bohusgeo
GEOTEKNIK

Projekterings-PM/Geoteknik

PM/Geo

Lasarettet 6 och 7

Vänersborg
Detaljplan

Uppdragsnr: 23103

Bohusgeo AB 2024-05-02

Beställare

Kund:	Vänersborgs kommun
Kontaktperson:	Marie Karlsson

Bohusgeo AB

Uppdragsnummer:	
Uppdragsledare:	Daniel Lindberg
Handläggare:	Daniel Lindberg
Granskning:	Emil Johansson

Bastionsgatan 26
451 50 Uddevalla
Org.nr. 556601-5243
Tel. vxl. 0522-946 50
bohusgeo.se

Innehållsförteckning

1. Uppdrag och syfte 2
2. Underlag 2
3. Styrande dokument 2
4. Planerad byggnation 2
5. Befintliga förhållanden 4
   5.1. Mark, vegetation och topografi 4
   5.2. Geotekniska förhållanden 4
   5.3. Geohydrologiska förhållanden 5
6. Släntstabilitet 5
   6.1. Allmänt 5
   6.2. Kajkonstruktion/spont 6
   6.3. Valda parametrar 6
   6.4. Beräkningar befintliga förhållanden 6
   6.5. Beräkningar planerade förhållanden 7
   6.6. Resultat/slutsats 7
7. Grundläggning 7
8. Bergras och blocknedfall 7
9. Kompletterande undersökningar i samband med projektering och byggande 7

Bilagor

Bilaga 1:1-1:2 Skjuvhållfasthet- och konsolideringsdiagram
Bilaga 2:1-2:2 Utformning av kaj, ritningar
Bilaga 3:1-3:3 Val av säkerhetsfaktorer
Bilaga 4:1-4:6 Släntstabilitetsberäkningar
Bilaga 5:1 Plan med preliminär utbredning av lättfyllning

1. Uppdrag och syfte

Bohusgeo AB har på uppdrag av Vänersborgs kommun utfört en geoteknisk undersökning inom fastigheten Lasarettet 6 och 7.

Uppdragets syfte är att undersöka de geotekniska förhållandena och att utreda förutsättningarna för detaljplan med avseende på släntstabilitet, översiktliga grundläggningsförhållanden.

2. Underlag

Underlag för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- Fält- och laboratoriearbeten utförda av Bohusgeo AB för projektet. Resultaten finns redovisade i en MUR daterad 2023-12-15, uppdragsnummer 23103.
- Skiss med plangräns och planerad byggnation, erhållen från Vänersborgs kommun.
- Inspektion och tillståndsbedömning av kaj. Port engineering 2023-09-18 och med uppdragsnr. 23-038.
- Särskild inspektion under vatten. Spontkaj-Vänerparken. Dawab Sverige AB. Daterad 2023-09-06 och med projektnummer 11403.

3. Styrande dokument

Utredningen har utförts i enlighet med tillämpliga delar i dokument förtecknade i Tabell 1.

Tabell 1. Styrdokument.

Typ av utredning	Styrande dokument
Alla utredningar	SS-EN 1997-1, SS-EN 1997-2 IEG Rapport 2:2008, rev 3 IEG Rapport 4:2008, rev 1
Släntstabilitet	Skredkommissionens rapport 3:95 IEG Rapport 4:2010 TRVINFRA-00229 TRVINFRA-00230
Slänter och bankar	IEG Rapport 6:2008, rev 1
Pålar	IEG Rapport 8:2008, rev 3 Pålkommissionens rapporter
Plattor	IEG Rapport 7:2008

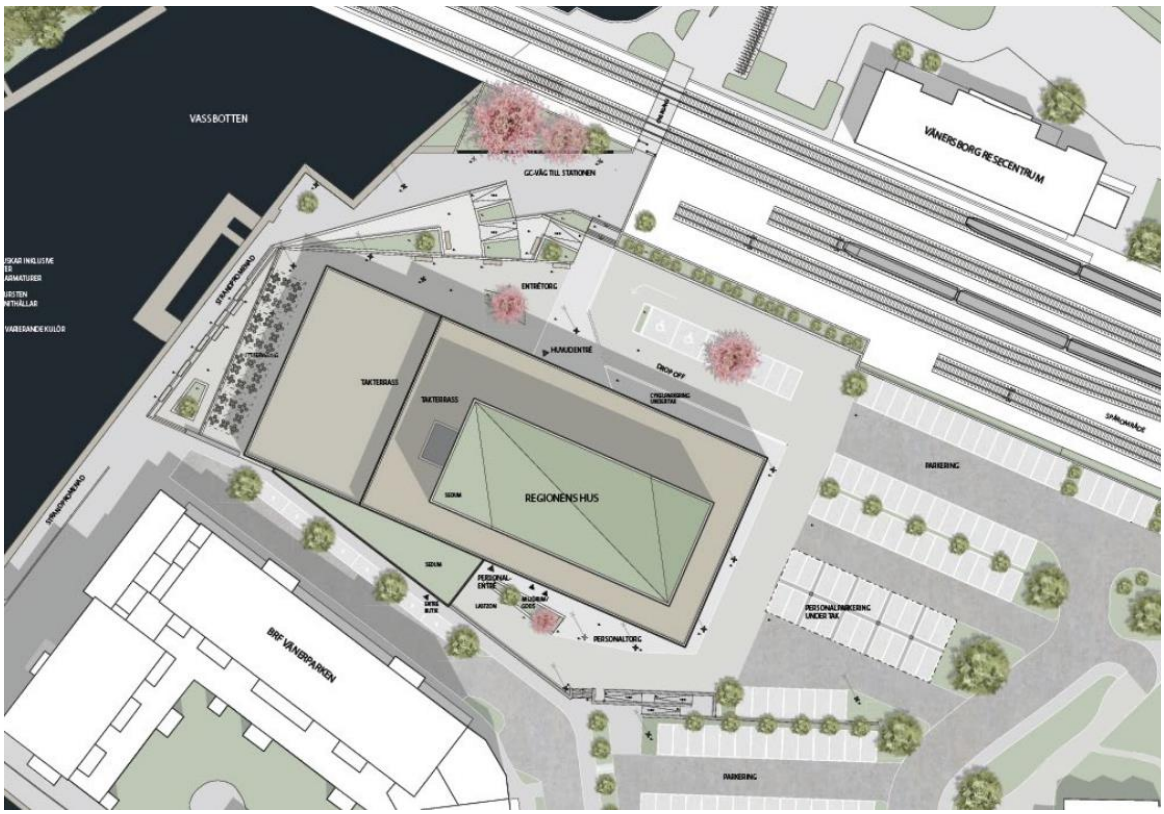
4. Planerad byggnation

Inom området finns befintlig byggnation i liten omfattning och det som finns planeras att rivas. I figur 1 redovisas en översiktsbild där planområdet framgår.



Figur 1: Planområde.

Planerad byggnation innefattar ett nytt regionens hus. I figur 2 redovisas en planskiss över planerad byggnation och utformning av området.

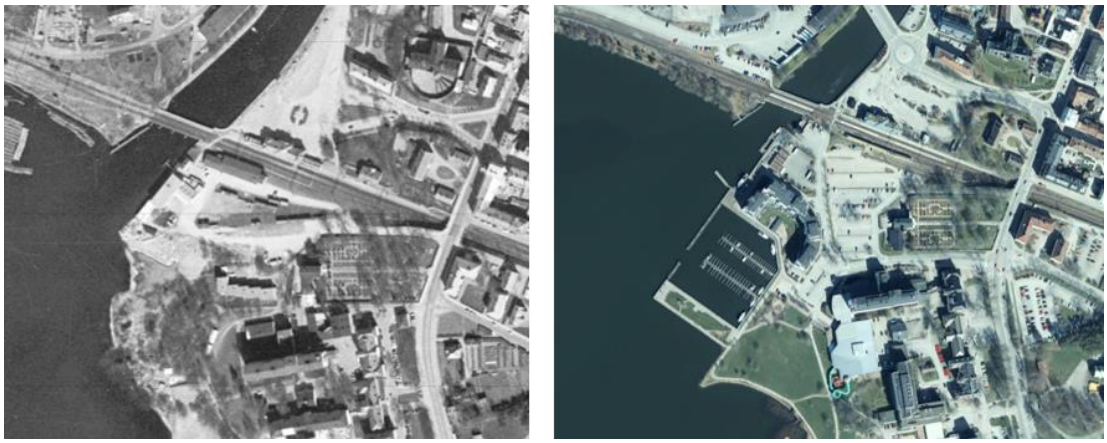


Figur 2. Skiss med planerad byggnation.

5. Befintliga förhållanden

5.1. Mark, vegetation och topografi

Det undersökta området är ca 100 x 150 m och utgörs av asfalterade ytor vid kajområdet som avgränsas mot sjön Vassbotten i väst. Vassbotten står i direkt anslutning mot Vänern I norr och nordost avgränsas området av järnvägsspår och i övriga riktningar av intilliggande fastigheter. Markytans nivå inom det undersökta området varierar mellan ca +46 och ca +47. Botten i vattnet utanför kajen (Vassbotten) har uppmätts till mellan ca +40 och ca +44. Historiska foton (Eniro) från åren 1955-1967 visar hur området såg ut innan nuvarande utformning, se figur 3 där äldre foto (1955-1967) redovisas tillsammans med ett senare foto (2018-2020). Som framgår av bilderna har kajen byggts ut och det framgår också att ett bergsparti är beläget söder om det nu aktuella planområdet.



Figur 3: Äldre och nyare flygfoton sida vid sida (MinKarta, © Lantmäteriet).

5.2. Geotekniska förhållanden

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 1 och ca 20 m. Jordlagerdjupen blir generellt sett större åt kajen till och de mista jordlagerdjupen har påträffats i den östra delen av detaljplaneområdet. Jordlagren bedöms under det ca 0.3 m tjocka vegetationsjordlagret från markytan räknat i huvudsak utgöras av:

- fast ytlager (delvis fyllning)
- lera (ställvis har gyttja och torv påträffats)
- friktionsjord vilande på berg

Det fasta ytlagret utgörs av **silt, sand och grus.** Gruset förekommer endast i påträffade fyllningar**.** Tjockleken varierar i huvudsak mellan ca 2,5 m och ca 4.5 m. Vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 5 och ca 30 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

Lera finns med mellan 0 och ca 10 m mäktighet. Mäktigheten är störst inom den mellersta och västra delen av planområdet och minst inom den östra delen där lera ofta saknas helt. Leran är i regel siltig Ställvis har också tunna lager av gyttja och torv påträffats. Vattenkvoten har i huvudsak uppmätts till mellan ca 40 och ca 80 %, i enstaka prov (gyttja, torv) har en vattenkvot på ca 180 uppmätts. Konflytgränsen har uppmätts till mellan ca 30 och ca 75 % men ligger i huvudsak inom spannet 40 till 60 %.

Skjuvhållfastheten har i fält bestämts genom vingförsök och CPT-sonderingar och på laboratorium genom konförsök. Dessutom har en empirisk utvärdering med ledning av tidigare utförda CRS-försök utförts. En sammanställning av skjuvhållfastheterna redovisas i Bilaga 1:1.

Sensitiviteten varierar i regel mellan ca 20 och ca 40. Leran bedöms vara mellan- till högsensitiv men inte kvick.

För att undersöka lerans sättningsegenskaper har kompressionsförsök typ CRS utförts utförts i en tidigare utredning (NCC 1989). I bilaga 1:2 redovisas lerans konsolideringsförhållanden i punkt NCC89-30. Leran bedöms inte kunna påföras någon belastning utan risk för långtidssättningar.

Friktionsjorden under leran har inte undersökts närmare. Sonderingarna har i regel trängt ned mellan ca 0.5 och ca 5 m och stoppat i den fast lagrade friktionsjorden eller att mot sten, block eller berg erhållits.

Bergnivån har inte bestämts.

5.3. Geohydrologiska förhållanden

Portrycket i leran har uppmätts i 1 punkt (2 spetsar/punkt) under perioden september till november 2023. Mätningar har utförts var 4:e timma med logger. De uppmätta trycknivåerna redovisas i MUR upprättad för projektet och daterad 2023-11-28.

Den övre grundvattennivån (0-portrycksnivån) bedöms vara belägen ca 1,5-1,7 m under markytan.

Portrycket har en hydrostatisk fördelning, vilket innebär en ökning med ca 10 kPa/m.

Enligt långtidsmätningar (1939-2011) varierar vattenståndet i Vänern enligt följande:

HHW +45.99 MW +44.66 LLW +43.48

Samtliga nivåer är angivna i RH2000.

Dessa nivåer bedöms som representativa vattennivåer för det nu berörda detaljplaneområdet.

6. Släntstabilitet

6.1. Allmänt

Släntstabiliteten har beräknats i sektion A, se placering på ritning G101

Stabilitetsberäkningarna har utförts med datorprogrammet Geosuite Stability / GeoStudio 2021.3. Beräkningarna har utförts med cirkulärcylindriska glidytor med odränerad (c) och kombinerad analys (komb). Beräkningarna är utförda med totalsäkerhetsanalys.

Den utförda undersökningen bedöms uppfylla fördjupad nivå enligt IEG R4:2010.

Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010 framgår av Tabell 2.

Tabell 2 Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010

Utredningsnivå	F_c	F_{komb}
Detaljerad utredning, nyexploatering	≥ 1,7 - 1,5	≥ 1,5 - 1,4

För att välja erforderliga säkerhetsfaktorer har en värdering gjorts utifrån en sammanställning av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden enligt tabell 4.1a-4.1i IEG Rapport 4:2010. Sammanställningen redovisas i Bilaga 3 och utvärderade säkerhetsfaktorer redovisas i Tabell 3.

Tabell 3 Valda erforderliga säkerhetsfaktorer

Utredningsnivå	F_c	F_{komb}
Fördjupad utredning, nyexploatering	≥ 1,58	≥ 1,44

6.2. Kajkonstruktion/spont

Kajen är utförd delvis som en murad konstruktion och till största delen som en spontad konstruktion. I bilaga 2 redovisas ett underlag över kajens/spontens utformning. Sponten längs berörd kaj är bakåtförankrad i berg och har som mest 12 m nedslagningsdjup. I bilaga 2 redovisas ritningar/beskrivningar över spontens utförande.

En inspektion och besiktning av kajens utformning och kondition har utförts av Port Engineering och Dawab Sverige AB och redovisas i separata handlingar.

Mindre skador har påträffats men funktionen bedöms sammantaget vara tillfredsställande.

6.3. Valda parametrar

6.3.1. Skjuvhållfasthet

Vald skjuvhållfasthet framgår av bilaga 1:1.

6.3.2. Portryck

Vid beräkningarna har en grundvattenyta beläggen på nivån för LLW (+43.48) för Vassbotten använts och en hydrostatisk tryckfördelning mot djupet. m högre portryck än de uppmätta/prognostiserade värdena använts.

6.3.3. Laster

Vid beräkningarna för befintliga förhållanden har en last av 20 kPa lagts på kajen.

För planerade förhållanden har en last av 5 kPa, motsvarande gc-väg, närmast kajen antagits och en trafiklast av 20 kPa har antagits längre inåt land, ungefärligen vid planerad avlastningsyta. Detta enligt föreslagen utformning av området, se figur 2.

Byggnaden förutsätts pålas och ingen byggnadslast på kajplanen har därför medräknats.

Nivåsättningen för området har antagits vara detsamma som under befintliga förhållanden.

6.4. Beräkningar befintliga förhållanden

Den beräknade3 sektion A är belägen inom ett område där sponten inte är neddriven till fast botten och det finns därmed lera mellan underkant spont och underkant lera och där glidytor potentiellt kan uppkomma. Beräknade säkerhetsfaktorer för befintliga förhållanden redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Beräknade säkerhetsfaktorer, befintliga förhållanden

Sektion\Analys	F_c	F_{komb}
Sektion A$_{\text{Befintliga förhållanden}}$	1.31	1.27

Beräkningssektionerna redovisas i Bilaga 4:1-4:2. Släntstabiliteten är otillfredsställande.

6.5. Beräkningar planerade förhållanden

Den beräknade3 sektion A är belägen inom ett område där sponten inte är neddriven till fast botten och det finns därmed lera under sponten och där glidytor potentiellt kan uppkomma. Beräknade säkerhetsfaktorer för befintliga förhållanden redovisas i Tabell 4.

Tabell 5. Beräknade säkerhetsfaktorer, befintliga förhållanden

Sektion\Analys	F_c	F_{komb}
Sektion A_Planerade förhållanden	1.39	1.35
Sektion A_Planerade förhållanden med lättfyllning	1.61	1.55

Beräkningssektionerna för planerade förhållanden redovisas i Bilaga 4:3-4:4. Släntstabiliteten är otillfredsställande och en förstärkning med lättfyllning (lättklinker) har därför föreslagits. Övberbyggnadstjockleken är satt till 0.7 m och lättklinkertjockleken till 1 m. I bilaga 4:5-4:6 redovisas beräkningssektioner där lättklinkerfyllning utförts. En preliminär utbredning av lättfyllningen i plan redovisas i bilaga 5.

6.6. Resultat/slutsats

Släntstabiliteten bedöms under nuvarande förhållanden vara otillfredsställande. För planerade förhållanden har det föreslagits att lättklinkerfyllning utförs för delar av hamnplanen. Nivåsättningen för kajplanen förutsätts inte förändras jämfört med dagens nivåer.

7. Grundläggning

Med ledning av kompressionsförsöken, skjuvhållfastheterna och vattenkvoter bedöms leran inte kunna påföras någon belastning, utan att långtidssättningar uppkommer.

Vi föreslår därför, att byggnaden grundläggs med spetsbärande pålar och att golvet görs fribärande. Observera, att pålarna kan tränga ned djupare än vad sonderingarna visar. Att byggnaden pålas och inte medför någon tillskottsbelastning på markytan är dessutom en förutsättning med avseende på släntstabiliteten. Vid pålningsarbeten rekommenderas att förborrning med augerskruv utförs för att minimera massundanträngningen.

Eventuell fyllning vid byggnaden lastkompenseras med lättfyllning. Lättfyllning kan därmed erfordras i större omfattning än den för släntstabiliteten föreslagna lättfyllningen.

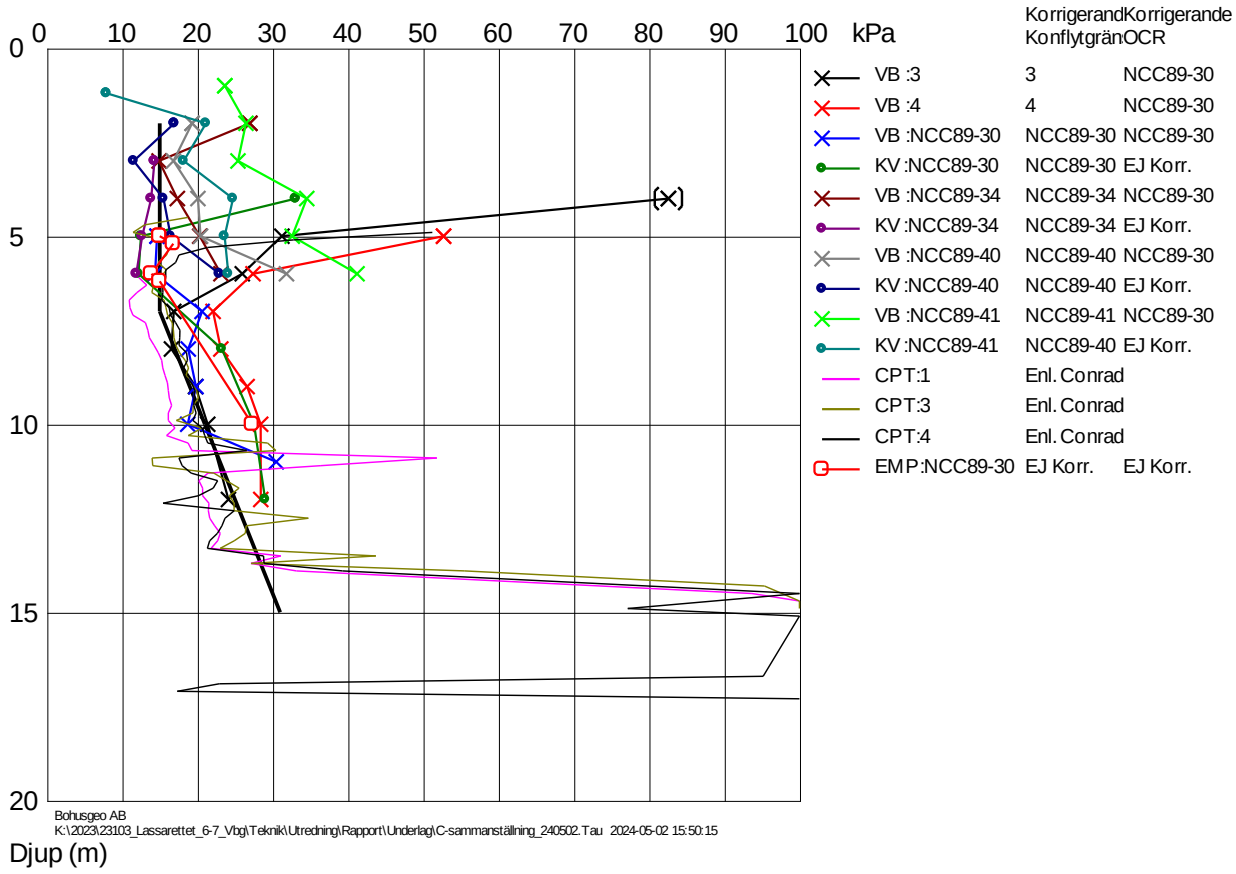
8. Bergras och blocknedfall

Det förekommer inga bergspartier i området och risk för bergras eller blocknedfall föreligger inte.

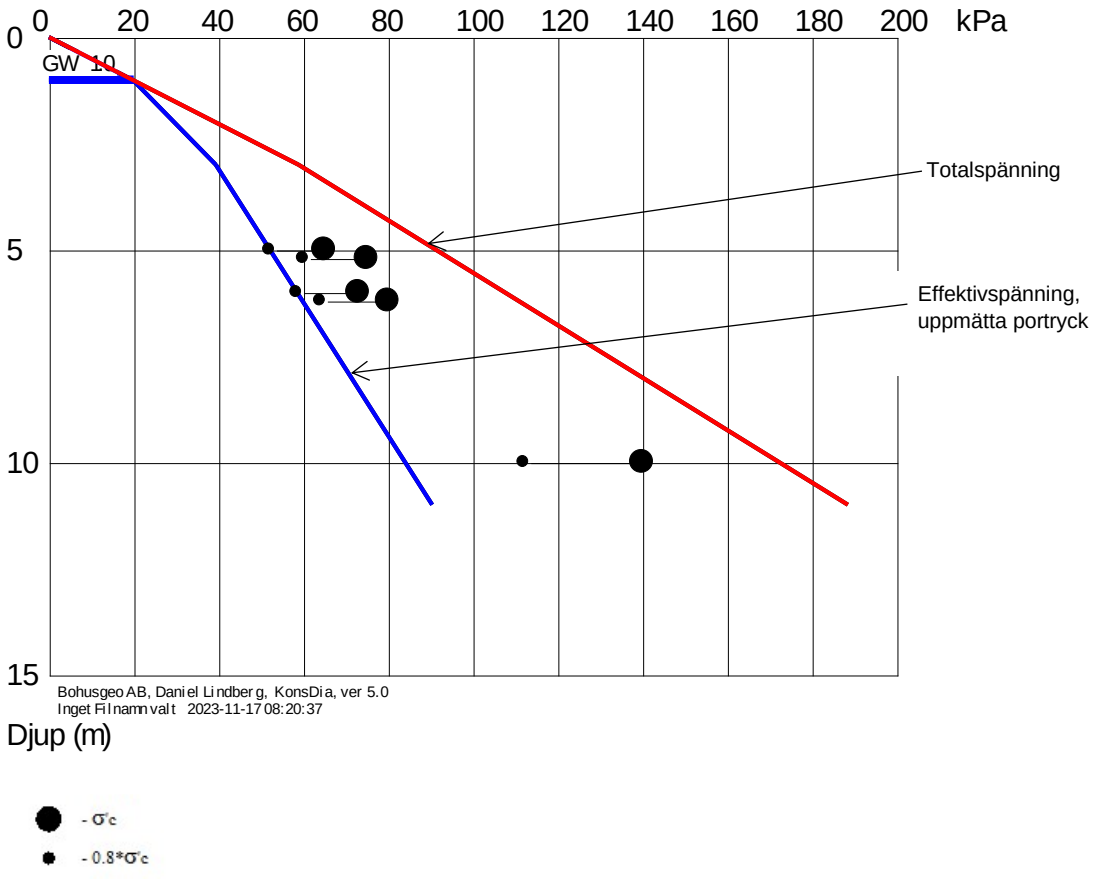
9. Kompletterande undersökningar i samband med projektering och byggande

I samband med detaljprojekteringen erfordras kompletterande undersökningar och utredningar för att mer detaljerat kunna bestämma utbredningen och mängden lättklinker i området, både med avseende på släntstabilitet och grundläggning.

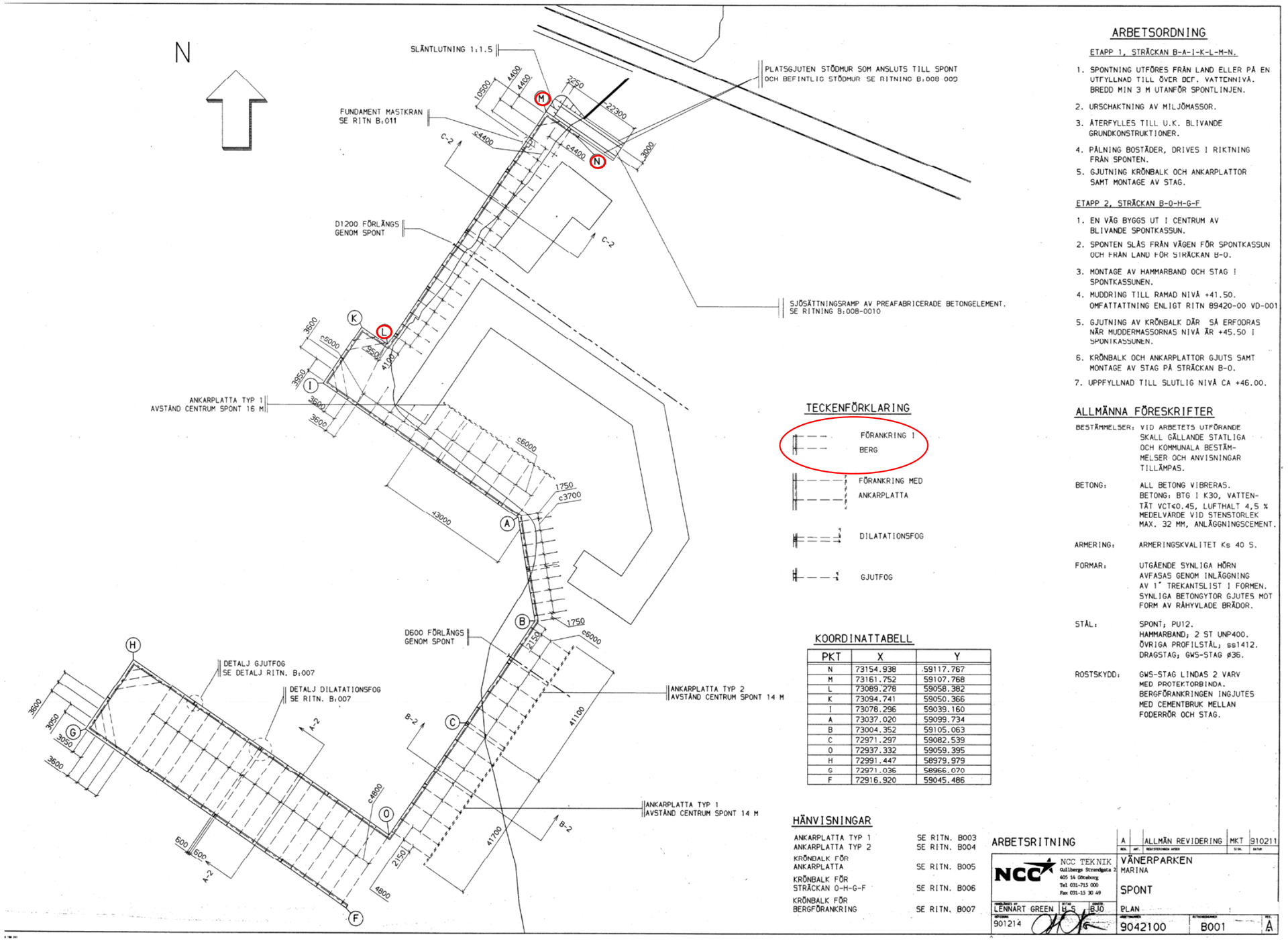
Inför pålning bedöms det som gynnsamt att utföra kompletterande Jordberg-sonderingar för att bestämma bergnivåerna inom byggnadsläget.



Korrigerad skjuvhållfasthet samt vald skjuvhållfasthetfördelning.



Konsolideringsdiagram för punkt NCC89-30



TECKENFÖRKLARING

- FÖRANKRING I BERG
- FÖRANKRING MED ANKARPLATTA
- DILATATIONSFOG
- GJUTFOG

KOORDINATTABELL

PKT	X	Y
N	73154.938	59117.767
M	73161.752	59107.768
L	73089.278	59058.382
K	73094.741	59050.366
I	73078.296	59039.160
A	73037.020	59099.734
B	73004.352	59105.063
C	72971.297	59082.539
O	72937.332	59059.395
H	72991.447	58979.979
G	72971.036	58966.070
F	72916.920	59045.486

HÄNVISNINGAR

ANKARPLATTA TYP 1	SE RITN. B003
ANKARPLATTA TYP 2	SE RITN. B004
KRÖNDALK FÖR ANKARPLATTA	SE RITN. B005
KRÖNBALK FÖR STRÄCKAN O-H-G-F	SE RITN. B006
KRÖNBALK FÖR BERGFÖRANKRING	SE RITN. B007

ARBETSORDNING

ETAPP 1, STRÄCKAN B-A-I-K-L-M-N.

1. SPONTNING UTFÖRES FRÅN LAND ELLER PÅ EN UTFYLLNAD TILL ÖVER DCF. VATTENNIVÅ. BREDD MIN 3 M UTANFÖR SPONTLINJEN.
2. URSCHAKTNING AV MILJÖMASSOR.
3. ÅTERFYLLES TILL U.K. BLIVANDE GRUNDKONSTRUKTIONER.
4. PÅLNING BOSTÄDER, DRIVES I RIKTNING FRÅN SPONTEN.
5. GJUTNING KRÖNBALK OCH ANKARPLATTOR SAMT MONTAGE AV STAG.

ETAPP 2, STRÄCKAN B-O-H-G-F

1. EN VÄG BYGGS UT I CENTRUM AV BLIVANDE SPONTKASSUN.
2. SPONTEN SLÅS FRÅN VÄGEN FÖR SPONTKASSUN OCH FRÅN LAND FÖR STRÄCKAN B-O.
3. MONTAGE AV HAMMARBAND OCH STAG I SPONTKASSUNEN.
4. MUDDRING TILL RAMAD NIVÅ +41.50. OMFATTATTNING ENLIGT RITN 89420-00 VD-001
5. GJUTNING AV KRÖNBALK DÄR SÅ ERFODRAS NÄR MUDDERMASSORNAS NIVÅ ÄR +45.50 I SPONTKASSUNEN.
6. KRÖNBALK OCH ANKARPLATTOR GJUTS SAMT MONTAGE AV STAG PÅ STRÄCKAN B-O.
7. UPPFYLLNAD TILL SLUTLIG NIVÅ CA +46.00.

ALLMÄNNA FÖRESKRIFTER

BESTÄMMELSER: VID ARBETETS UTFÖRANDE SKALL GÄLLANDE STATLIGA OCH KOMMUNALA BESTÄMMELSER OCH ANVISNINGAR TILLÄMPAS.

BETONG: ALL BETONG VIBRERAS. BETONG: BTG I K30, VATTENTÄT VCT≤0.45, LUFTHALT 4,5 % MEDELVÄRDE VID STENSTORLEK MAX. 32 MM, ANLÄGGNINGSCEMENT.

ARMERING: ARMERINGSKVALITET Ks 40 S.

FORMAR: UTGÅENDE SYNLIGA HÖRN AVFASAS GENOM INLÄGGNING AV 1" TREKANTSLIST I FORMEN. SYNLIGA BETONGYTOR GJUTES MOT FORM AV RÅHYVLADE BRÄDOR.

STÅL: SPONT; PU12. HAMMARBAND; 2 ST UNP400. ÖVRIGA PROFILSTÅL; ss1412. DRAGSTAG; GWS-STAG ø36.

ROSTSKYDD: GWS-STAG LINDAS 2 VARV MED PROTEKTORBINDA. BERGFÖRANKRINGEN INGJUTES MED CEMENTBRUK MELLAN FODERRÖR OCH STAG.

ARBETSRITNING

REV.	ANT.	REGISTERINGEN AVSER	SIGN.	DATUM
A		ALLMÄN REVIDERING	MKT	910211

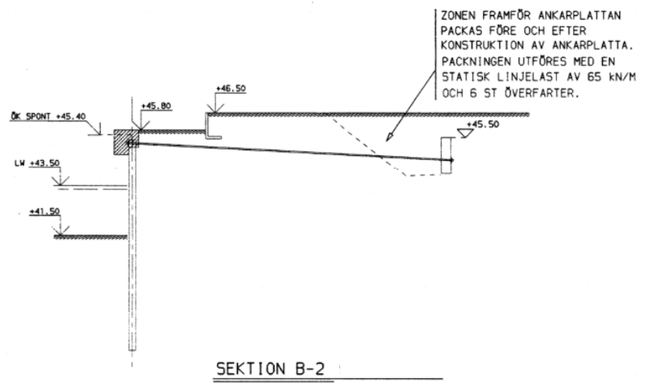
NCC TEKNIK
Gullbergs Strandgata 2
405 14 Göteborg
Tel 031-715 000
Fax 031-13 30 49

VÄNERPARKEN
MARINA
SPONT
PLAN

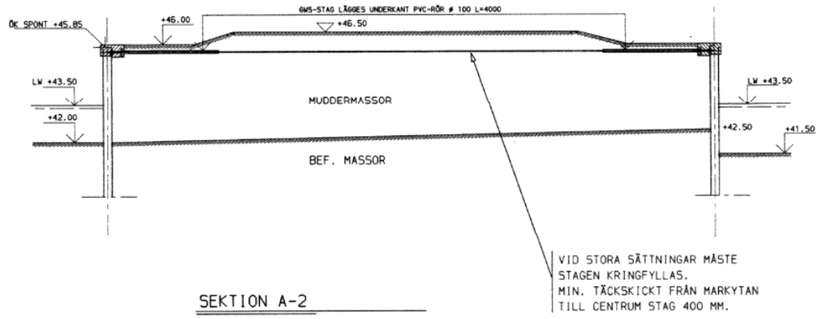
UPPRITAD AV	SKALA	GRANSKAD
LENNART GREEN	H-S	BJÖ

ARBETSNUMMER	RITNINGSNUMMER	REV.
901214	9042100	B001	A

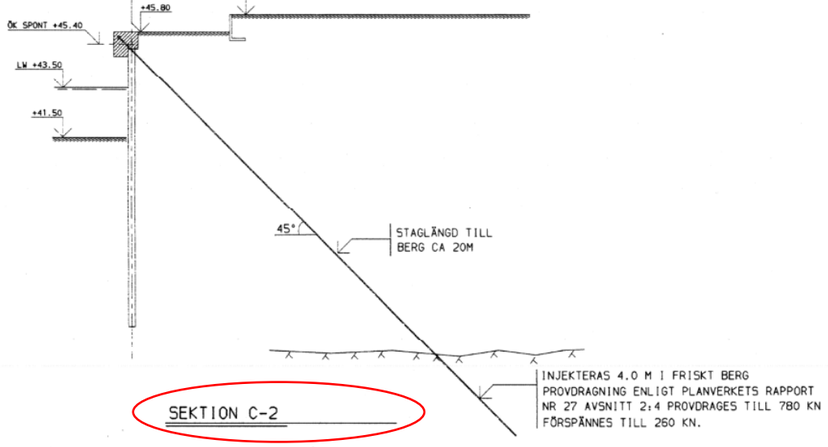
Plan med utformning av sponter/kajer (NCC). Den nu berörda delen går längs sträckan L-M-N, markerad. Spontenhar markerats som ”förankring i berg”.



SEKTION B-2



SEKTION A-2



SEKTION C-2

AVSNITT	SPONTLÄNGD	ANMÄRKNINGAR
F-G-H-O	11.0 M	MIN 1 M FRIKTIONSJORD
O-C	10.0 M	MIN 1 M FRIKTIONSJORD
C-B	8.0 M	MIN 1 M FRIKTIONSJORD
B-A	9.0 M	MIN 1 M FRIKTIONSJORD
A-I-K-L	11.0 M	ELLER TILL FAST BERG
L-M-N	12.0 M	ELLER TILL FAST BERG

HÄNVISNINGAR

SEKTIONERNAS LÄGE
SE RITN. B 001

ANKARPLATTA
SE RITN. B 003-004

KRÖNBALK
SE RITN. B 005-007

ANKOM
1990 -12- 18
Tiesv.....

ARBETSRITNING

NCC TEKNIK
Gullbergs Strandgata 2
405 14 Göteborg
Tel 031-715 000
Fax 031-15 30 49

VÄNERPARKEN
MARINA
SPONT
SEKTIONER
.

LENNART GREEN | MKT | BJÖ

90421-00 | B 002 | .

Sektionsritning över spontkonstruktioner (NCC). Berörd sträcka avser sektion C-2.

Gynnsamma förhållanden	1/0	Vikt	Ogynnsamma förhållanden	1/0	Vikt
Konsekvenser av skred					
Ingen risk för människoliv och skada			Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada	**1**	1
Begränsad utbredning av skred	**1**	1	Risk för bakåtgripande skred		
Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan			Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan	**1**	1
Ej kvicklera	**1**	2	Kvickleraområde enligt kap 4.4.3		
Släntens beständighet					
Inga tecken på rörelser i slänten	**1**	1	Observerade rörelser i slänten, sprickbildning mm		
Ingen risk för ytvatten- och/eller yterosion	**1**	1	Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterosion		
Intakt gräs-, busk-, eller trädvegetation			Vegetationsfria eller avverkade områden alt. Lutande och/eller nedfallna träd		
Tidigare förändringar i slänten					
Utlagda fungerande erosionsskydd	**1**	1	Pågående erosion		
Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder	**1**	1	Ingrepp som försämrat stabiliteten		
Belastningsminskningar			Belastningsökningar	**1**	1
Gynnsam reglering av vattendrag			Ogynnsam reglering av vattendrag	**1**	1
Jordens egenskaper					
Friktionsjordar			Kohesionsjordar	**1**	1
Låg sensitivitet			Hög sensitivitet	**1**	2
Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper	**1**	2	Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper		
Homogen jord	**1**	2	Skiktade jordar		
Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet					
Stort antal beräknade glidytor	**1**	0.9	Litet antal beräknade glidytor		
Känslighetsanalys utförd på valda parametrar			Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar	**1**	0.9
Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffas samtidigt	**1**	0.9	Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten		
Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet			Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat	**1**	0.9
Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet.			Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolymer med ett fåtal hållfasthetsbestämningar.	**1**	0.9
Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet	**1**	0.9	Förhållandena är komplicerade med stora variationer yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.		
Glidytans läge i plan vald i farligaste delen ur stabilitetssynpunkt	**1**	0.9	Glidytans läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri		
2-dimensionell analys (som regel något på säkra sidan)	**1**	0.9	3-dimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter)		

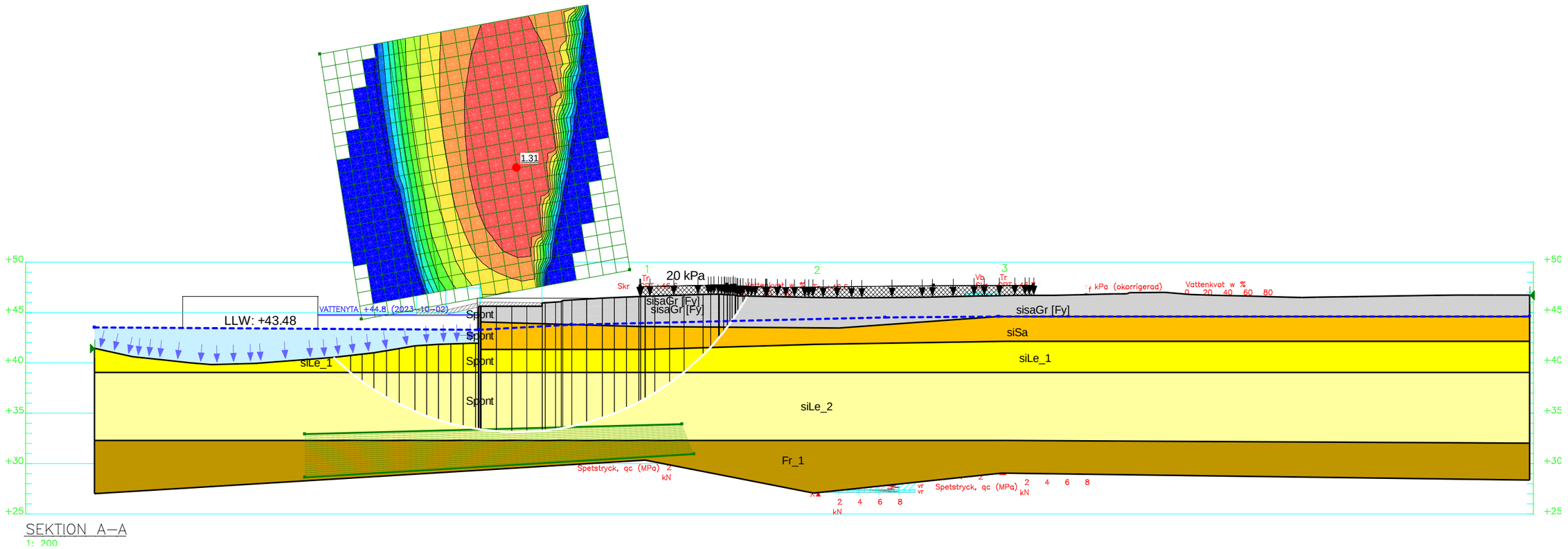
Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning					
Tätt undersökt, dvs undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet	**1**	1	Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen		
CPT-sonderingar är utförda	**1**	1	Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda		
Stort antal undersökta prover i lab			Litet antal undersökta prover i lab	**1**	1
Kompressionsförsök utförda	**1**	1	Kompressionsförsök saknas		
Direkta skjuvförsök är utförda			Direkta skjuvförsök saknas	**1**	1
Triaxialförsök är utförda			Triaxialförsök saknas	**1**	1
In situ-provning är utförda med vingförsök och/eller dilatometerförsök	**1**	1	Ingen eller ringa provning i fält		
Släntens geometri					
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar, etc)	**1**	1	Glest avvägt och/eller lodat		
Flack slänt			Brant slänt	**1**	1
Lokala branta partier finns ej i slänten			Lokala branta slänter finns i slänten	**1**	1
Grundvatten- och portrycksförhållanden					
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd			Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena ej utförd	**1**	0.9
Långtidsobservationer finns	**1**	0.9	Långtidsobservationer saknas		
Begränsade förväntade trycksvariationer	**1**	0.9	Risk för stora tryckvariationer		
God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhelt			Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten		
Ytvattenförhållanden					
Karakteristiska vattenstånd är kända	**1**	0.8	Karakteristiska vattenstånd är okända		
Små vattenståndsvariationer			Stora vattenståndsvariationer	**1**	0.8
Långsam förändring i vattenstånd			Hastiga förändringar i vattenstånd	**1**	0.8
Väldränerat och dikat området	**1**	0.8	Stor risk för lokala vattenansamlingar		
"Poäng"		**23.9**			**17.2**
Fördelning		**58%**			**42%**

Odränerad analys

Intervall för säkerhetsfaktor **detaljerad utredning, bef. Bebygg**	**1.5**	**1.7**
	Viktad säkerhetsfaktor	**1.58**
Intervall för säkerhetsfaktor **fördjupad utredning, bef. Bebygg**	**1.3**	**1.4**
Viktad säkerhetsfaktor	**Viktad säkerhetsfaktor**	**1.34**
Intervall för säkerhetsfaktor detaljerad utredning, nyexploatering	**1.5**	**1.7**
Viktad säkerhetsfaktor	**Viktad säkerhetsfaktor**	**1.58**
Intervall för säkerhetsfaktor fördjupad utredning, nyexploatering	**1.4**	**1.5**
Viktad säkerhetsfaktor	**Viktad säkerhetsfaktor**	**1.44**

Kombinerad analys

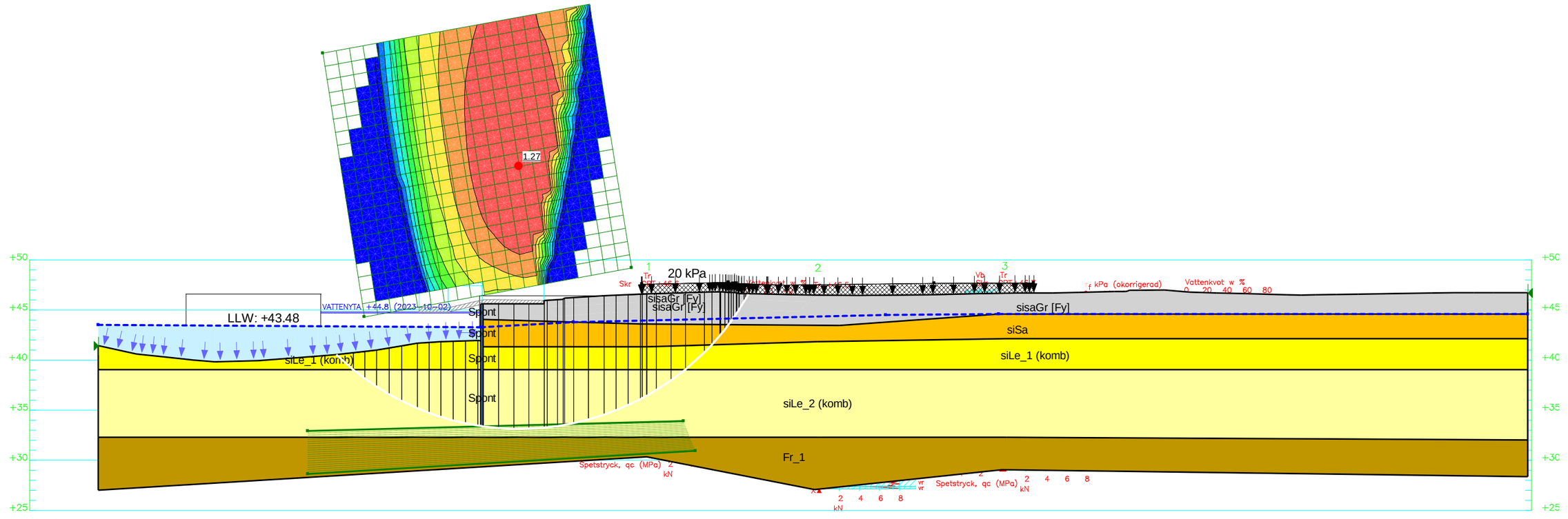
Intervall för säkerhetsfaktor **detaljerad utredning, bef. Bebygg**	**1.3**	**1.5**
	Viktad säkerhetsfaktor	**1.38**
Intervall för säkerhetsfaktor **fördjupad utredning, bef. Bebygg**	**1.2**	**1.3**
	Viktad säkerhetsfaktor	**1.24**
Intervall för säkerhetsfaktor **detaljerad utredning, nyexploatering**	**1.4**	**1.5**
	Viktad säkerhetsfaktor	**1.44**
Intervall för säkerhetsfaktor **fördjupad utredning, nyexploatering**	**1.3**	**1.4**
	Viktad säkerhetsfaktor	**1.34**



SEKTION A–A
1: 200

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_1	Mohr-Coulomb	18.5				0	34	0	1
	siLe_1	S=f(depth)	17.5	15	0	0				1
	siLe_2	S=f(depth)	17	15	2	0				1
	siSa	Mohr-Coulomb	18.5				0	33	0	1
	sisaGr [Fy]	Mohr-Coulomb	18				0	34	0	1
	Spont	High Strength	0.2							1

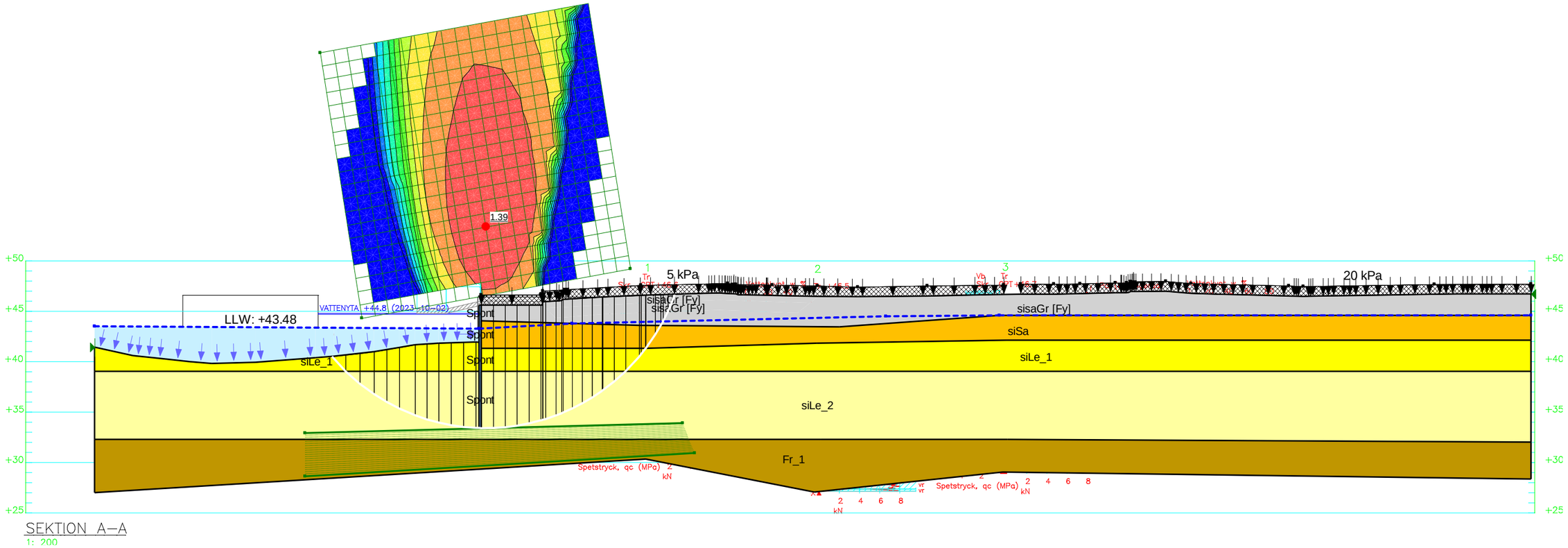
Sektion A, C-analys, befintliga förhållanden



SEKTION A–A
1: 200

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_1	Mohr-Coulomb	18.5	0	34						0	1
	siLe_1 (komb)	Combined, S=f(depth)	17.5		30	0	0	15	0	0.1		1
	siLe_2 (komb)	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	15	2	0.1		1
	siSa	Mohr-Coulomb	18.5	0	33						0	1
	sisaGr [Fy]	Mohr-Coulomb	18	0	34						0	1
	Spont	High Strength	0.2									1

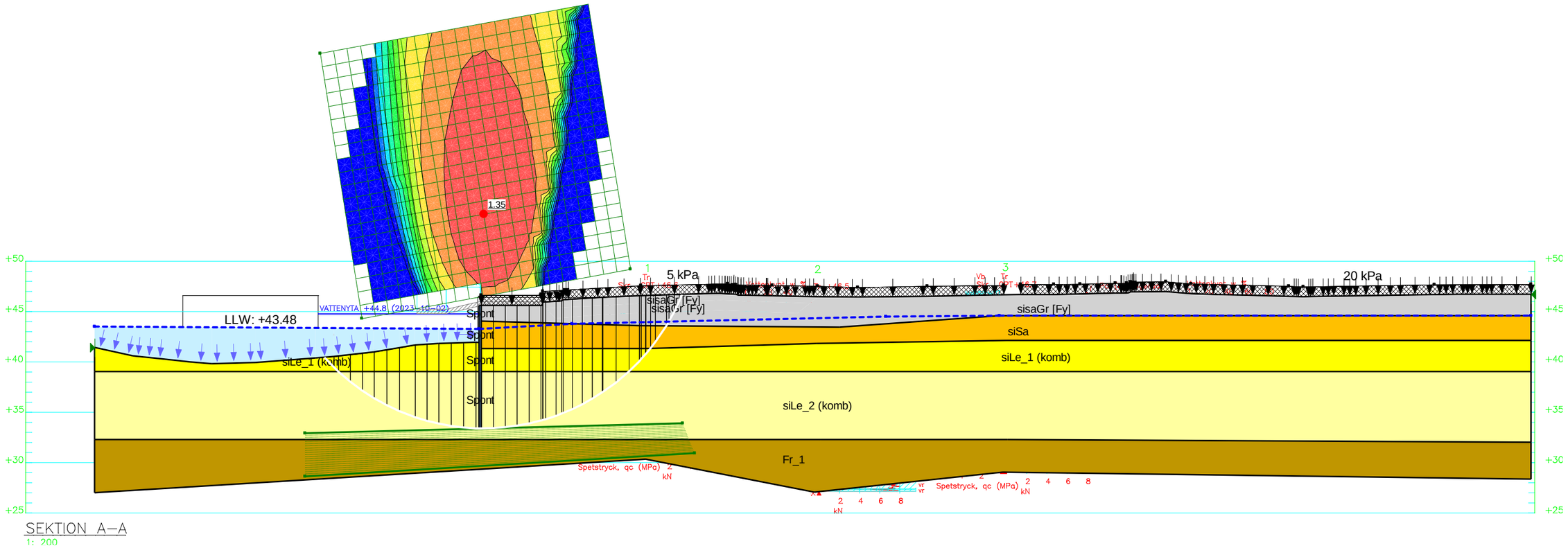
Sektion A, kombinerad analys, befintliga förhållanden



SEKTION A–A
1: 200

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_1	Mohr-Coulomb	18.5				0	34	0	1
	siLe_1	S=f(depth)	17.5	15	0	0				1
	siLe_2	S=f(depth)	17	15	2	0				1
	siSa	Mohr-Coulomb	18.5				0	33	0	1
	sisaGr [Fy]	Mohr-Coulomb	18				0	34	0	1
	Spont	High Strength	0.2							1

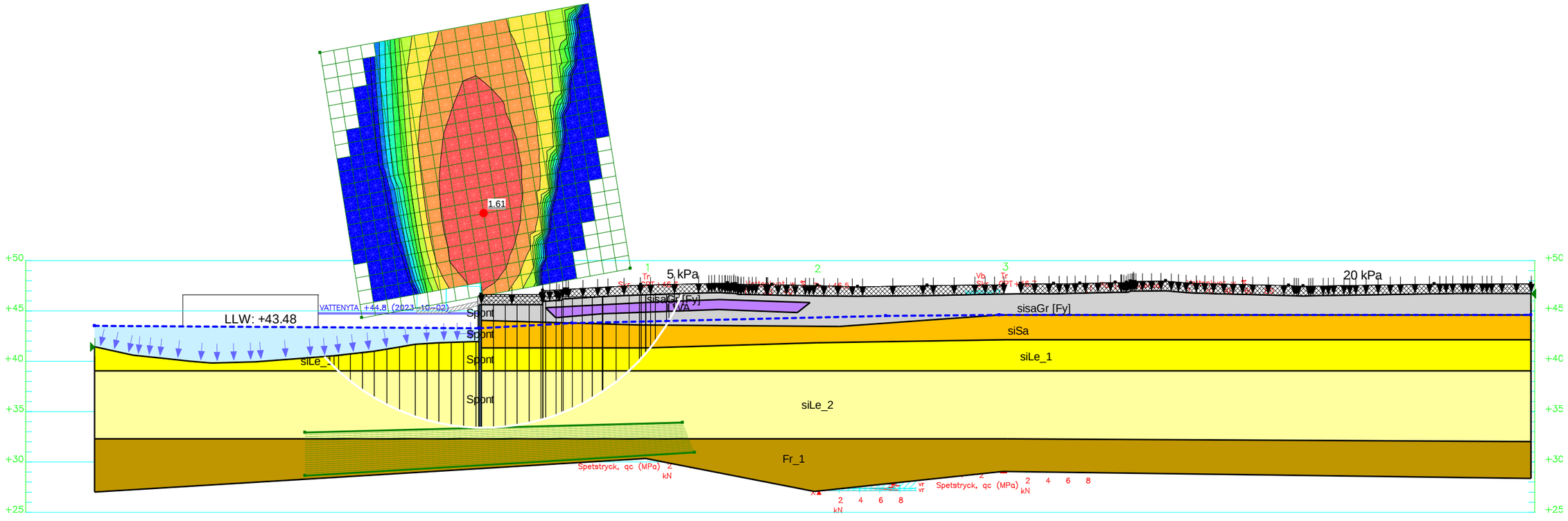
Sektion A, C-analys, planerade förhållanden



SEKTION A–A
1: 200

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_1	Mohr-Coulomb	18.5	0	34						0	1
	siLe_1 (komb)	Combined, S=f(depth)	17.5		30	0	0	15	0	0.1		1
	siLe_2 (komb)	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	15	2	0.1		1
	siSa	Mohr-Coulomb	18.5	0	33						0	1
	sisaGr [Fy]	Mohr-Coulomb	18	0	34						0	1
	Spont	High Strength	0.2									1

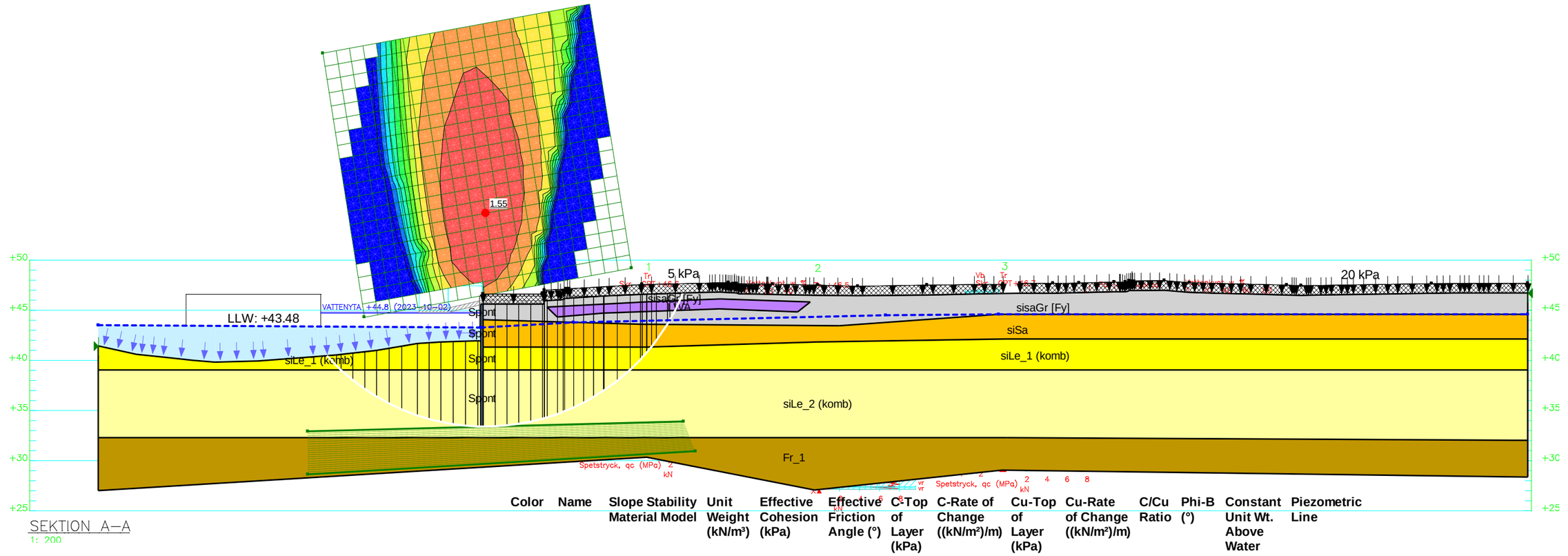
Sektion A, kombinerad analys, planerade förhållanden



SEKTION A–A
1: 200

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 (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Fr_1	Mohr-Coulomb	18.5				0	34	0		1
	LWA	Mohr-Coulomb	11				0	34	0	4.5	1
	siLe_1	S=f(depth)	17.5	15	0	0					1
	siLe_2	S=f(depth)	17	15	2	0					1
	siSa	Mohr-Coulomb	18.5				0	33	0		1
	sisaGr [Fy]	Mohr-Coulomb	18				0	34	0		1
	Spont	High Strength	0.2								1

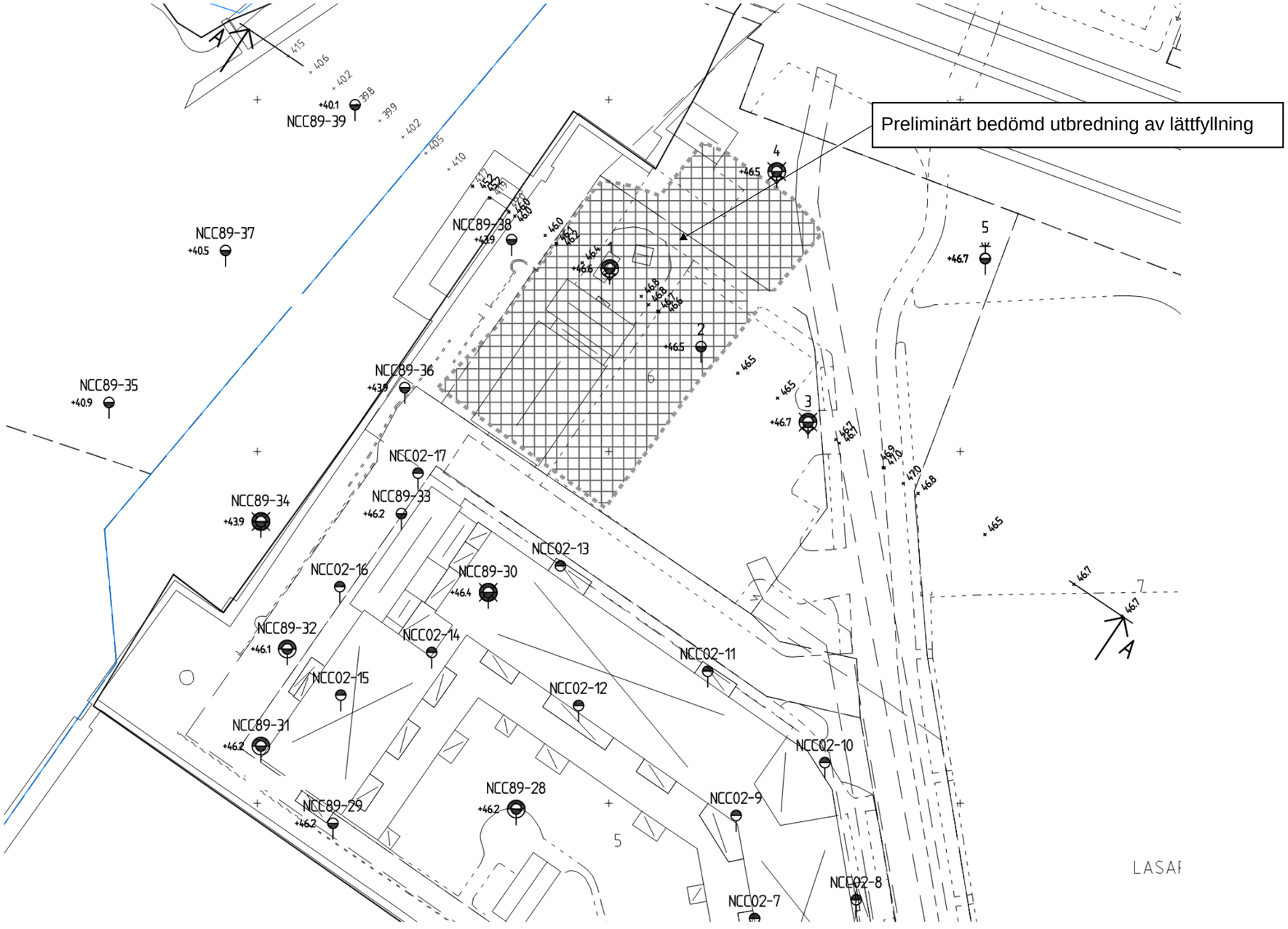
Sektion A, C-analys, planerade förhållanden med lättfyllning



SEKTION A–A
1: 200

Color	Name	Material Model	Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Friction Angle (°)	Effective of Layer (kPa)	Effective Change ((kN/m²)/m)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top Ratio	Cu-Rate (°)	C/Cu Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Phi-B Constant	Piezometric Line
	Fr_1	Mohr-Coulomb	18.5	0	34						0			1
	LWA	Mohr-Coulomb	11	0	34						0	4.5		1
	siLe_1 (komb)	Combined, S=f(depth)	17.5		30	0	0	15	0	0.1				1
	siLe_2 (komb)	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	15	2	0.1				1
	siSa	Mohr-Coulomb	18.5	0	33						0			1
	sisaGr [Fy]	Mohr-Coulomb	18	0	34						0			1
	Spont	High Strength	0.2											1

Sektion A, kombinerad analys, planerade förhållanden med lättfyllning



Preliminär utbredning av lättfyllning (med avseende på släntstabiliteten).