

N_RIG_02_Befaringsnotat fra 05.06.2024

Opprettet av: Gunnar Birgisson

Dette notatet gir en oversikt over befaringen ved søndre landkar for Arlien bru, 05.06.24. Til stede på befaringen var Jure Kokosin, Ole Søreng Andersen, Mats Norhaug Carlstrand, Magne Aanstad Bjertnæs og Gunnar Birgisson.

Geologi

Kvartærgeologi

Basert på NGU kvartærgeologisk kart er det kartlagt morene rundt brufundamentet på sørsiden av elva Gausa og elveavsetning på nordsiden av elva. Se figur 1. På sørsiden er det kartlagt tynn/usammenhengende morene omringet av tykkere morene. På nordsiden er det kartlagt ca. 300-400 m bredt belte med elveavsetning som overligger eldre breelavsetning, med morene i underkant, se figur 1. Grunnboringer i området viser at elveavsetningen på nordsida av elva er > 20 m tykk ved nordre landkar. På løsmassekartet er det visst tidligere elveløp ca. 50-100 m nord (øst) for elva. Det indikerer at løsmasseykkelsen er sannsynligvis enda større lenger øst for elva, enn det som er registrert i totalsonderingene. Løsmassekartet i figur 1 viser ikke bergblotninger på sørsiden av elva, men det er registrert berg i dagen i dette området, langs veiskjæringen og elveløpet samt landkaret.

At det er registrert berg i dagen ved søndre landkar og > 20 m løsmasser ved nordre landkar betyr at berggrunns-topografien faller brått mot nordøst.

Berggrunn

Basert på NGU nettbasert berggrunnskart består berggrunnen i området av sedimentære bergarter Gråvakke og skiver i veksling (> 800 million år) tilhørende Brøttumformasjonen. Se figur 2. Strukturmålinger på berggrunnskartet i området mellom Gausa og Glomma viser lagdeling med retning ØNØ-VSV og med slakt 10-15° fall mot hovedsakelig nord, men det er også registrert slakt fall mot sør.

Det ble observert berg i dagen helt ned til elvebredden på begge sider av landkaret på sørsida av elva. Bergarten er hovedsakelig nokså massivt og lite forvitret i overflaten, men stedvis er forvitningsgraden større og der er berget lett å skrape vekk med hammer. Det er utført sprekkemålinger på sørsida av elva. Det er registrert 4 sprekkesett i bergmassen. Se tabell 1. Strøket er målt slikt at sett i strøk-retningen er fallet til høyre. Figur 3 viser kontur polplott og storsirkler for sprekkesettene. Figur 4 viser poler for alle sprekkeregistreringene. Figur 5 viser området for poler og storsirkler for sprekkesettene samt gjennomsnitt fall og fallretning for de 4 sprekkesettene. Figur 6 viser sprekkerose for bergmassen.

Tabell 1: Sprekkesett

Sprekkesett	Fall [°]	Fallretning [°]	Strøk [°]	Antall registreringer
S-1	23	19	289	11
S-2	85	64	334	3
S-3	88	295	205	5
S-4	84	169	79	5

Bergmasseparametere

Det er ikke funnet testresultater for Gråvakke i SINTEF/NTNU test-database. I programmet RocProp fra Rocscience er det internasjonale testresultater for Gråvakke. Testresultatene for Gråvakke, hovedsakelig fra N-Amerika er vist i Tabell 2.

Tabell 2

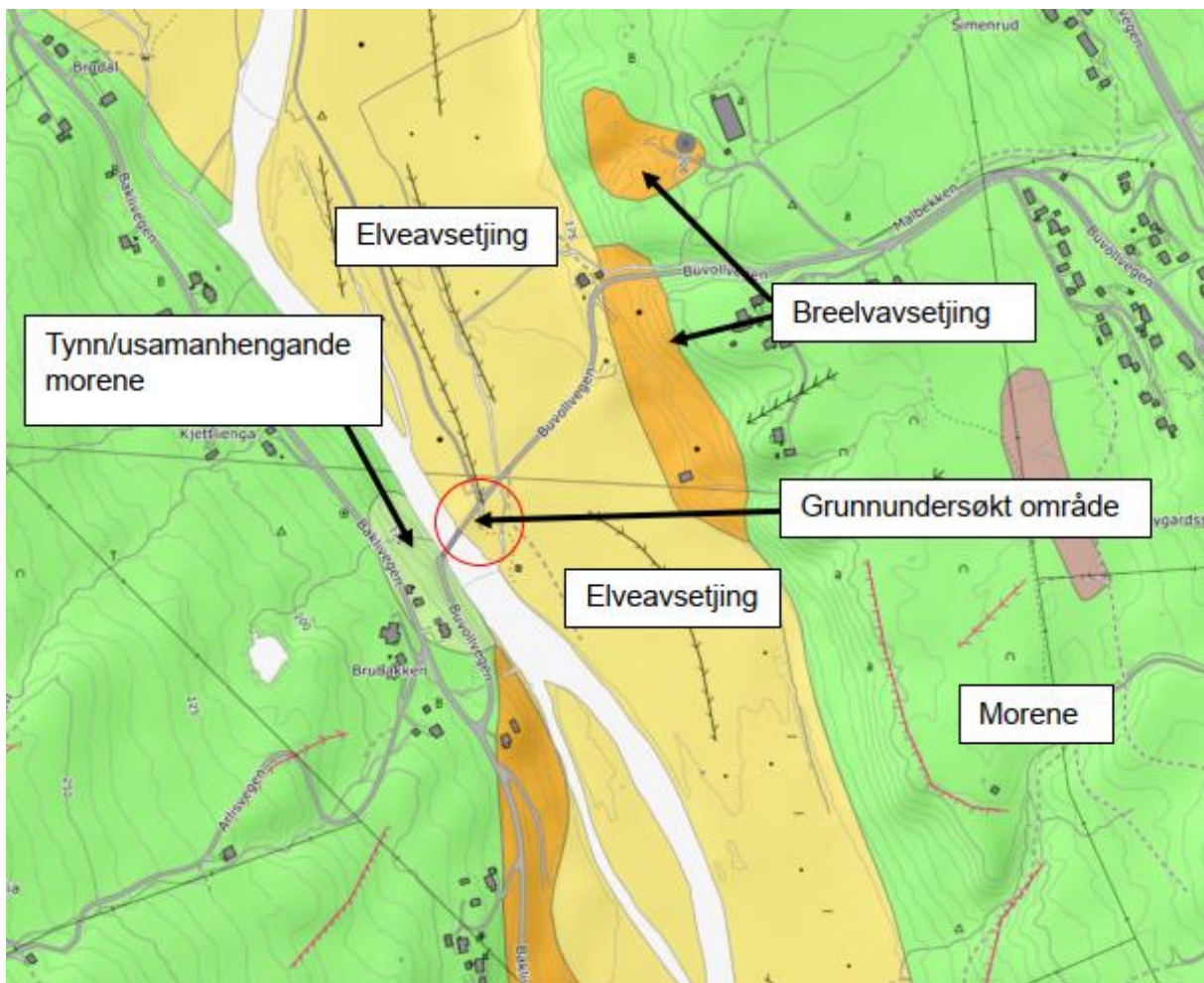
Bergart	Enaksial trykkfasthet	Youngs modulus	Poisson's tall	Strekstyrke
Gråvakke	105 MPa	27,4 GPa	0,13	13,4 MPa

Anleggsbeskrivelse

Bergoverflata har en ca. 2-3 m skrent på oppstrøms siden og ca. 4-5 m høy skrent på nedstrøms siden. Det er ukjent bergoverflate bak landkar, men det antas at bergoverflata følger samme form som det er på siden av landkaret i dag.

Bergskjæringen på oversiden av veien må utvides med sprengning eller pigging. Bergskjæringer er ca. 5-6 m høy på det høyeste og minsker mot landkaret til ca. 3 m. Veiskjæringen må kontursprenges. Forbolter kan vurderes. Veiens kant og støttemur bort fra bergskjæringen på nedre siden av veien ligger fast.

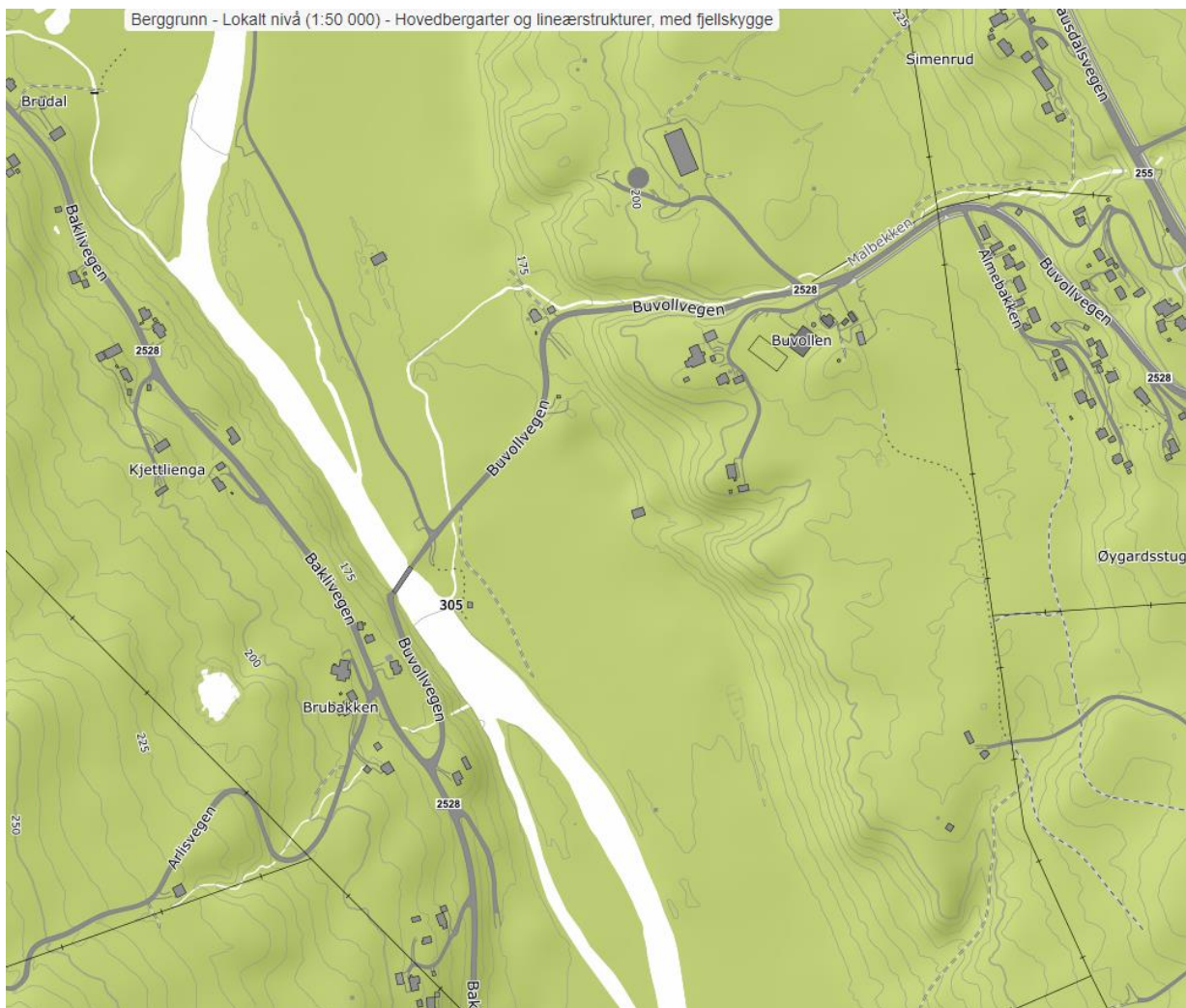
Det foreslås å sprengre ut et planum og direktefundamentering på berget. Det bør være tilstrekkelig å sprengre ut 1-2 meter inn fra elva. Det må vurderes å bruke fjellbolter som dybler for fundament, endelig omfang tas under utførelse med Entreprenør. Bergskjæringen er anbefalt å sikre med vertikale forbolter bak sprengningslinja før sprenging. Det anbefales sømboring og kontursprengning. Det er planlagt å støpe mot bergskjæringen i bakkant for å unngå erosjon.



Figur 1: Kvartærgeologisk kart ved Arlien bru.

Geological Strength Index (GSI) for bergmassen er estimert i felt som GSI=60. Med kontursprengning og sømboring er det antatt forstyrrelsesfaktor $D=0,5$ for sprengningsinduserte sprekker i bergskjæringen.

For å beregne bergmassens enaksial trykkfasthet, deformasjonsmodulus og Global strength er det brukt beregningsprogrammet RSDData fra Rocscience. Bergmassens bæreevne beregnes ut ifra $\text{Global strength}/2$, dvs med partialfaktor på 2. Beregningsresultatene vises i Tabell 3. Bergmassens bæreevne er 11,6 MPa basert på RSDData.



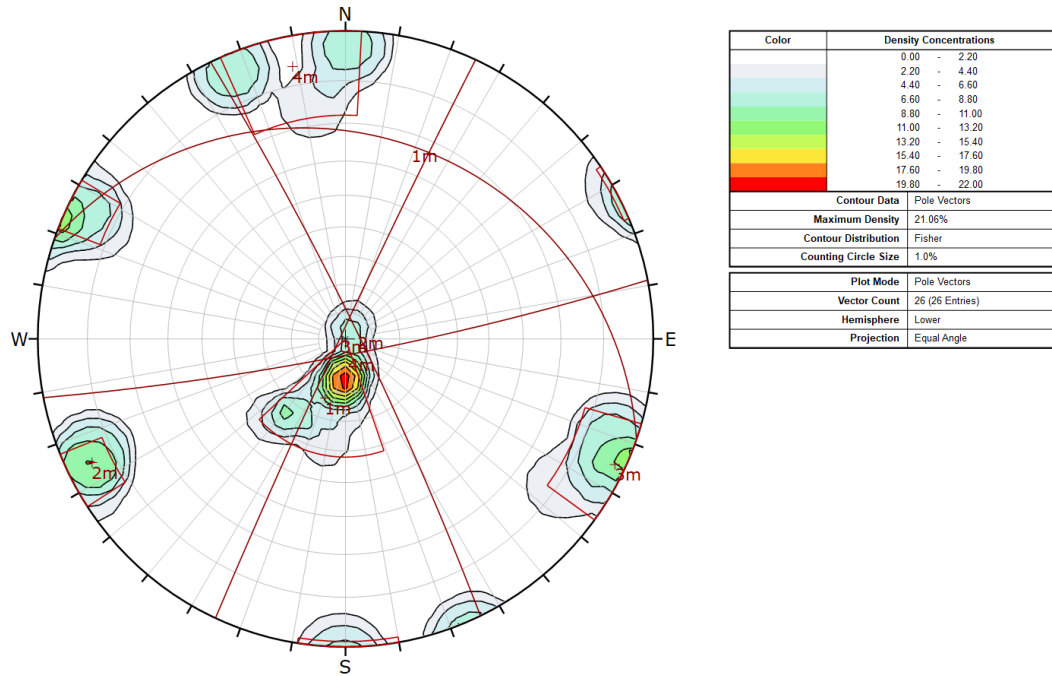
305 Gråvakke

Figur 2: Berggrunnskart: Bergarten tilhører Brøttumformasjonen og består av gråvakke og skifer i veksling

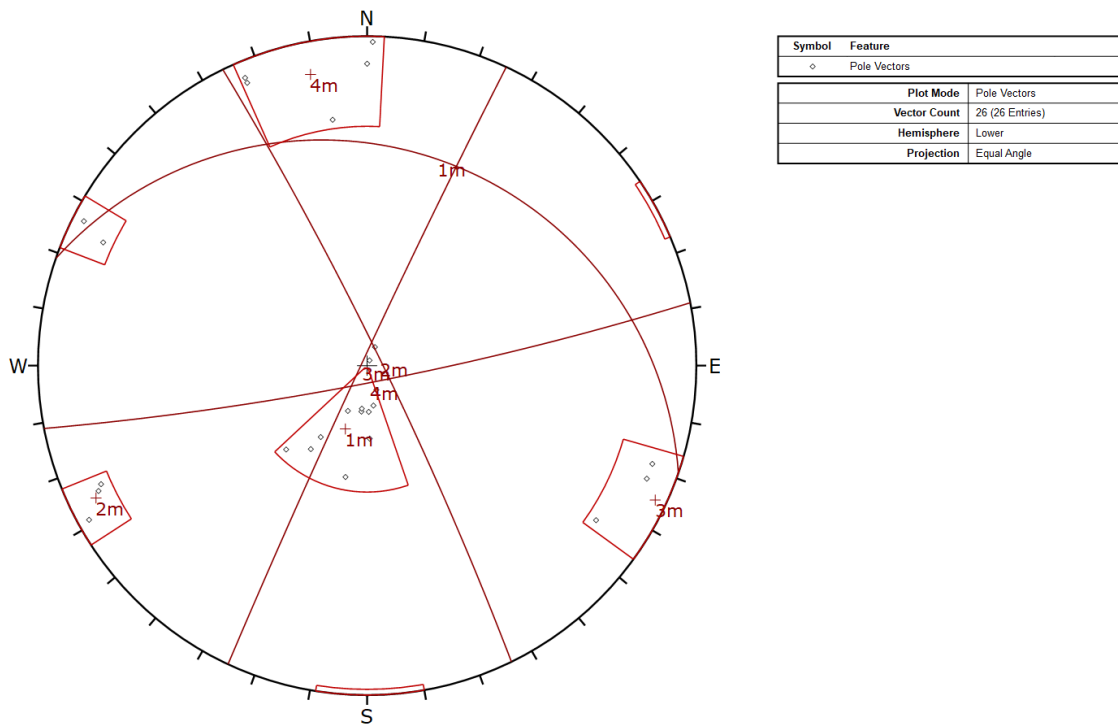
Tabell 3: Bergarts- og bergmasseparametere for gråvakke

30.09.2024

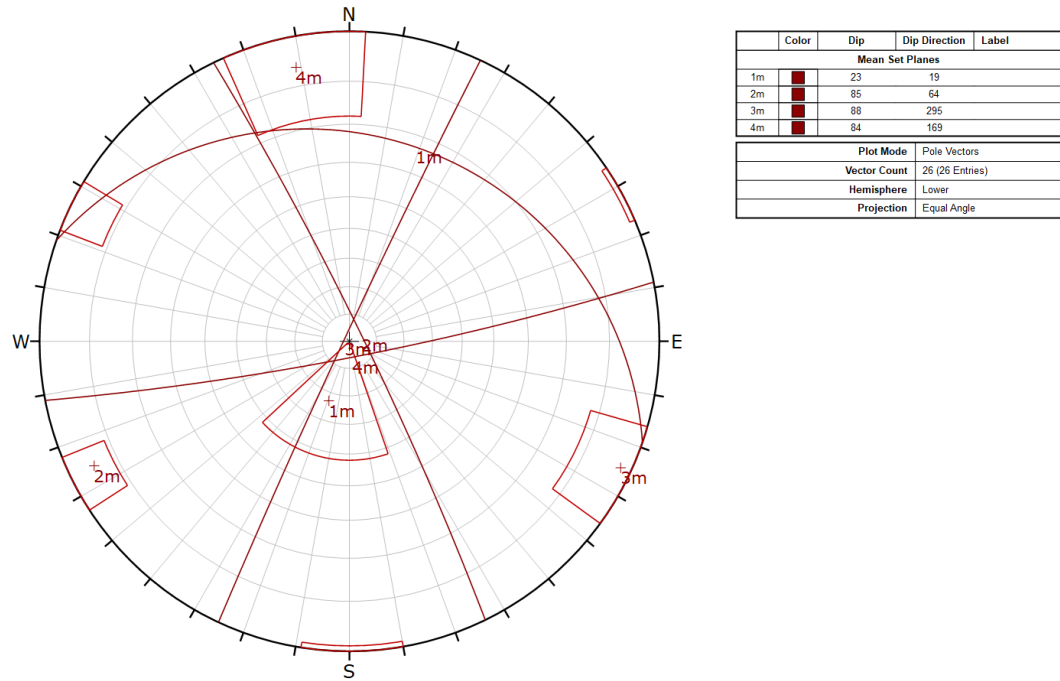
Gråvakke	
Hoek Brown Classification	
UCS of intact rock (MPa)	105
GSI	60
mi	18
disturbance factor	0.5
Intact Modulus (MPa)	27375
Hoek Brown Criterion	
mb	2.679
s	0.00483
a	0.503
Rock Mass Parameters	
tensile strength (MPa)	0.189
uniaxial compressive strength (MPa)	7.186
global strength (MPa)	23.268
modulus of deformation (MPa)	7443.036
Failure Range Envelope	
application	General
sig3max (MPa)	26.25
Mohr Coulomb Fit	
cohesion (MPa)	6.12
friction angle (°)	34.507



Figur 3: Viser kontur pol-plott for de 4 sprekkesettene samt sprekkesettene storsirkler

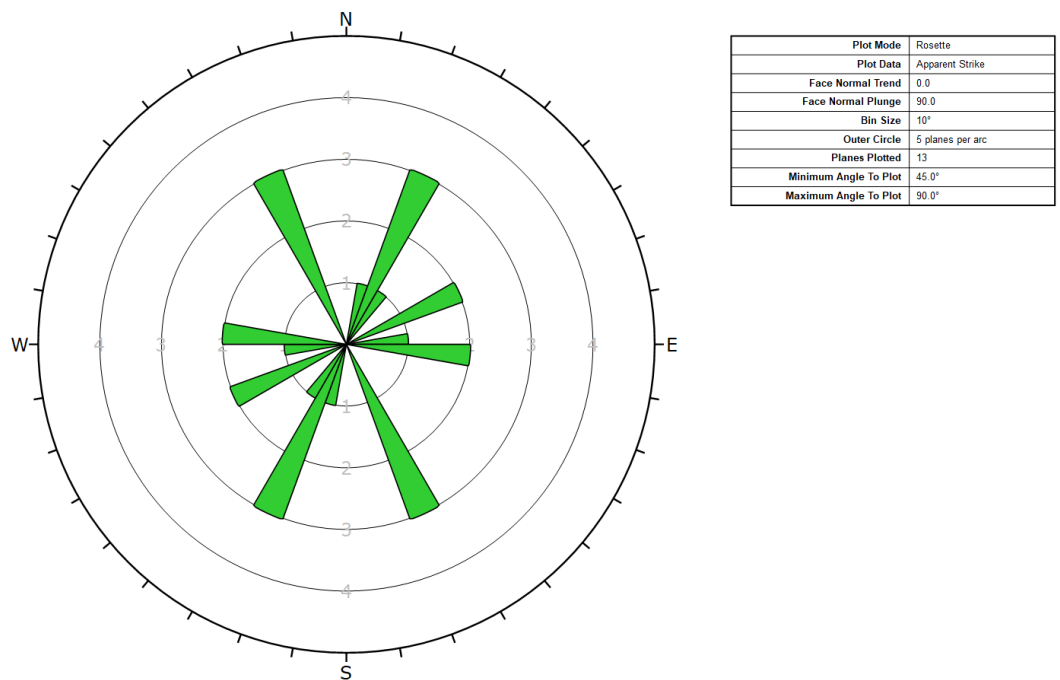


Figur 4: Viser alle registrerte poler samt omslag rundt sprekkesettene og storsirkler



Figur 5: Viser alle polene for sprekemålingene samt storsirkler for de 4 sprekkesettene.

Tabellen viser gjennomsnitt fall og fallretning for sprekkesettene.



Figur 6: Sprekkerosen viser 4 sprekkesett i bergmassen.