

Spårväg Frihamnen - Lindholmen



Utlåtande geoteknik  
kc-installation

Teknikansvarig  
Axel Josefson  
Teknikområde

Datum  
2021-08-30  
Version  
Slutversion

Projekt ID  
770900

Rapport-ID  
Utlåtande geoteknik kc-installation  
Kund  
Göteborgs Stad Trafikkontoret

## Utlåtande geoteknik kc-installation

### Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte .....	3
2	Utförande .....	3
3	Risker och möjliga åtgärder .....	4
4	Fortsatt arbete .....	5

## 1 Bakgrund och syfte

Detaljplan för spårväg genom Frihamnen och Lindholmsallén inom stadsdelarna Lundbyvassen och Lindholmen är under framtagande och samrådssynpunkter har inkommit från berörda.

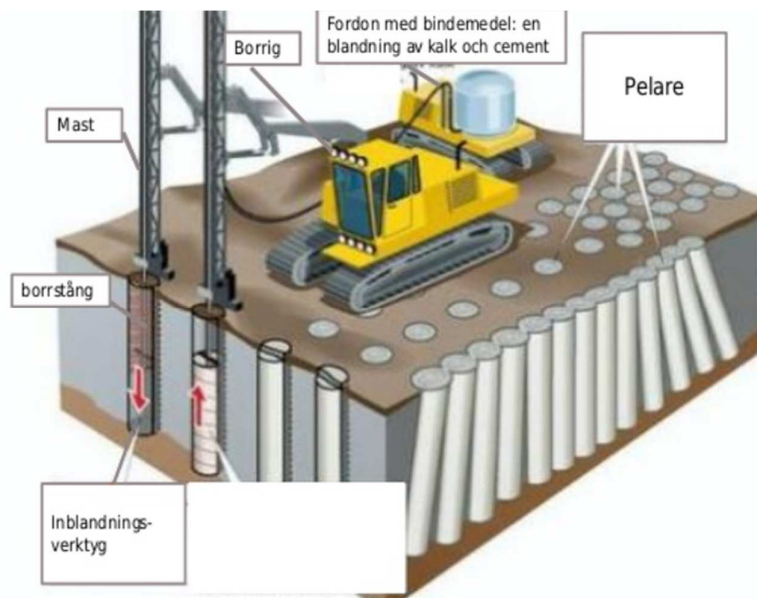
I samrådet inkom nedanstående frågeställning från miljöförvaltningen (Göteborgs Stad):

*"I Kvillebäcken ska anläggas kalk-/cementpelare vilket innebär risk för läckage av TBT från förorenade sediment samt att PH:t höjs i bäcken. I planbeskrivningen står att en riskanalys bör tas fram och att ett kontrollprogram för vattenkvalitet behöver tas fram. Vi anser att dessa handlingar ska tas fram till granskningskedet."*

Syftet med detta utlåtande (PM) är att tydliggöra utförandet vid kc-pelarinstitution, samt dess risker, med anledning av miljöförvaltningens fråga.

## 2 Utförande

Kc-installation innebär att lera mixas med en blandning av kalk och cement för att öka lerans hållfasthet. Vid installationen används en maskin med en lång borrstång med ett blandningsverktyg i botten. Denna borrstång roteras ner i marken, se bilder nedan. När önskat djup har nåtts roteras blandningsverktyget uppåt under samtidig utsprutning av kalkcement som då reagerar med leran. Insprutningen av kalkcement avslutas på önskad nivå, oftast i nivå med överkant lera. Kc-pelare används vanligtvis inte i andra jordar än lera och kräver ett högt fuktinnehåll för att de kemiska reaktionerna ska ske.





*Bilder. Kc-pelarininstallation.*

För varje kc-pelare registreras pelarnumerering, bindemedelsdosering, blandningsdjup, blandningstid, rotationshastighet, stigning, lufttryck, flödes hastighet och tryck, total bindemedelsmängd som används.

Vid inblandningen i leran blir lerans hållfasthet under en kort tid sämre eftersom den blir omrörd men med den kemiska reaktionen som sker är pelarens fasthet större än lerans fasthet efter bara några timmar och fortsätter sedan öka under någon månad/månader.

### 3 Risker och möjliga åtgärder

Risker som finns vid utförande nära vattendrag:

- **Att kalkcement läcker ut i vattendraget.** Detta kan ske om leran innehåller skikt/lager som är mer genomsläpplig än leran. På aktuell plats finns inga skikt enligt utförda sonderingar i leran. Som åtgärd är det möjligt att installera en tätspont intill vattenbrynet för att förhindra att kc kan läcka ut i vattnet. Det finns relativt stora risker med installationen av tätsporten eftersom installationen i sig innebär nya risker för lokalt skred, spill från maskin, hinder i mark m m. I och med att maskinoperatören löpande följer registreringen av av alla parametrar kan "läckage" upptäckas snabbt och inmatningen av kc i leran kan avbrytas.
- **Att stabilitetsbrott sker.** Detta kan ske eftersom leran tillfälligt får lägre hållfasthet på grund av omrörning med inblandningsverktyget. Det finns ett antal möjliga åtgärder som kan användas i detaljprojekteringen för att minska risken för detta. Detta kan exempelvis vara att anpassa installationsordningen där var tredje pelare installeras först för att inte störa så stor mängd lera på samma plats, eller alternativt kan en tillfällig avschaktning för kc-installationen göras så att säkerhetsfaktorn mot skred därigenom höjs. Som kontroll under utförandet används rörelsemätning med peglar och/eller inklinometer. Specifika åtgärder och kontrollens omfattning och gränsvärden tas fram i ett framtida kontrollprogram.

## 4 Fortsatt arbete

I samband med detaljprojektering tas en riskanalys och ett kontrollprogram fram. Det är ett arbete som kräver detaljerad kunskap om arbetsmetoder, arbetsgång och identifierade kritiska moment i byggskedet. Detta utlåtande är en beskrivning av utförandet av kc-installation och dess möjliga risker för att belysa en specifik frågeställning i detta tidiga skede. På så sätt undviks ogjort arbete eftersom nödvändig kunskap om projektets utförande i dagsläget saknas för att kunna göra en relevant riskanalys med tillhörande kontrollprogram.