


NGU Rapport 97.089

Natursteinsundersøkelser i Nord-  
Gudbrandsdalen: trondhemitt ved Dombås

Rapport nr.: 97.089		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Natursteinsundersøkelser i Nord-Gudbrandsdalen: trondhemitt ved Dombås				
Forfatter: T. Heldal & C. Tegner		Oppdragsgiver: Regionrådet for Nord-Gudbrandsdalen, NGU		
Fylke: Oppland		Kommune: Dovre		
Kartblad (M=1:250.000) Røros-Sveg		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1519-3 Hjerkin, 1419-2 Dombås		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 19	Pris: 102,-	
Feltarbeid utført: sommeren 1996		Rapportdato: 15/5-1997	Prosjektnr.: 2710.01	Ansvarlig: 
Sammendrag:				
<p>Trondhemitt ved Dombås ble undersøkt med tanke på dens kvalitet som natursteinsråstoff.</p> <p>Bergarten er svært variabel i farge/struktur, sprekketetthet og kvalitet, og det antas at det neppe er grunnlag for videre undersøkelser/tiltak for etablering av industrielt blokksteinsuttak.</p> <p>Bergarten er derimot egnet for småskala uttak av grove natursteinsprodukter (murstein/ kantstein) og har relativt gode pukkegenskaper.</p>				
Emneord: Fagrapport		Mineralressurser		Naturstein
Bygningsstein		Trondhemitt		Granitt

## INNHOOLD

INNLEDNING.....	4
Bakgrunn.....	4
Undersøkelsene.....	4
Krav til forekomster.....	4
TIDLIGERE NATURSTEINSDRIFT .....	5
GEOLOGISKE HOVEDTREKK.....	5
Områdets geologi.....	5
Trondhemittens utstrekning og karakter.....	6
Primære variasjoner.....	6
Sekundære variasjoner - deformasjon.....	7
Eksfoliasjon - overflateparallele sprekker .....	8
Trondhemittens mineralogi.....	8
TRONDHEMITTENS KVALITET TIL NATURSTEINSRÅSTOFF.....	9
Blokkkvalitet.....	9
Produktkvalitet.....	9
Markedskvalitet .....	9
Kvalitet til småskala drift.....	10
Kvalitet til pukk .....	10
KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER.....	11
REFERANSER.....	12
FIGURER .....	13

## FIGURER

- 1    Bilde, jernbanebru
- 2    Bilde, NSBs brudd
- 3    Kart over trondhemitten
- 4    Bilde, trondhemitt
- 5    Bilde, trondhemitt
- 6    Bilde, inneslutning i trondhemitt
- 7    Bilde, pegmatitt
- 8    Bilde, foliert trondhemitt
- 9    Bilde, skjærsoner
- 10   Bilde, tynnslip
- 11   Bilde, tynnslip

## PLANSJER

- Plansje 1    Bilde av polert trondhemitt

## **INNLEDNING**

### **Bakgrunn**

Undersøkelsene av Dombås-trondhemitten er et ledd i oppfølgende natursteinsundersøkelser i Nord-Gudbrandsdalen. To andre delprosjekter er under arbeid: skifer- og klebersteinsundersøkelser i Otta-Vågå og kvartsittskiferundersøkelser i Otta-Dovre.

Prosjektet er et samarbeid mellom NGU og Regionrådet for Nord-Gudbrandsdalen.

### **Undersøkelsene**

Trondhemitten ble undersøkt sommeren 1996. I hovedsak omfattet dette kartlegging og registrering av trondhemittens kvalitet på overflaten. I tillegg ble tatt små prøver for fremstilling av tynnslip og større prøver som ble saget opp og polert, for å få et inntrykk av bergartens overflate.

### **Krav til forekomster**

Granitt og beslektede bergarter, slik som trondhemitt, brukes i stor utstrekning som bygningsstein. Vi kan grovt skille mellom to måter å utnytte slike bergarter på:

- Industriell blokksteinsdrift. Store blokker tas ut til eksport eller salg til norske bearbeidingsfabrikker. Blokkene må være så store som praktisk mulig å håndtere, feilfri (uten stikk og sprekker), ha jevn farge og være formatert i rektangulære blokker. I tillegg til blokkenes tekniske kvalitet er pris svært avhengig av farge og struktur; attraktiv farge gir høy pris.
- Småskala uttak. Dette omfatter «tradisjonell» drift på mindre formater, til fremstilling av murstein, kantstein og andre råsplittede produkter. Her står bergartens splitte- og knekkeegenskaper i fokus mer enn farge/struktur.

Sistnevnte driftsform er i dag ikke særlig vanlig i Norge, grunnet høye arbeidskostnader og (inntil nylig) manglende marked. Imidlertid ser vi flere steder at denne formen for drift har tatt seg opp igjen, siden stein i økende grad nyttes til forskjønning av uteanlegg, forstøtningsmurer og belegning. For denne type drift er man avhengig av et godt grunnlag i lokalmarkedet, og flere av produktene tåler lite transport.

Når det gjelder trondhemitt til industriell drift, er fargen en vesentlig faktor. Trondhemitt betegnes i markedet som «hvit granitt», hvilket betyr at dess hvitere den er dess bedre. Selv små nyanser i farge kan gi sterke utfall på prisnivået. I praksis vil dette si at trondhemitt kun er interessant i eksportmarkedet hvis den er svært lys, er meget homogen og kan produseres i store blokker.

## **TIDLIGERE NATURSTEINSDRIFT**

Dombås-trondhemitten har tidligere vært utnyttet til tørrmurstein og kantstein. Vi finner en rekke gamle grunnmurer og forstøtningsmurer i området av trondhemitt, men noe særlig fart i driften kom først med jernbanen. Jernbanebrua nordøst for Dombås er bygget av trondhemitt (figur 1) og likeledes er sporet kantet med trondhemitt i store områder.

Jernbanen hadde et eget brudd (figur 2) hvor de tok ut både murestein og stein til pukk (figur 3 og 4). Samlet er det tatt ut betydelige volum i dette bruddet.

## **GEOLOGISKE HOVEDTREKK**

### **Områdets geologi**

Berggrunnen i området domineres av en serie skyvedekker («pakker» med omdannede, sedimentære og vulkanske bergarter som er skjøvet inn og foldet under den kaledonske fjellkjededannelsen). Alderen til bergartene i disse dekkene varierer fra prekambrisk til kambro-silur, men innskyvningen og deformasjonen av dem foregikk rundt 4-500 millioner år siden.

Den dekkeenheten som dominerer i Dombås-området er kalt Gula-dekket. Internt i dette, som vesentlig består av skifer, kvartsitt og amfibolitt, finner vi trondhemitten og en tilgrensende gabbro/dioritt (figur 3; Nilsson & Wolff 1989). Disse har intrudert (trent inn i) som smelte i Gula-dekkets bergarter på et tidlig stadium i skyveprosessen, for siden å bli skjøvet sammen med disse til sin nåværende plassering i dekkene.

## Trondhemittens utstrekning og karakter

Trondhemitten er linseformet. Lengden er rundt 22 kilometer langs en akse NØ-SV, som vist i figur 3. Største bredde er ca. 5 kilometer, mens den smalner i begge ender.

Når vi skal beskrive trondhemittens interne variasjoner, kan det være hensiktsmessig å skille mellom *primære trekk*, dvs. variasjoner knyttet til intrusjon og størkning av bergarten, og *sekundære trekk*, som er summen av den deformasjon trondhemitten har gjennomgått under deformasjon og skyvebevegelser etter størkning.

### Primære variasjoner

Det mest fremtredende trekket her er at trondhemitten veksler i sammensetting. Dette kommer til uttrykk i

- *modal lagdeling* dannet ved vekselvis krystallisasjon av mineraler fra bergartsmassen. Dette gir seg utslag i lagvis vekslende innhold av mørke mineraler, slik at vi får en tilsvarende veksling mellom mørke og lyse partier (figur 4). Dette er mest fremtredende i randsonen av trondhemitten, men er også observert i sentrale partier. Den mest umiddelbare konsekvens for blokksteinsdrift er ujevn farge, vekselvis stripning på overflaten av plater og variabel kløv (splitteegenskaper).
- *uregelmessige, grå partier*. Uregelmessige «kropper» av en mørkere bergart av tonalittisk sammensetning (høyere innhold av mørke mineraler) opptrer tilsynelatende usystematisk. Det er mulig at disse representerer rester etter tidlige faser i størkningsprosessen, og dermed er konsolidert tidligere enn den lyse trondhemitten (figur 5). På grunn av mye løsmasseoverdekning har det ikke lyktes å finne noen systematikk i disses opptreden, men også her synes det å være en økende tendens ut mot trondhemittens flanker. Konsekvenser for bruddrift er høy risiko for å få større felt med uønsket «grå granitt» innenfor et bruddområde.
- *inneslutninger* av sidebergarter og tidlige faser av trondhemitt (henholdsvis xenolitter og autolitter). Under intrusjonsfasen har smelten revet med seg fragmenter av sidebergartene som er blitt innesluttet i trondhemitten (figur 6 og 8). Utbredelse er størst mot flankene. Dette gir uregelmessige, sorte «flekker» i blokkene
- *Årer og ganger*. I størkningsprosessens siste fase har restsmelte samlet seg i lommer og sprekker, og størknet langsomt til grovkornete pegmatitter (figur 7 og 5). Igjen, konsekvensen er uregelmessig kvalitet. Imidlertid er ikke innholdet av pegmatitter større enn det som normalt forventes for granittiske bergarter. Enkelte mafiske (mørke) årer og ganger, primært av biotitt, er også observert.

Med tanke på de primære variasjonene er den modale lagdelingen og de grå partiene mest problematisk mht. blokksteinsdrift. Det vil derfor være vanskelig å finne partier i forekomsten som er tilstrekkelig homogene for industriell blokksteinsdrift. Det er imidlertid en viss tendens til at trondhemittens sentrale partier er mer homogen enn flankene.

## Sekundære variasjoner - deformasjon

Under skyvning og andre prosesser knyttet til fjellkjededannelsen har trondhemitten blitt deformert og til en viss grad omdannet. Dette har medført dannelse av følgende strukturelementer:

- *Foliasjon.* Deformasjonen har medvirket til en parallellorientering av flakformige mineraler, slik som glimmer. Slik parallellorientering gir bergarten et båndet preg, der de parallelle mineralene fremstår som en stripning på overflaten (figur 8 og 9). Dette kalles for foliasjon. Foliasjonen gir gode splitteegenskaper parallelt med denne, men på den andre siden vil steinens utseende forandre seg ved ulike sagsnitt. Snitt parallelt med foliasjonen gir bl.a. større overflate på glimmerflak enn tverrsnitt, slik at bergarten totalt sett virker mørkere og tildels «flekkt». I plansje 1 er vist representativ polert overflate av trondhemitten, saget på tvers av foliasjonen.
- *Skjærsoner.* Dette er soner hvor deler av bergarten har beveget seg relativt til hverandre der vi har fått utviklet sterk foliasjon (mylonittisk foliasjon) og/eller knusning (breksjering) av bergarten. Vi ser slike skjærsoner i figur 8 og 9. De opptrer med varierende frekvens, men er observert i hele området. Skjærsoner er klart negativt for evt. drift, og bør ikke forekomme i særlig grad innenfor et bruddområde.
- *Sprekker og stikk.* Sprekker er åpne mens stikk betegner sprekker som er fylt med mineralvekst (hovedsakelig grønnlig kloritt). Sprekkesetettheten varierer sterkt i området, men er generelt lavere i trondhemittens sentrale deler enn i de marginale. I området rundt jernbanebruddet er oppsprekningsgraden særdeles høy (figur 2) og vi anser det som meget vanskelig å ta ut blokker av noen størrelse. I deler av området sydøst for dette bruddet synes oppsprekningen gunstigere, men vi understreker at det ikke er observert partier som klart utmerker seg med lav sprekketetthet. Når det gjelder stikk, er dette observert i hele området; små, tynne stikk tenderer til å opptre temmelig usystematisk og tilfeldig gjennom hele forekomsten, gjerne konsentrert i «svermer» (figur 9).

Oppsummeringsvis, også når det gjelder deformasjon synes det å være en økende utvikling mot trondhemittens flanker. Imidlertid understrekes at deformasjonsstrukturer opptrer gjennom hele bergartsmassen og det kan synes som at trondhemitten har fått gjennomgå såpass mye deformasjon at mulighetene til å få ut blokk av tilstrekkelig god kvalitet er begrenset.

## **Eksfoliasjon - overflateparallele sprekker**

Da breene gravde ut Gudbrandsdalen ble betydelige mengder fjell fjernet på kort tid. Dette førte til spenninger i fjellet rettet utover mot terrengoverflaten. Dette har generert terrengparallele sprekker som avtar nedover (figur 2). I området kan disse være tett helt i overflaten, men kun en meter eller to under overflaten begynner avstanden mellom dem å nærme seg 1 meter, hvilket ikke er spesielt dårlig sammenlignet med en del andre forekomster.

## **Trondhemittens mineralogi**

Trondhemitten inneholder følgende hovedmineraler:

Plagioklas (Ca-Na feltspat)	50-70%
Kvarts	ca. 30%
Biotitt	< 10%
Epidot	< 2%
Sericitt/lys glimmer	<5%
Mikroclin (K-feltspat)	små mengder
Ertsmineraler	små mengder

Figur 10 og 11 viser mikroskopbilder av tynnslip.

Teksturen er jevnkornet, middelskornet og som nevnt, foliert der biotitt definerer orienteringen. Vi vil også bemerke at kjernen til plagioklaskorn virker «støvete», hvilket kommer av begynnende omvandling av bergarten. Videre ser vi relativt mye mikrosprekker rundt korn og gjennom korn, noe som er relatert til at trondhemitten er deformert/foliet.



## **TRONDHJEMITTENS KVALITET TIL NATURSTEINSRÅSTOFF**

### **Blokkkvalitet**

Sprekkesetettheten medfører at store deler av trondhemitten er uegnet til industrielt uttak av blokk. Det antatt beste området for uttak er de sentrale deler, slik det er avmerket i figur 3.

De sterke variasjonene i trondhemitten er et annet negativt trekk med tanke på blokkkvalitet; for industriell drift vil man derfor lett få svært høy vrakprosent pga. utsortering av «feil».

### **Produktkvalitet**

Deformasjonsutviklingen i trondhemitten har medført høyere innhold av mikrosprekker og små, skjulte stikk og sprekker som lett kan medføre brekkasje under plateproduksjon og føre til høyere vannopptaksevne enn tilfellet er for lite deformerte granitter, men likevel ikke så høy at det vil begrense trondhemittens bruksområder.

Vi vil anta at de ferdigprodukter man måtte lykkes i å få produsert vil være egnet til de fleste bruksområder.

### **Markedskvalitet**

Dombåstrondhemitten er noe mørkere enn sine slektninger i Tolga, Oppdal og Støren, og i polert tilstand ligger fargen «farlig» nær grå. Dette vil medføre generelt lavere pris enn de foran nevnte.

Foliasjonen kan også betraktes som et problem, siden det er en tendens i eksportmarkedet å foretrekke retningsløse bergarter av denne type.

### **Kvalitet til småskala drift**

For produksjon av murestein, kantstein og lignende er ikke kravene til homogenitet og blokkstørrelse så strenge. Det som her er viktig er at bergarten lett lar seg kile/splitte opp og at man har en godt utviklet benkning i forekomsten som gjør det lett å etablere brudd.

Til slike formål er trondhemitten brukbart egnet, forutsatt at det kan opparbeides et lokalmarked for slike produkter og at noen finner det økonomisk å betjene dette markedet.

Vi vil anta at trondhemitten er noe vanskeligere å klyve enn f.eks. Iddefjordsgranitten, men samtidig atskillig bedre enn f.eks. larvikitt.

Også her vil vi anta at de sentrale felter i figur 3 er best. Vi vil ikke anbefale ny oppstart i NSB-bruddet, siden oppsprekningen her er svært kraftig, samtidig som vi tror at det er brukt dynamitt til uttak i bruddets siste uttaksfase (dynamitt «knuser» fjellet og øker oppsprekningsgraden).

### **Kvalitet til pukk**

Trondhemitt fra NSB-bruddet er undersøkt kvalitetsmessig til pukkproduksjon (NGUs pukkregister, journalnr. 94.20.95).

Konklusjonene fra disse undersøkelsene er at trondhemitten grupperer i klasse 2, og at den er egnet til bære-og forsterkningslag og toppdekke i veg med lavtrafikk.

Ved to knuseprosesser kan kvaliteten forbedres slik at bergarten også kan brukes i toppdekke i veg med høyere trafikk (3000 biler). Den grupperer da i klasse 1.

## KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

- **Dombåstrondhemitten er av såpass variabel til dårlig kvalitet at vi ikke tror den er egnet til blokksteinsdrift i industriell skala. Det anbefales ikke videre undersøkelser med dette for øye.**
- **Deler av trondhemitten kan være egnet til småskala drift til grove steinprodukter. Hvis det skulle være interessante muligheter for slike produkter i nære markeder, vil vi foreslå at man søker å lokalisere et konkret uttakssted innenfor avmerket område i figur 3.**
- **Trondhemitten er anvendelig til pukk, og ved forbedring vil den kunne brukes til de fleste lokale bruksområder for pukk.**

## **REFERANSER**

NGUs pukregister, journal nr. 94.20.95

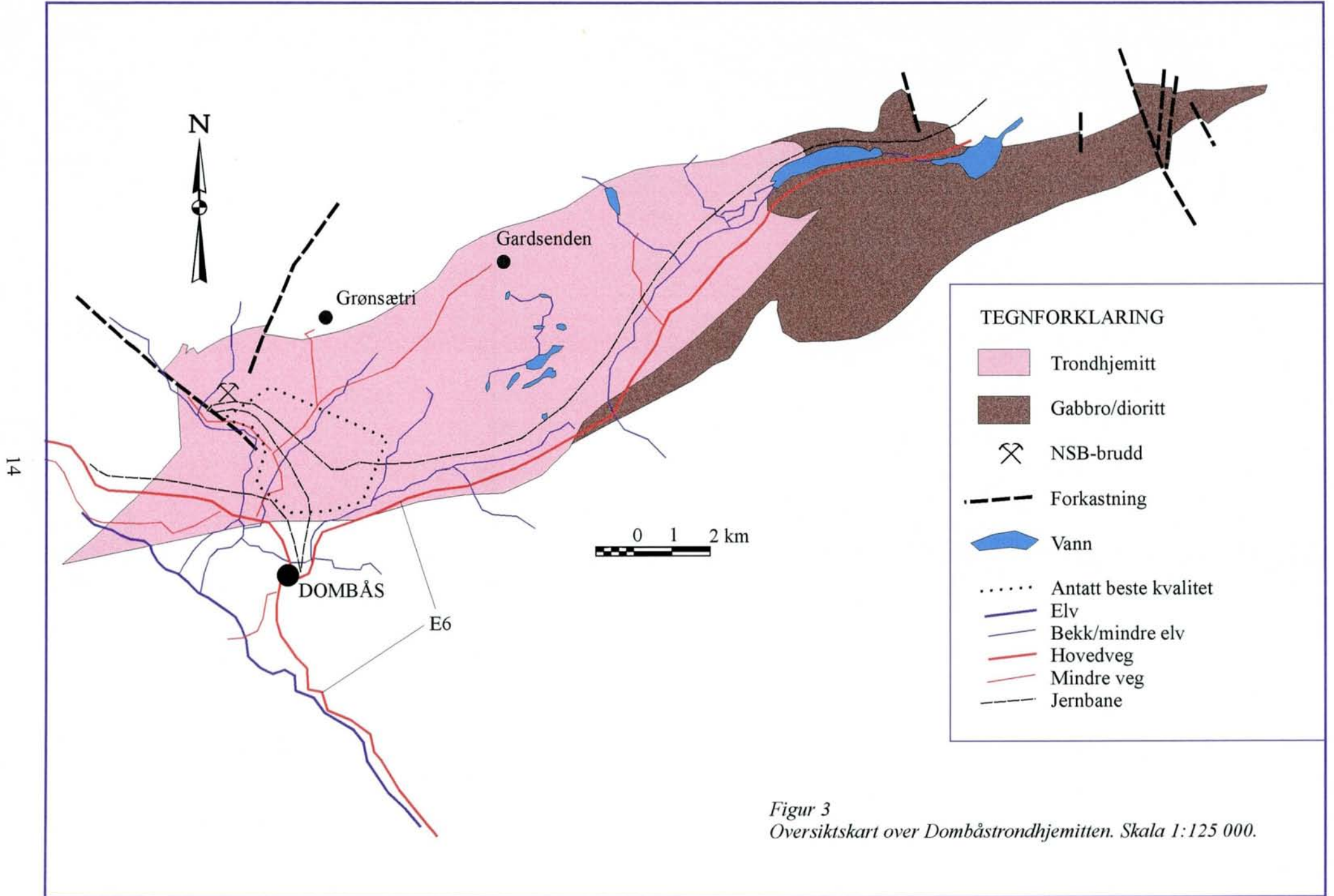
Nilsen O. & Wolff F.C. 1989: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Røros & Sveg - 1:250 000. NGU.



*Figur 1*  
*Jernbanebru nordøst for Dombå, bygget av trondhemitt.*



*Figur 2*  
*NSBs brudd nordøst for Dombås. Merk sprekketetthet og terrengparallel benkning (eksfoliasjon)*





*Figur 4*  
*Modallagning og andre primære variasjoner i trondhemitt ved NSBs brudd.*  
*Merk vekslende lys og grå type.*



*Figur 5*  
*Kontakt mellom grå og hvit type trondhemitt, samt gjennomskjærende pegmatittåre.*

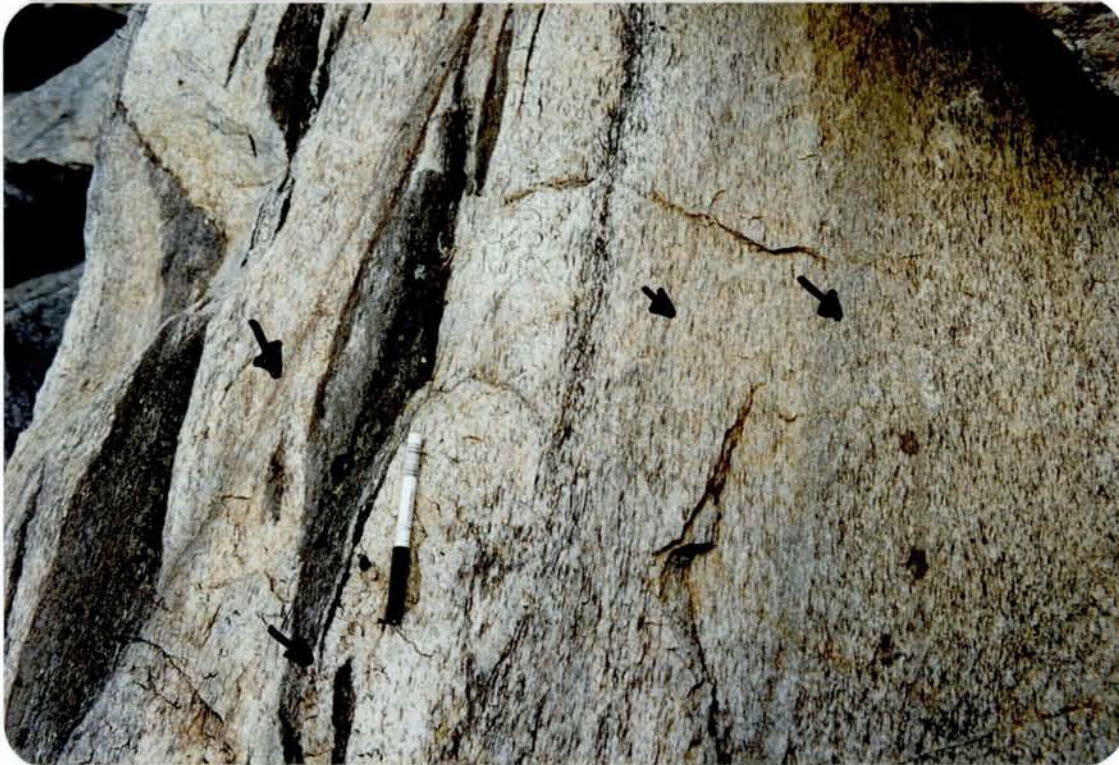


*Figur 6*  
*Inneslutning (xenolitt) i hvit trondhjemitt.*



*Figur 7*  
*Pegmatittlomme i trondhjemitt.*





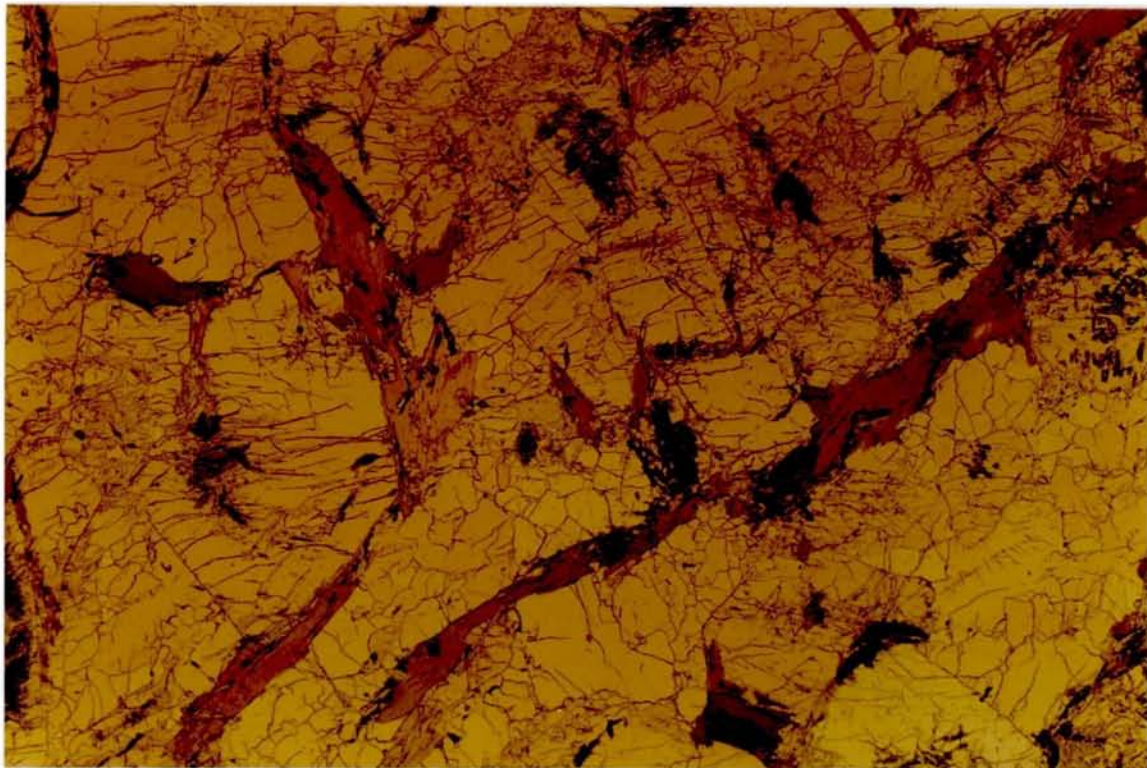
*Figur 8*  
*Sterkt foliert trondhemitt med modal lagning fremdeles synlig. Mørke inneslutninger er kuttet opp av skjærsoner. Skjærsoner markeres med små piler.*



*Figur 9*  
*Foliert trondhemitt med skjærsoner (stor pil) og tette, klorittfylte stikk (eksempler er avmerket med små piler).*



Figur 10  
 Tynnslipbilde av trondhemitt (kryssete nichols). Pl=plagioklas feltspat, Bi=biotitt,  
 Q=kvarts.



Figur 11  
 Tynnslipbilde som over, men uten kryssete nichols. Merk oppsprekning i og mellom kornene.



*Plansje 1*  
*Polert plate av Dombåstrondhemitt, skala 1:1.*