

# Utredning-Kv Optimus

Konstruktionsutredning schakt och grundläggning  
Anslutning av Kv 1 och Kv 5 mot Mälardvägen

Beställare: ByggVesta AB

Uppdragsnamn: Kv Optimus

Uppdragsnummer: Kv Optimus 2019-104

Datum: 2022-02-09

Uppdragsansvarig: Martin Sjödin

Status: Samrådshandling

## 1. Bakgrund

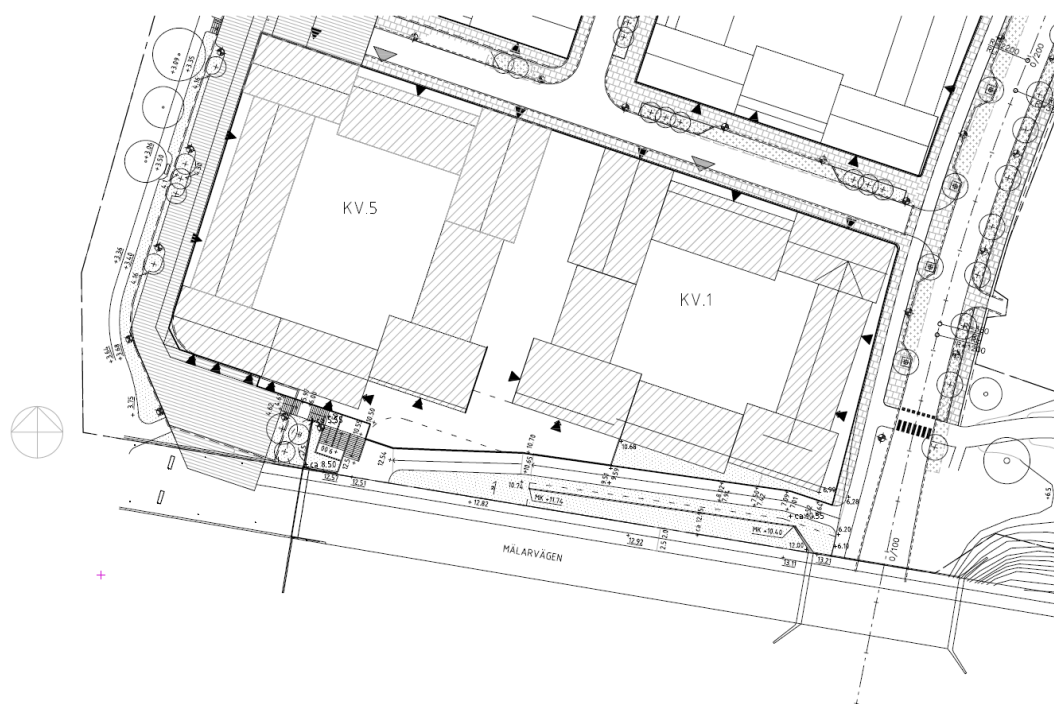
Inom aktuellt område planeras det för nybyggnation av ca 1000 bostadslägenheter i en kvartersutformning enligt figur 1 nedan.

Structor har på uppdrag av ByggVesta genomfört konstruktionsutredningar avseende den planerade bebyggelsens anslutning mot Mälurvågen. Structor har tagit hjälp av Golder när det gäller geoteknisk expertis för schakt och grundläggning. Golder har tagit fram ett Tekniskt PM (daterat 2021-09-22, rev 2022-02-11), som har legat till grund för denna rapport, se bilaga 1.

För kvartersbebyggelsens anslutning mot Mälurvågen har utredningen legat till grund för att visa att det är möjligt att uppnå den tänkta utformningen av bebyggelsen utan att äventyra konstruktionen för Mälurvågen och Mälurvågens brofästen.

I kommande projekteringsskeden kommer detaljprojektering av schaktarbeten samt erforderliga stödkonstruktioner utföras parallellt med projektering av detaljutformning av byggnader och landskap.

Inom aktuellt område planeras det för nya byggnader enligt figur 1 nedan.



Figur 1: Bild över aktuellt område. Med planerade byggnader enligt Kod Arkitekter 2021-09-10

## 2. Underlag

Underlag för utredningarna är:

- Geotekniskt PM daterad 2019-09-20, rev A 2019-11-21, framtagen av Geosigma.
- Markteknisk undersökningsrapport, MUR, daterad 2019-09-24, rev A 2019-11-21, framtagen av Geosigma.
- Markteknisk undersökningsrapport, MUR, daterad 2021-10-29, rev B 2022-02-16, framtagen av VAP.

- CAD modell från KOD arkitekter, daterat 2022-02-01
- CAD och REVIT modeller från Nivå Landskap, daterade 2022-02-01
- Markkarta över området.
- Relationshandlingar Mälarvägen, Påldäck B694a samt bankpålning ritning SGI nr 58a.

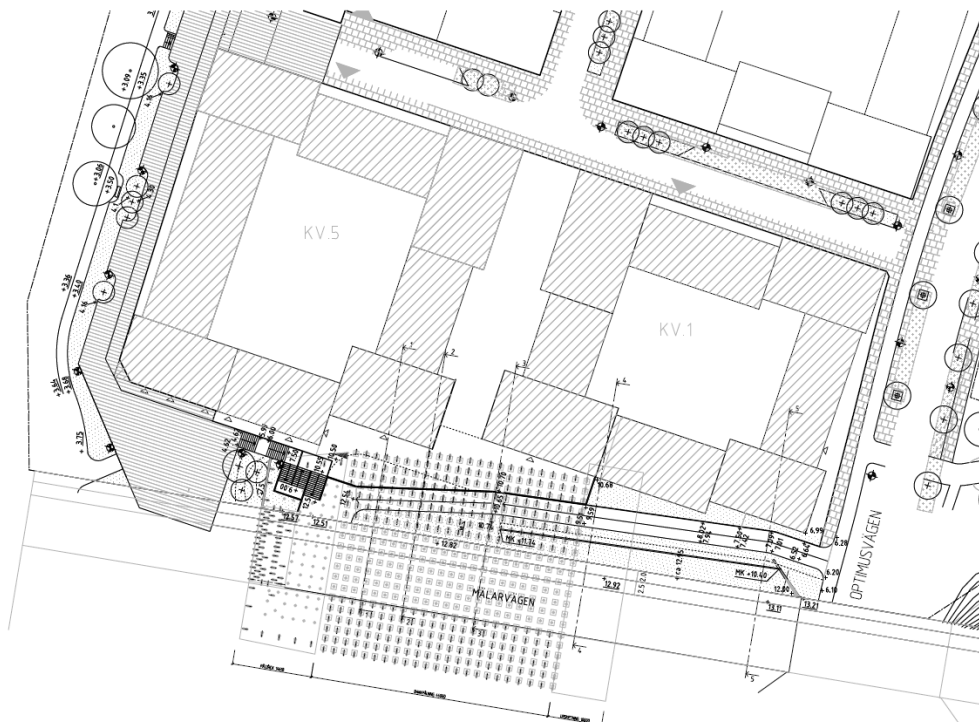
### 3. Förutsättningar

Planerade byggnader och utformning av ny cykelbana samt angörande ytor med trappor och murar, har studerats enligt förslag från KOD arkitekter daterat 2022-02-01, samt Nivå Landskap daterat 2022-02-01. Större delen av denna sträcka går Mälarvägen på en ca 100 meter lång Vägbank som övergår i båda riktningar till broar. Båda brostöden ligger intill det område som ska bebyggas.

Jordlagerföljden utgörs av fyllning på påldäck/bankpålar. Under påldäck/bankpålar förekommer lera som underlagras av friktionsjord på berg. Mot öster minskar lerans mäktighet och har där skiftats ut mot fyllning. Fyllningen underlagras av friktionsjord på berg.

Från det västra brostödet är de första 14 m av vägbanken och dess slänter grundlagt på ett påldäck. Följande 44 m är grundlagt med bankpålning. Ytterligare 10m österut har man skiftat bort sämre massor och ersatt med nya. Se figur 2 nedan.

Vid schakt för grundläggning av byggnader och justering av GC-väg finns risk att påverka dels bankens totalstabilitet, dels påldäck och bankpålars funktion. För att minimera påverkan har husens läge anpassats så att dessa ligger helt utanför den grundförstärkta marken. Det kommer dock att krävas stödkonstruktioner för att utföra schaktarbeten vid förändrade marknivåer för ny cykelbana. Delar av stödkonstruktionerna behöver vara permanenta. Detta beskrivs mer detaljerat nedan samt i Bilaga 1 från Golder Geoteknik.



Figur 2: Plan över vägbankens grundläggning och nya byggnader, baserat på förslag 2022-02-01, KOD / 2022-02-01, Nivå Landskap

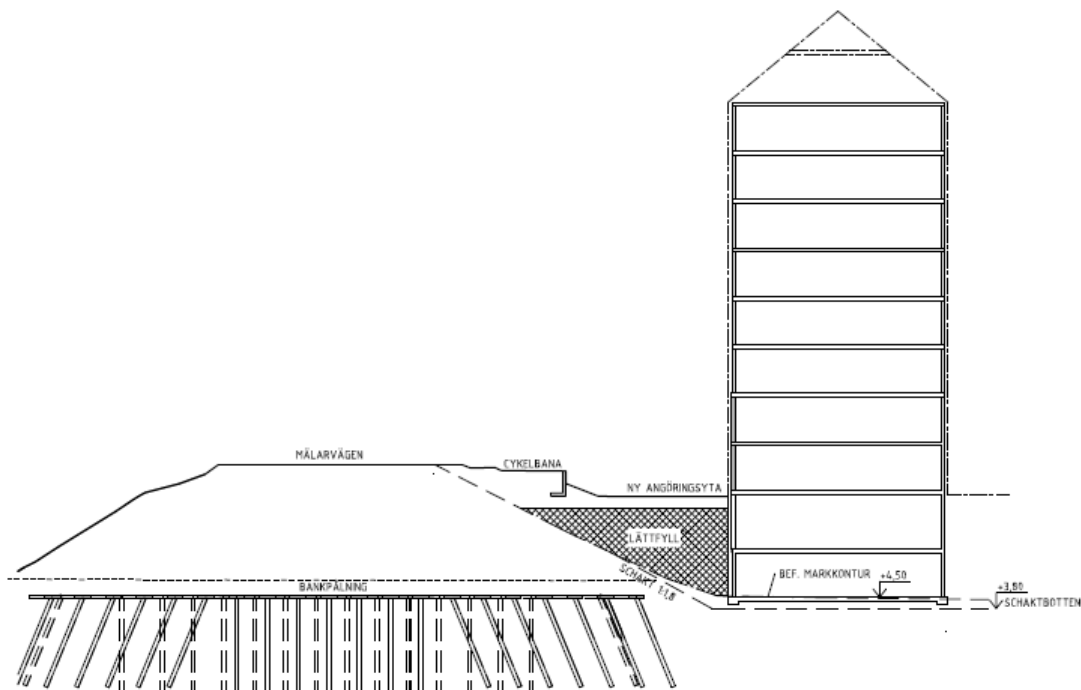
Enligt underlaget ska marknivån mellan nya byggnader och Mälarvägen höjas till nivån ca +10,50-+10,70, där en angöringsyta skapas. Vid västra brostället ska det anläggas en trappa, och vid östra brostället ska befintlig cykelbana justeras så att den nedre delen hamnar närmare Mälarvägen jämfört med dagens sträckning.

## 4. Planerad utformning och förslag till åtgärder

I planritningen ovan finns sektioner 1–5 markerade, se figur 3–6 nedan. I varje sektion redovisas även förslag på åtgärder för att minimera risker och påverkan på vägbankens totalstabilitet både i byggskedet och i permanent skede.

### 4.1. Sektion 1:

Grundläggningsnivån för byggnaden är ca 1 m under befintlig mark. Uppfyllning för angöringsytan ska utföras på befintlig slänt upp till ca 6 m över ursprunglig mark.



SEKTION 1

Figur 3. Sektion 1 genom planerad angöring av bostadskvarteren till Mälarvägen,

#### 4.1.1. Byggskede

Schakt för grundläggning kan utföras med släntlutning 1:1,8 eller flackare.

Kontrollberäkningar ska utföras för att kontrollera både bankens totalstabilitet och lokal stabilitet i byggskedet samt hur tillfälliga förändringar i släntens utformning påverkar bankpålarnas funktion. Förändringar i släntens utformning kan ge upphov till ändrade förutsättningar för både vertikalkraft- och horisontalkrafter för pålarna.

I byggskedet sker framför allt en avlastning av slänten för att möjliggöra grundläggning av planerade byggnader. Om kontrollberäkningar i detaljprojektering visar på ändrade horisontalkrafter kan åtgärder vidtas tex jordspikning. Golder bedömer att risken för ogynnsamma förändringar är liten och att totalstabiliteten för banken inte kommer att påverkas.

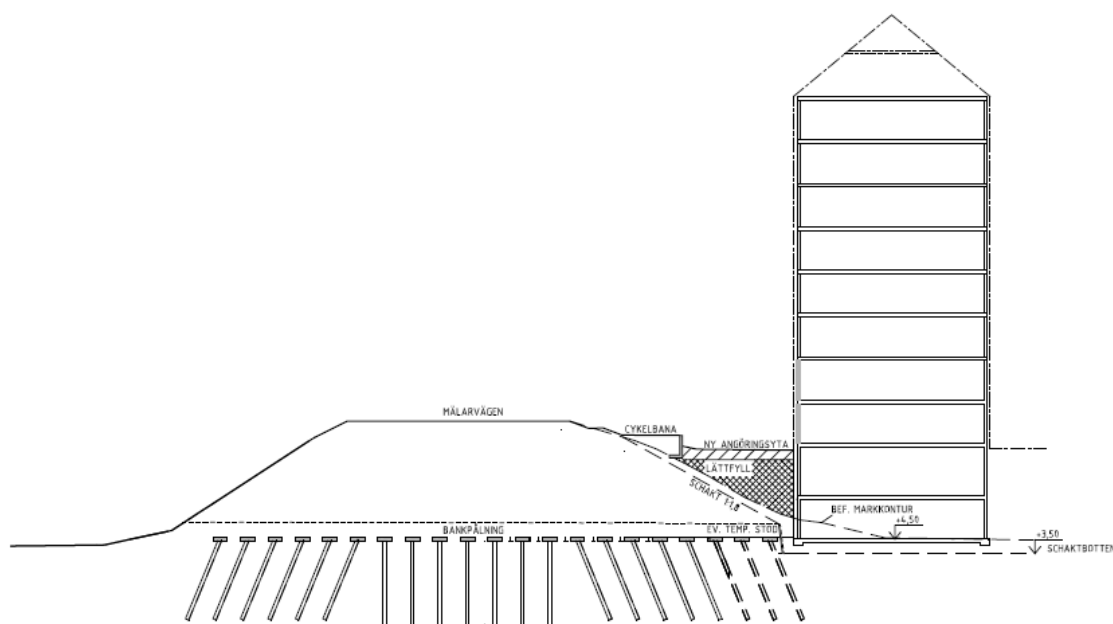
#### 4.1.2. Permanent skede

Permanent uppfyllnader ovan påldäck och bankpålar rekommenderas att utföras som kompensationsgrundläggning, dvs uppfyllnader utförs med lättfyllning så att inte belastningen på ursprunglig markyta ökas.

I detaljprojekteringsskede rekommenderas att kontrollberäkningar utförs för påldäck och bankpålar för att kontrollera bankens totalstabilitet i ett permanentsskede.

#### 4.2. Sektion 2:

Grundläggningsnivån för byggnaden är 1–2 m under befintlig mark. Uppfyllning för angöringsytan ska utföras på befintlig slänt upp till ca 5 m över ursprunglig mark, se figur 4.



SEKTION 2

Figur 4. Sektion 2 genom planerad angöring av bostadskvarteren till Mälärvägen,

## 4.2.1. Byggskede

Schakt för grundläggning kan utföras med släntlutning 1:1,8 eller flackare. Där schakt utförs nära befintliga bankpålar ska ett skyddsavstånd på ca 0,5 m lämnas runt pålplattorna.

Kontrollberäkningar ska utföras för att kontrollera både bankens totalstabilitet och lokal stabilitet i byggskedet samt hur tillfälliga förändringar i släntens utformning påverkar bankpålarnas funktion. Förändringar i släntens utformning kan ge upphov till ändrade förutsättningar för både vertikalkraft- och horisontalkrafter för pålarna.

I byggskedet sker framför allt en avlastning av slänten för att möjliggöra grundläggning av planerade byggnader. Om kontrollberäkningar i detaljprojektering visar på ändrade horisontalkrafter kan åtgärder vidtas tex jordspikning. Golder bedömer att risken för ogynnsamma förändringar är liten och att totalstabiliteten för banken inte kommer att påverkas.

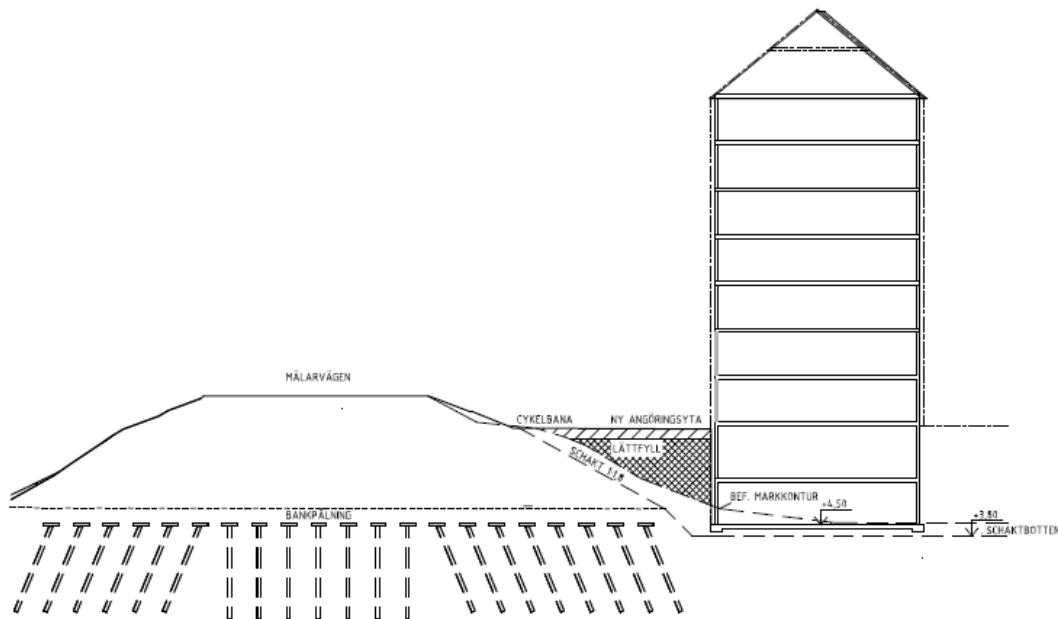
## 4.2.2. Permanent skede

Permanent uppfyllnader ovan pådäck och bankpålar rekommenderas att utföras som kompensationsgrundläggning, dvs uppfyllnader utförs med lättfyllning så att inte belastningen på ursprunglig markyta ökas.

I detaljprojekteringsskede rekommenderas att kontrollberäkningar utförs för pådäck och bankpålar för att kontrollera bankens totalstabilitet i ett permanent skede.

## 4.3. Sektion 3:

Grundläggningsnivån för byggnaden är 1–2 m under befintlig mark. Uppfyllning för angöringsytan ska utföras på befintlig slänt upp till ca 5 m över ursprunglig mark, se figur 5.



## SEKTION 3

Figur 5. Sektion 3 genom planerad angöring av bostadskvarteren till Mälarpvagen.

### 4.3.1. Byggskede

Släntschakt kan utföras med släntlutning 1:1,8 eller flackare. Där schakt utförs nära befintliga bankpalar ska ett skyddsavstånd på ca 0,5 m lämnas runt pålplattorna.

Kontrollberäkningar ska utföras för att kontrollera både bankens totalstabilitet och lokal stabilitet i byggskedet samt hur tillfälliga förändringar i släntens utformning påverkar bankpälarnas funktion. Förändringar i släntens utformning kan ge upphov till ändrade förutsättningar för både vertikalkraft- och horisontalkrafter för pålarna.

I byggskedet sker framför allt en avlastning av slänten för att möjliggöra grundläggning av planerade byggnader. Om kontrollberäkningar i detaljprojektering visar på ändrade horisontalkrafter kan åtgärder vidtas tex jordspikning. Golder bedömer att risken för ogynnsamma förändringar är liten och att totalstabiliteten för banken inte kommer att påverkas.

### 4.3.2. Permanent skede

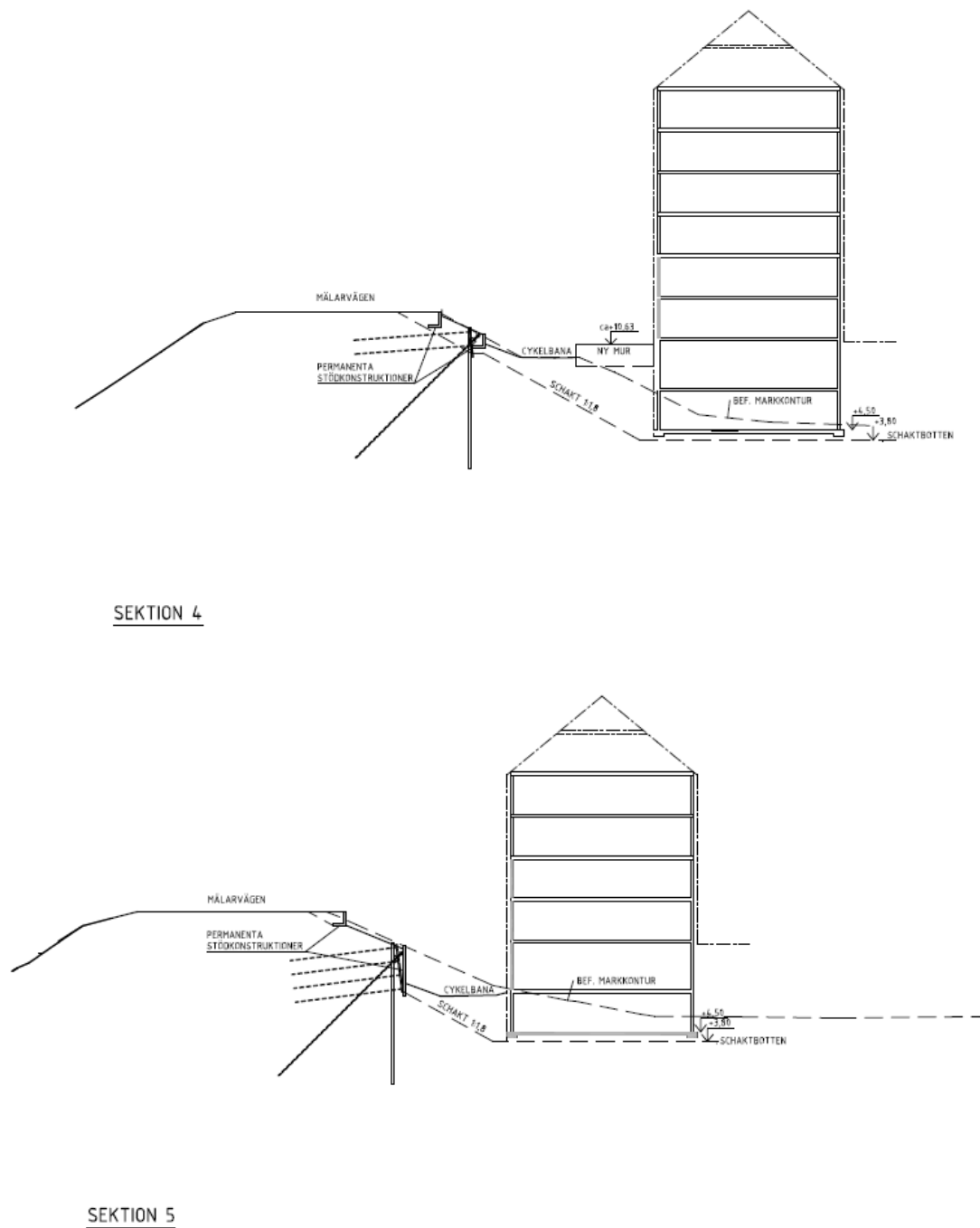
Permanenta uppfyllnader ovan pådäck och bankpalar rekommenderas att utföras som kompensationsgrundläggning, dvs uppfyllnader utförs med lättfyllning så att inte belastningen på ursprunglig markyta ökas.

I detaljprojekteringsskede rekommenderas att kontrollberäkningar utförs för pådäck och bankpalar för att kontrollera bankens totalstabilitet i ett permanent skede.



## 4.4. Sektion 4 och 5:

Grundläggningsnivån för byggnaden är 2–4 m under befintlig mark, se Figur 6. Gc-vägen kommer här att flyttas närmare Mälärvägen.

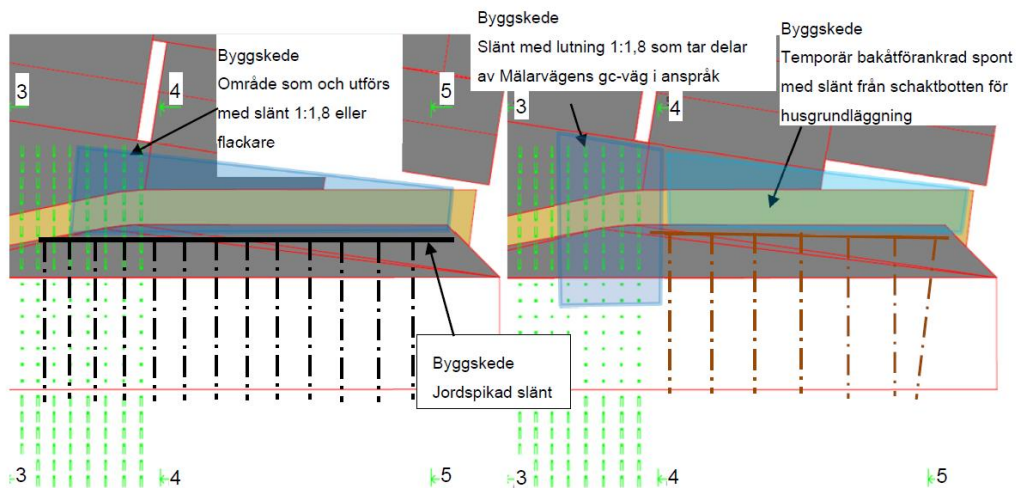


Figur 6. Sektion 4 och 5 genom planerad angöring och ny GC-väg vid Mälärvägen,

## 4.4.1. Byggskede

För grundläggning av byggnader erfordras en större avschaktning i befintlig bank. Schakt erfordras i direkt anslutning till eller ovanför befintliga bankpålar. Schakt utförs i släntlutning 1:1,8 eller flackare. Del av gc-väg längs med Mälurvägen behöver tas i anspråk för schakten. Som alternativ kan schakten utföras delvis med jordspikning för att minimera anspråket på Mälurvägens gc-väg, se Figur 7. Där bankpålarna avslutas kan jordspikningen fortsätta eller en spont installeras för att minimera intrånget i Mälurvägen. För grundläggning av byggnader erfordras en större avschaktning i befintlig bank. Schakt erfordras i direkt anslutning till eller ovanför befintliga bankpålar. Schakt måste utföras innanför stödkonstruktioner. Två lämpliga alternativ är jordspikning mot Mälurvägen enligt alternativ 1, se figur 7, eller i en kombination med temporär spont enligt alternativ 2 i figur 7.

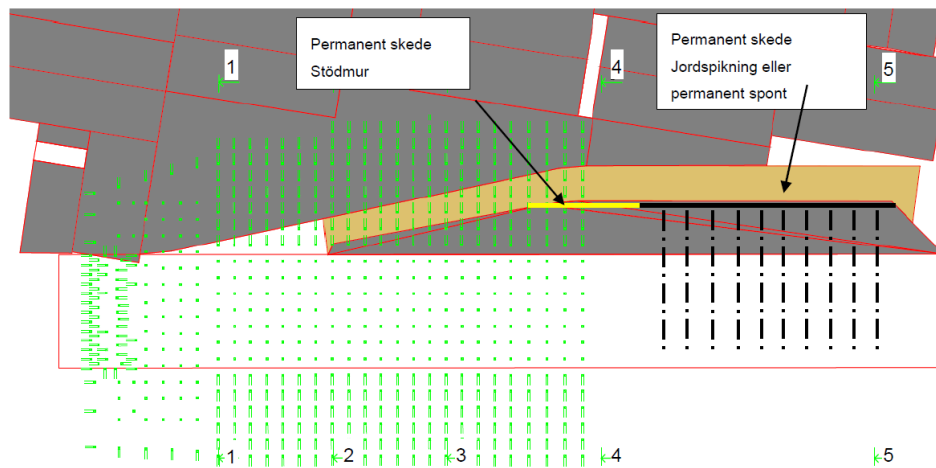
För sektion 4 och 5 är det möjligt att använda den permanenta stödkonstruktionen (jordspikning eller spont) för omdragningen av GC-vägen även i byggskedet för byggnaderna.



Figur 7. Alternativ 1 till vänster och alternativ 2 till höger för åtgärder i sektion 4 och 5 (Förslag Golder)

## 4.4.2. Permanent skede

Från sektion 4 och mot Optimusvägen kommer sträckningen av befintligt GC-väg flyttas närmare Mälurvägen. Det innebär att den permanenta slänten mot Mälurvägen kommer att bli brantare än dagens utformning. En permanent stödkonstruktion krävs för att slänten ska vara stabil. Den permanenta stödkonstruktionen föreslås att utföras med stödmur och jordspikning enligt figur 8. En stabilitetsberäkning visar att erforderlig säkerhetsfaktor kan uppnås med en jordspikad slänt i permanent skede, se bilaga A. I detaljprojekteringskedet måste en detaljerad utredning av släntens uppbyggnad i anslutning till brons vingmur utföras. Golder bedömer att risken för att påverka brons konstruktion och funktion är liten.



Figur 8. Förslag permanent stödkonstruktion mot Mälärvägen för GC väg.

## 4.5 Utförda undersökningar

I november 2021 utfördes geotekniska undersökningar i Mälärvägens vägbank för att kontrollera bankens uppbyggnad och egenskaper samt verifiera påldäckets placering.

Undersökningarna visar att bankens uppbyggnad består av fyllning innehållandes bla block, asfalt och torrskorpelera. Utförda provgröpar verifierade placeringen av påldäcket i både höjd och planläge mot arkivhandlingar.

Undersökningar visar att föreslagna temporära och permanenta stödkonstruktioner i föreliggande PM är genomförbara. Utvärdering av parametrar för dimensionering av stödkonstruktioner och eventuella kompletterande undersökningar utförs i detaljprojekteringskede.

## 5. Kostnadsuppskattning

Nedan följer en grov kostnadsuppskattning för alternativen jordspikning och permanent spont. Schakt för byggnaderna har vi inte räknat med då den utförs för båda alternativen. I alternativet med jordspikning kommer schakten för byggnaderna sannolikt ta något längre tid då vi måste invänta härdningstider för jordspikar och sprutbetong. Det vägs möjligtvis upp mot tiden det tar att borra stag för spontalternativet, men kostnaden är svår att uppskatta och därför inte medräknad.

### 5.1 Jordspikning

- Erforderlig längd för jordspikning är ca 50 m.
- 2 lager sprutbetong inkl armering, 400 000 kr.
- Installation av jordspikning, 150 000 kr.

Totalt: 550 000 kr.

### 5.2 Spont

- Erforderlig längd för spont är ca 40 m.
- Fyllning för spontmaskin för att kunna utföra spont utan att stänga Mälärvägen, 576 000 kr.
- Bortschaktning av fyllning för spontmaskin, 384 000 kr.
- Installation av spont och stag, 3 840 000 kr.

Totalt: 4 800 000 kr.

## 6. Rekommendationer

Schakt kan utföras med släntlutning 1:1,8 eller flackare. Om inte schakt kan utföras med slänt krävs stödkonstruktion. Lämpligast utförs stödkonstruktionen som jordspikning. Lokalt kan även spontkonstruktioner utnyttjas där det inte finns någon bankpålning. Schakt intill pålplattor får inte utföras med släntkrön närmare än 0,5 m.

Pålad grundläggning för planerade byggnader ska inte utföras närmare befintliga pålplattor än 3 m för att undvika konflikt med befintliga pålar.

All uppfyllnad på befintlig bank ska utföras lastkompenserat med lättfyllning.

## 7. Sammanfattning och förslag till fortsatt utredning

I detaljprojekteringsskede föreslås fortsatt utredning enligt nedan:

- Genomföra geotekniska och hydrogeologiska undersökningar:
  - ta fram dimensionerande grundvattennivåer
  - ta fram egenskaper på jorden för dimensionering av erforderlig stödkonstruktion och kontroll av stabilitet vid schakt
  - utföra eventuellt kompletterande geotekniska undersökningar för att verifiera jordens egenskaper
- Omfattning och dimensionering av:
  - erforderlig stödkonstruktion för byggskedet
  - stödkonstruktion för permanent skede
  - lättfyllnad i permanent skede
- Detaljerad utredning om byggnadernas placering i förhållande till påldäck och bankpålar för att säkerställa att erforderligt skyddsavstånd uppnås i byggskedet.
- Utredda befintlig kapacitet och funktion på påldäck och bankpålar samt påverkan av temporära och permanenta åtgärder.
- Dimensionering av såväl tillfälliga som permanenta stödkonstruktioner ska ske enligt trafiknorm.
- Som spont- och pålningsmetoder i en skyddszon närmast Mälarvägens vägbank och brofäste övervägs borrhade alternativ vilka orsakar minimal påverkan på befintliga betongpålar för brofäste, påldäck samt bankpålning.
- Innan påbörjande av arbeten tas riskanalys och kontrollprogram fram för schakt-, spont- och pålningsarbeten.

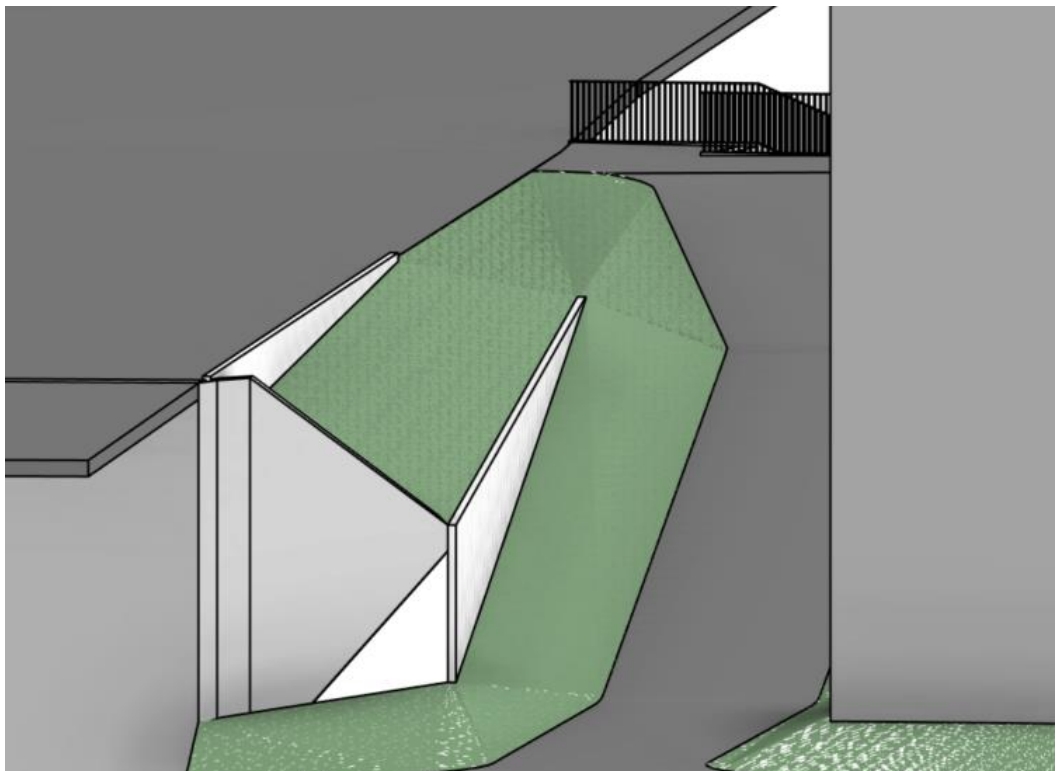
Bilagor: Tekniskt PM, Golder, daterat 2021-09-22, rev 2022-02-11



Martin Sjödin



Figur 9. Befintlig GC-väg vid Optimusvägen / Mälarvägen,



Figur 10. Skiss ny GC-väg vid Optimusvägen / Mälarvägen,