

overlying pre-Eocambrian rocks". Hernes må vel som alle vi andre vite at de bergarter som dekkene hviler på er av kambro-silurisk eller tildels av sparagmittisk alder. Hans mening må være at vi under dekkene og de underliggende sedimenter har uforandret grunnfjell som i høyden er en del tektonisk påvirket. Noen klar og entydig uttrykksmåte bruker han her ikke.

En annen feil av rent formell art gjør Hernes ved å sidestille "Trondheim region" og "Sparagmite formation", en regional og en stratigrafisk enhet.

Hernes's avhandling er et oversiktsarbeide som ikke bringer noe nytt stoff. Nettop i slike avhandling er bør forfatteren ha en særlig plikt til å referere tidligere forskeres resultater og synsmåter.

Trygve Strand.

#### LITTERATUR

- GJELSVIK, T. 1953. Det nordvestlige gneissområde i Sør-Norge. NGU Nr. 184: 71-94.
- HERNES, I. 1956. Kaledonsk tektonikk i Midt-Norge. NGT 36: 157-166.
- 1957. Connections between the Trondheim and Sunnhordland Regions, Caledonides of Norway. NGT 37: 247-255.
- HOLTEDAHL, O. 1936. Trekk av det skandinaviske fjellkjedestrøks historie. Nordiska (19. skand.) naturforskaremötet i Helsingfors 1936, s. 129-145. Helsingfors.
- 1938. North-western Europe. Caledonides. (publisert sammen med E. B. Bailey). Regionale Geologie der Erde. 2, II. Leipzig.
- 1904. On the Caledonides of Norway. Skr. Vid.-Ak. Oslo. I. 1944. No 4.
- STRAND, T. 1951. The Sel and Vågå map areas. NGU Nr. 178.

Manuskript mottatt 23. desember 1957.

Trykt August 1958.

### **Den kaledonske fjellkjedes hovedretning mellom Trondheim og Stavanger.**

*Svar til Trygve Strands bemerkninger.*

**S u m m a r y:** In my paper "Connections between the Trondheim and Sunnhordland Regions, Caledonides of Norway", in this journal, I discuss features which throw light on the relationship between an arcuate Caledonian mountain range and the geology of Central and Southern Norway.

In this reply to dr. TRYGVE STRAND's comments is shown that there is no essential difference between OLAF HOLTEDAHL's view according to the primary trend of the Caledonides, and the cited and discussed ideas of THOROLF VOGT. It can be mentioned here that the first publication I refer to in my paper is a lecture given by VOGT 30 years ago. Nor can I see that any other geologist has discussed the idea of an arcuate Caledonian mountain range advocated in my paper.

Redaktøren av Norsk Geologisk Tidsskrift har vist meg professor Trygve Strands manuskript, slik at mitt svar kan bli trykt sammen med Strands bemerkninger.

I min avhandling "Connections between the Trondheim and Sunnhordland Regions, Caledonides of Norway", nedenfor referert til som Connections, diskuterte jeg Den kaledonske fjellkjedes hovedretning i Midt- og Syd-Norge. Jeg drøftet trekk som viser at Kaledonidene fra Trondheimsfeltet fortsetter i VSV-lig retning til Vestlandets devonsynklinalområde, og herfra i S-lig retning langs Vestlandet.

La oss først se på det VSV-lige foldesystem. Her refererer jeg i første rekke til TH. VOGT. Jeg vil sitere hva Vogt skriver i sin fascinerende Revolusjonshistorie (1928, s. 113). Vogt diskuterer den post-kaledonske foldningsfase som han nederst på samme side kaller Svalbard-foldningen, og henleder samtidig oppmerksomheten på forbindelsen mellom Trondheimsfeltet og Vestlandets devonsynklinalområde. VOGT skriver:

„Stort sett kan vi betrakte den som en posthum foldning i forhold til den egentlig kaledoniske, d.v.s. den følger stort sett de gamle retnings-systemer, opretholder så å si de gamle tradisjoner. Men i mange trekk forholder den seg renegat som STILLE har kalt det, d.v.s. den skjærer over gamle foldningsakser og er altså opposisjonell mot de gamle retninger.

Jeg mener i det hele at denne fjellkjedefoldning griper dypt inn i det gamle underlag, ikke bare der hvor devonfeltene ligger, men overalt langs Norges vestlige kyst fra Vestlandet til Finnmark. Fra Trondhjems-leden er der enkelte merkelige detaljer som viser dette og jeg kan nevne at Bergensfeltenes devonsynklinaler synes å fortsette over til eiendommelig flikformete synklinaler langs Trondhjemsfeltets vestgrense. Man har i virkeligheten to forskjellige foldningssystemer som krysser hinannen her, nemlig Trondhjemsfeltets store synklinal, og en serie smale synklinaler i WSW-ONO, og det tør være et spørsmål om ikke de siste som helhet eller for en vesentlig del er av yngre alder.”

Jeg refererer dette, både fordi det danner utgangspunktet for min Connections, og er referert sammen med tre andre avhandlinger på første side i Connections, og fordi O. HOLTEDAHL i sin Norges

geologi, Bind I, s. 478, tar stilling til Vogts diskusjon. HOLTEDAHL skriver:

“Th. Vogt har hevdet [Revolusjonshistorien] at de post-orkadiske bevegelser vi her beskjeftiger oss med “griper dypt inn i det gamle underlag, ikke bare der hvor devonfeltene ligger, men overalt langs Norges vestlige kyst fra Vestlandet til Finnmark” (s. 113); og nærværende forfatter finner det ikke urimelig at så kan ha vært tilfellet. Bevegelsene kan sannsynligvis betraktes som en slags kaledonske attpå-bevegelser.”

Denne kommentar viser at Hortedahl er enig i Vogts diskusjon, med det VSV-lige foldesystem som en yngre dannelse, og at fjellkjedens hovedretning følger “Trondhjemsfeltets store synklinal”.

Den ovenfor refererte diskusjon i Revolusjonshistorien blir også drøftet av HOLTEDAHL i “On the Caledonides of Norway”, s. 26–27. Her antas at det VSV-lige foldesystem ikke bare er en senkaledonsk dannelse, men at det er et sekundært trekk som har sin årsak i at Syd-Norge på denne tid dannet en motstandsblokk, “along the border of which folds and overthrusts developed more locally, like breakers along a coast” (s. 26).

I Connections hevdet jeg videre at Kaledonidene fra Vestlandets devonsynklinalområde fortsetter i S-lig retning langs Vestlandet. For Haugesund-Stavanger området refererte jeg til HOLTEDAHLs “On the Caledonides of Norway”, s. 22. HOLTEDAHL skriver:

“We must, however, be aware that the structural strike direction of the south-western coastal districts of Norway does not point south-westwards, but, in a number of curves, more or less N-S. To some extent the structure of the said districts has been determined by relatively late, post-Orcadian movements, but the N-S strike which predominates in the Haugesund-Stavanger district most probably is the result of the main Caledonian deformation processes”.

Av sitatet fremgår at det bare er i den sydligste del av Vestlandet, i Haugesund-Stavanger området, at Hortedahl antar at fjellkjedens hovedretning er N-S-lig.

Dette kan suppleres med et sitat fra HOLTEDAHLs Norges geologi, Bd. I, s. 443, øverst: “Flere forhold tyder på at sonen for den sterkere dypfoldning opprinnelig har forløpt omtrent N-S i strøket innenfor den sydlige del av de vestlandske kyststrøk og så svinget bueformet øst-over lenger nord”. Her nevner Hortedahl, foruten den N-S-lige retning, en bueformet svingning østover, en svingning som må lokaliseres mellom Bergen og Haugesund.

Av ovenforstående diskusjon fremgår at det er en vesentlig forskjell i Hortedahl og mitt syn på Den kaledonske fjellkjedes hovedretning mellom Trondheim og Stavanger. Mens fjellkjeden etter Hortedahl får et tilnærmet rettlinjert forløp, regner jeg med en utpreget buet fjellkjede.

Da Holvedahls syn i store trekk synes å falle sammen med Vogts, og da Vogt gjennom årtier har arbeidet med disse problemer, og publisert sine resultater i en rekke avhandlinger, ledsaget av instruktive karter, fant jeg det naturlig i Connections m.h.t. tidligere litteratur i første rekke å referere til Vogt, og å diskutere hans synspunkter.

Jeg har ovenfor valgt å referere til OLAF HOLTEDAHL, både fordi STRAND nevner Holvedahl spesielt, i Summary og i selve artikkelen, og p.g.a. Holvedahls sentrale stilling i diskusjonen om Norges geologi.

I Connections diskuterte jeg Kaledonidenes lengderetning, før og etter Svalbardfasen, støttet av gamle, velkjente trekk i Norges geologi, og av nyere undersøkelser utført av Bergens- og Trondheimsgeologer. Som jeg også skriver i den innledende orientering: "In the following paragraphs I shall discuss features which throw light on the relationship between such an arcuate mountain range and the geology of Norway".

Etter å ha lest STRANDS manuskript sitter jeg igjen med det inntrykk at Strand stadig tenker på diskusjonen om hvorvidt Det vestlige gneisområde er "grunnfjell eller kaledonsk". I en slik diskusjon ville det selvsagt vært naturlig å referere både til Holvedahl og til eldre forskere. Men da jeg skrev Connections, fant jeg ingen grunn til ikke å gå ut fra som alminnelig kjent og antatt at Det vestlige gneisområde er mer eller mindre intenst kaledonsk påvirket.

En utpreget buet fjellkjede forutsetter naturligvis et kaledonsk gjennomarbeidet vestlig gneisområde. En tilnærmet rettlinjet fjellkjede forutsetter også etter min mening at Det vestlige gneisområde er kaledonsk preget; og i hvertfall er det ingen motsetning mellom en slik fjellkjede og et mere eller mindre intenst kaledonsk påvirket vestlig gneisområde. Så noen grunn til å komme inn på diskusjonen om Det vestlige gneisområdes alder i min diskusjon om fjellkjedens retning, kan jeg ikke se er tilstede.

At det er en markert forskjell mellom Trondheimsfeltet og Jotunheimsområdet fant jeg heller ingen grunn til ikke å gå ut fra som alminnelig kjent. Når jeg i den innledende orientering, etter å ha referert den sedvanlige tolkning av Kaledonidenes hovedretning, tilføyer at "On the other hand an essential difference has been claimed to exist between the Trondheim region and the Jotunheim region", var det for å markere diskusjonen om Jotunheimsområdets og Trondheimsfeltets stilling i Kaledonidene.

Men også Trondheimsfeltet er sedvanligvis antatt å være et forholdsvis perifert område av fjellkjeden. I et av de av STRAND siterte arbeider, skriver f.eks. HOLTEDAHL, etter å ha diskutert Jotunheimsområdet (1936, s. 137): "Også for eruptivmassene i Trondheimsfeltet må vi vel anta en lang, mer eller mindre horisontal transport, idet man i de masser som Trondheimsskifrene hviler på, ikke synes å finne gjennombruddsstrukturer".

De evt. variasjoner i Kaledonidenes hovedretning i følge denne diskusjon om Jotunheimsområdet og Trondheimsfeltets stilling i Kaledonidene, er dog som én retning å betrakte i forhold til min buete fjellkjede.

I et oversiktsarbeide, som *Connections*, vil det alltid være en vurderingssak i hvilken grad man skal referere tidligere forskeres resultater og synsmåter. Jeg la vekt på å referere VOGTS avhandlinger, som er av grunnleggende betydning for min idé om en utpreget buet kaledonsk fjellkjede.

Som jeg ovenfor ved hjelp av sitater har vist, synes HOLTEDAHLs syn i store trekk å falle sammen med Vogts. Jeg vil her fremheve at Vogts Revolusjonshistorie i år er 30 år gammel, og at HOLTEDAHL diskuterer denne. Jeg fant derfor ingen grunn til å komme nærmere inn på Holvedahls synsmåter.

Jeg har i dette svar, som ovenfor begrunnet, referert til Holvedahls produksjon. Men også de øvrige forskeres resultater er etter min mening tilbørlig referert i *Connections*.

Jeg kan derfor ikke se at jeg har unnlatt å referere avhandlinger av vesentlig interesse for mine idéer, men jeg beklager å ha skrevet på en sådan måte at et slikt inntrykk var mulig. Det være langt fra meg å ville undervurdere den store innsats som er gjort i utforskningen av vårt lands geologi, både av OLAF HOLTEDAHL og av andre forskere.

Jeg er enig i, og takker for den formelle kritikk.

Geologisk institutt, Universitetet i Bergen, januar 1958.

Ivar Hernes.

#### LITTERATUR

- HERNES, I. 1957: *Connections between the Trondheim and Sunnhordland Regions, Caledonides of Norway*. – Norsk geol. Tidsskr., 37 s. 247.
- HOLTEDAHL, O. 1936: *Trekk av det skandinaviske fjellkjedestrøks historie*. – Nordiska (19. skandinaviska) naturforskarmøtet i Helsingfors 1936, s. 129.
- 1944: *On the Caledonides of Norway*. – Skr. norske Vidensk. Akad. mat.-naturv. Kl., 1944 No. 4.
- 1953: *Norges geologi*. – Norg. geol. Unders., 164 Bd. I.
- STRAND, T. 1958: *Trondheims-feltet – Gneisområdet – Jotunheims-området. Bemerkninger til Ivar Hernes's avhandling*. – Norsk geol. Tidsskr., 38 s. 260.
- VOGT, TH. 1928: *Den norske fjellkjedes revolusjons-historie*. – Norsk geol. Tidsskr., 10 s. 97.

Manuskript mottatt 7. mars 1958.

Trykt August 1958.