

EN ARKTISK TIDEVANDSKYST

af Lars Clemmensen og Finn Surlyk.

Kysterne langs de Østgrønlandske fjorde er maksimalt isfri 2 af årets måneder. Dette forhold er hovedårsag til at de arktiske strande er i besiddelse af forskellige formelementer som ikke kendes fra strande i mere tempererede områder.

Isen langs stranden bryder op sidst i juli og en åben zone udvikles temmelig hurtigt langs kysterne. Havisen og en del af isen midt i fjorden bliver dog liggende og medfører en stærk dæmpning af bølgeaktiviteten. Tidevandsstrømme fører de opbrudte isflager frem og tilbage langs kysterne og ved højvande strander adskillige isflager på stranden eller i de bagved liggende tidevandslaguner, hvor de smelter i solvarmen usædvanlig hurtigt. Ved isflagernes kuren hen over stranden dannes forskellige skurestriber og oppresningsvolde som kan ses selv længe efter at isflagerne er smeltet.

De arktiske strande består af sand, der oftest er temmelig stenet. Hovedsageligt i juni måned føres dette materiale ud til kysterne af store smeltevandselve. Fra elvdeltaerne transporteres det langs med kysten af tidevands- og vindstrømme (figur 1).

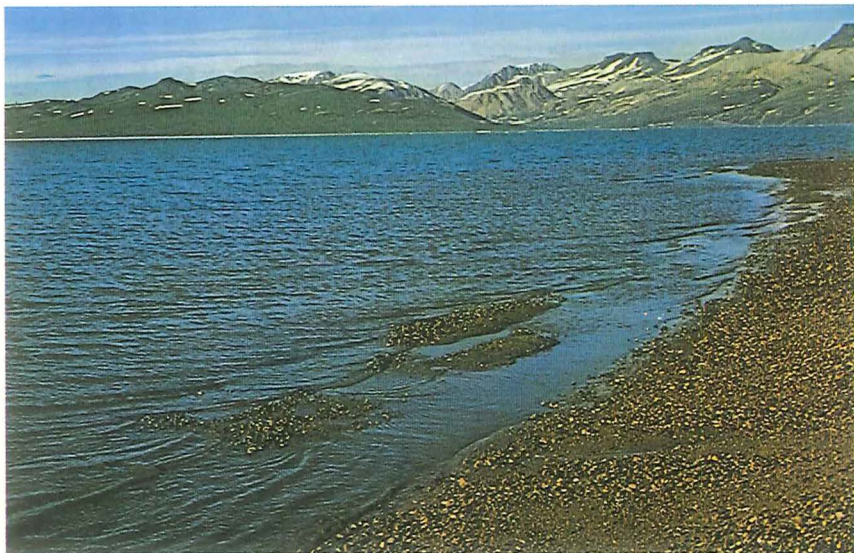
Ved en sedimentologisk undersøgelse af strandområder har det vist sig nyttigt at opdele dette miljø i en række karakteristiske undermiljøer. De enkelte undermiljøer beskrives hver for sig, idet man især noterer sedimentets kornstørrelse og sammensætning samt karakteristiske overfladeformer og de interne sedimentstrukturer såsom krydslejring, idet det er disse som har størst chance for at blive genfundet i gamle geologiske aflejringer. Særlige sedimentstrukturer kan måske vise sig at være karakteristiske for det pågældende miljø. Finder man således i et geologisk profil skurestriber eller små oppresningsstrukturer i forbindelse med strandaflejringer viser det, at sandet var aflejret i et arktisk kystområde.

En arktisk tidevandskyst kan opdeles i følgende undermiljøer: forstrand, bagstrand, lagune og tidevandsindløb (se figur 2).

Forstranden udgøres af den svagt skrånende sandflade, som findes mellem høj- og lavvandsmærket. Forstranden udformes af bølgeaktiviteten i opskylszonen. I den kystnære del af forstranden finder man ofte en række små grusrygge, der løber parallelt med kystlinien. Disse dannes under den langsomme bortsmelting af flager af kystis i forbindelse med de allerførste stadier af issmeltningen, hvor kun en smal bræmme langs kysten er åben. Kystisen indeholder sand og gruspartikler, som frigøres ved isens bortsmelting og aflejres i små grusrygge (se figur 3). Ved længere tids bølgevirksomhed udglattes disse rygge og til sidst forsvinder de helt (se figur 4).



Figur 1. Elvdelta i Østgrønland. Grus og sand aflejres på deltafladen, mens det finere materiale føres ud i fjorden og afbøjes af tidevandsstrømmen.



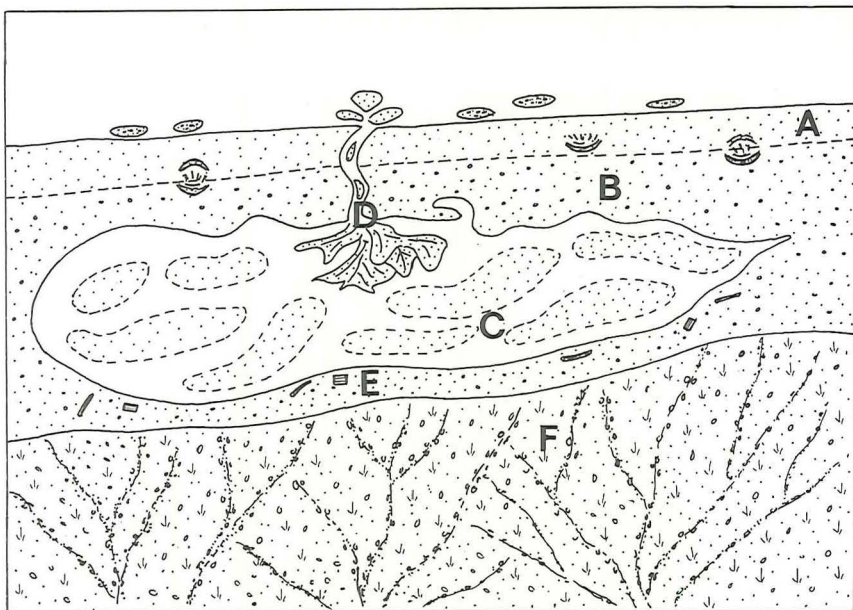
Figur 4. Grusryggene i strandkanten bliver angrebet af bølgerne og afrundes langsomt.



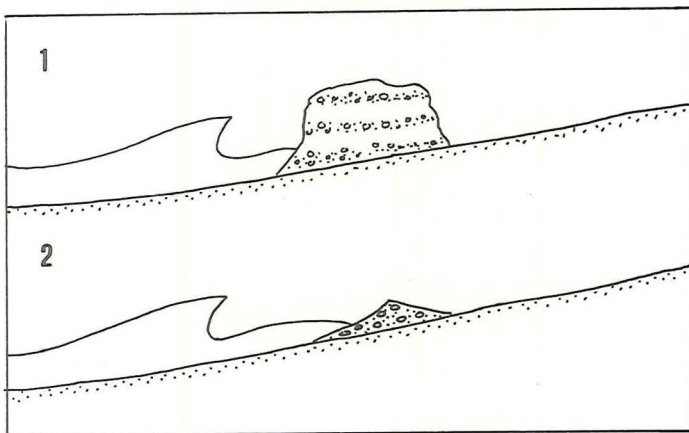
Figur 6. Oppresningsvold med tilhørende skurestriber visende to forskellige retninger dannet under isflagens bølgebetingede vandring hen over stranden.



Figur 7. Ved isflagens afsmeltning dannes små "regndråbeaftryk" i det omkringliggende strandsand.

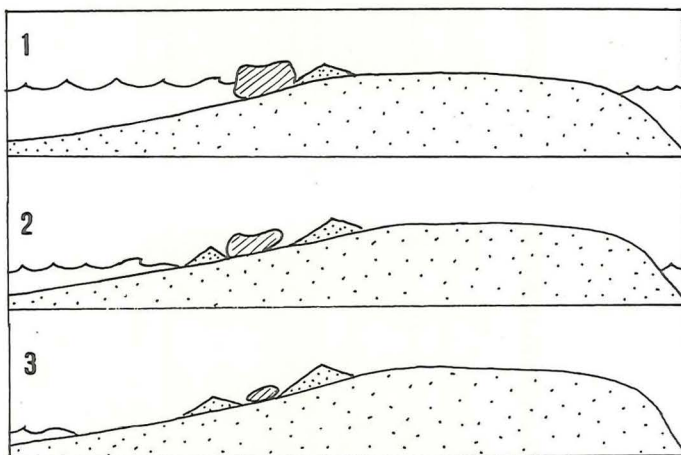


Figur 2. En arktisk tidevandskyst umiddelbart efter at kystisen er brudt op. A: Forstrand med små grusrygge i strandkanten. B: Bagstrand med flere små oppresningsvolde dannet af strandede isflager. C: Tidevandslagune med sandbarrer og tidevandskanaler. D: Tidevandsindløb med foranliggende tidevandsdelta. E: Stormstrand med drivtømmer. F: Bagland opbygget af deltagegler.



Figur 3. Dannelsen af grusrygge i strandkanten. 1: En flage af kystis er transporteret ind i opskylszonen og smelter langsomt bort. 2: En grusryg dannes af det frismeltede materiale.

Bagstranden befinder sig over højvandsmærket. Indadtil begrænses bagstranden af en lille stejlskrænt ned mod lagunen. Bagstranden dækkes kun sjældent af havvand og forskellige overfladeformer som moskusoksespor bevares ofte meget længe på bagstranden. Særlig karakteristisk for den allerlaveste del af bagstranden er tilstedeværelsen af nogle lave opprensingsvolde (se figur 5). Højvandet transporterer mindre isstykker op på stranden, hvor isstykkerne bliver fanget i sandet. Særlig kraftige bølgeskulp vil skubbe isklodsen yderligere op på bagstranden med det resultat at en lav ryg presses op foran isklodsen (se figur 5). Ved faldende vandstand vil isklodsen kunne blive slæbt et lille stykke ned mod havet af bølgenes tilbageslag. Resultatet bliver igen dannelsen af en lille opprensingsryg (se figur 5). Ved lavvande er isklodsen som regel smeltet bort og tilbage er blot to opprensingsvolde med tilhørende slæbespor (se figur 6) samt eventuelt nogle "regndråbeftryk" dannet under isklodsens afsmeltning, hvor smeltevandet drypper ned i sandet (se figur 7).



Figur 5. Dannelsen af opprensingsvolde på stranden. 1. Højvande: Isflager skubber strandsandet op i små volde. 2. Faldende vand: Nye volde dannes ved isflagernes kuren ned ad strandfladen. 3. Ebbe: Isflagerne smelter bort og voldene står tilbage.

Lagunen er en kystparallel sænke, som står i forbindelse med havet via tidevandsindløbet. Ved højvande fyldes lagunen langsomt fra havsiden, og der aflejres et fingerformet delta ud for tidevandsindløbets munding (se figur 8). Isklodser kan eventuelt blive transporteret ind i lagunen ved højvande, hvor de bliver fanget og hurtigt smelter bort under den grønlandske sommersonne. Ved særlig kraftigt højvande transporteres store mængder sand ind i lagunen og aflejres i form af sandbarrer. Sandbarrernes omrids be-



Figur 8. Ved højvande transporteres sand ind i lagunen og aflejres i form af et lille delta.



Figur 9. Stærkt bugtet tidevandskanal dannet ved det indkommende højvandes eroderende virkning.



Figur 10. Bølgeribber dannet i lavvandet bassin på bagstranden.



Figur 11. Udtørringssprækker og regndråbeaftryk i leret materiale aflejret i lavvandet bassin på bagstranden.

stemmes som oftest af strømmene i lagunen, som skifter fire gange i døgnnet og eroderer et helt netværk af tidevandskanaler. Ved højvande er strømmene rettet bort fra tidevandsindløbet, mens strømmene søger hen mod tidevandsindløbet ved faldende vande. De således dannede tidevandskanaler kan undertiden have besynderlige spiralsnoede former (se figur 9). Barre og kanalerne i lagunen er ofte dækket af små strømrubber, der angiver vandets strømningsretning. Undertiden kan man være så heldig at finde ribber dannet under henholdsvis flodstrømmen og ebbestrømmen bevaret på samme barre. Finder man noget tilsvarende bevaret fossilt kan man være temmelig sikker på, at den pågældende aflejring er blevet dannet under tidevandsforhold.

Tidevandsindløbet er en svagt bugtet rende, som forbinder havet med lagunen. Under stærk bølgevirksomhed kan den yderste del af renden eventuelt sande til og helt afsnøre lagunen fra havet. Ellers strømmer vandet igennem renden med skiftende retning døgnet rundt. Renden er ofte over 1 meter dyb og angiver således hvor stor tidevandsforskellen er i det pågældende område. Langs rendens sider kan man meget ofte iagttage en række vandrette striber, såkaldte faldende vandstandsmærker. Disse striber dannes som navnet siger ved ebbe, når vandstanden i lagunen langsomt falder. Svag bølgeaktivitet ved hvert vandniveau efterlader et lille erosionshak i rendens sider. Lignende erosionsstriber kan for øvrigt også iagttages langs lagunens stejlskrænter. Finder man lignende vandstandsmærker i fossile sedimentter kan man ofte tolke dette som resultat af skiftende vandniveauer i forbindelse med tidevand.

I overgangsområdet mellem lagune og bagstrand dannes ofte små lavvandede bassiner. Her kan det finere materiale blive aflejret. Dette kan ske i forbindelse med kraftig vind, hvilket vil medføre at materialet danner små bølgerubber (se figur 10). Bassinerne kan senere tørre ud og det lerede materiale sprækkes op under solens udtørrende virkning (se figur 11).

Nutidige danske strande dannes under klimaforhold ganske afvigende fra de, der hersker i de østgrønlandske fjorde. Følgelig finder man langs danske strande kun yderst sjældent - hvis overhovedet - de ovenfor nævnte små formelementer dannet i forbindelse med kystisens opbrydning. Går vi imidlertid tilbage i tiden til kvartærperiodens kuldetidsrum, har Danmark i flere tidsafsnit, sidst i senglacialtiden, haft et lignende klima som det der i dag råder i Østgrønland. Langs det danske senglaciale ishavs kyster aflejredes strandsand almindeligvis kendt under betegnelsen Saxicava-sand. Et nærmere studie af disse senglaciale ishavsaflejringer vil sandsynligvis afsløre tilstedeværelsen af en eller flere sedimentstrukturer hidrørende fra tilstedeværelsen af is, for eksempel deformeret sand dannet ved oppresning fra isflager. Ligeledes ville et studie ud fra disse betragtninger af andre kvartære strandaflejringer eventuelt kunne afgøre om disse var aflejret i et ishav, eller under mere tempererede klimaforhold.

Lars Blumhøgen

Olav Sverdrup