

PM Bergteknik

Sollefteå regemente



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2024-03-15		Viktoria Clarin	
2	2024-12-20	Uppdatering av PM efter utförda undersökningar	Sofia Nilsson	

Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	Sollefteå Regemente Bergteknik
Uppdragsnummer	30059583-002
Kund	Fortifikationsverket
Upprättad av	Nathalie Ljunggren
Datum	2024-01-22
Dokumentreferens	PM Bergteknik - Sollefteå regemente

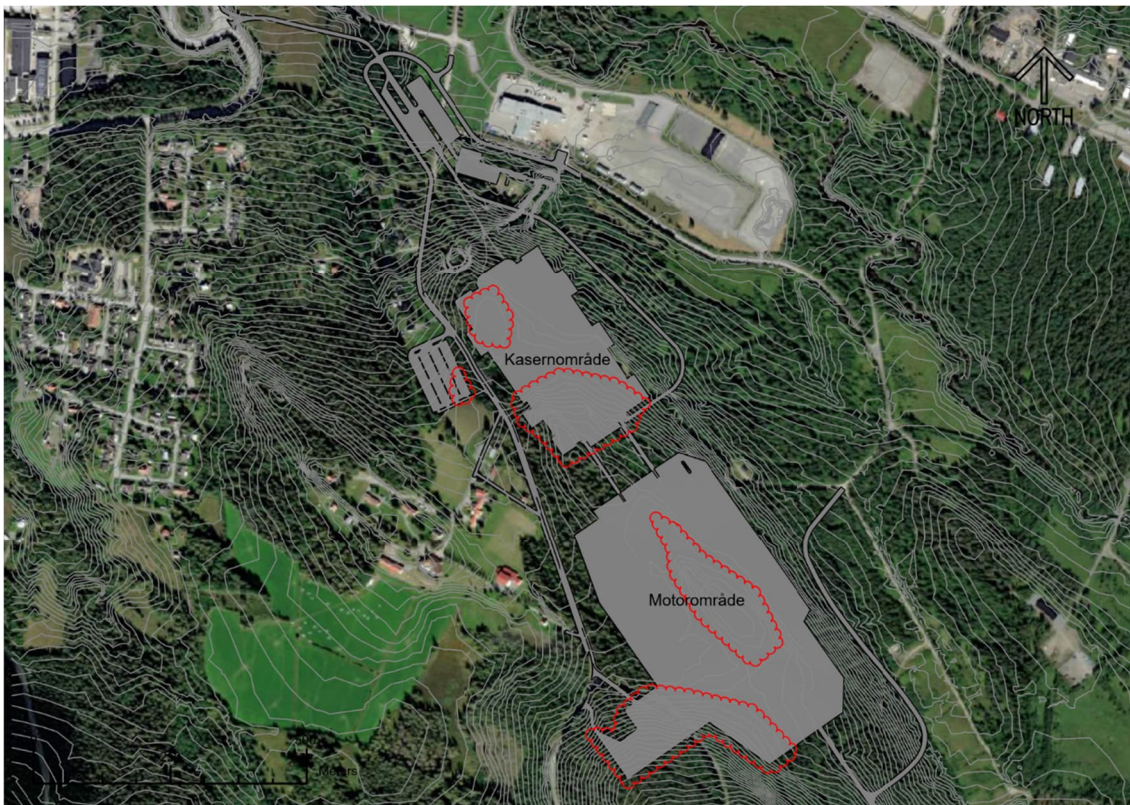
Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Objekt	4
1.2	Ändamål	4
2	Underlag och styrande dokument	5
3	Geologiska förutsättningar	5
3.1	Geologi	5
3.2	Bergets mekaniska egenskaper.....	7
3.2.1	Metod	7
3.2.2	Resultat.....	8
3.2.3	Tolkning av resultat.....	9
3.3	Bergets kemiska egenskaper.....	12
3.3.1	Metod	12
3.3.2	Resultat.....	12
3.3.3	Tolkning av resultat.....	13
3.4	Uppskattade bergmängder.....	14
4	Slutsats och rekommendationer	15
5	Bilagor	16

1 Inledning

1.1 Objekt

På uppdrag av Fortifikationsverket har Sweco AB utfört bergtekniska utredningar inför utbyggnad av regementet I 21 i Sollefteå. Området som undersökts ligger inom fastigheten Sollefteå Hågesta 3:92 beläget i Sollefteå kommun, Västernorrlands län. Enligt den föreslagna planskissen med höjdsättning för nya regementsområdet, daterad 2024-10-07, förväntas bergschakt i grova drag enligt rödfärgade molnlinjer i Figur 1. Projektet strävar efter att uppnå massbalans där schaktade massor återanvänds till fyllnadsmassor och andra materialprodukter inom byggområdet.



Figur 1 Planskiss daterad 2024-10-07 med bakgrundskarta. Rödfärgad molnlinje visar i grova drag områden där bergschakt förväntas.

1.2 Ändamål

Detta PM syftar till att i ett tidigt skede redogöra för de bergtekniska förhållandena inom det föreslagna området för utbyggnaden av regementet i Sollefteå. Den bergtekniska utredningen innefattar en översiktlig analys med fokus på omfattning av bergschakt och bergets mekaniska egenskaper och dess lämplighet för nyttjande som bergmaterial för olika produktändamål inom projektet.

2 Underlag och styrande dokument

Styrande och vägledande dokument för projekteringen listas enligt nedan:

- SGUs berggrundskarta skala 1:50 000 – 1:250 000
- AMA anläggning 2023
- Obundna lager för vägkonstruktioner, TDOK 2013:0530

3 Geologiska förutsättningar

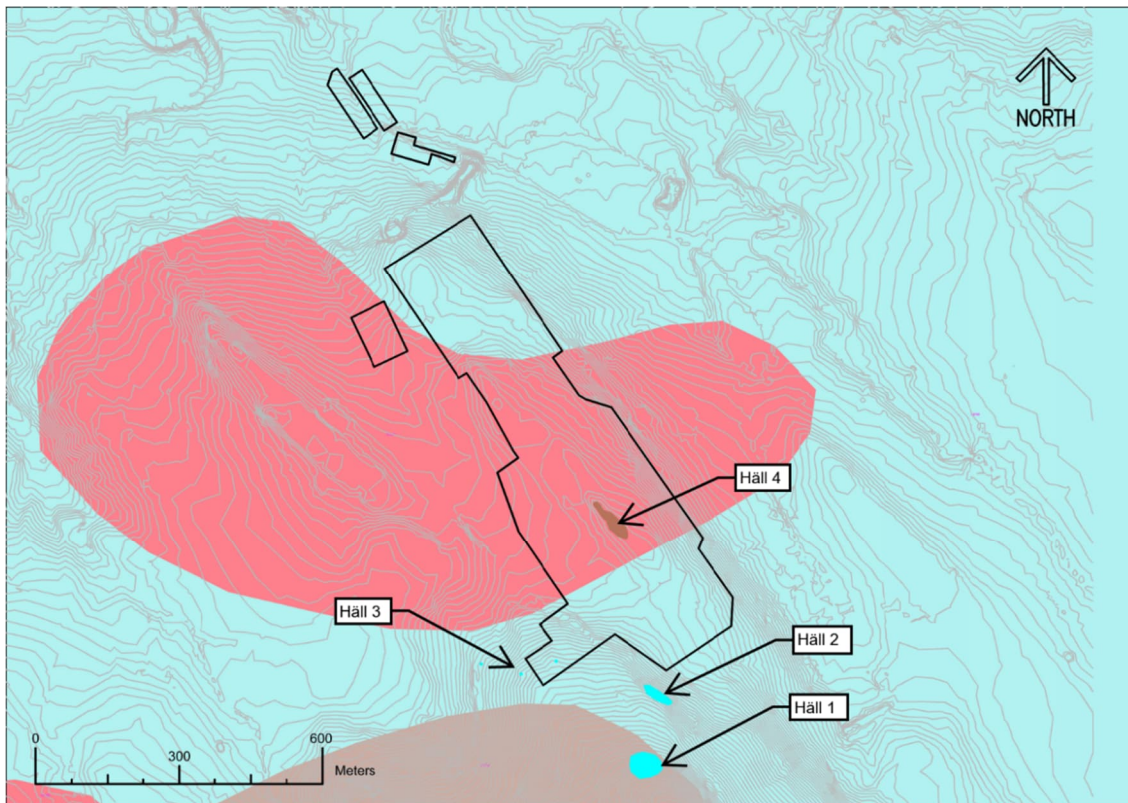
3.1 Geologi

Figur 2 visar området för det nya regementet tillsammans med SGUs berggrundskarta. Enligt SGUs berggrundskarta består berggrunden inom det föreslagna området för regementet av framförallt bergarterna sedimentgnejs och granit. Sedimentgnejs som är ett samlingsnamn för metamorfa bergarter med ett sedimentärt ursprung, utgörs enligt SGU framför allt av glimmerförande metagråvacka

En översiktlig geologisk kartering utfördes i huvudsak inom motorområdet av Swecos personal under datumet 2024-08-15. Berg i dagen förekommer relativt glest inom terrängen, endast ett fåtal områden med hållar hittades. På grund av tidsbrist gjordes ingen kartering inom kasernområdet. Figur 2 redovisar karterade hållar med ID Häll 1 -4 och bergart tillsammans med förenklad planyta för regementet och SGUs berggrundskarta. Blå yta representerar sedimentgnejs, röd yta granit och brun yta granodiorit. Häll 1, 2 och 3 som förekommer strax söder om och inom södra delen av planområdet består av sedimentgnejs av typen metagråvacka. Häll 4 som förekommer i mitten av planområdet består av granodiorit. Enligt SGUs berggrundskarta ska berget vid häll 4 bestå av granit, men det är mer troligt att hela detta område består av granodiorit som har liknande egenskaper men annan mineralogisk sammansättning.

Sedimentgnejsen som mer detaljerat bedöms som metagråvacka kan beskrivas som grå i färgen, fin- till medelkornig, växlande folierad till nästintill massiv struktur, intermediär sammansättning. Vid häll 2 har berget en mer massiv struktur i jämförelse med häll 1 och 3. Figur 3 till vänster visar ett foto taget vid häll 2.

Granodioriten kan beskrivas som vit till ljusgrå i färgen, mycket grovkornig, massiv struktur och felsisk sammansättning där kvarts och plagioklas dominerar. Figur 3 till höger visar ett foto taget vid häll 4.



Figur 2 Förenklad planyta för regementet tillsammans med SGUs berggrundskarta. Blå yta representerar sedimentgnejs, röd yta granit och brun yta granodiorit. Karterade hållar är markerade med ID Häll 1-4.



Figur 3 Foton på bergarter. Till vänster, foto på bedömd metagråvacka vid håll 2. Till höger, foto på bedömd granodiorit vid håll 4.

Inga storskaliga strukturer som finns med i SGUs berggrundskarta genomskär utredningsområdet för nya regementet. Den närmsta storskaliga strukturen enligt SGU ligger ca 1 km öst om området och har en nordvästlig/sydostlig strykning. Denna struktur kan ha en påverkan på geologin i närområdet, vilket innebär att dess orientering kan vara återkommande i mer lokala strukturer. Läge och omfattning på lokala strukturer i berget kan inte göras i detta skede utan fler undersökningar behövs för det.

3.2 Bergets mekaniska egenskaper

3.2.1 Metod

För att kunna bedöma bergets mekaniska egenskaper och dess lämplighet som bergmaterial för olika användningsområden, har mekaniska och kemiska analyser utförts på insamlade bergprover från utredningsområdet. Insamling av bergmaterial för provning utfördes av Swecos personal under datumen 2024-08-15.

Provtagning av berget har utförts genom stuffknackning (med slagbormaskin, kilar och slägga). Insamling av bergprover utfördes inom tre områden där berg samlades in från flera hållar inom området till så kallade samlingsprover. På så sätt kunde den lokala variationen i berget fångas upp i ett prov som är mer representativt för bergmassan. Prov 1 och 2 har tagits i sedimentgnejsen (metagråvacka) och prov 3 i granodioriten. Figur 4 redovisar en översiktskarta med markeringar på provplatserna.



Figur 4 Översiktskarta över utredningsområdet som visar provtagningsplatser för bergprover.

3.2.2 Resultat

Bergproverna skickades till ett ackrediterat labb för analys på bergets nötningsmotstånd Micro-Deval, motstånd mot fragmentering Los Angeles och fri glimmer. Tabell 1 redovisar resultat från utförda mekaniska analyser. Tabell 2 redovisar resultat från utförda analyser för fri glimmer. Analysresultat i sin helhet redovisas i bilaga 1.

Tabell 1 Resultat från mekaniska analyser på bergprover

	Micro Deval [vikt-%]	Los Angeles [vikt-%]	Fraktion [mm]	Kommentar
Prov 1	12	23	10,0 - 14,0	
Prov 2	14		10,0 - 14,0	För lite material till LA-tal
Prov 3	12	46	10,0 - 14,0	Tydligt vittrade bergbitar

Tabell 2 Resultat från analys fri glimmer på prov 1 och 2

	Prov 1		Prov 2	
Mineral	Antal	Vol%	Antal	Vol%
Biotit	226	27,2	193	26,3
Muskovit	6	0,7	67	1,0
Klorit	11	1,3	13	1,8
Övriga glimmermineral	-	-	-	-
Övriga mineral	587	70,7	520	70,9
Totalt räknade mineral	830	100	733	100
Total andel glimmer	243	29,3	213	29,1

Anmärkning på total andel glimmer: Ligger nära det tillåtna gränsvärdet på 30 % för grusslitlager och trafikerade bärlager till belagda vägar.

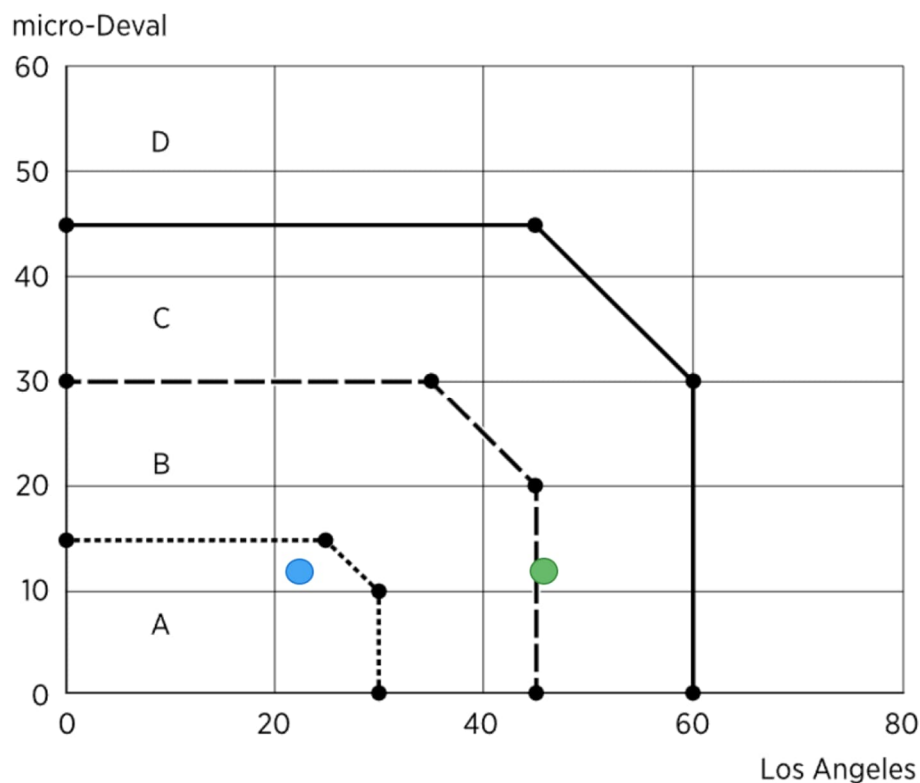
Gränsvärde för otrafikerade bärlager till belagda vägar är 30-45 %

3.2.3 Tolkning av resultat

Enligt AMA Anläggning 2023 kan en indelning av berget göras efter bergtyp.

Berget delas in efter bergtyp A till D. Indelningen görs efter micro deval-värdet och Los Angeles-värdet enligt Figur 5. I figuren redovisas resultaten från prov 1 som blå cirkel och prov 3 som grön cirkel.

I Tabell 3 redovisas resultatet för bergtyp för respektive bergprov samt tillhörande bergart.



Figur 5. Indelning av bergtyp efter micro-Deval och Los Angeles enligt AMA Anläggning 2023. Blå cirkel representerar resultat för prov 1 och grön cirkel resultat för prov 3.

Tabell 3. Bergtyp enligt AMA Anläggning 2023.

Prov ID	Bergart	Bergtyp enligt Mde och LA
Prov 1	Sedimentgnejs	Bergtyp A
Prov 2	Sedimentgnejs	-
Prov 3	Granodiorit	Bergtyp C (nära gräns till B)

Tabell 4 redovisar krav på gränsvärden för olika användningsområden för bergmaterial som är relevanta inom projektet.

Tabell 4. Bergtyp och gränsvärden för berganalyser för relevanta användningsområden inom projektet. Fraktion som gäller för analys inom parentes. Gränsvärden från TDOK 2013:0530

Användningsområde	Bergtyp	M _{DE} (10/14)	L _A -tal (10/14)	Halt [%] Glimmer	Kommentar
Fyllning för väg och plan	A till C				
Skyddslager till belagda vägar	A eller B				
Förstärkningslager till belagda vägar	-	≤25	-	-	Om skyddslagret ej trafikerats tillåts Mde ≤30
Förstärkningslager till grusvägar	-	≤30	-	-	
Bärlager till belagda vägar	-	≤20	≤40	≤30	Om bärlagret ej trafikerats tillåts Mde ≤25 och fri glimmer ≤40 Petrografisk analys krävs
Bärlager till grusvägar		≤30			
Grusslitlager		>7 ≤20		≤30	Petrografisk analys krävs
Fyllning för grundläggning av byggnad, CEB.21	A eller B				

Tabell 5 redovisar en sammanställning över de analyserade bergproverna och kravbilden för de relevanta användningsområdena gällande mekaniska egenskaper uppdelat efter bergart.

Tabell 5. Sammanställning av kravuppfyllnad gällande mekaniska analyser för relevanta användningsområden.

Användningsområde	Uppfyllt krav	Uppfyllt krav
	Sedimentnejs	Granodiorit
Fyllning för väg och plan	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>
Skyddslager till belagda vägar	<i>Ja</i>	<i>Eventuellt</i>
Förstärkningslager till belagda vägar	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>
Förstärkningslager till grusvägar	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>
Bärlager till belagda vägar	<i>Ja</i>	<i>Nej</i>
Bärlager till grusvägar	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>
Gruslitage	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>
Fyllning för grundläggning av byggnad CEB.21	<i>Ja</i>	<i>Eventuellt</i>

Sammanfattningsvis görs bedömningen att sedimentnejsen (metagråvacka) i stor utsträckning uppfyller kraven för material till fyllning och obundna överbyggnadslager för vägar och plan. Granodioriten uppfyller inte kraven för bärlager som kräver ett LA-värde på under 40. Det finns också några användningsområden (skyddslager och fyllning för byggnad) som är osäkra med avseende på AMAs klassning av bergtyp. Granodioriten klassas till gränsen mellan bergtyp B och C och det är det höga LA-värdet (motstånd mot fragmentering) som orsakar klass C. Vid kartering och provtagning i fält beskrivs bergarten som mycket grovkornig och spröd vid slag med hammare. Bergprovet togs delvis på ytberg som kan vara påverkat av vittring och därmed en något mer spröd egenskap. Det kan finnas chans till att uppnå bättre LA-värden på djupet men för att bekräfta denna teori krävs ytterligare provtagning på bergarten.

3.3 Bergets kemiska egenskaper

3.3.1 Metod

Metod för insamling av bergmaterial till prover, se avsnitt 3.2.1. Samtliga bergprover (prov 1 – 3) skickades till ackrediterat laboratorium för analys av halt totalsvavel.

3.3.2 Resultat

Tabell 6 redovisar resultat från utförda analyser på halt totalsvavel. Analysresultat i sin helhet redovisas i bilaga 1.

Tabell 6 resultat från analys total svavel på prov 1-3.

Prov ID	Enhet	S, svavel
Prov 1	mg/kg	<100
Prov 2	mg/kg	589
Prov 3	mg/kg	<100

3.3.3 Tolkning av resultat

Förordningen om utvinningsavfall, SFS 2013:319 6§ (Miljö- och energidepartementet, 2013), anger nivån för svavelhalt (sulfidsvavel), för klassning av utvinningsavfall som inert, till 0,1 procent (1000 mg/kg), eller 1 procent sulfidsvavel, om avfallets neutraliseringspotentialkvot är större än 3, beräknad som kvoten mellan neutraliseringspotentialen och syrabildningspotentialen vid en statisk provning enligt standarden SS-EN 15875:2011, se Tabell 7.

Tabell 7. Riktvärde enligt SFS 2013:319 6§.

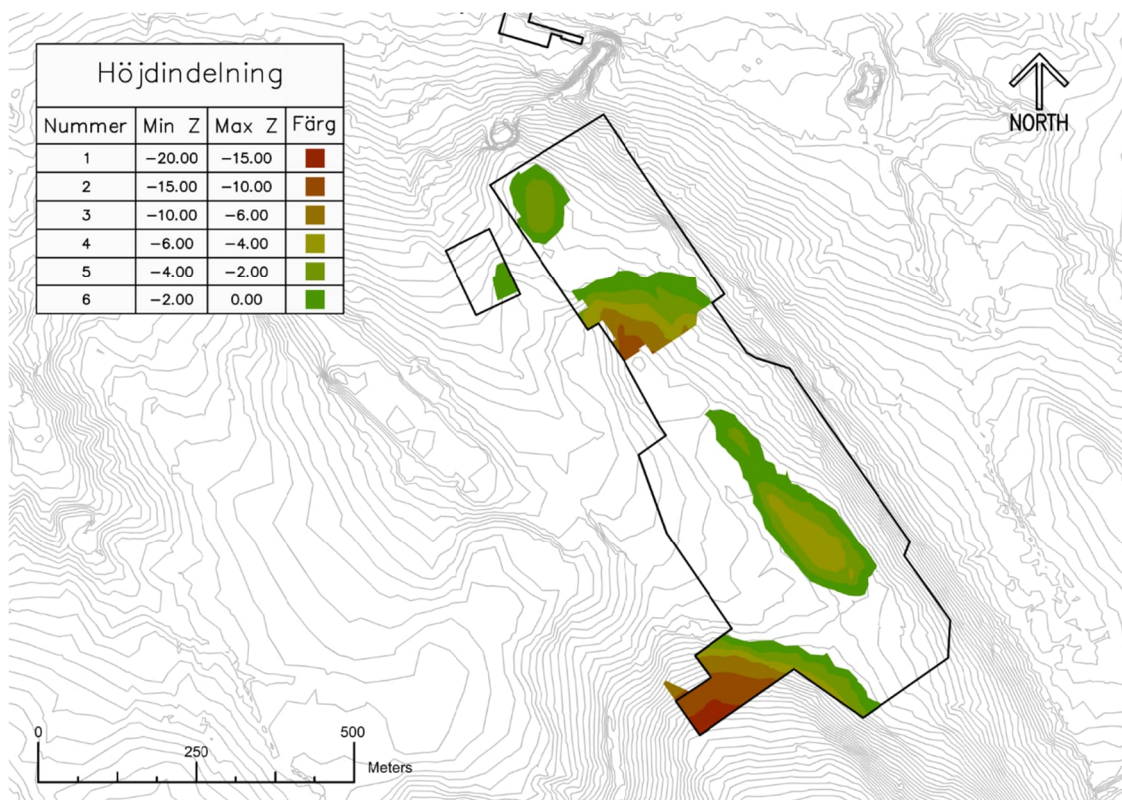
Halt	mg/kg (ppm)
Klassas som inert avfall om svavelhalt (sulfidsvavel)	<1 000
Klassas som inert avfall vid NPR > 3 om svavelhalt (sulfidsvavel)	<10 000

Svavelhalten i samtliga prover ligger under gränsvärdet för försurningspotential 1000 mg/kg. Utifrån de erhållna resultaten görs bedömningen att de två bergarterna troligen inte är syra-producerande och därmed inte utför någon större risk för problem med svavelhaltigt berg. Denna bedömning ska dock tas med viss försiktighet då endast 3 prover är tagna över ett stort område där en stor mängd berg planeras att schaktas. Exempel finns på sedimentgnejser inom andra delar av Sverige som uppvisar mycket spridda värden på svavelhalten. I dessa bergarter är det vanligt att höga koncentrationer av framför allt sulfidmineral (svavelhaltiga mineral) ansamlas lokalt i bergmassan där mycket höga svavelhalter kan uppmätas. Bergmassan däremellan uppvisar i regel låga svavelhalter. Med denna kännedom är det svårt att göra en bedömning av den generella svavelhalten (medelvärdet) i sedimentgnejs som är en heterogen bergart. Karteringen som utfördes på det synliga berget vid fältbesöket uppvisade däremot en relativt homogen struktur på sedimentgnejsen (metagråvackan) vilket indikerar mindre risk för spridda värden på svavelhalten.

3.4 Uppskattade bergmängder

Enligt volymberäkningar baserat på skissförslaget daterat 2024-10-07 och framtagna bergmodell, kommer ca 324 000 m³ berg schaktas. Den totala mängden fast berg kan med en svällfaktor på 1,5 omvandlas till sprängd bergmassa. Volymen för sprängd bergmassa blir således 486 000 m³. Figur 6 visar en översikt över förväntad bergschaktdjup för området. Schaktdjup upp till 20 m förväntas längst åt sydväst inom motorområdet och upp till 11 m inom de södra delarna av kasernområdet.

Viktigt att notera är att dessa angivna mängder för schakt är grova bedömningar som baseras på höjdsättning för skissförslaget daterat 2024-10-07 och framtagna bergmodell som är uppbyggd utifrån ett fåtal undersökningspunkter och mycket tolkningar. Tabell 8 redovisar uppskattad mängd fast berg indelat efter bergtyp. Indelningen baseras på bergartsgränser enligt SGUs berggrundskarta.



Figur 6 Bild som visar teoretisk bergschaktdjup.

Tabell 8 Uppskattade mängder för bergschakt indelat efter bergtyp

	Mängd bergschakt [m ³]	Procent-andel [%]
Bergtyp A	186 100	57
Bergtyp C	137 600	43
Total mängd	323 700	

4 Slutsats och rekommendationer

Enligt ovan utförda undersökningar och analysarbete kan slutsatsen dras att det enligt utförda undersökningar förekommer två bergarter inom utredningsområdet. Sedimentgnejsen som utgör ca 57 % av den totalt bedömda schaktvolymen kan klassas som antingen bergtyp A, vilket innebär att berget kan användas för de flesta olika ändamål listade i Tabell 4. Granodioriten som utgör ca 43 % av den totalt bedömda schaktvolymen kan klassas som bergtyp B/C (nära gränsen mellan B och C), vilket innebär något mer begränsad användbarhet. Eftersom resultatet för de mekaniska testerna för granodioriten är nära gränsen mellan B och C, rekommenderas ytterligare provtagning av denna bergart för att verifiera klassning, se även diskussion i avsnitt 3.2.3.

Kemiska analyser avseende svavelhalt visar på svavelhalter under riktvärdet enligt SFS 2013:319 6§. Med tanke på att det generellt råder viss osäkerhet kring svavelhalter i sedimentgnejs rekommenderas något kompletterande bergprov för att verifiera svavelhalten i denna bergart.

För att vidare verifiera berggrundens geologiska och mekaniska egenskaper inom det aktuella området krävs mer noggranna bergtekniska undersökningar. Denna utredning inkluderar inte några undersökningar för planerade permanenta bergslänter inom området. Som ett nästa steg, förslagsvis under projekteringsskedet när inplacering och höjdsättning är närmare ett fastställande, är det rekommenderat att fortsätta den bergtekniska projekteringen för att verifiera byggbarheten i berget. Detta inkluderar t.ex:

- Utförande av bergtekniska undersökningar såsom kärnborrning och filmning av förlängda Jb-hål i läge för planerade skärningar.
- Utredning och analys av planerade bergskärningar (beslut om släntlutningar och bergförstärkning).
- Kompletterande provtagning av granodioriten för mekanisk analys.
- Kompletterande provtagning av sedimentgnejs för analys av total svavelhalt. Provtagning av berg om möjligt inom norra delarna av området.
- Kompletterande geologisk kartering av synligt berg i dagen inom kasernområdets där bergschakt förväntas.

5 Bilagor

Bilaga nr	Beskrivning
Bilaga 1	Laboratorieresultat bergprover

PM bergteknik – Sollefteå regemente

Bilaga 1

Upprättad av: Nathalie Ljunggren

MEKANISKA ANALYSER

Beställare: **Sweco Sverige AB**
Adress: **Kanalgatan 71C, 931 34 Skellefteå**
Projekt: **Sollefteå regemente**
Provtagningsplats: **Sollefteå**
Provtagare¹: **Nathalie Ljunggren, Sweco**
Provtagningsdatum: **240815**
Sektion:
Koordinater:
Djup:
Provmärkning: **Prov 1**
Material: **Berg**
Väg:
Entreprenör:
Leverantör:

PROVNINGSRESULTAT

Analys	Standard	Fraktion	Resultat	Enhet	Delprov
Korndensitet	SS-EN 1097-6:2022				
Flisighetsindex	SS-EN 933-3:2012				
Kulkvarnsvärde	SS-EN 1097-9:2014				
Los Angeles-tal	SS-EN 1097-2:2020	10,0 - 14,0 mm	23	vikt-%	
micro-Devalvärde, våt	SS-EN 1097-1:2011	10,0 - 14,0 mm	12	vikt-%	12,1 / 12,2

ANMÄRKNINGAR

Inlämnat material har krossats av laboratorium för att erhålla rätt fraktioner för analysen

Laboratorium: Mitta Luleå	Utförd av: JR	Granskad av: Johan Renström Digitalt signerad av Johan Renström DN: cn=Johan Renström, c=SE, o=Mitta AB, email=johan.renstrom@mitta.se Datum: 2024.08.30 14:25:44 +02'00'
-------------------------------------	-------------------------	---

* Ej ackrediterade metoder

¹ Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kunden. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning och projektspecifika provtagningsplaner om ej annat angivits i aktuell rapport.

Information om mätosäkerhet finns på vår hemsida och kunden har informerats om denna vid kontraktsgenomgången. Resultat avser endast den provade mängden.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

MEKANISKA ANALYSER

Beställare: **Sweco Sverige AB**
Adress: **Kanalgatan 71C, 931 34 Skellefteå**
Projekt: **Sollefteå regemente**
Provtagningsplats: **Sollefteå**
Provtagare¹: **Nathalie Ljunggren, Sweco**
Provtagningsdatum: **240815**
Sektion:
Koordinater:
Djup:
Provmärkning: **Prov 2**
Material: **Berg**
Väg:
Entreprenör:
Leverantör:

PROVNINGSRESULTAT

Analys	Standard	Fraktion	Resultat	Enhet	Delprov
Korndensitet	SS-EN 1097-6:2022				
Flisighetsindex	SS-EN 933-3:2012				
Kulkvarnsvärde	SS-EN 1097-9:2014				
Los Angeles-tal	SS-EN 1097-2:2020				
micro-Devalvärde, våt	SS-EN 1097-1:2011	10,0 - 14,0 mm	14	vikt-%	13,5 / 14,4

ANMÄRKNINGAR**För lite material till LA-tal.****Inlämnat material har krossats av laboratorium för att erhålla rätt fraktioner för analysen**

Laboratorium: Mitta Luleå	Utförd av: JR	Granskad av: Johan Renström Digitalt signerad av Johan Renström DN: cn=Johan Renström, c=SE, o=Mitta AB, email=johan.renstrom@mitta.se Datum: 2024.08.30 14:32:21 +02'00'
-------------------------------------	-------------------------	---

^{*} Ej ackrediterade metoder¹ Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kunden. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning och projektspecifika provtagningsplaner om ej annat angivits i aktuell rapport.

Information om mätosäkerhet finns på vår hemsida och kunden har informerats om denna vid kontraktsgenomgången. Resultat avser endast den provade mängden.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

MEKANISKA ANALYSER

Beställare: **Sweco Sverige AB**
Adress: **Kanalgatan 71C, 931 34 Skellefteå**
Projekt: **Sollefteå regemente**
Provtagningsplats: **Sollefteå**
Provtagare¹: **Nathalie Ljunggren, Sweco**
Provtagningsdatum: **240815**
Sektion:
Koordinater:
Djup:
Provmärkning: **Prov 3**
Material: **Berg**
Väg:
Entreprenör:
Leverantör:

PROVNINGSRESULTAT

Analys	Standard	Fraktion	Resultat	Enhet	Delprov
Korndensitet	SS-EN 1097-6:2022				
Flisighetsindex	SS-EN 933-3:2012				
Kulkvarnsvärde	SS-EN 1097-9:2014				
Los Angeles-tal	SS-EN 1097-2:2020	10,0 - 14,0 mm	46	vikt-%	
micro-Devalvärde, våt	SS-EN 1097-1:2011	10,0 - 14,0 mm	12	vikt-%	11,6 / 12,0

ANMÄRKNINGAR**Bergbitarna är tydligt ytvittrat.****Inlämnat material har krossats av laboratorium för att erhålla rätt fraktioner för analysen**

Laboratorium: Mitta Luleå	Utförd av: JR	Granskad av: Johan Renström Digitalt signerad av Johan Renström DN: cn=Johan Renström, c=SE, o=Mitta AB, email=johan.renstrom@mitta.se Datum: 2024.08.30 14:34:37 +02'00'
-------------------------------------	-------------------------	---

^{*} Ej ackrediterade metoder¹ Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kunden. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning och projektspecifika provtagningsplaner om ej annat angivits i aktuell rapport.

Information om mätosäkerhet finns på vår hemsida och kunden har informerats om denna vid kontraktsgenomgången. Resultat avser endast den provade mängden.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Gammelstadsvägen 5D, 972 41 Luleå

Ankomstdatum: 240816

Analysdatum: 240919

BESTÄMNING AV GLIMMERHALT ENLIGT TDOK 2014:0144 METOD B

Beställare: Sweco Sverige AB
Adress: Kanalgatan 71C. 931 34 Skellefteå
Projekt: Sollefteå regemente
Provtagningsplats: Sollefteå
Provtagare¹: Nathalie Ljungren, Sweco
Provtagningsdatum: 240815
Sektion:
Koordinater:
Djup:
Provmärkning: Prov 1
Material: Berg
Väg nr.:
Leverantör:
Entreprenör:

BEDÖMNING AV LÄMPLIGHET FÖR BALLAST AVSEDD SOM OBUNDNA LAGER FÖR VÄGKONSTRUKTIONER MED AVSEENDE PÅ ANDELEN FRI GLIMMER:

Krav enligt TDOK 2013:0530 2017, 'Obundna lager för vägkonstruktion'.

	Lämpligt	Olämpligt	Obestämt	Anmärkningar
Grusslitage samt trafikerade bärlager till belagda vägar. (Gränsvärde: Fri glimmer < 30 vol%)*	☒	☐	☐	Ligger nära den tillåtna gränsen.
Otrafikerade bärlager till belagda vägar. (Gränsvärde: Fri glimmer 30 - 45 vol%)*	☒	☐	☐	Ligger nära den tillåtna gränsen.

*Gränsvärden gäller för både levererat material samt som krav på färdigt lager.

PROVNINGSRESULTAT

Mineral**	Antal	Vol%	Övriga observationer:
Biotit	226	27,2%	
Muskovit	6	0,7%	
Klorit	11	1,3%	
Övriga glimmer mineral			
Övriga mineral	587	70,7%	
Totalt räknade mineral	830	100,0%	
Totala andelen glimmer	243	29,3%	

**Fraktionen 0,125 - 0,250 mm har analyserats

METOD OCH REFERENSER

Metoden för bestämning av glimmerhalt är i enlighet med TDOK 2014:0144, 2014 'Bestämning av glimmerhalt i materialets finfraktion' och följer Metod B. Provförberedelser² är enligt SS-EN 933-1 'Bestämning av kornstorleksfördelning genom siktnalys' samt SS-EN 933-2 'Provberedning'.

Laboratorium: Mitta Luleå	Utförd av Geolog: Barbara Kern	Provningsansvarig: Johan Renström	Digitalt signerad av Johan Renström DN: cn=Johan Renström, c=SE, o=Mitta AB, email=johan.renstrom@mitta.se Datum: 2024.10.02 08:26:38 +0200
------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--

¹Denna provtagning är inte utförd av Mitta. Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund.²Provförberedelserna utfördes vid Luleå laboratorium på Gammelstadsvägen 5D, 972 41 Luleå.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligt godkänt annat.

Gammelstadsvägen 5D, 972 41 Luleå

Ankomstdatum:

Analysdatum:

BESTÄMNING AV GLIMMERHALT ENLIGT TDOK 2014:0144 METOD B

Beställare: Sweco Sverige AB
Adress: Kanalgatan 71C. 931 34 Skellefteå
Projekt: Sollefteå regemente
Provtagningsplats: Sollefteå
Provtagare¹: Nathalie Ljungren, Sweco
Provtagningsdatum: 240815
Sektion:
Koordinater:
Djup:
Provmärkning: Prov 2
Material: Berg
Väg nr.:
Leverantör:
Entreprenör:

BEDÖMNING AV LÄMPLIGHET FÖR BALLAST AVSEDD SOM OBUNDNA LAGER FÖR VÄGKONSTRUKTIONER
MED AVSEENDE PÅ ANDELEN FRI GLIMMER:

Krav enligt TDOK 2013:0530 2017, 'Obundna lager för vägkonstruktion'.

	Lämpligt	Olämpligt	Obestämt	Anmärkningar
Grusslitage samt trafikerade bärlager till belagda vägar. (Gränsvärde: Fri glimmer < 30 vol%)*	☒	☐	☐	
Otrafikerade bärlager till belagda vägar. (Gränsvärde: Fri glimmer 30 - 45 vol%)*	☒	☐	☐	

*Gränsvärden gäller för både levererat material samt som krav på färdigt lager.

PROVNINGSRESULTAT

Mineral**	Antal	Vol%	Övriga observationer:
Biotit	193	26,3%	
Muskovit	7	1,0%	
Klorit	13	1,8%	
Övriga glimmer mineral			
Övriga mineral	520	70,9%	
Totalt räknade mineral	733	100,0%	
Totala andelen glimmer	213	29,1%	

**Fraktionen 0,125 - 0,250 mm har analyserats

METOD OCH REFERENSER

Metoden för bestämning av glimmerhalt är i enlighet med TDOK 2014:0144, 2014 'Bestämning av glimmerhalt i materialets finfraktion' och följer Metod B. Provförberedelser² är enligt SS-EN 933-1 'Bestämning av kornstorleksfördelning genom siktnalys' samt SS-EN 933-2 'Provberedning'.

Laboratorium: Mitta Luleå	Utförd av Geolog: Barbara Kern	Provningsansvarig: Johan Renström Digitalt signerad av Johan Renström DN: cn=Johan Renström, c=SE, o=Mitta AB, email=johan.renstrom@mitta.se Datum: 2024.10.02 08:28:59 +0200
-------------------------------------	-----------------------------------	---

¹Denna provtagning är inte utförd av Mitta. Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund.²Provförberedelserna utfördes vid Luleå laboratorium på Gammelstadsvägen 5D, 972 41 Luleå.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligt godkänt annat.



Analyscertifikat

Ordernummer	: LE2416727	Sida	: 1 av 3
Kund	: Mitta AB	Projekt	: Sollefteå regemente
Kontaktperson	: Johan Renström	Beställningsnummer	: 3-06-500
Adress	: Gammelstadsvägen 5D	Provtagare	: Nathalie Ljunngren
	: 972 41 Luleå	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2024-09-20 12:10
E-post	: johan.renstrom@mitta.se	Analys påbörjad	: 2024-09-24
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2024-09-26 16:32
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 3
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: ST2021SE-MIT-AB0002 (OF210345)	Antal analyserade prover	: 3

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultatet gäller endast materialet såsom det har mottagits, identifierats och testats. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats www.alsglobal.se

Signatur	Position
Emma Engstrom	Laboratoriechef



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.se
Adress	: Aurorum 10	E-post	: info.lu@alsglobal.com
	: 977 75 Luleå	Telefon	: +46 920 28 99 00
	: Sverige		



Analysresultat

Provbeteckning
Laboratoriets provnummer
Provtagningsdatum / tid
Matris

Prov 1
LE2416727-001
2024-09-15
STEN

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Provberedning						
PP-crushmill						
Krossning	Ja	----	-	-	S-PP-crushmill	LE
Malning	Ja	----	-	-	S-PP-crushmill	LE
Metaller och grundämnen						
Bygg-TC-1						
S, svavel	<100	----	mg/kg	100	S-SFMS-16	LE

Provbeteckning
Laboratoriets provnummer
Provtagningsdatum / tid
Matris

Prov 2
LE2416727-002
2024-09-15
STEN

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Provberedning						
PP-crushmill						
Krossning	Ja	----	-	-	S-PP-crushmill	LE
Malning	Ja	----	-	-	S-PP-crushmill	LE
Metaller och grundämnen						
Bygg-TC-1						
S, svavel	589	± 83	mg/kg	100	S-SFMS-16	LE

Provbeteckning
Laboratoriets provnummer
Provtagningsdatum / tid
Matris

Prov 3
LE2416727-003
2024-09-15
STEN

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Provberedning						
PP-crushmill						
Krossning	Ja	----	-	-	S-PP-crushmill	LE
Malning	Ja	----	-	-	S-PP-crushmill	LE
Metaller och grundämnen						
Bygg-TC-1						
S, svavel	<100	----	mg/kg	100	S-SFMS-16	LE



Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
S-SFMS-16	Analys av metaller i fasta matriser med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2023 och US EPA Method 200.8:1994 efter uppslutning av prov enligt S-PA16-HB.

Beredningsmetoder	Metod
S-PA16-HB	Totaluppslutning i salpetersyra/saltsyra/fluorvätesyra i hotblock enligt SE-SOP-0039 (SS-EN 13656:2003).
S-PP-crushmill	Krossning och malning

Nyckel: **LOR** = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.

MU = Mätosäkerhet

* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Utförande laboratorium (teknisk enhet inom ALS Scandinavia eller anlitat laboratorium (underleverantör)).

	Utf.
LE	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030, ISO/IEC 17025