

Fv. 835 Engeløya lavbru

Ingeniørgeologisk vurdering av masseuttak i Bogen, Steigen

Fv. 835



| Versjon | Dato | Navn | Signatur |
|----------------|------------|-----------------|------------------------|
| Utarbeidet av | 25.03.2020 | Iselin Bakkhaug | <i>Iselin Bakkhaug</i> |
| Kontrollert av | 26.03.2020 | Sølve Pettersen | <i>Sølve Pettersen</i> |

Innhold

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Innledning..... | 3 |
| 1.1 | Geoteknisk kategori..... | 4 |
| 2 | Topografi | 5 |
| 3 | Geologi..... | 6 |
| 3.1 | Strukturgeologi og oppsprekking | 6 |
| 4 | Ingeniørgeologisk vurdering (tolkning) | 7 |
| 4.1 | Utforming av steinbruddet..... | 7 |
| 4.2 | Blokkdimensjoner..... | 7 |
| 4.3 | Sprengningsopplegg | 8 |
| 4.4 | Anvendelse av bergmasse | 8 |
| 5 | Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA)..... | 9 |
| 6 | Konklusjon | 10 |
| 7 | Referanser | 11 |

Vedlegg

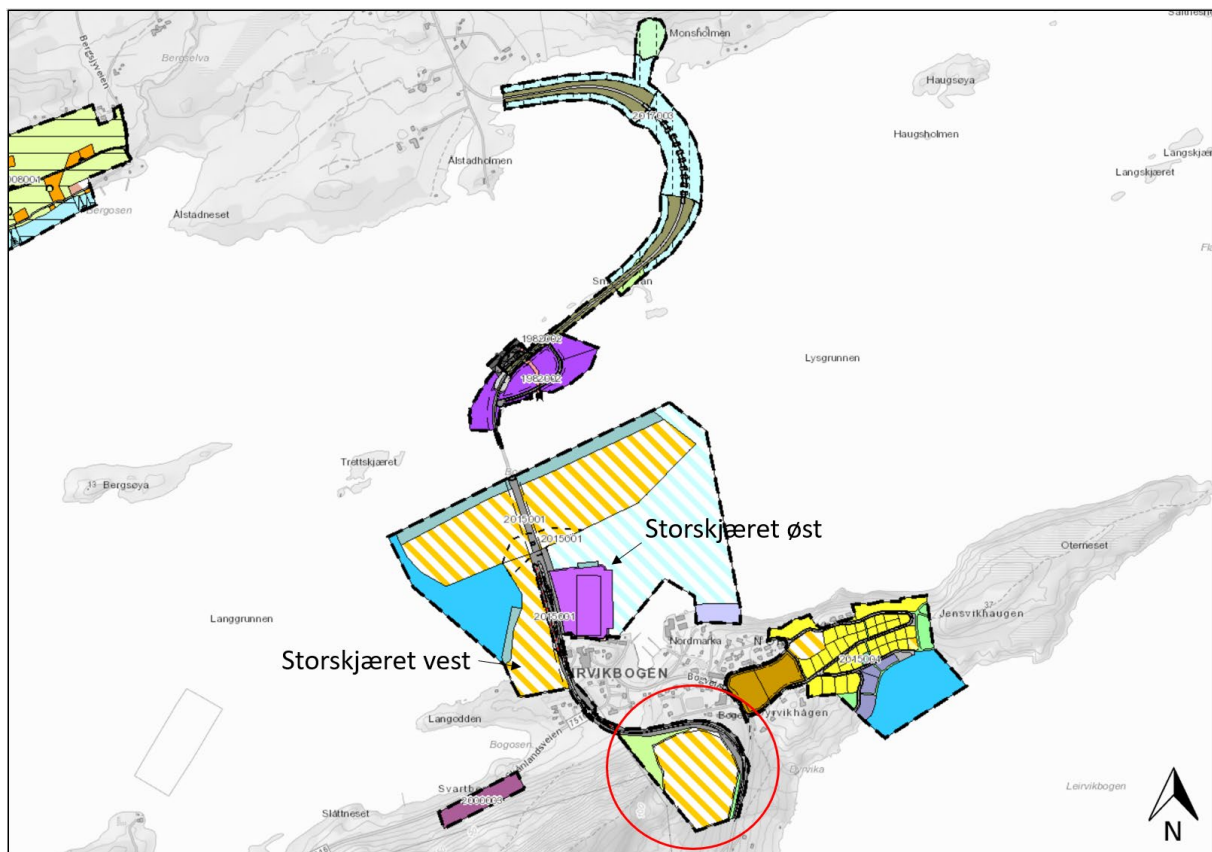
1. Plan og profiltegning, Alternativ 2, linje 12100 (fra reguleringsplan)
2. Rapport mekaniske analyser, LA-MD

1 Innledning

Nordland fylkeskommune planlegger ny lavbru fra Ålstaðøya over til Engeløya på grunn av at dagens bro har store skader på betong og armering. Ny bru planlegges og bygges ved siden av eksisterende bru og deretter rive eksisterende bru etter at trafikken er flyttet over.

Etter oppdrag fra avdeling utbygging, prosjektområde Salten, ved prosjektleder Silje Aune, har geolog Iselin Bakkhaug ved avdeling Plan og forvaltning utført vurdering av bruk av masser tilknyttet vegfylling og plastring i sjø for ny lavbru over til Engeløya, Steigen.

Det er regulert et område i Bogen, rett sør for Engeløy, til bruk som masseuttak, se figur 1. Stein herfra ble brukt til å bygge ut fylling i sjø i forbindelse med utbygging av lakseslakteri ved Storskjæret øst og vest, rett sør for Engeløybrua. Det ble gjennomført befaring i området den 10.03.2020 av Iselin Bakkhaug, Ole Jakob Dovland, Nana Yaw Agyei-Dwarko og Silje Aune i Nordland fylkeskommune. Det lå en del snø i terrenget, noe som stedvis gjorde undersøkelsene vanskelige i og med at berggrunnen noen steder var tildekket.



Figur 1. Utklipp fra Nordlandsatlas [4] som viser vedtatte reguleringsplaner i området. Området innenfor rød sirkel, er masseuttaket i Bogen (del av reguleringsplan for Bogøy næringsområde).

Denne rapporten beskriver bergmassekvaliteten til glimmerskiferen i masseuttaket i Bogen, og hvordan denne egner seg til bruk som plastringsstein og vegfylling.

Figur 2 viser nødvendig blokkstørrelse for dekklag og filterlag til vegfyllingen. Denne er hentet fra forprosjektrapport laget av Efla AS [1].

2 Topografi

Det aktuelle området for det nye steinbruddet ligger i Bogen, rett sør for Engeløybrua, og utgjør et regulert areal på omtrent 55,2 daa. Masseuttaket ligger ved foten av Jamtfjellet og består av fjell kledd med myr/åpen løvskog. Uttaksområdet strekker seg fra 37 moh i bunnen av det avsluttede masseuttaket mot fylkesvegen og opp til ca. kote 80 ved uttaksgrensa i vest [7].

Det er et område på omtrent 4500 m² mellom masseuttaket og fylkesvegen, som kan brukes til mellomlagring og sortering av blokker. Se figur 3.

Det er vanskelig å anslå løsmasstykkelse da store deler av terrenget var dekt med snø, men 1-2 m med løsmasser må påregnes.

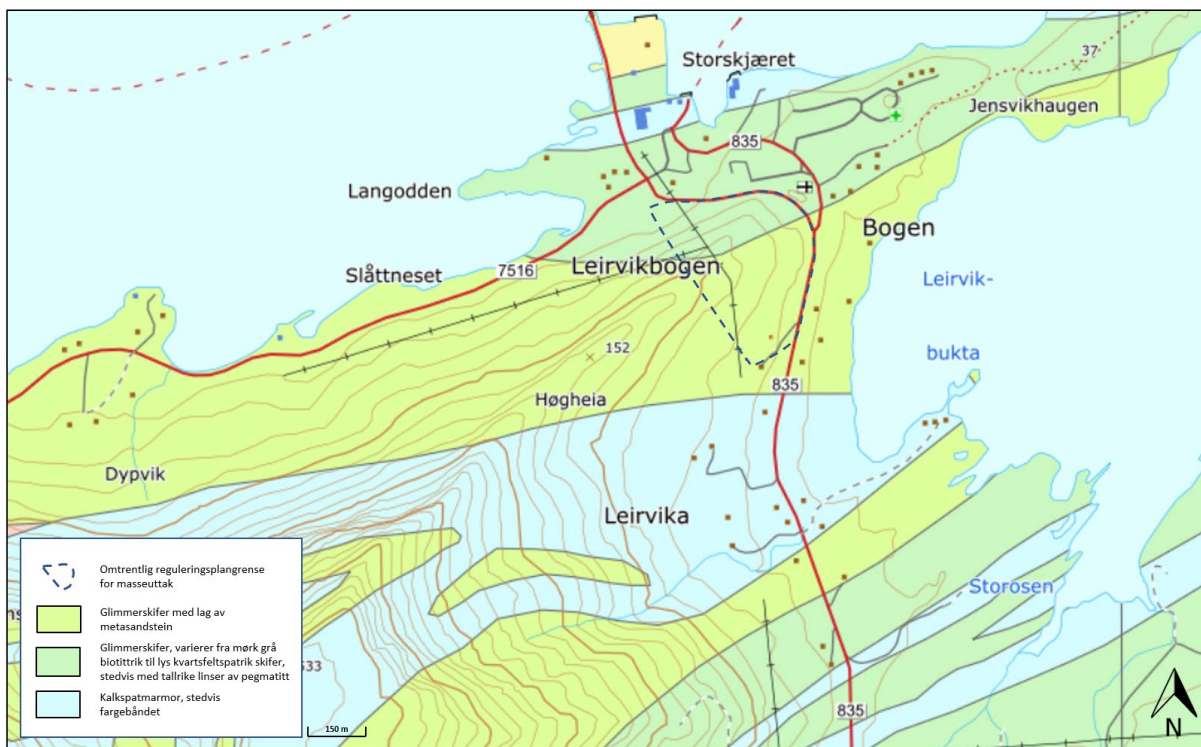


Figur 3. Utklipp fra Google Earth [9] som viser masseuttaket og området som kan brukes til sortering og eventuelt knusing av masser.

3 Geologi

I henhold til NGU sitt berggrunnskart består berggrunnen i området av glimmerskifer med lag av metasandstein og glimmerskifer som varierer fra mørk grå biotittrik til lys kvartsfeltspatrik skifer, stedvis med tallrike linser av pegmatitt [3], se figur 4.

Observasjoner av berggrunnen i felt stemmer bra med NGU sitt berggrunnskart, men bergartsskillet som er tegnet inn i NGU sitt kart ble ikke observert i felt. Det ble observert at bergarten har et høyt innhold av glimmermineraller.



Figur 4. Berggrunnskart med inntegnet reguleringsplangrense for masseuttak [3].

3.1 Strukturgeologi og oppsprekking

Det er 2 tydelige sprekkesett i området hvor masseuttaket er og et mindre tydelig. Det ene sprekkesettet er foliasjonen F1, og framstår som det mest fremtredende sprekkesettet. Det andre sprekkesettet, S1, går vinkelrett på foliasjonen og danner vertikale søyler. Sprekkesettet S2 kutter søylene opp i tilnærmet rektangulære blokker, dette sprekkesettet er mer diskontinuerlig enn de andre. Alle sprekkesettene kan ses i figur 5.

F1: NNØ-SSV strøk, med fall på omtrent 70°, sprekkeavstand omtrent 0,3-1 m

S1: NNV-SSØ strøk, med fall på omtrent 80°, sprekkeavstand omtrent 0,5-1 m

S2: Varierende strøkkretning, da sprekkesettet er tilnærmet horisontalt og diskontinuerlig, sprekkeavstand omtrent 0,5-1 m.

Graden av oppsprekking i masseuttaket varierer noe. Enkelte områder vil kunne være for oppsprukket til å ta ut tilstrekkelig stor blokk.



Figur 5. Foto av masseuttak i Bogen med inntegnet foliasjon og sprekkeseett.

4 Ingeniørgeologisk vurdering (tolkning)

4.1 Utforming av steinbruddet

Det eksisterer allerede en plan for utforming av masseuttaket som er beskrevet i områderegeringsplanen for Bogøy næringsområde [7].

Utdrag fra Driftsplan Bogen masseuttak [7]:

«Uttak vil skje ved å sprengne paller med en høyde på inntil 15 meter og en bredde på inntil 12 meter. Uttaket vil bli sikret med gjerder på topp i uttaksperioden.

Veggvinkel forutsettes utformet slik at det er mulig å gå opp og ned skråningen etter at uttaket er avsluttet og området istandsatt.»

Løsmasser som fjernes i forbindelse med steinuttaket, bør legges til side, slik at de kan benyttes til tildekking ved avslutning av bruddet.

4.2 Blokkdimensjoner

Blokkdimensjonen ved uttak av berg bestemmes av bergmassens kvalitet og oppsprekking, samt sprengningsopplegget. Største blokk skal ha en blokkstørrelse på 1,7 tonn, noe som tilsvarer omtrent 0,6 m³ for en glimmerskifer. Observasjoner i masseuttaket viser tre sprekkeseett som krysser hverandre slik at bergmassen danner helleformede blokker. Plastringen ved lakseslakteriet viser blokker (på godt over 2 m³) med helleform, se figur 6.



Figur 6. Foto av plastring ved lakseslakteriet på Storskjæret vest. Blokkene på bildet viser en helleform, som egner seg godt til plastring.

4.3 Sprengningsopplegg

Sprengningsopplegget har stor betydning for hvor mye blokk som kan forventes og hvor stor blokk som kan produseres. Det er derfor viktig at det lages en sprengningsplan som gir gunstig størrelse og fasong på plastringsstein. Det vil være nødvendig å justere sprengningsopplegget underveis, slik at riktig blokkstørrelse oppnås. Glimmerskifer er en bergart som erfaringsmessig kan være tungsprengt. I tillegg består bergmassen av enkelte gjennomsettende sprekkesett som begge er hensyn som bør tas med i vurderingen når sprengningsplan utarbeides.

4.4 Anvendelse av bergmasse

Som nevnt i innledning, ble fylling for lakseslakteri bygd av steinmasser fra Bogen. Fylling og plastring ved Storskjæret vest ble bygd ut av entreprenør Ottar Bergersen & sønner AS. Prosjektleder for

denne utbyggingen, Alexander Tande, kunne informere om at steinen i Bogen ble brukt til både fyllmasse og plastringsstein. Hans erfaring var at steinen var god å bruke til plastring. Det var ikke problemer med å sprengne ut den blokkstørrelsen som det var behov for. På Storskjæret vest ble det på vestsiden av fyllingen prosjektert plastring med min. 2 tonn store blokker og skråningsutslag 1: 1,3 [11]. Tande kunne informere om at de hadde brukt blokker som var større enn disse og. De hadde også brukt stein fra Bogen til fyllmasser, men det høye glimmerinnholdet i bergarten førte til at steinen lett ble nedknust i øvre deler av fyllingen, og på dager med nedbør, ble anleggsområdet noe gjørmete.

Best egnet som masser til fyllinger er forholdsvis storfallen stein med kubisk form og jevn størrelsesfordeling uten betydelig innhold av subbus [8]. For å sikre at vegfyllingen opprettholder krav til finstoffinnhold, er det viktig at behandlingen av topplaget i vegfyllingen beskrives i konkurransegrunnlag. Behandling av steinmaterialene kan utføres på to måter:

1. Fjerne de oppknuste toppmassene på vegfyllingen før overbygning veg legges, eller
2. Vente med å legge ut siste meteren av vegfyllingen til rett før overbygningen på veggen legges. Dette for å unngå mest mulig anleggstransport over massene.

Laboratorieanalyser av Los Angeles-verdi (LA) og Micro Deval-verdi (MD) viser at materialene ikke tilfredsstiller krav til bære- eller forsterkningslag (se vedlegg 2).

Knust berg til frostsikringslag skal være knust i en kontrollert produksjon for å oppnå riktig størrelse i henhold til krav i N200 [10]. Det er ikke krav til steinkvalitet, men det er viktig at steinen er av så god kvalitet at kravene til steinstørrelse opprettholdes. Det antas at massene kan brukes til frostsikringslag, da LA-verdien tilsier at massene ikke vil bli helt nedknust.

Det er ikke funnet masser som er god nok til bruk som forsterkningslag i kort nærhet til prosjektområdet. Med bakgrunn i at det er en relativt liten mengde masser som trengs, og grei tilgang på båttransport/ilandføring i nærheten, vurderes det til å være mest lønnsomt å kjøpe inn masser til forsterkningslag.

5 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA)

Risikomomenter som skiller seg ut i dette prosjektet er først og fremst forbundet med sprengning og støy i nærhet til veg/trafikk og bebyggelse. Nedenfor følger en del forhold som må tas hensyn til. Listen er ikke uttømmende.

- God tildekning av salve er viktig for å unngå sprut.
- Føringer i henhold til tidspunkt for sprengning og støyintensivt arbeid er beskrevet i reguleringsplanen for Bogen masseuttak [7], og arbeid må planlegges ut fra det.
- Vibrasjoner må tilpasses konstruksjoner i nærheten. Det området som det foreløpig er tatt ut masser fra, ligger omtrent 120 -200 m fra bebyggelse. Det kan bli aktuelt å ta ut masser som ligger nærmere bebyggelse, på det minste 60 m unna. Det anbefales i så fall å ta en bygningsbesiktigelse ved nærliggende bebyggelse i forkant av sprengningsarbeider, for å ha oversikt over eventuelle sprengningsinduserte skader.
- Det må påregnes kortere perioder med stengning av fylkesvegen forbi uttaksområdet for gjennomkjøring. Det forutsettes da at gjennomgangstrafikken i retning Engeløya kan ledes gjennom sentrum i Bogen [7].
- Det må påregnes en del trafikk i forbindelse med transport av masser fra uttaket og fram til området som skal fylles ut, som ligger omtrent 2 km fra uttaksstedet.

6 Konklusjon

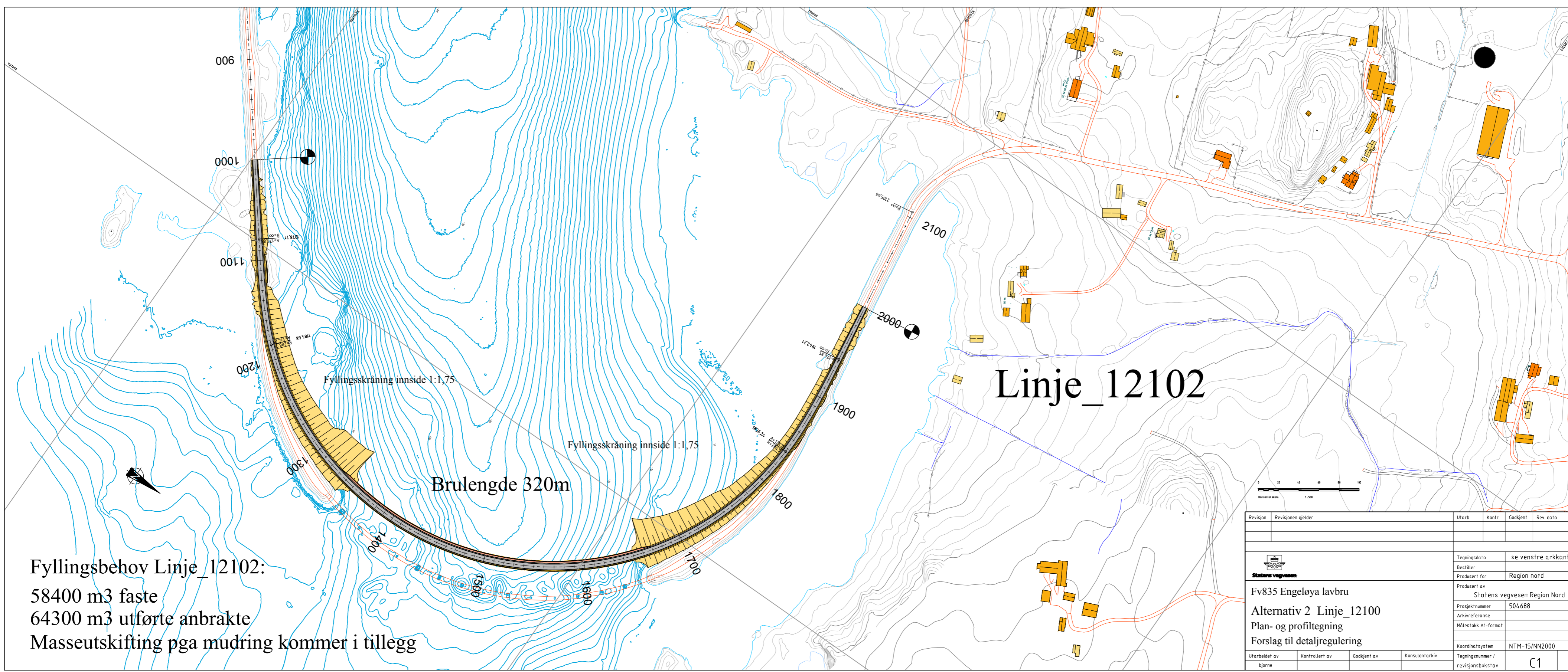
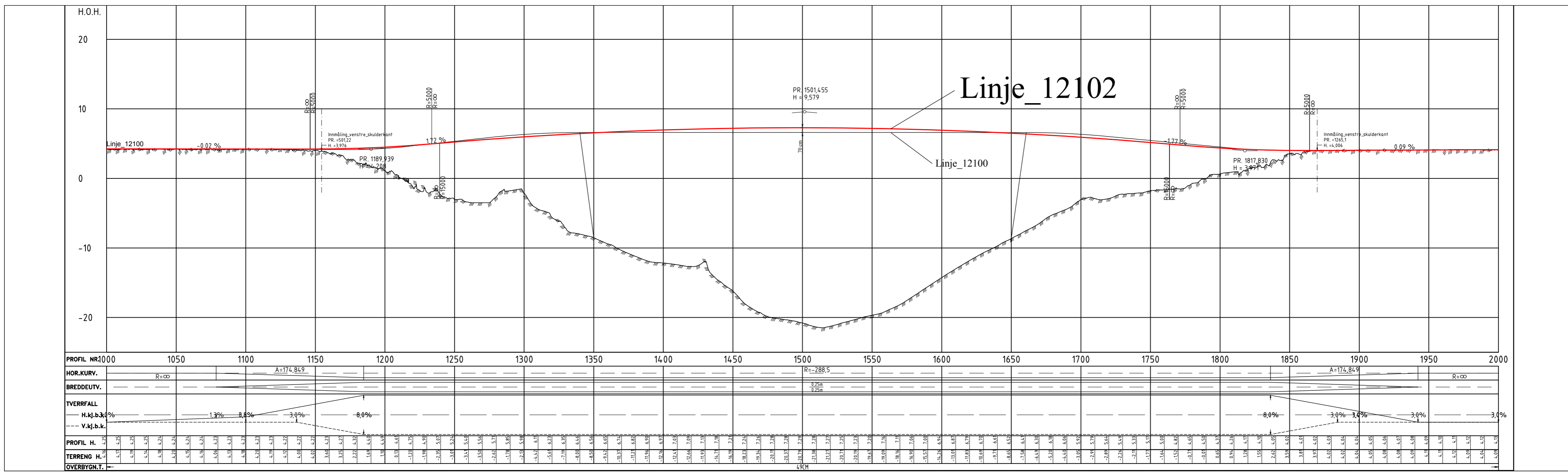
Bergmassene i masseuttaket i Bogen egner seg godt til bruk som plastrings-stein. Den kan også benyttes til vegfylling, men på grunn av at steinen lett knuses ned, må håndteringen av det øverste laget i vegfyllingen beskrives i konkurransegrunnlaget.

Laboratorieanalyser av Los Angeles-verdi (LA) og Micro Deval-verdi (MD) viser at materialene ikke tilfredsstiller krav til bære- eller forsterkningslag. Men det antas at massene kan benyttes til frostsikringslag, da LA-verdien tilsier at massene ikke vil bli helt nedknust.

Vurderinger av bergmasser i nærheten av prosjektområdet tilsier at det antagelig er mest lønnsomt å kjøpe inn masser til forsterkningslag

7 Referanser

1. Forprosjektrapport Fv. 835 Engeløya Lavbru (2020). Efla AS. Krzysztof Meixner, 4210-049-SKY-001-V01.
2. Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). http://geo.ngu.no/kart/grus_pukk/ Hentet 20.02.2020
3. Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). Berggrunnskart fra <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/> Hentet 20.02.2020
4. Nordlandsatlas: <https://nordlandsatlas.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=24f9d0da0acf4828adc653d68c33e2b4> Hentet 20.02.2020
5. Fv.835 – Engeløy ny lavbru. Geologisk rapport til reguleringsplan (2020). Statens vegvesen, v/Finn Sverre Karlsen, 50934-GEOL-32
6. Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-1+NA:2008: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.
7. Områdereguleringsplan for Bogøy næringsområde (2016). Driftsplan Bogen masseuttak. Plankontoret.
8. Statens vegvesen (2012). Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skrånninger.
9. Google Earth: <https://earth.google.com/web/@67.89679697,15.19585347,55.24170007a,775.68634021d,35y,0h,0t,0r> Hentet 24.03.2020
10. Statens vegvesen (2018). Håndbok N200 Vegbygging. Normal
11. Tegning av fylling og plastring, Storskjæret vest (2016), Rambøll



| Revisjon | Revisjonen gjelder | Utarb. | Kontr. | Godkjent | Rev. dato |
|---|--------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------|
| | | | | | |
| | | Tegningsdato | se venstre arkant | | |
| Fv835 Engeloja lavbru Alternativ 2 Linje_12100 Plan- og profiltegning Forslag til detaljregulering | | Bestiller | Region nord | | |
| | | Prosjektnummer | 504688 | | |
| | | Arkivreferanse | | | |
| | | Målestokk A1-format | | | |
| | | Koordinatsystem | NTM-15/NN2000 | | |
| Utarbeidet av | Kontrollert av | Godkjent av | Konsulentarkiv | Tegningsnummer / revisjonsbokstav | C1 |



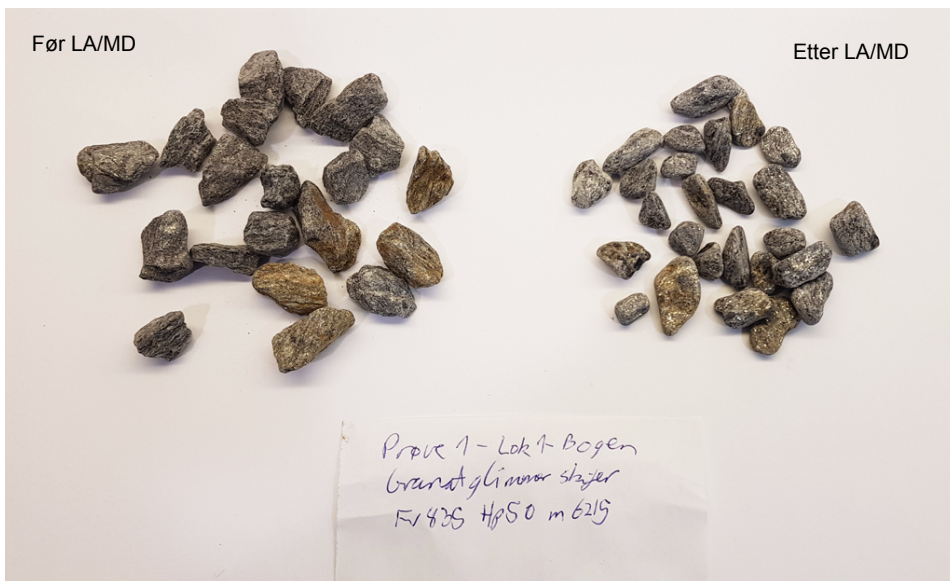
Rapport mekaniske analyser

| | | | | | | | |
|----------------|---------|------|---------------------------------|---------------|--|------|--|
| Oppdragnr. | 5180262 | Navn | Fv. 835 Bru Engeløya - reg.plan | Massetaknr. | | Navn | |
| Vegprosjektnr. | 504688 | Navn | Fv. 835 Bru Engeløya - reg.plan | Grenseverdir. | | Navn | |
| Kundenr. | | Navn | | Fraksjon (mm) | | Dato | |

| Kategori/Serie | | | | | | | <20µm | <63µm | LA | M _{DE} |
|----------------|------------------|------------|----------------|---------|-----------|----------|-------|-------|----|-----------------|
| | | | | | | Øvre | | | | |
| Oppdrnr. | Pr.nr. | Dato | Sted | Kundenr | Stedskode | Prfnedre | | | | |
| 5180262 | 1 _(B) | 03.10.2018 | Fv835 m6215 | | | | | | 45 | 34 |
| 5180262 | 2 _(B) | 03.10.2018 | Batterie Dietl | | | | | | 22 | 13 |

Merknader:
Materialet er labknust før analyse

| Forkortelse | Beskrivelse |
|-----------------|-------------------------|
| LA | Los Angeles-verdi |
| M _{DE} | Micro-Deval-koeffisient |



Laboratorium: Regionlaboratoriet Bodø - henhold til H014 labprosess: 14.432, 14.434, 14.439, R210.123, R210.131, R210.141, R210.142, R210.143, R210.144

Prøveoppar: (B) Bygherre (E) Entreprenør (P) Produsent