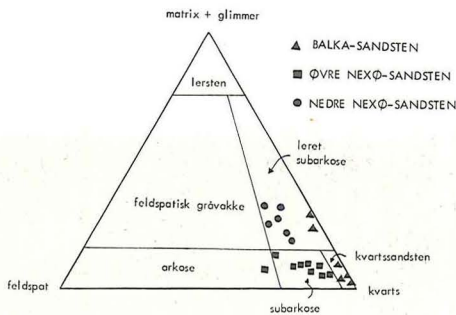


KAMBRIUM'S MORGENRØDE

af Jens Bruun Petersen

Når man besøjer Bornholm og beskæftiger sig med øens geologiske forhold, træffer man før eller senere Nexø- og Balka-sandsten. Disse navne dækker over mange forskellige variationer af sandsten i en 160 meter tyk aflejringsserie, så at sige mellem grundfjeldet - de bornholmske graniter - og de egentlige forsteningsførende aflejringer fra palæozoikum.

I det følgende skal der berettes om en undersøgelse af Nexø- og Balka-sandsten. Undersøgelsen omfatter prøver fra hele Bornholm. I alle prøverne forekommer tre grupper af mineraler: 1) kvarts, som er helt dominerende, 2) feldspater samt 3) vekslende mængder af glimmermineraler, der for det meste findes som en finkornet masse (matrix) mellem kvarts- og feldspatkornene. I prøverne findes desuden underordnede mængder af mineralerne hæmatit (røde jerniltter) og glauconit - et grønt mineral, der kun kan dannes i havet under bestemte forhold, og hvis tilstedeværelse derfor angiver, at sandstenen er havaflejret.



Figur 1. Nexø- og Balka-sandstenenes sammensætning.

Resultaterne af undersøgelserne er vist i et trekantdiagram figur 1. Hver spids i trekanten repræsenterer 100 % af et mineral, og den overfor liggende side 0 %. Sammensætningen af en bjergart bestående af tre hovedmineraler kan således angives ved 1 punkt. Prøverne fordeler sig i diagrammet i tre grupper, og det viser sig, at de tre grupper forekommer i naturen i en rækkefølge svarende til denne opdeling:

- 3) Balka-sandsten
- 2) Øvre Nexø-sandsten
- 1) Nedre Nexø-sandsten

I det følgende skal de enkelte afdelingers bjergarter omtales. Lokalitetsnumrene henviser til VARV's ekskursionsfører nr. 1: "Geologi på Bornholm".



Figur 2. Forvitrede grundfjeldsbjergarter ved Onsbæk.
Den lyse stribe er en pegmatitgang.



Figur 3. Rødbrune nedre Nexø-sandsten. Bodilsker.

NEDRE NEXØ-SANDSTEN

På et underlag af stærkt forvitret grundfjeld (figur 2) hviler rødbrune sandsten med et stort indhold af finkornet grundmasse (figur 3). Farven er ofte afbleget til lyserød eller eventuelt grå. Der findes mange tynde finkornede eller lerede mellemlag, de mest finkornede er mørkt rødbrune, mens de grovere ofte er lyst grågrønne. Den røde farve skyldes et indhold af hæmatit, der dels findes på kvartskornenes overflader, dels i mellem-massen.

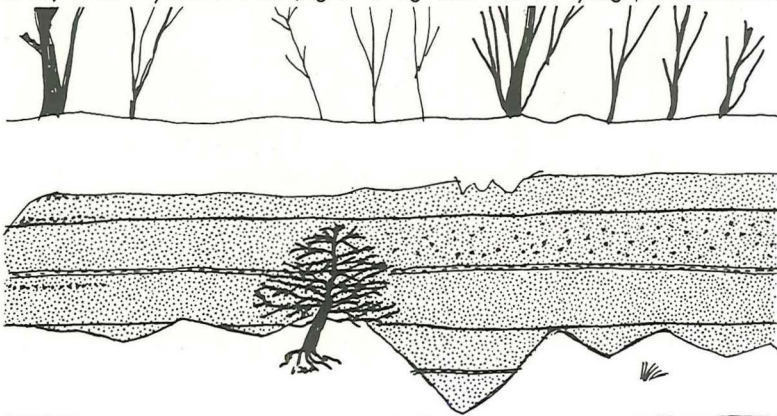
Om disse bjergarter har betegnelsen arkose - det vil sige feldspat-holdig sandsten - ofte været anvendt. Feldspatindholdet i en egentlig arkose skal helst være over 25 %, men her er det kun 10-20 %.

Senere processer har medført en delvis opløsning og fjernelse af hæmatiten. Først forsvandt den fra matrix, der blev hvid, men ikke fra kornene. Resultatet blev de lyserøde sandsten, der forekommer sammen med de rødbrune. Hvor processen er gået videre, forsvandt hæmatiten også fra kornoverfladerne, og sandstenen blev da lysegrå. Samtidig hermed ses også en tydelig nedbrydning af feldspaterne. Afblegningen er antagelig en følge af de samme forvitningsprocesser, der andre steder på Bornholm førte til kaolinisering af graniter, sådan som kaolinforekomsten ved Rønne er vidne om.

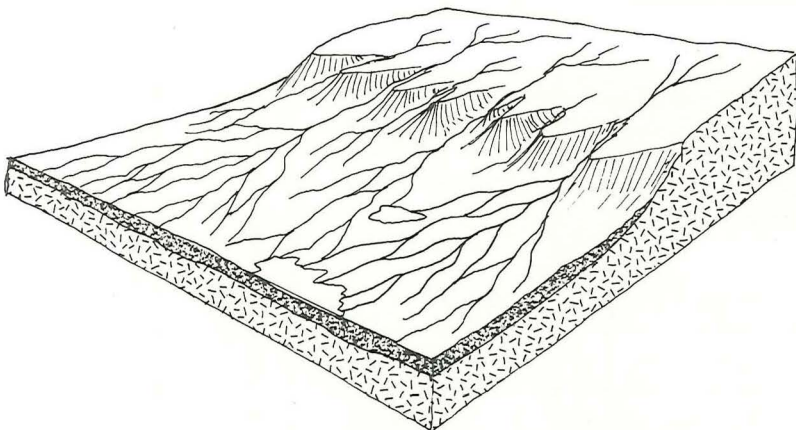
De "rødforvitrede" graniter er tilgængelige ved Onsbæk nær Robbedale (lok. 18) og ved Fleå (lok. 19). De rødbrune og lyserøde sandsten ses i Gadeby (lok. 20), i Bodilsker (lok. 20a) og i det nye Frederiks Stenbrud (lok. 20b). De grå sandsten findes i området øst for Åkirkeby. De er vanskeligt tilgængelige, da de ikke brydes, men af og til dukker de op i forbindelse med vejarbejde, kloakering og lignende.

ØVRE NEXØ-SANDSTEN

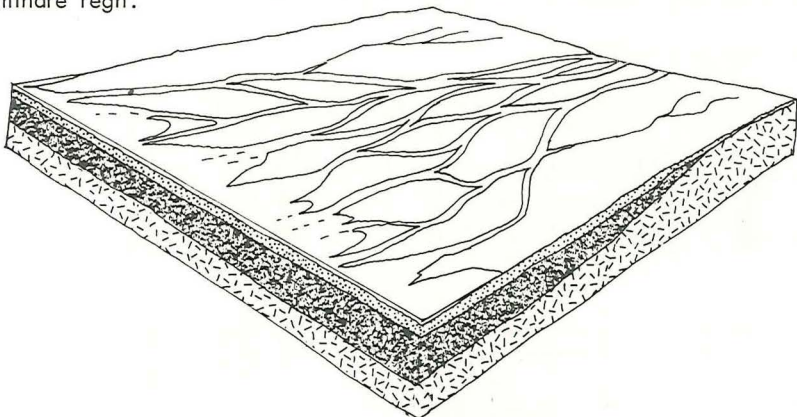
Denne del udgøres af grå, sorte, lyserøde eller rød/hvidstribede sandsten, ofte i tykke bænke (figur 4) og med ret få lysegrønne finkornede



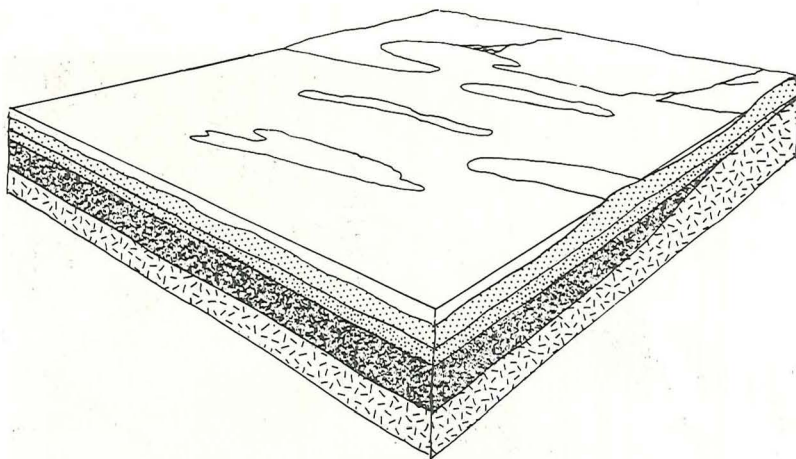
Figur 4. Øvre Nexø-sandsten i tykke bænke med få mellemlag. Stenbrud ved "Godthåb" øst for Åkirkeby.



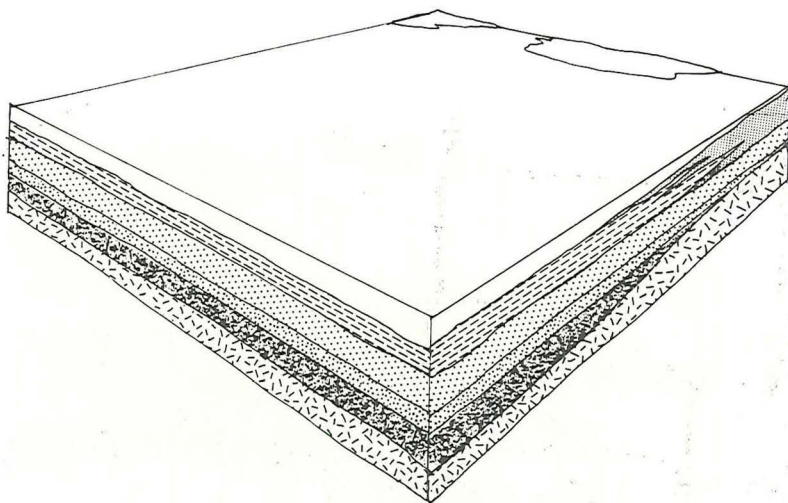
Nedre Nexø-sandsten aflejres. I Skåne findes ingen tilsvarende aflejringer, og de cirka 70 m Nedre Nexø-sandsten må være aflejret i et sænkingsområde eller bassin i kanten af det skandinaviske grundfjeldsskjold. Overalt i området er klimaet så varmt, at kemisk forvitring ("rødforvitring") finder sted. Periodiske kraftige regnskyl transporterer forvittringsprodukter ned i bassinet, hvor de aflejres i store aflejringskegler af stærkt gredede flodsystemer (figur 8). Det groveste materiale aflejres der, hvor floderne strømmer ud på plateauet. Sand og slam transporteres længere. Det mest finkornede aflejres i små lavvandede søer. - Der hersker ikke egentlige ørkenforhold, for vindaflejrede sedimenter og evaporiter (saltsøbjergarter) kendes ikke fra Nexø-sandstenen. Plantevækst kendes med sikkerhed først fra Silur, og landskabet må have været en art "urørken" med mere eller mindre regn.



Øvre Nexø-sandsten aflejres. En klimændring giver større nedbørsmængder, og store dele af forvittringsdækket på grundfjeldet fjernes. Tynde subarkoser optræder nu i Skåne, og på Bornholm afsættes cirka 30 m grove, godt sorterede subarkoser. Havets nærhed viser sig ved lejlighedsvis indslag af glauconit i de ganske fossilløse deltasedimenter.



Balka-sandsten aflejres. Det Nedre-Kambriske hav trænger nu ind over området og når op i Skåne. Grundfjeldsområdet er næsten helt udjævnet, og kystliniens beliggenhed er vanskelig at fastsætte. Meget store områder dækkes af et lavvandet hav. Balka-sandstenens mægtighed er cirka 60 m.

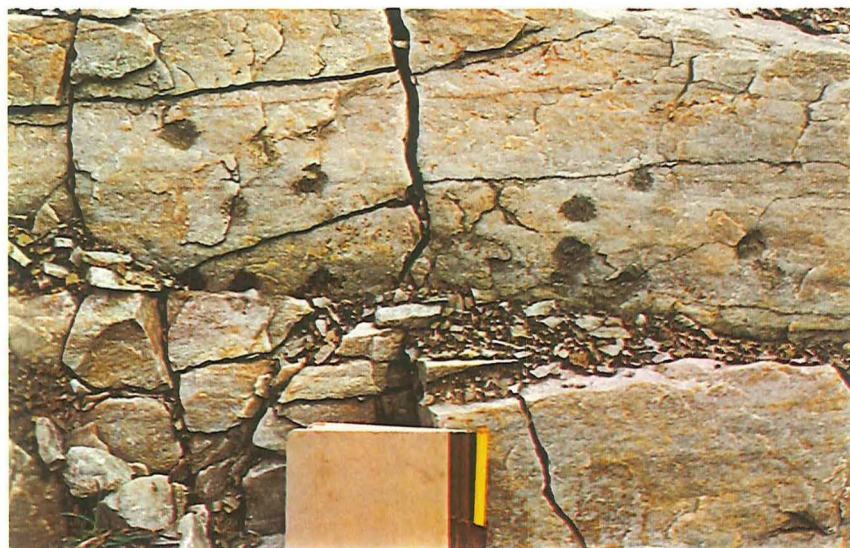


"De grønne skifre" aflejres. Havet er nu dybere, forholdene ved bunden er mere iltfattige, og rester af de dyr, der lever i havet, bevares på bunden som fossiler i fosforitknolde. Der aflejres cirka 100 m.

Nedre Kambrium afsluttes med havets tilbagetrækning. Mens dette sker, aflejres fosforitiske sandsten både i Skåne og på Bornholm, hvor der igen findes et udstrakt, lavvandet hav. Til sidst bliver området land i et kortere tidsrum, inden næste havstigning.



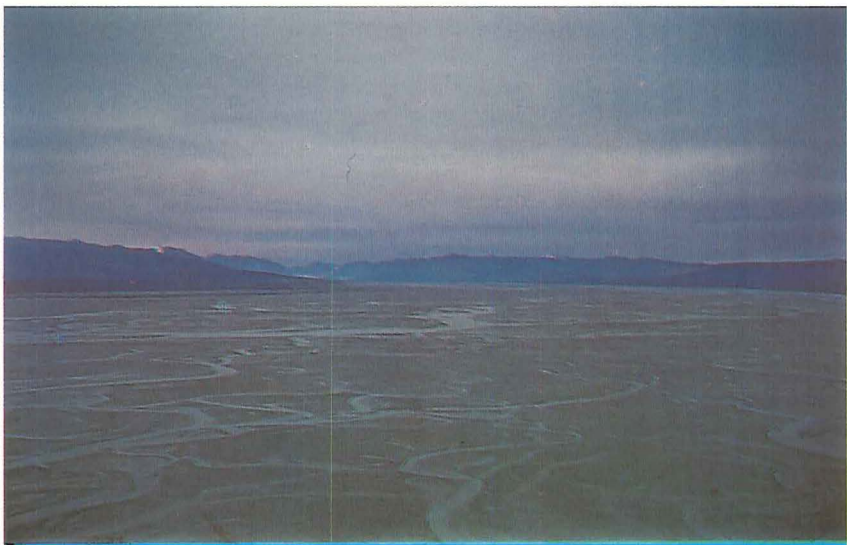
Figur 5. Stribet subarkose. Øvre Nexø-sandsten, mellem Balka og Langeskanse.



Figur 6. Hvid kvartssandsten med "gasbobler". Balka-sandsten, Strøby.



Figur 7. Sort kvartssandsten. I gruberne på lagfladen har der siddet omlejrrede små flager af lerskifer. Balka-sandsten, Pedersker.



Figur 8. Schuchert-elven, Jamesonland, Østgrønland. Elvens vand, tungt læsset med sediment, forgrener sig ganske som i aflejringskeglen på side 106.

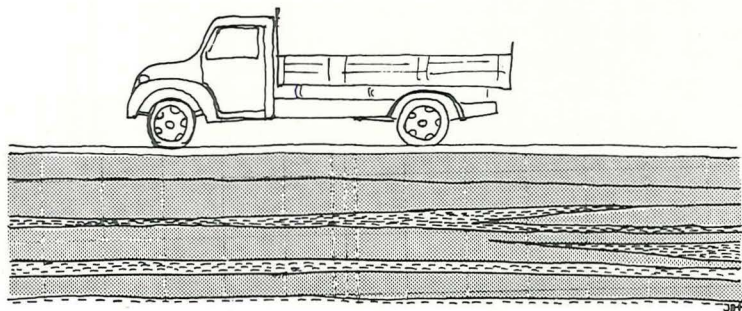
mellemlag. Kornstørrelsesfordelingen i sandstenene viser, at de er godt sorterede. De er undertiden grovkornede og næsten grusagtigt konglomeratiske. Der er kun lidt mellemmasse, og sandkornene er sammenkittet af kvarts. Sandstenene minder ofte om Balka-sandstenene, men et lille indhold af feldspater berettiger til betegnelsen "subarkose" (se figur 1). På grænsen mellem den nedre og den øvre Nexø-sandsten findes en tynd konglomerathorisont (kan ses på stranden ud for Langeskanse mellem Nexø og Balka), og tynde konglomerater findes også i andre niveauer.

De øvre Nexø-sandsten er især tilgængelige i området omkring Nexø og øst for Åkirkeby. For eksempel findes den grå udgave i et lille stenbrud nord for gården "Godthåb", 2 km sydøst for Åkirkeby. Den sribede udgave (figur 5) findes i området mellem Langeskanse og Balka, hvor den veksler med lyserøde og grå sandsten. I det gamle Frederiks Stenbrud findes ligeledes en lyserød udgave. Midt i en bæk nedenfor Stenbrudsgården optræder en glauconitholdig kvartssandsten.

De sribede subarkoser kaldtes tidligere "ginghamsten" efter indisk bomuldsstof af lignende udseende. Stribningen skyldes hæmatit, der er udfældet efter aflejringen af sandet.

BALKA-SANDSTEN

Den yngste af grupperne omfatter hvide, grå eller sorte kvartssandsten (figur 6 og 7) der indeholder næsten ingen mellemmasse og kun yderst få feldspater. Grænsen til øvre Nexø-sandsten markeres af en glauconitførende horisont (ses ved Balka, lok. 21b). De sorte kvartssandstens farve skyldes antagelig et indhold af organisk materiale. Mellem sandstensbænkene findes af og til op til 50 cm tykke grå, grågrønne eller sorte lerskifre (figur 9). De er som regel mere finkornede og bedre sorterede end mellemlagene i Nexø-sandstenene.



Figur 9. Balka-sandsten, her med mange lag af lerskifre. Udgravning mellem Nexø og Langedeby.

Overalt findes spor efter organismer. Ved Balka krybespor i den glauconitførende kvartssandsten, ved Pedersker (lok. 21) krybespor i sorte kvartssandsten. I Strøby (lok. 21a) findes i hvid kvartssandsten dels "kegleformede dannelser", der viser sig at være "ormerør" med tragtformede munding, der er flyttet opad i takt med pålejringen, dels findes "gasbobler" (figur 6). "Gasboblerne" er kugleformede områder, diameter 1-2 cm, hvor sandstenen mangler kvartscement. Dannelsesmåden kendes ikke med sikkerhed. Ved Snogebæk (lok 21c) ses flere bænke med "ormerør" af forskellige typer (Varv 1969 nr. 3).

Undergrænsen for Nedre Kambrium sættes som regel ved den glauconitrige horisont, der indleder Balka-sandstenen. Imidlertid findes der også i den øvre Nexø-sandsten glauconit, og den øvre Nexø-sandsten minder ofte om Balka-sandstenen. Undergrænsen for Nedre Kambrium er således ret "flydende".

Sikre aflejringer fra Nedre Kambrium er de "grønne skifre", hvor der er fundet rigtige forsteninger (Varv 1969, 3). De grønne skifre er grå og grågrønne grovskifre og finsandsten, undertiden med glauconit eller fosforit (fosfat med calciumkarbonat), og er afsat i et ikke særlig dybt hav. I Skåne findes fra samme periode sandsten med kalk, fosforit og glauconit.

De grønne skifre er tilgængelige på lok. 22, Broens Odde, på lok. 23-24 ved Læså samt syd for lok. 21c, Snogebæk havn.

Nedre Kambrium afsluttes både i Skåne og på Bornholm med Rispebjerg-sandsten, der er en fosforholdig kvartssandsten (kan ses på lok. 25 ved Læså). Den er aflejret på lavt vand i et hav, der kort efter trak sig tilbage for et stykke tid. Først senere - i Mellem Kambrium - kom havet tilbage og aflejrede helt andre bjergarter.

På grundlag af oplysninger om de ovennævnte bjergarters sammen-sætning, strukturer, transportretninger med mere blev blokdiagrammerne på side 102-103 tegnet. På dem kan man få et indtryk af aflejringstilstandene i de forskellige tidsafsnit. Forholdene forrest i hvert diagram repræsenterer Bornholm, forholdene bagest Skåne. Lagmægtigheder og afstande er meget forregnede.

Perioden umiddelbart inden Nedre Kambrium kaldes ofte "Eokambrium", der betyder "Kambriums morgenrøde". Om man vil regne Nexø-sandstenen til Eokambrium eller Nedre Kambrium, bliver en smagssag. Der findes gode argumenter for begge opfattelser.