

# SÆK OG PUDESTRUKTURER

af Steen Sjørring

Som omtalt i VARV 1981-3 kan man finde sæk- og pudestrukturer både i gamle magmakamre og i ganske unge vandaflejrede sedimenter. Sæk- og pudestrukturer optræder i bjergarter fra alle geologiske aldre, men under vore himmelstrøg er de nok lettest at finde i finkornede, vandaflejrede istidssedimenter.

Navnet 'sæk- og pudestruktur' er en direkte oversættelse fra den engelske betegnelse 'ball and pillow form structure' (på tysk: Ballen- und Kissenstruktur), og de første egentlige beskrivelser af strukturen kan spores tilbage til 1916. I de følgende år er selvsamme strukturer blevet beskrevet under mange forskellige navne, hvilket ikke har gjort kendskabet til denne særegne strukturform bedre.

Som det fremgår af billedet, består strukturen af tydelige lag med indbyrdes vekslende kornstørrelser. Kornstørrelserne i de 'krøllede' lag ligger for det meste mellem 0,5 mm og 0,06 mm, altså fint sand, men også mindre kornstørrelser (silt) optræder hyppigt. Strukturerne 'svømmer' i et værtslag, der næsten er homogent, og det viser sig, at værtslagets gennemsnitskornstørrelse generelt er mindre.



Figur 1. Typiske sæk- og pudestrukturer. (Billedet er fundet på Varv's redaktion. Ejeren kan få det retur ved henvendelse til redaktionen).

De enkelte lag i sæk- og pudestrukturerne kan fra tid til anden vise svage tegn på transport med strømmende vand. Denne oplysning kan man bruge til at fastslå, at sæk- og pudestrukturerne ikke kan være dannet samtidig med, at lagene blev aflejrede, men må være en yngre og 'sekundær' strukturform. Sæk- og pudestrukturerne optræder næsten altid flere sammen, tit som perler på en snor, men samtidig ligger de lukket inde i et veldefineret lag. Lag med disse strukturer optræder på den anden side gerne flere over hinanden, hvor de oprindelige lag ligner hinanden op gennem profilet. Dette kunne tyde på, at sæk- og pudestrukturerne dannelse har noget med kornstørrelsen og skiftet mellem grovere og finere lag at gøre, mere end det er en ydre påvirkning, der er ansvarlig for dannelsen.

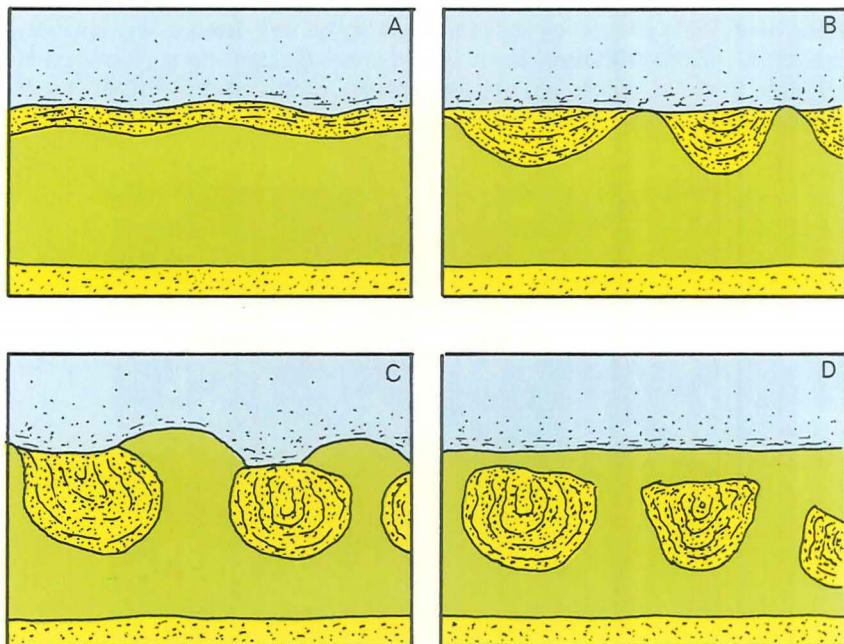


*Figur 2. Sæk- og pudestrukturer i en issøbakke syd for Kårup i Odsherredbuerne, Nordvestsjælland. Foto: Steen Sjørring.*

Formen af den enkelte sæk- og pudestruktur er i lodret snit ofte uregelmæssig halvcirkel- til grydeformet og nogenlunde symmetrisk. For det meste er de fine lag, der danner strukturen, indbøjede for oven, og da vandrette snit gennem sæk- og pudestrukturer viser et cirkelrunt til ovalt billede, kommer strukturen næsten til at ligne en krukke med indbøjede kanter. Størrelsen af strukturen varierer, der er set strukturer på 2-3 cm i diameter og nogle af de større kan være i nærheden af 2 meter i diameter. På steder, hvor andre og primære sedimentstrukturer viser, hvad der er opad i lagfølgen, viser sæk- og pudestrukturerne altid samme 'op'-retning med åbningen opad. Derved kan sæk- og pudestrukturer-

ne benyttes til 'op-ned' bestemmelser i finkornede bjergarter, hvor det ellers kan være svært at finde andre tegn. Op-ned bestemmelser er af afgørende betydning for tolkningen af trykretningen (f. eks. isbevægelsesretningen) i foldede bjergarter, derfor har strukturer, der viser entydigt 'op' stor betydning for feltgeologen.

Dannelsen af sæk- og pudestrukturer har været opfattet forskelligt gennem tiden, der har været forslag fremme om, at de var dannet ved udglidning på en svagt hældende flade, men da skulle man forvente, at formerne viste en generel skævhed til den ene side. Der har også været udført forsøg, hvor man i en beholder har anbragt finsandede lag oven på siltede og lerede lag, altsammen vand-



Figur 3. Forslag til dannelsen af sæk- og pudestrukturer. A: Over et finkornet lag aflejres sand- og lerlag. Leret forhindrer porevandet i at komme ud. B: intern bevægelse i det finkornede lag medfører forskel i lagtykkelse, og porevandstrykket medfører, at sammenhængskræfterne i det finkornede lag (værtslaget) bliver forsvindende små. C: Diapiragtig opstigning af det porevandsmættede værtslag medfører, at sand- og lerlagene (med en bedre sammenhængskraft) synker ned i værtslaget. D: Efter udligning af porevandsøvertryk ligger værtslaget tilbage med de dannede sæk- og pudestrukturer. (Modificeret efter Richter, 1971, Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen Nr. 2184).

mættet. Ved at udsætte beholderen for svage rystelser blev der dannet strukturer, der til forveksling minder om sæk- og pudestrukturer, men om rystelser er en nødvendighed for deres dannelse er endnu uvist, idet tidsfaktoren er vanskelig at 'styre' i sammenligninger mellem natur og model. En meget vigtig faktor i dannelsen af sæk- og pudestrukturer er kornstørrelsen. Er de vekslende finkornede og mere grovkornede lag vandmættede, vil det kommende værtslag have en rumvægt på omkring 1,6, mens de lag, der senere bliver til sæk- og pudestrukturer har en rumvægt på omkring 1,9. Der vil således være 'tungere' lag over 'lettere' og mere mobile lag, og ved passende indbyrdes tykkelser synes det, at en ligevægt må oprettes, så de grovere og tungere lag synker ned i de lettere og mobile lag. Formodet vandudtrængning medfører nu et stabilt kornskelet, hvor der er god kontakt mellem de enkelte korn, og ny aflejring kan finde sted. Netop det forhold, at sæk- og pudestrukturer optræder i flere lag over hinanden og hvor de enkelte strukturbærende lag er lige tykke, kunne tyde på, at dannelsen finder sted uafhængigt af ydre påvirkninger, men alene er betinget af sedimenttype og tykkelsen heraf.



*Figur 4. Videreudviklede sæk- og pudestrukturer fra issøbakken ved Kårup i Nordvestsjælland. I forbindelse med lettere udglidning på en svagt hældende underlag kan de dannede sæk- og pudestrukturer antage endnu mere komplicerede former. Foto: Steen Sjørring.*