Lem Vig øst for Handbjerg, Resen og Åmølle Kær nordøst for Gudum, områder ved Vestersø og Gjeller Sø øst for Hygum.

En mere langsom og stille indvirkning af geologiske kræfter er den, der virker gennem hele efteristiden, og som består i tilgroning af stillestående vandarealer med sump- og mosevegetation, hvorved talrige større og mindre bassiner opfyldtes med tørveaflejringer bl.a. i Storåens dal og talrige af morænelandets mange smålavninger.

Endelig bør nævnes *vindens* geologiske virkning, som ikke mindst under den sidste nedisning gjorde sig gældende i det isfrie, gamle (Saale) morænelandskab og i hele området efter isens bortsmeltning, og indtil vegetationen kunne nå at fastholde overfladelagene.

Afsætning af flyvesand og opbygning af småklitter kendes fra hedeletterne bl.a. omkring Tvis Å sydvest for Holstebro, øst for Skærum Mølle sydøst for Vemb samt vest og nord for Møborg Bakkeø.

Sandflugten langs Vesterhavskysten især på Bøvling Klit, Harboør-landet og Thyborøn Tångerne er et yngre fænomen i sammenhæng med havets angreb på og fremrykning til morænelandet mellem Hygum og Træs i Stenalderhavets tid.

Måske bør nævnes en sidste og ikke helt uvæsentlig faktor i den geologiske udviklings sidste par tusind år: Menneskets indflydelse. Mennesket, der handler uden altid at besidde den fornødne viden om eller forståelse af konsekvensen af dets handlinger i naturens store værksted.

## Natur og mennesker i Ringkøbing Amt

Flere palæobotaniske og arkæologiske undersøgelser er gået hånd i hånd i udredningen af vegetationshistorien, arkæologien og kulturhistorien i denne del af Danmark. Med baggrund i en lang række pollenanalyser bl.a. fra »bakkelandet i nord ud mod Limfjorden, på hedefladerne omkring Storå og Karup Å, på Skovbjerg Bakkeø ved Madum Å øst for Ulfborg « har H. Jonassen (1958) i Hardsyssels Årbog givet en beskrivelse af natur og mennesker i Vest-Jylland.

Pollendiagram fra Bedsø nord for Vemb viser, at den første vegetation, der nåede frem til de nordvestlige dele af Amtet efter isens endelige afsmeltning fra Limfjordsegnene i sidste istid, var en tundra med urter, især halvgræsser, dværgbirk og -pil samt en hel del revling.



Fig. 69: Rensdyrtak fra Remmer Strand nordøst for Gudum. (Nationalmuseet, Lennart Larsen).

Allerede fra det tidspunkt findes spor efter rensdyrjægere i form af bearbejdet rensdyrtak fra Remmer Strand nordøst for Gudum og flint-pilespidser fra Råst nord for Vinderup og Navr-egnen nord for Holstebro.

Tundraen afløses – som også kendt fra det øvrige land – lidt efter lidt af fyrreskov. På den tid (Fastlandstiden) strakte Vest-Jylland sig langt mod vest, og Jylland var landfast med det sydlige England. Pollenanalyser af tørv fra Dogger Banke viser udprægede fyrreskov-spektre, og fra Vesterhavets bund kendes adskillige moser med fyrrestubbe.

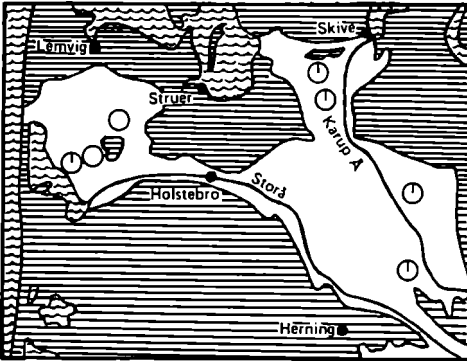
Den større afstand fra havet har præget klimaet i retning af koldere vintre og mindre nedbør, hvilket medførte, at mange moser udtørrede, og fyrreskoven voksede ud over dem, som fyrrestub-lagene i moserne direkte viser.

Mange bopladsfund langs Vest-Jyllands vandløb og søer fortæller om Ældre Stenalderens jægere og fiskere (Gudenå-kultur).

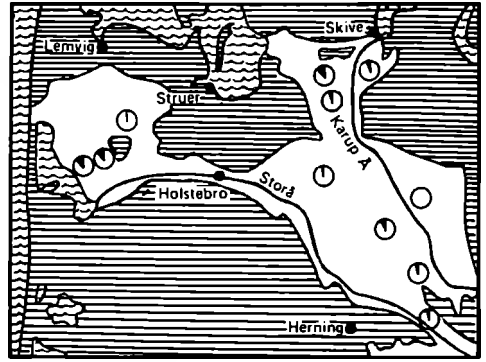
Under den fortsatte klimabedring rykkede løvskoven frem fra Mellem-Europa og bredte sig i Vest-Jylland med en blandingskov – tidligere kaldet egeblandingskoven – hvor elm, eg, el, ask og især lind var de fremherskende skovtræer.

Lindetiden, som den store skovtid kaldes, strakte sig over adskillige årtusinder og kan opdeles i to perioder: *Ældre Lindetid*/atlantisk tid (tidl. pollenzone VII) med fugtigt og mildt klima, der gav skoven gode naturlige vækstbetingelser, hvor selv mere varmekrævende planter som vedbend og mistelten dukker op, og *Yngre Lindetid*/subboreal tid (tidl. pollenzone VIII), hvor klimaet bliver varmt og tørt, og helt nye træk i skovudviklingen dukker op. Datidens indbyggere – først Yngre Stenalderens og senere Bronzealderens bønder – angreb skoven, som ryddes og

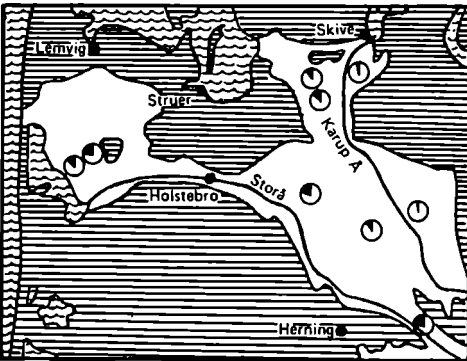
UDVIKLINGEN FRA SKOV TIL HEDE på flodsletterne omkring Storå og Karup Å



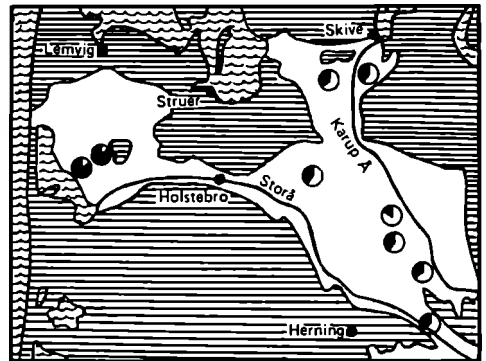
A. Birke-fyrretiden



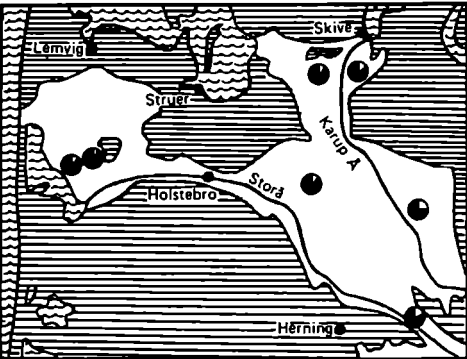
B. Fyrreskovstiden



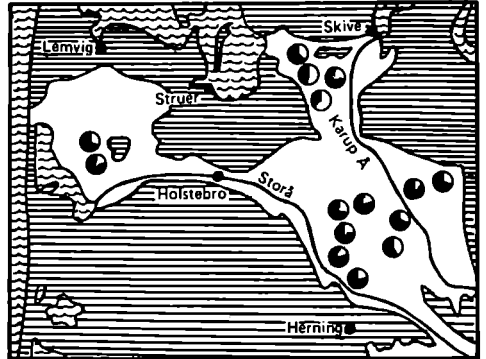
C. Egeblandingskovens tid



D. Ca. 400 f.Kr.



E. 1700-1800-tallet



F. 1940

(H. Jonassen 1950)

□ Hedslette

▨ Morænedannelser

▧ Hav og fjord

● ○ Lokiteter:  
Hvidt i cirkel = skov  
Sort i cirkel = hede

Fig. 70: Udviklingen fra skov til hede på flodsletterne omkring Storå og Karup Å. (H. Jonassen).



brændes, for dels at skaffe græsning til dyrene og dels for ny agerjord. Dyrene har i udstrakt grad levet af træernes løv – bl.a. som vinterfoder – afbidt de unge skud og derved hæmmet en naturlig opvækst. Tidens agerbrugskultur medførte også, at jorden hurtigt blev udpint, hvorefter mere skov blev ryddet, og de gamle rydninger groede til. Kampen mellem skov og lynghede begynder – startet af mennesket, forstærket af klimaet og stærkt betinget af jordbunden, hvor især sandjordene har ydet lyngen bedre forhold.

På overgangen mellem de to perioder (omkr. 4.500 f.Kr.) har en ny marin transgression (havstigning – Littorina/Tapes-havet eller Stenalderhavet) ramt Vest-Jylland og bl.a. udformet markante kystkliner langs nord- og vestkysten f.eks. mellem Ferring og Hygum. Langs Limfjorden trængte havet mange steder ind i de gamle dalstrøg og dannede fjorde og vige bl.a. ved Resen Kær vest for Toftum, hvor der under overflade-tørven optræder Stenalder-havbund med skaller, ligeledes omkring munden af Hellegård Å og Skærbæk vest for Vinderup.

Omkring de gamle kystlinier, som i dag ligger et stykke inde i land på grund af en fortsat landhævning, er fundet mange spor fra datidens kystfolk (Ertebøllekulturen).

Detaljerede oplysninger fra pollenanalyser afspejler fra mange lokaliteter i Amtet en udvikling med rydninger og genvækst. Den viser sig ved fald i blandingskovens træpollen og en efterfølgende stigning af birk og hassel, der hurtigst erobrer de forladte rydninger, og samtidig optræder pollen af korn og vejbred, som viser agerbrugets fremgang.

Et pollendiagram fra Fly – lige uden for Amtets nordøst-hjørne – viser 3 rydningsperioder, efter hvilke skoven hver gang er vendt tilbage, men med stadig større vanskelighed, idet lyngens pollenværdi stiger for hver gang. Tilsvarende udvikling genfindes ved Skallesø nordøst for Sahl og i Hummelose øst for Hjern.

Skoven synes bedre at have kunnet klare sig på bakkelandet (bakkeøerne) end på hedesletterne, hvor lyngen generelt er trængt hurtigere frem, og stærkest i de vestlige egne (jfr. fig. 70).

Den bondekultur, der synes at kendetegne Yngre Stenalder, og som er kommet til landet ved indvandring sydfra, er også nået frem til Vest-Jylland.

Men endnu en indvandring fandt sted til Vest-Jylland i Yngre Stenalder (omkr. 2.000 f.Kr.) af det såkaldte enkeltgravsfolk. Det har sandsynligvis været et kvæg-avlende folk, der foretrak de mere åbne skovstrækninger på den magre sandjord som græsning for dyrene. Det synes, som om det blev enkeltgravsfolket med dets hyrdekultur, der blev herskende, da Vest-Jylland også i Bronzealderen overvejende var beboet af hyrdefolk.

Bøgetidens begyndelse (omkr. 500 f.Kr.) falder omtrent sammen med overgangen til Jernalderen. Samtidig sker en klimatisk ændring – fra subboreal til subatlantisk – fra mere varmt og tørt klima til et fugtigere og køligere, og tørvedannelsen, der næsten var gået i stå, tog igen til.

Det er i denne periode, de katastrofale natur-ændringer sker i Vest-Jylland og ikke mindst i Ringkøbing Amt, der fra at være skovdækket bliver hedeland, plaget af sandflugt.

En pollenundersøgelse fra en mose i Dybbå-dalen syd for Bovbjerg viser, at skoven er gået stærkt tilbage i tidlig Bøgetid og hurtigt er bukket under. Hertil har også den kraftige blæst medvirket, idet den vanskeliggjorde en ny opvækst, efter at rydningerne var forladte.

Et nyt træk i menneskenes angreb på naturen viser sig i Jernalderen, idet en forbedret teknik (bl.a. jernøkser og muldfjælspløve) gør det muligt for jernalderbønderne at angribe skoven på de lerede og mere frugtbare jorder og at dyrke den tunge jord.

Pollendiagrammer fra hedesletterne viser lyngens fortsatte fremtrængen på skovens bekostning. Især vestpå går det hurtigt, mens egekrat mod øst holder stand i længere tid og overlevede endog flere rydninger.

I en pollenanalyse fra Skallesø-gård markerer tre udtørningshorisonter, at tørveddannelsen er gået i stå tre gange på grund af mindre nedbør. Arkæologisk er disse horisonter dateret til ca. 400 f.Kr., ca. 400 e.Kr. og ca. 1200 e.Kr. Først efter år 1200 har lyngheden fået overtaget i denne egn og kulminerer i det 18.-19. århundrede.

Det generelle træk i menneskenes optræden i Vest-Jylland er, at de (og deres bopladser) til og med Bronzealderen først og fremmest er knyttet til de sandede bakkeområder, mens de i Jernalderen dels rykker ud på de lerede bakkestrøg og dels ud på hedesletterne.

Udviklingen fra skov til hede på smeltevandssletterne (hedesletterne) omkring Storå og Karup Å er illustreret gennem en række kort (fig. 70). De undersøgte lokaliteter er markeret med cirkler; den sorte del af cirklen repræsenterer heden, den lyse skoven. Ved beregningen er den samlede pollen-sum sat til 100 %. Hedens udbredelse fra vest mod øst fremgår tydeligt af kortene (A-E), og det sidste kort (F, 1940) viser, at skoven (plantagerne) igen vinder frem, og at heden er i tilbagegang.

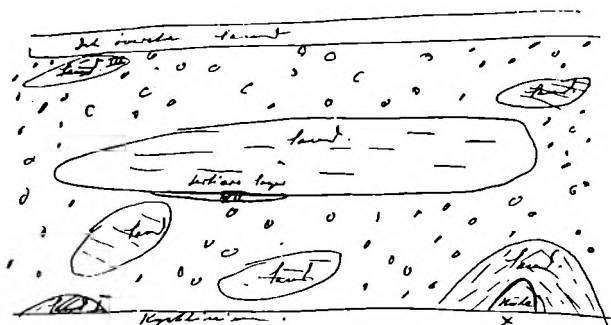


Fig. 71: Bovbjerg Klint ud for Fyret.

Formindsket kopi af H.N. Rosenkjær's skitse fra 1901. Det fremgår af Rosenkjær's beskrivelse, at det netop var ved VII lige under den store sand-linse med »tertiære sager«, at Hartz og Ussing gjorde deres iagttagelse i 1898. (Efter N. Hartz 1909).



Fig. 72: Nordlige del af Bovbjerg Klint set fra nordvest. (DGU/AVN – okt. 1980).

## Bovbjerg

Som et af de mest markante og fremtrædende klintpartier langs Jyllands vestkyst ligger Bovbjerg-partiet lige syd for Agger-tangen – (Bovbjerg med v som i vest ligger vestligst i forhold til andre klinte med en vis navnelighed som f.eks. Bulbjerg).

Bovbjerg-partiet har sin egen geologiske historie, som er forudsætningen for dets placering og fortsatte beståen. Det indgår i rækken af knudepunkter, støttepunkter (Lønstrup Klint, Hirtshals, Bulbjerg, Hanstholm, Bovbjerg, Blåvands Huk) på hvilke Jyllands vestkyst er ophængt og fasttøjret. Klinten ved Bovbjerg er Vesterhavets nord-syd-gående snit gennem den tidligere omtalte israndsdannelse fra Bovbjerg til Viborg (s. 61), der blev afsat langs Hovedopholdslinien for isens udbredelse i sidste istid (Weichsel/Würm). Denne vestlige del af israndsmorænen kulminerer omkring Bovbjerg Fyr, mens den længere østover når endnu større højder.

Selve *Bovbjerg* er det nævnte toppunkt lige ved fyret (41 m o.h.); men Bovbjerg dækker i daglig tale nok hele Bovbjerg Klint, der strækker sig fra nord for Ferring til Kjeldbjerg ved Fjaltring i syd. På en næsten 6 km lang strækning står her – tallet være havets vedvarende nedbrydning og fortsatte bortskylning af det nedstyrede klintmateriale – næsten altid et rent profil eller snit (Bovbjerg-profil) gennem de aflejringer, der opbygger klinten: »Aflejringer fra det Afsnit af Istiden, hvor Isen for sidste Gang gik hen over Lemvig-Egnen, dvs. den Tid, da Klosterhede blev dannet«. (E. M. Nørregaard 1912).

I 1898 aflagde N. Hartz sammen med N. V. Ussing »et flygtigt Besøg« ved Bovbjerg-klinten, der, som Hartz skriver (1909): »forandrer Udseende fra Aar til Aar paa Grund af Havets Erosion«. De fandt talrige ravpindelag af 1-15 cm's mæg-

tighed i et stort sandlag mellem to moræner. Sandet var lagdelt; men foldet smeltevandssand (diluvialsand) med enkelte grusede partier. Der fandtes kun meget lidt rav, men meget og mange store stykker brunkul.

I 1901 foretog H. N. Rosenkjær en indsamling af frø og frugter for D.G.U. i den samme klint og leverede ved samme lejlighed en skitse af klinten (fig. 71) tillige med en beskrivelse (jfr. N. Hartz 1909), hvorfra citeres: » – Heri var en stor Sandblok, som var bleven bøjet, som vist paa Tegningen ved X Havet havde slikket saa haardt paa denne Sandblok, saa der var dannet en dyb Hule ind i den. Derved var der rigtig Lejlighed til at se Lagenes Bøjning i en stor, meget spids Bue, uden at de var brudte. Denne Bøjning er foregaaet, da Sandblokken i sin Tid blev indlejret i Morænen. Det er ikke noget, som er sket ved, at Massen i vor Tid skred ned. Forholdene var meget klare og tydelige.

Naar der i den meget store Sandblok omtrent midt i Morænen er saa meget, som kunde tyde paa, at man her stod over for et interglacialt Lag, især da Lagene ligge vandrette, saa er der for det første mod denne Betragtning at indvende, at der er saa meget tertiært i netop denne Blok. For det andet vil man finde, naar man kommer tilstrækkelig langt ud til Siderne, at Morænen to Dele gaar sammen til en Helhed. Det vil vist blive vanskeligt at træffe at komme der, naar netop Enderne af Blokken er synlige. Dertil kommer, at Morænen er ligedan i hele sit »Væsen«, om jeg maa bruge det Udtryk, fra øverst til nederst; jeg tænker her særlig paa Haardhed og Struktur«.

Senere har Axel Jessen i 1905 givet en fra Rosenkjær afvigende beskrivelse af klinten. Han skriver: »Ved Bovbjerg findes øverst Moræneler, derunder diluviale Sand- og Gruslag med Fragmenter af marine Mollusker samt talrige norske og enkelte baltiske Blokke, derunder igen en Bænk Moræneler og først i Diluvialsandet under dette Moræneler findes planteførende Lag«.

Jessen fortsætter: »Det vilde være urigtigt at sammenstille alle Forekomster af planteførende Diluvialsand i en enkelt Horizont og at betragte dem som samtidige; der har paa flere forskellige Tidspunkter i Istiden været Mulighed for Dannelse af sadanne Lag«. Han slutter: »at de ialt Fald i Nordjylland tilhører ældre Afsnit af Istiden og ere specielle i de yngste Glacialdannelser«. Endvidere gør han opmærksom på, at »samtlige disse Planterester nu findes paa sekundært Leje, og at deres

### Skematisk Skitse af Bovbjerg Klinten.

N.V.U. 1907.



Fig. 73: N.V. Ussings skitse af Bovbjerg Klint 1907. »I 1907 gik Prof. N.V. Ussing langs hele dette Profil, og der foreligger fra hans Haand en litograferet Skitse af Profilet, udført til Brug ved en Ekskursion i 1909«.

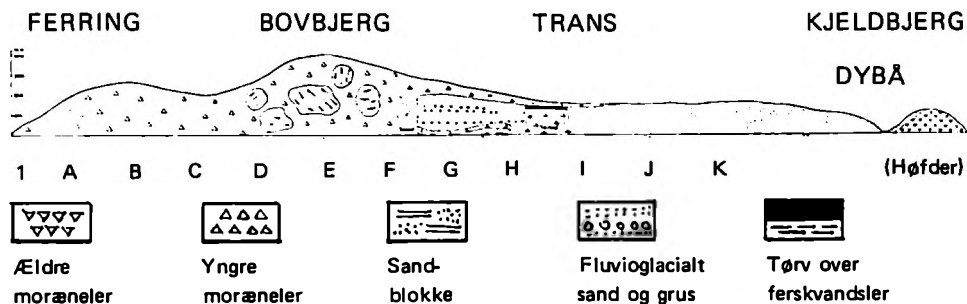


Fig. 74: E.M. Nørregaard's profil-skitse af *Klinten ved Bovbjerg* fra hofde 1 i nord til Kjeldbjerg i syd. (Nørregaard 1912).

Voksetid derfor efter al Sandsynlighed ligger endnu længere tilbage«. Indlandsisen er gået frem over udstrakte mosedrag. Tørvemassen er blevet æltet sammen med bundmorænen og er senere skyllet ud ved isens afsmeltning. Af smeltevandsfloderne er planteresterne ført ud og aflejret sammen med ler og sand, hvorved der samtidig er foregået en sortering efter størrelse og vægtfylde.

I 1907 gennemgik professor N. V. Ussing Bovbjerg-profilet, og i 1909 og 1911 foretog daværende magister E. M. Nørregaard en opmåling af profilet. (E. M. Nørregaard 1912).

I den nordlige del mellem hofde 1 og B lige nord for Ferring Kirke består klinten af ret fedt, kalkholdigt moræneler med enkelte sandlommer, og her og der gennemsat af vandførende sandlag, men uden forstyrrelser eller forvitningszoner, der kunne adskille eventuelle isfremstød.

Videre ned mod fyret (Bovbjerg) består klinten af fedt moræneler – af N. V. Ussing betegnet som »kontortet« (d.e. forstyrret) med blokke af plastisk ler – hvilket dog ikke genfindes af Nørregaard, mens fremkomsten af tertiære konkretioner og fossiler gør det højst sandsynligt, at tertiære jordarter er opblandet i moræneleret.

»Store Sten forekommer ikke almindeligt i Bovbjerg; Sten, som ikke med Lethed kan løftes, er sjældne«, skriver Nørregaard. I klintpartiet omkring Fyret, det såkaldte »Bjerget«, er jordlagene stærkt forstyrrede, og der optræder store, af isen løsevne blokke af lagdelt sand med stærkt forstyrret struktur efter sammenpresninger.

Fra en ravine (erosionskløft) lidt syd for Fyret har E. M. Nørregaard iagttaget et iøjnefaldende skift i klintens opbygning.

Nord for består klinten af forstyrret moræneler med sandblokke, men syd for findes smeltevandsaflejringer (sand og grus), dækket af et tyndt lag sandet moræne. Ravinen er altså – ganske naturligt – opstået i kontakten mellem de to hovedpartier (moræneler/smeltevandssand).

Smeltevandsserien, der nordligst består af vekslende sand- og gruslag, fortsætter sydover til Fjaltring og er til omtrent på højde med Trans dækket af sandet moræne.



Fig. 75: Bovbjerg Klint set fra nord. (DGU/AVN – okt. 1980).

I nærheden af Trans (tæt nord for daværende nedkørsel til stranden) fandtes en morænedækket mose, hvilket kunne tydes som en interglacial mose, men foretagne analyser bekræfter ikke dette, hvorfor der sandsynligvis er tale om en flyde- eller skredjords-dækket mose.

I smeltevandsaflejringerne, der her består af lagdelt sand med gruslag, optræder ravpindelag. Disse omtales af Rosenkjær, som skriver (N. Hartz 1909): »Enhver der færdes langs den jyske Vestkyst har - som allerede Vaupel (1853) bemærker - haft Lejlighed til at iagttage de anselige Mængder af Brunkultræ og fine Brunkulfragmenter, der ligger opskyllede alle vegne paa Stranden, de større Stykker ofte borede af Pholader, Smuldet danner sorte Linjer og Striber paa det hvide Strandsand. Det er fra gammel Tid bekendt, at Ravet især træffes sammen med disse Kul- og Træstykker, der i daglig Tale kaldes »Ravskarn« eller »Tvol«, selv har jeg haft Lejlighed til at se disse Kulstykker i Mængde paa Holmslands Klit, paa Fanø, Sylt og flere Steder. Der er næppe tvivl om, at baade Kulstykkerne og Ravet - som allerede udtalt af Ussing (1899) for en stor Del stammer fra Rav-Pindelag, dels i Klinerne, dels under Havfladen«.

Fra Trans og sydover til Fjaltring bliver sandet ensartet og fint, kun dækket af et tyndt gruslag, som sikkert er en smeltevandsaflejring fra et sidste og mindre isfremstød, der efterlod den førnævnte øvre sandede moræne, som dækker smeltevandslagene længere nordfor.

Flyvesand er overalt føjet ind over klinten og har dannet små klit-formationer.

Syd for Dybå stikker Kjeldbjerg, der består af moræneler, op gennem sandfladen, og da smeltevandsandet går ind over moræneleret, må moræneøen (Kjeldbjerg) opfattes som en bakkeø i hedesletten.

Kjeldbjerg-morænen er i sit blokindhold noget forskellig fra de andre moræneforekomster i klinten. Den er meget fattig på sten (sten over 1/2 cm udgør kun

1/2%), kun flint optræder som større sten og synes derfor også mere dominerende.

Fra Bovbjerg Klint foreligger en række stentællinger ved E. M. Nørregaard. Stentælling er en metode til at karakterisere moræneaflejringer ved deres stenindhold. Af 5 eller 10 kg moræneler bestemmes den samlede mængde af sten mellem ært- og ægstørrelse (dvs. mellem 0,5 og 5 cm). Stenene opdeles i 5 karakteristiske og letbestemmelige grupper og en rest (diverse), de vejes, og vægtprocenten beregnes.

Stentælling af 5 kg prøver fra Bovbjerg (E. M. Nørregaard 1912).

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
Stenenes vægt	568 g	67 g	148 g	29 g
Stenenes antal	367	60	113	34
Krystallinske bjergarter	14 %	10 %	14 %	20 %
Sandsten	5 %	3 %	4 %	6 %
Palæozoiske kalksten	1 %	0 %	1 %	0 %
Kretasiske kalksten	31 %	51 %	45 %	44 %
Flint	47 %	33 %	35 %	30 %
Diverse	2 %	2 %	0 %	0 %

Prøve nr. 1 er sandet moræneler mellem hofde A og B,

Prøve nr. 2 er moræneler fra morænebænken mellem smeltevandssand og -grus,

Prøve nr. 3 er fed moræneler fra klinten midt mellem Fyret og hofde B, og

Prøve nr. 4 er moræneler fra Kjeldbjerg.

Palæozoiske kalksten er gamle, overvejende Silur- og Jura-kalksten.

De kretasiske kalksten (fra Kridt og Nedre Tertiær, jfr. ovenfor) er ved Bovbjerg overvejende Danienskalk (Bryozokalk, også kaldet Blegekridt), og sammen med flint dominerer de ganske blokindholdet. De stammer efter al sandsynlighed fra forekomster af prækvartære aflejringer (undergrundslag) nord for Klinten. Sådanne optræder i eller nær overfladen bl.a. på Thyholm og flere steder i Thy.

Stentællingerne udviser en ret ensartet %-fordeling, dog er der en udtalt forskel mellem Kjeldbjerg (nr. 4) og de øvrige lokaliteter (nr. 1-3), idet den samlede %-sum for krystallinske bjergarter og sandsten har maksimum i Kjeldbjerg, og kridt-bjergarterne inklusiv flint har minimum, mens det er lige omvendt i lokaliteterne (1-3) i klintens nordlige dele.

Sammenholdes Bovbjerg-profilet med de tilhørende landskabelementer/-former ses næsten et idealsnit gennem en såkaldt *glacial serie* fra nord til syd.

Længst i nord (og uden for Bovbjerg-profilen) ligger Ferring Sø-bassinet, hvis vestlige dele er bortskyllet og erstattet af en klittange. Det kan opfattes som en eller en del af en inderlavning (centraldepression), udformet af en nordfra kommende gletsjerstrøm, som syd for har afsat en israndsmoræne (israndsbakke = nordlige del af klinten). Denne israndslinie henføres til sidste istids maksimale gletsjerfremstød (Hovedopholdslinien), og foran – dvs. syd for – er afsat den tilhørende hedeslette, som flere steder har spor efter »dødis« i form af afløbsløse lavninger, og endelig længst mod syd ligger bakkeøen Kjeldbjerg som en morænerest fra næstsidste istid.

Udviklingshistorien har en fortsættelse længere mod nord ved Harboør. Her blev der ved nogle undersøgelsesboringer langs stranden i 1938 konstateret interglaciale aflejringer, der henføres til sidste mellemistid (Eem-interglacialtid). (T. Sorgenfrei 1942).

De ikke gennemborede sandlag er stort set truffet i samme niveau under istidsaflejringer. Kornstørrelsen er meget uensartet, og skallerne bærer ikke præg af at være transporterede. Selv om der ikke findes specifikke Eem-arter i de interglaciale aflejringer, henføres de dog med en vis sikkerhed til sidste interglacialtid (Eem) og jævnføres med tilsvarende aflejringer, fundet længere mod nord ved Svankær i Thy.

Som eksempel på lagserien gengives her boreprofil fra stranden ved Harboør mellem høfde 32 og 33, terrænkote 1,6 m:

- 0 – 10,5 m u.t. vekslende lag af postglaciale marint sand og grus med skaller
- 10,5 – 16,0 m u.t. marint ler med skalfragmenter
- 16,0 – 16,5 m u.t. dyndet marint grus og sten med skalfragmenter
- 16,5 – 18,3 m u.t. moræneler
- 18,3 – 19,3<sup>+</sup>m u.t. interglaciale, fint marint sand med skaller (ikke gennemboret).



Fig. 76: Mørup-stenen godt 2 km syd for Snejbjerg Kirke, set mod nord-vest i stenens længderetning (længdemål 8,6 m, tværmål 4,4 m). Larvikit fra Oslo-egnen, fredet. (DGU/VN 1932).



# Blok-studier

## VANDREBLOKKE / ERRATISKE BLOKKE

*Vandreblokke* eller *erratiske blokke* kaldes de efter danske forhold meget store, ofte meterstore, sten eller blokke, som findes spredt i istidens aflejringer. Det er store løsrevne blokke fra de skandinaviske fjelde, der er bragt hertil af Kvartær-tidens isstrømme – og derfor også moræneblokke – og et godt vidnesbyrd om isens enorme transportevne.

Amtets største vandreblok eller erratiske blok er *Mørupstenen* – 5 km sydvest for Herning og godt 2 km syd for Snebjerg Kirke, lidt øst for højgruppen Syvhøje. Dens største mål er  $8,6 \times 4,4 \times 4$  m, og den vejer omkring 400 t, så den må regnes blandt landets allerstørste sten (den største er Damestenen nordøst for Hesselager på Fyn, der anslås til ca.  $370 \text{ m}^3$  og omkring 1000 t). Mørupstenen er tillige en ledeblok (se nedenfor) af Larvikit fra Norge (Oslo-egnen) og stammer fra fjeldet på vestsiden af Oslo Fjorden. Mørupstenen er en af de få, måske den eneste, hjemstedsbestemte kæmpeblok i Danmark. Den er fredet 1932 (fig. 76).

En stor, men meget mindre blok med maksimumsmål på  $2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  m og anslået rumfang på omkr.  $3 \text{ m}^3$  og vægt til ca. 8 t ligger (lå?) ved Pilmose Bakke 5,6 km syd for Brande.

Mange af vore sten – og *alle* er de erratiske blokke – har fundet anvendelse som mindesten. I Påbøl Plantage sydvestligst i Amtet, syd for Hoven, findes flere eksempler: På den 43 m høje Tirsbjerg Knap nordligst i plantagen er rejst en meget stor mindesten for plantefysiologen, professor Fr. Weis, bl.a. kendt for hede- og skovjordsstudier. Ved haven til skovridergården i Påbøl står en stor natursten, prydet med bronzerelief af I. C. Christensen og hustru. Under deres navne læses: »Han stod som Folkets Talsmand paa Ting og i Kongens Raad 1890-1924«, og forneden på stenen: »Rejst af Hoven Sognefolk ved hans Barndomshjem«. Stenen er rejst i 1933. Men stenen har endnu en historie. Det er en ældgammel Ting- og Stævnesten oppe fra Brandure, og på dens nuværende bagside ses tydelige mærker af mange års slid under lokalt selvstyre (S. J. Frifelt 1935; T. Christiansen 1979) – hvis den nu også kunne fortælle lidt om sin geologiske historie!

I et andet hjørne af haven er rejst en mindesten for en af de praktiske plantagemænd, skovrider M. Holt.

Vore store skandinaviske sten og blokke ligger eller rettere lå spredt ud over og i det af isen efterladte landskab. Vore forfædre samlede dem og brugte dem bl.a. i oldtidens kæmpehøje. Middelalderens kirker, borge, gårde og borgerbygninger tog deres del af stenmaterialet, og resten ligger tilbage i de gamle skov- og markdiger, hvis de da ikke er solgt til kyst- og havnesikring. De erratiske blokkes vandring er lang og deres historie mangfoldig.

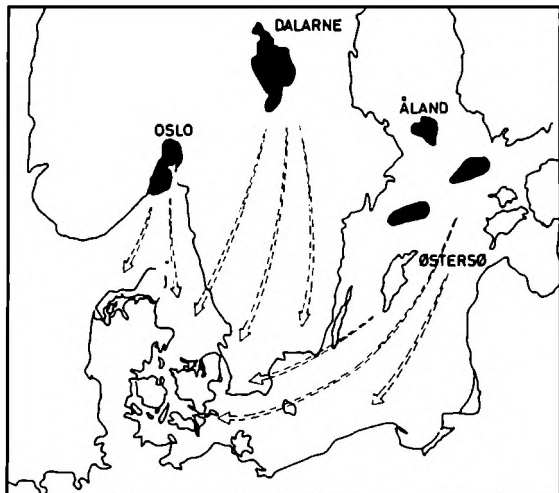


Fig. 77: Blandt vore mange sten findes adskillige, de såkaldte *ledeblokke*, som ved deres tilstedeværelse aftegner isens tilførselsveje fra de markerede områder, ledeblokkenes hjemsteder. (AVN 1970).

## LEDEBLOKKE

Blandt de fjeld-brudstykker, sten og blokke fra Skandinavien, som findes spredt overalt i de danske istidsaflejringer, kaldes nogle for *ledeblokke*, fordi de gennem karakteristisk form, farve og mineralsammensætning er let genkendelige og kan henføres til bestemte lokaliteter i Norge og Sverige, samt på Ålandsøerne og Østersøens bund, hvor de findes som fast fjeld af begrænset udstrækning (fig. 77). Selv om de måske er bragt hertil af flere isstrømme og omlejret et par gange, siger de dog noget om isstrømsforholdene der, hvor de findes.

Ledeblokundersøgelser i Vest-Jylland (K. Milthers 1942) har vist, at ledeblokselskabet er helt domineret af norske blokke i hele Amtets nordlige og vestlige del, kun i den sydøstlige del (Brande-egnen) begynder svenske blokke at gøre sig gældende.

De norsk prægede aflejringer nord for isens Hovedopholdsline i sidste istid antages at være ført frem med en norsk is under sidste istids ældste faser, mens de syd for israndslinien alle henføres til norske isstrømme fra forrige istid (Saale). De sydøstligste ledeblok-tællinger tolkes således, at de dalabaltisk dominerede repræsenterer en svensk isstrøm fra nordøst fra næstsidste istid (den isstrøm, der iøvrigt danner overfladen i Sydvest-Jylland), mens de norsk prægede stentællinger henføres til en endnu ældre isstrøm fra nord.

Men allerede i 1929 har V. Milthers omtalt flere forekomster af skånske basaltblokke i Jylland – heraf den ene »nogle Kilometer Øst for Ringkøbing Fjord og Nord for den store Hedeslette, der ledsager Skjern Aa og munder ud i Ringkøbing Fjord. I et betydeligt Omraade her har Markstenene afgjort baltisk Præg, medens norske Stenarter er yderst sjældne«. Ud over Skånsk Basalt nævnes Påskallavikporfyr og Scolithus-sandsten som særlig karakteristiske for blokselskabet.

I 1955 vendte V. Milthers i sit otium og sin høje alder (90 år) tilbage for sammen med sønnen Keld Milthers at udrede det mærkelige ledeblok-problem nord for

Skjern Å. I april 1956 fortsatte undersøgelserne i området mellem Skjern Å og Esbjerg.

Om undersøgelserne i 1955 skriver V. Milthers (1956): »Det lød i sin tid (med rette): »Bølling og Sædding, Faster, Hanning og Lem har kullede kirker alle fem«. Nu ved man altså, at omtrent samme område – i en forlængst henrunden fortid – har været den faste grund, hvorpå der da stod et »bjerg«, som norske ismasser hverken evnede at overskride eller skubbe tilside« – og han angiver den baltiske enklave – den egn, hvor baltiske ledeblokke er enerådende – i forhold til 9 vestjyske kirker (fig. 78). Denne enklave har et uregelmæssigt omrids og en største udstrækning nord-syd på 8-9 km og næsten 20 km øst-vest. Terrænhøjden er mellem 25 og 50 m o.h., og Gær Å gennemskærer området fra Finderup i nord til Skjern Å-dalen i syd. Enklavens østgrænse er i egnen vest for Vorgod Å, og mod vest og nordvest krydser Lem-Dejbjerg-højdedraget med Tophøj (85 m o.h.) igennem området. V. Milthers forklarer dette »tomrum for norske sten« midt i en norsk

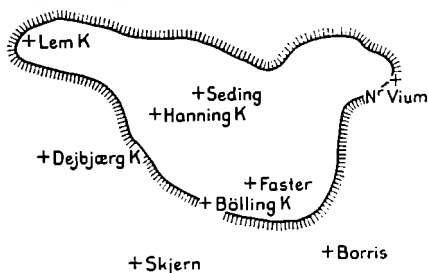


Fig. 78: Den baltiske enklave. (V. Milthers 1956).

domineret ledeblokprovins med, at en baltisk isstrøm kom før den norske is til Vest-Jylland, og at den baltiske ismasse nordøst for Skjern ikke nåede at smelte væk, ja, endog var så mægtig, at Norske-isen ikke kunne overskride den og således ikke bringe norske blokke til enklavens overflade. Dette er sket i sidste halvdel af næstsidste istid (Saale).

Om de Skånske Basalter skriver V. Milthers (1956), at de især er fundet i påfaldende stort tal i et bælte fra Fasterkær-Klokose (vest for Trolhede) mod nordvest over Hanning-Sædding, øst og nord om Lem Kirke til No (nordøst for Ringkøbing). At dette 25 km lange strøg med retning sydøst-nordvest kan fremvise så stort et tal af en iøvrigt ikke så almindelig stenart, kan tydes som denne retning netop svarer til isbevægelsen – altså den is, som bragte dem, en baltisk is. Tilsvarende gælder også andre blokke (Påskallavik-porfyr og Scolithus-sandsten) fra Kalmarsund-egnen.

Den forskelligartede fordeling af norske blokke forklarer V. Milthers med, at den norske is bredte sig over et usmeltet dække af baltisk is med en meget ujævn overflade. Nord for Skjern Å var det en opragende, uoverstigelig ismasse, og en næsten tilsvarende »enklave« viste sig (1956) lidt østligere omkring Sdr. Felding, hvor den norske blokprocent faldt til omkr. 15, men sydover til Tistrup (syd for Ølgod) igen steg til 69.

Sydligere imellem Tarm og Varde (tværs over den sydvestlige amtsgrænse) var et 20 km<sup>2</sup> stort trug eller grube i den baltiske is. Dette områdes meget større indhold af norske sten end omgivelsernes viser, at isdækket (det norske) her har haft en uforholdsmæssig stor mægtighed, som det ikke havde haft, hvis det (den norske is) havde hvilet direkte på isfrit underlag. (V. Milthers 1957).

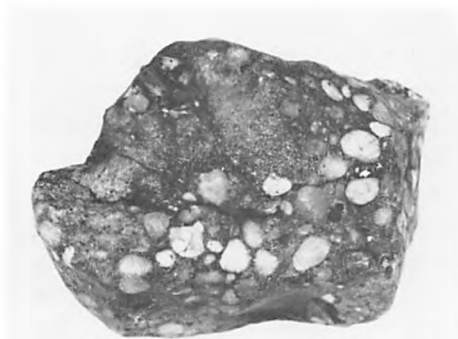


Fig. 79: Flintkonglomerat.



Rhombeporfy.

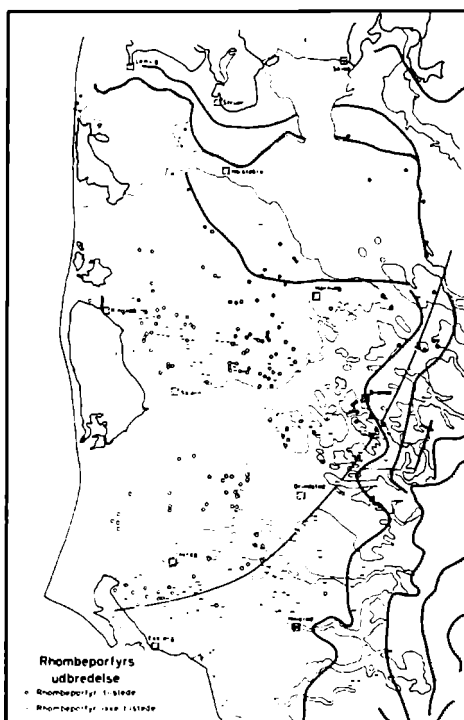
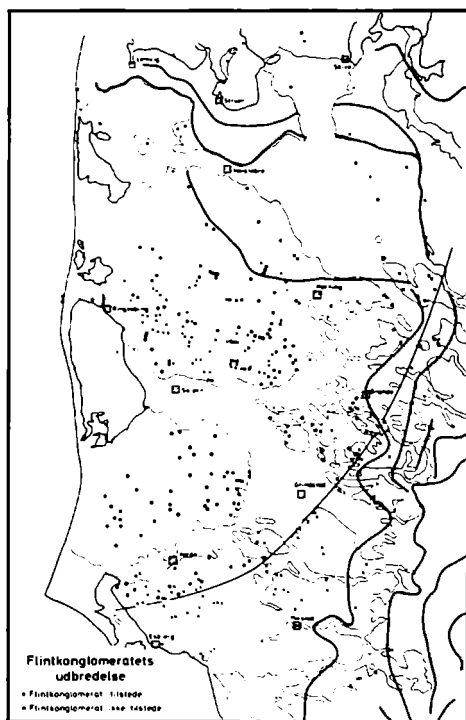


Fig. 80: Flintkonglomerats og Rhombeporfyrs udbredelse i Vest- og Midt-Jylland. (H. Ødum 1968).

Allerede i 1922 havde Axel Jessen omtalt et ejendommeligt *flintkonglomerat* (sammenkitning af forskellige bestanddele) bestående af grå, gullig eller næsten hvid flint, der sammen med kvartskorn, forhistoriske bryozofragmenter etc. var sammenkittede med kiselsyre til en hård stenart. Hjemstedet for dette tertiære konglomerat kendes ikke, men må efter udbredelsen fra Salling over Herning til Varde søges i det nordlige Jylland.

I 1925 regnede Jessen dette flintkonglomerat med til ledeblokkene og skriver – »at dets transportretning må antages at være omtrent den samme som for Rhombeporfyr-blokkene«.

I årene 1965-67 foretog H. Ødum nye undersøgelser af flintkonglomerat og dets udbredelse i Jylland (H. Ødum 1968). Materialet omfattede ca. 450 eksemplarer af konglomerat fra ialt 202 jyske lokaliteter (fig. 80). Stenene varierede »over en meget bred skala«, og det eneste fællestræk var »en stærkt hærdet sandsten med rullesten af flint«.

Undersøgelsen viste, at flintkonglomerat ikke fandtes i den af V. Milthers påviste baltiske enklave (se ovenfor), mens det optrådte rigeligt uden for denne, hvorved konglomeratets samhörighed med de norske blokke blev stærkt bekræftet.

H. Ødum fremsatte den hypotese, »at syd- og østgrænsen for flintkonglomerat tillige markerer udbredelsen af Vestjyllands sidste norske nedisning« (fig. 80).

Senere isstrøms-kronologier har opstillet en flintkonglomerat-gletsjer fra nord som et sidste Saale-isfremstød i Vest-Jylland. (S. Sjørring 1981).

#### SKURESTRIBER

Et af de vigtigste og tydeligste spor efter isbevægelse er de striber og furer, som isen efterlod i de overflader, den passerede hen over, idet indefrosne, hårde partikler (sten) i gletsjerens bund indridsede bevægelsevejen. Sådanne sikre spor er sjældne i Vest-Jylland. På kalkoverfladen ved Mønsted øst for amtsgrænsen mellem Holstebro og Viborg er registreret isbevægelse fra nord, vistnok det nærmeste faststående mærke. Mange sten i morænen er isskurede på overfladen; men værdien ligger i, at skurestriberne opmåles, mens stenene endnu er faststående – og så skal der helst være mange af dem. Så indtil videre er der ikke meget at notere om skurestriber som isbevægelses-registrator i Ringkøbing Amt.

## Permafrost – iskiler og andet frostværk

Ved *permafrost* forstås, at jordlag er permanent dvs. vedvarende frosne – at temperaturen i dem er under 0° C i flere år. Ved vedvarende frost tiltager permafrostlagenes mægtighed og kan blive mange hundrede meter tykke (fra Sibirien kendes i dag 1.500 m tykke permafrostlag) og vare i flere tusind år.

Over permafrosten findes et lag, som hver sommer tør op og fryser igen om vinteren. I dette såkaldte *aktive lag* kan smeltevandet ikke synke ned på grund af permafrosten. Laget kan somme tider blive næsten vandmættet og meget ustabil, hvilket medfører materialetransport fra højere til lavere liggende områder. En så-

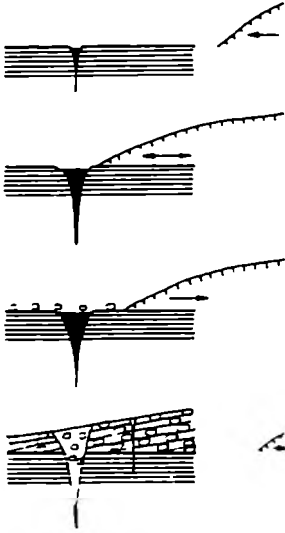


Fig. 81: Udvikling af permafrost-iskiler i Vest- og Midt-Jylland. Under isens fremrykning opstår vedvarende permafrost, og iskiler udvikles. Under isens maksimale fremrykning når iskilerne deres maksimale størrelse. Ved isens afsmeltning aflejres grus langs isfronten. Under isfrontens tilbagerykning foregår en fortsat aflejring af smeltevandssedimenter. Permafrostlaget bevæger sig opad og en ny iskile-generation opstår heri. (Efter E. Kolstrup 1980).

dan flydejordsproces (solifluktion) har været meget udbredt i permafrostområderne uden for nedisningen og har tydeligt præget det gamle Saale-landskab i Ringkøbing Amt.

Over Eem Mellemistidens tørvebassiner er således konstateret mere end 10 m tykke flydejordslag (se Gamle Søer side 129) som udtryk for en kraftig solifluktion.

Den samme del af landskabet i Vest-Jylland, som lå uden for Hovedopholdslinien, og som ikke blev isdækket under sidste istid (Weichsel), bærer tydelige tegn på stærke kuldepåvirkninger.

*Iskiler* er spor efter frostvirkninger, der ofte ses i vore grusgrave. I områderne tæt uden for gletsjerfronten kan det blive så koldt, at jordoverfladen begynder at trække sig sammen – den ligesom krymper – og der opstår frostspalter, ofte som et stormasket netmønster af kileformede sprækker i overfladen. Sprækkerne fyldes med is og bliver hver vinter bredere gennem istilvækst.

Ved isskjoldets afsmeltning begynder også en optøning af den permafrosne jord. De isfyldte sprækker udfyldes efterhånden med materiale fra omgivelserne og især fra overfladen. Dette udfyldningsmateriale afviger ofte fra omgivelserne i kornstørrelse og struktur, hvorfor de fordums, nu *fossile iskiler*, tydeligt træder frem, når de blotlægges f.eks. i grusgrave.

Men også på anden måde giver iskilestrukturen eller polygonjord-mønsteret sig til kende. Den omtalte materialeforskel mellem iskile/issprække-materialet og omgivelserne vil ofte medføre lokale fugtighedsforhold i og udenfor sprækkesystemet, og det vil genspejle sig i vegetationen ved aftegning af iskile- eller issprække-mønsteret.

Man skelner mellem *positive afgrødemønstre* og *negative afgrødemønstre*. Hvis udfyldningsmaterialet er mere finkornet og dermed har større vandkapacitet end omgi-

velserne (værtsmaterialet), dannes et *positivt afgrødemønster*, hvor planterne vokser bedre end i de omgivende arealer. Hvis omvendt udfyldningsmaterialet er grovere end i omgivelserne, bliver vandkapaciteten mindre, og planterne vokser tilsvarende dårligere end i de omgivende arealer – et *negativt vegetationsmønster*. (L. Christensen 1976).

Sådanne frost-sprækkemønstre kan forveksles med spor efter gamle markskel eller diger, hvorfor arkæologer og geologer gør klogt i at samarbejde om tidsfæstelsen af sådanne fænomener.

Issprække- og kilestrukturer kendes fra det meste af landet; men da størrelsen blandt andet afhænger af kuldeperiodens varighed, må Vest-Jyllands og Ringkøbing Amts strenge kulde gennem det meget lange tidsrum medføre, at de fleste og største findes netop her.

I en hollandsk disputats (Else Kolstrup 1980) omtales blandt danske iskiler 4 lokaliteter (Rom, Skave, Stendis og Herrup-Vivtrup) i Ringkøbing Amt, alle i den nordlige del og i nær tilknytning til og beliggende umiddelbart syd for den øst-vest gående del af Hovedopholdslinien, og 2 lokaliteter (Gludsted-Højlund og Skelhøje) lige vest for Hovedopholdslinien, men øst for Amtsgrænsen.

Fra grusgrav ved Rom syd for Lemvig beskrives en iskile på næsten 3,5 m, og fra grusgravområdet mellem Skave, Stendis og Herrup-Vivtrup øst for Holstebro omtales flere iskiler fra få cm op til 40 cm brede og mellem 2 og 4 m dybe.

Fra egnen umiddelbart øst for Amtet beskrives to mere end 5 m dybe iskiler fra modstående grusvægge i en grav mellem Gludsted og Højlund sydøst for Ikast. Der er sandsynligvis tale om snit i en mere end 60 m lang frostspalte. Fra Skelhøje nordøst for Karup omtales en iskile, der nær toppen var 65 cm bred, men kun 20 cm i 65 cm's dybde, og som herfra tyndede ud til en dybde af 3 m. Tidligere er iskiler bl.a. beskrevet fra grusgrave ved Mørup nær Rind Å sydvest for Herning, fra nord for Vemb og syd for Klode Mølle nær Bølling Sø nord for Pårup, samt fra Alkærsgig Teglværk nord for Skjern. (A. Nørvang 1942).

Fra flere lokaliteter bl.a. på Karup Hedeslette er iagttaget iskiler i to niveauer over hinanden, hørende til hver sit udviklingstrin i hedeslettens dannelsesforløb, så iskiler kan også tjene som et stratigrafisk redskab, d.v.s. et middel til at registrere geologiske lagfølger. (P. Baand 1976).

Ved vekslende frost og tø dannes ofte *grydeformede strukturer* (grydejord eller sorte polygoner) i aktivlaget.

I lodrette snit viser disse rester af *arktisk strukturmark* sig som gryde- eller bådformede partier op til ca. 1 m i tværmål og tilsvarende eller mere i dybden. De enkelte gryder består oftest af ret stenfrit sand, adskilt fra hinanden af smalle kamme, der består af samme materiale som underlaget (i reglen stenet sand), og stenene ligger næsten altid konformt (parallelt) med grydens yderflade, altså næsten lodret i kammene. Sandet i gryderne viser tit en lagdeling konform med grydens inderside, og stenene, der er iblandet, er indordnet i dette system. Sådanne grydestrukturer er bl.a. bekræftet fra grusgrave ved Herning, fra Mørup sydvest for Herning og fra

Troldhede, hvor der i et 30 m langt og godt 2 m højt profil er registreret 30 gryder, og endelig fra brunkulsgrav ved Fiskbæk. (A. Nørvang 1946).

Hvor stenkammene når frem til jordoverfladen, vil de vise sig som *stenringe* eller *stenpolygoner*, særlig fremtrædende, hvis det finere materiale imellem dem er bortblæst.

På hældende terræn vil de arktiske strukturjorde i forbindelse med jordflydning omdannes til paralleltløbende strukturer (stenstriber).

Rester af arktiske strukturmarker vil kunne findes mange steder i Amtet, hvor dybdepløjning og andre indgreb ikke har ødelagt dem. Ikke mindst på luftbilleder vil de aftegne deres mønster. (L. Christensen 1976; H. Svensson 1963, 1976).

## Forvitring – jordbund og podsol

Vandets gennemsivning og luftens indvirkning i de øvre jordlag medfører en *forvitring*, der først og fremmest viser sig gennem en udvaskning af kalk og en iltning af jernforbindelser, som giver en rødbrun (rust) farvning af jordlagene (rødler). De øverste jordlag (1-3 m u.t.) er derfor som regel kalkfrie og rødligfarvede. Under forvitringsgrænsen, der ofte er en skarp, men ujævn grænselinie mellem forvitrede og underliggende uforvitrede jordlag, ligger blågrå jordlag (blåler). Tiden er en vigtig faktor i forvitringsprocessen, der derfor i de gamle vestjyske landskaber uden for Hovedopholdslinien, som har ligget åbne og udsatte for vejrliget i meget lang tid, er trængt længere ned end i det øvrige land.

Når plantevæksten invaderer jordoverfladen, udvikles en muldhorisont. Først kommer nøjsomme mos- og lavarter, der kan leve af luft og væde og opfange støvpartikler, som vinden fører med, og som i forbindelse med forrådnede planterester tjener til næring for nye vækster. Under gunstige omstændigheder dannes i tidens løb et stadigt tykkere jordlag, præget af større eller mindre mængder humusstoffer, som sluttelig kan give vækstmuligheder for træer og andre højerestående planter. Gennem menneskets bearbejdning af jorden søges denne formuldningsproces fremmet.

På mere sandede arealer som f.eks. de vestjyske hedesletter, hvor en stærk udtørring og deraf følgende reduktion af de biologiske processer medførte, at de ophobede planterester på jordoverfladen ikke forrådnede, dannedes en tørveagtig masse, *mor*. En podsolering begyndte, og et podsol-profil opstod (podsol – russisk: aske).

Det nedsivende regnvand blev mere og mere surt på grund af stadig større indhold af humussyrer og kuldioxid, efter at regnvandet var sivet gennem mor-laget. I det underliggende sand – som i Vest-Jylland oftest var smeltevandssand – udvaskedes al kalk, og et blegsandslag blev tilbage. Jern- og manganforbindelser opløstes og førtes bort (nedad). De opløste metalforbindelser udfældedes lidt dybere i sandet og dannede et hårdt, mørkfarvet, sammenkittet lag – et *al-lag*.



Al-laget har ofte en ret jævn overflade, men en mere ujævn, tunget afgrænsning nedadtil i uforvitret smeltevandssand.

Al-dannelsen er meget udbredt i Vest-Jylland og har, som det fremgår af en boring fra Give-egnen (fig. 82), også fundet sted i tidligere perioder.

Også i tidligere varmetider (interglacial- og interstadial-tider) er udviklet humuslag, der nu optræder som mørke striber (muldhorisonter) gennem datidens aflejringer. Men også unge muldlag er blevet dækket f.eks. af flyvesand, hvorfor der tit i flyvesandsprofiler findes flere muldstriber gennem flyvesandet. Sådanne muldlag kan som regel tidsfæstes ved hjælp af planterester (pollenanalyse, C-14 bestemmelse) eller efter arkæologiske/historiske kulturspor.

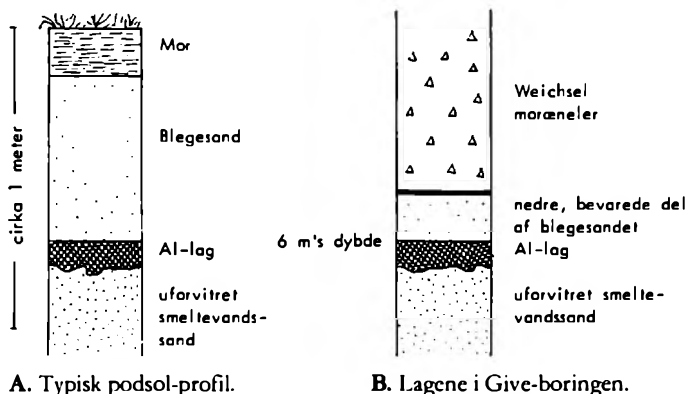


Fig. 82: A. Typisk podsol-profil. B. Ved en boring i Give i Midt-Jylland er fundet al-lag fra en mellemistid i 6 m dybde. Al-laget og den nederst bevarede del af blegesandslaget lå dækket af moræner fra sidste istid. (Weichsel). (J. Frederiksen 1977).

## Pollen – pollenanalyse og pollendiagram

Pollen/pollenkorn er blomsterstøv, der produceres i planters og træers støvknapper som led i befrugtning og frøsætning.

De enkelte pollenkorn (støvkorn) kan næppe ses uden lup eller mikroskop, men har karakteristiske og let genkendelige former (fig. 83).

De vindsprede pollen falder også i søer og moser og synker til bunds sammen med andet materiale, der indgår i dyndlagene. Og her opbevares de – og de er ret uforgængelige – som en slags refleks af tidens plantevækst.

Til nutidens pollenanalyser må tages mange prøver fra bund- til toplagene i en gammel sø- eller moseaflejring for at få indblik i vegetationudviklingen. Ca. 1.000 pollenkorn bestemmes og tælles i hver prøve. Den procentvise andel for hver art eller plantegruppe beregnes, og et pollendiagram kan tegnes (fig. 46), og et billede af plantevækstens sammensætning og skiften fremstår. Gennem en analyse af de mange oplysninger vil pollenselskabet og dermed jordlaget, hvorfra det blev taget, tidsmæssigt kunne placeres.

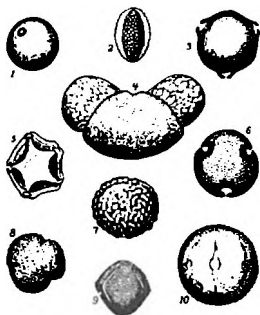


Fig. 83: Pollenkorn. (DGU) Tegnet af Ingeborg Frederiksen.  
1. Græs, 2. Pil, 3. Birk, 4. Fyr, 5. El, 6. Lind, 7. Elm, 8. Eg, 9. Ask, 10. Bøg.

Iøvrigt kan pollenanalyser give oplysninger om f.eks. klima- og fugtighedsforhold, kulturpåvirkninger som afgrænsning, afbrænding, hugst m.v.

Pollenanalyser dækker hele Kvartærtiden og et stykke ned i Tertiærtiden, hvor frøplanter efterhånden afløses af sporeplanter, der ikke giver de samme bestemmelsesmuligheder.

Om pollenanalyser har H. Jonassen (1958) givet et instruktivt, lokalt eksempel, der viser, »hvor forskellige de kan være, og hvorledes de derved røber forandringer i landets plantevækst«.

Eksemplerne (1, 2, 3) stammer fra en mose på hedesletten nord for Vemb. Prøve 1 er fra bunden, 2 fra midten og 3 fra toppen af et tørvelag. Tallene angiver det enkelte træpollens procentdel af det samlede skovtræpollen-antal. Hassel og lyng er beregnet i procent af summen af skovtræpollen.

Prøve		1	2	3
egentlige skovtræer	Pil	4 %	2 %	–
	Birk	41 %	32 %	39 %
	Fyr	50 %	10 %	15 %
	El	4 %	36 %	40 %
	Elm	1 %	5 %	–
	Lind	–	3 %	–
	Eg	–	12 %	1 %
	Bøg	–	–	5 %
Ialt		100 %	100 %	100 %
Hassel		120 %	58 %	25 %
Lyng		10 %	20 %	1237 %

I prøve 1 har plantevæksten været skov, domineret af fyr og birk og med megen hassel iblandet (der har været 1,2 gange så mange hasselpollen som egentlige skovtræpollen og  $\frac{1}{10}$  lyngpollen).

Prøve 2 viser en tydelig forandring, idet fyr er gået meget tilbage og birk en del, mens eg, elm og lind er kommet til, og el er gået stærkt frem. Det er egeblandings-skoven, der har præget omgivelserne, da prøvens pollen Korn sank til aflejring i datidens mosesø.

Med prøve 3 er der sket en ny, betydelig ændring. Bøg er kommet til, birk, fyr og el er taget lidt til, fordi alle de andre skovtræer er fortrængt, og nu er lyngen den altdominerende pollenproducent. For hver gang der er talt 100 skovtræpollen, er der talt ikke mindre end 1.237 lyngpollen. Det er blevet lynghedens tid i Nordvest-Jylland.



Fig. 84: Solsø, østlige del set mod syd. (DGU/BO – dec. 1980).

## Gamle søer

*Solsø*, nord for Videbæk og nordvest for Solsø Hede, er opstået i en lavning i det gamle Saale-istidslandskab. Lavningen har været så dyb, at søen – trods mere end 20 m søaflejringer – har kunnet eksistere lige til vore dage i henved 130.000 år, og Solsø er dermed landets ældst eksisterende sø. Det er en til- og afløbsløs grundvandssø.

I dag er søen kun omkring 1 m dyb og har en største udstrækning (nord-syd) på ca. 50 m. Men under søbunden ligger op til 6 m tykke dyndlag afsat i tiden efter sidste istid (Weichsel). Men mens ismasserne ikke nåede så langt vestpå som til Solsø under sidste istid, skyllede overfladevand (smeltevand og regn) ned i Solsø-lavningen og aflejrerede omkring 11 m ler og sand (nedskylsmateriale), og nederst i

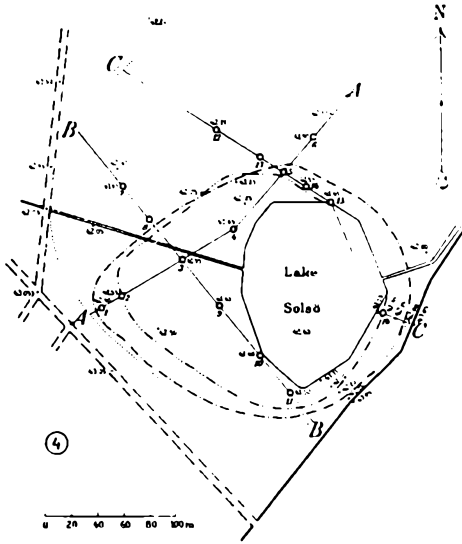


Fig. 85: Solsø. (K. Jessen og V. Milthers 1928). Kort der viser søens placering og udstrækning til forskellig tid samt placering af boreriger (med nr. og kote i m o.h.) og profil-linier (A, B, C).  
 ..... angiver søens største udstrækning i sen-glacial tid.  
 - - - - - viser grænsen for det interglaciale gyttje-(dynd)lag (J).  
 - · - · - · viser grænsen for det postglaciale gyttje-(dynd)lag (B).

søbassinet ligger op til 5 m ferskvandsgyttje (dynd) fra Eem Mellemtiden.

Eem-tidens Solsø havde en udstrækning på omkring 300 m, viser de interglaciale aflejringer

En pollenanalyse af aflejringerne i Solsø efter sidste istid fortæller om vegetations- og klimaudviklingen i Senglaciale- og Postglaciale-tid helt frem til nutiden. Fra omkring 3.000 år f.Kr. gør menneskets indflydelse sig gældende i vegetationshistorien, og samspillet mellem natur og kultur begynder

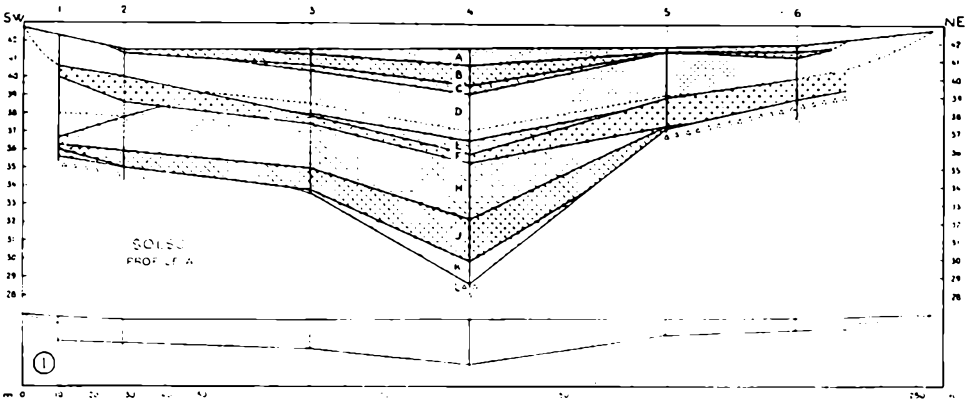


Fig. 86: Profil A. Snit gennem Solsø-aflejringerne fra sydvest (SW) til nordøst (NE) gennem borerigerne 1-6. Dybdemål angiver kote i m o.h. 5x overhøjning (1 m lodret = 5 m vandret mål). Nederste skitse gengiver forholdene 1:1.

A-B: Postglaciale aflejringer.

C-E: Senglaciale aflejringer.

F : Periglacialt solifluktionsmateriale fra sidste (Weichsel) istid.

G-K: Interglaciale aflejringer fra Eem-mellemtid.

L : Moræne-aflejringer fra næstsidste (Saale) istid.

De første stenalderbønder kom til et landskab på bakkeøen omkring Solsø, der var dækket af en lys, åben skov af eg og lind med megen birk ind imellem. Et brat fald i skov-kurven markerer, at datidens (Stenalderens) bønder ryddede skoven, og samtidig breder lyngen sig.

Gennem hele Bronzealderen og første halvdel af Jernalderen holder dette vegetationsbillede sig. Der har stort set været ligevægt mellem den naturlige plantevækst og menneskets udnyttelse af jorden med det resultat, at store områder har været hede, en del var dyrket (overvejende med byg), og resten var åben skov samt moser.

Fra begyndelsen af Germansk Jernalder breder hederne sig, skoven går igen tilbage, og større arealer indgår til agerbrug, og ukrudtsplanterne breder sig. Byg synes fortsat at være den vigtigste kornart, men fra tidlig Middelalder (omkr. 1200) tager rug til, og efterhånden kommer også havre og spergel med i pollenbilledet.

Søens endelige tilgroning kan nu imødeses i løbet af en kort årrække som følge af de store mængder næringsalte, der tilføres fra omgivelserne, og hvorved den fra at være en næringsfattig sø er blevet en næringsrig sø.

Søen og dens nærmeste omgivelser blev fredet 1979 med det formål »at bevare Solsø og dens omgivelser mod indgreb, som kan udslette søen, ændre dens mosebiologiske værdi og forringe dens værdi som geologisk demonstrationsområde«. Stadfæstet ved Overfredningsnævnets afgørelse af 14/5-1980.

Også ved *Herning* lå engang en gammel sø. Resterne af den blev opdaget i 1914 under mergelundersøgelserne (V. Milthers 1916) i randen af de tidligere teglværksgrave ved Ringkøbing Landevej. Boringer viste, at søaflejringer – og dermed også den tidligere sø – strakte sig over mod Holstebro Landevej under nutidens by- og idrætspark.

Eem Mellemistidens dynd-gytjelag var over 3 m tykke og overlejres af op til 14 m tykke nedskylslag fra sidste istid (Weichsel), hvormed søbassinet næsten var fyldt op. Kun i de dybeste partier var der endnu sø efter sidste istid, og her afsattes omkring 1 m tørvelag, og i takt hermed ophørte søen.

Et særligt problem er knyttet til Herning Sø-udviklingen. I forbindelse med aflejring af nedskylsmateriale under sidste istid blev også allerede afsatte Eem Mellemistids aflejringer ramt af erosion og ført til aflejring sammen med og i nedskylslagenes ler og sand og ligger nu omlejret som tidsmæssigt forkert placeret materiale.

Herning Søens Eemlag afspejler en anden interessant udvikling i søen. Den var i første halvdel af Eem Mellemistiden en næringsrig sø, men udvikledes efterhånden gennem avnbøg-gran-tiden (se s. 71) til en næringsfattig klarvandssø.

En anden gammel sø – *Bølling Sø* – lå på grænsen mellem Ringkøbing og Århus amter nordøst for Engesvang, vest for Silkeborg.

Søbassinet ligger i randen af isens maksimale udbredelse under sidste istid (Weichsel) og støder mod vest op til Karup Hedeslette, hvortil smelte vandet fra Silkeborg-egnen havde afløb gennem lange tider. Søen opstod i forbindelse med

isens afsmeltning som en smeltevandssø i en naturlig lavning (dødishul) i en tunneldal.

Senere opretholdtes søen gennem tilstrømning fra oplandet, ikke mindst fra mange kilder, men efterhånden fyldtes den op og groede til og blev udtørret i løbet af 1870'erne.

Bølling Sø blev verdenskendt gennem pollenanalytiske undersøgelser (J. Iversen 1942), der viste, at der i vegetationsudviklingen i Senglacial-tid efter isens afsmeltning tidligt havde været en kortvarig mildning af klimaet, så dværgbirk fik bedre vilkår og kunne brede sig, hvilket gav tydeligt udslag i birkepollen-kurven.

Herefter inddeltes Senglacial-tid i *Ældste Dryas-tid* med tundra, *Bølling-tid* med birkekrat, *Ældre Dryas-tid* med tundra, *Allerød-tid* med birkekrat, *Yngre Dryas-tid* med tundra.

Siden har Bølling Sø været en kendt vegetationshistorisk typelokalitet for den første »varmetid« i Senglacial-tid, og senere er sat eksakt tid på perioden: 10.600-10.000 f. Kz

Et par tusind år senere blev der efterladt rester af *Klosterlund-kulturen* (flintøkser m.v.) i nærheden af Bølling Sø.

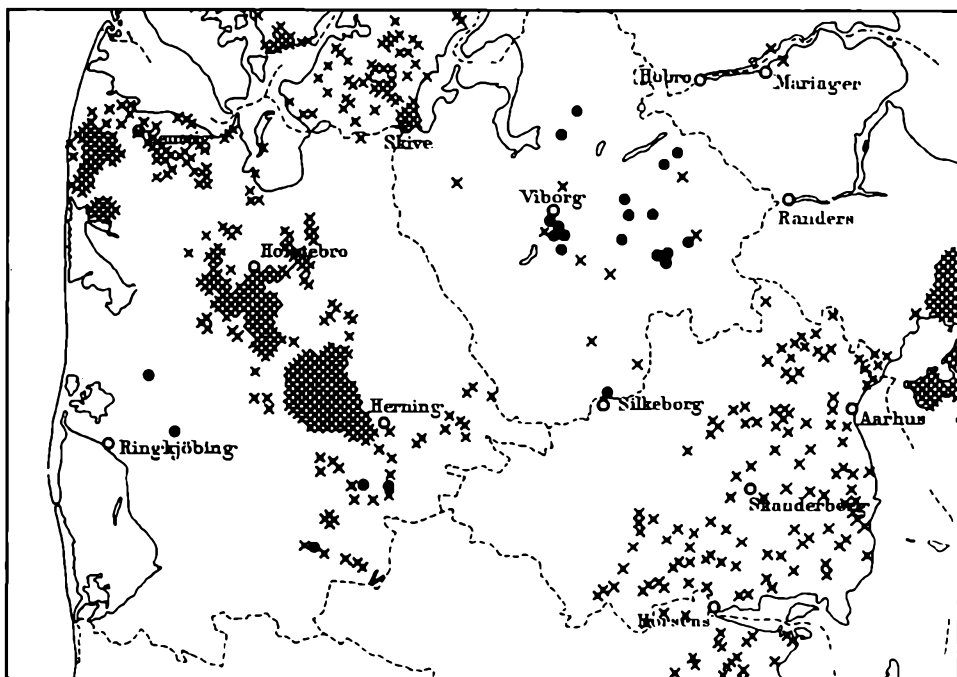


Fig. 87: Kort over de i årene 1910-18 af DGU undersøgte mergelforekomster (x) og udførte boringer (●). (V. Madsen 1919).



Fig. 88: Boring ved undersøgelse af Mejlby-gårdens mergelleje ved Rindum. (DGU/VM 1909).

## Mergel og mergling

*Mergel* er kalkholdige jordarter, der bruges til jordforbedring, og *mergling* er betegnelsen for en grundforbedring af jorden, hvorved den tilføres mergel.

»Paa Thyholm kommer der Blegekridt nær til Overfladen paa en Strækning ved Grænsen mellem Hvidbjerg og Søndbjerg Sogne. Kalken her blev opdaget 1734 og blev i den følgende Tid meget benyttet til Jordforbedring«. (V. Milthers 1914).

I Hardsyssels Årbog fra 1949 har H. C. Hansen givet et bidrag til »Merglingens Historie i det nordlige Hardsyssel« og citerer her Trap Danmark (1. udg. 1859): »Ved Kvindevad er den første Mergel i Jylland fundet og benyttet i 1746 af Mads Pedersen Lillelund paa Sindinggaard« – og i en indberetning om tilstanden i Holstebro 1743 (Hards. Årb. 1920) hedder det, at »Byens Indvaanere nylig her er begyndt at grave i Jorden efter Lim og Kalk for at betjene sig deraf til Gødning«.

Fra begyndelsen af 1900-tallet steg interessen for mergling igen, dermed øgedes også behovet for kendskab til og viden om mergelens udbredelse og kalkindhold, jordens kalk-træng, følgerne ved for meget eller for lidt kalk og mange andre spørgsmål.

Danmarks Geologiske Undersøgelser (D.G.U.) var hurtigt med i arbejdet og ydede sagkyndig bistand ved jordbundsundersøgelser, først og fremmest af mulige mergelforekomster, og også i Ringkøbing Amt gennemførtes større samlede undersøgelser; endvidere udførtes i årenes løb mange tusinde laboratorie-analyser. I 1906 undersøgtes således Rindum Mergelleje ved Ringkøbing, og senere (1909) fulgte flere andre undersøgelser.

I 1909 fremsattes tanken om en systematisk undersøgelse af Danmarks mergellejer af professor T. Westermann (5. april på de provinsielle Planteavlsludvalgs møde), idet han gjorde gældende »at ved den tiltagende intensive Drift indlemmes der i Jorden stigende Mængder af organisk Stof, som producerer Kulsyre, der ved at

optages af nedsivende Vand virker opløsende paa Kalken; Jorden kommer derved til at trænge til ny Tilførsel af Kalk. Mergling og Kalkning er derfor ikke Arbejder, der nogensinde kan betragtes som afsluttede; det er Foranstaltninger, som vil have Betydning, saa længe der bestaar Landbrug i Danmark«. Samme efterår begyndte en række undersøgelser, der fortsatte de følgende somre, for at kunne »bedømme den heldigste Fremgangsmaade og de med Arbejdet forbundne Udgifter«.

De landøkonomiske jordbundsundersøgelser gennemførtes med bistand fra Statens Planteavls-laboratorium og D.G.U. og omfattede i første række mergelundersøgelser og undersøgelser af jordens kalktrang.

I slutningen af 1911 foretoges, efter anmodning af formanden for Vind, Vinding m.fl. Sognes Landboforening en besigtigelse af et mergelleje på husmand Mads Jensens mark i Askov, Nr. Omme Sogn, Ringkøbing Amt. I en D.G.U. rapport hedder det: »Mergelen viste sig at være af god Beskaffenhed, men da Stedet ligger i ca. 4 km's Afstand fra Ørnhøj Station, hvorfra Mergelen skulle føres med Ringkøbing-Nr. Omme Jernbane, vil det mergelfattige Nr. Omme Sogn lettere kunne blive forsynet med Mergel fra Ølstrup eller Hover, hvor der findes Mergel af særlig god Kvalitet«.

I marts 1912 påbegyndte D.G.U. i forbindelse med Hedeselskabet en omfattende undersøgelse af mergelforholdene øst og sydøst for Viborg, og i 1913 fortsattes mergelundersøgelserne efter anmodning fra Skodborg-Vandfuld Herreders Landboforening på *Lemvig-egnen*. Her blev mergelforholdene undersøgt på ialt 94 ejendomme.

Der fandtes betydelige mængder af de to almindeligste mergelarter: *Morænemergel* og *smeltevandsmergel* – den første findes normalt, hvor der findes ler under muldlaget; den anden navnlig i områdets sydvestlige del (fra Bøvling og nordpå), i egnen øst for Lemvig, f.eks. i Nr. Nissum og Gudum sogne, og pletvis i Kronhede og Klosterhede arealer.

Kalkindholdet i morænemergelen ligger normalt mellem 10-15% og når sjældent 20%, medens smeltevandsmergelen normalt ligger mellem 20-35%, ved Bøvling helt op på 40-45%.

For Nordvest-Jyllands geologi gør det særlige sig gældende, at undergrundslagene – de prækvartære aflejringer lige under istidslagene = de kvartære lag – enkelte steder er kalkholdige og ligger nær overfladen (jfr. fig. 16). Samtidig er det sandsynligt, at det kalktilskud, der er tilført nogle kvartære jordlag, så de kunne udnyttes som mergel, stammer fra disse opragende kalkpartier, som isen på vej sydover har afhøvet og indblandet i moræne- og smeltevandsaflejringer. Det drejer sig bla. om kalkforekomster ved Mønsted, Hjerm og Hvidbjerg.

De geologiske forhold, hvorunder mergellagene optræder i *Lemvig-egnen*, er betinget af den isrand (Hovedopholdslinien – se s. 98), som under sidste istid lå gennem Ramme, Lomborg, Rom, Fabjerg og Gudum Sogne. Syd for isranden ligger Kronhedes og Klosterhedes sand- og grusflader (smeltevandssletter). Moræneaflej-



ringerne (moræneler) er ikke af stor værdi som mergel, fordi forvitring og udvaskning har været for stor til, at egentlig mergeludvinding kunne betale sig.

Forekomsten af smeltevandsmergel (stenfri mergel) i de højtliggende områder i Nørlem, Nr. Nissum og Gudum Sogne øst for Lemvig synes i mange tilfælde at være ledsaget af ret kraftige istryksforstyrrelser (jfr. Bovbjerg Klint s. 113). Sandsynligvis er der tale om en sammenhængende aflejring, som et senere gletsjærfremstød har omlejet og dækket med nye moræneaflejringer. Mergelforekomster ved Kronhede Skovridergård og Fjaltring hører rimeligvis med i dette system. Derimod synes de store forekomster af smeltevandsmergel, der fandtes i Bøvlingbjerg at skulle henregnes til en tidligere aflejringsserie sammen med de store mergellejer, der fandtes omkring Damhus Å mellem Møborg og Vemb, og som strækker sig østover til Bur St. Ved Bøvlingbjerg lå mergelen i en bakkeø dækket af moræneler, men ude på hedesletten (Damhus Å) var den dækket af smeltevandssand og -grus.

Sommeren 1914 gennemførtes mergelundersøgelser på 165 ejendomme i *Hammerum Herred*. Der er ikke tale om nogen egentlig systematisk undersøgelse, dertil er lokaliteterne for uens placeret, bla. er der områder »øst for Herning og i Herredets sydlige Del, hvor der sikkert findes betydelig mere Mergel, end Kortet viser, om end der næppe findes Mergel af god Kvalitet«. (V. Milthers 1916).

I en del af sognene var undersøgelserne så omfattende, at nogle mergellejer kunne udpeges til mere indgående undersøgelser med større boreværktøj den følgende sommer.

Morænemergelen var ret udbredt i visse sogne, men dens kalkindhold var normalt så ringe, at den ikke egnede sig som mergel. I Avlum Sogn fandtes dog morænemergel med op til 35-40% kalk og godt beliggende for udnyttelse.

Smeltevandsmergel eller stenfri lermergel har større kalkindhold, oftest 25-35% og mange steder højere (35-40%); men ofte er mergelmængden så lille, mergelens placering eller vandforholdene af en sådan art, at en større udnyttelse er umulig. »Mergellag som fortjener en mere indgaaende Undersøgelse« fandtes i Arnborg, Snebjerg, Nøvling, Sinding og Ørre Sogne, endvidere på grænsen mellem Timring, Nr. Omme og Vinding Sogne. »Uden at gaa ind paa Enkeltheder skal det nævnes, at flere af disse Mergellejer synes at egne sig godt til Forsyning af de omliggende, yderst mergelfattige Egne« (Oversigt D.G.U. 1914-15).

Sommeren 1915 fortsattes mergelundersøgelserne i *Holstebro-egnen*. I Hjerm-Ginding Herreder udførtes boringer på 130 ejendomme, men på nogle af disse fandtes ingen mergel.

*Morænemergel*, der sjældent har mere end 20 % kalk, fandtes i ret rigelig mængde nord for Holstebro, medens det syd for Storåen især var i Idum og Vind Sogne, der fandtes mergel af betydning for landbruget.

*Smeltevandsmergel* indeholdt op til 40-50 % kalk og fandtes især i den nordvestlige del af Vinding Sogn, omkring Storåen mellem Mejrup og Tvis, samt i mindre mængder ved Bovtrup i Nr. Felding Sogn og ved Navr St.

Endvidere foretoges supplerende undersøgelser i Hammerum Herred i fortsættelse af forrige års borer, således dybe borer i mergellejet ved Togsvig i Arnborg Sogn. I tilslutning til gamle mergelgrave fandtes mergel både mod nord i en smal stribe og mod syd i en tykkelse af 4-5 m, dækket af ca. 3 m overjord over det meste af en hektar, med et kalkindhold på omkring 37 %. Ligeledes gennemførtes dybe borer i et mergelleje på Drongstrup Mark i Sdr. Felding Sogn. Syd for Skjern Å-dal påvistes en sammenhængende mergelaflejring af uregelmæssig form og tykkelse (3-8 m), med mellem 3,5 og 6,5 m overjord og en kalkprocent på 26-37. Endelig undersøgte 4 ejendomme i Assing Sogn.

Hermed afsluttedes de større mergelundersøgelser i Ringkøbing Amt. Det samlede resultat fremgår af et kort (fig. 87) over de af D.G.U. i årene 1910/18 undersøgte mergel- og kalk-forekomster (V. Madsen 1919).

Men kalktrang-undersøgelser og mergelanalyser fortsatte endnu i mange år samtidig med, at mergling blev mere og mere ren kalkning med jordbrugskalk, og fremstilling af dette voksede til en storindustri.

Tilbage ligger de gamle mergelgrave, store og små, forladte eller fyldt op – i bedste fald som remiser for fugle og småvildt – men som upåagtede mindesmærker om en tid og en indsats, der nok var et bedre minde værd.



Fig. 89: Myremalmplantagen nordøst for Ilskov på vejen mod Kølvrå og Karup i Viborg Amt skyldes ikke særlige myremalmsforekomster på stedet, men derimod myremalmsproduktion andre steder, især omkring Ikast og Sunds. Indtægterne herfra anvendtes bla. til oprettelse af nye plantager, også denne. (v/ Jydsk Plantnings- og Myremalmselskab).

## Myremalm

Myremalm er en uren jernmalm, der er aflejret som et kemisk sediment, hvor der har været geologisk betingelse for det i efteristiden. Det består overvejende af limonit (vandholdig ferrioxyd). Under visse forhold er store mængder af jern dog erstattet med mangan, som under ganske særlige forhold kan udgøre hoveddelen af malmen. Navnet myremalm har noget at gøre med det oldnordiske navn myrr, der betyder mose eller sumpet område, netop der hvor myremalm findes. Myremalm optræder hovedsagelig i to former, en hård kompakt myremalm og en løs, mere jordagtig form, almindeligvis kaldet okkermalm.

Fælles for de danske overfladelag fra istiden (moræne- og smeltevandsaflejringer) gælder, at de har indeholdt kalk (kalciumkarbonat,  $\text{CaCO}_3$ ) og jern, der i varierende mængde indgår i næsten alle bjergarter, samt mindre mængder mangan. For at nye kemiske jernforbindelser kan dannes, må det oprindelige jern opløses og på ny udskilles.

Både jern og mangan optræder med to iltningsstrin (divalent og trivalent). Under reducerende forhold som ferro- (divalent jern), der er noget opløselig ved pH op til 7 og har stigende opløselighed med faldende pH. Under oxiderende (iltridge) forhold optræder jern som ferri- (trivalent), og er næsten kun opløselig ved pH under 4, som kun optræder i meget sjældne tilfælde. Tilsvarende forhold er gældende for mangan. Opløsning af jern og mangan finder derfor normalt kun sted under reducerende forhold og ved pH under 7, og det vil sige, at processen først kan komme i gang, når jordens kalkindhold er udvasket og pH dermed under 7.

Ved denne udvaskning er kuldioxid ( $\text{CO}_2$ ) den vigtigste kemiske faktor. I atmosfærisk luft er  $\text{CO}_2$ -procenten omkring 0,03; men i jordluften kan den stige til 1 % eller mere på grund af den biologiske nedbrydning af organisk stof.

$\text{CO}_2$  foranlediger således udvaskning af kalken ( $\text{CaCO}_3$ ) i de øvre jordlag, og samtidig med kalkens udvaskning bliver jordvandet og dermed jorden mere og mere sur, hvilket medfører, at de biologiske processer aftager, nedbrydningen af organiske stoffer ophører, og mulddannelsen afløses af mor-dannelse (se s. 126).

Med dannelsen af en sur front og reducerende forhold, er der skabt betingelser for opløsning af jern og mangan.

I næstsidste istids stærkt gennemvaskede aflejringer, hvortil også i denne henseende regnes hedeslettesandet, er kalken helt udvasket, og i disse egne optræder (optrådte) myremalm, og hvor betingelserne er til stede, vil der fortsat afsættes myremalm.

Udbredt dræning og afvanding af de sumpede arealer, hvor jern- og manganmalm aflejring tidligere fandt sted, har medført, at jern/mangan-indholdet nu i højere grad føres ud i vandløbene og her kan give anledning til okkerudskillelse.

Lignende okker-ulemper fik de store mængder svovlholdigt brunkulsmateriale, der under de stor brunkulskampagner blev frilagt og udvasket, og som dermed skabte ekstremt sure forhold, der fik alvorlige følger i biologiske miljøer.

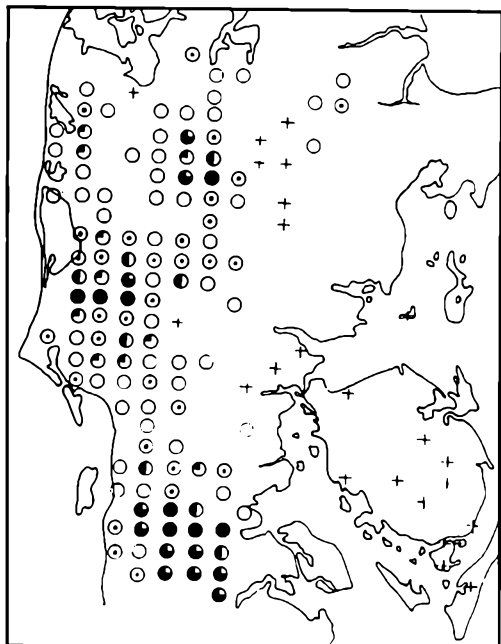


Fig. 90: Myremalmens udbredelse i Jylland. Kortet viser myremalmens udbredelse før brydningen i 1940-erne. Svarende til M-blads inddelingen er med mere eller mindre udfyldte cirkler angivet malmforekomster.

- angiver, at der findes myremalm næsten overalt, hvor betingelserne er til stede.
- angiver meget spredte forekomster. Udfyldning angiver graden malm-udbredelse.
- + angiver litteratur eller aktiv oplysning om myremalm-fund.

(DGU/W. Christensen 1967).

#### ANALYSER AF MYREMALM. (Indhold i %)

Lokalitet	1	2	3	4
Uopløselig i saltsyre	6.6	3.6	1.0	2.9
Ferrioxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) *	79.8	71.9	16.3	36.7
Manganoxid ( $\text{MnO}$ )	0.1	0.34	43.1	10.1
Magniumoxid ( $\text{MgO}$ )	0.2	0.1	0.3	0.44
Calciumoxid ( $\text{CaO}$ )	0.1	0.20	0.6	2.3
Natriumoxid ( $\text{Na}_2\text{O}$ )	0.03	0.07	0.08	0.30
Kaliumoxid ( $\text{K}_2\text{O}$ )	0.02	0.03	0.07	0.03
Fosforpentaoxid ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )	1.9	0.65	2.4	0.60
Kuldioxid ( $\text{CO}_2$ )				19.4
Glødetab (org. stof og kemisk bundet vand)	11.5	22.6	28.3	25.5

\* ) Heri også indbefattet jern fra ferroforbindelser (W. Christensen 1966)

Lok. 1 hård, brun myremalm fra Præstbro. Fin kvalitet.

Lok. 2 okkermalm fra Sunds. Meget fin kvalitet.

Lok. 3 sort manganrig myremalm fra Ikast. Meget fin kvalitet.

Lok. 4 manganholdig okker med karbonater fra Ikast.

Jern og mangan delvis som ferro- og manganokarbonat.

Fig. 91.

Fra interglaciale aflejringer bla. ved Rind og Harreskov syd for Herning, kendes »kun« kemiske kalksedimenter, så den geokemiske udvikling var tidligere ikke overalt så fremskreden som nu i Vest-Jylland, hvor postglaciale kalksedimenter ikke mere findes.

I mere end 2.000 år – fra Jernalderen til op omkring 1600-tallet – har myremalm været anvendt til jernfremstilling, men sandsynligvis kun i mindre mængder.

I de følgende århundreder har der næppe været nogen anvendelse af malmen eller interesse for dyrkning af de lavtliggende arealer med myremalm. Der dukker dog adskillige planer og beretninger op i tidens løb.

J. C. Hald (1833), sekretær ved Det kgl. Landhusholdningsselskab, giver gennem en beskrivelse af Ringkøbing Amt oplysning om betydelige forekomster af »Ertz og Mosejærn« omkring Simmelkær og Hallundbæk (sydøst for Hodsager), ligesom der meddeles om tidligere smelteovne i Hammerum Herreds søndre sogne samt i Vrads Herred nær Them og Salten Skove (Århus Amt). Om det var mangel på skove eller andre årsager, der fik disse smelteovne til at forsvinde, vides ikke, skriver Hald.

Et stort anlæg forsøg i 1842 med dansk myremalm og tørvekul – med bla. J. G. Forchhammer som initiativtager – blev en sørgelig fiasko.

Fra 1860 begyndte man at rense gasværksgassen ved hjælp af myremalm, takket være en dansk opfindelse (v. Danmarks første gasværksbestyrer J. C. G. Bovitz). Frem til begyndelsen af 1900-tallet anvendtes knust, hård myremalm, derefter mere og mere den løse, jordagtige form, der herefter fik navnet okkermalm.

I 1940-erne anslås forbruget herhjemme til 4-5.000 t årligt, så i de første 100 år frem til 1950 er måske medgået op mod 400.000 t myremalm, hvoraf en stor del fra Herning-egnen.

Myremalm er lokalt brugt til mange formål, først og fremmest som vej- og bygningsmateriale.

Under 2. Verdenskrig kom myremalm-indvindingen i gang igen, især i Sønderjylland, men også i Midt- og Vest-Jylland, hvor de største forekomster træffes på Karup Hedeslette ved Ilskov og Simmelkær, i Storåens terrasseflade sydøst for Ikast og på bakkeøen nord for Varde. Betydelige mængder myremalm blev udnyttet – op mod halvdelen af det hjemlige forbrug af råjern i 1942 skal være dækket med myremalm, der kunne have mere end 40 % metalindhold (jern + mangan).

Malmbrydningen foregik i nært samarbejde med Statens Jordlovsudvalg, så de jordbundsforbedrende muligheder blev fulgt op.

Med Koreakrigen i 1950 steg interessen på ny for udnyttelse af vore hjemlige malmbeforekomster. Nye undersøgelser blev iværksat, der kom eksportforbud mod myremalm med over 10 % manganindhold, og dansk produceret mangansulfat kom på markedet. I 1951 eksporteredes 55.700 t myremalm, og i 1952 toppede eksporten med 178.000 t.

Der blev gravet myremalm fra hundreder af arealer fra grænsen til Limfjorden. Hovedparten blev udskibet fra Åbenrå og Esbjerg, men også Ringkøbing og

Struer var med som udskibningshavn. Der blev i årene 1951-60 eksporteret mere end 1 mill. t malm til en værdi af 30-35 mill. kr. Til indenlandsk forbrug og oplægning blev samtidig brudt 200.000 t myremalm.

Men efterhånden ebbede produktionen ud, selv om der fortsat var betydelige forekomster bla. i Midt-Jylland. I de 20 år, hvor myremalm-kampagnen gik på fuldt tryk, blev størstedelen – omkr. 1,5 mill. t af de danske myremalmforekomster – udnyttet. Det gav ud over arbejde og valuta også grundforbedring til adskillige arealer.

## Råstoffer

Lige siden de første mennesker kom til landet, har de udnyttet de naturligt forekommende, geologiske aflejringer på forskellig vis. Stenalderfolket samlede flintesten til redskaber, ja, anlagde Danmarks første minedrift for at fremskaffe egnet flint fra miner i Nørre-Jylland. Kampesten indgik i gravpladser og vier og ligger tilbage som fredede oldtidsminder, eller de har modstået århundreders vejrlig i vore gamle kirker og verdslige bygninger.

Til alle tider har der været brug for råstoffer, de var og er til dels fortsat en livsbetingelse for den enkelte såvel som for samfundet. Men samtidig med at forbruget har været stadigt stigende, er reserverne tilsvarende svundet ind. For de råstoffer, der findes i jorden, er engangsværdier, de kan udnyttes med vekslende intensitet, men mængden af forekomster er givet én gang for alle – ved råstoffernes aflejring – og den kan ganske enkelt opbruges.

De vigtigste råstoffer, som omfattes af råstofloven af 1972 og 77 om udnyttelsen af sten, grus og andre naturforekomster i jorden og på søterritoriet, er: Sten, grus, ler, kalk, kridt, sandsten, granit, brunkul og tørv.

Egentlig burde *vand* (grundvand) også medregnes som et i jorden forekommende og meget vigtigt råstof. Men da det har sin egen lovgivning, og fordi problemerne omkring vandindvinding er af en anden art, holdes grundvand normalt uden for råstofferne. Det har sin egen geologi – hydro-geologien – som netop prøver at løse de mange spørgsmål i forbindelse med grundvandsforekomster og -bevægelser. Iøvrigt indgår en del af Ringkøbing Amt, Karup området, i et større internationalt projekt, hvorom der foreligger en lang række specialrapporter og afhandlinger.

Generelt betegnes Vest-Jylland som et af de få større områder i Danmark, hvor grundvandsforekomsterne er gode.

Sluttelig bør nævnes, at grundvandsressourcerne i modsætning til de øvrige råstoffer ikke er engangstørrelser. De fornyes stadig og er underkastet helt andre naturlove, men er tillige meget følsomme over for ydre forhold og indgreb og kan meget let forurennes f.eks. gennem råstofindvinding.

I september 1971 fremkom Fredningsplanudvalget for Ringkøbing Amt med Redegørelse for udnyttelse af naturgivne råstoffer i Ringkøbing Amt på foranled-

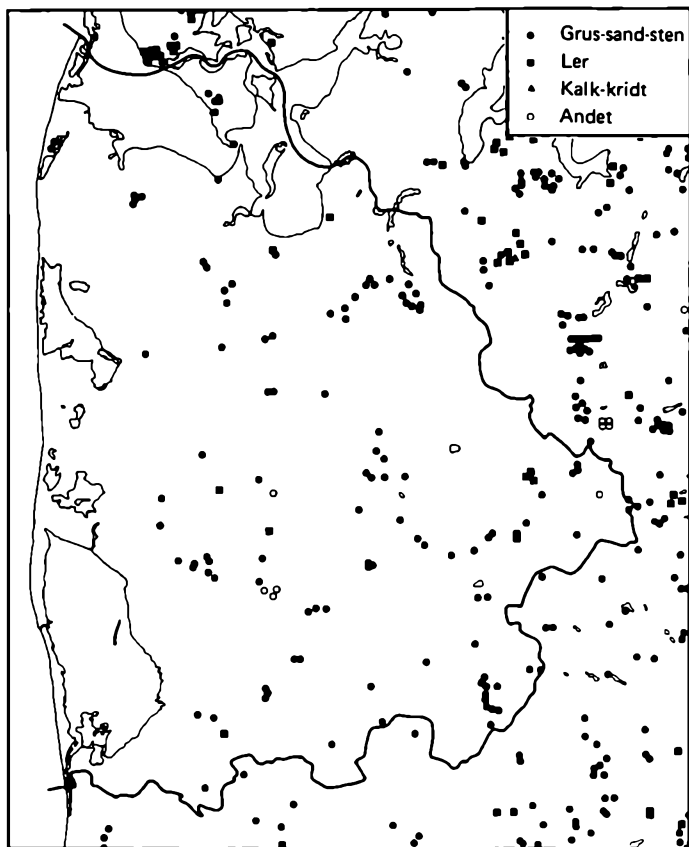


Fig. 92: Råstofholdige arealer og grave i Ringkøbing Amt, juni 1979. (Registreret ifølge Råstofloven/DGL).

ning af Ministeriet for kulturelle anliggender. Det anføres udtrykkeligt, at der kun findes mangelfulde oversigter over tilgængelige råstof-forekomster.

Fra 1974 gennemførtes en indberetningspligt for råstofproduktion til salg.

Brunkulsproduktionen, der især fandt sted syd og vest for Herning, har været stor, især under og efter 2. Verdenskrig. Produktionen ophørte i begyndelsen af 1960'erne. Fredningsplanudvalget anslår, at 2-3.000 ha er udgravet.

*Brunkul* omtales også s. 43, og om *myremalm* se s. 137.

Systematiske undersøgelser af *tørv* er udført af Hedeselskabet – en opgørelse over forråd i danske moser over 5 ha fra 1941, hvor årsproduktionen var 4,7 mill. t mod ½ mill. t i årene før krigen – angav forrådene i det daværende Ringkøbing Amt til 6,6 mill. t, for hele landet 145 mill. t. Især de store hedesletter i Vest-Jylland havde store mosestrækninger, men tørvegravning er i 1971 næsten ophørt; men i 1979 produceres endnu tørv i Ikast Kommune af 2.684 m<sup>3</sup> råstof.

Tidligere var flere *kalkgrave* med Danien-kalk i funktion (jfr. fig. 13) i Amtets nordlige del, bl.a. syd for Struer. 1971 rapporterer Fredningsplanudvalget, at kalk-og

nr. kommune	ler		sand, grus, sten		tørv		mergel		jordfyld	
	antal grave	m <sup>3</sup>	antal grave	m <sup>3</sup>	antal grave	m <sup>3</sup>	antal grave	m <sup>3</sup>	antal grave	m <sup>3</sup>
651 Aulum-Haderup	0	0	2	49769	0	0	0	0	0	0
653 Brande	0	0	5	91602	0	0	0	0	0	0
655 Egvad	0	0	7	109614	0	0	0	0	0	0
657 Herning	0	0	9	403354	0	0	0	0	0	0
661 Holstebro	0	0	5	59864	0	0	0	0	0	0
663 Ikast	0	0	5	89427	1	2684	0	0	0	0
665 Lemvig	0	0	3	404100	0	0	0	0	0	0
667 Ringkøbing	0	0	2	106150	0	0	0	0	0	0
669 Skjern	0	0	3	81000	0	0	0	0	0	0
671 Struer	1	7000	0	0	0	0	0	0	0	0
675 Thyholm	0	0	3	35780	0	0	0	0	0	0
677 Trehøje	0	0	4	121587	0	0	0	0	0	0
681 Videbæk	2	21000	6	202710	0	0	0	0	0	0
683 Vinderup	0	0	7	459300	0	0	0	0	0	0
685 Åskov	0	0	1	14170	0	0	0	0	1	200
totalproduktion aktive grave	3	28000	62	2228427	1	2684	0	0	1	200
passive grave ophørt gravning	5		38		1		2		3	
	1		2		1		1		0	

mergelproduktionen er så godt som ophørt, idet kun nogle få grave er åbne med års mellemrum, og i dag synes ingen at være aktive.

Om *ler*gravning anføres, at den i 1971 er indskrænket til ca. 10 lokaliteter, hvor der graves næsten hele året, mens der op mod godt 80 andre steder er gravet periodevis – en del af disse er sandsynligvis mergelgrave. Leret, som blev udnyttet i teglproduktionen – der skulle i 1971 have været 10 teglværker i Amtet – var dels tertiære (miocæne) leraflejringer, dels især mod nord, smeltevandsler.

I 1979 opgiver råstofregistreringen 3 lergrave (1 i Struer – 2 i Videbæk Kommune), der tilsammen har gravet 28 tus. m<sup>3</sup>, 1 grav skal være nedlagt og 5 passive.

*Mergel* omtales også s. 133.

*Sand-* og *grus*grave findes overalt i Amtet, men da det oftest er mere grovkornede materialer, der er brug for, er det især på bakkeøerne og langs hedesletternes grænse til de unge moræner, at indvinding finder sted. I 1971 angiver Fredningsplanudvalget, at gravning foregår fra ca. 25 lokaliteter, og at omkring 500 ha i





Fig. 93: Sandgrav sydøst for Isenvad. (DGU/AVN 1980).

tidens løb er gået til sand- og grusgravning; der tilføjes dog, at produktionen er under stadig øgning. Endvidere noteres, at en betydelig ralgravning indtil for nylig foregik langs Vestkysten, men at den nu var standset. Til gengæld skal en betydelig ral-tagning være begyndt inden for de seneste år i Nissum Bredning.

Amtsstatistikken for 1979 opgiver ialt 62 sand-, grus- og stengrave, med en samlet produktion på godt 2,2 mill. m<sup>3</sup>, 38 grave er passive (dvs. har intet produceret), og 2 er helt ophørt.

Den største grusgravskoncentration har Herning Kommune med ialt 9 grave og en årsproduktion på godt 400 tus. m<sup>3</sup>. Herefter følger Vinderup Kommune med 7 grave og knap 460 tus. m<sup>3</sup>. Egvad Kommune har også 7 grave, men knap 110 tus. m<sup>3</sup>, Videbæk Kommune følger lige efter med 6 grave og godt 200 tus. m<sup>3</sup>. De 3 største grave ligger i Lemvig Kommune og gravede tilsammen knap 405 tus. m<sup>3</sup>.

## Lidt om jordskælv og meteoritter

Jordskælv er naturlige rystelser i jordskorpen som følge af jordskorpebevægelser – enkelte er meget voldsomme og medfører død og ødelæggelse, men langt de fleste bemærkes ikke og registreres kun af fintmærkende apparatur (seismografer).

Jordskælv er få og små i Danmark – men dog en omtale værd under Ringkøbing Amt, da disse egne trods alt hører til de mest jordskælvramte i landet.

Fra de sidste 900 år (frem til 1955) har man kendskab til 50 danske jordskælv, heraf er alene halvdelen observeret i de sidste 100 år. Dette skyldes næppe stigende seismicitet, men udelukkende den større interesse, der vises fænomenet. (I. Lehmann 1956).

Af 38 danske jordskælv i tiden 1629-1954 er de 22 lokaliseret til det nordvest-og vestlige Jylland. Den omtrentlige udbredelse af fire af de kraftigste jordskælv i denne del af Jylland er vist på fig. 94. Det drejer sig om et jordskælv – muligvis det kraftigste nogensinde herhjemme – den 3/4-1841, som især ramte vestlige Salling, Mors, Thy og Thyholm (23, fig. 94). Der meldes om adskillige skader i form af revnede mure, nedstyrtede skorstene etc.

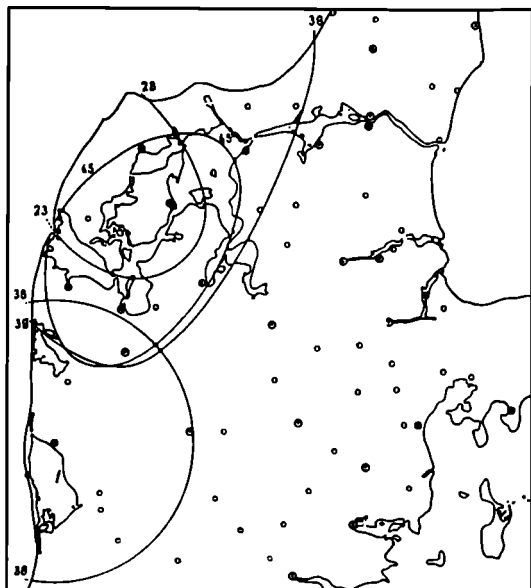


Fig. 94: Udbredelse af fire vigtige jyske jordskælv.

23: 3/4 1841

36: 29/7 1913

39: 23/5 1929

45: 28/11 1941

(Efter I. Lehmann 1956)

Den 29/7-1913 ramtes Ringkøbing-egnen af et ret kraftigt jordskælv (36, fig. 94), hvorom der foreligger mange oplysninger (jfr. Harboe 1915).

Mange jordskælv er registreret som opstået under havet nordvest for Thyborøn; et af dem, der har haft størst udbredelse i Jylland, indtraf den 23/5-1929 (39, fig. 94) og efterfulgtes en uge efter af svagere rystelser. Centeret er beregnet at ligge omtrent 125 km nordvest for Thyborøn.

Den 28/11-1941 ramtes Nordvest-Jylland på ny af ret kraftige jordrystelser, der især mærkedes omkring Lemvig, Struer, Vemb og Holstebro (45, fig. 94). Centeret lå muligvis i Salling i en dybde af ca. 15 km, og nye jordrystelser den 18/10-1954 henførtes til egnen lige nord for Nissum Bredning.

Påskelørdag den 5. april 1969 blev et jordskælv registreret af så mange seismiske stationer, at det kunne lokaliseres til 80 km vest for Vorupør ( $57^{\circ}13'N$ ,  $7^{\circ}4'Ø$ ). Den 30. oktober 1973 observeredes igen jordrystelser i Nordvest-Jylland med sandsynligt center i havet nord herfor, og den 26. april 1978 registreredes et jordskælv nær Jyllands vestkyst, 25-30 km nordvest for Thyborøn i omkring 40 km's dybde; samme år indtraf 2 mindre jordskælv i januar måned i Norske Rende i henholdsvis 27 og 34 km's dybde. (J. Hjelme 1975, S. Gregersen 1979).

Fornytt gennemgang af jyske jordskælv, sammenholdt med de bedre måle- og registrerings-muligheder, seismologerne har fået, lader formode, at en del ældre nordvest-jyske jordskælv skal henlægges til farvandet mellem Jylland og Norge.

Jordskælv er geologisk set meget interessante og nyttige fænomener, fordi de gennem nøjagtige registreringer (bl.a. ved hjælp af seismografer) kan bringe oplysninger om Jordens indre opbygning, men de kan tillige i enkelte tilfælde medføre katastrofale følger for mennesker og dyr i de jordskælvsramte områder. Sådanne

følgevirksomheder kendes heldigvis ikke fra det danske område, men det mangler ikke på beskrivelser af mindre virkninger. Et jordskælv den 6. maj 1272 tilskrives således tillige at have bevirket sådanne beskadigelser af tårnet på Ribe Domkirke, at det styrtede ned i 1283!

Et kraftigt jordskælv i februar 1745 på Thyholm skal have medført, at muren over koret i Søndbjerg Kirke revnede, og således findes der mange andre beretninger om jordskælv i Ringkøbing Amt. Senest har Eli Jepsen (1980) omtalt svage rystelser i Skjern 1920; men de hører ikke til de større, registrerede jordskælv (jfr. I. Lehmann 1956). Iøvrigt kan henvises til den anførte litteratur, hvor der findes yderligere henvisninger (bl.a. ældre litteratur og avisreferater).

En vis seismicitet (jordskælvsaktivitet) er der i området, og meget tyder på, at epicentrene (punkter på jordoverfladen, der ligger lige over jordskælvs-centre) ofte ligger i Skagerrak nordvest for Ringkøbing Amt.

I de tidlige morgentimer den 19. november 1980 ramtes Ringkøbing Amt ifølge dagspressen af et meteor – dvs. at en klump stof fra eller et brudstykke af et himmellegeme af ukendt størrelse kom ind i Jordens atmosfære og trak et lysende spor hen over himmelen. Det blev iagttaget af flere, inden det blev sønderbrudt i omkring 30 km's højde over Jylland og faldt ned som småstykker, meteoritter, af valnøddestørrelse inden for et område mellem Sunds, Karup og Kompedal Plantage.

## AFSLUTNING – Der dukker af disen . . .

Geologi er – som allerede sagt i indledningen – mange ting, eller den kan være mange ting.

Den beskæftiger sig med – undersøger, beskriver, forklarer, bestemmer – mange emner, men det afgørende fælles er, at disse emner handler om jorden – fra klode til jordart – fra det største til det mindste.

Der er foregået og vil fortsat foregå en geologisk udvikling. Landskabet og dets jordlag kan til enhver tid og på ethvert sted fortælle om en udviklingshistorie, der går mange tusinde, ja, millioner af år tilbage i tiden. Men af de mange geologiske brikker fremgår et helhedsbillede, der skaber bedre forståelse af de forskellige natur- og kulturforhold, der knytter sig til landskabet, og som giver vigtige oplysninger for nutidens brug og den fremtidige planlægning af og udnyttelse af vor fælles jord.

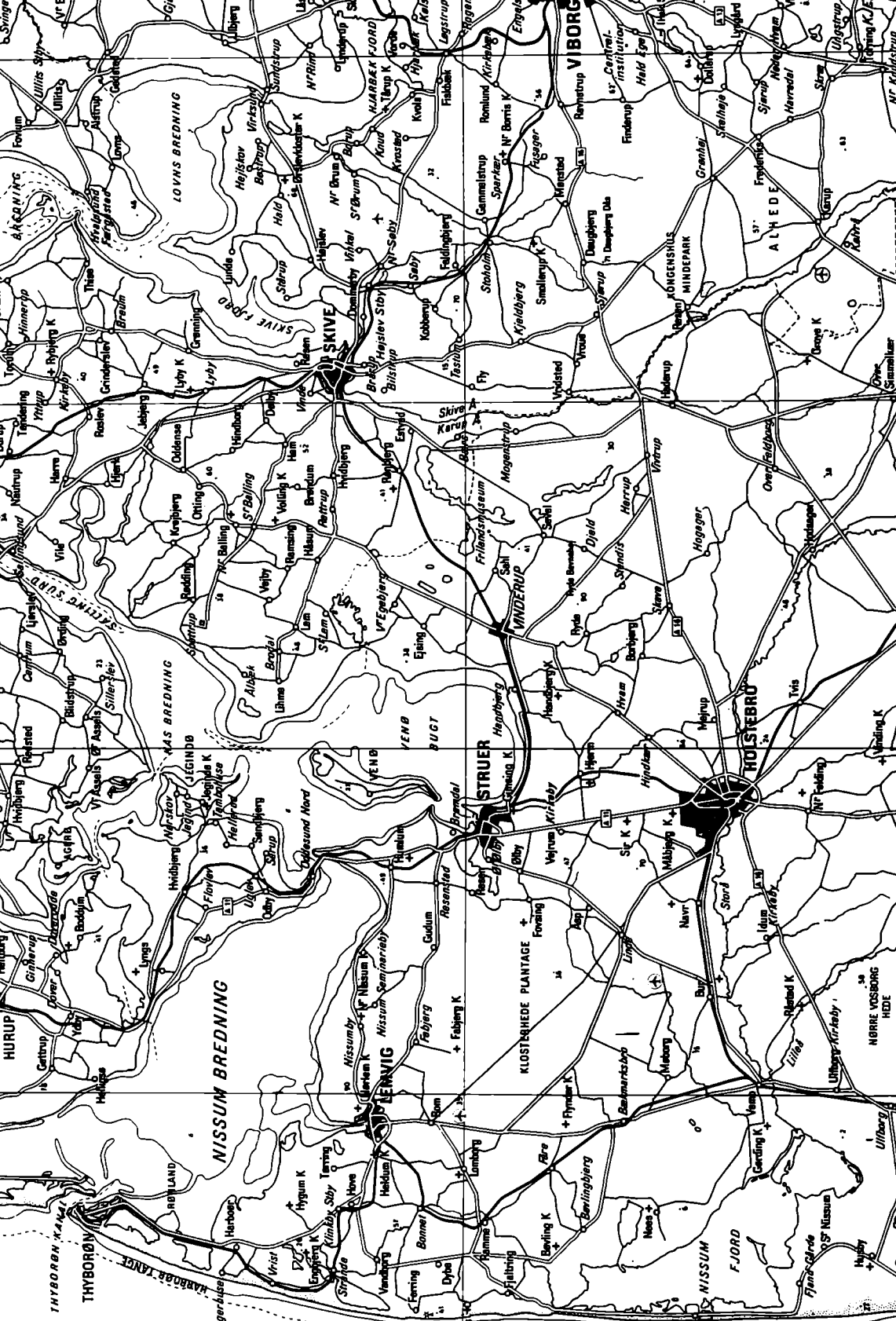
# LITTERATUR

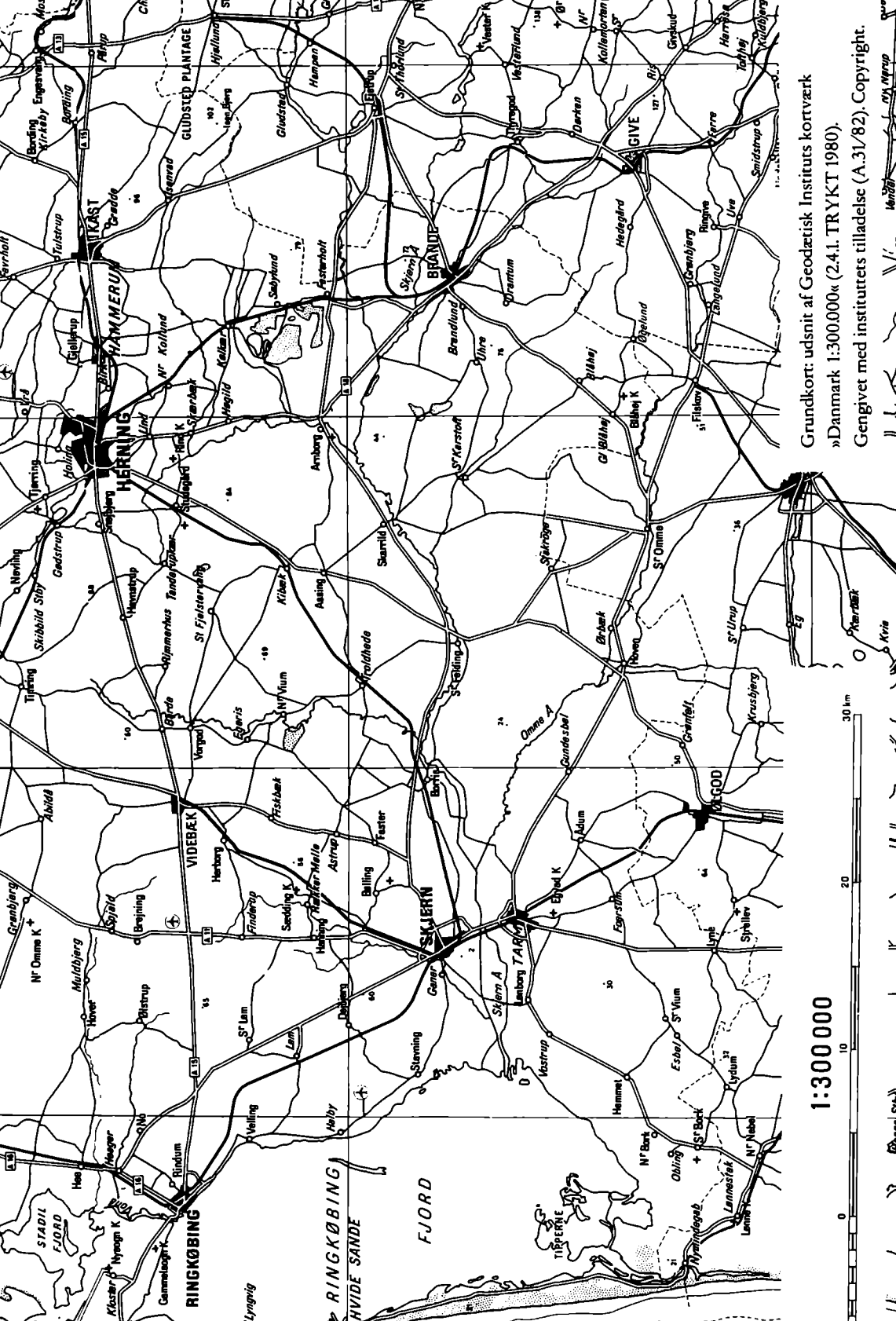
Ud over de i teksten anførte litteraturhenvisninger (forfatternavn, årstal) indeholder listen forskellig litteratur med omtale af Ringkøbing Amts geologi og landskab – såvel større landsdækkende som mere lokalprægede afhandlinger af både videnskabelig og mere populærvidenskabelig karakter – og overvejende dansksproget. I den anførte litteratur findes ofte yderligere litteraturhenvisninger.

Ved litteraturangivelse anføres: Forfatteres efternavn og for bogstaver, udgivelsesårstal, afhandlingens titel, endvidere publiceringssted: bogtitel/årsskrift/tidsskrift/serie/bind etc., sideangivelse i parantes. Ved flere end to forfattere anføres første navn m.fl.

- Andersen, S. A. 1963: Geologisk Fører over Holmsland og dens Klit. Hardsyssels Årbog (II, 1-134).
- Andersen, S. T. 1965: Interglacialer og interstadialer i Danmarks kvartær. DGF 15 (486-506).
- 1967: Kvartærtiden. Istider og Mellemistider. Danmarks Natur, 1 (199-251).
- Bahnsen, H. 1976: Den geokemiske baggrund for okkerforureningen i Skjern Å og Ringkøbing Fjord. Dansk Natur – Dansk Skole, Årsskr. 1975-1976 (37-62).
- Bornebusch, C. H. & K. Milthers 1935: Jordbunds-kort over Danmark. DGU III. Rk., 24. (Genoptrykt 1970).
- Baand, P. 1976: Brikker til Haldområdets geologi. Dansk Natur – Dansk Skole, Årsskr. 1975-1976 (3-21).
- Childs, E. B. & P. E. C. Reed 1975: Geology of the Dan field and Danish North Sea. DGU III. Rk., 43.
- Christensen, E. E. 1975 & 1976: The Søby Flora: Fossil plants from the Middle Miocene delta deposits of the Søby-Fæsterholt area. I & II. DGU II. Rk., 103 & 108.
- Christensen, L. 1976: Afgrølemønstre over fossile permafroststrukturer. Dansk Natur – Dansk Skole, Årsskr. 1975-1976 (23-35).
- & W. L. Friedrich 1973: Stenenes Kædedans i Marken. Varv, 4 (99-196).
- Christensen, W. 1952: Den jyske myremalms dannelse, udbredelse og anvendelse. DGI 12, 2 (320-322).
- 1966: Myremalm. Dansk Natur – Dansk Skole, Årsskr. 1966 (41-67).
- 1969: Ekskursion til myremalmsområdet omkring Storåens øvre løb. DGI 19 (116-118).
- Christiansen, T. 1979: Pibøl Plantage og dens mindesten. Weekendavisen 26. okt.
- Dalgas, E. 1867 & 1868: Geografiske Billeder fra Heden (II, 1 & 2).
- Danmarks Natur, 1 – 1967: Landsskabernes opståen. DGU se Geological Survey of Denmark.
- Dinesen, A. m.fl. 1977: A survey of the Paleocene and Eocene deposits of Jylland and Fyn. DGU, Ser. B, I.
- Flytkjær, H. C. 1978: Tørv, tegl og mergel i Rindom. Hardsyssels Årbog (5-16).
- Forchhammer, G. 1835: Danmarks geognostiske Forhold.
- 1861: Den jydskes Hedeslettes fysiske og geognostiske Forhold.
- Frederiksen, J. 1977: En underjordisk jordbund ved Give. Varv, 1 (31-32).
- & S. Sjørring 1979: Fossil kulde og varme. Varv, 1 (13-19).
- Fredningsplanudvalget for Ringkøbing Amt, 1972: Landsskabsanalyse.
- Frifelt, S. J. 1935: Fra Skjernaen til Kongeaen. Turistforeningens Aarbog (11-86).
- Friis, E. M. 1977: Planter og klima i Tertiærtiden. Varv, 1 (22-29).
- Geological Survey of Denmark (DGU), 1981: Well Data Summary Sheets. Vol. 1 & 2 (Hav- og landboringer indtil 1976).
- Graff-Petersen, P. 1960: Teknisk Geologi for Bygningsingeniører.
- 1981: Hvor er de danske meteoritter? Varv, 4 (99-103).
- Gregersen, S. 1979: Earthquakes in the Skagerrak recorded at small distances. DGI 28, 1-2 (5-9).
- Gyldendals egnsbeskrivelser, 1973: Vestjylland.
- Hansen, H. C. 1949: Af Merglingens Historie i det nordlige Hardsyssel i det 18. Aarhundrede. Hardsyssels Årbog (34-47).

- Hansen, K. 1925: Mergling. Det Danske Landbrugs Historie, 1 (61-73).
- Hansen, K. 1946: Geologiske lagtagelser fra Stranden ved Bovbjerg. DGF, 11 (132-138).
- Hansen, S. 1948: Landskabets geologiske Udformning. Th. Mathiassen: Studier over Vestjyllands Oldtidsbebyggelse (14-24).
- 1948: En Løss-Aflejring i NV-Jylland. DGF, 11 (391-393).
- Harboe, E. G. 1915: Meddelelser om Jordskælvs og Vulkanudbrud i Danmark 1909-1913. DGF, 4, 4 (395-424).
- Hartz, N. 1909: Bidrag til Danmarks tertiære og diluviale Flora. DGU II. Rk., 20.
- Hatt, G. 1942: En sænket og hævet Jernalderboplads ved Ringkøbing Fjord. Svensk Geograf. Årsbok.
- Heller, E. 1961: lagtagelser over tertiære og kvartære forhold i Tarm-Brande-Grindsted-området. DGF, 14, 4 (374-385).
- 1961: Keld Milthers' arbejde med brunkulseftersøgningen. DGF, 14, 4 (447-453).
- Hjelme, J. 1975: Undersøgelser af jordskælv mærket i Jylland. MIV, 5 (1-3).
- Iläkansson, E. 1980: Det »levende« salt. Varv, 2 (35-45).
- IID i Danmark, Rapport fra Dansk Hydrologisk Dekadekomité. (1978).
- Iversen, J. 1941: Landnam i Danmarks Stenalder. DGU II. Rk., 66.
- 1942: En pollenanalytisk Tidsfæstelse af Ferskvandslagene ved Nørre Lyngby. DGF, 10, 3 (130-151).
- 1949: The Influence of Prehistoric Man on Vegetation. DGU IV. Rk., 3, 6.
- 1967: Naturens udvikling siden sidste istid. Danmarks Natur, 1 (345-445).
- 1973: The Development of Denmark's Nature since the Last Glacial. DGU V. Rk., 7b.
- Jepsen, E. 1980: Herning by og egn. Strejflys over en egn udvikling fra istider til nutid.
- Jepsen, P. U. 1979: Ved de vestjyske fjorde Ringkøbing Fjord, Stadil Fjord og Nissum Fjord.
- Jessen, A. 1905: Kortbladene Aalborg og Nibe (nordl. Del). DGU I. Rk., 10 (Bovbjerg 40-41).
- 1920: Stenalderhavets Udbredelse i det nordlige Jylland. DGU II. Rk., 35.
- 1922: Kortbladet Varde. DGU I. Rk., 14.
- Jessen, K. 1939: se V. Milthers 1939.
- & V. Milthers 1928: Stratigraphical and Paleontological Studies of Interglacial Fresh-water Deposits in Jutland and Northwest Germany. DGU II. Rk., 48.
- Johnstrup, F. 1875: De geognostiske Forhold i Jylland. Tidsskr. for Landøkonomi, IV. Rk., 9.
- 1882: Oversigt over de geognostiske Forhold i Danmark. Danmarks Statistik, 1.
- Jonassen, H. 1935: Et pollenidiagram fra Karupfloden. Bot. Tidsskr., 43, 3 (187-196).
- 1948: Vegetationens Historie. Th. Mathiassen: Studier over Vestjyllands Oldtidsbebyggelse. (24-28).
- 1950: Recent Pollen Sedimentation and Jutland Heath Diagrams.
- 1954: Dating of Sand-drift East of Ulfborg. Bot. Tidsskr., 51 (136-140).
- 1958: Natur og mennesker i Vestjylland. Hardsysse's Årbog (5-36).
- 1968: De jyske I leder – Natur eller Kultur. Dansk Natur – Dansk Skole, Årsskr. 1967 (36-47).
- 1974: Sandflugt i Danmark. Kaskelot, 15 (17-25).
- Koch, B. E. 1959: Fossil Pinus-core in Late Tertiary Erratic from Western Jutland. DGF, 14, 2 (69-75).
- 1975: Træk af brunkulsbrydningens historie i Danmark. MIV, 5.
- 1977: De jyske brunkuls geologi. Naturens Verden, 5-6 (233-249).
- (Ed.) 1979: Proceedings of the Symposium »The Continental Miocene of Central Jutland: Geology-Browncoal Facies-Stratigraphy-Paleontology«.
- & E. E. Christensen (Ed.) 1979: Introduction to the Symposium »The Continental Miocene of Central Jutland«.
- & W. L. Friedrich 1970: Geologisch-Paläobotanische Untersuchungen der miozänen Braunkohlen bei FASTERHOLT in Jütland. DGF, 20 (169-191).
- m.fl. 1973: Den Miocene brunkulsflora og dens geologiske miljø i Søby-Falsterholt området sydøst for Herning. DGF, Årsskr. 1972 (1-57).
- Kolstrup, E. 1980: Climate and Stratigraphy in Northwestern Europe between 30,000 B.P. and 13,000 B.P. Meded. Rijks Geol. Dienst, 32-15 (181-253).
- 1980: Frostkiler og hvad de kan bruges til. Dansk Natur – Dansk Skole, Årsskr. 1980 (73-86).
- Kaac, A. 1932: Indsande. Hardsysse's Årbog (74-85).
- 1972: Staby Sogn.
- Larsen, G. & H. Friis 1973: Sedimentologiske undersøgelser af det jyske ung-tertiære. DGF, Årsskr. 1972 (119-128).





Grundkort: udsnit af Geodætisk Instituts kortværk  
 »Danmark 1:300.000« (2.41. TRYKT 1980).  
 Gengivet med instituttets tilladelse (A.31/82). Copyright.

- Lehmann, I. 1956: Danske jordskæl. DGF; 13, 2 (88-103).
- Madirazza, I. 1968: An interpretation of the Quaternary morphology in the Paarup salt dome area. DGF; 18, 2 (241-243).
- 1975: The geology of the Vejrum salt structure, Denmark. DGF; 24 (161-171).
  - 1977: Zechstein bassinet og saltkulturer i Nordjylland med særligt henblik på Nøvling og Paarup. DGF; Årsskr. 1976 (57-68).
- Madsen, V. 1918, 1919 & 1921: Oversigt over de af DGU i Finansaar 1917-21 udførte landøkonomiske og praktiske Arbejder. DGU III. Rk., 17, 20 & 21.
- 1921: Terrainformerne paa Skovbjerg Bakke. DGU IV. Rk., 1, 12.
  - 1928: Oversigt over Danmarks Geologi. DGU V. Rk., 4.
- Mathiassen, T. 1948: Studier over Vestjyllands Oldridsbebyggelse. Nationalmuseets Skr., Arkæol.-Hist. Rk., II.
- Mertz, E. L. 1924: Oversigt over de sen- og postglaciale Niveauforandringer i Danmark. DGU II. Rk., 41.
- Michelsen, O. 1976: Kortfattet oversigt over de geologiske forhold i den danske del af Nordsøen. DGU, Årbog 1975 (117-132).
- Milthers, K. 1935: Landskabets Udformning mellem Alheden og Limfjorden. DGU II. Rk., 56.
- 1941: Systematisk Eftersøgning af Brunkul. Geogr. Tidsskr., 44 (100-117).
  - 1941: De danske Brunkul og deres Udnyttelse. Ledetraal ved folkelig Universitetsundervisning, 115.
  - 1942: Ledeblokke og Landskabsformer i Danmark. DGU II. Rk., 69.
  - 1942: Erosionsformer i Midtjyllands Tertiæroverflade. DGF; 10, 2 (103-107).
  - 1943: Hederne i geologisk belysning. De Danske Heders I (27-57).
  - 1944: Det danske Brunkulseventyr. Tidsskr. for Industri, 15 (185-190).
- Milthers, V. 1914: Mergel og Kalk i det nordvestlige Jylland. DGU III. Rk., 11.
- 1916: Mergelaflejringerne i Hammerum Herred. DGU III. Rk., 13.
  - 1917: Mergelen i Holstebro Egnen. DGU III. Rk., 15.
  - 1929: En jydsk Hedeslette. DGF; 7, 4 (303-307).
  - 1929: Betydningsfulde Forekomster af Basaltblokke i Jylland. DGF; 7, 4 (309-316).
  - 1939: Kortbladet Brande. DGU I. Rk., 18.
  - 1948: Det danske Istidslandskabs Terrænformer og deres Opstaaen. DGU III. Rk., 28.
  - 1956: Et vestjysk istidsområde. DGF; 13, 2 (63-78).
  - 1957: Sydvestjyllands glaciale lagforhold. DGF; 13, 4 (206-216).
- Møhl-Hansen, U. 1955: Første sikre spor af mennesker fra interglacialtid i Danmark. Årbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie 1954 (101-126).
- Nielsen, A. V. 1967: Landskabets tilblivelse. Danmarks Natur, I (251-344).
- 1970: Det skændede landskab.
- Nordmann, V. 1905: Danmarks Pattedyr i Fortiden. DGU III. Rk., 5.
- 1936: Menneskets Indvandring til Norden. DGU III. Rk., 27.
  - 1944: Jordfundne Pattedyrlevninger fra Danmark. Dansk Natur - Dansk Skole.
- Nørregaard, E. M. 1912: Bovbjerg-Profilen. DGF; 4 (47-54, 202).
- Nørvang, A. 1942: Frostspalter i Jylland. DGF; 10, 2 (178-205).
- 1943: Profiler gennem Flydejord i Jylland. DGF; 10, 3 (307-323).
  - 1946: Nogle Forekomster af arktisk Strukturmark (Brodelsbøden) bevarede i danske Istidsaflejringer. DGU. II. Rk., 74.
- Odgaard, B. 1981: Hedeblønder. Skalk, 2 (8-11).
- Okholm, H. 1916: Ringkøbing Amts landøkonomiske Selskab. Hardsysels Årbog (52-60).
- Oversigt over de af DGU i Finansaar 1911-17 udførte landøkonomiske Arbejder. (1917-21: se V. Madsen 1918-21). DGU, III. Rk., 7, 8, 10, 12, 14 & 16.
- Rasmussen, J. B. 1960: Geology of North-Eastern Jylland, Denmark. Int. Geol. Congress, Guidebook II.
- 1961: De miocæne formationer i Danmark. DGU IV. Rk., 4, 5.
  - 1966 & 1968: Molluscan faunas and biostratigraphy of the marine Younger Miocene formations in Denmark. I-II. DGU II. Rk., 88 & 92.
  - 1967: Tertiærperioden. Danmarks Natur, I (161-198).
  - 1972: Oversigt over dybdeboringerne på dansk landområde 1965-68. DGF; Årsskr. 1971 (41-48).
  - 1973: Nye perspektiver i kendskabet til Danmarks marine ung-Tertiær. DGF; Årsskr. 1972 (129-135).
  - 1979: Undersøgelserne i Nordsøen. Danmarks Natur, I (130-1-8).
  - m.fl. 1973: Dybdeboringen i Nøvling nr. 1 i Midtjylland. DGU III. Rk., 40.



- Schou, A. 1949: Atlas over Danmark. I. Landskabsformerne.
- Sjørring, S. 1977: Isen kom isen gik. Varv, 1 (3-11).
- 1981: Pre-Weichselian Till Stratigraphy in Western Jutland. Meddel. Rijks Geol. Dienst, 34-10 (62-68).
- & J. Frederiksen 1980: Glacialstratigrafiske observationer i de vestjyske bakkeøer. DGF, Årsskr. 1979 (63-77).
- Skodshøj, H. 1947: Mergel og Kalk i Vest- og Midtjylland.
- Smed, P. m.fl. 1966: Det danske landskab.
- Sorgenfrei, T. 1942: Mindre meddelelser fra DGU's Borearkiv (I larbøvre). DGF, 10 (243-249).
- & A. Buch 1964: Deep tests in Denmark 1935-1959. DGU III. Rk., 36.
- Svensson, H. 1963: Some observations in West-Jutland of a polygonal pattern in the ground. Geogr. Tidsskr., 62 (122-124).
- 1976: Relict ice-wedge polygons. Geogr. Tidsskr., 75 (8-12).
- Svensson, L. & E. Bondesen 1979: Hvad gemmer Nordsøen? Varv, 4 (99-110).
- Sørensen, R. P. 1949: Lekt Geologi for Seminariet. Årsskr. Nr. Nissum Seminarium (3-17).
- 1972: Iagttagelser i jyske indsande. DGF, Årsskr. 1971 (5-26).
- Tougaard, S. & H. Meesenburg 1974: Den jyske vestkyst.
- TRAP Danmark (5. udg.) 1965: Ringkøbing Amt, IX, 1.
- Ussing, N. V. 1899: Danmarks Geologi. DGU III. Rk., 2. (2. udg. 1904).
- 1903: Om Jyllands Hedesletter og Teoriene for deres Dannelse. Oversigt over Det Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Forhandlinger, 2 (99-152).
- 1907: Om Floddale og Randmoræner i Jylland. Oversigt over Det Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Forhandlinger, 4 (161-213).
- Vestergaard, K. L. 1911: Stenalderhavets Udbredelse og efterladte Spor i Hardsyssel. Hardsyssels Årbog (129-141).
- Vestkysten fra Blåvand til Ringkøbing 1971. Bygd, 2.
- Ødum, H. 1926: Studier over Daniet i Jylland og paa Fyn. DGU II. Rk., 45.
- 1960: Saltefterforskningen i Danmark. DGU III. Rk., 34.
- 1968: Flintkonglomeratet i Jylland. DGF, 18, 1 (1-32).

## Forkortelser

DGF:	Dansk Geologisk Forening (Geological Society of Denmark)/Meddr DGF/Bull. Geol. Soc. og Denmark
DGU:	Danmarks Geologiske Undersøgelse (Geological Survey of Denmark)/DGU's skrifter
MIV:	Museerne i Viborg Amt
Bull.:	Bulletin
Meddr.:	Meddelelser
Tidsskr.:	Tidsskrift
Årsskr.:	Årsskrift

m o. h.:	meter over havet/0 m
m u. h.:	meter under havet/0 m
m u. t.:	meter under terræn/overflade
+ m:	meter under 0 m
+ m:	meter over 0 m
m <sup>+</sup> :	mere end eller over det angivne metermål
m <sup>-</sup> :	mindre end eller under det angivne metermål

