

Geografisk Orientering

Tema:
Weekend på vulkaner.
Geografweekend 2003

**Tidsskrift for
Geografforbundet**



3

**Juni 2003
33. årgang**

Indhold

*Leder	83
<i>Mette Starch Brandt og Søren Kristensen</i>	
*Weekend på vulkaner 1 – om moleret	84
<i>Bo Scholtz</i>	
*Moleret - en guldgrube af fortidens livsformer	91
<i>Niels Bonde</i>	
*Landskabet på Mors & Fur - fra istid til nutid	98
<i>Johannes Krüger</i>	
*Skamol a/s - Produkter og anvendelser	104
<i>Jørgen Mikkelsen</i>	
*Molerindvinding og planlægning	108
<i>Lars Kristiansen</i>	
*Weekend på vulkaner 2 – om kalken	114
<i>Bo Scholtz</i>	
*Program for Geografweekend	118
Fra Fagudvalget:	
Hvorfor hører vi ikke mere til geografi?	120
<i>Ove Bülmann</i>	
Geografis fremtidige stilling	121
<i>Erik Sjerslev Rasmussen</i>	
Geografi i felten	123
<i>Henriette Lanter-Mortensen</i>	
*Artikler relateret til temaet	

Forside: Bispehøjen på Fur. Foto: Søren Olsen
Bagside: Dinosaur i Geopark Danmark. Foto: Fur Museum



Geografisk Orientering
Geografiforbundets medlemsblad

Medlemskontingent for 2002-2003:

Almindeligt medlemskab: 225 kr.
Familie (par): 300 kr.
Studerende: 75 kr.
Institutioner, skoler: 400 kr.

Henvendelse om medlemskab/abonnement mv.:

Geografiforlaget, Fruerhøjvej 43, 5464 Brenderup.
6344 1683, Fax 63 44 16 97
E-mail: go@geografiforlaget.dk
Hjemmeside: www.geografiforlaget.dk

Redaktion:

Ansvarshavende redaktør og annoncetegning:
Hans Jørgen Wangel,
Hasagervej 16, 4930 Maribo, 54 78 22 66
hjw@geografiforlaget.dk, hwangel@post2.tele.dk

Anmelderredaktør

Ulrik Primdahl 98 51 14 11
E-mail: u-primdahl@mail.tele.dk

Mette Starch Brandt 49 21 60 21
Søren Kristensen 35 43 57 35
Henning Strand 33 24 07 37

GO udkommer sidste weekend i årets ulige måneder.
Deadline er d.1. i de pågældende måneder.

Styrelse

Formand
Henrik Nørregaard
Østergade 22
5881 Skårup, 62 23 28 51
E-mail: hnn@post.tele.dk

Næstformand
Leif Tang Lassen 48 30 00 95*

Kasserer
Per Watt Boolsen
Lindgårdsvej 13C
3520 Farum 44 95 41 57
Giro 3 17 80 48

Kursusudvalg
Formand Mogens Winther 59 18 29 24*
Mette Starch Brandt 49 21 60 21
Jesper Lund 97 15 11 25
Henrik Nørregaard 62 23 28 51
Leo Kristensen 97 51 46 66

Fagudvalg
Formand Erik S. Rasmussen 86 85 34 58*
Henriette Lanter-Mortensen 0046 406 11 1863
Henning Lehmann 38 71 2640
Kristian Nordholm 86 67 51 75
Leif Tang Lassen 48 30 00 95

Regional kontaktperson
Jette Bjørn Hansen 86 27 86 50 jbh@conmentor.dk

Forlagsbestyrelse
Poul Erik Madsen 75 94 33 85*
Per W. Boolsen 44 95 41 57
Bo Hildebrandt 59 43 91 43
Per Nordby Jensen 64 78 19 98
Mathilde Lissau 56 97 27 09
Henrik Nørregaard 62 23 28 51

*Medlem af forretningsudvalget

© Geografisk Orientering (GO).
Ikke-kommerciel udnyttelse tilladt med kildeangivelse

Lay-out og ombrydning: Ivan Jacobsen
Tryk: Bogtrykkeriet Hobro. Oplag: 4000
ISSN 0105-4848



Weekend på vulkaner. Geografweekend 2003

I år skal vi på en lang og spændende rejse tilbage til den tid, hvor vulkanerne buldrede i Nordsøen. Vi skal se geologi i verdensklasse, have indblik i fortidens livsformer og opleve komplicerede geologiske processer blive formidlet på en lærerig måde med visuelt overraskende midler. Bladet indeholder artikler, som beskriver de lokaliteter vi skal besøge omkring Limfjorden. Nemlig moleret på Fur og kalken i Mønsted. Også istidsgeologien og landskabsdannelse i området behandles i en artikel. Endelig sættes der fokus på benyttelse og beskyttelsen. En artikel beskriver de produkter, som kan frembringes af moleret, mens en artikel handler om dansk råstofplanlægning.

Mette Starch Brandt og Søren Kristensen

På fagudvalgets side findes et indlæg af Ove Biilmann. Indlægget viser tydeligt at Ove Biilmann er vred, han langer ud efter meget og meget. Selv om det er forståeligt, at man bliver vred på grund af fagets nuværende situation, vil der ikke blive bragt flere indlæg af den type her i bladet. Så længe jeg er redaktør vil jeg bestræbe mig på at bringe konstruktive, saglige og faglige indlæg og artikler i bladet. Vrede, forargelse og sårede følelser vil kun splitte forbundet, og det har vi allermindst brug for lige nu.

Hans Jørgen Wangel - Ansvarshavende Redaktør

Weekend på vulkaner 1 – om moleret

af Bo Scholtz

I Limfjords-området findes et unikt jordlag som i daglig tale kaldes moleret – leret fra Mors. De sidste 100 år har man anvendt moleret som råstof i fremstillingen af højisolerede sten og senere kattegrus. I de sidste 50 år er interessen for molerets fossilrigdom taget kraftigt til, og i dag findes der to museer i området. Molerklinterne og istidslandskabet byder desuden på usædvanligt flotte naturoplevelser i et landskab fyldt med kulturmindestmærker. Det er amtets opgave at finde balancen mellem alle disse interesser, som både kan være modstridende og sammenfaldende. På årets geografweekend vil Georg Stens-trop vil på Fur Museums vegne fortælle om et statsanerkendt museums rolle i år 2003.

Fig. 1. Kort over molerområdet





Fig. 2 Geopark Danmarks vulkan-demonstration og dinosaurermodel

Fur Museum og Geopark Danmark

Fur Museum er statsanerkendt naturhistorisk museum for Viborg Amt og statsanerkendt kulturhistorisk museum for øen Fur. Naturcenter Salling-Fjends har siden 1997 haft til huse på Fur Museum. Museet rummer enestående fund fra moleret gjort gennem de sidste 50 år. Oprettelsen af naturcenteret blev støttet af Friluftsrådet, med den betingelse at der blev udviklet et geologisk eksperimentarium. Resultatet blev Geopark Danmark og en række forsøg, som direkte involverer skolebørnene i efterprøvningsen af fundamentale geologiske processer og deres synlige resultater.

På geografweekenden er der altså ikke kun mulighed for at opleve det unikke moler og gå på jagt efter fossiler. Fur Museum og naturcenteret står i front når det gælder udviklingen af nye og tidsvarende formidlingsformer af de gamle historier. Geopark Danmarks vulkanmodel og dinosaurer giver de besøgende skolebørn

deres livs natur og teknik oplevelse. I Geoparken fortælles historien om Danmarks tilblivelse og livets opståen i et letforståeligt sprog, fulgt af masser af illustrationer og modeller, elegant sat op på niveaudelte informationssøjler.

Fur og moleret

I Limfjordsområdet – specielt på Fur og Mors findes der et særegent jordlag, der kaldes for moleret. Det er en 60 meter tyk aflejring af kiselalger og ler skabt for 55 millioner år siden, der indeholder en sand guldgrube af informationer om fortiden. Moleret og dets fossiler er af så sjælden karakter, at dets lige ikke findes noget andet sted i verden – dette er en international Geosite (geologi i verdensklasse). Udover fortidens dyreliv ser man i moleret 179 askelag af vulkansk oprindelse – de fortæller den drastiske historie om Nordatlantens fødsel.

Limfjordsøen Fur er kendetegnet ved et storslået moræne-

landskab med imponerende molerklinter langs nordkysten. Dette er typelokaliteten for moler, hvis officielle navn er Fur Formationen. Furs begrænsede størrelse på 22 km² gør det muligt at overskue hele øen fra det højeste punkt, Store Odins høj, som hæver sig 76 meter over Limfjorden.

Fur og landskabets dannelse

Furs landskab er smukt og varieret med et stærkt præg af istidens gletschere, som har givet den store kontrast mellem det flade landskab mod syd og bakkelandet, som rejser sig brat mod nord. Landskabet kan groft opdeles i tre hovedtyper: Moræneflade, randmoræne og kystforland.

Morænefladen, som udgør den sydlige del af Fur, blev dannet under det store isfremstød for ca. 18.000 år siden, hvor kun det sydvestlige Jylland var isfrit. Morænefladen er en svagt bølget flade med et tyndt dække af moræneler, som ligger ovenpå ældre smeltevandssand. Landskabet

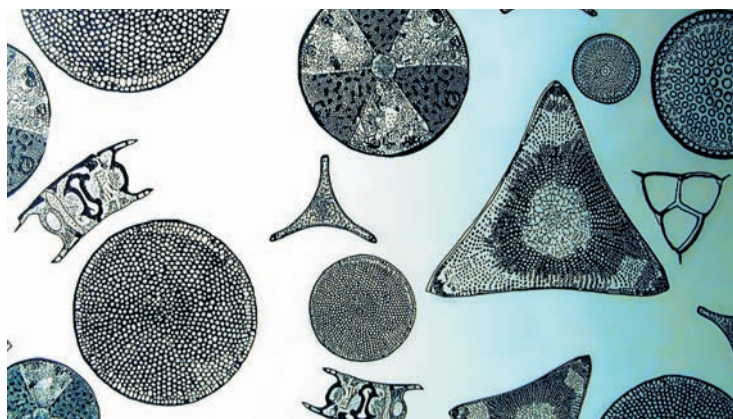
Fig.3. Diatomeer

blev simpelthen høvlet fladt af den fremrykkende ismasse.

Bakkelandet er en del af det randmorænestrøg, som kan følges fra Thy over Mors og Fur til Himmerland. Bakkekronen ligger i 60-75 meters højde og der er fremragende udsigtpunkter ved Manhøje i vest, ved Store Odins høj på midten og ved Smedjehøje i øst. I klart vejr kan man overskue hele molerområdet fra Store Odins høj. Randmorænen er skubbet op af et isfremstød fra nordlig retning. Profiler i kystkliner og molergrave viser, at randmorænen især består af moler og glaciale aflejringer, men der findes også mindre partier af ældre og yngre lerarter. Alle aflejringer er brudt op af isen og presset sammen i flager og folder. Øverst findes en tyndt dække af moræneler, som viser, at isen trængte henover randmorænen inden den smeltede af.

Den midterste del af randmorænen sydskråning er forholdsvis stejl og stærkt furet af smeltevandsdale. De fleste af disse er hængende dale, dvs. dale som munder ud 15-20 meter over morænefladen. Dette fænomen skyldes, at der fandtes en stor flage af dødis på morænefladen, således at smeltevandet fra den store ismasse strømmede ned af den øverste del af skråningen og derefter udover dødisen.

Kystforlandet blev dækket af Littorinahavet i stenalderen for 8.000 år siden, og i de følgende 4.000 år var Fur delt op i 3 øer. Mod nordvest lå Knuden som en lille ø, adskilt fra hovedøen af et sund, hvor Faskær ligger i dag. Ligeledes var den østlige del af Fur adskilt ved Vojelkær. Under den fortsatte landhævning voksede øerne sammen, og langs kysterne blev der opbygget flere systemer af strandvolde. Færker Hede viser et meget imponerende system af strandvolde, som afsluttes mod nord af Færker Odde.



Molergrave

Der findes talrige molergrave i bakkelandet, og disse gøres tilgængelige for offentligheden efterhånden som gravningen opføres i de enkelte grave. Morten Thiise graven, i den østlige del af randmorænen, var den første molergrav, som blev efterbehandlet. Efterbehandlingen tager sigte på at bringe fornemmelsen af det oprindelige bakkeland tilbage, samtidig med at de mest interessante geologiske profiler bevares. Profilerne i denne grav viser den øvre del af moleret og giver et fint indblik i randmorænenes foldestrukturer. Manhøje graven i randmorænen vestlige del er p.t. under efterbehandling.

Mere om Moleret

Den geologiske betegnelse for moleret er Fur Formationen, fordi Fur er typelokaliteten. Moleret findes i begrænset område omkring den nordvestlige del af Limfjorden, og de bedste lokaliteter er kystkliner ved Thisted, på Nordmors og Fur samt molergravene på Nordmors og Fur.

Fur Formationen er knap 60 m tyk og består af moler, som veksler med tynde lag af vulkansk aske. Askelagene varierer i tykkelse fra få mm til 20 cm og farven varierer fra næsten hvid over grå til sort, som er den mest almindelige farve. Askelagene står tydeligt frem i moleret, og derfor anvendes de som ledehorisonter.

Ved at se på askelagenes tykkelse og farve samt afstanden mellem de enkelte lag, kan man let se hvor i serien et givet område af moler med askelag hører til. Derfor er lagene af vulkansk aske nummereret fra -39 til +140. Den nedre del af formationen – Knudeklint Led - er knap 40 m tyk og omfatter de negative askelag.

Det skyldes historiske årsager at der er plus og minus numre; +1 var lagt fast midt i moleret inden man opdagede at der var flere askelag længere nede i moleret. For at der ikke skulle gå kludder i beskrivelserne besluttede man at sige plus opad og minus nedad.

De nederste 18 m består af sort, leret moler som følges af to 30 cm tykke skiferlag, hvor afsætning af kisel har gjort lagene hårde. Herover følger ensartet moler, som er hovedmålet for råstofindvinding. Den øvre del af formationen Silstrup Led - er godt 25 m tyk og omfatter de positive askelag. De nederste meter af dette led anvendes også i industrien, men over det tykke grå askelag +19 ligger de vulkanske askelag så tæt, at moleret er uegnet til industriel brug.

Molerets bestanddele

Moler er en traditionel, men noget misvisende betegnelse, for et sediment, som består af 1/3 ler og 2/3 skaller af kiselalger - diatoméer. Den korrekte geologiske betegnelse er derfor leret diatomit



Fig. 4. Model af verdens største ikait pseudomorf

eller blot diatomit. Der findes mere end 110 forskellige arter af diatoméer i moleret. Algernes skeletter er 0,04 mm til 0,2 mm store, og de har oftest form som en kugle eller en rund plade. Diatomé skallerne består af opal og har en meget luftig - porøs opbygning, således at tørt moler er meget let med en massefylde på 0,8 g/cm³. Molerets egentlige farve er grå til mørk grå, men som regel er farven ændret af forvitring til lys grå og gullige nuancer eller helt hvid. De fine kanaler i moler gør, at det kan opsuge væske ligesom en stiv svamp. Disse forhold er baggrunden for molerets anvendelse til isolerende sten og forskellige granulater f.eks. kattegrus.

Moleret og klima

Moleret blev aflejret på bunden af et subtropisk hav, Selandien havet, som dækkede Danmark ved overgangen mellem Paleocæn og Eocæn for 54-55 millioner år siden. Man mener, at opvældning af en kold havstrøm fra Norske renden har ført store mængder næring fra havbunden op til diatoméerne i de øverste vandlag. Opvældningen sker hvor havbunden ændres fra dyb rende til lavvandet (50 - 200 m) indhav. Det tørre subtropiske klima resulterede i stor solindstråling, og mængden af sedimenter fra Norge og Sverige var ringe pga. det tørre klima. Alligevel har aflejringen af

moleret været mere end 100.000 år, hvilket forklarer, at moler i så store mængder er meget sjældent i hele verden. Når algerne blev aflejret på havbunden rådnedes det bløde plantemateriale bort, hvilket ofte skabte iltsvind på bunden. Dette ødelagde bundlivet, men skabte gode forhold for afsætning af svovlkis - pyrit - og bevaring af døde dyr og planter som forsteninger. Moler aflejret under iltfattige betingelser viser en meget fin lagdeling - laminering, men dele af moleret er uden lagdeling på grund af bunddyrenes gennemgravning af aflejringer.

Strukturer i Selandien-havets havbund

Ringkøbing - Fyn højderyggen deler havbassinet op i to dele. Ved ryggen og syd for sker der aflejring af ler. Men nord for sker der aflejring af diatoméer i store mængder. Aflejringen finder sted i roligt vand formodentlig et stykke bag selve opvældningszonen hvor diatomé opblomstringen sker.

Aflejringer af anselige tykkelser dannes ofte, hvor der er fordybninger eller sker indsynkning. Det er højest sandsynligt, at bevægelserne i salthorsten ved Batum, Erslev, Thisted og Mønsted har spillet en aktiv rolle i skabelsen af de nødvendige fordybninger i havbunden til at moleret har kunnet opnå en tykkelse på 60 meter og siden er blevet skærmet mod nedslidning (erosion).

Moleret og fossiler

Moleret er berømt for sine fine forsteninger, som omfatter mange forskellige fisk, snegle, muslinger, slangestjerner, søstjerner og havskildpadder. Der findes også materiale fra land; insekter i tusindvis er blevet blæst ud over molerhavet, træ og plantedele er drevet til havs, og i sjældne tilfælde findes fugle.

Cementsten og ikait

Cementsten er betegnelsen for linseformede kalksten i moleret, som kan være op til 1/2 m tykke og flere meter i diameter. Cementsten dannes ved at hulrum i og imellem diatoméerne er blevet udfyldt med kalk. Processen skete kort under den daværende havbund, derfor er forsteninger i cementsten meget fint bevarede. Ved få lejligheder har unikke forhold givet anledning til vækst af det flygtige mineral ikait - kalsiumkarbonat med seks krystalvand. Ikait er kun stabilt mellem 3-7°C, stiger temperaturen bliver mineralet til en pseudomorf - dvs. formen bevares, men ikait bliver til kalsit. Ikait pseudomorferne i moleret er med krystalaggregater på op til 1,6 m i diameter verden suverent største af deres slags. Som geologisk tolkningsredskab er ikait med til at fastlægge rammerne for bundtemperaturen, da ikait kun dannes ved 3-7°C.

Molerets askelag giver unikke muligheder

Et af de helt store problemer i storskala-tolkning af geologi er tiden. Gennem isotopdateringer opnås en relativ tidsbestemmelse ofte påhæftet en usikkerhed på +/- en million år. En isotopdatering følges ofte op med sammenligning i mikro- og makrofaunen, med mindre der er andre og mere absolutte metoder til rådighed. De cirka 200 synlige vulkanske askelag i moleret er ikke kun aflejret her, men også i hele Nord-europa. Askelagene aftager i tykkelse jo længere man kommer fra kilde-området, men andre ikke i rytikken. Den stregkode som askelagene i moleret repræsenterer, kan aflæses en række andre steder, bl.a. i ler ved Randers, Røsnæs og Julsminde, samt i Skotland og Østrig m.fl. Herved får en række forskellige geologiske aflejringer og faunaer en absolut tids fællesnævner, når man vil tolke på datidens liv og udvikling.



Det hele bliver så ganske enestående på grund af den usædvanligt præcise isotopdatering af askelag - 17 der angiver en alder på 55,07 millioner år med en usikkerhed på kun 0,05 millioner år. Kun uhyre sjældent opnås så stor præcision.

Askelagene og Nordatlanten

De godt 200 synlige vulkanske askelag i moleret fortæller om åbningen af Nordatlanten. Askelagene i bunden af moleret er generelt lyse og har oprindelse fra

Fig. 5. Spredningszonen i Nordatlanten

sur landbaseret vulkanisme (Rhyolitisk). Helt unikt er askelag - 19 der er kimberlitisk, den eneste kimberlit pibe man kender står i Vestgrønland, men den indeholder desværre ikke mange diamanter.

Omkring askelagene - 1,12,13 kommer der en ny type vulkanisme, nemlig basaltvulkanisme som den ses på Island i dag. Fra +1 er oprindelse til askelagene næsten udelukkende basaltvulkanisme fra en oceanisk kontinent-riftzone. Kildeområdet regnes for at være Færøerne. Tidligere troede man at kildeområdet var Skagerak, men de vulkanske strukturer der stammer udelukkende fra Perm (250 millioner år gamle). Molerets kraftigste askelag er +19 der er 18 cm tykt og adskiller sig ved at have en grålig farve. Oprindelsen kan muligvis være Disko i vest Grønland.

Lokaliteter på Fur vi kommer til at besøge

Østklinten

Østklinten er en stor fold i moleret, som er skåret igennem ved erosion. Klinten består af moler fra askelag -13 til +90, som er foldet op af istryk fra nord. Set fra nord synes lagene at ligge fladt, men når klinten ses fra øst er folden meget tydelig. Klinten er let tilgængelig og fra toppen er der fint udsyn over Livø Bredning. Geologiske ledeblokke er hyppige langs kysten mod øst til Langstedhuller og mod vest til Stolleklint. De mest almindelige ledeblokke er rhombeporfyrrer og larvikit fra Oslo området, samt kinne-diabas fra Kinnekullen i Sverige.

Rødsten og Den Røde Sten

Rødsten findes i Rødstenen og i den røde klippe mellem Østklin-

Fig. 6. Østklinten

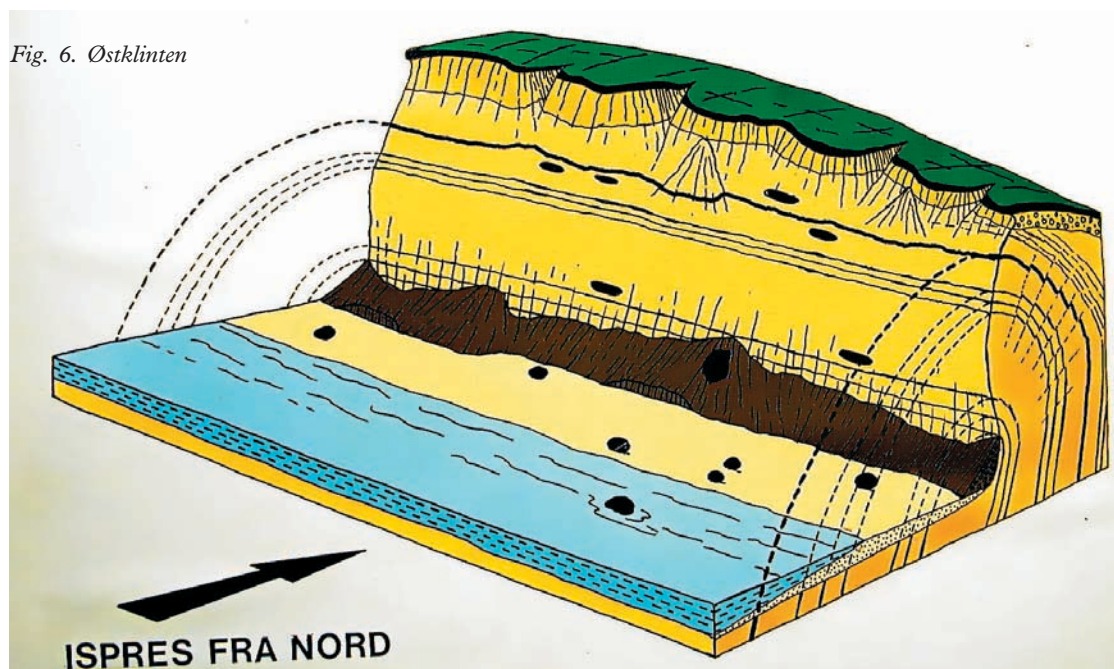
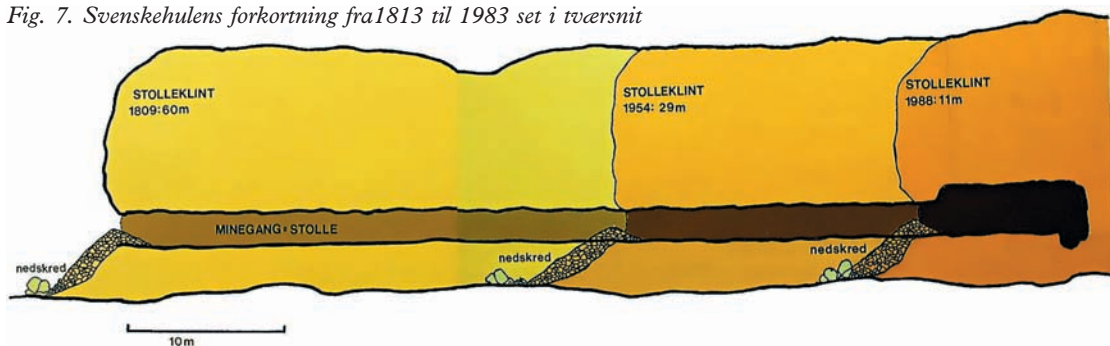


Fig. 7. Svenskehulens forkortning fra 1813 til 1983 set i tværsnit



ten og Stolleklint, samt i flere mindre partier langs nordkysten. Rødsten består af smeltevands-sand, -grus og -sten, som er kittet sammen af jernforbindelser, hvilket giver en udpræget rustød farve. Jernforbindelserne stammer fra svovlkis, som er vasket ud af moler, og derfor er rødsten altid tæt knyttet til moler. Rødsten har været anvendt til bygningen af bl.a. Fur kirke og Viborg domkirke.

Stolleklint og Svenskehulen

Stolleklint har navn efter en gammel minegang - en stolle - som i dag kaldes Svenskehulen. Den blev gravet af svenske krigsfanger i perioden 1809-13, fordi man troede, at de vulkanske askelag var kul. Minegangen var oprindelig 50 meter lang og i bunden var der gravet en 40 meter dyb skakt. I dag er skakten fyldt op og der er kun få meter tilbage af gangen, som fremstår som en stor hule. Resten af stollen er fjernet ved erosion af klinten, hvilket betyder, at der forsvinder knap 20 cm af Stolleklint per år. Først i slutningen af 1800-tallet opdagede to belgiske geologer, at de mørke striber i moleret var vulkansk aske.

Stolleklint er 150 meter lang og 20 meter høj. I profilet ses moler med askelag -34 til +55 og lagene hælder jævnt mod øst. De yngste lag findes således i den østlige ende, hvor de er foldet op

af isen, som har aflejret moræner ovenpå moleret. Klinten er særlig velegnet til at studere den nederste del af moleret og overgangen til det fede plastiske ler, som ligger under moleret. Dette ler danner en stor skreddal vest for Stolleklint. I leret findes plader af lerskifer, som indeholder forsteninger af bl.a. fisk, insekter og planter. Dette er lokaliteten, hvor der er fundet flest danekræ.

Knudeklinterne

De to verdensberømte forsteninger fra moleret, den store havskildpadde og den store knogletunge-fisk er fundet i cementsten ved Knudeklint. På vej hen mod den høje del af den 600 meter lange Knudeklint går man på stenstrand, hvor alle mulige former for ledeblokke, flintfossiler og paleocæn/eocæn fossiler optræder.

Man kan både gå langs kysten og på en natursti oven på klinten. Turen langs stranden eller oven på klinterne er Limfjordens flotteste vandringsmulighed. Her er verdensklassegeologi og den enestående natur sat flot i scene. Knudeklinterne viser et meget imponerende snit gennem randmorænen, hvor moler fra askelag -39 til +130 er blottet i et 600 meter langt profil. Her kan man se næsten hele molererier, og derfor er Fur Knudeklint typelokaliteten for moleret, som officielt hedder Fur Formationen.

Litteratur

- Bøggild, O.B. 1918 Den vulkanske Aske i Moleret. Danm.geol.Unders., Rk. 2 (33), 1-159.
- Gry, H. 1940 De istektoniske Forhold i Moleret. Meddr.Da.geol.Foren., 9, 586-627.
- Gry, H. 1964 Furs Geologi. Dansk natur - Dansk Skole, Årsskr, 1964, 45-55.
- Gry, H. 1979 Kortbladet Løgstør. Danm.geol.Unders., Rk. 1 (26), 1-58.
- Heilmann-Clausen, C. 1996 Paleogenet over kalken. Aarhus Geokompender, 1, 69-114.
- Pedersen, G.K. 1981 Anoxic events during sedimentation of apaleogene diatomite in Denmark. Sedimentology, 28, 487-504.
- Pedersen & Buchardt, B. 1996 [cementstones] Bull.geol.Soc.Denmark,
- Pedersen & Surlyk, f. 1983 The Fur Formation, a late Paleocene ash-bearing diatomite from northern Denmark. Bull.geol.Soc.Denmark, 32, 43-65.

Bo Scholtz,
Museumsinspektør, Fur Museum

Månedens link:
www.fossiler.dk

Moleret – en guldgrube af fortidens livsformer

Af Niels Bonde

Moleret indeholder mange informationer om tidligere livsformer. Det gælder både fisk, fugle, krybdyr, insekter samt træstammer og blade. Denne artikel giver indblik i, hvor store skatte vi kan finde i moleret.

Askeseriens alder, bassinet og klimaet

Før anden verdenskrig var det almindeligst at regne askeserien i moleret for seneste Paleocæn. Men efter krigen besluttede man i Nordtyskland, hvortil asken også kan spores særligt i borer, at definere 'Unter Eozän 1' fra askeseriens begyndelse. Den ide har stort set holdt sig, så Paleocæn/Eocæn grænsen lå lige under askeserien, bortset fra en periode i 1970'erne og 80'erne, hvor mikrofossiler syntes at indicere, at grænsen burde placeres lige over askeserien. Senere synes stratigraferne at hælde mere til, at grænsen bliver defineret lige under askeserien eller nær grænsen mellem moleret og det underliggende Stolleklint Ler, som indeholder askelagene under -33.

Stolleklint Ler svarer til de nederste dele af den lerede Ølst Formationen, som længere sydpå indeholder næsten hele askeserien, mens moleret, diatomitten, kaldes Fur Formation, der kan spores ud mod NV i Nordsøen og sydpå til Salling. Den indikerer med sin rigdom af diatomeer en kystparallel zone med upwelling og særligt rigt oceanisk liv. Uden for denne aflejres blot fint ler.

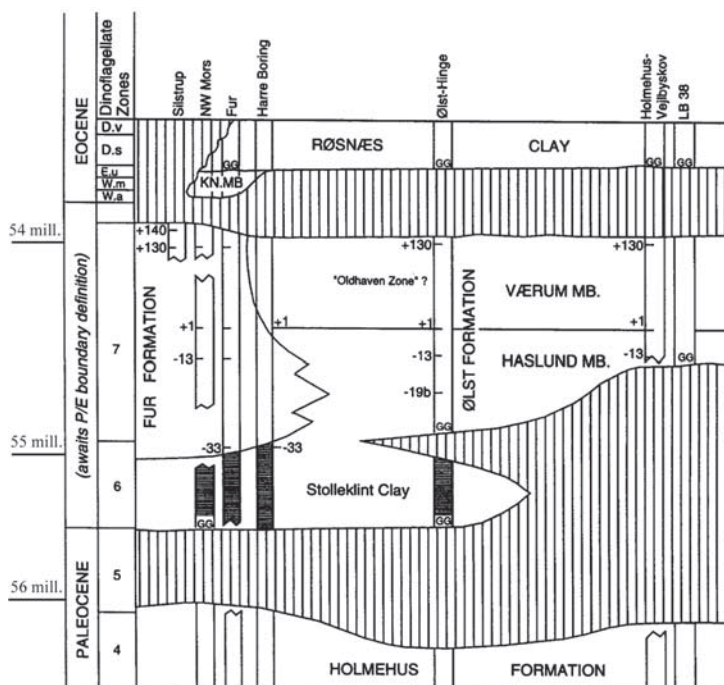
Stolleklint Leret er aflejret i en periode på ca. 0,2 mio. år, hvor der var et ekstremt varmeoptimum, måske betinget af en opsmeltning af kølige havbundsom-

råders frosne sumpgas (C-isotopforhold synes at indicere dette), der er blevet frigivet sammen med CO₂ som kraftige drivhuseffekter. Denne globale begivenheds begyndelse vil stratigraferne nu have til at markere Eocæns begyndelse ved ca. 55 mio. år. Samtidig var vandstanden i havene meget lav, så Nordsøen med det smalle Norske- og Grønlandshav nærmest var et indhav. Oceanbundsudbredningen mellem Grønland og Norge satte ind nær Østgrønlands kyst i en 'varm zone', som 'bulede op' til måske 1 km over havniveau, revnede og 'eksploderede' i den kolossale serie af askelag. Asken spredtes hyppigt sydpå af nordenvinde (helt til Biscayen og Østgrønland menes asken at være identificeret). De allerstørste udbrud, som dannede det karakteristiske lyse, kvartsholdige (såkaldt 'sure') askelag +19, har været størrelsesordenen større end noget kendt fra nutiden, og har spredt tusinder af kubik-kilometer aske, noget måske til det meste af vor halvkugle via stratosfæren.

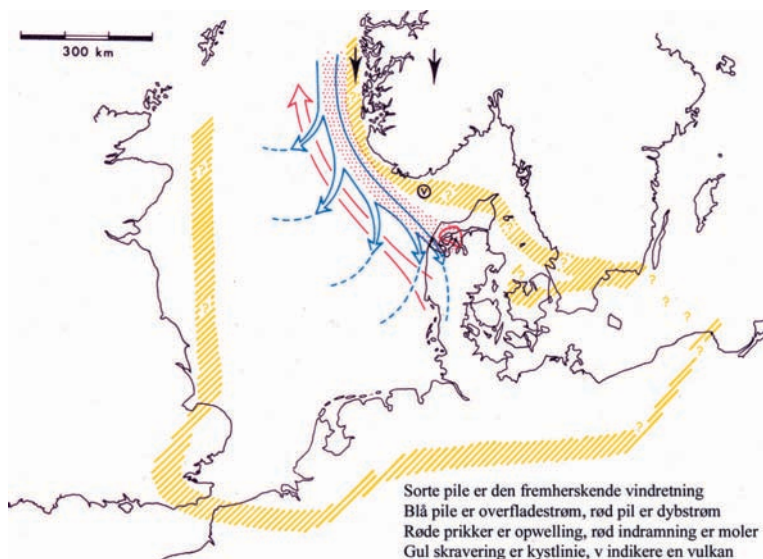
Hvordan de to faktorer - asken og drivhuseffekterne i atmosfæren - har accelereret eller modvirket hinandens klimaeffekter vides ikke. Men da molerets diatomit blev aflejret faldt temperaturen nok lidt, og vandstanden steg i bassinet. Dette fik i al fald efter perioden med de mange askelag forbindelse sydpå gen-

nem 'Kanalene', hvor 'Thulelandbroen' blev afbrudt, og det blev den også længere nordpå, hvor den fra Skotland via Færøerne havde strakt sig til Østgrønland (og nok videre til Nordamerika) og med mellemrum var blevet begravet under tykke basalt-dækker, der i dag ses på Færøerne og i Østgrønland. Alligevel havde den kunnet virke som vandringsvej for landdyr, som tidligst i Eocæn synes at udvise store ligheder mellem Europa og USA. Nordpå blev der forbindelse til Polarhavet henover det 'Barents Hav', som kort før var en tørlagt landbro fra det nordlige Skandinavien og via Svalbard til NØ-Grønland og Canada. En særlig 'Arcto-tertiær' flora udvikledes i dette mærkelige askedækkede område, hvor man må regne med, at alle landområder med mellemrum blev dækket af store og små askelag. Mange steder i Nordeuropa lå askelagene direkte ovenpå kalksten (Danien el. skrivekridt), fordi de ret tynde og løse Selandien-lag var eroderet væk. Faktisk er ret besynderligt landskab, som i Skandinavien havde ganske lavt relief. Asken blev selvfølgelig skyllet ud i havet og dannede det fine ler af smektit, som aflejredes sammen med askeserien og i lange tider efter som vort 'plastiske ler', der har en vældig udstrækning i Nordsø-området.

Mærkeligt er det, at der både lige under og lige over askeserien er en



Figur 1: Moler plus Stolleklint Ler, Bonde 1987.



Figur 2: Palæogeografisk kort over Nordsø området m.v. fra Bonde 1997.

mindre lakune - altså manglende aflejringer fra et kort tidsrum- og at denne lakune enkelte steder er meget langvarig, nemlig på Vestmors og i Thy. Her følger planparallel en Sen Oligocæn tynd diatomit og glimmerler direkte ovenpå moleret med gravegange ned i dette fra et tyndt, glaukonitholdigt grænselag. Der mangler altså over 25 mio. års aflejringer uden nogen konstaterbar ændring af havbundens orientering fx i form af erosion eller vipning. En dansk oversigt over disse o.a. ældre tertiære aflejringer er under udarbejdelse ved Heilmann-Clausen (2003).

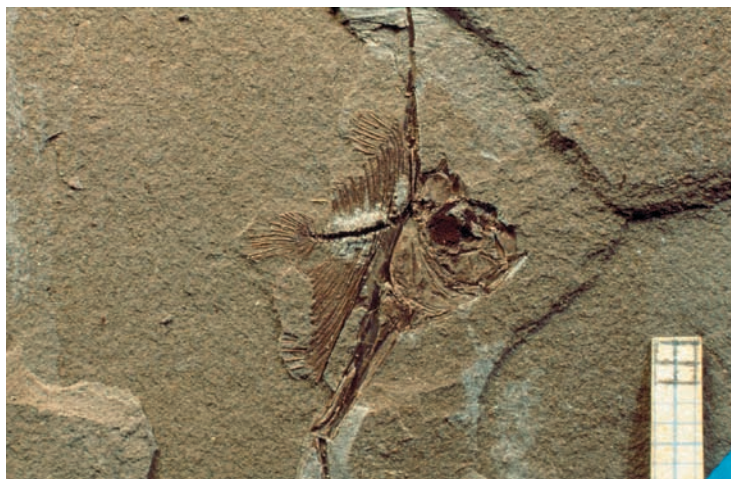
Faunaerne i askeserien, Stolleklint Ler og Moler

Både Stolleklint Ler og Moler er ganske rige på makrofossiler. Mikrofossilerne udgøres af dino- og silicoflagellater og i selve moleret selvfølgelig kiselalger, diatomeer. Kalkskallede småorganismer, som foraminiferer må være blevet opløst i det stagnerende og nok svagt sure bundvand, som sandsynligvis har været meget iltfattigt. Der har derfor kun været en meget fattig og speciel bundfauna af nogle få slangestjerner og muslinger og i den øvre, lidt bedre iltede del af moleret også gravegange, der nok er lavet af ledorme (og måske små ukendte krebsdyr). Når bunddyr mangler, lades sedimentet uforstyrret og bliver fint lamineret, ofte med flot bevarede fossiler. De større fossiler kommer både fra hav og land, og hyppigst er fisk og insekter, mens andre hvirvelløse dyr er ret sjældne. Der er nogle få krybdyr og faktisk en del usædvanligt velbevarede rester af fugle, men (endnu) ingen pattedyr eller padder.

I Stolleklint Ler, i laminerede svagt hærtnede slamsten (kaldet „skifre“) fra den laveste vandstand, findes tusinder af insekter fra land. Mest bemærkelsesværdigt nogle kæmpestore myrer på

over 2 cm og verdens ældste dagsommerfugl. Fiskene synes alligevel for det meste at være oceaniske, og kun få kunne mistænkes for at være skyllet ud fra ferskvand. Som fx et par arter af knogletunger (meget primitive benfisk, der i dag kun lever i ferskvand på den sydlige halvkugle. Men i tidlig Tertiær var nogle af dem gået til havs, og de to nævnte findes også i moleret, hvor endnu to former af knogletunger kommer til), samt den meget almindelige „Sardinella-lignende“ sildesk (halvdelen af fiskene), en mulig pirataborre og en mallefisk af ariid-familien (som i dag dog også går i saltvand). Der er omkring 25 arter af benfisk. Blandt de resterende havfisk er den lille guldlaks (som bliver helt dominerende i moleret), mens smeltslægtningen, der er molerets næstalmindeligste fisk, er meget sjælden i „skiferen“. Der er en muræne og tre slags slanke nålefisk, hvoraf kun en også findes i moleret. De mere oceaniske former omfatter en lille torskefisk, en lille form med ekstremt høj og kort krop, som ligner nutidens havgalt, *Antigonia*, et par slægtninge til hestemakreller samt to små slægtninge til aftrækker- og pindsvinefisk. Dertil kommer den højkroppede Mene, en slægt der også findes i den berømte Monte Bolca fauna fra M. Eocæn på Verona-egnen, og som i dag har en tropisk art.

I Stolleklint Ler er også fundet landets eneste fossile rejer, nemlig to arter af *Penaeus* og måske en tredje mindre art (beskrives af Bonde m.fl.). For nylig er der fundet et bækken og et næsten helt skelet fra to ganske små fugle. Oversigt over fiskene i de to dele af askeserien er lavet af Bonde (1997), og molerets fauna, især fisk er behandlet i 1987, og mange fossiler er afbildet af Pedersen et al. (1994), Fjeldsø Christensen (1986), Fjeldsø Christensen & Brock (1981), Bonde (1972 og i „VARV“ i 90-erne). I „skiferen“ er



Figur 3.1 *Antigonia*

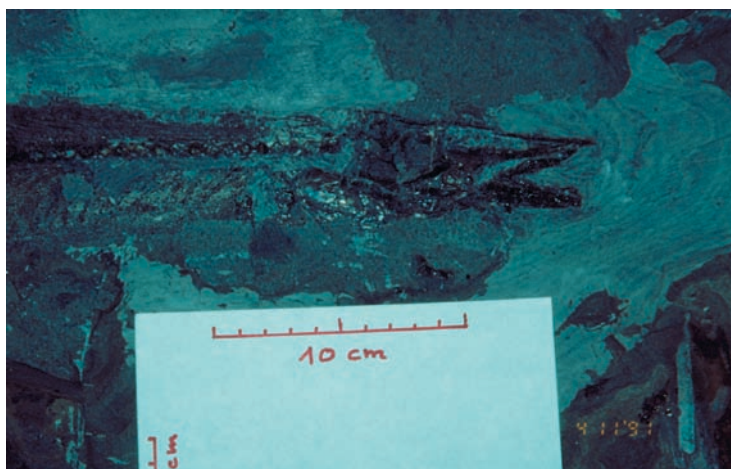
Figur 3.2 Lille Mene

næsten alle fisk og fugle bevaret som knivskarpe aftryk, ligesom i moleret, mens knoglerne er bevaret i molerets „cementsten“, som er kalkboller afsat ret tidligt under medvirken af bakterier (Pedersen & Buchardt 1996).

Moler-fiskene

Der sker en ændring i faunaen i begyndelsen af perioden med diatome-aflejringen og højere vandstand. Velsagtens fordi der etableres forbindelse med Atlanten. I den nye fauna bliver den lille „guldlaks“ (en argentinoid) fuldstændig dominerende (vel over

90%), og „smelten“ (en osmeroid) bliver meget almindelig, mens „Sardinella“-silden bliver sjælden. Nummer 3 i hyppighed bliver en primitiv pigfinnet af polymixiide-familien (en slægt i dag, barbudoer, mange kendt fra Kridt) i en rigere fauna med omkring 50 arter af benfisk og 3 relativt sjældne arter af hajer. (Disse udgør en kontrast til de mange former, der findes i det efterfølgende Røsnæs og Lillebælt Ler med henholdsvis 20 og ca. 30 arter af hajer og ikke særligt hyppige fund af benfisk).



Figur 4.1 Guldslaks

Figur 4.2 Holosteus

Der er ca. 4 arter af knogletunger. Nogle er meget store fisk på op mod 2 m, kun een er hyppig, især dens skæl med 'netmønster'. En anden primitiv benfisk er en stor tarpon, hvis store, tykke skæl er meget almindelige fund (et stort kropsstykke på Geologisk Museum blev fundet allerede i 1860'erne af ejeren af huset overfor Fur Museum). Hyppige fisk er også: en Holosteus, som er en lang slank rovfisk beslægtet med nutidens lakstobiser fra ret dybt vand. En 'glansfisk', der ligner en form også fundet i Oligocæn i Kaukasus, og en nær slægtning er Palaeocentrotus, molerets tidlig-

ste beskrevne fisk (Kuehne 1941, som Skt Peters fisk). Kulmule-slægtningen Rhinocephalus er også ret almindelig, og en ganske lille torskefisk, der måske er unger af sidstnævnte, samt den nævnte nålefisk beslægtet med trompetfisk, men med kraftigt benpanser på kroppen. Der er en del fund af et par former af den store havaborregruppe, en pelamide-lignende art blandt de fem slags makrelfisk, en slangemakrel, en smørfisk og en lille mulig slægtning til rødfisk. Blandt de øvrige fisk bør især nævnes et lille eksemplar, der synes at være beslægtet med Rondeletia, en så-

kaldt 'hvalfisk', og dermed er den eneste rigtige dybhavsfisk i faunen, samt tre små arter af Skt. Peters fiskens gruppe og tre familier af ål, bl.a. havål. I forhold til Kridttidens faunaer er molerets relativt 'moderne' ved at omfatte ca. 50% pigfinnefisk. Heraf hører 15-20 arter til aborre-ordenen, som med 125 familier i dag (fx de mange havaborrer) dominerer havene, bl.a. makrelfisk, slangemakreller og hestemakreller, som er de ældste kendte repræsentanter for deres gruppe. Mange af dem er typisk oceaniske fisk, i dag især fra tropiske og subtropiske farvande. Næsten alle molerets fisk er rovfisk, bortset fra den lille planktonædende 'guldslaks'. Den er byttedyr for alle andre og tit findes den i maven på dem. Enkelte små 'rødfisk' har forslugt sig på halvstore unger af 'guldslaks' og er døde med dem stikkende ud af munden. Der er kun fundet een løs øresten i moleret, mens et par fisk viser øresten bevaret inde i hjernebassen. Der er absolut ingen typiske bundfisk.

Benfiskefaunaerne i askeserien er de ældste rige faunaer, der er kendt efter Kridttiden. Bortset fra nogle Paleocæne faunaer, hvorfra kun øresten af fiskene er fundet. Dermed ses begyndelsen til de moderne havfaunaer, for der er fx aldrig fundet en egentlig aborrefisk i Kridttiden. Disse synes således at have udviklet en stor diversitet i løbet af bare ca. 10 mio. år. Bortset fra Mene er der dog næppe nogle nulevende slægter kendt allerede fra dengang.

Moler-fugle

Der er fundet ca. 30 skelet-eksemplarer, hvoraf nogle få er næsten komplette og i en fremragende bevaringstilstand i cementsten. De få og fragmentariske kendt i 1970'erne blev beskrevet af Ella Hoch (1975), mens alle er behandlet i Anette V. Kristoffersens ph.d. fra 2002 og nogle artik-

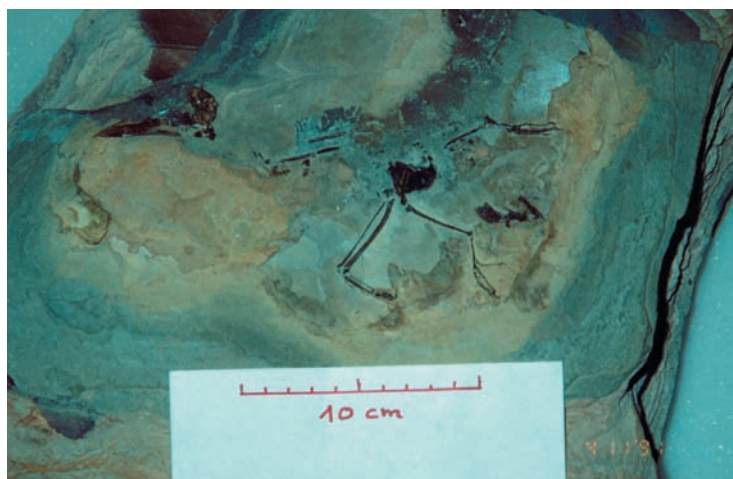
ler om enkeltfund (1999a, b, 2002). 13 moderne fugle-'ordner' og en uddød er repræsenteret. Der er desuden endnu flere fund af velbevarede, men ubestemte fjer. Der er fundet meget få egentlige havfugle. Kun en primitiv slægtning til pelikan-fregatfugle gruppen, mens landfugle klart dominerer.

Grupper, der i dag er tropiske skovfugle, som turacoer, trogoner og musefugle og de sidstes mulige slægtninge, papegøjerne, synes repræsenteret. Af andre trælevende former findes natravne og ugler og skrigfugle, der minder om ellekrage-isfugle gruppen. Altså mange stærkt farvede former. Fra mere åbent land er primitive træsejlere, mens de mest 'avancerede' fugle minder om spættefugle (og egentlige spurvfugle er næppe tilstede). Af 'primitivere' grupper findes hønse- og vadefugle samt vandhøns. Mest interessant er nogle flyvende slægtninge til strudsefugle, som kaldes 'lithornithider' kendt fra Paleocæn og Eocæn i Europa og USA.

Molerets fugle fauna er den ældste kendte større fauna efter Kridttiden. (Faktisk er den eneste ældre kendte rige fuglefauna den fra Tidlig Kridt i NØ-Kina med de nu berømte fjerede fugle og dinosaurer omkring 125 mio. år). Molerets fugle giver derfor et unikt indblik i de moderne fuglegrubers tidligste radiation og diversitet, fordi molerets former er de tidligste kendte repræsentanter for disse grupper. De næstfølgende større fuglefaunaer er fra M. Eocæn i USA og Tyskland, mindst 5 mio. år yngre.

Krybdyr

Det mest berømte fossil fra moleret er vel den store læderskildpadde, *Eosphargis breineri*, fundet i 1950'erne af og opkaldt efter Fur Museums grundlægger og første leder, Magne Breiner. Kraniet og



Figur 5 Skrigfugl "Caraciiform"

næsten hele skelettet er kendt af denne ca. 1,5 m lange form. Enkelte fragmenter af andre havskildpadder er fundet, bl.a. to skjolde på mindre end 10 cm i længde.

Der er fundet en sammenhængende, lille haleregion af en havlevende kvælerslange, *Palaeophis*, og en 2-3 cm lang hvirvel af samme type - velkendt fra Paleocæn og Eocæn marine aflejringer mange steder. Endelig er der et fladtrykt lille kranium af et lille firben, nok nærmest en agamtype, som repræsentant for landfaunaen.

Hvirvelløse dyr

I moleret findes næsten ingen bunddyr, og i al fald ikke i fint lamineret diatomit, som indikerer meget iltfattige forhold. Kun en art af slangestjerner, *Ophiura furiae*, findes ret hyppigt i nogle få niveauer på nogenlunde plane flader. Det mere homogene moler, som må være afsat under lidt bedre iltforhold, har i visse horisonter en snegl af konkgruppen og et par muslingearter, hvoraf mindst en ret stor form synes at have været nedgravet. Der er et par sjældne arter af søstjerner, den ene en kamstjerne. Der er en sjælden boresnegl (*naticid*) - som selv er boret i skallen. Ud over disse er der rør af sedimentpartik-



Figur 6 *Eosphargis* (skildpadde)

ler, som nok er lavet af havbørstestorme. I den øvre halvdel af moleret er der 4 - 5 former for grave-gange, som kun kan ses ordentligt, når de er udfyldt med aske (Pedersen & Surlyk 1983).

De øvrige organismer hører til i de frie vandmasser bl.a. på drivende træstammer: Der er blåmuslinger og ganske små plader af de mærkelige 'stilkede' krebsdyr, som kaldes langhalse, samt en slægtning uden stilk, der synes på vej mod primitive rurer. Med de mange træstammer er det meget underligt, at borer af muslingen, kaldet pæleorm, er meget



Figur 7 Slangestjerne



Figur 8.1 Flue



Figur 8.2 Stor Cikade

sjældne. Der er fundet to små krabber, som kan være svømmende eller have levet i flydende tang, samt et mærkeligt, ret stort, nok fritsvømmende tibenet krebsdyr med tyndt, fladt skjold med to par kraftige pigge på. Der er nogle 1-2 cm store, tynde ovale dobbeltskaller med tydelige tilvækstlinjer, som måske er fra primitive krebsdyr som bladfødder.

Insekter

Der er mange tusinde fund af insekter fra moleret. Ofte hele og flot bevarede med alle kroppens og benenes hår synlige, øjnenes

linser tydelige, og ofte farvepletter bevaret på vingerne med fine ribbenet. Ingen er vingeløse former. Alle er altså fløjet eller blæst ud over havet og er langsomt sunket til bunds og er faldet fra hinanden, eller fisk har undervejs bidt i dem, så mange er blot vinger eller vingeløse kroppe. De almindeligste former er en stinktæge på ca. 1 cm og en lille uglelignende sommerfugl, som nogle gange har skællene bevaret på vingerne. Sommerfugle udgør 5-10% af fundene, og der er også en større og sjældnere tæge, af hvilken to eksemplarer har bevaret æg inden i kroppen. Der er ikke så få

damtæger (skøjteløbere - se Andersen 1998), nogle meget store. Og der er cikader og flere arter af bladlus, nogle forbløffende store. Der er mange velbevarede græshopper, nogle med stærkt mønstrede vinger. Den store løvgræshoppe *Pseudotettigonia* har en krum læggebrod, som ret ofte kan findes løst. Der er også markgræshopper, guldsmede, vandnymfer, ørentviste og blandt de hyppige fund er myg, ofte med tydelig brod, og der er mange fluer og stankelben, nogle skorpionsfluer, hvepse og biller, døgnfluer og vårflyer og flere andre grupper. Der er et stykke bambuslignende blad med insektæg på. Tyskeren J. Rust har behandlet alle insekter i sin Dr. afhandling (1999). Der er danske oversigter af Andersen & Andersen (1996) og Madsen & Rust (2000).

Floraen

I moleret er der bevaret mange træstammer (den længste 9 m lang) og grene. En bemærkelsesværdig gren har en hajtand sidende i. Nogle af dem er blevet bestemt til sumpcypres, *Metasequoia*, andre til måske *Araucaria* (et stk. med rav inden i). En gren med nåle kan godt ligne stuegran lidt (*Araucaria*), mens en anden

er bestemt til rødtræ, *Sequoia*. Der er fyrrenåle og enkelte blade af tempeltræ, *Ginkgo*. Der er kun fundet få løvblade, enkelte er elmelignende, mens et stort, lancetformet blad er ret almindeligt. Det er måske fra laurbærfamilien og kaldes *Macclintockia* og er karakterplante for den „Arcto-tertiære flora“ også kendt fra Vestgrønlands Paleocæn. De mest almindelige planterester er nok lange, parallelt innerverede blade, som minder om bambus (men måske kunne være fra en palme?). Der er blade af vandbregnen, *Salvinia*. Desuden er der masser af ubestemte frugter, hvoraf mange ligner nødder, og der er fundet enkelte velbevarede blomster. Der er ingen moderne beskrivelse af floraen.

*Lektor Niels Bonde
Geologisk Institut
Københavns Universitet*

Litteraturliste:

Andersen, N. M. 199X [Gerromorpha Ö] Biol. Ser. Vid. Akad. Skr. Ö

Andersen, N. M. & Andersen, S. 199Y [Molerets insekter] Naturens Verden Ö

Bonde, N. 1973 Fiskefossiler, diatomitter og vulkanske askelag. Da. Geol. Foren. Årsskr.f. 1972, 136-143.

Bonde, N. 1986 Cementeret fugl. Varv, 1986 (),

Bonde, N. 1987 Moler og fossiler – især fisk. 53 pp. Skamol, Nykøbing Mors.

Bonde, N. 1992, 1994, 1995 (Om danekræ, mest fisk fra moleret) i Varv 1992 (2), 35-42; 1994 (2), 57-64; 1995 (1), 24-30.

Bonde, N. 1997 A distinct fish fauna in the basal ash-series of the Fur/Ølst Formation (U. Paleocene, Denmark). Aarhus Geoscience, 6, 33-48.



Figur 9 Blade, nåle og rødtræ

Bonde, N. & Christensen, E.F. 1991 Det første danekræ fra Fur. Museerne i Viborg Amt, 16, 35-41.

Heilmann-Clausen, C. 1996 Paleogenet over kalken. Aarhus Geokompender, 1, 69-114.

Heilmann-Clausen, C. 2003 (i trykken) Paleogen. I "Naturen i Danmark"

Heilmann-Clausen, C. Nielsen, O.B. & Gersner, F. 1885Lithostratigraphy and depositional environments in the Upper Paleocene and Eocene of Denmark. Bull. geol. Soc. Denmark, 33, 287-323.

Hoch, E. 1975 Amniote remains from the eastern part of the Lower Eocene North Sera Basin. Coll.Internat., CNRS, Paris, 218, 543-562.

Homann, M. 1991 Die Diatomeen der Fur Formation. Geol.Jahrb., A, Hft. 123, 1-285.

Knox, R.W.O'B. & Morton, A.C. 1988 The Record of Early Tertiary N. Atlantic volcanism in the sediments of the North Sea Basin. Geol. Soc. Spec. Publ., 39, 407-419.

Kristoffersen, A.V. 1997 Flight apparatus of Paleocene/Eocene birds from the Fur Formation of Denmark. Aarhus Geoscience, 6, 49-53.

Kristoffersen, A.V. 1999 Lithornithid birds (Aves, Palaeognathae) from the Lower Paleogene of Denmark. Geol.Mijnbouw, 78, 375-381.

Kristoffersen, A.V. 2002 An Early Paleogene trogon (Aves: Trogoniformes) from the Fur Formation, Denmark. J.Vert.Pal., 22, 3, 65x-6yy.

Kuehne, W. 1941 A new Zeomorf fish from the Paleocene Moler of Denmark. Ann.Mag.Nat.Hist., 11, 7, 374-386.

Madsen, H. & Rust, J. 2000 Verdens ældste dagsommerfugl ! om insekter fra moler og Stolleklint ler. Varv, 2000 (1), 9-18.

Nielsen, E. 1963 On the postcranial skeleton of Eosphargis breineri Nielsen. Bull.geol.Soc.Denmark, 15, 281-328.

Nielsen, O.B. & Heilmann-Clausen, C. 1988 Paleogene volcanism: the sedimentary record in Denmark. Geol.Soc.Spec.Publ., 39, 395-406.

Thomsen, E & Danielsen, M. 1995 Transitional Paleocene-Eocene ashbearing diatomite in the eastern North Sea. Tert. Res., 15, 111-120.



GYLDENDAL

GEOGRAFI



Globus:

Som at

være der

selv!

■ **Globus** er Gyldendals nye geografisystem til 7.-8. klasse. Udgangspunktet er, at geografi skal være eksotisk og spændende - og samtidig let at gå til for både elever og lærere.

■ **De seks** grundbøger med tilhørende lærervejledning

ger udgør kerneet i geografierundervisningen. Lærervejledningerne indeholder baggrundsstof og ideer til, hvordan man kan arbejde med bøgerne og en række aktivitetsark til fri kopiering.

■ **Globus' hjemmeside** henvender sig primært til eleverne. Her kan de bl.a. finde aktuelle kvalitetskontrollerede links til de enkelte bøger. Læs mere på hjemmesiden www.globus.gyldendal.dk.

■ **Følgende titler** er udkommet: *Vulkaner og jordskælv*, *Verden er skæv*, *Skabt af is, vind og vand* og *Vejr og uvejr*. I november 2003 udkommer *Du store verden* og *Der skal arbejdes*. Hver titel består af grundbog og lærerens bog.



Globus-systemet får anmeldelser i særklasse

■ **Vi er** (næsten) flove over de fine anmeldelser, som Globus-systemet har fået. Men vi tøver ikke med at bringe uddrag af tre rigtig rosende omtaler. Vi kunne ikke have sagt det bedre selv...

ANMELDELSE

"Interessant og solid formidling af geografisk basisviden. Det handler om naturkræfternes udformning af det danske landskab afsluttende med råstofudnyttelse samt konfliktemaer i forbindelse med menneskets forvaltning af naturen. Børne er det ikke gjort længe..."



OM "SKABT AF IS, VIND OG VAND" I FOLKESKOLEN

ANMELDELSE

"Endnu et fremragende produkt i Gyldendals nyeste geografisystem. Interessant og vedkommende, behageligt at se på og fagligt kompetent..."

OM "VERDEN ER SKÆV" I FOLKESKOLEN

ANMELDELSE

"En solid omgang faglig formidling på højt pædagogisk niveau..."

OM "VEJR OG UVEJR" PÅ WWW.DML.DK

BROCHURE

Læs mere!

■ Brug kuponen og få vores nye brochure om Globus - det emne-baserede geografisystem der opfylder Klare Mål.



BESTILLING

Send mig til gennemsyn

- ☐ Vulkaner og Jordskælv
- ☐ Verden er skæv
- ☐ Skabt af is, vind og vand
- ☐ Vejr og uvejr
- ☐ Gratis ny brochure om Globus

FORNUMMER	GADE	SKOLE	NAVN



00-914

Send kuponen til Gyldendal • Klareboderne 5 • 1001 København K

Eller bestil direkte på tlf. 33 75 55 60, fax 33 75 57 22 eller www.gyldendal.dk/uddannelse

Landskabet på Mors og Fur - fra istid til nutid

Af Johannes Krüger

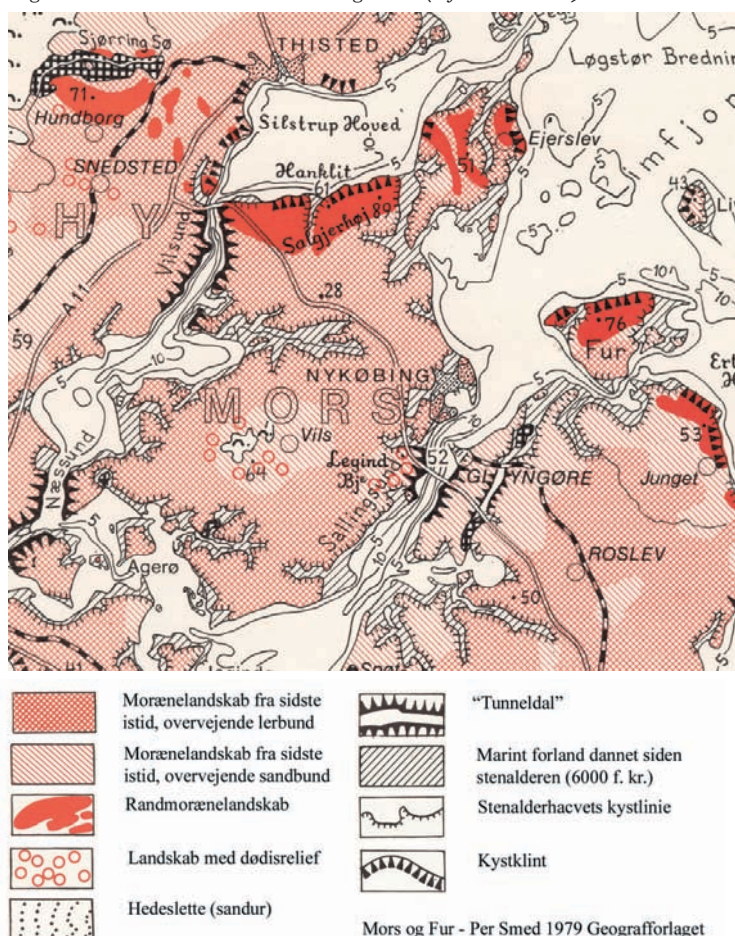
Landskabet på Mors og Fur kan inddeles i tre hovedtyper (Fig. 1): Et imponerende bakkeland med stejle hæld og dybe slugter (randmoræne), et lavere liggende blidt bølget og frodigt agerland, der udgør størsteparten af de to øer (bundmoræne), og en bræmme af kystforland med strandvolde og småøer (marint forland). Bakke-landets og det bølgede agerlands udformning er grundlæggende et resultat af isens virksomhed i sidste istid, Weichsel-istiden, der startede for 118.000 år siden og sluttede 11.500 år før nu. Landskabet på de to Limfjordsøer afviger da heller ikke fra istidslandskabet så mange andre steder i Danmark. Alligevel er det særpræget, fordi indmaden i det storstillede bakkeland for en stor del består af foristidsaflejringer - moler fra Tertiærtiden - som isen har revet op fra dybgrunden og skubbet og foldet sammen, således som det kommer til syne i nordkystens indtryksgivende klinger ud mod Thisted Bredning og Livø Bredning.

Efter istiden var Limfjords-egnene ligesom det øvrige Danmark i de første årtusinder en sammenhængende landmasse. Ganske vist steg vandstanden i verdenshavene, fordi der stadigvæk tilførtes vand fra Jordens smeltende isskjalde, men i Danmark hævede jordskorpen sig dog hurtigere, fordi den var blevet befriet for isens vægt. I løbet af stenalderen blev landhævningen overhalet af en omfattende havspejlsstigningen, havet bredte sig, og landets omrids ændrede sig radikalt (Fig. 2). Det er Littorina-havets tid for 5.000-8.000 år si-

den, hvor store landområder blev overskyllet, så Danmark blev omdannet til et ø-rige. Langs kysterne forvandlede istidslandskabets bakketoppe og højdedrag til øer og halvøer, mens lavninger og dale druknede og blev til vige og fjorde. Havspejlsstigningen bragte også betydelige arealer af Limfjordssegnene under havdæk-

ning. Vendsyssel blev skilt fra hovedlandet af et bredt sund fra Kattegat til Jammerbugt med utallige større og mindre øer og holme. Og mod vest lå Thy som en isoleret ø og dannede forpost ud mod et åbent Vesterhav, mens Mors - i dag den største Limfjordsø - og Fur hver især var delt i en hovedø med småøer omkring.

Fig. 1. Landskabskort over Mors og Fur. (Efter P. Smed)





Siden stenalderen har der i Limfjordsegenene været en relativ landhævning på 2-6 m, størst mod nord mindst i syd, så forhen havdækkede områder er blevet til land. Derved ændrede Limfjorden efterhånden omrids hen mod det, vi kender i dag: Mod øst den smalle flodlignende del mellem Hals og Løgstør omgivet af Lille og Store Vildmosses vældige flader af hævet havbund, og hvor bakkelandet først løfter sig langt inde bag de lave enge. Mod vest - hvor Limfjorden vider sig ud og land og vand er slynget mellem hinanden - de sirligt svungne kyster med halvøer og øer som Mors og Fur og bæltet af bredninger og vige, der forbindes af snævre, krogede sunde som Vilsund, Feggesund, Salling Sund og Oddesund (Fig. 3). Det er en fjordidyl, der står i skærende kontrast til Thy og Hanher-

Fig. 2. (tv) Nordjylland med Limfjordsegnene i stenalderhavets tid (Efter Schou).

Fig. 3. (Herunder) Udsigt mod Mors fra Skyum Bjerge i Thy. Stejle kløfter mellem "falske bakker" fører ned mod Vilsunds fjordidyl med de karakteristiske græsklædte stenalderkystklinter og striben af marint forland.



redernes udlignede og hårdt angrebne yderkyst mod Vesterhavet. Limfjordens tidligere forbindelse nordud til Jammerbugt eksisterede måske fortsat som et smalt sund helt frem til Vikingetid.

Bakkelandet

Isens hovedudbredelse i sidste istid markeres af Hovedopholds-linjen - Ussings Israndslinje - som forløber fra Bovbjerg på Jyllands vestkyst i østlig retning til Viborg-egnen og herfra mod syd (Fig. 4.1). Her stod NØ-isens rand for ca. 21.000 år siden. I de følgende årtusinder smeltede isen stort set bort fra Danmark. Derefter fulgte Det Ungbaltiske Isfremstød fra sydøst, men denne isstrøm nåede kun frem til det østlige Jylland, hvor udbredelsen markeres af Den Østjyske Israndslinje også kaldet Den Haderske Israndslinje. I Limfjordsegnene er istidslandskabet derfor formet af NØ-isen og henlå gennem resten af sidste istid som et tundralandskab. Da NØ-isen smeltede bort fra Limfjordsegnene, foregik det i nordlig og nordøstlig retning. Tilbageismeltingen var ikke jævn, men en proces præget af klimasvingninger, således at israndens tilbagevigen ind imellem afløstes af stilstandsperioder eller genfremstød. Det var under et af disse genfremstød for ca. 18.500 år siden, at det imponerende bakkeland, der følger nordkysten af Mors og Fur, blev dannet som en randmoræne (Fig. 4.2).

På Mors kan bakkedraget følges fra Vilsund i vest til Flade i øst og kulminerer i Salgjerhøj, 88 m. På denne strækning kan bakkedraget opdeles i en række bueformede randmoræner med hulninger mod nord, således Mosebjerghøj-buen, Stærhøj-buen og Salgjerhøj-buen langs kysten samt Bjergby-buen et par kilometer længere inde i landet (Fig. 1 og 5). Hundborg-buen med Bavnehøj, 71 m, syd for den nu tørlagte

Sjørring Sø i Thy menes at kunne knyttes til samme randmorænesystem. Af omtrent samme alder er givetvis også tre veladskilte bakkerækker, der med et stort set nord-sydligt forløb dominerer landskabet på halvøen, der udgør det nordligste Mors. Det er Skærbæk-randmorænen med Lisbjerg Høj, 44 m, Sejerslev-randmorænen med Bavnehøj, 51 m, og Ejerslev-randmorænen, der kulminerer i Hulhøj, 41 m, hvorfra der er en storslået udsigt over hele det nordlige Mors, Salling, Himmerland og Fur. De tre bakkerækker indgår i en stor bue, der kan fortsættes i et bakkedrag på det nordlige Fur med det imponerende udsigtspunkt Stendal Høje, 76 m, og videre østpå i Himmerland. Mens israndsbakkerne på Mors optræder som udpræget parallelbakkede landskaber, danner bakkerne på Nordfur en kompakt op til 2 km bred bakkeryg, hvis krone tager sig ud som et noget kuplet plateau. På hele den nævnte strækning fra Thy over Mors og Fur til Himmerland tegner de bueformede randbakker omridset af NØ-isens lappede rand (Fig. 4.2). Meget af det materiale, randbakkerne er opbygget af, hentede isen nordfor fra Thisted Bredning og Livø Bredning, der derved forvandlede til hulformer i landskabet.

Flere steder på Mors skæres de langstrakte bakkerygge af tværgående dale dannet af smeltevand, der strømmede ud fra ismassen, f.eks. ved Gullerup vest for Hanklit, hvorfra smeltevand er strømmet sydpå over Øster Jølby til Dragstrup Vig og ligeledes på det nordligste Mors, hvor smeltevand bl.a. har gennemskåret Skærbæk-randmorænen for at løbe vestpå over Nørre Dråby til Thisted Bredning. I det furske bakkeland grener og slynger dale sig i forskellige retninger fra nordkysten op i bakkerne, hvor deres retning muligvis kan være styret af bakkeindrets folde- og flagestrukturer. Derimod er det

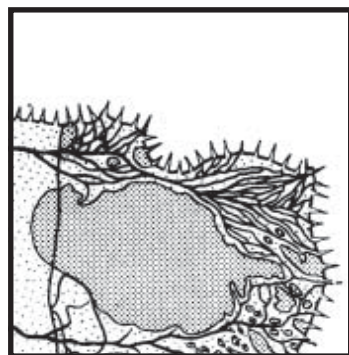


Fig. 4. Situationer i de vestlige Limfjordsegne i sidste istid.

1: NØ-isen ved Hovedopholdslinjen.

2: Afsmeltningsfasen, da randmorænebakkerne på Mors og Fur blev dannet ved et genfremstød. (Efter Rasmussen 1966).

midterste parti af bakkedragets sydvendte skråning stærkt furet af korte parallelle kløfter, der løber vinkelret på bakkeskråningen og tager sig ud som hængende dale. På disse dales dannelses-tidspunkt er afstrømningen foregået til et niveau, der må have ligget 15-20 m over den nuværende terrænoverflade umiddelbart syd for bakkedraget. I så fald må det være sket på et tidspunkt i afsmeltningsstiden, hvor der har ligget dødis her.

Hele dette storstilede bakkedragssystem på Mors og Fur er et særdeles instruktivt eksempel på en randmoræne dannet ved glacitektonisk deformation, hvor isen har



Fig. 5. Salgerhøj-randmorænebuen på Nordmors set fra syd er skubbet op af isen, da denne lå nordfor og dækkede Thisted Bredning. Her vest for Gullerup har havet langt senere skåret en stejl kystklint, Hanklit, hvis jordmasser overvejende består af ispressede lag af moler med askelag af vulkansk oprindelse.

deformeret og revet store partier af det tertiære underlag, fordi isens trykspredning og træk i underlaget tilsammen har oversteget underlagets styrke. Det fremgår af de mange foldede og opskudte flager af moler, der kommer til syne i Feggeklit, Skærbæk Klint, Ejerslev Klint og i den 60 m høje Hanklit på Mors og ligeledes i Knudeklint, Stolleklint og Østerklint på Fur (Fig. 6). Tilstedeværelsen af talrige mørke lag af vulkansk aske i moleret bevirker, at foldninger og skråtstilling af lagene træder klart frem i de mange kystklinter, ikke mindst i Hanklit, hvis facade er en enestående farvesymfoni af molerlag vekslede med askelag, hvortil kommer den ejendommelige rødsten, der som et istidskonglomerat kan ligge indstrøet i klintens grusaflejringer. Moleret træffes

også mange steder højt oppe i bakkerne, ofte helt frem til overfladen eller kun dækket af et tyndt morænelag. Det er tilfældet på Fur, hvor randmorænekomplekset består af flager af såvel moler som af istidsdannelser. Oppe i bakkekomplekset træder moleret frem i bestemte zoner, og mellem molerstriberne findes smeltevands-sand og -grus. Molerstriberne kan følges over lange strækninger og danner buer, der vender mod syd: I bakkepartiet Knuden i vest er molerzonernes retning omtrent nordvestlig, centralt i bakkepartiet øst-vest og i østdelen nærmest nordøstlig. Bakkebuerne forløb på Nordmors og de glacitektoniske strukturer i moleret viser, at flere deformationsfaser indgår i dannelsen af hele randmorænesystemet.

Agerlandet

Den lave del af øerne - syd for de vældige bakkedrag - har overvejende karakter af et jævnt bølget til blidt bakket morænelandskab, på Mors gennemgående 10-40 m over havet, på Fur 10-15 m, som NØ-isen har formet, mens isranden stod syd for området. Det er en landskabstype, som i sin grundlæggende form menes dannet som bundmoræne inde under isen ved isens slid og aflejring af medslæbt materiale, og derfor kan betragtes som et bevaret gletscherunderlag, der kom til syne ved isens bortsmeltning. Mange steder i Danmark såvel som ved nutidens gletschere i Island udgør morænematerialet i denne landskabstype et jævnt lag, der følger efter underlagets form, så ældre landskabsformer afspejler sig i det aktuelle landskab. Istidslandskaber opbygget af landskabslag kendes for eksempel fra Sydsjælland og Nordøstsjælland, hvor Den Ungbaltiske Is har overpræget NØ-isens landskab, der nu danner kernen i landska-



Fig. 6. I bakkelandets kliner mod Thisted Bredning har havet blottet Tertiærtidens moler med talrige bånd af vulkansk aske, som isen i sidste istid har foldet og skubbet op i en randmoræne.

bets storformer. Det kan derfor tænkes, at bundmorænelandskabets bølger og blide bakker på Mors og Fur afspejler rester af et ældre landskab under tæppet af NØ-isens yngste moræneaflejringer, men det kræver en meget detaljerede kortlægning af de enkelte landskabslags geometri for at kunne fastslå det. Mange steder på Fur hviler moræneaflejringerne direkte på smeltevands-sand og -grus, der er voldsomt forstyrrede ved foldning af en isstrøm, som har bevæget sig ind over området fra nordøst eller nord-nordøst. Andre steder træder smeltevandsaflejringerne helt frem til overfladen. Det gælder på det sydlige Mors, hvor det kuperede bakkeparti Legind Bjerge med sine skovbevoksede eller lyngklædte skrænter hæver sig stejlt over kysten og kulminerer i Bavnehøj, 52 m. Og det ses også længere vestpå i det stærkt bakkede og sandflugtsprægede område mellem Vils og Redsted med Malhøj, 66 m, hvor landskabet bærer præg af at være opstået i et dødisområde.

En stor del af det materiale isen har aflejet i Danmark består af materiale, som isen har løsrevet og slæbt med fra det skandinaviske grundfjeldsskjolds mønrede klippegrund. Andet stammer fra Kattegats og Østersøens bund og fra Danmarks egen undergrund, hvor det især drejer sig om løse eller forholdsvis bløde ler-, sand- og kalksedimenter fra Tertiær og Kridtperioden. Generelt er NØ-isens moræneaflejringer i Danmark derfor sandede og kalkfattige i modsætning til Den Ungbaltiske Isstrøms lerede og kalkrige aflejringer, men de vestlige Limfjordsegne danner en undtagelse, for her er NØ-isens moræneaflejringer gennemgående lerede, fordi undergrunden består af fede lerarter fra Tertiærperioden. På Mors og Fur har udgangsmateriale for jordbundsdannelsen derfor de fleste steder været leret, så jordbunden her er frugtbar.

Kystforlandet

Da stenalderhavet bredte sit blå tæppe ud over de vestlige Limfjordsegne, opstod Thisted Bredning og Livø Bredning, idet havet trængte ind i de lavninger, hvor NØ-isen havde ligget og skubbet jordmasser op i de vældige bakke- drag på Mors og Fur. På den tid lå Mors 2-4 m lavere end nu, så øen var stærkt indskåret af havarme og rig på halvøer og bugter (Fig. 1 og 2). Den nordøstlige del var adskilt fra hovedøen af et kroget sund, der forbandt Dråby Vig og Thisted Bredning og i dag udgør det lave parti af havet havbund med Skarum Å og Frostkær. Men denne ø var næsten selv delt i to dele af en smal havarm, der snoede sig sydpå øst om Sejerslev. Nord for lå den ejendommelige Feggeklit som en selvstændig ø, nu forbundet med Mors ved dragforbindelsen Feggeklit Hals. Syd for Vilsund strakte der sig i stenalderen en lang, forgrenet

fjordarm fra Dragstrup Vig østpå ind gennem Lyngsbro Bæks dal, hvorved Sydmors næsten var en selvstændig ø. Og nord for halvøen Næs trængte et par smalle fjordarme fra Visby Bredning og næsten helt ind til Rakkeby, nu dalene med Spangå og Ejstrup Bæk. Følges kysten videre rundt var det nu afvandede Ørding-Sillerslev Kær i stenalderen en bugt ind fra Salling Sund, og nord for Legind Bjerger var dalen, der i dag rummer Legind Vejle, en forgrenet fjordarm. Nykøbing Bugt brejede sig betydeligt længere mod vest og nordvest end i dag, og fra bugten strakte en snoet havarm sig gennem Vesterådalen og næsten helt til Lødderup. Fur var også opdelt i stenalderens tid. Knuden var en selvstændig ø adskilt fra det øvrige Fur ved et smalt sund, den nuværende Faskær-lavning. Og tilsvarende fandtes i den østlige del af Fur et sund, nu Vojlkær-Kærhale-lavningen, der afskar den sydøstligste del af Fur omkring landsbyen Engelst fra hovedøen.

I stenalderen var vandfladerne i Limfjordsegnene store nok til at vinden kunne rejse bølger, der angreb landet og skar kliner på de steder, hvor morænelandet dannede pynter på de bugtede og fligede kyster (Fig. 2). Utallige steder i nutidslandskabet på Mors og Fur tegner stenalderens kystkliner sig tydeligt som græs- eller kratklædte stejlskrænter inde bag den aktuelle kystlinje, på Mors især i kystlandskabet ud mod Feggesund, Vilsund, Dragstrup Vig, Visby Bredning, Næs Sund, Salling Sund og Dråby Vig, på Fur især langs øens vest- og østkyst. De jordmasser, havet vaskede ud af klinerne, fragtedes af bølgeslagene langs kysten og aflejredes som strandvolde i kystens mange indskæringer, f.eks. Visby Vig og Dråby Vig på Mors og Færker Vig på Fur.

Siden stenalderen er udbygningen af marint forland på Mors og Fur hjulpet godt af den relative landhævning, så mange pynter på

istidslandskabet er bragt udenfor bølgerens rækkevidde og tidligere øer er føjet sammen af marint forland. Mange steder, som ved Visby Bredning og Dragstrup Vig, består kystlandskabet af en bred bræmme af marint forland med talrige små strandsøer under tilgroning. Andre steder som langs nordkysten af Mors og Fur, der ligger mere udsat for effektiv bølgepåvirkning fra Thisted Bredning og Livø Bredning har brændingsbølgerne snart nedbrydende, snart opbyggende arbejde derimod fortsat afgørende indflydelse på kystlandskabets udvikling. Fra kystkanten i Skærbæk Bjerger på det nordligste Mors fragtes nedbrydningsmateriale mod nordøst til opbygning af Skarrehage. Her har bølgerne gennem tiden opbygget et stort system af øst- og sydøstbøjede strandvolde, mens fladvandet bag forvandlede til strandsøer. Efterhånden som havets nedbrydning af morænebakken skred frem, begyndte havet også at erodere i det vældige krumoddesystem, så kysten i dag afskærer de ældre strandvolde under store vinkler. Østkysten af Mors har efterhånden antaget en udjævnet guirlandeagtig form, hvor kystlinjens buer af strandvolde er hæftet på de gamle øer af istidslandskabet, og Dråby Vig, bræmmet af tilgroningsforland, ligger nu bag et beskyttende bolværk af sammensvejsede moræneøer og strandvolde, der stadig udbygges mod syd ved Buksør Odde. Furs sydspids Harbo Odde er opbygget af strandvolde, der væsentlig er dannede ved materialetransport fra nordvest. Og på det østligste Fur er strandvoldssletten Færker Hede opbygget af parallelle bueformede strandvolde, der ligger koncentrisk om Færker Vig. Fra Østerklint transporteres nedbrydningsmaterialet mod øst, hvor det opbygger Færker Odde.

Flere steder har inddæmning og afvanding af lavvandede vige og havarme bidraget til at udjævne de naturlige kyster, f.eks. Næs

Vig, Tissing Vig og den indre del af Glomstrup Vig på sydkysten af Mors.

*Professor, dr. scient. Joh. Krüger
Geografisk Institut,
Københavns Universitet*

Litteraturhenvisning

Andersen, S., Sjørring, S. & Døllner, T. 1997. Geologisk Set - Det nordligste Jylland. Geografforlaget.

Gry, H. 1965: Furs Geologi. Fur Museum, 45-55.

Gry, H. 1979: Beskrivelse til Geologisk Kort over Danmark, Kortbladet Løgstør. Danmarks Geologiske Undersøgelse, I Rk., Nr. 26.

Krüger, J. & Sjørring, S. 1988: Det vestjyske landskab fra istiden til i dag. I: Bech, S.C.: Danmark - Vestjylland. Gyldendal. Side 326-348.

Krüger, J. 2000: Glacialmorfologi - fladlandsgletscheren og landskabet. Geografisk Institut, Københavns Universitet. 1-123 sider.

Molerindvinding på Fur. Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen - Viborg Amtsråd - Sundsøre Kommune. 1983.

Nielsen, J. & Nielsen, N. 1978: Kystmorfologi. Geografforlaget, Brenderup. 1-185 sider.

Pedersen, S.A.S. & Petersen, K.S. 1989: Jordartskort over Danmark 1:200.000 Nordjylland. Danmarks Geologiske Undersøgelse.

Pedersen, S.A.S. & Petersen, K.S. 1989: Jordartskort over Danmark 1:200.000 Midtjylland. Danmarks Geologiske Undersøgelse.

Rasmussen, H.W. 1966. Danmarks Geologi. Gjellerup. 1-174.



Skamol a/s

– Produkter og anvendelser

Af Jørgen Mikkelsen

Lidt historie

Den første omtale af moleret i Danmark stammer fra Pontoppidans „Den danske Atlas“ fra 1763. I 1809 startede man på Rentekammerets foranledning grubedrift efter de sorte lag, som man troede var stenkul. Via en „stolle“ i Stolle klint blev der ledt efter kullag frem til 1813. Stadig i 1835 omtaler Forchhammer i „Danmarks geognostiske Forhold“ de sorte bånd som kul. Først i 1883 blev det første gang fastslået, at båndene var lag af vulkansk aske.

I det første 10-år af 1900 tallet blev der gjort flere forsøg på anvendelse af moleret, og allerede dengang blandt andet til brug som isolering. Flere mindre teglværker skød op og forsvandt igen igennem resten af århundredet. Nogle producerede sten til byggeriet, mens andre hovedsageligt udskibede rå moler fra molergravene direkte småskibe via broer og små havneanlæg. Der blev hovedsageligt eksporteret til Tyskland og England, hvor moleret blandt andet blev brugt til skorstenselementer.

For egnen omkring Mors og Fur har molerproduktionen haft stor betydning, idet det tunge arbejde med indvinding og forarbejdning af leret var meget mandskabskrævende. Moleret var således i lang

Øverst: Molergrav på Fur.

Nederst: Delvist retableret graveområde på Fur.

tid en af de eneste muligheder for job udenfor landbruget.

I dag er molerindustrien stadig af afgørende betydning for især Fur. Udover den beskæftigelse moleret er basis for, er moleret et aktiv overfor turister med interesse for geologi og specielt fossiler. For mere historie om moleret henvises til: Henning E. Pedersen Moler og arbejdere. Nordmors 1910-1980. AOF, Nykøbing Mors.

Skamol a/s blev stiftet i 1912 af F.L. Smidth & Co og starter produktion af molersten på Mors i 1917. Her produceres der frem til 1977. I 1962 starter produktion af molersten på Fur, som i dag er det eneste sted der produceres molersten. Frem til 1996 ejede Skamol a/s en produktion af molergranulat til absorptionsformål på Mors. Denne produktion ejes i dag af Damolin A/S, der ligeledes producerer på Fur.

I 1980 begyndte en produktion baseret på mineralet Vermikulit. I 1982 startede produktion af Calciumsilikat produkter, og i 1992 overtog Skamol a/s en fabrik i Sydfrankrig, der fremstiller produkter på baggrund af bjergarten Perlit.

Alle disse produkter supplerer hinanden som højtemperatur isolering til energikrævende industriprocesser over hele verden samt til passiv brandisolering. Siden begyndelsen af 1980'erne har Skamol a/s ikke produceret molersten til byggeriet.

Skamol a/s ejes siden 1987 af holdingselskabet Auriga A/S, og er dermed søsterselskab til Cheminova A/S og til Hardi A/S. Den bestemmende del af aktierne i Auriga A/S ejes af Århus Universitets Forskningsfond, og koncernen bidrager herigennem årligt med et stor millionbeløb til Århus Universitet.

Moleret – indvinding og retablering

Et kaos af ejerforhold og gravetiladelser på både Mors og Fur førte til, at der først i 1980'erne blev nedsat en gruppe med repræsentanter fra indvinderne, stat, amt og kommuner samt interesseorganisationer med det formål at redde en del af naturen på øerne og samtidig sikre industriernes overlevelse. Det førte til rapporterne ”Molergravning på Fur” fra 1983 og ”Molergravning på Mors” fra 1985. Disse to rapporter har siden været styrende for gravningen og efterbehandlingen. Gruppen eksisterer stadig og mødes årligt for at følge op på fremdriften og tilpasse planerne til den virkelighed, der foregår ude i områderne. Det har fungeret gnidningsløst og samarbejdet har siden været forbillede for forvaltningen af andre råstoffer i Danmark. Som noget specielt har efterbehandlingen ikke bare ført til tilbageføring til landbrugsformål, men indeholder også etablering rekreative arealer, der også efterlader skrænter, som giver mulighed for at studere molerets geologi.

Skamol a/s' produkter og deres anvendelse



Molersten.

Med moleret som eneste råvare produceres en række sten og blokke som fra naturens side har en meget fin varmeisolerende evne, samtidig med at stenene er meget stærke sammenlignet med konkurrerende produkter. Det er den fra naturen givne naturlige blanding af ler og diatoméer, der så vidt vides ikke findes nogen anden steder i verden, som giver molerstenene deres fine egenskaber.

De bruges hovedsageligt i den primære aluminiumindustri over hele verden, men finder også anvendelse i forbrændingsanlæg og andre industrielle ovne.



Vermikulit.

Vermikulit er et importeret mineral, som har den egenskab, at det "popper op" ligesom popcorn, når det udsættes for en hurtig opvarmning. Ved hjælp af et bindemiddel er vi i stand til at fremstille isolerende produkter, der kan anvendes op til 1100°C, og som vi kan presse i de faconer, som kunderne ønsker. Det an-

vendes i mange former for husholdningsapparater og diverse kedler, men er nok bedst kendt herhjemme som brandkamre i langt de fleste danske brændeovne.



Kalciumsilikat.

Kalciumsilikat fremstilles i store plader, der også bruges som isolering op til 1100°C i mange forskellige industrier. Kalciumsilikats specielle egenskaber og meget lave vægt (200 til 300 kg/m²) gør det desuden velegnet til brandisolering. Det indgår således som kerner i branddøre og skibspaneler.



Perlitsten.

Perlitsten producerer Skamol a/s på en fabrik i Sydfrankrig. Perlit er en vulkansk bjergart, som ligesom vermikulit kan ekspandere kraftigt i en gasflamme og dermed blive isolerende. Perlitprodukterne har egenskaber meget lig molerstenene og supplerer disse produkter i verdens aluminiumsindustri.

*Jørgen Mikkelsen
Geolog, udviklingschef
i Skamol a/s
jm@skamol.dk*

Danmarks- mesterskab i Geografi 2004

Opgave:

Lav en powerpoint- eller mediatorpræsentation af din egen kommune

Mål:

Det er målet at eleverne skal få en forståelse for de mange oplysninger, der er at hente både i tid og rum om deres lokalområde og indarbejde dem i den valgte præsentation.

Indhold:

Eleverne skal på en bred powerpoint- eller mediatorpræsentation af deres område vise mindst tre forskellige slags oplysninger med forklaringer om et eller flere steder i deres lokalområde.

Håndsrækning:

Der kan være tale om f.eks. gamle kort, blokdiagrammer, miljøkort, trafik kort eller fysiske kort.

Der vil være præmier til tre grupper: 3.-4. klasse, 5.-6. klasse og 7.-8. klasse.

Nærmere oplysninger i et af de førstkomende numre af Geografisk Orientering.

Studietur til Tenerife

Oktober 2003

Program:

1. dag Heldagstur over Vilaflor til toppen af Pico de Teide, hvis det ikke blæser for meget.
Vandretur i Nationalparken, Las Cañadas. Mange slags magmatiske bjergarter og en særegen vegetation. Hjemtur over Chio.
2. dag Til øens største by, Santa Cruz og videre til den smukke Anaga halvø. Trælyng og sjældne laurbærskove gror på halvøen. På hjemvejen køres gennem La Laguna i den frodige del af Tenerife. Hvis tiden tillader stoppes ved Güimar, hvor der er et museum over Thor Heyerdahls arbejde. Hjem ad motorvejen.
3. dag Nordvestøen med Guia de Isora, Chio, Tamaimo, santia-go del Teide, Masca, Buenavista, Tenohalvøen, Garachico og Icod. Masser af naturscenerier, banan- og tomatplanter samt vinsmagning. Hjem over Irjospasset via Santiago del Teide til Los Gigantes med de enorme klipper og sort strandsand og videre hjem langs kysten.
4. dag Fra nord til syd – et tværsnit af øens klima – og plantebælter. Dry farming og kunstvanding på sydøen. Besøgscentret El Portillo i Nationalparken, byvandring i



den smukke by La Orotava med "balkonhuset", Humboldt udsigtspunktet. Byen Puerto de la Cruz ved Nordkysten med Botanisk Have.

5. dag Vandretur i Barranco de Infierno. De store nybyggede turistområder ved Playa de America og Los Christianos. De kunstige strande med sand fra Sahara.
6. dag Til disposition for f.eks. en rundtur på nabøen La Gomera, shopping, en tur langs kysten med f.eks. fiskeri, dykning, badning, se efter hvaler og delfiner, museumsbesøg eller måske slutte opholdet af med en tur øen rundt.

Ændringer i programmet kan forekomme.

Prisen på turen bliver **5.500 kr.** pr person.

Prisen inkludere flytransport Kastrup-Tenerife t/r, 7 overnatninger på hotel. Derudover må påregnes udgifter til transport og entreer på øen samt til måltider.

Tilmelding sker ved at indbetale depositum på 500,- kr. på giro 1 59 47 02, Geokurser, Poppelvej 3, 4390 Vipperød. Mærk talonen: "Tenerife". Tilmeldingsfrist: 1. august 2003. Flere oplysninger på 97 15 11 25 eller via mail: vej1@fcikast.dk

Molerindvinding og -planlægning

- eller interessekonflikten mellem beskyttelse og benyttelse

Af Lars Kristiansen

Artiklen beskriver molerplanlægningen på Fur og Mors. Lovgrundlaget for råstofindvinding og planlægning beskrives. Der gives en redegørelse for den eksisterende planlægning og for den fremtidige udnyttelse af molerforekomsterne i de enestående molerlandskaber, hvor det selv sagt giver konflikt mellem ønsket om at bevare så uspolet landskab som muligt og hensynet til de erhvervs- og beskæftigelsesmæssige interesser der knytter sig til molerindustrien.

Råstofloven

Tilladelse til indvinding af råstoffer sker i henhold til Råstofloven. Råstofloven lægger rammerne for indvinding af Danmarks råstoffer som led i en bæredygtig udvikling under hensyntagen til dels de samlede råstoffressourcer dels andre oftest modsatrettede interesser. Den første råstoflov kom i 1972 og er blevet revideret jævnlige siden og senest i slutningen af 2002 (se tekstbox).

Råstofindvinding på land administreres af amtsrådet. Opgaven er bl.a. at vurdere og afveje de forskellige interesser mod hinanden.

Lovhistorie

Råstoffer kan sjældent indvindes, uden at det får konsekvenser for landskabet og for andre interesser.

Den første egentlige beskyttelse af andre arealinteresser imod råstofindvinding kom med kystfredningsloven i 1906. Denne

inden – med skovforordningen af 1805 – det særlige iflg. Skovloven, at der bl.a. ved råstofindvinding på fredskovspligtigt areal skulle stilles et såkaldt vederlagsareal. Dette har medført, at skovmyndighederne forlangte et tilsvarende areal tilplantet. Enten i nærheden eller også et andet sted i landet svarende til eller eventu-

elt større end det areal, der skulle ryddes for træer i forbindelse med en råstofindvinding. Dette kunne besværliggøre og være fordyrende for en indvinding, således at tanken herom forblev ved tanken. Den råstofforsyning, der lå i indvinding af materialer i jorden stødte altså imod en anden statslig råstofforsyning, der stod som træer i skoven, hvis grundlag, i sin oprindelse i 1805 var, at staten skulle sikres fortsat mulighed for bygning af træskibe til flåden.

Den første naturfredningslov fra 1917 gav mulighed for at forhindre råstofindvinding gennem fredning, men mod fuld erstatning.

I 1932 blev råstoffer, der ligger dybt i jorden, og er vanskeligt tilgængelige, statens ejendom. Det drejer sig i praksis om olie, naturgas og salt, som på daværen-

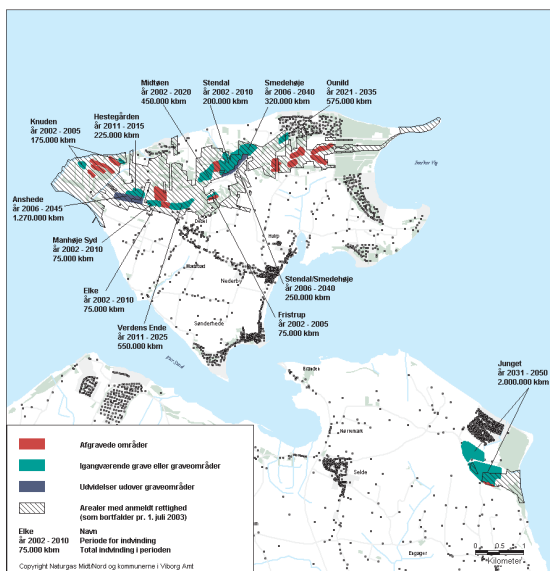


Fig. 1. Molerområder på Nordfur - 2002.

muliggjorde, at myndighederne erstatningsfrit kunne forbyde indvinding af sten, ler sand og grus fra strandbredder, hvis kystsikringshensyn krævede det.

For arealer med fredskovspligt gjaldt der dog allerede 100 år for-

de tidspunkt ikke havde været genstand for privatretlig aktivitet.

I 1937 ændredes naturfredningsloven, således at de jordfaste fortidsminder – gravhøjene – blev direkte fredet mod forandring. Fremover måtte man altså ikke grave dem væk uden tilladelse. På det tidspunkt var ca. 80 % af alle gravhøje forsvundet.

Med sandflugtsloven fra 1961 blev strandbredden og klitterne langs vestkysten fredet og dermed undtaget fra råstofindvinding.

I 1961 skete der en ændring af naturfredningsloven, hvor der blev vedtaget en beskyttelseslinje på 100 meter omkring gravhøjene. Inden for denne 100 meters linje måtte der ikke foretages terræændringer og dermed kom et forbud mod råstofindvinding inden for denne zone. Der er dog i loven en dispensationsmulighed. En tilsvarende ændring medførte

i 1969, at naturbeskyttelsen også kom til at gælde indvinding på stranden og 100 meter fra strandbredden. (Denne linje er af miljøministeren ændret i Viborg Amt den 3. april 2003 til 300 meter). Dette gjaldt dog ikke for Vestkysten, hvor der ikke var strandbeskyttelseslinje. Her gjaldt sandflugtsloven.

Med landbrugsloven fra 1967 blev landbrugsejendomme til en vis grad beskyttet mod råstofindvinding. En tilladelse kunne ikke nægtes, men landbrugsinteresserne kunne tilgodeses ved, at man kunne knytte særlige betingelser om efterbehandling til tilladelserne.

Hele lovgivningen for 1970 var altså kun indrettet på at beskytte imod indvinding, når der forelå specifikke interesser angivet i særlove. Såfremt de offentlige naturinteresser var så store, at en fredning kunne etableres på arealet, skulle der betales fuld erstatning til ejeren for eventuelt mistet fortjeneste.

Med Danmarks medlemskab af EF pr. 1. oktober 1972 trådte samtidig loven om "udnyttelse af sten, grus og andre naturforekomster" i kraft. Det var ingen tilfældighed og loven var således en følge af medlemskabet. Fra Folketingets side ville man sikre sig, at råstofindvinding blev et anliggende for de offentlige myndigheder. Disse skulle give tilladelse på nærmere vilkår eller beskytte de dele af landskabet, hvor man ikke ønskede råstofindvinding. Råstofindustriens interesser og investeringer blev sikret ved, at man kunne fortsætte, hvor man var lovligt var i gang. Derudover kunne man anmelde sine rettigheder, dvs. arealer som var købt eller tinglyst med henblik en senere indvinding, til amtsrådet som råstofmyndighed.

Den første egentlige råstoflov blev vedtaget i 1977 med ikrafttræden pr. 1. juli 1978. I denne lov beskrives for første gang råstofkortlægning og planlægning. Amtsrådene skulle altså nu ikke blot være modtagere af ansøgninger om råstofindvinding, men skabe en aktiv kortlægning og planlægning, således at udnyttelsen af råstoffer skulle ske ud fra en samfundsmæssig helhedsvurdering. (Nu var der så også overensstemmelse med råstofloven og regionplanloven fra 1973). Endvidere gjorde denne lov op med 1972-loven om de anmeldte rettigheder. De rettigheder råstofindustrien havde anmeldt efter 1972-loven udløb efter en 10 årig

Om "anmeldte rettigheder"

Begrebet "en anmeldt rettighed" stammer fra den første råstoflov fra 1972. Igennem lovgivning sidst i 60'erne og i 70'erne begrænsedes grundejernes frie ret til at grave råstoffer på deres ejendom. Det blev dog i 1972 fastlagt, at eksisterende indvinding ikke skulle have en særlig tilladelse, hvis der skete en anmeldelse til amtsrådet om igangværende eller påtænkt indvinding.

I 1977 blev det bestemt, at disse anmeldte rettigheder for bl.a. moler ville udløbe efter 25 år, den 30. juni 2003. Indehaveren af den anmeldte ret kan dog forinden søge om fortsat indvindingstilladelse hos amtsrådet, eller meddele amtsrådet, at retten til indvinding ønskes bevaret indtil 2028.

Det sidste i henhold til en lovændring i 2002. Hvis tilladelse nægtes (både af amtsråd og Naturklagenævnet), kan ejeren via en domstolsafgørelse kræve erstatning, som i givet fald skal udredes af Miljøministeriet.

Råstoflovens anvendelse

§ 3. Ved lovens anvendelse skal der på den ene side lægges vægt på råstofressourcernes omfang og kvalitet og en sikring af råstofressourcernes udnyttelse samt tages erhvervsmæssige hensyn. På den anden side skal der lægges vægt på miljøbeskyttelse og vandforsyningsinteresser, beskyttelse af arkæologiske og geologiske interesser, naturbeskyttelse og vandforsyningssinteresser, naturbeskyttelse herunder bevarelsen af landskabelige værdier og videnskabelige interesser, en hensigtsmæssig byudvikling, infrastruktur anlæg, jord- og skovbrugsmæssige interesser, sandflugtsbekæmpelse og kystsikkerhed, fiskerimæssige interesser, ulemper for skibs- og luftfarten samt ændringer i strøm- og bundforhold.

periode – dvs. i 1988 – for sand, grus og sten. For andre råstoffer, f.eks. kalk, ler og moler efter 25 år – dvs. 2003. Eventuelle erstatningskrav, hvis myndighederne efter periodens udløb nægtede en fortsættelse, blev henvist til grundlovens § 73 (om ejendomsrettens ukrænkelighed).

Ved den seneste lovændring i 2002 blev det dog vedtaget, at en indehaver af en ikke-udnyttet ret til indvinding af andre råstoffer end sand, grus og sten kan inden den 1. juli 2003 meddele amtsrådet, at retten til indvinding ønskes bevaret. Herved forlænges retten til indvinding i yderligere 25 år, dvs. indtil den 1. juli 2028. Dette gælder således for moler.

Tidligere planlægning

I naturfredningskommissionens betænkning fra 1967 skabte man grundlaget for udarbejdelse af de første landskabsboniteringskort. Ved hjælp af landskabsanalyser blev Danmarks forskellige landskabelige variationer kortlagt.

Landskabsanalyserne skulle søge at fastslå, hvilke landskabsselementer der var karakteristiske for den enkelte egn. Man foretog registreringer af såvel landskabelige og kulturhistoriske interesser samt rekreative muligheder i det åbne land.

Fredningsplanudvalgene, der virkede særlig stærke i årene fra 1970 – 1979, arbejdede med disse registreringer og med at sikre de landskaber, som efter deres vurdering havde en særlig interesse.

Fredningsplanudvalget for Viborg Amt tog naturligvis også fat på Fur og Mors og foretog en lang række registreringer. Disse arealer blev sammenholdt med de arealer, hvorpå molerindustrien havde ret til at indvinde moler, således at man kunne vise, hvor konflikterne var.



Fig. 2. ”Bispehøjen” Efterbehandlet graveområde på Furs midtø – Livø ses i baggrunden.

Registreringer blev foretaget i løbet af 1970’erne, og i midten af 1970’erne havde man faktisk nedsat en teknikergruppe – med deltagelse af fredningsplanudvalget, Viborg Amt og Sundsøre Kommune – der skulle varetage planlægningen. Denne teknikergruppe kom et langt stykke med registreringer, men så skete det, at Fredningsplanudvalget for Viborg Amt – ligesom alle andre fredningsplanudvalg – blev nedlagt pr. 1. januar 1979. Fredningsplanudvalgets sekretariat blev overflyttet til amtsrådet med stort set samme arbejdsområde.

I 1970’erne fik man samtidig regionplanloven, hvorefter der skulle udarbejdes regionplaner, der skulle vise noget om amtsrådets tanker om, hvorledes arealerne i amtet skulle udnyttes og hvorledes man forestillede sig udviklingen.

I Viborg Amts regionplan fra 1980 kan man derfor læse, at Furplanlægningen (sammen med en tilsvarende planlægning for Nordmors) er blandt amtets aktuelle planlægningsopgaver.

Molerplanlægningen

Konflikterne i molerområderne blev hurtigt synlige, da moleret i amtet – fra naturens hånd – næsten altid er beliggende i landskabsmæssigt interessante områder og ofte ret kystnært.

Men der skulle en konkret ansøgning om molerindvinding til, før den amtslige planlægning for alvor tog fat. Et ønske fra en molerentreprenør om at indvinde moler i et område, der indeholder væsentlige geologiske, kulturhistoriske og landskabelige interesser skulle behandles i amtsrådet i 1981. Endvidere var den store molerforekomst placeret under 2 markante gravhøje (”Manhøje”), beliggende på højderyggen af Furs bakkeland, så molerentreprenøren ønskede at fjerne eller ”flytte” den ene gravhøj og grave til foden af den anden – altså inden for 100 meters gravhøjsbeskyttelseslinjen.

Fredningsnævnet, som skal behandle spørgsmålet om dispensation til gravning inden for gravhøjsbeskyttelseszonen, beslutter at udsætte behandlingen til en nærmere planlægning for området er afsluttet, således at denne afgørelse kan blive truffet som led i en samlet løsning.

Viborg Amt beslutter, som regional råstof- og fredningsmyndighed, efter Fredningsnævnets udmelding at optage forhandlinger med molerproducenterne om en planlægning for området. På første møde er et gennemgående træk erkendelsen af industriens betydning for øen og samfundet, men samtidig at der er områder, som – ud fra andre samfundshen-



Fig.3: Molerrapporterne

syn - er for værdifulde til, at de graves bort.

Så i november 1981 nedsætter Viborg amtsråd en arbejdsgruppe, med industrien og myndigheder (statslige, amtslige og kommunale) som deltagere. Blandt de amtslige og kommunale deltagere var både embedsmænd og politikere. Ud over de foranævnte var der også en håndfuld fagkyndige medlemmer inden for såvel arkæologi, geologi og landskabsvurdering.

Hermed kunne planlægningsarbejdet omsider fremmes for alvor og de nødvendige ressourcer blev indsat.

Da det som nævnt var på Fur de største konflikter åbenbarede sig, var det her amtet gik i gang med planlægningen.

Planen skulle have til opgave at registrere og disponere Furs landskabelige, kulturhistoriske og rekreative interesser på den ene side og på den anden side de erhvervs-mæssige interesser, der er i at indvinde moler. På den ene side er det langstrakte bakke- og daldrag på Nordfur bogstaveligt talt „rygraden“ i det første landskab, og på den anden side var det efterhånden i overført betydning netop „rygraden“ for Furs beskæftigelse og indtjening. Både Fur og Nordmors er beskæftigelsesmæssigt afhængige af mølerindustrien.



Så i begyndelsen af 1980'erne indbød Viborg Amt til et møde, hvor industrien og myndigheder (statslige, amtslige og kommunale) satte hinanden stævne. Mødet resulterede i nedsættelse af en arbejdsgruppe, der ud over de for-
annævnte også indeholdt en håndfuld fagkyndige medlemmer inden for såvel arkæologi, geologi og landskabsvurdering.

Med en efterhånden gensidig respekt for hinandens synspunkter og et ønske om at nå til hensigtsmæssige afvejninger og holdbare resultater, lykkedes dette i form af rapporten "Molerindvinding på Fur, 1983". Konceptet blev straks genbrugt på Mors, og resulterede i rapporten "Molerindvinding på Mors, 1985".

Industrien opgav i den forbindelse ca. halvdelen af deres molerområder - bl.a. arealer i landskabelig ømtålelige områder. Til gengæld blev der givet grønt lys for molerindvinding i områder, som skulle dække behovet i en lang årrække.

Rapporterne beskriver hvor, hvorledes og hvornår gravningen skulle foretages. Bl.a. blev der lagt vægt på, at man foretager indvindingen i forbindelse med eksisterende grave, og at der sker en så hurtig gravning som muligt, således at områderne i takt med gravningen efterhånden kunne efterbehandles. Der blev også lagt

vægt på, at visse molerprofiler blev bevaret, såvel af hensyn til de videnskabelige interesser som den synsmæssige oplevelse heraf for almenheden, ligesom graveområderne efter indvinding skulle falde naturligt sammen med det omgivende landskab. Størstedelen af graveområderne er planlagt anvendt naturmæssigt, og der har været arbejdet aktivt på at skabe en øget offentlig adgang til de fleste arealer.

Molerindvindingen

Der indvindes godt 2 mio. m³ råstoffer årligt i Viborg Amt. Heraf udgør moler udgør knap 300.000 m³, som er fordelt med ca. 125.000 m³ på Fur og 175.000 m³ på Mors.

Der er 3 fabrikker – en stenfabrik og to granulatfabrikker - i amtet, som forarbejder møler. Brydeværdige forekomster af møler findes kun i Limfjordsområdet, og mølerindvinding foregår alene på Fur og Mors i Viborg Amt.

Betydning og indflydelse for lokalområdet

De to molerfirmaer, Damolin A/S og Skamol A/S, der baserer sig på moleret som råstof, beskæftiger i alt ca. 300 personer, hvoraf ca. 250 har tilknytning til lokalområderne omkring Mors og Fur. Hertil kommer de mange ansatte hos underleverandører, f.eks. vognmænd, entreprenører, håndværkere og i diverse serviceerhverv. I Viborg Amt er molerbranchen den mest eksporttunge og samtidig den industri, der har det største antal beskæftigede per tons indvundet råstof. Molerindustriens betydning for lokalsamfundet er således forholdsvist stor.

Moleret og dets anvendelse

Moleret er dannet som en havaflejring for mere end 50 mio. år siden. Hovedbestanddelen i moler er kiselskaller/skeletter af små

alger, diatoméer. Herudover findes en lille smule "almindelig" ler. Moleret indeholder endvidere ca. 200 askelag, som stammer fra gentagne vulkanudbrud. Under sidste istid for ca. 20.000 år siden de højtliggende bakkedrag på Fur og på Nordmors formet af de fremrykkende ismasser. I kystklinter langs nordkysten på begge øer og i råstofgrave kan man studere, hvorledes de lagdelte molerserier er blevet presset sammen i folder og flager.

Molerstenene anvendes verden over til isolering af industrielle ovne med driftstemperaturer op til 1000 grader. Granulaterne bruges som kattegrus og i industrien til opugning af spildte væsker, som bærestoffer til kemikalier og til isolering i stålindustrien. Pulveret anvendes som fyldstoffer og tilsætning til dyrefoder. Af den samlede produktion af molerprodukter eksporteres mere end 80%.

Fremtiden

Inden planerne om molerindvinding på Fur og Mors blev til, var der store magtkampe mellem de forskellige interesser. Efter planlægningen har der stort set været ro. Planlægning er meget langsigtet med en tidshorisont på omkring 40 år med årlige opfølgninger og justeringer. Opfølgningen sker i en særlig arbejdsgruppe, der ud over industrien og amtet har repræsentanter fra kommunerne, staten og de lokale museer. Der er kortlagt forekomster, der med det nuværende behov vil række mere end 50 år frem i tiden. Nogle af forekomsterne er kvalitetsmæssig kontrolleret, mens andre ikke er det.

To forhold gør, at rapporterne i de kommende år skal revideres kraftig.

For det første er der trådt nye VVM-regler i kraft i 1999 (se tekstbox).

Dette betyder, at molerindvinding fra åbne brud med et areal over 25 ha, eller med en indvindingsperiode på mere end 10 år, forudsætter et regionplantillæg ledsaget af en VVM redegørelse.

Videre kan også råstofindvinding på mindre arealer (mindre end 25 ha) eller kortere tidsrum (kortere end 10 år) på grundlag af en konkret vurdering forudsætte et regionplantillæg ledsaget af en VVM redegørelse. Dette medfører, at

amtet i alle tilfælde skal foretage en screening for at afklare, om en molerindvinding på grund af placering eller dimensioner må antages at kunne få en væsentlig indvirkning på miljøet.

For det andet bortfalder de i henhold til råstofloven "anmeldte rettigheder" pr. 30. juni 2003, medmindre molererhvervet konkret anmoder amtsrådet om at retten til indvinding ønskes bevarer i en yderligere 25-årig periode.

VVM og regionplantillæg

Visse større anlæg kan først etableres eller ændres efter en særlig vurdering af virkningerne på miljøet (VVM). Disse anlæg er beskrevet i Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 428 af 2. juni 1999. Bl.a. råstofindvinding hvor gravearealet er større end 25 ha, eller hvor indvindingsperioden er mere end 10 år er altid omfattet af VVM-reglerne.

Derudover kan råstofindvinding på mindre arealer (mindre end 25 ha) eller kortere tidsrum (kortere end 10 år) på grundlag af en konkret vurdering forudsætte et regionplantillæg ledsaget af en VVM redegørelse. Dette betyder, at amtet i alle tilfælde skal foretage en såkaldt VVM-screening for at afklare, om en molerindvinding på grund af placering eller dimensioner må antages at kunne få en væsentlig indvirkning på miljøet.

Hensigten er at sikre, at de miljømæssige og andre samfundsmæssige konsekvenser af store anlæg bliver belyst i en større sammenhæng og underkastet en offentlig debat.

For anlæg, der er VVM-pligtige, skal der udarbejdes et regionplantillæg, der indeholder en VVM-redegørelse. Det er amtsrådet, som på baggrund lovene afgør om et konkret anlæg er VVM-pligtigt.

Før iværksættelse af en VVM-procedure skal amtsrådet i den såkaldte "idefase" orientere offentligheden om projektet og indkalde idéer og forslag, herunder om der er alternative løsningsmuligheder. Resultatet af denne offentlighedsperiode indgår i amtsrådets beslutning om, hvorvidt der skal udarbejdes en VVM-redegørelse for det konkrete projekt.

Hvis amtsrådet beslutter, at der skal arbejdes videre med projektet, skal der herefter udarbejdes et forslag til regionplantillæg, som sammen med VVM-redegørelsen på ny skal offentliggøres.

Under indtryk af denne anden offentlighedsfase beslutter amtsrådet om regionplantillægget skal vedtages endeligt, eventuelt efter visse ændringer på baggrund af offentlighedens forslag.

Først efter den endelige vedtagelse i amtsrådet af regionplantillægget kan det pågældende anlæg realiseres.



Fig. 4. Molerbrudet ved Ejerslev Havn.

Dette betyder, at stort set alle eksisterende tilladelser til molerindvinding er fornyet/skal fornyes inden den 1. juli 2003. Videre skal alle ikke-aktive molerarealer, hvorpå der er godkendt en anmeldt rettighed, forlænges til 2028, såfremt molerindustrien fortsat ønsker at holde disse arealer ”i spil”.

Kombinationen af foranstående betyder, at hver enkelt eksisterende aktive molergrav skal tages op på ny og underkastes en VVM-screening, og en del af disse vil resultere i et regionplantillæg med tilhørende VVM redegørelse.

Der er lavet et forslag til regionplantillæg med en tilhørende VVM-redegørelse for en molerindvinding ved Ejerslev Havn på Mors, og dette ventes endelig godkendt i sommeren 2003. Forslaget til regionplantillæg kan ses på Viborg Amts hjemmeside på

Internettet under adressen: www.miljo.viborgamt.dk/rptill55

Et tilsvarende projekt med regionplantillæg og VVM-redegørelse ved Anshede på den vestlige del af Fur forventes igangsat i løbet af 2003.

Når der i løbet af sommeren 2003 foreligger en samlet opgørelse over hvilke arealer med anmeldte rettigheder molerindustrien fortsat ønsker at holde ”i spil”, vil Viborg amtsråd formentlig tage initiativ til en revision af molergraveområderne enten i form af et særskilt regionplantillæg for molerindvindingen i Morsø og Sundsøre kommuner eller i forbindelse med revisionen af amtets regionplan. Et resultat – hvad enten det bliver den ene eller den anden løsningsmulighed – vil skulle foreligge i første halvdel af 2005.

Lars Kristiansen
Geolog, Viborg Amt

Litteratur:

Regionplan 2000-2012 for Viborg Amt. 2000.

”Molerindvinding på Fur”. Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen – Viborg Amtsråd – Sundsøre kommune. 1983.

”Molerindvinding på Mors”. Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen – Viborg Amtsråd – Morsø kommune – Skamol A/S. 1985.

”Danmarks overfladeråstoffer. Landjorden II”. ATV. 1983.

”Målsætninger 2001”, Viborg Amt – Miljø og Teknik. 2000.

Bekendtgørelse af lov om råstoffer af 11. juni 1997.

Bekendtgørelse af lov om planlægning af 11. juni 2000.

Bekendtgørelse om supplerende regler i medfør af lov om planlægning nr. 428 af 2. juni 1999.

Weekend på vulkaner 2 – om kalken

af Bo Scholtz

Indledning

Mønsted kalkgruber er ophørt med at være kalkmine og bruges i dag som kulturseverdighed, ostelager og overvintrings sted for flagermus. En gang om året laver jeg (Bo Scholtz) en rundvisning i gruberne. Her fortæller jeg om den oppressede kalk, grænsen 300 meter under gruberne som markere afslutningen på kridttiden og om saltdiapiren (horsten) neden under kalken. Folk får sig også en fortælling om sidste nyt fra dinosaur - og klimaforskningen. Emnet spænder ret bredt, hvorfor den følgende tekst egentlig er tre forskellige historier fortalt med udgangspunkt i gruberne kalk.

Geologisk Indledning

For 250 millioner år siden var en voldsom vulkansk rift ved at skabe en sprække imellem Norge og Sverige. Opsprækningen gik i stå efter at have skabt Oslo Fjorden. I de næste mange millioner år fungerede Oslo Fjorden som en tragt der ledte enorme mængder materiale ned til aflejring i "Danmark". Således blev indsunkningen opvejet af aflejring. Udover vulkanisme blev der også afsat salt i Perm. Denne salt kommer siden til at spille en stor rolle for den lokale geologiske udvikling i Limfjordsområdet. Første fortælling handler om saltdiapires oprindelse. Diapir er det geologiske navn for den form en salthorst antager.

Fra Perm til nutiden

Perm

Da Perm periodens vulkanisme omkring Oslo Fjorden for 250 millioner år siden går i stå afkøles lavamasserne i dybden langsomt, hvilket bevirker at hele området synker sammen. Danmark er langsomt på vej til at blive havbund igen efter at være blevet presset op sammen med de Norske Fjælde for 150 millioner år tidligere.

I Perm var Danmark et lavtliggende ørkenområde lidt nord for ækvator. Området blev på grund af store variationer i datidens istid på sydpolen oversvømmet og tørlagt igen. Oversvømmelser skete når det blev varmere og isen smeltede. Når det så blev koldere igen sank havspejlet og det store indhav i ørkenområdet tørrede ud. Derved blev der gradvist aflejret et 50 - 200 meter tykt saltlag.

Saltlaget kommer under tryk

I tidsperioden kaldet Trias, for ca. 220 millioner år, indtager dinosaurerne dyreverdenen. I dinosaurernes storhedstid, kaldet jura, er Danmark halvt hav og halvt land. I kridttiden er landet mest havbund. Ved slutningen af kridttiden uddør dinosaurerne, pga. meteornedslag, vulkanisme, klimaskift og konkurrence. Gennem al denne tid aflejres der tykke sand-, ler- og kalklag oven på den

Permiske salt. Efterhånden som trykket fra aflejringerne tager til, begynder saltet at blive mobilt, dels fordi trykket gør saltet plastisk og dels fordi saltet vejer mindre end kalk, ler og sand - saltet får opdrift. Allerede i Jura er saltet i bevægelse opad, og efterhånden som aflejringerne bliver tykkere udvikles den karakteristiske champingnon-form kaldet en salt diapir (salthorst).

Danmark bliver til land igen

Afsluttende her en hurtig geologisk historie om Danmarks vej fra kridttidshavbund til land. Landhævnningen i Danmark er del af en større bevægelse, det er landmasserne i hele Nordeuropa som presses op. Presset kommer fra Afrika, der i drift nordpå for 60 millioner år siden støder ind i Europa. Herved foldes Alperne op. For ca. 20 millioner år siden løftes Danmark op af havet og landet dækkes af store sumpskove (brunkullet).

Jeg skal i denne forbindelse nævne, at ikke hele Danmark sank i havet i kridttiden, Bornholm lå som er næs ud fra Skåne. I 2000 fandt man en 130 millioner år gammel tand fra en rovdinosaur kaldet en Dromeosaurus i Robbedale Grusgrav, der stammer fra nedre Kridttid. For nylig er der også fundet en tand fra en planteædende dinosaur af Iguanodon-typen. Begge disse var landlevende dinosaurer, i modsætning til de tidligere fund som stammede fra havlevende øgler.

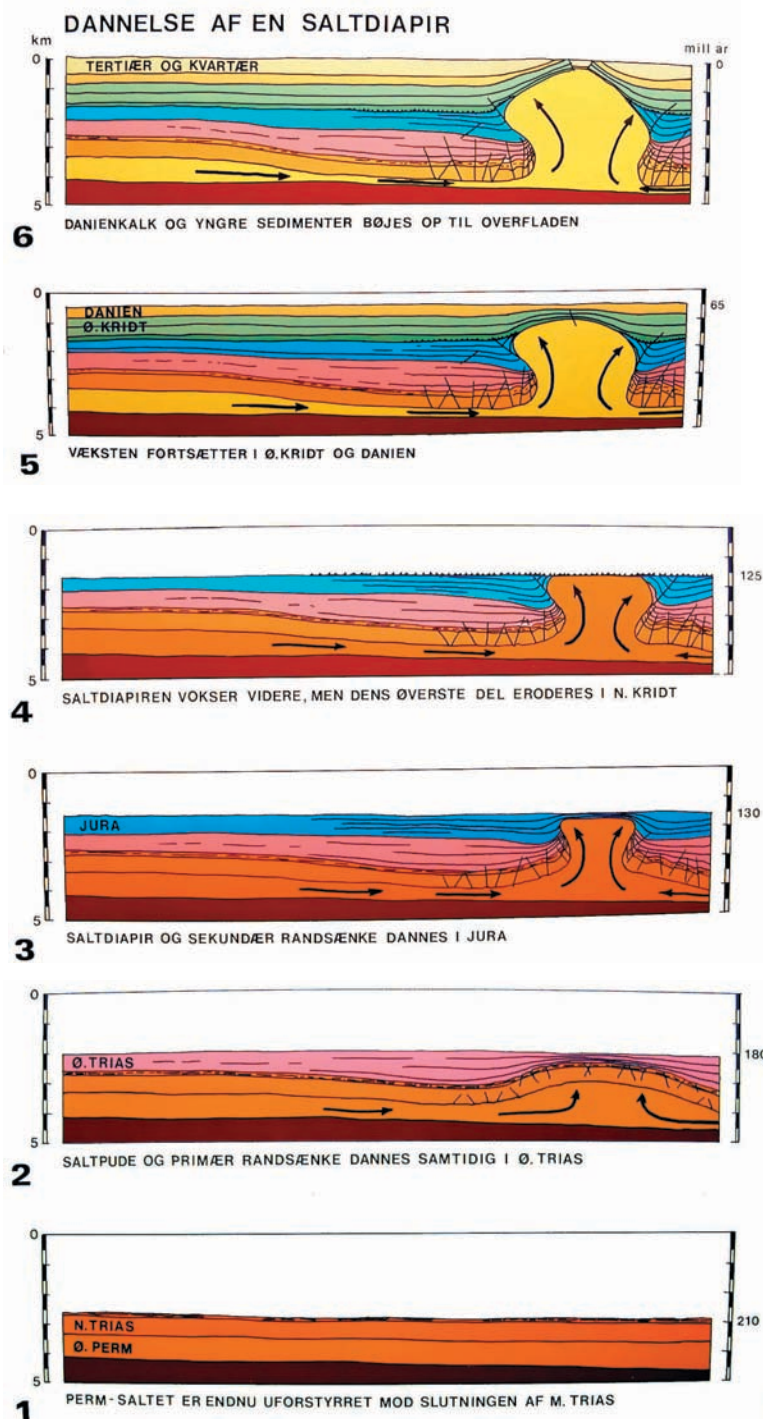


Fig. 1. Fra Perm til Nutid - dannelsen af en salt diapir

Saltdiapir, istid og kalk

Vi vil nu i de tre næste afsnit vende os mod det lokale område, Limfjords-egnene og den tilgrænsende region.

Nordjyllands kyster, bakker og selve Limfjordens form som den fremtræder i dag er skabt i et samspil mellem isen og de gamle jordlags sejhed. Specielt kalk og ler er gode til at yde modstand. De lod sig ikke let flytte med og var med til at præge ismassernes fremdrift i landskabet.

Særligt markant bliver dog salt-diapires indvirkning på den Limfjord vi ser i dag. Modstanden i opskudte kalklag ovenpå diapirene sikrede skabelsen af formen på landområderne: Thy, Mors og Salling-halvøen. Modstand styrede de første gletschertunger ind imellem horstene inden ismasserne dækkede hele området. Herved blev der skabt lavninger hvori smelte vandet senere løb. Hvor seje jordlag hindrede smelte vandet i at flyde ud til siderne, skar det sig ned i dybe render.

Limfjordens former skabes som nævnt af istiden og dens store smelte vandfloder. Kystklinerne er i nyere tid bearbejdet af havets kræfter. Efter istiden lå landet lavere – hvorfor kystbearbejdningen i stenalderen skete et godt stykke inde i land. Den gamle stenalderkyst ses mange steder som stejle skrænter i det nordjyske landskab. I dag er det den kraftige kystnedslidning i Limfjorden der skaber kystskrænterne.

Grundvand hindrer i dag saltet i at nå helt op til overfladen

Saltlaget skyder op mod overfladen der hvor forkastninger har svækket jordlagene og danner salt diapir (salthorst). Kalklag blev skubbet med op og kom sam-

men med gips (caprock) til at ligge som en stor knold hen over saltet. Når salten mødte grundvandet blev det opløst og kom derfor aldrig helt op til overfladen. Caprocken mellem kalken og salt diapiren dannes gradvis fordi gipsen ikke så let opløses. I Iran hvor der nogle steder ikke findes grundvand, har en salt diapir dannet et 600 meter højt saltbjerg. Salt diapiren ved Mønsted indeholder små 30 millioner tons salt.

Kalken i Mønsted Kalkgruber

I Danmark har vi to slags kalk, kalken fra kridttid og den kalk som er afsat efter kridttiden i tertiærets første periode, Danien. Kridtet fra kridttiden kaldes i daglig tale skrivekridtet. Kridtet fra Danien hedder forskellige navne. I Danien finder vi cerithiumkalk, bryozokalk, københavnkalk og ved Fakse; koralkalk. Kridt-Tertiær grænsen (K/T) markeres i Danmark af et tyndt lerlag, ovenover ligger cerithiumkalken og nedenunder skrivekridtet. Lerlaget blev kaldt fiskeleret, da det nogle steder indeholder store mængder fiskerester fra små fisk. Undersøgelser lavet af familien Rasmussen fra Fakse har vist at der også findes mange millimeterstore højtænder. Ved Mønsted er det Bryozokalk fra Danien man ser; Kridt/Tertiær grænsen og Skrivekridtet ligger 300 meter dybere nede. På længere sigt vil bevægelsen i diapiren presse K/T grænsen opad. Ved diapirer som Batum på Salling og Erslev på Mors er Danien slidt væk på toppen og skrivekridtet er blottet. Kun en gang er K/T grænsen og Danien set ved Batum i en prøvegravning ude på flanken af diapiren. Danienkalken i Mønsted kalkgruber viser da også tydelige tegn på forkastninger, fint illustreret af skrå og forskudte flintbånd. Danienkalken ved Mønsted er oprindeligt afsat på dybere vand end den kalk man finder i

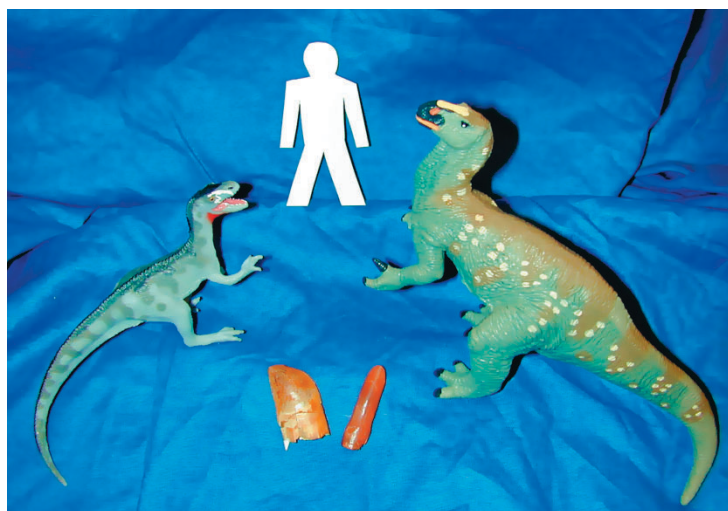


Fig. 2. De to danske dinosaurer (*Dromaeosaurer th.*). I forgrunden er tandtyperne vist (2 cm lang).

Fakse. Derfor er fossilindholdet da også langt mindre. Hvor det i Fakse var en sand plage for arbejderne med mængden af skarpe højtænder i kalken, var det i Gruberne kun flint som kunne volde arbejderne problemer.

Mere om K/T grænsen

Verdensomspændende sammenfald

Kridt – Tertiær grænsen (K/T) er verdensberømt fordi den markerer et brat skift og voldsomme omvæltninger, hvor dinosaurerne uddør sammen med 65 % af alt kendt liv på Jorden. Det særegne ligger som er kommet til at markere afslutningen af kridttiden findes over hundrede forskellige steder i verden. Leret skiller sig ud ved at have et forhøjet indhold af grundstoffet iridium og nogle steder chokpåvirket glas/kvarts. Kilden til iridium kan være både vulkanisme eller meteoritnedslag, men chokkvartsen og glasperlerne (tektitter) har kun meteoritnedslag som kilde. Efterhånden som georadar og satellitter har givet os

overblik, er der da også identificeret ikke mindre en seks gamle meteorkraterer der +/- en million år passer til rollen.

Mest kendt er det 170 kilometer brede nedslagskrater ved Yucatanhalvøen, et mindre findes midt i USA. For nylig er Silverpitkrateret fundet i nordsøen (diameter 40 km), og et krater i Ukraine dateret til en alder af cirka 65 millioner år.

Mere flygtigt er Indus "krateret" der med en diameter på 500 kilometer skulle ligge der hvor Seychellerne er i dag og et "krater" i Stillehavet der kun er set som tektitter i en boring.

Dinosaurernes død: Hønen-eller-ægget-diskussionen

Om det var vulkanisme eller meteoritter der slog dinosaurerne ihjel, er en af den slags diskussioner, der ofte opstår mellem forskere på grund af mangel på absolutte dateringer. Usikkerheden gør det svært at sammenkæde de præcise årsager og virkninger når mulighederne er mange. Sikkert er det at der har været nedslag af store meteoritter og sådanne nedslag udløser kraftig vulkanisme.

Galaxen set ovenfra

Galaxen set fra siden

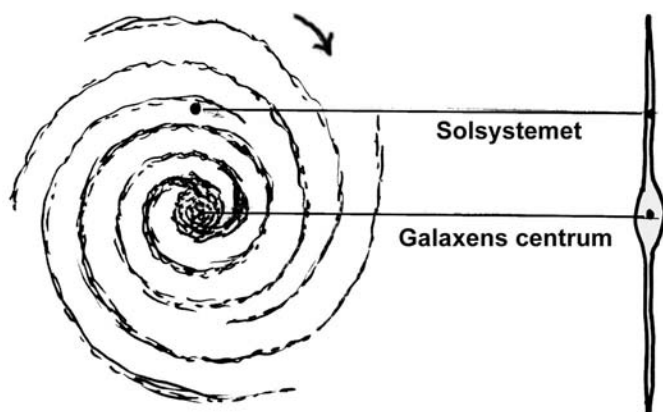


Fig. 3. Vores galakse og solsystemet

Dinosaurerne havde klaret sig på jorden igennem 170 millioner år med mange ændringer, der alle var så langsomme at de tillod specialiserede dyr at ændre adfærd. Men for 65 millioner år siden sluttede det, ændringerne skete så hurtigt og med så gennemgribende styrke at dinosaurerne i løbet af en million år helt forsvandt. Ændringerne var i øvrigt så store at alle dyr over 10 kg uddøde ved denne lejlighed, godt 65 % af alt kendt liv.

Kan det ske igen?

Det vil ske igen. Kigger vi nøje efter findes der over 200 store kratere på Jordkloden, blot er de med tiden blevet maskeret af vind, vejr og planter. Det største kendte krater ligger i Syd Afrika og hedder Vredfort, det er cirka 2 milliarder år gammelt og har en diameter på over 300 km. Mere lokalt er ringsøen Siljan i mellem Sverige et cirka 300 millioner år gammelt krater med en diameter på 52 km. Hvornår den næste enorme stenblok smadrer ned på Jorden er der ingen som ved; dog er man heldigvis ved at få øjnene op for faren og afsøger nattehim-

len for farlige asteroider. Hvor galt det kan gå er Mars et godt eksempel på, her finder vi Krateret Hellas Platina med en diameter på 1200 km.

Meteoritnedslag og masseuddøen

Jordkloden er som sagt blevet regelmæssigt bombarderet med enorme meteoritter og asteroider, men vi kender kun 4-5 rigtigt store masse udslettelser af liv, voldsommest ved overgangen fra Kultiden til Perm, hvor det ser ud til at 90 % af alt liv forsvinder. Den rygende pistol i form af et kæmpe krater mangler dog at blive fundet, måske skete nedslaget i havet? Men sikkert er det, at hvis nedslag skal have katastrofale følger for livet, så må nedslaget ske på et tidspunkt hvor jordkloden er under forandring. Forstået således at nedslaget er dråben der vælter læsset. Er kloden stabil, lader det til at tingene meget hurtigt bliver normale igen efter et nedslag.

Klimaets stabilitet kan være styret af kosmiske kræfter

Klima er en uhyre vigtig komponent i opretholdelsen af stabile biotoper for store specialiserede dyr. F.eks. indeholder kridttiden både istid og varme-tid uden is ved polerne. Over de sidste 500 millioner år har der været lange kuldeperioder og lange varme perioder. En Israelsk astronoms iagttagelser giver et bud på en forklaring. Stjernerne i vores galakse er ikke jævnt fordelt, mange stjerner ligger samlet i arme ud fra galaksens centrum. I en stjerne-arm er der større mængder af strålingsrester fra supernovaeksplosioner end der er uden for en galaksearm. Galaksen roterer om sig selv, men vores solsystem følger ikke denne rotation, vi bevæger os hurtigere end galaksen. Derfor er vi skiftevis inde i og udenfor en galaksearm. Betydningen heraf er en forskel i kosmisk stråling; den er større i en galaksearm. Kosmisk stråling tillægges en stor betydning for skyernes dannelse. Så resultatet er at vi har mere skydække i en galaksearm end når vi er uden for en arm. I nedre (ældre) kridt hvor der var istider passerer vi en galaksearm. I øvre kridt hvor der var rigtigt varmt, var vi imellem galaksearme. Hvornår istiderne sætter ind når vi er i en kuldeperiode styres af klodens bane om solen og klodens aksehældning. Begge har en fast variation, hvor større afstand til solen og større aksehældning udløser istid. Vi er nu i en galaksearm og på vej mod den næste kuldetid. Så ud fra denne teori skulle man bruge lidt flere kræfter på miljøet frem for at fokusere på klimaet. For sikkert er det, at hvis vi ødelægger ozonlaget, så hopper kæden af i bunden af fødekæden - og så er vi for alvor på spanden.

Bo Scholtz,
Museumsinspektør, Fur Museum

Læs mere om gruberne på:
www.monsted-kalkgruber.dk

WEEKEND PÅ VULKANER!

- Geografweekend 2003 afholdes på Nykøbing Mors Vandrehjem den 25.-27. september.

Vil du møde en Tyranosaurus Rex, se rigtige vulkanudbrud og bogstaveligt talt gå under jorden? Så skal du tage med på dette års geografweekend ved Limfjorden!

I kystskrænterne omkring Limfjorden findes geologi i verdensklasse. Mors og Fur er unikke lokaliteter for moler, som let kan betragtes fra stranden. I moleret findes omkring 80% af alle danekræ. En sand guldgrube af informationer omkring tidligere livsformer vælter op af jorden. Historier udspiller sig i en tid, hvor vulkaner i Nordsøen prægede det danske område og efterlod en lang række askelag. Askelagene kan betragtes som sorte aftegninger mod det lyse moler og deres kraftige foldning taler sit tydelige sprog om de kræfter, der i istiden har omdannet landskabet.

For ca. 20 millioner år siden løftes Danmark op af havet. Saltlag skyder op mod overfladen, der hvor forkastninger har svækket jordlagene, og danner salthorste. Kalklagene bliver skubbet med op og kommer sammen med gips til at ligge som en stor knold hen over saltet. Mønsted Kalkgruber er et af de steder, hvor kalken kan betragtes i overfladen. Det giver lejlighed til i bogstaveligste forstand at "gå ind i kalken".

Det bliver wildt – det er der ingen tvivl om!

Program

Torsdag den 25. september 2003

Moleret er unikt, lokalt råstof med international betydning. Det er en guldgrube af informationer om tidligere livsformer og udvindes også som råstof. Vi skal se nærmere på hvordan udnyttelsen af råstoffet kan gå hånd i hånd med bevarelsen af den enestående geologiske lokalitet via dialog, planlægning og genopretning.

Kl. 18.00: Middag

Kl. 19.00: Moleret og dets udnyttelse

Geologi i verdensklasse. *v/ Geolog Georg Stenstrup, Fur Museum*

Unikke, lokale råstoffer til brug i hele verden. *v/ Udviklingschef Jørgen Mikkelsen, Skamol A/S*

Kl. 21.00: Oplæg til morgendagens ekskursion på Fur.

Kl. 21.30: Introduktion til Geografforbundet for nye medlemmer.

Fredag den 26. september 2003

Denne dag skal vi boltre os i spændende historier og naturoplevelser. Hele dagen er afsat til at opleve de nordlige kystskrænter på Fur samt besøge Fur Museum, som gør en stor del ud af formidlingen.

Kl. 8.00: Morgenmad

Kl. 9.00: Afgang til Fur (heldagsekskursion)

Formiddag: Besøg på Fur Museum og Naturcenter – aktiv formidling af geologi til elever.

v/ museumsinspektør Bo Schultz

Eftermiddag:

Vandring på Nordfur langs molerskrænterne og molergravene.

v/ museumsinspektør Bo Schultz

Kl. 18.30: Festmiddag

Lørdag den 27. september 2003

Vi skal opleve danienkalken på nærmeste hold i Mønsted Kalkgruber.

Kl. 8.00: Morgenmad

Kl. 9.00: Ekskursion til Mønsted Kalkgruber. *v/ museumsinspektør Bo Schultz*

Kl. 12.30: Frokost på Skive Seminarium

Kl. 13.15: Geografforbundets generalforsamling (Skive Seminarium)

Kl. ca. 15.30: Fælles afgang i bus fra Skive Seminarium.

Deltagelse i GW-03:

- a. på dobbeltværelse med forplejning og kursusafgift: 995 kr.
- b. på enkeltværelse med forplejning og kursusafgift: 1325 kr.
- c. kursusafgift: 425 kr.
- d. særpris for studerende, der er medlem af Geografforbundet: 395 kr.

Efter ansøgning kan studerende få refunderet udgifter til billigste transportform. Brug nedenstående mail-adresse.

Tilmelding sker ved at indbetale beløb for den ønskede kategori på giro 1 59 47 02, geokurser, Poppelvej 3, 4390 Vipperød. Mærke: GW03.

Tilmeldingsfrist: 20. juni

Du kan også tilmelde dig via mail: Mogens.Winther@skolekom.dk- men husk at indbetale på giro!

Der vil blive arrangeret bustransport tur/retur fra København via Fyn til Nykøbing Mors Vandrehjem.

Brev udsendes til deltagerne i slutningen af august.

Flere oplysninger kan fås hos Mogens Winther, tlf. 59 18 29 24./ Kursusudvalget



Hvorfor hører vi ikke mere til geografi?

Ove Büllmann

Før påske skrev jeg et par læserbreve til verdenspressen om geografens velsignelser (forgæves desværre). Ved den lejlighed tænkte jeg over, hvorfor vort organisatorisk så vel etablerede Geografforbundet ikke har kunnet gøre mere for det fag, som er dets eksistensberettigelse. Derfor følgende:

Hvordan får skolefaget geografi det i fremtiden?

Spørgsmålet melder sig igen ved læsningen af den tidligere formand Birte Bjørns pessimistiske indlæg i GO nr. 2 (side 73). Allerede overskriften "Geografi på vej UD!" må da bekymre både borgeren og geografen. Overskriften slutter ikke med et "?" men med et nok så afgjort "!". På siden overfor skriver fagudvalgets formand lidt om "evaluering af geografi". Ikke så oplysende og om muligt endnu mindre opsigtsvækkende, som det ofte før er set, når skolefagets situation burde vække offentlig opmærksomhed og diskussion. Fagudvalgsformanden slutter med fromme ønsker for forløbet af et fremtidigt foretræde for Folketingets Uddannelsesudvalg og en henvisning til GO nr. 1. Rubrikken "fra fagudvalget" i GO nummer 1 tyder da også på, at alt er ved det gamle: I hvert fald i den forstand, at man – fagudvalget, forbundets ledelse, en del danske geografer? – fortsat er syltet så grundigt ind i tidens og fortidens grasserende

pædagogiske ønsketænkning, at skolefaget geografi kommer til at fremstå konturløst; måske som næsten unødvendigt eller som noget, hvor hvem som helst kan undervise. Et omdømme og en holdning, der sjældent har gavnet eleverne eller støttet faget.

Således oplyst af de to GO-numres indlæg om skolefaget, spekulerede jeg over, om ikke der havde været anledning og energi til, at den nuværende formand kunne kommentere den foregående formands indlæg allerede i GO nr. 2 og således berolige os læsere. Den 10.04 læser jeg så i "Politiken", at geografi muligvis ikke skal være obligatorisk i gymnasiet fremover. Tænk om Birte Bjørns overskrift i et eller andet omfang kunne gælde både folkeskole- og gymnasiefaget. Erfaringen siger, at fag som ikke er til stede, og vel at mærke eksisterer som obligatoriske fag og under eget navn, dels er sikre på at blive marginaliseret, dels risikerer at forsvinde helt. Udelukkelse fra blot en af skoleformerne kan i sig selv på længere sigt true eksistensen i den anden.

Det bekræftes således, at der kan have været gode grunde til umiddelbart at følge Birte Bjørns indlæg op allerede i samme nummer. Fx med et fyndigt indlæg fra den nuværende formand og et interview med Birte Bjørn. Begge dele i en opsætning, som dagspressens indlandsredaktioner kunne citere fra. Man må nok, selv om jeg naturligvis kan have overhørt eller -set et og andet, sige, at Geografforbundets ledere ikke har været påtrængende synlige. Det er oprigtigt talt svært at begribe, at forbundets og fagudvalgets formænd, som må have de nød-

vendige informationer og gode adgange til medierne, er så tilbageholdene. Det er også svært for udenforstående – geografer eller ej – at se rettere, end at den megen pænhed i GO nr. 1 og 2 i et eller andet omfang må bero på uopmærksomhed, fortrængning eller opgivelse. Desværre heller ikke ukendt blandt geografer tidligere, når folkeskolefaget har været i politiske vanskeligheder. Tidsånden taget i betragtning, forekommer denne overdrevne tilbageholdenhed hverken nødvendig eller tilrådelig. Verdens tilstand og problemer giver anledning til så mange temaer og til så megen politikersnak – fornuft og floskler i flæng, at det må være let at vække bred offentlig interesse for og støtte til geografiundervisningen. Det er tilsvarende let at begrunde dens praktiske nytte og dens afgørende betydning for dannelsen; og såmænd også for personlighedsudviklingen.

Indrømmet. Det kan naturligvis altid være svært at interessere politikere og presse for alvorlige eller komplekse uddannelsesspørgsmål. En ubesindig minister, som synes at forestille sig, at faglighed fremmes gennem tværfaglighed, er naturligvis også et problem. Til gengæld er der nok en del politikere og andre, som ville føle det som en befrielse, at få aflivet velmente men umulige skolefagskonstruktioner. Når man tilmed ikke synes at have haft held til at få noget betydende politisk parti til at adoptere geografi, må i øje- og ørefaldende offentlige tilkendegivelser da vist være på deres plads. Hvorfor har man ikke konfronteret fx ministeren i offentlighed, dvs. i dagspresse og radio/TV? Det fæde ministersvar i

GO nr. 1 (side 44) oplyste jo forbundets ledelse om, at det var på tide at råbe de politikere og den bredere offentlighed, som ikke dagligt læser i GO, op. Regeringens forkærlighed for både faglighed og globalisering indbyder da til opsigtsvækkende overskrifter, kronikker, oplysende artikler og sjove læserbreve. Støttepartiets kærlighed til Danmark og formentlig også dets geografi kunne vel også betyde noget, når der skal advokeres for geografiens betydning. For slet ikke at tale om betydningen af, at børn og unge opnår viden om den øvrige verden. Netop i vor tid kan det da ikke være så svært at skrive og tale om geografiundervisningens betydning.

Den almindelige undren over, at forbundets valgte ledere forekommer så blufærdige, kunne udmøntes i en række spørgsmål. Blot enkelte eksempler: Har man, da det viste sig, at geografi muligvis kunne blive opslugt eller hængt af, overvejet eller forsøgt en skolepolitisk enegang i forhold til natur/teknik og anden vidtløftig integration? Er der gjort alvorlige forsøg på at mobilisere de ikke helt få geografer, som skriver godt, til at skrive i pressen om geografiens betydning? Har man sikret sig, at nogle af de personligheder, som indser geografiens betydning, får skrevet (og offentliggjort) dagbladsartikler eller kronikker?

Det er svært at forstå, hvis ikke forbundets ressourcer og kollektive hukommelse kan hjælpe forbundets mest fremtrædende medlemmer med at få stablet en offensiv oplysning og diskussion på benene? Jeg går ud fra, at ledelsens strategi, der naturligvis ikke udbasunerer, trækker på både erfaringer og ressourcer. Jeg tillader mig at referere en enkelt erfaring:

Et fortidigt læseplansarbejde forundte mig den særlige oplevelse,

at Geografforbundet, som af Undervisningsministeriet var indbudt til at ytre sig på geografiens vegne, lod meddele, at det - vist nok efter inspiration fra Danmarks Lærerforening, ikke havde noget at sige. Man måtte forstå, at forbundet ved denne lejlighed høstede fordelene ved en samarbejdsaftale med lærernes fagforening. Hvis denne historie har en morale, må den være, at den brede danske forening for geografi og geografer muligvis skal være forsigtig med at deponere sin handelfrihed hos andre - fx hos organisationer, som varetager helt andre interesser. Måske er der også den morale, at det er kompliceret, muligvis farligt, at knytte fagets eksistens til pædagogiske konstruktioner, der kan være kortlivede, og som normalt placerer geografisk undervisningsindhold i en urimelig konkurrencesituation.

Det må være en stor styrke for Geografforbundets valgte ledelse at have forbundets to aflæggere, som har ubestridelig succes, "Geografisk Orientering" og Geografforlaget, i ryggen. Medlemsbladet har i næsten hele sin tid været en god reklame for geografi og en god støtte for forbundet og dets aktiviteter. Forlagets overbevisende kvaliteter må naturligvis bedømmes på en anden måde end medlemsbladets. Alligevel skulle forbundets uddannelsespolitiske aktører måske gå i lære hos eller lade sig vejlede af forlaget, som virker suverænt dygtigt til at kommunikere sine budskaber.

Geografis fremtidige stilling. - En kommentar.

Birte Bjørn spørger i GO nr. 2 om hvad Geografforbundet har gjort for at overbevise politikere om fagets særdeles samfundsmæssige vigtige almindennende værdier op til skoleforliget.

Ove Biilmann spørger i princippet om det samme i dette nummer.

Til oplysning skal følgende nævnes:

1. På Geografforbundets hjemmeside findes en fyldig redegørelse for den væsentligste korrespondance i forbindelse med folkeskoleforliget. www.Geografforbundet.dk
2. Forud for indgåelsen af folkeskoleforliget havde formanden, Henrik Nørregård, gentagne forgæves kontakter til Undervisningsministeriet, Uddannelsesstyrelsen og politikere. Angående læserbreve har der været gjort forsøg på at komme i adskillige aviser.
3. Folkeskoleforliget blev til efter hårde forhandlinger, hvor bl.a. regeringen på et tidspunkt var ved at sprænges. Forhandlingerne var lukkede uden en høringsfase. De hårde forhandlinger betød ifølge politikere fra Folketingets Uddannelsesudvalg, at alle vogtede på hinanden og forliget derfor ikke var til at ændre.
Den 25. februar havde Foreningen af geografilærere ved seminarierne foretræde for at tale geografis sag. (Denne forening har medlemmer, som også sidder i Geografforbundets styrelse,

hvorfor det nævnes her). Referat af Geografforbundets foretræde den 18/3 kan læses på hjemmesiden. Som et resultat af de to foretræder, mener vi at have opnået en præcisering af, at der igangsættes prøveforsøg i geografi under udviklingsprogrammet "En skole i bevægelse".

4. Forslaget til reform af gymnasiet er sendt ud til høring. Her er der tale om en åbenhed, som politikerne åbenbart kan acceptere i dette tilfælde.

Punkt 3. og 4. giver forhåbentligt læserne en forklaring på, hvorfor læserbreve fremkommer på nuværende tidspunkt. Det kan i øvrigt oplyses, at Geografforbundet ved fagudvalgsmedlemmerne Kristian Nordholm og undertegnede deltog i en "oprustningskonference" d 7. – 8. marts afholdt af Geografilærerforeningen for gymnasiet og HF. Strategien for den nuværende landsdækkende kampagne for at bevare geografi som et obligatorisk fag i gymnasiet blev fastlagt her. Geografforbundet har ydet og yder fortsat en indsats for at få betydende personer til at skrive til fordel for bevarelse af geografi som et obligatorisk fag. I øvrigt skal jeg hilse og sige, at det bliver en vanskelig opgave at ændre reformforslaget bl.a. fordi forslaget er godkendt af rektorerne ved landets gymnasier.

5. Folkeskoleforliget. Dansk Industris holdning. På et tidspunkt så det ud til at fysik/kemi's timetal i 9. klasse skulle reduceres med 1 time. På dette tidspunkt protesterede Dansk Industri. Resultatet blev en time mere til faget. Biologi blev videreført med en

time i 9. klasse. Flere har nævnt, at styrkelsen af biologi bl.a. skyldes Novo Nordisk, medicinal industrien i almindelighed og genteknologiens vækst i Danmark. Dansk Industri er tillige meget glad for natur/teknik, da det er det eneste fag, hvor eleverne kan få kendskab til teknik, mekanik, maskiner etc.

Desværre har Geografforbundet ikke kontakter til det politiske liv i form af store virksomheder, interesseorganisationer eller for den sag skyld en fagkonsulent.

Når Geografforbundet gør meget ud af evaluering skyldes det de argumenter, der er fremført i Danmarks Evalueringsinstituts rapport, Evaluering af folkeskolens afgangsprøver, se GO nr. 2. side 72.

Vi må forholde os til virkeligheden, som desværre har givet geografi en dårlig placering i den reviderede folkeskolelov.

Fremtiden.

For at få hævet fagets status og betydning, mener vi i fagudvalget, at en af måderne er at få indført en eller anden form for prøve/evaluering i faget, således at resultatet fremgår af folkeskolens eksamensbevis.

Vi har tydelig fornemmet, at det fra Folketingets side handler om økonomi. Derfor mener vi, at det er vigtigt snarest at starte med prøver i 8. klasse og på sigt arbejde for fagets fortsættelse i 9. klasse.

Afslutningsvis vil jeg opfordre alle – også Birte Bjørn og Ove Bilmann til at mobilisere energi og ressourcer til at arbejde for geografi som et meget vigtigt almindeligdannende fag i folkeskole, gymnasium og samfundet i det hele taget.

Erik Sjerslev Rasmussen

Geografi i felten

Geografi er et af de sjoveste, mest spændende og interessante og lettest tilgængelige fag i folkeskolen. Det er sjovt, fordi eleverne kan komme ud af klassen og modtage undervisning. Det er spændende og interessant, fordi undervisningen bl.a. omhandler elevens egen omverden i lokal området. Det er lettest tilgængeligt, fordi læreren blot behøver at tage klassen på tur i nærområdet for at komme ud i geografien.

Formålet for geografi er bl.a. at: undervisningen skal bygge på elevernes egne iagttagelser, oplevelser og undersøgelser og på geografiske kilder, så de udvikler interesse for selv at udbygge deres viden om omverdenen.

Undervisningen i geografi lægger stor vægt på arbejdsformer, hvor der inddrages praktisk, undersøgende og eksperimenterende arbejde. Feltarbejdet i geografi er en væsentlig kilde til indsamling af geografisk data til videre undersøgelse i klassen.

Feltarbejdet kan anvendes forskelligt. Et emne som fx "ledetblokke" kan fint sættes i gang på stranden, hvor eleverne tager sten med hjem til nærmere undersøgelse og udstilling. Det ville være naturligt at sætte navn på de forskellige slags sten og lære dem at kende. Denne form for feltarbejde kan også kaldes en oplevelsesundringstur, hvor eleverne får mulighed for umiddelbare iagttagelser, der kan vække deres nysgerrighed.

Omvendt kan læreren også vælge at starte emnet ledetblokke med undervisning i klassen, fortælle om og fremvise forskellige bjergarter og sætte navn på nogle. Efterfølgende kunne læreren tage eleverne med til stranden og give dem en tvungen opgave: Find mindst en sandsten (sedimen-

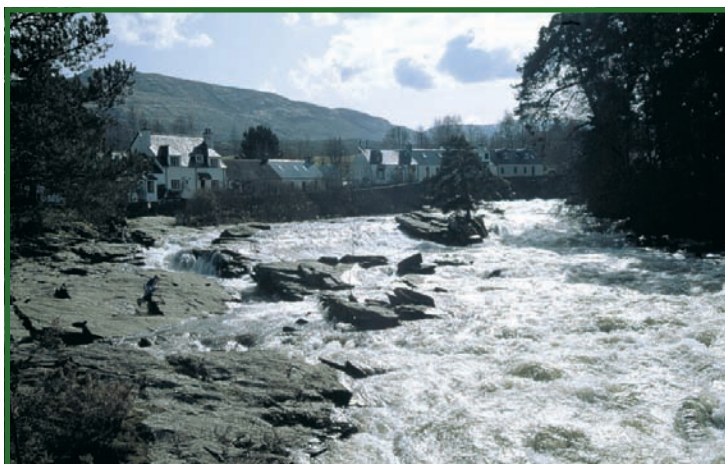
tær), en granit (vulkansk), en gnejs (metamorfe) og en flintsten. Dermed har eleverne den nødvendige for-forståelse til at kunne løse opgaven idet de har startet emnet, før de drog til stranden. Denne form for feltarbejde har til hensigt, at eleverne selv iagttager, undersøger, ræsonnerer og anvender nogle faglige arbejdsmetoder, hvor læreren har udarbejdet opgaver, som eleverne arbejder ud fra i mindre grupper.

En tredje form for feltarbejde er den lærerstyrende demonstrationsstur til fx stranden, hvor formålet er, at eleverne iagttager og lærer om bestemte fænomener, som læreren foreviser, beskriver og forklarer.

Feltgeografi kan også foregå ved arbejdet med geografisk-kulturelle emner, som fx "kend din by". Her vil det være ideelt at lave bykartering for bl.a. at finde ud af, hvilken slags services der findes i din by, lave fodgængertælling og tælle etager på husene. Min erfaring er, at børn i 7. klasse synes, dette er både interessant og sjovt.

For at få mere inspiration til feltarbejde i geografi er det oplagt at tage med på Geografforbundets årlige Geograf-weekend, hvor vi i år tager til Nykøbing Mors. Det overordnede tema er Geologi ved Limfjorden. Geograf-weekenden bruger vi bl.a. til at lave arbejde i felten. Denne gang vil der være en heldagsekskursion til Fur med fokus på formidling af geologi til elever. Læs mere om Geograf-weekenden på www.geografforbundet.dk

*Af Henriette Lanter-Mortensen,
medlem af fagudvalget i Geograf-
forbundet.*



Skotland

Se geologien · Smag whiskyen · Snus til naturen

Tag med Geografforbundet til Skotland i efterårsferien 2003. Dette er ikke en charterferie, men en oplevelsesrejse gennem de efterårspyntede skotske landskaber i selskab med gode geografer. Alle overnatninger er på vandrehjem (skotsk standard), og den enkelte sørger selv for frokost og aftensmad.

Foreløbigt program for all-round turen:

Fredag den 10.10: Afgang med fly til Glasgow.

Lørdag den 11.10: Glasgow og Dumfries.

Søndag den 12.10: Besøg på øen Arran.

Mandag den 13.10: Besøg hos fårehyrde, oplev Lock Ness og Inverness.

Tirsdag den 14.10: Whisky-ruten, skolebesøg og Caingorm mountains.

Onsdag den 15.10: Aberdeen, bla. besøg på Geologisk Institut og Museum.

Torsdag den 16.10: Se resten af byen Glasgow og hjemrejse med fly. Forbehold for Ændringer i programmet.

Pris: 5.000 kr.

Tilmelding senest den 2. juni 2003 ved indbetaling af depositum på 1.000 kr. til: Giro 1 59 47 02, GEOkurser v/Mogens Winther, Poppelvej 3, 4390 Vipperød. Mrk: Skotland.

Restbeløbet på 4.000 kr. indbetales senest den 11. august 2003.

Min. deltagere: 16 pers.

Max. Deltagere: 30 pers.

Faglig vejleder: Birte Bjørn, tlf. 54 44 52 10,

e-mail: birte.bjoern@skolekom.dk

Turansvarlig: Mette Starch Brandt, tlf. 49 21 60 21,

e-mail: msb@geografforlaget.dk

