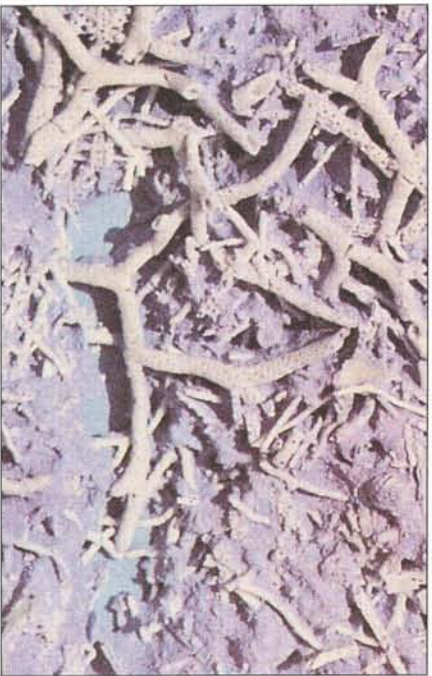


Bryozokalk (dei gamle danske navn for blandt andet bryozokalk er limsten, og dette indgår i navnet på Limfjorden) er meget grov-
re at føle på end skrivkridt, og den har da også en ganske anden
sammensætning. Hvor skrivkridt er domineret af skaller af mikro-
skopiske, fritsvævende alger, er bryozokalken præget af bunde-
vende dyr. Langt størstedelen er bryozoaer eller mosdyr. Mosdyr
var og er små, kolonidannende dyr, hvis koloniskelletter kan se
meget forskellige ud. I bryozokalken dominerede buske eller
trælignede former. Vi må forestille os, at havbunden var tæt
bevokset med en skov af 5-15 cm høje bryozoaer. Noget steder
dannede bryozoaer store banker.



Bryozokalk med en sønderdelt, buskformet bryozokoloni.

Bryozogrenene er normalt mellem 1/2 og 1 mm i diameter, og de
kan netop skelnes med det blotte øje. Kalkstene blev dannet ved,
at hullrummene imellem bryozoaernes grene udfyldtes af kalkslam
med næsten samme sammensætning som skrivkridtet.

Bryozokalk-havet var naturligtvis også levested for større dyr, og i
dag finder vi i kalken fossiler af f.eks. østers, brachiopoder og
søpindsvin. Bryozokalk kan ses i gravene ved Vokslev og Skilling-
bro.

Bleggekalk. Blegger er en gammel betegnelse på de hårde klumper,
som ofte findes i denne kalktype. Kalken består af næsten de
samme komponenter som skrivkridtet, og den er dannet på
nogenlunde samme måde. Bleggekalken føles dog noget grovere.
Det skyldes, at mængden af foraminiferer og fragmenter af bund-
levende dyr er større end i skrivkridtet. Kalken er sandsynligtvis
dannet på lidt lavere vand. Miljøet har dog tydeligtvis været ugun-
stigt for bryozoaer. Bleggekalk kan ses i gravnen ved Skillingbro.

Hvor gammel er kalken?

Den skrivkridt, som vi kan se på denne tur, er dannet i slutningen
af Kridt-tiden for 70-65 mio. år siden. Bryozokalken er fra begyn-
nelsen af Tertiær-tiden - den underperiode som kaldes Danien (i
øvrigt opkaldt efter Danmark). Alderen er ca. 65-64 mio. år. Blegge-
kalken stammer også fra Danien. Den ligger oven på bryozokalken
og er derfor lidt yngre, ca. 64-62 mio. år.

Geologisk cykelrute

Cykelruten går gennem områder, hvor undergrundens kalk og kridt
ligger højt, kun dækket af tynde isstidslag. Kalken har fra gammel
tid haft stor betydning for landbrug, håndværk og industri. Forskel-
le i egenskaber og udvikling af teknikken har betydet, at den er
indvundet forskellige steder. På turen er det muligt at besøge ste-
der, hvor kalken blev brudt i miner, hvor den er savet ud til byg-
ningssten, eller hvor den brydes til jordbrugsalk. Ruten er en
rundtur på i alt ca. 70 km til en række geologiske lokaliteter. De
består af kalk- og kridtprofiler i nedlagte råstofgrave og geologisk
interessante landskaber.

Cykelruten er etableret som led i et naturforvaltningsprojekt om
geologi og råstoffer syd for Aalborg. Projektet er blevet til i et sam-
arbejde mellem Skov- og Naturstyrelsen, Fritidsrådet og Nordjyl-
lands Amt. Nibe, Støvring, Aalborg og Års kommuner har støttet
projektet økonomisk og er fremkommet med ideer. Aalborg Histori-
ske Museum og Geologisk Institut, Århus Universitet, har deltaget
som konsulenter. Lindenborg Gods A/S og Aktieselskabet Korn-
og Foderstofkompagniet har stillet arealer til rådighed.



Skivumruten - cykelrute 28 - og Vokslevruten - cykelrute 37 - ind-
går sammen med dele af Hvalpsundruten (29), Limfjordsruten (23)
og Hæverstrømen (3) i den geologiske rundtur. Samtidig indgår
ruterne i det regionale, rekreative stinæt, som Nordjyllands Amt
etablerer. Ruterne følger asfalterede veje med lidt trafik og veje med
separate cykelstier, men også grusbælte mark- og skovveje og
sti i eget forløb indgår i ruterforløbet. På strækningen viser blå skil-
te vej, Skiltene er forsynet med cykelsymbol og rutenummer.

N O R D J Y L L A N D S A M T

Teknik og Miljø

Niels Bohrs Vej 30

9220 Aalborg Øst - Tlf. 9635 1000



Photo: Aalborg

Vokslevruten - Skivumruten

Geologisk set



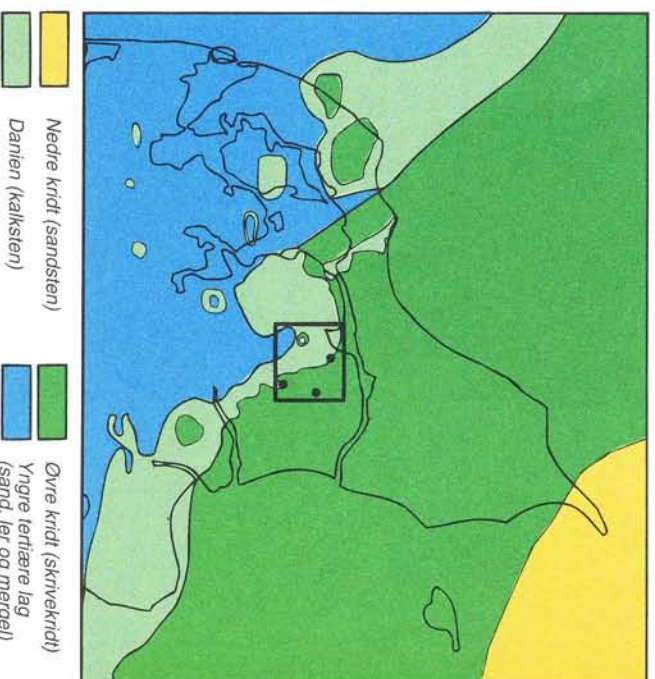
Istidslandskabet

Cykelruten går over den nordlige ende af det centrale Himmerlands bakkede istidslandskab. De højeste punkter i landskabet findes ved Frenstrup Nihøje (103 meter) og i Rebild (102 meter), og de markerer en linie, hvor istidens gletchere havde deres rand gennem længere tid under sidste istid.

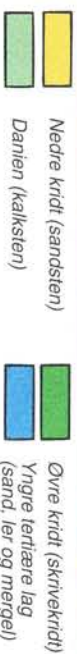
Bakkelandet gennemskæres af en række markante ådale, hvis dannelse og tilstand har stor geologisk interesse. Gravlevdalen og Halkær Ådal fremstår som brede, markante tunnel- eller smeltevandsdale. Ved havstigningen, der fulgte efter istiden, blev de omdannet til fjorde i datidens hav. Sønderup Å og Binderup Å løber i snævre erosionsdale udformet af smeltvand og regnvand, da istidens gletchere smeltede bort fra området.

Nordjyllands undergrund

Under istidens landskaber og jordarter ligger undergrundens mange lag. I Himmerland udgør kridt og kalksten næsten overalt de øverste lag; kun i den sydvestlige del består de af yngre lerede og sandede aflejringer.



Geologisk kort over Nordjyllands undergrund



Det nordlige Jylland har i størstedelen af de sidste 240 mio. år tunneleret som et sænkingsområde. Et aflangt bassin er langsomt sunket ind, samtidig med at det blev tyldt op med aflejringer af sand, ler og kalk. Bassinet var begrænset mod nordøst af Skandnaviens grundfjeldsområde og mod syd af en underjordisk højde-ryg fra Ringkøbing over Fyn til Sjælland. Den samlede tykkelse af lagene er, i de områder hvor de er tykkest, op til 8 km.

I de sidste 10 mio. år er indsynkningen tilsyneladende standset. I stedet har den nordøstlige del af det gamle bassin hævet sig - nord for en linie fra Bulbjerg til Grenå. Som følge af hævingen, som har været størst mod nordøst, blev de blottede lag udsat for nedbrydning og dele af dem fjernet. Ved Vokslev hælder lagene ca. 5 meter pr. 100 meter mod sydvest.

Vest for Suldrup brydes lagene i undergrunden af et område, hvor ældre aflejringer gennembyrder de yngre lag. Denne struktur skyldes, at dybtliggende salt afløst i Perm-tiden for ca. 280-240 mio. år siden har bevæget sig opad mod overfladen og har gennembrudt de yngre lag.

Sønderup Ådal

Det øvre løb af Sønderup Å, fra udspringet vest for Rold Skov til Sønderhede, følger en svagt markeret dal. På de sidste 10 km før Halkær Å løber åen derimod i en dybt nedskåret dallure - Sønderup Ådal. Dalen har således karakter af en dyb erosionsdal, men med det særpreg at åens nedre løb er omgivet af et særligt højt terræn. På strækningen mellem Hydal og Højris Møller er højden af det omgivende terræn 40-60 meter, mens dalbunden ligger lavere end 10 meter. Årsagen til dette atypiske forløb er bevægelser i undergrunden, forårsaget af Suldrup-salthorsten.

Dalen blev oprindeligt til som en almindelig erosionsdal, hvor vandet søgte fra højere mod lavere terræn. Bevægelsen i salthorsten bevirkede imidlertid, at landskabet omkring åens nedre løb blev hævet op, men hævingen foregik så langsomt, at åens erosion i dalbunden kunne holde trit hermed. Derved opstod efterhånden den dybe dal. Resterne af den oprindelige dalbund findes nu som terrasser langs dalsiderne. Højdeforskellen mellem dalbunden og de øverste terrasser viser, at landskabet siden istiden har hævet sig ca. 15 meter, det vil sige ca. 1 mm pr. år i gennemsnit.



Sønderup Ådal. Foto: Poul Hald Mortensen.

Hvad består kalk af, og hvordan er den dannet?

I de øverste lag af Danmarks undergrund indgår sand, ler og kalk. Sandet og leret er dannet ved nedbrydning af grundfjeld og vulkanske materialer og er derfor transporteret til det danske område udefra. Kalken har en helt anden oprindelse: den er et biologisk produkt. Den består af rester af fortidens kalkskallede planter og dyr og er derfor dannet på det sted, hvor vi finder den idag.

For at forstå kalkens dannelse må vi se nærmere på de fossiler, som den består af. Det første, man bemærker, er, at fossilerne stammer fra marine dyr og alger. Kalken er altså dannet i havet, og hvor der i dag er kalk, må der engang have været hav. Det næste, man lægger mærke til, er, at organismerne stammer fra to vidt forskellige miljøer. Nogle har været bundlevende, andre har svævet frit i vandmasserne (plankton).

Forskellen i kridt- og kalkstens typerne skyldes først og fremmest forskelle i mængde mellem de bundlevende og fritsvævende organismer. Dette kan bedst illustreres ved en gennemgang af de forskellige kalkstens typer.



Skrivekridt består mest af mikroskopiske kalkplader og encellede alger. Elektronmikroskopbillede.

Skrivekridt: Den vigtigste komponent i skrivekridt er små skiveformede kalkplader, som kaldes kokkoitter. Kokkoitterne sad oprindeligt uden på nogle små encellede alger, som svævede omkring i de lysrige dele af vandsøjlen. Når cellen døde, sank kalkskiverne langsomt til bunds. De største kokkoitter i skrivekridtet er omkring 1/100 mm i diameter. Skrivekridtet er mange steder i Danmark mere end 1 km tykt, så produktionen af kokkoitter må have været enorm. Sammen med kokkoitter findes også skaller af dyreplankton. Hyppigst er nogle encellede dyr, der kaldes foraminiferer. Rester af større fritsvømmende dyr så som hajer, benfisk og ammonitter findes også en gang imellem. De snoede ammonitsskaller stammer fra en uddød blækspruttegruppe. Havbundens dyr udgør en ubetydelig andel af skrivekridt. Mest almindelige er bryozøer (mosdyr), søpindsvin, muslinger, brachiopoder og små koraller.

Skrivekridt kan på denne tur ses i graven ved Ellidshøj og nederst i graven ved Vokslev.

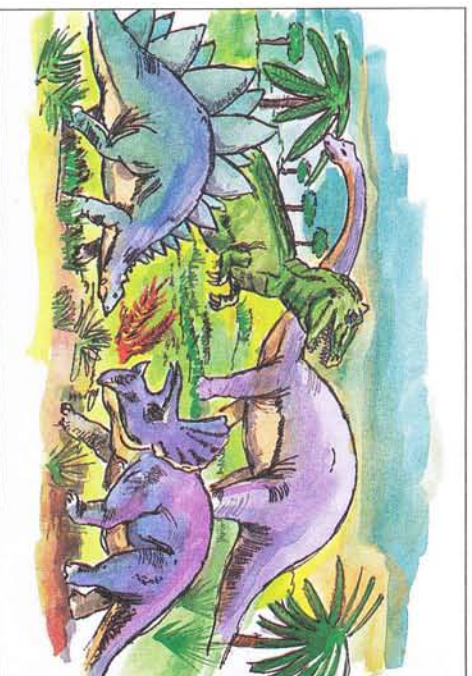
Den store uddøen

For ca. 65 mio. år siden på overgangen fra Kridt-tiden til Tertiær-tiden ramtes livet på jorden af en ufatelig voldsom katastrofe. Mere end 3/4 af alle arter af dyr og planter uddøde pludseligt. Hele dyregrupper forsvandt, deriblandt dinosaurer og ammonitter. Ingen anden begivenhed i Jordens historie har været så debatteret og grunddigt undersøgt som denne. De steder, hvor begivenheden kan lagttages direkte i jordlagene, er besøgt og undersøgt af utallige geologer. Desværre er antallet af lokaliteter ikke stort. Det er derfor heldigt for os, at Danmark er et af de steder i verden, hvor grænsen bedst kan undersøges. Graven i Vokslev er et af disse sjældne steder.

Selv om begivenheden var voldsom og fik afgørende betydning for livets videre udvikling på jorden, er det syrlige udtryk i Vokslev kun beskædet. Ja, Kridt-Tertiærgrænsen er faktisk kun markeret af et 2-3 cm tykt lerlag. Dette lag er dog af afgørende betydning for vor forståelse af katastrofens årsag. Et tilsvarende lerlag findes nemlig ved grænsen overalt i verden, og undersøgelser har vist, at laget indeholder en række sjældne grundstoffer, hvis tilstedeværelse næsten kun kan forklares, hvis vi antager, at de stammer fra et meteornedslag.

Forskerne antager, at jorden for 65 mio. år siden blev ramt af en meteor med en diameter på ca. 10 km. Ved sammenstødet hvirvledes store mængder støv op i atmosfæren, og på jordoverfladen omdannedes dag til nat i mange år. Dette medførte, at plantenes fotosyntese standsede, fødekæderne brød sammen, og en omfattende uddøen indtrådte. Selv om denne forklaring på katastrofen kun er en af flere, er der dog mange forhold, der taler til dens fordel. Blandt andet har man fornylig fundet et enormt nedslagskrater på Mexicos østkyst med netop den rigtige alder.

Besøg graven ved Vokslev og se resterne af den katastrofale støvsky.



Dinosaurerne dominerede jorden i 160 millioner år.

1 **Vokslev Kalkværk.** Hvornår kalkindvindingen i Vokslev begyndte, vides ikke bestemt; først fra sidste del af 1800-tallet har man mere detaljerede oplysninger om kalkværket. Den vigtigste produktion var brændt kalk til blandt andet mørtelfremstilling, men der er også savet bygningssten ud i graven. Driften af kalkværket blev indstillet i 1950'erne. I kalkgraven findes en udstilling om geologi og kalkindvinding.

2 **Halkær Mølle** er et særligt smukt eksempel på byggeskikken i Himmerland med hvidkalkede 1700-tals udhuse med rørtag, en stråtekt vandmølle fra 1664 af bindingsværk og teglbæltet murstenshovedbygning fra 1882.

3 **Vegger.** Landsbyen Vegger ligger på den "landtange", der er dannet mellem Sønderup Adal og Halkær Adal. Landsbyen er gammel. I de tidligste skriftlige kilder omtales Vegger helt tilbage til begyndelsen af det tretende århundrede, men fund fra området fortæller, at stedet var bebøet helt tilbage i ældre stenalder. Landtangen gav ideelle livsmuligheder for dædagens mennesker. Her var let adgang til træ og fersk vand. Skovene gav jagtmuligheder og i åerne kunne fanges fisk. I dag er landsbyen hjemsted for en af de få storkørfamilier, der yngler i Danmark. Storkene kan finde føde i dalenes store eng- og moseområder.

4 **Sønderup Ådal mellem Hyidal Mølle og Højris Mølle.** Her er ådalen særlig dybt nedskåret og rig på terrasser, og flere kildevæld løber ud i ådalskrænten.

5 **Albæk Hovedgård** er kendt som hovedgård siden begyndelsen af 1400-tallet og nedbrændte under Grevens Fejde i 1534. Hovedgården, som er omgivet af en vandfyldt grav, er privatejet og fredet uden offentlig adgang.

6 **Thingbæk Kalkminer** blev åbnet i 1926 af Chr. A. Bundgaard, og de gamle minegange rummer i dag de originale gipsmodeller til faderen billedhugger A. J. Bundgaard skulpturer. Blandt andet modellerne til Gefionspringvandet på Langelinie i København, Cimbrertøren på Vesterbro i Aalborg, St. Katarinabrønden i Ribe og Genforeningsmonumentet i Randers findes her. Minen er åben daglig mod entre i perioden 1. maj til 31. august. I april, september og oktober er den åben lørdag/søndag og helligdage.

7 **Skillingbro Kalkgrav** med information om geologien og de fossiler, man kan finde på stedet. Hvornår indvindingen af kalk ved Skillingbro foregik vides ikke, men kalken er formentlig bearbejdet i et kalkværk, der har ligget i tilknytning til den eksisterende bebyggelse med mod Lindenberg Å.

8 **Rebild Bakker** er et storslået eksempel på "falske bakker", dannet ved at overladvandet eroderede dalskrænterne i slutningen af istiden, inden plantevæksten fik tilstrækkelig fodfæste. Skov- og Naturstyrelsen har udgivet en folder om Rebild Bakker.

9 **Gravlevdalen** gennemstrømmes af Himmerlands længste vandløb, Lindenberg Å. Den følger sandsynligvis en sprække i kalkundergrunden. Men den særlige udformning af ådalen og dens sider skyldes smeltet vand i slutningen af istiden. Tydelige terrasser, 44 og 22 meter over havet, viser, at isen i en periode skabte en opdæmning sø. I stenalderen trængte saltvand en tid ind i dalen, som da fremstod som en lang smal flod. Både før og efter har dalbunden været oversvømmet af en sø, Gravlev Sø, som nu er udtørret som følge af tilgroning og ikke mindst dræning og kultivering. For få år siden genopstod søen i et vist omfang, da nogle lodsejere opgav pumpeingen fra de lave arealer. Langs Gravlevdalen udspringer nogle af Danmarks største kildevæld blandt andet Ravnkilde, Lille Blåkilde og Kovadsbækken.

10 **Ellidshøj Kalkværk.** På stedet er der opsat information om kalkværket og de fossiler, der kan findes i graven. I Ellidshøj er der udleveret jordbrugsalk siden 1903, det ældste eksisterende kalkværk i Nordjylland. Indvindingen sker ved, at kridtfladen rives op i en dybde af ca. 10 cm. Det vendes og knuses ved harvning for at tørre ved hjælp af sol og vind. Den begrænsede dybde og det begrænsede antal indvindingsdele kræver store, åbne indvindingsflader. Materialet viderefærdiges i et kombineret knuse- og sigteanlæg, hvorefter det lægges på lager. Indvindingen ved Ellidshøj er i øjeblikket indstillet som følge af, at der ikke er arealer til rådighed. I omegnen er det muligt at se, hvordan indvinding af jordbrugsalk foregår med moderne maskiner. Kridtgraven er privatejet, og færdsel bør kun foregå på den anlagte sti langs fodan af skrænterne.

11 **Frendrup Nihøje** ligger på den nordligste del af en højderyg, der strækker sig gennem Himmerland. Mod nord afsluttes denne af en dalsænkning, der blev dannet af isens smeltetvand. I dalen - ud for Frendrup Nihøje - er et vandskel mellem Hasseris Å og Bindstrup Å-systemet. Stedet er derfor ideelt beliggende for en tidlig bosætning, hvilket også den meget flote højgruppe fra bronzealderen vidner om. På Vokslev Hede, der ligger nordvest for Frendrup Nihøje, findes andre spor fra fortiden. Her ser vi ager- og voldninger fra jernalderens agre, og bakkedammen er gennemskåret af mange hulveje. Ved Frendrup Nihøje er der opsat en informationstavle, der fortæller om området.

12 **Bindstrup Å** er en ureguleret å. Åens vandkræftressourcer har været grobund for udvikling af industri i området. Man har viden om mindst 6 vandmøller langs åen blandt andet Hulemølle ved Vokslev.

Ordensregler

I forbindelse med projektet er den nordlige del af graven ved det nedlagte Vokslev Kalkværk erhvervet af Staten. Andre af de arealer, der er omtalt, er stadig privatejet, og derfor opfordrer vi til, at den private ejendomsret respekteres i disse områder. Al færdsel sker på eget ansvar. I øvrigt gælder naturbeskyttelseslovens bestemmelser for færdsel og ophold.



Signaturforklaring:

- skov
- hede/mose
- eng
- statskovsæsonets arealer med mulighed for gåture
- fredede arealer med mulighed for gåture
- ruteforløb
- anden rute
- stianlæg langs vej eller sti i eget tracé
- grusvej
- turistbureau
- campingplads
- vandrerhjem
- primært lejrlplads
- rasteplads
- nationalt fortidsminde med særskilt information
- dagligvarer / kiosk uden for større byer
- lokalitet med særskilt information
- stærkt trafikeret vej uden cykelsiti

Geologiske grænser

- yngre lag med fedt ler og vulkansk aske (ca. 60 mill. år)
- skrivetridt / tertære kalksten (ca. 65 mill. år)
- områder, hvor saltforstøben er trængt gennem kalk- og kridtlagene

© Kort- og Matrikelstyrelsen 1992/KD.86.1029

Målforhold: 1:100.000

