



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 4560	Intern Journal nr 2278/96	Internt arkiv nr Rapportarkivet	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr STF22 F96063	Oversendt fra Olav Aurdal	Fortrolig pga Prospekteringsfondet 1996	Fortrolig fra dato:
Tittel Geologisk kartlegging av skiferforekomst ved Helleberget, Ulvik kommune i Hordaland				
Forfatter Alnæs, Lisbeth		Dato 08.05 1996	Bedrift SINTEF Olav Aurdal	
Kommune Ulvik	Fylke Hordaland	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 13162	1: 250 000 kartblad Odda
Fagområde Geologi	Dokument type Prospekteringsfondet	Forekomster Helleberget		
Råstofftype Bygningstein	Emneord Skifer			
Sammendrag Rapporten omfatter resultater fra geologisk detaljkartlegging av en skiferforekomst ved Helleberget, Ulvik kommune i Hordland. Forekomsten var i drift i perioden 1780 til omkring 1947, og hovedproduktene var takskifer og heller. Oppdragsgiver ønsker å få vurdert muligheten for på ny å sette i gang drift på forekomsten. Følgende hovedkonklusjoner kan trekkes: Sonen med spaltbar skifer har en total mektighet på mellom 125 og 175 meter. Lav blotningsgrad fører til at det ikke er mulig å få en fullgod oversikt over skiferens kvalitet, men vekslinger i eksisterende brudd mellom svært tynnstpaltende og noe uregelmessige lag (30-100cm) blant mer regelmessige og godtspaltende lag indikerer at man må forvente slike vekslinger i kløv- og spalteegenskaper også oppover i skifersonen. Med de avgrensninger som er foretatt er det beregnet et brutto brytningsvolum på 4 mill m ³ , eller tilsvarende 3 mill. tonn ved en stipulert skrotprosent på 75 %. Skiferens liggrense er tolket å gå i kanten og delvis under skrottpipper fra tidligere virksomhet. En del av de massene som ligger i bruddet bør være egnet for bruk (villheller). Det anses fornuftig at man foretar et prøveuttak i et område over eksisterende brudd. Helleberget er et av flere, gamle skiferbrudd i Ulvik kommune. Disse bruddene vitner om en rik og over hundre år gammel steinbrytningstradisjon, og det burde være interessant å få denne historiske virksomheten bevisst- og synliggjort både overfor lokalbefolkningen og turister.				

R
A
P
P
O
R
T

STF22 F96063
Gradering: Fortrolig

Geologisk kartlegging av skiferforekomst ved Helleberget, Ulvik kommune i Hordaland

SINTEF Bygg og miljøteknikk
Bergteknikk
September 1996

BILAG TIL JRNØ
2278/96



SINTEF
Bygg og miljøteknikk



SINTEF Bygg og miljøteknikk
Bergteknikk

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Alfred Getz vei 2B
Telefon: 73 59 31 76
Telefaks: 73 59 47 78

Foretaksnr: NO 948 007 029 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

Geologisk kartlegging av skiferforekomst ved Helleberget, Ulvik kommune i Hordaland

FORFATTER(E)

Lisbeth Alnæs

OPPDRAGSGIVER(E)

Olav ~~H.~~ Aurdal

RAPPORTNR	GRADERING	OPPDRAGSGIVERS REF.	
STF22 F96063	Fortrolig	Olav H. Aurdal	
GRADERING 1. SIDE	ISBN	PROSJEKTNR.	ANTALL SIDER OG BILAG
Åpen		22B001.02	34
ELEKTRONISK ARKIVKODE		PROSJEKTFØRER (NAVN, SIGN.)	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.)
RA106063.DOC		Lisbeth Alnæs <i>Lisbeth Alnæs</i>	
ARKIVKODE	DATO	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.)	
571	1996-05-08	Forskningssjef Stein Krogh <i>Stein Krogh</i>	

SAMMENDRAG

Rapporten omfatter resultater fra geologisk detaljkartlegging av en skiferforekomst ved Helleberget, Ulvik kommune i Hordland. Forekomsten var i drift i perioden 1780 til omkring 1947, og hovedproduktene var takskifer og heller. Oppdragsgiver ønsker å få vurdert muligheten for på ny å sette i gang drift på forekomsten. Følgende hovedkonklusjoner kan trekkes:

Sonen med spaltbar skifer har en total mektighet på mellom 125 og 175 meter. Lav blotningsgrad fører til at det ikke er mulig å få en fullgod oversikt over skiferens kvalitet, men vekslinger i eksisterende brudd mellom svært tynnstpaltende og noe uregelmessige lag (30-100cm) blant mer regelmessige og godtspaltende lag indikerer at man må forvente slike vekslinger i kløv- og spalteegenskaper også oppover i skifersonen. Med de avgrensninger som er foretatt er det beregnet et brutto brytningsvolum på 4 mill m³, eller tilsvarende 3 mill. tonn ved en stipulert skrotprosent på 75 %. Skiferens liggrense er tolket å gå i kanten og delvis under skrottipper fra tidligere virksomhet. En del av de massene som ligger i bruddet bør være egnet for bruk (villheller). Det anses fornuftig at man foretar et prøveuttak i et område over eksisterende brudd.

Helleberget er et av flere, gamle skiferbrudd i Ulvik kommune. Disse bruddene vitner om en rik og over hundre år gammel steinbrytningstradisjon, og det burde være interessant å få denne historiske virksomheten bevisst- og synliggjort både overfor lokalbefolkningen og turister.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Bergteknikk	Rock and Mineral Engineering
GRUPPE 2	Geologi	Geology
EGENVALGTE	Kartlegging	Mapping
	Laboratorieanalyser	Laboratory investigations
	Skifer	Schist

INNHOLDSFORTEGNELSE

1. OPPDRAG OG FORMÅL	3
2. BAKGRUNN	3
3. GJENNOMFØRING	4
4. HISTORIKK OG TIDLIGERE UNDERSØKELSER	5
4.1 Skiferdriften ved Helleberget	5
4.2 Skiferdrift i nærliggende områder	8
4.3 Resultater fra tidligere geologiske undersøkelser	10
4.3.1 Helleberget	10
4.3.2 Vassfjøra	11
5. RESULTATER	12
5.1 Beliggenhet og topografi	12
5.2 Geologisk oversikt	18
5.3 Oppsprekning	18
5.4 Forekomstbeskrivelse	21
5.5 Bergartsbeskrivelse	23
5.5.1 Feltopptreden	23
5.5.2 Petrografisk beskrivelse	28
5.6 Materialelegenskaper	28
6. VURDERING	30
6.1 Området ved riksvegen	30
6.2 Hovedområdet med skiferbruddet	30
6.2.1 Masseberegninger og tonnasje	30
6.2.2 Mulige områder for videre drift	31
6.2.3 Skrotteppene	31
6.2.4 Mulige interessekonflikter	31
7. KONKLUSJON OG FORSLAG TIL VIDERE ARBEIDER	32

1. OPPDRAG OG FORMÅL

SINTEF har fra Olav/S. Aurdal fått i oppdrag å foreta en geologisk detaljkartlegging (1:5000) av en skiferforekomst ved Helleberget i Aurdal, Ulvik kommune, Hordaland.

Oppdraget har vært formidlet gjennom Hordaland Fylkeskommune, Seksjon for Næring og Arbeid v/ Kari Sand, og SINTEF mottok skriftlig forespørsel fra Fylkeskommunen i mai 1996. Tilbud fra SINTEF ble gitt i brev datert 27/5-96, med bekreftelse 3/6-96 fra Hordaland Fylkeskommune på at oppdraget kunne gjennomføres.

Formålet med feltarbeidet har vært å få en oversikt over skifersonens utbredelse innenfor oppdragsgivers eiendomsgrenser samt kvalitetsvariasjoner innen forekomsten og i eksisterende brudd. Med bakgrunn i dette har hensikten vært å foreta en vurdering av muligheten for igangsettelse av prøvedrift/drift på skiferforekomsten.

2. BAKGRUNN

Skiferforekomsten ved Helleberget har etter det som er kjent ikke vært detaljundersøkt geologisk i senere tid, og med tanke på planer om en igangsettelse av drift, ønsket Olav S. Aurdal å få bedre kjennskap til skifersonens utbredelse og kvalitet. Detaljkartleggingen skulle konsentreres innenfor Olav Aurdals eiendomsgrenser. Videre var det også interessant å se nærmere på en skiferblotning ved riksveien, øst for selve skiferbruddet.

Olav Aurdal uttrykte at han selv ikke var spesielt interessert i å ta opp driften i skiferbruddet, men dersom resultatene fra kartleggingen var positiv, ønsket han å søke etter interessenter.

For et par år siden ble det lagt lysløype i området, og i fjor fikk Olav Aurdal etablert vei fra denne opp til skiferbruddet. Entreprenørfirmaet Haugø Maskin, Granvin, sto ansvarlig for dette arbeidet, og Olav Aurdal nevnte at firmaet kunne være interessert i delaktighet i en eventuell skiferdrift.

Olav Aurdal har også vært i kontakt med Bård Sandveen, Hardangerskifer A/S, som driver skiferbruddet i Jondalen. Sandveen var etter det som er blitt opplyst spesielt interessert i store ruteheller (lengder på 80-90 cm), som det for tiden er stor etterspørsel etter. Sandveen kunne også være interessert i et fremtidig samarbeide om selve skiferdriften. Bård Sandveen har vært på befaring i bruddet, og han skisserte muligheten for en ny drift i eksisterende brudd, med transport av skiferen ned til et bearbeidingsanlegg nærmere riksvegen.

3. GJENNOMFØRING

Feltarbeidets omfang og innhold ble i forkant diskutert med Kari Sand, Hordaland Fylkeskommune og med oppdragsgiver Olav S. Aurdal. Oppdragsgiver hadde fremskaffet diverse skriftlig materiale som omhandler skiferdriften, og undertegnede fikk også mulighet til en samtale med en som jobbet sammen i skiferbruddet en kort periode i krigsårene.

Den geologiske feltkartleggingen ble gjennomført i løpet av 2 arbeidsdager (19. -21. juni). Første dag ble undertegnede vist rundt i feltet av Olav Aurdal. I løpet av første dag ble det også bestemt hvilke områder som skulle kartlegges og hva en burde legge vekt på ved feltarbeidet:

- Få kartlagt utbredelse på og kvalitetsvariasjoner av gjenværende skifer i eksisterende brudd.
- Få vurdert om det forekommer drivbar skifer under skrottippene ved skiferbruddet.
- Få avgrenset heng- og ligg-grenser for skifersonen.
- Vurdere driftsforholdene for en fremtidig virksomhet.
- Identifisere hvilket område som egner seg best for prøveuttak.
- Få undersøkt kolle ved riksvegen med spesiell tanke på uttak av grovere blokk (muresteiner).

Siste dag ble det samlet inn større plukkprøver fra en blotning ved riksvegen øst for skiferbruddet, samt prøver fra selve bruddet for laboratorieanalyser. Disse ble sendt med bil til Trondheim. Fra innsamlet prøvemateriale fra bruddet ble preparert prøver for bestemmelse av:

- trykkfasthet
- vannabsorpsjon
- densitet
- mineralogi og tekstur ved tynnslipanalyse (mikroskopering).

Før avreise hadde undertegnede en samtale med næringssjef i Ulvik kommune, Agnar Skjønberg, hvor blant annet foreløpige resultater fra feltarbeidet ble diskutert.

4. HISTORIKK OG TIDLIGERE UNDERSØKELSER

4.1 Skiferdriften ved Helleberget

Olav S. Aurdals far har innsamlet og nedskrevet notater fra skrifervirksomheten ved Helleberget. Skiferdriften er dessuten beskrevet av Kolltveit et al. i Ulvik Gards- og Ættesoge (1987). På bakgrunn av samtaler og de skriftlige kildene som er gjennomgått er det nedenfor gitt en oppsummering av virksomheten.

Man mener at skiferdriften ved Helleberget ble igangsatt omkring 1779 av Aslak Aslakson Aurdal (1749-1827). Sønnesønnen Lars Aslakson Aurdal (1810-1865) tok også ut "mye skifer". Trolig var det først og fremst større heller (rastaheller) som ble produsert i den første bruddperioden, mindre takstein; ruteheller og lappheller kom senere (se under).

I Ulvik Gards- og Ættesoge står blant annet skrevet at det var flere skiferbrudd i området og at det i 1845 pågikk en utskiftnings- og rettsak mellom gårdene Aurdal og Hakestad om et av bruddene. Av rettspapirene kommer det frem at det var tre hellebrudd i Aurdal og Hakestad utmarker;

1) *Hedleberget* - i Lyse under Kjerringafjellet (dvs. bruddet som inkluderes i foreliggende undersøkelse).

2) *Stokkvassosen* - "i 1811 solgt til sokneprest Koen som solgte det videre og bruddet var senere på mange hender".

3) *Løyningsmarka* - beliggende "600-700 steg" fra bruddet i Stokkvassosen.

Det var det sistnevnte bruddet det var uenighet om i 1845. I forbindelse med rettsaken fortalte Ola K. Ljono som vitne at han hadde "kjørt frem mange lass med rastaheller fra Hedleberget" for Aslak Aurdal i 1790.

Av Ryghaug (1977) fremgår at det ved Sotenos, litt NØ for Stokkavatnet, ble drevet ut skifer i 1943 -1944 av 2-3 mann. Her står skiferen meget steilt og forsvinner ut i ei myr. Videre nevner han at det finnes et skiferbrudd av nyere dato like ved riksvegen på nordsiden av Stokkavatnet.

Skiferen ble bearbeidet i selve bruddet. Videre transport foregikk med hest og vogn til fjorden ved Ulvik. Spesielle hellevogner ble brukt til dette formålet. Disse var av samme type som de som ble benyttet ved skiferbruddene på Voss. Et hellelass veide ca. 1 tonn. Hest og vogn ble brukt inntil lastebiler overtok transporten rundt 1930. I 1898 ble veien over til Granvin ferdig, og virkelig stordrift skjedde ikke før denne veien kom. Omtrent samtidig ble det bygd taubane fra bruddet ned til Stokkavatnet. De ferdige hellene ble fraktet i korgene ned med denne taubanen. Det ble på denne tiden også bygd brakke til arbeiderne ved Stokkavatnet, men det foreligger ikke opplysninger om hvor denne brakken lå. Det er heller ikke funnet rester etter denne av undertegnede.

Voss Skiferbrudd sto for virksomheten fra 1898, og de leide uttaksrettighetene. På denne tiden arbeidet opptil 30-40 mann i skiferbruddet, og mannskapet var inndelt i flere arbeidslag, hver

ansvarlig for driving i ulike felt. Der et arbeidslag jobbet, ble betegnet en benk, og en benkdriver var bas for hvert lag. I hver benk ble det oppsatt en hytte der arbeiderne kunne stå under tak når de kilte og "skranta" til hellene. Hovedproduktene var rute- og lappheller i forskjellige størrelser, se tabell 4-1. Disse produktene ble tilvirket (skrantet) med "Hellesaksi" (tilsvarende Vossasaksen). Bearbeidingen foregikk om vinteren, og om høsten arbeidet man for å få brudt tilstrekkelig skifer for vinterbearbeidingen.

Tabell 4-1 Dimensjoner (angitt i tommer) på produkter produsert ved Helleberget.

Produkt	sidelengder (tommer)					
Ruteheller	28 x 28	24 x 24	21 x 21	18 x 18	16 x 16	
Lappheller	12 x 18	10 x 18	10 x 16	8 x 14	7 x 13	6 x 12

Da leiekontrakten gikk ut, overtok Olav A. Aurdal igjen skiferbruddet med oppkjøp av bearbeidingsbrakka og taubanen. Brakka ble flyttet til "Løyna". Olav Aurdal kjøpte skiferproduktene fra benkdriverne og sto selv for transport og omsetning. De ferdige produktene ble solgt direkte til kunder i Ulvik, til nærliggende bygder og i Bergen. I Bergen ble skiferproduktene solgt til et firma som handlet med byggevarer.

Etter flere avbrekk i driften, startet skiferbrytningen opp igjen i mer beskjeden målestokk i 1934. Driverne kom spesielt fra Voss-distriktet. Virksomheten var basert på helårsdrift. Under krigen var tre mann beskjeftiget i bruddet. To personer sto ansvarlig for uttaket av blokk; én slo boret ned i hullet mens én dreiet borrhøret. Det tok ca. 5 timer å bore 1 m lange hull (diameter 1 tomme). Sprengningen foregikk med krutt. Avstanden mellom hullene var ca. 1,5 m. Et og ett hull ble sprengt i gangen. Skiferblokkene ble fraktet på skinnegående trallebane fra bruddet og bort til skranthytta. Avkappet ble tømt rett ut for denne hytta. Omkring 200 rute- og lappheller kunne bli produsert pr. dag. Videre produserte man såkalte "eksport-stein" eller kvalitetsstein, som var mer arbeidskrevende å tilvirke.

Man hadde problemer med kvalitetsvariasjoner i bruddveggen, og det fantes "slepper" med mektighet opp mot 1 meter mellom gode skiferlag (mektigheter rundt 1 m). Disse sleppene ble tatt hensyn til ved uttaket, ved at man boret ned til og ikke gjennom dem. Man måtte også fjerne ubrukbart overflatefjell. På det meste ble skutt bort 7-8 meter av øverste del av skiferen før man kom ned i brukbart fjell.

Med mindre avbrekk var det arbeide i skiferbruddet frem til 1947. Det har vært nevnt flere årsaker til dette; vanskeligere driveforhold (skifersonen gikk mot dypet), for mye skrotfjell og at folk tjente mer på annet arbeid og derfor sluttet ved bruddet. Gammelt og dårlig utstyr var trolig også en av grunnene til at virksomheten ble for ineffektiv.

Bruddet er i dag relativt gjengrodd, med 10-15 m høye løvtrær. Allikevel er grunnmuren til flere skranthytter relativt intakt, og utstyr som ble benyttet ligger spredt i bruddet; tralleskiner, deler av taubanen med wire og flere kurver for transport av skiferen, bor, kilen etc. Figur 4-1 til 4-3 viser noen bilder.



Figur 4-1 Bilde fra sentrale deler av bruddet (skrottippene), med rester etter bearbeidingsbrakker.



Figur 4-2 Oppbygget plattform for taubanen som skiferen ble fraktet ned med fra bruddet.



Figur 4-3 Kurv for frakt av skiferheller ned fra bruddet.

4.2 Skiferdrift i nærliggende områder

Omkring 1 km NØ for Helleberget, ca. 200 m nedenfor riksveien, ligger et mindre skiferbrudd på flat mark, se figur 4-4. Dette bruddet ligger i samme skifersone som Helleberget. Her er tatt ut adskillig mindre masse, og ut fra grad av gjengroing er det lite trolig at det var noe drift i dette bruddet like før eller etter 2. verdenskrig. Muligens kan dette bruddet representere "Løyningsmarka"-bruddet.

Området øst for Stokkvatnet ble befart i håp om å finne flere brudd, men dette lyktes ikke.

En mer omfattende skiferdrift pågikk ved Vassfjøra, beliggende ca. 10-15 km øst for Helleberget, og ca. 1200 m.o.h., se figur 4-5. Poulsen (1949) skriver at forekomsten "har vært kjent i lange tider, den omtales således av professor Holland i 1893". Driften ble igangsatt 1902/1903 og endelig nedlagt i 1911 (Poulsen 1949). Poulsen skriver at det ikke foreligger opplysninger om produksjon og arbeidsstokk i de årene driften var i gang, men at alt tyder på at det kun var snakk om en forsøksdrift som ble drevet "høyst uregelmessig". I henhold til Merckoll (1948) ble det igangsatt flere små dagbrudd i området, hvorfra skiferen ble fraktet med lokale taubaner ned til en sentralstasjon ved foten av skiferformasjonen. Videre transport herfra foregikk også med taubane ned til utskipningshavn i Osa, en strekning på omkring 3 km. Taubanen ble senere demontert, men Poulsen (1949) registrerte at fundamentene sto igjen, og han mente at "de muligens kan komme til nytte ved en eventuell fremtidig drift".



Figur 4-4 Mindre skiferbrudd NØ for Helleberget ("Løyningsmarka"?).



Figur 4-5 Utsikt mot Vassfjøra (pil) fra Helleberget. Drevtjønn ses midt på bildet. Bildet tatt fra Helleberget-bruddet.

4.3 Resultater fra tidligere geologiske undersøkelser

4.3.1 Helleberget

Ryghaug (1977) skriver at skiferbruddet ved Helleberget er nevnt i en rekke geologiske publikasjoner av eldre dato (Helland 1893 og 1921, Rekstad 1911, Kolderup 1933, Aurdal 1974), men at det til tross for dette foreligger begrensede beskrivelser og vurderinger av selve skiferbruddet/-forekomsten. Undertegnede har ikke gått gjennom referansene angitt over i parentes, og beskrivelsen gitt av Aurdal (1974) har det ikke lyktes å fremskaffe fra Norges geologisk undersøkelse (NGU).

I forbindelse med NGU's Vestlandsprogram foretok Ryghaug (1977) en befaringsreise til noen skiferforekomster ved Aurdal. Arbeidet ble konsentrert om bruddområdet ved Aurdal, siden "opplysningene herfra var sparsomme". I rapporten gis følgende hovedmomenter:

"Bruddområdet ved Aurdal er sterkt gjengrodd. Store rotvelter og steinforbygninger ligger innenfor bruddsonen, som stryker N80gV oppetter dalsiden, med fall 30gNØ innover mot fjellsiden. Driften har pågått over en lengde av ca. 50 meter oppetter skifersonen. Den totale bruddhøyden er mellom 7-10 meter, mens selve skiferlaget kan være i underkant av 5 meter. Skiferen er en mørk, gråblå kvarts-serisittskifer som etter sigende skal likne meget på Møn-skifer fra Voss. Hovedmineralelementer er dermed kvarts, feltspat og muskovitt, mens epidot, kalkspat, titanitt, apatitt og ertsmineralelementer opptrer i små mengder (under 1 %). Den er jevn- og finkornet og uten kontinuerlige, skarpe glimmersjikt. Skiferen er derfor tungkløyvd og hard. Den brytes lett i stykker under spalting i tynne plater på omkring 1 cm tykkelse. Over skiferlaget opptrer folder og uregelmessige lag av samme bergart i et overfjell som meget raskt bygger på seg ved drift innover.

Aurdal-bruddets beliggenhet, ca. 100 m oppe i dalsiden, lagets beskjedne mektighet og de raskt økende overfjellsmasser med skrotfjell, vanskeliggjør regulær drift i dag. Videre synes spalteeegenskapene å være noe uregelmessige. Det vil derfor være meget tvilsomt at en regulær drift på denne forekomsten i dag vil være lønnsom".

Ryghaug (1977) skriver videre at "bruddet på nordsiden av Stokkavatnet bestod av hvitforvitret, glimmersjiktet meta-arkose, som var blitt brukt til tykke murer, bl.a rundt kirkegården. Bergarten var meget tykkbenket, småfoldet og oppsprukket og vil ikke kunne nyttes til annet enn tykke hagemurer".

4.3.2 Vassfjøra

Ryghaug (1977) skriver at forekomstene ved Vassfjøra og Aurdal synes å ligge i tilnærmedesvis samme bergartslag, og ser videre ut til å ha sammenheng med skiferforekomstene ved Voss.

Merckoll (1948) skriver at "skifersonen ved Vassfjøra ligger over en fyllittisk skiferformasjon. Skifersonen har strøk nordøst til sørvest med fall mot nordvest, fallet er varierende og kan gå opp i 30°. Mektigheten kan anslås til 100 m, hvorav det øverste parti er hard, kvartsittisk skifer som ligger umiddelbart under en presset, gneisliknende bergart. Underst har man en vanlig, grå skifer med stor mektighet hvor det er drevet ut noe masse, mens man har vært mer interessert i en mørkere variant lenger oppe i lagpakken." Han skriver videre at "skiferlaget opptrer med meget stor feltutstrekning. Vestover skal skiferlaget være kjent i flere kilometers lengde og mot øst nede ved elven Norddøla. Hele mektigheten kan ikke regnes å være brukbar som skifer, idet det opptrer partier med gråfjell".

Merckoll konkluderer med at "Vassfjøra-forekomsten har meget store dimensjoner og vil, på grunn av sin beliggenhet nær sjøen, ha mulighet for å danne grunnlaget for en regningssvarende drift". Han påpeker imidlertid at "dagbruddsdrift eventuelt kun vil kunne finne sted en kortere tid av året på grunn av forekomstens utsatte og værharde beliggenhet". Merckoll anbefaler på grunnlag av dette en geologisk undersøkelse av forekomsten.

Den geologiske undersøkelsen ble utført året etter av Poulsen (1949). Følgende hovedmomenter kan trekkes ut av denne rapporten:

Skiferbruddene er anlagt i en tynnspaltende, grå kvartsitt som opptrer som mer eller mindre regelmessige benker eller lag i en silursk kvartsitt som kan følges over store strekninger i området Voss - Hardanger.

Skiferen ved Vassfjøra er av samme kvalitet som Vossa-skiferen. Mengden av brukbar skifer ved Vassfjøra er meget stor, idet feltet antakelig strekker seg over flere kilometer, samtidig som den totale mektigheten av lagene er 100-150 meter. Imidlertid veksler brukbare og ubrukbare lag meget sterkt, vertikalt og lateralt. Man kan således arbeide seg innover i et meget godt lag for så å støte på helt ubrukbare partier (og omvendt). Forekomsten blir således meget vanskelig å bearbeide. Skiferens strøk er NNØ-SSV med et fall på 20-30° mot NV. Forekomsten gjennomsettes av en rekke forkastninger i retning ØV.

Arth. O. Poulsen konkluderer med at selv om Vassfjøra-forekomsten er meget stor og inneholder god skifer, så vil en fremtidig skiferdrift medføre mange vanskeligheter, spesielt med hensyn til forekomstens beliggenhet på høyfjellet. Underjordsdrift menes også å kunne bli vanskelig, spesielt på grunn av tilstedeværelse av forkastningssoner og partier med kraftig oppsprukket fjell.

5. RESULTATER

5.1 Beliggenhet og topografi

Forekomsten som er kartlagt ligger sør for Kjerringfjell i Fusa kommune, Hordaland, se figur 5-1. Avstanden til bruddet fra riksvegen langs nyetablert skogsvei er 900 m. Avstanden til fjorden ved Ulvik sentrum er ca. 5 km, og til Voss omkring 45 km.

Kartleggingsområdet skulle i utgangspunktet begrense seg til de deler som dekkes av Olav Aurdals eiendomsgrenser, og to delområder ble valgt ut for deltajkartlegging, se figur 5-2.

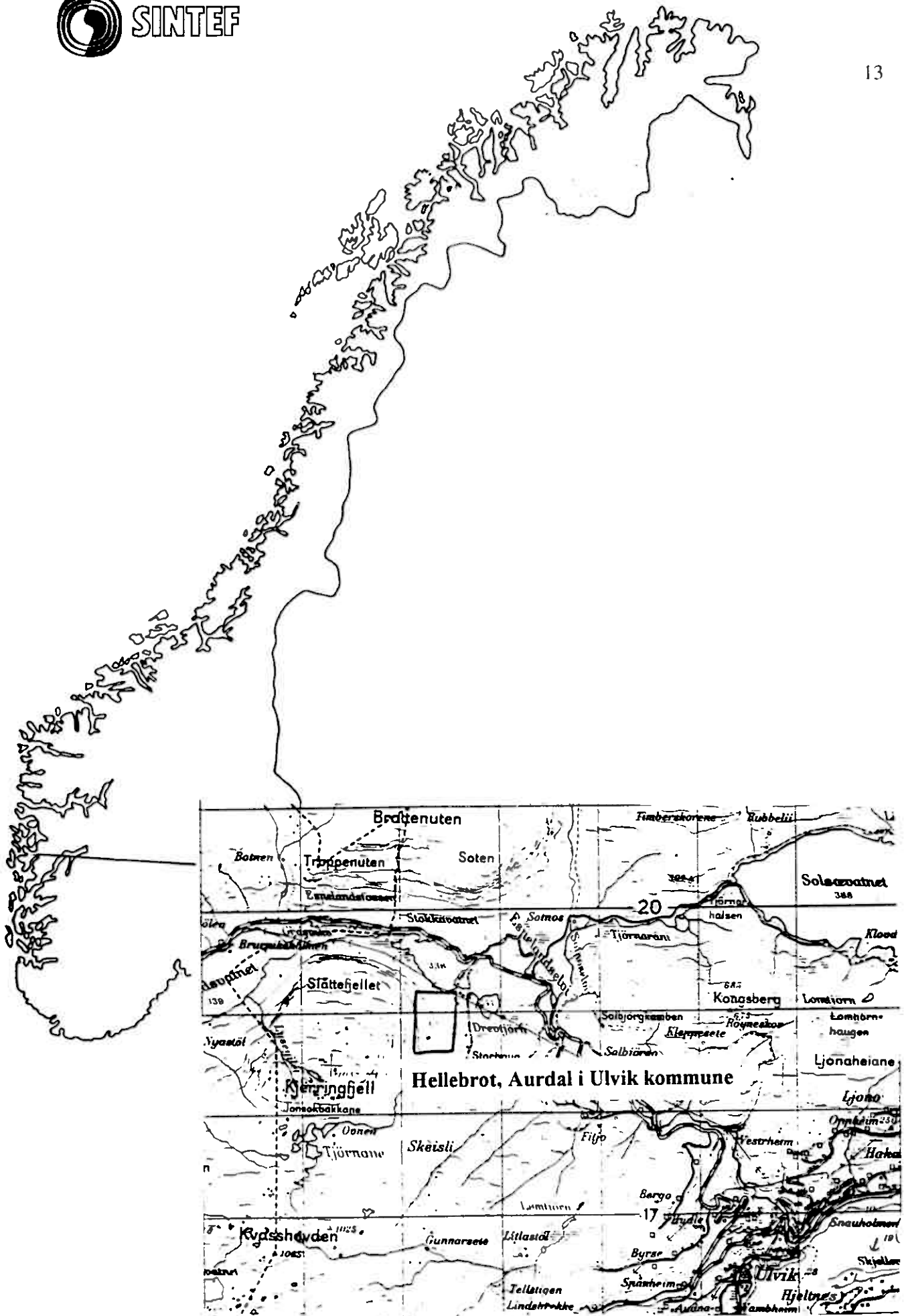
Skiferbruddet strekker seg i NØ-SV-lig retning og har en total lengde på omkring 200 m og en total bredde (inkl. skrottpipper) på fra 25-75 m. Bruddveggenes høyde øker i sørlig retning, med høyde varierende fra ca. 2-3 m til omkring 10

m. Høydeforskjellen fra bunn (NØ) til topp er ca. 75 m. De NV-ligste deler av bruddet er de eldste. Som nevnt har bearbeidingen foregått i flere skranter-hytter i bruddet, og i dag domineres bruddet av ialt 7 større skrottpipper langs skifersonen. De to øverste skrottpippene domineres av større heller, mens i de andre skrottpippene er det overvekt av mindre heller. Avstanden mellom bruddveggen og skrottpippene varierer fra ca. 3-10 m, og i øvre deler forekommer skifer i fast fjell langs N-grensen til skrottpippene. Videre er det laget oppbygninger for trallebanene i flere nivå i skiferbruddet, fra fast fjell til skrottpippene. Bruddet er forøvrig relativt gjengrodd, med 10-15 m høye løvtrær. Borhull ses flere steder i bruddet. Disse er påsatt normalt skifrihetsplanene, er omkring 1 m lange og forekommer med avstand 1-1,5 m.

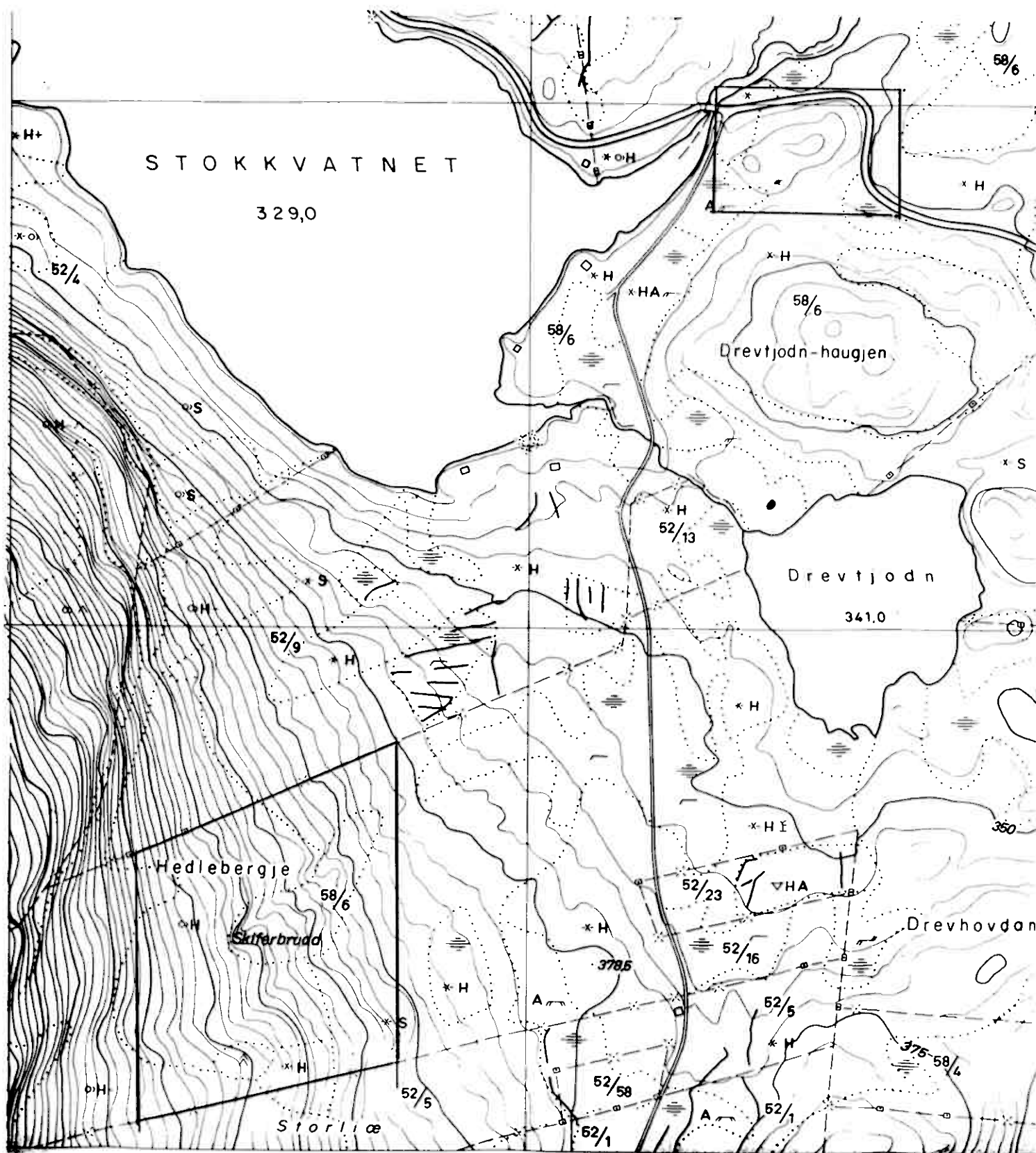
Nord for bruddet stiger terrenget jevnt opp mot foten av Kjerringfjellet, videre opp mot toppen (1053 m.o.h.) er terrenget bratt og nærmest ufremkommelig.

Blotningsgraden i det kartlagte området er generelt meget lav, noe som gjør det vanskelig å etablere heng- og liggrenser og få en fullgod oversikt over kvalitetsvariasjonen innen skifersonen. Området nord for brudd domineres av større løsblokker, partier med blokkskred fra fjellet, og et sammenhengende dekke av gress, bregner og større løvtrær. I NV-lig retning kommer en etterhvert over tregrensen, og her er blotningsgraden noe bedre. Det meste av arealet NØ og S for bruddet domineres av skogsteiger med høye grantrær eller myrområder/oppyrket mark og svært få blotninger. Det er heller ikke registrert blotninger langs Stokkavatnets sør-ende, men i forbindelse med etablering av idrettsanlegget og lysløypene, er det skutt i fast fjell i Drevtjønn-haugen. Denne haugen ligger imidlertid ikke innenfor skifersonen (se senere).

Figur 5-3 til 5-8 viser bilder fra området.



SCHUNK



Figur 5-2 Avgrensning av kartleggingsområdet.



Figur 5-3 Skiferbruddet/Helleberget (pil) og Kjerringfjell.



Figur 5-4 Utsikt mot Dale-gården (pil) og Ulvik. Solfjunga og Rindal



Figur 5-5 Bilde tatt fra Stokkavatn-osen ved riksvegen. Det er flere hytter langs vatnet.



Figur 5-6 Bilde tatt fra skiferbruddet i retning mot Kjerringfjell. Området har frødig vegetasjon og få blominger.



Figur 5-7 Bruddvegg i øvre del av skiferbruddet, Helleberget.



Figur 5-8 Bilde fra skrottpipp i skiferbruddet. Karakteristisk er tilstedeværelse av relativt mye "subbus" i skrottpippene.

5.2 Geologisk oversikt

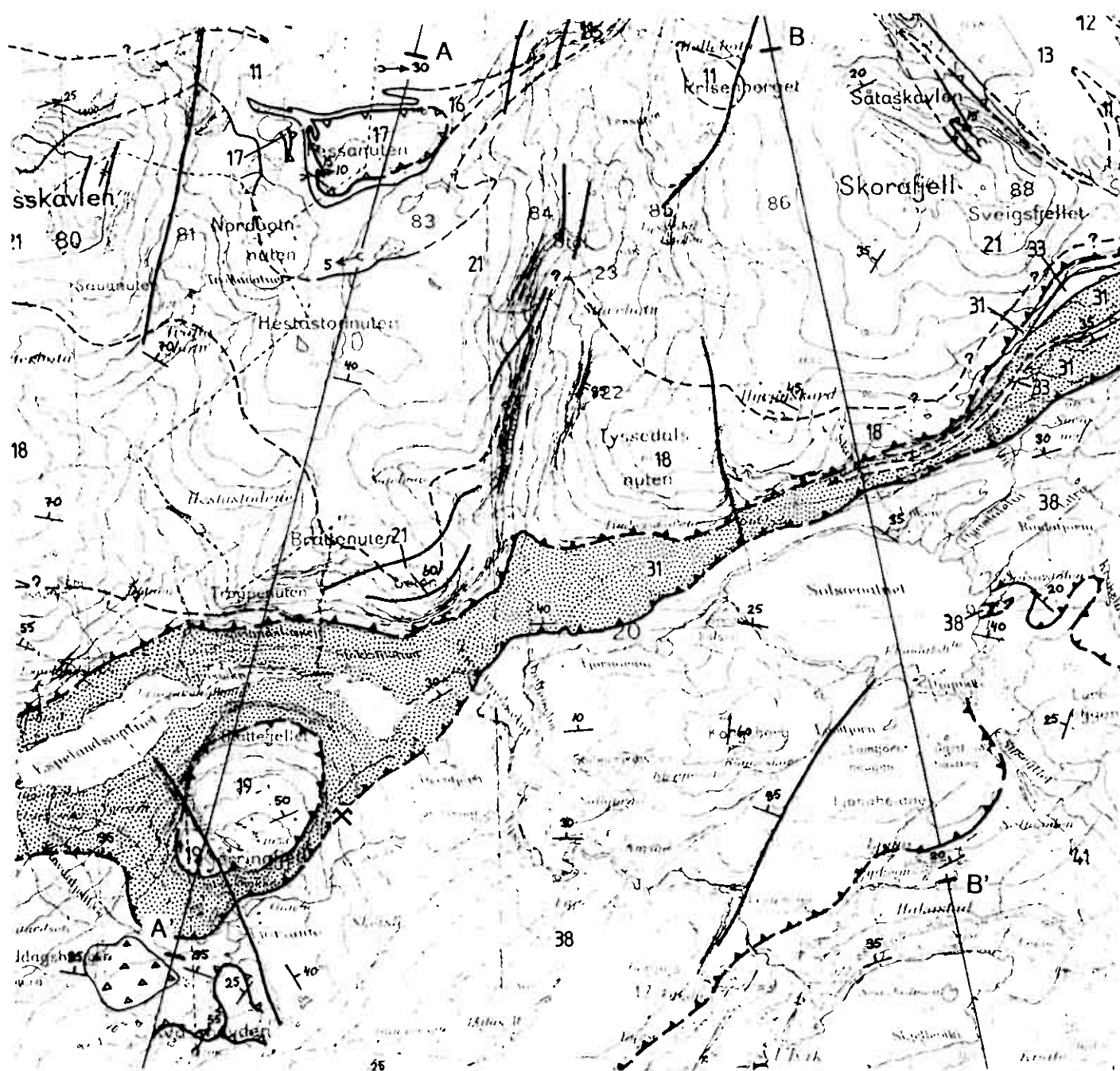
Området som er kartlagt ligger innenfor kartblad 1316 II - Ulvik. Et foreløpig berggrunnskart (1:50 000) er utarbeidet av Norges geologiske undersøkelse (NGU). Figur 5-9 viser utdrag av kartet, og i figur 5-10 er gjengitt et vertikalsnitt gjennom aktuelt område. I vedlegg 1 er gjengitt en nedfotografert farge-utgave av kartbladet.

Av det berggrunnsgeologiske kartet fremgår at bergarten som er kartlagt tilhører Espelandsdekket og representerer kvartsskifer. Bergarten er en del av en sammenhengende skifersone som innenfor kartbladet strekker seg fra Skårdalskorgi/Krokavatnet i vest, via Granvinvatnet og Kjerringfjell i ØNØ-lig retning til foten av Tyssedalnuten og Skorafjell. Vassfjora ligger ikke innenfor det berggrunnsgeologiske kartbladet, men er tolket å representere samme skifersone. I henhold til kartet har skifersonen en mektighet på omkring 175-200 m ved og under Kjerringfjell. I øst har sonen innslag av fyllitt, og over hele strekningen er kvartsskiferen underlagt av fyllitt. Bergartens fall varierer mellom 30-40° mot NV. Heng- og liggrensene for sonen representerer i henhold til kartet regionale skyvesoner.

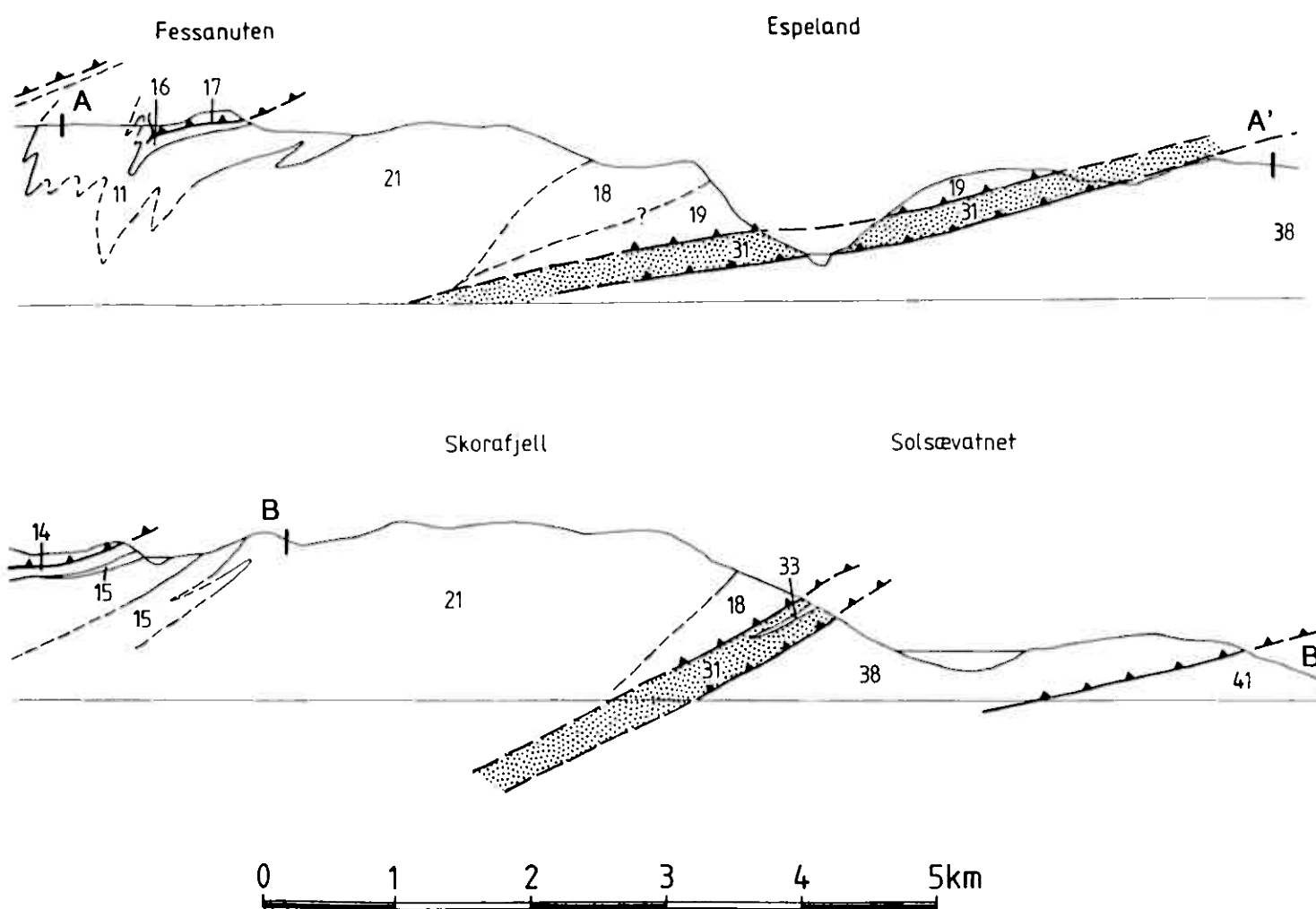
Kjerringfjell er dominerende fjellformasjon ved kartleggingsområdet, og skifersonen deler seg rundt dette fjellet. Som en "hatt" på toppen av dette fjellet forekommer "udifferensierte, båndete gneiser". Denne "hatten" er ca. 150 m mektig, og antydes i den bratte fjellveggen som går opp mot toppen, se figur 5-3, 5-5 og 5-6.

5.3 Oppsprekning

Skiferen som er kartlagt preges først og fremst av tilstedeværelse av sprekker som skjærer gjennom sonen. Sprekkene har fall som varierer fra 50-60° til nær vertikale. Gjennomsnittslig sprekkavstand er fra 0,2-2 m, og sprekkene er utholdende og rette og tilsynelatende uten mineraldilling. Figurer senere i rapporten vil gi eksempler på karakteristisk oppsprekning.



Figur 5-9 Geologisk oversiktskart (1:50 000) over området ved skiferbruddet. Skiferbruddet er angitt med skravur. Kartgrunnlag: Foreløpig berggrunnskart 1215 IV - Samnanger, NGU.



Figur 5-10 Vertikalsnitt gjennom skifersonen (se figur 5-7 for lokalisering). Kartgrunnlag: Foreløpig berggrunnskart 1215 IV - Samanger, NGU.

5.4 Forekomstbeskrivelse

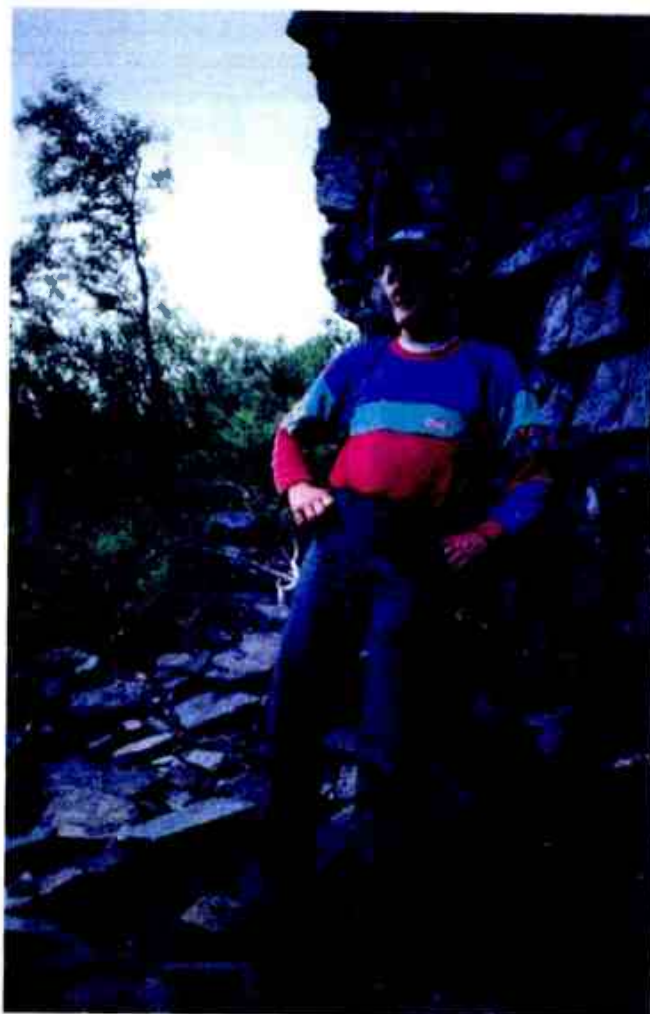
Resultatet av detaljkartleggingen er gjengitt i vedlegg 2. Dette inkluderer overflatekart samt 9 tverrprofiler. Kartgrunnlaget har som nevnt vært i målestokk 1:5000, men i vedlegg 2 er kart og profiler gjengitt noe forminsket (målestokk omkring 1:7700).

Liggrensene for skiferen er etablert med sikkerhet i kartleggingsområdets sørvestligste deler, se kart og figur 5-12. I retning mot Bortnabakkene gir denne grensen seg godt til kjenne ved at kvartsskiferen står opp som en markant vegg over fyllitten, og denne grensen kan følges over en relativt lang strekning langs sørøstlige nerkant av Kjerringfjell. Like sør for skiferbruddet er det videre registrert en liten blotning med underliggende fyllitt i en liten bekk, slik at i selve bruddområdet er liggrensene tolket å gå omtrent midt under skrottpene. Dette skulle med andre ord bety at man ved den tidligere skiferdriften startet uttak i skifersonens nedre 5-15 meter.

Henggrensen for spaltbar kvartsskifer er tolket å gå der en får en overgang mot en kraftig foldet, tildels gneisaktig skifer, se figur 5-13. Denne overgangen er lett gjenkjennbar i feltets sentrale deler, dvs. rett vest og nordvest for skiferbruddet. Her ligger den foldete bergarten som en markert og blottlagt skrent, se f.eks. figur 5-3 og 5-5. I sørlig retning blir terrenget såvidt vanskelig tilgjengelig at en etablering av henggrensen blir vanskelig. Mulig forløp er angitt på kart og profiler, men denne må kun anses som omtrentlig. Heng- og liggrense er ikke verifisert på vestsiden av Stokkavatnet, men større blotninger med spaltbar kvartsittskifer finnes i selve elveløpet ved Stokkavatn-osen.

Kvartsittskiferen stryker i retning NØ og har fall som varierer mellom 20-40 ° mot vest til nordvest, dvs. inn mot Kjerringfjell. Det er ikke registrert innslag av andre bergarter innenfor skifersonen, men her må igjen påpekes den lave blotningsgraden i området.

Med de grensene som er etablert, utgjør sonen med spaltbar skifer en total mektighet på fra 125-175 m.



H.
Figur 5-12 Olav S. Aurdal står her på liggrensen for kvartsittskiferen. Merk at kvartsittskiferen står opp som en markant vegg over fyllitten. Bilde fra øvre, sørligste del av kartleggingsområdet.



Figur 5-13 Karakteristisk utseende på overliggende, foldet bergart. Bilde tatt fra blottlagt skrent omkring 200 m NV for skriferbruddet.

5.5 Bergartsbeskrivelse

5.5.1 Feltopptreden

Området over skiferbruddet

Skiferen har en farge som varierer mellom lys grågrønn, mørk grågrønn, gråsvart til blågrå. Disse fargevariasjonene alternerer i cm-skala og er knyttet til kornstørrelse og mineralogi, med lyseste fargetone der kvartsinnholdet er høyt. De blotninger som finnes i området indikerer at man over bruddet har en skifer med relativt god spaltbarhet og hvor spalteplanene er rette og relativt utholdende, se figur 5-14. Enkelte blotninger viser imidlertid også at skiferen er karakterisert ved vekslinger mellom relativt tyntspaltende og tyktspaltende "lag", men på grunn av lav blotningsgrad, har det ikke vært mulig å få et godt inntrykk av om vertikale variasjoner er lateralt utholdende. Karakteristisk er videre stedvis noe ujevne spalteplan og små krenulasjoner, dvs. "bølger" mellom utholdende spalteplan, spesielt der glimmerinnholdet er høyt, se figur 5-15. Jevnt over ligger spaltetykkelsen på mellom 1-4 cm.

Skiferen har tilsynelatende denne vekslingen helt ned mot underliggende fyllitt, og på grensen mot denne bergarten er skiferen kjennetegnet med rette og utholdende spalteplan og således ingen tendens til foldninger eller markerte uregelmessigheter som kan forstyrre kløvegenskapene ytterligere. Figur 5-16 viser utseende til kvarsittskiferen like over fyllitten i karleggingsområdets sørvestligste del.

Skiferbruddet

Bruddveggene er som nevnt tidligere fra 2-10 m høye, og utgjør således en skifermektighet på totalt omkring 15-20 m. Totalt sett er følgende oppbygning dominerende:

- en øvre sone på 2-7 m med relativt tyntspaltende skifer (spaltetykkelse 1-4 cm)
- en ca. 1 m mektig sone med tektonisert og ubrukbar skifer (betegnet "esje"-lag)
- en mellomsone på 3-4 m med relativt godt og tynnspaltende skifer
- en nedre del med tilsynelatende relativt tyktspaltende skifer men med rette og jevne spalteplan (spaltetykkelse større enn 2 cm).

Figur 5-17 og 5-18 viser bilder fra bruddveggen.

I kollen ved riksvegen er bergarten karakterisert ved tydelig krenulasjonskløv og den er svært tungtspaltende og massiv, uten klare spalteplan, se figur 5-19 og 5-20. Bergartens farge og utseende forøvrig er imidlertid svært lik skiferen i bruddet, men det vil ikke være mulig å ta ut heller fra denne kollen. Det ble for en tid tilbake sprengt ut noe masse fra denne kollen, og som en ser av figur 5-21, var det kun større og tildels relativt uregelmessige blokker man fikk ut.



*Figur 5-14 Skiferblotning nordvest for bruddet.
Merk relativt rette spalteplan og
spaltetykkelse rundt 2-5 cm.*



*Figur 5-15 Nærbilde fra blotning nordvest for skiferbruddet. Merk noe uregelmessige
spalteplan og den svakt "bølgete", vertikale oppbygningen.*



Figur 5-16 Skiferblotning like over liggrensen mot fyllitt.



Figur 5-17 Karakteristisk utseende på skiferen i bruddveggen. Merk "esje-laget" (stiplet) i øvre del.



Figur 5-18 Bilde fra bruddveggen ved Helleberget. Relativt massiv skifer et stykke under "esje-laget".



Figur 5-19 Krenulasjonskløv i skifer ved riksvegen.



Figur 5-20 Blotning med massiv bergart uten god spaltbarhet ved riksvegen.



Figur 5-21 Blokker skutt ut fra blotning ved riksvegen. Dårlig spaltbarhet gjør det ikke mulig å tilvirke heller og plater fra denne delen av skifersonen.

5.5.2 Petrografisk beskrivelse

Det er mikroskopert ett polert tynnslip. Dette slipet er fremstilt fra en prøve tatt fra bruddområdet. Figur 5-22 og 5-23 viser karakteristisk mineralogi og tekstur for skiferen. Ut fra mikroskopundersøkelsen kan en slå fast følgende:

Bergarten er svært finkornet, foliert og jevnkornet. Absolutt kornstørrelse varierer mellom godt under 0,01 mm og 0,3 mm, med gjennomsnitt under 0,05 mm. Bergarten er således langt mer finkornet enn f.eks. Alta-og Oppdal-skifer, og har også en tettere og mer kompakt tekstur enn disse kvartsittskifrene. Det er av undertegnede ikke foretatt noen mikroskopering av Vossa-skiferen, som kunne gjort det mulig å sammenlikne denne med skiferen fra Helleberget. Bergartens spaltbarhet skyldes parallellorientering av sjiktmineraler (glimmer), samt at små korn av kvarts og feltspat er lengdeutsrakte i samme retning. Det er imidlertid ikke registrert sammenhengende linjer av sjiktmineraler i mikroskopert prøve, og en vil se av figur 5-22 at mineralene gir et svakt bølgete utseende. Hovedmineraler er kvarts og feltspat (anslagsvis 60 %). Glimmerinnholder er anslått til 25 %. Karakteristisk er dessuten tilstedeværelse av større epidotkorn, mineralet utgjør omkring 10 % av bergartsvolumet. De svarte kornene på bildene representerer jernoksider.

5.6 Materialelegenskaper

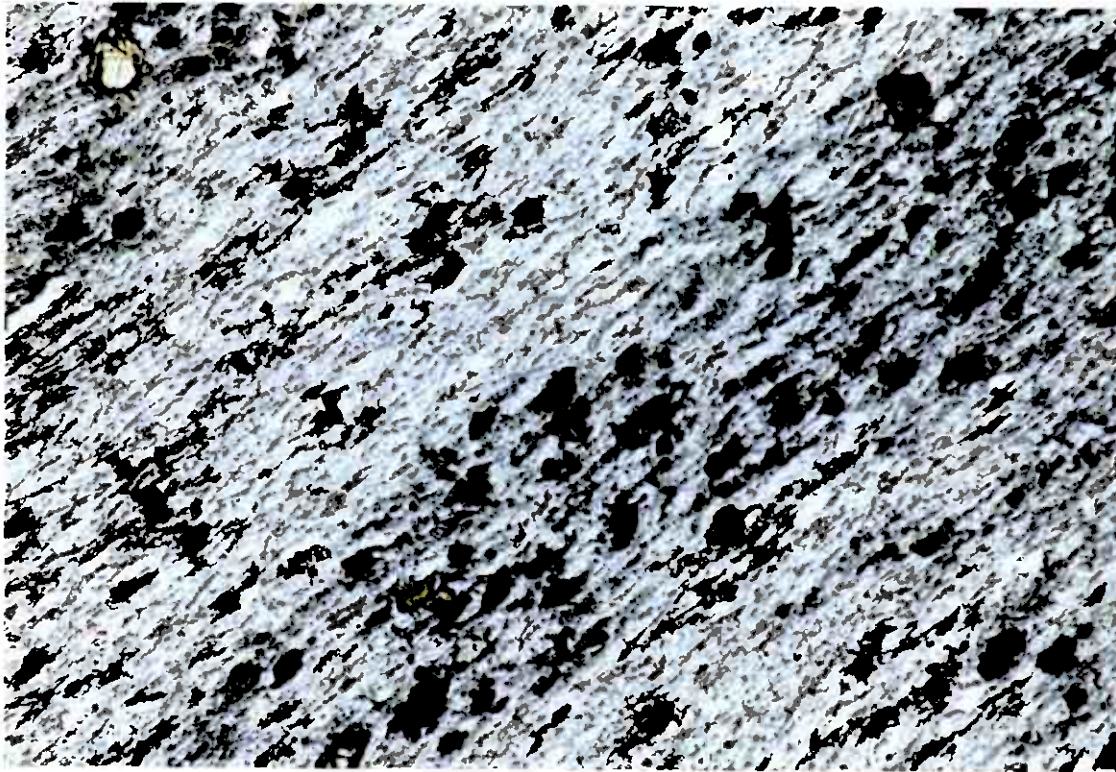
Resultatet av laboratoriemålingene er gjengitt i tabell 5-1. Trykkfasthet er her målt normalt spalteplanene. For trykkfasthet er gjennomsnittet av prøve 2-5 angitt i parentes. Til sammenlikning er det i tabell 5-2 gjengitt en oversikt over verdier målt for andre norske skifre, hentet fra STENHÅNDBOKEN (utgitt av Stenindustriens Landssammenslutning, Stenkontoret i 1983). De verdier man har oppnådd ved målingene skiller seg ikke mye fra de andre norske kvartsittskifrene.

Tabell 5-1 Materialelegenskaper for kvartsittskifer fra Helleberget, Ulvik kommune i Hordaland.

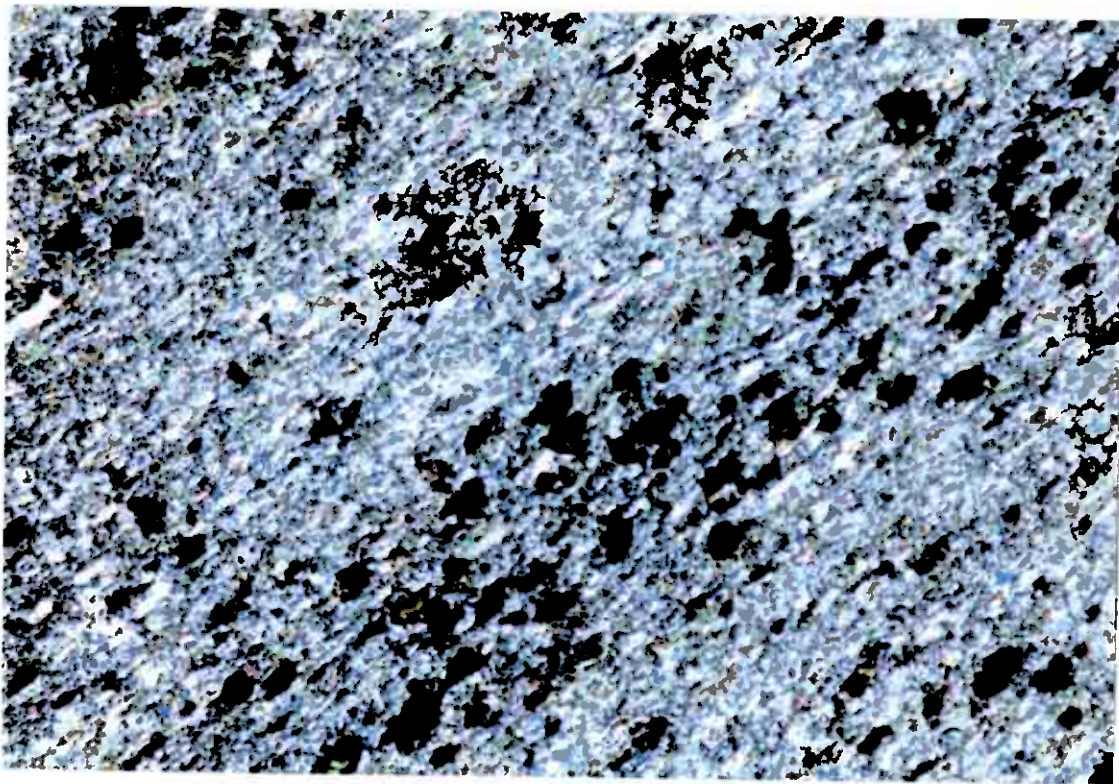
Prøve nr.	Trykkfasthet (MPa)	Vannabsorpsjon (vekt%)	Brutto densitet (kg/m ³)
1	188	0,11	2735
2	267	0,10	2731
3	293	0,11	2739
4	286	0,10	2736
5	253	0,09	2745
Gjennomsnitt	257 (275)	0,10	2737

Tabell 5-2 Et utvalg materialdata for norske skifre. data hentet fra Stenhåndboken.

Prøve nr.	Trykkfasthet (MPa)	Vannabsorpsjon (vekt%)	Brutto densitet (kg/m ³)
Alta	180-280	0,1	2690
Oppdal	175-260	0,25	2730
Voss	303	0,13	2720



Figur 5-22 Karakteristisk mineralsammensetning og tekstur for Helleberget-skiferen.



0.5 mm

Figur 5-23 Samme motiv som over, men med kryssede nicols.

6. VURDERING

6.1 Området ved riksvegen

Kollen ved riksvegen anses mindre interessant med tanke på en uttaksvirksomhet, både ut fra liten tonnasje og bergartens massive karakter. Mangel på klare og gode spalteplasser vil gjøre det vanskelig selv å oppnå emner for grovere blokker og muresteiner. Dette, sammen med langt større tonnasje med tilsynelatende brukbar skifer i øvrige deler av det kartlagte området, tilsier at videre innsats bør konsentreres om den spaltpbare skiferen.

6.2 Hovedområdet med skiferbruddet

6.2.1 Masseberegninger og tonnasje

Området fra eksisterende brudd og i retning mot Kjerringfjell peker seg ut som det mest lovende for en eventuell gjenopptakelse av skiferdrift, både sett på bakgrunn av potensielt brytbare mengder og driftsforhold og med hensyn til bergartens tilsynelatende brukbare kvalitet og mulighet for å ta ut ønskede produkter.

På detaljkartet i vedlegg 2 er avgrenset et rektangulært område som er brukt for volumberegninger av brytbar skifer. Videre er det i profilene angitt grenser for måling av areal innen hvert profil. Her er arealet i hvert profil satt til å være representativt for en strekning på 100 m, dvs. 50 m på hver side av profilene. Tverrprofil T1-T3 og T8 og T9 er således ikke inkludert i beregningene. Resultatet av areal- og volumberegningene er gjengitt i tabell 6-1. Med de avgrensninger som er foretatt, gir dette et brutto brytningsvolum på ca. 4 mill m³. Antas en skrotprosent på 75 %, gir dette en brytbar mengde skifer på i underkant av 3 mill. tonn.

Tabell 6-1 Areal- og volumberegninger for brytbar skifer innenfor avgrenset område.

Profil nr.	Areal (m ²)	Volum (x 1000 m ³)
T4	11500	1150
T5	15250	1525
T6	8750	875
T7	6250	625
Totalt		4175

6.2.2 Mulige områder for videre drift

Både topografisk, tonnasjemessig og kvalitetsmessig anses området ved Helleberget å være lovende med tanke på en fremtidig uttaksvirksomhet med basis i helle- og plateprodukter. For den videre aktiviteten vil en i første rekke påpeke behovet for en prøvedrift fra et parti vest for eksisterende brudd.

Olav S. Aurdals eiendomsgrenser omfatter skiferbruddet og de mest sentrale deler av kartlagt område. Dette partiet anses også som det mest aktuelle for et eventuelt prøveuttak, både på grunn av topografiske forhold, og på grunnlag av at man her har flest blotninger som gjør at man er relativt sikker på tilstedeværelse av brukbar skifer. En detaljert oversikt over kvalitetsvariasjoner og oppbygning av skiferen over selve bruddområdet har det imidlertid ikke vært mulig å etablere på grunn av lav blotningsgrad. Også på grunn av dette anses en prøvedrift å være hensiktsmessig.

Eksisterende brudd er etablert i skifersonens nedre deler, og på bakgrunn av detaljkartleggingen som er utført kan en med relativt stor grad av sikkerhet stipulere at det forekommer større mengder med spaltbar og brukbar skifer vest for bruddet. Med tanke på igangsettelse av ny drift på forekomsten, ville det istedet for å fortsette brytning fra øst, sannsynligvis være mer hensiktsmessig å foreta blokkuttak fra vest. En ser her for seg muligheten for å foreta en forlengelse i sørvestlig retning av veien som er anlagt opp til nordenden av bruddet. I tillegg til forlengelse av vei, vil en prøvedrift også måtte medføre fjerning av relativt store mengder løsblokker og løvskog.

6.2.3 Skrottippene

Det anses som lite sannsynlig at det gjenstår brukbar kvartsittskifer under de sentrale deler av selve skrottippene. Skrottippene i seg selv byr imidlertid på en del brukbar bruddstein som bør kunne ha et visst brukspotensiale. Som nevnt tidligere domineres i det minste de nedre deler av mye subbus og småstein, mens det i skrottippene lenger oppe i bruddet forekommer relativt stor andel med større heller.

6.2.4 Mulige interessekonflikter

Skiferbruddet ved Helleberget ligger i god avstand fra riksvegen og kun skrottippene ses fra veien. Mellom riksvegen og skiferbruddet ligger ca 7 hytter, men det er ingen privatboliger/gårder i området. Videre er det som før nevnt etablert idrettsanlegg og lysløyper i området sør for bruddet.

En bruddvirksomhet vil nødvendigvis merkes i nærmiljøet, og et eventuelt brudd etablert vest for dagens brudd vil bli synlig fra riksvegen.

Skifersonen ligger delvis innenfor Olav S. Sæters eiendomsgrenser, og ved en eventuell større uttaksvirksomhet vil det også være naturlig å vurdere behovet for drift også innenfor naboeiendommen i nord.

7. KONKLUSJON OG FORSLAG TIL VIDERE ARBEIDER

SINTEF har foretatt geologisk detaljkartlegging av en kvartsittskifer på oppdrag fra Olav S. Aurdal. Ligg- og henggrensen for skifersonen er etablert, og så godt det har latt seg gjøre er det forsøkt å få et bilde av kvalitetsvariasjoner innen sonen. Videre er det foretatt mikroskopering av innsamlet prøvemateriale samt orienterende målinger av karakteristiske bergartesegenskaper. Ut fra de undersøkelsene som er utført, kan følgende konklusjoner trekkes:

Området ved riksvegen:

- Området ved riksvegen anses mindre interessant og egnet for en uttaksvirksomhet, selv med tanke på uttak av mindre blokk og "muresteiner". Dette ses både på bakgrunn av liten mektighet, bergartens meget massive karakter i forhold til i skifersonen forøvrig og under hensyn til mulige interessekonflikter (hyttebebyggelse og idrettsanlegg).
- Videre arbeider bør således konsentreres om området fra eksisterende brudd og i retning mot Kjerringfjell.

Skrottpippene i skiferbruddet:

- Det anses som lite sannsynlig at det gjenstår brukbar skifer under skrottpippene i eksisterende brudd, men skrottpippene i seg selv kan inneholde materiale som til en viss grad kan ha anvendelsesmuligheter.

Området mellom Helleberget og Kjerringfjell:

- Sonen med spaltbar skifer har en mektighet på mellom 125-175 m.
- Med de avgrensninger som er gjort, er det beregnet et brutto brytningsvolum på omkring 4 mill m³. Med en stipulert skrotprosent på 75 % vil dette gi en brytbar tonnasje på i underkant av 3 mill. tonn.
- På strekningen mellom skiferbruddet og foten av Kjerringfjell er det registrert flere blotninger hvor skiferen tilsynelatende har både god spaltbarhet og jevne spalteplasser, men det er også registrert blotninger hvor skiferen har relativt dårlig kløv eller at tett oppsprekning vil gjøre det vanskelig å få ut store blokker/plater. Dette, sammen med kvalitetsvariasjoner i selve bruddveggene, tilsier at man innen sonen vil ha noe varierende kløv- og spalteeegenskaper på skiferen. På grunn av lav blotningsgrad i området totalt sett har det imidlertid ikke lyktes å få en fullgod oversikt over skiferens oppbygning og kvalitet. Dette skaper naturligvis usikkerhet med tanke på en eventuell, fremtidig uttaksvirksomhet.
- Totalt sett anses det allikevel som relativt sikkert at man vil ha overvekt av brukbar skifer over og vest for eksisterende brudd. En prøvedrift i dette området ville kunne gi svar på dette, men vil samtidig betinge anleggelse av vei fra eksisterende brudd og fjerning av relativt store løsblokker samt mye vegetasjon. Prøvedriften bør kunne gi svar på om gjenstående skifer i de mer sentrale deler av sonen er brukbar for uttak av de produkter man ønsker konsentrere seg om (større heller og plater, takskifer etc.).

- Skiferen fra Helleberget har vært brukt både til takteking og belegning, og flere hus i distriktet viser både større plater og mindre rute- og lappstein med god kvalitet etter mange års bruk.

Historisk skiferdrift i Ulvik kommune:

- Helleberget er ett av flere gamle skiferbrudd i Ulvik kommune. Disse bruddene vitner om en rik og over hundre år gammel steinbrytningstradisjon i distriktet, og det burde være interessant å få denne historiske virksomheten bevisst- og synliggjort både overfor lokalbefolkningen og turister. Skiferuttaket i Vassfjora, med bruddene beliggende over 1600 m.o.h., er dessuten helt unik i nasjonal sammenheng.
- I tillegg til selve bruddene og rester etter uttaksvirksomheten som finnes i bruddene i form av taubaner, bearbeidingshytter, redskaper og skiferprodukter, så har blant annet Olav S. Aurdal tatt vare på mange redskaper som ble benyttet for uttak, bearbeiding og transport. Videre er de fleste hustakene i kommunene basert på skifer fra distriktet, som igjen vitner om gode og lange brukstradisjoner.

Forslag til videre arbeider - Helleberget:

- Prøvedrift er som nevnt over foreslått som videre aktivitet i forbindelse med vurdering av muligheten for igangsettelse av regulær drift på Helleberget-forekomsten.
- Dette er naturlig nok under forutsetning av at man mener forekomsten er av en slik størrelse og har en slik topografisk beliggenhet at drift vil være lønnsomt.
- Som også påpekt av Olav S. Aurdal, anses det fornuftig at foreliggende rapport presenteres for Bård Sandveen, Hardangerskifer A/S, og at resultatene diskuteres, gjerne i samarbeide med undertegnede.



Litteratur

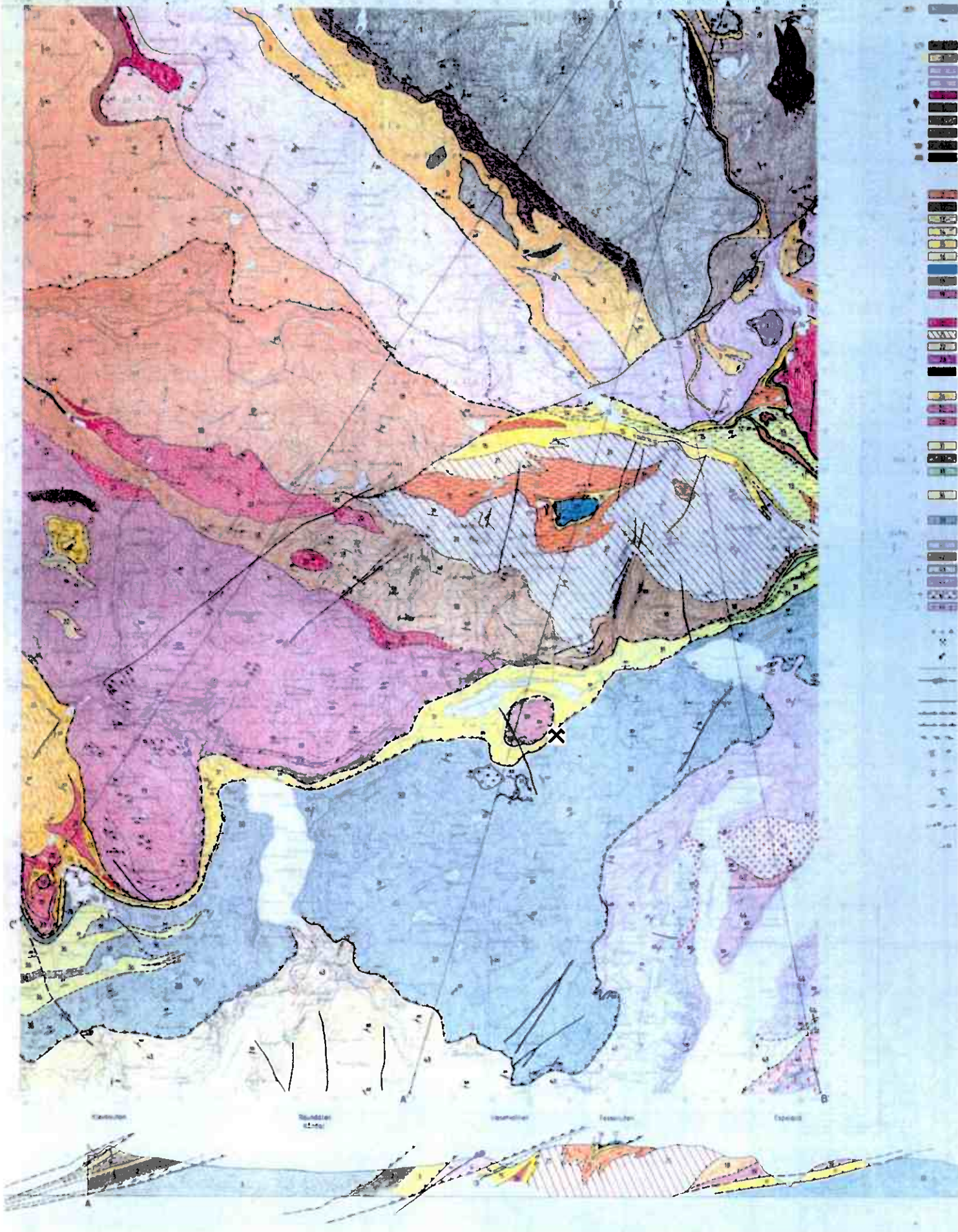
- (Aurdal, H. (1974): Skiferbrotet eller Helleberget. NGUs Bergarkivrapport BA-6661. Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.)
- Helland, A. (1893): Takskifre, heller og vekstene. *Norges geol. Unders. 10*, s. 52.
- Helland, A. (1921): *Norges land og folk, XII*. Søndre Bergenhus Amt, annen del, s. 848.
- Kolderup, N.H. (1933): De vestnorske takskifres genesis. *Bergen Museums Årbok 1933, nr. 1*, s. 11.
- Kolltveit, O., Kvestad, J., Dyrvik, T. (red) (1987): *Ulvik Gards- og Ættesoga*. 2 Gards- og Ættesoga Syse-Vallavik. Ulvik Herad. Bygdeboknemda. Dreyer Bok, Stavanger.
- Merckoll, H. (1948): Utnyttelsen av Statens skiferforekomst i Ulvik herred. NGUs Bergarkivrapport BA 5076. Norges geologisk undersøkelse, Trondheim.
- Poulsen, A.O. (1949): Rapport over Vassfjøra skiferbrudd. NGUs Bergarkivrapport BA-5159. Norges geologisk undersøkelse, Trondheim.
- Rekstad, J. (1911): Geologiske iagtagelser fra nordvestsiden av Hardangerfjorden. *Norges geol. Unders. 59*, s. 54.
- Ryghaug, P. (1977): Skifer ved Vassfjøra-Aurdal. NGU-rapport nr. 1560/11 B-12, Norges geologisk undersøkelse, Trondheim.

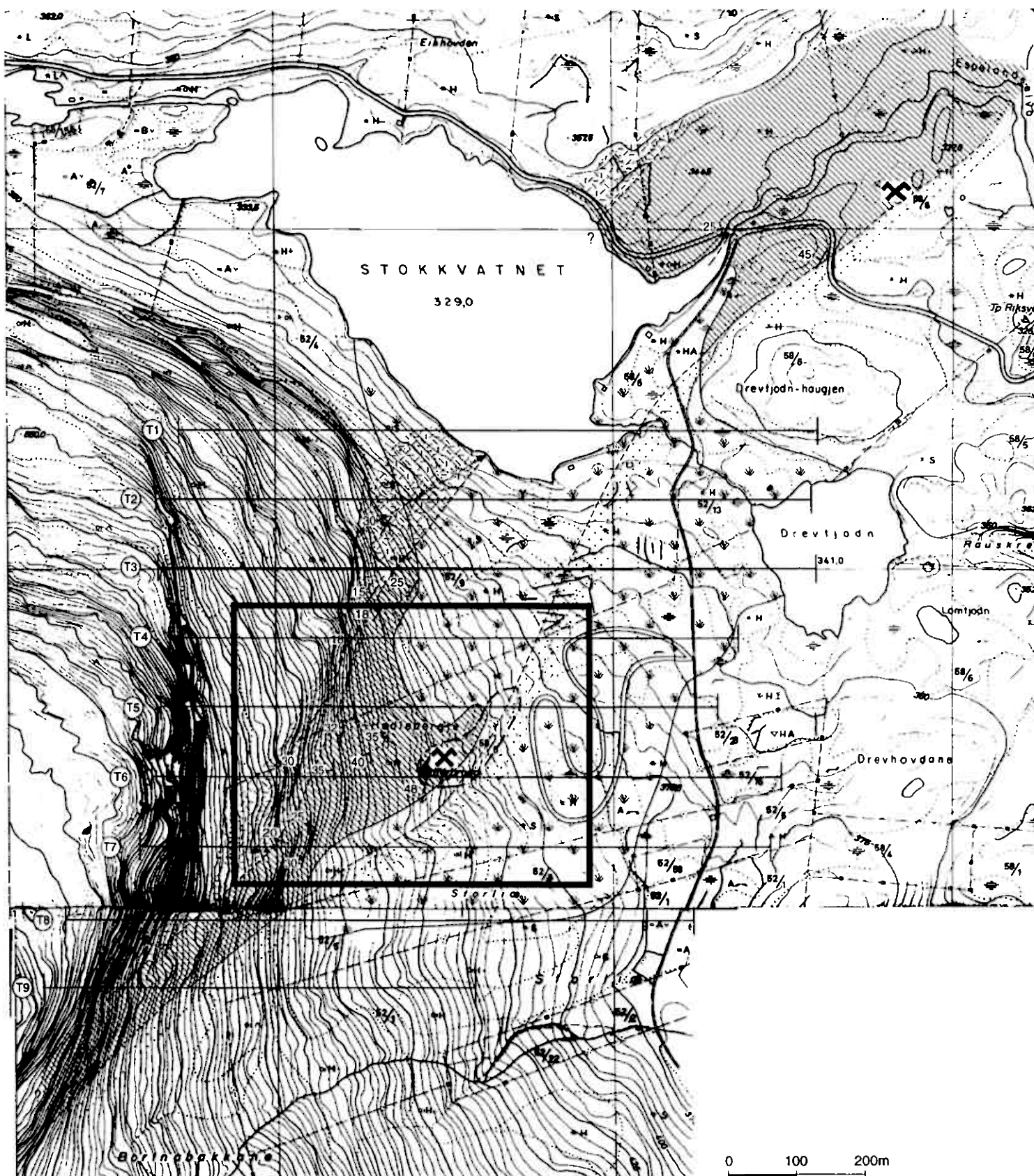
ULVIK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

1346 II

FORELØPIG BERGRUNNSKART 1:50000





Kvartsittskifer



Fyllitt



Gneis



Overdekning



Bergartsgrense (usikker)



Bergartsgrense (sikker)



Strøk og fall



Steinbrudd

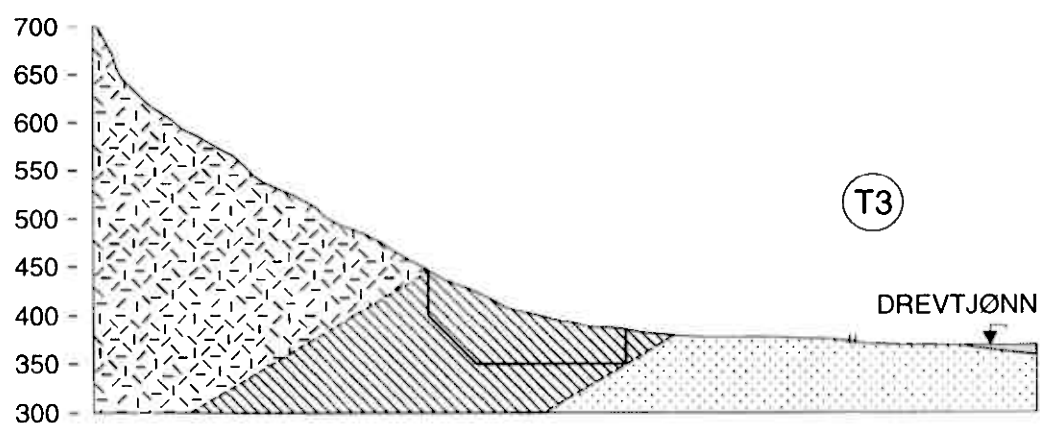
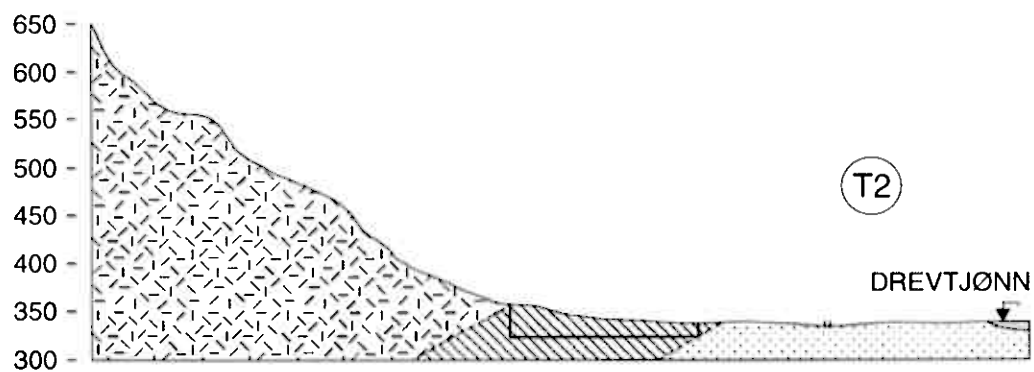
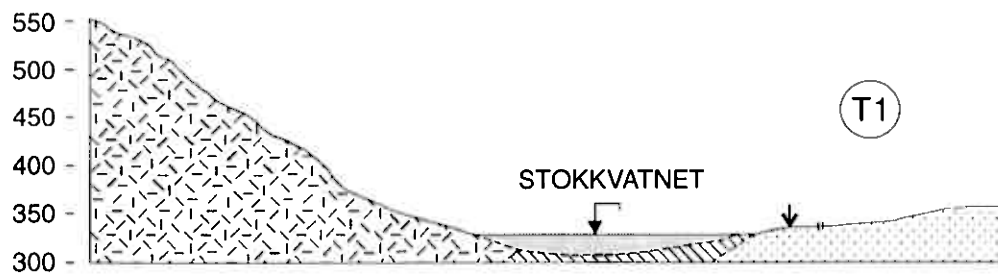


Bekk



Vei

m.o.h.



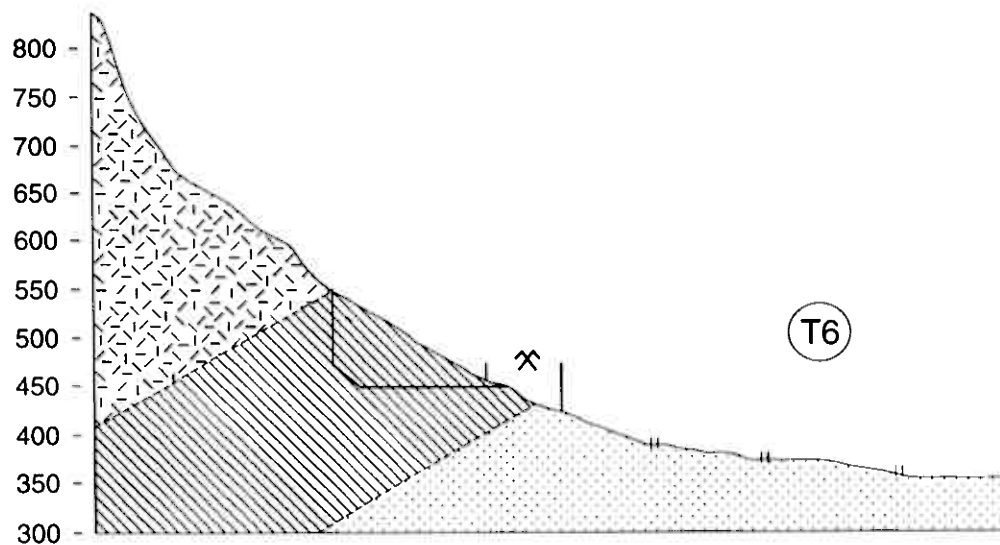
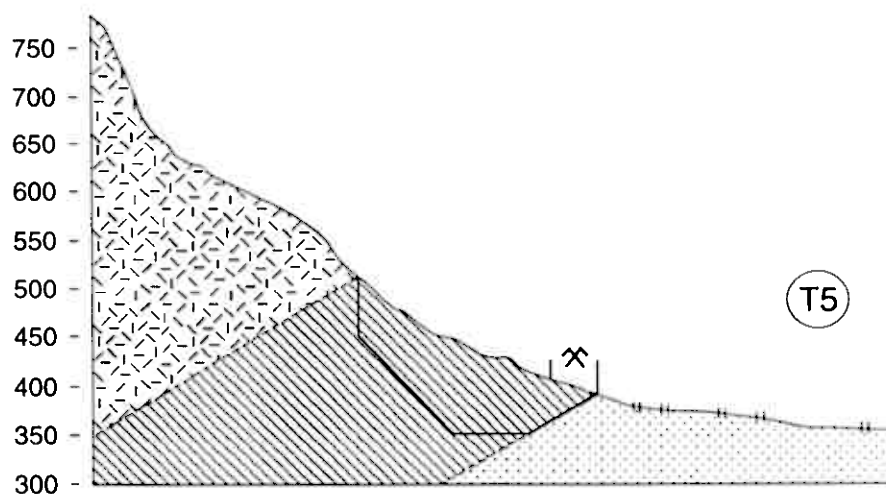
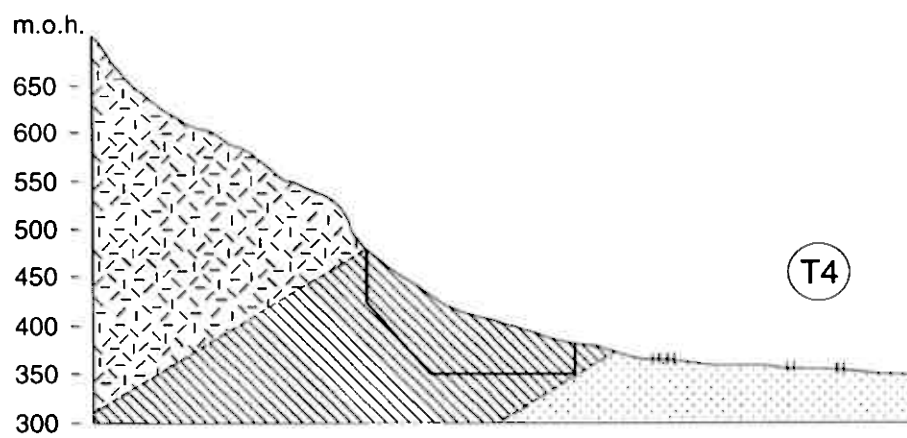
Kvartsittskiifer

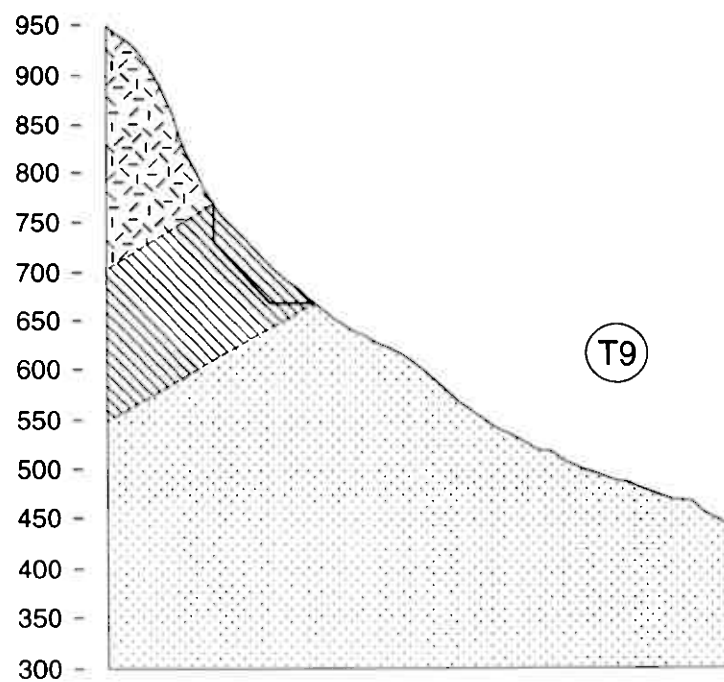
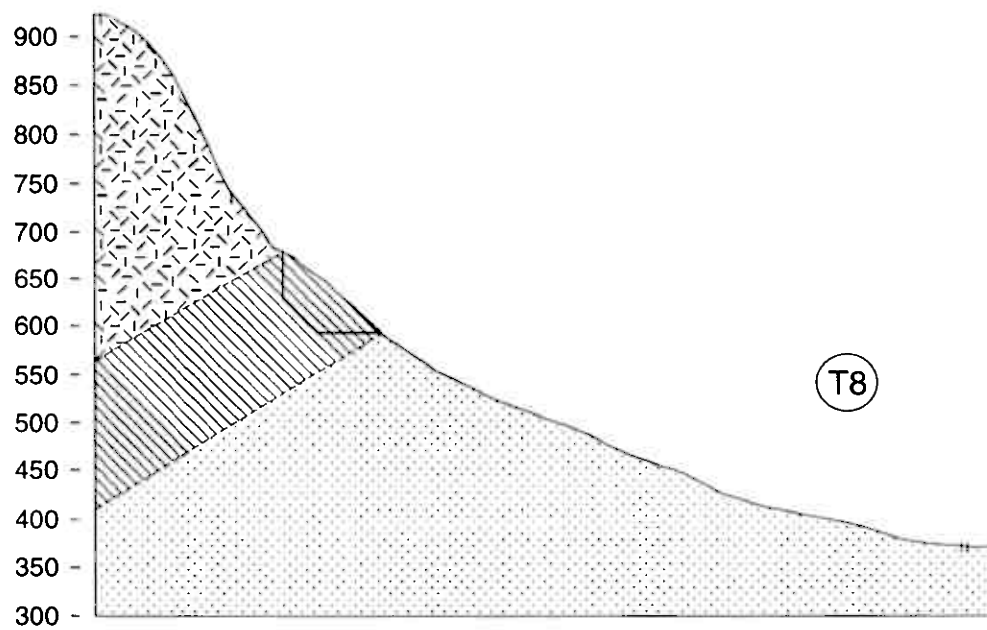
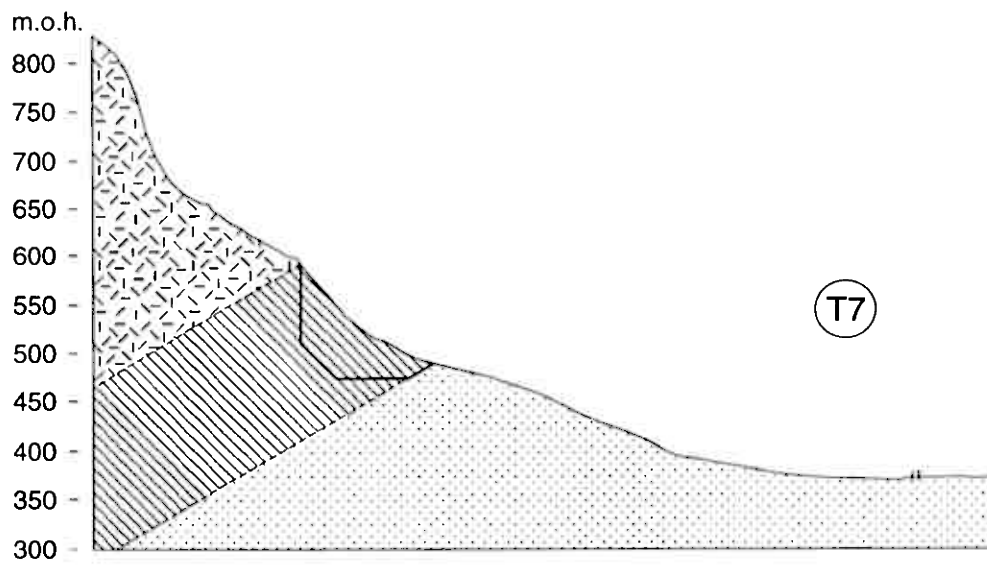


Fyllitt

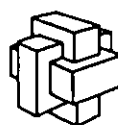


Gneis





0 100 200m



STEINFORSK

Norsk Forskningssenter for Naturstein

Hovedformålet for STEINFORSK er å drive koordinert forskning og utvikling innen alle virksomhetsområder for naturstein.

STEINFORSK er per 1993 organisert som et avtalefestet forskningssamarbeide mellom fem institusjoner (se under). SINTEF Bergteknikk er sekretariat. STEINFORSK ledes av et styre med representanter fra deltakende institusjoner og har videre et råd med representanter fra næringsliv, offentlig forvaltning og finansinstitusjoner. STEINFORSK-prosjekter omfatter bl.a. 1) Teknologiring, 2) forskningsprosjekter 3) utviklingsprosjekter og 4) materialprøving. Viktige utadrettede aktiviteter er i tillegg rådgivning, utdanning og informasjon.

SINTEF Bergteknikk

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadr. : Alfred Getz v. 2B
Telefon: 73 59 31 76
Telefax: 73 59 47 78

Norges geologiske undersøkelse (NGU)

Postadresse: PB 3006 Lade, 7002 Trondheim
Besøksadresse: Leiv Erikssons vei 39
Telefon: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20

SINTEF Arkitektur og Byggteknikk

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Alfreds Getz v.3
Telefon: 73 59 26 20
Telefax: 73 94 29 52

Norges Geotekniske Institutt (NGI)

Postadresse: PB 3930 Ullevåll Hageby
0806 Oslo
Besøksadresse: Sognsveien 72
Telefon: 22 23 03 88
Telefax: 22 23 04 48

Norges byggforskningsinstitutt (NBI)

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Høgskoleringen 7
Telefon: 73 59 33 90
Telefax: 73 59 33 80

Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postadresse: PB 100, 2007 Kjeller
Besøksadresse: Instituttveien 18
Telefon: 63 89 80 00
Telefax: 63 89 80 50

Trondheim:

Address: N-7034 Trondheim
Location: Strindveien 4, Trondheim
Phone: +47 73 59 30 00*
Fax: +47 73 59 24 80

Oslo:

Address: P.O. Box 124, Blindern, N-0314 Oslo
Location: Forskningsveien 1, Oslo
Phone: +47 22 06 73 00*
Fax: +47 22 06 73 50

Mo i Rana:

Address: P.O. Box 500, N-8601 Mo
Location: Svenskeveien 20, Mo i Rana
Phone: +47 75 12 03 50*
Fax: +47 75 12 08 31