

Bergsäter, Munkedal

PM Bergteknik

Datum 2022-08-31
Uppdragsnummer 1320061805

Joakim Persson
Uppdragsledare

Rajib Ghosh/Johannes Hansson
Handläggare

Adam Standoft
Granskare

Innehållsförteckning

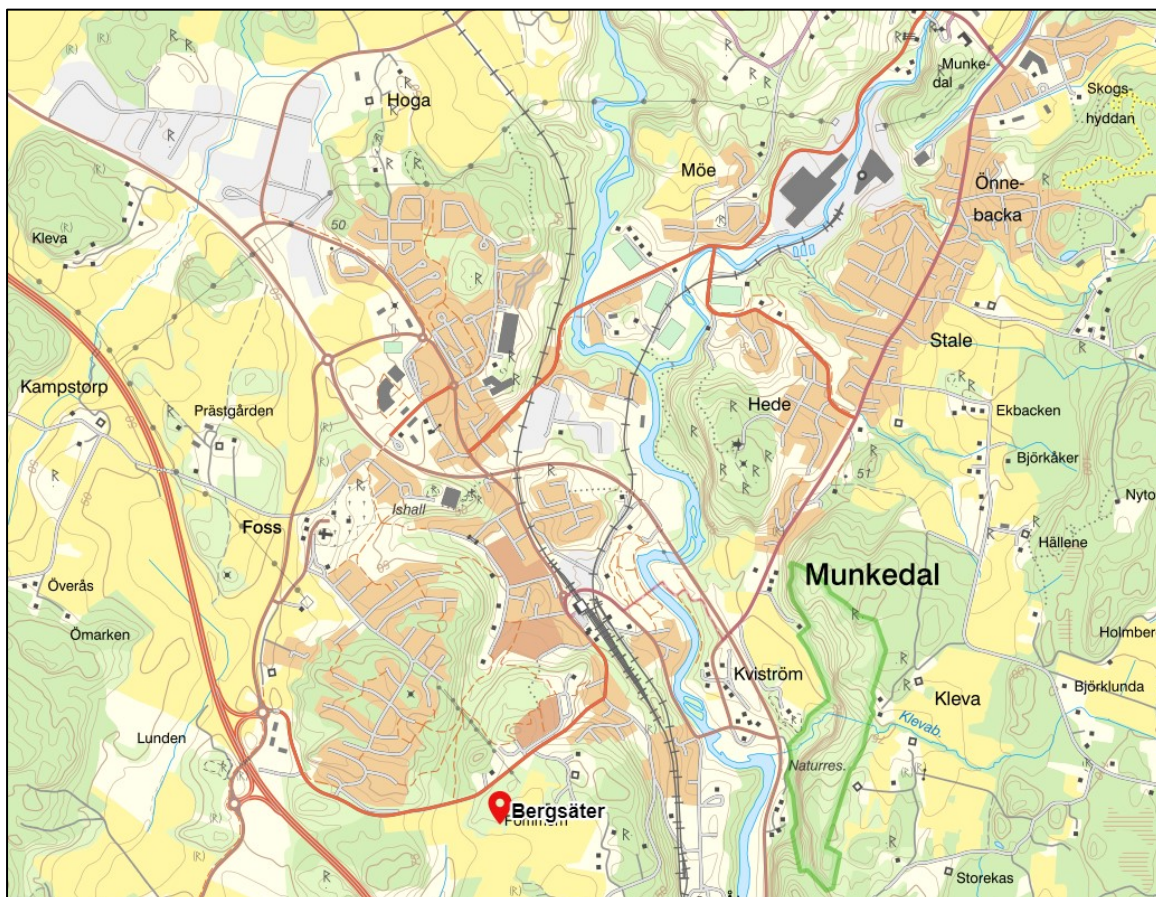
1. Inledning	1
2. Områdesbeskrivning	1
3. Berggrundsförhållanden	2
3.1. Bergart	2
3.2. Geologiska strukturer	3
3.2.1. Västra området	4
3.2.2. Östra området:	5
4. Stabilitetsbedömning	6
4.1. Västra området	6
4.2. Östra området	8
5. Radonklassning	12
6. Åtgärdsförslag	13
7. Slutsatser	14
8. Referens	14

1. Inledning

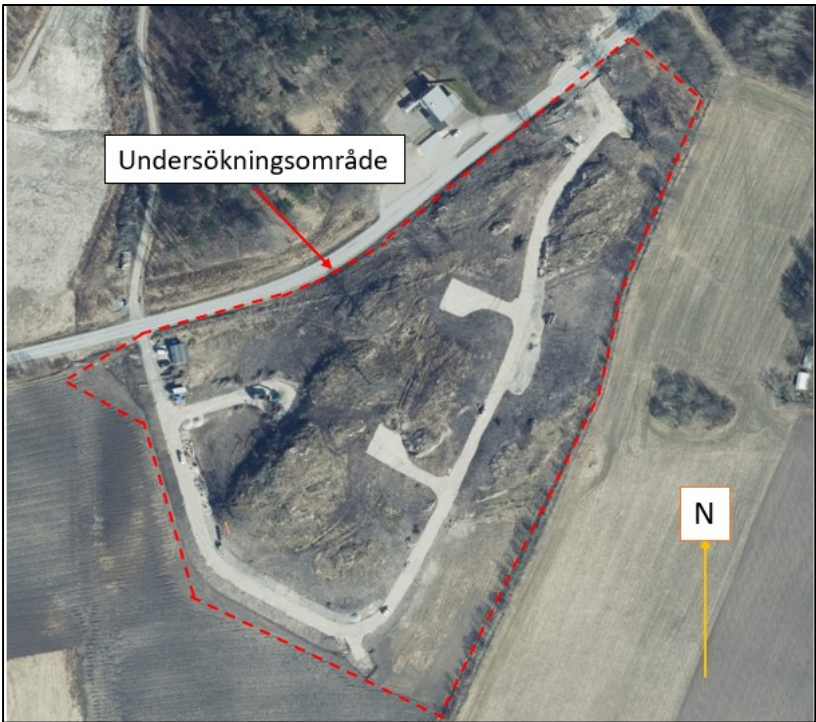
På uppdrag av Munkedal Kommun har Ramboll Sweden AB utfört en bergteknisk undersökning för en detaljplansändring vid Bergsäter i Munkedal. Undersökningen har baserats på en bergbesiktning i form av sprickkartering och fotodokumentation som bedömer rasrisk genom olika potentiella strukturstyrda brott samt identifierar potentiella instabila block på plats. Besiktningen utfördes den 7:e juli 2022 av Johannes Hansson på Ramboll.

2. Områdesbeskrivning

Bergsäter är beläget söder om Långedalsvägen i Munkedal, se Figur 1. Undersökningsområdet avgränsas av Långedalsvägen i nordväst och åkermark i söder och öster, se Figur 2. Området består av både berg i dagen och täckt berggrund. Berg i dagen reser sig ca 5 meter över omgivande mark. En större nivåskillnad med en brant 8-12m hög finns i den södra delen av området.



Figur 1. Lokalisering Bergsäter i Munkedal (kartan från Lantmäteriet).

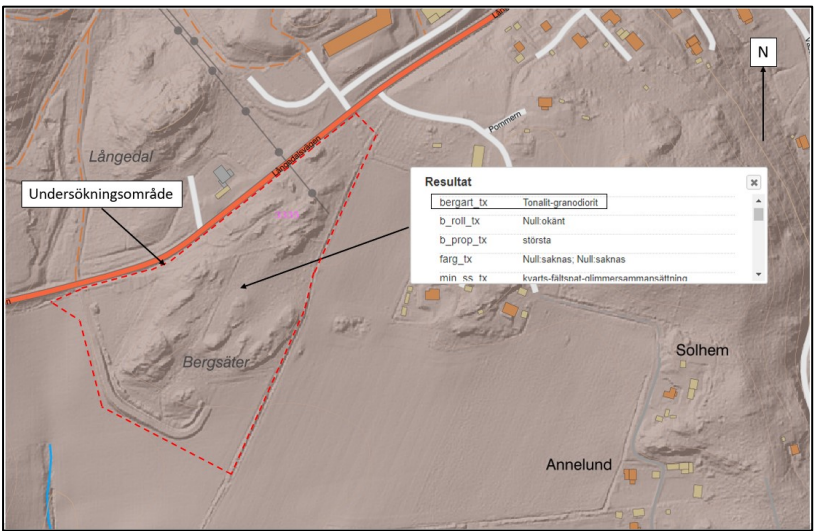


Figur 2. Undersökningsområde i Bergsäter i Munkedal (Utsnitt från Lantmäteriets karttjänst)

3. Berggrundsförhållanden

3.1. Bergart

Enligt SGU:s bergartskarta utgörs berggrunden av tonalit-granodiorit, se Figur 3. Under fältbesöket bekräftas bergarten som utgörs av flera pegmatiter och felsiska inslag i den granodioritiska gnejsen, se Figur 4. Figur 5 redovisar en digital terrängmodell enligt lantmäteriets karta.

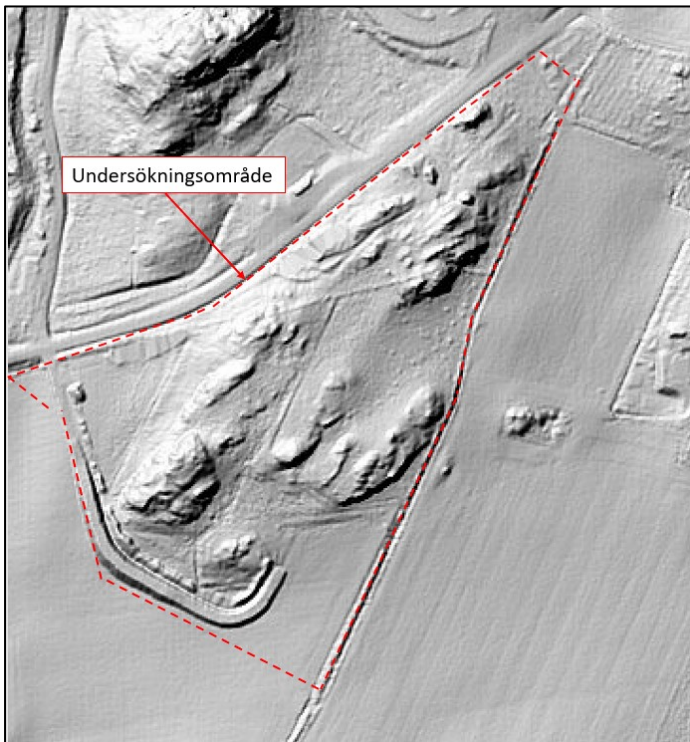


Figur 3. Karta över berggrund i området (Utsnitt från SGU:s bergartskarta)

O:\Gott1\Sgt\2022\1320061805_Munkedal bergsäter\Berg\PM-bergteknik-Munkedal



Figur 4. Pegmatit på synligt berg i dagen



Figur 5. Digital terrängmodell (Utsnitt från Lantmäteriets karttjänst)

3.2. Geologiska strukturer

Sprickkartering har utförts av berg i dagen i området. Syftet är att skapa en översiktlig bild av bergmassans stabiliteten med avseende på orienteringar av potentiella strukturer. Sprickorna är inmätta med en Silva-kompass enligt högerhandsregeln och redovisas som strykning/stupning. Sprickanalys har utförts med DIPS (en programvara från Rocscience). Data från sprickkarteringen har delats upp i två områden; Västra och Östra området för att

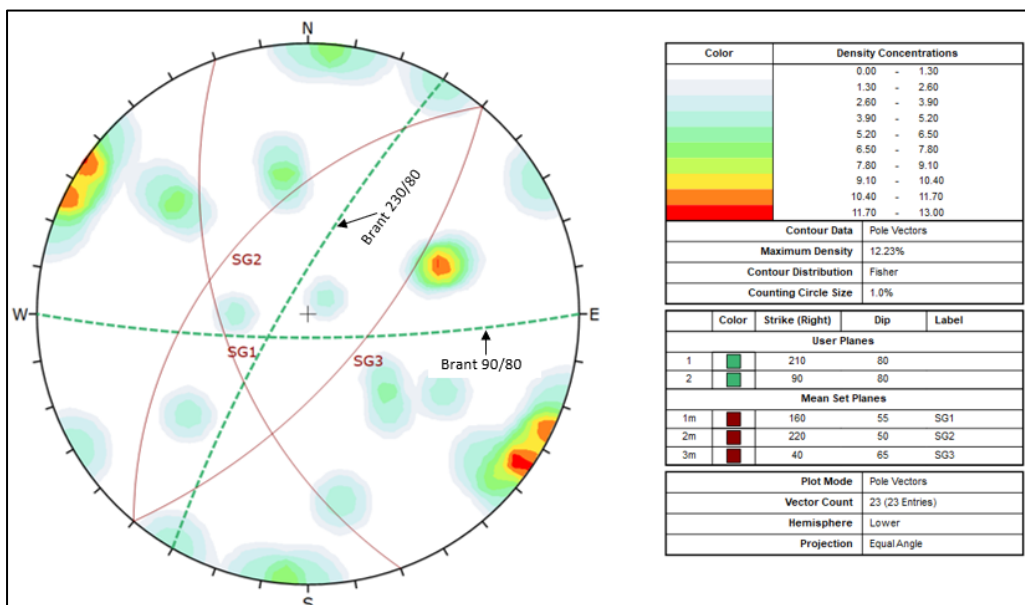
underlätta hantering av information. Figur 6 redovisar uppdelningen av sprickkarteringen av det aktuella området.



Figur 6. Uppdelning av sprickkarteringen i undersökningsområdet

3.2.1. Västra området

Från analysen med DIPS har det identifierats tre potentiella sprickgrupper benämns som SG1, SG2, och SG3. Figur 7 redovisar orienteringar av de identifierade sprickgrupper i DIPS. Tabell 2 redovisar en sammanställning av de sprickgrupperna. I Västra området finns en brant som i söder blir 8-12m hög. Branten stupar åt väster och söder. Brantens riktningar är illustrerad i figuren nedan och syns i Figur 8.



Figur 7. Stereoplot över karterade sprickplan i Västra området

O:\Gott1\sga\2022\1320061805_Munkedal bergsäter\Berg\PM-bergteknik-Munkedal

Tabell 1. Orientering av Huvudsprickgrupper i Västra området

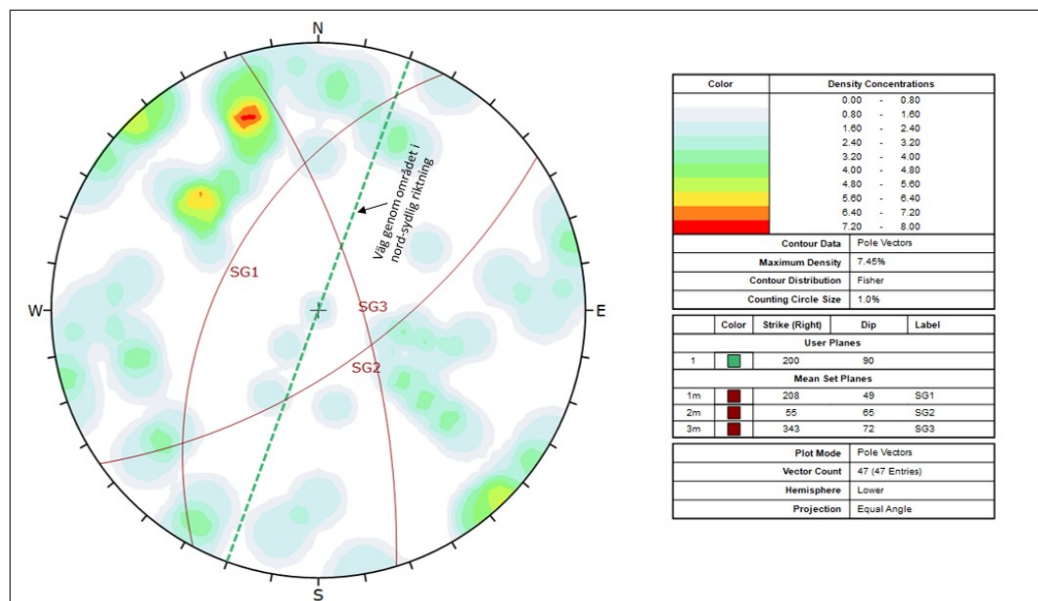
Sprickgrupp	Strykning	Stupning	Beskrivning (Relativ jämförelse i riktning)
SG1	160	55°	Sprickplanen stryker nord-sydlig riktning med en medelbrant stupning mot väst
SG2	220	50°	Sprickplanen stryker nordost-sydvästlig riktning med en medelbrant stupning mot nord
SG3	40	65°	Sprickplanen stryker nordost-sydvästlig riktning med en medelbrant stupning mot syd



Figur 8. Branten i den södra delen av det Västra området. Fotot är taget i nordlig riktning från vägen i södra delen av området

3.2.2. Östra området:

I östra området har det identifierats tre potentiella sprickgrupper benämns som SG1, SG2, och SG3 i det här området. Orienteringar av identifierade sprickgrupper redovisas i Figur 9 i DIPS. En sammanställning av de sprickgrupperna redovisas i Tabell 2. Vägen genom den östra delen i nord-sydlig riktning illustreras i figuren nedan.



Figur 9. Stereoplot över karterade sprickplan i Östra området

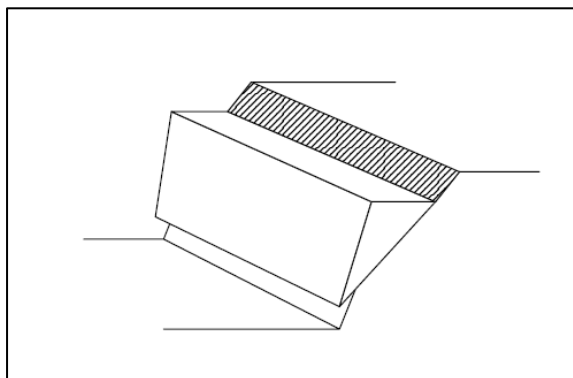
Tabell 2. Huvudsprickgrupper i Östra området

Sprickgrupp	Strykning	Stupning	Beskrivning (Relativ jämförelse i riktning)
SG1	208	49°	Sprickplanen stryker nord-sydlig riktning med en medelbrant stupning mot väst. Sprickorna är något undulerande.
SG2	55	65°	Sprickplanen stryker öst-västlig riktning med en brant stupning mot syd.
SG3	343	72°	Sprickplanen stryker nord-sydlig riktning med en brant stupning mot väst.

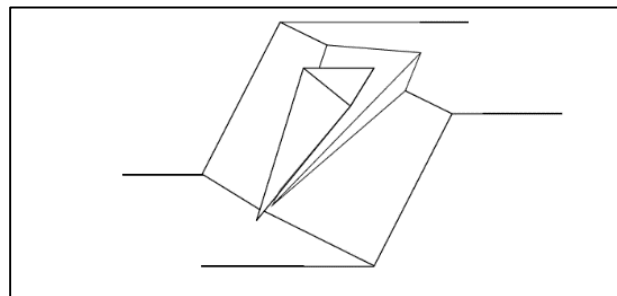
4. Stabilitetsbedömning

Stabiliteten i bergslänten kan i princip delas upp i två delar – storstabilitet respektive ytstabilitet. Storstabilitet syftar till förhållanden som påverkar släntens hela bestånd; risk för utglidning/ras. Ytstabilitet syftar till förhållanden längs bergsläntens yta; förekomst av lösa mindre stenar och block med risk för att rasa ut.

Det som styr bergsläntens stabilitet är främst förekomst av diskontinuiteter i bergmassan, dvs sprickor och svaghetsplan som skapar strukturstyrda brott. Vanligt förekommande brottsformer är exempelvis plant brott och kilbrott, se Figur 10 och Figur 11.



Figur 10. Exempel på plant brott



Figur 11. Exempel på kilbrott

4.1. Västra området

Analysen av det Västra området visar på tre huvudsprickgrupper och slumpmässiga sprickor. Potentiella kil- eller plana brott kan bildas av dessa sprickor beroende på orienteringen och lutningen av berghällar eller bergskärningar. Dessa kilar kan riskera glida ut om stupning av skärningspunkten mellan huvudsprickplan överstiger friktionsvinkel av bergmassan.

Vid inspektionstillfället bedömdes storstabiliteten av synligt berg i dagen som stabilt och det föreligger inte någon risk för bergras eller blocknedfall i området eller i den högre branten.

Bild av branten redovisas i Figur 12 och Figur 13. En bergskärning är sprängd i den västra delen av området. Skärningen har lagts ner med en flack lutning, se Figur 14. Lösa stenar ligger på bergskärningen i den norra delen av skärningen, se Figur 15.



Figur 12. Branten i den södra delen av det Västra området. Fotot taget i östlig riktning från den västra del av området



Figur 13. Branten i den södra delen av det Västra området. Fotot taget i sydostlig riktning från den västra del av området



Figur 14. Bergskärning i det Västra området. Fotot taget i östlig riktning från den västra del av området



Figur 15. Norra delen av bergskärningen i det Västra området. Fotot taget i östlig riktning från den västra del av området

4.2. Östra området

Analysen av det Östra området visar på tre huvudsprickgrupper och slumpmässiga sprickor. Potentiella kil- eller plana brott kan bildas av dessa sprickor beroende på orienteringen och lutningen av berghällar eller bergskärningar. Kilar kan riskera glida ut om stupning av skärningspunkten mellan huvudsprickplan överstiger friktionsvinkel av bergmassan.

Vid inspektionstillfället bedömdes storstabiliteten av berg i dagen och skärningar som stabila och det föreligger inte någon risk för bergras eller blocknedfall i området. Se exempel på berg i dagen för området i Figur 16 till Figur 19 och exempel på skärningar i området, se Figur 20 till Figur 24. I samtliga skärningar ligger lösa mindre stenar på bergytan, se Figur 25. På en liten bergskärning i norra delen av området ligger tre större stenar uppe på krönet, se Figur 26.



Figur 16. Berg i dagen i den södra delen av Östra området. Fotot är taget i nordlig riktning



Figur 17. Berg i dagen i södra delen av Östra området. En bergskärning finns på motsatt sida.



Figur 18. Berg i dagen i norra delen av Östra området.



Figur 19. Berg i dagen och början av bergskärning längs vägen genom området i den norra delen



Figur 20. Bergskärning i södra delen av Östra området. Bergskärningen går i nordvästlig



Figur 21. Berg i dagen i norra delen av Östra området. På vänster sida syns bergskärningen mot vägen. Fotot är taget i nordlig riktning

o:\Gott1\Sgt\2022\1320061805_Munkedal bergsäter\Berg\PM-bergteknik-Munkedal



Figur 22. Del av bergskärning längs vägen genom området i den norra delen.



Figur 23. Del av bergskärning längs vägen genom området i den norra delen



Figur 24. Del av bergskärning längs vägen genom området i den norra delen.



Figur 25. Detalj av bergskärningen i södra delen av Östra området

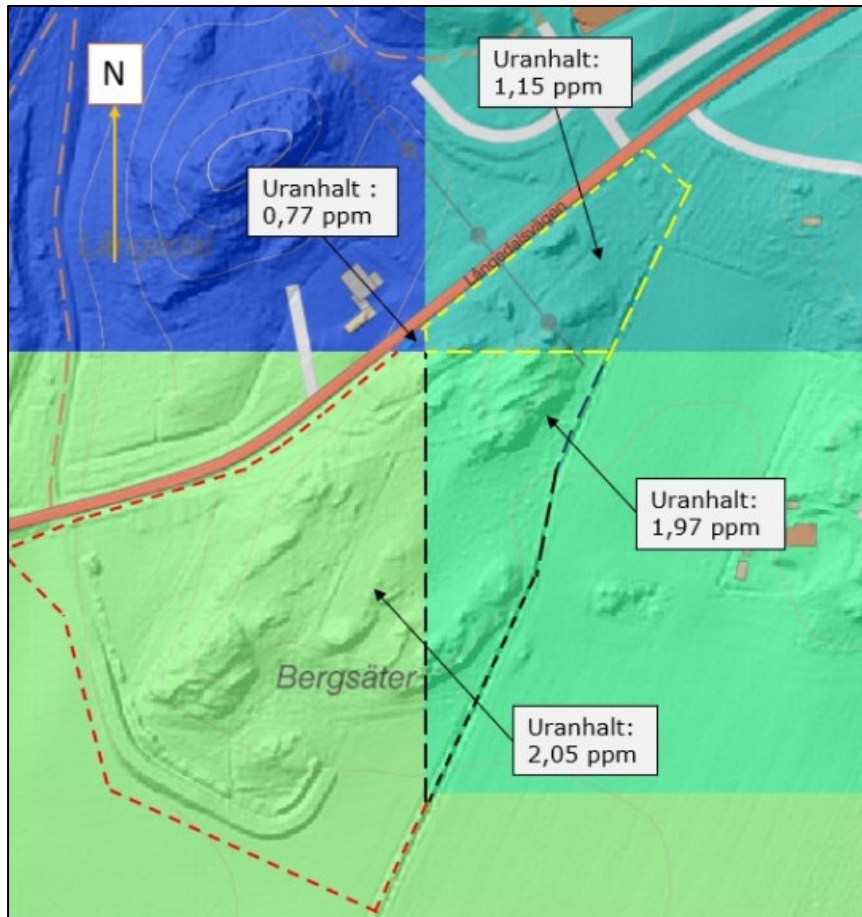


Figur 26. Större block på mindre bergskärning i norra delen av Östra området

5. Radonklassning

Figur 27 redovisar radonklassning i undersökningsområdet enligt SGU:s karta. I Västra delen av undersökningsområdet är uranhalten 2,05 ppm. I Östra delen av området varierar

uranhalten mellan 0,77 och 1,97 ppm med ett medelvärde på 1,5 ppm. Tabell 3 redovisar en sammanställning av uranhalter och sitt motsvarande radiumvärde (Ra-226). I båda delarna (västra och östra) i undersökningsområdet är radiumvärdena mindre än 60 Bq/kg vilket klassas som lågradonmark (Rosén & Åkerblom, 1989).



Figur 27. Uranhalten i undersökningsområdet (Utsnitt från SGU:s bergartskarta)

Tabell 3. Radonklassning i området

Område	Uranhalter [ppm]	Radiumvärden (Ra-226) [Bq/kg]
Västra delen	2,05	25,35
Östra delen (snittvärde)	1,5	18,53

6. Åtgärdsförslag

Bergrensning av löst material på bergskärningar som är brantare än 1:1 rekommenderas för bergskärningen i södra delen av Östra området (se Figur 25) samt norra delen av bergskärningen i det Västra området (Figur 15).

7. Slutsatser

Vid inspektionstillfället bedömdes storstabiliteten av berg i dagen och befintliga skärningar som stabila och det föreligger inte någon risk för bergras eller blocknedfall i området. Det anses tillräckligt med normala åtgärder vid sprängningen om inget oförutsedda faktorer kan inträffa. Resultatet enligt SGU:s radonmätning visar att radiumvärden är överlagsmässigt upp till 25,35 Bq/kg i undersökningsområdet vilket klassas som lågradonmark. Det kan rekommenderas på kompletterande undersökningar med gammaspectrometer angående mer detaljerad bedömning av grundläggning.

8. Referens

Rosén, B., & Åkerblom, G. (1989). *Riktlinjer för markradonundersökningar*. Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning.