

Teknisk försörjning
Eva Selnert
Sven-Ove Pettersson

Gryaabs tunnelsystem och framtida utmaningar

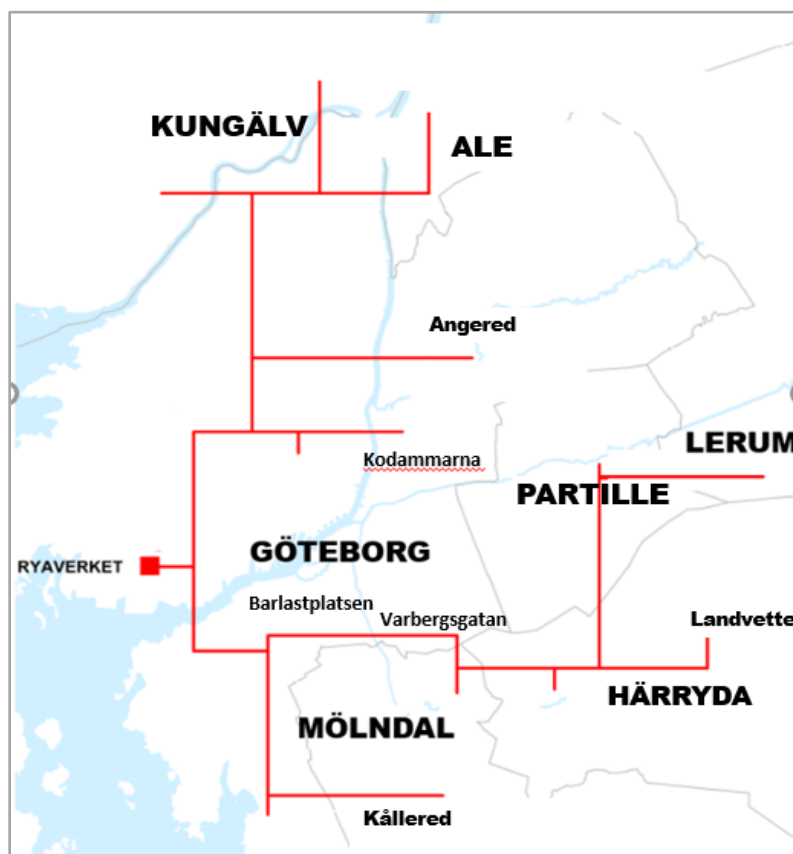
Allmänt om Tunnelsystemet

Utbredning och format

Gryaabs tunnelsystem är cirka 13 mil långt och består av bergtunnlar samt förbindelseledningar. Ledningar återfinns där bergtäckning saknas, vilket ofta är under älvar och åar. Bergtunnlarna utgör drygt 12 mil av hela tunnelsystemet. Tunnlarna i sin tur utgörs av huvudtunnlar och tillfartstunnlar vilka löper från marknivå ner till huvudtunnel. Storleken på tunnlar varierar, arean är mellan 5 och 16 m². De största huvudtunnlarna finns närmast Ryaverket.

Majoriteten av huvudtunnlarna är så kallade våta tunnlar, dvs tunnlar där vattnet rinner fritt i berget. Allt vatten i tunnlar rinner med självfall ner mot Ryaverket. Lutningen är ungefär 1‰ och tillrinningstiden från de yttersta delarna i systemet är ca 30 timmar.

Till tunnelsystemet hör även 8 slamtömningsstationer, 3 kompostfilter och 5 provtagningsstationer.



Figur 1. Schematisk bild över Gryaabs tunnelsystem

Drift och underhåll

För tunnelsystemet finns besiktning- och underhållsplan upprättad. Tunnelbesiktningar utförs med hjälp av bergsakkunniga konsulter som noterar status och underhållsbehov. Ledningarna besiktigas i huvudsak via filmning. Besiktningintervallen för tunnelarna är anpassade efter varje tunnels specifika förutsättningar såsom till exempel bergkvalitet, förstärkningar och närhet till Ryaverket. Vanligtvis är besiktningintervallen mellan 5 och 8 år för våta tunnlar och något tätare för tunnlar med många installationer i.

Bergunderhåll utförs vanligtvis året efter en besiktning och för detta anlitas entreprenör som förutom god tunnelkännedom har tillgång till anpassade fordon som klarar att ta sig fram i våta tunnlar.

De totala kostnaderna för besiktning och underhåll i tunnelsystemet uppgår idag till ungefär 9 MKr/år. I dessa kostnader ingår också mindre utredningar, bevakning vid regionens tillväxt etc.

Framtida utmaningar

Under 2020 genomfördes en större kartläggning av de utmaningar som väntar tunnelsystemet både på kort och lång sikt. Det är stor variation på de åtgärder som behöver utföras men de kommer sannolikt generera kostnader utöver de ordinarie utgifterna för underhåll.

Tillgänglighet

Delar av tunnelsystemet har idag begränsad tillgänglighet. Orsakerna kan vara att det är svårt att ventilerat vilket ofta ger låga syrehalter, höga svavelvätehalter och/eller höga radonhalter. Är tunneln dessutom en sk blindtunnel som saknar utrymningsväg, blir arbetsmiljöriskerna stora vid tunnelarbeten, något som också försvåras av att det inte finns några kommunikationsmöjligheter nere i tunnelsystemet. Utredningsarbete pågår med att utforma lösningar för blindtunnlar med målet att öka tillgängligheten i dessa tunnlar.

Ytterligare faktorer som påverkar tillgänglighet är stora mängder sediment på tunnelbotten samt höga flödesnivåer. Sediment kan till viss del lastas ut, men höga flödesnivåer hänger samman med mängden tillskottsvatten och anslutna personer till tunnelsystemet.

Radon

Under åren 2015-2016 utfördes en större kartläggning av radonhalterna i tunnelsystemet. Denna kartläggning visade på förhöjda och ofta kraftigt förhöjda radongashalter i tunnelarna. Man har i uppföljande mätningar visat att ventilation har god effekt på radonhalten. I samband med ny strålskyddslag 2018 har kraven på Gryaab som anläggningsägare ökat och vi har numera anmälningsplikt och redovisningsskyldighet gentemot Strålsäkerhetsmyndigheten. Gryaab arbetar för närvarande med att upprätta rutiner och arbetssätt som minimerar risken att uppnå årsgränsvärde för radon och gammastrålning på personnivå. Denna uppgift är viktig för att kunna fullfölja uppdraget rörande besiktning och underhåll.

Regionens och kommunernas expansion

Gryaabs ägarkommuner är inne i en expansiv fas där man bland annat planlägger nya bostads- och industriområden. Till detta kommer stora infrastrukturprojekt såsom Västlänken, Hamnbanan, ny järnväg Göteborg-Borås m.fl.

I nämnda stora infrastrukturprojekt och i många planlagda områden tas nya markområden i anspråk (under och ovan jord) där konflikter med Gryaabs tunnlar uppstår. Dessa konfliktpunkter kräver bevakning och samverkan med kommuner, Trafikverket m.fl. Det krävs även bevakning av entreprenader och markarbeten ovan mark där man passerar över tunnlar. Dessa arbeten kan indirekt orsaka skador på tunnelarna och dess skyddszoner.

En fråga som blivit alltmer aktuell i samband med exploatering och försäljning av markområden är att säkra rådigheten över tunnelsystemet. Gryaab ansöker löpande om servitut eller ledningsrätt vid kommunernas försäljning av mark.

Vid städers förtätning är risken för luktproblem överhängande om det byggs bostäder i närheten av tunnelpåslag. Man provar för närvarande olika lösningar för att ej orsaka negativ upplevelse för boenden; till exempel dubbla portar, kompostfilter och fläkt.

”Ålderspåverkan”

Merparten av Gryaabs spillvattentunnlar byggdes på 1970-talet och har en förväntad livslängd på >100 år. På senare år har det dock uppmärksamats att den sprutbetong som lagts som förstärkningsåtgärd i vissa tunnelsektioner nu vittrar sönder. Utredningar startas under 2021 om hur stabiliteten i olika sektioner kan tänkas påverkas.

Ledningarna är av olika dimensioner och kvalitet, men i stor utsträckning har relining utförts för att öka livslängden. Det återstår dock några sträckor med ledningar som närmar sig förväntad livslängd och som är mycket svåra att både inspektera samt underhålla. Plan för dessa kommer att tas fram. Det finns även betongkonstruktioner såsom stigschakt och kulvertar som kommer att behöva åtgärdas.

Redundans och kapacitet

Tunnelarnas storlek är väl tilltagna för ett normalflöde idag, men det är viktigt att titta framåt. Ett utredningsarbete pågår med syfte att titta på tunnelarnas kapacitet och redundans på lång sikt. Kända trånga sektorer har identifierats och dessa kommer att modelleras med bland annat olika nederbörds mängder. Till utredningen inkluderas även uppgifter om framtida flöden. Tillskottsvattenfrågan är nära kopplad till frågan.

På vissa ledningssträckor saknas redundans vilket redovisas nedan i exempel för sträckan Kallebäck-Varbergsgatan.

Förbindelseledning Kallebäck-Varbergsgatan

Bräddning Hedin Bil

Bakgrund

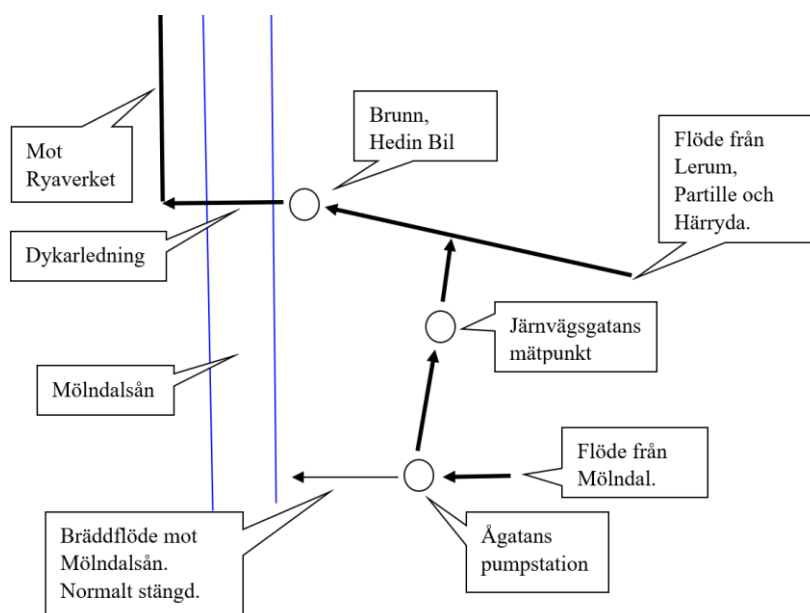
Avloppsvatten i Gryaabs bergtunnel från kommunerna Lerum, Partille och Härryda övergår i Kallebäck i en 800 m lång ledning som ansluter till bergtunnelns fortsättning vid Varbergsgatan i Göteborg. Innan ledningen passerar under Mölndalsån ansluter en ledning från östra Mölndal, vid Järnvägsgatans mätstation, till Gryaabs ledning.

I samband med höga flöden har ofrivillig bräddning förekommit vid en brunn på Gryaabs ledning direkt före Mölndalsån (uppströms) vid Hedin Bil i Mölndal, Det har inträffat 2008, 2015 och 2019. Vid alla tre tillfällena har det uppstått skador på Hedin Bils fastighet. Dykarledningen under Mölndalsån har en snävare dimension än anslutande ledning uppströms. Detta för att få en hastighetsökning och därmed undvika att det lägger sig sediment i dykarledningen.

Incident 2019-02-09

Ett ihållande regn i kombination med kraftig snösmältning innebar höga flöden som följde. Dykarledningen under Mölndalsån klarade inte av att svälja flödet med följd att nivån steg i ledningen uppströms och vattnet bräddade då över i brunnen uppströms dykarledningen vid Hedin Bil. För att minska belastningen kontaktades Mölndals Kommun som startade utpumpning av avloppsvatten från pumpstationen Ågatan direkt ut i Mölndalsån. På så sätt minskade man tillflödet till Gryaabs ledning via ledningsanslutningen vid Järnvägsgatan och vattennivån vid brunnen sjönk.

Figur 1. Ågatans pumpstation



Vid uppföljande möte med kommunernas va-chefer konstateras att det är svårt att göra något åt höga flöden i samband med kraftiga regn. Man jobbar långsiktigt för att minska tillförsel av tillskottsvatten men att man idag inte ser några enkla lösningar.

Åtgärder som pågår i kommunerna för att minska mängden tillskottsvatten vid liknande situationer är:

- Aktivt med filmning av ledningssystemen för att bygga bort orsaker till inläckage i avloppssystemet. Detta är långsiktigt arbete som går sakta men säkert framåt.
- Intensifiera arbetet med att kartlägga felkopplingar och bräddningar från dag till spillvatten.

Genomförda åtgärder: Gryaab

De åtgärder som utförts/pågår är följande:

- Gryaab har idag en summeringsfunktion av kommunernas flöden i processtysystemet DeltaV som larmar när kommunernas flöde uppströms dykarledningen vid Mölndalsån överstiger kritiskt värde. Gryaab kontaktar då Mölndals Stad som startar utpumpning av avloppsvatten ut i Mölndalsån för att undvika översvämning vid Hedin Bil. Gemensamma rutiner finns för Gryaab och Mölndal.
- Backspolning vid Kretslopp och Vattens anläggning Lackarebäckverket genomförs inte vid höga flöden. Rutin utarbetad mellan Kretslopp och Vatten och Gryaab.
- Nivågivare är placerad i brunnen vid Hedin bil så att Gryaabs kan se aktuell nivå i processtysystem DeltaV.
- Nivå och flödesmätare monterade vid Varbergsgatan efter dykarledningen. Här registreras totalflödet i ledningen.
- En utredning är genomförd om möjligheten att montera en automatbräddningsfunktion till Mölndalsån vid hög nivå i brunnen vid Hedin bil. Gryaab har i nuläget valt att inte gå vidare med en sådan funktion.

Läget 2020

Under 2020 har utpumpning vid Ågatans pumpstation tillämpats fyra gånger för att undvika bräddning vid Hedin Bil. I sammanställningen av flödena från ett av tillfällena framgår att det summerade högflödet från kommunerna uppströms dykarledningen var enligt följande:

Lerum	800 l/s
Partille	550 l/s
Härryda	725 l/s
Mölndal (Järnvägsgatan)	950 l/s
Totalt:	3025 l/s

Det totala flödet ska jämföras med det beräknade maxflödet för dykarledningen under Mölndalsån som är **2200 l/s**. Nu är tillrinningstiderna från kommunerna olika beroende på avståndet till dykarledningen men vid ett ihållande regn blir det problem med nuvarande mängder tillskottsvatten.

Motsvarande totalflöden vid andra väderförutsättningar från de angivna kommunerna är:

Torrvädersflöde:	470 l/s
Medelflöde:	537 l/s

Åtgärder 2021

Till mötet Teknisk- ekonomisk delegation (TED) i maj 2021 ska samtliga delägarkommuner rapportera vad man gjort och vad man planerar att göra för att minska tillskottsvattenflödet till tunnelsystemet.

Projekt Redundans förbindelseledning Mölndal är uppstartat och är planerat att vara klart 2025. Projektet innebär dubbla ledningar för hela sträckan mellan Kallebäck och Varbergsgatan.

Övrigt

Tunnelåtgärdsplan

Gryaab har tillsammans med ägarkommunerna tagit fram en rutin kallad *Åtgärdsplan Tunnelsystemet*. Denna åtgärdsplan är en krishandledning för akuta åtgärder när transport av avloppsvatten i tunnelsystemet blir påverkat av till exempel ett ras, rörbrott, kraftiga begränsningar för Ryaverket att ta emot avloppsvattnet etc.

Vid krisledningsövning 2019 framkom brister i både beskrivning av åtgärder och själva åtgärdsinsatserna, samt bristande tydlighet gällande ansvarsfördelning mellan Gryaab och respektive kommun under olika faser. Under 2020 gjordes därför en större revidering i nära samråd med kommunerna. Den nya åtgärdsplanen fastställdes i februari 2021.