



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 4784	Intern Journal nr 0407/02	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Fosen Stein AS	Fortrolig pga Prospekteringsfondet 1999	Fortrolig fra dato:

Tittel

Rapport om undersøkelse av natursteinsforekomst i Amundvågen ved Storvatnet i Leksvik kommune og Førsholmene i Åfjord.

Forfatter Tronstad Hans	Dato År 23.03 2002	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Fosen Stein AS
----------------------------	--------------------------	--

Kommune Leksvik Åfjord	Fylke Nord-Trøndelag Sør-Trøndelag	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 16223	1: 250 000 kartblad Trondheim
------------------------------	--	--------------	-----------------------------	----------------------------------

Fagområde Prøvedrift	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Amundvågen Førsholmene
Råstoffgruppe Bygningstein	Råstofftype Gneis	

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten ble sendt mottatt hos oss 22.02.2002 og gjaldt støtte til prosjektet i Amundvågen. Bruddet var på den tid i drift med produksjonshall for tilvirkning av fasadestein og blokk. Fasadesteinen er en gneis med retningsorientert glimmer og markedsføres over hele landet som "Fosen Gneis". Rapporten omfattet også enprøvedrift på granat-glimmergneis "Atlantic star" på Førsholmene i Åfjord kommune.

Vedlagt ligger testrapport fra Sintef nr 00036 datert 04.05.00. og salgsbrosjyrer med bilder av "Fosen Gneis" og "Atlantic Star"

Fosen Stein AS

7120 LEKSVIK

Org. nr. 980 770 311

tel. 74 85 40 70

faks 74 85 40 61

0407/02

Neli

BERGVESENET

Postboks 302, Lade
7441 TRONDHEIM

PR

BL

PZ

23.03.00

Rapport om undersøkelse av natursteinforekomst

Fosen Stein AS ble av Bergvesenet tildelt midler til undersøkelse av to natursteinforekomster. En i Amundvågen ved Storvatnet i Leksvik kommune og en på Førsholmene i Åfjord kommune.

A. Amundvågen.

Type stein: Gneis med retningsorientert glimmer.

Produkter: Splittet fasadestein, murblokk, heller og sagde plater.

Fra steinen ble "funnet" til ferdige produkter har man vært gjennom forskjellige faser.

1. Prospekteringsfasen.

For å kartlegge forekomsten ble først størrelsen vurdert deretter ble det foretatt avdekkinger, prøveboringer og prøvesprengninger.

2. Produktutviklingsfasen.

Det viste seg at steinen forekommer i 2 forskjellige farger innenfor det regulerte området. Fra det øverste uttaket er steinen rødlig med svarte glimmerlag. Denne steinen er god å splitte til tykkelser 3 – 5 cm og egner seg for fasader.

Prøvesplitting ble gjort ved å sende steinen til en produsent med splitteutstyr. Steinen er testet mot vannabsorpsjon og frostbestandighet hos SINTEF, avd, Bergteknikk. Kopi av test vedlegges.

Steinen fra det nederste bruddet er mer grå og har ikke så utpreget lagdeling. det gjør den mindre egnet for fasadestein, men godt egnet til blokkstein for mur. I den senere tiden har vi også begynt å bruke den til sagde produkter som tråkkheller, plater og flis. Den tar polering meget godt.

3. Produksjonsfasen.

Bruddene er nå i drift og produksjonshall for tilvirking av fasadestein og blokk er satt opp i bruddet. Fasadesteinen, som heter "Fosen Gneis" markedsføres og selges nå over hele landet.

B. Førsholmene.

Type stein: Granat- glimmergneis.

Produkter: Flis og plater i polert utførelse.

Fra steinen ble "funnet" til ferdige produkter har man vært gjennom forskjellige faser.

1. Prospekteringsfasen.

Denne forekomsten ligger helt ut mot havet og er nesten snau for vegetasjon.

En veiskjæring på 6 – 8 m går langs den ene siden av forekomsten. Det har derfor vært forholdsvis lett å lese fjellets struktur og kvalitet uten å foreta kjerneboringer. Et prøveuttak ble gjort for å undersøke nærmere blokkenes og ferdigproduktenes kvalitet.

2. Produktutviklingsfasen.

Steinen er kvalitetstestet hos SINTEF, avd. Bergteknikk. Rapport vedlegges. Steinen har hele tiden vært tenkt anvendt til flis og plater. Den har nå vært i produksjon en tid og spesielt til større plater hvor mønsteret kommer fram, er den svært pen. I starten var vi plaget en del med sprekker, men det har bedret seg etter hvert som man har kommet dypere inn i forekomsten. Den er til nå laget som flis til golv og vegger, ovnsplater, kjøkkenbenkplater, servantplater, bordplater og gravmonumenter.

3. Produksjonsfasen.

Bruddene er nå i drift. Blokk opp til 10 – 12 tonn er tatt ut og fraktet til fabrikk i Leksvik hvor de bearbeides. Foreløpig er den bearbeidet bare i egen bedrift, men blir kvaliteten god vil vi vurdere uttak av blokk for salg. Vi har satt opp fabrikk for bearbeiding av denne steinen samt andre typer stein fra andre brudd. Fabrikkene er tilpasset produksjon av flis og plater.

4. Et prøveparti med 3 cm plater blir nå sendt til Tyskland. Så fremt forekomsten holder mål med hensyn til kvalitet og utseende, har vi tro på en stor produksjon av plater spesielt.

Begge steintypene er nå i produksjon og det arbeides hardt med å markedsføre og gjøre dem kjent. Vi forventer en omsetning i 2002 på 4,5 mill kr. For tiden er 8 mann helt eller delvis i arbeide med steinen fra disse bruddene.

Med hilsen



Hans Tronstad

Vedlegg: 2 stk rapport fra SINTEF



SINTEF Bygg og miljøteknikk
 Bergteknikk

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

Foretaksnr: NO 948 007 029 MVA

TESTRAPPORT

OPPDRAAGSGIVER(E)

Fosen Stein
c/o SINTRON
7120 Leksvik

OPPDRAAGSGIVERS REF.

Hans Tronstad

PRØVEMATERIALE

Atlantic Star
Åfjord

OPPDRAGETS ART

Brutto densitet, åpen porøsitet, vannabsorpsjon, bøyestrekfasthet, trykkfasthet, mikroskopering av polert tynnslip

RAPPORT-/JOURNALNR.	GRADERING	SAKSBEHANDLER (NAVN, SIGN.)	
99075	Fortrolig	Torill Sørlokk <i>Torill Sørlokk</i>	
PROSJEKTNR.	DATO	FAGLIG ANSVARLIG (NAVN, SIGN.)	ANTALL SIDER
22B090.00	14.12.99	Lisbeth Alnæs <i>Lisbeth Alnæs</i>	6+vedlegg

PRØVEMATERIALE

SINTEF Bygg og Miljøteknikk, Bergteknikk mottok ferdig tilsagete prøvestykker av Atlantic Star for standard materialprøving. Oppdragsgiver har vært ansvarlig for prøvetaking og prøvepreparering.

PROSEDYRE

Brutto densitet og åpen porøsitet, NS-EN 1936, 1. utgave september 1999 (Tilsvarende også DIN 52102), Vannabsorpsjon, DIN 52103

8 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 50 mm, alle sideflater er saget.

Bøyestrekfasthet, NS-EN 12372, 1. utgave september 1999 (Tilsvarende også DIN 52112)

16 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 300 mm. Prøvestykkene ble plassert på et opplager med innbyrdes avstand 175 mm, og last ble påført med en sylinderformet linjelast i midtpunktet mellom opplagrene (trepunkts belastning). Belastningsflatene var saget, og to retninger ble testet (8 prøver i hver retning). Lasten ble i begge tilfeller påført normalt bånding.

Trykkfasthet, NS-EN 1926, 1. utgave september 1999 (Tilsvarende også DIN 52105)

16 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 50 mm, sagde belastningsflater. Belastningen er foretatt normalt og parallelt bånding (8 prøvestykker i hver retning). Det er ikke benyttet mellomlegg mellom prøvestykke og belastningsflate.

Petrografisk beskrivelse/Mikroskopering (NS-EN 12407)

Ett polert tynnslip er mikroskopert for å få et kvalitativt og kvantitativt bilde av bergartens mineralsammensetning og tekstur. Slipet representerer et snitt normalt karakteristisk bånding i bergarten, og det dekker et areal på 20 mm x 30 mm. Bergartens båndete oppbygning tilsier at både mineralsammensetning og tekstur vil kunne variere i forhold til mikroskopert prøve.

Kommentar

Følgende gjennomsnittsverdier er oppnådd for bergarten på bakgrunn av analyserte prøver:

Brutto densitet:	2837 kg/m ³
Vannabsorpsjon:	0,25 vekt%
Åpen porøsitet:	0,7 %
Enaksiell trykkfasthet (normalt bånding):	221 N/mm ² (MPa) *
Enaksiell trykkfasthet (parallelt bånding):	271 N/mm ² (MPa) *
Bøyefasthet (normalt bånding I):	14 N/mm ² (MPa) *
Bøyefasthet (normalt bånding II):	16 N/mm ² (MPa) *

* 1 N/mm² = 1 MPa = 100 tonn/m².

Bergarten er oppbygd av alternerende nær hvite og mørke bånd, og denne båndingen vil gi varierende mønstertegninger avhengig av sageretning i forhold til bånding.

Mikroskoperingen har vist at **Atlantic Star** representerer en **kyanitt-førende granatglimmergneis (gneis)**, hvor hovedmineraler er kvarts, feltspat, glimmer og granat, og hvor kyanitt er et karakteristisk mineral. Dette er alle stabile og bestandige mineraler. De lyse båndene består hovedsakelig av feltspat og kvarts, mens i de mørke båndene er mørk glimmer og granat anriket. Granaten får en rødbrun farge ved polering. Kyanitten har en lys gråblå farge og kan skimtes som små "nåler" i polert flate. Det opptrer flere typer ertsmineraler i bergarten, blant annet forekommer magnetkis i aksessoriske mengder. Dette er et jernsulfid som kan gi små rustpunkter i kontakt med luft/vann. En bør imidlertid ikke anse dette som et estetisk problem, ut fra at mineralet forekommer så spredt og i så små mengder.

Bergarten har en tett kornstruktur og de enkelte mineralkornene ligger intimt sammenvokst. Bergartens båndete oppbygning fører til anisotrope styrkeegenskaper, dvs. at bergarten vil være sterkest når last påføres normalt bånding / "kløvplan". Dette fremkommer både ved måling av trykkfasthet og bøyestrekfasthet.

I vedlegg er gjengitt en del materialdata for naturstein på bakgrunn av blant annet tidligere prøvinger utført av SINTEF. Av disse sammenstillingene vil det fremgå at undersøkt bergart ligger innenfor gjennomsnittet for f.eks. gneis, og at såvel vannabsorpsjon som styrkeegenskaper ligger fullt på høyde med f.eks. andre norske gneiser og granitter.

Bergartens oppbygning og materialegenskaper tilsier at den bør være egnet til de formål som er tradisjonelle for naturstein.

RESULTATER

Brutto densitet, åpen porøsitet, vannabsorpsjon, bøye- og trykkfasthet

Tabell 1. Resultater brutto densitet, åpen porøsitet og vannabsorpsjon for Atlantic Star.

Prøve nr	Brutto densitet (kg/m ³)	Vann-absorpsjon (vekt %)	Åpen porøsitet (%)
1	2841	0,22	0,6
2	2701	0,29	0,8
3	2896	0,25	0,7
4	2915	0,26	0,8
5	2909	0,19	0,5
6	2840	0,26	0,8
7	2783	0,24	0,7
8	2812	0,28	0,8
Middel	2837	0,25	0,7
Maks.	2915	0,29	0,8
Min.	2701	0,19	0,5
St.avvik	±72,47	±0,03	±0,09
Var.koeff.	0,026	0,130	0,129

Tabell 2. Resultater bøye- og trykkfasthet for Atlantic Star.

Prøve nr		Bøye-fasthet (N/mm ²)		Trykkfasthet (N/mm ²)
1	Normalt	10,4	Normalt	258,6
2	bånding I	12,7	bånding	273,2
3	(se bilde 1)	14,5		234,0
4		14,9		200,4
5		11,3		238,8
6		17,7		209,4
7		15,6		159,3
8		15,3		192,9
Middel		14,1		220,8
Maks.		17,7		273,2
Min.		10,4		159,3
St.avvik		±2,42		±37,38
Var.koeff.		0,172		0,169
1	Normalt	18,4	Parallelt	279,6
2	bånding II	13,6	bånding	273,3
3	(se bilde 2)	15,6		236,0
4		15,3		309,0
5		14,9		264,6
6		16,2		263,7
7		15,0		266,8
8		14,8		273,1
Middel		15,5		270,8
Maks.		18,4		309,0
Min.		13,6		236,0
St.avvik		±1,37		±20,23
Var.koeff.		0,088		0,075

Petrografisk beskrivelse

Makroskopisk beskrivelse

Farge: Båndet; lys gråhvite bånd og mørke bånd med svart og rødbrun farge

Mineraler: Granat, mørk glimmer (biotitt), kvarts, feltspat

Kornstørrelse: Tilsynelatende middelskornet

Strukturer: Båndet; foliert. Båndene har bredde på større enn 10 mm

Andre forhold: Granat karakteristisk mineral. Små rustpunkter forekommer spredt i mottatt prøvemateriale

Mikroskopisk beskrivelse

Mineralsammensetning (anslått i mikroskop)

35 % feltspat (kalifeltspat dominerer over plagioklas)

20 % kvarts

15 % granat

15 % biotitt

5 % kyanitt

3 % rutil

3 % opaker (> 2 % hemoilmenitt og hematitt, i tillegg magnetkis)

2 % lys glimmer

1 % kloritt'

1 % apatitt

Aksessorisk: zirkon, karbonat (etter omvandling av feltspat)

Tekstur:

Bergarten er fin- til middelskornet og ujevnskornet. Absolutt kornstørrelse varierer mellom 0,05 mm til > 5 mm, med gjennomsnitt rundt 0,5 mm. Grunnmassen består av en intim sammenvoksing mellom kvarts og feltspat, hvor kvartsen gjennomgående har mindre kornstørrelse (< 0,1 mm til ca. 2 mm) enn feltspat (0,5 mm til > 5 mm). Både kvarts og feltspat inneholder en del mikroriss, og prøven totalt sett er karakterisert ved tilstedeværelse av en del gjennomskjærende, åpne riss. Dette anses å være relatert til tidligere uttaksaktivitet og bør kunne unngås ved et blokkuttak med f.eks wiresaging.

Granat er et karakteristisk mineral for denne bergarten, og mineralet opptrer med poikilitiske krystaller (dvs. at krystallene har inneslutninger av andre mineraler; vesentlig kvarts). Granat er anriket i de mest glimmerrike båndene, og er typisk "omringet" av mørk glimmer. De mørke båndene er dessuten oppbygd av rutil, erts og kyanitt. Sistnevnte mineral opptrer som tavler med lengde opp til 3 mm, og karakteristisk er at kyanitten er noe nedbrudt, stedvis omvandlet til lys glimmer. Kloritt opptrer som erstatningsmineral etter biotitt og lys glimmer er et omvandlingsprodukt fra feltspat. Bilde 3 og 4 viser karakteristisk mineralopptreden og tekstur for Atlantic Star.

Konklusjon:

Petrografisk bergartsnavn: Gneis (kyanittførende granatglimmergneis)



SINTEF Bygg og miljøteknikk
Bergteknikk

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse: Alfred Getz v. 2B
Telefon: 73 59 31 76
Telefaks: 73 59 47 78

Foretaksnr. NO 948 007 029 MVA

TESTRAPPORT 0407/02

OPPDRAGSGIVER(E)

Fosen Stein
c/o SINTRON
7120 Leksvik

OPPDRAGSGIVERS REF.

Hans Tronstad

PRØVEMATERIALE

Atlantic Star, Åfjord

OPPDRAGETS ART

Frostbestandighet

RAPPORT-/JOURNALNR.	GRADERING	SAKSBEHANDLER (NAVN, SIGN.)	
00036	Fortrolig	Torill Sørlokk / Lisbeth Alnæs	
PROSJEKTNR.	DATO	FAGLIG ANSVARLIG (NAVN, SIGN.)	ANTALL SIDER
22B155.04	04.05.00	Lisbeth Alnæs	3+ vedlegg

OPPSUMMERING

På bakgrunn av de analyser som er utført kan følgende anføres om **Atlantic Star**:

Vannabsorpsjon: 0,22 vekt% (ett døgns vannlagring)

Frostbestandighet:

Det ble ikke registrert noen visuelle endringer ved noen av prøvene under og etter frostforsøket.

De testede prøvestykkene av **Atlantic Star** er frostbestandig etter DIN 52 104. Praktiske erfaringer med liknende typer gneis er forenelig med dette resultatet.

Det henvises forøvrig til testrapport nr. 99075 fra SINTEF.

OPPLYSNINGER VEDRØRENDE OPPDRAGET

ANSVAR- OG TIDSFORHOLD

<i>Oppdragsgiver</i>	Fosen Stein c/o SINTRON 7120 Leksvik
<i>Testlaboratorium</i>	Prøvingene ble utført av LGA, Landesgewerbeanstalt Bayern Dreikronenstrasse 31, D-97082 Würzburg på bestilling fra SINTEF
<i>Ansvarlig for prøvetaking</i>	Oppdragsgiver
<i>Ansvarlig for prøvepreparering og merking</i>	Oppdragsgiver
<i><u>Dato for:</u> Bestilling</i>	Pr. telefon i september 1999
<i>Prøveleverering</i>	Oktober 1999
<i>Preparering</i>	av oppdragsgiver
<i>Testing</i>	02.02.-29.02 2000

PRØVEMATERIALE

<i>Petrografisk navn</i>	Gneis (Kyanittførende granatglimmergneis)
<i>Handelsnavn</i>	Atlantic Star
<i>Sted (steinbrudd)</i>	Åfjord
<i>Leverandør</i>	Fosen Stein
<i>Prøveantall og -dimensjoner</i>	5 kuber - 50 mm x 50 mm x 50 mm
<i>Type prøveoverflate</i>	Saget (noen sideflater på platene var "råhugd")
<i>Prøvemerkning</i>	Ingen
<i>Kommentarer (anisotropi, strukturer etc.)</i>	Båndet gneis med striper og soner som går i hvite, gråsvarte og rødbrune farger.

OPPDRAGETS ART

Prøvenr.	Tittel	Dato utgave
DIN 52 104 - B	Prøving av frostbestandighet - metode B	-

RESULTATER

Frostbestandighet

Frostbestandighet er prøvd etter tysk norm DIN 52 104 – B, hvor metode B indikerer frysing i vann. Det er kjørt 25 sykler, og bestandigheten er vurdert ut fra visuelle kriterier og gjennom måling av eventuelt vekttap.

Resultatet av målingene er gitt i nedenstående tabell.

Prøve nr.	Vannabsorpsjon (vekt%) ¹⁾	Vekttap etter endt frosttest (vekt%)
1	0,23	0,03
2	0,17	0,02
3	0,28	0,00
4	0,21	0,00
5	0,21	0,00
¹⁾ Etter 24 timer vannlagring		

Kommentar:

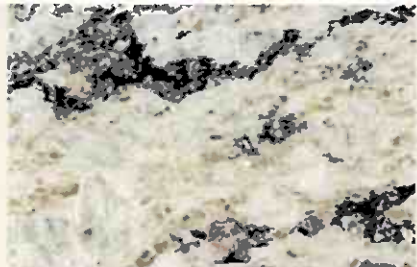
Det ble ikke registrert noen visuelle endringer ved noen av prøvene under og etter frostforsøket.

De testede prøvestykkene av **Atlantic Star** er frostbestandig etter DIN 52 104. Praktiske erfaringer med liknende typer gneis er forenelig med dette resultatet.

ATLANTIC STAR



Fosen Stein AS



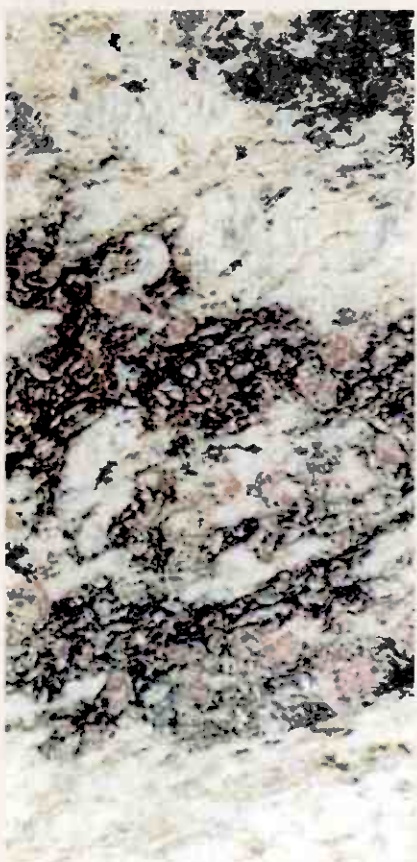
SPEKIFIKASJONER

ATLANTIC STAR

Steintype	<i>Kyanitt-førende granatglimmergneis (gneis)</i>
Bruddsted	<i>Førholmene, Affjord - Sør-Trøndelag</i>
Mineralsammensetning	<i>Feltspat, kvarts, biotitt, granat og kyanitt</i>
Produktets egenart	<i>De røde mineralene er granater mens blåfargen kommer fra kyanittkrystaller</i>
Alder	<i>Ca. 1.800 millioner år</i>
Andre opplysninger	<i>Denne gneisen var opprinnelig et leirrikt sediment avsatt på havbunnen, men den har vært gjennom mange dramatiske hendelser med kraftig omvandling og dannelse av nye mineraler</i>

MEKANISKE EGENSKAPER

Egenvekt	NS-EN 1936/DIN 52102	2837 kg/m ³
Trykkfasthet (normalt bånding)	NS-EN 1926/DIN 52105	221 N/mm ²
Trykkfasthet (parallelt bånding)	NS-EN 1926/DIN 52105	271 N/mm ²
Boyefasthet (normalt bånding)	NS-EN 12372/DIN 52112	14 N/mm ²
Boyefasthet (parallelt bånding)	NS-EN 12372/DIN 52112	16 N/mm ²
Vannapsorpsjon	NS-EN 1936/DIN 52103	0.25 vekt %



Fosen Stein AS er også produsent av flis og plater i naturstein. Saget, slipt eller polert utførelse.



Foruten Atlantic Star kan produkter i Barents Red, Barents Blue, Masikvartsitt, Gabbro Norit og Uralskoye lages.



Fosen Stein AS

Fosen Stein AS, Grande industriområde, N-7120 Leksvik
Telefon 74 85 40 70 - Telefax 74 85 40 61 - Mobil 913 75 789

F O S E N G N E I S



Fosen Stein AS

Fosen Stein AS, N-7120 Leksvik - www.fosenstein.no
Telefon 74 85 40 70 - Telefax 74 85 40 61 - Mobil 913 75 789



SPESIFIKASJONER

FOSEN GNEIS

Steintype	Gneis
Bruddsted	Amundvågen, Leksvik - Nord-Trøndelag
Mineralsammensetning	Feltspat, kvarts og biotitt
Produktets egenart	Rosa gneis med klare striper/bånding
Alder	Ca. 1.800 millioner år
Andre opplysninger	Steinen er lagdelt og egner seg godt til spalting Den spaltede overflaten gir en svart og rød-rosa farge

FROSTBESTANDIGHETSTEST

Vannabsorpsjon	(DIN 52 104 - B) 0,35 vekt %
Frostbestandighet	Det er ikke registrert visuelle endringer etter prøver gjort under og etter frostbestandighetstest

Styrke ved forankringspunkt (fasadekledning):

Tillatte laster ved forankringspunkt (sikkerhetsfaktor=3):

Platetykkelse 30 mm	372 N
Platetykkelse 40 mm	1179 N



Foruten fasadestein lager vi også stor- og småblokk til muring i Fosen Gneis.

Fosen Stein AS er også produsent av flis og plater i naturstein.

Saget, slipt eller polert utførelse.



Foruten Fosen Gneis kan produkter i Atlantic Star, Barents Red, Barents Blue, Masikvartsitt, Gabbro Norit og Uralskoye lages.

FORHANDLER: