

NGU Rapport 2000.138

Natursteinsundersøkelser av Skogen noritt,
Bamble kommune, Telemark

Rapport nr.: 2000.138		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Natursteinsundersøkelser av Skogen noritt, Bamble kommune, Telemark				
Forfatter: Idunn Kjølle og Tom Heldal		Oppdragsgiver: NGU og fylkeskommunene i Buskerud, Telemark og Vestfold.		
Fylke: Telemark		Kommune: Bamble		
Kartblad (M=1:250.000) Skien		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) Kilebygd 1713-3		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 16	Pris: 90,-	
Feltarbeid utført: sept. 2000		Rapportdato: 29. jan. 2001	Prosjektnr.: 288300	Ansvarlig: <i>Nigel Gørl</i>
Sammendrag:				
<p>Som et ledd i et samarbeidsprosjekt mellom NGU og fylkeskommunene Vestfold, Telemark og Buskerud er det foretatt natursteinsundersøkelser av en forekomst av noritt ved Skogen i Bamble kommune i Telemark.</p> <p>Skogen noritt kan ha et mulig potensiale som naturstein. Innen den sørlige delen er det funnet partier med liten til moderat oppsprekningsgrad som synes å ha blokkpotensiale. Bergarten virker generelt attraktiv med sin mørke, tilnærmet sorte egenfarge og noe farvespill i bronse og blått. I den midtre og nordlige del av intrusivet er noritten mer finkornet og jevnt sort, og den ligner en av Norges svært få kjente forekomster av sort "granitt" ved Flisa i Hedmark. Sorte "granitter" er ofte høyt priset i markedet. Disse deler av Skogen noritt er imidlertid mye oppsprukket og mulighetene til å ta ut kommersielle blokkstørrelser synes små.</p> <p>Det er viktig å avklare steinens markedsmuligheter, fortrinnsvis i samarbeid med industrien, før noen oppfølgende undersøkelser settes i gang. En skal ikke se bort fra at også andre noritter og gabbroer i Bamblekomplekset kan representere potensielle forekomster av sort "granitt".</p>				
Emneord: Naturstein		Mineralressurser		Bygningsstein
Noritt		Gabbro		Granitt
				Fagrapport

INNHOOLD

1. INNLEDNING.....	4
1.1 Undersøkt område – bakgrunn og formål	4
1.2 Tidligere undersøkelser.....	4
2. GEOLOGISKE HOVEDTREKK.....	6
3. SKOGEN NORITT – KARAKTER OG KVALITET.....	8
3.1 Sørlike del av intrusivet	8
3.1.1 Lite oppsprukkede partier	9
3.2 Midtre og nordlige del av intrusivet.....	12
4. VURDERING AV ØKONOMISK POTENSIALE.....	15
5. ANBEFALINGER FOR VIDERE UNDERSØKELSER.....	15
6. LITTERATURREFERANSER	16

FIGURER

- Figur 1. Geografisk kart over studieområdet.
- Figur 2. Geologisk kart – regionale forhold.
- Figur 3. Geologisk kart – Skogen noritt, detaljer.
- Figur 4. Feltbilde av kornstørrelsesvariasjon.
- Figur 5. Feltbilde av lite oppsprukket noritt.
- Figur 6. Bilde av polert grovkornet noritt.
- Figur 7. Bilde av polert finkornet noritt.

1. INNLEDNING

1.1 Undersøkt område – bakgrunn og formål

I september 2000 ble det foretatt natursteinsundersøkelser av en gabbrobergart i Bamble kommune i Telemark. Dette er et ledd i et samarbeidsprosjekt mellom NGU og fylkeskommunene Vestfold, Telemark og Buskerud som har som siktemål å lokalisere, kartlegge og karakterisere forekomster av byggeråstoffer innen de tre fylkene. Prosjektet hadde oppstart i 2000 og har en ramme på 3 år. Det meste av undersøkelsene i 2000 omfattet naturstein, og flere delprosjekter ble valgt ut på grunnlag av fylkenes innledende undersøkelser året før.

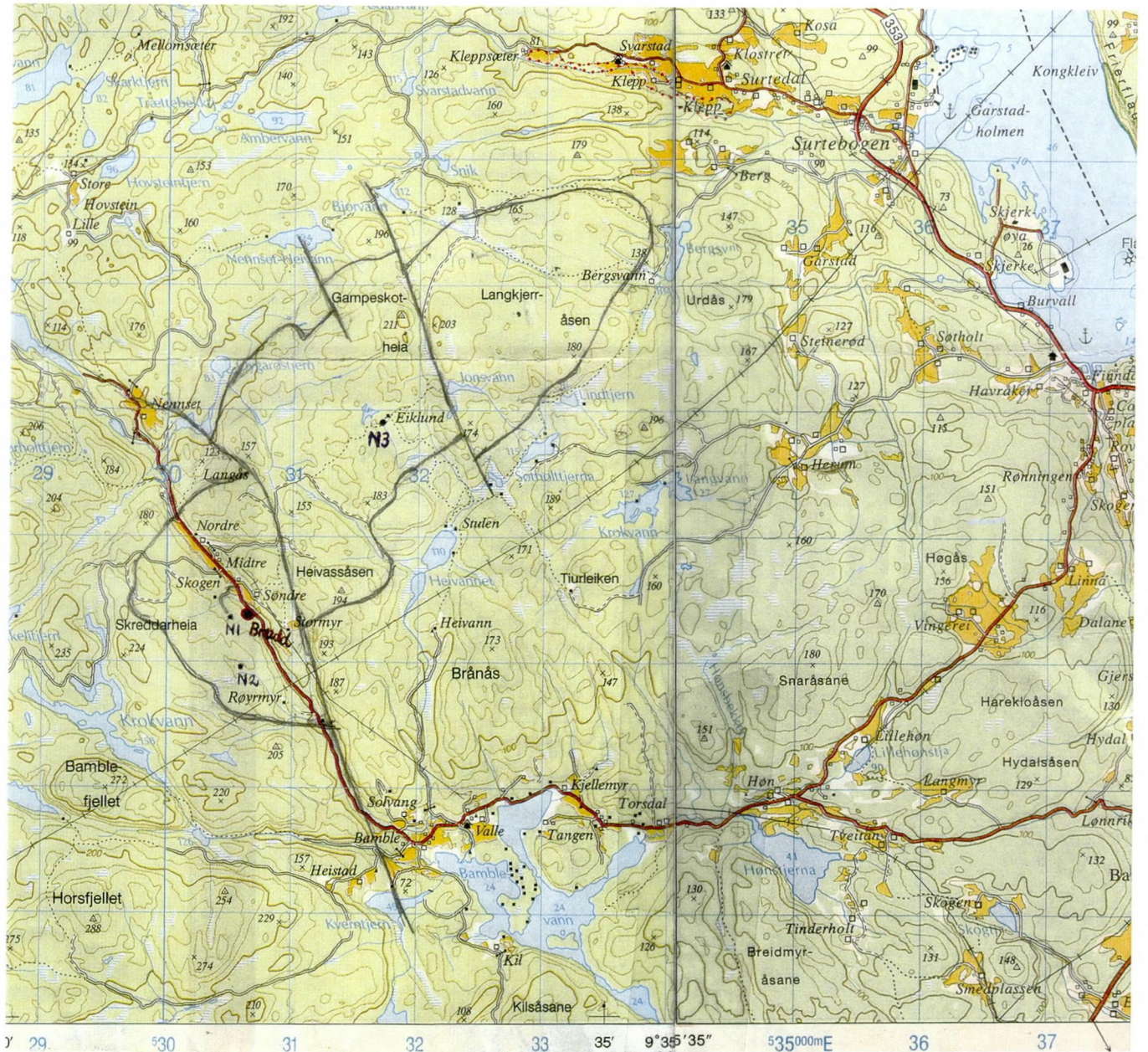
Bamble er ett av områdene som har blitt prioritert for natursteinsundersøkelser. Her forekommer er rekke særegne bergarter, og noen av disse kan tenkes å ha et potensiale som naturstein. Det rapporteres her om en forekomst av noritt ved Skogen. Noritt er en mørk gabbroid dypbergart, eller en "sort granitt" med steinindustriens terminologi. Bergarten ble vurdert som interessant på basis av sin mørke farge og bronseaktige farvespill i enkelte krystaller.

Det undersøkte området ligger noen km vest for Brevik og Frierfjorden, og litt nord for Bamblevann. Figur 1 viser de geografiske forhold og omrisset av Skogen noritt. Norittintrusivet er avlangt og strekker seg fra Skogen over 5 kilometer i nordøstlig retning.

Forekomsten er vurdert på grunnlag av feltundersøkelser og polerte prøver. Norittens karakter og utbredelsen av ulike kvaliteter er undersøkt med vektlegging på egenskaper som farge, tekstur, oppsprekning og andre trekk av betydning for blokksteinsdrift.

1.2 Tidligere undersøkelser

Det har tidligere blitt foretatt undersøkelser av malmforekomstene og generelle petrologiske studier i området (bl.a. Morton et al. 1970), men lite har vært gjort i natursteinssammenheng. Mange år tilbake var det et par prøveuttak innenfor noritten, litt sør for Skogen. Ifølge skogoppsynsmann Lars A. Gjerstad som bor på stedet, skjedde det første uttaket omkring 1930-åra ved Røyrmym, omtrent der kraftlinja krysser veien (se Fig. 1). Det var svært små mengder stein som ble tatt ut og denne ble forsøkt anvendt til gravmonument. Det andre uttaket er et prøvebrudd rett på vestsida av veien like sør for Søndre Skogen (Fig. 1). Her skal det ha vært prøvedrift ca. i 1960-åra av noen fra steinindustrien i Larvik. Årsakene til at driften ikke ble videreført er usikre, men Gjerstad antyder at tendenser til oppsprekning under eller etter uttak kan ha vært medvirkende, så vel som ikke-geologiske årsaker. Like tilgrensende dette bruddet har det forøvrig vært et lite uttak av nikkelmalm.



Figur 1. Geografien i østre Bamble med omrisset av Skogen noritt inntegnet. Målestokk 1:50 000. Utsnitt fra kartbladene Kilebygd 1713-3 og Porsgrunn 1713-2.

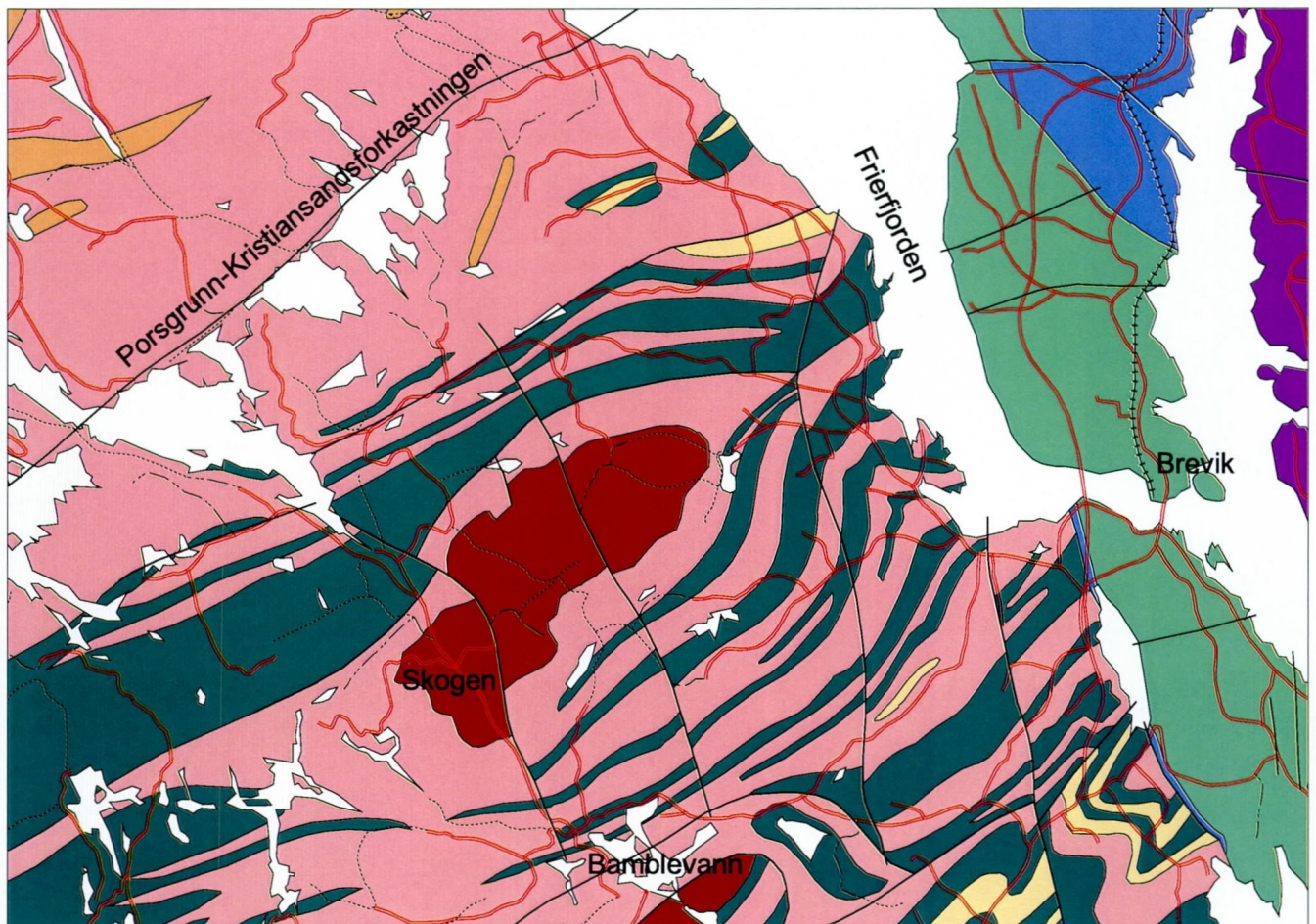
2. GEOLOGISKE HOVEDTREKK

Geologien i området er vist på Fig. 2. Berggrunnen består av prekambrisk grunnfjell og tilhører Bamblekomplekset. De viktigste bergartene omfatter forskjellige gneiser og granitter, amfibolitter, gabbroer og kvartsitt; alle i mer eller mindre grad omdannet. Samtlige bergarter har vært utsatt for almandin-amfibolitt-facies metamorfosegrad, og forholdene har lokalt nådd opp i granulitt-facies (Morton et al. 1970). De eldste bergartene har gjennomgått to orogene faser; den kongsbergiske fjellkjededannelsen (1600-1500 mill. år siden) og den svekonorvegiske (1200-1000 mill. år siden). Mellom 1500 og 1200 mill. år var forholdene roligere, og Bamblekomplekset ble intrudert av en mengde gabbroer og noritter i adskilte kropper og diabas i gangsvermer (Padget og Brekke 1996). Det er naturlig å anta at Skogen noritt stammer fra denne perioden.

Bamblekomplekset utgjør en 20-30 km bred sone som strekker seg fra Bamble og langt nedover Sørlandskysten. Komplekset er avgrenset tektonisk fra prekambriske bergarter i Telemark og Agder langs en markert forkasting som strekker seg fra Porsgrunn til Kristiansand. Bergartene i Bamblekomplekset er oppkjust og brekksjert i et bredt belte tilgrensende Porsgrunn-Kristiansandsforkastningen (PKF). I det undersøkte området i østre Bamble er deformasjonssonen anslått å være 4-4.5 km vid (Morton et al. 1970). Den mest detaljerte kartlegging av berggrunnen i østre Bamble er utført av Morton et al. (1970), og på deres kart i målestokk ca. 1:30 000 er knusningssonen stipulert å strekke seg nesten syd mot Skogen noritt.

Morton et al. (1970) nevner at mineralene i Skogen noritt ofte viser tegn på deformasjon i tynnslip, som bøyde korn med undulerende utslukning, kink-folding og brekksjerte korngrenser. Ut fra disse teksturene har de tolket Skogen-intrusivet som mulig syn-tektonisk, mens de øvrige gabbroide bergartene i østre Bamble er tolket som sen-tektoniske. Vi anser det imidlertid som mer sannsynlig at Skogen noritt intruderte samtidig med de øvrige gabbroer og noritter i Bamblekomplekset, i den nevnte anorogene perioden, og at flere tegn på deformasjon i Skogen-intrusivet skyldes at dette ligger nærmere PKF-knusningssonen.

Skogen noritt er elongert parallelt med foliasjonen i de omgivende granitter/granittiske gneiser (udifferensierte). To sett av større forkastninger fins i området; det ene subparallelt med PKF, og det andre med NNV-SSØ orientering og tilnærmet vertikalt fall (Morton et al. 1970). Skogen noritt er skåret i 3 deler av de NNV-SSØ-gående forkastningene (Fig. 2).



TEGNFORKLARING

- Vei
- Jernbane
- Traktorvei
- Sti
- Vann
- Forkastninger

Prekambrisk grunnfjell - Bamblekomplekset

- Båndet gneis - lokalt med kvartsitt
- Granitt - granodioritt - granittisk og granodiorittisk gneis - uddifferensiert
- Amfibolitt og metagabbro - lokalt amfibolgneis
- Kvartsitt
- Metagabbro/noritt

Paleozoiske bergarter - Oslofeltet

- Skifer og kalkstein (ordoviciske)
- Kalkstein og skifer (siluriske)
- Larvikitt (augitt-biotitt-monzonitt)

Figur 2. Geologisk kart over området omkring Skogen noritt i Bamble.

3. SKOGEN NORITT – KARAKTER OG KVALITET

Intrusivet ble undersøkt gjennom diverse snitt; fortrinnsvis langs veier og stier, og ellers noe traversering av terrenget forøvrig. Hele området er dekt av frodig skog og blotningsgraden er ofte dårlig, men berggrunnen kommer godt til syne i enkelte partier som er ryddet i forbindelse med skogsarbeid.

3.1 Sørlike del av intrusivet

Den mest tilgjengelige av intrusivets 3 deler er den sørlige, som krysses av flere kjørbare veier. Blotningsgraden er også best i denne delen. Forutenom langs veiene er partiet vest og sør for prøvebruddet godt avdekt i forbindelse med hogst. Hogstfelt viste seg forøvrig svært gunstige for studier av interne variasjoner i bergarten. På forvitret flate er noritten spettet i svart-hvitt og dens teksturelle variasjoner trer svært godt fram.

Sørlike del av norittintrusivet skiller seg fra det midtre og nordlige parti ved å være langt mindre ensartet og generelt mer grovkornet. Det er innenfor denne delen av intrusivet at de mest interessante partiene opptrer.

Egenfarven til noritten er mørk. Den virker nesten sort på prøver som slås av nære overflaten, men viser seg en tanke lysere og mer spettet på stein som tas ut litt dypere og er mindre påvirket av forvitring. Hovedmineralene er plagioklasfeltspat som har farvenyanser fra mørk grå til lysere grå-grønn, og sort pyroksen. På vætet eller polert flate av uforvitrede prøver er grønn-tonen i feltspaten omtrent sjøgrønn. Denne endres imidlertid ved forvitring mot en mer mosegrønn/brunlig tone og er årsaken til at overflateprøver i "friskt" brudd virker mørkere. Noe hornblende og litt biotitt og ilmenitt ± magnetitt bidrar også til den tilsynelatende nesten sorte egenfarven. Et attraktivt trekk ved steinen er at endel av pyroksenkrystallene viser et bronseaktig farvespill. Dette gjør tekturen mer livlig og glansfull. Kornstørrelsen i denne delen av intrusivet varierer fra fin til pegmatittgrov, men medium kornstørrelse er mest utbredt. Bergarten virker for det meste nokså jevnkornet, men noen partier viser stor kornstørrelsesvariasjon over korte avstander. De grovere variantene kan synes estetisk sett mest attraktive, bl.a. fordi bronse-farvespillet kommer bedre fram i disse, men dette er en høyst subjektiv vurdering. Forøvrig er det enkelte steder observert et lite sulfidinnhold, og mindre partier med gneis kan også forekomme innen noritten. Mot intrusivets yttergrense blir noritten mer og mer finkornet og båndet/foliert.

Ut fra tynnslipundersøkelser utført av Morton et al. (1970) på prøver vesentlig fra sørlige del av intrusivet, synes det vanlig at innholdet av plagioklas ligger på rundt 65%, ortopyroksen på 10-30%, og hornblende på 1-15%. Underordnede bestanddeler omfatter biotitt (0.5-4%), ilmenitt ± andre opaker (0.5-4%), apatitt (<1%), og enkelte steder opptrer et par prosent

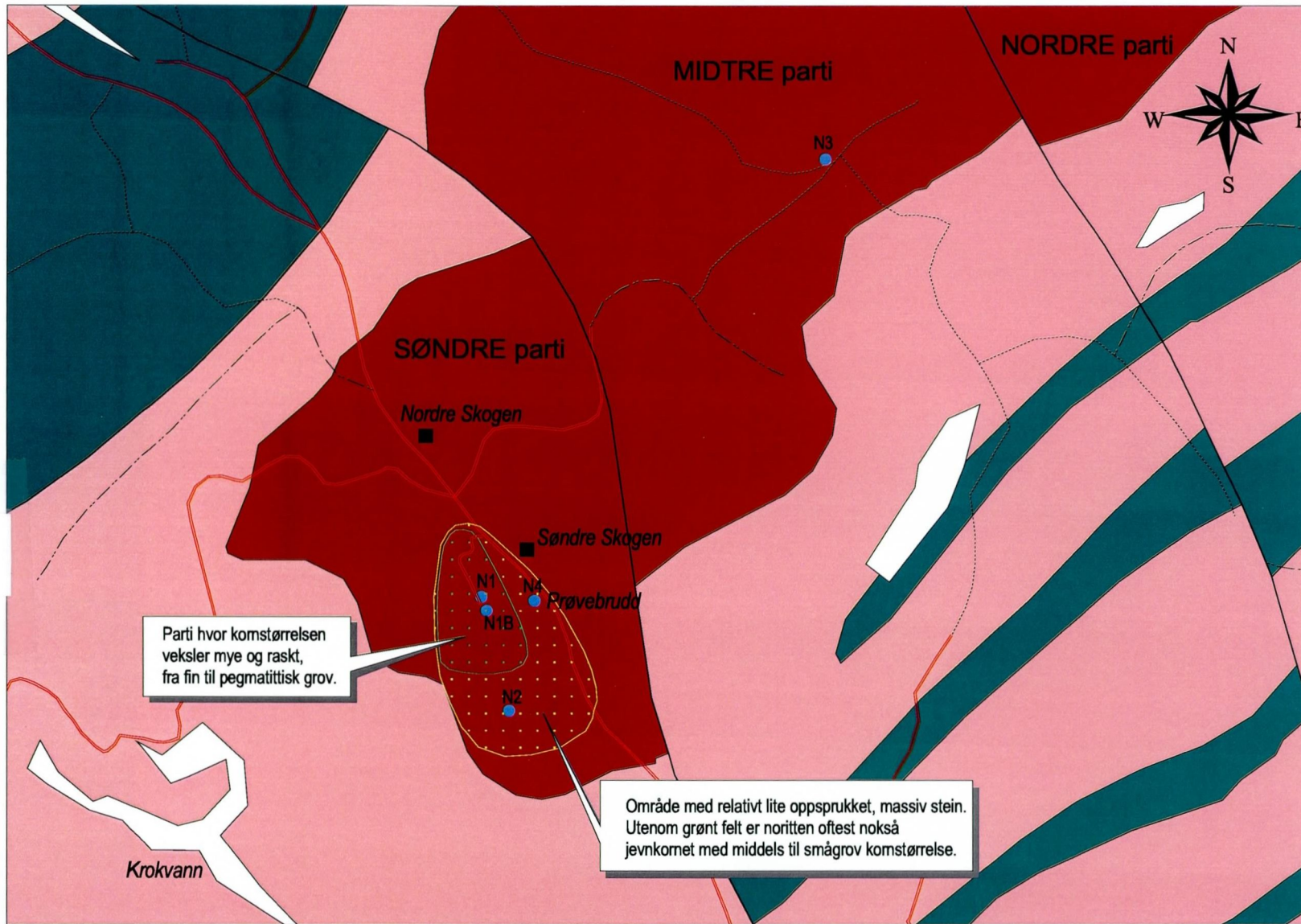
olivin. Plagioklasens normative sammensetning er indikert som An₄₉-An₅₈, dvs. alt vesentlig labradoritt med små antydninger mot andesin. Ut fra pyroksenens optiske egenskaper har de tolket denne som hypersten. Bronse-farvespillet i mineralet tilsier imidlertid at en betydelig andel sannsynligvis er av type bronzitt. At ikke alle pyroksenkornene viser farvespillet, kan bety at dette er synlig bare i visse snitt, eller at bergarten inneholder både bronzitt og hypersten. Bronzitt er en ortopyroksen med sammensetning nært tilgrensende hypersten, men som er noe mer magnesiumrik. På et punkt skiller Skogen noritt seg vesentlig fra de øvrige gabbroide kroppene i området. Ifølge Morton et al. (1970) er korona-strukturer et svært typisk trekk i disse men mangler i Skogen noritt. Foruten petrografiske undersøkelser har Morton et al. (1970) foretatt kjemiske analyser av Skogen noritt.

Graden av oppsprekning er ofte en avgjørende faktor for om en forekomst er utnyttbar som naturstein. Et område vest og sør for Søndre Skogen, avmerket på Fig. 3, inneholder mye massiv, relativt hel stein. Langs de øvrige snitt som er undersøkt i intrusivets sørlige del virker bergarten for oppsprukket til å kunne gi brukbar blokkstørrelse.

3.1.1 Lite oppsprukkede partier

Innenfor området med relativt massiv stein avmerket på Fig. 3, var det spesielt partiet vest for hovedveien som viste seg å være interessant. Her er blotningsgraden såpass god at bergarten mange steder kan observeres nesten sammenhengende, og noritten viste interessante kvaliteter. En grusvei av dårlig kvalitet strekker seg fra hovedveien og sørover til prøvepunkt N1, derfra går det flere hogstveier sørover mot N2 og videre. De nordligste ca. 500 m av denne strekningen (til litt nord for N2, se Fig. 3) har atskillig større teksturelle variasjoner enn observert i resten av området. Her veksler kornstørrelsen både mye og raskt; fra fin til pegmatittisk grov over avstander så små som ½ m (Fig. 4). Det vanlige ellers er en mer jevnt mediumkornet bergart som kan ha litt finere eller grovere innslag innimellom. Forøvrig opptrer enkelte steder mafiske mineralbånd av 5-20 cm tykkelse (større konsentrasjoner av mørke mineraler). Norittens relativt massive, lite oppsprukne karakter i området er vist på Fig. 5.

Der grusveien slutter og hogstveien starter, ved N1, ble det observert et spesielt interessant trekk. Enkelte av plagioklaskornene i den grovkornede noritten viser et dypblått farvespill; høyst sannsynlig labradorisering ettersom feltspatens sammensetning hovedsaklig er labradoritt. Dette kom imidlertid ikke til syne før bergarten ble vætet. En større håndstykkeprøve ble tatt herfra under feltarbeidet, og i ettertid er det også tatt ut en blokkprøve. Figur 6 viser hvordan steinen tar seg ut i polert tilstand. Ved nærmere studier av de polerte platene viser det seg at det blå farvespillet ikke bare opptrer i feltspaten, men faktisk også er tilstede i bronzitten(!). Det kommer imidlertid ikke særlig lett til syne i noen av mineralene, utenom i spesielle vinkler, og er ikke noe slående trekk ved steinen. Det



TEGNFORKLARING

- Vei
- Traktorvei
- Sti
- Vann
- Prøvepunkt
- Forkastninger

Prekambrisk grunnfjell - Bamblekomplekset

- Granitt - granodioritt - granittisk og granodiorittisk gneis - udifferensiert
- Amphibolitt og metagabbro - lokalt amphibolgneis
- Noritt

Parti hvor komstørrelsen
veksler mye og raskt,
fra fin til pegmatittisk grov.

Område med relativt lite oppsprukket, massiv stein.
Utenom grønt felt er noritten oftest nokså
jevnkornet med middels til smågrov komstørrelse.

Figur 3.
Lokalgeologi for Skogen noritt.
Område med mulig blokksteins-
potensiale inntegnet.



Figur 4. Noritten kan veksle fra finkornet til svært grovkornet over korte avstander. Fra parti i sørlige del av intrusivet avmerket på fig. 3. Forvitret flate.



Figur 5. Relativt lite oppsprukket og massiv noritt i sørlige del av intrusivet.

opptrer bare i noen spredte korn og steinen må gjerne vendes noen ganger og i ekstra godt lys for å få øye på det.

Langs hovedveien er noritten dårlig blottet, men to steder ble det observert massiv, lite oppsprukket, mediumkornet stein; i prøvebruddet ved Søndre Skogen og ca. 400-500 m syd for dette. Polerte plater av en blokk fra prøvebruddet viser også det blå farvespillet, men det er vanskeligere å få øye på enn i N1-prøvene. Et særegent trekk ved steinen herfra er at den gir en veldig spesiell klang når man slår på den; en nesten metallisk og litt hul lyd. Dette vitner om at steinen er tett (lite porøs) og godt sammenbundet i kornene. Men det kan i tillegg være et symptom på iboende spenninger i steinen, selv om prøvematerialet vi har fått bearbeidet ikke viser noen tegn til oppsprekning i etterkant.

Det blå farvespillet kan ha blitt oversett mange steder under feltundersøkelsene fordi bergarten generelt ble undersøkt i tørr tilstand, men uansett hvor utbredt fenomenet eventuelt måtte være, virker det sannsynlig at det ikke er et spesielt fremtredende karaktertrekk ved bergarten.

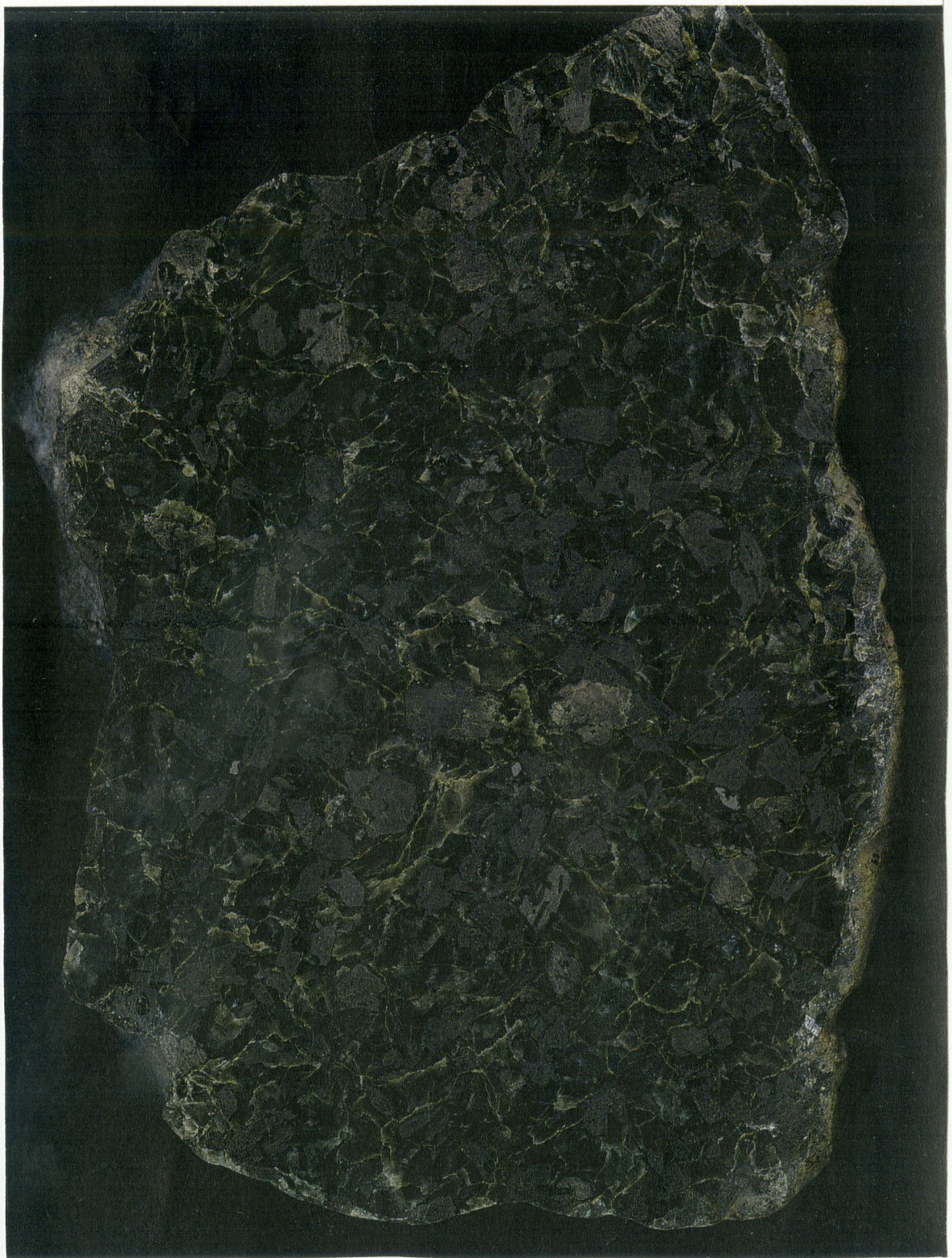
Norittens sagbarhet og polerbarhet virker tilfredsstillende. De grovkornede N1-prøvene har noe mikrosprekker, men dette er sannsynligvis et overflatefenomen.

3.2 Midtre og nordlige del av intrusivet

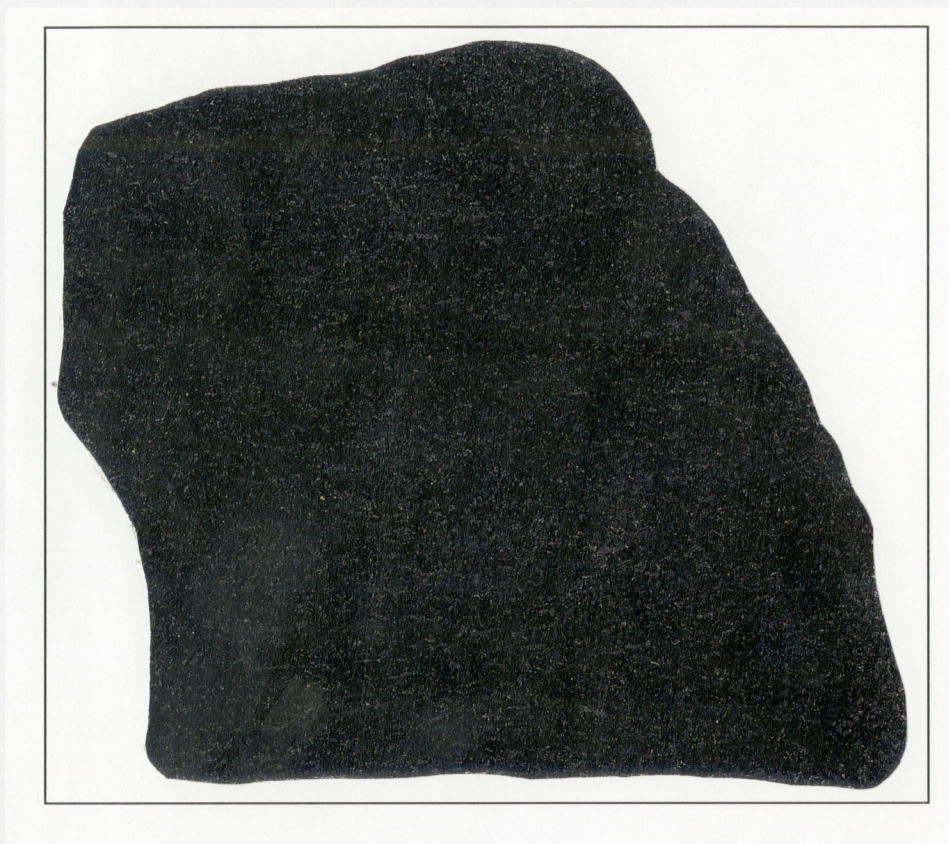
Overdekningen er kraftig både i midtre og nordlige del av intrusivet, og det er svært kronglete å ta seg fram utenom stiene. Navn som f.eks. Langkjerråsen er temmelig beskrivende. Blotningsgraden er nokså bra langs stiene og på knausene i midtre parti, mens i den nordlige delen er bergarten lite blottet selv oppe på høydene.

Noritten er av samme karakter i midtre og nordlige del av intrusivet. Til forskjell fra den sørlige delen er bergarten her finkornet. Den virker også homogen, med unntak av at noen partier er litt foliert (uten skifrihet). Den finkornede noritten er mørkere i fargen enn de grovere variantene, og fargen synes like god som sorte "granitter" på markedet. En polert prøve er vist på Fig. 7. Forøvrig er bergarten som beskrevet for sørlige del av intrusivet.

Midtre og nordlige del av Skogen noritt virker betydelig oppsprukket, og det er ingen steder observert partier med et tilsynelatende potensiale for kommersielle blokkstørrelser.



*Figur 6.
Polert overflate av grovkornet noritt, skala 1:1. Bronse-farvespillet kan skimtes i et par pyroksenkorn, mens det blå farvespillet vanskelig kommer fram på bilde. Prøve N1 fra sørlige del av intrusivet.*



*Figur 7.
Polert overflate av finkornet noritt, skala 1:1. Farven på denne varianten virker like god som sorte granitter på markedet. Prøve N3 fra Eiklund i midtre del av intrusivet.*

4. VURDERING AV ØKONOMISK POTENSIALE

Skogen noritt kan ha et mulig potensiale som naturstein. Intrusivet er skåret i 3 deler av to forkastninger. Innen den sørlige delen er det funnet partier med liten til moderat oppsprekningsgrad som synes å ha blokkpotensiale. Bergarten virker generelt attraktiv med sin mørke, tilnærmet sorte egenfarge og det bronseaktige farvespillet fra bronzittisk pyroksen. Det er også registrert et dypblått farvespill, hvilket bidrar positivt, skjønt dette virker ikke som et særlig fremtredende karaktertrekk ved bergarten. Sorte ”granitter” er ofte høyt priset i markedet, likeså bergarter med farvespill. Hvorvidt sydlige del av Skogen noritt er tilstrekkelig attraktiv til å gruppere blant høyt prisede blokksteinstyper må avklares gjennom markedsundersøkelser, fortrinnsvis i samarbeid med industrien.

I den midtre og nordlige del av intrusivet er bergarten mer finkornet og jevnt sort, sammenlignbar med en av Norges svært få kjente sorte ”granitt”-forekomster ved Flisa i Hedmark, og med sort diabas fra Sverige. Her synes imidlertid mulighetene til å ta ut kommersielle blokkstørrelser vesentlig mindre på grunn av mye oppsprekning. Tilgjengeligheten er også dårlig i disse delene av noritten.

Det kan være verd å minne om at noritten fra prøvebruddet etter sigende viste tendenser til oppsprekning etter uttak og bearbeiding. Det er derfor ikke umulig at bergarten kan bære på indre spenninger som eventuelt kan utløses og gi uheldige effekter etter uttak. Hittil har imidlertid ikke bearbeiding av polerte prøveplater gitt oss noen indikasjoner på dette.

5. ANBEFALINGER FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Videre undersøkelser er nødvendig for å avklare om forekomsten er drivverdig. Blant det første som bør undersøkes er hvilke markedsmuligheter denne steintypen har. Hvis det foreligger interesse, anbefales en oppfølgende kartlegging. Denne bør eksempelvis omfatte videre vurderinger av forhold vedrørende deformasjon, styrken og utbredelsen av det blå farvespillet, og om den hyppige kornstørrelsesvariasjonen i forekomsten er av betydning. Videre kan det synes aktuelt også å utvide undersøkelsene til å omfatte flere av de gabbroide intrusivene i Bamblekomplekset, for å avklare om disse kan representere potensielle forekomster av sort ”granitt”.

6. LITTERATURREFERANSER

Morton R.D., Batey, R. & O’Nions, R.K. 1970: Geological investigations in the Bamble sector of the Fennoscandian Shield, South Norway, 1. The geology of eastern Bamble. *NGU nr. 263*.

Padget, P. & Brekke, H. 1996: Berggrunnsgeologisk kart Arendal – M 1:250 000 med tilhørende forklaring. *NGU*.