

Figur 12.39: Når en støvstorm rammer er det med at komme inden døre og få lukket alle vinduer, døre, ventilations-skakter, sprækker osv.

Figur 12.40: Vinden kan flytte landskabets materiale ved saltation, krybning og suspension.

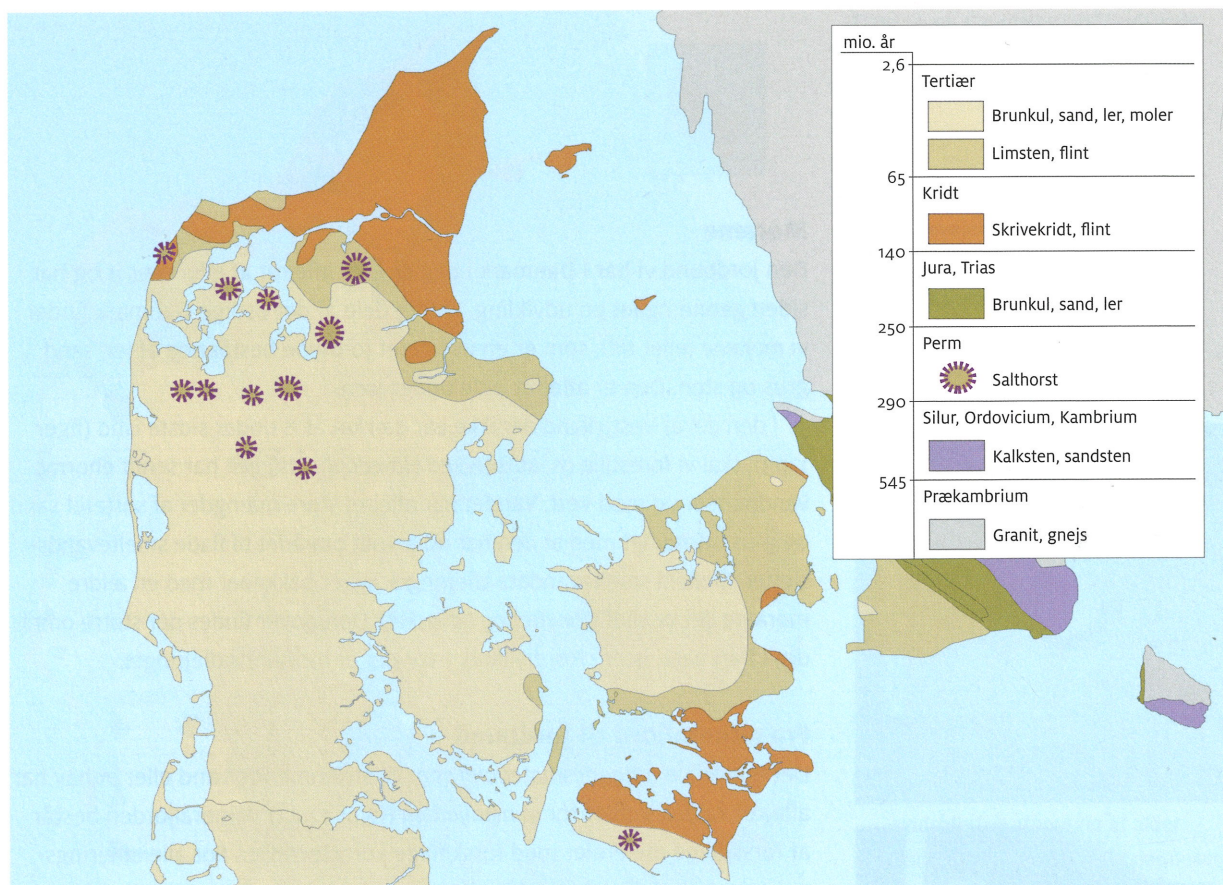
## Æolisk morfologi

### – læren om landskabets former dannet af vind

Når vi tænker på vinden som en kraft der former landskabet, tænker nogle måske på en ørken og de støvstorme man kan opleve der (figur 12.39). Men det behøver slet ikke være så dramatisk at forme landskabet ved hjælp af vindens kræfter. Du har måske oplevet at være på en strand i blæsevej og der set sandet flyge hen over overfladen? Det fortæller os, at her er to grundlæggende faktorer opfyldt. Dels har vinden en så stor styrke, at den kan flytte materiale og dels er der materiale at flytte.

### Vindens materialetransport

Vinden kan opnå store vindhastigheder der kan hive træer op med rode og kaste rundt med lastbiler, men det er trods alt ikke dette materiale som indgår i opbygningen af landskabet. Det materiale der former landskabet består overvejende af sand med en diameter mellem 0,1 og 0,5 mm og benævnes *flyvesand* (figur 12.42). Selve processen starter med at enkelte sandkorn sættes i bevægelse og foretager korte hop hen over overfladen i en proces der hedder *saltation*. De korn kan skubbe til større sandkorn, der flyttes ved *krybning*. Det mindste af materialet kan ved høje vindhastigheder slippe overfladen og flyve, hvilket benævnes som *suspension*.



Figur 12.41: Den danske undergrund.

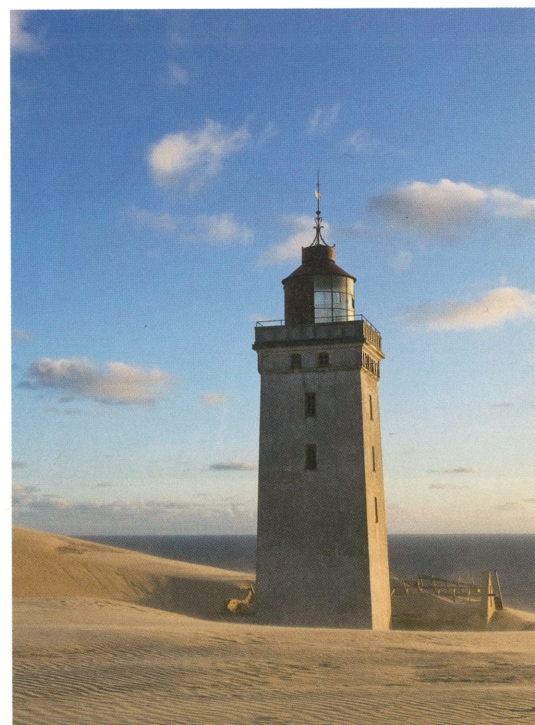
### Former opbygget af vinden i Danmark

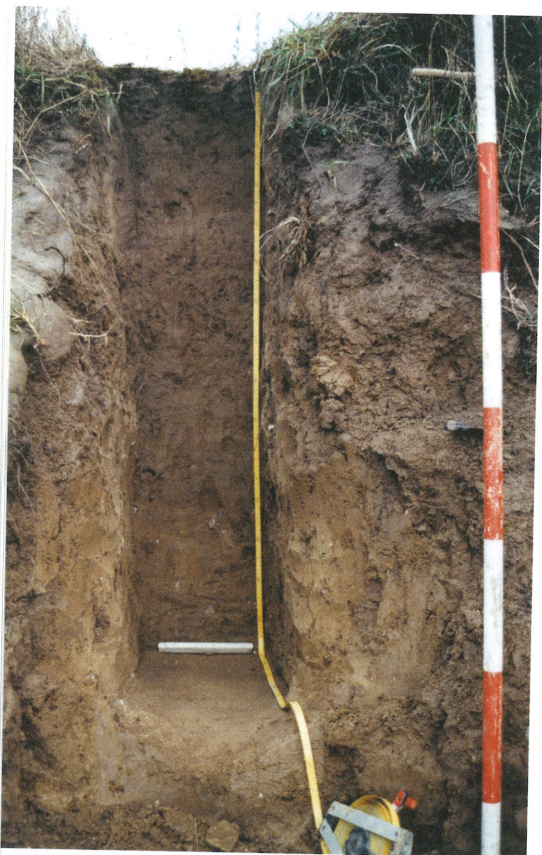
Når du om sommeren ligger ved stranden, kan det være dejligt at ligge i læ i klitterne. De klitter er et produkt af vindens arbejde ved kysten. Her har vinden flyttet strandens sand, så der opstår de karakteristiske klitter, hvis form er bestemt af sandets stablingsvinkel (figur 12.42). For sandet kan kun opbygges med sider der kan nå en bestemt hældning, som ikke kan overskrides. Gør den det vil sandet skride og udjævne formen.

### Den danske jordbund

I stort set hele det danske område finder vi løse sedimenter i overfladen, der enten er aflejret under eller efter sidste istid. Disse aflejringer er fra *kvartær* (de sidste 2 mio. år) og hviler oven på en undergrund der strækker sig langt tilbage i tiden (figur 12.41). Vi kan i landskabet se flere spor af undergrunden, eksempelvis kan vi ved Møns Klint se kalkaflejringerne fra slutningen af Kridttiden for godt 70 millioner år siden. Vi kan finde stykker af denne kalk langt fra oprindelsesområdet. Det er blevet eroderet, transporteret og aflejret af de strømme af is der under sidste istid gled hen over landet. Den jord vi i dag går på, er således et opblandet produkt af mange forskellige miljøer, med meget forskellige processer der er foregået over millioner af år.

Figur 12.42: Det er sjældent, at klitter ved kysten i Danmark når så imponerende højder som ved Rubjerg Knude Fyr i Nordjylland. Det vidner om den stærke vestenvind, som området er udsat for gennem året, og det tilgængelige materiale, som er bragt hertil af kystprocesserne.





Figur 12.43: Fra den usorterede isaflejrede till (mineraljord) til en veludviklet muldjord.

### Moræne

Den jordbund vi har i Danmark i dag er især aflejret af eller nær is og har siden gennemgået en udvikling. I store dele af det østlige Danmark finder vi *moræne* (eller *till*), som er en usorteret jordtype bestående af ler, sand, grus og sten. Den er aflejret inde under isen.

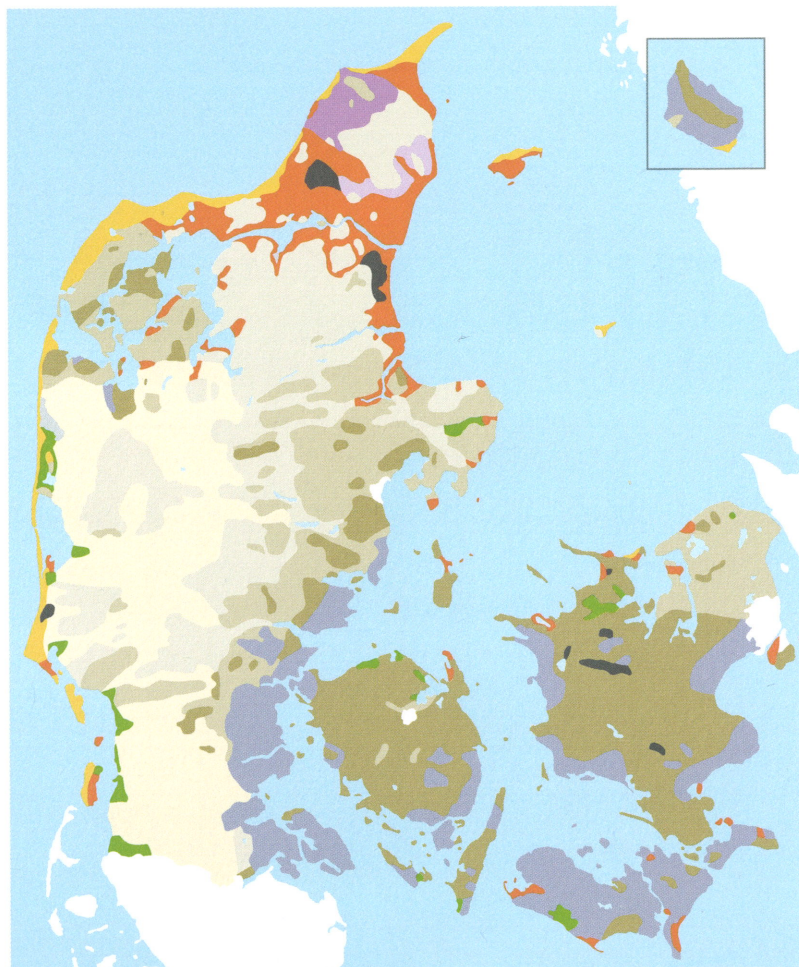
I den del af Vestjylland der ikke var dækket af is under sidste istid (figur 12.13), skal vi forestille os, at isen ved *Hovedopholdslinjen* har sendt enorme vandmasser ud mod vest. Vandet har aflejret store mængder af sorteret sand og grus, samtidigt med at den har udjævnet området til flade smeltevandsletter. Mellem smeltevandets aflejringer ligger bakkeøer med en ældre moræne der er slidt (*forvitret og udvasket*). Derudover findes der større områder i Danmark, især i Nordjylland, hvor der er havbundsaflejringer.

### Fra mineraljord til jordbund

Det materiale (*udgangsmateriale*) som is, strømmende vand eller et hav har aflejret kaldes samlet for *mineraljorden* (figur 12.43). Mineraljorden består af forskellige mineraler med forskellige kornstørrelser. For alle aflejringstilfælde gælder, at der ikke bliver sorteret i mineralsammensætning, men at de stærkeste mineraler holder længst, eksempelvis kvarts. Derimod har rindende vand en evne til at sortere i kornstørrelsesfordelingen. Derfor kan vi finde det sorte materiale på smeltevandsletten og det usorterede afsat under is. Kornstørrelsesfordelingen bestemmer en jords *tekstur*. Gennem tiden vil udgangsmaterialet i mineraljorden blive udsat for en udvikling frem mod en jordbund.

Jordbunden vil primært være udsat for to processer, *udvaskning* og *udfældning*. Udvaskningen er en fysisk proces og udfældning en kemisk proces, hvor der transporteres noget fra et lag i jorden til et andet. Der er mange faktorer der er bestemmende for i hvilket omfang der sker udvaskning eller udfældning. Vigtigst er naturligvis udgangsmaterialet, mens andre vigtige faktorer er klimaet, biologisk påvirkning og landskabets hældning (*relief*). Klimaet spiller en stor rolle og indvirker desuden på det biologiske liv. Eksempelvis har mængden af nedbør stor indflydelse på hvor stor udvaskningen kan blive. Planter og dyr er med til at øge omsætningen i jorden, opbygge muldlag og eventuelt beskytte jorden.

Med tiden vil der udvikles forskellige lag, *horisonter*, og mineraljorden er nu blevet til en jordbund. Samspillet mellem de forskellige faktorer giver mulighed for udviklingen af flere forskellige jordbundstyper (figur 12.44), hvor der overordnet skelnes mellem ler- og sandjorde. Lerjorde indeholder mellem 5-30% ler. De betegnes som sandede hvis indholdet er under 10% og lerede hvis indholdet er over 10%.



Figur 12.44: Danmarks jordbundstyper.

- Overvejende lerjord
- Sandblandet lerjord
- Lerblandet sandjord og sandblandet lerjord
- Sandjord præget af podsoler og lerblandet sandjord
- Sandjord. En del var tidligere mangelfuldt afvandede hedemoser
- Lerjord ofte dækket af flyvesand. Kun svag jordbundsudvikling
- Sandjord. Før opdyrkning podsoler/mangelfuld afvanding
- Sandjord. Før opdyrkning mangelfuld afvanding/svag podsoler
- Svær lerjord. Kun svag jordbundsudvikling/næringsrig jord
- Sandjord. Flyvesand med podsoler afhængig af alder
- Tørvejord. Hovedsagelig højmoser/oprindelig sur, næringsfattig

### Jordbundens egenskaber

Vi er afhængige af jordbunden, for den har stor indvirkning på vores landbrugsproduktion og drikkevand. Derfor er det godt at kende til jordbundens egenskaber. Der er hovedsageligt to ting at fokusere på. Jordbundens evne til at binde vand (figur 12.45) og næringsstoffer. Generelt gælder det at ler er god til at binde både vand og næringsstoffer til sig. Det gør at den lerholdige jord ofte vil være den bedste landbrugsjord. Det gælder for store dele af Østdanmark. Det har betydet at landmænd i Vestjylland i stor stil har satset på produktion af kvæg og grise. Med denne produktion følger en stor gylleproduktion, som bliver spredt ud på markerne. Da udvaskningen i området er stor på grund af det lille indhold af ler, ender meget af gyllens næringsstoffer i grundvandet; det er til stor skade for miljøet og for vores drikkevand.

Figur 12.45: Lodret snit gennem en jordsøjle med dens zoner. De forstørrede cirkeludsnit viser vandets forekomstmråder inden for de forskellige zoner.

