

E4 Förbifart Stockholm

Projektstyrningsdokument TRV

PM

Redovisning av betonglining Gillsätra

2014-08-19

Inlägga till mark- och miljödomstolen

BYGGHANDLING

OP140076 Redovisning av vad tätande betonginklädnad i Gillsätraområdet skulle innebära

Objektnamn	E4 Förbifart Stockholm
Entreprenadnummer	
Entreprenadnamn	Projektstyrningsdokument TRV
Beskrivning 1	PM
Beskrivning 2	Redovisning av betonglining Gillsätra
Beskrivning 3	2014-08-19
Beskrivning 4	Inlägga till mark- och miljödomstolen
Status	Under bearbetning
Diarienummer	
Konstruktionsnummer	
Objektnummer	8448590
Projekteringssteg	BYGGHANDLING
Statusbenämning	
Företag	Trafikverket
Författare/Konstruktör	Anna Rosenlind
Externnummer	



Innehåll

1. Bakgrund.....	2
2. Förbifart Stockholms metodval m a p berguttag och tätning	2
3. Konsekvenser ifall tät betonglining ska utföras under Gillsätraområdet	3
4. Sammanfattning	6

1. Bakgrund

Trafikverket har ingett följande text i Trafikverkets yttrande avseende mark- och miljödomstolens underrättelse 2014-05-09, här avseende M 3346-11 och 1206-12, kapitel 5.4 Gillsätra samfällighetsförening (aktbilaga 610):

"Föreningen har vid flera tillfällen yrkat att lining ska utföras i anslutning till föreningens anläggningar. Trafikverket motsätter sig detta av flera skäl. En lining förhindrar inte en grundvattenbortledning i byggskedet. Inläckage i byggskedet riskerar tvärtom bli större för en lining än för den valda lösningen p. g. a. att tunnel måste sprängas ut med ett större tvärsnitt för att rymma lining. Lining förändrar således inte behovet av den planerade infiltrationsanläggningen.

Trafikverket anser sammantaget att det inte är ekonomiskt försvarbart att som skadebyggande åtgärd utföra lining på en sträcka under Gillsätraområdet. Merkostnaden för en sådan åtgärd har översiktligt beräknats uppgå till mellan ca 700 till 1000 miljoner kronor. Detta ska ställas till i relation till kostnaden för infiltration som förväntas ge väl så god skadebegränsande effekt. Trafikverket kommer innan huvudförhandlingen att inge en närmare redovisning av vad lining av tunnarna i området skulle innebära."

Denna PM avser förklara med en närmare redovisning vad tät betonglining i området skulle innebära.

2. Förbifart Stockholms metodval m a p berguttag och tätning

Stockholmregionens berggrund är att betrakta som god och mycket väl lämpad att borra och spränga i med kontrollerade bergutfall som resultat. Cementbaserad förinjektering som tätningsmetod har visat sig särskilt effektiv i Stockholmsområdet där berggrunden är att betrakta som enkel att täta på grund av dess tydliga och lättinjekterade spricksystem.

Förinjektering är en metod som går ut på att täta berg genom att pumpa in ett tätningsmedel, vanligtvis cementbaserat, i bergmassan genom borrhål runt den kommande tunneln före berguttag. Kompletterande injektering efter berguttag kan behövas och benämns då efterinjektering.

Åtskilliga undermarksanläggningar har de senaste trettio åren lyckosamt genomförts i regionen med uttagsmetoden ”borra och spräng” och där inläckage av grundvatten har behövt begränsas genom mer eller mindre omfattande tätningsarbeten. Tillräcklig täthet har i de allra flesta fall kunnat uppnås med förinjektering, ibland systematisk förinjektering och ibland kompletterad med efterinjektering. Ett antal anläggningsprojekt har också kunnat uppvisa mindre inläckage av grundvatten än prognos just tack vare ett lyckat injekteringsarbete, som t ex Södra Länken och Citybanans bergtunnlar. Den kunskap som erfarenheterna från utförda anläggningar genererar, tas till vara och återkopplas till branschen genom aktiva högskole- och branschorgan, vilket leder till en ständig utveckling av metodens teknik och utförande.

Det är mycket ovanligt att bergtunnlar i Sverige utförs med tätningsmetoden tät betonglining. Utförda tunnelprojekt i regionen där tät betonglining har utförts med uppgift att förhindra att vatten läcker in i tunnlar, är få eller kanske t o m obefintliga (inte kända för de personer inom sakområdet som tillfrågats). Där tät betonglining ändå utförs i svenska bergtunnlar görs detta oftast för att förstärka ett tunnelområde med mycket dålig bergkvalitet, ibland i kombination med liten eller ingen bergtäckning och ibland med kombination av tätningsbehov, t ex Södra och Norra Länken.

Bergprognoser för projekt Förbifart Stockholm uppvisar generellt en hård bergmassa av god till mycket god kvalitet. Berggrundens hårda kvalitet sammantaget med Förbifart Stockholms behov av olika tunnelgeometrier längs vägsträckningen utesluter bergguttar med fullortsborrmaskin, s k TBM. Med utgångspunkt i detta och med erfarenheter och resultat av genomförda undermarksanläggningar togs tidigt beslutet att designkonceptet för Förbifart Stockholms bergtunnlar är borrar och sprängda tunnlar som tätas från inläckage av grundvatten genom kontinuerlig förinjektering, d v s allt berg tätas innan bergguttar. För att optimera injekteringsresultaten avses den senaste tekniken användas som b l a innebär att egenskaper i berget vid bergborring registreras och tolkas, s k MWD-borring, liksom att principerna för observationsmetoden tillämpas.

3. Konsekvenser ifall tät betonglining ska utföras under Gillsätraområdet

Under Gillsätraområdet passerar Förbifart Stockholms två motorvägstunnlar tillsammans med av- och påfartsramp för bussar och av- och påfartsramp för bilar. Totalt passerar alltså sex tunnelrör under området. Storlek på tunnelrören varierar och dess geometrier anpassas till övergångar i antal körfält.

För att tät betonglining effektivt ska hindra grundvatten att läcka in i anläggningen behöver en sammanhängande sträcka som med marginal täcker grundvattenmagasinet kläs in med tät betonglining. Sträckan bedöms uppgå till åtskilliga hundratals meter och berör samtliga tunnelrör inom området.

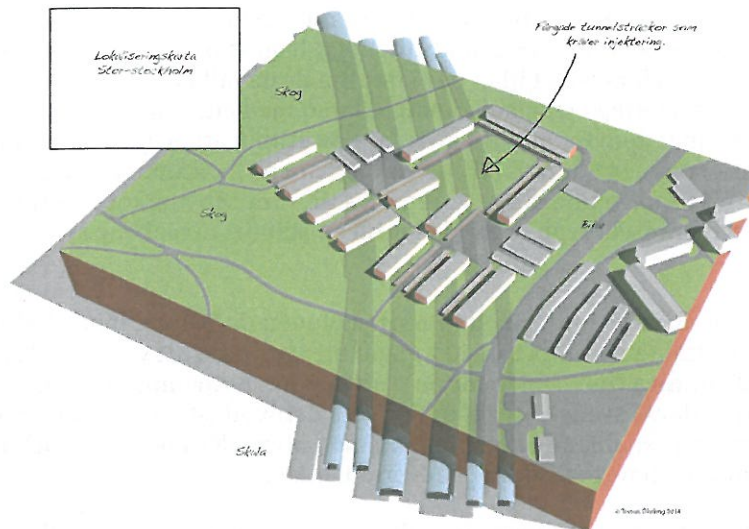


Bild 1. Illustration som visar omfattningen av de trafiktunnlar som skulle beröras av den täta betongliningen.

Under Gillsätraområdet har Förbifart Stockholms bergtunnlar påbörjat en sjunkning så att motorvägstunnlarna på ett säkert djup kan korsa Mälarpassagerna. Med en normal grundvattennivå i Gillsätraområdet innebär det att tunnelrören omgärdas av ett betydande grundvattentryck. Detta grundvattentryck behöver omhändertas i det fall tunnelrören kläs in med tät betong. En bergförankrad armerad betonglining som följer den färdiga trafiktunnelns geometri och tål grundvattentrycket bedöms bli orealistiskt omfattande.

Därför behöver tunnlar sprängas runda med en innerdiameter som behöver vara så pass stor att hela den färdiga trafiktunneln inryms inklusive betongliningens betydande tjocklek. Detta gäller samtliga sex tunnelrör som passerar under Gillsätraområdet. Med detta utförande ökar berguttaget i området markant liksom behovet av konstruktionsbetong. Utförandetiden ökar och entreprenadens sluttid behöver senareläggas. Det kan inte uteslutas att Förbifart Stockholms utförandetid påverkas.

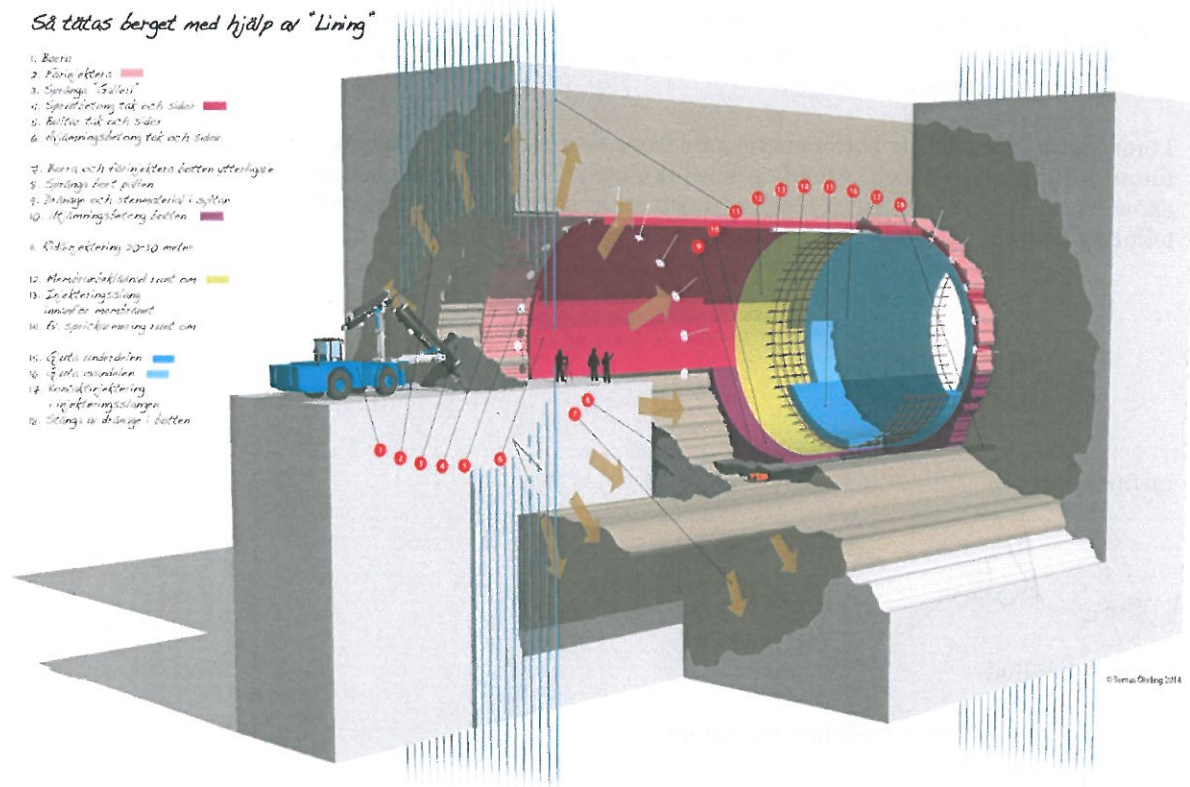


Bild 2. Illustrationen visar utförandet av tät betonglining, en metod som utförs i många steg

Möjligheten att krympa tvärsektionerna behöver studeras. Men även om tvärsektionerna förändras i området i syfte att begränsa den cirkulära formen är möjligheterna att krympa tunnelarnas areor begränsad då installationer och biutrymmen är utformade efter standardsektionerna.

Även om området under Gillsätra utförs med tät betonglining behöver de först behöva tätas med systematisk förinjektering innan den täta betonglining är på plats. Den totala byggtiden som området kommer vara utsatt för "öppna" tunnlar kan uppgå till ca 4 år. I det fall den totala injekteringsinsatsen inte är tillräcklig kommer detta att kunna utläsas i området genom sjunkande grundvattennivåer. I detta skede är projektet beroende av en fungerande infiltration. Infiltration för att kompensera läckage av vatten ut ur berggrunden har använts på flera tidigare projekt och visat sig vara effektivt. Projektet kommer alltså att vara beroende av en fungerande infiltration, oavsett om systematisk förinjektering eller tät betonglining väljs som tätningsmetod. En kostsam och tidskrävande lining kommer med andra ord i princip endast innebära en förändring av risken för grundvattensänkning efter byggtiden. Merkostnaden för en sådan åtgärd har översiktligt beräknats uppgå till mellan ca 700 till 1000 miljoner kronor. Detta ska ställas till i relation till kostnaden för infiltration som förväntas ge väl så god skadebegränsande effekt.

Med en tät betonglining på plats bedöms behovet av infiltration då anläggningen tagits i bruk vara minskat, men beredskap för att kunna infiltrera vatten behövs i det fall grundvattnet skapat sig nya transportvägar, t ex transporterar sig längs betongliningens ytterkontur.

4. Sammanfattning

Att utföra Förbifart Stockholms bergtunnlar i området under Gillsätra med tät betonglining har tidigt valts bort av Trafikverket med motivet att en tät betonglining skulle innebära betydande extrakostnader och tidskonsekvenser utan att på ett avgörande sätt förändra risken för grundvattensänkningar i området.

I området under Gillsätra utförs bergtunnlarnas tätning med injektering kombinerat med infiltration för att förhindra eventuella grundvattensänkningar. Trafikverket anser att en tät betonglining inte är ekonomiskt eller miljömässigt motiverat och att erforderlig funktion erhålls med den föreslagna tekniska lösningen.

2014-08-28



Anna Rosenlind

Biträdande Projektchef Förbifart Stockholm