



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3776	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Rapport vedr. forekomstene av blå skifer, A/S Fjeldhammer Skiferbrudd, Valdres				
Forfatter Strand, Geir		Dato 07.06 1963	Bedrift Fjeldhammer Skiferbrudd	
Kommune Øystre Slidre	Fylke Oppland	Bergdistrikt Østlandske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi Produktundersøkelse	Dokument type		Forekomster	
Råstofftype Bygningstein	Emneord Skifer			
Sammendrag				

R A P P O R T

vedr. forekomstene av blå skifer, A/S Fjeldhammer
Skiferbrudd, Valdres.

Oppdrag

En vurdering av forekomstene av blå skifer i de tipper, gruver og brudd som Fjeldhammer disponerer i Ø.Slidre i Valdres, med henblikk på utnyttelse av dem til formaling av et spesielt blått strøprodukt for takpapp.

Oppdraget ble meddelt over telefon ved sjefingeniør Stang den 22/4-63.

Reise

Ankomst til Vagernes med middagstoget fra Oslo den 23/4, avreise til bruddene med driftsbestyrer Nordbrønn etter middag.

Avreise fra bruddene etter avsluttet befaring eftermiddagen den 25/4.

Befaring

Befarte avfallstipper og brudd sammen med Nordbrønn eftermiddagen den 23/4, og på egen hånd formiddagen den 24/4.

Konferanse og befaring med dir. Aasrud, ing. Stang og best. Nordbrønn, alle Fjeldhammer Brug, samt den adm. direktør for det svenske Isopal-selskap, resten av dagen den 24/4.

Fortsatte den egne befaring av bruddene, og samlet prøver fra tipper og brudd, den 25/4.

Forekomstene generelt.

Valdreseskiferen er særlig kjent som en førsteklasses takskifer, som skal være brutt siden ca. år 1810. I senere tid er også brutt noe skifer til heller, men ubetydelig i forhold til mengden av takskifer.

Skiferproduksjonen er nå ubetydelig, da den lettest tilgjengelige skifer nå antagelig er utdrevet, og takstein-produksjon alene er mindre lønnsom.

Som kjent inneholder bruddene både grønn og blå skifer, og begge sorter har vært utnyttet. Den grønne har dog vært mest efterspurt og best betalt.

Da skifergangene overalt faller inn i, eller mot, fjellsiden, har den meste skifer vært brutt ved gruvedrift. I enkelte gruver skal gangen være fulgt og brutt adskillig over 100 m etter fallet.

Hvilket omfang underjordsdriftene har hatt kan neppe fastslås med noenlunde sikkerhet idag, da det ser ut til å finnes smått med gruvekart, og neppe noe av det som måtte finnes er ajourført inn til nedleggelsen av driften.

De meget store skrottpipper er ennå praktisk talt urørte, og hvis skrotmengdene i disse lar seg beregne, samt de enkelte tipper tilbakeføres til respektive gruver og brudd, kan man kanskje så noenlunde danne seg et bilde av driftens omfang.

Dette forutsetter dog samtidig kjennskap til de brutte nektigheter, og dette har nokk variert både efter strøk og fall, og kan være vanskelig å få bragt på det rene.

Om de brutte nektigheter meddeler Helland i "Tag-skifere, heller og vekstene" av 1893:

Slettbakken	brudd	ca. 4 m	(ca. 250 m i strøk)
Skreo	"	6-12 "	" 250 " " "
Hovi klave V	"	max. 3 "	200-300 " " "
" " Z	"	" 4 "	ca. 100 " " "
Bolstad	"	ca. 10 "	" 200 " " "

For Bolstad stammer angivelsen fra skisse ved T. Jones, 1906.

Disse nektigheter omfatter både grønn og blå skifer, men antagelig mest grønn. Dette forhold kan kanskje studeres i tippene.

Geologi.

I de store trekk er denne enkel for skiferen. Den brukbare skifer finnes som en lagpakke i Wellsennavdelingen i fyllitformasjonen fra kambro-silurisk tid.

Under skiferen i Wellsennavdelingen finnes en eller flere horisonter av kvartsittisk sandstein. Event. imellom sandsteinene, og under dem, kommer fyllit.

Over skiferen igjen kvartsittisk sandstein.

Den brukbare skifer finnes såvidt kjent over en strekning på ca. 6 km, omtrent fra Snoroberg øster i NV, til Nervatn i SØ.

NV-over kiler skiferen ut. SØ-over fortsetter den over til Ltneidalen, men den er ikke lenger brukbar som takskifer, p.g.a. press og foldninger.

Den beste og meste skifer finnes antagelig på strekningen Slettbakken-Bolstad. Lengst i SØ på Bolstad, og på Bolstad som følger videre i samme retning, kan man i dagen observere hvordan skiferen blir forstyrrt. - I Søre Tunnellen på Bolstad finnes nokk endel god takskifer, men stort sett er det en magrere forekomst.

Strøkretningen er altså omtrent NV-SØ, og fallet dreier seg gjennomgående om 30-40° mot NØ. Det varierer endel, således ble svakeste fall observert til ca. 20°.

I detalj er neppe forekomstene særlig godt studert. Opplysningene i den tilgjengelige litteratur er få.

Slidre-området er geologisk kartlagt av T. Strand, og beskrevet i publ.nr. 180 fra N.G.U., av 1951. Strand har også kartlagt det tilstøtende blad Ltneidal i Ø, og kjenner derfor området bedde enn noen annen.

Den mineralogiske sammensetning av Valdresskiferen, et par analyser blir gitt senere, varierer sikkert ikke mye, hverken efter strøk eller fall.

Det er således ikke denne som er avgjørende for kvaliteten, som kan veksle kanskje fra titall til titall meter. Kvaliteten avhenger f.o.f. av skifrihetens jevnhet, og av oppsprekningen i berget, faktorer som er bestemt av press og foldninger, oppstått under fjellkjededannelsen. Det var dengang skiferen fikk de strukturelle egenskaper som kjennetegner den idag.

Dette gir seg bl.a. uttrykk i at endel av skiferen er flisig, og slik at det ved knusingen av den dannes naler. Flisigheten beror på utviklingen av en strekk-retning i skiferen, og antagelig p.g.a. at trykket ikke har virket bare loddrett på lagpakkenes plan, men at den også har vært utsatt for et sidetrykk, altså en trykk-komponent parallell skifriheten. Etter denne strekkretning, eller skjæren, er skiferen også lettest å klippe.

Da skjæren er parallell strekkretningen, har sidetrykket virket i fallrets retning, hvilket jo også er lettest å forestille seg kan bli tilfellet under foldningene.

Forøvrig kløyver ikke skiferen etter de opprinnelige lagflater, men etter et plan som skjærer lagene i ganske spiss vinkel. Dette er lett å se både i bergene, og i enkelte plater i tilpene.

I strekkretningen er ikke avviket stort, skifriheten går litt mere på N enn lagene. I fallretningen har skifriheten et 40-20° svalsere fall enn lagene.

Dette fenomenet særpreger mange av de beste takskifere. En følge av det er at skiferen kan spøltes så tynn man ønsker, mens en skifer, i hvilken lagene og skifriheten faller sammen, som f.eks. Otta-skiferen, bare spalter etter visse plan, svakhetsplan som primært er betinget av sedimentasjonsforholdene dengang leiren ble avsett.

Den jevne skifrihet, planskifriheten, som karakteriserer takskiferen i forhold til annen skifer, tenker man seg beror på, at takskiferpakken ligger mellom andre forholdvis jevne og stive bergartspakker, som har virket som "permer", og hindret den uregelmessige foldning som ellers opptrer i vanlig skifer, og gjør den ubrukkbar.

Valdreskiferen ligger som nevnt mellom lag av kvartstittisk sandstein, som iflg. teorien kan ha tjent som permeer. Hvor skiferen er mindre god, kan det tenkes at permen, eller sandstein-pakkene, også har en svakhet.

Dette forhold har neppe vært gjenstand for undersøkelse, men det kan tenkes, at det kan være verdt bryet å kartlegge sandsteinens forløp, særlig den i liggen, for å se om der kan påvises en systematisk sammenheng.

Under befaringen observertes disse forhold i et profil omtrent ved klave-veien. I liggen såes to sandsteinbenker, adskilt av ca. 10 m fyllit. Benken nærmest skiferen var 30-40 m mektig, mens den andre bare var ca. 3 m. .

Ang. forløpet av disse to benker til begge sider ble det ikke under denne befaring anledning til nærmere observasjoner.

Ovenstående omtales, fordi man overalt har samme problem når det gjelder å forstå og forutsi skiferens forløp i fjellet. Der finnes faktisk ikke metoder til på forhånd å beregne de brukbare kvantiteter i et felt. Om skiferen må man derfor nesten si som om gullet, at "it's where you find it". Dette gjelder like mye heller som takskeer.

Sjangsen til å få noe ut av en sådan undersøkelse er vel større i NV enn i SØ i feltet, skjønt liggen er mere skroket ned i NV. SØ-over, over Kolstad til S. Tunnellen og videre, er nokk forholdene uregelmessigere og vanskeligere å studere. Men her er lite drevet, så det kan være muligheter for god skifer i enkelte partier, tross den generelle tendens til uroligere forhold i denne retning.

Den blå skifer.

Blåfargen må bero på, at denne skifer fører mere jernerts, og da på bekostning av klorit, enn den grønne skifer.

To analyser, utført av O.A. Kroch ved N.C.U., viser dette:

	Blå skifer	Grønn
Muskovit	50-55 %	samme
Kvarts	30-32 "	"
Klorit	8-10 "	12-14 %
Jernerts	5-6 "	2-3 "
Rutil	ca. 1 "	samme
Karbonat-apatit	" 0,5 "	"
Kis	under 0,03 "	u. 0,02 "

Blå og grønn skifer veksler i skiferpakken. Grensen mellom dem er meget skarp og tydelig, og tyder ikke på noen overgang.

Når det gjelder den vanlige lagvesel i pakken, kan man kanskje best henviser til profilene ved T. Jones. Han har tre profiler, fra Tinden, Halver (?) og synk nr. 1., som innbyrdes ikke varierer stort:

Overst -	blå skifer, mektighet ikke angitt	
	kvitgåra	" opp til 0,5 m
	blå skifer	" 3 - 4 "
	grønn "	" 3 - 5 "
Underst-	blanding	" ca. 2 "

Over kvitgåra var åpenbart ikke de brudd og gruver, som ligger under og imellem nevnte 3 åpninger, drevet på skifer.

Sannsynligvis har driften i hele feltet hovedsakelig foregått på skiferen under kvitgåra, eller på andre gåra som visstnok denne del av skiferpakken kalles. Men iallfall i det store brudd, som ligger opp og inn for skiferemølla, av Nordbrønn angitt som Tindebruddet, men som efter kartene å domme ligger på Hovi klavene, har det også vært brutt

endel i øvre gåra.

Når det gjelder dette forhold ellers, opplyser Helland, at i Slettbakken var det to brudd, men ikke i samme nivå eller horisont. Det ene lå 15-20 m over det andre. Denne store avstand må nesten tyde på at det var drevet på begge gårer i dette område.

Videre nevner han, at Hovi klave V ligger høyere i lagene enn Skreo, og antyder derfor muligheten av at den beste skiferen i førstnevnte kanskje ligger under skrot.

Videre at Hovi klave Ø er noe lavere enn vestre.

Under befaringen notertes ang. øvre gåres lagveksel, fra et profil i S-enden av Nordbrønns Tindebrudd:

Øverst -	blå skifer, mektighet	2 - 3 m
	overveidende	
	grønn skifer "	ikke bestemt
	overv. blå	
	skifer "	2 - 3 m
	blå skifer	2 - 4 "
Underst	kvitgåra	

Den øverste blå skifer, mot hengkontakten, var glinsende blå, vakrere enn den øvrige blå i bruddene.

Av andre observasjoner kan nevnes, at ca. 100 m SØ for dette Tindebrudd såes nel og fast, blå skifer igjennemsatt av en tomme tykk grønn stripe.

Ca. 100 m videre i samme retning, i hengen av det store brudd tak det saghus som også rummer stens og mek.verktøid, fantes ren blå skifer over en horisontal bredde av ca. 10 m. Da fallet her var ca. 40 %, svarer dette til en mektighet på vel 5 m. Over denne rene blå kom så her en blå med grønnstriper 1-3 cm tykke. Hyppigheten og bredden av grønnstripen såes å tilta videre oppover i lagene. Forholdet ligner altså på den i det ovenfor anførte profil.

Av ovennevnte fremgår, at ren blå skifer, og blå skifer med relativt lite grønt i, bør finnes i store kvantiteter, kanskje jevnførbare med mengden av den grønne.

Den beste blå skifer finnes antagelig i øvre gåre. I denne forbindelse kan nevnes, at den blå skifer under kvitgåra var iblandet striper av grønskifer i ovenfor anførte profil, og at mektigheten av den var 2-3 m.

Det ser også ut til at den blå skifer finnes i de største mengder SØ-over i draget. Befaringen omfattet ikke forholdene NV for Tindebruddet, men dette inntrykket festet seg likevel, og er i overensstemmelse med Hellands uttalelser.

Den blå skifer opptrer alltid innbilt mellom grønne skifre, og mektighetene varierer.

Intet, eller lite av den blå skifer står gunstig til for umiddelbar brytning. Bl. annet må vel anlegges til hengsiden av bruddene.

Det er mulig at en del blå skifer kan brytes i dagbrudd i et parti 50-over fra Tindebruddet, hvor skiferen ligger temmelig flat, ned i ca. 20³, og hvor bredden av hele gangen derfor går opp i bortimot ca. 100 m.

Brytning ellers må foregå som gruvedrift. Det er mulig at det da kan gåes inn med en horisontal-drift fra et av de gamle brudd. En sådan drift vil kunne løse ganske store partier mellom dagen og driftens nivå, som gir anledning til billig brytning i dem.

Blåfarven

Det kan sees nokså tydelig både i håndstykker og i de knuste produkter, at særlig den blå skifer varierer noe i farven, fra grå-blå, kanskje med vekten på grå, til glinsende ganske skarp blå. Mellom disse ytterpunkter finnes antagelig nyanser i overganger.

Som nevnt tidligere finnes den mørkeste blå mot hengkontakten, i rundt 2-3 m næktighet, som det ser ut til kan variere innen større grenser.

Befaringen ga forøvrig det inntrykk, at den blå skifer gjennengående merker oppover i lagene, uten at dette skal slås fast etter disse undersøkelser.

Sannsynligst er det at farve-forskjellene beror på variasjoner i sammensetningen av de sedimenterte leirer. Når det gjelder spesielt hengskiferen, kan kontaktforholdet spille inn, i likhet med hva som kan sees i fyllit-kontakten mot underste sandsteinsbank i liggen, hvor fylliten har preg av alunskifer.

I de knuste produkter henger det endel støv med kornene, slik at farvene i noen grad fordukkles. Vaskes kornene, trer kontrasten mellom korn av forskjellig, grønn eller blå, farve meget tydeligere frem. Dette beror ikke bare på at støvet fjernes, men at farvene i de vete korn virker mindre diffuse, som tilfellet er med all stein som er noe porøs.

Det er også farvevariasjoner i den grønne skifer, men de kan nesten ikke oppdages før kornene eller stoffene vates.

Tippene.

Avfallet i tippene består av usortert grønn og blå skifer, av høyst varierende stykkstørrelse, fra store blokker på mange hundre kilo til klippgrus.

I enkelte tipper dominerer nok den grønne henholdsvis den blå skifer. Likeså overveier noen steder grovveppler og blokker, andre steder, spesielt foran saghusene, klippgrusen.

Klippgrusen består mest av grønskifer, det ble jo produsert mest av denne, som den mest ettertraktet.

Nordbrønn nevnte, at i den klippgrus, som nå mest benyttes til formaling, er det 10-20 % blått.

I en hit nedbrøgt og undersøkt prøve av grovkorn, var det nokk noe mere blått en dette.

Man kan gå ut fra at nye blå skifer er gått direkte på tipp i årenes løp. Således skal i en av tippene finnes særlig mye blått, fra en driftsperiode da man ryddet seg gjennom den blå skifer, for å komme inn på grønn i en fart.

Det totale, eller det gjennomsnittlige, mengdeforhold grønn-blå skifer i tippene er det ikke mulig å angi. Man kan kanskje tippe på 30-50 %.

I tippene finnes således store mengder blå skifer.

Skeiding

Man kan uten tvil i utstrakt grad skeide avfallet i tippene, til en nesten rent grønt og et blått ragods til formaling.

Forutsetningen er da at grusen under en viss størrelse harpes eller siktes fra, samt at grovfraksjonen derefter spyles før skeidingen av den.

Endel avfall er også så grovt, at skeiding kan skje direkte under opplasting.

Skeiding av forholdsvis grovt avfall er en billig operasjon i et vel arrangert skeideanlegg. Anlegget vil heller ikke kreve så store byggeutgifter.

Is bare det grove behøver spyling, vil det ikke henge så mye vann ved godset etterpå, at det vil skienere i den etterfølgende prosess, eller fordyre tørkingen i merkbar grad.

Hvis en skeiding av avfallet skulde være, eller bli, ønskelig, bør der gjennomføres orienterende skeideforsøk i nåværende anlegg. Dette kan gjøres ut i store ekstrautgifter, og man vil få utmerkede data for omkostninger og produktkvaliteter.

Boringer.

Skulde det være ønskelig å få en beregnet oversikt over reservene av blå skifer, anstående i fast fjell i bruddene, anbefales kjerneboring, i profiler lodderett på strekretningen, og fra bruddenes hengside.

Det er sannsynlig at det da overveiende vil greie seg med en maskinoppstilling pr. profil, hvorfra kan bores en vifte av hull i profil-planet.

Den kvartsittiske sandstein i hengen må vel som regel gjennombores, men selv om den skulde være hård-boret i forhold til skiferen, betyr den ingen avgjørende eller spesielt fordyrende hindring.

Besserverre ligger det vel ennå frem i tiden å innhente opplysninger om skiferens egnethet til takskifer og heller gjennom boringer. De er foreløbig for dyre for undersøkelser, ved siden av at egnetheten for spesielt skifer ikke er utforsket.

Konklusjon.

1. Ganske ren blå skifer forekommer i store kvantiteter i gruver, brudd og tipper. Bestemte mengder kan ikke angis, men det må ansees for sikkert at det er nokk til fremstilling av et blått strøprodukt for takpapp, med f.eks. ~ 5 000 tonn pr. år, i flere ti-år fremover.
2. Den blå skifer er ikke helt jevn i farven, idet den varierer mellom lysere og mørkere blått. Om og event. hvordan denne variasjon er bestemt av de enkelte blå lags plassering i lagvekselen, er ikke helt klart.
Den mørkeste, glinsende blå, som skiller seg ut fra den øvrige i noen grad, er lokalisert til et lag mot skiffenes hengkontakt, og finnes i begrensede kvantiteter.
3. Den blå skifer som anstår i fast fjell i gruver og brudd, kan antagelig delvis brytes i dagbrudd, men må overveiende brytes ved gruvedrift.
Lagene av ren blå skifer synes delvis å være så mektige, at gruvedrift på dem alene er mulig.
Indel partier kan løses enkelt ved stollinnslag, hvilket muliggjør enkel og billig brytning av begrensede kvantiteter.
4. I tippene finnes mye blå skifer, antagelig er det i dem alene nokk til formaling i en årrekke.
Ved skjeiding av det grove avfall i tippene kan et blått rigods for formaling skaffes både rent og billig.
5. Mens forholdene ikke ligger til rette for umiddelbar brytning av skifer i fast fjell, vil det være enkelt å få igang skjeiding i tippene.
6. For nærmere undersøkelse av forekomstene av blå skifer i fast fjell anbefales boringer, som må antas å bli både forholdsvis pålitelige og rimelige.

Oslo den 7/6-63.

Geir Strand