



# Sulfidförande berg i Nacka

- En översiktlig analys



**Bo Olofsson**

**2024-06-17**

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>UPPDRAGETS SYFTE OCH UPPLÄGGNING</b> .....	<b>3</b>
<b>GENERELL PROBLEMBESKRIVNING</b> .....	<b>3</b>
<b>METODIK</b> .....	<b>3</b>
<b>RESULTAT</b> .....	<b>3</b>
BERGGRUNDEN I NACKA .....	3
BALLASTMATERIAL OCH RÖSBERG I NACKA .....	4
SULFIDMINERAL .....	6
<b>SAMMANFATTANDE SLUTSATSER</b> .....	<b>7</b>
<b>REFERENSER</b> .....	<b>8</b>

## Uppdragets syfte och uppläggning

Bergmaterial med innehåll av sulfidmineral har blivit alltmer uppmärksammat i samband med undermarksbyggande och schakter i Stockholmstrakten. Genom bergfragmentering i samband med sprängning och genom krossning ökar kontaktytan mot luft och vatten varigenom sulfidmineralen kan oxidera och vittra som leder till att metaller kan frigöras och pH på dräneringsvattnet kan sjunka kraftigt. Undertecknad har fått i uppdrag av Antonsson Öberg Advokater HB att bedöma huruvida det förekommer sulfidmineral i berggrunden i Nacka kommun. Uppdraget är mycket begränsat och syftar bara till att bedöma om det finns förutsättningar för att sulfidmineral påträffas i och omkring Nacka, inte att kvantifiera mängder eller typer av sulfidmineral.

## Generell problembeskrivning

Olika typer av sulfidmineral kan påträffas i de flesta geologiska miljöer och tyder ofta på någon fas i den geologiska/historiska utvecklingen där metaller utfällts från lösningar under syrefattiga förhållanden. Sulfider i Stockholmstrakten är vanligt förekommande speciellt i områden med sedimentgnejsar (Schoning & Lundqvist 2018). De förekommer dock även i anslutning till mörka mafiska bergarter och ofta som sprickfyllnader och kan då förekomma i alla tänkbara sprickiga bergarter.

## Metodik

Uppdraget har bestått i en översiktlig okulär bedömning av bergarter och mineral i Nacka kommun för analys av förekomst av sulfidhaltigt material.

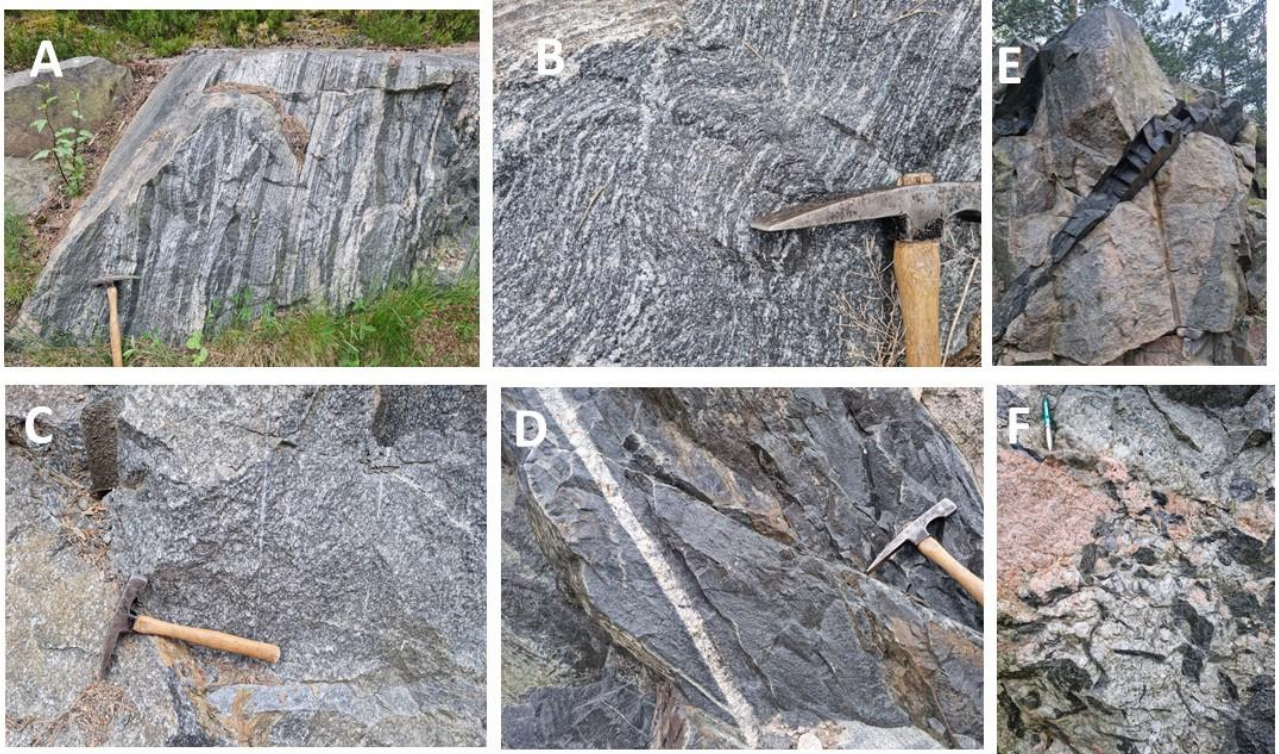
## Resultat

### *Berggrunden i Nacka*

Berggrunden i Stockholmstrakten beskrivs bland annat av Sundius (1948), Stålhös (1968, 1969), Persson m.fl. (2001), Wahlgren m.fl. (2018). De flesta av kartorna och beskrivningarna är relativt översiktliga i skala 1:100 000. Den bergkvalitetskarta som finns över Stockholmsområdet (Persson m.fl. 2002) beskriver berggrunden ur ett tekniskt kvalitetsperspektiv samt ur ett strålningsperspektiv men tar knappast upp specifika sulfidmineral, även om det nämns att de är vanligt förekommande.



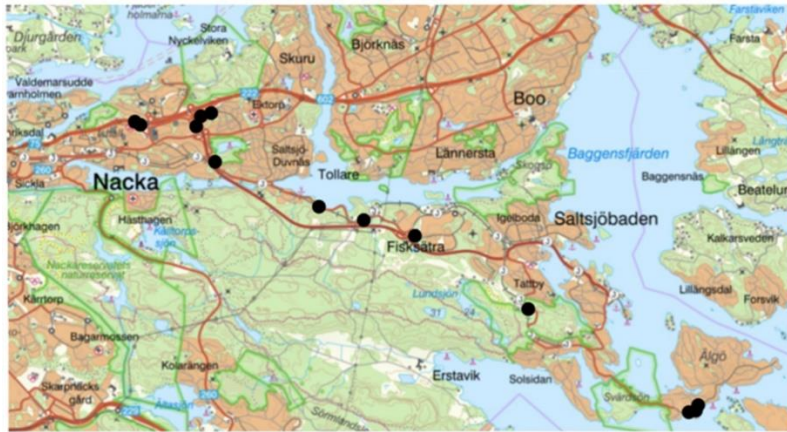
Berggrunden i Nacka består huvudsakligen av gnejser av olika ursprung samt mindre partier av granit, pegmatit och amfibolit. Det finns flera typer av gnejser; gnejsgraniter som har en tydlig till otydlig mineralorientering, bandade gnejser som har en tydlig och sannolik primär bandning samt kraftigt omvandlade och förskiffrade glimmerrika gnejser (**figur 1**)



*Figur 1 Vanligt förekommande bergarter i Nacka. A=bandad gnejs, B=biotitrik glimmerskiffergnejs, C=gnejsgranit, D=amfibolit med kvartsgång, E=diabas som slår igenom en fältspatsrik gnejs, F=Pegmatit*

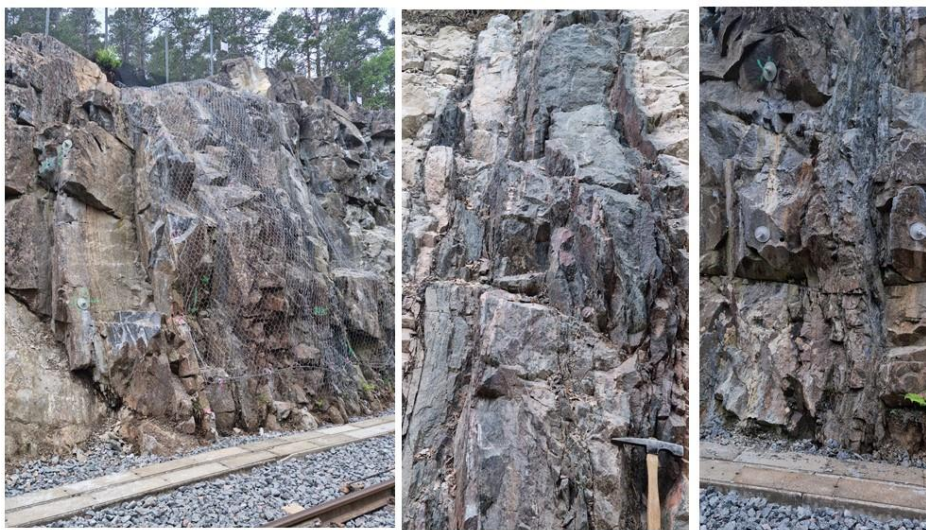
### **Ballastmaterial och rösberg i Nacka**

Ett femtontal platser har besökts där berggrund har varit blottad, huvudsakligen längs vägar i Nacka, **figur 2**. Syftet har inte varit att få en heltäckande bild över berggrunden i Nacka kommun. Endast en liten del av Nacka har således studerats men bedömningen är att de studerade områdena är representativa för större delen av kommunen.



*Figur 2 Studerade lokaler, huvudsakligen vägsränningar  
(baskarta © Lantmäteriet)*

Generellt gäller att berggrunden i Nacka är mycket heterogen och varierar såväl mellan platser som inom de studerade bergblottningarna. Berget är lokalt kraftigt förskiffrad med betydande förekomst av biotit, främst hos de glimmerrika gnejserna. Lokalt påträffas också grafit och på vissa sprickytor även kalcit. Lokalt har berget en tämligen dålig kvalitet som ballast även om det även förekommer partier som sannolikt håller god kvalitet med avseende på tekniska egenskaper (sprödhet och kulkvarnsvärde). De blottade delarna av berget håller dock sannolikt högre kvalitet än de ofta jordtäckta, icke synliga och topografiskt lägre delarna av berget. Lokalt förekommer också kraftigt uppkrossat berg, s k rösberg, vilket till exempel kan ses längs en del av Saltsjöbanans skärningar (**figur 3**).



*Figur 3 Kraftigt uppkrossat berg längs Saltsjöbanan, dels bredare zoner som kräver förstärkning i form av stål nät, dels kraftigt krossade skjuvzoner med klorit.*



## ***Sulfidmineral***

Sulfidmineral och kraftigt vittrad biotit förekommer rikligt i området, ofta som mindre inneslutningar, på sprickytor eller i anslutning till amfiboliter. Även om de främst förekommer i glimmerrika gnejser så påträffas de också i gnejsgraniter, då ofta i anslutning till mafiska (mörka) inneslutningar. Det är emellertid svårt att okulärt skilja starkt vittrad biotit från fullständigt vittrad pyrit (svavelkis) som båda leder till rostutfällningar i kontakt med luftens syre.

Ofta uppträder sulfidmineralen som insprängda och disseminerade fläckar i berget (**figur 4**). Dessa kan förekomma i alla typer av bergarter även om de är vanligast förekommande i skiffergnejserna



*Figur 4*      *Små partier av sulfidmineral lokalt insprängda i gnejs och amfibolit nära Nacka centrum*

I vissa fall påträffas dock partier där större delen av berget är sulfidförande, **figur 5**.



*Figur 5 Större bergpartier längs Saltsjöbadsvägen med starkt vittrad berggrund med såväl glimmer som sulfidmineral*

Sulfidmineral förekommer ofta tillsammans med biotit, klorit och ibland grafit på sprickytor och kan då vara vittrade även inne i bergmassan om det förekommit vattenflöde längs sprickytan, **figur 6**.



*Figur 6 Förekomst av sulfidmineral på sprickytor vid Tattby, Nacka,*

## **Sammanfattande slutsatser**

En översiktlig genomgång av berggrunden i Nacka visar att den är mycket heterogen avseende bergarter och mineralsammansättning. Starkt krossat berg, s k, rösborg är vanligt förekommande. Större partier av grå och jämnkornig gnejsgranit lämpar sig bäst som ballast

medan biotitrik glimmergnejs som är vanligt förekommande, är ett mindre lämpligt ballastmaterial.

Sulfidförande berg är vanligt förekommande i Nacka, både i form av mindre partier insprängda i glimmerskiffergnejs och amfibolit och större områden med sulfidförande berg. Ofta förekommer sulfidmineralen, som domineras av pyrit (svavelkis), på sprickytor eller i bergartskontakter. På starkt vittrad berggrundsytta är områden med sulfidmineral tämligen lätta att identifiera, men på färska nysprängda ytor är det svårare att iaktta innehållet av sulfidmineral. Vid kraftig vittring är det svårt att avgöra vilka sulfidmineral och vilka mängder av dessa som förekommer. Vid sprängningar i området är det således viktigt att erfaren personal kartlägger och bedömer innehållet i berget innan bergmassorna går vidare till lokal krossning. I många fall krävs det alltså provtagning och analys av totalsvavelhalter. Region Stockholm har i samband med utsprängning för tunnelbana utformat bedömningsgrunder för sulfidhaltigt berg som bygger på analyser, bland annat av totalsvavelhalt (Region Stockholm 2022). Studier i Luleå (Lindgren 2020) har dock visat att det är svårt att med enkla metoder kvantitativt fastställa syrabildningspotentialen, som vanligtvis är beroende av mängden och typen av sulfidmineral. Eftersom sådana analyser ofta inte är tillräckliga, behövs långtidstester, till exempel så kallade fuktkammartester för att bedöma risken för försurning och urlakning av metaller.

Vid sulfidberg krävs antingen deponering på särskilda tippar eller behandling och återvinning av ballastmaterial. Sulfidhaltigt material betraktas i regel som ett avfall och inte en biprodukt, se t ex Naturvårdsverket (2023). Det finns idag ett fåtal anläggningar för återvinning av sulfidhaltig ballast i Stockholmstrakten.

## Referenser

- Lindgren, L., 2020: Utvärdering av predikteringsmetoder för sulfidförande berg med fokus på berg som används i konstruktioner – Examensarbete, Naturresursteknik, Luleå tekniska universitet (LTU)
- Naturvårdsverket 2023: Tolkning av centrala begrepp vid hantering av massor. Vägledning om masshantering och användning av massor för anläggningsändamål, rapport 2023-04-25.



Persson, L., Sträng, M. & Antal, I., 2001: Berggrundskartan 10I Stockholm, skala 1:100 000.  
Sveriges geologiska undersökning Ba 60.

Persson, L., Antal, I., Göransson, M., Lundqvist, S. & Sträng, M., 2002: Bergkvalitetskartan  
10I Stockholm, skala 1:100 000. Sveriges geologiska undersökning Ba 60 Bk.

Region Stockholm 2022: Underlag för bedömningsgrunder för berg innehållande sulfider.  
Rapport 2022-02-02.

Schoning, K., Lundqvist, L., 2018: Hållbar ballastförsörjning – förutsättningar i Stockholms  
och Uppsala län. SGU-rapport 2018:09.

Stålhös, G., 1968: Stockholmstraktens berggrund. Sveriges geologiska undersökning Ba 24.

Stålhös, G., 1969: Beskrivning till Stockholmstraktens berggrund. English summary. Sveriges  
geologiska undersökning Ba 24, 190 s.

Sundius, N., 1948: Beskrivning till berggrundskarta över Stockholmstrakten. Sveriges  
geologiska undersökning Ba 13, 98 s

Trafikverket 2021: Bokslut – Sulfidhaltiga bergmassor inom E4 Förbifart Stockholm

