

PM Geoteknik

Vänernborg, Kv. Julen 4 och 5.
Ny Detaljplan

Svar på frågor från SGI, Daterat: 2024-10-28



Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	Vänersborg, Kv. Jullen 4 och 5
Uppdragsnummer	30082708
Kund	Vänersborgs kommun
Upprättad av	Daniel Björn
Granskad av	Tomas Nordlander
Godkänd av	Tomas Nordlander
Datum	2024-12-13
Dokumentreferens	PM Geoteknik

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	4
2	Syfte	4
3	Underlag	4
4	Undersökningsområde	5
5	Planerad byggnation	6
6	Jordlager och grundvattenförhållanden.....	6
7	Stabilitetsberäkningar	7
	7.1 Erforderlig säkerhetsfaktor	8
	7.2 Valda parametrar	8
	7.3 Valda grundvattenförhållanden	8
	7.4 Valda laster	8
	7.5 Resultat	9
8	Slutsats och rekommendationer.....	10

Bilagor:

<i>Beteckning</i>		<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>	<i>Sidor</i>
Bilaga 1	Stabilitetsberäkningar	2024-12-13		2
Bilaga 2	SGI:s yttrande för detaljplan Del av kvarteret Jullen, Vänersborgs kommun	2024-12-13		2

1 Uppdrag

På uppdrag av Vänersborgs kommun har Sweco Sverige AB utfört kompletterande stabilitetsberäkningar för rubricerat objekt.

Denna handling är, tillsammans med tidigare geotekniska undersökningar, ett underlag i detaljplansskedet och behandlar endast rekommendationer och synpunkter för detta skede. Kompletterande geotekniska undersökningar kan erfordras i projekteringskedet.

2 Syfte

Uppdraget kompletterar tidigare utredning, Geoteknisk PM för ny detaljplan, proj.nr: 30046805, daterad: 2020-08-31 (reviderad 2022-10-11), där syftet var att redogöra för de geotekniska förutsättningarna och ge rekommendationer för dåvarande detaljplan.

Kompletteringen syftar till att svara på synpunkter och frågor från SGI rörande aktuell detaljplan för att ta hänsyn till förändringarna av detaljplanen.

Synpunkter och frågor som besvaras i denna rapport är följande:

- En justering av stabilitetsberäkningarna behöver göras så att utredningen överensstämmer med de förhållanden som plankartan medger avseende bl.a. höjdsättning och marklaster.
- I stabilitetsberäkningarna hamnar gång- och cykelbanans trafiklast helt eller delvis på mothållande sidan i glidytan i redovisad känslighetsanalys (odränerad analys) i sektion A och i odränerad analys i sektion C. Gynnsamma variabla laster ska generellt försummas.

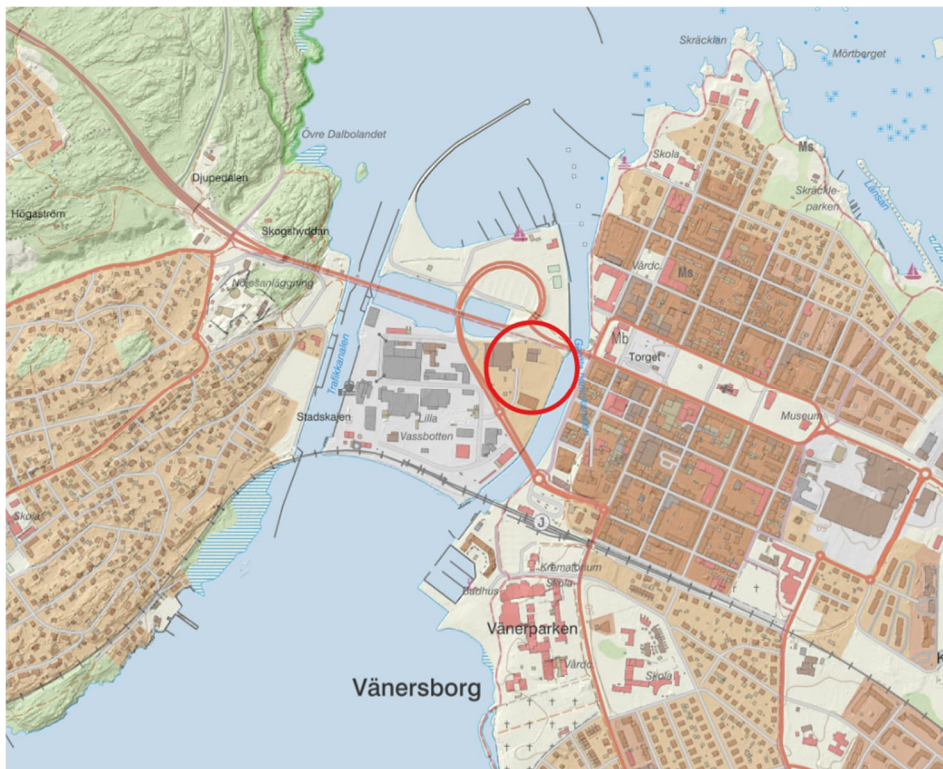
3 Underlag

Följande underlag har använts för detta uppdrag:

- ICA Fastigheter AB, ICA Sanden Vänersborg, Geoteknisk PM för ny detaljplan, upprättad av Sweco Sverige AB, daterad 2020-08-31 (reviderad 2022-10-11).
- SGI:s yttrande för detaljplan del av kvarteret Jullen, Vänersborgs kommun, daterad 2024-10-28.
- Digitalt förslag till detaljplan för området.

4 Undersökningsområde

Aktuellt område ligger i centrala Vänersborg och begränsas av Dalbobron och Residensbron i norr, Vassbottenleden i sydväst och Gamla Hamnkanalen i öster. Brogatan sträcker sig tvärs genom området och på norra och östra sidan av området går en gång- och cykelväg. Detaljplaneområdet läge i plan redovisas i Figur 1.



Figur 1: Översiktsskarta aktuellt område (Lantmäteriets karttjänst, 2024).

Inom området för ny detaljplan återfinns idag två större byggnader där det bedrivs handel och kontorsverksamhet. Området kring byggnaderna är asfalterade och används till största del som parkeringsyta.

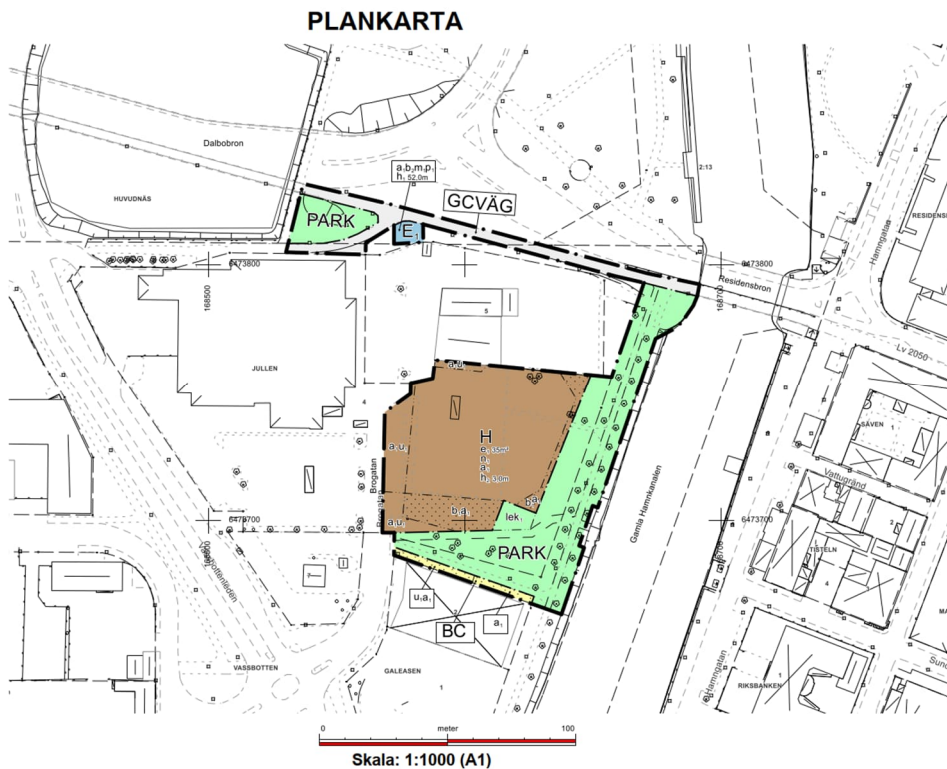
Marken är plan med en marknivå på ca +46 (RH 2000). I öster sluttar terrängen ned mot Gamla Hamnkanalen och i nordväst sluttar terrängen mot dammen under Dalbobron. Marken består av asfalt eller gräsyta med enstaka träd inom gräsytan.

I slänten mot Gamla Hamnkanalen finns ett erosionsskydd/glacis med huggen sten med en släntlutning på ca 1:1,5. Slänten mot dammen är erosionsskyddad med stenmur.

5 Planerad byggnation

Planerade byggnader beskrivna och hanterade i tidigare Geotekniskt PM inkluderade flertalet byggnader med källare.

Nuvarande detaljplan innebär istället utökade parkeringsytor för befintlig handelsverksamhet, se Figur 2.



Figur 2: Urklipp från aktuell detaljplan.

6 Jordlager och grundvattenförhållanden

Jordlagerföljden inom området består generellt av:

- Mulljord/Asfalt
- Fyllning
- Finsand/Silt
- Lera
- Friktionsjord

Överst utgörs området av ett tunt lager mulljord alternativt ett tunt lager asfalt.

Fyllningen härunder utgörs av silt, sand och grus med innehåll av tegel, organiskt material och växtdelar. Fyllningen har en mäktighet på ca 2,2 till 3,5 m.

Fyllningen underlagras av naturligt lagrad siltig finsand eller finsandig silt som har en mäktighet på ca 6,6 till 8,1 m.

Härunder följer lera som är siltig och har en mäktighet på mellan ca 6 och 32 m. Det finns tunna lager av finsandig silt i lerlagret. Leran har i allmänhet sin största mäktighet i västra sidan av området och avtar mot öster mot Gamla Hamnkanalen. Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats till ca 22 kPa i lerans övre del för att öka med ca +0,7 kPa/m mot djupet. Lerans vattenkvot och konflytgräns har uppmätts till ca 43–62 % respektive ca 39–55 %. Lerans tungnet uppgår till ca 18 kN/m³. Leran inom området bedöms vara normalkonsoliderad.

Tidigare utförda sonderingar har avslutats på djup mellan ca 16,3 och 42,8 m under rådande markyta med stopp mot block, sten eller förmodat berg. Djupet till fast botten ökar generellt från öst mot väst. Djup till definitiv bergnivå har bestämts med jord-bergsondering till 17,7 meter under rådande markyta motsvarande nivå +28,0 i borrhypunkt 17S03.

Tidigare utförda grundvattenmätningar visar på en grundvattenyta på ca 1 meters djup under markytan (ca +44,7). Grundvattennivån ska förväntas variera över tid, årstid och väderlek samt vara styrd av aktuellt vattenstånd i Väneren.

7 Stabilitetsberäkningar

Kompletterande stabilitetsberäkningar har utförts i sektion A från tidigare undersökning, med syfte att ta hänsyn till förändringarna i detaljplanen med förändrad markanvändning och utbredning av laster.

Stabilitetsberäkningarna har utförts enligt IEG Rapport 4:2010 "Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar". Beräkningarna är utförda enligt totalsäkerhetsmetoden, med odränerad och kombinerad analys.

Stabilitetsberäkningarna är utförda med programmet Geostudio SLOPE/W 2023.1.2, version 23.1.2.11.



Figur 3: Översiktsbild visande beräkningssektionens läge i plan.

7.1 Erforderlig säkerhetsfaktor

Erforderlig säkerhetsfaktor har valts enligt IEG Rapport 4:2010 för detaljerad utredning vid nyexploatering med gynnsamma förhållande, vilket är i linje med tidigare utredning. Erforderlig säkerhetsfaktor har därmed valts till:

Odränerad analys, $F_c \geq 1,5$

Kombinerad analys, $F_{komb} \geq 1,4$

Dränerad analys, $F_\phi \geq 1,3$

7.2 Valda parametrar

För sammanställning av valda materialparametrar, se Tabell 1.

Tabell 1: Sammanställning av valda materialparametrar.

Jordlager	Materialtegenskaper	Valda värden
Fyllning	Tunghet, γ	20 kN/m ³
	Effektiv tunghet under GW, γ'	11 kN/m ³
	Friktionsvinkel	35 grader
Erosionsskydd (Glacis)	Tunghet, γ	23 kN/m ³
Siltig Sand	Tunghet, γ	20 kN/m ³
	Effektiv tunghet under GW, γ'	10 kN/m ³
	Friktionsvinkel	35 grader
Lera	Tunghet, γ	18 kN/m ³
	Effektiv tunghet under GW, γ'	8 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, c_u	22+0,7d kPa
	Inre friktionsvinkel, ϕ'	30 grader
	Kohesionsintercept, c'	2,2+0,07d kPa
Friktionsjord	Tunghet, γ	20 kN/m ³
	Effektiv tunghet under GW, γ'	11 kN/m ³
	Friktionsvinkel	35 grader

7.3 Valda grundvattenförhållanden

Vattennivån i Gamla Hamnkanalen har valt till lägsta lågvattennivån i Väneren, +43,47.

Grundvattenytan i området har valts till att sammanfalla med nivån i Gamla Hamnkanalen med svag höjning inåt land.

7.4 Valda laster

Trafiklaster har valts till 5 kPa för GC-vägen och 10 kPa för parkeringen.

7.5 Resultat

En sammanställning av resultaten från utförda stabilitetsberäkningar redovisas i Tabell 2. Beräkningsresultaten redovisas i sin helhet i Bilaga 5.

Tabell 2: Sammanställning av resultaten från utförda stabilitetsberäkningar.

Sektion	Beskrivning	Säkerhetsfaktor
Sektion A	Utökad parkeringsyta. Odränerad analys.	1,73
Sektion A	Utökad parkeringsyta. Kombinerad analys.	1,44 (1,80)*

*Säkerhetsfaktor för större kritisk glidyta som sträcker sig fram till planerad konstruktion.

Samtliga beräkningsresultat uppnår erforderlig säkerhetsfaktor. Planerad parkeringsyta bedöms inte ha någon påverkan på säkerheten för slänten och glidytor som berör planerad parkeringsyta uppnår med god marginal erforderlig säkerhetsfaktor ($F_c \geq 1,80$).

8 Slutsats och rekommendationer

Denna rapport kompletterar tidigare utförd geoteknisk utredning tillhörande aktuell detaljplan. Syftet med kompletteringen var att svara på de synpunkter och frågor SGI hade på tidigare undersökning.

Synpunkter och frågor som besvaras i denna rapport är följande:

- En justering av stabilitetsberäkningarna behöver göras så att utredningen överensstämmer med de förhållanden som plankartan medger avseende bl.a. höjdsättning och marklaster.
- I stabilitetsberäkningarna hamnar gång- och cykelbanans trafiklast helt eller delvis på mothållande sidan i glidytan i redovisad känslighetsanalys (odränerad analys) i sektion A och i odränerad analys i sektion C. Gynnsamma variabla laster ska generellt försummas.

Kompletterande stabilitetsberäkningar har utförts i den tidigare sektion A. Sektionen har beräknats med planerad utökning av befintlig parkeringsyta enligt aktuell detaljplan. Samtliga beräkningsresultat uppnår erforderlig säkerhetsfaktor.

Planerad parkeringsyta bedöms inte ha någon påverkan på säkerheten för slänten och glidytor som berör planerad parkeringsyta uppnår med god marginal erforderlig säkerhetsfaktor ($F_c \geq 1,80$). Inga hinder eller restriktioner för föreslagen detaljplan avseende stabilitet bedöms därmed föreligga.

Sammantaget har inga nya geotekniska frågeställningar/hinder eller restriktioner framkommit vid denna komplettering och de rekommendationer som formuleras i tidigare geotekniska undersökning bedöms gälla.

Inga ytterligare geotekniska undersökningar bedöms krävas för genomförande av aktuell detaljplan.

Karlstad 2024-12-13
Sweco Sverige AB
 Karlstadskontoret - Geoteknik



Daniel Björn
 Handläggare



Tomas Nordlander
 Granskning



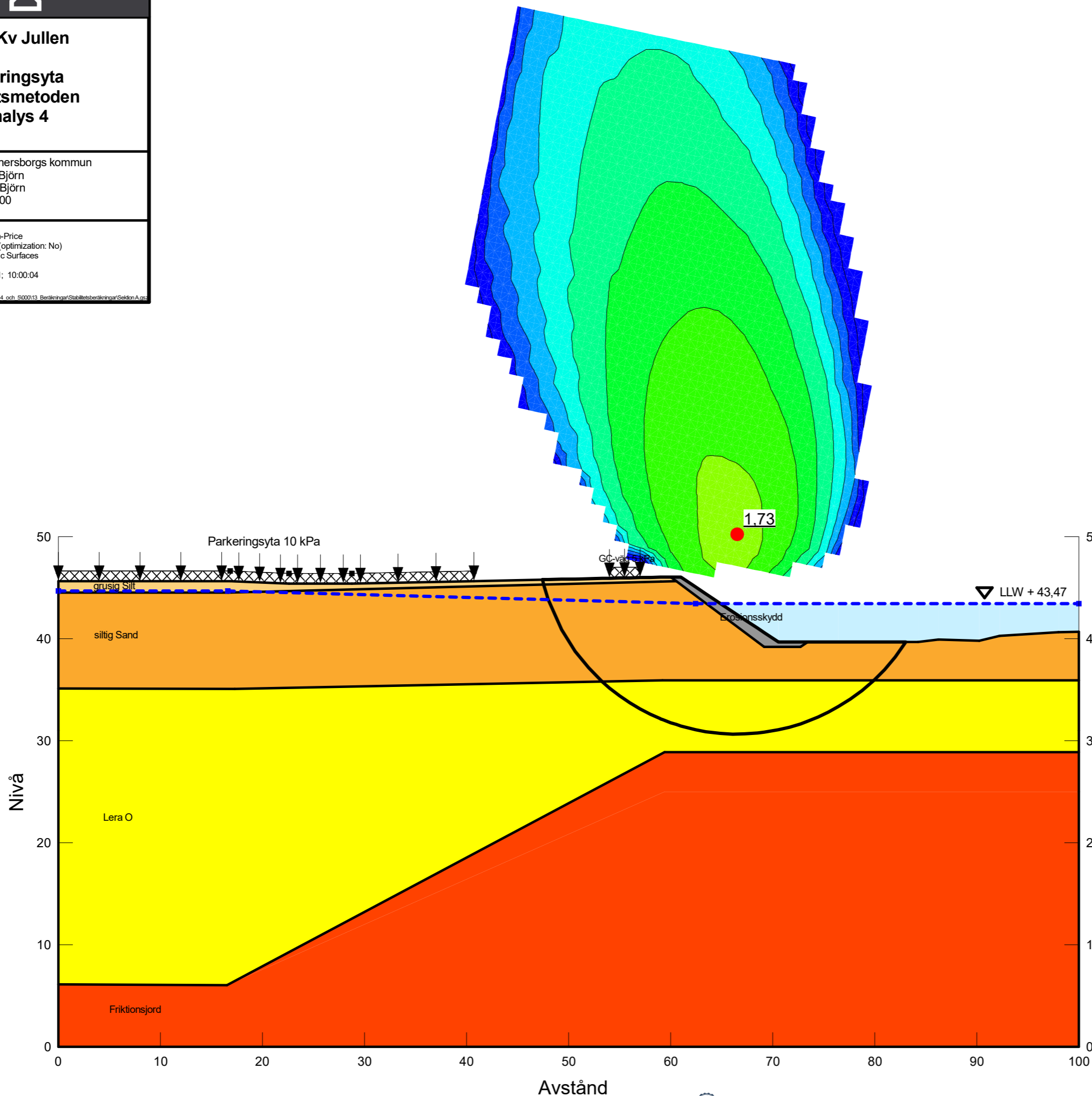
Vänersborg, Kv Julen
Sektion A
Utökad parkeringsyta
Totalsäkerhetsmetoden
Odränerad analys 4

Beställare: Vänersborgs kommun
Skapad av: D. Björn
Uppdragsledare: D. Björn
Skala (A3): 1:400

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: SektionA.gsz
Senast sparad: 2024-12-11; 10:00:04

P:\22363\30082708 Vänersborg, Kv. Julen 4 och 5000\13 Beräkningar\Stabilitetsberäkningar\Sektion A.gsz

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Grey	Erosionsskydd	High Strength	23					
Red	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			0	35	18
Orange	grusig Silt	Mohr-Coulomb	18			0	30	18
Yellow	Lera O	S=f(depth)	18	22	0,7			
Light Orange	siltig Sand	Mohr-Coulomb	20			0	35	18



Factor of Safety

- Red: ≤ 0,80 - 1,00
- Orange: 1,00 - 1,20
- Light Orange: 1,20 - 1,40
- Yellow: 1,40 - 1,60
- Light Green: 1,60 - 1,80
- Green: 1,80 - 2,00
- Light Blue: 2,00 - 2,20
- Cyan: 2,20 - 2,40
- Blue: 2,40 - 2,60
- Dark Blue: 2,60 - 2,80
- Very Dark Blue: ≥ 3,00



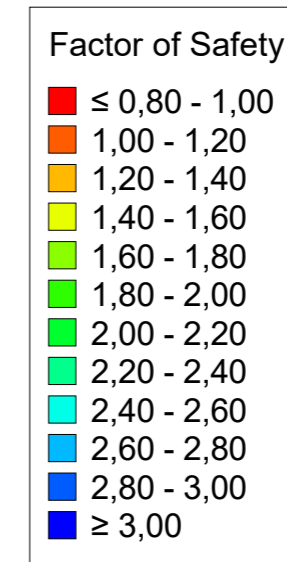
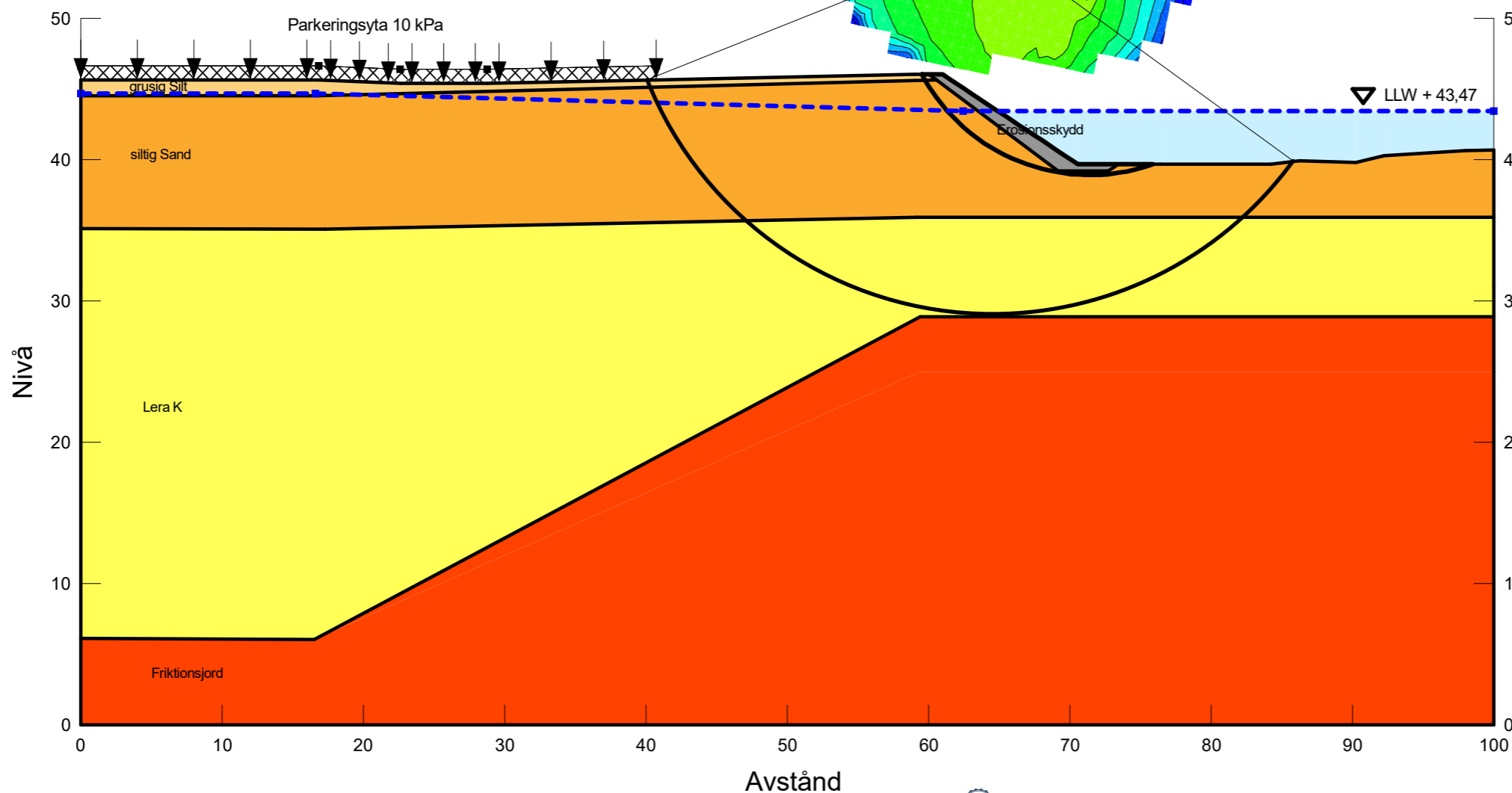
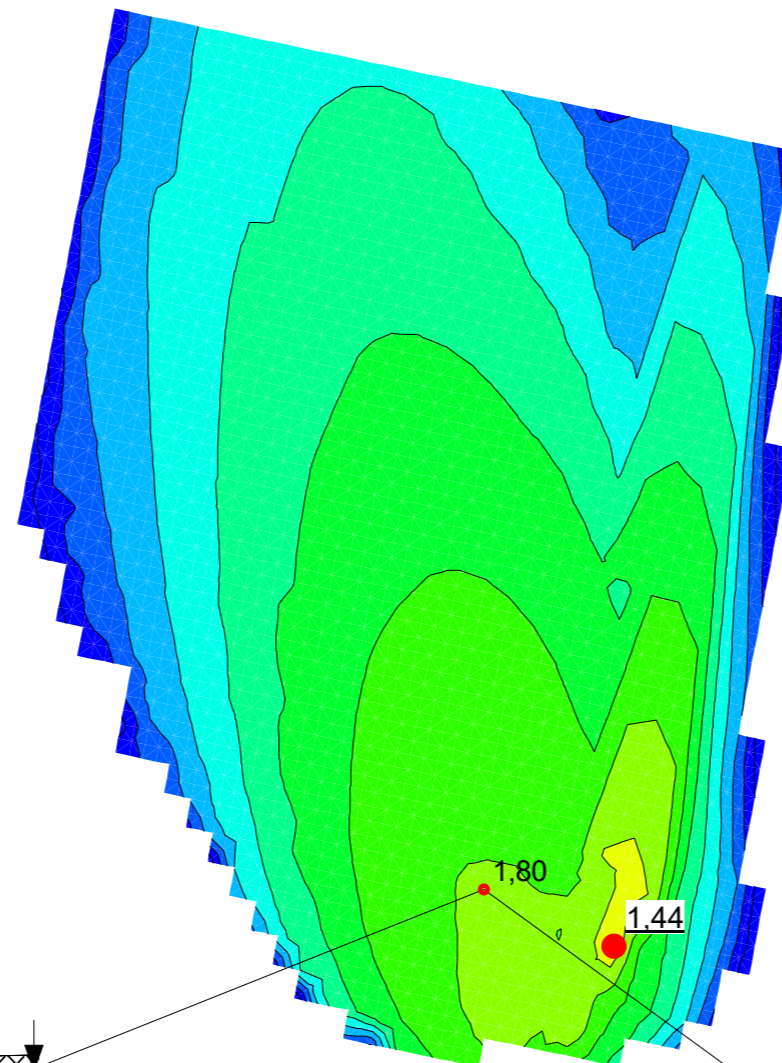
Vänersborg, Kv Julen
Sektion A
Utökad parkeringsyta
Totalsäkerhetsmetoden
Kombinerad analys 4

Beställare: Vänersborgs kommun
Skapad av: D. Björn
Uppdragsledare: D. Björn
Skala (A3): 1:400

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: SektionA.gsz
Senast sparad: 2024-12-11; 10:00:04

P:\22303\30082708 Vänersborg, Kv. Julen 4 och 5000\13 Beräkningar\Stabilitetsberäkningar\Sektion A.gsz

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Grey	Erosionsskydd	High Strength	23								
Red	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	35						18
Orange	grusig Silt	Mohr-Coulomb	18	0	30						18
Yellow	Lera K	Combined, S=f(depth)	18		30	2,2	0,07	22	0,7	0,1	
Light Orange	siltig Sand	Mohr-Coulomb	20	0	35						18



**STATENS
GEOTEKNISKA
INSTITUT**

1(2)

Yttrande

Datum	Diarienummer
2024-10-28	4.3.2-2410-1372
	Er beteckning
	402-39236-2024

Länsstyrelsen i Västra Götaland
vastragotaland@lansstyrelsen.se

Detaljplan för del av kvarteret Julen, Vänersborgs kommun

Yttrande över granskningshandling

Statens geotekniska institut (SGI) har beretts möjlighet att yttra sig över rubricerad detaljplan. SGI:s yttrande avser geotekniska säkerhetsfrågor såsom ras, skred, erosion och geotekniska frågeställningar kopplade till översvämning. Grundläggnings- och miljötekniska frågor, såsom hantering av radon, ingår inte i vår granskning.

Underlag:

1. Plankarta, juli 2024.
2. Planbeskrivning, augusti 2024.
3. PM Geoteknik, Sweco, 2020-08-31, revidering 2, 2022-10-11.
4. Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo), Sweco, 2022-10-11.

SGI:s synpunkter

SGI har tidigare lämnat synpunkter under samrådet. Yttrandet är daterat 2022-02-24 med dnr 5.2-2201-0084.

Geoteknisk utredning

Planförslaget i det aktuella granskningskedet skiljer sig från det planförslag som har utretts i PM Geoteknik [3]. Nuvarande planförslag möjliggör uppställningsyta för fordon medan stabilitetsutredningen i [3] avser pålgrundlagda flerbostadshus med ett källarplan under den gemensamma gården. SGI anser att en översyn behöver göras av [3] och vid behov justering av stabilitetsberäkningarna så att utredningen överensstämmer med de förhållanden som plankartan medger avseende bl.a. höjdsättning och marklaster.

I stabilitetsberäkningarna i [3] förutsätts att ytan inom parkmarken hålls permanent lastfri frånsett gång- och cykelbanan vid Gamla Hamnkanalen. SGI rekommenderar kommunen att bedöma om det är ett korrekt antagande. Om det kan uppstå marklaster inom parkmarken behöver beräkningarna i så fall revideras.

Statens geotekniska institut

581 93 LINKÖPING
Besöksadress: Olaus Magnus väg 35

Telefon: 013-20 18 00
E-post: sgi@sgi.se

Bankgiro: 5211-0053
Org.nr: 202100-0712



**STATENS
GEOTEKNISKA
INSTITUT**

2(2)

Yttrande

Datum	Diarienummer
2024-10-28	4.3.2-2410-1372

I stabilitetsberäkningarna i [3] hamnar gång- och cykelbanans trafiklast helt eller delvis på mothållande sidan i glidytan i redovisad känslighetsanalys (odränerad analys) i sektion A och i odränerad analys i sektion C. Gynnsamma variabla laster ska generellt försummas.

Rampen till Dalbobron utgör en höjdskillnad mot befintlig markyta med uppemot 4 m. I plankartan möjliggörs för byggnation av en transformatorstation intill rampen. SGI anser att ett förtydligande bör göras avseende rampens grundläggning samt om det kan innebära stabilitetsproblem med eventuell schaktning intill rampen.

Övriga synpunkter:

- I sammanställningen av härledda värden för odränerad skjuvhållfasthet saknas värden från CPT-sonderingar i borrhöjningarna 17S03, 17S04, 18SW02 och 18SW03. Det beskrivs dock inte varför dessa resultat har utgått.
- Om det kan förväntas att fordon kommer finnas uppställda på parkeringsytor hela eller större delen av dygnet bör en representativ marklast modelleras i beräkningarna även i kombinerad analys.

Beslut i detta ärende har fattats av enhetschef Maria Kristensson, efter föredragning av geotekniker David Rudebeck.

Beslutet har fattats digitalt och saknar därför namnunderskrifter.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

Maria Kristensson

David Rudebeck

Statens geotekniska institut

581 93 LINKÖPING
Besöksadress: Olaus Magnus väg 35

Telefon: 013-20 18 00
E-post: sgi@sgi.se

Bankgiro: 5211-0053
Org.nr: 202100-0712



Verifikat

Transaktion 09222115557534148097

Dokument

PM Geoteknik_inkl bilagor

Huvuddokument

14 sidor

Startades 2024-12-13 08:27:08 CET (+0100) av Daniel Björn (DB)

Färdigställt 2024-12-13 10:04:32 CET (+0100)

Signerare

Daniel Björn (DB)

Sweco

daniel.bjorn@sweco.se

+46723814241



Signerade 2024-12-13 08:28:18 CET (+0100)

Tomas Nordlander (TN)

Sweco

tomas.nordlander@sweco.se



Signerade 2024-12-13 10:04:32 CET (+0100)

Detta verifikat är utfärdat av Scrive. Information i kursiv stil är säkert verifierad av Scrive. Se de dolda bilagorna för mer information/bevis om detta dokument. Använd en PDF-läsare som t ex Adobe Reader som kan visa dolda bilagor för att se bilagorna. Observera att om dokumentet skrivs ut kan inte integriteten i papperskopian bevisas enligt nedan och att en vanlig papperutskrift saknar innehållet i de dolda bilagorna. Den digitala signaturen (elektroniska förseglingen) säkerställer att integriteten av detta dokument, inklusive de dolda bilagorna, kan bevisas matematiskt och oberoende av Scrive. För er bekvämlighet tillhandahåller Scrive även en tjänst för att kontrollera dokumentets integritet automatiskt på: <https://scrive.com/verify>

