

Strandlinien i Roskilde

af Erling Bondesen

Gennem tiderne har kysterne i særlig grad tiltrukket menneskene og de har med forkærlighed bosat sig enten ved selve kysten eller i hvert fald i dens umiddelbare nærhed. Dette skyldes naturligvis, at man herved ville have et så at sige dobbelt ressourcegrundlag, dels havets og dels baglandets. En anden årsag til denne forkærlighed har været, at havet som transportvej har åbnet op for kontakter til andre samfund, ja den hele vide verden.

Derfor har bosættelser historisk set ligget i kystzonen og her bor over halvdelen af verdens befolkning og her ligger de største byer.(1) Således også Roskilde, ganske vist tilbagetrukket fra yderkysten og oceanet, godt beskyttet i bunden af fjorden, men med den søværts forbindelse til den store verden derude. Denne forbindelse har sin egen spændende og komplekse historie.(2)

Imidlertid har både kystens udseende og beliggenhed i tidens løb ændret sig under indflydelse af jordskorpens vertikale bevægelser (isostasi) og vandmængderne i verdenshavene (eustasi).(3) Eksempelvis steg strandlinen (d.v.s den kombinerede effekt af isostasien og eustasien) i perioden 7500 - 6000 f.Kr. omtrent 35 m, hvorved Storebælt omdannedes fra en bred floddal til det nuværende farvand og Roskilde Fjord omdannedes fra et dalstrøg med søer og vådområder til fjord (fig 1). Herefter nåedes højeste strandlinie-niveau (4) i perioden 5500 - 3000 f. Kr. idet den svingede ca. 1 til 1,5 m.(5) Herefter er strandliniens niveau op mod nutiden faldet til det nuværende gennem en afklingende isostatisk effekt overlejret af en svingende eustatisk effekt, der helt overvejende er klimatisk bestemt (6) (fig. 1).

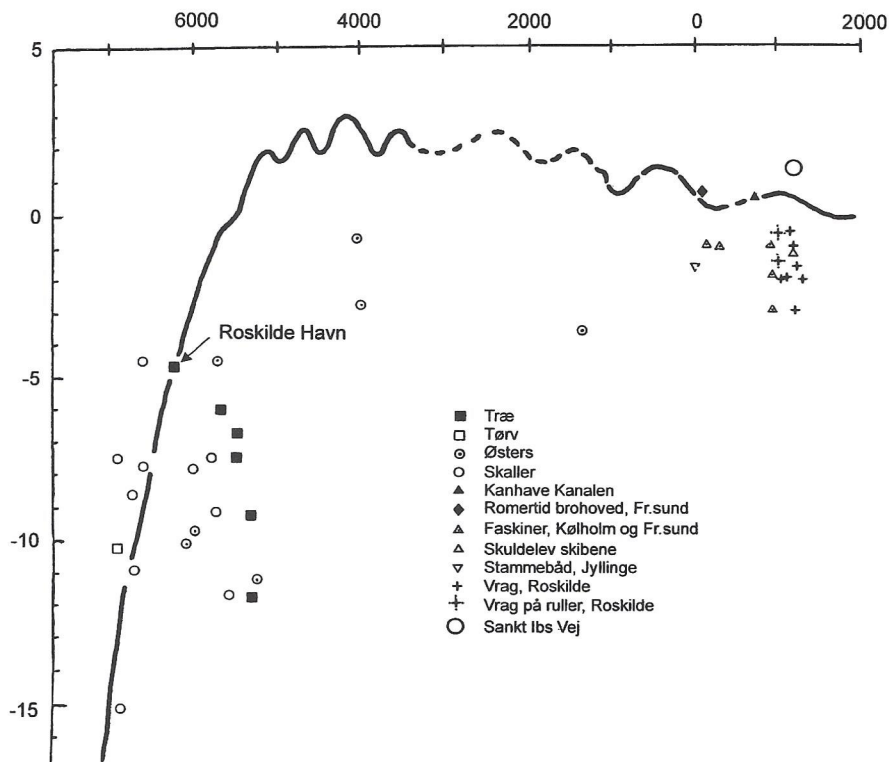


Fig. 1. Kurve over strandliniens forskydning i det indre Roskilde Fjord. Udarbejdet på grundlag af Christensen 1981 (se note 5). C14 dateringerne er lavet på materiale fra borerer udført af Roskilde Universitetscenter 1976-95 (13). Desuden er anvendt data fra Gøtsche (note 10), Crumlin-Pedersen 1978 (note 2) og Nørgård Jørgensen: Nye undersøgelser af Kanhavekanalen på Samsø Marinarkæologisk nyhedsbrev fra Roskilde. Nr.5 Dec. 1995

Endelig er strandliniens beliggenhed selvfølgelig også bestemt af den mere eller mindre voldsomme påvirkning fra bølger og strøm, gennem aflejring af strandvolde og banker eller erosion af en flad eller stejl kyst.

Bestemmelsen af strandliniens niveau kan principielt foretages ad to veje; dels ved direkte observation, ved geologisk eller arkæologisk metode ledsaget af dateringer (C14 eller v. pollenanalyser); eller gennem teoretiske overvejelser fulgt af tilbageskrivninger i tiden baseret på målinger foretaget indenfor de sidste 150 til 300 år.(7) Under alle omstændigheder vil der imidlertid ikke kunne være tale om egentlig præcise bestemmelser. Dette hænger sammen med, at havniveau jo også svinger kortperiodisk indenfor timer, dage og uger afhængig af tidevand, vind og barometerstand.

Med hensyn til disse 'slørende' kortperiodiske svingninger er der ved Roskilde kun tale om en meget ringe tidevandsvariation på 0,1 m, men til gengæld store variationer i højvande og lavvande, som følge af vindens opstuvning af vandmasserne. Længere tids nordvestlig og nordlig kuling kan således medføre højvande på op til 1,6 m over middelvandstanden,(8) hvilket er så meget, at store dele af havnepladsen og bådebroerne står under vand. Tilsvarende kan længere tids østenvind give et lavvande på omkring 1 m under middelvandstanden, hvorved man flere steder kan spadser 100 m ud på fjordbunden. Disse ekstreme situationer og især højvander er vigtige, da det er her tingene sker, dels erosionen ved bølgeslaget og dels ved aflejringen af det eroderede materiale og f.eks. skibsforlis i kysten. Indlysende er det også, at bosættelserne vil ligge over højeste bølgeslags rækkevidde.

Med disse situationer in mente, er det dog almindeligvis en eller anden middelvandstand man forestiller sig, når man tilbage i tiden betragter strandliniens beliggenhed. En sådan middelvandstand afspejles i de topografiske kort (fig. 2).

Den nuværende kystlinie ved Roskilde er kunstig. Langs Frederiksborgvej er der stort set hele vejen tale om befæstninger til beskyttelse kysten og ikke mindst ejendomsretten. I bunden af fjorden er der tale om opfyldninger, bl.a. en del gamle lossepladser, og der er vel lagt fra 1 til 2 m på terrænet.

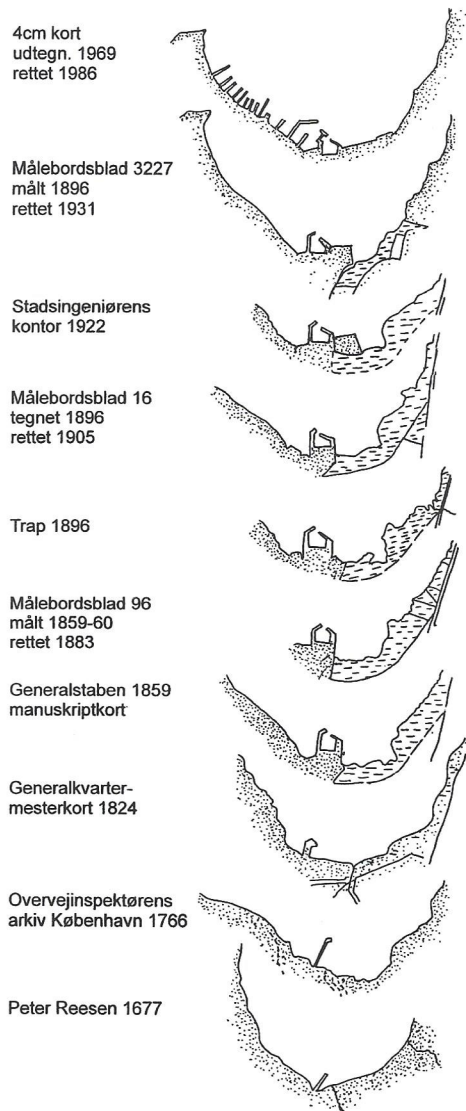


Fig. 2. Den kartografiske fremstilling af kystlinien ved Roskilde 1677 til 1986. Samtlige kort er omtegnet til samme skala ved hjælp af en optisk pantograf med Domkirken, St. Ibs og St. Jørgensbjerg kirker som fælles fixpunkter. Målegrundlaget er tilbage til 1859 til dette brug rimeligt nøjagtigt og kysterne derfor umiddelbart sammenlignelige

Kun yderst i Kællingehaven findes naturlig kyst med opbygning af strandvolde og et enkelt sted erosion i morænelersklinten.

Hvordan kysten oprindeligt har set ud fremgår af gamle kort. Langs Frederiksborgvej fra nord til omkring ved Baldersvej har der været en erosionskyst med kildeeroderede små nischer ind i klinten og en smal stenet forstrand. I bunden af fjorden fra Baldersvej til havnen viser kortene fra 1824 frem til målebordsbladet rettet i 1931, at der har været strandenge. Disse betegnes på C.C.Troniers (1845) og Ehlers' (1790-91) kort som Roskildes (Byes) Alminding d.v.s. det er arealer til fælles afbenyttelse (græsning). Den nærmere karakter af disse strandenge fremgår særligt tydeligt af tre detaljerede 'lokale' kort (fig. 3), der viser en stærkt fliget kyst med render langt ind i engene og forbundne med strandpytter. En sådan kyst, der i dag bl.a. kan iagttages i engene ved Bolund, er en tilgroningskyst med græs og salttålede urter, der ved højvande overskylles og eroderes i uregelmæssige render, såkaldte loer. Ved højvander aflejres der i græsset materiale, mest sand, således at overfladen på samme måde som en marsk med tiden vokser i højden. Strandengenes overflade har ligget fra ca. 20 til 50 cm over middelvandstanden. Kortene synes at vise, at disse naturlige strandenges gennemsnitskyst år 1859 har ligget ca. øst-vest fra museumsøens sydlige del til St. Claravej, hvorfra den drejede mod nord op ca. midt under Vikingeskibshallen. Herfra har den fortsat ud i vandet for et par hundrede meter nordligere gradvis at nærme sig den nuværende kyst.(9) Der således her tale om en ung erosion, hvor der er fjernet strandeng på den flade grund nord for Vikingehallen.

Endvidere viser kortene, at der i forhold til skibsbroen (hos Ehlers 1790-91 (fig. 3), men også på senere kort) sker aflejring af materiale i hjørnet mod øst og såkaldt læside-erosion vest for broen. Det må betyde, at den overvejende sediment-transport skete langs Frederiksborgvej-kysten ind i bunden af fjorden. Tilsvarende sker der aflejring ud for Kællingehavens spids i en lav grund mod øst, hvilket tyder på en sedimenttransport langs kysten ved St. Hans Hospital mod øst.

Disse forhold stemmer godt med, at de ni skibsvrag, der i 1996-97 kom for dagen under arbejdet med museumsøen,(10) fandtes i fint

sand, der i århundrederne omkring 1200 aflejredes her i varierende tykkelser på forskelligt dyb. Ellers er det karakteristiske sediment i fjorden på bare 2 m vand sort dynd.(11) Ud over materiale fra nedbrydningen af klinterne langs Frederiksborgvej har den inderste fjord også modtaget sedimenter fra landsiden gennem kildevandløbene.

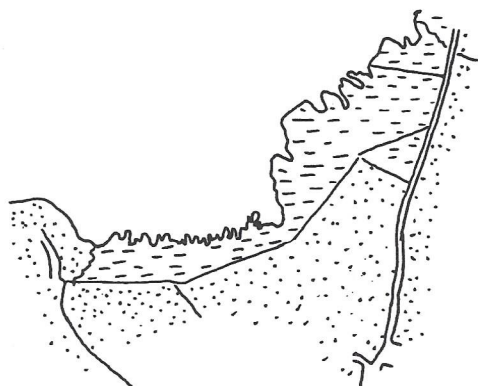
Hvordan har strandlinien ved Roskilde så varieret i tidens løb? Det højeste havniveau kan iagttages i terrænet og på kort som gamle nu overgroede erosionsklinter indenfor 'hævet havbund'. Det ligger i + 3 m højde og må forløbe langs Frederiksborgvejs østside og op langs Strandengen og i Byparken (fig. 4). Særlig tydeligt ses dette højeste strandlinieniveau i Kællingehavens bevoksede klint.

Forløbet af strandliniekurven (fig. 1) fra nutiden og tilbage til omkring vor tidsregnings begyndelse er som nævnt baseret på en isostasi på 0,5 mm/år (3000 mm : 6000 år) overvejret af en klimabetinget eustasi. På dette grundlag må der omkring år 1700 i det klimatiske lavpunkt, der kaldes den 'lille istid', have været et måske 25 cm lavere havniveau. Med en isostasi på 15 cm (300 x 0,5 mm) højere må strandlinien således have ligget 10 cm lavere end nu.

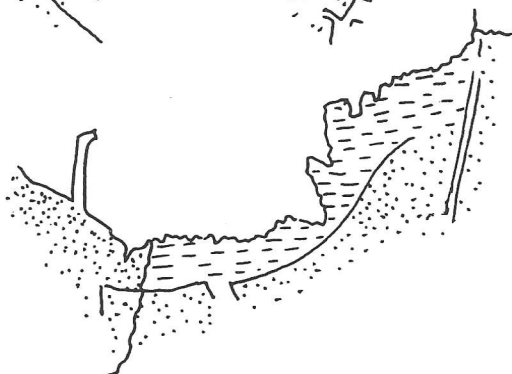
Hvis vi på samme måde anser klimaet år 1100-1200 for noget mildere end i dag, måske svarende til 10 cm højere havniveau, vil strandlinien med 40 cm (800 x 0,5) isostasi have ligget 50 cm højere end nu. Dette niveau er indtegnet på fig. 4, dog med ret stor usikkerhed, da der de fleste steder i området er påført fyld i størrelsesordenen 1 - 2 m. Tilsvarende må vi regne med et klimatisk lavpunkt i romersk jernalder ca. 200-400 og et på overgangen Bronzealder-Jernalder ca. 500 f. Kr. (12) Med den stigende isostasi tilbage i tiden vil givet dette kystlinier i positive koter.

Endnu en kystlinie i Roskilde området kan med nogenlunde sikkerhed fastlægges. Den er baseret på C14-datering af træ fra en grusaflejring med marine skaller, som fandtes direkte oven på moræneler i 4 m dybde i en boring ud for det gamle bådeværft. C14 dateringen gav 6200 f.Kr. Da der efterhånden er udført talrige boringer i forbindelse med anlægsarbejder, kan dette - 4 m kystlinie niveau tegnes med nogenlunde sikkerhed (fig. 4).

Tronier 1845



Behrmann 1832



Ehlers 1790-91



Fig. 3. Tre kort visende detaljer i kystens udformning. Det er sandsynligt, at de senere kort ret nøje bygger på Ehlers 1790-91 (14), der også viser den mest 'naturlige' gengivelse af den stærkt indskårne kyst og bl.a. strandpytter. Dette behøver dog ikke at betyde, at kystlinien er nøjagtig i kartografisk detaille

De dybest liggende marine aflejringer udenfor - 4 m kystlinien ligger så dybt som ca. - 15 m. Dette niveau betegner 'fjorddannelsen' og må dateres til ca. 7800 f. Kr., da saltvandet nåede helt ind i bunden af fjorden, hvor det 'brød ind' i et søbassin oven på ca. 4 - 5 m forskvandsaflejringer.

Den her givne fremstilling af kystliniens beliggenhed ved Roskilde er et geologisk bidrag til den diskussion, der altid kommer på bane ved de efterhånden ret hyppige arkæologiske udgravninger i havneområdet. Senest foruden ved museumsøen også på St. Ibsvej og nordligst i Byparken. Ved St. Ibsvej fandtes overraskende i kote ca. 1,5 m marine aflejringer, der på grundlag af potteskår dateres til ca. 1100. I forhold til det her fremstillede må disse forhold repræsentere en situation med ekstremt højvande, iøvrigt i en strandsø med forskellige spændende anlæg.(13)

NOTER:

- 1) 'Earth Summit 1992', United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro 1992. Kystzonen er i Danmark et 3 km bredt kystparallelt bælte.
- 2) se Ole Crumlin-Pedersen: Søvejen til Roskilde *Historisk årbog fra Roskilde amt 1978*, samme: Lynæsskibet og Roskilde Søvej. *13 bidrag til Roskilde by og egns historie, Roskilde Museum 1978*. Ingrid Nielsen: Kunne vikingerne sejle til Roskilde? *Historisk årbog fra Roskilde amt 1984-85*.
- 3) se f.eks. Erling Bondesen: Havspejlsvingninger og strandlinier. En geologisk-arkæologisk oversigt med særlig henblik på Roskilde Fjord. *Historisk årbog fra Roskilde amt 1982*.
- 4) Dette højeste strandlinieniveau (Litorinahavets maksimum) er forskelligt forskellige steder i landet p.g.a. en vippe-effekt som følge af Skandinaviens generelle isostatisk hævning efter indlandsisens bortsmeltning (se f.eks. Ellen Louise Mertz: Oversigt over de sen- og postglaciale Niveauforandringer i Danmark. *Dann. Geol. Unders. II Rk. Nr. 41, 1924*).
- 5) se Charlie Christensen: Havniveauændringer 5000-2000 f.Kr. I Vedbækområdet, NØ Sjælland. *Dansk geol. Foren., Årsskrift 1981*, samme: 1.6 Den store havstigning i Storebælt og 3.2 Stenalderens Halskovfjord in: *Storebælt i 10.000 år. Udg. Af A/S Storebæltsforbindelsen. Lisbeth Pedersen, Anders Fisscher og Bent Aabye, red. Samme: Spodsbjerg - En yngre stenalderens boplads på Langeland. Red: Hugo Sørensen 1998*.
- 6) Se Bondesen op. Cit.note 3 og Erling Bondesen: Afsnittet topografi in: *Ships and Boats of the North Vol 3, Ole Crumlin-Pedersen og Olaf Olsen red. (in prep)*.
- 7) se Bondesen op. Cit. Note 3.

- 8) Farvandsdirektoratet: Den danske havnelods. 21. udg. 1981.
- 9) Ved bestemmelsen af kystens beliggenhed er der, som ved de sammenlignende kortstudier i øvrigt, overført punkter til samme skala v. Hjælp af en optisk pantograf. Som fikspunkter er anvendt Domkirken og Sankt Ibs og Sankt Jørgensbjerg kirker.
- 10) Morten Gøtsche: Roskildeskibene. *Nationalmuseets arbejdsmark 1998*.
- 11) Se Skov- og Naturstyrelsen: Havbundsundersøgelser - Råstoffer og fredningsinteresser. Roskilde Fjord. 1988.
- 12) De arkæologiske undersøgelser ved St. Ibsvej er udført af Jens Ulriksen og en geologisk af Claus Malmros. De nærmere resultater er under beskrivelse og forventes publiceret i nær fremtid.
- 13) Roskilde Fjords geologiske udvikling har været et forskningsområde ved Institut for Miljø, Teknologi og Samfund, Roskilde Universitetscenter. Der er udarbejdet rapporter fra feltarbejdet 1979 (hele fjorden, Bondesen og Schrøder), 1980 (Bidstrup et al.) 1983 (Kølholm, Bondesen), 1991 (Eskilsø og Frederikssund, Bondesen et al.) og 1992 (Kølholm, Frederikssund og Jægerspris Bredning, Bondesen et al.). Se desuden Skov- og Naturstyrelsen op cit. Note 9.
- 14) C. Ehlers: Grundtegnning over den Nordre Part af Roeskilde Bye, som indeholder Alle de Nordre Vænger tilligemed de derved beliggende Bygninger og 7 Vandmøller. 1790-91.
- 15) Strandengen 4 er Ernst Verwohlts bopæl, der som det ses lige ligger på den tørre side af højeste strandlinie. Hermed et tillykke og tak for mange års samarbejde i Historisk Samfund.

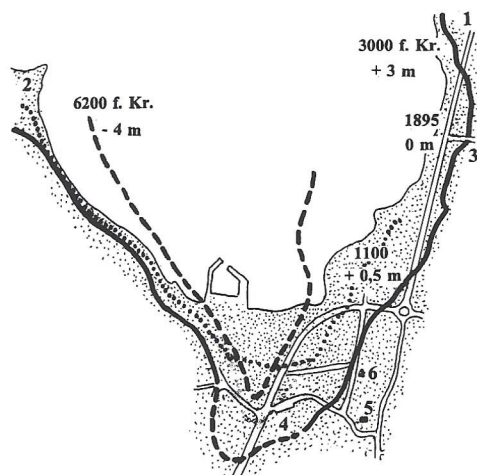


Fig. 4. Kystliniens beliggenhed ved Roskilde 6200 f.Kr., ca. 4000 f.Kr., 1100 og 1895. 1: Frederiksborgvej, 2: Kællingehaven, 3: Baldersvej, 4: St.Ibss kirke, 5: Byparken, 6: Strandengen 4.(15)