



Jens Morten Hansen

LÆSØ'S
tilblivelse
og landskaber
- om øen der rokker
og hopper

DGU

Miljøministeriet
Danmarks Geologiske Undersøgelse

LÆSØ'S tilblivelse og landskaber - om øen der rokker og hopper

Af Jens Morten Hansen



Danmarks Geologiske Undersøgelse
Miljøministeriet



Jens Morten Hansen er født på Læsø (1947), og han er opvokset på uldspinderiet i Byrum. I 1975 blev han cand. scient. i geologi og palæontologi fra Københavns Universitet og i 1981 tog han Ph.D. graden på afhandlinger om kridt- og tertiærtidens aflejringer i Danmark og Grønland. Jens Morten Hansen blev første gang ansat på Danmarks Geologiske Undersøgelse i 1978 - 85. I 1987 vendte han tilbage som sekretariatschef. I 1988-91 var han statsgeolog og er nu vicedirektør. Jens Morten Hansen har i alle årene forsket i Læsøs natur - især i sommerferierne - og har ofte bragt Læsøs vilkår frem i medierne.

Udgivet af Danmarks Geologiske Undersøgelse, Miljøministeriet, 1994

ISBN 87-88640-97-3

Manuskriptdato: 31. 12. 93

Redaktion og Tilrettelæggelse : Henrik Klinge Pedersen

Tegning: Pia Andersen

Omslag: Peter Moors og Henrik Klinge Pedersen

Foto: Peter Moors og Jens Morten Hansen

Luftfotos: Venligst reproduceret med tilladelse fra Kampsax, Geoplan.

Kortudsnit side 4-5: Reproduceret med tilladelse fra Kort- og Matrikelstyrelsen (A-86).

© Danmarks Geologiske Undersøgelse og Jens Morten Hansen

Thoravej 8, 2400 København NV, telefon: 31 10 66 00

Eftertryk ikke tilladt uden kildeangivelse

I kommission hos: Geografforlaget, Fruerhøjvej 43, 5464 Brenderup, telefon: 64 44 16 83

Indhold

Forord.....	7
Læsøs kalender - kort fortalt.....	8
Kapitel 1:	
Læsøs fantastiske tilblivelse	10
Kapitel 2:	
Tiden før Læsø opstod	13
Ishavet	13
Fastlandstiden	14
Stenalderhavet	14
Kattegat	15
Kapitel 3:	
Men så opstod Læsø	17
Yngre stenalder:	
Læsø opstår første gang	17
Læsø forsvinder igen	17
Kaskelotten i Byrum	19
Sen bronzealder - førromersk jernalder:	
Læsø genopstår	20
Kærene dannes	20
En odde fra Bansten Bakke nord om	
Østerby Havn	20
Klinterne fra Hornex Odde til	
Jegens Odde.....	21
Enestående snit i bronzealderens	
havbund	21
20-60 meter vand	24
En ny lavvandsperiode	24
Skiftende lavt og dybt vand	25
Den gamle oddes strande	26
Den østligste spids af odden	26
Romersk jernalder, germansk jernalder og	
vikingetid:	
Kystlinien omkring år 0	26
Et druknet landskab	28
Læsø begynder at ligne sig selv	28
En jernalderhavn	28
Historisk tid:	
Stokken, Syrodde og Knotterne	29
Vest- og nordkysten	31
Rønner-revet (Flaget)	31
5 mm landhævning om året	32
Kapitel 4:	
Rønnerne - Danmarks største og mest	
særegne strandenge	34

Dannelsen af holme og nylande	36
Plantebælter	37
Hypersalte zoner	37
Danmarks 'ørkenbælte'	38
Saltsydning	38
Danmarks første storindustri	38
Naturlige saliner	39
Floderne - spor efter dybtgående brudzoner?	39
Methan og svovlbrinte	39

Kapitel 5:

Læsø - mellem Danmark og	
Skandinavien	42
Brudzoner	42
Læsø-Platformen	43
Læsø-Platformens rokken og hoppen	43
Landhævningen på Læsø	
sammenlignet med Vendsyssels	44
Landhævningen på Læsø	
sammenlignet med Sveriges vestkyst	46
Gamle strandterrasser	46
En ny metode til præcis højdebestemmelse ..	46
'Hop' i terrænet	46
Læsøs vipperetninger	47
Læsø 'rokker'	48
Jordskælv?	49
Et stort jordskælv i bronzealderen?	50
Efterskrift	51
Litteratur	53

Landskabsbeskrivelser:

Indskudt som selvstændigt læsbare blokke i teksten findes nogle beskrivelser af Læsøs mest karakteristiske landskabsformer:

Knotter, Knoge og Nylande	10
Højsande	19
Kærene	23
Nordmarken	31
Flaget og Nordre Rønner	32
Kampesten og blokke.....	34
Rønnerne	40
Fjærene	44



Fig. 1. Læsø, modificeret efter Kort- og Matrikelstyrelsens kort (1:100.000) med hensyn til målestoksforhold

FORORD

Denne bog er et forsøg på at sammenfatte Læsøs tilblivelseshistorie fra den første ø opstod i stenalderen for ca. 5.000 år siden. Det er en historie, som også forsøger at forklare, hvorfor Læsø forsvandt igen i bronzealderen og genopstod for højst 3.000 år siden for at udvikle sig springvis til den ø, som vi kender idag.

Geologisk set har Læsø været under konstant og massiv forandring i forhold til andre steder i Danmark. Landskaberne har igen og igen ændret sig i en fart, der ikke kendes andre steder i Danmark - både som følge af menneskers indgreb og ikke mindst som følge af naturens egne kræfter.

Den ustadighed, hvormed nye landskaber opstår og gamle forgår, har afgørende indflydelse på de særlige spilleregler, som præger den lokale forvaltning af Læsøs naturområder. Spilleregler, hvor allemandsretten til græsning, tørvegravning, lyngslæt og jagt bl.a. på Rønnerne, i Kærene og i Nordmarken har holdt sig, siden Læsø blev hærget af sandflugt, og indtil en udmøntning af den private ejendomsret til naturområderne blev påbegyndt omkring århundredskiftet. Der findes fortsat store naturområder uden skel-pæle, hvor mennesker frit kan færdes, og hvor jordejerne fortsat følger allemandsrettens uskrevne spilleregler.

På Læsø finder man derfor en sammensmeltning af natur- og kulturskabte livsvilkår, som ikke ses mange andre steder i Danmark, og som forsat er det økonomiske fundament for Læsøs erhvervs-liv, hvad enten det gælder landbrug, fiskeri, skovbrug eller turisme.

De natur- og de kulturskabte vilkår står stærkt både i det ydre og i det enkelte menneskes holdning til tilværelsen. Læsøs naturlige vilkår og de dertil knyt-

tede særlige forhold i historien, i uddannelsesmulighederne, i erhvervsudviklingen og i samkvemmet med det øvrige samfund er forhold, som i ganske høj grad optager sindene, og som er præget af en vilje til at klare sig selv på de givne betingelser.

Gennem århundreder har der således været en konflikt mellem læsøboernes egne ønsker og øvrighedens planer med Læsø. I henved 800 år gjaldt det den særlige saltskat, som - gennem afbrænding af skoven for at skaffe træ til saltsydningen - endte med at omdanne Læsøs frodige middelalderskove til de kummerlandskaber, der dominerede Læsø fra omkring 1700 til 1950. Og i vore dage gælder det udlægningen af nationale og internationale naturfredninger og beskyttelseszoner, som i væsentlig grad flytter ansvaret for udviklingsmulighederne fra Læsø til amt og stat.

Denne bog er derfor tænkt som et geologisk og landskabsbeskrivende bidrag til de myndigheder, som har særlige ansvar på Læsø, og som finder anledning til og mulighed for at respektere de særlige naturgivne forhold, der er udgangspunktet for, om Læsø kan overleve både som selvhjulpet samfund og som hjemsted for nogle af landets største naturværdier.

Uden kærlighed til både naturen og det samfund, som lever midt i den, går det ikke. Udfordringerne vil blive store for at sikre Læsø som selvhjulpet intakt samfund med autentiske naturområder og erhvervs muligheder. Rigdommen ved at leve på eller ved at besøge Læsø er, at Læsø har både det pulserende samfunds og naturreservatets kvaliteter. På Læsø er disse kvaliteter smeltet sammen - og det skal de gerne fortsætte med at være.

LÆSØS KALENDER KORT FORTALT

3000 år f.Kr. (yngre stenalder)

Læsø opstår første gang og tages i brug af 'grubekeramikkerne', et sælfangersamfund, der også findes i Nordjylland, Vestsverige og Sydnorge. Grubekeramikernes flinteredska-



ber findes idag langs kysten af en lille trekantet ø, som lå lidt syd for Store Dal. På et tidspunkt, som vi

ikke kender præcist, sank Læsø igen i havet. Ovenpå den oprindelige lille ø aflejres et nyt lag af havsand. På lerbunden nord for grubekeramikernes ø bliver der igen så dybt, at dybvandshummer (jomfruhummer) 'flytter ind'.

1700 til 700 år f.Kr. (bronzealder)

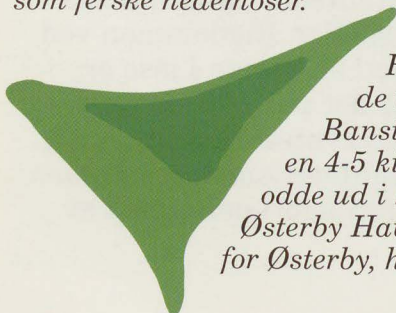


Læsø er oversvømmet i hele eller det meste af dette tidsrum. I Byrum er der fundet en 15-20 meter lang kaskelothval fra ca. 1205 år f.Kr. Havbunden har flere gange hævet og sænket sig betydeligt i dette tidsrum. I dybvandsperioderne var Læsø 'befolket' af især sømus og i lavvandsperioder af sandorm.

Omkring 700 år f.Kr. eller lidt tidligere hæver havbunden sig så meget, at Læsø genopstår og sidenhen har været til.

700 år f.Kr. til år 0 (yngste bronzealder og ældste jernalder)

Danmarks største område af hedemoser, Kærene, dannes - først som salte strandsøer bag krumodder, der vandrede fra Vesterø mod Byrum, senere som brakvandssøer og sidst som ferske hedemoser.



Fra den nuværende nordkyst ved Bansten Bakke vokser en 4-5 kilometer lang odde ud i havet, nord om Østerby Havn til Jegens øst for Østerby, hvor denne gamle

oddes yderste spids idag udgør de højestbeliggende strandlinier på den nuværende Østerby-halvø. Oddens stenede sydøstkyst viser, at der her har været megen brænding, helt anderledes end på vore dages sydside af Østerby-halvøen.

År 0 til 800 e.Kr. (jernalder)

Østerby-halvøen begynder at tage form ud fra den

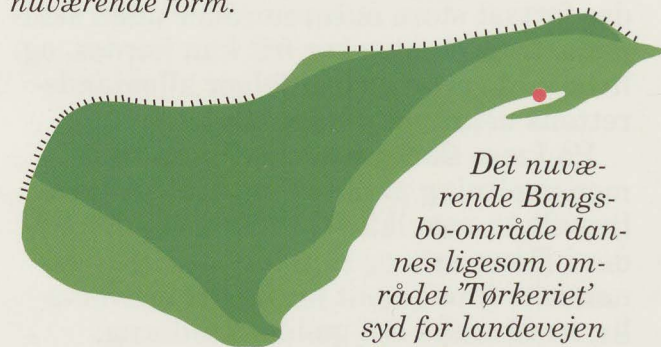


gamle odde nord om havnen. Odden vokser i bredden mod syd, men eroderes af havet fra nord. Ved Vesterø Mejeriby opstår et druknet landskab, for-

di Læsø pludselig begynder at kæntrre mod nordvest. Ikke længe derefter kæntrrer Læsø den modsatte vej, og der dannes nu et druknet landskab på øst-øen. Dette bevirker, at der syd for Østerby Havn dannes en lavvandet vig med indsejling fra sydvest. Her anlægges jernalderfolk en havn.

800 til 1050 e.Kr. (vikingetid)

Læsø begynder at antage sin nuværende form.



Det nuværende Bangsbo-område dannes ligesom området 'Tørkeriet' syd for landevejen mellem Byrum og Vesterø. Østerby-halvøen vokser yderligere i

bredden mod syd og lidt i længden mod øst. Om der har været vikinger på Læsø, ved vi endnu ikke.



**1100 til
1750 e.Kr.
(historisk tid)**

Brede bælder af salte strandenge dannes fra Bovet i øst langs hele sydøst- og syd-kysten til 'Tørkeriet'.

De første saltsyderier etableres på de nydannede

strandenge i Bangsbo. Læsøs tre gamle kirker bygges (Hals, Byrum og Vesterø Kirke), sandsynligvis i 11-1200 tallet. Derefter dannes Langerøn og den østlige del af Kringelrøn samt noget af Færøn og Hornfiskrøn. Saltsydningen flytter efterhånden til Langerøn og Kringelrøn. Men mod slutningen af perioden var skoven ryddet, og sandflugt hærger Læsø. Landsbyen Hals med dens tilsandede kirke forlades. Tidligere frugtbare eller skovklædte områder omdannes til lyngheder og indsander. Saltsydningen ophører. Læsøs mandlige befolkning bliver hovedsagelig søfolk, mens kvinderne dyrker sandet, hvor det kan lade sig gøre.

1750 til nu:

Læsøs strandtilvækst fortsætter især mod syd, hvor Kringelrøn, Færøn og Hornfiskrøn vokser betydeligt. Mod sydvest dannes Vester Nyland og Søndre Nyland og i nutiden 'Stokken'. På Østerby-halvøen dannes først Evbakken, derefter Syrodde og Bløden Hale og i nutiden først Knotterne og derefter strandodden øst om Knotterne. Knogene syd derfor opstår. På nordkysten æder havet sig yderligere ind, men i forrige og begyndelsen af dette århundrede begynder landet også her at vokse en smule, mest ved



Holtemen, hvor en strandod-

de begynder at vokse ud mod Nordre Rønner. På det lave vand sydøst og sydvest for Læsø bliver fangst af hornfisk en vigtig næringsvej. Rødspættefiskeri bliver betydningsfuldt i midten af 1800-tallet til omkring 1970, derefter især fiskeri af jomfruhummer.

Fra 1930 og frem til nu ændres Læsøs landskaber og dyrkbarhed sig radikalt p.g.a. skov- og læplantning. Læsøs nuværende frodighed er af ganske ny dato.



Læsøs fantastiske tilblivelse

Sammenlignet med de fleste andre øer er Læsø usædvanlig flad. Kun klitternes flyvesand hæver sig mere end nogle få meter over havet, mens Læsøs øvrige terræn udgør en slette så langt øjet rækker. Ikke bare de tørre dele af Læsø er ganske flad, men også syd for Læsø finder vi vidstrakte fladvandede områ-

der, hvor man undertiden kan gå tørskoet mange kilometer syd for selve øen.

Måske er Sydhavets koraløer ligeså flade, men de er jo også dannet af koraller, som holder op med at vokse, når de kommer op over vandet.

Knotter, Knoge og Nylande

Fra Læsøs urolige undergrund og Kattergats stedse rullende dønning opstiger ustandseligt nye steder. Hver generation har sine Knotter, Knoge og Nylande, som forunderlige kræfter kaster for dagen. En rum tid hedder den nyfødte ø så Knotten, indtil mere opfindsomme slægtled hitter på nye navne.

Havstrømmes tag i den stedse opstigende havbund flytter sand og sten til steder, hvor brænding, strømme og læ netop finder den balance, som gør det muligt for materialet at finde blivende sted. En 'knot' bliver skabt.

Forunderligt er det selv at have besøgt en nydannet ø som en af de første. Fra tagvinduet i Vesterø Havn sås en dag en flad skygge i kimingen - et par mil ud for den knot, som geodæterne har kaldt Stokken. Kunne det passe? Her næsten halvvejs mod Jylland og på kanten af Læsø Rendes dybe vand?

Næste dag var den der også, og på havnen fortalte fiskerne, at den da havde været der et par måneder. Afsted med jollen for sejl og frisk vind. Forbi Havnekirken, Vesterø Søndre Kirke og norden om knotten langs revet mod nordvest. Fra jollens lave udsigtshøjde sås så pludselig den nye ø, da vi svingede ud langs revet. Over revets lave vand og render bar dønningen jollen ind på den nye ø's stenede strand.

Her var den så. En krum revle af nævestore sten iblandet sand og talløse østersskaller, som siden stenalderen har ligget på havbunden et sted derude. Næsten to meter over havspejlet ligger øens top, hvor kun fodspor og klatter fra ederfugle forkynder, at vi ikke er de første. 100 meter bred og 400 meter lang var den.

Med kompasset pejles der ind til alle synlige sømærker og landkendinger. Hvem vil ikke gerne føle sig som en Vasco da Gama, Christoffer Columbus eller Vitus Bering omend vor tids opdagelser ikke kan blive nye verdensdele, men blot en liden stendynge mellem Jylland og Læsø.

Ganske anderledes ubemærket opstår Nylande og Knoge på det lave vand syd for Læsø. Fjernt fra menneskers udkig og færdsel ligger stederne her og vokser, så man næppe kan kende dem igen efter en vinters fravær.

Når nylandet opstår er det blot en flad banke af fint sand, hvor kveller og hindebæger snart slår rødder. Herfra breder de sig i det lave vand, mens nyt sand fanges mellem planterne og tang og sand lejrer sig mere fast på holmens midte. Snart kommer her annelsgræs og malurt, og holmen er blevet et 'nyland'.

Mod øst, hvor vandet er mere uroligt og en anelse dybere, finder planter vanskeligere fæste, og sandet lægger sig i en stedse længere perlerække af knoge, som marehalm og hjælme holder sammen på. Måske ikke vi selv, men vore oldebørn vil kunne gå tørskoet fra Danzigmand, over Bløden Hale, Bovets rende og sydover på Knogene til et sted i havet østen for Hornfiskerøn.

Søndre Nyland, Vester Nyland, Langerøn, Kringelrøn, Færøn og andre ø-navne viser sammen med andre gamle navne som Bobakker, hvordan det er gået med fortidens og vore bedsteforældres holme, knotter, knoge og nylande. Vester Nyland er ikke længere en knot eller en revle. Her er kørefast vej og i baglandet ligger Kirkefloden og er ikke mere et farvand, men en tilgroende brakvandssø.



Hvad kan have skabt denne kæmpestore sandbanke, som vi kalder Læsø - ude midt i havet?

Går vi lidt længere sydpå, til Anholt, finder vi en helt anden type ø. Ganske vist er Anholt ligesom Læsø hovedsagelig dannet af havet. Men i Anholts vestlige ende ligger en gammel og ganske høj knold af gletscher-aflejringer fra istiden. Bakkeknolden hæver sig mere end 50 meter over havet og har givet læ og materialer til resten af øen, der er dannet som en slette af gamle strandvolde i takt med, at havbunden har hævet sig.

Bortset fra vadehavsøerne og Læsø er alle andre danske øer dannet på samme måde som Anholt. Dvs. omkring en bakkeknold af forholdsvis hårdt og stenet materiale fra istiden. Selv Sjælland og Fyn og andre store øer kan sammenlignes med Anholt, blot udgør 'bakkeknolden' langt hovedparten af de store øers overflade, mens stranddannelserne ligger som et smalt bælte hele vejen rundt.

Men på Læsø finder vi ikke sådan en bakkeknold af stenet materiale fra istidens gletschere. Tværtimod skal vi mange meter ned i jorden, før vi finder noget, der bare minder om gletscheraflejringer. Og derunder finder vi igen meget tykke havaflejringer fra tiden mellem sidste og næstsidste nedisning af Skandinavien.

Læsø er heller ikke en tidevandsø som Fanø, Manø og Rømø, for tidevandet i Kattegat har slet ikke den betydning, som det har i marskområderne omkring Nordsøen. Ganske vist kunne strandengene - Rønnerne - på Læsøs sydside ligne et marskområde, men det er området langt fra. Det vender vi tilbage til.

Læsø er altså opstået af andre årsager end andre øer. Den er flad, men er hverken en koralø eller en marskø. Den er dannet af havet, men hvorfor lige netop her, hvor der ikke i forvejen har været noget, som den kunne begynde at vokse i læ af?



Fig. 3. Højdekurver for leret under Læsø. Tallene viser lerets højde over havet. Som det ses, er der kun små højdeforskelle, som næppe kan have givet læ for dannelsen af Læsø. Den ældste del af Læsø ligger 3-4 kilometer nord for det højeste punkt på leret.

Tiden før Læsø opstod

Ishavet (ca. 12.000 til 10.000 år f.Kr.)

Da indlandsisen smeltede væk fra Danmark for 15.000 år siden, begyndte landet at hæve sig. Isens enorme tryk havde presset landet flere hundrede meter ned, og da isen var smeltet tilbage til den svenske kyst, opstod et ishav. Ishavets strandlinier kan vi nu se i ca. 60 meters højde på bakkerne ved Frederikshavn.

Paradoxalt nok stod verdenshavene dengang mindst 100 meter lavere end nu, fordi enorme vandmængder endnu var bundet i iskalotterne i Skandinavien, Sibirien, Nordamerika og på Sydpolen. Vi kan derfor regne ud, at landet siden ishavets tid (for ca. 12.000 år siden) har hævet sig mindst 170 meter.

På Læsø finder vi også ishavets aflejringer - det såkaldte Yoldia-ler - men ikke ishavets kystlinier. Også Læsø var på det tidspunkt dækket af dybt vand. Ishavets aflejringer kan ses i foden af klinten og i strandbredden nord for Vesterø Havn. Her er ishavets ler som regel dækket af rullesten, som er vasket ud af leret. Ellers kan Yoldia-leret ses på Rønnerne, hvor man finder det næsten overalt i få spadestiks dybde.

Her kan man være heldig at finde mange fossiler ('forsteninger') af den arktiske musling *Saxicava arctica*. I dag lever denne musling hovedsagelig i arktiske havområder, så dens tilstedeværelse viser, at der en gang har været meget koldere på Læsø.

At ishavet over Læsø har været dybt, kan man få en idé om, da der i leret findes en del store sten. Disse sten er tabt af isbjerge, som har drevet om i ishavet, og som stenene har været frosset inde i. I dag kan mange af disse sten ses på Rønnerne og i fladvandet syd for Læsø, hvor havet har vasket det omkringliggende ler væk. De største af dem har navne, fx. Pigestenen, Blå Sten, Lerstenen, Halvfarstenen og Skidestenen. Egentlige moræneaflejringer er aldrig blevet påvist på Læsø.

De isbjerge, der har skullet transportere sådanne kæmper, må have haft en rimelig

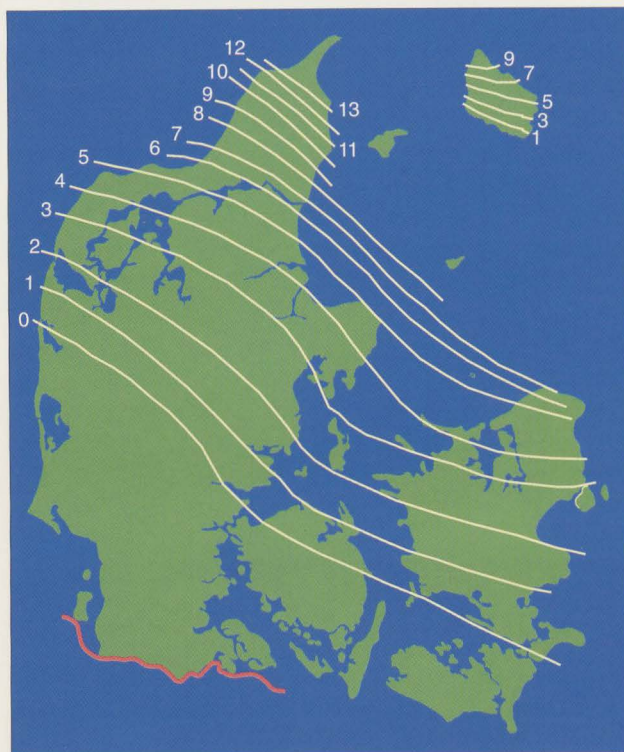


Fig. 4. De højestliggende strandlinier efter Stenalderhavet ligger i op til 13 meters højde (i Vendsyssel). Mod sydvest ligger Stenalderhavets højeste strandlinie lavere. I det sydlige Jylland, på Sydlyn og Lolland ligger Stenalderhavets strandlinier under den nuværende kystlinie.

størrelse, eftersom is kun er en anelse lettere end vand. Isflager har det ikke været.

De fleste af stenene på Læsø stammer fra Vestsverige og Sydnorge. Den eneste egentlige ledeblok blandt de store sten er larvikitten fra Norge. Langt de fleste blokke består af de samme bjergarter som det vestsvenske grundfjeld, der kan ses i skærgården bare 50 kilometer mod øst. Så man må forstille sig, at gletscherne har fået stenene æltet ind i undersiden, inden de nåede ud i ishavet. På den måde er stenene med gletscherne nået frem til ishavets kælvende bræer, som har sendt isbjergene og deres indefrosne sten og andre materialer ud i havet.

Fastlandstiden (ca. 10.000 til 7.000 år f.Kr.)

Efterhånden som landet hævede sig blev havdybden mindre, selv om havet også steg i takt med, at isen smeltede overalt i de nedside egne. Men landet hævede sig hurtigere end havet steg, og til sidst endte det med, at dele af Kattegat og Østersøen, det meste af Nordsøen og store dele af Skagerrak blev tørlagt i den såkaldte fastlandstid for ca. 11.000-8.000 år siden.

Fra fastlandstiden finder vi ikke mange spor på Læsø. En enkelt kulstof-14 datering af en omlejeret tørveklump, der er fundet i klinten ved Vesterø Havn, tyder på, at også Læsø var land i fastlandstiden. På overgangen mellem ishavets Yoldia-ler og havsandet fra stenalderen, middelalderen og nutiden finder man overalt på Læsø et tyndt stenlag. Dette stenlag - eller i hvert fald dele af det - må formodes at være dannet i fastlandstiden, hvor vejr og vind og vandløb har gnavet sig ned i leret og efterladt de største sten.

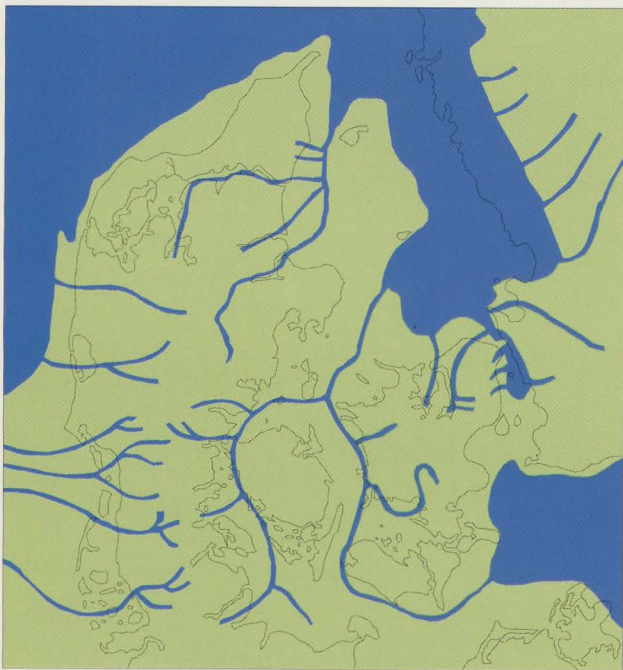


Fig. 5. Landets udbredelse i fastlandstiden for ca. 9.000 år siden.

Stenalderhavet (ca. 7.000 til 1.800 år f. Kr.)

I fastlandstiden var landhævnningen begyndt at aftage i Nordjylland. Landhævnningen var fortsat kraftig, men ikke så kraftig som lige



Fig. 6. Stenalderhavets udbredelse for 5-7.000 år siden. Især i Vendsyssel, Nordjylland og Nordsjælland finder man store områder med hævet stenalderhavbund. Læsø var havbund i det meste af stenalderen.

efter istiden. I stenalderen blev landhævnningen indhentet af en endnu kraftigere havstigning. Det skyldtes, at klimaet blev varmere. De sidste rester af indlandsisen smeltede nu væk fra både Skandinavien og Canada.

De frigjorte vandmasser fik havet til at stige overalt på Jorden. For ca. 8.000 år siden nåede havet igen et højt niveau i Vendsyssel, hvor man finder stenalderens kystlinier i op til 13 meters højde.

På Læsø finder man de ældste strandaflejringer i omtrent samme højde (11,5 meter). Men på Læsø er de højstliggende strandlinier fra stenalderhavet dannet 2-3.000 år senere.

Dette paradox har i mange år forundret geologerne. Forklaringen er også fantastisk.

Den vender vi tilbage til. Da stenalderhavet begyndte at stige, gik det meget stærkt. Landhævnningen var jo meget mindre end i ishavets tid og virkningerne af havstigningen blev derfor tilsvarende kraftige. I Nordjylland kan man på strandaflejringerne fra den tid se, hvordan stenalderhavet var på fremmarsch. Havet steg 30 meter på 500 år. Eller 6 cm om året. Det er mange gange så hurtigt,

som havet stiger i nutiden på grund af drivhuseffekten.

De stenalderjægere, som havde haft langt større landområder at jage på i fastlandstiden, blev hurtigt trængt sammen i Jylland og på de højeste dele af Øerne. Og da det varme klima samtidig gjorde skoven tættere og mere ufremkommelig slog stenaldermanden sig på fiskeri og jagt i kystzonerne. Flere af disse stenaldermennesker forblev kystfolk, da landbruget vandt indpas i yngre stenalder. Nogle af disse kystfolk - grubekeramikere - levede især af sælfangst og holdt til på øer og kyster i Nordjylland, i Vestsverige og i Syd norge.

Kattegat

Fra slutningen af stenalderen til nutiden har Nordjylland og Kattegats bund støt og roligt hævet sig en smule hurtigere, end havet er steget. I de sidste 3.000 år har vandstanden i verdenshavene været nogenlunde stabil omkring det nuværende niveau. Herved er Kattegat blevet stadig mindre og store områder i Vendsyssel, Thy og Himmerland er dannet, ved at de gamle morænebakker nu omgives af store sletter af hævet havbund. Nydannede odder, revler og drag mellem stenalderhavets øer har efterhånden fået morænebakkerne til at hænge sammen.

Ved stenalderens begyndelse var Vendsyssel et øhav, som gradvist er blevet omskabt til det slette- og bakkeland, vi kender idag. Et af de mest slående naturfænomener fra denne periode er dannelsen af Skagens Odde, som støt og roligt gennem de sidste 6.000 år er

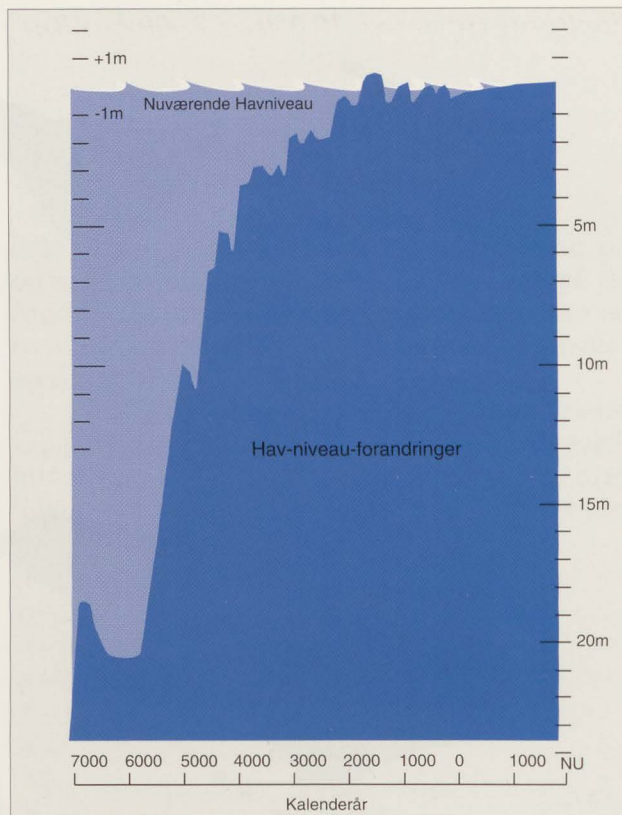


Fig. 7. Havoverfladens højdeforhold gennem de sidste 9.000 år i forhold til havoverfladens nuværende niveau.

vokset ud i grænseområdet mellem Kattegat og Skagerrak.

Længere sydpå, i den vestlige Østersø og Bælthavet, har landet derimod sænket sig, og havet har bredt sig en smule ind over tidligere landområder. I det sydlige Danmark finder vi derfor stenalderbopladserne ude i havet på op til 5 meter vand.

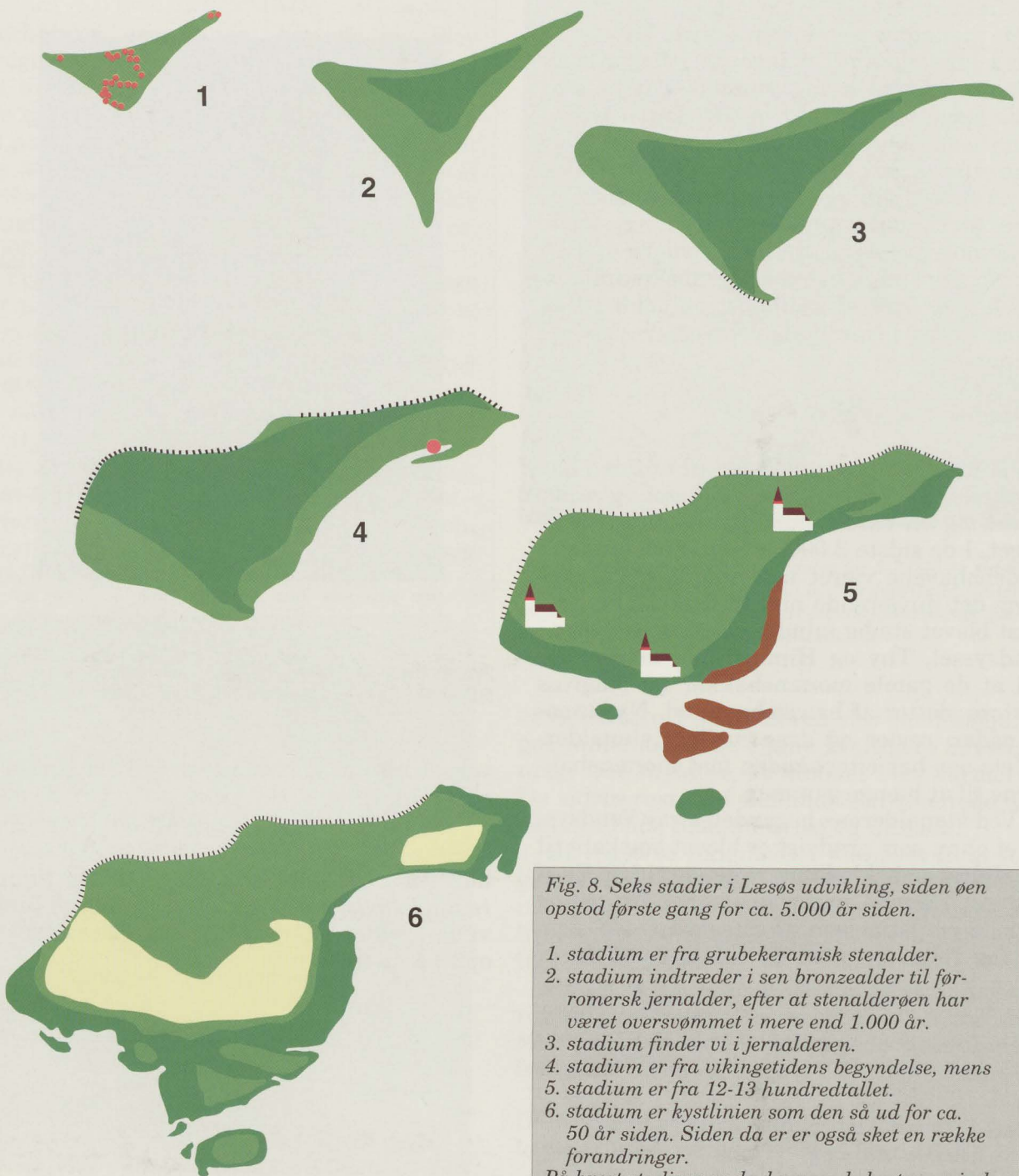


Fig. 8. Seks stadier i Læsøs udvikling, siden øen opstod første gang for ca. 5.000 år siden.

1. stadium er fra grubekeramisk stenalder.
2. stadium indtræder i sen bronzealder til førromersk jernalder, efter at stenalderøen har været oversvømmet i mere end 1.000 år.
3. stadium finder vi i jernalderen.
4. stadium er fra vikingetidens begyndelse, mens
5. stadium er fra 12-13 hundredtallet.
6. stadium er kystlinien som den så ud for ca. 50 år siden. Siden da er der også sket en række forandringer.

På hvert stadium er de daværende kystzoner indtegnet.

Punkterne på 1. stadium viser fundsteder for redskaber m.m. fra grubekeramisk stenalder.

Punktet på 4. stadium viser beliggenheden af en Jernalderhavn. 5. stadium viser beliggenheden nær stranden af middelalderkirkerne i Vesterø, Byrum og Hals.

De brune områder viser beliggenheden af saltsyde-rier. De gule områder på 6. stadium viser beliggenheden af landbrugsområder.

Men så opstod Læsø

Yngre stenalder (3.000 til ca. 1.800 f. Kr.)

Læsø opstår første gang

For ca. 5.000 år siden opstod Læsø - tilsyneladende helt umotiveret - ude midt i Kattegat. Der var ingen gammel bakkeknold, som kunne give læ eller materialer til de nye strandbredder, så de kunne bevares. Der var ingenting, som kan give eftertiden en fornuftig forklaring. Der var hav, så langt øjet rakte mod syd, mod nord og mod øst. Kun i klart vejr har den stenaldersmand, som måtte have forvildet sig derud, kunnet skimte de højeste bakker mellem Frederiks-



Fig. 9. Læsø i grubekeramisk stenalder for ca. 5.000 år siden. Punkterne viser fundsteder for stenalderredskaber m.m.

havn og Sæby. Men selv om det ikke burde kunne lade sig gøre, opstod Læsø alligevel. På figur 8 er vist, hvordan Læsø er vokset fra den begyndte som en lille trekantet sandbank ude midt i Kattegat for ca. 5.000 år siden. Denne sandbankes strandlinier ligger nu i 11-12 meters højde, og øen var næppe større end, at stenaldersmanden har kunnet gå rundt om den på et par timer.

Langs bankens strandlinier kan man være heldig at finde flinteredskaber og potteskår fra den yngste del af stenalderen - den grubekeramiske kultur og dolktiden. Grubekeramikkerne, der er opkaldt efter det karakteristiske mønster - gruber - som de prikkede ind i deres lerkar o.l., kendes mest fra Skærgården i det vestlige Sverige og fra Limfjorden. De må altså have opdaget Læsø og brugt den til sælfangst. Fast boplads har de næppe taget i længere tid. Det tyder fundene ikke på.

Læsø forsvinder igen

Læsø har heller ikke været noget venligt sted på det tidspunkt. Undertiden er øen forsvundet. Det ses bl.a. af, at der hen over de ældste

dele af Læsø ligger et nyt lag af havsand på op mod en meters tykkelse. Og det ses på de fundne flinteredskaber, hvoraf mange har en hvid og smukt glinsende skorpe af mineralet opal.

Flint er fløjlsort, når bruddet er friskt. Ligger flinteredskabet i tørv og lignende jordbund, kan det blive brunt af humussyre, men ligger det i sand eller ferskvand bevarer det

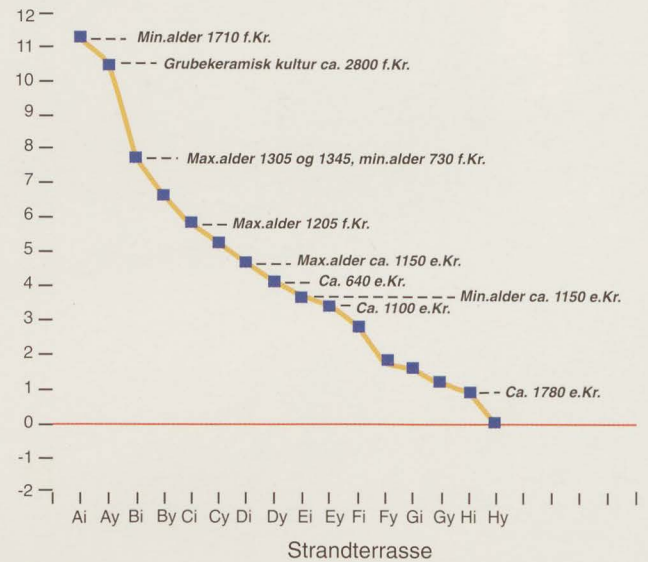


Fig. 10. Læsøs strandforskydning. Den lodrette akse viser jordoverfladens højde (meter over havet) i forhold til de forskellige strandlinier (strandterrasserne Ai til Hy, se kapitel 5). På kurven er de kendte aldre for de pågældende strandlinier indtegnet. Max. og min. aldre angiver, at strandlinien er henholdsvis yngre og ældre end den anførte alder. De angivne aldre er målt ved hjælp af kulstof-14 metoden, skønnet ud fra arkæologiske og historiske forhold eller ud fra gamle kort.

normalt den oprindelige fløjlsorte overflade. Det kan måske blive en smule mat eller gråt af slitage, men en opalskorpe får det ikke. Det gør flint derimod, når det ligger i havvand tilstrækkeligt længe. Så omdannes den yderste del af flinten til opal.

Der er altså to tydelige indikationer på, at Læsø ikke var stabil i yngre stenalder: Det tynde lag af havsand hen over den første lille trekantede ø's strandlinier og opalskorperne på flinteredskaberne.



Højsande

En sommerdag, en vinterdag, ligemeget kan det være. Over Højsande hvælver sig en himmel, der er mere klar end andre himle. Som en påtrængende kontrast mellem klitternes ujævne og hæslæsende nærhed, svæver den klare himmel højt deroppe som nystroget, blankt og duftende vasketøj.

Under det møjsommelige trav op og ned af klitternes knirkende sanddriver rettes blikket uafsladelig mod andre væseners spor og bunddækkets skove af lav og mos og knortede småbuske. Du standser på den skarpe kant mellem opad og nedad og mærker dine lunger fyldes af en luft så let og klar, at du ligeså gerne kunne være i Arktis eller på en oceanisk palmestrand. En vinterdag er luften let som en svalende brise, der netop kan fylde lungernes storejl. Og en sommerdag er luften som en brændende halspastil, der skarpt og tørt gennemtrænger hele din krop indefra, indtil en prikken på hudens underside forkynder, at du skal videre.

I dette bjergland af knirkende puddersand vender din sjæl sig fra dine indvortes diskussioner om livets forgængelighed til mere nyttige tanker om verdens realiteter. Historiens vingesus mærkes, når du passerer den tilgroede fod af en klit, hvor den engang tårnede sig op. Vindens tålmodige virke har spredt dens skallede top over det ganske land, inden mennesker og bedre klima lagde en dæmper på dette steds vidtløftighed.

En jordkrybende fyrrebusk så vejrbitd som ormstukkent drivtømmer og med rødder så klamrende og søgende som lianer på segnede trækæmper i regnskovens mørke, fortæller dig umiddelbart, at ikke kun dit eget liv er omskifteligt.

Hvad er et menneske mere end en bunke tilfældigt sammenbragte sandskorn, der i det ydre snart kan give indtryk af en form for orden, men som ligeså snart kan være spredt for alle vinde. Myriader af sandskorn, hvert korn med en millioner af år lang historie og hvert korn med en millioner af kilometer lang rejserute. Myriader af sandskorn med hver sin individualitet og eksistens, men som af ubeskrivelige og ligegyldige grunde er bragt sammen her for i et glimt af nutiden at udgøre den sanddrive, som du kan betræde i virkelighedens verden, og som du trods denne erkendelse af tilfældighedernes kolossale overmagt kan glæde dig over.

Man må forestille sig, at Læsø igen blev overskyldet af havet.

Tidlig bronzealder (Ca. 1.800 til 1.300 f.Kr.)

At Læsø forsvandt i havet igen i bronzealderen bekræftes bl.a. af, at der omtrent på toppen af den første ø er fundet et tyndt lag af den organiske jordart gytje mellem strand-sandet forned og havsandet foroven. Gytje dannes hovedsagelig i salt- og brakvand. Dette lag er kulstof-14 dateret på Nationalmuseets og Danmarks Geologiske Undersøgelses Kulstof-14 laboratorium til 1.710 f.Kr., altså til begyndelsen af bronzealderen, som varede fra 1.800 til 500 år f.Kr.

Gytjelagets alder skal sammenholdes med, at der hele 6 meter under de følgende strandlinier, som nåede ud over Bansten Bakke, er fundet blåmuslingeskaller og rurer, som er dateret til 1.345 og 1.305 f.Kr. Dette kan bedst forklares ved, at havsandet hen over strandlinierne fra yngre stenalder svarer til havsandet under Bansten Bakkes strandlini-

er. Dette havsand er aflejret i tidsrummet mellem, at Læsø opstod første og anden gang.

Kaskelotten i Byrum

På Læsø kendes ingen ikke-marine fortidsminder fra tidligste bronzealder. Selv om Læsø altså eksisterede i yngre stenalder, har bronzealderens gravhøjskultur (1.800 til 1.000 år f.Kr.) ikke været der. På Læsø finder vi ikke gravhøje, som ellers i tusindvis kroner det ganske land. Vi finder heller ikke bygningsrester. Og i Læsøs moser finder vi ikke pollen fra bronzealderens skove.

Til gengæld finder vi en kæmpestor hval - en kaskelot - i Byrum. Kaskelotten er den største af alle tandhvaler, og en af dens tænder har vi fået kulstof-14 dateret. Den viste sig at være fra omkring år 1.205 før vor tidsregning. Altså fra den midterste del af bronzealderen.

Teoretisk set kan kaskelothvalen og Læsø godt have eksisteret samtidig, hvis Læsø på det tidspunkt stadig var begrænset til yngre

stenalders lille sandbanke. Men i så fald skulle hvalen, der vel har været 2-3 meter høj og 15-20 meter lang, have svømmet mindst 10 kilometer på ganske lavt vand. Forudsætter vi, at Læsø fra stenalderen fortsatte med at hæve sig jævnt gennem bronzealderen, skal hvalen have svømmet flere kilometer på vanddybder, der var lavere end den selv var høj.

Det har den næppe gjort. Mere sandsynligt er det, at Læsø simpelthen sank i havet i bronzealderen. Herom vidner også mange andre geologiske træk ved Læsø. Men det vender vi tilbage til.

Sen bronzealder og førromersk jernalder (1.300 f.Kr til år 0)

Læsø genopstår

Læsø genopstod sandsynligvis i sen bronzealderen for højst 3.000 år siden. Omridset af øen blev omtrent det samme som den forsvundne ø fra yngre stenalder. Den genopståede ø's kystlinie udgøres idag af en 2-3 meter høj skråning, som dengang har været en lav klint, der omkransede det meste af øen. Skråningen ses tydeligst på vejen fra Plantagevej til Holtemmen, hvor man ca. 500 m nord for linievejen kommer op over skråningen, inden man kommer op på det vestlige hjørne af den del af Læsø, der var land i yngre stenalder. Sammenlignet med et sandslot svarer skråningen til den ring, der i langt mindre målestok bliver, hvor vandet skvulper ind mod sandslottet.

Umiddelbart nedenfor skråningen er Læsøs ældste tørv fundet. Kulstof-14 datering af tørv viser, at den er dannet omkring 730 f. Kr., dvs. i den allersidste del af bronzealderen. Da den pågældende type tørv kun dannes i ferskvand må Læsø altså igen været blevet løftet op af havet på det tidspunkt.

Læsø synes så at sige at have hævet sig mindst 2-3 meter, sandsynligvis betydeligt mere, på én gang eller på nogle få århundreder, således at øen igen er kommet oven vande.

Kærene dannes

Til forskel fra den første ø, voksede den genopståede ø hurtigt til en anselig størrelse. I løbet af 500-1000 år dannedes hele det område, som idag udgøres af Kærene. Et område på 1-3 kilometers bredde og 6 kilometers længde mellem Vesterø Havn i vest, Byrum i syd og Klitplantagen i nord.

Dette område, som idag udgør Danmarks største hedemoseareal, blev dannet af krumodder. Meget lig Stokken ved Læsøs sydvestlige hjørne opstod i hurtig rækkefølge en stribe krumodder ('stokke'), som vandrede fra området omkring Vesterø Havn i sydøstlig retning mod Byrum, og som lagde sig uden på hinanden mod sydvest. I krumningerne på indersiden af

'stokkenes' 'håndtag' opstod en række lavninger, som i begyndelsen var salte strandsøer, meget lig vandet mellem Læsø og Stokken eller i et mere fremskredet stadium som Kirkefloden inde på selve Læsø.

Idag er disse salte strandsøer blevet til de talrige ferskvandssøer og sumpområder i Kærene.

En odde fra Bansten Bakke nord om Østerby Havn

Mod nordøst voksede den genopståede ø også meget hurtigt, men på en helt anden måde. I forlængelse af stenalderøens nordøstlige hjørne dannedes der en meget lang odde, som i det ydre og i størrelse har lignet den østlige halvdel af Anholt. Fra Bansten Bakke mellem Hornex Odde og Østerby Havn er denne odde vokset 4-5 kilo-

Fig. 13. Læsø i jernalderen. En lang odde dannes på østenden af øen fra den nuværende Bansten Bakke, nord om Østerby Havn og til Jegens Odde. Et større landområde dannes også i det nuværende havområde ud for Vesterø Havn. Begge områder er igen eroderet væk af havet.

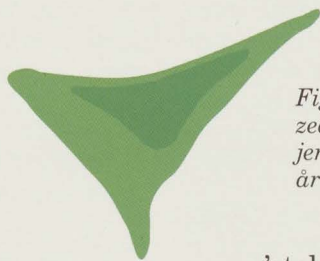


Fig. 11. Læsø i sen bronzealder til førromersk jernalder for højst 3.000 år siden.

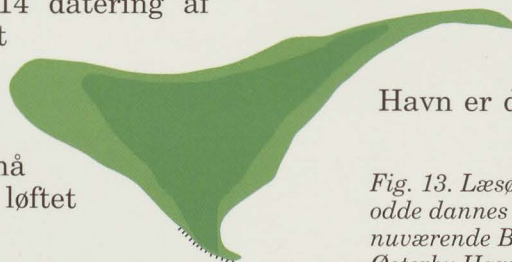




Fig. 12. Luftfoto fra Kærene mellem Byrum og Vesterø Havn. Bemærk den lyngklædte krumodde omgivet af rørskov og kær. Krumodden har på dannelses-tidspunktet mindet meget om Stokken på Læsøs nuværende syd-vest-hjørne.

meter ud i det nuværende hav, nord om Østerby Havn og til Jegens Odde øst for Østerby Havn. Faktisk udgør de højeste dele af Jegens Odde den yderste østlige spids af denne nu forsvundne odde.

Klinterne fra Hornex Odde til Jegens Odde - en helt speciel historie

Både ved Bansten Bakke og ved Jegens kan man i klinterne se meget flotte snit i den gamle, nu forsvundne odde, der gik fra



Fig 14. Klinten ved Bansten Bakke. I klinten ses en mængde gravespor efter havdyr, som har 'befolket' Læsø i bronzealderen, hvor Læsø forsvandt i havet efter at have været dukket op i en kort periode i grubekeramisk stenalder.

Bansten Bakke, nord om havnen og til Jegens Odde øst for havnen. Her på Jegens er den gamle oddes yderste spids endnu bevaret som den nuværende Østerby-halvø's højeste strandlinie. Resten af denne betydelige odde, som var den første begyndelse til den nuværende Østerby-halvø, er taget igen af havet nordfra i takt med, at odden er vokset i bredden mod syd og i længden mod øst.

Enestående snit i bronzealderens havbund.

Intet sted i Danmark findes større, direkte synlige snit i Kattegats hævede havbund og gamle kystlinier. Især viser klinten ved



Fig. 15. Gravespor efter dyr, der har levet i sandet på havbunden på Læsø i bronzealderen. Midt i billedet ses et tragtformet hul, hvor grus fra det overliggende lag er faldet ned i sandlaget, hvor dyret har levet for ca. 3.000 år siden. Bansten Bakke.

Bansten Bakke mange interessante træk af Læsøs tidligste historie.

Nederst og midt i klinten ser man havbundsaflejringerne, mens man på begge sider heraf ser gruset og rullestenene fra jernalder-kystens strande. Således fortæller klinten ved Bansten Bakke en enestående historie om denne fase i Læsøs historie fra ældre bronzealder til i begyndelsen af jernalderen. Det vil sige den periode, hvor Læsø igen blev havdækket, altså det meste af bronzealderen og frem til den tid, hvor Østerby-halvøen begyndte at blive dannet.





Fig. 16. Gravespor efter sandorm ses tydeligst skråt til venstre over kniven. Kræmmerhusformede strukturer i sandet afslører, at her engang har siddet en sandorm, og dermed at vandet var ganske lavt, da laget blev aflejret. Kniven sidder i et lag der er gennemgravet af sømus, som har levet på dybt vand. Grænsen mellem dyb-vandslaget og lav-vandslaget er uregelmæssig, formentlig fordi det nederste sandlag har været sammenhængende p.g.a. algetråde, da vandet blev lavere og strømmen har kunnet erodere huller i det nederste, fin-kornede sandlag. Bansten Bakke.



Fig. 17. Tragtformede gravespor efter sandorm. Hovedet af sandormen har siddet ved bunden af tragten. Efterhånden som ormen har ædt sandet er nyt sand skredet ned fra overfladen 10-15 cm over tragten bund. Bansten Bakke.

Kærene

Ingen vej og ingen sti fører dig ind i Kærene. Du må virkelig selv vide, hvordan du finder derind, og ikke mindst hvordan du finder rundt. Netop dét er lykken. Her kan du gå ensom og uset i dage og nætter. Over brune heder, mellem vandhuller og gennem endeløse raslende rørskove.

Og alvorligt svedig kan du blive. Hvert eneste skridt er møjsommeligt mellem opstyltede græstuer, gennem knæhøj lyng, buskads og svuppene moser. Her er stort og 'blichersk'. Fra Byrum i øst til Havnen i vest finder du intet tegn på, at mennesker har villet underlægge sig Kærene.

Jo, de små firkantede fyrreplantager står her og der på rimmerne og ser glemte ud. Engang har vel ånden efter Dalgas også været her et øjeblik. Og et stykke er taget til flyveplads og klitplantage engang, hvor mennesker ikke trængte så meget til øde steder.

Til alle sider omkranses Kærene af skove, og vinden får aldrig samme magt som på andre åbne steder på Læsø. I sensommeraftenen er her så stille, at du hverken kan blive fri for myg eller knot, når dampen overalt lægger sig som et milevidt tæppe. Her og der stikker en busk op gennem mosekonens bryg, og en enlig ands rappen nærmest flænger stilheden. Fra stor højde og i rasende fart styrtdykker bekkasinen med udspilede halefjer. Den lille fugl gør stort spektakel.

Helt tyst er forårmorgen, hvor du kan høre bøndernes gøren og laden langt, langt borte. Skramlen med spande og mælkejunger, en hund der gør, og døre der smækkes. Kvindestemmer og børns latter skærer igennem. Broklappen på færgen åbnes, motoren startes, og en traktor på landevejen kan høres hele vejen fra Byrum til Vesterø. Snart efter er så mange folk på benene rundt om på Læsø, at alle lydene blander sig. Igen kan du kun høre lydende fra dig selv.

September er jagttid. Krikænder, gråænder, bekkasiner. Og du kan en sjælden gang møde en jagtkammerat og få en sludder, om hvad der er passeret.

Som børn løb vi på skøjter i Kærene. Afsted over spejlblanke flader, hvor intet skøjtespor endnu havde ridset kærrets glasgulv. Gennem rørskove i susende fart, hvor man om sommeren måtte kæmpe sig frem meter for meter. Fra kær til kær gik det mod Reverkæret, hvor vesterøbornene holdt til, og så tilbage til Byrum, inden mørkets komme. Hvilke vintre!



Fig. 18. Gravespor efter sømus ses tydeligst i lag, hvor mørke mineralkorn får sømusenes gravespor til at træde frem. Sømusen, der hører til søpindsvinenes orden, æder sand for at udnytte dyre- og planterester, der ligger fint fordelt i sandet. Når sandet har passeret sømusens fordøjelseskanael lægges det bag sømusen. Derved opstår en struktur af skålformede sandstriber bag sømusen. Selve sømusenes kalkskaller er forlængst opløst af det nedsvivende regnvand, ligesom muslingeskaller o.l. fossiler er opløst. Men kravle- og ædesporene er der stadig. Bansten Bakke

Allernederst i klinten, i niveau med havet, finder vi fedt ler fra sidste mellemistid. Naturgas, der siver ud af tilsvarende ler i en boring i Byrum, er dateret til ca. 30.000 år før nu, og det svarer ganske godt til alderen på en lignende lerforekomst i Vendsyssel.

20 - 60 meter vand

Ind imellem kan leret været synligt i strandbredden, og ved sådanne lejligheder kan man se, at dets overflade er fuldt af uregelmæssige gravegange efter dyr, som engang har levet på dette sted. En nærmere undersøgelse af gravegangene viser, at de er dannet af jomfruhummer (*Nephrops*), som idag lever på lerbund på 20 til 60 meter vand. Så dybt har der altså været ved Bansten Bakke på et eller andet tidspunkt. Det vil sige, inden dannelsen af den nu forsvundne odde fra Bansten Bakke, nord om Østerby Havn og til Jegens Odde.

Hvornår havbunden lå så dybt er svært at sige, men efter ishavets tid har det givetvis været, da jomfruhummer ikke lever under så kolde klimatiske betingelser. Under fastlandstiden har det naturligvis heller ikke

været, så vi må antage, at disse gravegange er fra stenalderhavets tid eller senere.

En ny lavvandsperiode

Umiddelbart ovenpå leret og dets gravegange findes et ca. 1 meter tykt sten- og gruslag omtrent i niveau med havet. I laget findes bl.a. blåmusling (*Mytilus edulis*) og på stene i oversiden af laget sidder en mængde rurer (*Balanus crenatus* og *Balanus balanus*). Ved hjælp af kulstof-14 metoden er de dateret til hhv. 1345 og 1305 f.Kr. Det vil sige, at de har levet på stedet efter stenalderen, og dermed efter at Læsø var opstået første gang. Både rurer og blåmuslinger er



Fig 19. Gravespor efter sømus. De fleste steder er gravesporene så tætliggende at, man dårligt kan se dem for hinanden. I dette tilfælde er der kun få, fx. i de mørke lag lige over spatelen, hvilket gør det nemmere at se de enkelte 'rør'. Bansten Bakke.

knyttet til forholdsvis lavt vand. Begge arter er hyppigst i tidevandszonen og ud til 1-2 meter vand. Havbunden har altså hævet sig betydeligt i perioden fra jomfruhummergravegangenes dannelse til år 1300 f.Kr.

Hvis vi i overensstemmelse med den foreliggende viden om havniveauets højde i den mulige periode lægger de op til 10 meter, som havet samtidig er steget, kommer vi frem til, at havbunden frem til tidspunktet for den begyndende dannelse af odden har hævet sig mindst 20 meter, snarere mindst 30 meter i Læsø-området.

Fra fundene af grubekeramikernes redskaber ved vi, at strandniveauet omkring 2.800 f.Kr. stod i 10-11 meters højde. Frem til år 1.300 f.Kr. må det altså igen have faldet mindst 6-8 meter.

Da der før denne havbundshævning også har været tørt land på Læsø i fastlandstiden, kan vi også regne ud, at der på et tidspunkt mellem fastlandstiden og stenalderhavets største udbredelse har været en relativ havstigning i samme størrelsesorden.

Fra Vendsyssel og Hanherred kender man netop til en havstigning på ca. 30 meter fra overgangen fra fastlandstiden til stenalderhavet. Men da der oven på laget med en lavtvandsfauna af blåmuslinger og rurer findes op til 6 meter aflejring af havsand, kan vi også regne ud, at havet igen er skyllet ind over området.

Det synes altså temmelig sikkert, at havbunden under Læsø i perioden frem til 1.300 f.Kr. har bevæget sig ganske betydeligt i både opad og nedadgående retning. En vurdering af, hvor store disse bevægelser har været, afhænger især af, om jomfruhummer-gravegangene er dannet før eller efter grubekeramikernes tid. Det ved vi desværre endnu ikke.

Skiftende lavt og dybt vand

Oven på laget med blåmuslinger og rurer finder vi en helt anden type aflejring, nemlig op til 6 meter af fint havsand. Også i dette havsand findes talrige gravespor, men gravespor efter helt andre dyr.

I tre lag, som strækker sig gennem det meste af klinten, finder vi utallige gravespor efter sømusen (*Echinocardium cordatum*), mens vi i de mellemliggende lag finder talrige gravespor efter sandormen (*Arenicola marina*). Også denne vekslen af faunaer, som stiller vidt forskellige krav til vanddybden, tyder på, at Læsø undergrund i perioden efter 1.300 f.Kr. og frem til omkring år 0 har været meget urolig. I nutiden finder man kun sømus på 6 meter vand eller mere, typisk på op til 20 meter vand, mens sandormen helt overvejende er knyttet til tidevandszonen. Under alle omstændigheder finder man aldrig de to dyr det samme sted.

En anden væsentlig indikation er, at man mange steder i de sandormegravede lag fin-



Fig 20. Snit gennem strandvolden, som udgør den sydlige strandbred af den gamle odde, som fra Bansten Bakke løb nord om Østerby Havn til Jegens Odde. Som det fremgår har strandbredden været meget stenet p.g.a. brænding - meget anderledes end Østerby-halvøens nuværende sydkyst.

der tydelige tegn på, at sandet har været kittet sammen til algemåtter af algetråde. Algemåtter er i nutiden velkendt fra det lave vand syd for Læsø og fra tidevandsområder, hvor mikroskopiske algetråde i den øverste del af bunden kan danne et let grønligt lag på ca. 5 mm's tykkelse.

Algetradene får sandet til at hænge sammen, og når blæst og tidevand rusker op i bunden, kan der dannes huller i algemåttene. I klinten ses flere steder sådanne 'hullede' lag, hvor man kan se, at hullerne undertiden går ind under den øverste del af laget. De hullede lag må altså have hængt bedre sam-

men end sandet i hullerne på det tidspunkt, hvor hullerne blev dannet. En god forklaring herpå kan være, at havbunden i sandormeperioderne har været dækket af algemåtter, ligesom bunden idag kan være det i de mest lavvandede områder.

Da vandstanden i verdenshavet i perioden fra 1300 f.Kr. til omkring år 0 højst har svinget 1 meter under det nuværende havniveau, må vi gå ud fra, at Læsøs undergrund i den samme periode har bevæget sig op og ned mindst tre gange, og at der hver gang har været tale om bevægelser i størrelsesordenen 5 meter eller mere.

Den gamle oddes strande

På flankerne af den højeste del af klinten finder man sten, grus og groft sand fra den periode, hvor odden begyndte at blive dannet.

Disse grove lag er oddens første strandbred.

Især i den østlige del af klinten

ved Bansten Bakke (oddens sydøstkyst) ses veludviklede og meget grovkornede stranddannelser, mens strandaflejringerne i den vestlige del af klinten (oddens nordvestkyst) mest består af sand.

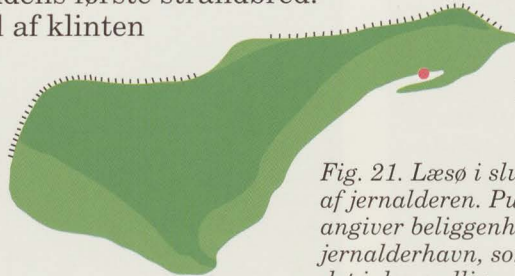


Fig. 21. Læsø i slutningen af jernalderen. Punktet angiver beliggenheden af en jernalderhavn, som er fundet i den sydlige udkant af Østerby. Jernalderhavnen har ligget i en lille vig på den sydlige side af Østerbyhalvøen.

Disse forhold viser, at især Læsøs daværende sydøstkyst har været eksponeret mod havet, mens nordkysten har været mere beskyttet. Altså forhold, der er helt anderledes end i dag.

Midt på klinten omtrent ud for Banstenen finder man en lavning, Kridemands Dal, som strækker sig ca. 1 kilometer ind i landet mellem stranddannelserne.

Denne lavning skyldes sandflugt langt senere, idet det fine havsand mellem stranddannelserne har været mere udsat for at blæse væk.

Kridemands Dal er altså en såkaldt afblæsningsflade, hvor terrænhøjden ligger betydeligt lavere, end den gjorde inden sandflugten i 1700-tallet.

Den østlige spids af odden

Øst for Østerby Havn ser man i klinten de samme stranddannelser fra Læsøs daværende sydøstkyst, som kan ses i klinten øst for Banstenen. Oså her er der tale om sten, grus og groft sand, som viser at sydøstkysten dengang har været eksponeret.

Øverst i klinten findes et lag af flyvesand, og mellem flyvesandet og stranddannelserne er der fundet enkelte grydeformede bålpladser. Trækul fundet på bålpladserne er endnu ikke kulstof-14 dateret, så vi kan kun gætte på en alder omkring år 0 og frem til for et par hundrede år siden.

Romersk jernalder, germansk jernalder og vikingetid (0 til 1050 e.Kr.)

Fra strandlinien, som omkranser den ældste del af Læsø, og som kan ses i snit i nordkystens klinger, kan vi med stor nøjagtighed følge forløbet af Læsøs senere kystlinier.

Dette kan bl.a. gøres ved at undersøge Læsø fra luften, hvor de gamle strandlinier uanset den nuværende beplantning eller bebyggelse træder meget tydeligt frem. På basis af luftfotografier kan man derfor med temmelig stor sikkerhed

tegne kort over, hvordan Læsø er vokset. Ligeledes kan man med temmelig stor sikkerhed fastslå, hvilke strandlinier, der er lige gamle på de forskellige dele af Læsø.

Gør man det, fremkommer fx. kortet på figur 36, der viser, hvordan de forskellige tilvækst-zoner fordeler sig. Og ved nærmere undersøgelser af disse tilvækstzoners højdeforhold, kan man se, at de enkelte zoner er adskilt af ganske lave skråninger, som er 0,5 til 3 meter i højden, men som for de flestes vedkommende er meget vanskelige at få øje på i naturen.

Kystlinien omkring år 0

Ganske tydelig er dog skråningen ved strandlinien fra omkring år 0. Det er den skråning,



som ligger mellem Byrum og det lave område syd for Byrum, og som løber langs med sydsiden af landevejen fra Byrum til Vesterø. Fra Byrum og nordøst over er den også ganske tydelig. Her løber den omtrent parallelt med Doktorvejen og ca. 100 til 300 meter øst for vejen. Set fra landevejen til Østerby er den måske mere tydelig, hvis man omtrent ved Hotel Nygaard ser mod vest. Skråningen ses da med Klitgård og den gamle lægebolig omtrent på toppen af skråningen.

Fig. 22. Højdeforholdene midt på Læsø omkring Byrum. Kurver med 5 fods højdeforskel. Lyse områder ligger lavest, mørke højest. Strandvoldsmønsteret omkring Byrum ses tydeligt af højdekurverne. Det mørkeste område svarer nogenlunde til landområderne i jernalderen. Skråt ud herfra mod vest går en række af lukkede kurver. Disse 'øer' er rester af strandvoldene langs kystlinien fra tiden lige før vikingetiden. Ved Vesterø Mejeriby (yderst til venstre) går en lille vig ind i baglandet, idet havet har gennembrudt strandvoldene. Om der også her findes spor efter en havn o.l. som i jernalder-vigen ved Østerby vides endnu ikke.

Denne skråning er altså en kystlinie fra omkring Kristi fødsel og er den samme kystlinie, som har løbet rundt om den gamle oddes yderste spids ved Jegens.

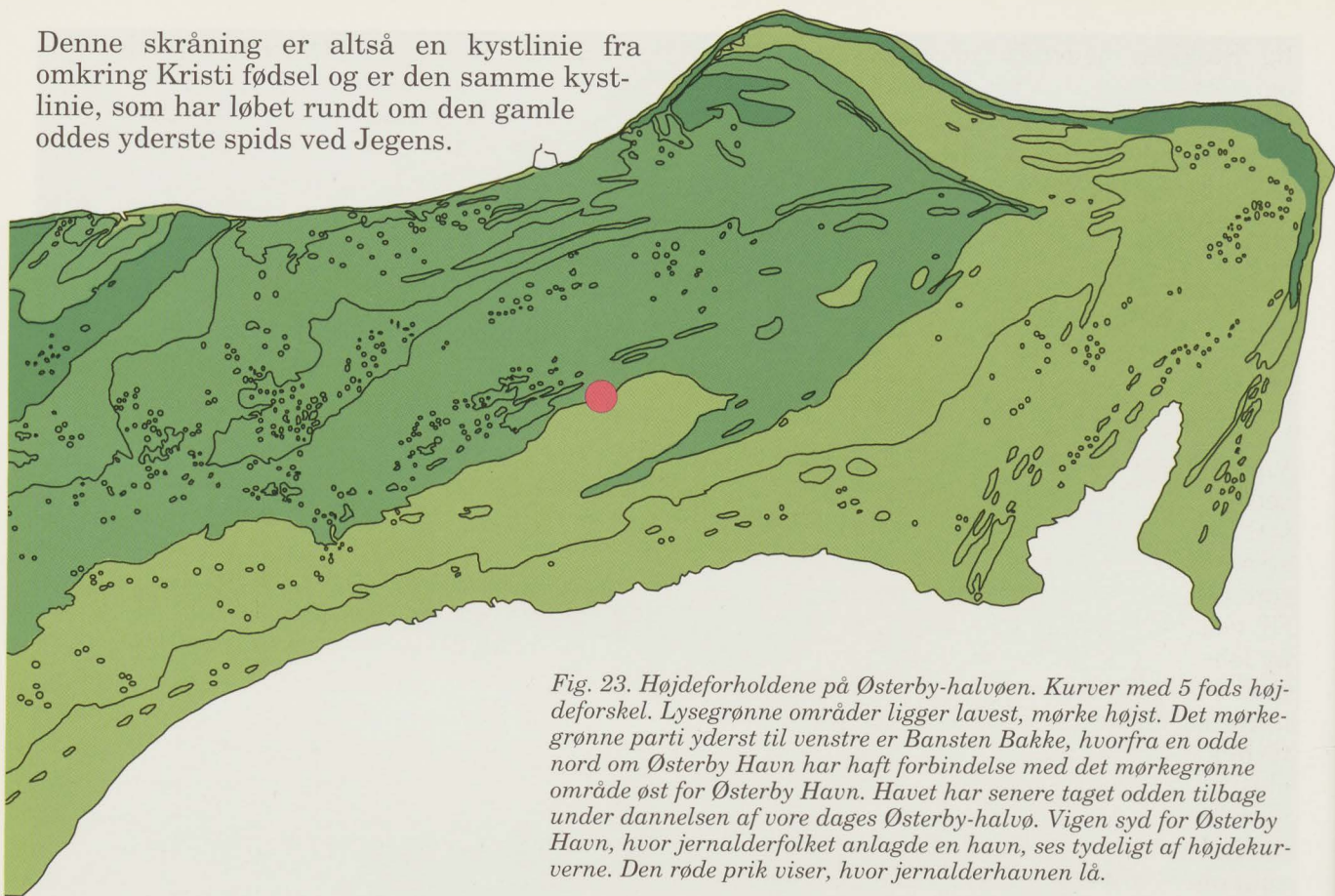


Fig. 23. Højdeforholdene på Østerby-halvøen. Kurver med 5 fods højdeforskel. Lysegrønne områder ligger lavest, mørke højst. Det mørkegrønne parti yderst til venstre er Bansten Bakke, hvorfra en odde nord om Østerby Havn har haft forbindelse med det mørkegrønne område øst for Østerby Havn. Havet har senere taget odden tilbage under dannelsen af vore dages Østerby-halvø. Vigen syd for Østerby Havn, hvor jernalderfolket anlagde en havn, ses tydeligt af højdekurverne. Den røde prik viser, hvor jernalderhavnen lå.

Et druknet landskab

Lidt øst for Vesterø Mejeriby viser kystlinien en række ejendommelige træk. Her kan man mellem Thoravej og mejeribyen se, at de gamle strandvolde stedvist er blevet gnavet væk af havet i den efterfølgende periode. Rester af de oprindeligt sammenhængende strandvolde står her og der tilbage som 'øer' eller små 'odder' i det omkringliggende og ca. 2 meter lavere terræn.

En vig er fx. trængt igennem strandvolden vest for grusgraven ved Thoravej og ind i baglandet. Landet på denne del af Læsø har altså kortvarigt sænket sig samtidig med, at det har hævet sig længere mod øst og nordøst. Man kalder et sådant landskab for et 'druknet landskab'. En nærmere undersøgelse af højdeforholdene viser, at hele øen pludselig vippede mod vest. Foretager man lignende undersøgelser af de øvrige strandlinier, som jo var pinligt vandrette, da de blev dannet, vil man se en række lignende hændelser. Blot er de ikke helt så markante, som vipningen omkring år 0.

Læsø begynder at ligne sig selv

Fra år 0 voksede strandlinien på Læsø især mod sydvest og sydøst. Frem til vikingetidens begyndelse omkring år 800 dannedes i disse retninger et bredt bælte af ganske flade kystzoner. Man kan sige, at Læsø i denne periode begyndte at antage de første træk af sit nuværende udseende. Fra at have været en stort set trekantet ø med en lang østlig odde, og fra at have haft et omrids, som lignede det nuværende Anholt ret meget i både form og størrelse, opstod der langs sydøstkysten brede bælte, som i hvert fald stedvist har mindet meget om Rønnernes strandenge og den nuværende fladkyst mellem Bovet og Lange-røn.

En jernalderhavn

På jernalderens sydvestkyst opstod også en kystform, som minder meget om den nuværende sydvestkyst. Krumodder meget

lig 'Stokken' begyndte at vandre fra Byrum og nordvest over. Altså stik modsat krumodernes vandringsretning på den tid, da Kærene blev dannet i sen bronzealder eller tidlig førromersk jernalder. Man må forestille sig, at kystzonen har set ud, omtrent som området fra Sdr. Nyland over Stokken til Kirkefloden ser ud idag.

I slutningen af jernalderen, yngre germansk jernalder, opstod der ved Østerby en vig, hvor de alletidligste 'vikinger' byggede en havn.

Vigen afgrænsedes mod syd af den strandvold, som fra Gl. Østerby løber mod vest langs landevejen forbi kirken, og som slutter ca. 500 meter vest for kirken. Her fandtes indsejlingen til vigen, som mod nord afgrænsedes af strandvoldene syd for Østerby Havn.

Disse strandvolde leverer i dag grus og sten til byggeri og veje på Læsø.

På sydsiden af denne strandvold - og altså i nordsiden af vigen - byggede jernalderfolk en havn, hvorfra en pæl er kulstof-14 dateret til 640 e.Kr. Fra havnen, der desværre blev ødelagt ved grusgravning og ved bygningen af idrætshallen i Østerby, reddede en besindig østerbybo enkelte pæle, som nu opbevares på Læsø Museum. Pælene er af tax, der på den tid var et ganske almindeligt skovtræ i Danmark, men som nutidens koldere klima har fortrængt. I Stavns Fjord på Samsø er der fundet en lignende havn fra samme tidspunkt.

Strandvolden, som udgør vigens sydlige kyst, har en række træk, der minder om det lidt ældre, druknede landskab ved Vesterø Mejeriby. Også her kan man ved nærmere undersøgelser af strandliniernes højdeforhold finde ud af, at Læsø vippede. Men denne gang mod øst og netop så meget, at havet trængte igennem strandvolden og ind i baglandet, hvor vigen blev dannet.



Fig. 24. Læsø i tidlig middelalder omtrent på det tidspunkt, hvor kirkerne i Vesterø, Byrum og Hals blev bygget. På dette tidspunkt opstår også de første dele af Rønnerne - dvs. de nu højeste partier af Langerø, Kringelrøn, Færøen og Hornfiskrøn.

Jernalderhavnen ved Østerby har sandsynligvis været en kortvarig episode. Præcis hvor længe den har været i funktion, ved vi ikke, men ved dannelsen af den efterfølgende strandlinie omkring år 1100 e.Kr. var Læsø i hvertfald igen vippet den modsatte vej (mod nordvest), således at den i forvejen meget grunde vig er blevet tørlagt.

Ved denne nordvestlige vipning af strandlinien fra omkring år 1100 e.Kr. passerer vi ind i Læsøs seneste udviklingshistorie, hvor de nydannede kystzoner fra 1100 e.Kr. og frem til nutiden har stor lighed med de nuværende kystprocesser og -landskaber.

Samtidig begynder Østerby-halvøen at antage sin nuværende form ved især at vokse mod øst.

Historisk tid (1100 til 1750 e.Kr.)

Stokken, Syrodden og Knotterne

I historisk tid har Læsøs kystudvikling været præget af en kraftig vækst af strandene langs hele kysten fra Sdr. Nyland over Færøen, Kringelrøn, Langerøn, strækningen fra Langerøn til Bovet og langs Bovet til Evbakken. Kapitel 4 handler om strandene og Rønnerne.

En anden form for tilvækst er sket på Læsøs sydvesthjørne, hvor jernalderens dannelse af krumodder er fortsat ind i historisk tid med dannelsen af først Vester Nyland og i løbet af de sidste 50-60 år med dannelsen af Stokken. En lignende, men mere strandvoldspræget kyst fortsætter med den videre udvikling af jernalderens og vikingetidens Østerby-halvø, hvor strandvoldene gennem hele historisk tid har lejret sig uden på hinanden, hovedsagelig i syd- og østlig retning. Dette har i løbet af de sidste århundreder ført til dannelsen af Syrodden og indenfor de sidste 200 år til dannelsen af Bløden Hale og Knotterne, dvs. et par småøer syd for Bløden Hale.

I vore dage er denne udvikling fortsat med dannelsen af en flere kilometer lang og højst 40 år gammel strandvold øst om Knotterne og forbi dem i sydlig retning. I forlængelse



heraf er opstået en perlerække af småøer - Knogene - langt ude på grænsen mellem Bovets lave vand og Kattegats dybe dele mod øst.

Vest- og nordkysten

Derimod har kysten fra Kirkefloden over Vesterø Havn og langs det meste af nordkysten været præget af nedbrydning - erosion.

Mellem Kirkefloden og Vesterø Havn løber de gamle strandlinier omtrent vinkelret på den nuværende kyst. Det viser, at der udfør Vesterø engang har ligget et stort landområde, som nu er forsvundet. Denne erosion er fortsat frem til nutiden.

På gamle fotografier og kort kan man se, at praktisk taget hele kyststrækningen fra Vesterø Havn til Hornex Odde var præget af kraftig erosion i begyndelsen af århundredet. Klinterne stod dengang stejlere og ubevokset,



og havstokken stod helt ind under klinterne på det meste af strækningen.

Rønner-revet (Flaget)

I løbet af de sidste 50-60 år er denne udvikling begyndt at vende, således at der nu fra Store Dal, over Holtemmen og til nord for Vesterø Havn er kommet en op til flere hundrede meter bred bræmme af ganske lavt forland og klitter mellem de gamle klint og stranden.

Specielt synes der at ske en kraftig tilvækst på Rønner-revet (Flaget), dvs. revet,

der i nordnordvestlig retning strækker sig fra Læsø mod Nordre Rønner, 8 kilometer stik nord for Vesterø Havn. Her har et drag fra Holtemmen mod Nordre Rønner været under udvikling gennem de seneste 30-40 år.

I dag kan man gå tørskoet på dragets østlige strandodde flere kilometer ud fra kysten.

Fig. 25. Læsø, som den så ud for ca. 50 år siden. Mod øst er Knotterne, Knogene og strandodden øst om Knotterne endnu ikke dannet. Mod syd mangler en række småholme øst for Kringelrøn. Mod vest mangler Stokken, og mod nord mangler strandodden, som nu går et godt stykke ud mod Nordre Rønner.

Nordmarken

Nordmarken er alt det ubeboede land med klitplantage, hede og flyvesand i trekanten mellem Vesterø, Byrum og Østerby. Før var her lynghede og næsten nøgne klitter efter saltsydingens rovdrift på Læsøs fordem frodige skove.

Med klitplantningen omskabtes dette landskab til vore dages vidtstrakte nåletræsplantager - kun afbrudt af Højsandes og Kærenes endnu eksisterende kummerlandskaber. I snorlige rækker står de snart 50 årige fyrretræer og venter på hugst, mens vestenvinden farer hen over nålekronernes susende toppe og lader vi mennesker færdes lunt og uset mellem stammerne.

Udlændinge er de, træerne. Fra Østrig, Canada og Japan kommer disse lægivende venner af mager jord og blæst, mens eneste overlevende af Læsøs oprindelige skovfyr står alderdomssvækket tilbage på en gårdsplads i Bangsbo.

Over dette menneskeskabte landskab skal vi ikke beklage os. En ny tid farer som vinden over Læsø og har genskabt et skovland, hvor vi kan finde tømmer, vildt og fred. Og til glæde for Læsøs mange gæster også kantarel og rørhat i rigelig mængde.

Fra Nordmarkens plantager har læt bredt sig over Læsøs forblæste sandmarker. Hvor man tidligere måtte skærme markerne mod blæst og sandflugt med høje jordvolde, breder sig nu selvået fyr og birk, hvor det end kan lade sig gøre. På mindre end 50 år er Læsø totalt forandret fra en stormomsust, nøgen ø - hvor intet læbælte og ingen plantage hindrede den særlige læsøske telegrafi pr. fløjstige - til en mild og venlig skovø.

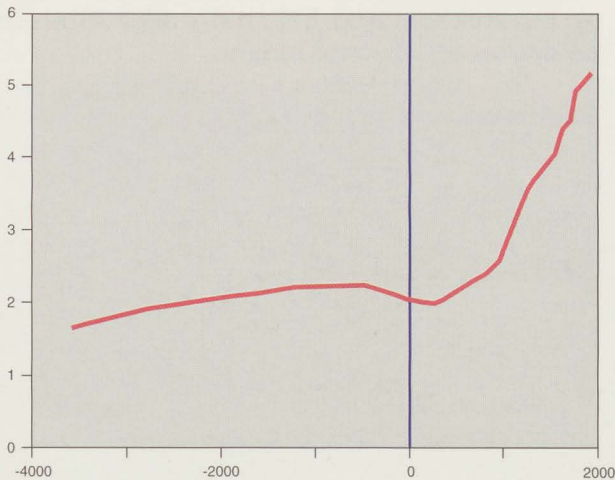


Fig. 26. Læsøs årlige landhævning (mm pr. år). Landhævningshastigheden kan beregnes ud fra aldrene og de højder, som de forskellige strandlinier ligger i, og ved at lægge havstigningen til. Som det ses har landhævningen ligget omkring 2 mm pr. år frem til ca. 1.000 år før nu. Derefter er landet begyndt at løfte sig med en tiltagende fart, således at landhævningen nu ligger omkring 5 mm pr. år. Tilsvarende store landhævningshastigheder kendes ikke andre steder i Danmark, men Læsøs store vækst i nutiden og den nærmeste fortid viser, at beregninger ikke er helt ved siden af.

Selv i en jolle må man sejle omtrent halvvejs til Nordre Rønner for at passere revets østside, mens grundene langs revets vestside endnu ligger under havets overflade.

5 mm landhævning om året

Alene denne udvikling gennem de seneste 5-6 årtier viser med al ønskelig tydelighed, at Læsøs kyster er foranderlige, og at væksten sker med en hast, som ikke kender sidestykke i Danmark.

En nærmere undersøgelse af de yngste strandliniers højdeforhold viser da også, at den sydlige del af Læsø har hævet sig med en efter forholdene betydelig fart på sandsynligvis 5 mm pr. år, mens hævningshastigheden på den nordnordvestlige del af øen er noget lavere.

Såfremt denne hævningshastighed fortsætter i fremtiden kan man forudse, at Læsø vil vokse betydeligt sydover. Sker landtilvæksten med samme fart som i de sidste 100 år, og

Flaget og Nordre Rønner

Mellem Læsø og Nordre Rønner strækker sig et forunderligt lavvande med ålegræs og tangskove - Flaget. Mod øst afgrænses det af en sommetider undersøisk strandodde, hvor ederfulge ligger i fred mellem måltider. Brat skråner bunden herfra ned under det dybe vand mellem Flaget og Hornex. Mod vest glider Flagets revler umærkeligt over i det vestlige Kattegats mildere brænding. Utallige skibe er strandet her på vej norden om Læsø, når Nordre Rønner ikke sås i tåge, regn og snefog.

Men i jollens varme bund kan du ligge her en sommerdag og drive i timevis for vinden over Flaget. Det klare, grunde vand lader dig overalt se umådelige mængder af detaljer på bunden. Krabber, småfisk, blåmuslinger, søstjerner og tang passerer langsomt ind under jollen, og tangskovens top fejer lydløst ind under jollens bund.

I en hvirvel af sand - som en flyvers hvide hale på en skyfri himmel - farer skrubben afsted i rasende fart, når jollens skygge falder på den. En anden gang ser du måske dens øjne stikke op af sandet, inden den flygter. Stå af og trød en skrubbe til aftensmad. Det kræver beslutsomhed at lade den sprælle under foden, indtil du får fat med hånden.

Med jollens sejl og vindens hjælp kan du på et par timer komme til Nordre Rønner. Her har havet fjernet alt løst og let materiale, så de store sten ligger tilbage og udgør Nordre Rønners faste bund. Mellem stenene smutter tejsten ud og ind i forårets travle gøremål med de skjulte unger. I fyrtårnets vinduer og på redningshusets tag ligger riden på æg som var det et nordatlantisk fuglefjeld. Mellem holmene og i øernes bugter og vige holder grupper af ederfugle børnehaver, mens ederfuglemødre får stillet sulten efter forårets faste.

Fra vest høres dønningens dovne rullen over Borfelt - et stenrev, hvor sælen holder til i fuldkommen upågtethed. Kun store flokke af ederfuglehanner stryger jævnlige hen over Borfelt, mens søfaren klogeligt holder sig i ærbødig afstand fra de store undersøiske sten.

I aftensolen lyser de hvide gavle og røde tage på Vesterø Havn, mens du langsom driver hjemad.

ændrer havspejlet sig ikke væsentligt, kan man regne med, at Læsøs sydkyst om 100 år vil have forskudt sig ud til Alsdybet sydvest for Færøn, en kilometer eller mere syd om Hornfiskrøn og 2-3 kilometer øst for den nuværende kystlinie mellem Langerøn og Bovet.

Om det vil ske, kan vi kun gisne om.

Mest sandsynligt er det nok, at Læsø som hidtil enten vil vippe mod nordvest eller mod sydøst samtidig med at øen hæver sig. Vipperetningen vil naturligvis være ret afgørende for, hvor landet vil vokse mest.

Endelig er det en mulighed at Læsø - som det skete i bronzealderen - igen synker. Hvad der er mest sandsynligt, kan den fortsatte forskning kun give usikre bud på.

Rønnerne - Danmarks største og mest særegne strandenge

På et tidspunkt for 7-800 år siden begyndte Rønnerne at blive dannet. Fra luften kan man tydeligt på fordelingen af plantebælter se, at Færøen og den vestlige del af både Kringelrøn og Hornfiskrøn er opstået som en mængde småholme, der efterhånden er vokset sammen til de nuværende strandenge. Langerøn, den østlige del af Kringelrøn og det meste af Hornfiskrøn synes derimod at være opstået som tre mere selvstændige holme, der blot er vokset til den nuværende størrelse. Specielt viser Hornfiskrøns koncentriske og meget regelmæssige strandlinier et mønster, der ganske ligner tilvækstlinierne i en muslingeskal. Præcis hvornår de første holme opstod, ved vi ikke endnu.



Fig. 27. Kysten syd for Færøen.

Kampesten og blokke

Læsøs fladeste landskaber præges af store sten. Der kan være én. Der kan være mange. Men en stor sten kommer du ikke udenom. Når dit blik søger horisonten af, støder du på store sten og kan ikke løsrive dig fra dem. Over fladvandets og Fjærenes hvide sand brydes kimingens snorlige grænse mellem hav og himmel af stenens mørke skygge. Nærvæd stikker stenen måske op af grønsværen, tung og mægtig, i en brømme af vand som var den faldet ned fra himmelrummet og havde sprængt et krater.

Der ligger de så som kæmpers hovedskaller og holder øje med dig. Mystiske er de.

Stenenes mængde og størrelse lader dig ane, at Sveriges klippeland ikke kan ligge langt herfra. Med isbjerge er de kommet hertil, mens bræen stod et sted derude mod øst. Står du stille kan du endnu høre bræens kælven, hvis du vil.

Stenenes myter er mange. Forrykte kvinder og trolde skal have slængt dem efter ukvemfolk og fjender. Navne har de største. Nordstrandens Bansten, Rønnernes Pigesten og Blå Sten. Bovets Halvfarsten, Lersten og Skidesten, Tingstenene i Byrum og Nordre Rønners Blak. Længst ude ved Alsdybet, hvor intet mageligt menneske kommer, ligger de bare navnløse i hundredvis og passer sig selv.

I dette land af sand og skvulpende vand, hvor vinden farer hjemløst frem, har tiden sine egne

takter. Alt er bevægelse fra skyernes adstadige drift over himmelhvælvet til mylderet af sitrende græs ved din fod.

Men stenen er tidløs og urokkelig. Med nærhedens massive tyngde suger den din opmærksomhed ind i sit mørke indre. Som universets sorte huller siges at trække stof og lys ind i hullets topmålt tunge kærne, slipper du ikke ubesværet tanken løs på stedets andre forekomster. Du trækkes umærkeligt ind i stenen fra dens dragende sfære.

Stenens stride totter af lav er en verden af vildnis, som lever sit helt eget liv herude i de store liniers land. På glatte sten har lavets mangefarvede landkort bredt sig over stenens runding som kontinenter mellem klodens oceaner. Gennem stenens krystalmosaik slynger sig foldekæder af mørke mineraler. En klode med kontinenter og have, med bjerge og dybe skove er stenen, når du en stund falder i staver og overhører ternens skrig og regnskovens kalden.

I århundreder har menneskene kløvet disse kæmper til kirkekvadre og gravmæler. Også på Læsø har graverens mejsel og kiler sat sine spor i granit og gnejs. Her og der ligger en kløvet kæmpe tilbage, stadig for stor til at fragte. Men de fleste er der endnu, og her kan du se, hvordan Danmark så ud, før landets stenbestrøning blev ryddet for at give bestandige materialer til menneskeværk og plads for pløjning.





Fig. 28. Luftfoto af Hornfiskrøn og omkringliggende 'fjære' en blæsevejrsdag i maj. Blæsten har tørlagt store områder flere kilometer syd for Hornfiskrøn. På sådanne dage kan Læsøs areal blive flerdoblet. Den ustadige skift mellem oversvømmelse og tørlægning gør at næsten intet levende kan trives på Fjærerne. Det gælder især bofaste planter og dyr, mens trækfugle ofte raster i stort tal i dårligt vejr. Ellers opholder fuglene sig mest helt ude ved kanten af Fjærene og på ålegræsbankerne, der aldrig tørlægges.

Sandsynligvis er det sket nogen tid efter, at de ældste saltsyderier begyndte i området mellem Bovet og Langerøn. Efter strandlinierne at dømme er dette område opstået omkring 1100 e.Kr. og nogen tid før de ældste dele af Rønnerne, dvs. Langerøn og Hornfiskrøn.

Dannelsen af holme og 'nylande'

Hvordan Rønnerne er opstået kan ses den dag idag, hvor nye holme og strandenge fortsat opstår i det lave vand mellem Søndre Nyland, Kringelrøn og Hornfiskrøn. Siden 1973 er 21 nye holme opstået mellem Alsdybet og Rønnerne. Navne som Søndre Nyland og Vester Nyland viser også, at områderne ikke er ret gamle.

Et afgørende forhold for dannelsen af holme og 'nylande' synes at være Yoldia-leret, som overalt på Rønnerne ligger omtrent i niveau med havet. Ovenpå leret ligger mange steder store ansamlinger af sten, som først har ligget i leret, men som havet i takt med havbundens hævn har vasket ud af leret.

Adskillige af stenene er af betragtelige dimensioner. Specielt vest for Kringelrøn, hvor de ikke har været 'efterstræbt' som bygnings- og gravsten, kan man idag få indtryk af, hvor mange kampesten, der egentlig har været. Der er typisk tale om hundredvis af tonstunge kampesten pr. kvadratkilometer

og langt flere sten i 100 kg klassen og derunder. Stenene ligger i de fleste tilfælde frit, helt ovenpå lerets overflade og med kun 20-30 centimeter sand omkring den nederste del.

På de mest stenede steder har sandet kunnet blive skyllet sammen mellem sten og grus uden straks igen at blive skyllet væk under Rønnernes helt specielle form for 'tidevand', som først og fremmest skyldes vindstuvning. Dvs. at vandet under bestemte vindretninger presses ind over det vidtstrakte, lavvandede område syd for Læsø, hvorfra det ikke uden videre kan løbe tilbage til det dybe vand igen. Herfra kan vandet presses videre ind fra vest over Rønnerne gennem de såkaldte floder, der til dels fungerer som fx. Tøndermarskens loer, men som har en helt anden historie.

Når først lidt sand har kunnet samle sig et sted, begynder de første planter at dukke op. Først slår kveller rod, og når først kvellerne er kommet, vil de fange tang og sand og andre ting som flyttes rundt af vandet. På denne måde vil en samling sten og grus snart vokse til en lille holm, hvis dybden af det omkringliggende vand er tilpas. Dvs. 10-20 centimeter. Derefter vil holmen vokse i alle retninger ved fortsat at fange tang og sand. Under højvande vil sand og tang også kunne blive transporteret ind på holmenes midterste dele.

Ind imellem bliver havbunden omkring holmene fuldstændig tørlagt i længere tid p.g.a. blæst i bestemte retninger. Sker det om sommeren, kan sandbunden hurtigt tørre helt ud og sandfygning vil så feje hen over sandfladen, fjærene, som den tørlagte havbund kaldes på Læsø. Noget af sandet vil blæse op på holmene, og på denne måde er det muligt at få opbygget 'nylande', som er tørre det meste af tiden.

Når først en holm har nået dette stadium, kan regnen begynde at danne fersk grundvand. Ikke nogen tyk zone af fersk grundvand, måske bare nogle få centimeter, men nok til at andre planter end kveller kan overleve. Den første indvandrer efter kvellerne er som regel den smukke hindebæger, som i sensommeren kan farve Rønnerne lyslilla i store områder.

Plantebælter

I takt med at holmene vokser i størrelse og højde kan der blive dannet mere varige forekomster af ferskt grundvand. Selv om holmene en gang imellem oversvømmes af havet, vil selv en tynd zone af fersk grundvand være nok til at få andre og mindre salttålede planter til at indvandre. Efter hindebæger er den næste indvandrer strand-annelgræs og strandmalurt samt en række forskellige græsser og små star-arter.

En holm vil derfor typisk være opbygget af koncentriske plantebælter. På midten finder vi græs og strandmalurt. Rundt om midten finder vi hindebægerenge, og længst ude mod vandet finder vi kveller-enge. De ældre dele af Rønnerne er på samme måde opdelt i en række plantebælter, blot er der flere. På de højeste partier (op til 1,5 - 2 meter over dagligt vande), som aldrig oversvømmes af havet, finder vi både skovtræer som fyr og birk og ikke mindst almindelig hedelyng, der slet ikke tåler saltvand. På lidt lavere partier findes desuden tagrør, kæruld og ikke mindst en lang række arter af star og græs. Og på de

laveste partier finder vi de samme plantebælter som på holmene.

Et andet karakteristisk træk ved plantebælterne er, at zonen mellem salttålede og ikke-salttålede planter de fleste steder er spækket med græsklædte myretuer. I store områder kan de ligge så tæt, at man må gå på dem og ikke imellem dem.

Hypersalte zoner

En række steder på Rønnerne finder man i 0,5 til 1 meters dybde grundvand, der er langt salttere end havvandet. Det forekommer især i områder, der ikke for tit og ikke for sjældent bliver oversvømmet af havet.

I adskillige århundreder (fra omkring 1100 til 1750) har sådanne forekomster af typisk 10 til 15 procent salt grundvand dannet grundlag for den omfattende saltsydning på Læsø. Det salte grundvand, som kan blive 7-8 gange så salt som vandet i Kattegat, dannes ved inddampning efter oversvømmelser i forårs- og sommermånederne. I sensommeren og det tidlige efterår er saltkoncentrationerne nor-



Fig. 29. Kort over områder, hvor der i nutiden foregår en naturlig dannelse af meget salt vand (hypersalt vand). Saltvandet dannes ved oversvømmelse med havvand, som sol og vind inddamper. I områder, der oversvømmes tilpas ofte og ikke for tit, kan grundvandets saltholdighed komme op på 20 procent, dvs. 7-8 gange havvandets saltholdighed. I middelalderen, hvor saltsydningen var på sit højeste, har tilsvarende områder ligget længere ind i landet. Landhævningen har sidenhen bevirket, at der nu kun dannes ferskt grundvand på det meste af Langerøn og Kringelrøn.

malt højst - alt afhængig af vejret. Men selv om vinteren er fordampningen stor nok til at opveje saltvandets fortynding med regnvand eller havvand.

Danmarks 'ørkenbælte'

Når denne opkoncentrering af havvand kan finde sted, skyldes det en række både klimatiske og geologiske forhold. Vigtigst er nok, at Læsø ligger i det, som klimatologer kalder Danmarks 'ørkenbælte'. Dvs. området fra Store Bælt over Anholt til Læsø, hvor nedbøren ligger på nær det halve af landsgenemsnittet, og hvor solskinstimerne ligger nær det dobbelte. I dette område, som jo altså mest er hav, er fordampningen i sommermånederne væsentligt større end nedbøren. Et åbenlyst resultat er Ørkenen på Anholt, som Rønnerne faktisk er et klimatisk sidestykke til. Når Ørkenen og Rønnerne falder så forskelligt ud, skyldes det udelukkende de geologiske forhold og den omstændighed, at Rønnerne jævnlige bliver oversvømmet. Faktisk kan Rønnerne sammenlignes med de arabiske ørkeners fladkyster, *sabkaen*, som også præges af meget høje saltkoncentrationer og en helt speciel vegetation.

Det salte grundvand dannes ved, at havet trænger ind over Rønnerne. Når havet så trækker sig tilbage igen vil en del af havvandet være sivet ned i jorden. Men ikke ret langt ned, for overalt på Rønnerne finder man ler i få spadestikks dybde. Da leret ikke tillader vandet at sive længere ned, vil der under Rønnernes megen blæst og solskin og ringe nedbør ske en fordampning af det tilførte havvand, mens dets indhold af salt jo ikke fordamper. Sandet og planterne over på leret vil virke som trækpapir, så der hele tiden sker en opadgående transport af vand i takt med fordampningen.

Faktisk kan man i længere varende regnløse perioder se, at der dannes saltkrystaller på bunden af de udtørrede vandhuller - ganske på samme måde som der i ørkenområder dannes *ørkenroser* og *kaliche* ved udfældning af gips og kalk, der har været opløst i det vand, som ved hårrøsvirkning og fordampning er trukket op fra undergrunden. Saltkrystallerne bliver ikke store. Det forhindrer duggen om natten. Normalt ses saltet som et

pudderagtigt lag, som man kan forvise sig om er salt ved at smage på det.

Saltsydning

Hvis området ligger i tilpas højde eller er tilpas beskyttet mod alt for hyppige oversvømmelser, vil vejret og jordens beskaffenhed således kunne nå at opbygge en zone af meget koncentreret saltvand oven på leret. Det fandt man ud af allerede i middelalderen, hvor salt var et langt mere værdifuldt råstof, end det er i dag, fordi saltning var den eneste velegnede metode til konservering af fødevarer.

Danmarks første storindustri

Konsekvensen blev, at Læsøs strandenge blev hjemsted for Danmarks første storindustri. I tidens løb har langt over 1.000 saltsyderier været i drift på Rønnerne og på strækningen fra Langerøn til Bovet.

De ældste saltsyderier synes at have ligget i Bangsbo, på strækningen mellem Langerøn og Bovet. Stednavne som Bobakker på den sydligste del af denne strækning og på Kringelrøn menes at være knyttet til saltsydningen. Fra luften ses saltsyderierne tydeligt i jordens mønstre. Så mange har der været, at strandliniernes oprindelige forløb på det meste af strækningen er temmeligt sløret af saltsyderierne. Rekonstruktionen af en salt-sydehytte, som er opført ved Rønnervejen, bygger navnlig på udgravninger i dette område.

Derefter synes tyngdepunktet i saltsydningen at være flyttet til Langerøn og Kringelrøns østlige del. I dette område synes de talrige saltsyderier at være 'inddæmmet' af meget tydelige strandlinier, som omkranser næsten hele Langerøn og Kringelrøns østende. Om disse naturlige forhold har været benyttet til kunstig regulering af oversvømmelserne vides ikke endnu. Under alle omstændigheder synes det at have været en teknisk mulighed at åbne og lukke gravede render gennem både Langerøns og Kringelrøns yderste strandlinier, som ligger en anelse højere end baglandet. Herved vil det have været muligt at lukke havvand ind under højvande - fx. i forårsmånederne - og forhindre havvandet i at trænge ind senere på som-



Fig. 30. Luftfoto af Langerøns Flod. Bemærk den fuldstændig vegetationsløse sandbund i 'floden'. Dette skyldes formentlig udsivning af gasser fra undergrunden.

meren, når saltkoncentrationerne blev så høje, at havvandet ville fortynde saltlagen.

Naturlige saliner

Langerøn og den østlige del af Kringelrøn har under alle omstændigheder fungeret som naturlige 'salinas', som vi kender dem fra fx. Middelhavet. Men ved Middelhavet er salinerne menneskeskabte.

Indvindingen af saltvand synes ganske simpelt at have foregået ved at grave ca. 1 meter dybe brønde ned til saltlagen, som i sommerens løb havde samlet sig ovenpå leret.

Floderne - spor i overfladen af dybtgående brudzoner?

Et særligt træk ved Rønnerne er de såkaldte floder mellem de enkelte 'rønner'. De fleste opfatter disse floder som en slags loer, der er opstået og vedligeholdt af tidevandet. Men tidevandet er som beskrevet ovenfor et meget ustadigt fænomen på Rønnerne. De strømshastigheder, som man kan måle i floderne, kan ikke forklare, hvorfor de ikke gror til. Til trods for de rolige strømforhold er floderne nærmest 'blæst' for vegetation og dyreliv. Specielt i de to mest veldefinerede 'floder', Langerøns Flod mellem Langerøn og Læsø og Kringelrøns Flod mellem Langerøn og Kringelrøn, er vandbevægelserne meget ringe. Vanddækningen er også rimelig konstant, så vandplanter burde kunne trives der. Andre forhold må derfor spille ind.

Methan og Svovlbrinte

Disse andre forholds forklaring skal måske søges i, at der i 'floderne' bund sker en udsivning af naturgas (methan) og svovlbrinte, der opstår ved bakteriel omsætning af bl.a. methan. Begge gasser er giftige for planter, navnlig svovlbrinte, som er stærk ildelugtende, og som også for mennesker og dyr kan være dødeligt giftig i selv små mængder. På grund af svovlbrintens meget stærke lugt i selv de tyndeste koncentrationer, kan man dog trygt regne med ikke at blive forgivet.

Mange steder i floderne kan man undertiden finde betonlignende og stenhårde plader og klumper af sand og sten, som er kittet sammen af kalkminerallerne aragonit og Mg-calcit. Disse dannelser skyldes, at visse bakterier nede i sandet lever af methan, som siver ud fra undergrunden. Samtidig med at bakterierne fordøjer methanen udskiller de både svovlbrinte og kalk. Svovlbrinten siver videre op, men kalken bliver i sandet, som efterhånden bliver fuldstændig cementeret. At svovlbrinten er der, kan man forvisse sig om ved at snuse til en klump frisk opgravet sand.

Man kan så gætte på, hvorfor methanen siver op fra undergrunden netop i floderne. For så vidt angår Langerøns Flod kunne forklaringen være ligetil, for her har seismiske undersøgelser syd for Byrum vist, at der findes en dybtgående forkastning, dvs. en brudzone i jorden i forlængelse af 'floden'. Andre seismiske undersøgelser i det østlige Kattegat viser en lignende forkastning eller brudzone. Trækker man en linien mellem de to observationer, går den omtrent igennem Langerøns Flod.

Forkastningen må formodes at skabe en 'utæt' zone, som fortsætter helt ned til grundfjeldet i ca. 800 meters dybde, hvorfra gassen i princippet kan stamme. Men det er nok mest sandsynligt, at gassen stammer fra det mere end 100 meter tykke lerlag (Skærumhede-serien), som visse steder kan ses i overfladen på Rønnerne og andre steder på Læsø. Dette ler findes også i Vendsyssel, hvor dets forekomster af naturgas forsynede Frederikshavn og Strandby med energi fra 1932 til langt ind i efterkrigstiden.

Rønnerne

Der findes flade egne uden menneskers synlige kendemærker. Således er Rønnerne en vældig bræmme af heder, strandenge, sandbanker og holme, som glidende skaber overgangen mellem Læsøs menneskeland i nord, det vidtstrakte fladvand mellem Læsø Rende i vest, Kattegats endeløse bændeltangskove i syd og Dybe Rende i øst.

Danmarks fladeste landskab.

Så fladt er dette land og vand af grønne, grå og brune flader, at det dårligt kan kaldes et landskab. Rønnerne er som et hav, du kan gå på. Et blik mod landets rand lader dig fornemme Jordens krumning. Gyset ved jordklodens hvileløse færd mærkes, når du i øjeblikke ser dig anbragt på vor ensomme kugles flugt gennem universet. I sommerens dagslys mærker du klodens rejse om den brændende sol. I efterårsnatten mærker du tyngdekraften som centrum for månens rasende flugt gennem forrevne skyer.

Sådan er Rønnerne - et landskab, hvor ensomheden er fysisk nærværende og befriende, og et landskab, som gør selve universet overskueligt.

Men afstanden fra et blik i jorden for dine fødder til et blik mod kvieflokken langt borte er svimlende. Mens dit blik haster fra tuen ved din fod over engene til synsfeltets yderkant, bøjes horisonten ned under kimingen, og du løftes op på midten af en kæmpe, hvælvet banke, som strækker sig fra det yderste øst til det yderste vest. Næppe knæhøjt over havet befinder du dig i ét nu på verdens tag. Men i næste øjeblik, når du atter ser efter fodfæste, befinder du dig på bunden af verdens gryde.

Over dette land og vand, som tanken former mere end flader, lys og vejr, har sære kræfter strøet myriader af sten. Så urokkeligt tålmodige som gumlende køer ligger store kampesten overalt på engene. Og så sky og talrige som flokke af ryler og ænder befolkes vandfladerne af småsten. Men liggende bliver de. Så tomt er dette land og vand, at rummets genlyde mærkes, når du nærmer dig en kampesten. I nattens dybeste mørke, hører du stenene komme nærmere og fjerne sig igen, når din egen ganglyd haster afsted over engene.

Stort er her. Så stort, at du må synge, når ensomhedens befrielse bliver mærkbar. Selv i det mest jordvindende trav over vandhuller, tuer og trådhegn flytter det fjerne menneskelands pejlemærker sig næppe. Enge, holme, vandflader og sandbanker passerer hastigt under dig og nye kommer til, men sømærker, tårn og kampesten ude i kimingen ligger urokkelige.

Vinden farer ubesværet hen over Rønnerne. Du mærker dens kraft på legeme og sjæl. Skarpe som istapper går pustene gennem tøj og skind og blæser dig tom for tanker. Renset for hukommelse sætter du dig ved et vandhul og venter på tusmørkets og ændernes komme.

Længe, længe sidder du med ryggen til vinden og bliver til sidst kold og mørk som var du selv den kampesten, der er dit ryglæn. Med skumringens komme forsvinder landets farver. Vandhullets flade og himmelens hvælv træder frem som grålige dyb af ubegribelig tomhed. Med vinden farer tiden hen over dig, mens rylefløjt og vibers skrig langsomt overbeviser dig om, at du er et menneske i denne verden.

Kontrasterne forsvinder som mørket breder sig, og vingefløjt på vingefløjt passerer forbi. De mørke skygger af trækkende fugle ses næppe, før de slår ned over vandet. Et øjeblik senere kan du ikke skelne dine fødder fra græsset.

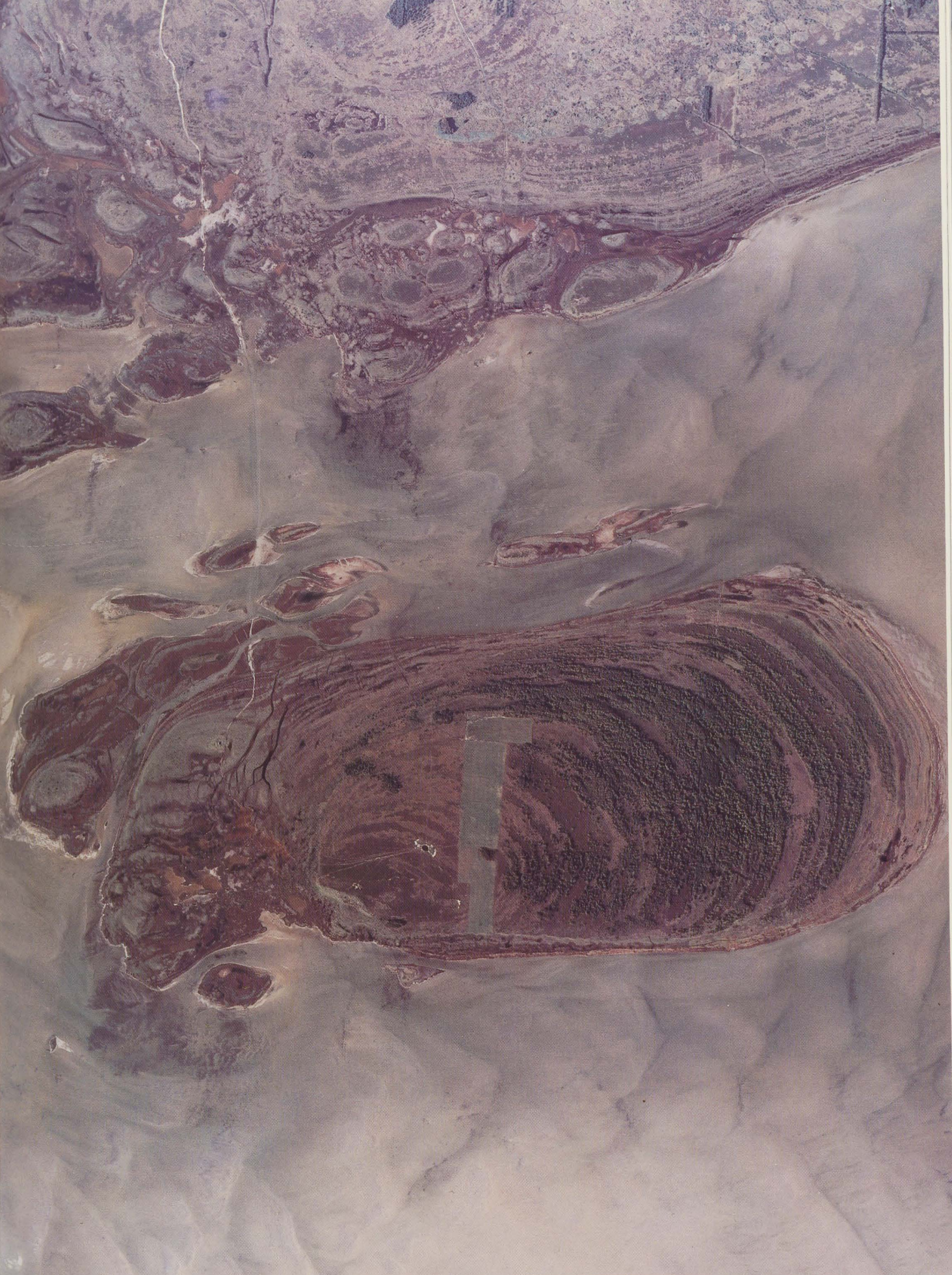
Hjemad.

Langt borte mod nord, i den tynde bræmme af takkede trætoppe under den endnu synlige strimmel af lysegrå himmel, tændes der lys i et vindue. Den gule skarpe prik udslukker alle jordoverfladens nuancer i terrænet foran dig. Kun vandfladerne synes som tågegrå sletter, umiddelbart før du træder ud i dem. Over tuer, sten og ujævnheder må du haste af sted i en gangart, som lader dig fortsætte trods lunefulde benspænd. Med let bøjede knæ og blikket fast rettet mod et mærke i kimingen styrer du som en kutter på det oprørte hav mod land.

En armlængde foran dig aner du med ét et pigtrådshegn. Famlen frem for sig, og over. Snart mærker du duften af kvier og lidt efter dyrernes tunge ånde. Med en anelse frygt for de store dyrs nysgerrige kådhed haster du videre. Det føles som om et par af dem har rejst sig. En rende med vand til støvekanten skiller dig nu fra et hjulspor. Langs sporet jævnslidte sti går det raskt nordover.

En umærkelig ændring i rummets lyde lader dig ane, at buskene, hvor du stillede bilen, nærmer sig. Da du ser bilen, står du ved den. I kigget tilbage ser du nu det klare grønne lys fra et sømærke langt, langt ude.

Væk er Rønnerne. Kun vinden bærer en næsten umærkelig duft af græs og malurt.



Læsø - mellem Danmark og Skandinavien

Brudzoner

En af Europas mest betydningsfulde geologiske brudzoner, Sorgenfrei-Tornquist zonen, løber syd om Anholt og gennem Nordjylland og Vendsyssel. Brudzonen er ca. 50 km bred og strækker sig fra Skagerak over Nordjylland og Kattegat, gennem Skåne, på begge sider af Bornholm, gennem Polen og derfra

videre helt til Sortehavet. Brudzonen, som er et resultat af bl.a. kontinentaldriften, har i den sidste 250 millioner år være præget af både lodrette og sideværts bevægelser. Især de sideværts bevægelser har været betydelige. Man regner således med, at Danmark syd for brudzonen er flyttet mange kilometer mod nordvest, og at op-ned bevægelserne har været i størrelsesordenen 1-2 kilometer.

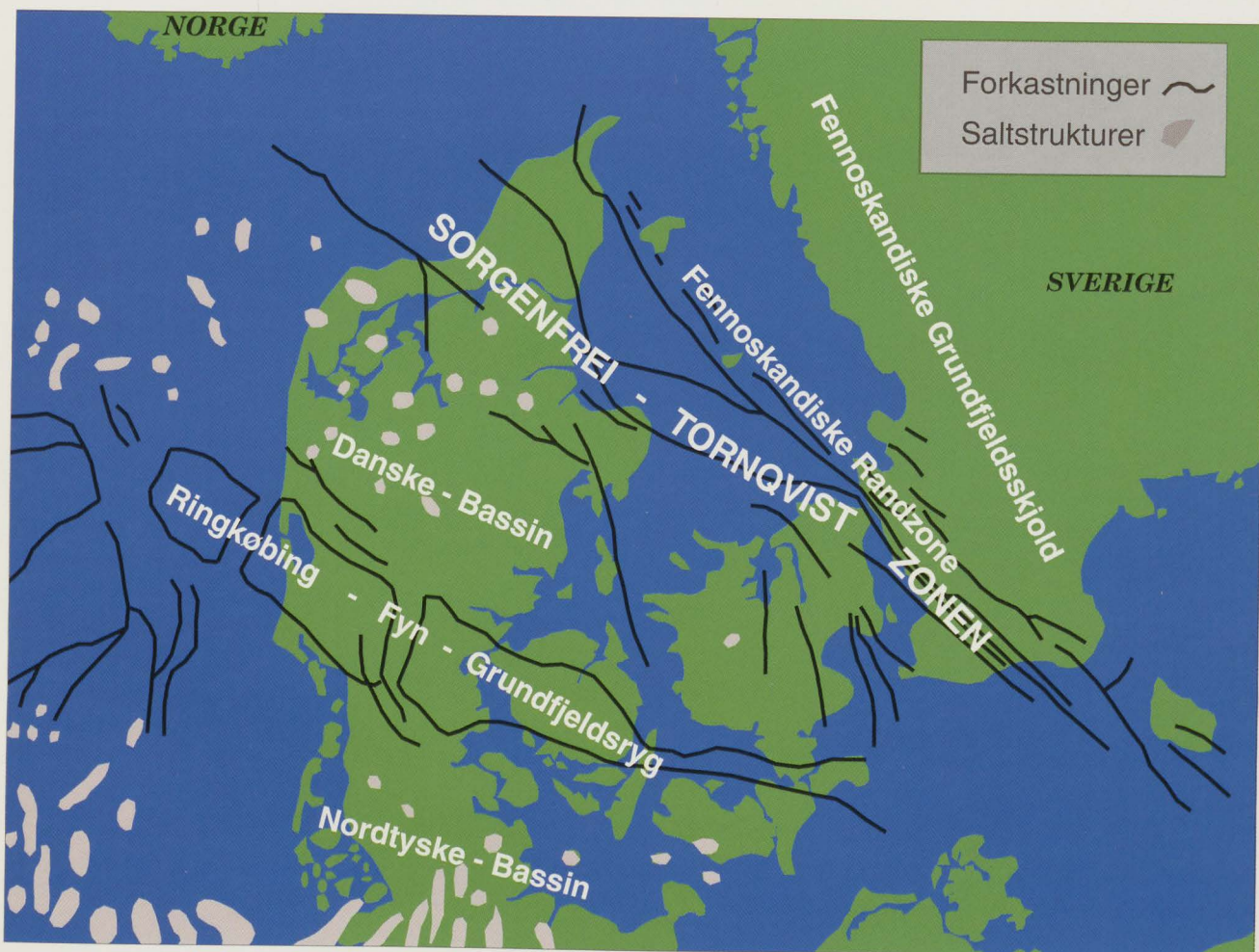


Fig. 31. De største brudzoner (forkastninger) i Danmarks undergrund, hvor lagene på hver sin side af forkastningerne har bevæget sig i forhold til hinanden. Læsø ligger i Den Fennoskandiske Randzone, hvor lagene mest har bevæget sig i lodrette retninger. Lidt syd for Anholt ligger Sorgenfrei-Tornquist zonen, hvor bevægelserne mest er i det vandrette plan. Årsagerne til Læsøs urolige historie og hastige vækst i nutiden og den nærmeste fortid skal søges i bevægelser i disse forkastninger, som udløser spændinger mellem det skandinaviske hævningsområde og det danske sænkingsområde.

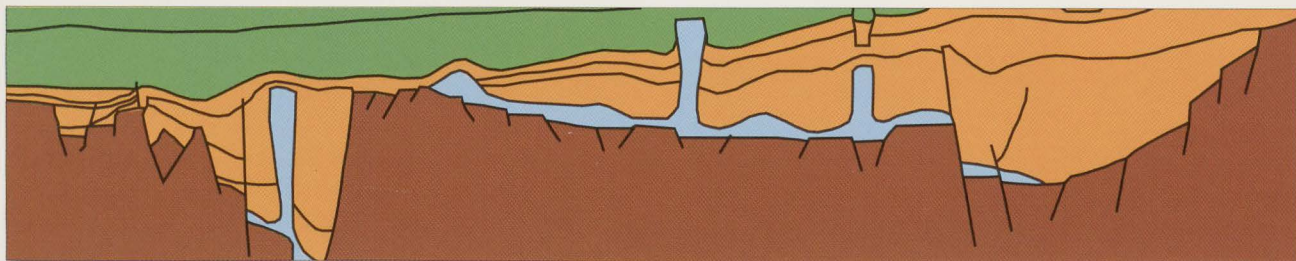


Fig. 32. Snit til ca. 10 kilometers dybde gennem Danmarks undergrund fra den svenske skærgård til oliefeltene i Nordsøen. Læsø ligger et sted yderst til højre på et af 'trappetrinene' ned fra grundfjeldet i skærgården (Den Fennoskandiske Randzone). Brudlinierne en anelse længere mod venstre skal illustrere Sorgenfrei-Tornquist zonen. Derefter kommer en strækning med salthorstone i Jylland og Vesterhavet. Gravsænkningen yderst til venstre kaldes Centralgraven. I Centralgraven er der også salthorste. Centralgraven ligger omtrent midt i Nordsøen, og det er her man har fundet olie og gas.

Signaturforklaring:

Lag fra kvartær- og terticertiden (grøn).

Lag fra kridt-, jura- og triastiden (orange).

Saltlag fra permtiden (lyseblå).

Grundfjeld (brun)

I Øresund-området er Sorgenfrei-Tornquist zonen omtrent sammenfaldende med en anden brudzone, Den Fennoskandiske Randzone, hvor bevægelserne hovedsagelig er lodrette. Således udgør Den Fennoskandiske Randzone grænsen mellem det højtliggende grundfjeld i Skandinavien og det danske sænkningområde, hvor grundfjeldet over en række 'trappetrin' falder fra havniveau ved Sveriges vestkyst til over 10 kilometers dybde i Nordjylland.

Læsø-Platformen

I Kattegat adskilles de to zoner, således at de øverste trappetrin i Den Fennoskandiske Randzone ligger noget nordligere end brudlinierne med vandrette bevægelser i Sorgenfrei-Tornquist zonen. Læsø og Skagens Odde ligger på et af disse trappetrin. Det mærkelige er, at Læsø ligger på en stor sydvest-gående 'gevækst' på dette trappetrin - Læsø Platformen. På denne platform ligger istidens aflejringer direkte ovenpå aflejringer, som er ca. 100 millioner år gamle. Det vil sige, at der under Læsø mangler aflejringer af især skrivekridt, som længere sydpå er op mod 1 kilometer tykke, og som også findes både nordvest og sydøst for Læsø.

Omridset af denne platform, hvor meget gamle aflejringer og det underliggende grundfjeld rager op i forhold til omgivelserne, svarer ganske godt til beliggenheden af Læsø med omgivende lavvandede områder. Under Læsø ligger grundfjeldet antagelig i ca. 800

meters dybde, mens grundfjeldet nordvest, sydøst og sydvest for Læsø snarere ligger i 2.000 meters dybde. Nordøst for Læsø synes grundfjeldet at ligge i nogenlunde samme dybde som under Læsø. Det betyder, at vi kan opfatte Læsøs undergrund som en halv horst, der har haft en tendens til at følge de bevægelser, som er sket langs den svenske nordvestkyst og den norske sydøstkyst snarere end bevægelserne i Danmarks undergrund. Og det betyder, at vi kan forvente visse ligheder mellem Læsøs og Skagens Oddes geologiske historie. Men også kun ligheder, for Læsø Platformen synes at være en selvstændig struktur, som kun mod nordøst har lighedspunkter med undergrundslagenes og grundfjeldets dybdeforhold.

Læsø-Platformens rokken og hoppen

Højdeforholdene for Kattegats gamle strandlinier på Læsø passer meget dårligt med de højder, hvori vi finder jævndrengende strandlinier i Vendsyssel og Vestsverige. Gennemgående er Læsøs strandlinier betydeligt yngre, end de 'burde' være i forhold til den højde, de ligger i. Især i de sidste 3.000 år har Læsø hævet sig meget hurtigere end omgivelserne som følge af, at isens tryk er forsvundet efter sidste istid.

I almindelighed har Danmark, Vestsverige og Sydnorge hævet sig mest mod nordøst og mindst mod sydvest. Således ligger gamle strandlinier i områderne nordøst for en linie fra Nissum Fjord til Præstø Fjord over den



Ved lavvande ses fjærene i Bovet at være næsten overbefolket med sandorm - helt modsat fjærene rundt om Rønnerne. Ganske små dybdeforskelle bevirker store forskelle på, hvor længe fjærene er tørlagt og dermed om der kan leve sandorm og muslinger.

ligne med Frederikshavn-området og med området mellem Varberg og Laholm Bugten. (se figuren på side 13)

Landhævningen på Læsø sammenlignet med Vendsyssels

Ved Frederikshavn finder vi fx. 3.000 år gamle strandlinier i ca. 3 meters højde, mens jævnaldrende strandlinier på Læsø gennemsnitligt ligger i ca. 7,5 meters højde. Ved Frederikshavn ligger 2.000 år gamle strandlinier i ca. 1 meters højde, mens de på Læsø gennemsnitligt ligger i 5,5 meters højde. Endelig finder vi de 1.000 år gamle strandlinier i max. 1 meters højde ved Frederikshavn, mens de på Læsø ligger gennemsnitligt ca. 3,5 meter over havet.

Mærkeligt nok ligger Læsøs ældste strandlinie, som er ca. 5.000 år gammel, i omtrent samme højde ved Frederikshavn, nemlig i ca. 11 meters højde. Men mellem 5.000 og 3.000 år før nu skete der jo altså også det, at Læsø forsvandt i havet, mens Frederikshavn-området bare fortsatte med at hæve sig ganske

nuværende strandlinie, mens de gamle strandlinier i områderne sydvest derfor ligger under havets overflade.

Sammenligninger mellem Læsø og Vendsyssel og den svenske vestkyst skal derfor foretages mellem områder, der må forventes at have hævet sig lige meget. For Læsøs vedkommende vil det sige, at man skal sammen-

Fjærene

I de første forårsdage, når solens varme i korte øjeblikke og i læet bag skolediget kunne trænge gennem tøjet, bredte der sig en uro i alle de drenge, som nu engang kendte til det: Så var det tid at løbe ud over Fjærenes endeløse sandørken og græsholme.

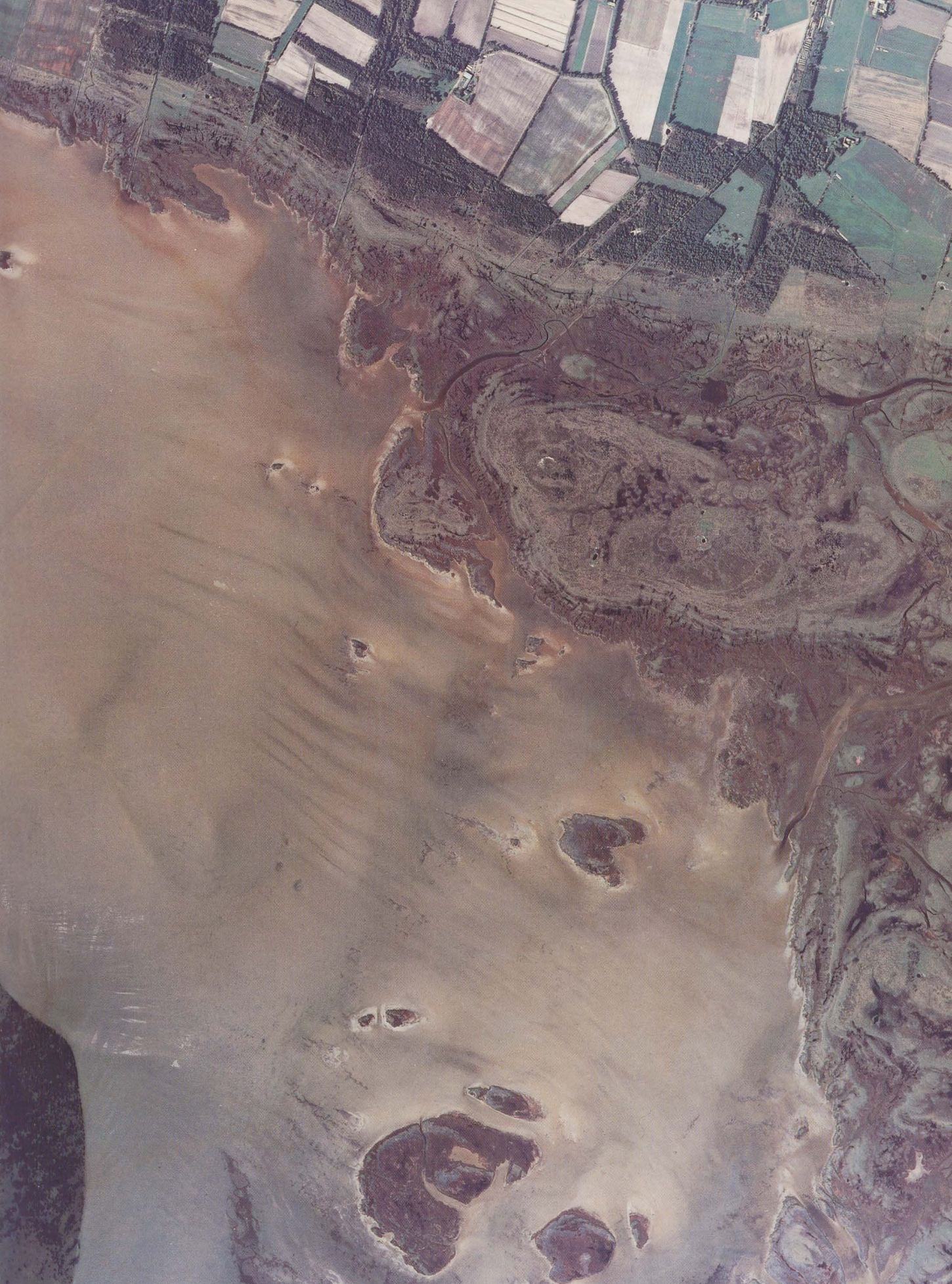
Over engene langs stranden går det. Vinterens indestængte stank af viskelæder og madpakker forlades, og humøret slippes fri. Kroppen fyldes med lys og vind. Afsted, mod kimingens hvide sand - langt, langt derude. Viber, klyder og strandskader påstår med stor ihærdighed at have brækket både vinger og ben, mens de flakser skrigende rundt mellem tuerne, for at trække dig væk fra usynlige reder. Pludselig ser du de tre-fire spættede, olivenbrune vibæag stikke spidserne sammen i skyggen af dig selv.

Videre, indtil du står ved den store, dystre ederfugl, som ligger urørligt stille og stirrer dig lukt ind i ansigtet med sine gnistrende sorte øjenperler. Kom mig ikke for nær, synes den at sige. Jager du mig op, skider jeg på dig! Og op flyver hun, tungt og skræmmende. Det tynde, stinkende skvæt træffer med stor præcision både dig og reden, så intet levende kræ gider røre de dampende skidenæg.

Foråret er drama og fatamorgana. Trods vinden og årstiden flimrer allerede grænselaget mellem jordkloden og verdensrummet. Vandflader på vejen mod horisonten står sitrende blanke, og de store sten længst borte udfører en bævende dans i varmedisen, mens du på bare fødder løber ud over det faste, kølige sand.

Over en græsholm på den store sandflade summer langt borte en sky af fugle. Nærmere på udskiller de enkelte fuglestemmer sig som gennemtrængende skrig og galpen af måger, terner og kjo-ver. Endnu flere letter og snart er luftrummet som en sydende sværm af hvepse. Styrtdykkende terner og kjo-ver retter med frygtindgydende mod og hyppighed angreb efter angreb mod din isse, indtil du igen på behørig afstand kan iagttage fuglenes skærmydsler og frierier.

Således går dagen, indtil sult og tørst fra sol og vind og salte pytter tvinger dig hjemad.



langsomt. Det er altså senere bevægelser i Læsøs undergrund, der igen har bragt de 5.000 år gamle strandlinier op i højde med jævndrengende strandlinier i Vendsyssel.

Landhævnningen på Læsø sammenlignet med Sveriges vestkyst

Hvis man sammenligner Læsøs strandlinier med den svenske vestkyst skulle den højeste strandlinie på Læsø ligge i 8 meters højde, men vi ved, at havet har stået mere end 11 meter over Læsøs nuværende kystlinie. Ligeledes skulle ca. 5.000 år gamle strandlinier ligge i ca. 6,5 meters højde, men strandlinierne i denne højde er kun 2.500 år gamle. Endelig skulle strandlinier i godt 3 meters højde være ca. 2.500 år gamle, men de er højst 1.000 år.

Den logiske følge af disse iagttagelser er, at Læsø i de seneste 3.000 år har hævet sig 2-5 gange så hurtigt som Vendsyssel og 2-3 gange så hurtigt som Vestsverige.

Men det er langt fra hele historien.

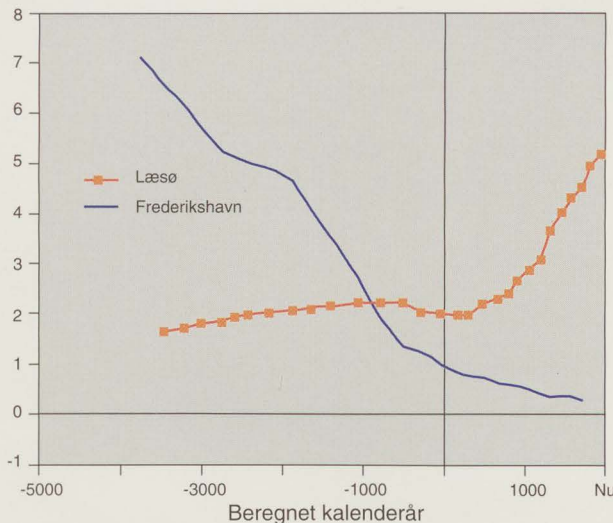


Fig. 33. Sammenligning af landhævningshastighederne (millimeter pr. år) ved Frederikshavn og på Læsø. Som det ses, er landhævnningen jævnt aftagende ved Frederikshavn, mens den er tiltagende på Læsø. Frederikshavn følger det mønster, man vil forvente, hvis landhævnningen kun skyldes, at landet rejser sig som følge af, at indlandsisen er forsvundet, og at der derfor ikke længere er noget, der trykker landet ned. På Læsø må også andre forhold spille ind.

Gamle strandterrasser

En nærmere undersøgelse af overfladeforholdene på Læsø viser, at Læsø kan inddeles i 8 flader eller terrasser, som er adskilt af op til 3 meter høje skråninger. De fleste steder er højdeforskellen mellem fladerne knap 1 meter. Det kan være vanskeligt at se forskellen i naturen, da faldet fra den ene flade til den næste måske sker over 100-200 meter og kan være sløret af gamle strandvolde.

En ny metode til præcis højdebestemmelse

Ved grundige undersøgelser af luftfotos og generalstabens kort, som er langt mere detaljerede og nøjagtige m.h.t. højdeforholdene end de moderne kort, er det muligt præcist at bestemme de forskellige terrassers højdeforhold forskellige steder på Læsø.

Højdebestemmelserne er kontrolleret med nivellementer, som imidlertid giver en mere usikker højdebestemmelse af terrænet, end kort og luftfotos. Det kan lyde mærkeligt, men et nivellement giver kun højdeforholdene langs en linie, hvor plovfurer og andre helt lokale forhold indenfor nogle få meter kan forstyrre helhedsindtrykket.

Man kan i den sammenhæng sige, at det ikke nytter noget at kunne måle højder med 1 mm's nøjagtighed, hvis man ikke umiddelbart kan definere jordoverfladen, der hvor man stiller sine målepunkter. Et præcist kortgrundlag giver derimod højdeforholdene for større områder, hvorved de helt lokale forhold såsom plovfurer o.l. træder i baggrunden.

'Hop' i terrænet

Terrassernes højde er således bestemt ved at projicere de enkelte højdeangivelser på kortene ind på en linie. Ikke vinkelret ind på linien, men parallelt med strandlinierne, således at højderne mellem de enkelte strandlinier kan bestemmes.

Således kan gennemsnitshøjden for de 6 yngste terrassers inder- og yderkant bestemmes med ca. 5 centimeters nøjagtighed i tre områder på Læsø. Det ene område er syd-

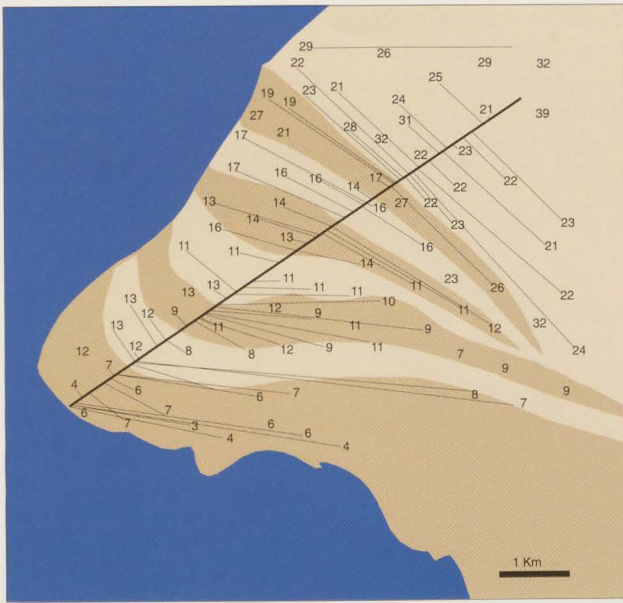


Fig. 34. Ved at projicere de geodætiske højdemålinger (fod) fra et stort område ind på en profillinie langs med strandlinierne kan man få en nøjagtig bestemmelse af terrænnets højdeforhold langs med profilet. Sådanne bestemmelser kan foretages på den sydvestlige del af Læsø, på den sydøstlige del og på Østerbyhalvøen. Her ved kan man få præcise højdemål for strandlinierne tre forskellige steder. Da strandlinierne var vandrette, da de blev dannet (havet ligger altid vandret), kan man ud fra strandliniernes nuværende højde regne ud, hvor meget og i hvilke retninger de gamle strandlinier er vipet, siden de blev dannet.

vest-øen, det andet sydøst-øen og det tredje område er Østerby-halvøen.

Læsøs vipperetninger

Højdeforskellene mellem disse terrasser viser, at hvis man trækker summen af springene mellem de enkelte terrasser fra højden

for den ældste af de målte strandlinier, får man en højde, der passer meget bedre med den højde, som Læsø 'burde' nøjes med at have, hvis vi sammenligner med Frederikshavn og Vestsverige.

En logisk følge af den iagttagelse er, at Læsø 6 gange har givet et 'hop' på knap 1 meter, og en enkelt gang et 'hop' på knap 3 meter eller mere.

Men heller ikke dét er hele historien.

Når man kender højde og beliggenhed af tre punkter kan man bestemme hældning og hældningsretning for det plan, som går gennem de tre punkter. Det vil sige, at man kan regne ud, præcis hvordan de gamle strand-

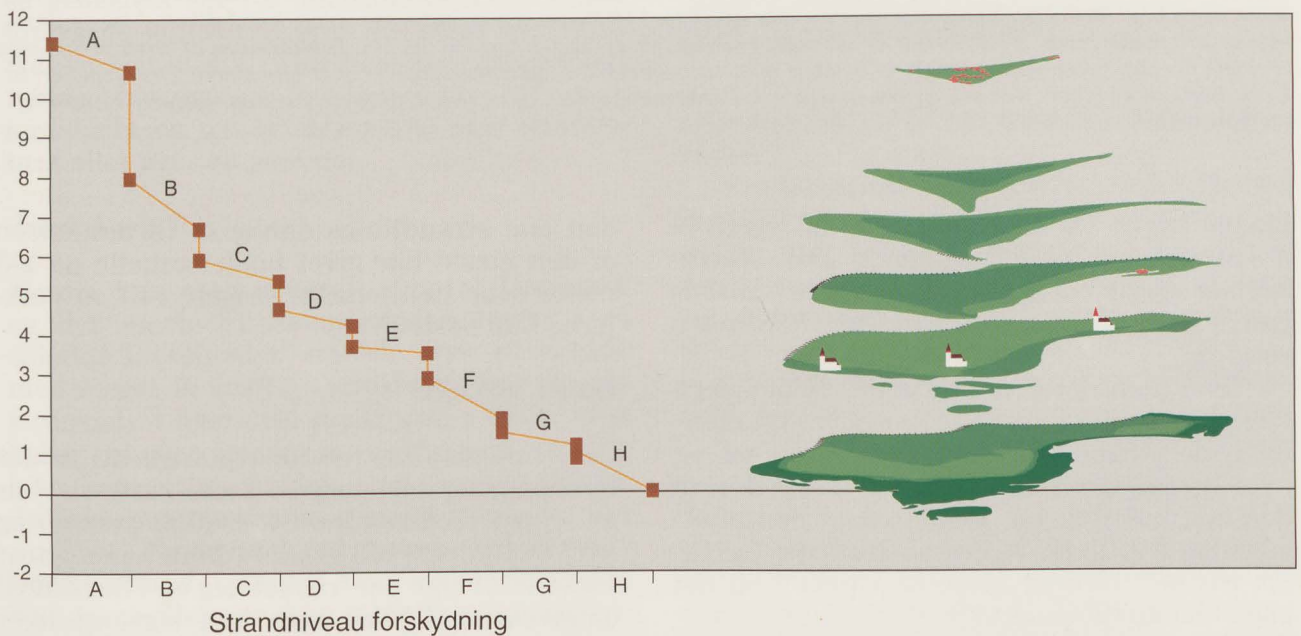


Fig. 35. De gennemsnitlige højdeforhold for Læsøs forskellige strandlinier (meter over havet). Det ses, at strandlinierne udgør en række terrasser, som adskilles af en række bratte 'hop' i terrænhøjderne. Hvert 'hop' svarer til en 'kæntring' af Læsø - snart mod nordnordvest, snart mod sydsyd-øst. Samtidig med kæntringerne er der sket forholdsvis store landhævninger. Man kan sige, at Læsø så at sige har 'rokket' sig op mellem de andre forkastningsblokke i Den Fennoskandiske Randzone.

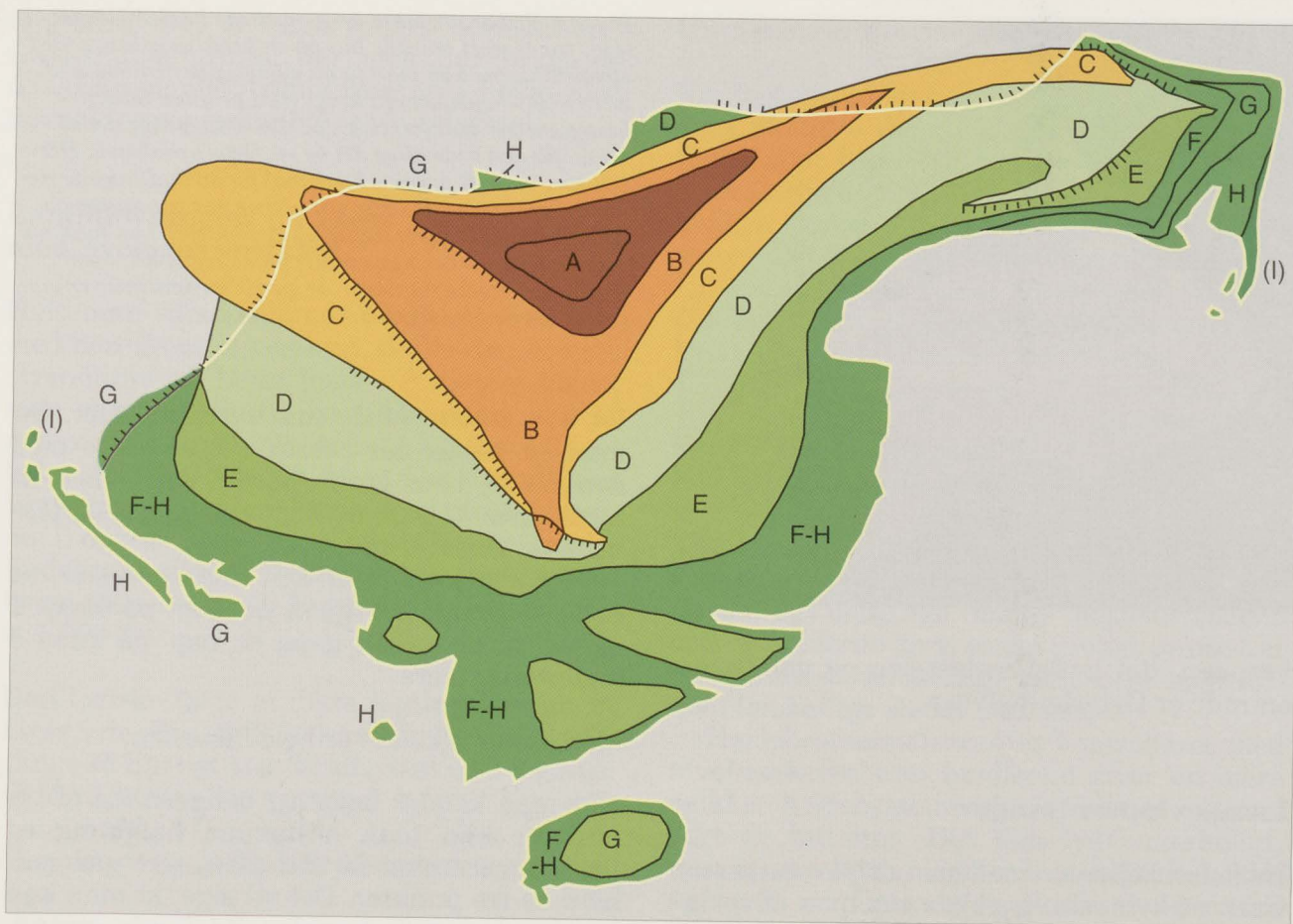


Fig. 36. Læsøs tilvækst-zoner. Hver af de afbildede tilvækst-zoner svarer til en terrasse, som er adskilt fra naboterrasserne af en lille skrånning. Skrånningerne kan ikke altid ses i terrænet, da de kan være mindre end 50 cm høje og være måske 200 meter brede. Visse steder er de meget tydelige, fx. skrænten syd for Byrum. Hældningen af terrassefladerne er nogle få centimeter-decimeter pr. kilometer, men vinkelforskellen til naboterrasserne er ofte større. Det afspejler, at Læsø skiftevis er vippet den ene og den anden vej. Takkerne viser beliggenheden af nuværende og tidligere klinger og erosionskyster.

planer ligger. Da de blev dannet af havet, lå de naturligvis pinligt vandret. Det overraskende er, at det gør de ikke mere. Alle de gamle strandplaner er vippet i en eller anden retning.

Hvis man derefter beregner vinklen mellem et strandplan og det aldersmæssigt efterfølgende strandplan, kan man finde ud af, hvor meget Læsø er vippet fra dannelsen af den ene kystlinie til dannelsen af den efterfølgende kystlinie. Man kan ligeledes beregne, hvilken retning Læsø er vippet i på det pågældende tidspunkt.

Der er tale om meget små vinkler, men vinkler, som er store nok til, at de kan måles. Vinkelforskellen mellem hinanden efterfølgende strandplaner er typisk på 20-30 centimeter pr. kilometer. Dvs. vipninger, som fra

den ene strandlines dannelse til dannelsen af den næste har givet højdeforskelle på 2-3 meter over 10 kilometer - rigeligt til, at vinklerne kan bestemmes.

Læsø 'rokker'

Ser vi på retningerne for vipningerne, er der hovedsagelig tale om, at Læsø skiftevis har er vippet mod nordnordvest (330 grader) og mod sydsydøst (150 grader). Man kan sige, at Læsø så at sige har 'rokket' sig op i forhold til omgivelserne. Eller man kan sige, at hver gang Læsøs undergrund har givet et 'hop' på gennemsnitlig knap 1 meter opad, er øen kærtret en anelse, snart mod nordnordvest, snart mod sydsydøst.

Sammenlagt har disse vipninger og hop bevirket, at den ældste strandlinie, som kan bestemmes på denne måde (strandlinien langs Kongevejen og landevejen til Byrum og derfra langs Doktorvejen i omtrent lige retning til Bansten Bakke), hælder mod sydsydvest og nu ligger gennemsnitligt i godt 6 meters højde.

Når denne strandlines resulterende (nuværende) hældning er en anden end de mange vipninger omtrent vinkelret derpå, skyldes det den almindelige landhævning, der sideløbende foregår overalt i Skandinavien.

Da denne landhævning er størst mod nordøst vil den resultere i, at de gamle strandplaner efterhånden kommer til at hælde i sydvestlige retninger. Imidlertid viser målingerne, at den almindelige landhævning, som får strandlinierne til at hælde mod sydvest, er betydeligt mindre end vipningen snart mod nordnordvest og sydsydøst. Læsø er altså påvirket af lokale forhold i undergrunden - forhold, som er mere betydningsfulde end den almindelige landhævning.

Det er naturligt at stille spørgsmålet, om disse geologisk set ret dramatiske forhold kan forårsage jordskælv. Men svaret er desværre ikke enkelt at give. Det afgørende for, om lignende bevægelser i fremtiden vil give jordskælv, er, om bevægelserne sker momentant eller over en periode.

Jordskælv?

Herom kan man generelt sige, at Danmark og det meste af Skandinavien ligger i et såkaldt 'lavseismisk' område. Dvs. et område med meget få kraftige jordskælv. Det største jordskælv i nyere tid fandt sted i 1904, men beliggenheden kender man ikke præcist. Det har formentlig fundet sted i Oslo Fjord. Jordskælvet mærkedes særligt tydeligt i det nordlige Vendsyssel, på Læsø, Anholt og i Nordsjælland - altså i Den Fennoskandiske Randzone. Der var ikke tale om bygningsskader af videre betydning.

I 1984 og 1985 var der to jordskælv i Kattegat, omtrent midt mellem Anholt og Sverige. Det ene var rimelig kraftigt, men rystelserne gav ikke bygningsskader, flodbølger

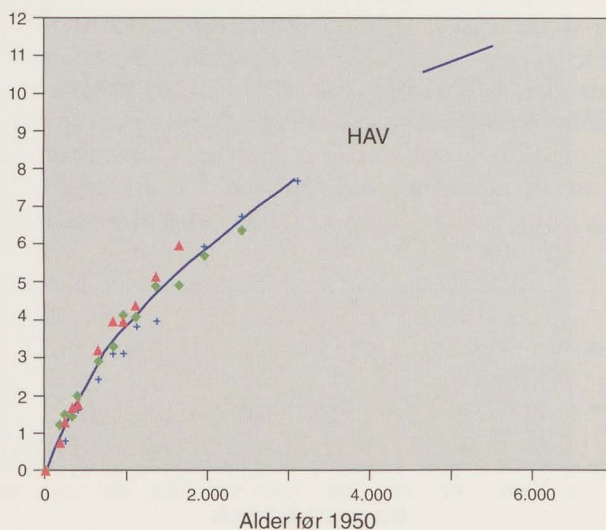


Fig. 37. Strandliniernes alders- og højdeforhold (meter over havet) på sydvestøen (krydser), på sydøstøen (firkanter) og på Østerby-halvøen (trekanter). Den fuldt optrukne blå linie viser det gennemsnitlige alders- og højdeforhold. Kurven kan fx. bruges til at bestemme alderen af strandlinien på det sted, man bor. Man aflæser højden på et geodætisk kort. Så finder man den pågældende højde på den lodrette akse på figuren. Derefter aflæses alderen fra den blå kurve på den vandrette akse.

Hvis jordoverfladen fx. ligger i 5,5 meters højde, vil stranden have ligget det pågældende sted for ca. 2.000 år siden. Hvis der er flyvesand det pågældende sted, skal flyvesandets tykkelse trækkes fra.

Terrænhøjder fra ca. 8 til 10,5 meter svarer til skrænten rundt om grubekeramikernes ø og til det meste af bronzealderen, hvor Læsø sank i havet.

eller lignende i de nærmestliggende landområder.

Fra historiske optegnelser kendes der heller ikke til videre alvorlige jordskælv i Danmark. Det kraftigste jordskælv kan måske have givet anledning til en delvis sammenstyrtning af Budolfi Kirke i Ålborg, men kilderne er meget usikre.

Selv om sådanne betragtninger skal tages med betydeligt forbehold, kan man måske drage paralleller til lignende forhold i København, som gennemskæres af nogle af Den Fennoskandiske Randzones og Sorgenfrei-Tornquist zonen's brudlinier. Her tyder arten af bygningsskader og meget omhyggelige målinger gennem mange år på, at bevægelserne sker gradvist og over så lange perioder, at der ikke opstår videre alvorlige rystelser.

Imidlertid er højdeforskellen mellem de to ældste strandterrasser så stor, at det er van-

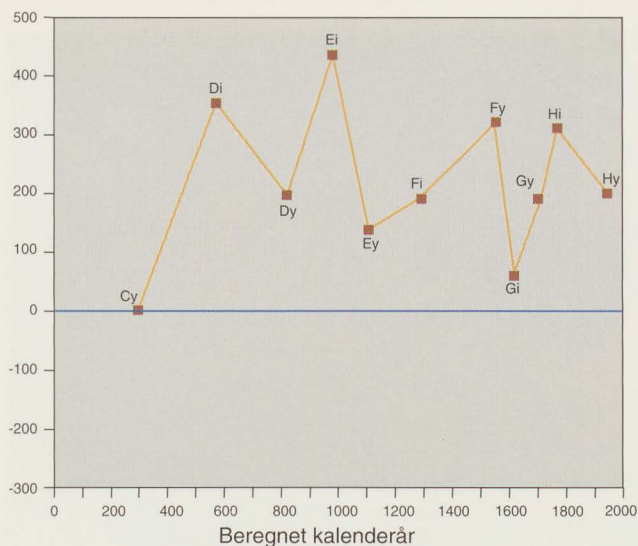


Fig. 38. Figuren viser, hvordan jernalderkystlinien (Cy) er vippet gennem tiderne i forhold til et NNW-SSØ lodret plan. Den vandrette akse viser tidspunktet (kalenderår), mens den lodrette akse viser, hvor meget den oprindeligt vandrette strandlinie er vippet (mm pr. kilometer). Når kurven går opad er Læsø vippet mod SSØ, og når kurven går nedad er Læsø vippet mod NNW.

skeligt at forestille sig, at de begivenheder, der har ført til deres dannelse, ikke har haft betydelig indvirkning på Læsøs fysiske forhold. Det drejer sig om en højdeforskel på knap 3 meter. I denne terrasses dannelseshistorie indgår adskillige, kraftige hævnninger og sænkninger af Læsøs undergrund. Først oversvømmedes den oprindelige trekantede Læsø, som var beboet i yngre stenalder. Dernæst skete der i den periode, hvis aflejringer kan studeres i klinerne langs nordkysten mellem Hornex Odde og Jegens Odde, en række kraftige ændringer af vanddybden. Seks-syv gange har havbunden således hævet og sænket sig i størrelsesordenen mindst 5 meter i bronzealderen.

At Læsø sank i havet i bronzealderen bekræftes indirekte af, at der ikke på Læsø er fundet ét eneste spor efter landdyr, landplanter eller mennesker fra denne periode.

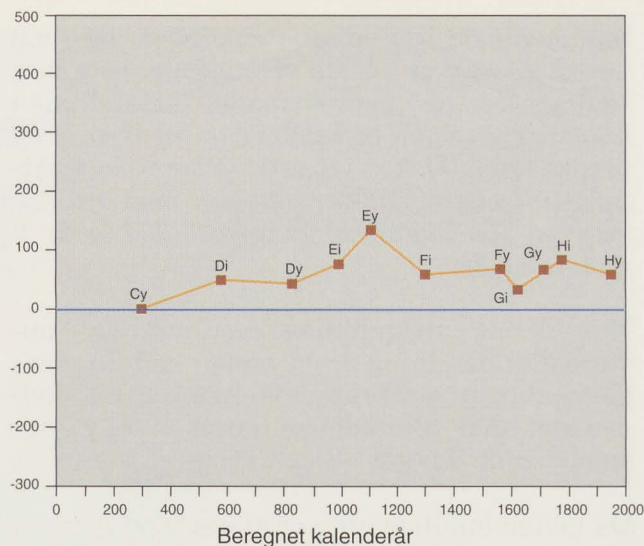


Fig. 39. Figuren viser, hvordan jernalderkystlinien (Cy) er vippet gennem tiderne i forhold til et VSV-ØNØ lodret plan, dvs. i forhold til de vipninger, som kan forventes p.g.a. den almindelige landhævning efter at trykket fra indlandsisen forsvandt. Den vandrette akse viser tidspunktet (kalenderår), mens den lodrette akse viser, hvor meget den oprindeligt vandrette strandlinie er vippet (mm pr. kilometer). Når kurven går opad er Læsø vippet mod VSV i overensstemmelse med den almindelige landhævning, og når kurven går nedad er Læsø vippet mod ØNØ, dvs. stik modsat den almindelige landhævning. Det er karakteristisk, at vipningerne vinkelret på den almindelige landhævnings retning er langt større (se fig. 38). Det må derfor også antages, at Læsø har været udsat for lokale kræfter i undergrunden, som er langt kraftigere end den almindelige landhævning, og som må være årsagen til, at Læsø hæver sig langt hurtigere end andre områder i Danmark og Skandinavien.

Tværtimod, kan man sige. I Byrum er der fundet en 15-20 meter lang kaskelothval fra 1.205 år f.Kr.

Et stort jordskælv i bronzealderen?

I slutningen af bronzealderen genopstod Læsø. Det viser alderen på Læsøs ældste tørvedannelse. Begivenheden synes knyttet til

dannelsen af et ca. 4 meter højt spring i lerets overflade under Byrum. Detaljerede undersøgelser med georadar og boreriger viser, at Læsø antagelig på dette tidspunkt gennemskæres af en forkastning med denne springhøjde.

Det er svært at forestille sig, at alle disse ret voldsomme bevægelser indenfor en periode på 1.000 til 1.500 år for omkring 4-5 tusind år siden ikke har givet anledning til kraftige jordskælv.

Men vi kan ikke vide det, og det kommer vi heller aldrig til.

Efterskrift

At vi ikke i alle enkeltheder kan forstå eller forklare et naturfænomen er ikke det samme som, at fænomenet ikke findes. Hvis kun de ting, som vi med sikkerhed ved noget om, skulle være virkelige, ville verden unægteligt ikke se ud, som den gør.

Sådan tænker teknikere, der skal bygge huse, tunneler og atomkraftværker, ikke altid. For den resultatorienterede ingeniør kan verdens mangfoldighed undertiden få den bagvendte betydning, at alle disse usikkerheder er ensbetydende med, at fænomenerne ikke findes eller er betydningsløse. For vi mere 'uansvarlige' naturvidenskabsfolk er det mere naturligt at forestille sig, at verden rummer mere end det, vi umiddelbart kan se og forklare med tørre tal og formler. Som lagene i Bansten Bakke viser, findes der ingen formel, der forklarer, hvorfor sømusen absolut vil leve på dybt vand, og hvorfor sandormen hellere vil leve på lavt vand. Vi kan blot konstatere, at sådan er det.

Lidt anderledes er det fx. med tyngdekraften. Vi kan beskrive dens virkninger uhyre præcist i tal og formler, men hvorfor den fungerer, fatter vi om muligt endnu mindre af, end vi begriber sømusens og sandormens liv på havbunden.

Niels Stensen (1648-86), geologiens og anatomiens grundlægger, sagde omtrent således (*på latin*):

***Skønt er det vi ser,
skønnere er det vi forstår,
men skønnest er dog det, vi ikke fatter.***

Illustrationer

Med mindre andet er nævnt, er grundlaget for figurerne udarbejdet af forfatteren til denne bog og har ikke tidligere været offentliggjort. Nedennævnte figurer er modificeret efter tidligere publikationer:

Fig. 1. Modificeret efter Kort- og Matrikelstyrelsens kort (1:100.000) m.h.t. målestoksforhold.

Fig. 3. Efter J.M.Hansen, 1977.

Fig. 4. Efter E.L.Mertz, 1924.

Fig. 5 og 6. Efter J.M.Hansen, 1984.

Fig. 7. Efter N.-A.Mörner, 1969 og senere.

Fig. 31. Efter H.Baartman, 1974.

Fig. 32. Efter J.M.Hansen, 1984.

Fig. 34. Efter J.M.Hansen, 1980.

Litteraturliste og henvisninger

De nævnte publikationer, kort og rapporter er nyttige for forståelsen af Læsøs geologi og geografi:

Andersen, S. og Sjørring, S. (red.) 1992:
Det nordlige Jylland.
Geografforlagets serie 'Geologisk set', 208 sider.

Andreasen, F. 1986:
Rapport over prospektering efter sten- og grusforekomster på Læsø.
Fredningsstyrelsen, upubliceret rapport.

(Anonym) 1989:
**Råstokortlægning på Læsø.
- Læsø Kommune.**
Nordjyllands Amt og Skov- og Naturstyrelsen, 96 sider.

Bahnson, H. 1983:
Læsø's tilblivelse.
Dansk Natur - Dansk Skole, Årsskrift 1983, side 45-52.

Bahnson, H., Knudsen, K.L. og Hansen, J.M. 1986:
Bidrag til Læsøs geologi.
Danmarks Geologiske Undersøgelse serie D nr. 6, 72 sider.

Bing, L.H. 1802:
Physisk og Oekonomisk Beskrivelse over Øen Lesøe, beliggende i Categat under Hjørring Amt under Aalborg Stift.
København 1802, 282 sider.

Christensen, B. 1987:
Læsø - som du var engang.
S.A.L. Forlaget, Strandby, 143 sider.

Espegaard, A. 1978:
Liv og sprog på svundne tiders Læsø,
Bind 1-2. - Fiskeri- og Søfartsmuseets, Saltvandsakvariet, Esbjerg, 98 og 348 sider.

Fredericia, J. 1985:
Hydrogeologisk basisdatakort, Læsø.
Danmarks Geologiske Undersøgelses kortserie.

Grüner Nielsen, H. 1924:
Læsøfolk i gamle Dage. Folkelivsskildringer efter trykte og utrykte Kilder.
Danmarks Folkeminder, bind 29, 255 sider.

Hansen, J.M. 1977:
Sedimentary history of the island Læsø, Denmark.
Bull. Geol. Soc. Denmark, bind 26, side 217-236.

Hansen, J.M. 1980:
Læsøs postglaciale udvikling i relation til den Fennoskandiske Randzone.
Dansk Geol. Foren., Årsskrift for 1979, side 23-30.

Hansen, J.M. 1984:
**Geologi for enhver
- Danmarks undergrund og råstofferne.**
Danmarks Geologiske Undersøgelse særudgivelse, 88 sider.

Hansen, J.M. 1986:
Et forhistorisk jordskælv.
Museumsforeningen for Læsø, Årbog for 1985, side 17-23.

Hansen, J.M. og Gudmundsson, L. 1991:
Hypersalint grundvand på Rønnerne, Læsø.
Danmarks Geologiske Undersøgelse, intern rapport, 20 sider.

Hansen, J.M. 1994:
Saline (hypersaline) groundwater formation in temperate coastal meadows.
Danmarks Geologiske Undersøgelse (under udgivelse).

Holm, E. 1975:
Hornfiskrøn - ø med vokseværk.
Kaskelot nr. 21.

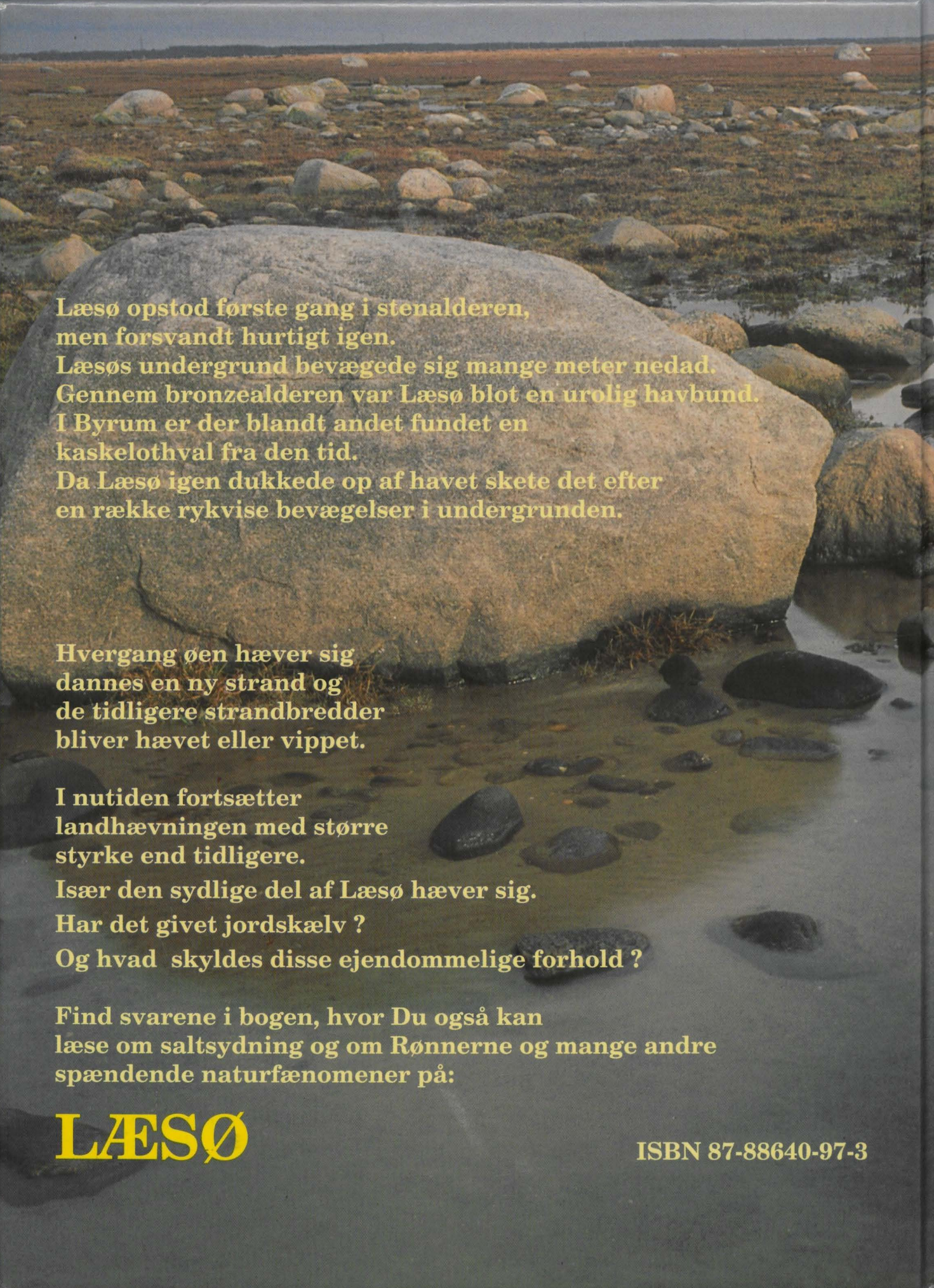
Jensen, dr. 1872:
Brev til professor Japetus Steenstrup om fundet af en fossil kaskelot i Byrum,
10. november 1872.- Det kongelige Bibliotek.

Jessen, A. 1897:
Beskrivelse til geologiske Kort over Danmark, Kortbladene Læsø og Anholt.
Danmarks Geologiske Undersøgelse, 2. Række, nr. 4, 48 sider.

Jessen, A. 1922: **Stenalderhavets Udbredelse i det nordlige Jylland.**
Danmarks Geologiske Undersøgelse, 2. Række, nr. 25, 112 sider.

- Jessen, A. 1936:
Vendsyssels Geologi.
Danmarks Geologiske Undersøgelse,
5. Række nr. 2, 195 sider.
- Johansen, H. og Remmer, L. (red.) 1968:
Kattegatøen Læsø - naturen og mennesket.
Eget forlag, 175 sider.
- Johansen, K. 1982:
**Læsøs historie til ca. 1750
- fortalt til skolebrug.**
Museumsforeningen for Læsø, 80 sider.
- Jørgensen, N.O. 1976:
**Recent high magnesian calcite/aragonite
cementation of beach and submarine
sediments from Denmark.**
Jour. Sediment. Petrology, bind 46, side 940-951.
- Jørgensen, N.O. 1980:
**Gypsum formation in recent submarine
sediments from Kattegat, Denmark.**
Chemical Geology, bind 28, side 349-353.
- Larsen, G., Bauman, J. og Bjørn, O. 1986:
**Kvartærgeologiske forhold under
havbunden i Læsø Rende.**
Dansk Geol. Foren., Årsskrift for 1985, side 39-46.
- Lysdahl, P. 1985:
Minder fra Læsøs oldtid.
Museumsforeningen for Læsø,
Årbog for 1984, side 8-12.
- Lysdahl, P. 1987:
Et stenalderkar.
Museumsforeningen for Læsø,
Årbog for 1986, side 35-36.
- Melchjorsen, K. & Gaarn Larsen, O.J. 1992:
Vi får go fø'e på Læsø.
Eget forlag, 74 sider.
- Mertz, E.-L. 1924:
**Oversigt over de sen- og postglaciale
niveauforandringer.**
Danmarks Geologiske Undersøgelse
2. Række nr. 41, 50 sider.
- Michelsen, O. 1967:
**Foraminifera of the late-Quaternary
deposits of Læsø.**
Meddr. dansk geol. Foren. bind 17, side 205-264.
- Mörner, N.-A. 1969:
**The late Quaternary history of the Kattegat
Sea and the Swedish west coast.**
Sveriges Geologiska Undersökning
serie C, nr. 640, 487 sider.
- Nordmann, V. 1903:
**En Klump sammenkittede Molluskskaller
fra Havbunden ved Læsø.**
Meddr. Dansk Geol. Foren., nr 9, side 37-44.
- Pedersen, S.A.S., Laier, T., Hansen, J.M. &
Petersen, K.S. 1989:
**Maringeologisk undersøgelse ved Læsø
Rende. Dykkerundersøgelse af kalkcemente-
ring ved gasudstrømning i NV-Kattegat.**
Danmarks Geologiske Undersøgelse,
Intern rapport nr. 35, 30 sider.
- Schou, A. 1945:
Det marine Forland.
H.Hagerups Forlag, 236 sider.
- Stoklund, A. 1985:
Kvaser og kvasefart fra Læsø.
Fiskeri og Søfartsmuseets maritime skrifter
nr. 9, 96 sider.
- Stoklund, B. 1971:
Økologisk tilpasning i et dansk øsamfund.
Nordnytt nr. 3.
- Stoklund, B. 1980:
Bosættelse og bebyggelse på Læsø.
Vendsyssel Årbog.
- Stoklund, B. 1967:
"- og nærer sig af vrag".
Skalk nr. 4/1967.
- Vellev, J. 1993:
**Saltproduktion på Læsø, i Danmark
og i Europa.**
Forlaget Hikuin, 108 sider.





Læsø opstod første gang i stenalderen,
men forsvandt hurtigt igen.
Læsøs undergrund bevægede sig mange meter nedad.
Gennem bronzealderen var Læsø blot en urolig havbund.
I Byrum er der blandt andet fundet en
kaskelothval fra den tid.
Da Læsø igen dukkede op af havet skete det efter
en række rykvise bevægelser i undergrunden.

Hvergang øen hæver sig
dannes en ny strand og
de tidligere strandbredder
bliver hævet eller vippet.

I nutiden fortsætter
landhævningen med større
styrke end tidligere.

Især den sydlige del af Læsø hæver sig.

Har det givet jordskælv ?

Og hvad skyldes disse ejendommelige forhold ?

Find svarene i bogen, hvor Du også kan
læse om saltsydning og om Rønnerne og mange andre
spændende naturfænomener på:

LÆSØ

ISBN 87-88640-97-3