Astrids Ängar

Vänersborgs kommun

Ändring av detaljplan för Del av Restad 3:15, södra delen av Astrids Ängar, nr 493

PM Geoteknik

Underlag

- Plankarta, upprättad februari 2026, erhållen från Vänersborgs kommun
- Markteknisk undersökningsrapport, upprättad av PE Teknik & Arkitektur AB, daterad 2021-11-08
- Geotekniskt PM, upprättat av PE Teknik & Arkitektur AB, daterat 2021-11-08
- Geotekniskt PM för detaljplan, upprättat av Sweco, daterat 2010-06-30, rev 2010-07-29
- Kompletterande geotekniskt PM upprättat av Sweco, daterat 2012-01-19
- Yttrande från SGI, daterat 2026-03-30, diarienr: 4.3.1-2603-0350

Bilagor

Bilaga 1:1 Samrådshandling plankarta
Bilaga 2:1 Plan med planområde, beräkningssektioner samt Swecos undersökningar
Bilaga 3:1-3:4 Släntstabilitetsberäkningar

1. Uppdrag och syfte

Bohusgeo AB har på uppdrag av Vänersborgs kommun, utifrån tidigare utförda undersökningar, gjort en utredning och ett svar på yttrande som inkommit från SGI, se figur 1. Syftet med detaljplanen är att kunna utveckla och förändra området till ett bostadsområde med inslag av andra ändamål som är förenliga med översiktsplanens ändamål. I bilaga 1 redovisas den i samrådshandlingen föreslagna plankartan.

Geoteknisk utredning

Det är viktigt att geotekniska säkerhetsfrågor bedöms vid ändring av en detaljplan. Vid ändring av en detaljplan omfattar lämplighetsprövningen det som ändringen avser. Exempel på fall då geotekniska säkerhetsfrågor behöver bedömas är då ändringen av planen får direkt påverkan på stabiliteten eller erosionen i ett område, såsom utökade byggrätter eller byggnadshöjder som ökar belastningen på en slänt eller mer hårdgjorda ytor vilket kan förändra dagvattenflöden och leda till erosion. Även bestämmelser som reglerar användningen inom ett område kan leda till att geotekniska säkerhetsfrågor aktualiseras.

Vi bedömer att ändringen inte medför några större förändringar i last. I [3] anges att det enligt PM Geoteknik för detaljplanen inte föreligger någon stabilitetsproblematik för dagens förhållanden innan byggnation. PM Geoteknik för detaljplanen är inte med i planhandlingarna men av den ursprungliga planbeskrivningen [4] verkar beräkningarna enbart ha utförts för dåvarande förhållanden och inte för de planerade. Vi kan även konstatera att lerans odränerade skjuvhållfasthet i [2] och [3] skiljer sig från den som använts i den tidigare utredningen för detaljplanen [4].

Med hänsyn till att det förekommer kvicklera, att beräkningar för planerade förhållanden ej verkar ha utförts, och att det finns otydligheter gällande lerans hållfasthetsegenskaper anser vi att markens lämplighet bör prövas.

Stabilitetsförhållanden i jord ska klarläggas med lägst detaljerad utredningsnivå enligt SGI Vägledning 8 ”Utredning av släntstabilitet”. I SGI:s Vägledning 8, "Utredning av släntstabilitet" ges rekommendationer kring hur släntstabilitetsutredningar kan utformas för att uppnå kraven i IEG:s dokument och för att erhålla utredningar med tillräcklig kvalitet och omfattning. Där ges även råd kring hur ett förändrat klimat kan hanteras i stabilitetsutredningar.

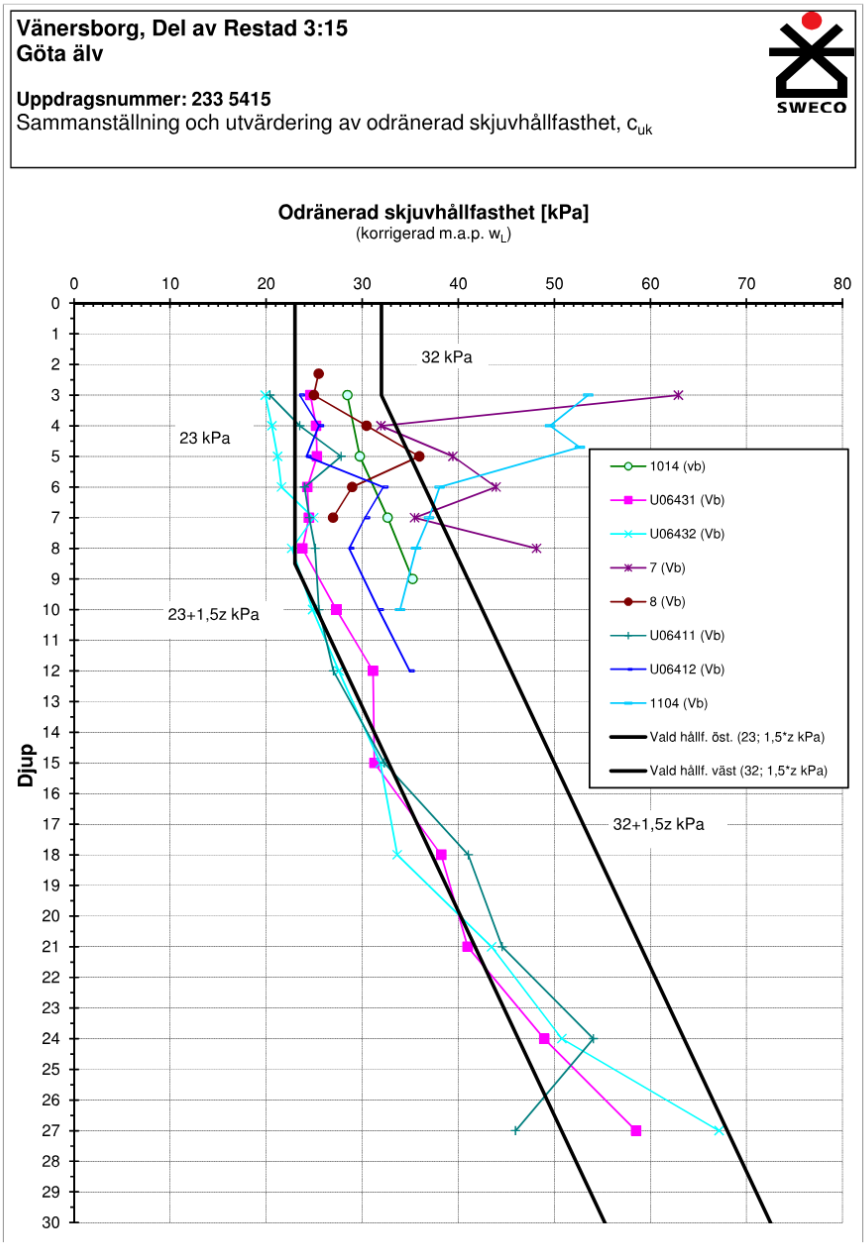
Figur 1, Urklipp ur SGI:s yttrande 2026-03-30

Se övriga handlingar listade under ”Underlag” ovan.

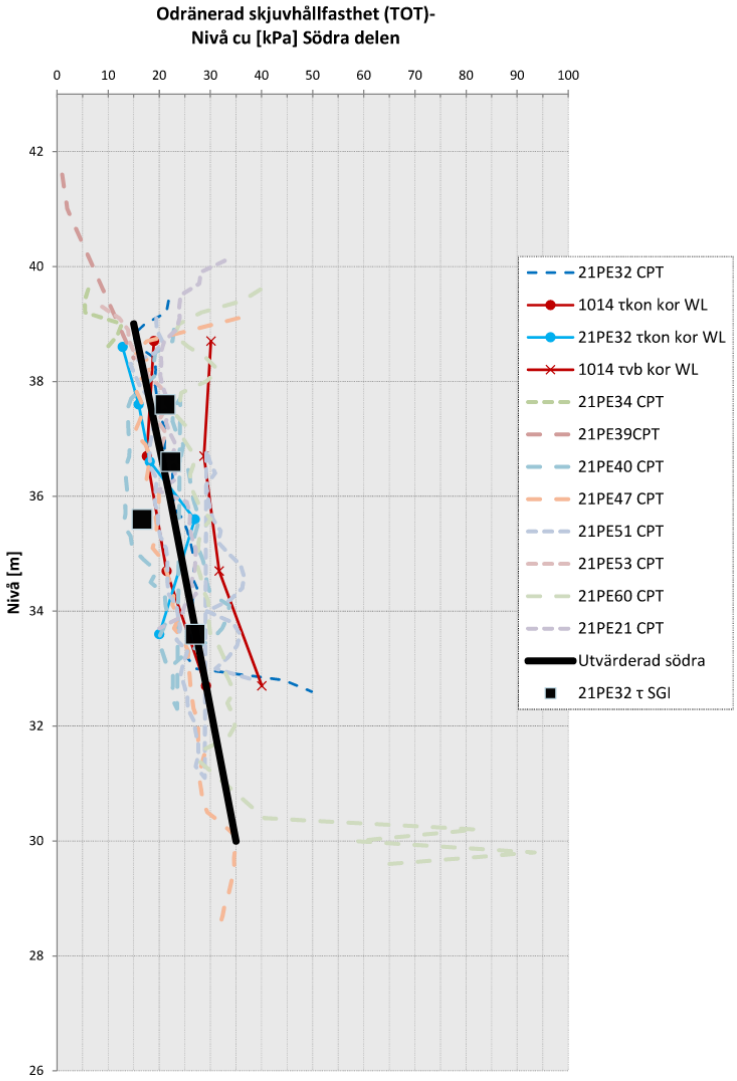
Den huvudsakliga invändningen från SGI är att vald skjuvhållfasthet i de inlämnade geotekniska utredningarna (Sweco och PE) skiljer sig åt. Swecos utredning som gjordes i samband med det föregående detaljplanearbetet redovisar en högre skjuvhållfasthet än den PE redovisar i sin utredning. PE:s utredning gjordes inför en planerad exploatering. Swecos respektive PE:s skjuvhållfasthetsval framgår av figur 2 och 3.

2. Geotekniska förhållanden

Jordarterna inom planområdet utgörs till stora delar av fast ytlager som underlagras av lera. Leran har bedömts vara mellan- till högsensitiv. I figur 2 respektive 3 nedan framgår skjuvhållfasthetsfördelningar enligt Sweco respektive PE Teknik & arkitektur.



Figur 2, Skjuvhållfasthetsfördelning enligt Sweco



Figur 3, Skjuvhållfasthetsfördelning enligt PE

3. Släntstabilitet

För att bedöma om valet av skjuvhållfasthet utifrån Swecos respektive PE:s utredningar får någon avgörande betydelse har beräkningar med både Swecos och PE:s skjuvhållfasthetsval utförts. Undersökningarna bedöms uppfylla detaljerad utredningsnivå.

Geometrin för den beräknade sektionen, sektion B, är hämtad från Swecos utredning och sektionen bedöms vara belägen i ett relevant läge för att ge svar på totalstabilitetsförhållandena för planområdet. Lerans tunghet har valts enligt Swecos utredning. I bilaga 2 redovisas en plan där sektionens läge samt planområdets utbredning framgår. Avståndet mellan planområdet och strandlinjen mot Göta älv har uppmätts till ca 110 m.

Last inom planområdet har ansatts till 62 kPa i enlighet med Swecos tidigare utredning. Denna last bedöms mer än väl inrymma tänkbara belastningar med avseende på planens ändamål. I området utanför planområdet, det vill säga marken mellan planområdet och Göta älv, har en last av 10 kPa ansatts. Observera att lasterna enbart gäller med avseende på släntstabilitet. Av grundläggningsmässiga skäl kan lasterna vara olämpliga. Last kopplat till grundläggning får inte överstiga 62 kPa inom planområdet men lämpligheten att belasta måste bedömas inför byggnation och grundläggning.

I tabell 1 nedan redovisas erhållna säkerhetsfaktorer för respektive skjuvhållfasthetsfördelning.

Tabell 1, Beräknade säkerhetsfaktorer

	C-analys	Kombinerad
Sektion B "Sweco"	2.39	2.23
Sektion B "PE"	3.17	2.67

Beräkningssektionerna redovisas i bilaga 3:1 – 3:4.

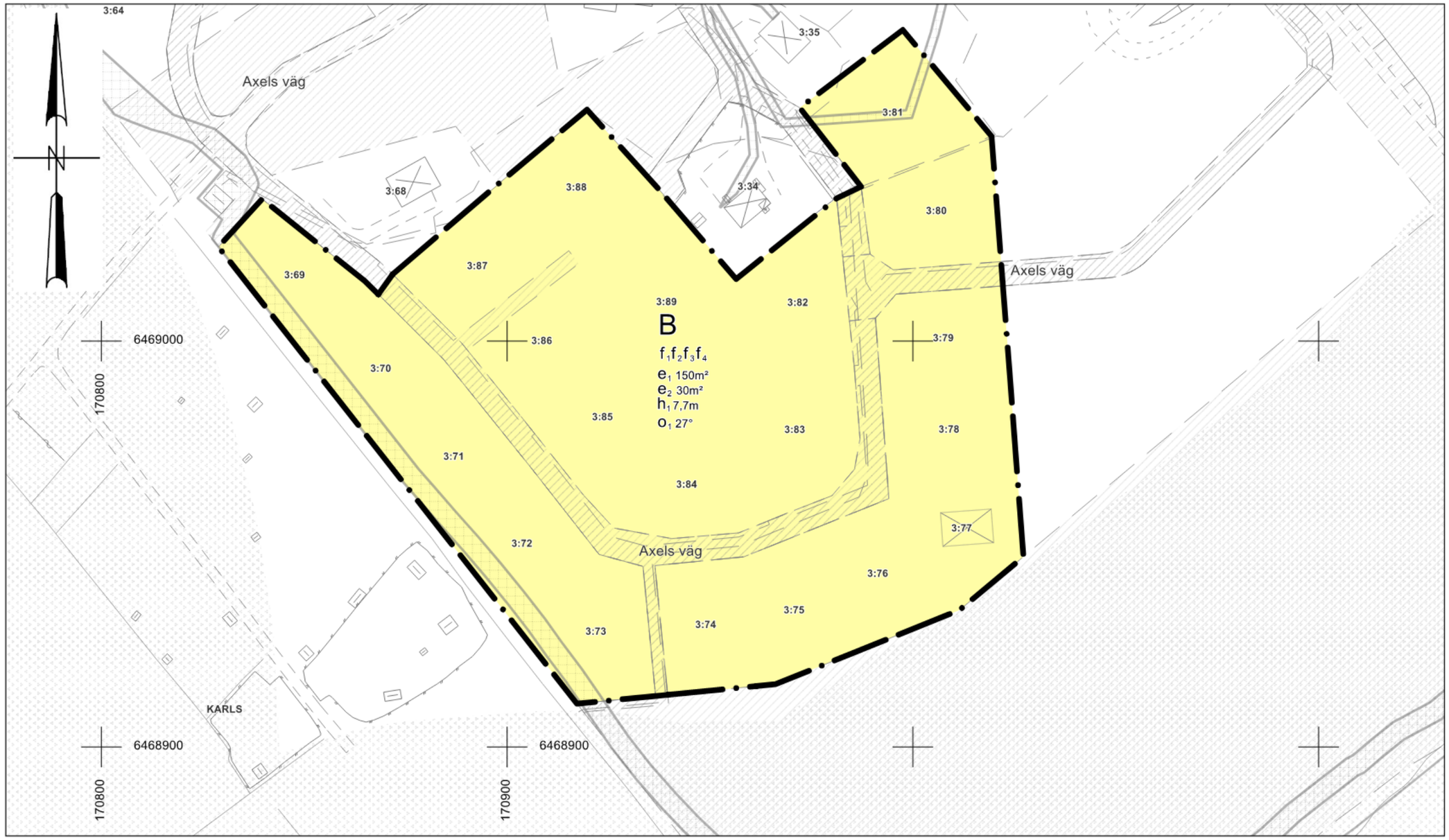
De erhållna säkerhetsfaktorerna är samtliga relativt höga och väl över rekommendationerna (Vägledning 8) för säkerhetsfaktorer vid planläggning och en detaljerad geoteknisk utredning, $F_c \geq$ 1,7-1,5 och $F_{komb} \geq$ 1,5-1,4.

Slutsatsen och svaret på SGI:s synpunkt blir därmed att det är korrekt att det finns en skillnad i vald skjuvhållfasthet mellan Swecos och PE's utredningar men beräkningarna i denna redovisning visar att skillnaden saknar praktisk betydelse. Båda skjuvhållfasthetsfördelningarna ger säkerhetsfaktorer väl över erforderlig säkerhetsfaktor.

Bohusgeo AB

2026-09-23 Granskning

Daniel Lindberg David Palmquist



Samrådshandling, plankarta



Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99, 12 00
Höjd: RH 2000

Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2 (för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

Geotekniska undersökningar

10xx och 11xx	Borrpunkter benämnda 10xx och 11xx redovisas i denna handling.
x	Borrpunkter benämnda x har erhållits från SWECO VBB utedning daterad 2003-06-25 (uppdragsnr 3670 770)
U0643x	Borrpunkter benämnda U0643x har erhållit från Göta älvutredningen (SGI) från 2011

Planområde, undersökningsplan samt beräkningssektion B markerad. Urklipp från Swecos utredning Del av Restad 3:15 -Kompletterande utredning för detaljplan etapp 1 och etapp 2 Daterad 2012-01-19 0ch med uppdragsnr. 2335415.

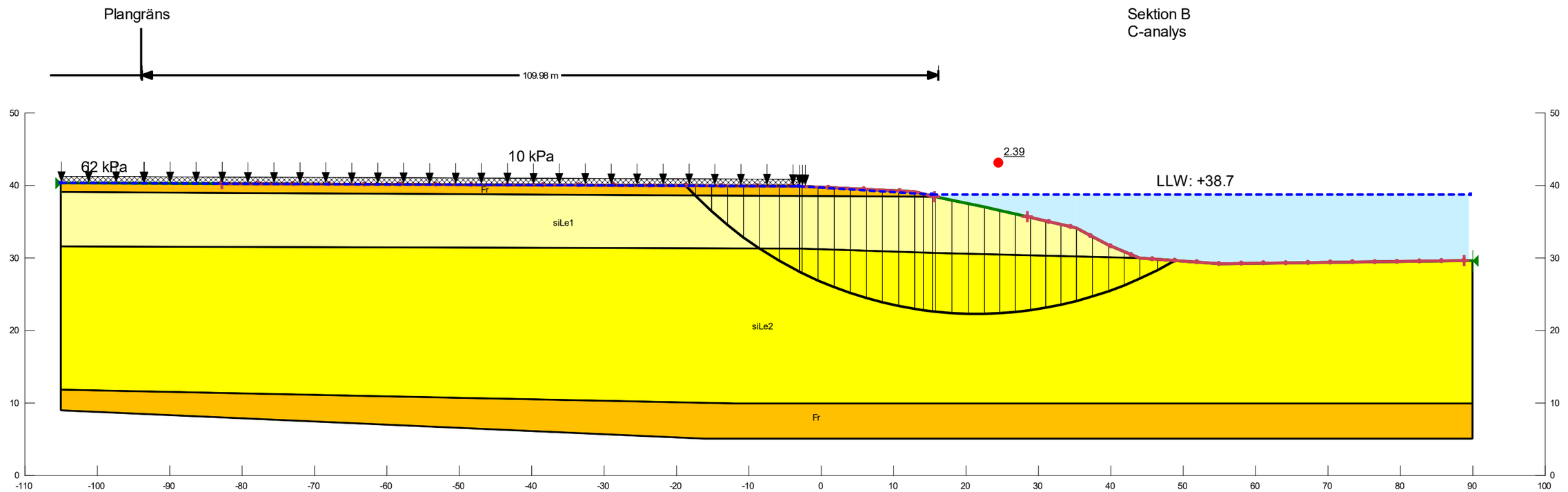
Planområdesgränsen (se gula området) är ungefärligt inpassat.

Del av Restad 3:15
Vänersborgs kommun

SWECO
SWECO Infrastructure AB

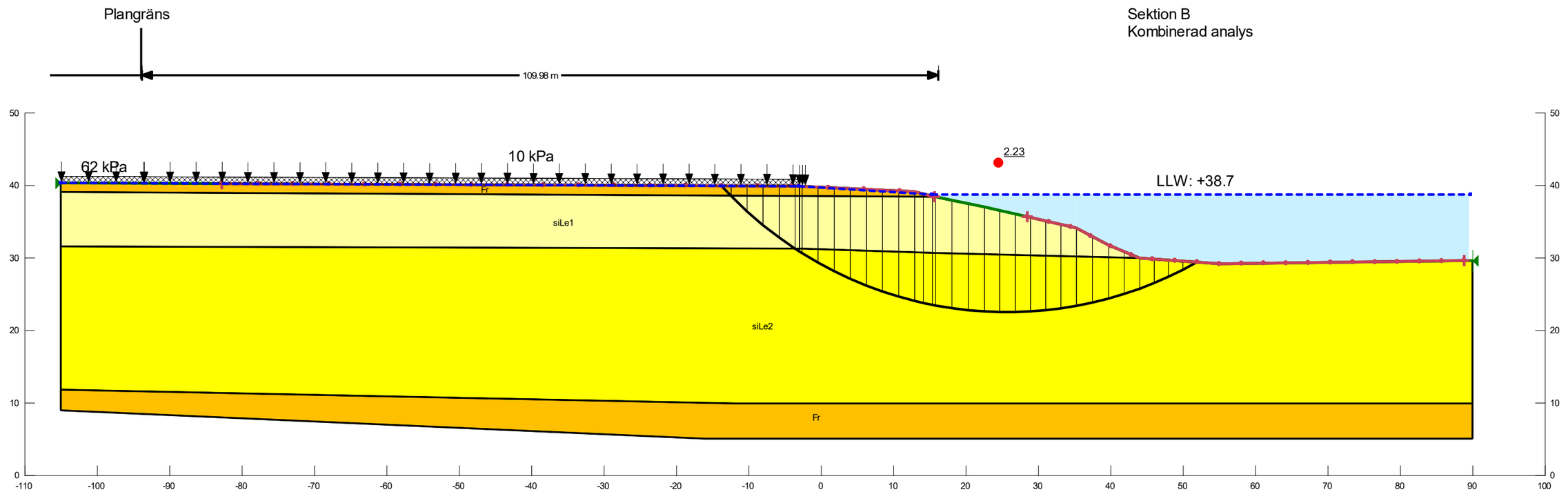
Kompletterande geoteknisk undersökning
För ny detaljplan etapp 1 och 2
PLAN

Uppdragsnummer	233 5415
Format	A1
Skala	1:2000
	KARLSTAD 2012-01-19
Ritningsnr	2335415-G1



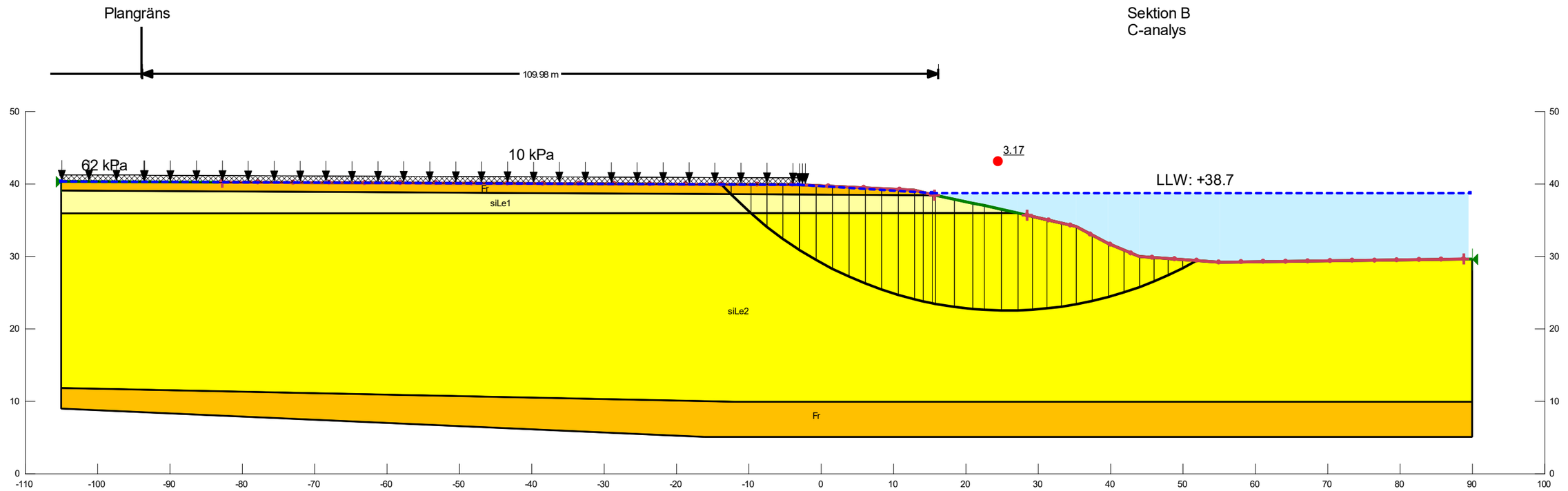
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	22				0	30	0	1
	siLe1	S=f(depth)	16	23	0	0				1
	siLe2	S=f(depth)	16	23	1.5	0				1

Sektion B, C-analys, och skjuvhållfasthet enligt Sweco.



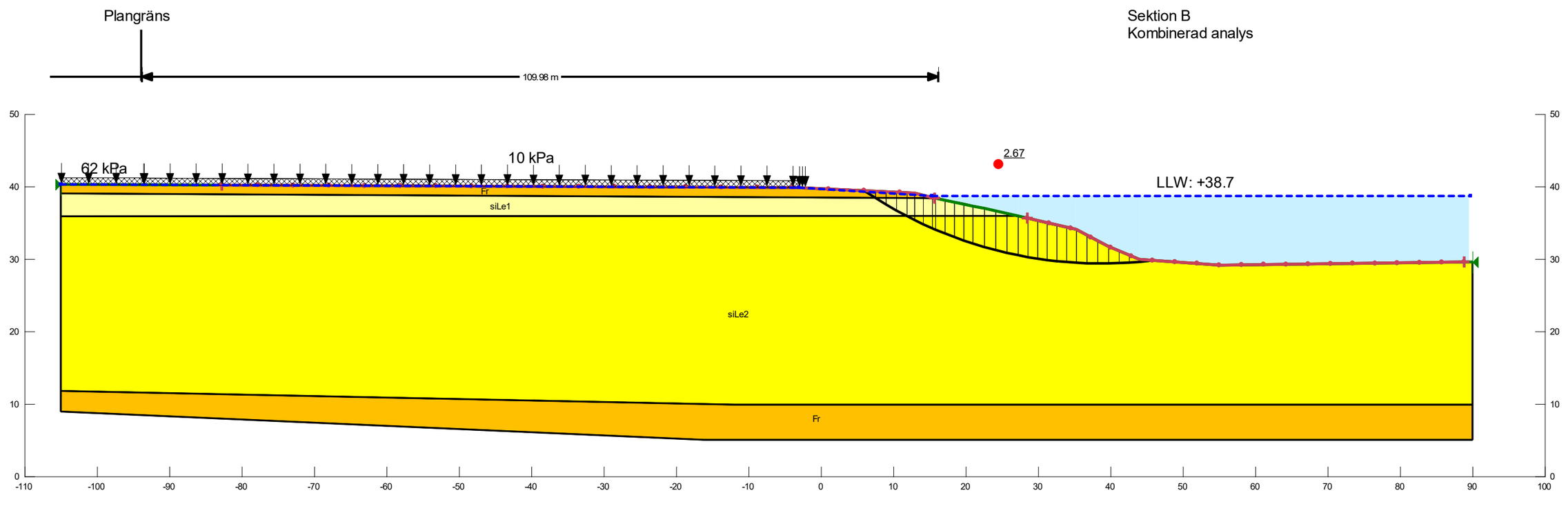
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	22	0	30						0	1
	siLe1	Combined, S=f(depth)	16		30	2.3	0	23	0	0.1		1
	siLe2	Combined, S=f(depth)	16		30	2.3	0.15	23	1.5	0.1		1

Sektion B, kombinerad analys, och skjuvhållfasthet enligt Sweco.



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	22				0	30	0	1
	siLe1	S=f(depth)	16	15	2.3	0				1
	siLe2	S=f(depth)	16	22	2.2	0				1

Sektion B, C-analys, och skjuvhållfasthet enligt PE.



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	22	0	30						0	1
	siLe1	Combined, S=f(depth)	16		30	1.5	0.23	15	2.3	0.1		1
	siLe2	Combined, S=f(depth)	16		30	2.2	0.22	22	2.2	0.1		1

Sektion B, kombinerad analys, och skjuvhållfasthet enligt PE.