



ADRESS COWI AB
Vikingsgatan 3
Box 12076
402 41 Göteborg

TEL 010 850 10 00
FAX 010 850 10 10
WWW cowi.se

20 DEC 2022

ÄUAB
FRIHAMNEN

GEO PM 13

Stabilitet för GC-väg på Norra älvstranden, väster
om Hisingsbron

FILIPE SÁ RODRIGUES, LEIF JENDEBY

PROJEKTNR. A221074-001

INNEHÅLL

1	PM:ens syfte och omfattning	5
2	Beräkningsförutsättningar	6
2.1	Geometrisk förutsättningar	6
2.2	Undergrundens egenskaper	7
2.3	Belastningar	7
3	Beräkningsresultat	8
3.1	Beräknad stabilitet vid nuvarande förhållanden	8

BILAGOR

-

1 PM:ens syfte och omfattning

På uppdrag av Älvstranden Utveckling AB, (Edward Berntsson), har COWI tidigare utfört en stabilitetsutredning för befintliga förhållanden väster om Hisingsbron, och efter det att rivning av gamla Hisingsbrons fundamentet i Göta Älv har utförts.

Vidare har redovisats vilka åtgärder som skulle kunna vidtas för att öka stabiliteten inom området som vetter mot Göta älv.

Resultaten från dessa stabilitetsutredningar dokumenteras i rapporterna:

- › *PM 10 – Stabilitet mot Göta älv i anslutning till Hisingsbron, version 2, COWI' daterad 22-09-27,*
- › *PM 12 - Stabilitet mot Göta älv i anslutning till Hisingsbron, med inmätta marknivåer, COWI, daterad 22-12-07.*

Efter detta har studerats på vilket sätt nuvarande GC-väg kan behållas i nuvarande läge, och utan att ytterligare åtgärder vidtas. Detta redovisas i denna PM.

2 Beräkningsförutsättningar

2.1 Geometriska förutsättningar

Enligt utförd inmätning, så varierar marknivåerna innanför kajlinjen mellan ca +1,2 och ca +2,0, där den högsta markytan återfinns i den nordöstra delen, och där markytan lutar ner mot älven och mot väster. GC-vägens höjder ligger mellan ca +1,2 och +1,8, se figur 1.

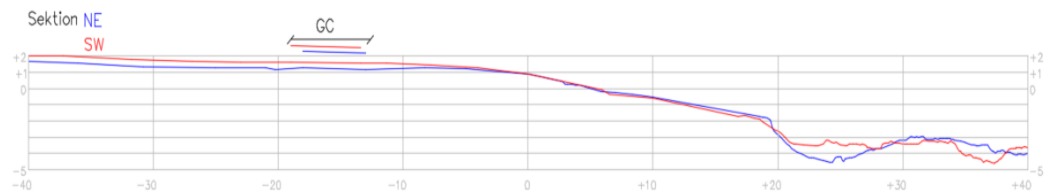
Området mellan kaj och befintlig schakt för rivning av brofundament har antagits följa naturlig älvslänt med lutning ca 1:7.



Figur 1 Översiktsplan över området, med inmätta marknivåer, (november 2022)

Eftersom marknivån längs GC-vägen varierar, och då inverkan av den partiellt återfyllda schakten för Göta älvbrons fundament varierar längs kajen, så har två olika sektioner kontrollerats, se Figur 2.

- › Sektion SW, där marknivån är högst, rödmarkerad i Figur 2,
- › Sektion NE, där schakten för brofundamentet är som djupast, blåmarkerad i Figur 2.



Figur 2 Beräkningssektioner NE och SW

Övre figuren: Översiktsplan, (inmätning för GC-vägen redovisat i grönt)

Undre figuren: Tvärsektioner

2.2 Undergrundens egenskaper

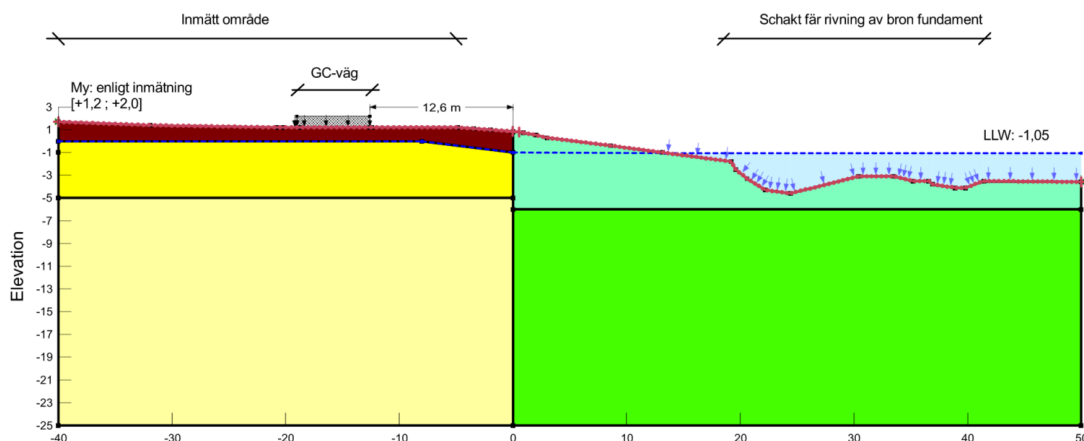
Jordens karakteristiska och dimensionerande parametrar, laster samt vattennivåer har antagits i enlighet med "PM 10 – Stabilitet mot Göta älv i anslutning till Hisingsbron", version 2.

2.3 Belastningar

Belastning på GC-vägen har antagits till 5 kN/m². I övrigt antas markytan vara obelastad.

3 Beräkningsresultat

Stabiliteten har kontrollerats för två sektioner enligt ovan, och en typsektion med angivet läge för GC-vägen redovisas i Figur 3, (GC-väg placerad minst 12,6 m norr om kajlinjen).



Figur 3 Typsektion, stabilitetsberäkningar

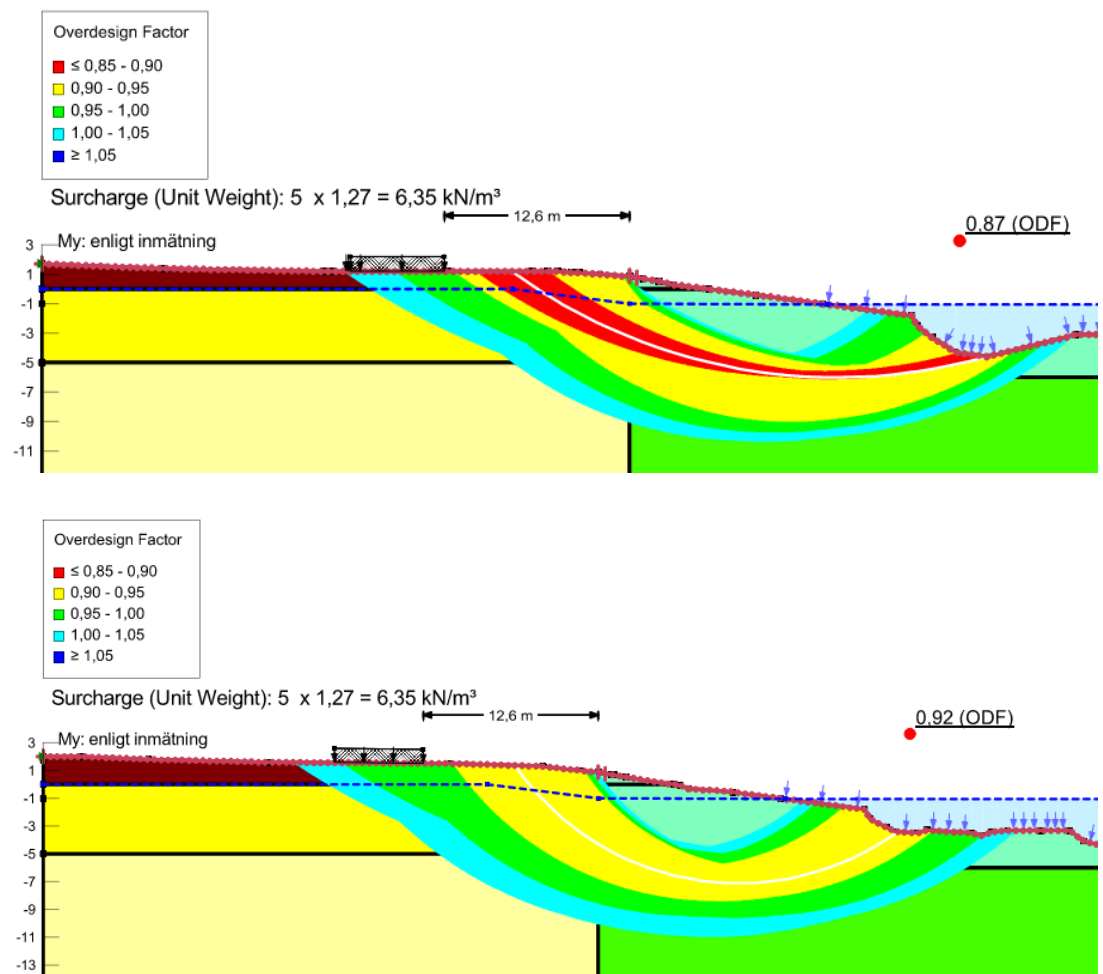
3.1 Beräknad stabilitet vid nuvarande förhållanden

Resultaten för stabilitetsberäkningar utförda med nuvarande förhållanden har sammanställts i Tabell 1, och visar att erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott, antaget säkerhetsklass 2, **ej uppfylls** för nuvarande förhållanden, vare sig för beräkning med odränerad eller kombinerad analys.

Det kan dock konstateras att den beräknade säkerhetsfaktorn är av storleksordningen 0,9, vilket motsvarar en totalsäkerhetsfaktor på ca 1,35.

Tabell 1 Sammanställning av beräkningsresultaten

Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys
Sektion NE Nuvarande förhållanden Ytlast av 5 kN/m ² (odränerad analys)	0,87	0,84
Sektion SW Nuvarande förhållanden Ytlast av 5 kN/m ² (odränerad analys)	0,92	0,90



Figur 4 Beräknad säkerhetsfaktor för olika läge på glidyten

Övre figur: Sektion NE

Nedre figur: Sektion SW

I Figur 4 redovisas vilka glidytor som är kritiska, samt vilka glidytor som inte uppfyller kraven på stabilitet, (glidytor inom gul och röd zon uppfyller ej kraven för SK2).

Av Figur 4 framgår att för glidytor som omfattar själva GC-vägen, så är säkerhetsfaktorn genomgående $>0,95$, vilket kan avrundas till 1.0, och formellt skulle man då kunna hävda att stabiliteten är tillfyllest, (stabiliteten i dränerad analys för sektion NE är aningen lägre, men för dränerad analys behöver inte LLW nyttjas i analyserna, vilket innebär att den verkliga stabiliteten är högre). De redovisade resultaten innebär dock att stabiliteten för glidytor utanför GC-vägen inte riktigt uppfyller kraven, och möjligen skulle då ett "följdscred" kunna påverka GC-vägen.

Man kan vidare konstatera att glidytor som inte når ut till schakten för Hisingsbrons fundament har en nöjaktig stabilitet.

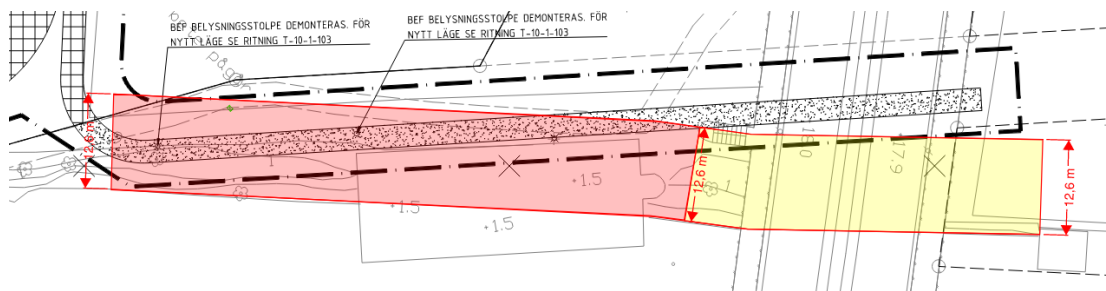
Om nu säkerhetsfaktorn är 0,9, så innebär detta att om 3D-effekter motsvarande en faktor 1,1 föreligger, så uppfyller även glidyterna utanför GC-vägen ställda krav.

Beräkningar av 3D-effekterna har då beräknats enligt några olika modeller, varvid värden i intervallet 1,1-1,2 erhållits. Det kan därför anses att förhållandena enligt gjorda antaganden uppfyller kraven för säkerhetsklass 2.

Utöver ovanstående skulle dessutom följande resonemang kunna föras:

- › delar av Hisingsbrons fundament, inklusive dess pågrundläggning finns kvar, och detta innebär ökad stabilitet för de glidytor som når ut till fundamentet, (eftersom dessa ej inkluderats i analyserna),
- › den aktuella leran är inte högsensitiv, och ett eventuellt följdscred då skulle ge hög risk för personskada är därför låg,
- › huruvida det föreligger någon konstruktion i kajlinjen är oklart, och därför har en eventuell sådan negligerats i analyserna.

Sammanfattningsvis kan konstateras att gångvägen kan placeras >12,6 m från kajlinjen, (se Figur 5), utan ytterligare åtgärder, dock under förutsättning att markytan kring GC-vägen inte belastas, och då speciellt inte ytan mellan GC-vägen och kajlinjen.



Figur 5 Översiktsplan,
Gulmarkerat område visar var ritad GC-väg ligger >12,6 m från kajlinjen
Rödmarkerat område visar var ritad GC-väg ligger < 12,6 m från kajlinjen