

NGU Rapport 99.088

Geologien på kartbladene Songavatnet 1414 I  
og Møsstrand 1514 IV

Rapport nr.: 99.088		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Geologien på kartbladene Songavatnet 1414 I og Møsstrand 1514 IV			
Forfatter: Ellen M. O. Sigmund		Oppdragsgiver: NGU; Telemark fylkeskommune; Vinje kommune; Statens vegvesen Telemark	
Fylke: Telemark		Kommune: Vinje	
Kartblad (M=1:250.000) Sauda		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 26	Pris: 200,-
		Kartbilag: 1	
Feltarbeid utført: 1999	Rapportdato: 06.10.1999	Prosjektnr.: 2659.01	Ansvarlig: <i>Olav Nordmark</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Området som beskrives i denne rapporten ligger innenfor kartblad Møsstrand 1514 IV, og den aller østligste del av kartblad Songavatnet 1414 I</p> <p>Området kan deles i to, geologisk atskilte deler, et område øst for Kalhovdforkastningen, og ett vest for denne. <i>Øst</i> for forkastningen opptrer bergarter tilhørende Bandaksgruppen, som består av omdannede sandsteiner, basalter og ryolitter. Disse er gjennomsett av granitter.</p> <p><i>Vest</i> for forkastningen opptrer et bredt, nord-syd-gående belte med dypbergarter og gangbergarter med gneiser på begge sider. Dypbergartene er vesentlig ulike granitter. Av disse dekker porfyrgranitt og grovkornet granitt de største områdene. Gneisene består vesentlig av omdannede dypbergarter som granitt og granodioritt. Et belte med omdannede overflatebergarter (Slækjenutgruppen) er kartlagt fra Slækjenut til Bitdalsvann. Overflatebergartene her består av kvartsitt, amfibolitt og kvartsrike og båndete gneiser. Gneisene og de omdannede overflatebergartene er gjennomsett både av folierte og massive granitter.</p> <p>I tillegg til berggrunnsstudiene er fjellssidene nord for Arabygdi blitt særlig undersøkt med tanke på <i>rasfaren</i>. Den øverste delen av den enorme Urbøuri er studert nærmere, og undersøkelsen viser at kildeområdet for Urbøuri sannsynligvis var av typen kollapsfelt.</p>			
Emneord: Regional kartlegging	Prekambrium	Granitt	
Gneis	Forkastning	Dioritt	
		Fagrapport	

## INNHOOLD

1. INNLEDNING.....	4
2. GJENNOMFØRING.....	4
3. GEOLOGIEN I OMRÅDET, RESULTATER.....	4
3.1 Oversikt.....	4
3.2 Området øst for Kalhovdforkastningen .....	5
3.2.1 Bandaksgruppen.....	5
3.2.2 Finkornet granitt, foliert grovkornet granitt.....	5
3.3 Området vest for Kalhovdforkastningen.....	6
3.3.1 Slækjenutgruppen, overflatebergarter antatt eldre enn 1500 millioner år. ....	6
3.3.2 Folierte dypbergarter og gneiser. ....	6
3.3.3 Massive dypbergarter tilhørende det store sydnorske plutonbeltet.....	6
3.3.4 Gangbergarter.....	7
4. FORKASTNINGER, SPREKKER, RASFARE.....	8
4.1 Oversikt.....	8
4.1.1 Vesle Bitdalsvann .....	8
4.1.2 Ørnenuten nord for Bitdalsvann, og området Eivindsflotti-Bitdalsdammen .....	9
4.1.3 Urdbøuri .....	9
4.1.4 Gunnarstøylnuten-Storenuten nord for Totak. ....	10
5. VIDERE ARBEID .....	11
6. Søknad om midler for sommeren 2000.....	25

**FIGURER:** Figur 1 - Figur 23.

## **1. INNLEDNING**

Arbeidet ble utført på oppdrag fra Vinje kommune, Telemark fylkeskommune, Statens vegvesen Telemark og Norges geologiske undersøkelse (NGU).

Øst-Telemarkens Brukseierforening har ytt hjelp ved å dekke båtskyss rundt Møsvatn og en helikopter-transport inn i fjellet. Statskraft Dalen og lokale hytteeiere har stilt sine hytter til disposisjon. Arbeidet administreres gjennom Vidsyn, Hardangervidda Nasjonalparksenter. Sommerens feltarbeide har i det vesentligste foregått innen kartblad Møsstrand, begrenset av Totak, Møsvatn, vestre Skindalen og kartblad Songevatn.

Jeg har i NGU-Rapport 98.123 beskrevet formålet med kartleggingen, nytteverdien, forholdet mellom geologi, beiteforhold og surhetsgrad i fiskevann: Dette gjentas ikke her.

I denne rapporten beskrives kun resultatene fra denne sommerens arbeid.

## **2. GJENNOMFØRING**

Førtifem dagers feltarbeide ble utført i den søndre del av kartblad Møsstrand 1514 IV av undertegnede geolog med assistent Solveig Sigmond og kløvhunden Grom. Arbeidet ble utført med baser i hytter ved Storetjern, Bjørnaskard, Bukkebølet ved vesle Bitdalsvann, Vonskinvatn og Stoleggi. Det ble benyttet helikopter ved inn-og uttransport av geolog, assistent, kløvhund, mat, ved, utstyr og steinprøver. Været var stort sett bra, med noe dårligere vær i begynnelsen og på slutten av perioden.

I tilknytning til helikoptertransporten ut av området fikk vi også hentet prøver fra Falkenuten på kartblad Lågaros, Midtjørneggi, Mofjellet og Skinfjellet. Været ble imidlertid så dårlig videre sydover at vi ikke kom ned på Vilsesnuten, Navrahornet og Laksanutane. Prøvehenting fra disse toppene må derfor utsettes til neste år.

## **3. GEOLOGIEN I OMRÅDET, RESULTATER**

### **3.1 Oversikt**

Fordelingen av de enkelte bergarter fremgår av det geologiske kartet med tegnforklaring (Vedlegg 1). De store trekk i geologien og landskapet er som følger:

Linjen Førnes-Møsstrand-Månlibrotet-Mogan-Kyllingtveit er del av en gammel forkastningssone, (en bevegelsessone i jordskorpen), som strekker seg fra Ustaoset over Kalhovd og videre sydover gjennom Byrtevann helt ned til Mandal. Denne sonen deler Sør-

Norge i to geologisk ulike deler. Sonen er 4-5 km bred og kalles *Mandal-Ustaos-forkastningssonen*. Bevegelsen langs forkastningssonen har foregått i minst to faser, den største og langt viktigste bevegelsen skjedde en gang i tidsrommet mellom 1550 og 1050 millioner år. Den yngre, mer begrensede bevegelsen skjedde langs *Kalhovdforkastningen*, dette er forkastning som følger vestgrensen av den eldre forkastningssonen. Denne ble dannet for 1050 millioner år siden eller senere. På kartblad Møsstrand skjules den brede, gamle forkastningssonen under bergartene som ligger øst for linjen Førnes-Kyllingtveit, mens Kalhovdforkastningen nettopp følger den nevnte linjen. Langs forkastningen er bergartene oppkjust og deformert.

## 3.2 Området øst for Kalhovdforkastningen

### 3.2.1 Bandaksgruppen.

Øst for Kalhovdforkastningen ligger overflatebergarter vesentlig tilhørende Bandaksgruppen. Disse er ca 1050 millioner år gamle og består av *noe omdannede basalter, ryolitter og sandsteiner*. Både basaltene og de noe kalkholdige sandsteinene forvitrer forholdsvis lett og gir bra jordsmonn. Her er landskapet flatt bølgende (fig. 1), stedvis myrlendt. Høyere fjell finner vi bare der overflatebergartene er gjennomsett av granitt, som f. eks. i Skarfjell.

### 3.2.2 Finkornet granitt, foliert grovkornet granitt.

Bandaksgruppens bergarter er tilsynelatende gjennomsett av en *grovkornet, sterkt foliert granitt* i Haugen-Flatland-området, nord for Totak. Det er imidlertid lite sannsynlig at de unge Bandakbergartene skal være gjennomsett av en så sterkt deformert granitt, da de andre kjente granittene som gjennomsetter Bandakbergarter er massive.

Dette forholdet kan forklares ved en av to muligheter:

1. Bergartene i Dalen-Kvikkestøyl-området tilhører ikke Bandakgruppen, men Rjukangruppen. Dette er en gruppe som består av eldre vulkanske bergarter som regionalt opptrer under Bandaksgruppens bergarter
2. Den folierte granitten gjennomsetter ikke Bandaksbergartene, men er en eldre granitt avgrenset av forkastninger. Den er i så fall en granitt som ligger midt i Mandal-Ustaos-forkastningssonen.

Hvilken av disse to muligheter som er riktig må bestemmes gjennom nøye kartlegging av området mellom Bitdalsdammen og Arabygdiveien vest for Rauland.

På begge sider av denne folierte granitt finnes en *massiv, lys, finkornet granitt*. Denne er utvilsomt intrusiv i de vulkanske bergartene på begge sider, siden vi finner inneslutninger av vulkanittene i denne.

### 3.3 Området vest for Kalhovdforkastningen

Bergartene vest for Kalhovdforkastningen består av gneiser og granitter. Dette er harde bergarter som ikke forvitrer lett, og som gir dårlig jordsmonn. Fjellene reiser seg bratt opp vest for grensen og landskapet er enkelte steder særdeles goldt (fig. 2 og 3).

Bergartene kan deles i fire hovedgrupper, beskrevet fra de eldste til de yngste:

#### 3.3.1 Slækjenutgruppen, overflatebergarter antatt eldre enn 1500 millioner år.

Gruppen består vesentlig av kvartsitt, amfibolitt og finkornete kvartsrike, båndete gneiser som er antatt omdannede overflatebergarter. *Kvartsitten* er en omdannet kvartsrik sandstein, og den båndete *amfibolitten* har opprinnelig vært en vulkansk bergart, en opprinnelig basalt eller basaltisk tuff (fig. 4). Disse bergartene ble først funnet i fjor ved Slækjenuten, og er i år også funnet i et belte fra Skinfjellet til Kabrettnuten (se kart).

*Båndete, kvartsrike finkornete gneiser* er antatt omdannede overflatebergarter, dvs. de ble opprinnelig avsatt på jordoverflaten, enten som sedimenter eller som vulkanske bergarter. Alle disse bergartene er gjennomvannet av ulike granitter, både massive og folierte.

Det er ikke funnet større områder med overflatebergarter syd for Bitdalsvann, det er bare funnet en mindre inneslutning av amfibolitt i gneis (fig. 4).

Alderen på Slækjenutgruppens bergarter er ikke nøyaktig bestemt enda. Dette er en oppgave for fremtiden.

#### 3.3.2 Folierte dypbergarter og gneiser.

Disse er alle opprinnelige granittiske dypbergarter, dette gjelder også for de fleste av gneisene. De fleste er yngre enn, og har gjennomvannet, Slækjenutkompleksets bergarter. Senere har alle disse bergartene blitt utsatt for deformasjon, og de har derfor fått utviklet en planstruktur. Alderen på de folierte dypbergartene og gneisene er ikke bestemt.

#### 3.3.3 Massive dypbergarter tilhørende det store sydnorske plutonbeltet.

Langs vestkanten av Møsstrandkartet strekker det seg et belte av dypbergarter, vesentlig *fin- til grovkornete granitter og mørkere granodioritter og kvartsdioritter*. Disse er massive, dvs. de har ingen foliasjon (planstruktur).

*Østgrensen* for plutonbeltet går over Eivindsflotti, tvers over Vesle Bitdalsvann, vestenden av Vonskinvann og videre nordover øst for Vesle Kolsnuten og Sâtanutane.

Syd for Bitdalsvann kommer denne grensen tydelig frem i landskapet: Bildet på fig. 5 er tatt fra Ørmenuten mot fjellene på sydsiden av Bitdalsvannet. Landskapet skifter karakter ved Eivindsflotti. Bergartene vestenfor danner et kupert, "lavereliggende" terreng med høyeste topp på 1387 meter (Håfallskardnuten). Øst for Eivindsflotti reiser fjellene seg opp, og høyeste topp er Husnuten på 1609 meter. Denne terrengforskjellen skyldes at dypbergartene vest for grensen ikke bare består av granitt, men også av forholdsvis mye granodioritt og

kvartsdioritt; disse forvittrer lettere og gir bedre jordsmonn enn granitt og granittisk gneis som opptrer øst for grensen.

*Nord* for Bitdalsvann er ikke denne grensen like tydelig i terrenget, men vi ser antydning til den i landskapet på sydsiden av Vesle Bitdalsvann. Lenger vest finner vi imidlertid det omvendte forhold. Her er det bare granitter blant dypbergartene, derfor har vi i dette området Vinje kommunes høyeste fjell, Fliseggi på 1630 meter.

*Vestgrensen* av plutonbeltet går på kartblad Songevatnet fra nord over Ormtjørneggi, sydover over vestre Beruflott og grensen kommer antagelig ned omtrent ved Farastad i Arabygdi.

Den massive dypbergarten som dekker størst områder er *grovkornet porfyrgranitt*. Denne er svært ensformig, forholdsvis mørk, og utmerker seg ved særlig store fenokrystaller av kalifeltspat. På kartblad Møsstrand opptrer den særlig i den nordlige del. Den har en ruglet overflate, er stedvis forvitret og vanskelig å få friske prøver av. Den har runde overflateformer og er gjerne bevokst med en spesiell, svart lav. Den består av ca. 45-50 % kalifeltspat (mikroklin), 15-20 % plagioklas, 25 % kvarts og 10 % biotitt, erts, titanitt og zirkon. Porfyrgranitten er sendt til isotop-aldersbestemmelse og resultatet vil foreligge høsten 1999. Ellers finnes store områder med *middels- til grovkornet rød og grå granitt*. Denne kan stedvis være svært lik, og kan opptre sammen med porfyrgranitten, men den inneholde ikke store fenokrystaller av feltspat.

*Finkornet, lys granitt* opptrer dels som kropper som gjennomsetter alle andre bergarter, delvis danner den smalere ganger. Den består av ca. 40 % plagioklas, 30 % kalifeltspat (mikroklin) og 30 % kvarts, og med noen små spetter av klorittisert biotitt og erts.

Den finkornete granitt er også sendt til isotop-aldersbestemmelse, og resultatet vil foreligge i oktober 1999.

*Mørk, middelskornet granodioritt og kvartsdioritt* opptrer gjerne sammen med den finkornete granitten. Disse inneholder både hornblende og biotitt.

#### 3.3.4 Gangbergarter.

De yngste bergartene i grunnfjeller er gangbergarter. Disse kan tilsvare de lyse, ovennevnte finkornete granitter, eller de kan være mørke diabaser og mikrodioritter. De opptrer mange steder som flattliggende ganger som trenger gjennom de mer grovkornete granittene eller de eldre gneisene (fig. 6). Det er spesielt for dette området at gangene ligger flatt. De fleste andre steder i Sør-Norge har ulike ganger et steilt forløp. Vest for Vonskinvatn, i den trange dalen ned mot Haddi står imidlertid en steiltstående gang av finkornet granitt som gjennomsetter amfibolitt og eldre gneis (fig. 7).

## 4. FORKASTNINGER, SPREKKER, RASFARE

### 4.1 Oversikt

Området er gjennomført av en rekke knusningssoner og forkastninger. En forkastning er allerede nevnt, Kalhovdforkastningen i østre del av Møsstrand-kartet. Mer markert i terrenget er forkastningene Gravdalen-Totak, Bitdalsvannet-Hjasadalene-Vesle Bitdalsvann-Grotvassdalen og Skinvatnet-Austre Skindalen. Det er også sannsynlig at det går en stor forkastning fra Urdbøglupen til Arabygdi og videre gjennom Totak.

På kartet er det avsatt en rekke sprekker. Flere av disse kan også være forkastninger. Sprekkene er registrert på flyfoto og alle står vertikalt eller steilt.

Spesielt for dette området er en markert horisontal oppsprekking, denne er tydeligere jo høyere opp en kommer (fig. 8). Dette er ikke bare eksfoliasjon, (oppsprekking som er nær parallell med den nåværende overflate), da de flattliggende gangene som er av prekambrisk alder også følger disse sprekke. Sprekkene slik en ser dem på fig 9 kan imidlertid også være eksfoliasjon. Den horisontale oppsprekkingen og de flattliggende gangene kan skyldes nærheten til det overliggende subkambriske peneplanet. Peneplanet ligger på kartblad Songevatn i ca 1300 meters høyde i nord, i syd på ca 1000 meters høyde. Innen kartblad Møsstrand må peneplanet ligge over 1600 meter, for det er ikke funnet kambro-siluriske bergarter, selv ikke på de høyeste toppene som Fliseggi og Husnuten.

Fire områder ble undersøkt nærmere med hensyn til sprekkedannelse og forkastninger:

1. Vesle Bitdalsvann.
2. Ørnenuten nord for Bitdalsvann og området Eivindsflotti-Bitdalsdammen.
3. Urdbøuri.
4. Gunnarstøynuten-Storenuten nord for Totak.

#### 4.1.1 Vesle Bitdalsvann

Terrenget ved Vesle Bitdalsvann og ned Hjasadalen peker klart i retning av at det er en forkastning her. Hjasadalen skjærer seg ned som et bratt gjel, og bergartene i gjelet er oppknust. Den geologiske kartleggingen viser også at bergartene på nordsiden ikke forsetter direkte over på sydsiden av forkastningen, noe som viser at det går en forkastning her. (se kart). I vannkanten nordvest for hytta Bukkebølet står også en breksje, med gneiser på sør-sørvest-siden av breksjen og granitter på nord-nordøst-siden. Det står også en breksje i vest-nordvest-retning syd for utløpet av Vesle Bitdalsvann. I vestenden av vannet er det ikke iaktatt noen breksjer, men fra vannet og innover Grotvassdalen er det stedvis overdekket. Det er derfor vanskelig å påvise en forkastning her.

Alt i alt blir konklusjonen at det går en forkastning langs Hjasadalen-Vesle Bitdalsvann-Grotvassdalen.



#### 4.1.2 Ørnenuten nord for Bitdalsvann, og området Eivindsflotti-Bitdalsdammen

Mellom Vesle Bitdalsvann og Ørnenuten står ulike gneiser og folierte granitter som har et jevnt nordøstlig strøk og med steilt eller loddrett fall. På Ørnenuten og i dens nærmeste omgivelser dreier strøket parallelt med Bitdalsvannet. Bergartene er gjennomført av sprekker i alle retninger (fig. 10). Større breksjer forekommer vesentlig i tre retninger, i en nordlig, en nordøstlig og helt ute på stupkanten i vest-nordvestlig retning. De siste er parallelle med gneisenes foliasjon på Ørnenuten og med retningen på Bitdalsvannet. Også syd for Bitdalsvannet dreier foliasjonen fra en nordøstlig retning til parallellitet med Bitdalsvannet. Det er derfor overveiende sannsynlig at Bitdalsvann er dannet som en følge av erosjon langs en forkastning.

#### 4.1.3 Urdbøuri

Et fjellskred som må være blant de største i Norge, har dannet den mektige Urdbøuri (fig. 11). Etter det jeg vet, er ikke dette undersøkt i detalj av eksperter, men skredet må ha skjedd i postglasial tid, altså etter at isen trakk seg tilbake. Vi har ikke undersøkt skredet der det ligger nede i dalen men prøvd å forstå *hvorfor* skredet ble dannet og hvilken type skred dette er, ved å studere forholdene i stupet der skredet startet.

Forskere ved NGU (Alvar Braathen og Lars Harald Blikra) har kommet frem til at det i Norge forekommer tre hovedtyper av kildeområder for fjellskred: *Kollapsfelt, blokkfallsfelt og blokkutglidningsfelt* (fig. 12). Mine undersøkelser har søkt å gi svar på hvilken type Urdbøuri hører til.

*Iaktatte sprekker.* Når en går fra øst mot vest over Nipanuten er ikke fjellet bemerkelsesverdig oppsprukket. Først når en nærmer seg ura og stupet som står i nord-nordvestlig retning øker antall sprekker i denne retning sterkt. I hele området her har gneisene en loddrett foliasjon i nord-nordvestlig retning og disse sprekkenes er parallelle med denne foliasjonen. Sprekkene er nå åpne, og blokker kan rase ut når som helst (fig. 13 og 14). Det er også et sett sprekker til; disse står loddrett med øst-vest strøk. Også disse danner åpne sprekker med blokker som ligger svært løst (fig. 15 og 16). Alle disse blokkene vil imidlertid ikke gjøre noen skade hvis de raser ut, de vil bare ramle ned i den underliggende ura.

*Dannelsen av Urdbøuri, en hypotese.* Den østlige begrensningsen av skredet er den loddrette fjellveggen som er dannet som en følge av nord-nordvest-oppsprekningen, og som også er parallell med foliasjonen (fig. 13 og 14). Disse sprekkenes kan også ha dannet den vestlige begrensningsen for skredet, men her sees ingen markert loddrett fjellvegg (fig. 19). Imidlertid sees på fig. 18 og 19 det skrå *glideplanet* for skredet. Dette danner en helning på ca 30-40 grader mot dalen. Det er også sprekker og svakhetssoner i bergartene *over* glideplanet som er parallelle med dette glideplanet (fig. 17). På fig. 20 har jeg laget to tverrsnitt som er noenlunde vinkelrett på fjellskråningen, ett øst for og ett vest for ura der den ligger i dag. Tverrsnitt B-B` viser terrenget der det *ikke* har rast ut, A-A` viser terrenget der det *har* rast ut. Det ser ut til at en blokk tilsvarende den vi har i Nipanuten har rast ut langs en avløsningsflate

parallell med dagens overflate i tverrsnitt A-A` (forsøksvis markert med linjen X-Y).

Ut fra forholdene i felt er det en foreløpig konklusjon at kildeområdet for Urdbøuri har vært av typen *kollapsfelt* (se fig. 12).

Faren for *småras* her er klart til stede, men de vil neppe gjøre noen skade da de vil bli fanget opp av ura.

#### 4.1.4 Gunnarstøynuten-Storenuten nord for Totak.

Jeg gikk langs stupkanten i ca. 1300 meters høyde sydvest for Håfallskardnutane og ned til stupet under Storenuten i 1200 meters høyde. I vest var det "normalt" med sprekker, disse er avsatt på kartet, vedlegg 1. Ved punkt F<sub>1</sub> på fig. 20 tok jeg et bilde mot øst (fig. 21). Her sees en sterk økning av antall steiltstående øst-vest-sprekker ut mot stupkanten mot Totak. Vi ser også sprekker som heller slakt ned mot Totak. I tillegg har vi tverrsprekker som står i nordøstlig og nord-nordøstlig retning, disse er parallelle med brattveggen på bildet.

Neste fotoserie (fig. 22) ble tatt mot øst-sørøst fra punkt F<sub>2</sub> på fig. 20. Bildet viser de samme forhold som på Nipanuten og Urdbøuri. Her står loddrette sprekker med omtrent øst-vest-retning, et sett av svakhetssoner som faller slakt ca 30-40 grader mot sydøst (mot Totak), og loddrette tverrsprekker som står omtrent i nordøstlig eller nordlig retning.

Langs tverrsprekken som danner brattveggen på fig. 22 er det et glideplan som viser at den vestlige blokken har falt ned i forhold til den østlige. En nærmere undersøkelse av svakhetssonen i bunn av den loddrette veggen viste at sonen her består av en sterkt oppknuet mikrodioritt (fig. 23). I dette området er det for øvrig ingen foliasjon, bergartene er massive dypbergarter. En gneisneslutning hadde retning parallelt med svakhetssonene.

Også langs den undre svakhetssonen i forgrunnen (fig. 22) kan det ha gått ras. Dette må i så fall ha skjedd for meget lenge siden, slik at det ikke nå er direkte spor etter raset. Navn som "Steinstad" nede ved veien kan imidlertid tyde på at det har gått eldre skred.

På fig. 20 har jeg laget to tverrsnitt gjennom Storenut og vi ser forholdene er like de vi fant ved Urdbøuri. Det vil nok stadig gå mindre *ras* og falle ut blokker i dette område, men det er lite sannsynlig at det vil føre til skader på vei eller gårder. Dette skyldes at det går en hylle (dannet av en svakhetszone eller skyveggen?) midt i stupveggen (under bergartene på fig. 21 og 22). Denne krysser Farastadjuvet i 1200 meters høyde og synker ned til 1100 meter sydvest for Storenuten, og denne hyllen sammen med skogen vil ta av for de fleste ras og blokkfall. Verre blir det når denne hyllen synker ned til 800-900 meters høyde i lia over Sandviki og Åsnes. Der kan mindre ras og blokkfall fra de overliggende bergarter mer uhindret gå rett ned i veien.

#### *Konklusjon rasfare langs Totak-Arabygdi:*

Foreløpige undersøkelser viser at vi har to sett steiltstående sprekker som står omtrent loddrett på hverandre. Dette, kombinert med svakhetssoner som står med 30-40 graders fall ned mot Totak og veien, er ikke særlig heldig. I de områdene der blokker ikke vil fanges opp av underliggende skog, fjellhyller eller eldre ur, er det nok fare for at ras kan nå vei eller bebyggelse.

## 5. VIDERE ARBEID

Store områder står igjen å kartlegge på vestre del av kartblad Songavatnet.

Videre må vi få kartlagt de områdene langs vestsiden av Møsvatn som ikke ble dekket i år. Vi må også gjøre et bedre studium av veien gjennom Arabygdi og alle sideveier, slik at vi både kan måle flere sprekker og finne ut om der kan være nyttige bergarter for bruk til pukk, asfalttilslag, eller naturstein mm. Karakteren av skyvesonen eller svakhetssonen som går fra Farastadjuvet og faller svakt mot Sandviki og Åsnes må bestemmes. Særlig er det viktig å bestemme forløpet av denne sonen i fjellsiden over veien mellom Sandviki og Åsnes siden bergartene *over* sonen synes mer oppsprukket enn de *under*.



Fig. 1. Utsikt mot Bitdalsdammen, sett fra vest. Kalhovdforkastningen krysser fra venstre mot høyre i bildet omtrent der veien forsvinner. Øst for forkastningen og i bakgrunnen, danner Bandaksgruppens bergarter et flatt, bølgende landskap, vest for forkastningen og i forgrunnen, reiser fjellene seg bratt opp på begge sider av Bitdalen



Fig. 2. Goldt landskap sørøst for Fliseggi



Fig. 3. Blokkmark sørøst for Fliseggi.



Fig. 4. Båndet amfibolitt gjennomsett av tynne granittårer. Bildet er tatt i en stor inneslutning i granittisk gneis på sydsiden av Tverrurds karet, nord-nordvest for Husnuten



Fig. 5. Foto tatt mot fjellene på sørsiden av Bitdalsvannet. Landskapet skifter karakter ved Eivindsflotti (ved pilen). Til venstre for Eivindsflotti står granittiske gneiser, til høyre står ulike dybbergarter som granodioritt, kvartsdioritt og granitt. Legg merke til hvordan oppsprekking, frodighet og terrenghøyde er forskjellig på hver side av grensen.



Fig. 6. Gjennomsettende flattliggende gang av pegmatittisk granitt i 1520 meters høyde nordøst for Stokkholmen



Fig. 7. Steiltstående gang av lys, finkornet granitt som gjennomsetter amfibolitt (til venstre for gangen) og gneis (til høyre for gangen). Nordsiden av Vonskinjuvet.



Fig. 8. Markert horisontal og vertikal oppsprekking i over 1500 meters høyde i området nordvest for Husnuten.



Fig. 9. Horisontal oppsprekking i granittsua i ca 1420 meters høyde øst for Stokkholmen





Fig 10. Uregelmessig oppsprekking og breksjer i alle retninger i stupet ned mot Bitdalsvann.  
(Målestokk: Assistent midt i brattveggen og hund på toppen).



Fig. 11. Urdbøuri, vest for Arabygdi. Blokkene er på størrelse med hus, og skredet har til og med rent oppover på motsatt fjellside. Totak til venstre og Urdbøtjønne til høyre.

## TYPER AV KILDEOMRÅDER FOR FJELLSKRED (pr. nov. 1998)

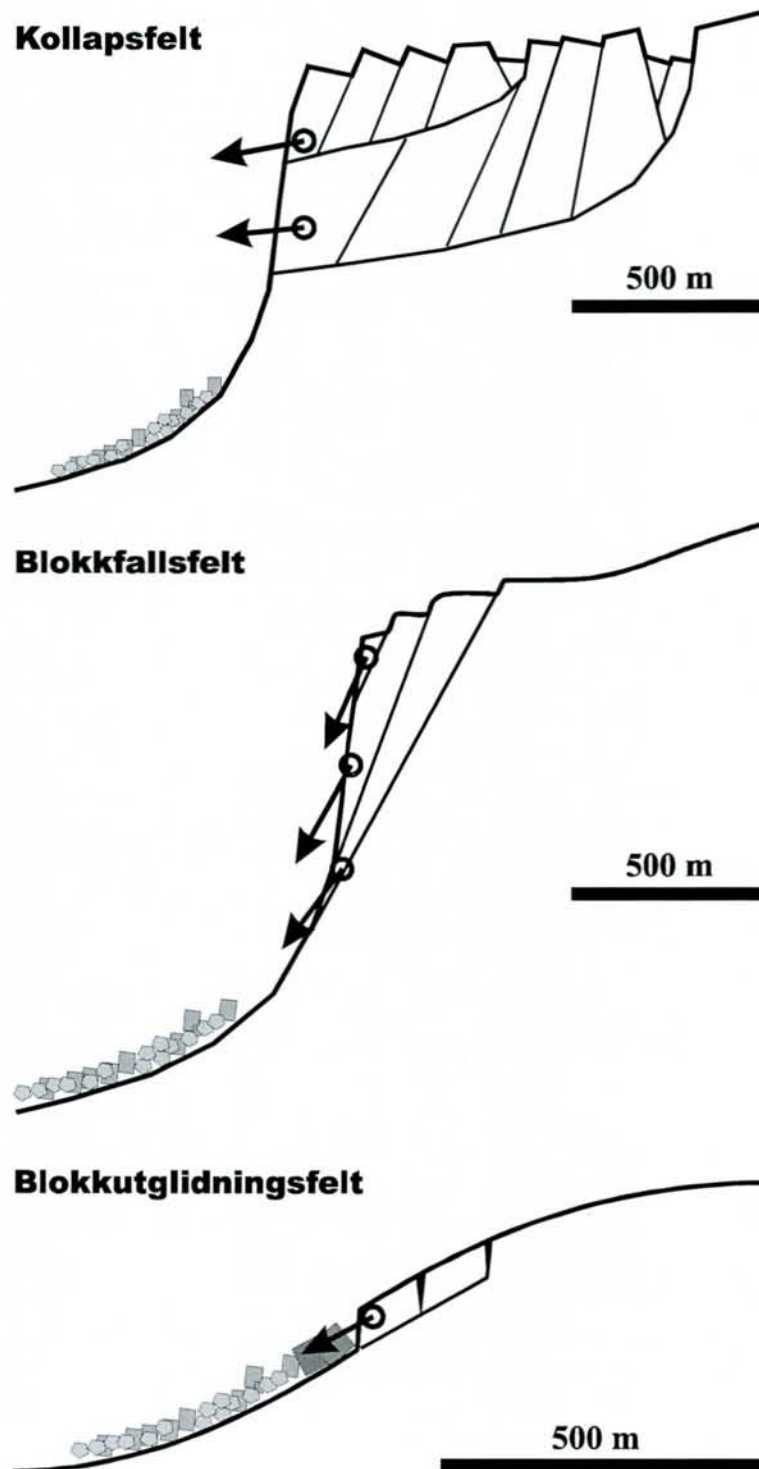


Fig.12 Typer av kildeområder for fjellskred.  
Etter Alvar Braathen og Lars H. Blikra. ( NGU-notat 20.nov. 1998 )



Fig.13. Sprekker i nord-nordvestlig retning, med dannelse av løsblokker. Bilde tatt av brattveggen på østsiden av øverste del av Urdbøuri.



Fig.14. Sprekker i nord-nordvestlig retning med løsblokker langs stupet på østsiden av Urdbøuri. Øverste del av Urdbøuri til venstre.

Fig. 15. Åpne loddrette sprekker som står i øst-vestlig-retning, og med tilhørende løse blokker. Bildet er tatt fra toppen av Urdbøura mot øst-sørøst. Totak til høyre i bildet.

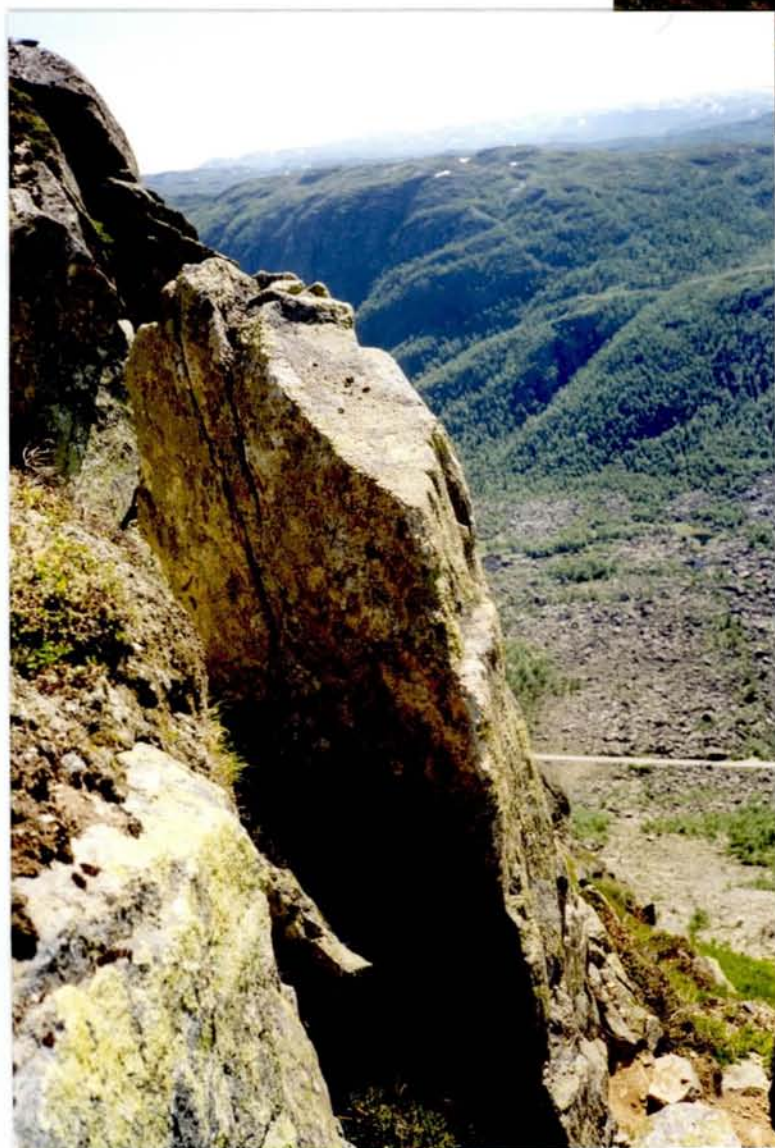
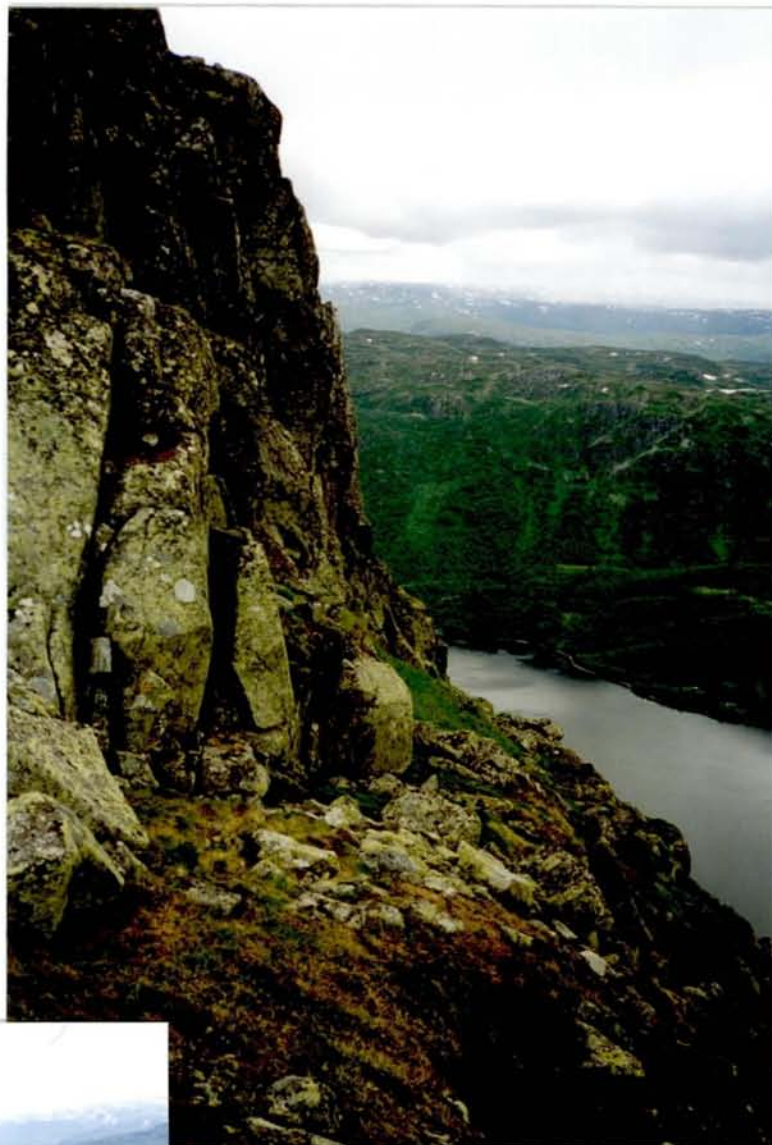


Fig.16. Løsblokk dannet som et resultat av loddrett øst-vest-oppsprekking. Bildet er tatt fra øverste del av Urdbøura mot sørøst. Urdbøura til høyre.



Fig. 17. Fjellvegg som står i sør-sørøstlig retning og som danner den østlige loddrette begrensning og avløsningsflate for Urdbøskredet. Vi ser også sprekker som faller ca 30-40 grader ned mot dalen (merket A-A' på bildet), disse er antagelig parallelle med glideplanet for skredet. Bildet er tatt fra toppen av Urdbøuri mot sør-sørøst. Totak og Urdbøuri i bakgrunnen.



Fig. 18. Den samme fjellveggen som i fig 17, sett fra vest mot øst. Glideplanet for skredet dannes av svaet nederst til venstre på bildet. Den øverste del av Urdbøuri sees midt på bildet.



Fig. 19. Øvre del av Urdbøuri sett mot sørvest. Bakre avløsningsflate for skredet sees i fjellskråningen over assistenten. Undre glideflate for skredet er antagelig parallell med sprekkene som faller med ca. 40-50 grader mot sør-sørvest ned mot dalen. Disse sprekkene sees i bergskråningen på den andre siden av ura. De er omtrentlig parallelle med sprekkene merket A-A` på fig. 17.

Til venstre midt på bildet Urdbøtjønni.

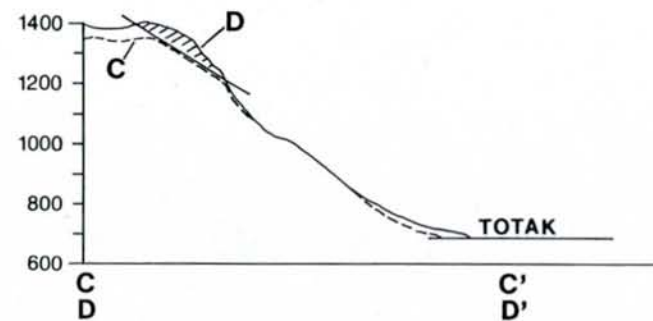
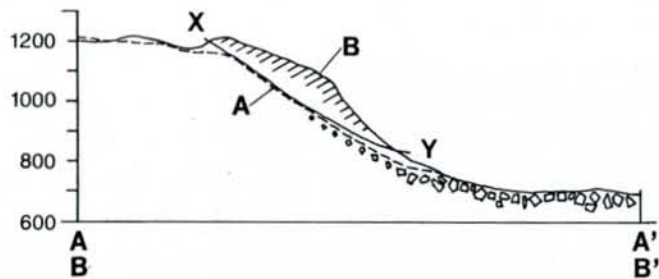
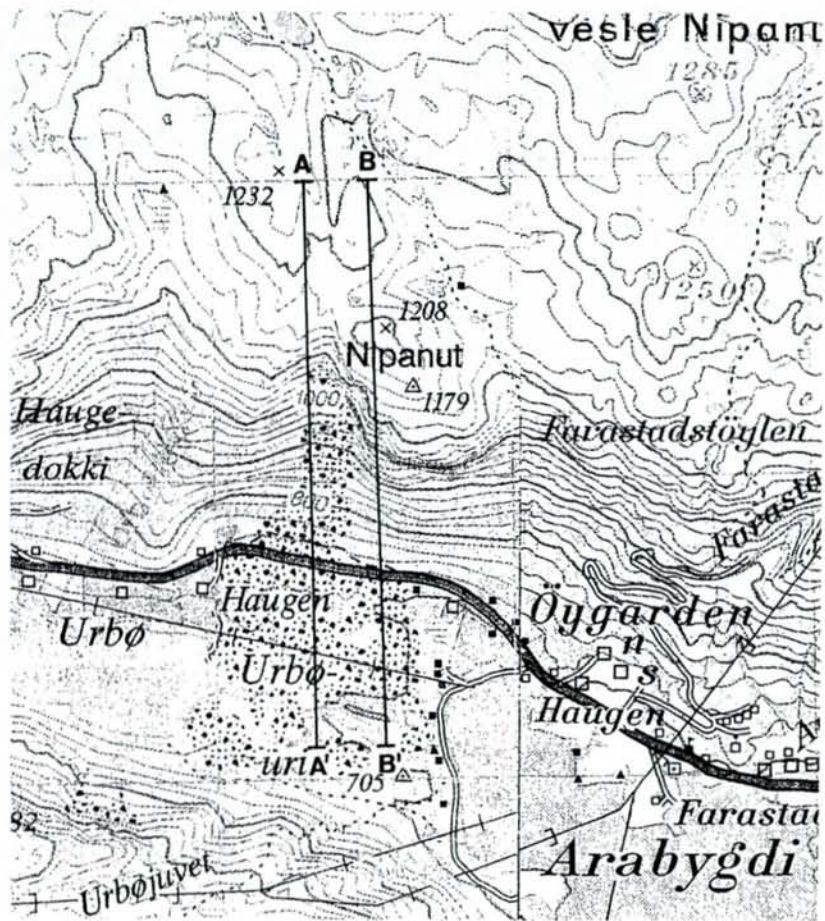


Fig. 20 Tverrsnitt gjennom Nipanut (A – A' og B – B') og gjennom Storenuten (C – C' og D – D').



Fig. 21. Økende tetthet av steile øst-vest sprekker ut mot stupet ned mot Totak Bildet viser også sprekker og svakhetssoner som heller slakt ned mot Totak, og loddrette tverrsprekker med nord-nordøstlig retning De siste sprekkene er parallelle med brattveggen litt venstre for midten på bildet. Bilde tatt fra punkt  $F_1$  på fig 20 mot øst-sørøst. Stupet ned mot Totak lengst til høyre.



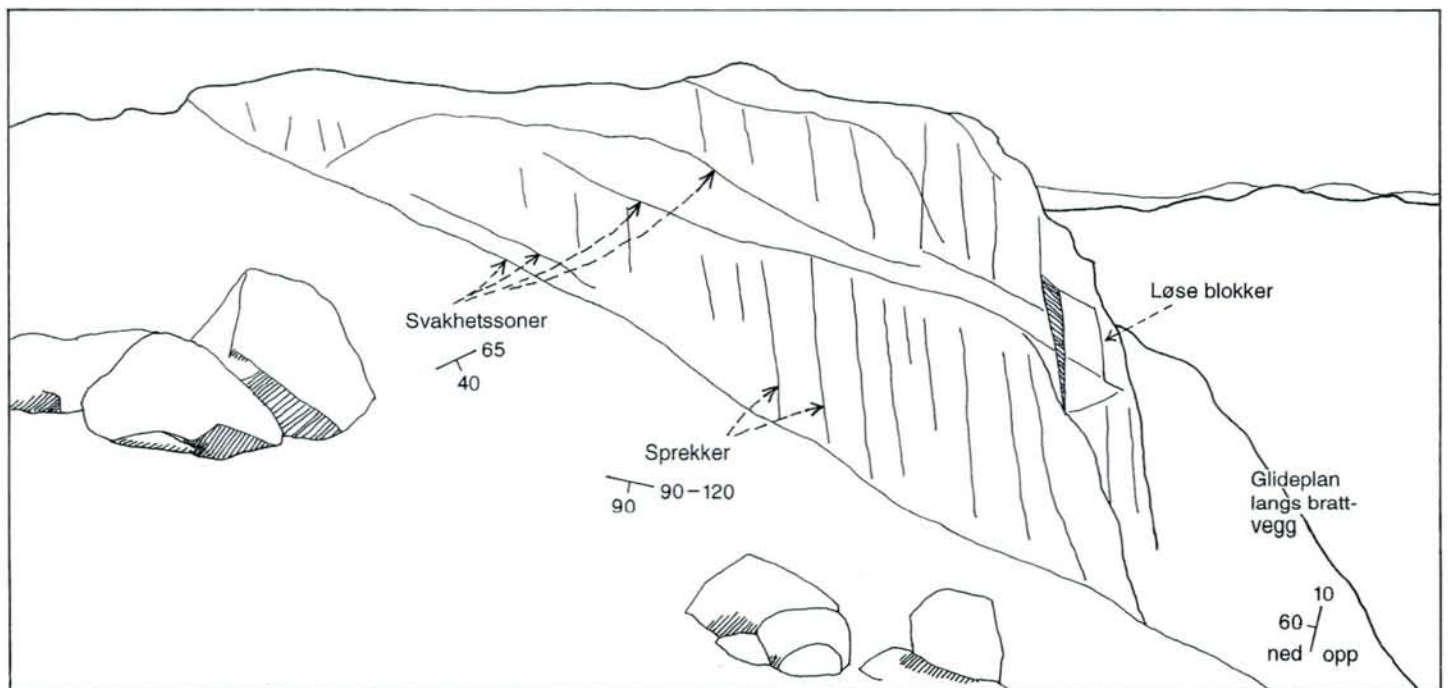
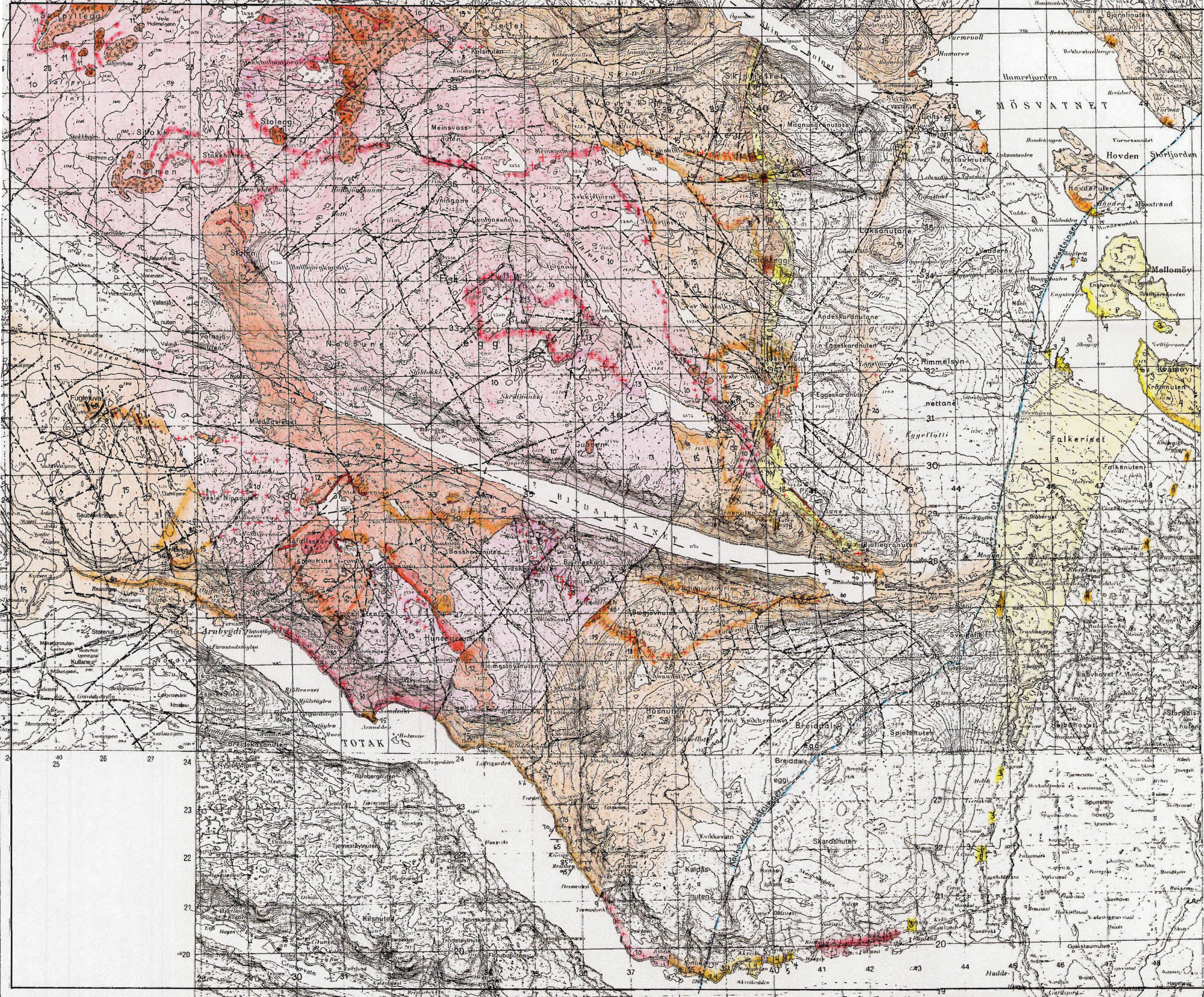


Fig. 22. Foto med tilhørende skisse av Storenuten sett mot øst-sørøst fra punkt F<sub>2</sub> på fig20. Vi ser loddrette sprekker i omtrentlig øst-vest-retning: Mot stupet mot Totak har denne oppsprekningen ført til dannelse av en del løse blokker. Sprekkes tettheten øker sterkt ut mot Totak, og det er langt flere sprekker *over* den underste svakhetssonen, enn *under* den.



Fig. 23. Nærbilde av den underste svakhetssonen på fig.22. Den besto av en sterkt oppknust gang av mikrodioritt.



**Tegnforklaring**

**Bergarter øst for Kalfhovdforkastningen**

Dypbergarter, antatt alder 1000 – 900 millioner år

- Finkornet lys granitt
- Foliert grovkornet granitt

Overflatebergarter tilhørende Bandaksgruppen, antatt alder 1050 millioner år

- Omdannede sandsteiner, stedvis med konglomerat
- Grønnstein, omdannet basalt
- Omdannet sur vulkanitt

**Bergarter vest for Kalfhovdforkastningen**

Massive dyp- og gangbergarter, antatt alder 1100 – 900 millioner år

- Lys granitt, finkornet
- Mikrodioritt i ganger, svært mange steder sammen med finkornet granitt
- Diabas
- Gabbro, amfibolitt
- Fin- til middelskornet granitt  
Finkornet granitt  
Middelskornet granitt
- Grovkornet porfyrgranitt
- Grovkornet granitt, stedvis porfyrgranitt
- Granodioritt, kvartsdioritt med intrusjoner av finkornet granitt (+)  
og grovkornet granitt (+)
- Middels til grovkornet granitt, svakt foliert

Gneiser, vesentlig omdannede dypbergarter, antatt eldre enn 1200 millioner år

- Gneis, migmatitt, ikke inndelt  
Migmatitt  
Øyegneis  
Finkornet granittisk gneis, foliert finkornet granitt  
Grovkornet granittisk gneis  
Gneis med gjennomsettende finkornet granitt  
Gneis med gjennomsettende grovkornet granitt  
Biotittrik båndet gneis, finkornet granittisk gneis  
Kvartsrik gneis, gneis med mange inneslutninger av kvartsitt

Gneis, antatt omdannede overflatebergarter, antatt alder 1550 millioner år

- Gneis med svært mange slirer av kvarts
- Finkornet båndet gneis

Omdannede overflatebergarter, antatt alder 1550 millioner år

- Amfibolitt, antatt omdannet basalt
- Kvartsitt, omdannet kvartssandstein med gjennomsettende granitt (+)

**Geologiske symboler**

- Bergartsgrense, sikker, usikker
- Større forkastning
- Sprekk, mulig forkastning
- Folliasjon, skifrihet med planets helning angitt (45° mot NØ, loddrett)
- Sprekk med planets helning angitt (45° mot NØ, loddrett)

NGU, STATENS VEGVESEN TELEMAR, VINJE KOMMUNE, TELEMAR FYLKESKOMMUNE  GEOLOGIEN PÅ KARTBLADENE SONGAVATNET 1414 I OG MØSSTRAND 1514 4, TELEMAR	MÅLESTOKK	OBS	E.S. 1999
	1: 50 000	TEGN	E.S.
		TRAC	ALH 1999
		KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 99.088 - 01	KARTBLAD 1414 1, 1514 4	