

---

Oppdragsgjever:	Voll-Lunde Maskin AS
Oppdrag:	Geologisk forundersøkelse av mulig uttaksområde for plastringsstein, Muggeteigen, Lærdal kommune
Dato:	2015-04-13
Skrive av:	Helge Henriksen
Kvalitetskontroll:	Steinar Nes

---

## GEOLOGISK FORUNDERSØKELSE AV MULIG UTTAKSOMRÅDE FOR PLASTRINGSTEIN, GNR/BNR 46/1, LÆRDAL KOMMUNE

Asplan Viak AS er engasjert av Voll-Lunde Maskin AS til å gjennomføre en geologisk forundersøkelse av et uttaksområde for plastringsstein på gnr/bnr 46/1 i Lærdal kommune. Bakgrunnen er at Direktoratet for mineralforvaltning krever at hele planområdet blir kartlagt av kvalifisert geolog for å vurdere om bergarten egner seg til uttak av plastringsstein og hvor det eventuelt skal foretas prøveuttak. Området ble undersøkt 24.03.2015. I forkant av undersøkelsen ble Asplan Viak orientert pr. epost om prosjektet av Arne Kruhaug, Brucon AS. Området som er aktuelt for uttak er vist på Fig. 1. Under feltbefaringen ble det registrert bergartstype, sprekker, foliasjon (skifrihet) og løsmasseoverdekke. Befaringsruten er vist med blå strek i Fig. 1.

### Geologi

Bergartene i området er prekambriske bergarter tilhørende Jotundekket. Innenfor planområdet er dette gneisaktig anortositt-gabbro som er intrudert av en hvit granodioritt eller kvaartsdioritt, populært kalt trondjemitt (Fig. 2a). Prosentvis fordeling av de to bergartene varierer en del. Nord i feltet er det ca. 50-50, mens anortositt-gabbroen dominerer i den sørlige delen. Stor grad av overdekning gjør det uråd å lage et detaljert kart over variasjonsforholdene. Noe lengre nord langs Årdalsfjorden er det gamle steinbrudd der en har tatt ut hvit granodioritt som murestein, bl.a. til Grand Hotell i Oslo. Anortositt-gabbroen har en utpreget skifrihet/bånding mens den hvite granodioritten er massiv (Fig. 2b).

Anortositt-gabbroen er rik på mineralet plagioklas-feltspat, anslagsvis 70-90%. I tillegg forekommer det mørke mineraler som pyroksen, hornblende og biotitt- avhengig av omvandlingsgrad. Skifrige soner med omvandling er biotitt-førende. Den hvite granitten har anslagsvis rundt 20 % kvarts, ca. 35 % plagioklas-feltspat, ca. 35% kalifeltspat og 5-10 % biotitt. Generelt er densiteten til anortositt-gabbroen noe høyere enn for den hvite granitten (Tabell 1).

Bergart	Tetthet (kg/m <sup>3</sup> )
Gabbro	3150
Anortositt	3000
Granodioritt/Trondjemitt	2700

Tabell 1 Tetthet til sammenlignbare bergarter. Fra NVE (2009)

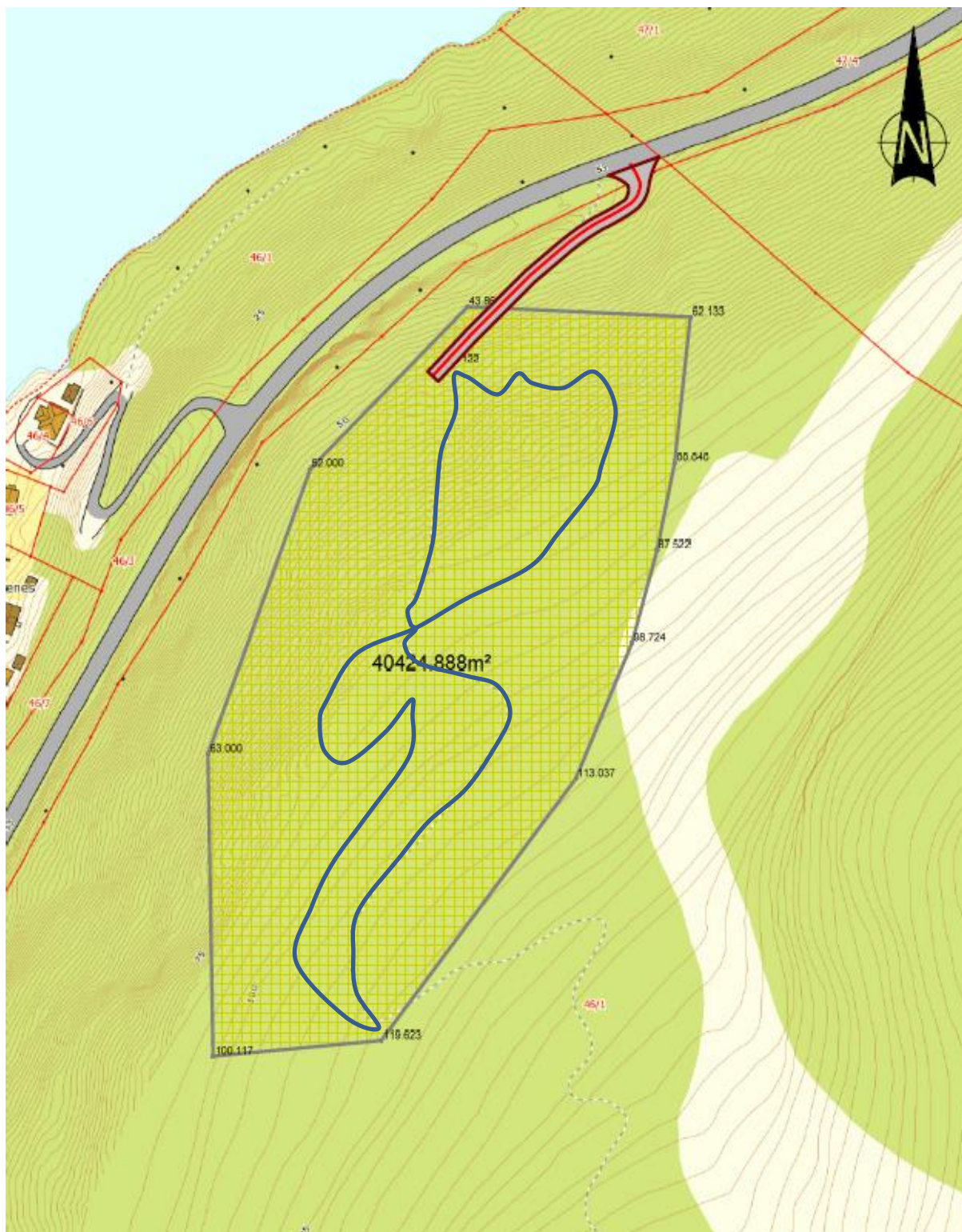


Fig. 1 Kartet viser aktuelt område for uttak av plastringsstein. Befaringsrute vist med blå strek.



Fig.2 a) Gneisaktig anortositt-gabbro i øvre venstre billedkant intrudert av granodioritt, b) granodioritt

Bergartene er gjennomsett av sprekker i flere retninger. Generelt er det moderat avstand mellom sprekkeene, i gjennomsnitt 0.5 – 1 m. Frekvensen av dalsideparallele sprekker antas å avta mot dypet. Den anortosittiske gneisen kan også sprekke opp parallelt med skifrihetsplanene der skifriheten er godt utviklet.

Figur 3 viser stereografisk plott og rosediagram av sprekker og skifrihetsplan. Markerte sprekkeretninger er ØSØ-VNV der sprekker har steilt fall i nordlig eller sørlig retning, og NØ-SV der sprekkeflatene har moderat fall mot SØ eller NV. I tillegg forekommer en del mindre viktige sprekkeretninger eller tilfeldige prekker.

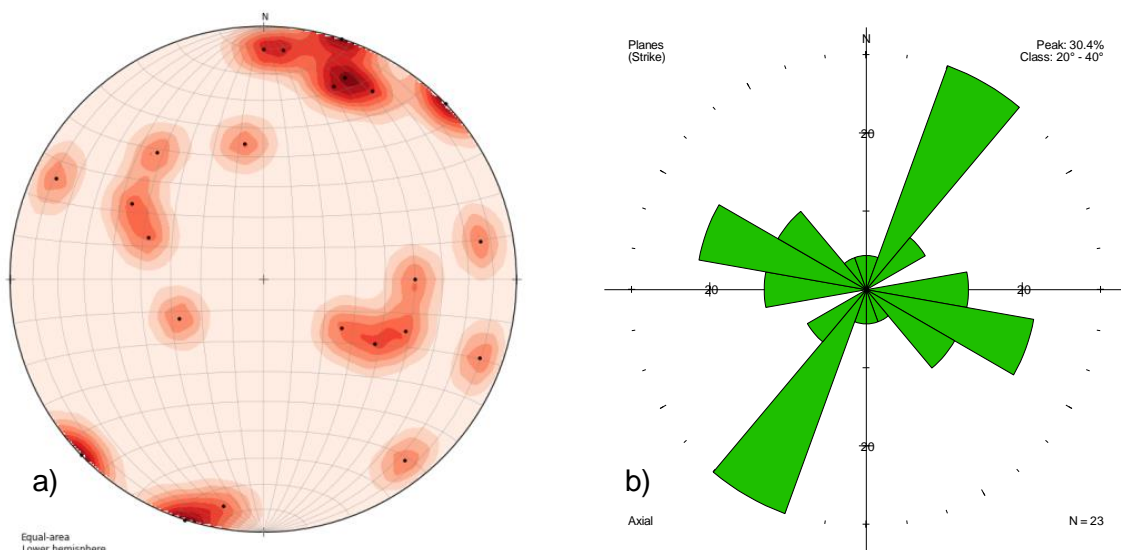


Fig. 3 a) Stereografisk plott av sprekker og skifrihet, b) rosediagram (sirkulært histogram) av sprekker

Den nordlige delen av området har generelt lite løsmasseovedekning. I den sørlige halvdel er det faste fjellet stedvis overlatt av morene og skredmateriale, dels med betydelig tykkelse.

Aktsomhetskartene på skrednett ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)) viser at uttaksområdet potensielt kan rammes av steinsprang, snøskred eller jordskred/flomskred. Ved permanent etablering i området må skredfaren vurderes nærmere.

## Vurdering av forekomsten

NVE-veileder 4-2009 har kriterier for steinmateriale som skal anvendes til plastring. Generelt stilles det krav til tetthet, bestandighet mot forvitring og frost, mekanisk bruddstyrke, blokkform og blokkstørrelse.

### Tetthet

Tetthet er en av de viktigste parametrene for plastringsstein. Generelt må tettheten være høy og stabil. Høy tetthet kan til en viss grad kompensere for mindre utvendige mål og gi mindre blokker tilfredsstillende totalvekt i forhold til plastringseffekt. Vi vurderer at bergartene i uttaksområdet begge tilfredstiller krav om tetthet (jf. tabell 1).

### Bestandighet mot forvitring og frost

Ingen av bergartene har lett forvitrbare mineral som kalkspat og svovelkis, eller mineral med svelleegenskaper. Forutsatt at plastringsblokker som inneholder mye sprekker frasorteres vurderer vi at bergartene i uttaksområdet tilfredstiller krav om bestandighet mot forvitring og frost.

### Mekanisk bruddstyrke

Vi har ikke gjort målinger av trykkfatshet til bergartene, men sprengstein av bergarter som granodioritt og anortositt-gabbro har generelt høy mekanisk bruddstyrke.

### Blokkform

En god plastringsstein skal ha en kantet form og være mest mulig rektangulær (høy blokkighet) med tydelige hjørner. En av sidene bør være tilnærmet plan.

Flate steinblokker har dårlig stabilitet, ettersom de kan være utsatt for undergraving og flyvinge-effekt

Avlange steiner er ugunstig. Flisigheten, forholdet mellom lengste og korteste sidekant bør være moderat (2-3).

Ut fra sprekkeretninger vurderer vi at sprengt stein fra forekomsten vil ha en kantet form og være relativt rektangulære. Blokker fra dagfjellet og de nærmeste metrene under dette kan imidlertid være mer flate grunnet dalsideparallele sprekker. Disse vil avta mot dypere nivå.

### Blokkstørrelse

Ut fra sprekkefrekvens antas  $d_{50}$  til mellom 0.7 og 1 m. Prøveuttak vil gi en nærmere pekepinn på dette. Mindre kornstørrelser vil kunne anvendes som filter mellom sikring/plastring og underlag, eller som puk.

### **Konklusjon**

Det undersøkte området består av gneisaktig anortositt-gabbro og granodioritt. Bergartene vurderes potensielt godt egnet som plastringsstein for bunnplastring og sideplastring. Prøveuttak vil avklare nærmere blokkstørrelse og blokkform. Geologisk sett er bruddområdet i samme type bergarter som steinbruddene på Valeberg og Kaupangerskogen i Sogndal kommune. Disse produserer en del plastringsstein.

Det anbefales prøveuttak for å klargjøre nærmere forventet blokkstørrelse og blokkform. Prøveuttak vil også avklare omfang av eventuelt skifrige soner.

Grunnet løsmasseoverdekning er det området i nord som peker seg ut, prøveområdene A og B.

Her vil en også påtreffe begge bergartene, slik at de ulike typene lettere kan vurderes mot hverandre.

### **Referanser**

Jenssen, L. & Tesaker, E. 2009: Veileder for dimensjonering av erosjonssikringer av stein. NVE-veileder 4-2009.