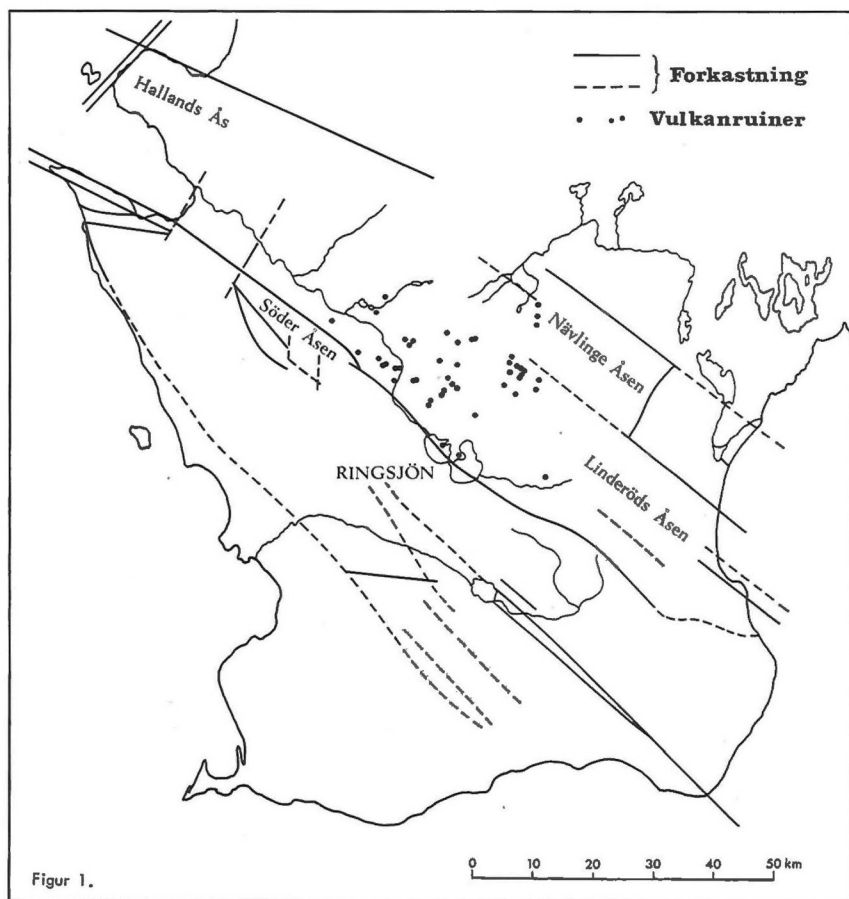


Vulkaner i Skåne

af I. Printzlau

På den svenske side af Øresund 60 km fra Landskrona finder man et gammelt vulkansk område. Her findes ruinerne af omkring 25 enkelt-vulkaner indenfor et område på 20 x 20 km. En tilsvarende koncentration af vulkansk aktivitet af sådanne dimensioner kan man i dag kun finde i stærkt vulkanske områder som for eksempel Den Østafrikanske Riftzone. Det vulkanske område i Skåne har dog ikke været aktivt i de sidste 100 millioner år. Vulkanruinerne i Skåne er de udfyldte kraterør først og fremmest bestående af sort basalt-lava, men også hærdenet vulkansk aske og materiale af mere blandet kornstørrelse kan findes. De udfyldte kraterør rager endnu op i landskabet, fordi de mere kompakte bjergarter her bedre har kunnet modstå de nedbrydende kræfter end de overvejende løse udbrudsprodukter, som i sin tid opbyggede selve vulkankeglerne.





Figur 2. Reliefkort af Skåne.



Figur 3. Vulkanruin (udfyldt kraterrør) i Skåne.



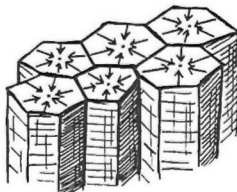
Figur 4. Basaltsøjler ved Bolmarehus.



Figur 5. Basaltsøjler, som stråler ud fra de oprindelig varmeste områder. Göbnehall.

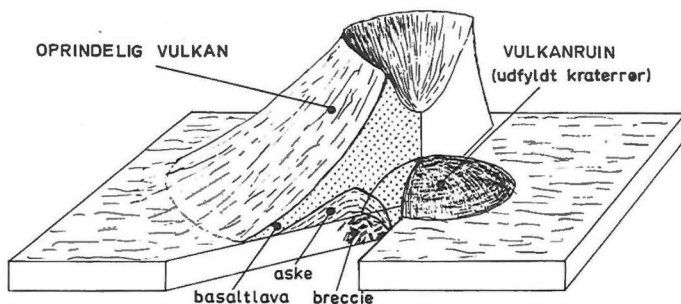
I Skåne er det vulkanske område nedsænket mellem de store skånske horste Söderåsen, Hallandsåsen, Linderödsåsen og Nävlingeåsen. Disse horste, der misvisende har fået navnet åse, er ikke smeltevandsaflejringer fra istiden, men fremkom ved opskydning og nedsænkning af store blokke. Den uro i jordskorpen, som er ansvarlig for dannelsen af horstene, startede i Perm (250 millioner år) og fortsatte indtil i hvert fald Tertiær (50 millioner år). Den vulkanske virksomhed hænger sikkert nøje sammen med forskydningerne. I Perm kender man vulkanske bjergarter af basalt, som findes i gennemskærende lodrette gange der løber fra NV til SØ - samme retning som de dominerende brudzoner eller forkastninger, der begrænser horstene. Gangene har i mange tilfælde været tilførselskanaler for den basaltiske lava til vulkaner, som idag er fuldstændigt borteroderet. Også den senere vulkanske virksomhed, der dannede de vulkaner, hvis udfyldte kraterør er bevaret, har været bestemt af den tektoniske aktivitet. Formodentlig står selve nedsænkningen af det vulkanske område direkte i forbindelse med vulkanismen, idet en kraftig udtømming af lava giver et masseunderskud i dybere niveauer - resulterende i en indsynkning af området - ofte langs i forvejen aktive forkastninger.

Man finder i Skåne ikke lava fra selve vulkanerne, men kun basalten der er størknet i kraterøret. Hvis man finder hærdnet vulkansk aske (tuf) eller blandede produkter fra en stærkt eksplosiv vulkanisme (agglomerat) er det kun i områder, som har ligget i læ - ofte bag det udfyldte kraterør. Tilstedeværelsen af tuf og agglomerat viser, at erosionen ikke kan have været særlig kraftig, da disse bjergarter dannes på jordoverfladen. De udfyldte kraterør består næsten udelukkende af basalt, som ofte er stærkt opsprækket i et mønster af tætstillede søjler. Søjlerne opstår ved at basalten, der efter størkning stadig er 1000° C varm, under yderligere afkøling trækker sig sammen. Temperaturen er ikke jævnt fordelt i basaltlegemet men er højest i den centrale del og aftager udefter mod omgivelserne. Søjledannelsen starter på overfladen, hvor der opstår mange kontraktionscentre jævnt fordelt over hele overfladen. Ved sammentrækning omkring centrene bliver overfladen til et puslespil af 5-7-kantede brikker, der ved den videre afkøling vokser indad og derved danner 5-7-sidede prismer, som stråler ud fra de varmeste områder i basaltlegemet (figur 4 - 5 - 6).



Figur 6. Dannelse af søjlestruktur i basalt ved sammentrækning under afkøling.

Studier i felten viser udfyldte kraterløb som langstrakte rygge fra nordøst mod sydvest. Det er ret typisk at de udfyldte kraterløb er højest mod nordøst og her danner en temmelig stejl skrænt. Søjlerne er her rettet skråt mod nordøst med en hældning på cirka 45° . Det viser, at centret for udbruddet formodentlig har ligget i den nordøstlige ende af den nuværende vulkanruin. Man kan finde hærtnet vulkansk aske i den sydvestlige ende, og forholdene tyder da på, at vulkanruinernes nuværende form skyldes erosion af kvartærtidens indlandsis med en stejl stødside af basalt med søjler rettet skråt frem mod isen og en morænedækket læside, hvor løsere vulkanske produkter er blevet bevaret. Vulkanresterne er kun bevaret på grund af den hårde modstandsdygtige basalt i kraterløbet, og i læ kan man endnu se spor af den oprindelige vulkan (figur 7).



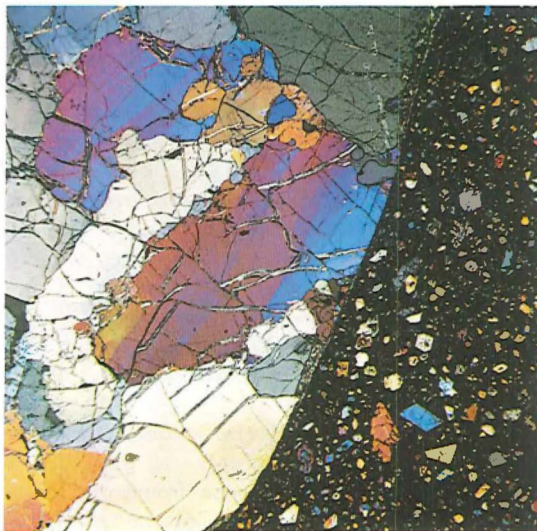
Figur 7. Forholdet mellem den oprindelige vulkan og de nutidige ruiner.

Den dominerende vulkanske bjergart er en basalt, der er relativt fattig på grundstoffet silicium i forhold til metaller som natrium, kalium og calcium. Bjergarten indeholder store strøkkorn i en mere finkornet grundmasse. Strøkkornene består af grøn olivin og sort pyroxen, der er de første mineraler, som udkrystalliserede fra det flydende basaltmagma, og det er sket inden udbruddet. Da disse mineraler begge er tungere end magmaet vil de have en tilbøjelighed til at synke i magmaet. Grundmassen består af pyroxen samt en del glas. En kemisk analyse af bjergarten viser, at glasmassen er meget rig på natrium og kalium og derfor ville have dannet mineralet nefelin, hvis afkølingen havde været tilpas langsom til at tillade krystallisation.

Den basaltiske aske findes enkelte steder i området. I den hærtnede vulkanske aske findes blokke af granit- og gnejsbjergarter, sedimentter og basalt. Herudover finder man mange fragmenter af planter som regel vedrester af nåletræer. Plantefossilerne kan medvirke til at angive udbrudstidspunktet.



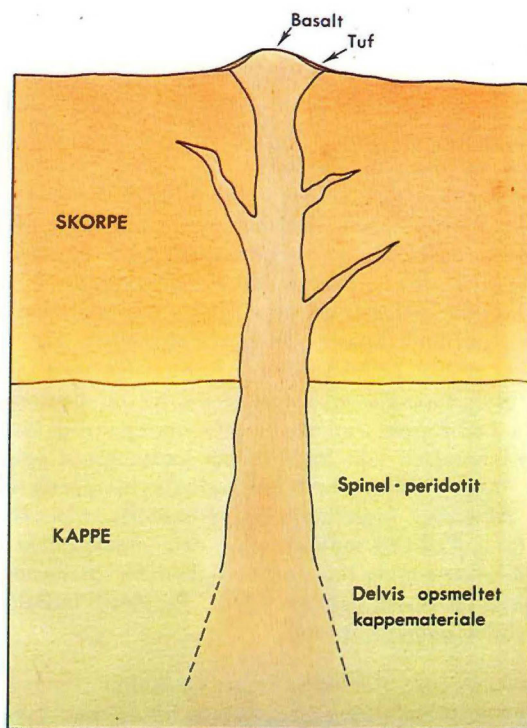
Figur 8. Peridotitinklusion i basalt. Basalten er porfyrisk med strøfkorn af olivin og pyroxen. I grundmassen ses feldspatletter, sort malm, pyroxen og brun glas. Inklusionen indeholder olivin (farveløs), pyroxen (svagt brun) og små rødbrune korn af spinel. Forstørret 75 gange.



Figur 9. Polariseret lys. Olivinkornene har interferensfarver i striber (kinklameller). Forstørret 75 gange.

I basalten selv finder man indeslutninger af en del andre bjergarter blandt andet gnejs- og granitblokke, der ofte er delvis smeltet. Desuden forekommer blokke af bjergarter, der næsten udelukkende består af feldspaten plagioklas (anorthosit), eller bjergarter, der næsten udelukkende består af pyroxen. Basalten indeholder desuden blokke af gabbro, der er en grovkornet bjergart af basaltisk sammensætning størknet på større dybder. Man kan lejlighedsvis finde meget store enkeltkrystaller af pyroxen og feldspat.

Den sidste bjergart, der bør nævnes blandt indeslutningerne, er peridotit (se figur 8 og 9). Peridotit er en bjergart, der er meget rig på mineralet olivin. I Skåne finder man en peridotit, der består af meget magnesiumrig olivin, en magnesiumrig pyroxen (der danner krystaller af en anden form end pyroxenerne i selve basalten), en chromrig pyroxen og en rødbrun spinel også rig på chrom. Nogle af mineralerne har kinklameller - det vil sige strukturelle uregelmæssigheder, der skyldes højtryksdeformation af krystalgitteret (se figur 9). Ved eksperimenter har man påvist, at dette mineralselskab kun kan dannes ved meget højt tryk.



Figur 10. Snit gennem Jorden.

Man har tidligere antaget, at den skånske basalt var dannet i den ældre del af Tertiær (Eocæn, 50 millioner år) ud fra den antagelse, at basalterne måtte være dannet samtidig med askelagene i moleret i Limfjordsområdet. Man har prøvet at datere vulkanismen ud fra indesluttede planterester i tuf - de kunne bestemmes til slægten *Cederoxylon*, der kendes fra Jura til Kvarter. Man kunne altså derved kun få en minimums- og maksimumsalder, men ingen nøjagtig datering. Man så på den tektoniske virksomhed i området og kunne se, at der har været bevægelser langs horstene i Tertiær og denne viden kunne tilsyneladende støtte en ældre Tertiær alder. Man kender kun få steder underlaget for basalten, som de fleste steder vides at ligge på kaoliniseret grundfjeld (forvitret gnejs), men enkelte steder hviler basalten på Jura-sedimenter. Ved en radiometrisk aldersbestemmelse efter kalium/argon metoden foretaget for nylig herhjemme fik man på de første få lokaliteter en alder svarende til Nedre Kridt. Ved datering på nye lokaliteter viste det sig, at i hvert fald en del af vulkanerne har været aktive i Jura (150 millioner år), og at en del af de yngre aldre fra de første prøver måske skyldes det høje glasindhold i de daterede bjergarter. Metoden bygger på, at en radioaktiv kalium-isotop i tidens løb nedbrydes til argon. Hvis bjergarten indeholder glas, som er et yderst ustabil materiale, vil denne glas i tidens løb krystallisere (devitrificere). Ved devitrificationen vil bjergarten, der har det meste af dens kalium bundet i glassen, miste den radioaktivt producerede argon og den beregnede alder bliver for lav. De nye dateringer bevirkede at det blev nødvendigt at se nærmere på de forskellige sedimenter fra Jura i Skåne. Her havde svenske geologer fundet vulkansk glas i nogle sedimenter ved Fyledal, og i en boring i Jura sedimenterne i basaltområdet havde andre geologer fundet et vulkansk agglomerat mellem to Juralag. Disse oplysninger bekræfter altså den jurassiske alder på basalten.

Den vulkanske aktivitet er altså cirka 150 millioner år gammel og har produceret bjergarterne basalt, tuf og agglomerat. Der har formodentlig været kraftige jordskorpebevægelser i forbindelse med vulkanismen. At basalten er glasrig og forekommer sammen med tuf og agglomerat tyder på, at erosionen ikke har fjernet ret meget selv om egentlig lava ikke findes. Indeslutningerne i basalten kan fortælle om jordskorpens opbygning nedenunder området. Man finder enkeltkorn og hele bjergarter opbygget af de tidligst udskilte mineraler (anorthosit og pyroxenit). Man finder bjergarter fra jordskorpen (grundfjeld og sedimenter). Ved undersøgelse af de forskellige mineralers sammensætning får man mulighed for at bestemme ændringer i magmaets kemiske udvikling gennem tiden. Peridotit-indslutningerne fortæller om de dybere dele af Jorden.

Jorden er opbygget af kerne, kappe og skorpe (figur 10). Fra indeslutningerne kan man få oplysning om jordskorpen og den øvre kappe. Man regner med, at skorpen under oceaner er 5-10 km tyk, mens den under kon-

tinenter er 15-30 km tyk. Jordskorpen under oceaner består af basalt, mens jordskorpen under kontinenter består af bjergarter af granitisk sammensætning. Basalten har mulighed for ved udbruddene at bringe prøver op af bjergarter fra alle niveauer mellem magmakammeret og jordoverfladen. Peridotit indeslutningerne er et af de få vidnesbyrd man har om sammensætningen af den øvre del af Jordens kappe. Man antager, at peridotit indeslutningerne er opstået som en rest efter en delvis opsmeltning af den øvre oprindelige kappe. Den dannede smelte har givet et basaltisk magma, der på grund af sin lave vægtfylde i forhold til omgivende bjergarter, er trængt op til Jordens overflade. Ved en senere opsmeltning på større dyb, der har givet den jurassiske basalt, har dette nye magma på sin vej revet stykker af sidebjergarten i den øvre kappe med op og det er disse brudstykker vi ser som peridotit indeslutninger. Enkeltkrystallerne og pyroxeniter og anorthosit er sandsynligvis dannet ved en nedsynkning og ansamling i magmaet af de tidligt udskilte mineraler. Disse bjergarter og brudstykker af grundfjeldet er ved magmaets videre opstigning ført med op til overfladen og forekommer derfor også som indeslutninger. Gabbro er en ækvivalent til basalten dannet ved krystallisation i dybet.

Hvis man har lyst til at se nærmere på dette gamle vulkanske område kan det let lade sig gøre ved en søndagstur. Det vil være en tur, hvor man både kan se en mængde geologi og samtidig nyde en pragtfuld og fra et dansk synspunkt særpræget natur. Jeg kan anbefale at tage til Frostavallen 4 km nord for byen Höör. Her har "Skid och Friluftförbundet" et naturfredet område med en restaurant. Man kan slå sig ned her og spadsere rundt i området langs de udlagte løjper. Her kan man spadsere frem til Bjäret og Stenkilstorp. Ved Bjäret ser man et udfyldt kraterrør med udviklede søjler. Ved Stenkilstorp ser man et langt kraterrør, hvor basalten indeholder indeslutninger af peridotit. Ønsker man at køre lidt rundt i området, kan man køre til Göbnehall hvor man finder et stenbrud, der viser søjler, og hvordan vulkanen ser ud indeni. Ved Göbnehall findes desuden en mængde peridotit indeslutninger og store smukke krystaller af mineraler dannet ud fra vandige opløsninger medens basalten endnu var varm. Ved Bolmarehus ses smukke basaltsøjler (se figur 4). Ved Djupadal kan man se tuf med plantefossiler.

Mineralogisk Museum i København har en pæn udstilling af bjergarter fra området - hvis man skulle få lyst til at få et hurtigt overblik.

