

## **Den tillittførende formasjonsgruppe i Alta – en jevnføring med Øst-Finnmark og med indre Finnmark.**

*The tillite-bearing formations of the Alta district –  
a correlation with eastern Finnmark and the interior of Finnmark.*

Av  
SVEN FØYN

I «Bidrag til Finnmarkens geologi» har O. Holtedahl (1918, s. 60–61) beskrevet tillitten i Alta og en lagrekke på 50–60 meters tykkelse over den. Beskrivelsen refererer seg til «åssiden syd for Opgård», en lokalitet som på kartet fig. 1 i denne artikkel er merket 5. I 1959 gjorde O. Holtedahl, P. H. Reitan og jeg et kort besøk i Alta i forbindelse med forberedelsene til den internasjonale ekskursjon året etter, og vi besøkte bl. a. denne lokaliteten. Det slo meg da at disse lagene sammen med tillitten minnet om en del av lagrekken i Øst-Finnmark (altså i Varanger-Tana-Laksefjord-områdene).

Sommeren 1962 fikk jeg høve til å arbeide for Norges geologiske undersøkelse i 10 dager i Alta-området. Hovedhensikten var å undersøke «Bossekop-avdelingen» for om mulig å få mer grunnlag for en jevnføring med lagrekken i Øst-Finnmark. Med flyfotografier i målestokk ca. 1:20 000 som kartgrunnlag kartla jeg nøyaktig tillitten i Alta og dens overliggende bergarter.

Best blottet er den aktuelle del av lagrekken i nordvestskråningen av Store Borrasfjellet, ved lokaliteten merket 3 på kartet fig. 1. Jeg har der notert følgende: tillitt, rødbrun, ca. 10 m tykk, derover lys tykkbenket kvartsittisk sandstein med konglomeratiske lag, ca. 10 m tykk, derover rød skifer ca. 10 m, så en 1 m tykk benk av lys sandstein, og så grønn skifer 20 a 30 m. Den primære lagrekke er så avbrutt av skyveflaten med de metamorfe skifre over.

Lagrekken varierer en del i detaljer fra sted til sted. Således er sandsteinen med konglomeratiske lag andre steder tykkere og inneholder lag av grå skifer. Konglomeratrullesteinene er gjerne opp til nøttestore, oftest kantrundete, de består mest av kvarts. Feltspatkorn opptrer i adskillig utstrekning i sandsteinen. Ved lokalitet nr. 5 ser en over den røde skifer (som har grønne eller gulaktige bånd) en 0.5 m tykk benk av lys sandstein og derover ca. 5 cm tykke lag av lys, grå til rødlig kvartsittisk sandstein.

Stort sett kan lagrekken karakteriseres slik: tillitt ca. 10 m tykk, derover 10–30 m grovklastisk kvartsittisk sandstein med konglomeratiske lag og skiferlag, og derover 20–30 m rød skifer (med grønne eller gulaktige bånd) som oppad går over i sandsteinslag og grønn skifer.

Min konklusjon er: Tillitten i Alta overleires av lag som er stratigrafisk identiske med de lagene som i Tana–Laksefjord ligger over øvre tillitt, nemlig de lagene som jeg har kalt «Dark arenaceous shale and light-coloured sandstone» og «Redviolet and bluish-green shale» (S. Føyn, 1937, s. 86 og 87).

Da overgangen fra tillitt til disse lagene er gradvis (som i Tana–Laksefjord), slutter jeg at tillitten i Alta svarer til øvre tillitt i Øst-Finnmark.

Jeg konstaterte også at tillitten i Alta ligger med svak diskordans på «Bossekop-avdelingens» kvartsitt-skifer-serie. Vest for Tverrelvdalen (altså f. eks. ved lokalitet nr. 5, fig. 1) hviler tillitten på den massive hvite eller svakt rødlike Bossekop-kvartsitt (som med underordnet skifrige lag er ca. 100 m tykk). Det samme er tilfelle umiddelbart nord for Tverrelvdalen ved lokaliteten merket nr. 4. Men går man derfra nordover mot lokalitet merket nr. 3, ligger tillitten på en serie tynnspaltende sandstein og skifer, som for det meste er grå, men som også kan være rødlike. Denne skiferserien ligger over den massive Bossekop-kvartsitt. Tykkelsen av skiferserien øker i nordlig retning, til den ved lokalitet nr. 3 er av størrelsesorden 30 m. Fra denne lokalitet og videre mot nordnordøst kiler det

Fig. 1. Geologisk kart over Alta.

*Geological map of Alta. The position of the area is about 70° 0' N latitude, 12° 30' E Oslo longitude. Legend: a The Raipas suite (Precambrian), b unconformity, c quartzite, d shale and slaty sandstone and (uppermost) quartzite, e unconformity, f tillite, g quartzite with conglomerates and shales and (upwards) red and green shale and sandstone, h tectonic discontinuity, i thrust, Caledonian metamorphic schists, j Pre-Quaternary erosion surface, k quaternary gravel and sand, sea, lake, river. c and d form together the Bossekop group, f and d the Borras group (Eocambrian).*

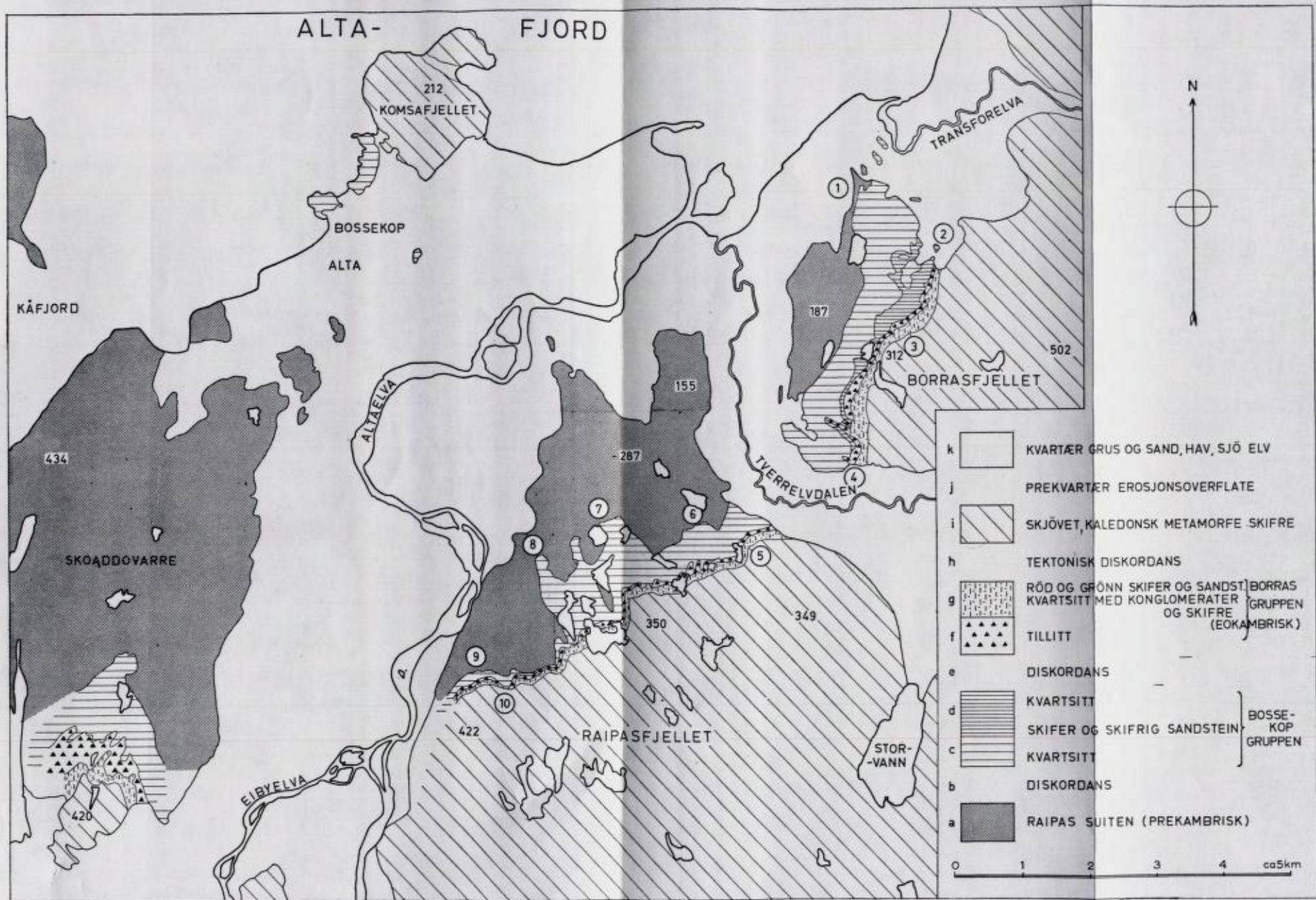


Fig. 1.

seg inn mellom skiferen og tillitten hvite kvartsittbenker, som øker i samlet tykkelse til ca. 10 m henimot lokalitet nr. 2.

Tillitten ligger altså på yngre og yngre lag av «Bossekop-avdelingens» kvartsitt-skifer-serie når en går mot nordøst. Sannsynligvis er tillitten det basale ledd i en ny sedimentgruppe. Bossekop-kvartsitten (med skiferserie) skulle etter dette svare til en del av «The Older Sandstone Series» i Tana og Porsanger.

I Alta mangler altså Øst-Finnmarks undre tillitt og Nyborg-formasjonen (sandstein-skiferformasjonen mellom de to tillitthorisontene). Vi vet fra kartleggingen i Øst-Finnmark at øvre tillitt er et mer «pålitelig» ledd i lagrekken enn den undre tillitt, både hva angår tykkelse og materialets art. At tillitten i Alta svarer til øvre tillitt styrker dette inntrykket av øvre tillitt som en formasjon av mer regional karakter enn undre tillitt. Om Nyborg-formasjonen vet vi at den i Øst-Finnmark har sin største tykkelse i sør i nærheten av Polmak og avtar sterkt i tykkelse såvel mot øst, nord og vest.

P. Holmsen (1956, 1957) har oppdaget forekomster av tillitt på pre-kambrisk underlag langs randen av den kaledonske fjellkjedes bergarter i Vest-Finnmark. Han oppfatter disse tillittforekomstene som erosjonsrester av Varanger-istidens moreneavleiringer. Over tillitten følger «Hyalolithus-sonens» basallag.

«Hyalolithus-sonen» i Finnmark er behandlet av O. Holtedahl (1918, 1931), P. Holmsen (1956, 1957), F. T. Skjerlie og Tek Hong Tan (1961). Karakteristisk er en grovklastisk basalformasjon med konglomerat og sandstein og derover røde og grønne skifre som oppad blir mer sandholdige. Detaljene varierer fra sted til sted. O. Holtedahl (1918, s. 218–221) og F. T. Skjerlie og Tek Hong Tan (1961, s. 179 og 181) gir uttrykk for at de mener variasjonene i alle fall for en del må være av primær art.

På grunnlag av beskrivelsene og mine egne iakttagelser mener jeg det er forsvarlig å trekke følgende slutninger:

1. De erosjonsrester av tillitt under «Hyalolithus-sonen» som P. Holmsen beskriver, svarer stratigrafisk til tillitten i Alta og altså til øvre tillitt i Øst-Finnmark.
2. De formasjoner som følger umiddelbart over tillitten i Alta og øvre tillitt i Øst-Finnmark, altså den konglomerat- og skiferførende kvartsittformasjon og formasjonen med rød og grønn skifer og sandstein, svarer til de basale og nærmest påfølgende ledd i «Hyalolithus-sonen».



Fig. 2. Konglomerat i formasjonen over tillitten. Lokalitet merket 5 på kartet fig. 1. De konglomeratiske ledd i denne formasjon er i Alta mer grovkornet (opp til nøttestore stein) enn i Tana (hvor kornene er opp til ertestore).

*Conglomerate in the formation above the tillite. Locality marked 5 on the map fig. 1. The conglomeratic members of this formation in the Alta district have larger pebbles (up to the size of a nut) than those of the corresponding formation in the Tana district (where the size of the grains is up to a pea).*

Mens overgangen fra tillitt til den overliggende formasjon i Alta og Øst-Finnmark synes å ha skjedd som en forholdsvis kontinuerlig avsetning, må vi regne med brudd i avsetningen mellom tillittrestene og «Hyolithus-sonens» basallag ved den nåværende fjellkjederanden inne i Finnmark. Den naturlige forklaring er at tillittrestene ved fjellkjederanden må være dannet under mer kontinentale forhold enn tillitten i Alta og Øst-Finnmarks lagrekke (P. Holmsen, 1956). «Hyolithus-sonen» selv må oppfattes som en ikke-kontinuerlig dannelse i utkanten av avsetningsområdet. Mens O. Holtedahl (1918, s. 33) har funnet kambrisk fossil (*Obolus* sp.) ca. 130 m over basis i «Hyolithus-sonen» sørøst for Alta, må en ved Tanafjorden minst 1000 m opp i lagrekken over øvre tillitt for å finne lag med fossil av underkambrisk alder. (H. C. Reading,

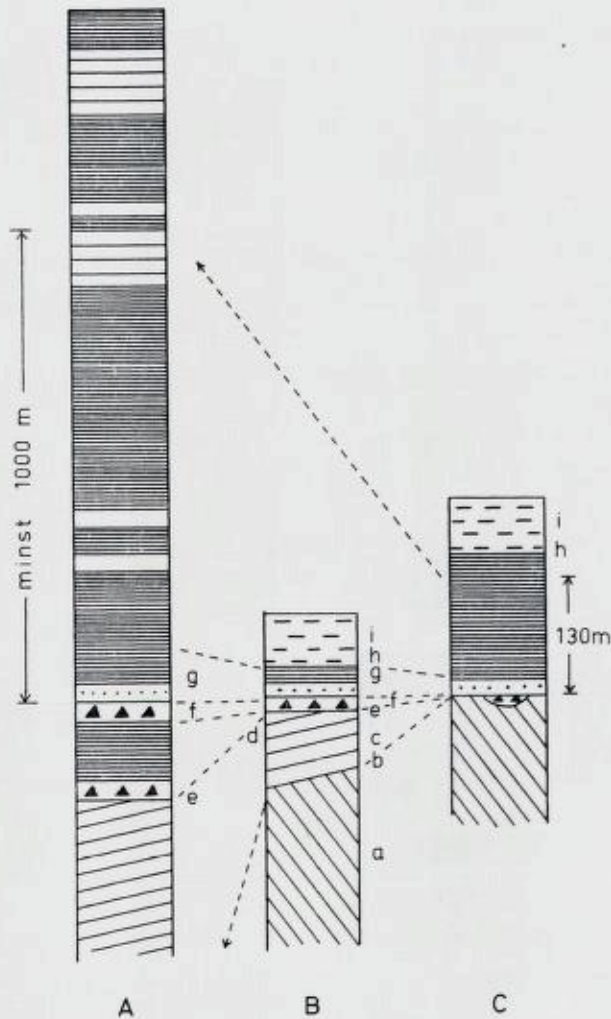


Fig. 3. Jevnføring mellom lagrekkene i Tana (A), Alta (B), og fjellkjederanden (C) ca. 40 km sør for Alta. a prekambrium (Raipas-suiten i Alta), b diskordans, c og d Bossekop-gruppen (i Alta) og den eldre sandsteinsserie i Tana, e diskordans, f tillitt, g kvartsitt og konglomerater og derover rød og grønn skifer og sandstein, h tektonisk diskordans (skyveflate), i overskjøvne kaledonske metamorfe bergarter. Pilen oppad mot venstre antyder beliggenheten av lag med underkambriske fossiler.

*Stratigraphical correlation between Tana (A), Alta (B) and about 40 kilometers (C) south-east of Alta. a Precambrian (in Alta the Raipas suite), b unconformity, c and d in Alta the Bossekop group, in Tana the "Older sandstone series", e unconformity, f tillite, g quartzite and conglomerates and red and green shale and sandstone, h tectonical discontinuity (thrust), i thrust Caledonian metamorphic rocks. The arrow from about 130 m at C to at least 1000 m at A indicates the position of beds with Lower Cambrian fossils.*

personlig meddelelse). En rekke brudd i avsetningen av «Hyolithus-sonen», jevnført med Tanas lagrekke, og likeså til dels forskjellig facies-utvikling, er etter min oppfatning sannsynlig. Spesielt de tykke grupper av kvartsittisk sandstein som er så iøynefallende i Tanas yngre lagrekke, mangler eller må ha sterkt redusert tykkelse i «Hyolithus-sonen».

### *Nomenklatur.*

Med henvisning til reglene for stratigrafisk nomenklatur bruker P. H. Reitan (1963) betegnelsen Raipas-suiten i stedet for de tidligere brukte betegnelser Raipas-systemet eller Raipas-avdelingen. Jeg har fulgt hans eksempel her.

Etter at jeg har konstatert en diskordans under tillitten er det naturlig å skille tillitten og de overliggende formasjoner ut av «Bossekop-avdel-



Fig. 4. Diskordans mellom leirstein tilhørende Raipas-suiten og basallagene i Bossekop-gruppen. Lokalitet merket 6 på kartet fig. 1. Raipas-lagene har fall mot vest (mot høyre på bildet), kontaktflaten og Bossekop-lagene har fall mot sørøst (bakover mot venstre).

*Unconformity between argillites of the Raipas suite and the basal beds of the Bossekop group. Locality marked 6 on the map fig. 1. The Raipas beds dip to the west (to the right on the photograph), the contact plane and the Bossekop beds dip to the SE (a little backwards to the left).*

ingen». Tillitten og formasjonene over den danner en selvstendig, yngre formasjonsgruppe. Da det ikke er noe brukbart stedsnavn der Hortedahl først beskrev denne del av lagrekken, kan det være praktisk å kalle den Borras-gruppen (etter lokalitet merket 3 i Store Borrasfjellet).

Den gjenværende del av «Bossekop-avdelingen», altså lagene mellom Raipas-suiten og tillitten, er det nå naturlig å betegne som Bossekop-gruppen.

«Hyalithus-sonen» må også oppfattes som en rekke formasjoner og en må regne med at den er et resultat av en ikke-kontinuerlig avsetning. Det ser ut til at en bør skille mellom (minst) to formasjonsgrupper i «Hyalithus-sonen» i Finnmark: en undre, «eokambrisk» gruppe, og over den en fossil-førende gruppe som bl.a. inneholder den underkambriske del, Hyolithus-sonen i en strengere betydning av denne betegnelsen. Grensen mellom de to nevnte grupper kan vel sørøst for Alta ventes å finnes omkring 100 m over basis. Sannsynligvis stiger den noe østover og synker sør-vestover i Finnmark.

#### *Grensen mellom Raipas-suiten og Bossekop-gruppen.*

Raipas-bergartene inngikk ikke som ledd i mine undersøkelser. Jeg studerte imidlertid nøye selve grensen mellom Raipas-suiten og Bossekop-gruppen. Hortedahls iakttagelser, at Bossekop-gruppen hviler med et (tynt) basalkonglomerat diskordant på Raipas-suitens bergarter, ble verifisert en rekke steder (se fig. 4), hvorav noen (ved 1,6 og 7 på kartet fig. 1) er beskrevet av Hortedahl (1918, s. 51–57).

Raipas-suitens prekambriske alder må anses for uomtvistelig, selv om det ikke også hadde foreligget andre grunner for det (likhet med bergartene i visse prekambriske områder på Finnmarksvidda).

#### *Noen iakttagelser av tektoniske forhold.*

Hvorvidt Raipas-suitens bergarter i Alta, som ble foldet i prekambrisk tid, var mottagelig for ny foldning i kaledonsk tid har jeg ikke materiale til å bedømme. Sikkert er det imidlertid at den nåværende tektoniske struktur delvis skyldes kaledonsk påvirkning. Det fremgår av de deformasjoner som flere steder kan iakttas av grenseflaten mellom Raipas-suiten og Bossekop-gruppens bergarter.

I Raipasfjellet har den normale grenseflaten nå stort sett omkring 20° fall not sørøst. Uten deformasjoner ville vi altså vestover måtte finne den



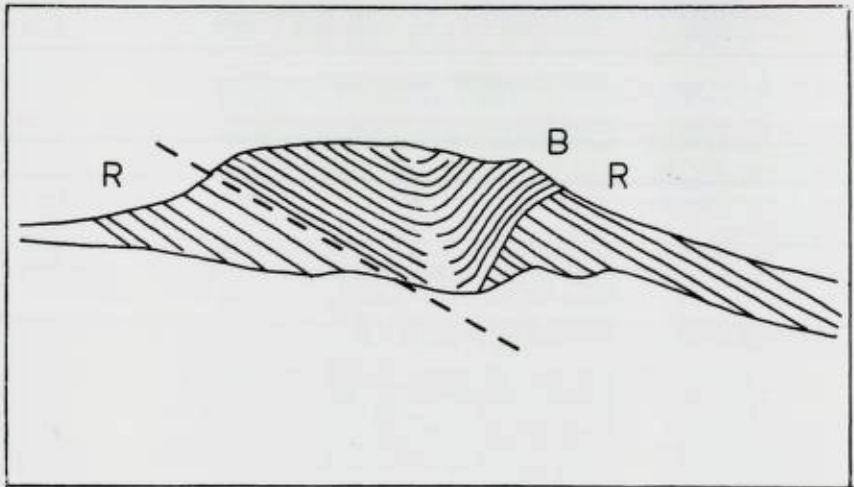
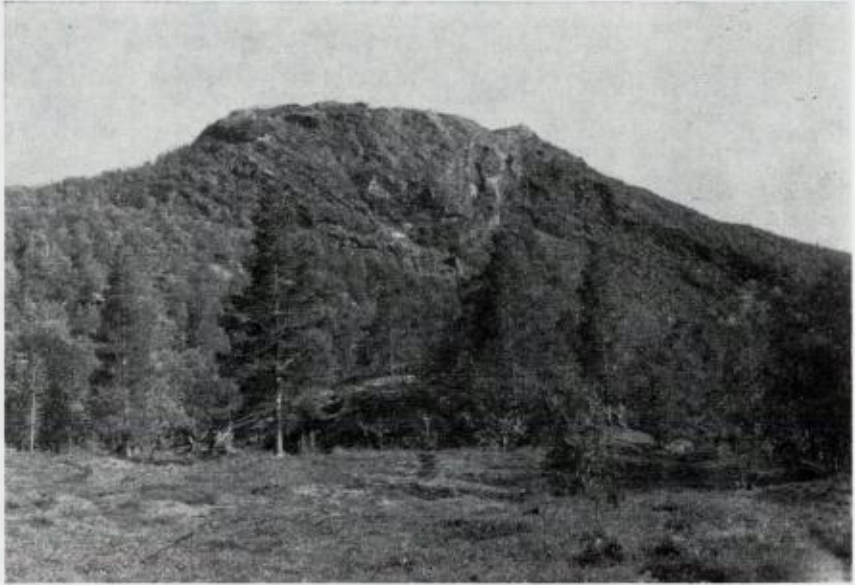


Fig. 5 a og b. Fjellvegg sett fra nordnordvest ved lokalitet merket 8 på kartet fig. 1. Glidning nedover mot høyre langs lagflate i tykkbenket Raipas-sandstein (R). Synklinal i den overliggende Bossekop-kvartsitt (B), med primær (diskordant) kontakt på vestsiden av bergknausen og «falsk» konkordans langs glideflaten på østsiden.

*Mountain wall seen from NNW at locality marked 8 on the map fig. 1. Subsidence towards the right along a bedding plane in thick-bedded Raipas sandstone (R). Synclinal in the overlying Bossekop quartzite (B), with primary (unconform) contact on the western side of the hill and a "false" conformity along the sliding plane on the east side.*



Fig. 6. Rød skifer, grønn sandstein og grønn skifer tilhørende Borrás-gruppen. Overfoldningen mot SØ tyder på at det overliggende, metamorfe kompleks har beveget seg fra NV mot SØ. Bildet er fra vestsiden av sørvestre topp i Skoaddovarre.

*Red shale, green sandstone and green shale belonging to the Borrás group. The overfolding towards the SE indicates that the overlying, metamorphic complex has moved from the NW towards the SE. The photograph is from the west side of the southern peak of Skoaddovarre.*

i stadig større høyde. Denne stigning er imidlertid stort sett utlignet ved at blokker eller plater av Raipasbergarter er «sklidd» nedover langs lagflater i Raipas-suiten, som her har omkring 30° fall mot vest (se fig. 5). Glideflatene viser tegn på sterk tektonisk påvirkning. Ved lokalitet nr. 9 kan en se at Bossekop-gruppens lag butter imot glideflaten med en, altså tektonisk betinget, «omvendt diskordans».

Bossekop- og Borrás-gruppenes bergarter ser ut til å ha dobbelt folding. Det ene sett folder har akseplan med strøk omkring nordøst, det annet omkring nordvest. Det førstnevnte system dominerer i Skoaddovarre, foldene er skjeve med til dels overfoldning mot SØ, (se fig. 6). I Raipasfjellet synes begge retninger å være noenlunde like sterkt utviklet, og det ene sett folder (med retning omkring nordvest) synes å ha sammenheng med glidningene langs lagflater i Raipasbergartene (se fig. 5 lokalitet 8). Nordøst for Tverrelvdalen dominerer det annet system, med til dels overfoldninger som tyder på bevegelser mot SV.

Grenseflaten mot det metamorfe skyvedekke følger i forbausende grad noenlunde samme stratigrafiske nivå i lagrekken over tillitten. Borrassgruppen kan nemlig følges nesten ubrutt (bortsett fra dalene hvor bergartene er dekket av kvartære marine terrasser) og med temmelig konstant tykkelse (50–70 m) i hele buen fra Transforelva i nordøst over Borrassfjellet, Raipasfjellet og Skoaddovarre i vest. Bare ett sted på denne strekningen (ved 10 på fig. 1) ser en et kort stykke skyveflaten skjære Bossekopkvartsitten. Nevnes bør det imidlertid i denne forbindelse at de metamorfe skifre i Komsafjellet ligger på lag som utvilsomt må tilhøre Bossekopgruppen.

Hele kompleksset av bergarter i Altaområdet – Raipassuiten, Bossekopgruppen, Borrassgruppen og de metamorfe skifre – er gjennomsett av et nettverk av sprekker som vel temmelig sikkert er yngre enn så vel foldnings- som skyvningsbevegelsene. Også sprekkesystemene har som dominerende retninger nordvest og nordøst, og krysser hverandre altså under tilnærmet rette vinkler. Foldnings- og sprekkeretninger faller i alminnelighet ikke sammen. Fjellvannenes ofte vinklede og tungete former er betinget dels av foldningsretningene, dels av sprekkesystemenes retninger.

### Summary.

The Bossekop quartzite, the tillite layer and the succeeding beds in Alta (O. Holtedahl, 1960, p. 120) were mapped by the present author in 1962. The mapping was done on aerial photographs at about 1:20 000. Fig. 1 gives the results on a reduced scale.

In this paper the name Bossekop group is restricted to the 100 to 150 m thick succession of quartzites and shales between the (Precambrian) Raipas suite and the tillite. The tillite was found to rest with a slight unconformity on the Bossekop group.

The name Borrass group is in this paper proposed for the following group of formations in the Alta district: 1) Tillite, with gradational transition to 2) light coloured sandstones with conglomerates and shales and 3) red and green shales and sandstones. The tillite is about 10 m thick, the next formation 10 to 30 m, the red and green shale and sandstones up to the thrust plane mostly 20 to 30 meters.

The Borrass group has, in the view of the present author, a striking resemblance to the beds beginning with the upper tillite of eastern Finnmark (S. Føyn, 1937, p.p. 86–87).

The conglomerate-bearing sandstones above the tillite in Alta, and the red and green shales and sandstones above it, also have a certain resemblance to the lowermost parts of the "Hyolithus zone" along the border of the Caledonian rocks in the interior of Finnmark. P. Holmsen (1956, 1957) has discovered that in certain localities a thin bed of tillite underlies the basal quartzitic and/or conglomeratic beds of the "Hyolithus zone".

In the opinion of the present author it is justifiable to conclude:

1. The tillite bed of Alta district, and the remnants of a tillite bed in the interior of Finnmark, are stratigraphical equivalents to the upper tillite of eastern Finnmark.
2. The formations above the tillite of Alta (and the formations just above the upper tillite of eastern Finnmark) correspond to the basal and immediately following beds of the "Hyolithus zone" of the interior of Finnmark.

Further the author suggests that the "Hyolithus zone" probably is a non-continuous deposit, being of marginal character in relation to the much thicker deposits of the Eocambrian and Cambrian basin of the Tana district in eastern Finnmark. O. Holtedahl (1918) found Cambrian fossils about 130 m above the base of the "Hyolithus zone" SE of Alta, while in the Tana district beds containing fossils of corresponding age are situated at least 1000 m above the upper tillite (H. C. Reading, personal communication). It seems likely to distinguish between (at least) two groups of formations in the "Hyolithus zone" of Finnmark: a lower, "Eocambrian", group, and upon it a fossil-bearing group, the latter containing the Lower Cambrian Hyolithus zone in a more strict sense of the term.

### Litteratur.

NGT: Norsk Geologisk Tidsskrift  
 NGU: Norges geologiske undersøkelse

- Føyn, S.*, 1937. The Eo-Cambrian series of the Tana district, northern Norway. NGT 17, s. 65-164.
- Holmsen, P.*, 1956. Hyolithus-sonens basale lag i Vest-Finnmark. NGU 195, s. 65-72.
- Holmsen, P.*, 1957. De eo-kambriske lag under Hyolithus-sonen mellom Čarajavrre og Časkias, Vest-Finnmark. NGU 200, s. 47-50.
- Holtedahl, O.*, 1918. Bidrag til Finmarkens geologi. NGU 84.

- Holtedahl, O.*, 1932. Additional observations on the rock formations of Finnmark. NGT 11, s. 241-279.
- Holtedahl, O.*, 1960, in *Geology of Norway*: ed. Holtedahl, NGU 208.
- Reitan, P. H.*, 1963. The Geology of the Komagfjord tectonic window of the Raipas suite Finnmark, Norway. NGU 221.
- Skjerlie, F. J.* and *Tek Hong Tan*, 1961. The Geology of the Reisa Valley Area, Troms-Finnmark, Northern Norway. NGU 213, s. 175-196.