

**Tegelhagen, Bro, Upplands-Bro kommun  
Befintlig utfyllnad vid tegelbruksområdet****PM angående mark- och grundläggningsförhållanden**

---

## Uppdrag, underlag

Detta PM har upprättats av Ulf Johnson Geo AB på uppdrag av Bro Mälarstrand AB. Syftet är att översiktligt beskriva mark- och grundläggningsförhållandena i området vid den befintliga utfyllnaden. Utgångspunkten i detta PM är, enligt utkast till detaljplanehandlingar (2016), att befintlig torklada kommer att rivas. Skredrisk bedöms föreligga då torkladan är placerad på fyllnadsmassor som lagts ut på lera. Inom området planeras istället för parkmark samt småbåtshamn med bryggor. Längre upp på land planeras även för bostadsbebyggelse.

Underlag för detta PM utgörs av tidigare utförda geotekniska undersökningar samt några platsbesök vid olika tillfällen. De tidigare utförda undersökningarna (Viak AB 1974 – 1976) har sammanställts och överförts till nu gällande plan- och höjdsystem (RH 2000), och redovisas på ritningarna G101 – G104, daterade 2014-02-14. Det finns även en geoteknisk handling kallad ”Kaj vid tegelbruket och industritomt vid Skällsta” som upprättats av Viak AB, daterad 1975-02-03.

## Befintlig utfyllnad vid tegelbruksområdet

Det utfyllda området har skapats genom att fyllningsmassor lagts ut ovanpå naturlig lera (sjöbotten). På det utfyllda markområdet finns en torklada som under 1900-talet använts för att torka tegel. Efter tegelbrukets nedläggning på 1960-talet var den lagerlokal åt KF och OK. Under 1990-talet användes den också för produktion av kattsand.

## Markförhållanden

I läget för den befintliga torkladan är marken utfylld med fyllningsmassor som lagts ut på lera. Leran underlagras i sin tur av morän på berg.

*Fyllningen* bedöms ha en lagertjocklek på upp till 7 à 8 meter. Enligt uppgifter i Viaks utredning består den till stor del av tegelrester.

*Leran* bedöms enligt utförda viktsonderingar vara lös. Bestämning av lerans skjuvhållfasthet har dock inte utförts. Lerlagrets tjocklek under fyllningen bedöms vara mellan 0 och 7 meter.

*Moränen och bergets läge* har inte närmare undersökts, endast viktsonderingar har utförts. Berget kan förutsättas ligga i nivå med de erhållna sondstoppen eller något under.

Grundvattennivån bedöms följa nivån i Mälaren och varierar därför med årstid och väderlek.

### Stabilitet, marksättningar

Med hänsyn till förekomsten av lös lera under befintliga fyllningsmassor bedöms områdets totalstabilitet vara låg. Någon beräkning av den aktuella säkerhetsfaktorn mot skred har ännu inte kunnat utföras eftersom lerans skjuvhållfasthet inte har bestämts i fält. Dessutom är utbredningen av det lösa lerlagret under fyllningen oklar och behöver undersökas mer i detalj (dvs fler borrhull genom befintlig fyllning). Utifrån befintligt underlag kan man ändå göra bedömningen att det finns stor risk för att säkerheten mot skred kan vara för låg. I så fall kommer det att krävas markförstärkningsåtgärder för att kunna nyttja området som planerat. Det finns även risk för att marken behöver fyllas upp för att minska risken för översvämning, vilket ökar skredrisken ytterligare.

Utläggningen av fyllningsmassorna ovanpå leran har gett upphov till sättningar som troligtvis pågått under lång tid. Det är oklart huruvida sättningarna nu har avstannat eller i viss mån fortfarande pågår. Om markytan behöver fyllas upp ytterligare kommer nya sättningar att inträffa. Storleken på kvarstående och eventuella framtida sättningar går inte att beräkna med nu befintligt underlag.

### Behov av ytterligare utredningar inför exploatering

Under planeringsfasen har den framtida användningen av det utfyllda området förändrats, bl a eftersom markförhållandena är besvärliga. Om det ska anläggas gator, bryggor m m enligt illustrationsplanen så behöver områdets stabilitet (skredrisken) utredas, och även risken för marksättningar. Som underlag för stabilitetsberäkningar behövs en grov höjdsättning av marken och bottennivåer vid bryggor (erforderligt vattendjup).

En utbyggnad i anslutning till utfyllnadsområdet, enligt utkastet till detaljplanehandlingar, kräver fortsatt utredning av områdets stabilitet (skredrisk) samt risken för marksättningar.

För att kunna bestämma omfattningen av eventuella markförstärkningsåtgärder behöver (inför exploatering) geotekniska undersökningar utföras:

- Bestämning av lerans skjuvhållfasthet
- Undersökning av utbredningen av det lösa lerlagret under fyllningen
- Beräkning av storleken på eventuella kvarstående och framtida sättningar (kolvprovtagningar på leran under fyllningen och s k ödometerförsök på laboratorium krävs)

Även stabilitetsberäkningar behöver utföras. Som underlag behövs då en grov höjdsättning av marken (planerad marknivå) samt bottennivåer vid bryggor (erforderligt vattendjup). Vid stabilitetsberäkningarna är det lägsta vattenståndet i Mälaren (LLW) dimensionerande eftersom vattentrycket ger upphov till en mothållande kraft (höjer stabiliteten). Ju högre vattenstånd desto bättre stabilitet. Å andra sidan kan höga vattenstånd kräva uppfyllningar på marken som i sin tur sänker stabiliteten, eftersom jordtrycket ger upphov till en påskjutande kraft.

#### Markförstärkningsåtgärder

Om det vid stabilitetsberäkningar visar sig att markförstärkningar behövs, är det troligast att det handlar om bakåtförankrade spontkonstruktioner och/eller påddäck. Även lättfyllning kan komma ifråga, åtminstone lokalt. Kriteriet för åtgärdernas omfattning är att säkerhetsfaktorn mot skred ska vara tillräcklig efter det att åtgärderna utförts. Eftersom det handlar om ett optimeringsförfarande är det lämpligast att utföra detta arbete i systemhandlingsskedet.

Vill man få ett grepp om markförstärkningarnas omfattning, och dess kostnader, i ett tidigare skede behöver de geotekniska undersökningarna och -beräkningarna utföras i förväg.

Ulf Johnson Geo AB



Ulf Johnson