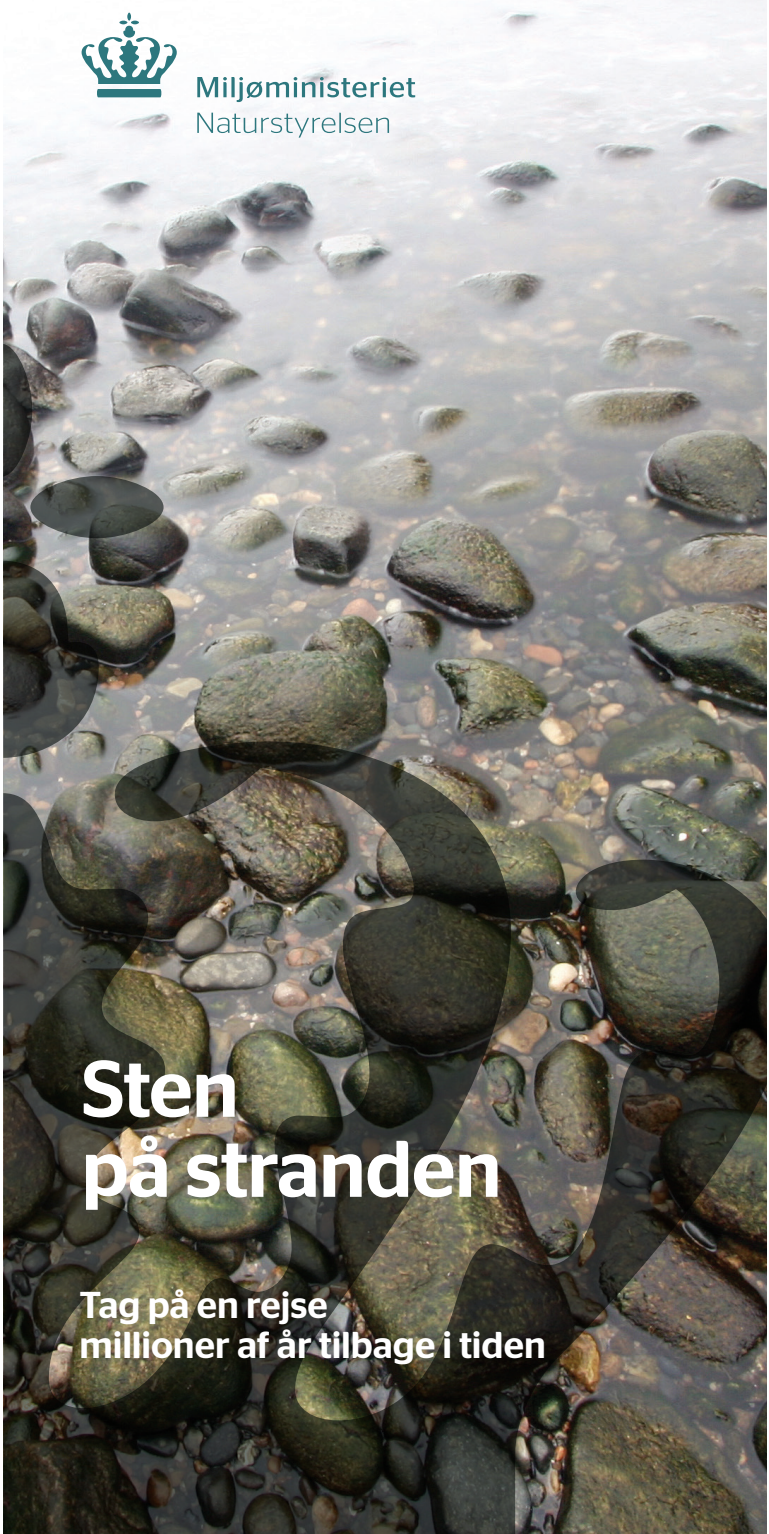




Miljøministeriet
Naturstyrelsen



Sten på stranden

Tag på en rejse millioner af år tilbage i tiden

Tekst: Westy Esbensen Fotos: Westy Esbensen, Colourbox

Hvis du vil vide mere

kan du læse:

- Torben Gang Rasmussen: *Sten på stranden*, Natur og Museum nr. 4, dec. 1999
- Hans-Henrik Meyer: *Forsteninger fra Danmark*, Geograf-forlaget

Hvis du vil vide meget mere, kan du læse:

- Troels V. Østergaard og Gregers Jensen: *Sten og blokke*, Gyldendal
- Per Smed: *Sten i det danske landskab*, Geograf-forlaget
- Palle Gravesen og Sten Lennart Jakobsen: *Skrivekridtets fossiler*, Gyldendal
- Erik Schou Jensen: *Sten i farver*, Politiken



Naturstyrelsen
Haraldsgade 53
2100 København Ø
www.naturstyrelsen.dk

Hvor gamle er stenene?

Jorden blev skabt for 4,6 mia. år siden, og 800 mio. år senere var der liv i havene.

De fleste granitter og gnejsler på stranden er mellem 1 og 2 mia. år gamle.

Mange af de røde sandsten blev dannet for mere end 600 mio. år siden, stort set samtidigt med de første flercellede dyr. Dengang lå Danmark og det øvrige Skandinavien syd for Ækvator.

Scolithussandsten indeholder gravespor efter bunddyr, som levede for 5-600 mio. år siden.

Den røde og grå Ølandskalk indeholder tit aftryk af blæk-sprutter, som var blandt de største rovdyr i havene for omkring 450 mio. år siden. De første landplanter opstod for omkring 425 mio. år siden.

For omkring 275 mio. år siden stødte to kontinenter sammen, og der blev skabt foldebjerge i Mellemeuropa. Nord for bjergene revnede kontinentet på kryds og tværs.

I Oslo-området dannede vulkaner rhombeporfyr, og langs en brudlinie gennem Skåne blev der 100 mio. år senere dannet skånsk basalt fra omkring 50 små vulkaner. Den lyse kalk og flinten opstod for 60-70 mio. år siden, da det danske område var dækket af et tropisk eller subtropisk hav.

Dinosaurerne uddøde for 65 mio. år siden, og de første aber opstod for omkring 60 mio. år siden.

For omkring 45 mio. år siden blev der dannet lerjærnen i danske leraflejringer.

Den første art, som kan henføres til menneskeaberne, levede for 20 mio. år siden. Menneskets og chimpansens fælles forfædre levede for 6-7 mio. år siden, og vores art, Homo sapiens, har blot været her i 200.000 år.



Mange af stenene på stranden kommer fra Norge, Sverige og Østersøområdet. De er ført hertil med gletsjere under istidderne.

Nogle af stenene er lededblokke. Lededblokke er sten, der kan føres tilbage til et ganske bestemt geografisk område. Rhombeporfyr kommer f.eks. fra Østloområdet, venjanpor-fyr fra Dalarna, påskallavikporfyr fra Småland og åland-fyr fra Dalarna, påskallavikporfyr fra Småland og åland-kvartsporfyr fra Ålandsøerne.

Kinnedabas er fra egnen omkring Väneren, og skånsk basalt stammer fra kraterør i gamle vulkaner i Skåne.

Flint og de lyse kalksten kommer især fra det sydøstlige og nordlige Danmark, og lerjærnen er dannet i danske leraflejringer.

Bjergarter deles i fire hovedgrupper

Magmatiske bjergarter

Bjergarter, som er dannet af en smeltet stenmasse (et magma) nede i jorden, kaldes magmatiske. Når magmaet størkner i et magmakammer dybt nede i jorden, dannes dybbjergarter, f.eks. granit. Størkner magmaet i gange nede i jorden, dannes gangbjergarter, f.eks. diabas. Når magmaet størkner ved jordoverfladen, dannes dagbjergarter (f.eks. porfyr og basalt). I de magmatiske bjergarter passer mine-ralkorrene sammen som brikkerne i et puslespil. Det ses tydeligt i de grovkornede granitter.

Metamorte bjergarter

Når der dannes foldebjerge, omdannes klipper dybt nede i bjergene under stort tryk og høj temperatur til metamorte bjergarter. Metamort betyder omdannet. I metamorte bjergarter ligger de enkelte mineraler ofte parallelt og danner striber.

Sedimentære bjergarter

Sedimentære bjergarter dannes ved, at aflejringer kittes sammen. En lerskifer, som er dannet af sammenkittet ler, er ofte sprød og ødelægges hurtigt, når den transporteres af is og vand. I sandsten kan man ofte se de enkelte afrundede sandskorn, konglomerater dannes ved, at sten eller grus kittes sammen med sand eller ler.

Konkretioner

Konkretioner er dannet som sten, og altså ikke, som andre bjergarter, som en klippe, der senere nedbrødes til sten. Konkretioner kan bestå af et mineral (f.eks. flint) eller af et mineral, som er udfældet i en aflejrung, f.eks. lerjærnen.

Fossiler

Fossiler er rester eller aftryk af uddøde organismer. Fossiler er ofte bevaret i kalksten, eller de kan bestå af f.eks. flint. Spor efter uddøde organismer, f.eks. gravengange i havbund-den, kaldes sporfossiler.

Jordens yderste del består af seks større og en række mindre plader, som langsomt bevæger sig i forhold til hinanden. Den nordamerikanske og den eurasiske plade med Europa og Asien fjerner sig således fra hinanden med ca. 4 cm om året.

Vulkaner dannes primært der, hvor to plader glider fra hinanden, som f.eks. på Island, eller hvor de støder sammen som f.eks. i Italien og Japan.

Når den smeltede stenmasse fra vulkaner størkner ved jordens overflade, kan der dannes porfyr, basalt og andre dagbjergarter. Hvis stenmassen størkner i dybden, skabes dybbjergarter.

Hvis en plade med en oceanbund støder sammen med en plade med et kontinent, glider oceanbunden ned under kontinentet. Pladerne grider mod hinanden, der sker en opvarmning, og i 20-30 kilometers dybde kan kontinent-klippen smelte. Når den smeltede stenmasse atter størkner, dannes granit, som er den mest udbredte dybbjergart.

Når to plader støder sammen, kan der dannes foldebjerge som f.eks. Alperne og Himalaya. Dybt nede i foldebjerge kan granit omdannes til gnejs, basalt til amfibolit og sandsten til kvartsit. Når bjerge nedbrødes, kan der aflejres sten, grus, sand og ler både på land, i floder og i havet. Sandaflejringerne kan senere kittes sammen til sandsten, og leraflejringerne kan kittes sammen til lerskifer. Konglom-erater indeholder grovere elementer som sten eller grus.

I havet kan der aflejres kalk fra bundlevende dyr og fra plante- og dyreplanter. Kalkaflejringerne kan senere kittes sammen til kalksten. Nede i kalkaflejringerne kan der dannes konkretioner af flint og i leraflejringerne konkretioner af lerjærnen. Porfyr, basalt, granit, gnejs, amfibolit, kvartsit, sandsten, kalk, flint og lerjærnen er blot nogle af de mange bjergarter, man kan finde på stranden. Bjergarterne består af forskellige byggesten, som kaldes mineraler.

Hvordan dannes stenene?

Magmatiske bjergarter



Granit er den mest almindelige dybbjergart på stranden. Kornene består af mineralerne feldspat (oftest rødlig, hvid, gul eller grøn), kvarts (ligner glas, lys og ofte klar) og mørke mineraler (især mørk glimmer).



Porfyrer dannes i vulkaner. De store korn er dannet i lavaen nede i vulkanen, og resten af bjergarten er størknet, da lavaen i et udbrud kom op til jordens overflade. Ø.tv. påskallavikporfyr, ø.th. venjanporfyr, th. rhombeporfyr og nederst ålandskvartsporfyr.



Basalt er en dagbjergart, som består af mørke mineraler. De to nederste sten på billedet er skånsk basalt. Stenen ø.tv. er en kinne-diabas ("blomkålssten"), som stammer fra egnen syd for Väneren i Sverige. **Diabas** har samme kemiske sammensætning som basalt, men størkner nede i jorden.

Konkretioner



Lerjærnsten er dannet ved, at der er udfældet jern-, calcium- og mangancarbonater i en leraflejring. På strandene i Sydøstjylland er lerjærnsten almindelige, da de bl.a. dannes i det lokale Lillebælt.



Flint udskilles i kalkaflejringer. Der bliver dannet flint i sprækker og hulrum i kalken. Forstenede søpindsvin (i midten af billedet) dannes, når en søpindsvineskal udfyldes med flint. Flint kan være grå eller sort. De røde flintesten er farvet af jernforbindelser.

Metamorfe bjergarter



Gnejs kan blandt andet dannes af granit. Stribet gnejs (th.) har smalle striber, og båndet gnejs (tv.) har bredere striber. I øjegnejs (øverst) ligger striberne rundt om større, røde korn af mineralet kalifeldspat.



Amfibolit kan dannes af basalt og diabas. I amfibolit dominerer det mørke mineral amfibol eller hornblende. I nogle amfibolitter kan man desuden finde røde granater. Store granater bliver brugt som smykkesten.



Kvartsit dannes af sandsten. Når man gnider to kvartsitter kraftigt mod hinanden, lugter det af ozon, og i mørke kan man se, at stene lyser.

Sedimentære bjergarter



Sandsten kan være lyse, røde eller grønne. De er som regel dannet af kvartssand. De røde sandsten er farvet af jernforbindelser og dannet i iltrige miljøer, f.eks. et floddelta eller en ørken. De grønne sten er dannet i havet og farvet af mineralet glaukonit.



Et **konglomerat** indeholder sand eller ler og grove elementer (sten eller grus), som er mere eller mindre afrundede efter transport i is eller vand. Den øverste sten består af sand og grus. De to nederste konglomerater er begge et stykke forstened strandbred, hvor sand og sten er kittet sammen af jernforbindelser.

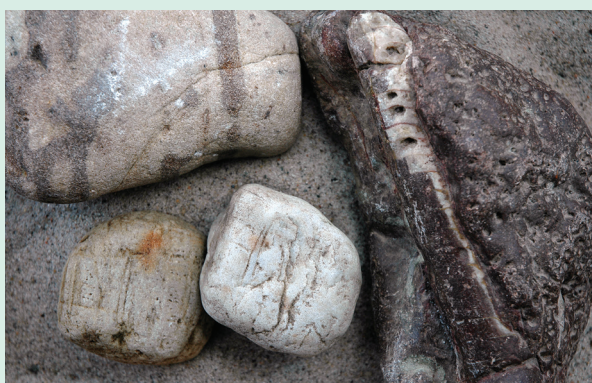


Kalksten dannes enten ved sammenkitning af kalkskeletter fra plankton (øverst) eller ved sammenkitning af kalk fra f.eks. koraller (tv.) eller snegle- og muslingskaller (th.). Den røde kalksten er fra Øland, de tre andre er danske. De små huller i den lyse og den røde kalksten er lavet af en nulevende boreorm.

Fossiler



Et **vættelys** (tv.) er et indvendigt kalkskelet, som har siddet i den bageste ende af kroppen på en blæksprutte. Et **forstened søpindsvin** (th.) er dannet ved, at en tom skal af et søpindsvin er udfyldt med flint.



I **scolithussandsten** (de tre sten tv.) kan man se spor efter grave-ange, som blev lavet af et ukendt dyr for 5-600 mio. år siden. I den røde eller grå ølands kalk kan man ofte finde forstenede blæksprutter (**orthoceratitter**) (th.).



Hvis man har heldet med sig, kan man finde et stykke **forstened træ** eller en sandsten med aftryk af **snegle**. Forstened træ er dannet ved, at mineraler har erstattet træet, efterhånden som træet er rådnet væk.



I strandens grus kan man finde pigge fra **søpindsvin** (ø.tv.), **sølljestilke** (n.tv.), **brachiopoder** (i midten) eller **koraller** (th.). Sølljer er i familie med søstjerner. Brachiopoder ("armfødder") har to skaller ligesom muslinger. Hos brachiopoderne er de to skaller ikke lige store.