

PM

# NÄLSTA TOMT D SULFIDUTREDNING



2024-02-06

**UPPDRAG** 334018, Nälsta tomt D  
Titel på rapport: Nälsta tomt D, Sulfidutredning  
Datum: 2024-02-06

**MEDVERKANDE**

Beställare: Ikano Bostadsutveckling AB  
Kontaktperson: Malin Fex

Konsult: Tyréns AB  
Uppdragsansvarig: Alexander Berglin  
Handläggare: Aristeidis Kritikos

Uppdragsansvarig:

Alexander Berglin

---

Datum: 2024-02-06

Handlingen granskad av:

Kristoffer Ånäs

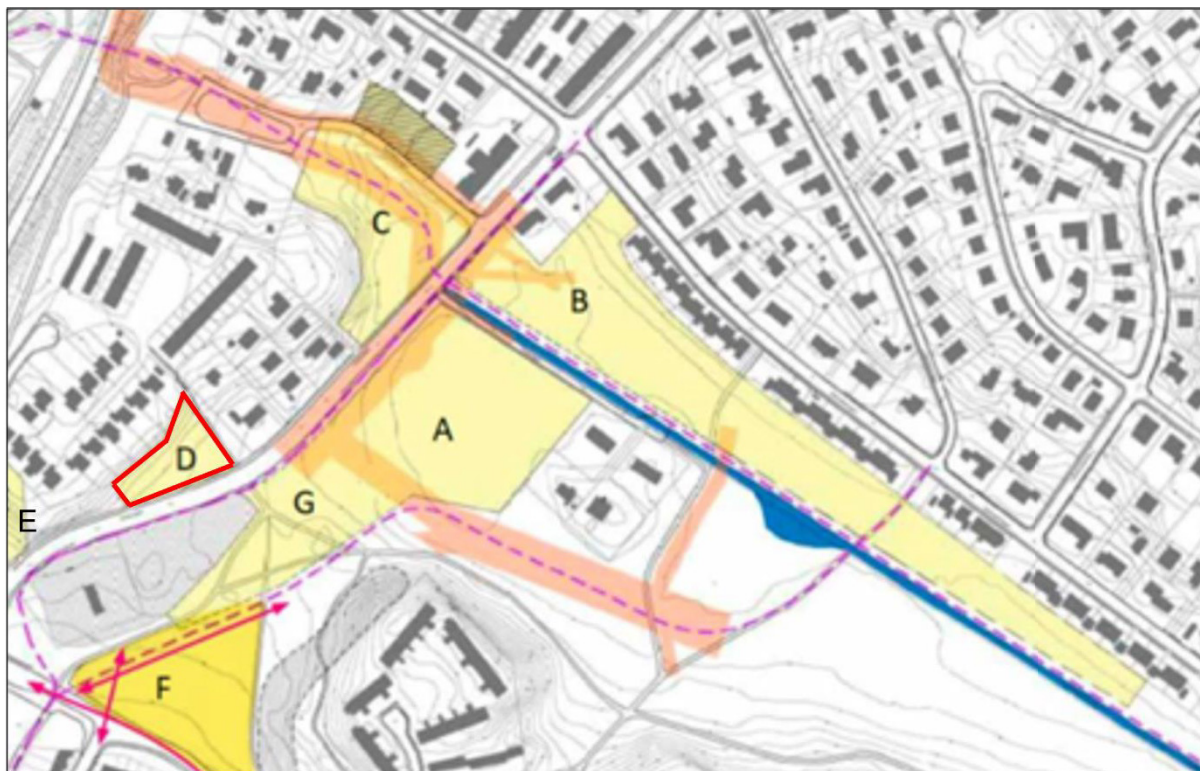
---

## INNEHÅLL

<b>1 INLEDNING .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 BAKGRUND SULFIDBERG.....</b>	<b>4</b>
<b>2 GEOLOGI OCH PROVTAGNING .....</b>	<b>4</b>
<b>3 ANALYS.....</b>	<b>6</b>
<b>4 RESULTAT .....</b>	<b>7</b>
<b>5 REFERENSER.....</b>	<b>8</b>
<b>6 BILAGA 1 .....</b>	<b>9</b>

# 1 Inledning

Tyréns AB har fått i uppdrag av Ikano Bostadsutveckling AB att utföra en sulfidutredning av berg, som del av en geoteknisk- och miljöteknisk undersökning, för Nälstastråket inom tomten D, se Figur 1. Provtagning av ytberg utfördes av geolog Aristeidis Kritikos Tyréns AB, den 2023-07-19.



Figur 1. Undersökt området D visas med rött.

## 1.1 Bakgrund sulfidberg

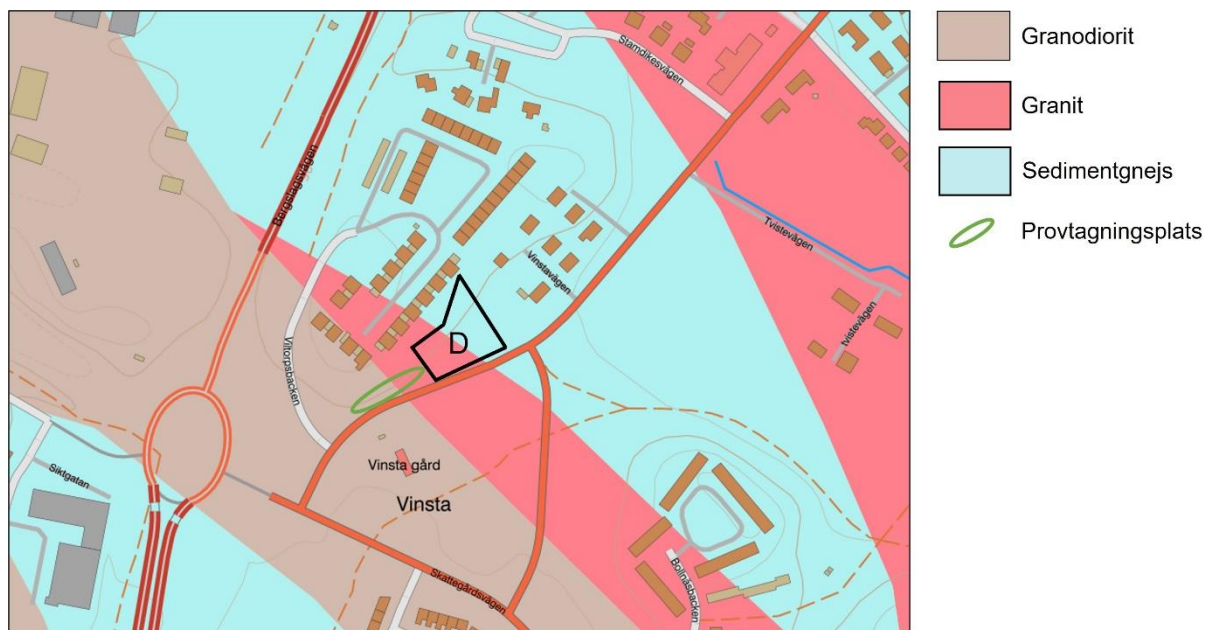
Sulfidmineraliseringar är vanligt förekommande i den svenska berggrunden. Halterna sulfidmineral i bergmassan varierar beroende på ursprung och bergartsbildning, men är som regel låga och förekommer oftast som spårelement. I Stockholmsområdet är höga halter sulfider främst kopplat till sedimentgnejs där det förekommer lokalt och oförutsägbart i bergmassan.

Berg med en hög halt sulfider utgör i sitt naturliga tillstånd ingen risk för den lokala miljön. Om berget schaktas ökar ytan av exponerad bergyta jämfört med fast berg. Detta accelererar vittrings- och erosionsprocesser via kontakt med syre och vatten. I samband med oxidationen av sulfidmineral frigörs syror som kan orsaka försurning och under vissa omständigheter urlakning av metaller. Ett stort upplag av sprängda bergmassor innehållandes höga halter sulfidmineral kan i sällsynta fall ha en negativ inverkan på den lokala miljön på grund av surt lakvatten ( $\text{pH} < 7$ ).

## 2 Geologi och Provtagning

Undersökningen omfattar okulär bedömning av bergarter och provtagning av bergmaterial i form av bergstuffer samt kemisk analys av svavelhalt för insamlade prover. Detta ger en bra bild av svavelinnehållet och försurningspotentialen hos bergmassan.

Enligt SGU's berggrundsgeologiska kartan består undersökningsområdet av granodiorit/granit, det finns även glimmerförande gnejs i närheten, se Figur 2. Det stämmer överens med observationer utförda i fält, se Figur 3.



Figur 2. Kartutsnitt från SGU's berggrundsgeologiska karta. Tomt D och provtagningsplats är markerade med svart och grön respektive.



Figur 3. Undersökningsområdet.



Det finns inget berg i dagen i tomt D och därför kunde inga prover tas där. För att utreda potentiellt sulfidförande berg i undersökningsområdet utfördes provtagning från befintliga skärningar som ligger intill tomt D och resultaten är relevanta även för området inom tomt D (Figur 3). Totalt togs 3 prover i form av bergstuffer som sedan skickades till laboratoriet för analys av total svavelhalt.

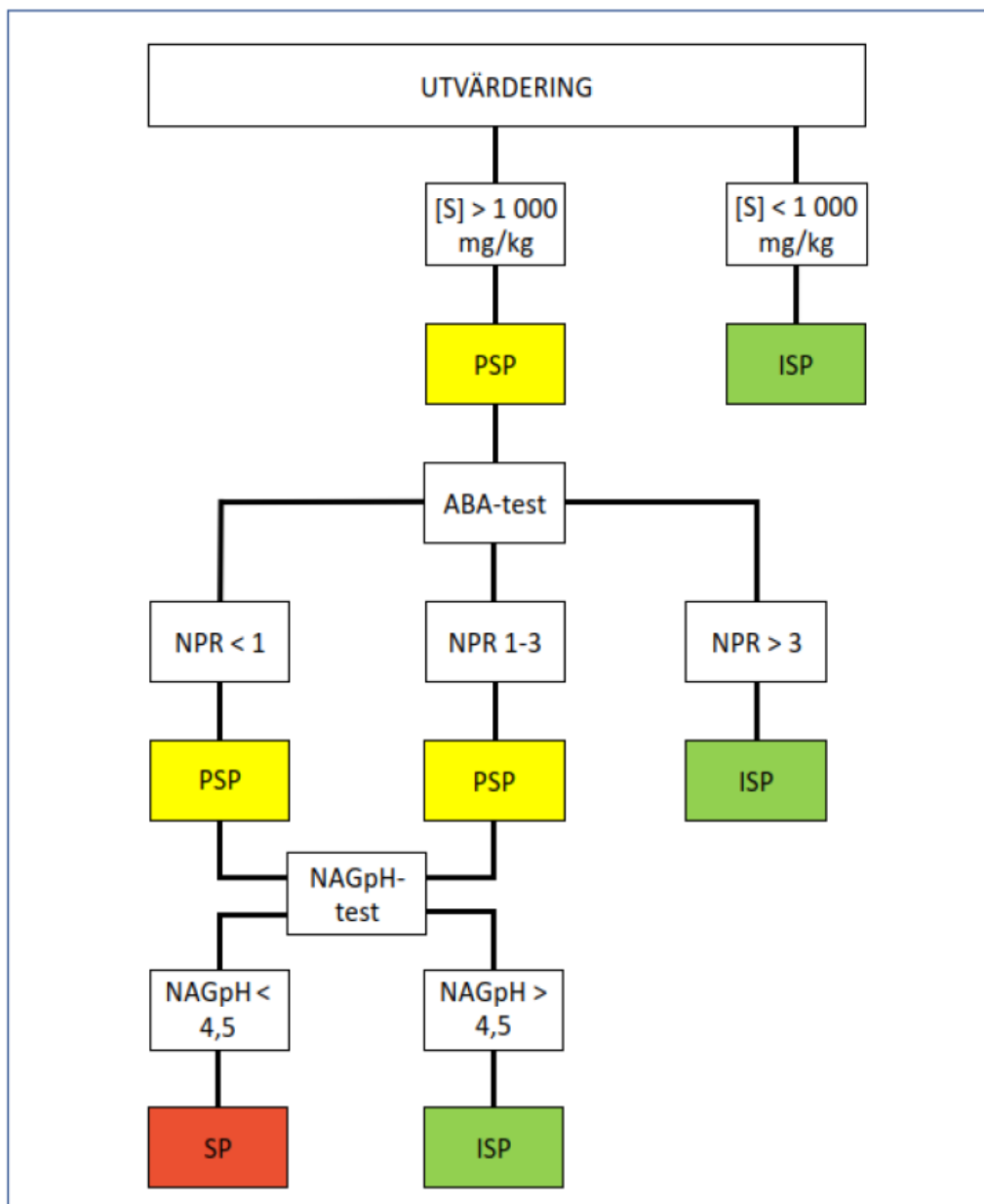


Figur 4. Lägen för protagningspunkter.

### 3 Analys

De insamlade bergstufferna provbereds genom krossning, malning och spaltneddelning för att erhålla ett representativt provmaterial för kemisk analys. Provmaterialet uppsluts sedan med  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$  och  $\text{HF}$ . Utvärderingen av total svavelhalt baseras på att allt svavel i bergmaterialet förekommer som sulfider och görs enligt SFS 2013:319. Analys av total svavelhalt bygger på antagandet att allt svavel i bergmassan är bundet i sulfidmineral och bortser därmed från andra kemiska naturligt förekommande svavelmineral i form av till exempel sulfater. Om svavelhalten är under 1 000 mg/kg bedöms det som icke-syraproducerande (ISP). Om svavelhalten är över 1 000 mg/kg bedöms det som potentiellt syraproducerande (PSP) och bör analyseras vidare med ABA- och NAGpH-test.

Samtliga bergprover analyserades för totalhalt svavel för att kunna klassificera materialet som syra- eller icke-syraproducerande, enligt Stockholms Stads vägledning (2021), se Figur 4.



Figur 4. Klassificering av sulfidförande berg.

## 4 Resultat

Resultatet av genomförda svavelanalyser visar att proverna har en svavelhalt mellan <500 och 1200 mg/kg, se Tabell 1. Prov 1 har en svavelhalt på 1200 mg/kg och överskrider därmed gränsvärdet för potentiell syraproducerande på 1000 mg/kg. Kompletterande analyser i form av ABA och NAGph utfördes därav på detta prov. Analysresultatet visar att provet överskrider gränsvärdet för ABA (NPR>3) och NAGpH (>4,5) och klassas därför som icke syraproducerade, enligt Stockholms Stads vägledning (2021), se Figur 4. Prov 2 och 3 har svavelhalter <1000 mg/kg och klassas därför som icke syraproducerande, inga kompletterande analyser behövdes för dessas prover. Det betyder att sprängmassorna kan hanteras fritt och inget kontrollprogram behöver tas fram.

Tabell 1. Sammanfattning av analysresultaten.

<i>Fysikaliska parametrar</i>	<i>Prov 1</i>	<i>Prov 2</i>	<i>Prov 3</i>	<i>Enhet</i>	<i>Metod</i>
Bergartstyp	Gnejs	Granit	Granodiorit	-	Kartering
S, svavel	1200	<500	<500	mg/kg	CS
NPR, neutraliseringspotentialratio	5,76	-	-	-	ABA
NAGpH	8,3	-	-	-	NAGpH

Bilaga 1 redovisar sulfidanalysresultaten.

## 5 Referenser

- Berggrundskarta, skala 1:50 000 – 1:250 000, Sveriges geologiska undersökning [2023-10-26].
- Vägledning – Provtagning och klassificering av sulfidförande berg, 2021, Exploateringskontoret Stockholms Stad.



## 6 Bilaga 1



## Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2326500	Sida	: 1 av 3
Kund	: Tyréns Sverige AB	Projekt	: 334018
Kontaktperson	: Aristeidis Kritikos	Beställningsnummer	: 334018
Adress	: FE54134	Provtagare	: Ari Kritikos
	Box 4	Provtagningspunkt	: ----
	737 21 Fagersta	Ankomstdatum, prover	: 2023-08-09 09:30
	Sverige		
E-post	: aristeidis.kritikos@tyrens.se	Analys påbörjad	: 2023-08-14
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2023-08-18 16:17
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 3
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-TYR-AB0002 (OF190079)	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](http://www.alsglobal.se)

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: <a href="http://www.alsglobal.se">www.alsglobal.se</a>
Adress	: Rinkebyvägen 19C	E-post	: <a href="mailto:info.ta@alsglobal.com">info.ta@alsglobal.com</a>
	182 36 Danderyd	Telefon	: +46 8 5277 5200
	Sverige		



Analysresultat

Matris: STEN		Provbeteckning	Prov 01					
		Laboratoriets provnummer	ST2326500-001					
		Provtagningsdatum / tid	ej specificerad					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.	
Metaller och grundämnen								
S, svavel	1200	± 201	mg/kg	500	SULF-1a	CS	ST	
Fysikaliska parametrar								
Svavel > 1000 mg/kg	Ja *	----	-	-	ABA-UTV-S(ST)	ABA-UTV-S(ST)	ST	
Neutraliseringspotential (NP)	21.6 *	----	g/kg	0.10	SULF-3	ABA	ST	
Syrabildningspotential (AP)	3.75 *	----	g/kg	0.30	SULF-3	ABA	ST	
Neutraliseringspotentialratio (NPR)	5.76 *	----	-	0.10	SULF-3	ABA	ST	
Netto neutraliserinspotentialsdifferans (NNP)	17.8 *	----	g/kg	0.10	SULF-3	ABA	ST	
NAGpH	8.3 *	----	-	1.0	SULF-3	NAGpH	ST	

Matris: STEN		Provbeteckning	Prov 02					
		Laboratoriets provnummer	ST2326500-002					
		Provtagningsdatum / tid	ej specificerad					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.	
Metaller och grundämnen								
S, svavel	<500	----	mg/kg	500	SULF-1a	CS	ST	
Fysikaliska parametrar								
Svavel > 1000 mg/kg	Nej *	----	-	-	ABA-UTV-S(ST)	ABA-UTV-S(ST)	ST	

Matris: STEN	Provbeteckning	Prov 03					
	Laboratoriets provnummer	ST2326500-003					
	Provtagningsdatum / tid	ej specificerad					
	Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod
Metaller och grundämnen							
S, svavel	<500	----	mg/kg	500	SULF-1a	CS	ST
Fysikaliska parametrar							
Svavel > 1000 mg/kg	Nej *	----	-	-	ABA-UTV-S(ST)	ABA-UTV-S(ST)	ST



Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
ABA*	Syrabildnings- och neutraliseringspoteintialtest (ABA-test) i sulfidhaltigt avfall enligt SS-EN 15875:2011.
ABA-UTV-S(ST)*	Utvärdering av svavelhalt. Om S > 1000 mg/kg fortsätter laboratoriet med ABA och NAGpH
CS	Bestämning av totalt kol och svavel vid torrförbränning enligt SS EN 15936 och SS ISO 15178. Torkning/malning enligt SS-EN 15002:205 utg 2 utförd före analys.
NAGpH*	Net acid generation pH (NAGpH) i sulfidhaltigt avfall.

Beredningsmetoder	Metod
PP-ABA-Kross*	Provet krossas till <2 mm
PP-ABA-Mal*	Provet krossas till <2mm. Ett delprov mals till 85 % <75 µm.

**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 akkrediterat 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.
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Akkrediterad av: SWEDAC Akkrediteringsnummer: 2030, ISO/IEC 17025