

NGU Rapport 97.182

Geologiske observasjoner langs  
Hitra-Snåsaforkastningen mellom  
Verran og Snåsavatnet (Nord-Trøndelag)

Rapport nr.: 97.182		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Geologiske observasjoner langs Hitra-Snåsaforkastningen mellom Verran og Snåsavatnet (Nord-Trøndelag)			
Forfatter: Michael Heim		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Verran, Steinkjer, Snåsa	
Kartblad (M=1:250.000) Trondheim, Namsos, Grong		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1622 I Verran, 1623 II Holden, 1723 III Steinkjer, 1723 II Snåsavatn	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 23	Pris: 155,-
Feltarbeid utført: 21. - 28. august 1991		Rapportdato: 5. 12. 97	Prosjektnr.: 67.2509.25
		Ansvartlg: <i>A. Geune</i>	
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>Strukturgeologiske undersøkelser ble foretatt langs et ca. 70 km langt avsnitt av Hitra-Snåsaforkastningen (HSF), en hovedstruktur i Møre-Trøndelag-forkastningssonen. Forkastningsmønsteret og forkastningsbergarter viser en kompleks og langvarig, antagelig flerfaset strukturell utvikling.</p> <p>Tidlig, ant. sen-kaledonsk duktil skjærdeformasjon under avtagende lavgrad metamorfosebetingelser resulterte i dannelsen av opp til flere 100 m med (proto-)mylonitter og fyllonitter. SC-strukturer, spesielt godt utviklet i kvarts-feltspatrike bergarter, viser sinistral skjærbevegelse, med S og C subparallelt den VSV-ØNØ strykende forkastningen.</p> <p>Senere deformasjon førte til bruddtektonikk i et sprøtt regime, med dannelse av massive (mikro-)breksjer og kataklasitter, dels under prehnitt-facies. Hovedbruddflatene ligger subparallelt med mylonitt-/fyllonitt-foliasjonen, sekundærbrudd dels NNØ-SSV orientert; siste er dels extensive med mye hydrotermalkvarts. Forskyvning av litologiske grenser og mesostrukturer tyder på sinistral komponent i begge tilfeller.</p> <p>Forkastningsgeometrien kan innpasses i en modell med N-S kompresjon, der hovedforkastningen svarer til P-strukturer, sekundærforkastningene til syntetiske (lokalt antitetiske) Riedel-strukturer.</p> <p>Primærlitologien har en viss kontrollerende effekt på utformingen av HSF. Aspektet er mer forgrenet i fyllosilikatrike bergarter, enn i gneis-dominerte områder. Dette observeres også lenger nordøst langs HSF, ved traversering av Grong-Oldenkulminasjonen og overgangen til Grongfeltet.</p>			
Emneord: Berggrunnsgeologi	Berggrunn	Kaledonske fjellkjede	
Strukturgeologi	Forkastning	Mylonitt	
Kataklasitt		Fagrapport	

## INNHOOLD

1	INNLEDNING.....	4
2	KARTBLAD VERRAN .....	5
3	KARTBLAD HOLDEN .....	7
4	KARTBLAD STEINKJER .....	9
5	KARTBLAD SNÅSAVATNET .....	10
6	KONKLUSJON .....	13
7	LITTERATUR .....	15

## FIGURER

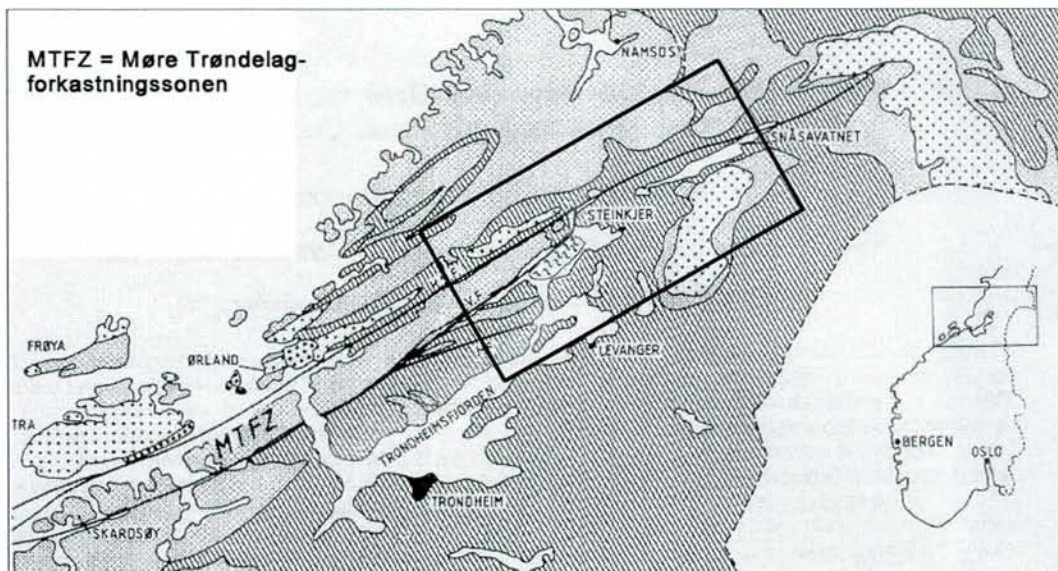
Figur 1:	Oversiktskart med områdets beliggenhet .....	4
Figur 2 til 8:	Kartblad Verran .....	16
Figur 9:	Kartblad Holden .....	19
Figur 10 til 11:	Kartblad Steinkjer .....	20
Figur 12 til 16:	Kartblad Snåsavatnet .....	21
Figur 17:	Skjematisk snitt gjennom kataklastisk sekundærforkastning.....	14

## KARTBILAG

Kart 1:	Sen- og postkaledonske forkastninger og lineamenter langs Hitra-Snåsaforkastningen mellom Verran og Snåsavatnet (Nord-Trøndelag)
---------	--

## 1 INNLEDNING

Undersøkelsene ble gjennomført i rammen av NGU-prosjekt 67.2509.25 (Postkaledonske mineraliseringer langs Møre-Trøndelag-forkastningssonen). Formålet var å avklare de strukturelle forholdene langs den NØ til ØNØ strykende Hitra-Snåsaforkastningen (HSF) over en strekning på ca.70 km mellom Verran og Snåsavatnet (Fig. 1 og Kart 1). Feltarbeidet ble utført i tiden 21. til 28. august 1991 (feltdagbok i NGU-arkiv). Deler av området ligger på de fargetrykte berggrunnskartene Steinkjer (Tietzsch-Tyler & Roberts 1990) og Åfjord 1:80.000 (Thorsnes & Reite 1991), samt foreløpige berggrunnskart Åfjord (Thorsnes & Grønlie 1990) og Holden (Thorsnes 1988). HSF ligger, etter topografien å dømme, lange strekninger under overdekning. En rekke sekundære, for det meste NNØ-SSV orienterte forkastninger, med mulig tilknytning til hovedstrukturen vises bl.a. på kartbladene Verran og Steinkjer. Foreligger det her et lignende mønster som Arne Grønlie påviste i området mellom Verrasundet og Langvatnområdet lenger sørvest (Grønlie & Roberts 1989)?



Figur 1: Oversiktskart over det sentrale Trøndelag (fra Grønlie & Roberts 1989). Utsnitt av Kart 1 er avmerket med rektangel.

Beliggenheten av Hitra-Snåsaforkastningen (HSF) og dens tilgrensende deformasjonszone i dette avsnitt er morfologisk meget tydelig markert ved relativt brede dalsøkk med en rekke langstrakte vann (Simdalsvatn, Straumsetervatn, Kjåppanvatn, Follavatn i Verran, Skogvatn, Liavatn, Leksjøen i Steinkjer og Heimsjøen i Snåsa). Sekundære sprekesoner og forkastninger, dels subparallele med hovedstrukturen, dels tverrgående, vises som regel tydelig i morfologien ved brattskrenter eller markerte søkk. De viktigste av disse trer også tydelig frem på satellittbilder (se Kart 1).

Blotningsgraden er som regel relativt lav og gode snitt gjennom hele sonen eller enkeltforkastninger er en sjeldenhet (se f.eks. kartblad Steinkjer). Studium av bergartene og de

strukturelle forholdene i utvalgte områder på begge sider av, samt i selve deformasjonssonen har likevel gitt en del interessante resultater med henblikk på bevegelsesmekanismer og forskyvningsbeløp langs HSF med sekundærforkastninger. Her noen hovedpunkter:

Deformasjonen har vært av langvarig karakter under først duktile ( => mylonitter / fyllonitter) og senere sprøe ( => kataklasitter / breksjer) forhold.

Kinematiske indikatorer viser sinistralt skjær i hovedsystemet under både duktile og sprøe forhold.

Siden HSF i store deler av området faller sammen med NV-grensen for Trondheimsdekkekomplekset, er betydelige vertikale bevegelser (sørøst-siden ned) meget sannsynlig.

I det følgende skal noen av områdene beskrives nærmere. Strukturmålinger er i 360<sup>0</sup>-skala, koordinater er nye EUREF89-koordinater, rundet til nærmeste 100 m.

## 2 KARTBLAD VERRAN (1622 I)

Storparten av området mellom Beitstadvfjorden og HSF domineres av varierende foliasjons- og lineasjonspreget (hornblende)-biotittgranodiorittgneis til kvartsdiorittgneis, som sannsynligvis danner en antiformal-struktur. Området har grunnfjells karakter, men nyere geokronologiske undersøkelser indikerer kaledonsk krystallisasjonsalder (T. Thorsnes, pers. medd.). Over store strekninger har gneisene klart orto-karakter og er dannet fra middelskornete intrusiver (Fig.2). Mot NV øker deformasjonen jevnt og foliasjonen faller etterhvert steilere.

I området mellom Lysvassheia [883924] og Ulvasshaugen [866930] har man et forholdsvis godt snitt gjennom den sentrale delen av HSF. Like sør for Lysvassheia (pt. 492) når man en ca. 0.5 km bred sone med godt folierte, overveiende sure gneiser. Disse er mange steder lett laminert, finkornet og har en småflasret/knutet struktur ved feltspat- og kvartssaggat (Fig.3). Tynne intermediære og basiske lag forekommer. Homogene, middelskornete partier har ortogneis-preg. Der bergartene er sterkt mylonittisert er en entydig tolkning av opprinnelsen vanskelig. Suprakrustale andeler kan forekomme, spesielt i nord. Foliasjonen står steilt, som regel subvertikalt. Faktum at sonen blir atskillig bredere (ca. 2 km) lenger NØ i området Holmheia - Stamliheia kan tyde på primære forskjeller, dvs større suprakrustalandeler i nord, orto-karakter i sør.

Nedover i NV-skråningen av Lysvassheia blir bergartene intermediære og basiske. Det er i cm-skala platete, klorittrike mylonittgneiser. På forvitningsflaten er aggregat av små feltspat-

klaster (albitt?) godt synlig (Fig. 4). Lignende bergarter, mindre deformert, følger også videre mot NV over flere 100 m frem mot dalsøkket SØ for Ulvasshaugen. Det fins mindre områder med klar metadiorittisk karakter, vsa de heterogene typene med (vulkano-?)klastisk preg.

Bergartene i store deler av snittet sør for HSF er mylonittisk deformert, som regel med godt utviklet SC-(skjærbånd-)struktur (for nomenklatur av strukturer se f.eks. Price & Cosgrove 1990). S- og C-plan er rike på kloritt med en subhorisontalt liggende krusfoldnings-lineasjon. Strukturene indikerer sinistral skjærbevegelse under deformasjonen (Fig. 5).

Langs sørsiden av søkket mot Ulvasshaugen har man minst 15 m (stedvis opp til 40 m) med massiv, grågrønn kataklasitt og ultrakataklasitt. Overgangen til mylonittene i sør skjer gjennom en sone med tett, laminert kataklasitt/ultramylonitt. En tynnere kataklasitt finnes også ca.300 m lenger SØ i mylonittserien. Den tykke kataklasitten markerer også et tektonisk brudd, siden det nord for søkket, opp mot Ulvasshaugen følger kalkholdig klorittskifer og uren marmor med overliggende konglomeratskifer, enheter tilordnet Størendekket. Deformasjonen nord for HSF er fortsatt sterk, særlig marmoren viser ofte en flytebånding og -foldning som stedvis kuttet av skjærplan (Fig. 6); men det generelle inntrykket er at deformasjonsintensiteten avtar raskere enn i sør.

Arne Grønlie registrerte som nevnt **sekundærforkastninger i hele sonen mellom Verranforkastningen og HSF**. Siden disse ligger med relativ stor vinkel i forhold til hovedplanstrukturen og -lineasjonen i bergartene, er de som regel godt markert i terrenget. Et sprekkesøkk av varierende bredde og dybde, begrenset av steile skrentflater er et karakteristisk morfologisk trekk. På skrentflatene finner man som regel rester av masseformete kataklasitter og breksjer av opp til flere meter tykkelse. Overgangen til lite påvirkede sidebergarter er nokså skarpt og skjer over en smal sone med mikrobreksjer og protokataklasitt (Fig. 17).

Breksjebergartene viser mange steder flerfaset karakter med kataklasitt som fragmenter i yngre breksjer. Yngste matriks er som regel rik på kvarts.

Både småstrukturer og forskyvning av ledehorisonter indikerer en sinistral bevegelse langs alle disse SV-NØ forkastningene (Fig. 7). Forskyvningsstørrelsen varierer fra forkastning til forkastning og det ser ut til å være en viss positiv korrelasjon mellom forskyvning og tykkelse på kataklasitt/breksje (tommelregel: 1 cm kataklasitt pr meter forskyvning). Sinistral forskyvning av en karakteristisk sone av muskovittskifer (fyllonitt?) med ca.900 m i området Lomliklompen - Halsheia [964968] er den største observerte lateralbevegelse. Videre mot SV karakteriseres samme forkastning ved mye årer / nettverk av hydrotermalkvarts som strekker seg et godt stykke innover i gneisene (Fig. 8 og 17).

Det er uklart hvorvidt forskyvningsstørrelsen varierer langs en og samme forkastning, men med buet form, som den vises av noen forkastninger, er dette en geometrisk nødvendighet.

Dannelsen av disse sekundære forkastningene må sees i sammenheng med bevegelse i et sprøtt regime etter dannelsen av sinistralt, duktilt skjær i en bredere sone langs HSF. Det dreier seg mest sannsynlig om syntetiske Riedel-strukturer (splays) i et sinistralt system med kataklasitten langs HSF som primærstruktur. En annen mulighet er tolkning som antitetiske forkastninger mellom roterende blokker i et regime med dekstral bevegelse (knyttet til Verranforkastningen?). Den siste typen er beskrevet fra et sinistralt regime i gneiser ved NØ-enden av HSF i Sanddøldalen (Heim 1990).

En mulig senere overpregning av disse sekundærforkastningene lenger sørøst, i forbindelse med bevegelse langs Verranforkastningen er sannsynlig. Rød stilbitt som er et meget vanlig åremineral langs Verrasundet er ikke observert i det kartlagte område. Prehnittrik grønnlig kataklasittmatriks, samt epidot- og kvartsårer er derimot vanlig.

*Ved siden av en mange 100 m tykk sone med protomylonitter og mylonitter, dels fyllonitter med godt utviklet planstruktur, har man distinkte kataklasittsoner, dannet ved sprø deformasjon på et senere tidspunkt.*

*Mens teksturene i mylonittene indikerer sinistral skjærbevegelse, så er det ikke funnet klare indikasjoner på bevegelsen i hovedkataklasitten. Småskala bruddtekonikk som påvirket mylonittene og sekundærforkastninger tyder med all sannsynlighet på vedvarende sinistralt skjær under sprø forhold.*

### 3 KARTBLAD HOLDEN (1623 II)

Profilen langs den tørrlagte **Stokkvedelva** mellom Holden og Follavatn gir et godt innblikk i forholdene på begge sider av den kataklastiske bruddsonen langs HSF.

Like SV for inngangen til Brattingfoss kraftstasjon [017035] finner man sterkt deformert, polymikt konglomerat med klorittrik, mørk matriks. Bortover mot og oppover nederste delen av Stokkvedelva dominerer glimmerrike metasandstener. Det er grågrønne meta-gråvakter, benket/platet i dm-skala. Opp mot tidligere bru (bare rester) blir aspektet mer tynnplatet (cm-skala); strøket er ca.265 med ca.70° fall mot nord. En mulig (turbiditt?-)gradering, vist ved varierende fyllosilikatinhold, viser invertert lagrekke (dvs opp mot S). Ved og ovenfor brua blir benkingen utydelig og bergarten virker mer grønnsteinsaktig. 50 m ovenfor følger en ca.20 m tykk, masseformet sone av biotittrik, homogen, intermedier gneis (meta-andesitt?).

Ca. 100 m nord for brua [012036] følger partivis harde, mørke mylonitter og kataklasitter og bløte, småfoldete fyllosilikatrike fyllonitter. Mylonitt/fyllonitt foliasjonen ligger i snitt 235/75. I sør er mylonittene derivert fra metasandsten, i nord fra metadioritt. Kataklasitt og fyllonitt ser ut til å være konsentrert i midten av den totalt ca. 15 m tykke sonen med forkastningsbergarter. Grønnsvart kataklasitt av "flinty crush rock" type danner gangaktige soner av dm-tykkelse. Ingen sene leirsleper, hydrotermale årer eller omvandlinger er observert.

En mylonittisk diorittgneis fra nordsiden av deformasjonssonen viser en småflasret struktur, dels av SC-type, som indikerer sinistralt skjær. Mineralveksten ser ut til å være syn- til postkinematisk. Klinozoisitt/epidot, brun biotitt, lysglimmer og albitt indikerer øvre lavgradbetingelser for mylonittdannelsen. Glimmer og dynamisk rekrystallisert kvarts er delvis deformert og biotitt klorittisert, særlig nær C-plan.

150-200 m nord for forkastningssonen i fossefall har man homogene S- og L-pregete diorittgneiser (S 260/90, L 080/05 svakt øst-stupende).

Noen kilometer nærmere Malm, ved **Svebekken** [047053] på 210 m finner man ca. 3 m med kataklasitter mellom mylonittisk diorittgneis med L 095/25 i nord og tynnlaminert grågrønn metasandstein (S 095/74) i sør. Sandsteinslaminasjonen skjæres av små, sinistrale forkastninger som ligger 220/65, som også er orienteringen av kataklasittsonen.

Tegn til sprø bruddtektonikk etter duktil laminasjonsdannelse finner man også i båndet, mylonittisk marmor ved **Brattreitelva** [061055]. Man har her to konjugerte sett av kalkspatforseglete bruddflater, som indikerer kompresjon langs N-S-aksen (Fig. 9).

*Også i dette avsnitt av HSF, sørvest for Malm, er det tegn på flerfasert bevegelse under først duktile, så sprøe forhold. Den sene bruddsonen med kataklasitter er godt definert (se geologisk kart Holden) og skjærer mylonittfoliasjonen med ca. 20° vinkel. Kataklasitten danner også en viktig petrografisk grense. Mye av den duktile delen av bevegelsen og muligens også flere forkastningssoner skjuler seg antakelig i metasedimentsonen i SØ, f.eks. langs Brattreitelva.*



#### 4 KARTBLAD STEINKJER (1723 III)

Rett øst for Malm i området **Høghalla - Høgberget** finner man en serie av NNØ-SSV orienterte forkastninger, de fleste med sinistralforskyvning av lagpakken (se berggrunnskart av Tietzsch-Tyler og Roberts 1990). Blotningsgraden i området er ikke særlig god.

Ved [107090], nær den midterste av forkastningene, finner man flere tynne breksjeringssoner. Geometrien indikerer klart en sinistral bevegelse langs NNØ-SSV orienterte brudd. Bevegelsessoner består ofte av lillafarget pseudotakylitt. Dessuten observeres det et sett av konjugerte, dekstrale småforkastninger med NV-SØ strøk. I små skala gjenspeiles her forholdene som de foreligger i det store.

*Området ligger mellom to grener av HSF. Den ene trekker langs dalsøkket i nord ved Landsemvatnet (er muligens identisk med den på kartet avmerkede D3 skyvegrense), mens den sørlige antakelig danner grensen mot metasedimentene i sør, analogt situasjonen lenger sørvest.*

*Kan det tenkes at det her foreligger en sinistral imbrikasjons-struktur med fordobling av vulkanittenhetene og ikke to forskjellige skyvedekker? Den nordre forkastningsgrenen fortsetter videre mot sørvest for minst 15 km, til sør for Holden der den dør ut. I øst løper de to forkastningsgrenene sammen NØ for Hjellebotn (overdekket område).*

Videre mot NØ følger HSF innover den brede **Molleldalen** mot Hatlinghus. Her er det bare overdekning. Første gode blotninger finner man innerst i dalen, **sør for gården Stordalen** [272176]. Fra enden av sidevei [280173] mot VSV til Finnhustjørna går man i varierende steilt SSV-fallende metasandstener (Beitstadgruppen). Denne hovedplanstrukturen er en sekundær foliasjon. Primær lagdeling er stedvis synlig ved variasjoner i forvittringsmønstrer, forsterket av varierende karbonatinnhold. SV-NØ og VSV-ØNØ strykende dalsøkk ser ut til å følge skjærsoner med et sekundært, steiltstående transposisjonskløv.

Nordover og nedover i skrenten mot Mollélva blir en ca.60° mot SSØ-fallende, mylonittisk foliasjon tydelig. Bergartene er ofte mm-båndete, grågrønne mylonitter og fyllonittskifre. Disse har man langs basisen av skrenten (Fig. 10). Mikroskopi: Bergarten har en lentikulær tekstur som viser at sinistralbevegelse har vært dominerende. Denne overpreger muligens NØ-vergerende småfolder dannet under dekstralt skjær. Matriksmineraler er finstkornet serisitt, kloritt, klinozoisitt, kalsitt ved siden av kvarts og feltspat. Klaster (sedimentære og tektoniske) er albittrik plagioklas, epidot, bøyete muskovitt og partiell dynamisk rekrystallisert kvarts.

Første blotning på nordsiden av dalsøkket, like øst for Stordalen gård, er platete, retrograderte amfibolitter (Skjøtingsdekket) med S 050/60.

Like sørvestenfor og langs sørsida av **Vesterdalsvatn** [303182] har man tydelig båndete metasandstener. Det fins cm-tynne lag med mylonittaspekt og teksturer som indikerer sinistralbevegelse. Bruddflater (ofte klorittstikk) som ligger 070/60 med mineralstripning som indikerer normalforkstningsbevegelse (S-siden ned) observeres også. Totalt sett er bergartene lite deformert; man ligger her SØ for hoveddeformasjonssonen.

Langs basisen av skrenten sør for **vestenden av Skogvatnet** [320186] har man sterkt deformert, polymikt konglomerat. Det er sterkt S- (080/60) og L- (243/26) preget. Ved den østlige av Østerdalsgårdene [317189] har man en liten knaus med lett båndet og godt foliert, grågrønn metasandsten. Nederst i Tverråa er det mylonittisk foliert (230/90), finkornet, sur (til intermediær) metavulkanitt (felsitt). Ved [313187] er grensesonen mellom metasedimenter (i sør) og metavulkanitter (i nord) blottet. Det finnes massive, mørke, finkornete bergarter av kataklastisk karakter av noen meter tykkelse.

Polymikt konglomerat er blottet flere steder langs **veien sørover mot Gudin**.

Hovedfoliasjonen ligger som regel ca.080/55 med flatt VSV-stupende strekningslineasjon. Rundt svingen ved [313174] har man en ca.10 m bred sone med godt utviklet steiltstående, sekundært kløv (055/90), i form av tettsittende bruddflater med en klorittstripning/-krusning, dels glidespeil, som stuper 35 til 50 grader mot øst. Vekst av fibrig kalkspat og "steps" indikerer SØ-siden ned med sinistral horisontalkomponent (Fig. 11).

*Langs hele dette ca.5 km lange avsnitt av HSF har man metasedimenter i sør og metavulkanitter. Metasedimentene har en regional hovedfoliasjon som overpreges av steiltstående skjærsoner med et tettsittende bruddkløv, dels transposisjonskløv.*

*Steilt sør-fallende mylonitter og fyllonitter ser ut til å opptre i varierende grad (opp til flere 100 m tykke?) lengst nord mot forkastningen. Grensen mot metavulkanittene i nord er forkastningsbetinget og ledsages av noen meter med kataklasitt.*

## 5 KARTBLAD SNÅSAVATNET (1723 II)

Neste område som ble nærmere undersøkt ligger **rundt vestenden av Liavatnet**. Sør for forkastningen dominerer Snåsakalksteinen over store områder. Den sedimentære lagdelingen ligger vanligvis relativt flatt, med litt varierende fallretning. I veiskjæring ved [357201] er det utviklet et transposisjons-(trykk-løsnings-)kløv som ligger steilt (080/85) med flatt V-stupende lineasjon, dels dannet ved interseksjon av foliasjon og lagdeling (Fig. 12). Bergarten har dels mylonittisk aspekt, så nede ved brua i NV.

Mikroskopi: Hovedmineral er finkornet, avlang kalkspat med tallrike (deformasjons-)

tvillinger som ligger med liten vinkel til kornenes lengdeutstrekning. Forskyvninger langs trykkløsningsømmer indikerer sinistrale bevegelser under deformasjonen.

Høgberget SØ for Nollen [351202] dannes av tynnlaminert konglomeratskifer og sandstenskifer med en steilt SSØ-fallende mylonittisk laminasjon/foliasjon (075/75). Tektoniseringen øker mot nord. Mylonittiske bergarter, dels dannet fra basiske vulkanitter (grønnstein) finnes også langs veien til Li. HSF trekker altså langs nordsida av Liavantet.

I området **vest for Borgan** [387218] har man utelukkende metasedimentære bergarter, tvers over den antatte HSF. I sør, langs Borgelva, dreier det seg om tynnlaminerte, skifrige sandstener med lag av grønnstein/grønnskifer med S 090/50.

Lenger nord, ved [381218] er bergartene mer heterogene. Dominerende er platete, muskovittrike 'sandstens'-gneiser, dels kalkspatholdig (Skjøringsdekket). Bergartene er generelt mer gneisaktig, enn metasedimentene i sør og foliasjonen har mer SØ-lig strøk (105/60). Kontakten mellom enhetene er ikke blottet. Et lite søkk med bløte, fyllonittiske bergarter ligger nær den antatte posisjonen for hovedforkastningen. Sekundære skjærsprekker med sinistralbevegelse i mm-skala ligger ca.035/65.

Fra **Ø-enden av Liavatnet** trekker et tydelig lineament mot øst til Støstad, Saur og ut i Snåsavatnet øst for Hegge. Mellom Saur og Hegge dannes ryggen i nord av moderat tektoniserte grønnstener og grønnskifre. Deformasjonen øker tydelig i sørskrenten ned mot de oppdyrkede flatene.

I bekken ved **østre Saur** [422217] har man sør for disse grønnstener fyll(on)ittiske skifre, dels rike på kvartslinser og knoller. Disse leder over i mindre forskifrede metasandstener (dels tuffittisk?) på sørsida av riksveien.

I nye skjæringer langs riksveien **øst for Hegge** har man i de nordligste delene serisitt-fyllittiske/fyllonittiske skifre med S 250/80. Sørøver får disse et klarere metasandstens-/tuffittpreg, lokalt med småbollet metakonglomerat (lapilli-tuff ?). Deformasjonen av bollene avtar mot sør fra ekstreme pannekakeformer til ellipsoider med akseforhold ca.1:3:10 (Fig.13). Glimmerkrusningen i fyllonittene ligger subhorisontalt, mens elongasjonen stuper ca.20 grader vest. Mineralfibervekst på fyllonittfoliasjonen viser sinistralbevegelse.

En mindre klar lineamentstruktur og mulig forgrening av HSF trekker fra Borgan via Okstjørna, Bjørnsjøen og Heimsjøen til Snåsavatnet ved Mølnvika. Ved **vestenden av Heimsjøen** er det nye skjæringer gjennom metasandstener like nord for dette lineamentet. Den ca.60 grader nordfallende benkningen skjæres og stedvis overpreges av fyllonittiske, steile skjær- og bevegelsesplan (255/75 til steilt). Den subhorisontale lineasjonen er dels

snittlineasjon av lagning og skjærflate, dels bevegelsesbetinget stripning, med sinistral komponent (vekst av fibrig kalkspat og kvarts observeres lokalt).

Markert som tydelig lineament trekker en hovedgren av HSF fra Borgan langs **Leksjøbekken** mot Leksjøen. Ved [414229] skilles felsittiske metavulkanitter i nord fra grønnstein i sør ved en sone med sterkt mylonittiserte bergarter, i sør dels kalkmylonitter. Hovedfoliasjonen og lineasjonen ser ut til å være dannet under duktile forhold. SC-teksturen vises godt ved en "bimodal" (nettverkaktig) orientering av lysglimmer og indikerer bevegelse nedover den SV-stupende (215/35) lineasjonen (dekstral horisontalkomponent). Kataklasitt er ikke observert i dette snittet.

Lineamentet trekker fra Leksjøen over det nordlige Setertjørn til Ådalstjørnin og videre **innover Ådalen**. Ved veien til Hammersætra og langs den nye driftsveien innover Ådalen har man flere steder snitt gjennom deler av forkastningssekvensen.

Rundt Hammersætra dominerer sterkt foliert amfibolitt og båndet marmor, underordnet også sur metavulkanitt. Flere meter tykke, mørke kataklasitter finnes ved [558259] og østover mot [566260]. Lengst i øst danner de grensen mellom grønnstein i sør og laminert marmor i nord. Langs hovedsonen indikerer glidespeil og vekst av fibrige mineraler sinistral bevegelse og definerer en lett øststupende lineasjon. Mulige antitetiske bruddflater viser dekstral horisontalkomponent (Fig. 14).

Kataklasitt ble observert flere steder innover Ådalen (frem til Ådalsseteren). Det generelle inntrykket er at HSF nærmer seg mer og mer grensen mot de proterozoiske gneisene som danner oppstigningen mot Hammerheia i NV, dvs mellomliggende tektoniske enheter (Skjøtingsdekket mm) tynner ut og Trondheimsdekkekomplekset grenser mer eller mindre direkte mot grunnfjellsgneis.

Området mellom de forskjellige grenene av HSF er også påvirket av sekundære forkastninger. Ett sett med SSV-NNØ strøk er morfologisk godt synlig nord for Saur og NØ for Heimsjøen. Bevegelsen langs disse er, etter terrengmorfologien å dømme, sinistral. Ved Heimsjøen [592260] er et slikt lineament blottet i veiskjæring i glimmerrik metasandstein. Sentralt fins det her ca. 1m med breksjert fyllittisk metasandstein med leirrikt bergartsmel i midten (Fig. 15 og 16). Avslepning av foliasjonen og glidespeil indikerer sinistralbevegelse med ca.50 graders stup mot sør.

*Tvers over kartblad Snåsavatnet er HSF meget godt markert ved flere lineamenter. Den ser ut til å skjære diskordant gjennom litologier og strukturer på begge sider. I nord nærmer den seg etterhvert de tektonisk lavereliggende gneisene.*

*Mylonitter, fyllonitter og kataklasitter ledsager hovedgrenene av HSF, som ser ut til å dele seg i området Liavatn. Øst for Liavatnet trekker to grener av HSF med mer østlig strøk enn hittil mot og ut i Snåsavatnet. Det er soner av høy deformasjon med fyllonittisk foliasjon.*

*Bevegelsen ser ut til å ha vært overveiende sinistralt langs alle forkastninger. Sekundære bruddsoner deler områdene mellom forkastningsgrenene i blokker som antakelig er sinistraltforskjøvet mot hverandre.*

## 6 KONKLUSJON

Undersøkelsen langs dette ca.70 km lange avsnitt av Hitra-Snåsaforkastningen har vist at forkastningsmønsteret er geometrisk komplekst og gjenspeiler langvarig, antakelig flerfaset deformasjon.

Tidlig skjærdeformasjon førte til dannelsen av mylonittiske bergarter (protomylonitter, mylonitter og fyllonittskifer) av varierende tykkelse, tykkest (opp til flere 100 m) i gneisene sør for HSF i vest. Dette skjedde under avtagende lavgrad metamorfosebetingelser (biotitt-epidot facies => kloritt-facies). Bergartene har som regel en lentikulær SC-tekstur hvor C-plan viser lavest grad mineralparagneser (biotitt => kloritt). Strukturene viser utelukkende sinistralt skjær og er i samsvar med observasjonene til Grønlie & Roberts (1989) og Séranne (1992).

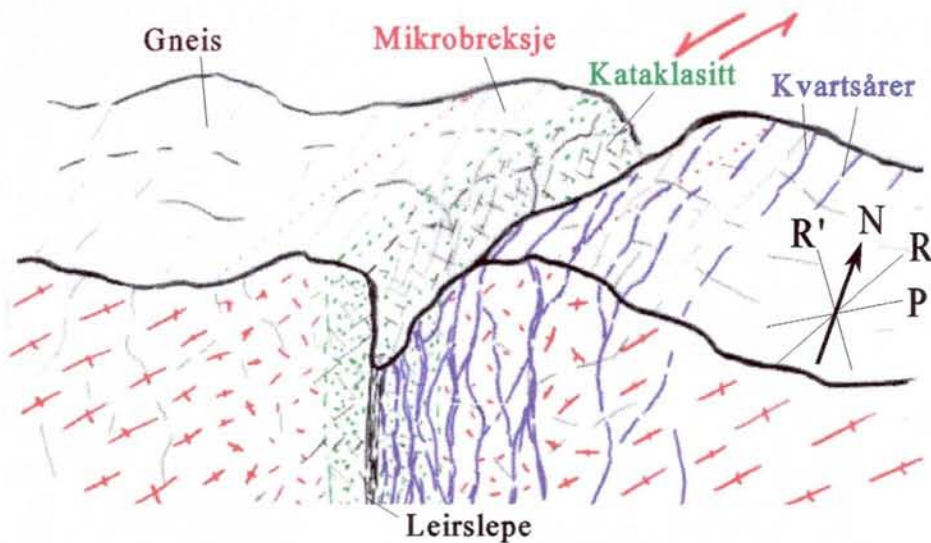
Senere (vedvarende?) deformasjon på grunnere skorpenivå (prehnitt-facies) førte til bruddtektonikk i et sprøtt regime med dannelse av massiv mikrobreksje og kataklasitt. Fyllosilikatrike bergarter viser som regel et nettverk av fyllonittiske skjærbånd/-plan med bl.a. vekst av fibrig kalkspat. Men selv i de mest inkompetente bergartene forekommer det kataklastiske soner vsa fyllonitter. En hovedsone med kataklasitt / fyllonitt (opp til 40 m tykk) ble utviklet subparallelt med den tidligere mylonittfoliasjonen (SV-NØ orientert).

Et hovedsett med sekundære forkastninger, NNØ-SSV orientert, skjærer gjennom tidligere strukturer og ledsages stedvis av mye kvartsårer. Geometrien på skjærbånd, fibrige mineraler, glidespeil mm., samt forskyvning av bergartsgrenser indikerer sinistralt skjær med varierende, vanligvis underordnet skråkomponent. Ledsagende kvartsårer er som regel mer N-S orientert.

Denne geometrien passer inn i en modell med N-S kompresjon, hvor kvartsårene representerer innfylling i ekstensjonsprekker, sekundærforkastningene syntetiske R-strukturer og hovedkataklasitten antakelig en P-struktur (Fig. 17). Siden vinkelen mellom hovedsonen og de sekundære forkastningene er relativt stor er dannelsen i et transpressivt regime mest sannsynlig (Sanderson & Marchini 1984).

og de sekundære forkastningene er relativt stor er dannelsen i et transpressivt regime mest sannsynlig (Sanderson & Marchini 1984).

Forventede antitetiske (R') sekundærforkastninger observeres som NV-SØ orienterte småskala-stukturer med lignende morfologi som de syntetiske. Bevegelsesindikatorerne viser som regel dominans av vertikalkomponent med varierende dekstralandel.



Figur17: Skjematisk snitt gjennom sinistral kataklastisk sekundærforkastning i gneis med: kvartsårer i ekstensjonssprekker, mikrobrevsje, (ultra-)kataklasitt og leirslepe.

Den primære litologien ser ut til å kontrollere utformingen av HSF til en viss grad. Dette vises spesielt i den nordøstlige delen av området hvor duktile bergarter (fyllittiske metagråvakker, marmor og grønnstein/-skifer) fører til en forgrening av HSF. Først ved krysning av Grong-Oldenkulminasjonen 50 km lenger NØ samler disse grenene seg igjen i en markert bruddsone som deles opp på ny i Grongfeltet.

## 7 LITTERATUR

- Grønlie, A. & Roberts, D., 1989: Resurgent strike-slip duplex development along the Hitra-Snåsa and Verran Faults, Møre-Trøndelag Fault Zone, Central Norway. *J. Struct. Geol.* 11, 295-305.
- Heim, M., 1990: Berggrunnsgeologiske undersøkelser Sibirien, Grong, Nord-Trøndelag. *NGU Rapport 90.022*. 1-25.
- Price, N.J. & Cosgrove, J.W., 1990: Analysis of geological structures. *Cambridge Univ. Press*. 1-502.
- Sanderson, D.J. & Marchini, W.R.D., 1984: Transpression. *J. Struct. Geol.* 5, 449-458.
- Séranne, M., 1992: Late Palaeozoic kinematics of the Møre-Trøndelag Fault Zone and adjacent areas, central Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 72, 141-158.
- Thorsnes, T., 1988: Holden. Foreløpig berggrunnsgeologisk kart (1623-2), M 1:50.000. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Thorsnes, T. & Grønlie, A., 1990: Åfjord. Foreløpig berggrunnsgeologisk kart (1622-4), M 1:50.000. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Thorsnes, T. & Reite, A.J., 1991: Geologisk kart over Åfjord kommune, M 1:80.000. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Tietzsch-Tyler, D. & Roberts, D., 1990: Steinkjer. Berggrunnsgeologisk kart (1723-3), M 1:50.000. *Norges geologiske undersøkelse*.

Figurer 2 til 16:

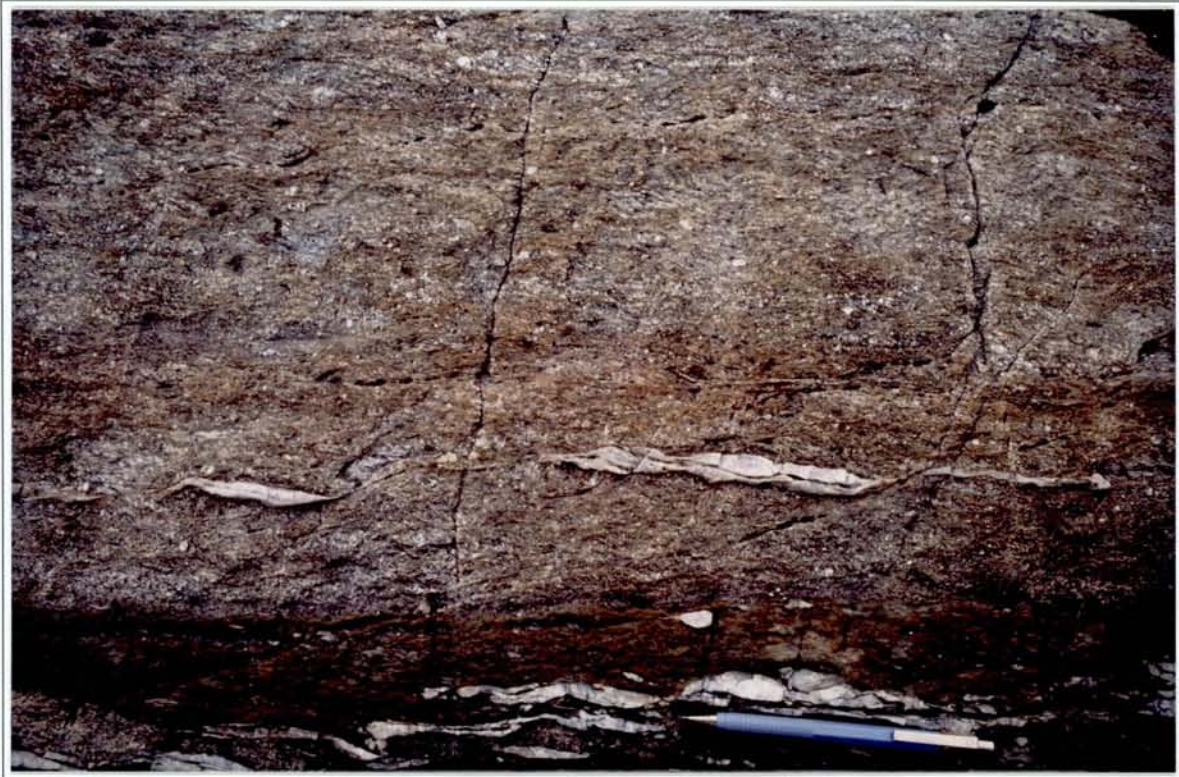


*Figur 2: Hundheia [902915]: grovaggregatet flasergneis med tydelig SC-struktur som indikerer sinistralt skjær. Omdannet (hornblende-)biotitt-granodioritt. Bildet tatt mot NV.*



*Figur 3: Vakkerheia [950959]: Protomylonitt / mylonitt av granodiorittisk sammensetning med feltspatklaster. Antakelig deformert intrusiv. Sinistralt skjær.*





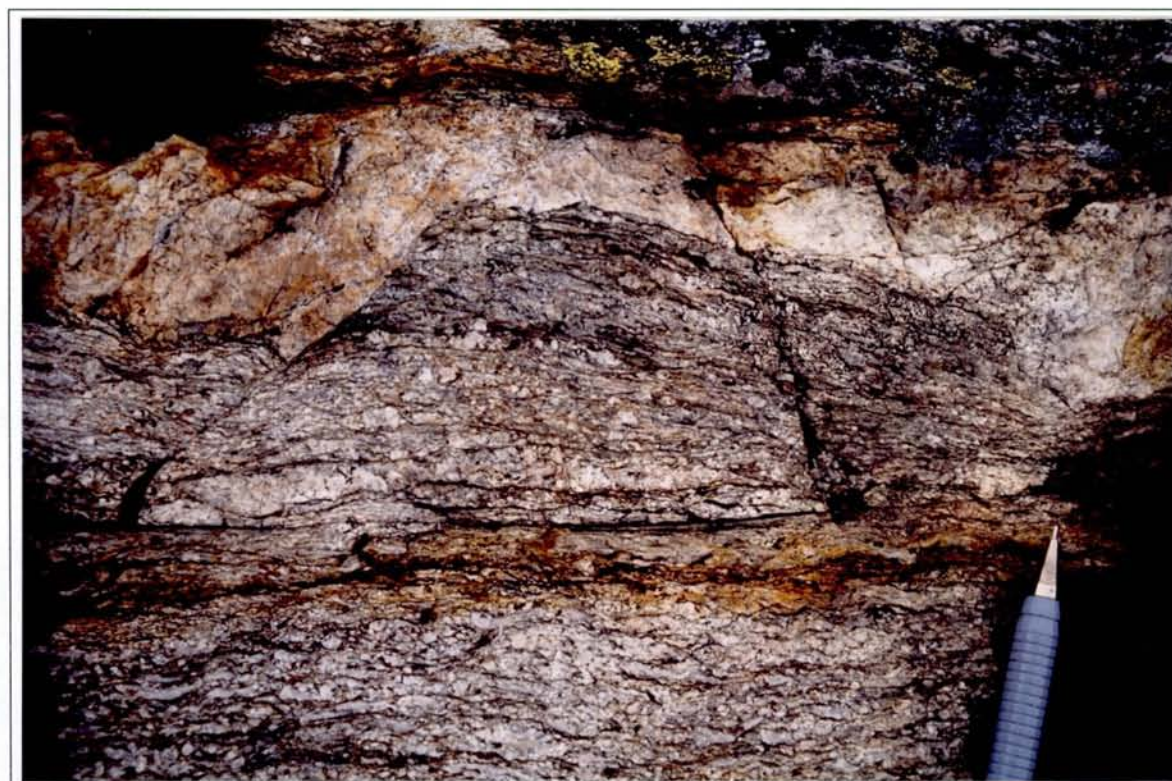
Figur 4: *Lysvassheia NV [874928]: Klastrik intermediær gneis med tynt basisk lag nederst. Antakelig suprakrustalgneis (meta-tuff?). Blikk mot NV.*



Figur 5: *Lysvassheia vest [873923]: Mylonittisk gneis rikt på epidotknuter (klaster?) med kataklastiske skjærplan. Sinistralt skjær under mylonittiseringen. NNV er opp.*



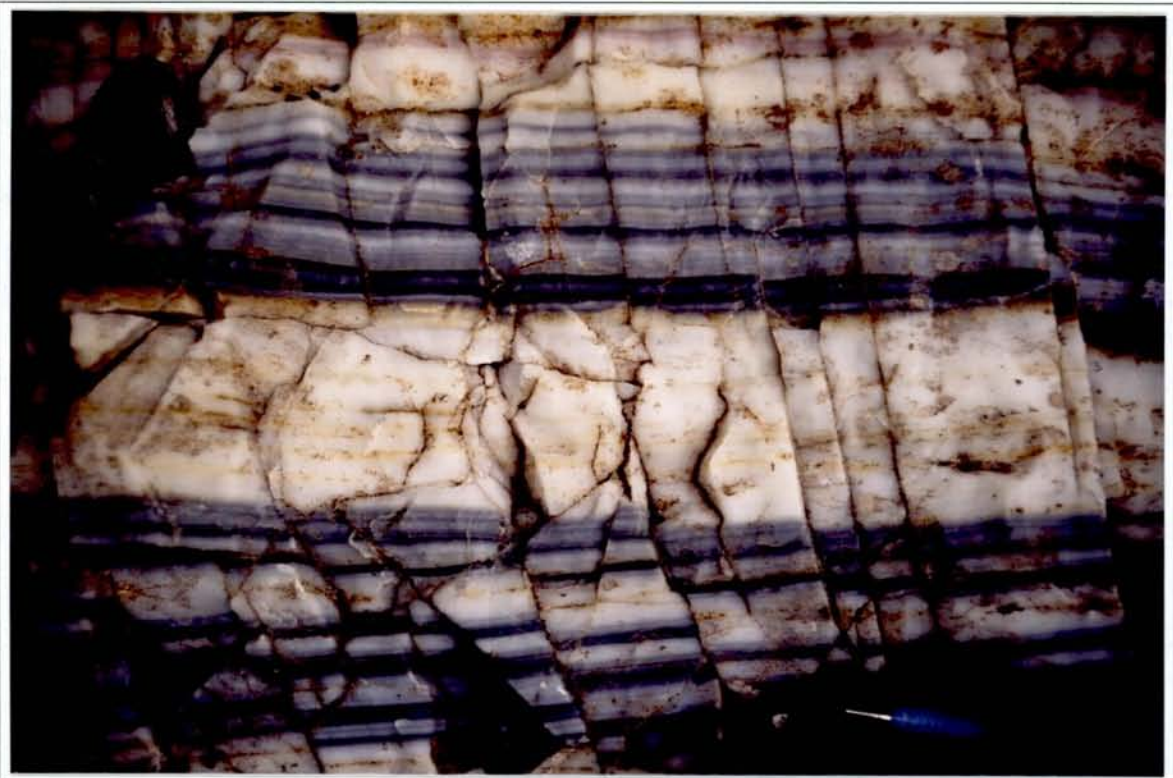
Figur 6: *Ulvasshaugen sør [870928]: Mylonitt-laminert marmor semi-kataklastisk deformert langs kontakten mot overliggende glimmerskifer. Legg merke til antitetiske sprekker med dekstralkomponent i marmoren. Blikk mot NNV.*



Figur 7: *Vakkerheia [950959]: Småflasret mylonitt med skjærbånd (SC-struktur) og aplittåre. Kataklastiske bruddflater (med pseudotakylitt?) indikerer vedvarende sinistralt skjær. Opp på bildet erNNV.*



Figur 8: *Bansetheia øst [955950]: Blikk mot nordøst (Halsheia) langs tydelig forkstningslineament som ligger 040/85. Knausen i forgrunn består til venstre av (ultra-)kataklasitt til høye av gneis med avtagnede mengde årer med hydrotermalkvarts.*



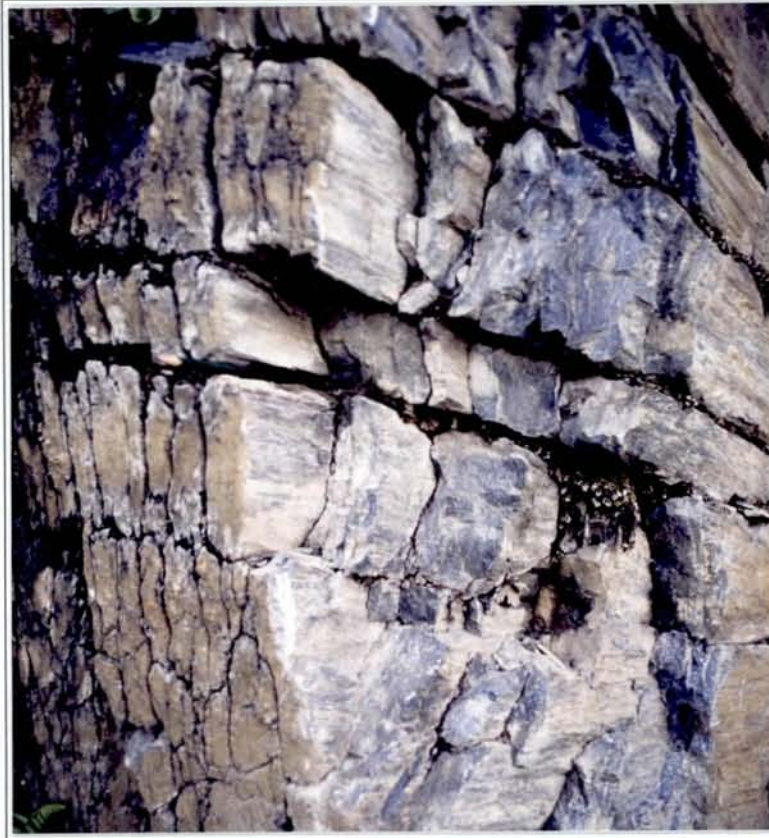
Figur 9: *Brattreitelva [060054]: Mylonittisk laminert marmor med to konjugerte sett av kalkspatforseglede bruddflater som indikerer kompresjon langs N-S-aksen (nord er nedover på bildet).*



Figur 10: Stordalen [276175]: Mylonitt / fyllonitt, omdannede gråvakker. Blikk mot Ø.



Figur 11: Kalvtjønna (Meldal) [313174]: Steiltstående skjærplan i sterkt deformert, polymikt konglomerat med moderat øst-stupende glimmer-/kloritt-lineasjon. Vekst av kalkspatfiber indikerer sinistral komponent. Blikk fra SSØ.



Figur 12:  
 Liavatnet [357201]:  
 Snåsakalk (subhorizontal  $S_0$ )  
 med steiltstående  
 transposisjonskløv og  
 subhorizontal interseksjons-/  
 elongasjonslineasjon.  
 Bildet tatt mot SV.  
 Se blyant i midten til venstre  
 for skala.



Figur 13: Hegge [446223]: Deformert konglomerat / agglomerat med sterkt deformerte fragmenter. Flaten viser klastenes lengste og korteste akse. Ligger noen 10 m sør for fyllonittsone. NNV er opp på bildet.



*Figur 14:  
Setertjønnin [557254]:  
Mylonittisk laminert marmor  
med (antitetisk) sprekkeflate  
med skråbevegelse (dekstral  
horisontal-komponent) vist  
ved fibrig kalkspat.  
Blikk mot øst.*



*Figur 15:  
Heimsjøen [592260]:  
Kataklastisk skjærsone i  
glimmerrik metasandstein.  
Breksje med sentral sone av  
leirrik forkastningsmel  
(leirslepe).  
Bildet tatt mot NNØ.*



*Figur 16:  
Detalj fra Fig. 15 (midten til  
høyre) med bergarts-  
fragmenter i leirrik matriks.*

**Kart 1, NGU Rapport 97.182 (tegnforklaring):**

**Sen- og postkaledoniske forkastninger og lineamenter langs Hitra-Snåsaforkastningen mellom Verran og Snåsavatnet (Nord-Trøndelag)**

A compilation and interpretation based on published maps,  
Landsat scene and field observations by Michael Heim, 1991

LATE- AND POST-CALEDONIAN SEDIMENTARY ROCKS



Jurassic



Devonian

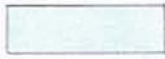
CALEDONIAN TECTONOSTRATIGRAPHY



Caledonian intrusions on Hitra, Frøya and Vikna



Helgeland Nappe Complex



Gjersvik Nappe

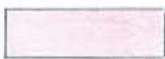


Snåsa, Støren, Meråker, Orklumpen Nappes

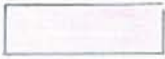
} Köli Nappes



Gula, Skjøtingen (Seve) Nappes; Leksdal (Särv) Nappe  
Caledonian "cover" in Western Gneiss Region



Formofoss Nappe Complex, Offerdal Nappe  
Western Gneiss Region



Olden Nappe



Major fault



Minor fault

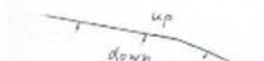
(observed, offshore, inferred)



Landsat TM-lineament



Sense of strike slip



Sense of normal fault



Reverse fault



**Kart 1, NGU Rapport 97.182:**

**Sen- og postkaledonske forkastninger og lineamenter langs Hitra-Snåsaforkastningen mellom Verran og Snåsavatnet (Nord-Trøndelag)**

Utsnitt av sammenstilling (M 1:250.000) som dekker området fra Hitra til Namdalen

