

11.9 Kortet viser de områder af Norden der har været havdækket (dog ikke på samme tidspunkt) efter istiden



Desuden viser kortet ved hjælp af isobaser (linjer gennem steder med samme landhævning) hvor stor landhævningen har været i meter i forskellige dele af Norden. I Danmark er landhævningen foregået nord for en linje som går fra Nordfalster over Midtlyn til den jyske vestkyst ved Nissum Fjord. Syd for denne linje er der sket en svag nedsynkning.

Kilde: Geografi. Fag og undervisning 1999.

Hvis sådanne kæmpe isklumper er dækket af et godt lag sand og jord, kan de forblive i landskabet i mange år, og dødis kan have mange effekter på landskabet. Hvis isen indeholder store mængder materiale, f.eks. fordi smeltevandsløb i eller på isen har aflejret materiale, vil dette materiale fremstå som en bakke i landskabet efter at isen er smeltet. Der kan også være tale om at aflejringerne på eller i isen har karakter af en lang slange af aflejringer fordi aflejringerne er foregået i en smeltevandsflod, i en kanal, på isen eller i isen. Kanalen kan f.eks. være dannet hvis loftet over en tunnel i isen er styrtet sammen. Sådanne aflejringer vil fremstå som en langstrakt bakke, en ås, ofte med lettilgængeligt sorteret materiale og som sådan særdeles velegnet til grusgravning.

Hvis dødisen har fungeret som dæmning for en smeltevandsø, vil aflejringerne på søens bund fremstå som

en såkaldt *fladbakke* når isen og smeltevandet er forsvundet (se figur 11.10). Dødisblokke kan også virke beskyttende på det underliggende landskab ved f.eks. at aflede smeltevandsflodernes løb.

Endelig skabes der *dødishuller* når begravede isblokke smelter bort og overfladen derved synker ned som afløbssløse lavninger i landskabet.

Vand og vanderosion

Som sagt er det ikke kun is der eroderer og transporterer materiale. Det gør rindende vand også. Isen er ophav til store mængder smeltevand, både i forbindelse med årstidsvariationer, forårs- og sommerafsmeltninger, og i forbindelse med de mere omfattende afsmeltninger i varmere perioder. Det materiale som isen måtte have aflejret, bearbejdes af nedbør og isens eget smeltevand, og ofte er det snarere effekterne af vandets "hærgen" end af isens påvirkning der tegner det endelige landskab. I modsætning til istransporteret materiale, der pga. isens bulldozereffekt er usorteret, egner rindende vand sig fortrinligt til at sortere materiale efter størrelse og vægt: sten først, grus siden og til sidst sand mens de mindste og letteste lerpartikler flyder med indtil vandet løber ud i en sø eller ud i havet. Stillestående vand i form af større eller mindre søer og havet skaber et godt miljø for sedimentation, dvs. aflejringer.

Det danske kystlandskab er præget af havets erosion og aflejring, og de kystnære skrænter som vi finder overalt i Danmark, er vidnesbyrd om en til tider voldsom kysterosion hvor bølger og strøm æder sig ind på landskabet. De lette partikler blæses op fra stranden samtidig med at bølger og strøm aflejrer materiale på havbunden eller evt. længere væk i form af banker, odder, tanger o.l.

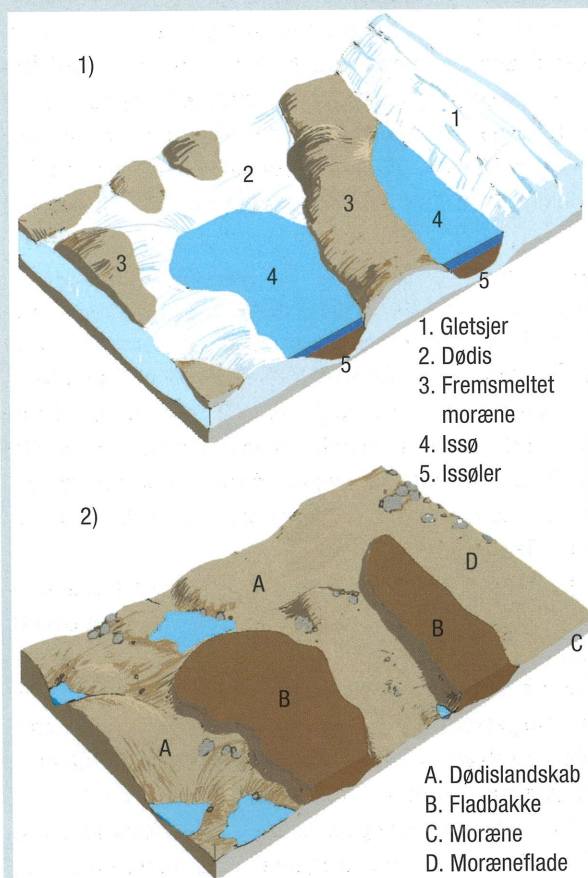
Da kystens placering har ændret sig markant som følge af ændringer i havniveau og landhævning og -sænkning finder vi langt inde i landet, f.eks. i Nordjylland og på Sjælland, områder der er dannet af kysterosion for mange tusinde år siden (se nedenfor: Landhævning og havstigninger efter istiden).

Vind

Vinden påvirker også dannelsen af landskabet. Landskaber med sparsom bevoksning er særligt udsatte for vinderosion. I kuldeperioderne har det danske landskab i lang tid ad gangen ligget hen som en polar ørken hvor vinden har haft gode betingelser for at flytte rundt på let materiale og polere sten og skrænter. Man behøver blot at se på fotoet af vandreklyften Råbjerg Mile i Nordjylland (s. 256) for at blive overbevist om den kraft der kan ligge i vinden

11.10 Dannelse af et dødislandskab

1. Foran gletsjerranden ligger klumper af dødis omgivet af moræne. Smeltevandet fra isen samler sig i lavninger som issøer. I søerne bundfældes fint ler, issøler.
2. Efter ismeltingen er der dannet lavninger, dødishuller på de steder hvor der har ligget dødisklumper. Aflejringerne af issøler danner nu bakker hvis flade top er den gamle søbund. Dødislandskabernes aflejringer af issøler bruges mange steder til teglværksler.



Kilde: Geografi. Fag og undervisning 1999.

når den får fat i sand og lettere lerpartikler. På samme måde som vandet er vinden god til at sortere materialet: det letteste flyver længst. Men ud over at transportere kan vinden, som vandet og isen, slibe og erodere.

Temperatur

Hyppige skift i temperatur, især mellem frost og tø, er også årsag til erosion. Is fylder mere end vand, og der er en betydelig kraft forbundet med at vand fryser til is. Hvis fugt kan trænge ind i sprækker og revner, sørger kulden for re-

sten, og der kan opstå frostsprængninger. I mange bjergegne er frostsprængninger af bjergarterne den vigtigste nedbrydende faktor. I Danmark har dette især betydning på Bornholm hvor grundfjeldet er blotlagt, men det er også en vigtig faktor ved nedbrydningen af klinter og skrænter over hele landet ligesom frostsprængninger i det hele taget er med til at sønderdele materiale som blokke og sten. Når frostkolde vintre anretter store skader på bygninger og veje, er det den samme proces der finder sted.

Marksten, der skyder op af jorden, kan forklares med temperaturændringer: Jorden er vandholdig og udvider sig ved frost. Sten i de øvre jordlag der er udsat for frost presses opad, og ad åre dukker stenene op på jordoverfladen. Processen fremskyndes af landbrugets pløjning. Ploven både løsner det øverste lag og fanger sten på vej opad. Men grundlæggende er det en naturproces.

Hvis vandholdig jord ligger oven på frostlag, kan der opstå flydejord. I bakket terræn vil de øverste jordlag påvirkes af tyngdekraften og flyde nedad. På stejle skrænter vil flydningen resultere i terrassedannelse. Og på længere sigt vil flydningen udjævne terrænforskelle og "glatte landskabet ud".

Landskabsdannelse i istiden

De to sidste istider, Saale og især Weichsel, har haft afgørende betydning for landskabsdannelsen i Danmark og for det landskab vi ser i dag. Det er især tre forhold der spiller ind i forbindelse med landskabsdannelse under istider og i mellemistider.

Jøkelløb

I forbindelse med isens afsmeltning kan der dannes store issøer. De kan ligge på og i isen, eller de kan dannes hvor store blokke af is som en dæmning spærrer for smeltevandets naturlige løb. Hvis en sådan "dæmning" af is bryder sammen, vil store vandmasser pludselig blive frigivet. Sådanne flodbølger af smeltevand kaldes for jøkelløb efter det islandske ord for iskappe (jökull). Løbene vil have en kortvarig, men voldsom effekt på landskabet. Ud over vandpresset vil grus, sten og ofte store isblokke blive hvirvlet med, og det der kan svare til århundreders eller årtusinders normal vanderosion, realiseres på få timer.

I 1996 var der et større udbrud fra vulkansystemet Grimsvötn under Vatnajökull i Island, og det skabte enorme mængder af smeltevand. Smeltevandet dannede til sidst et stort jøkelløb der på sin vej mod havet fjernede mange kilometer vej og flere broer som det kostede næsten en mia. danske kr. at reparere.

I Island forekommer jøkelløb relativt hyppigt fordi nogle af de aktive vulkaner ligger under øens iskapper. I de danske istider har voldsomme jøkelløb formodentlig været sjældne. Men at de er forekommet, er der næppe nogen tvivl om.