

# et skred i Valby Bakke

af Ivan Christensen og John Frederiksen

Set med en geoteknikers øjne er Danmark så afgjort et begunstiget land. I langt den største del af landet består de øvre jordlag af skredsikre sand eller moræneaflejringer. Kun i vore moseområder og i de dele af landet, som i Efteristiden var dækket af havet, kan man i større omfang møde jordarter, der giver problemer for almindeligt, let byggeri.

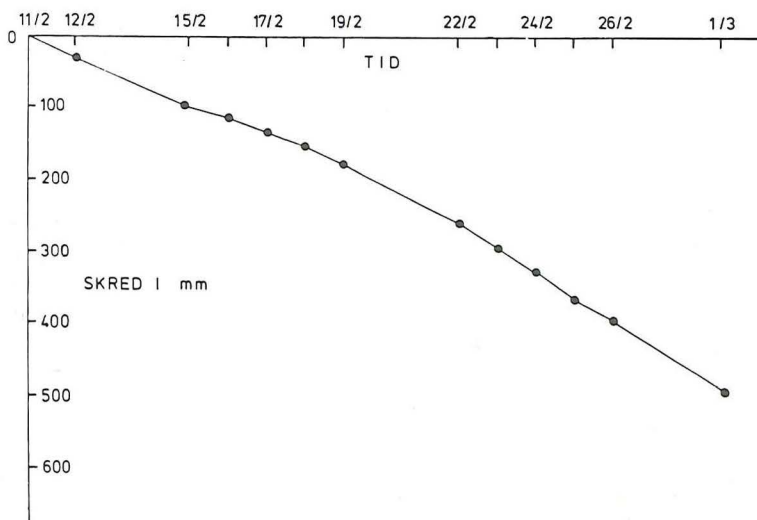
Takket være de gode jordbundsforhold, er virkelige skredkatastrofer inde i landet langt sjældnere i Danmark end i vore nordlige nabolande, hvor senest Tuve-skredet berøvede mange mennesker hus og hjem (se VARV 1978-2). Alligevel sker der hvert år adskillige mindre skred i dæmninger og afgravnings-skråninger langs jernbanelinierne, og ved DSBs Brokontor 1, hvor denne artikels forfattere arbejder som geolog og geotekniker, bliver vi hvert eneste år kaldt ud til et eller flere skred i årets første tre måneder - i tøbrudsperioden.



Figur 1. Banevoldens udseende kort efter skreddets start.

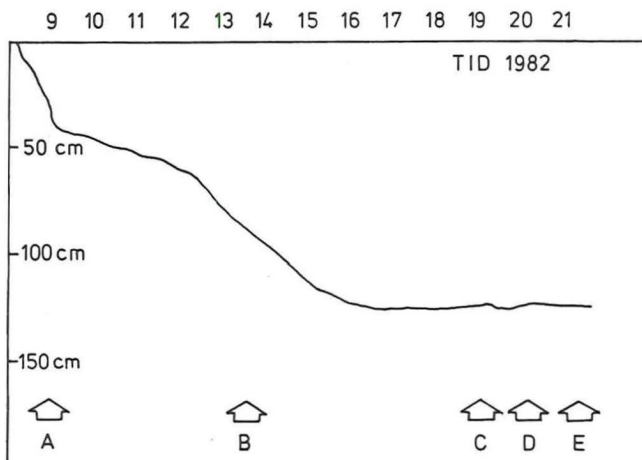
Således blev vi 8. februar 1982 bedt om at komme til Banevolden i Valby, hvor der var opdaget revner i vejen og en pukkel midt på den 17 m høje afgravningsskråning i banegennemskæringen. Da vi nåede frem, tegnede der sig det på fig. 1 viste billede for os: Vejen var sammen med den øverste halvdel af skrånningen i bevægelse ned imod det underliggende S-bane spor. Ialt var ca. 3000 tons jord i bevægelse. Skreddet blev dog opdaget i en så tidlig fase, at der ikke var umiddelbar fare for jernbanen. Vi besluttede derfor at igangsætte et måleprogram og straks at udføre en række geotekniske borer, men ikke at træffe foranstaltninger til omgående standsning af skredbevægelserne. Vi følte, at vi var så tidligt ude, at vi ville kunne holde skreddet under kontrol, og at vi burde benytte den sjældne lejlighed til at følge et skredforløb næsten fra dets begyndelse.

Fig. 2 viser bevægelsernes forløb i et målepunkt placeret midt i skreddet i perioden fra 11. februar til 1. marts. Det ses, at vejen i løbet af 18 dage satte sig 50 cm, og at der ikke var tegn på, at bevægelserne aftog i løbet af perioden.



Figur 2. Sætningsforløbet i et punkt midt i skreddets overside i perioden 11. februar - 1. marts 1982.

Vi turde nu ikke længere lade bevægelserne fortsætte uhindret, og vi valgte at grave de øverste 2 m vejfyld og moræneler væk indenfor den bevægede del af vejen, idet vi derved reducerede vægten af det drivende jordlegeme i skreddet. Bevægelserne aftog efter bortgravningen brat uden dog helt at stoppe. Fig. 4



Figur 3. Sætningsforløbet igennem hele fasen fra skreddets start til vejens retablering. Talrækken øverst viser ugenumre. A: Afgravning påbegyndt. B: Skinneramning påbegyndt. C: Skinneramning afsluttet. D og E: Færdigetablering af vej og opfyldning.



Figur 4. Skreddets udseende sidst i februar kort før morænelerets bortgravning.

og fig. 5 viser hele skredområdet og en detalje i skreddets vestdel på et tidspunkt, kort før afgravningen af moræneleret indledtes.

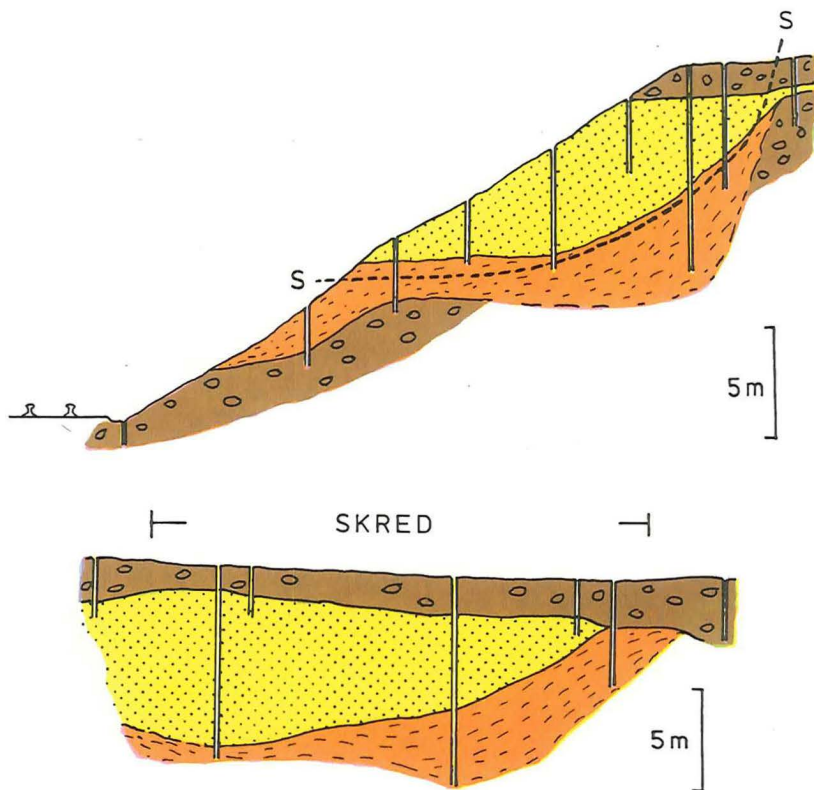
Imens målingerne stod på, begyndte resultaterne af de geologiske undersøgelser at løbe ind. Vi vidste i forvejen fra fotografier, udtegninger og beskrivelser udført af Rosenkjær, Rosenkrantz og Hartz m.fl. ved jernbanegennemgravningens anlæg omkring 1900, at lejringsforholdene i Valby Bakke er stærkt komplicerede. Efter de gamle tegninger at dømme, er en ældre smeltevandssandaflejring med ravpindelag og en sammenrodet blanding af smeltevandsler og -silt, såkaldt "brokkeler", blevet revet i stykker ved isens indvirkning, så sandet og "brokkeleret" nu ligger som isolerede, meget store linser i det nedre moræneler. Antagelig ville en egentlig tektonisk udredning af forholdene kunne have været gennemført, hvis profilerne stod åbne i dag, men med de tilgængelige oplysninger kan vi kun betragte sandet og leret som isolerede blokke i moræneleret. Her over de forstyrrede lag viser de gamle tegninger, at der ligger en tynd, diskordant øvre morænelersbænk.



*Figur 5. Detalje af skredet ved dets vestside.*

DSBs boringer viste det i fig. 6 givne billede af jordbundsforholdene i skrånningen. Billedet passer godt med de ovenfor beskrevne forhold, idet en øvre moræne diskordant hviler på en blok af finkornet, ensartet smeltevandssand, som igen underlejres af "brokkeler". Nederst i skrånningen ligger der meget fast, uforvitret moræneler. I fig. 6 ses også et profil igennem skredet øverst oppe

i skråningen langs vejen, og det illustrerer tydeligt de uregelmæssige forhold. Sandlaget tynder ud og forsvinder mellem de to vestligste borer. I tværprofilet i fig. 6 er den påviste skredflades forløb indtegnet. Den har øverst et næsten lodret forløb, mens den længere nede flader ud og løber i leret umiddelbart under grænsen til sandet. Mens skredbevægelserne langsomt synes at ebbe ud i østlig retning, ophører skreddet brat i vestlig retning ved sandlegemets vestgrænse. Der synes at være en entydig sammenhæng imellem sandlinsens tilstedeværelse og skredområdets lokalisering.



Figur 6. Boreprofiler gennem skredområdet. Øverst ses et tværsnit igennem skreddet. Skredfladen er vist med stiplede linie. Lodrette streger angiver borer. Med brun farve er vist moræneler, lilla farve angiver "brokkeler", og rød farve viser finkornet, ensartet smeltevandssand.

Nederst et profil igennem skreddet langs med banen i vejsiden. Samme farver som øverst.

Men hvorfor indtraf der nu skred, når skråningen tilsyneladende i hele sin mere end 40-årige levetid har været stabil ? ”Brokkeleret”, som kunne mistænkes for at have givet anledning til skredet, viste sig ved borearbejdet at være særdeles fast, og styrkemålinger udført under borearbejdet angav, at skråningen burde være helt stabil. Geoteknisk Institut har imidlertid senere udført belastningsforsøg på udtagne prøver af ”brokkeleret”, og forsøgene viser, at selv om leret i intakt tilstand let kan stå med den oprindelige skrænthældning, så vil en bevægelse i leret fratage det så meget af dets styrke, at skråningen ikke længere er stabil.

Men hvad startede så de første bevægelser som medførte at skråningen blev ustabil ? Vi ved det ikke med sikkerhed, men vi har en begrundet formodning om, at den igangsættende faktor var tilstrømning af overfladevand. Der blev ganske vist ikke truffet vand i lagserien under borearbejdet, men en samtidig undersøgelse af kloaksystemet godtgjorde, at dette var utæt. Der har altså været mulighed for, at udstømmende vand fra kloaker og afstrømning fra vejen langs skråningens overflade i den regnrige tøbrudsperiode før skredudløsningen har igangsat bevægelserne. Men vandet må være sivet og løbet bort fra lokaliteten, før vi nåede at udføre vore borer.

Forholdene på stedet er siden bragt endeligt i orden igen. Fordi leret i skråningen var i bevægelse, blev det så omrørt, at nye skredbevægelser utvivlsomt ville indtræffe, hvis vi uden videre lagde jord på igen og rettede vejen op. Vi var derfor nødsaget til at ”sømme skråningen fast” med et større antal nedrammede skinnestykker, før vejen blev genanlagt og åbnet for trafik. Sætningsforløbet i skråningen under og efter skinneramning og vejopfyldning ses på fig. 3.

Så nu skulle det igen være sikkert at begive sig til den anden side af Valby Bakke, hvad enten det sker ad vejen eller på skinner.

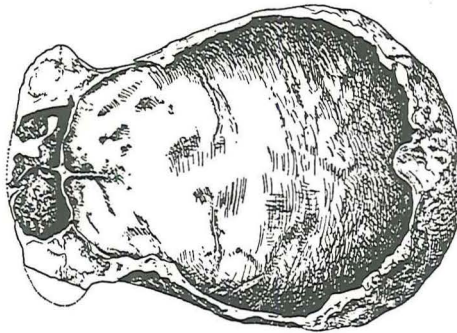
## Den 'heldige' finder

af Valdemar Poulsen

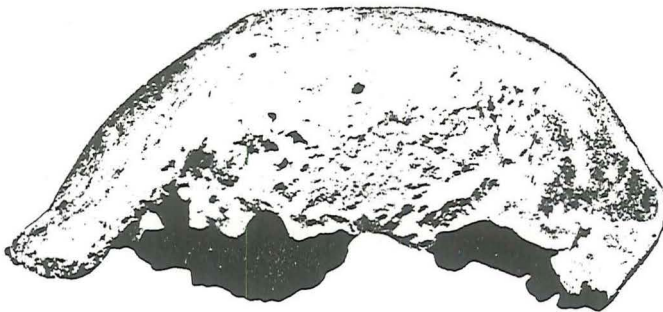
I 1859 udkom Charles Darwin's ”Arternes oprindelse”, hvor grundideen var, at arter ikke opstod spontant, men ved springvise ændringer i allerede eksisterende arter. Ernst Haeckel arbejdede videre med Darwin's ideer, og forudsagde bl.a., at der måtte findes en fælles stamform - et ”missing link” - mellem mennesket og menneskeaberne. Disse tanker fangede en ung hollandsk læge, Eugene Dubois (1858-1940), og han søgte job i Indonesien, hjemstedet for orangutang og gibbon, bare for at kunne jage ”the missing link”.

Efter 3 år på Sumatra stod det klart, at alle de tilgængelige huler og flodaflejringer rummede pattedyrknogler, der var geologisk alt for unge til, at Dubois kunne håbe på en menneskestamform der. I 1890 afbrød han arbejdet og fik en ny stilling på Java, og allerede et par dage efter ankomsten fandt han rester af en uddød flodhest med betydelig større geologisk alder end hans tidligere fund på Sumatra. Året efter, 1891, gjorde Dubois sit livs fund i landsbyen Trinil ved Solofloden - først en kindtand og en måned efter i samme flodaflejring kraniekalotten af et meget primitivt menneske. Alderen af aflejringerne er mindst 0.5 million år. Fundet var den berømte *Pithecanthropus erectus* ("det opretgående abemenneske"). På baggrund af senere menneskefund andre steder kan fundene nu henføres til slægten *Homo*. I 1892 fandt han i samme lag yderligere en kindtand samt venstre lårben.

Til trods for en intens eftersøgning udført af mange ekspeditioner skulle der gå næsten 50 år indtil de næste betydningsfulde fund blev gjort i dette område !



*Homo erectus. Kraniekalotten af "det opretgående abemenneske" set nedefra. Stærkt formindsket. Efter Weinert.*



*Homo erectus. Kraniekalotten af "det opretgående abemenneske" set fra siden. Formindsket.*