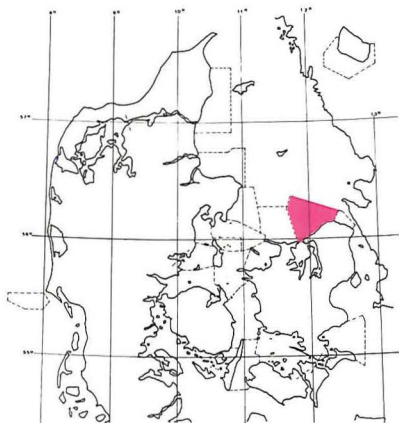


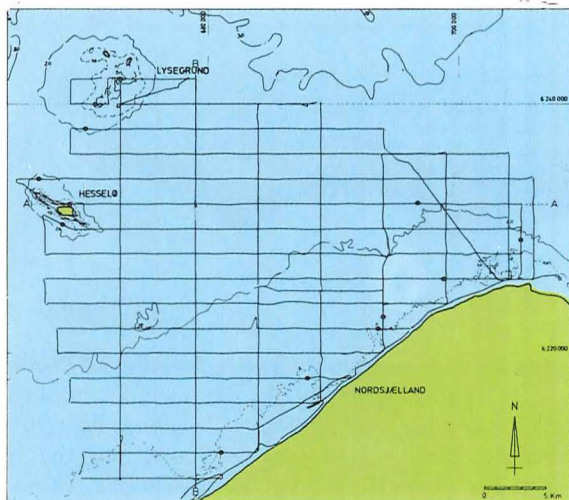
Hvad skjuler Kattegat ?

af Poul Erik Nielsen og Esben Møller Nielsen

Fredningsstyrelsen har siden 1979 udført seismiske undersøgelser og prøveoptagninger i store dele af de indre danske farvande (fig. 1). Selv om sigtet primært har været at kartere forekomster af sand, grus og sten på havbunden, er der indsamlet store mængder data, som kan bidrage til at udvide kandskabet til de havdækkede områders geologiske opbygning. I det følgende belyses nogle foreløbige geologiske resultater fra en undersøgelse i farvandet mellem Lysegrund og Nordsjællands kyst.



Figur 1. Fredningsstyrelsens undersøgelser i de danske farvande. Det aktuelle område er vist med rødt.



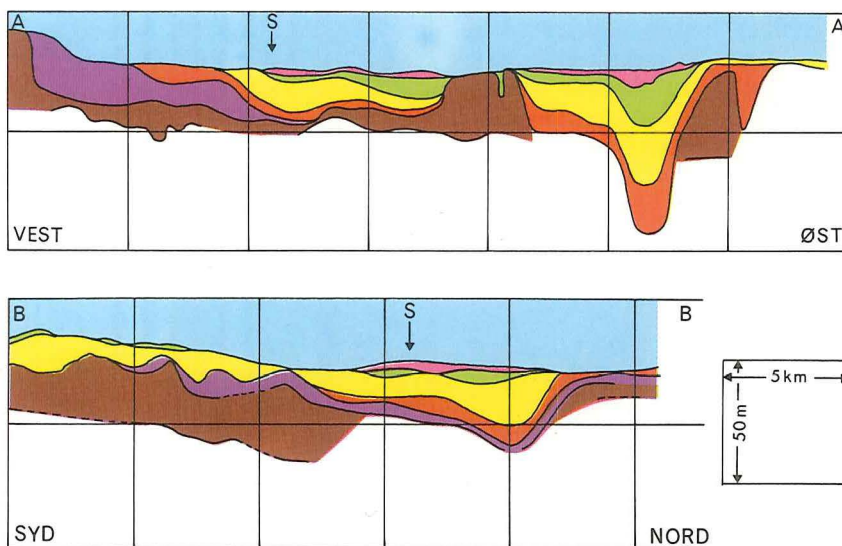
Figur 2. Sejlliniekort med angivelse af de udførte borer.

Farvandet ud for Nordsjællands kyst

Der er i området sejlet ca. 800 km seismiske linier med anvendelse af ekkolod, pinger, boomer og sidescan (fig. 2). Som støtte for tolkningen af de seismiske profiler er der udført 14 borer og et større antal grab- og faldprøveoptagninger. (I VARV nr. 1, 1984 er de forskellige undersøgelsesmetoder beskrevet).

Undergrunden

Undersøelsesområdet ligger umiddelbart vest for den Fennoskandiske randzone, som forløber gennem Sydsverige, tæt forbi Nordøstsjælland og Vendsyssel mod nordvest. Zonen danner grænsen mellem det Fennoskandiske skjold og det dansk - polske bassin. Langs zonen har der været, og sker der måske stadigvæk tektoniske bevægelser, som har dannet flere markante forkastningsstrukturer. Et interessant eksempel er f.eks. Alnarp-Esrum-dalen, der strækker sig gennem Sydsverige tværs over Øresund til Nordsjælland frem til det sydlige Kattøgat, hvor dalens form udviskes.



Figur 3. Geologiske profiler gennem undersøgelsesområdet. Profilernes placering er vist i fig. 2. Farverne angiver følgende lag: Rødt er nutidige aflejringer, grønt er postglaciale aflejringer, gult er senglaciale sedimenter og orange er senglaciale Yngre Yoldialer. Den 'norske moræne' er vist med lilla og den ældre moræne er vist med brunt. Præglaciale lag, fortrinsvis kalk, er uden farve. Pil med 'S' over profilerne angiver den omtrentlige placering af skæringslinien mellem de to profiler.

Underlaget for istidsdannelserne består hovedsagelig af Danien kalksandskalk, enkelte steder overlejret af yngre paleocæne sedimenter. Områdets opbygning er dog mere kompliceret end først antaget, idet seismiske undersøgelser sammenholdt med andre informationer antyder, at prækvartæret i den nordlige del af undersøgelsesområdet kan bestå af skråtstillede jurassiske lerede bjergarter. Den meget markante reflektor, som normalt karakteriserer toppen af kalken, erstattes her af reflektorer, som har en udpræget lighed med de reflektorer man normalt finder i moræneler.

Endelig viser orienteringen af store morænelerslignende rygge en udpræget lighed med forløbet af større dybereliggende forkastningssystemer.

Istidens aflejring

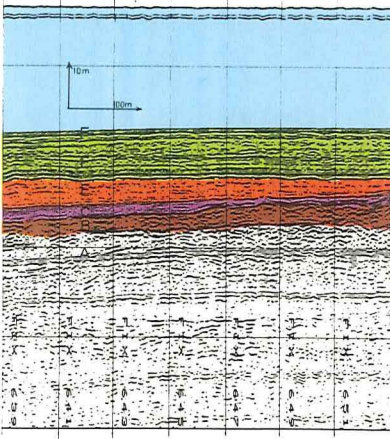
De foreløbige undersøgelser tyder på, at der i området findes aflejring fra de to sidste istider Saale og Weichsel. Forløbet af de seismiske reflektorer antyder, at der ved slutningen af Saale fandtes et meget kuperet terræn (fig. 3). Bakkerne var ofte orienteret nordvest-sydøst, og det kan som tidligere nævnt ikke afvises, at deres forløb er bestemt af dybereliggende tektoniske strukturer, og at de kan indeholde aflejring af prækvartær alder.

Undersøgelserne langs Nordsjællands kyst viser, at de ældste aflejring fra Weichsel består af moræneler (den 'norske moræne') indeholdende foraminiferer, som menes at være omlejret fra det nordfor liggende Skærumhedehav. Aflejring fra dette hav, som eksisterede tidligt i Weichsel, kendes fra store dele af Vendsyssel.

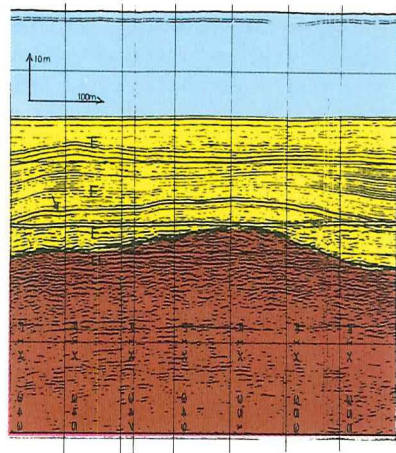
Den norske moræne der tildels består af omlejret Skærumhedehavs sediment er ofte atypisk og kan stedvis ligne en ren stenfri havaflejring. Morænen, som kan ses i klinerne ved Hundested, danner havbund i store dele af undersøgelsesområdet, og kan stedvis følges til en afstand af 10 til 15 km ud fra kysten, hvor den overlejres af yngre sediment (fig. 3). I området mellem Hesselø og Lysegrund er morænen konstateret i en dybde af 8 m under havbunden og ligger tilsyneladende konformt på det ældre Saalelandskab.

Det er ofte vanskeligt på de seismiske registreringer at skelne denne type moræneler fra rent marint ler, fig. 4, og det kan derfor ikke afgøres, om Skærumhedehavet har haft en sydlig gren ned i området.

Det er endnu ikke lykkedes med sikkerhed at finde moræneaflejring fra de yngre isfremstød i Weichsel. Ved Hesselø og på Lysegrund er der konstateret højtliggende moræneler, men datakvaliteten tillader ikke en nærmere stratigrafisk placering.



Figur 4. Seismisk profil fra den nordlige del af området. Farver som i fig. 3. Den tynde 'norske moræne' viser næsten samme karakteristika som lagdelt silt og ler.



Figur 5. Seismisk profil fra den centrale del af området. Samme farver som i fig. 3. Bemærk reflektorerne som markerer to-delingen af de sen-glaciale sedimenter.

Kurvebilledet omkring Lysegrund udviser mange ligheder med en hedeslette, nemlig et markant toppunkt mod nordøst og en bred jævn skråning mod sydvest. Toppunktet skulle i givet fald markere udmundingen af en gletscherport opstået i en nordøst for liggende ismasse, men manglen på andre morfologiske karaktertræk i området efterlader dog stadig den mulighed, at der er tale om et postglaciale akkumuleringsflak dannet ved erosion af en opragende morænelersknold.

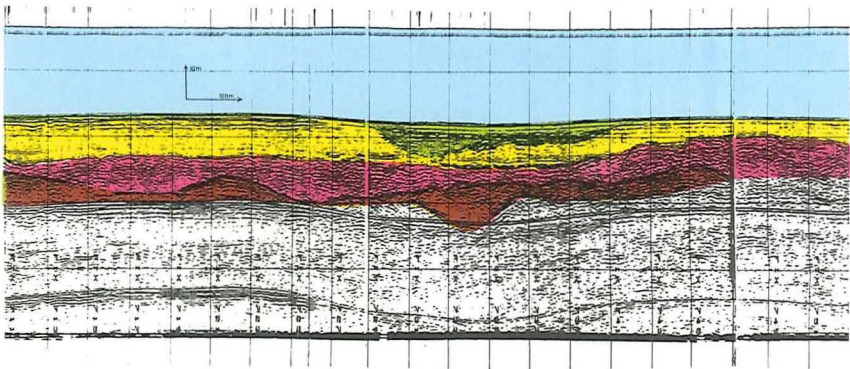
Sen-glaciale aflejringer

De sen-glaciale marine aflejringer udfylder helt eller delvis de glacielle bassiner og rendesystemer. Sedimenterne består oftest af lagdelt ler og silt, tilsyneladende med et stigende sandindhold mod toppen.

På de seismiske registreringer aftegner de sen-glaciale sedimenter sig med fine parallelle reflekterende lag, svarende til de skiftende ler-siltlag. Reflektorerne følger oftest underlagets konturer (fig. 5). Internt findes en meget markant refleks, som ofte kan følges over store afstande. Det må antages, at reflektoren udtrykker en ændring eller et ophold i sedimentationen, og derfor markerer en klar to-delning af det sen-glaciale sedimentationskompleks.

Som det fremgår af fig. 3 findes de sen-glaciale sedimenter i store dele af undersøgselsesområdet oftest kun dækket af tynde postglaciale dynd og sandaflejringer. Enkelte steder er der påvist tørveaflejringer dannet i Fastlandstiden.

Det sen-glaciale hav har tilsyneladende haft en smal sydlig udløber ned mod området mellem Liseleje og Tisvildeleje. I en boring foretaget ca. 2.5 km ud for kysten findes maring silt og ler i kote -11 m kun dækket af et tyndt lag postglaciale sand. På grund af den høje beliggenhed er det besnærende at forestille sig, at det sen-glaciale hav har strakt sig helt ind i Arresøen, som på daværende tidspunkt formodentlig har været et nor. Umiddelbart sydvest for den førortalte boring er der i de sen-glaciale sedimenter eroderet et rendesystem, som fører ind mod Arresø. Renderne, der nu er udfyldt med finkornede postglaciale sedimenter, synes at have fungeret som afvandskanaler fra søen i perioden op til dens endelige isolering fra havet.



Figur 6. Seismisk profil fra den vestlige del af undersøgelsesområdet. Farver som i fig. 3.

Postglaciale aflejringer

Aflejringer fra postglaciale tiden findes normalt i begrænset udstrækning i den sydlige del af Kattegat og optræder oftest som dm-tynde finsandslag. I den centrale del af undersøgelsesområdet ses stedvis tykkere sandlag, enten som rendeudfyldninger (fig. 6), eller som isolerede sandpuder. Kun i områdets østlige del ud mod Øresund findes større postglaciale sand-akkumulationer dannet i forbindelse med den kystnære nordøstgående sedimenttransport.

De foreløbige undersøgelser har kastet nyt lys over de havdækkede områders geologiske opbygning, men har samtidig efterladt mange ubesvarede spørgsmål. Vi vil, når der fremkommer nye oplysninger, vende tilbage med bidrag til løsningen af "gåden om Kattegat".