

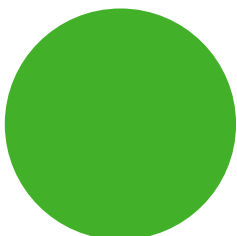
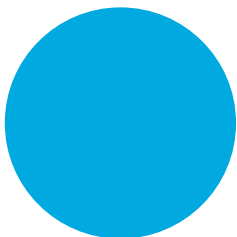
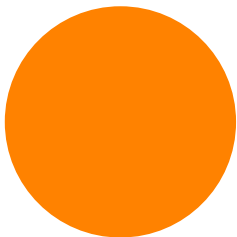
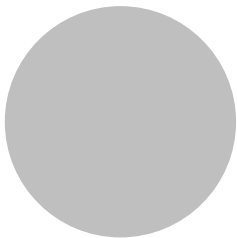
---

## Konditionsbesiktning

---

Naturstensmurar, Vårvik

---



# Konditionsbesiktning

Uppdragsnamn  
**Vårvik, Trollhättan**  
**Trollhättans stad**  
**Källtorps industriområde**

Uppdragsgivare  
**Bro och Betong projektledning AB**  
Per-Henrik Willenfeldt

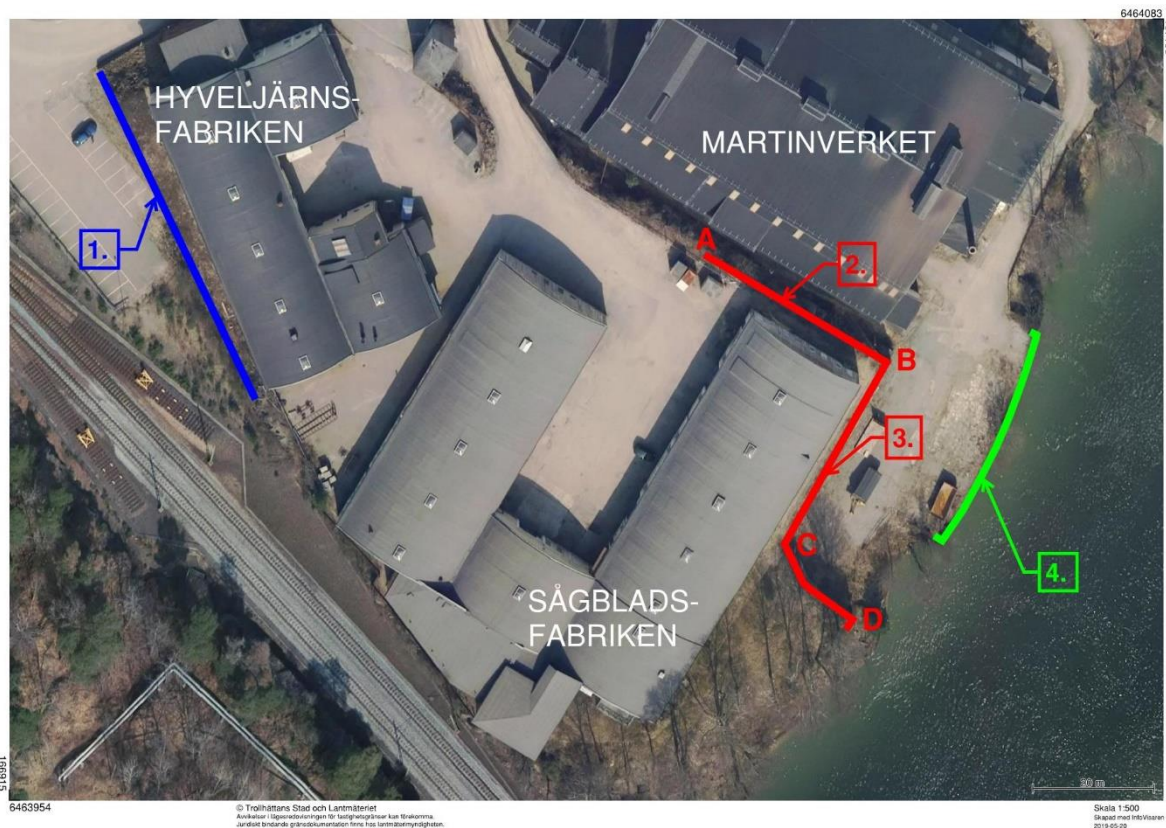
**Vår handläggare**  
Magnus Olof-Ors  
Telefon 010-211 81 59  
magnus.olof-ors@bjerking.se  
Granskad av Anders Liberg

Datum  
**2019-05-27**  
Senast rev.datum  
-

## Bakgrund

Uppdraget består av en konditionsbesiktning av befintliga naturstensmurar i Vårvik, Trollhättan, för att undersöka befintlig status och nödvändiga underhållsåtgärder under de närmaste 15 åren. Platsbesök och konditionsbesiktning utfördes 2019-05-16 och 2019-05-17 av Anders Liberg och Magnus Olof-Ors, Bjerking AB.

Uppdraget omfattar fyra murar inom Källtorps industriområde. Läge för respektive mur redovisas på bilden nedan. Mur 2 och 3 är inritade som en mur då de är delsträckor av en och samma mur.



## **Sammanfattning av status och åtgärder**

### **Sanering och ombyggnad**

I Vårvik planeras en ny stadsdel med bostäder, verksamhet och en helt ny bro över Göta älv. Inom projektet är ambitionen att bevara utvalda industribyggnader, bland annat Martinverket och om möjligt Sågbladsfabriken. Då den tidigare verksamheten har inneburit att marken har förorenats med tungmetaller kommer ett omfattande saneringsarbete att krävas. De undersökta naturstensmurarna ligger i anslutning till byggnader vars framtid inte är helt klarlagd. Metod och omfattning för det kommande saneringsarbetet ännu inte är fastställd. Detta gör projektets påverkan på murarna inte ännu är känd. Samråd med sakkunnig på natursten kommer att krävas kring saneringen vid murarna. Vid en eventuell rivning av Sågbladsfabriken ska naturstensmurarna beaktas i riskanalysen. Särskild bedömning bör också göras av sakkunnig vid övriga arbeten som ger upphov till vibrationer samt vid belastning av marken ovan murarna.

### **Underhåll**

För mur 1 och 4 handlar nödvändiga åtgärder om mindre punktinsatser med bland annat röjning av växtlighet, skolning av murar och omsättning av begränsade partier.

För mur 2 och 3 är underhållsinsatserna mer omfattande. Muren vilar här på berg med kraftiga sprickbildningar och stora lösa block. En säkring av berget bör därför utföras så snart som möjligt, omfattning av arbetet bör fastställas av geolog. Murarna bör också säkras upp genom skolning och dubbning av bottenskit i berg. Växtlighet röjs bort. I samband med genomförandet av saneringsarbetet föreslås att toppskiftet läggs om och att muren förses med en ny krönsten av granit och nytt räcke. För delsträcka A-B kommer det även att krävas omsättning av flera avgränsade murpartier inom de närmaste åren.

### **Underhållsplan**

Underhållsplan för de närmaste 15 åren redovisas i separat dokument. Underhållsplanen har upprättats i Excel där respektive åtgärd är inlagd med underhållsintervall, uppskattad kostnad och rekommenderat årtal för genomförande.

Underhållsplanens bedömda kostnader är angivna i 2019 års prisnivå exklusive moms och övriga byggherrekostnader såsom projektering, bygglösning, besiktning mm. Kostnadsuppskattningarna ska ses som ungefärliga kostnader för respektive åtgärd, mer precisa kostnader kan fastställas först i samband med anbudsinfördran i samband med att åtgärden ska utföras.

Föreslagna åtgärder innehåller ej förslag på detaljutformningar, detta bör ingå i den projektering som normalt utförs före upphandling av entreprenadarbeten.

## Beskrivning av murarna

Uppgift om ålder för murarna saknas men de bedöms ha tillkommit under början av 1900-talet. På Häradsekonomisk karta från 1890-97 är området obebyggt och Martinverket stod färdigt år 1901. Troligen uppfördes mur 1, 2 och 3 i samband anläggandet av Sågbladsfabriken respektive Hyveljärnsfabriken.

Utförande och kvalitet varierar mellan de olika murarna men samtliga är kallmurade blockstensmur av kilad granit och gnejs. Höjden på murarna varierar mellan cirka 0,5-5 meter och muren har mellan ett till nio skift. Variationen är som störst på mur 2 och 3 där muren kompletterar bergprofilen för att skapa en jämn marknivå ovan muren. Mur 4 mot Göta älv är särskilt välbyggd med mycket god inpassning mellan blockstenarna. Mur 2 har vissa partier där karaktären är mer travad skärv än huggen mur. Bakmuren består i besiktningbara delar av blocksten i två till tre horisontella skift med kompletterande skärv.



*Principsektion av murens uppbyggnad utifrån bild på mur 1.*

## Konditionsbesiktning

### Mur 1

Muren är uppförd med oregelbunden blocksten i relativt ojämna skift. Mot norr är höjden cirka 4,5 meter och muren avslutas i en slänt med en låg betongmur mot mark. Mot söder står muren direkt på berget och naturstensdelen av muren är på den södra ändan endast cirka 1 meter hög.

Muren är välbyggd och är i god kondition. Visst behov av skolning (montering av kilformade stenar i fogarna för att låsa blockstenen) konstaterades. Mot söder täcks muren av uppväxt sly där en del av rotsystemen har letat sig in i muren vilket hotar att leda till sättningar och skador i muren. Ett antal ankarjärn har monterats där ett par järn har tappat sin förankring i bakmur/berg och sitter löst.



Stuprören på Hyveljärnsfabriken är anslutna till markrör och vidare till utkastare i muren. Utförandet är fungerande men mindre väl anpassat till murens karaktär.



Översiktsbild över mur 1 från norr.



*Utkastare från markrör.*



*Uppväxt sly intill mur mot söder.*

### **Förslag till åtgärder:**

Skolning av hela muren.

Växtlighet rensas ovan, på och intill muren.

Lösa ankarslutar förankras i muren, målning av järn.

Vid saneringsarbetet: skonsam metod ska väljas med hänsyn till muren (förslagsvis sugning av mark). Viss återmontering av sten som rubbas vid arbetet kommer troligen krävas. Stenen ska återmonteras direkt alternativt märkas upp för att säkerställa att den kommer åter till sin nuvarande plats. I samband med saneringsarbetet föreslås att murkrönet förses med fiberduk under ett lager av skärv.

Befintligt plaströr byt ut till ny utkastare av huggen granitsten, intilliggande mur återställs.

Eventuellt nytt staket bör placeras minst cirka 0,5 meter från murfront.

## Mur 2 och 3

Höjden på mur 2 varierar kraftigt utifrån det underliggande bergets profil: mot punkt A är höjden cirka 0,5 meter, vid punkt B är den cirka 3 meter. I bergsskrevor är muren uppbyggd av mindre skärv för att övergå till större oregelbundna block i fält. Berget uppvisar stora sprickbildningar och pågående rörelser och är i behov av omgående säkring.



Översiktsbild över mur 2 vid punkt A.



Sprickbildning och sättning i berg.



Murparti med kalvande sten i litet format.



Mur 2 vid punkt B.

Mur 3 utgör en fortsättning av mur 2 och har en snarlik utformning. I större sammanhängande partier med en högre mur är konditionen relativt god. Stenen har här en mönstring likt intilliggande berg vilket skapar en särskild karaktär till platsen. Dubb i berg är i allmänhet kraftigt rostande, muren är i behov av skolning och växtlighet behöver rensas bort. Mindre partier i toppskiftet har behov av justering och omsättning. Vid punkt D har trädrötter orsakat vissa skador i muren. Staketet står på sträcka B-C delvis på en gjuten betongfot och muren har lokala lagningar av betong.

Muren är nära horisontell och tillsammans med det dåliga skicket på underliggande berg så bedöms hela mur 2 och 3 vara känslig för påverkan vid närliggande bygg och anläggningsarbeten. Särskild bedömning bör göras av sakkunnig vid arbeten som ger upphov till vibrationer samt vid belastning av marken ovan murarna.



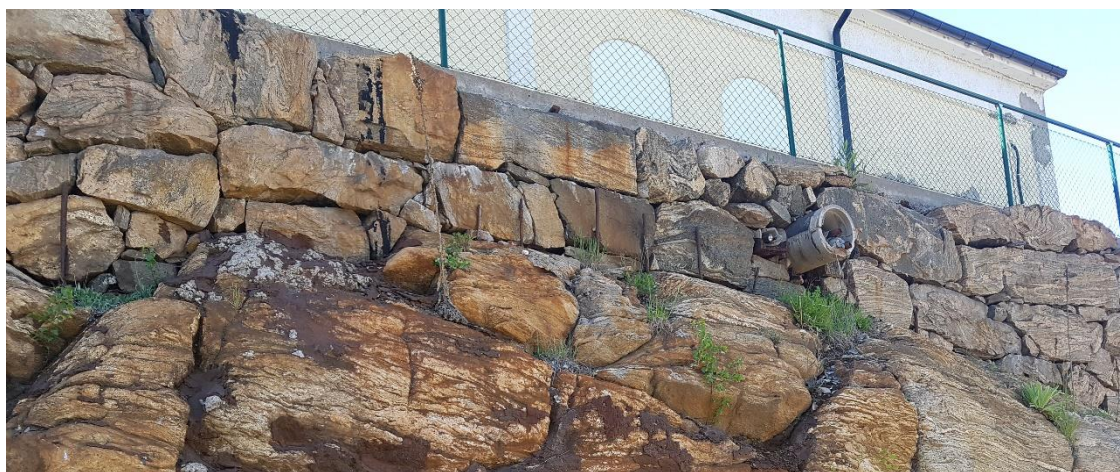
Översiktsbild över mur 3, stäcka B-D.



Mursten i gnejsgranit med täckning likt intilliggande berg



Träd vid punkt D.



Rostande järndubb i berg samt genomföring i mur.

**Förslag till åtgärder:**

Berg besiktas av geolog, därefter säkras berget. Säkringen utförs så snart som möjligt under förutsättning att Sågbladsfabriken bevaras och att murens sträckning behålls.

Murens bottenskift dubbas i berg.

Skolning av hela muren.

Växtlighet rensas ovan, på och intill muren.

Målning av ankarslutar och järn.

Vid saneringsarbetet: skonsam metod ska väljas med hänsyn till muren (förslagsvis sugning av mark). Toppskiftet föreslås märkas upp och demonteras. Efter sanering återmonteras toppskiftet och ny krönsten monteras som avslutning på muren. Krönstenen ska även fungera som infästningspunkt för nytt räcke, se bilder nedan för möjlig utformning.

Partiell omsättning av kalvade sektioner sträcka A-B, mur 2.

Träd och rotsystem avlägsnas vid punkt D, lokal omsättning av mur och komplettering av avslut mot slänten.



*Referensbilder på möjlig utformning av ny krönsten och räcke. Bilder är tagna vid muren vid klaffbron, Trollhättan.*

Kostnad för omgestaltning ingår ej i underhållsplanen då det handlar om en investering.

Uppskattad entreprenadkostnad inklusive ställning för ny krönsten och räcke av smide med utformning enligt ovan för mur 2 och 3: ca 500 000 kr.

## Mur 4

Muren är belägen mot Göta älv och besiktades via båt. Siktdjupet i älven var vid besiktningstillfället begränsat men ett skift var synligt under vattenytan mot söder, mot norr syntes berg strax under vattnet. Muren är mycket välbyggd med huggen och kilad blocksten med jämn skiftgång. Blocken har mycket god inpassning med smala skolade fogar. Mot norr har muren kortats av, troligen i samband med anläggning av närliggande betongkassun. I brottet syns att även horisontella skift i bakhmuren har monterats omsorgsfullt med god inpassning. Sannolikt har arbetet utförts av hantverkare med stor erfarenhet av naturstensarbeten vid kanalbyggen.



Muren är i god kondition, konstaterade brister består av uppvuxna träd ovan muren och enstaka lösa blockstenar. Mot söder är avslutningen på murens övre del i oordning, delvis efter påverkan från trädrötter. Murens krön avslutas med ett räcke mot söder och med en betongmur mot norr.



Översiktsbild över mur 4.



*Avslutning mot söder.*



*Bakmur i avslutning mot norr.*



*Räcke och betongmur.*



*Detalj av mur, blocksten i toppskift ur läge.*

### **Förslag till åtgärder:**

Röj bort växtlighet inklusive träd.

Skola muren, undersök möjlighet till reparation för åtkomst av muren (i annat fall utförs arbetet via hängkorg).

Mindre justeringar av lösa block i toppskift.

Komplettering av enstaka stenar mot norr.

Gestaltning för platsen har ännu inte utförts, om befintligt räcke och betongmur rivs kommer troligen toppskiftet behöva sättas om till stora delar. Eventuella ändringar av räcke och betongmur bör samordnas med saneringsarbetet.

Vid saneringsarbetet ska skonsam metod ska väljas med hänsyn till muren (förslagsvis sugning av mark). Viss återmontering av sten som rubbas vid arbetet kommer troligen krävas. Stenen ska återmonteras direkt alternativt märkas upp för att säkerställa att den kommer åter till sin nuvarande plats.

Mot söder föreslås en komplettering av muren med utformning likt befintligt för att få till ett mer ordnat avslut.