

## NOTISER

*Notes***Nogen tektoniske iagttagelser på Ustaoset**

BY

LEIF STØRMER

I. *En forkastning i det subkambriske peneplanet.* Som det fremgår av Holtedahl og Don's bergrunnskart over Norge, stryker en gren av Telemarkformasjonens suprakrustalkompleks NNV-over og krysser dalen mellom Geilo og Ustaoset. Bergartene er sterkt sammenpresset med steilt fall (ca.  $70^\circ$ ) mot VSV. De mer kompetente bergarter trer frem som tydelige rygger i landskapet og kan også sees på de topografiske kart.

Over telemarkformasjonen kommer med tydelig diskordans underkambriske basasedimenter. Det subkambriske peneplan er tydelig markert ved en horisontal linje i dalsiden. 3,5 km SO for Ustaoset St. er det et hakk i den linjen som markerer peneplanet. Østenfor hakket ligger peneplanet noe høyere, ca. 1130 m, enn vestenfor, ca. 1120 m (Goldschmidt 1925 p. 6). I selve hakket er lagrekken blottet i en bekk som følger strøket i telemarkformasjonen. På vestsiden er det alunskifer (mellemkambrium?) og på østsiden en glimmerholdig sedimentbergart som sannsynligvis tilhører basalavleiringene (underkambrium). Den typiske alunskifer kommer først på et noe høyere nivå over basalavleiringene. Den forskjellige høyde av alunskiferen markerer en forkastning med en spranghøyde på ca. 8 m. Forkastningsplanet følger strøk og tilsynelatende også fall i telemarkformasjonen.

Forkastningen kan følges som en tydelig kløft tvers over dalen. Særlig markert er kløften ved jernbanen og riksveien. Her er det blottet en helleskifer som viser krysskiktning. På nordsiden av dalen følger forkastningen Kulthaugsbekken. Omtrent 5 km fra den sydlige lokalitet møter vi igjen peneplanet som her ligger i omtrent samme høyde. Forkastningen markeres her ved at peneplanet i V ligger lavere (1130 m) enn i øst (1140 m). Unntakelsesvis ser det ut til at enkelte «øyer» i vest når opp til 1145 m. Spranghøyden ser ut til å være omtrent den samme som i syd. De kambriske sedimenter er ikke tydelig blottet. Langs østsiden av forkastningen er det kvartslinser med breksjer. Lignende forhold finnes 15 km VSV ved Krekjanuten

hvor Skjeseth og Vokes (1957) har beskrevet breksjesoner langs mer eller mindre tydelige forkastninger. I motsetning til breksjen på Ustaoset inneholder disse sulfidmineraler.

Det er ikke mulig å følge forkastningen oppover gjennom fyllitten. Det første partiet er overdekket (som regel også dekket av snefonn). Under Hallingskarvet er fyllitten sterkt foldet slik at det ikke er mulig å skille ut nogen distinkt lagfølge slik som Brøgger (1893) har gjort for den sydlige del av Hardangervidda.

II. *Foldning og forkastning av skyvedekket i Hallingskarvet.* Det foreligger i MS et geologisk kart over Hardangerjøkelen og Hallingskarvet utarbeidet av Mimi Johnson Høst. Finn Qvales topografiske kart Finse i 1 : 100 000 som har vært benyttet som grunnlag omfatter ikke den østlige del av Hallingskarvet. Den vestlige del av det geologiske kart er reproduisert av Rosendahl (1934 pl. 9).

Sommeren 1942 foretok jeg en del foreløpige undersøkelser av berggrunnen i og omkring den østlige del av Hallingskarvet. Fig. 3 antyder etter fotografi hvorledes Hallingskarvet ser ut fra syd. De geologiske hovedtrekk er enkle: underst prekambrium (telemarksformasjonen), derover kambro-ordovicisk fyllitt, og øverst overskjøvne granitt-gneismasser som danner de bratte skrentene.

Jeg har foretatt en del målinger av strøk og fall av skyveplanet og benkningen i granitt-gneisen nær skyveplanet. Høydemålinger som ble utført delvis med Paulin-barometer, er ikke særlig nøyaktige. På fig. 3 er fallet av skyveplanet angitt. Lengst i Ø ligger skyveplanet nærmest flatt. Rundt det østlige hjørnet av Skarvet kan den overskjøvne granitten følges helt ned til ca. 1350 m o. h. Hvis vi antok at det subkambriske peneplanet ligger i samme høyde som lengere syd blir mektigheten av den foldete fyllitten bare ca. 200 m.

Øst for Prestholtskaret viser granitten like over skyveplanet en benkning med fall ca.  $10^{\circ}$  N. I selve skaret ser det ut til at skyveplanet er gjennomslått av en N—S gående forkastning med en viss innsynkning øst for linjen. Langs sydsiden av skarvet, ca. 1 km vestenfor Prestholtskaret, har skyveplanet et fall på  $25^{\circ}$  NNV. Videre vestover øker fallet til  $30^{\circ}$  N.

Eimeskaret danner en mindre U-formet dal som fører inn til Eimefonni som nu er sterkt redusert og praktisk talt delt i to. Skyveplanet under granitten har et fall på  $45^{\circ}$  NV. Langs vestsiden av skaret sees tydelig en N—S gående linje som markerer en betydelig forkastning i skyveplanet (fig. 2). V for linjen ligger underste kant av granitten i 1550 m høyde, mens den østenfor når opp til 1680 m. Det skulle bety en spranghøyde (loddrett på øverste skyveplan) på ca. 200 m. Linjen fortsetter oppover gjennom granitten, men synes å dø ut i ca. 1730 m høyde. Skyveplanetets fall nederst, V for linjen, er ikke observert, men synes å være svakere enn øverst, øst for linjen. Forkastningsplanet har vekslende fall fra  $50$ — $90^{\circ}$  V. Det er tydelig at både benkningen

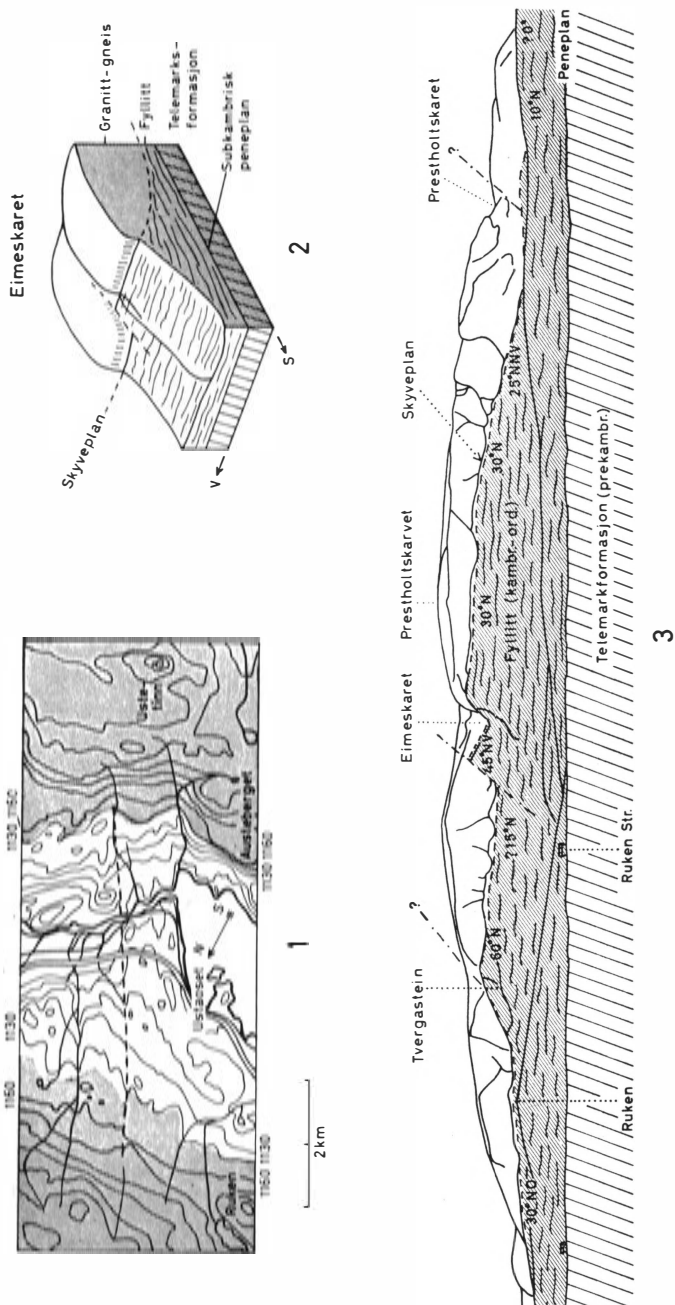


Fig. 1. Kartskisse som viser forkastningen (stiplet) og fyllitten (raster) over Telemarkformasjonen.  
 Fig. 2. Blokdiagram som antyder overskyvningen og forkastningen i Eimeskarvet i Hallingskarvet.  
 Fig. 3. Hallingskarvet sett fra syd. Skyveplanet under granittgneismassivene er angitt med en stiplet linje.

i den underste, mylonitiserte del av granitten, og i den sterkt foldete fyllitten bøyer seg mer eller mindre parallelt med forkastningsplanet. Opp i det øverste hjørnet snur fyllitten om slik at den blir parallell skyveplanet øst for forkastningen.

Vest for Eimeskaret har granitten like over skyveplanet et fall  $15^\circ$  ? mot N. Mot V faller skyveplanet sterkt, når  $60^\circ$ — $65^\circ$  NO for Tvergastein (navnet skriver seg sannsynligvis fra forekomsten av bergkrystaller, -dvergastein). Nord for Tvergastein synker skyveplanet raskt nedover. Det er mulig at vi også her har en forkastning. Vestover, over Hyllun, har skyveplanet et fall på  $30^\circ$  NO.

Langs N-siden av Hallingskarvet ser det ut til at skyveplanet ligger nogenlunde flatt. I Storekvelvi-bottnen sees skyveplanet som en linje oppe i skrenten. I bekken som fører opp fra bottnen til Skarvet nord for Tvergastein, når skyveplanet ned i en høyde av 1435 m, fallet er  $15^\circ$  SO.

Observasjonene viser at skyvedekket i den østlige del av Hallingskarvet er foldet og gjennomslått av forkastninger. Strøk og fall veksler, men stort sett kan man si at sydbranten av Skarvet fallet sammen med et nordlig fall av skyveplanet, mens nordsiden med alle sine bottenner, har et flattliggende eller svakt sydlig fallende skyvedekke.

De overskjøvnede granitt- og gneissmassiver danner således en skjev synklinal med akseplan hellende mot syd og med strøk mot V til VSV. Synklinalen flater ut mot øst. Synklinalen er gjennomslått av tverrgående forkastninger, først og fremst i Eimeskaret, men muligens også i de andre forsenkninger hvor det ligger større fonner. Det er tydelig at Hallingskarvets tilblivelse og nuværende utseende er betinget av de tektoniske forhold.

*Dannelsen og alderen av synklinalen og forkastningene.* Med de data som foreligger er det vanskelig å si noe sikkert om hvorledes og når de tektoniske strukturer ble dannet. Vi må kunne anta at skyvedekket lå relativt flatt under selve fremskyvningen (eller fremglidningen). Nedfoldningen må ha skjedd enten i en siste fase av fremskyvningen, eller på et senere tidspunkt. I siste tilfelle ville man vente at hele lagrekken, også det prekambriske underlag, var foldet ned (som antatt for Foldningsgrøften). Dette ser imidlertid ikke ut til å være tilfelle. Det subkambriske peneplanet ser ut til å være helt upåvirket av synklinaldannelsen. Annerledes er det med de inkompetente fyllittmasser. Her varierer mektigheten fra 7 m (Rosendahl 1934 p. 369) til ca. 540 m (i Eimeskaret). Under nedfoldningen ble skyvedekket presset ned i fyllitten.

En markert synklinal i skyvedekket må ha betydd en hindring eller sannsynligvis en stans i bevegelsen av dekket. Hallingskarvet ligger i østkant av det store skyvedekket som strekker seg helt ned til Stavangertrakten. Synklinalen tilhører noe av det ytterste av skyvedekket. Det kan tenkes at dekket buttet an mot oppfoldete fyllitt-

masser. Det er også en mulighet at synklinalen tilhører «tverrfoldingen» som synes å ha spilt en betydelig rolle i den kaledonske orogenese (Strand 1960). En ting som kan tyde på dette er at strøket av synklinalen (V—VSV) er forskjellig fra hovedretningen (NO) av det store skyvedekket.

Når det gjelder forkastningene er det visse strukturer som tyder på at disse også er synogene. I Eimeskaret føyer benkningen i granitten og skiktningen i fyllitten seg etter forkastningsplanet. Det er ikke tegn til noen større forkastning i undre del av fyllitten og i peneplanet. Forkastningen fortsetter et stykke opp i granitten. Med de foreløpige undersøkelser som foreligger skulle det være grunn til å anta at forkastningene oppsto i siste fase av fremskyvningen. Det relativt stive kompetente skyvedekket spjæret seg antageligvis opp; mens en del skle horisontalt fremover den ukompetente fyllitten og tildels gravet seg ned i sedimentmassene, fant en annen flik av skyvedekket veien oppover over sammenpakkete fyllittmasser. Forkastningen skulle etter dette markere bruddlinjene mellom forskjellige fliker av skyvedekket.

De foreliggende observasjoner er ikke tilstrekkelige til fullt ut å belyse «blokkdiagrammet» Hallingskarvet. Fremtidige studier, ikke minst av strøk og fall innen de overskjøvnne massiver vil sannsynligvis kunne gi viktige bidrag til forståelsen av de store skyvedekkers tektonikk.

#### REFERANSER

- BRØGGER, W. C. 1893. Lagfølgen på Hardangervidda og den såkaldte «Høifjeldskvarts». Norges Geol. Unders. No. 11, pp. 1—142.
- GOLDSCHMIDT, U. M. 1925. Ueber fossilführende untercambrische Basalablagungen bei Ustaoset. Fennia 45, No. 1, pp. 1—11.
- ROSENDAHL, H. 1934. The Geology of the Finse District. In: The Geology of Parts of Southern Norway; Proc. Geologist's Assoc., 45, pp. 357—372.
- SKJESETH, S. og VOKES, F. M. 1957. Blyglansforekomst på Krækjaheia, Hardangervidda. Norges Geol. Unders. Nr. 200, p. 172.
- STRAND, T. 1960. The Pre-Devonian rocks and structures in the Region of Caledonian deformation. In: Geology of Norway, ed. O. Holtedahl. Norges Geol. Unders. Nr. 208, p. 172.