

Landet omkring Tremhøj Museum

GEOLOGIEN

SKREVET OG ILLUSTRERET
af EIGIL HOLM



Museet Tremhøj

Vi bevarer fortiden for fremtiden

TREMHØJ MUSEUM 2014

Indhold

Fra istiden til nutiden	3
Jordarterne	10
Dødislandskabet	11
Landhævning og sænkning	12
Den store havstigning	12
Stenalderhavet	13
Tektoniske kræfter	14
Nutiden	14

Tak til geolog Per Smed
og lektor Finn Hansen
for kritisk gennemlæs-
ning og gode forslag.
Eigil Holm



Eigil Holm: Landet omkring Tremhøj Museum.

Udgivet af Tremhøj Museum 2014

© Eigil Holm

Denne bog findes kun i elektronisk udgave. Den kan downloades fra
www.Tremhojmuseum.dk.

Landet omkring Tremhøj Museum

Fra istiden til nutiden

Engang var hele Danmark undtagen Vestjylland dækket med is, fig. 5a. Den var op til 1 eller 2 km tyk, og en flyvetur over Danmark ville ligne en tur over Grønlands indlandsis. Isen puffede, sleb og maste landet under isen, for den var hele tiden i bevægelse. Isen kom glidende fra bjergene i Norge og Sverige eller fra Østersøens bund, for de var alle dækket af 1-3 km tyk is. Bevægelsen skyldtes, at der hele tiden lagde sig mere ny sne på de isdækkede landområder, end der kunne nå at smelte. Vægten gjorde isen plastisk, så den kunne flyde af sted, og mens isen lå her kom der hele tiden nye ismasser til Danmark.



3. Indlandsisens rand ved Kangerlussuak (Sdr. Strømfjord). 75 meter høj og i stadig bevægelse. Store isblokke falder ned, for isen revner og danner blokke. Sådan kan isranden omtrent have set ud, hvor isen gjorde holdt under Istiden.



5a. Der har været flere istider. Her ses udbredelsen af de to sidste. Vestjylland var ikke dækket af isen under sidste istid, men resten af Danmark var det. Isen dækkede det største areal for 21.000-24.000 år siden. I sidste Istid var der isfrit flere gange i Danmark.



Vi ved hvorfra isen kom, for den havde sten med fra de steder, som den var gledet hen over, fig. 5b. Der er sten f.eks. fra Osloområdet i Norge, fra svenske landskaber og klipper på Østersøens bund. I Østjylland er der også flint og kalksten fra Skåne, Sjælland, Møn og Lolland-Falster. Gletsjerne var vældige transportbånd, fig. 4.

Isens rand stod, hvor afsmeltning og tilførsel holdt hinanden i ligevægt. Der kom hele tiden ny is til randen, men den smeltede bort, fig. 3. I nogle år kom der mere is, end der plejede, i andre år mindre. Så forskød isen sig nogle meter eller nogle hundrede meter. Men isranden lå nogenlunde fast, sommetider i århundreder.

Den jord og de sten, som isen bragte med, smeltede fri ved isranden. Sten og grus blev ved den, mens smeltevandet bragte sand og ler med sig og aflejrede det langt udenfor isen, og undertiden under den. Derfor er der ofte en vold af grus og sten, hvor isranden har stået i længere tid; den kaldes en randmoræne, fig. 6a. Sandet fra isen en ofte aflejret som sletter i dale eller på flade områder; det er hedesletter, fig. 6b. Leret er aflejret i søer eller i havet.

◀ 4. Sådan skred gletsjerne ned fra bjergene og dækkede lavlandet med is. Denne gletsjer kommer fra de 3700 meter høje bjerge ved Mt. Cook på New Zealand. De er helt dækket med gletsjere og sne, kun toppene stikker op. Gletsjeren sliber klippen ved sin vandring og river sten og helt knuste klipper med sig. Revnerne gør det livsfarligt at færdes her, især efter snefald.



5b. Klint i moræne på Fyns Hoved. Isen har aflejret en blanding af sten, grus, sand og ler (moræne). Øverst : Mørkt muldlag.



6a. Randmoræne på Island. Isen ses til venstre, den er beskidt, fordi vulkansk aske smelter fri af den. Til højre ses randmorænen, en blanding af alle størrelser sten og grus. De sorte partier er isklumper, der er delvist dækket. Det er død is.



6b. Smeltevand fra gletsjeren fig. 4 løber på en bred slette. Smeltevandsstrømmene skifter plads hele tiden, og derved dannes en hedslette af sand. New Zealand.

Isen kunne også presse jorden op til bakker, f.eks. Ejer Bavnehøj - Yding Skovhøj (172 m), eller Højås mellem Tvingstrup og Ås; den er 100 m høj med Tremhøj som højeste punkt, fig. 7a og d.

Når klimaet blev varmere under istiden, smeltede isen over store områder og isranden kom til at ligge et andet sted. Men når klimaet atter blev koldere, rykkede isen frem igen. Det er der spor efter i området omkring Horsens Fjord. Da isen havde sin største udbredelse for ca. 21.000-24.000 år siden, stod isranden midt ned gennem Jylland. Denne is kom fra nordøst, altså fra Sverige, fig. 7b. Den har dannet Ejer Bavnehøj - Yding Skovhøj, Danmarks højeste bakkeparti (172 m).

Isen forsvandt fra Danmark undtagen Bornholm under en klimamildning. For ca. 18.000 år siden kom isen igen, men den rykkede ikke så langt frem som før, fig. 7c. Den nåede til Mols, Skanderborg Sø, og forløb langs sydsiden af Ejer Bavnehøj - Yding Skovhøj. Denne vældige bakke kunne isen ikke overskride. Isranden forløb videre med syd langs Gudenådal og



7a. Højås er en ca. 50 m høj skrænt, der løber lige gennem landskabet mellem Tvingstrup og Ås. Den er 4 km lang og delvist skovklædt. Skræntens overkant ligger 100 m over havets overflade og er markeret med rød prik.



7b

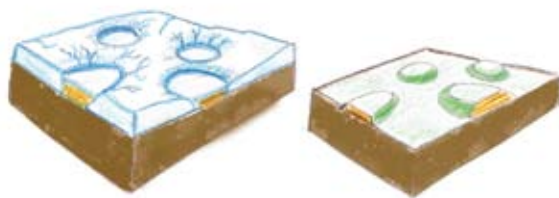


7c

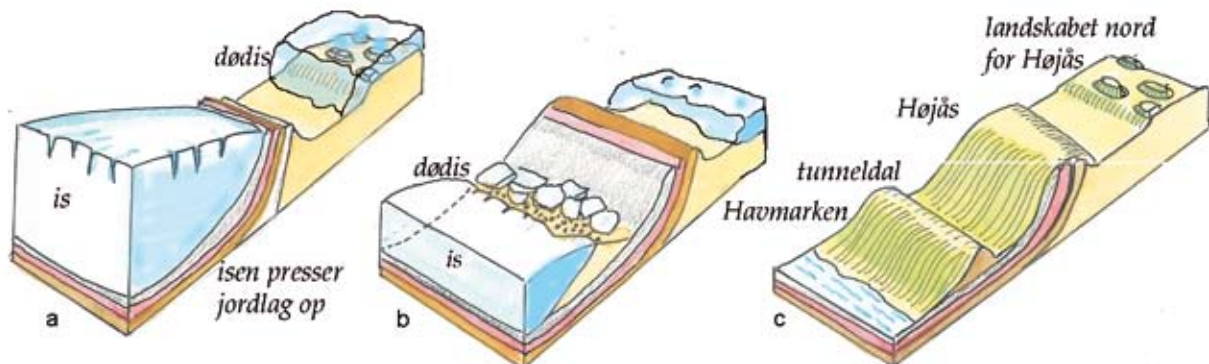


7d

7b. Isens største udbredelse.
7c. Den østjydske is.
7d. Detaljeret kort over de tre israndslinier.



8a. Dødislandskab, tilblivelse. Til venstre søger smeltevand med sand og ler til hullerne i isen. Til højre: Isen er væk, og søbundene ligger tilbage som bakker.



8b. a. Isen presser landet og de underliggende havaflejringer op til ca. 100 meters højde. Isen bremses af dødis fra den Østjyske is. b. Isen var næsten smeltet, men et nyt gletsjerfremstød rykkede frem og dannede Havmarkens randmoræne. c. Nutid. Tunneldalen er dannet under isen og blev beskyttet af nedfalden is, da ny is kom igen (b). Nu er den fri. Højås er kulminationen på en række parallelle bakkerygge, se 9a.

videre til Hedensted og fortsatte mod syd til Padborg. Denne is kaldes "Den østjyske is", og der, hvor den stoppede, ligger i dag "Den østjyske israndslinie", fig. 7d.

Når isbevægelsen gik i stå, kom der ikke mere ny is til. Isen blev til dødis. Mens den smeltede, blev indefrosne jordarter og sten fri og lagde sig på den is, der ikke var smeltet. Det isolerede og forsinkede afsmeltningen. Man har beregnet, at en 25 m tyk isklump var mere end 3000 år om at smelte i den tids arktiske klima. Under afsmeltningen blev dødisen hullet, og i hullerne løb vand med sand og ler ned. Hullets sider virkede som en støbeform, og da isen var helt væk, lå masserne fra søbunden som en bakke med flad top, fig. 8a.

Den østjyske is blev til dødis nord for Højås, da isbevægelsen gik i stå. Derpå kom et nyt isfremstød, ikke så kraftigt som det østjyske, fig. 8b. En gletsjertunge strakte sig ind gennem Horsens Fjord og pressede jordlagene op i store folder. De ses tydeligt på kortet, fig. 9a, idet de går nord-syd i Stensballe Bjerg, afbrydes i dalen ved Vær Kirke, og fortsætter parallelt med Horsens Fjord som lange bakkerygge. Vest for Åkær Å bøjer de mod nord og følger ådalen op mod Odder og Kysing Fjord.



9a. Hillshade kort af egnen omkring museet Tremhøj. Israndsbakkerne følger den hvide stiplede linje omkring fjorden. Stensballe Bjerg hører med. Tunneldalen går fra Søvind til Vær, hvor de to pile viser gletsjerportens beliggenhed, markeret af de runde dødishuller. Sammenlign fig. 8b. Hvide streger mellem tunneldal og Havmarken viser en række søer, hvor der er gravet søvindmergel.

Om sommeren smeltede isoverfladen, smeltevandet søgte ind i revner og sprækker, dannede huler og nåede ned til isens bund ved Søvind. Her ses i dag en dal, der fortsætter forbi Toftum og Haldrup til Vær Kirke og videre ud i Nørrestrand. Den dal blev dannet af smeltevandet i en tunnel under isen og er altså en tunneldal, fig. 9a. Isranden lå ved Vær Kirke. Lige udenfor blev store isklumper fra isranden begravet af sand, der kom med smeltevandet. Klumperne smeltede i løbet af nogle hundreder år, og efterlod cirkelrunde, dybe huller, som nu ses som moser og den store, dybe Vær Sø ved kirken, fig. 9b. Det er en tanke værd, at kirken ligger lige i gletsjerporten!

Isen døde, men et nyt svagt fremstød dannede randmorænen ved Havmarken.



9b. Vær Kirke ligger nord for den dybe Vær sø, der er et dødishul. Der er tre mosehuller foran kirken, det er tilgroede dødishuller.

Jordarterne

Hvor isen bare er smeltet, ligger dens indhold af ler, sand, grus og sten blandet og udgør selve jorden. Det kaldes moræne (eller till). Store dele af området omkring Tremhøj er dækket med moræne, fig. 10a.

Smeltevandet medbragte ler, sand og grus. Hvor smeltevandet mistede farten, aflejredes først grus. Når farten yderligere gik ned, aflejredes sand, og hvor smeltevandet dannede en sø, aflejredes ler, fig. 10b.

Ved Vær Kirke, lige udenfor smeltevandsporten er der smeltevandssand, og her er agerjorden sandjord.

I bakkerne fra Horsens Fjord til Højås er jorden foldet af gletsjerne. Under morænen ligger lag, der er 22-55 millioner år gamle, fig. 8b. De stammer fra et hav, som en gang dækkede Danmark. Det er dels sandede og lerede lag fra Miocæntiden (ca. 22 millioner år gammelt), dels det fede plastiske ler og den hvide søvindmergel fra Eocæntiden (35-55 millioner år gamle). I bakkerne ligger søvindmergel nogle steder lige under morænen.



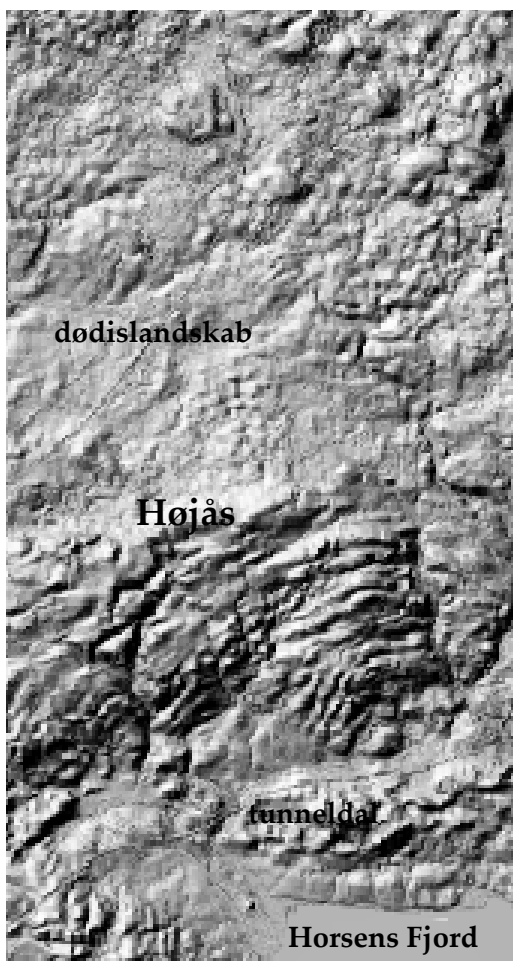
10a. Moræneler. Ingen orden, stenene ligger spredt tilfældigt i den lerede jord.



10b. Smeltevandsaflejringer. Tydelig lagdelt. Øverst grus, aflejret i en rivende strøm. Nedenunder sandbanker, aflejret i en roligt flydende flod. Lagdelingen følger vandstrømmens hastighed.



11a. Dødisbakke nord for Højås. Den er tydeligt hvælvet og har tidligere været flad på toppen, fordi den oprindeligt var en søbund i dødisen.



11b. Hillshadekort viser dødislandskabet.

Dødislandskabet

Højås er en randmoræne, som danner en 4 km lang, næsten lige skråning på ca. 50 meters højde, fig. 11b. Nord for den skifter landskabet brat karakter. Der er mange bakker, der ligger isoleret. De er flade eller svagt hvælvede på toppen, og de ligger tilfældigt spredt i landskabet.

Da den gletsjer, der dannede Højås, gled ind gennem Horsens Fjord, blev den stoppet af store dødis-mængder fra den østjyske is, fig. 8b. De fyldte landskabet op til de store bakker syd for Skanderborg Sø. Dødisen var hullet som en ost, og i hullerne løb smeltevand ned og afsatte sand eller ler. Det blev til mange meter tykke lag efterhånden, og da dødisen var helt smeltet, lå de tilbage som bakker med flad top. Randen af bakkerne blev udjævnet efterhånden, og de mindre bakker er nu hvælvede, fig. 11a.

Mange af bakkerne har store leraflejringer, der blev brugt til brænding af teglsten.



12a. Danmarks udseende i fastlandstiden (lys grøn), i stenalderhavets tid (mørkegrøn), i nutiden (rød linie). Hvidt: Flodløb fra fastlandstiden, der endnu kan ses på havbunden (Efter Charlie Christensen, ændret).

Landhævning og sænkning

Under sidste istid var enorme mængder af vand bundet i isen. Faktisk stod havoverfladen 120 meter lavere end i nutiden, da isen var mest udbredt. Efter istiden steg havet i takt med isens smeltning. For 9-11.000 år siden var havet steget ca. 90 meter, og store dele af den nuværende havbund var land, fig. 12a. Den tid kaldes Fastlandstiden. På havbunden ligger der stenalderboplader fra den tid, mest fra Maglemosekulturen. Et kort over havbunden viser de gamle åløb, der fortsætter nutidens åer. Landet blev simpelthen oversvømmet af havet.

Den store havstigning

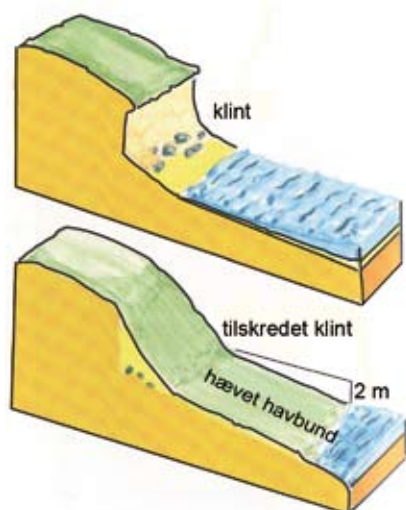
For 9000 år siden begyndte havet at stige ekstra hurtigt. I løbet af 1000-1500 år steg det 30 meter og druknede mange boplader fra Ertebøllekulturen. De fleste findes på lavt vand. Den voldsomme hav-

stigning skyldtes, at den nordamerikanske indlandsis i Canada gav sig til at smelte hurtigt. Denne is var 4 gange så stor som den grønlandske Indlandsis i dag; hvis den smelter, vil havet stige 7 meter.

Efter smeltningen af den canadiske is gik havstigningen næsten i stå. Men en anden kraft tog over og styrede fordelingen af land og hav. Denne kraft stammede fra istiden, da de 2-3 km tykke gletsjere vejede så meget, at de pressede det isdækkede land ned i selve Jorden. Norge og Sverige blev presset mest ned. De dybere lag nogle km under jordoverfladen er elastiske og gav efter som en madras, man lægger sig på. Da istrykket forsvandt, rejste landet sig langsomt på grund af elasticiteten. Landhævningen fortsætter endnu.

Stenalderhavet i Horsens Fjord

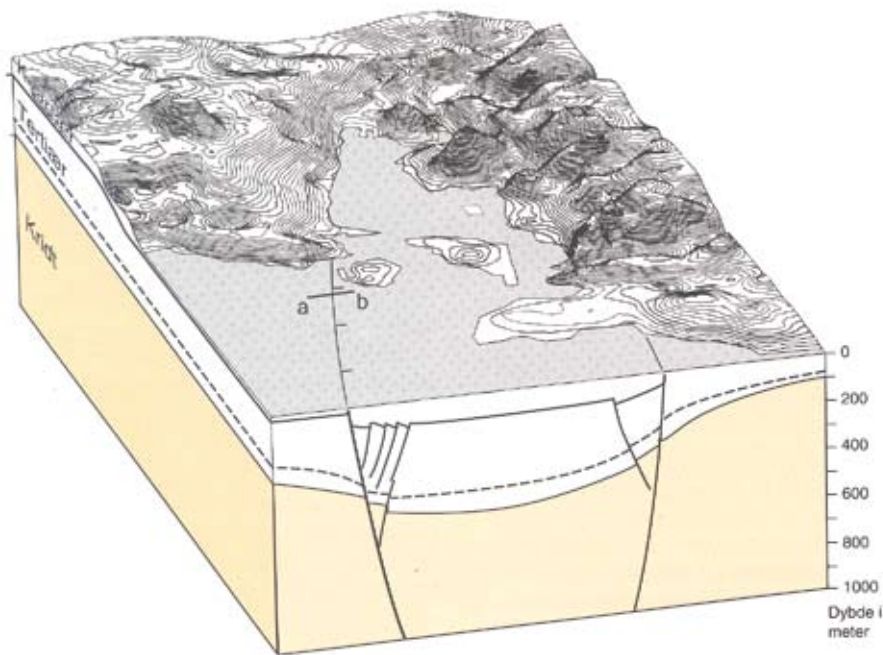
Man måler landhævningen ud fra tiden efter den store havstigning. Den tids hav kaldes Stenalderhavet (eller Littorinahavet, fig. 12a), og det angreb landet; der dannedes klinter, som kaldes stenalderhavsklinter, fig. 13a. Ved Horsens Fjord findes foden af disse klinter 1,5-2 meter over nutidens havoverflade, og heraf slutter man, at landet er steget 1,5-2 meter siden klinternes dannelse for ca. 7-8000 år siden. Sådanne klinter findes f. eks. ved Brigsted Strand og omkring Nørrestrand. Andre steder i Danmark har landhævningen været langt større, på Samsø 3 m, ved Limfjorden 5-6 m, og ved Frederikshavn 13 m, fig. 13b. Altså, jo nærmere vi kommer istidens centrum i de skandinaviske bjerge, jo hurtigere sker stigningen.



13a. Klint i stenalderhavet og efter landhævningen.



13b. Landets hævnig siden stenalderhavets maximum. Syd for rød linie: sænkning. (Efter Mertz 1924).



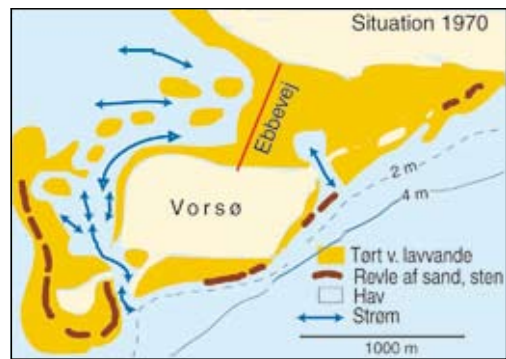
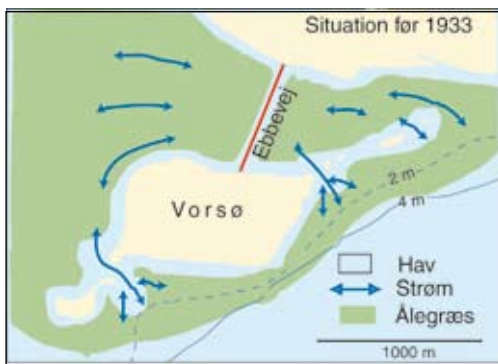
14a. Horsens Fjord med brudlinjer, langs hvilke fjordbunden er sunket ned og stadig synker. Langs de store brudlinjer er der mindre, langs hvilke fjordbunden er delt op i blokke, der synker eller hæver sig lidt. Gult: Skrivekridt. Herover lag fra tertiærtiden. (Efter Lykke-Andersen 1995).

Tektoniske kræfter

Der er endnu en kraft, der virker på Horsens Fjord og dens omegn. Det er de tektoniske kræfter, der får kontinentalpladerne til at støde sammen og danne bjergkæder, eller får kontinenterne til at revne og skaber nye havområder. Desuden medfører kræfterne jordskælv og vulkanisme.

Bunden af Horsens Fjord synker. I løbet af 20-30 millioner år er den sunket ca. 400 meter. Under fjorden ligger der skrivekridt i 600 meters dybde, mens det ligger i 200 meters dybde syd og nord for fjorden, fig. 14a.

Brigsted strand ligger på hævet havbund, og stenalderhavsklinterne ligger i nogen afstand fra kysten. Dette område er altså hævet. Klinten ved Sondrup Strand ligger helt ud til havet, der angriber den. Her synker landet. Noget tilsvarende kan man se hele vejen rundt om fjorden; nogle områder hæver sig, mens andre synker på grund af de tektoniske kræfter. Stenalderbopladsene lå ved kysterne og har fulgt med enten op eller ned.



15a og b. Før 1933 var havbunden omkring Vorsø dækket med ålegræs. Strømpilene har hoved i begge ender, for de viser tidevandsstrømme. I 1970 var ålegræsset helt væk, og sandbunden var blottet. Havet kunne nu danne nye revler af sand og sten (brune). Luftfoto fig. 16a viser situationen idag. (Efter Erik Rasmussen, ændret).

Nutiden

Danmarkskortet er et øjebliksbillede, for der sker hele tiden ændringer. En af dem skyldtes ålegræskatastrofen: En voldsom epidemi ramte de europæiske farvande omkring 1932. Den dræbte ålegræsset; i de danske farvande overlevede det kun i brakvand, især i Østersøen. Konsekvenserne var meget omfattende og virker endnu.

Før ca. 1932 groede der ålegræs overalt på sandbund ned til en halv snes meters dybde. Bevoksningen blev beskrevet som undersøiske enge, for planterne stod meget tæt ligesom græsser på en eng, og bladene kunne blive op til 2 m lange. Ålegræs er en frøplante. Dens rødder og jordstængler gennemvævede sandbunden og forhindrede effektivt bølgerne i at rode op i havbunden. Desuden dæmpede planterne bølgerne angreb på kysterne. Da ålegræsset forsvandt, blev det ikke erstattet af alger; de kan ikke gro i sandbund, men kræver sten eller muslingeskaller til fæste.

Nu kunne bølgerne og havstrømmene erodere i havbunden, og sandet blev mange steder kastet op i revler, odder og strandvolde. Strandens planter spreder som regel deres frø ved hjælp af havstrømmene; frøene spirede i det nye land og fæstnede sandet med rødderne. Når det var sket, kunne havet ikke fjerne det nye land, og derfor blev Danmarkskortet forandret. Det kan følges ved at sammenligne målebordsbladene fra ca. 1930-60 med senere kort, eller luftfotografierne fra 1954 til nutiden. I Horsens Fjord er der vokset kilometerlange odder ud fra Hjarnø og fra kysten sydøst for Snaptun, og nye øer på op til 400 meters længde er dannet mellem Hjarnø og Alrø. Revlerne ved Vorsø er vokset. Det har været til stor nytte for fuglene, der har fået nye rugepladser.



16. Vørsø fra sydvest. De nye revler, der er vokset op siden ålegræskatastrofen, er tydelige, sammenlign fig. 15a. Vørsø og Vørsø Kalv (forrest) er ved at vokse sammen. Det grønne område på fastlandet er Brigsted Strands hævede havbund. Stenalderhavsklinten kan lige akkurat ses på grænsen mod den gule mark. Foto 2013.

Ålegræsset er kommet tilbage, men undersøiske enge er det endnu ikke blevet til.

Alger vokser som nævnt på sten og muslingeskaller. Når efteråret kommer, er algerne blevet store. Bølgerne kan gribe dem og kaste dem op på stranden, og på den måde er mange oldsager kommet til at ligge der.

En havstigning ser ud til at være i gang nu. Hvor længe den varer, og hvor højt den når, er der ingen, som kan forudsige.

Litteratur:

Egil Holm, 2000: Horsenseggen atlas, natur, miljø, historie, erhverv. Egil Holms Forlag.

Egil Holm, 2013: Horsens set fra himlen. Egil Holms Forlag.