

## **BILAGA 4**

### **Ärende nr. TRV 2015/75002**

#### **VÄSTLÄNKEN – Geotekniska förhållanden och risker för sättningsskador**

---

##### **1 BAKGRUND**

Västlänken byggs delvis i lera (cirka 2 km) och delvis i berg (cirka 4 km). Sträckningen berör de flesta av Göteborgs äldre delar med många sättningSkänsliga äldre byggnader, varav flera med riksintressestatus. Planen har inte tagit erforderlig hänsyn till att många känsliga byggnader är grundlagda på utbredda plattor eller träpålar i normalkonsoliderad lera, som är sättningSkänslig vid en grundvattensänkning.

##### **2 RISK FÖR GRUNDVATTENSÄNKNING VID BYGGNATION I LERA**

De sträckor som går i lera byggs i flera öppna schakt ner till ett djup av drygt 30 meter. Lerdjupet varierar och är som djupast vid området kring Station Centralen 120 meter. Arbetena utförs med avskiljande stålspons över mycket stora ytor. Dessa sponter är inte helt täta, varför en liten mängd vatten sipprar igenom. Även en så liten mängd som avdunstar vid sommartemperatur leder till en omfattande grundvattensänkning till följd av storleken på schakten.

##### **3 RISK FÖR GRUNDVATTENSÄNKNING I BERGTUNNEL**

Ingen bergtunnel som byggts i Göteborg har byggts utan inläckage av vatten. Främst sker inläckaget under byggnation, vid sprängning och skrotning. Även efter färdigställande kommer grundvatten att tränga in och ledas bort via dräneringsrör. Härvid uppstår också en stor risk för grundvattensänkning som kan påverka ovanliggande fastigheter.

#### **4 SÄRSKILT STOR RISK FÖR GRUNDVATTENSÄNKNING VID ÖVERGÅNG MELLAN BERG OCH LERA**

Västlänken har elva övergångar mellan berg och lera. Vid dessa har ett flertal vattenförande sprickzoner identifierats (Järnvägsplanen, MKB KP 6, S 77) Trafikverket anger att läckage av grundvatten kan motverkas med skyddsinfiltation i bergtunnel, samt att betongtunnlar är helt täta men det är inte angett hur läckage i sprickzoner vid övergångar mellan berg och lera ska motverkas.

Mot bakgrund av det stora antalet sådana övergångar får risken för svårbemästrad grundvatteninträngning över många avsnitt av tunneln sammantaget antas vara överhängande. Detta framgår även av järnvägsutredningen (Järnvägsutredningen, Västlänken – Underlagsrapport "Grundvatten", Banverket) Hur denna risk ska hanteras är inte tillräckligt belyst i järnvägsplanen.

#### **5 KONSEKVENSER AV SÄNKT GRUNDVATTENNIVÅ**

En stor andel av Göteborgs centrala byggnader är äldre stenhusbebyggelse, grundlagd på rustbädd av trä ovanpå träpålar. Pålningen är delvis utförd med pålar ner till fast botten, delvis med så kallade kohesionspålar som endast är nedslagna i leran.

Vid en grundvattensänkning i områden med trägrundläggning utsätts den övre delen av pålarna av syretillförsel varvid svamp- och bakterieangrepp kan uppstå. Angreppen påverkar på sikt hållfastheten i pålverket och ger upphov till sättningar i ovanpåliggande byggnader. Sättningarna uppstår inte sällan först efter 5-10 år.

En sänkning av grundvattnet påverkar även naturmiljön, då vatten tillgängligt för växter minskar i de övre jordlagren. Denna risk är störst vid snabb grundvattensänkning, eller grundvattensänkning som sammanfaller med torrperiod.

I järnvägsutredningen anges vidare att grundvattenmiljön i Göteborg sedan lång tid påverkats av olika dränerande anläggningar och åtgärder som på olika sätt påverkat grundvattenbildningen. Följden har blivit att grundvattennivån sjunkit och bland annat sättningsskador har uppkommit. Vattenbalansen har därmed förändrats och området blivit mer känsligt för ytterligare påverkan.

I den, av Göteborgs Stad initierade, geotekniska utredningens slutsats framgår att "anläggandet av Västlänken kommer medföra stora konsekvenser på området som helhet" (PM\_Geoteknik ADP 150611).

#### **6 MÄTNING AV GRUNDVATTENNIVÅER**

För att mäta eventuella förändringar av grundvattennivåer placeras mätstationer för grundvatten och portryck ut inom lerområden med sättningkänsliga byggnader.

Inom området Korsvägen-Heden-Gårda redovisar Trafikverket en preliminär plan, där åtskilliga känsliga områden saknar mätpunkter. En förtätning av mätpunkter erfordras inom alla sättningkänsliga områden.

## 7 **GRUNDVATTENHÖJANDE ÅTGÄRDER**

Vid en eventuell grundvattensänkning inom ett lerområde, har Trafikverket muntligen redovisat en åtgärd i form av sänkbrunnar med vatteninfiltration. Denna åtgärd kan möjligen fungera vid små lerdjup, men inte där undergrunden utgörs av lera med en mäktighet av 15-20 meter

Tidigare har åtskilliga försök utförts i Göteborg med grundvattenrör nedförda till friktionslagret under lera, där vatten under tryck spolats ner. Försöken har alla misslyckats, på grund av bland annat att friktionsskiktet tätats förhindrat vattenspridning.

Utprovade infiltrationsåtgärder för att höja en eventuell grundvattensänkning inom områden med större lerdjup erfordras, innan tunnelbygget påbörjas, då alla byggda bergtunnlar och större schakter läcker in grundvatten.

## 8 **SAMMANFATTNING**

Trafikverket har inte visat att tillräckliga åtgärder vidtagits för att säkerställa grundvattennivåerna, varken under bygg- eller driftskede. Detta är särskilt anmärkningsvärt i beaktande av de särskilt svåra förutsättningarna för projektet och den känsliga miljö som berörs.

Många känsliga byggnader är grundlagda inom områden med mäktiga normalkonsoliderade lerlager, som kommer att utsättas för skadliga sättningar vid en grundvattensänkning i de undre friktionslagren, och som sänker portrycket i ovanliggande lerlager.

Många träpålade byggnader finns även inom riskområdet, där trägrunden kommer att drabbas av en aerob biokorrosion vid en grundvattensänkning. Någon utprovad metod att höja den undre grundvattennivån vid en sänkning genom tunnelbygget - som är oundviklig - finnes ej, där lerlagren har en större mäktighet än 10-15 meter.

## 9 **BEVISNING**

Ovanstående styrks även av mark- och miljödomstolens föreläggande 2016-05-10 i det pågående miljötillståndsärendet (M 638-16, Aktilaga 16, p 8-10).

---

Göteborg, såsom ovan



Wilhelm Delfs  
Grundläggningsexpert