

Beställare: PEAB AB

Uppdrag: Trollhättan Vattenverk

Projekterings PM Geoteknik

PM Geoteknik

Uppdrag: Trollhättan Vattenverk

Datum: 2022-01-07
Rev A 2022-05-31
Rev B 2023-02-10

Uppdragsnummer: 200654

GNR: G21064

Beställare: PEAB AB

Beställarens referens: Kenneth Funeskog

Uppdragsledare: Mikael Isaksson

Telefon: +46105054860

Mail: Mikael.Isaksson@afry.com

Upprättad av: Natalia Ortiz,
Erik Jonsson (Rev A och B)

Granskad av: Mikael Isaksson

Revidering A

Revidering A omfattar en kompletterade stabilitetsberäkningssektion söder om planerat vattenverk. Syftet med beräkningen är att klargöra stabiliteten inom hela den pågående detaljplanen för *Överby 7:9 m.fl*

Revidering B

Revidering B omfattar en kompletterade stabilitetsberäkningssektion mot intagsdammen söder om planerat vattenverk. Syftet med beräkningen är att klargöra stabiliteten inom hela den pågående detaljplanen för *Överby 7:9 m.fl*

PM Geoteknik

Innehållsförteckning

1	Objekt	7
2	Syfte	7
3	Styrande dokument	7
4	Underlag för projektering	7
4.1	Planerad konstruktion	7
4.2	Utförda undersökningar	9
5	Befintliga förhållanden	9
5.1	Befintliga byggnader och anläggningar	10
5.2	Topografiska förhållanden	10
5.3	Ytbeskaffenhet	10
5.4	Geotekniska förhållanden	10
5.4.1	Jorrdjup och jordlagerföljd	11
5.4.2	Jordegenskaper	11
5.5	Hydrogeologiska förhållanden	13
5.6	Sättningsförhållanden	14
5.7	Stabilitetsförhållanden	15
6	Projekteringsförutsättningar	15
6.1	Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	15
6.2	Dimensionering enligt Eurokod	15
6.2.1	Omräkningsfaktorer jordparametrar för stabilitetsberäkning	16
6.2.2	Omräkningsfaktorer för beräkning av dimensionerande odränerad skjuvhållasthet, påldimensionering	16
6.2.3	Omräkningsfaktorer, jordtryck mot spont	16
6.3	Påldimensionering	17
7	Stabilitetsberäkningar sektion A-A	17
7.1	Allmänt	17
7.1.1	Stabilitetskrav	17
7.2	Geometri	18
7.3	Beräkningssektioner	18
7.4	Dimensionering enligt Eurokod	19
7.4.1	Dimensionerande jordparametrar stabilitetsberäkning	19
7.5	Vattenstånd och portryck	20
7.6	Laster	20
7.7	Resultat	21

PM Geoteknik

8	Stabilitetsberäkningar sektion B-B	21
8.1	Allmänt	21
8.1.1	Stabilitetskrav	21
8.2	Geometri	22
8.3	Beräkningssektioner	22
8.4	Karakteristiska jordparametrar	22
8.5	Vattenstånd och portryck	24
8.6	Laster	24
8.7	Resultat.....	24
9	Stabilitetsberäkningar sektion C-C	24
9.1	Allmänt	24
9.1.1	Stabilitetskrav	24
9.2	Geometri	25
9.3	Beräkningssektioner	26
9.4	Karakteristiska jordparametrar	26
9.5	Vattenstånd och portryck	26
9.6	Laster	26
9.7	Resultat.....	26
10	Sättningsberäkningar	26
10.1	Allmänt	26
10.2	Geometri	27
10.2.1	Grundvattensänkning	27
10.2.2	Markhöjning	27
10.3	Laster	28
10.4	Jordmodell	28
10.5	Beräkningsresultat	30
10.5.1	Grundvattensänkning	30
10.5.2	Markhöjning	32
11	Slutsats och rekommendationer.....	33
11.1	Grundläggning.....	33
11.2	Schaktningsarbeten.....	33
11.3	Pålning.....	33
11.4	Sättningar	33
11.5	Omgivningspåverkan	34

PM Geoteknik

Bilagor

Bilaga 1..... Stabilitetsberäkningar

Bilaga 2..... Sättningsberäkningar

PM Geoteknik

Förteckning över figurer och tabeller

Figur 4.1. Utsnitt av situationsplan upprättad av Liljewall, daterad 2021-09-20	8
Figur 4.2. Utsnitt av 3D-modell hämtad 2021-11-01.	8
Figur 5.1. Ortofoto från google.com/maps.se. Röd markering visar undersökt område.....	9
Figur 5.2. SGU:s jordartskarta med undersökt område markerat i svart (SGU.se).....	10
Figur 5.3. Jorddjup från planerad nivå för färdig golv (+41).	11
Figur 5.4. Utvärdering av lerans odränerade skjuvhållfasthet.....	12
Figur 5.5. Utvärdering av friktionsvinkel	13
Figur 5.6. Spänningssituation	14
Figur 7.1. Läge för beräkningssektionerna för stabilitetskontroll.	19
Figur 8.1. Vald säkerhetsfaktor enligt IEG rapport 4:2010.	22
Figur 8.2. Utvärdering av lerans odränerade skjuvhållfasthet i södra delen av planen.....	23
Figur 9.1 Planvy över intagsdammens geometri.....	25
Figur 9.2 Profilvy av intagsdammens geometri.	25
Figur 10.1. Planerad byggnad med djupare byggdelar markerad i rött.	27
Figur 10.2. Området som kommer att höjas markeras i blått.	28
Figur 10.3. Spänningssituation för aktuella lastfall.	29
Figur 10.4. Resultat sättningsberäkningar för grundvattensänkning. Grundvattennivå bedöms återställas 1 år efter grundvattensänkning sker.	30
Figur 10.5. Resultat sättningsberäkningar för grundvattensänkning. Grundvattennivå bedöms inte återställas efter sänkning av grundvattennivån under byggtiden.	31
Figur 10.6. Beräknade sättningar för varierande grundvattensänkning med varierande mäktighet på lerlagret.	32
Figur 10.7. Totalsättning för markhöjning av 0,5 m.....	32
Tabell 6.1 Partialkoefficienter för olika materialparametrar för stabilitetsberäkningar	15
Tabell 7.1 Krav för säkerhetsfaktor enligt IEG rapport 6:2008	18
Tabell 7.2. Dimensionerande värden för odränerad skjuvhållfasthet i kohesionsjord, se även Figur 5.4.	19
Tabell 7.3. Dimensionerande värden för dränerad skjuvhållfasthet i kohesionsjord.....	20
Tabell 7.4. Dimensionerande värden för dränerad skjuvhållfasthet i friktionsjord.	20
Tabell 7.5. Resultat stabilitetsberäkningar sektion A-A.....	21
Tabell 8.1. Valda karakteristiska värden för kohesionsjord, se även Figur 8.2.....	23
Tabell 8.2. Karakteristiska värden för dränerad skjuvhållfasthet i friktionsjord.	23
Tabell 8.3. Resultat stabilitetsberäkningar sektion B-B.....	24
Tabell 9.1. Jordmodell och parametrar för lera.	29

PM Geoteknik

Sammanfattning

På uppdrag av PEAB AB har AFRY utfört geotekniska undersökningar vid Trollhättans vattenverk där ett nytt vattenverk planeras att utföras. Undersökningsområdet ligger norr om det nuvarande vattenverket som är beläget vid Göta älv, ca 250 m från korsningen Ladugårdsvägen/Onsjövägen i Trollhättans kommun.

Fältundersökningar i form av hejarsonderingar, jord-berg sonderingar, CPT-sonderingar, skruvprovtagning samt kolvprovtagning har utförts. Resultatet finns att läsa i MUR/Geo "Trollhättan vattenverk, Rev A" upprättad av AFRY 2021-08-19. I denna MUR/Geo finns även resultat av tidigare utförda undersökningar inom området.

Utifrån de utförda undersökningarna kan det konstateras att marken överst utgörs av fyllning med en mäktighet som varierar mellan ca 0,9-2,7 m. Under fyllningen finns siltig torrskorpelera. Från ca två meters djup utgörs jorden av siltig lera med en mäktighet av ca 7-10 m. Den siltiga leran är överkonsoliderad och bedöms ha en odränerad skjuvhållfastheten omkring 20 - 40kPa. Fast botten utgörs av ett ca 1 - 6 m mäktigt lager friktionsjord på berg. Tjockleken på friktionsjord lager uppgår till ca 11 m vid den sydvästra delen av planerad vattenverket. Djup till berg varierar mellan ca 10 till 16 m.

Stabiliteten mot Göta Älv för planerade förhållanden (golv nivå +41) har undersökts och bedöms vara tillfredställande.

Byggnaden planeras pålas med spetsburna pålar. Påhängslaster bedöms inte vara aktuella för planerad höjdsättning där färdig golv ligger på nivå +41.

Leran bedöms vara lätt överkonsoliderad och har därför en viss kapacitet att ta upp last innan tidsberoendesättningar uppstår. Lerans överkonsolideringsgrad behöver tas i anspråk för att undvika skadliga deformationer vid en eventuell grundvattensänkning.

Ledningar och anslutningar in till byggnad skall utföras flexibla så att rörelser medges.

PM Geoteknik

1 Objekt

På uppdrag av PEAB AB har AFRY utfört geotekniska undersökningar vid Trollhättans vattenverk där ett nytt vattenverk planeras att utföras. Undersökningsområdet ligger norr om det nuvarande vattenverket som är beläget vid Göta älv, ca 250 m från korsningen Ladugårdsvägen/Onsjövägen i Trollhättans kommun.

2 Syfte

Föreliggande geotekniska utredning har utförts med syfte att utreda förutsättningarna för pålgrundläggning av planerad byggnad samt sättningsförhållanden intill planerad byggnad.

Följande PM är en beställarhandling och utnyttjas som underlag för fortsatt projektering. Vid upprättande av bygghandlingar inarbetas de geotekniska uppgifter och rekommendationer som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete.

3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Styrande dokument är:

SS-EN 1997-1:2005 Eurokod 7 - Dimensionering av geokonstruktioner –
Del 1: Allmänna regler

För nationella val till Eurokod gäller följande dokument:

BFS 2019:1, EKS 11 Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och
allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska
konstruktionsstandarder (eurokoder).

Följande dokument är rådgivande för objektet:

IEG Rapport 2:2008, Rev. 2	Tillämpningsdokument Grunder, SGF
IEG Rapport 6:2008, Rev. 1	Tillämpningsdokument Slänter och bankar, SGF
IEG Rapport 7:2008	Tillämpningsdokument Plattgrundläggning, SGF
IEG Rapport 8:2008, Rev 3	Tillämpningsdokument Pålgrundläggning, SGF
IEG Rapport 2:2009, Rev. 1	Tillämpningsdokument Stödkonstruktioner, SGF
IEG Rapport 4:2010	Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar, SGF

4 Underlag för projektering

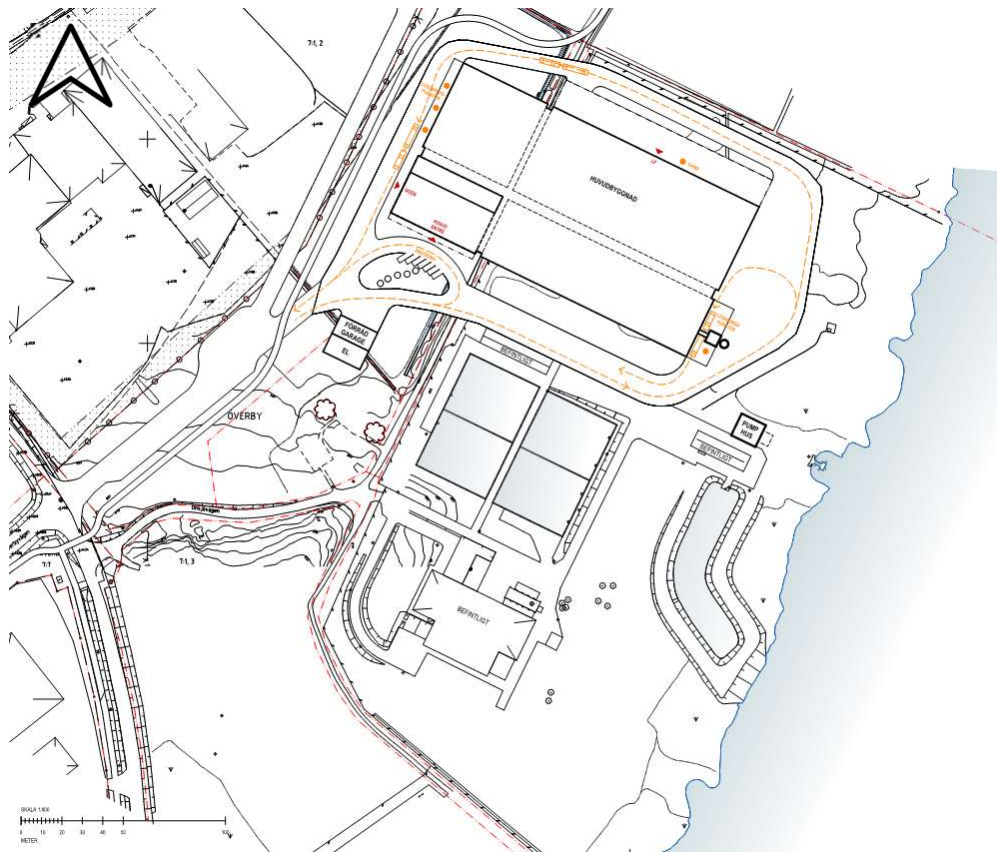
4.1 Planerad konstruktion

Den planerade byggnaden utgörs av en ca 16000 kvadratmeter stor byggnad med kontor och zoner för vattenbehandling. Byggnaden kommer att ersätta befintligt vattenverket och ligger ca 30 m norr om de befintliga anläggningarna, se Figur 4.1.

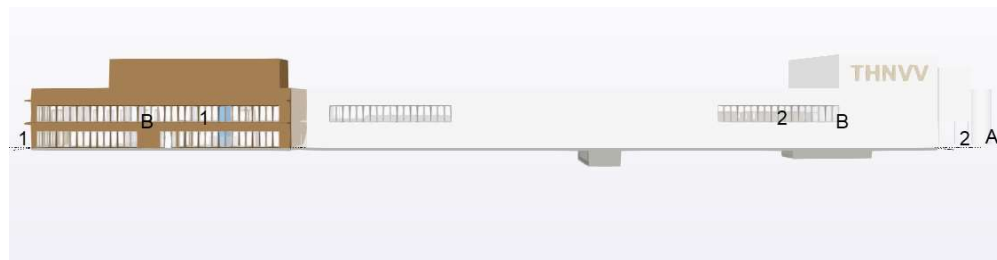
PM Geoteknik

Färdig golvnivå planeras till nivå +41. Tre lägre byggdelar planeras att förläggas som källare. Bottennivå för dessa delar ligger mellan ca +39 och +37,5. Kontorsytor ligger i den sydvästra delen av byggnaden. Resterande delar utgörs av övriga zoner för vattenbehandling såsom sandfiltrer, kolfiltrer, snabbfiltrer, m.m.

Förutom huvudbyggnaden planeras också andra små byggnader såsom en transformatorstation, och en råvattenpumpstation. Bottennivån på råvattenpumpstationen ligger på ca +36,5.



Figur 4.1. Utsnitt av situationsplan upprättad av Liljewall, daterad 2021-09-20



Figur 4.2. Utsnitt av 3D-modell hämtad 2021-11-01.

PM Geoteknik

4.2 Utförda undersökningar

Följande utredningar har använts som underlag för föreliggande PM.

[U1] Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR/Geo) Rev A, upprättad av AFRY AB, "Trollhättan vattenverk", uppdragsnummer 200654, daterad 2021-08-19.

[U2] PM Geoteknik upprättad av Norconsult "Nytt vattenverk, Trollhättan, Överby 7:9, uppdragsnummer 105 24 13, daterad 2018-04-13.

[U3] PM Hydrogeologi, Rev B, upprättad av PEAB Anläggningsteknik, "Vattenreningsverk Trollhättan", daterad 2021-07-01.

5 Befintliga förhållanden

Undersökningsområdet begränsas av Göta Älv i öster, industriområdet samt befintligt vattenverk i söder, industriområdet i väster och skog samt åkermark i norr, se Figur 5.1.



Figur 5.1. Ortofoto från [google.com/maps.se](https://www.google.com/maps.se). Röd markering visar undersökt område.

PM Geoteknik

5.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Inom undersökningsområdet finns delar av befintligt vattenverk i form av ledningar, byggnader och dammar. Befintlig vattenverk kommer att vara i drift under byggtiden. Genom området mellan ängen och den grusbelagda ytan går en väg för gång och cykeltrafik.

5.2 Topografiska förhållanden

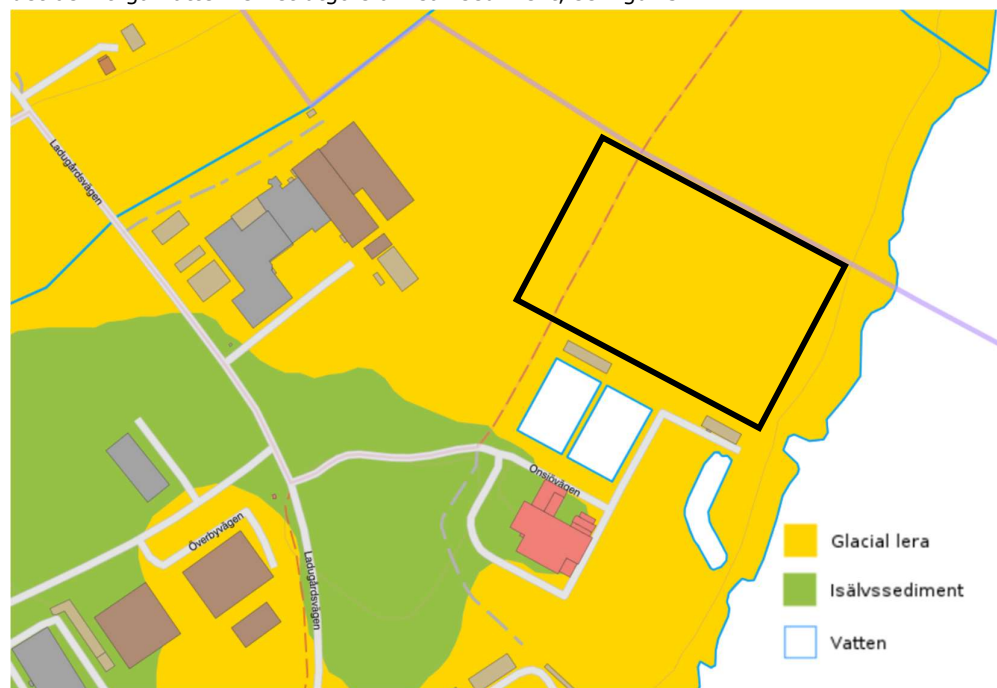
Nivån på markytan inom undersökningsområdet varierar mellan ca +39,6 och +43,6. Batymetriska mätningar i Göta Älv från år 2020 visar att bottenivån i Älven ligger på ca +26,5.

5.3 Ytbeskaffenhet

Västra delen av undersökningsområdet består av en gräsbeklädd äng. Större delen av området är täckt av grus och gräs med enstaka skogsdungar. På den nordöstra delen av undersökningsområdet finns en större grusbelagd yta.

5.4 Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs jorden inom området av glacial lera. Jorden vid läget för det befintliga vattenverket utgörs av isälvsediment, se Figur 5.2



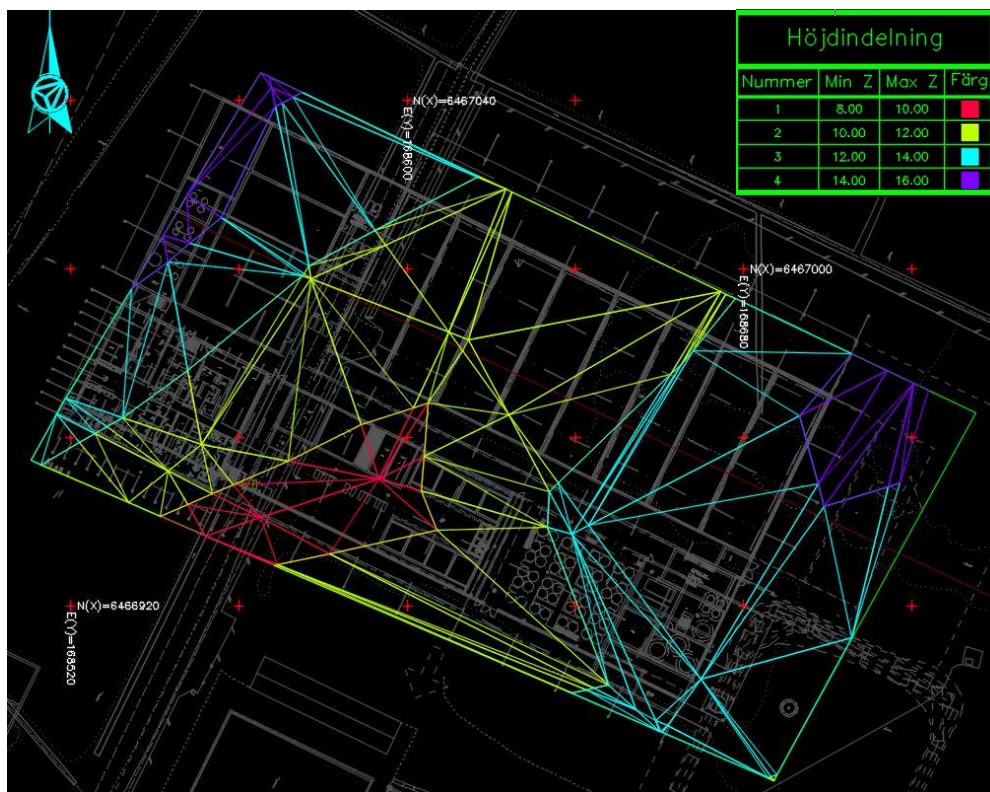
Figur 5.2. SGU:s jordartskarta med undersökt område markerat i svart (SGU.se)

PM Geoteknik

5.4.1 Jorddjup och jordlagerföljd

Utförda undersökningar visar att jordlagerföljden generellt utgörs av ca 0,9 – 2,7 m fyllnadsmaterial. Under fyllningen finns torrskorpelera med en mäktighet av ca 1 – 1,5 m. Under torrskorpelera följer ett ca 7 – 10 m mäktigt lager lera som vilar på ett lager friktionsjord. Friktionsjorden mäktighet varierar mellan ca 2 – 6 m inom stor delen av området. Tjockleken på friktionsjord lager uppgår till ca 11 m vid den sydvästra delen av planerad vattenverket. Under friktionsjorden finns berg.

Djup till fast botten eller berg bedömt utifrån jord-berg sonderingar varierar från ca 10 m och 16 m, se Figur 5.3.



Figur 5.3. Jorddjup från planerad nivå för färdig golv (+41).

5.4.2 Jordegenskaper

Fyllningen utgörs mest av grus, sand och torrskorpelera.

Torrskorpelera är siltig och har i utförda provtagningspunkter en naturlig vattenkvot omkring 26 - 35%. Den odränerade skjuvhållfastheten ligger omkring ca 30 – 74 kPa.

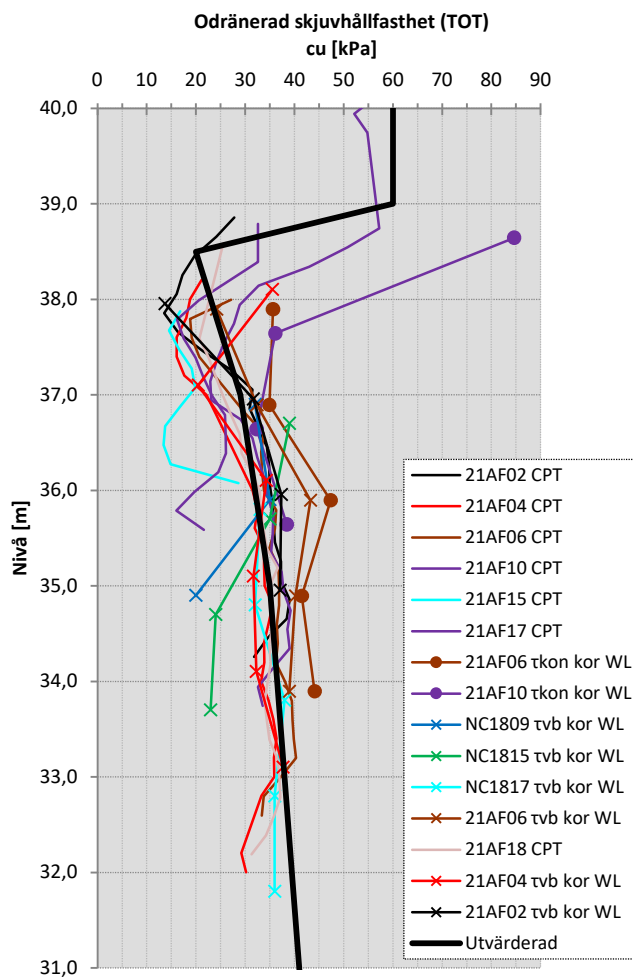
Siltiga leran har i utförda provtagningspunkter en naturlig vattenkvot som generellt varierar mellan ca 49 till 60 % och till ca 29 till 42 % på lera med torrskorpekaraktär. Uppmätt konflytgräns varierar mellan ca 40 - 62 %.

PM Geoteknik

Skjuvhållfastheten har utvärderats från utförda CPT-sonderingar samt vingförsök och konförsök på ostörda prover. Skjuvhållfastheten har korrigerats med hänsyn till konflytgräns. Skjuvhållfastheten i torrskorpan bedöms vara ca 60 kPa ned till ca nivå +39,0. Skjuvhållfastheten i leran varierar mellan ca 20 kPa och 42 kPa, trenden ökar mot djup, se Figur 5.4.

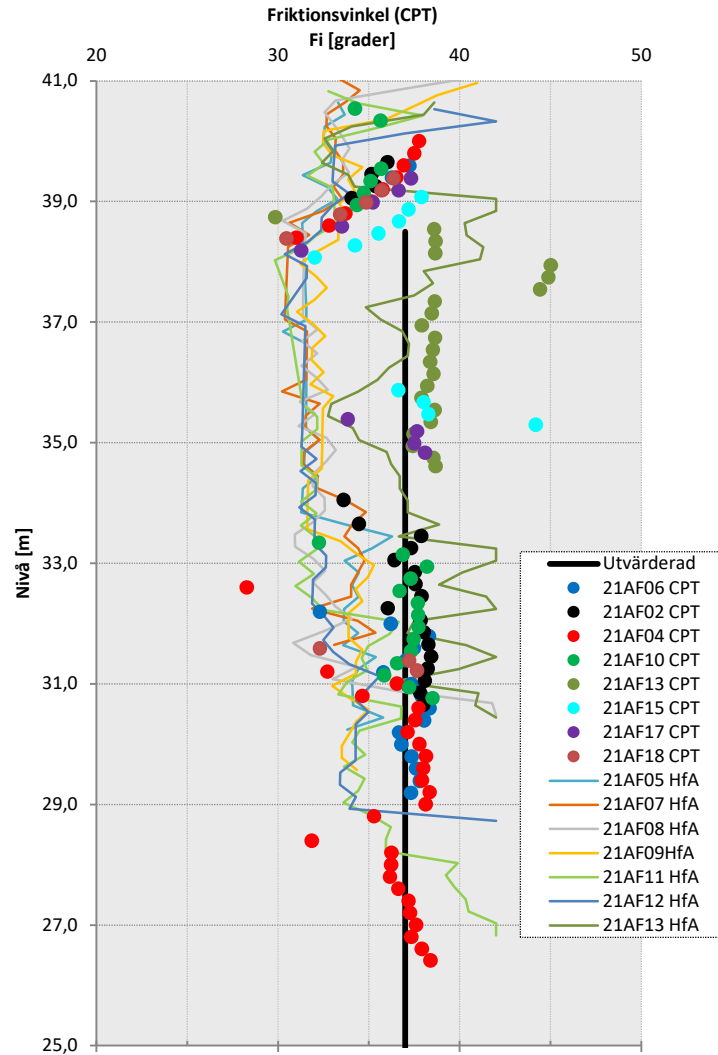
Uppmätt sensitivitet varierar mellan ca 6 till ca 52. Leran klassas som låg- till mellansensitiv vid punkt 21AF10 mellan 4 och 6 m djup. Därunder klassas leran som högsensitiv. I punkt 21AF06 klassas leran som högsensitiv från 4 m djup. Leran bedöms inte vara kvick då uppmätt omrörd skjuvhållfasthet från konförsök är högre än +0,4 kPa.

Friktionsjorden bedöms utifrån utförda hejar- och CPT-sonderingar ha en friktionsvinkel som generellt varierar omkring 34 - 38 grader. Friktionsvinkeln har utvärderats till 37°, se Figur 5.5. E-modul har utvärderats till 30 MPa.



Figur 5.4. Utvärdering av lerans odränerade skjuvhållfasthet

PM Geoteknik



Figur 5.5. Utvärdering av friktionsvinkel

5.5 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattennivån i det övre magasinet bedöms utifrån mätningar i grundvattenrör ligga på nivåer mellan +39,9 och + 41,86 motsvarande 0,1 till 1,56 m under markytan.

Grundvattentrycket i det undre magasinet i friktionsjorden under leran motsvara en grundvattenyta mellan ca 0,2-0,6 m under markytan.

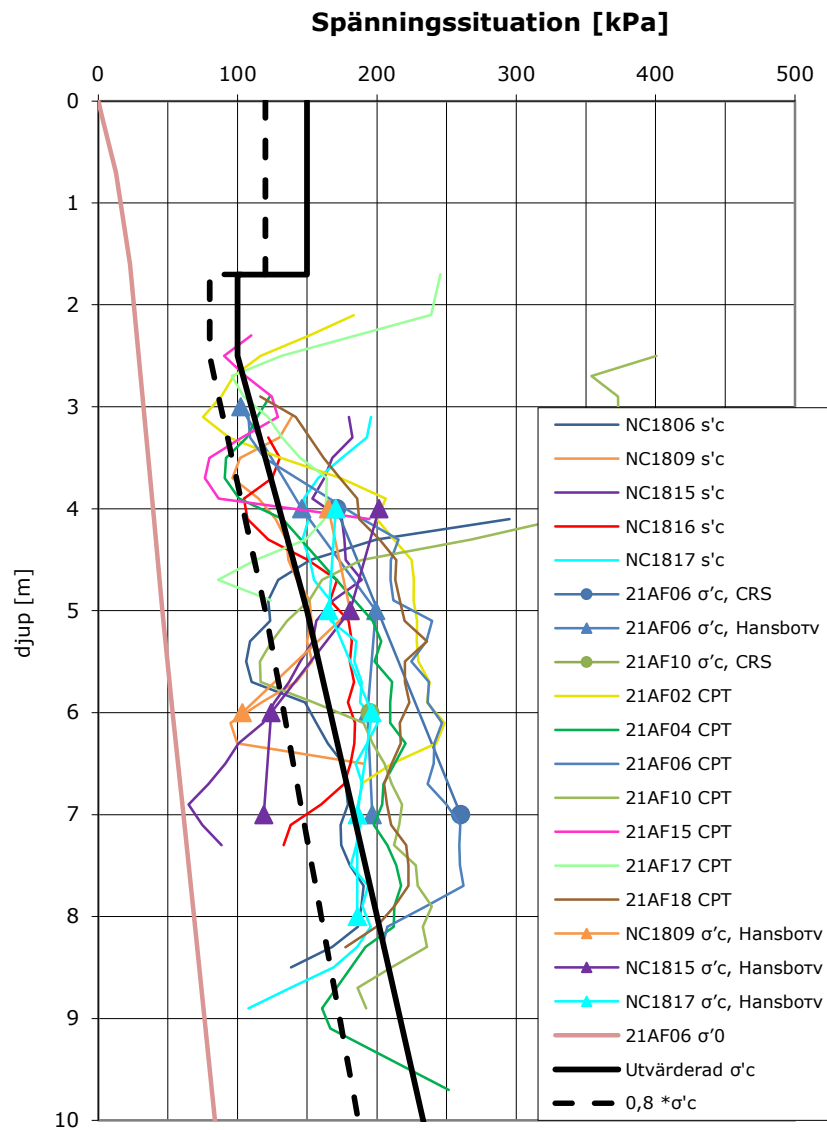
De nuvarande karakteristiska vattenstånd för Göta Älv vid läget för vattenverket antas utifrån PM Hydro [U3] samt hydraulisk profil för vattenverket vara följande:

PM Geoteknik

Högsta högvattenstånd	HHW	+40,30
Normalt medelvattenstånd	MW	+39,60
Lägsta lågvattenstånd	LLW	+39,10

5.6 Sättningsförhållanden

För området bedöms leran vara lätt överkonsoliderad med en OCR av ca 1,5 till 2 och har därför en viss kapacitet att ta upp last innan sättningar uppstår. Spänningssituation redovisas i Figur 5.6.



Figur 5.6. Spänningssituation

PM Geoteknik

5.7 Stabilitetsförhållanden

Stabiliteten för befintliga förhållanden har kontrollerats i tidigare utförda undersökningar utförda av Norconsult. Tidigare utförda beräkningar visar att stabilitet är tillfredställande för befintliga förhållanden. Stabilitetskontroll utfördes dock för mindre jorddjup än det som har påvisats på de nya utförda undersökningarna. En ny kontroll för både befintliga och planerade förhållanden har utförts i den här utredningen med uppdaterad jordmodell.

6 Projekteringsförutsättningar

6.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Projekteringen utförs i Geoteknisk kategori 2.

Beräkningar hänförs till säkerhetsklass 2.

6.2 Dimensionering enligt Eurokod

Beräkningar för jordtryck mot stödkonstruktioner, stabilitetsberäkningar samt framtagande av skjuvhållfasthet för dimensionering av pålar är utförda med dimensionerande värden enligt IEG rapport 2:2009 "Stödkonstruktioner", IEG rapport 6:2008 "Slänter och bankar" samt IEG rapport 8:2008 "Påliggrundläggning".

Nedan redovisas hur dimensionerande värden beräknas från ett valt värde baserat på ett viktat medelvärde från befintlig data. Ekvation 6.1 gäller för jordens odränerade skjuvhållfasthet (c_u) och ekvation 6.2 gäller för jordens friktionsvinkel (φ').

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot \eta \cdot \bar{X} \quad (6.1)$$

$$X_d = \tan^{-1} \left(\frac{1}{\gamma_M} \cdot \eta \cdot \tan \bar{X} \right) \quad (6.2)$$

där

X_d Dimensionerande värde på aktuell materialparameter

\bar{X} Valt värde baserat på viktat medelvärde.

γ_M Partialkoefficient (se Tabell 6.1)

η Omräkningsfaktor, baseras på den geotekniska undersökningen samt brottets egenskaper

Tabell 6.1 Partialkoefficienter för olika materialparametrar för stabilitetsberäkningar

Jordparameter	Symbol	Värde
Friktionsvinkel ($\tan \varphi'$)	$\gamma_{\varphi'}$	1,3
Effektiv kohesion	$\gamma_{c'}$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	γ_{c_u}	1,5
Densitet	γ_V	1,0

PM Geoteknik

6.2.1 Omräkningsfaktorer jordparametrar för stabilitetsberäkning

Nedan redovisas hur η -faktorer för stabilitetsberäkningar är valda.

Odränerade parametrar

- $\eta_{1,2} = 1,0$: normalsvensk lera, Fler än 5 st oberoende undersökningspunkter
- $\eta_3 = 0,95$: två till tre olika undersökningsmetoder med stor spridning
- $\eta_{4,5,6,7} = 1,0$: Stor brottyta, medelvärde längs brottytan
- $\eta_{tot} = 0,95$

Dränerade parametrar

- $\eta_{1,2} = 1,0$: Fler än 5 st oberoende undersökningspunkter
- $\eta_3 = 1,0$: CPT och Hejarsondering har utförts
- $\eta_{4,5,6,7} = 1,0$: Stor brottyta, medelvärde längs brottytan
- $\eta_{tot} = 1,0$

6.2.2 Omräkningsfaktorer för beräkning av dimensionerande odränerad skjuvhållasthet, påldimensionering

Omräkningsfaktorn (η) som har valts för beräkning av dimensionerande värden redovisas nedan. Värdena för dimensionering av pålbärförmåga har valts utifrån IEG rapport 8:2008 Rev 3, Pålgrundläggning.

Delfaktorer för Böjknäckning

Nedan redovisas hur η -faktorer för beräkning av strukturell bärförmåga är valda.

Odränerade parametrar

- $\eta_{1,2} = 0,95$. Baserat på antal oberoende undersökningspunkter samt dess variation.
- $\eta_3 = 1,0$: Normal lera
- $\eta_4 = 1,0$: Avstånd till närmaste undersökningspunkt < dubbla knäcklängden
- $\eta_5 = 1,0$: Utvärdering av skjuvhållfastheten gjord varje meter
- $\eta_6 = 1,05$: En mindre del av last kan överföras till övriga pålar
- $\eta_7 = 1,0$: Böjknäckning betraktas som segt brott, beräkningen baseras på långtidsmodul.
- $\eta_8 = 1,0$: Jordmaterialets egenskaper väger tyngre i dimensioneringen än pålmaterialets egenskaper.
- $\eta_{tot} = 1,0$

6.2.3 Omräkningsfaktorer, jordtryck mot spont

Nedan redovisas hur η -faktorer för beräkning av jordtryck är valda.

Odränerade parametrar

- $\eta_{1,2,3,4} = 0,95$ – Normal markundersökning, stor spridning i resultat.
- $\eta_{5,6} = 1,15$ – Stor involverad jordvolym och spont kan föra laster från svagare punkter till starkare.
- $\eta_7 = 1,0$ - Normalvärde för segt brott.
- $\eta_8 = 1,0$ - Normalvärde för odränerad skjuvhållfasthet.
- $\eta_{tot} = 1,1$

PM Geoteknik

Dränerade parametrar

- $\eta_{1,2,3,4} = 0,95$ - Normal markundersökning, stor spridning i resultat.
- $\eta_{5,6} = 1,0$ - Spont slagen i lås, normalt underslagningsdjup.
- $\eta_7 = 1,0$ - Normalvärde för segt brott
- $\eta_8 = 1,0$ - Normalvärde för dränerad skjuvhållfasthet.
- $\eta_{tot} = 0,95$

6.3 Påldimensionering

Enligt spänningssituationen är leran överkonsoliderad och kan ta en viss last innan långtidsättningar förekommer. Eftersom ny tillförd last kommer inte att överskrida förkonsolideringstrycket görs bedömningen att ingen hänsyn behöver tas till påhänglaster. En ny analys på påhänglaster behöver göras om nivå för planerad golv höjs.

Jordens sidomotstånd kan utnyttjas för att bära horisontallaster så länge påltoppen utformas momentstyv. Bäddmodul på lera och friktionsjord kan uppskattas enligt ekvation 6.3 respektive 6.4 nedan.

$$k_k = 50 \frac{c_{uk}}{d} [MN/m^3] \quad (6.3)$$

där

k_k - Bäddmodul lera

c_{uk} - Karakteristisk värde på lerans skjuvhållfasthet

d - påles tvärmått

$$k_k = \frac{n_h \cdot z}{d} [MN/m^3] \quad (6.4)$$

där

k_k - Bäddmodul friktionsjord

n_h - tillväxt faktor för relativ fasthet = 4,5 för friktionsjord under lera

$k_k d$ för friktionsjord begränsas till 18 MN/m²

7 Stabilitetsberäkningar sektion A-A

7.1 Allmänt

Stabilitetsberäkningarna har utförts enligt partialkoefficientmetod och dimensionering utförs enligt tillämpningsdokument "Slänter och bankar".

Beräkning har utförts med programvaran GeoStudio 2021.3 version 11.2.0.22838 Slope/W. I programmet beräknas säkerhetsfaktorer mot skred med jämviktsteorier i det vertikala planet.

I de aktuella analyserna har cirkulär-cylindriska glidytor beräknats med Morgenstern-Price's lamellmetod. Beräkningarna har utförts för odränerade och kombinerade förhållanden.

7.1.1 Stabilitetskrav

För att beräknade sektioner ska anses stabila enligt IEG rapport 6:2008 "Slänter och bankar" gäller att beräknad säkerhetsfaktor i både kombinerad och odränerad analys (F_{komb}

PM Geoteknik

respektive F_c) överstiger F_{EN} . Beräknad säkerhet ska jämföras med gränsvärden för olika säkerhetsklasser enligt IEG rapport 6:2008 "Slänter och bankar", se Tabell 7.1.

Tabell 7.1 Krav för säkerhetsfaktor enligt IEG rapport 6:2008

Säkerhetsfaktor	F_{EN}
SK 1	0,9
SK 2	1,0
SK 3	1,1

7.2 Geometri

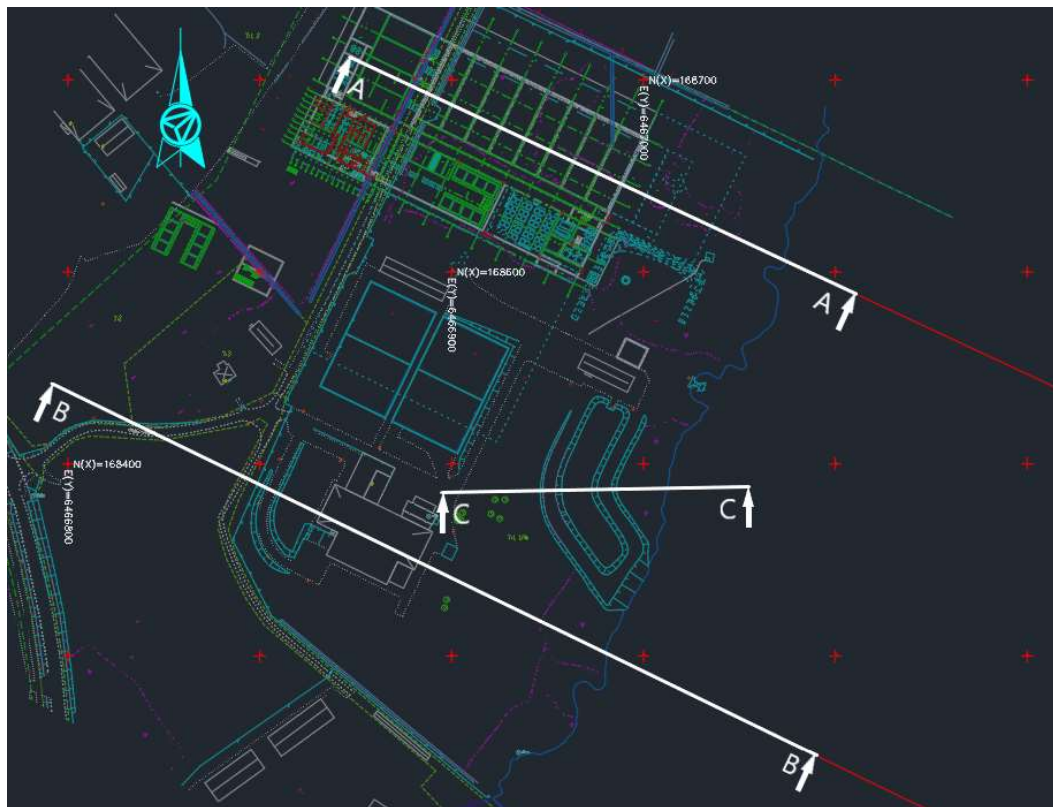
Grund- samt batymetri kartor har använts som underlag för att definiera geometri för beräkningssektioner i stabilitetsberäkningen.

Jordlagergränser i beräkningssektioner har bedömts med ledning utifrån utförda geotekniska undersökningar.

7.3 Beräkningssektioner

Stabilitetsberäkningar har utförts för tre sektioner, benämnd sektion A-A, B-B och C-C, se Figur 7.1. För beräkning av sektion B-B och C-C, se kapitel 8 och 9. Sektionerna representerar de värsta fallen med avseende jorddjup och släntlutning.

PM Geoteknik



Figur 7.1. Läge för beräkningssektionerna för stabilitetskontroll.

7.4 Dimensionering enligt Eurokod

7.4.1 Dimensionerande jordparametrar stabilitetsberäkning

Valda η -faktorer för stabilitetsberäkningar redovisas i kapitel 6.2.1.

Sammanställning över de materialparametrar som använts i stabilitetsberäkningar redovisas i Tabell 7.2 till Tabell 7.4.

Tabell 7.2. Dimensionerande värden för odränerad skjuvhållfasthet i kohesionsjord, se även Figur 5.4.

Medelvärden				Karakteristiska värden		Dimensionerande värden	
Lager	Djup	Nivå	Cu, medel [kPa]	C _{uk} [kPa]	Ökning [kPa/m]	C _{ud} [kPa]	Ökning [kPa/m]
z1	0	40	60,0	57,0	0,00	38,0	0,00
z1	1	39	60,0	57,0	-76,00	38,0	-50,67
z2	1,5	38,5	20,0	19,0	5,70	12,7	3,80

PM Geoteknik

z2	3	37	29,0	27,6	2,85	18,4	1,90
z3	4	36	32,0	30,4	2,85	20,3	1,90
z3	5	35	35,0	33,3	1,43	22,2	0,95
z4	7	33	38,0	36,1	1,43	24,1	0,95
z4	11	29	44,0	41,8		27,9	

Tabell 7.3. Dimensionerande värden för dränerad skjuvhållfasthet i kohesionsjord.

Karakteristiska värden ($c' = 0,1 * c_u$)					Dimensionerande värden		
Lager	Djup	Nivå	c'_k [kPa]	Ökning [kPa/m]	ϕ'_k [°]	Ökning [kPa/m]	ϕ'_d [°]
z1	0	40	6,00	0,00	30	0,00	23,9
z1	1	39	6,00	-8,00	30	-6,15	23,9
z2	1,5	38,5	2,00	0,60	30	0,46	23,9
z2	3	37	2,90	0,30	30	0,23	23,9
z3	4	36	3,20	0,30	30	0,23	23,9
z3	5	35	3,50	0,15	30	0,12	23,9
z4	7	33	3,80	0,15	30	0,12	23,9
z4	11	29	4,40		30		23,9

Tabell 7.4. Dimensionerande värden för dränerad skjuvhållfasthet i friktionsjord.

Medelvärden				Dimensionerande värden	
Lager	Djup	Nivå	ϕ' , medel [°]	ϕ_d [°]	Ökning [°/m]
Friktionsjord	-	Varierar	37,0	27,1	0,00
Fyllning	0-0,5	+41	42,0*	35,0	0,00

*Tabellvärde från TK-Geo 13, v2. $\eta = 1,0$ för tabellvärde

7.5 Vattenstånd och portryck

Grundvattenytan i beräkningar har placerats på nivå +39,1 som bedöms vara nuvarande LLW (lägsta lågvatten) nivå i Göta Älv vid vattenverket.

7.6 Laster

Färdig golv på vattenverket kommer att ligga på nivå +41. Marken kommer att höjas mellan ca 0 - 0,5 m inom området. Lasten för planerad höjdsättning modelleras i stabilitetsberäkningar som ett nytt jordlager med beteckning "Fyllning".

För samtliga laster som använts i stabilitetsberäkning med beräkningsprogram har partialkoefficient för säkerhetsklass 2 använts. Dimensionerande lasteffekt (E_d) beräknas enligt ekvation 6.5 nedan.

PM Geoteknik

$$E_d = \gamma_d \cdot 1,1 \cdot G_{kj} + \gamma_d \cdot 1,4 \cdot Q_{kj} \quad (6.5)$$

Lasten från byggtrafik har antagits ligga inom området för planerad anläggningar för vattenverket. Karakteristisk last från byggtrafik har antagits vara 20 kPa. Enligt ekvation 6.3 ovan blir den dimensionerande lasten 25,4 kPa.

7.7 Resultat

Resultat från stabilitetsberäkningar presenteras i Tabell 7.5, och i sin helhet i Bilaga 1.

Resultat visar att stabiliteten är tillfredställande för både befintliga och planerad höjdsättning.

Tabell 7.5. Resultat stabilitetsberäkningar sektion A-A

Sektion	Förhållanden	Glidyta	F _c	F _{komb}	Krav	Bilaga
A-A	Befintliga	Kort	1,52	1,38	>1,0 (SK 2)	1:1-1:2
		Lång (planerad vattenverk)	2,87	2,45	>1,0 (SK 2)	
A-A	Planerad	Kort	1,52	1,38	>1,0 (SK 2)	1:3-1:4
		Lång (planerad vattenverk)	2,70	2,42	>1,0 (SK 2)	

8 Stabilitetsberäkningar sektion B-B

8.1 Allmänt

En kompletterande stabilitetsberäkningssektion har utförts söder om planerat vattenverk för att klargöra stabiliteten inom hela den pågående detaljplanen för *Överby 7:9 m.fl.* Denna beräkningssektion har utförts enligt totalsäkerhetsmetod och dimensionering utförs enligt tillämpningsdokument IEG rapport 4:2010.

Beräkning har utförts med programvaran GeoStudio 2021 R2 version 11.1.1.22085 Slope/W. I programmet beräknas säkerhetsfaktorer mot skred med jämviktsteorier i det vertikala planet.

I de aktuella analyserna har cirkulärcylindriska glidytor beräknats med Morgenstern-Price's lamellmetod. Beräkningarna har utförts för odränerade och kombinerade förhållanden.

8.1.1 Stabilitetskrav

För att beräknade sektioner ska anses stabila enligt IEG rapport 4:2010 gäller att beräknad säkerhetsfaktor i både kombinerad och odränerad analys (F_{komb} respektive F_c) överstiger erforderliga säkerhetsfaktorer. Undersökningsnivån hänförs till en detaljerad utredning och säkerhetsfaktorerna väljs i den övre delen av spannet enligt Figur 8.1. Således bedöms att säkerhetsfaktorer på minst 1,7 för odränerad analys respektive 1,5 för kombinerad analys ska uppnås.

PM Geoteknik

		Markanvändning			
		Nyexploatering		Befintlig bebyggelse och anläggning	Annan mark
		Nybyggnation	Planläggning		
Tillståndsbedömning	Översiktlig utredning	Ej tillämpligt för denna rapport	Minst detaljerad utredning ska utföras	$F_c > 2 +$ $F_{c\phi} > 1,5$	$F_c > 2 +$ $F_{c\phi} > 1,5$
	Detaljerad utredning		$F_c \geq 1,7-1,5 +$ $F_{komb} \geq 1,5-1,4$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,7-1,5 +$ $F_{komb} \geq 1,5-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,6-1,4 +$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)
	Fördjupad utredning		$F_c \geq 1,5-1,4 +$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,4-1,3 +$ $F_{komb} \geq 1,3-1,2$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand) Under förutsättning att restriktioner införs	$F_c \geq 1,3-1,2 +$ $F_{komb} \geq 1,2$ $F_\phi \geq 1,2$ (sand)
Projektering		Dimensionering utförs enligt TD "Slänter och bankar" alternativt TK Geo	Beroende på utredningsnivå, F_c och F_{komb} enligt tabellvärde ovan	Stabilitetsförbättrande åtgärd enligt kap 4.5.2.4 alternativt TD "Slänter och bankar" / TK Geo	

Figur 8.1. Vald säkerhetsfaktor enligt IEG rapport 4:2010.

8.2 Geometri

Grund- samt batymetri kartor har använts som underlag för att definiera geometri för beräkningssektioner i stabilitetsberäkningen.

Jordlagergränser i beräkningssektionen har bedömts med ledning av den i norr belägna beräkningssektionen A-A samt enligt närliggande utförda geotekniska undersökningar i punkter 21AF17 och 21AF18.

8.3 Beräkningssektioner

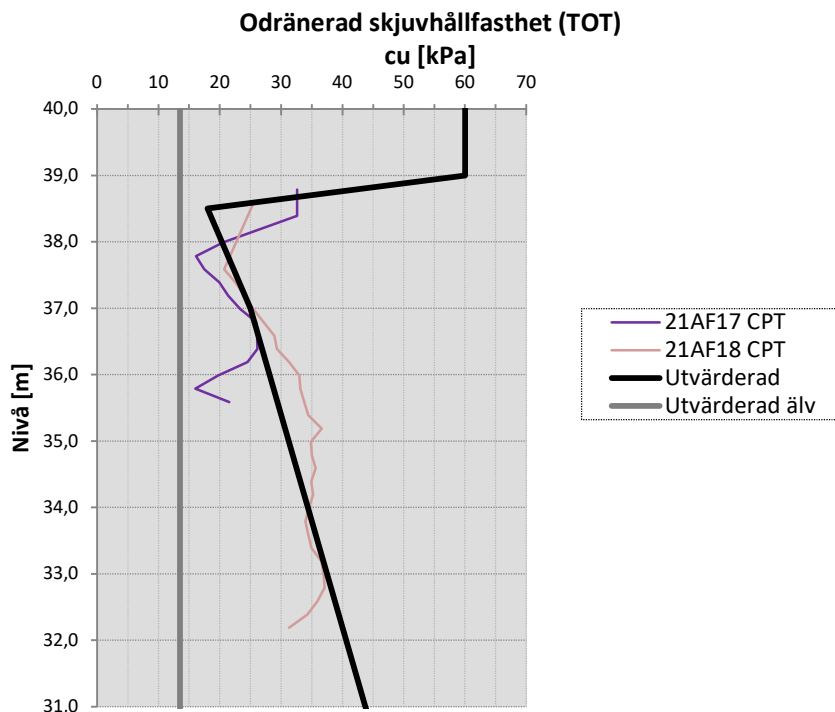
Stabilitetsberäkning har utförts för tre sektioner, benämnd sektion A-A, B-B och C-C, se Figur 7.1. För beräkning av sektion A-A och C-C, se kapitel 7 och 9. Sektionerna representerar de värsta fallen med avseende jorddjup och släntlutning.

8.4 Karakteristiska jordparametrar

Sammanställning över de materialparametrar som använts i stabilitetsberäkningar för sektion B-B redovisas i Tabell 8.1 och Tabell 8.2.

I älven har ett värde motsvarande 75% av den odränerade skjuvhållfastheten på land valts utan någon ökning mot djupet, vilket bedöms vara ett konservativt val.

PM Geoteknik



Figur 8.2. Utvärdering av lerans odränerade skjuvhållfasthet i södra delen av planen.

Tabell 8.1. Valda karakteristiska värden för kohesionsjord i södra delen av planen, se även Figur 8.2.

Jordlager	Nivå	c_u [kPa]	c' [kPa]	Φ' [°]	Tunghet [kN/m ³]
Lera 1	Djup	60	6	30	18
Lera 2	39	60 - 84z	6 - 8,4z	30	16,5
Lera 3	38,5	18 + 4,7z	1,8 + 0,47z	30	16,5
Lera 4	37	25 + 3,1z	2,5 + 0,31z	30	16,5
Lera älv*	Djup	13,5	1,35	30	15

*Lera älv. Beräknat som 75% lera 3 utan tillväxt mot djupet.

Tabell 8.2. Karakteristiska värden för dränerad skjuvhållfasthet i friktionsjord.

Medelvärden			
Lager	Djup	Nivå	ϕ' , medel [°]
Friktionsjord	-	Varierar	37,0
Fyllning	0-0,5	+41	42,0*

*Tabellvärde från TK-Geo 13, v2

PM Geoteknik

8.5 Vattenstånd och portryck

Grundvattenytan i beräkningarna har placerats på nivå +39,1 som bedöms vara nuvarande LLW (lägsta lågvatten) nivå i Göta Älv vid vattenverket.

8.6 Laster

Korsmarkerad mark som endast får förses med komplementbyggnad enligt detaljplan för Överby 7:9 m.fl., januari 2022 har en last motsvarande 5 kPa lagts på närmast älven.

Väster om den korsmarkerade marken i sektionen har en last motsvarande 50 kPa lagts på.

8.7 Resultat

Resultat från stabilitetsberäkningar presenteras i Tabell 8.3, och i sin helhet i Bilaga 1.

Resultat visar att stabiliteten är tillfredställande för befintliga höjdsättning.

Tabell 8.3. Resultat stabilitetsberäkningar sektion B-B

Sektion	Förhållanden	Glidyta	F_c	$F_{c\phi}$	Krav	Bilaga
B-B	Befintliga	Kort (slänt)	2,61	2,55	>2,0	1:5-1:6
		Kort (land)	3,9	3,9	>2,0	
		Lång	2,81	2,7	>2,0	

9 Stabilitetsberäkningar sektion C-C

9.1 Allmänt

En kompletterande stabilitetsberäkningssektion mot intagsdammen söder om planerat vattenverk har utförts för att klargöra stabiliteten inom hela den pågående detaljplanen för Överby 7:9 m.fl. Denna beräkningssektion har utförts enligt totalsäkerhetsmetod och dimensionering utförs enligt tillämpningsdokument IEG rapport 4:2010.

Beräkning har utförts med programvaran GeoStudio 2021 R2 version 11.1.1.22085 Slope/W. I programmet beräknas säkerhetsfaktorer mot skred med jämviktsteorier i det vertikala planet.

I de aktuella analyserna har cirkulärcylindriska glidytor beräknats med Morgenstern-Price's lamellmetod. Beräkningarna har utförts för odränerade och kombinerade förhållanden.

9.1.1 Stabilitetskrav

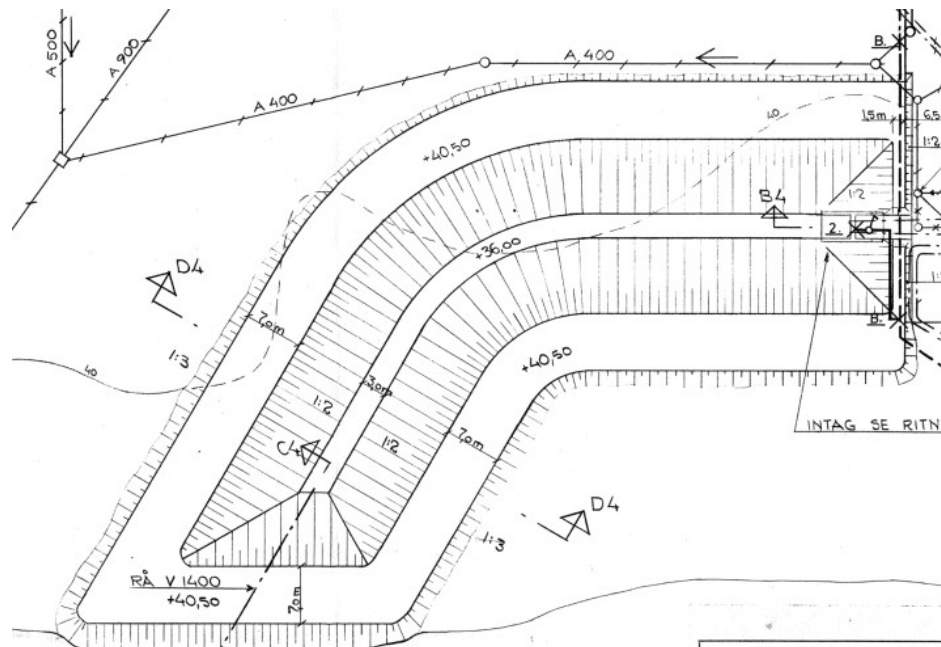
För att beräknade sektioner ska anses stabila enligt IEG rapport 4:2010 gäller att beräknad säkerhetsfaktor i både kombinerad och odränerad analys (F_{komb} respektive F_c) överstiger erforderliga säkerhetsfaktorer. Undersökningsnivån hänförs till en detaljerad utredning och säkerhetsfaktorerna väljs i den övre delen av spannet enligt Figur 8.1. Således bedöms att säkerhetsfaktorer på minst 1,7 för odränerad analys respektive 1,5 för kombinerad analys ska uppnås.

PM Geoteknik

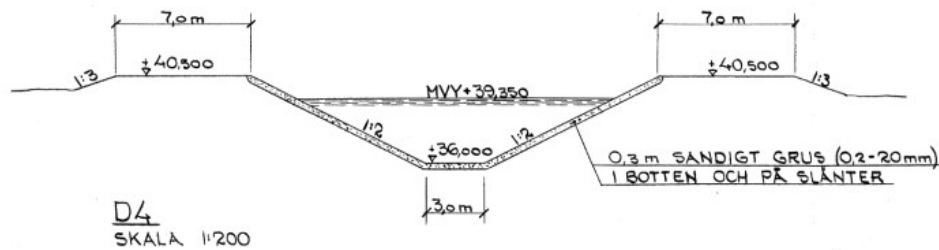
9.2 Geometri

För att definiera geometrin för beräkningssektionen har grundkarta använts i kombination med geometri på intagsdammen tagen från äldre ritningar, se urklipp från ritningarna i Figur 9.1 och Figur 9.2.

Jordlagergränser i beräkningssektionen har bedömts utifrån närliggande utförda geotekniska undersökningar i punkter 21AF17 och 21AF18.



Figur 9.1 Planvy över intagsdammens geometri.



Figur 9.2 Profilvy av intagsdammens geometri.

PM Geoteknik

9.3 Beräkningssektioner

Stabilitetsberäkning har utförts för tre sektioner, benämnd sektion A-A, B-B och C-C, se Figur 7.1. För beräkning av sektion A-A och B-B, se kapitel 7 och 8. Sektionerna representerar de värsta fallen med avseende jorddjup och släntlutning.

9.4 Karakteristiska jordparametrar

Sammanställning över de materialparametrar som använts i stabilitetsberäkningar för sektion C-C redovisas i Tabell 8.1 och Tabell 8.2.

9.5 Vattenstånd och portryck

Intagsdamsdammen töms helt vid vissa typer av arbeten men det är lång tid mellan dessa tillfällen.

Därför har två fall för vattenytan beräknats; med intagsdammen torrlagd samt på nivån +39,1 som bedöms vara nuvarande LLW (lägsta lågvatten) nivå i Göta Älv vid vattenverket.

9.6 Laster

En last på 10 kPa har förutsatts på närliggande mark vid intagsdammen.

9.7 Resultat

Resultat från stabilitetsberäkningar presenteras i Tabell 9.1, och i sin helhet i Bilaga 1.

Resultat visar att stabiliteten är tillfredställande för befintliga höjdsättning.

Tabell 9.1. Resultat stabilitetsberäkningar sektion C-C

Sektion	Förhållanden	Fall	F _c	F _{cφ}	Bilaga
C-C	Befintliga	Gvy +39	2,98	1,81	1:7-1:10
		Torrlagd intagsdamm	2,39	1,64	

10 Sättningsberäkningar

10.1 Allmänt

Beräkningarna är utförda i datorprogrammet GeoSuite Settlement, version 22.0.0.0 (GS-settlement).

Sättningsberäkningar har utförts för att kontrollera följande lastfall:

1. Grundvattensänkning under utförande tiden vid grundläggning av djupare byggdelar samt pumpstationen.
2. Permanent grundvattensänkning. Detta representerar värsta fall vid grundvattensänkning under byggtiden där grundvatten inte återställs till ursprunglig nivå.
3. Permanent last på grund av markhöjning (max 0,5 m).

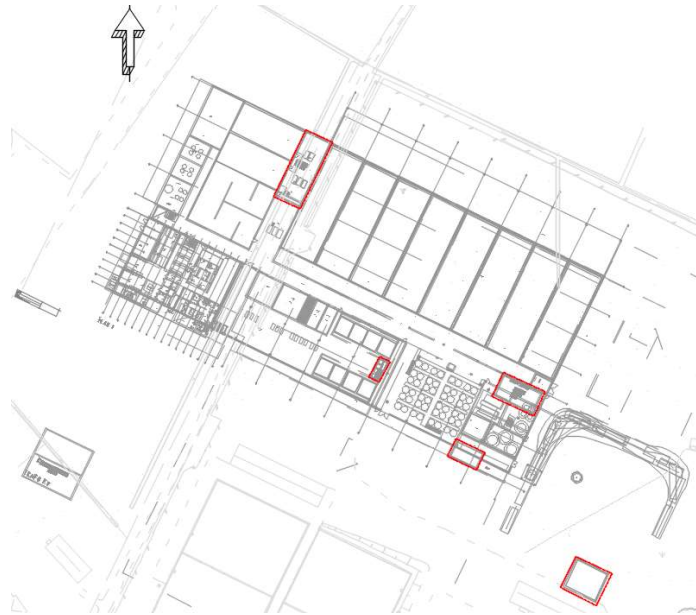
PM Geoteknik

10.2 Geometri

10.2.1 Grundvattensänkning

Grundvattensänkning kan uppstå i samband med schaktarbete för grundläggning av de djupare byggdelarna, se Figur 10.1. Bottennivå för källare inom huvudbyggnaden och för pumphuset ligger som djupast på ca 2,5 m respektive 4,5 m under befintlig marknivå. Detta betyder en eventuell grundvattensänkning av ca 2 m respektive 4 m i samband med schaktarbetet.

Påverkansområdet för grundvattensänkningen har bedöms tillsammans med hydrogeolog uppgår till ca 1 Km. Tiden där grundvattensänkning kan vara aktuellt bedöms vara ca 1 år.

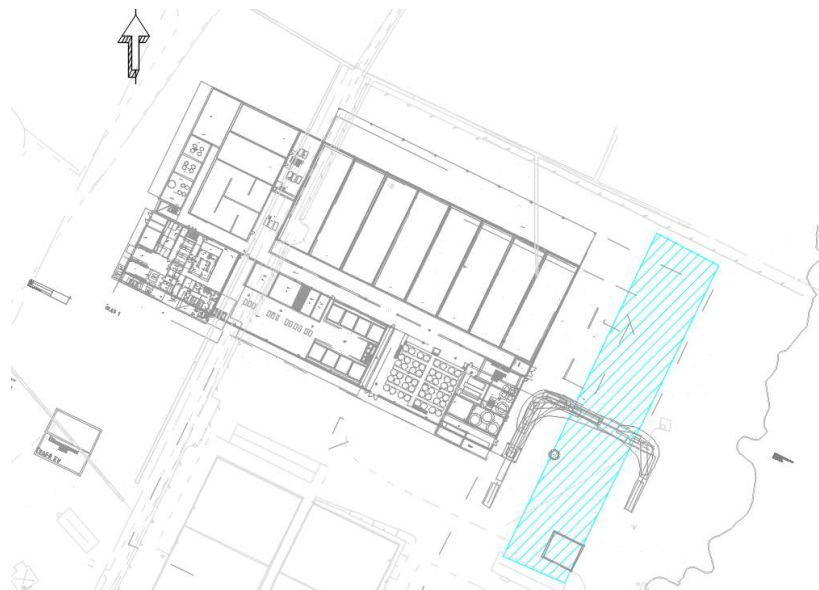


Figur 10.1. Planerad byggnad med djupare byggdelar markerad i rött.

10.2.2 Markhöjning

Markhöjning bedöms vara aktuellt inom området som ligger öst om planerad vattenverket mellan huvudbyggnad och Göta Älv, se Figur 10.2. Marken kommer att höjas med 0,5 m som mest.

PM Geoteknik



Figur 10.2. Området som kommer att höjas markeras i blått.

10.3 Laster

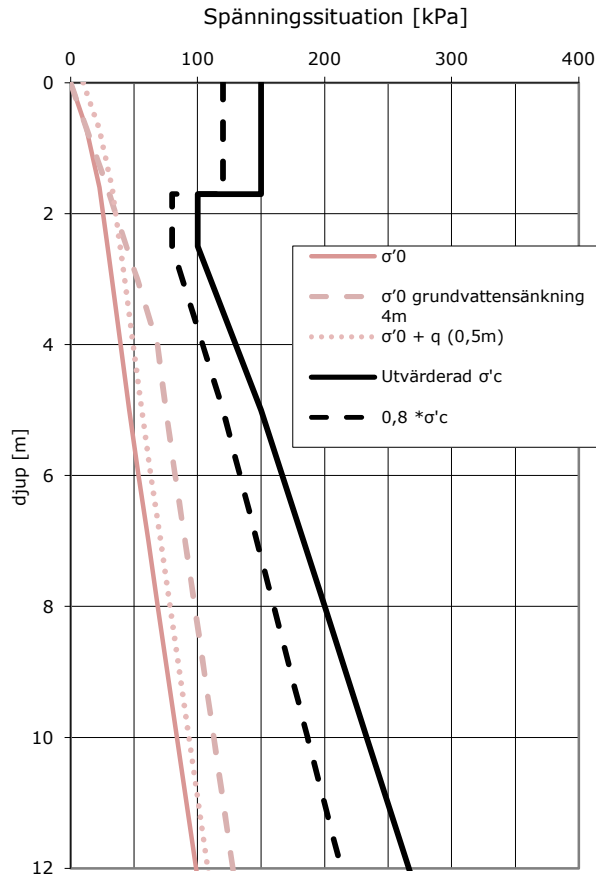
Planerad byggnad kommer att grundläggas med stödpålar, inga laster från byggnad antas verka på marken.

Befintlig markyta vid den västra delen av planerat vattenverket ligger på mellan ca +40,5 - +41. Detta betyder att marken kommer att höjas med 0,5 m som mest. Last för projekterad fyllnad motsvarar en permanent last på 10 kPa.

10.4 Jordmodell

För att kunna välja rätt modell för leran behöver spänningssituationen analyseras för att kontrollera om krypsättningar kan förekomma vid de olika lastfallen. Kryp i leran bedöms uppstå vid lastfall ($\sigma'_o + q$) som överskrider 80% av förkonsolideringstrycket (σ'_c). I Figur 10.3 redovisas spänningssituation för de värsta lastfallen som har analyserats för både grundvattensänkning samt för fyllnadshöjd. Diagrammet visar att även under de värsta lastfallen kommer förkonsolideringstrycket inte att överskridas. Krypsättningar bedöms därför inte förekomma i leran. Leran har modellerats med jordmodell Chalmers without creep på grund av detta.

PM Geoteknik



Figur 10.3. Spänningssituation för aktuella lastfall.

Indata till den använda jordmodellen utgår från utförda CRS-försök samt empiriska värden. En sammanställning över använda parametrar redovisas i Tabell 10.1

Tabell 10.1. Jordmodell och parametrar för lera.

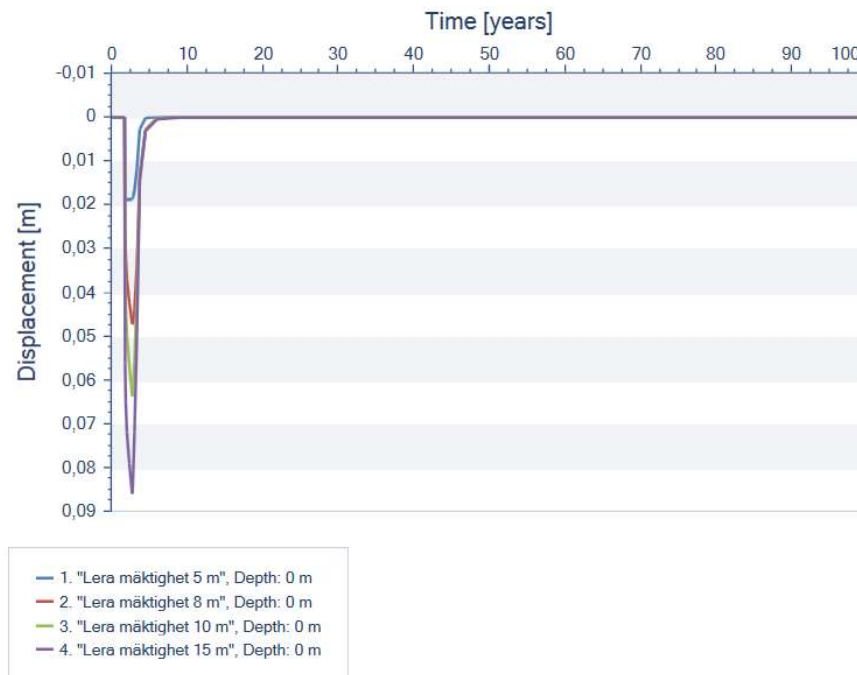
Jordmodell	Djup	γ [kN/m ³]	M_0 [kN/m ²]	M_L [kN/m ²]	M' [-]	σ'_c [kN/m ²]	σ'_L [kN/m ²]	k_{init} [m/år]
Chalmers without creep	0	17,0	9000	2500	11	150	400	0,5
	1,7	17,0	9000	2500	11	150	400	0,5
	1,7	17,0	5110	755	11	100	165	0,03
	2,5	17,0	5350	1100	11	100	240	0,03
	8,0	17,0	7000	1700	11	200	370	0,03
	15,0	17,0	9100	2463	11	316	535	0,03

PM Geoteknik

10.5 Beräkningsresultat

10.5.1 Grundvattensänkning

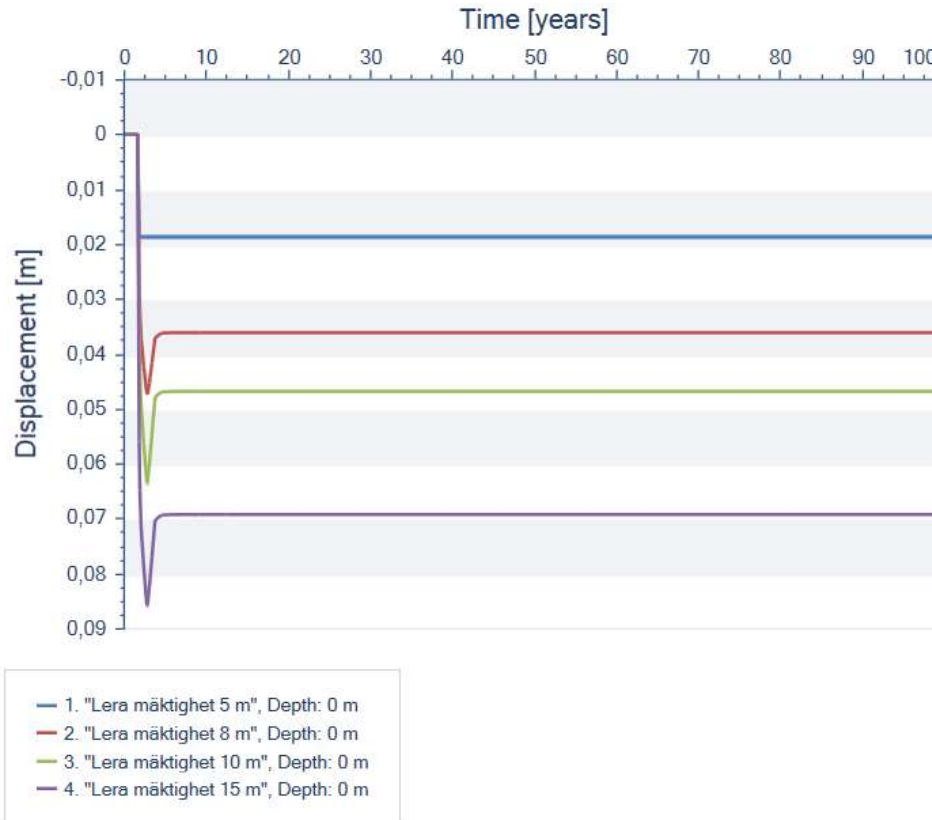
Resultat av sättningsberäkningarna vid grundvattensänkning redovisas i Figur 10.4. Figur nedan visar sättningsresultat för tillfällig grundvattensänkning med antaganden att grundvattennivå återställs 1 år efter grundvattensänkning sker. Resultat från sättningsberäkningar visar att sättningar uppkommer strax efter grundvattensänkning utförs.



Figur 10.4. Resultat sättningsberäkningar för grundvattensänkning. Grundvattennivå bedöms återställas 1 år efter grundvattensänkning sker.

Figur 10.5 visar resultat från sättningsberäkningar för grundvattensänkning vid antaganden att grundvattennivån inte återställs till ursprunglig nivå efter byggtiden. Resultat från utförda beräkningar visar att sättningarna inte ökar över tid även om grundvattennivån inte återställs efter byggtiden.

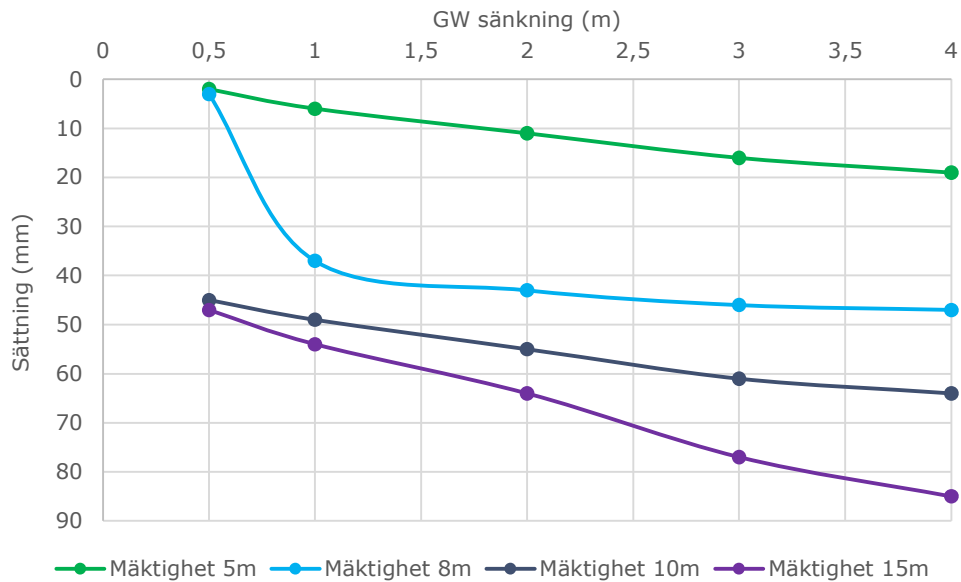
PM Geoteknik



Figur 10.5. Resultat sättningsberäkningar för grundvattensänkning. Grundvattennivå bedöms inte återställas efter sänkning av grundvattennivån under byggtiden.

Total sättning för varierande grundvattensänkningsdjup för varierande mäktigheter i lerlagret redovisas i Figur 10.6. Resultat visar att mäktighet på lerlagret har en stor påverkan i resulterande sättning vid grundvattensänkning. Detta kan ha en stor inverkan för anläggning av stora känsliga ledningar som passerar inom området med varierande mäktighet i lerlagret.

PM Geoteknik



Figur 10.6. Beräknade sättningar för varierande grundvattensänkning med varierande mäktighet på lerlagret.

10.5.2 Markhöjning

Resultat för sättningar som uppstår vid för en markhöjning av 0,5 m redovisas i Figur 10.7. Totalsättningen har beräknats vara ca 1,2 cm och uppkommer direkt efter att pålastningen sker. Sättningen bedöms bli i stort sett momentan då förkonsolideringstrycket inte överskreds.



Figur 10.7. Totalsättning för markhöjning av 0,5 m.

PM Geoteknik

11 Slutsats och rekommendationer

11.1 Grundläggning

Då jordprofilen innehåller lera med varierande mäktighet, behöver lasterna från planerad byggnad föras ner till fast botten/berg. Huvudbyggnader samt andra byggnader rekommenderar grundläggas med spetsburna betongpålar.

På korsmarkerad mark bedöms komplementsbyggnader med ytbelastning upp till 5 kPa kunna grundläggas ytligt direkt på mark. På övrig mark väster om korsmarkerad mark bedöms komplementsbyggnader med ytbelastning upp till 25 kPa kunna grundläggas ytligt direkt på mark.

11.2 Schaktningsarbeten

Leran innehåller silt vilket är mycket tjälfarligt och känsligt för vatten. Därför bör slänter skyddas mot nederbörd.

Planerad schakt kan utföras med en släntlutning på 1:1 där schaktdjup är max 3 m. Marken får inte belastas inom 1 m från släntkrön. Djupare schakter bedöms kunna utföras inom en tätspont.

En riskanalys behöver utföras inför schaktarbetet för att bedöma riskobjekt i samband med grundvattensänkning.

Kontroll av bärighet för arbetsmaskiner ska utföras av entreprenören och schaktbottenbesiktning ska utföras av geotekniskt sakkunnig.

11.3 Pålning

Pållängderna bedöms generellt uppgå till ca 10-16 m.

η -faktorer som har valts för beräkning av böjknäckning i pålar beror till viss del av typ av pållösning. Då typ av pållösning inte är klar/projekterad har η -faktorer valts efter antaganden som bedömts som rimliga. En kontroll av η -faktorer bör utföras då pålar valts.

För dimensionering av pålgrundläggning gäller följande:

Dimensioneringsätt DA3 enl. SS-EN 1997-1 för konstruktiv bärförmåga.

Dimensioneringsätt DA2 enl. SS-EN 1997-1 för geoteknisk bärförmåga.

Parametrar för beräkning av jordens sidomotstånd för att bära horisontallaster redovisas i kapitel 6.3.

11.4 Sättningar

Viss uppfyllnad är projekterad kring det nya vattenverket. Leran bedöms vara lätt överkonsoliderad och har därför en viss kapacitet att ta upp last innan sättning uppstår. Leran bedöms klara lasten för den planerade höjdsättningen utan att skadliga sättningar uppstår, se Figur 10.3.

PM Geoteknik

Grundvattensänkning kan uppstå i samband med schaktarbetet för djupare byggdelar. Enligt ovanstående resonemang behöver lerans överkonsolideringsgrad användas som en buffert mot en eventuell grundvattensänkning.

Byggnaden ska grundläggas på spetsburna pålar, vilket innebär att byggnaden inte kommer påverkas av marksättningar. Delar som sitter ihop/ansluts till byggnaderna, exempelvis ledningar, behöver förses med länkplattor/flexibla kopplingar för att förhindra skador vid eventuell sättning på omkringliggande mark.

Eftersom ny tillförd last kommer inte att överskrida förkonsolideringstrycket görs bedömningen att ingen hänsyn behöver tas till påhänglaster.

11.5 Omgivningspåverkan

I samband med pålnings- och schaktarbeten finns risk för att viss hävning och förskjutning av omgivande mark och jordlager kan inträffa. Markrörelser i form av vibrationer kan även medföra störningar av känsliga utrustningar och verksamheter i närområdet. En riskanalys med tillhörande föreskrifter avseende tillåtna markrörelser i samband med planerade entreprenadarbeten ska tas fram i den fortsatta projekteringen.

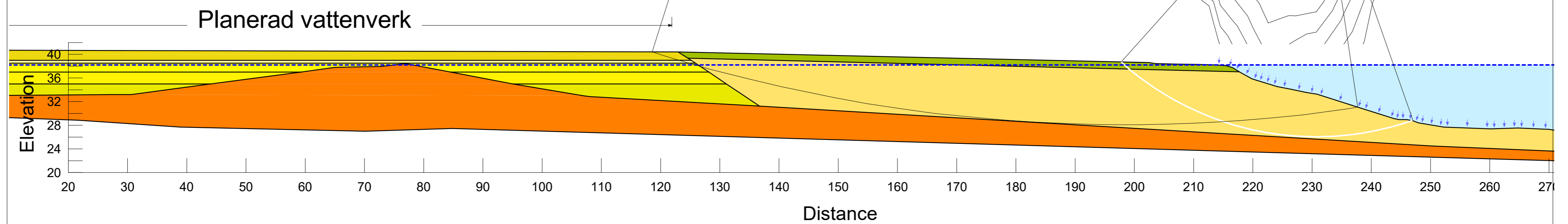
I riskanalysen ska behovet av syneförrättning och övervakningsmätning av närliggande byggnadsverk och installationer utredas.

För att minska skadlig massundanträngning vid pålningsarbeten kan lerproppar dras inför påslagning.

En kontrollprogram bör upprättas för uppföljning av eventuella rörelser och vibrationer.



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20						28,8	18	1
Light Yellow	Lera 1 od nivå	S=f(datum)	18			38	-50,67	39			1
Yellow	Lera 2 od nivå	S=f(datum)	16,5			12,7	3,8	38,5			1
Light Green	Lera 3 od nivå	S=f(datum)	16,5			18,4	1,9	37			1
Yellow-Green	Lera 4 od nivå	S=f(datum)	16,5			22,2	0,95	35			1
Light Orange	Lera älv od nivå	S=f(depth)	15		9,5		0				1
Yellow	Torrskorpelera od djup	S=f(depth)	18		38		0				1
Green	Älvsbotten	Undrained (Phi=0)	15	1							1

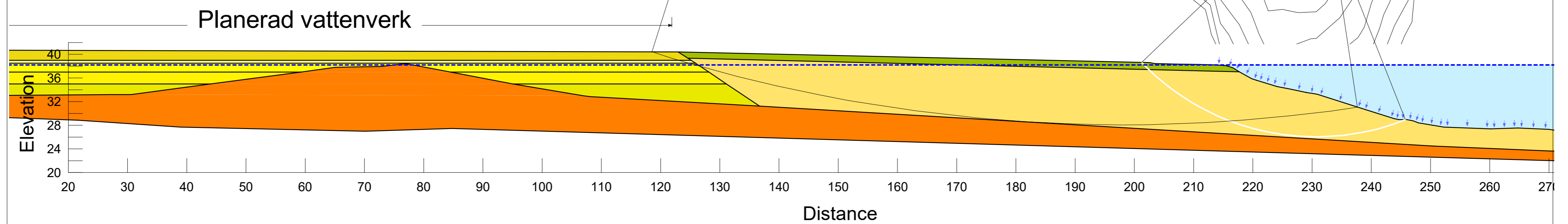


1 Sektion A-A Befintligt
 PEAB/Partialsäkerhetsanalys
 Morgenstern-Price
 2021-11-26

1_1 Odränerad analys
 Sektion A-1.gsz
 2021-11-26 A2 1:500



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		28,8								18	1
Light Yellow	Lera 1 komb nivå	Combined, S=f(datum)	18		23,9	4,62	-6,15		38	-50,67	39			1
Yellow	Lera 2 komb nivå	Combined, S=f(datum)	16,5		23,9	1,54	0,46		12,7	3,8	38,5			1
Light Green	Lera 3 komb nivå	Combined, S=f(datum)	16,5		23,9	2,23	0,23		18,4	1,9	37			1
Yellow-Green	Lera 4 komb nivå	Combined, S=f(datum)	16,5		23,9	2,69	0,12		22,2	0,95	35			1
Light Orange	Lera älv komb nivå	Combined, S=f(depth)	15		23,9	1,15	0		9,5	0				1
Yellow	Torrskorpelera komb djup	Combined, S=f(depth)	18		23,9	4,62	0		38	0				1
Green	Älvsbotten	Undrained (Phi=0)	15	1										1



1 Sektion A-A Befintligt
 PEAB/Partialsäkerhetsanalys
 Morgenstern-Price
 2021-11-26

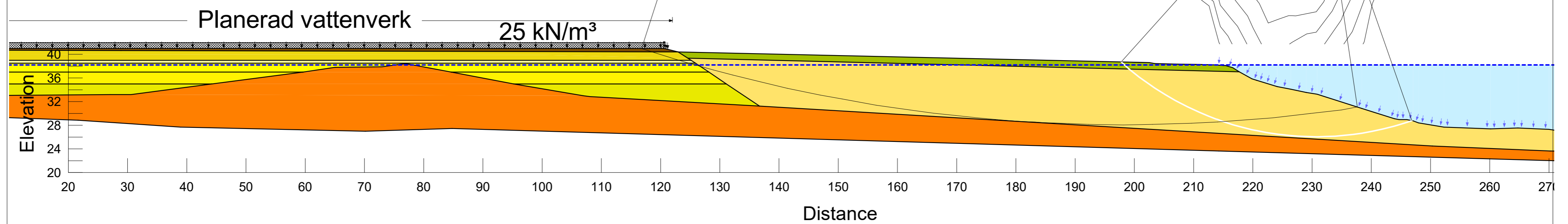
1_2 Kombinerad analys

Sektion A-1.gsz

2021-11-26 A2 1:500



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Total Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)	Piezometric Line
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20						28,8	18	1
Brown	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						35	18	1
Light Yellow	Lera 1 od nivå	S=f(datum)	18			38	-50,67	39			1
Yellow	Lera 2 od nivå	S=f(datum)	16,5			12,7	3,8	38,5			1
Light Green	Lera 3 od nivå	S=f(datum)	16,5			18,4	1,9	37			1
Yellow-Green	Lera 4 od nivå	S=f(datum)	16,5			22,2	0,95	35			1
Light Orange	Lera älv od nivå	S=f(depth)	15		9,5		0				1
Yellow	Torrskorpelera od djup	S=f(depth)	18		38		0				1
Green	Älvsbotten	Undrained (Phi=0)	15	1							1

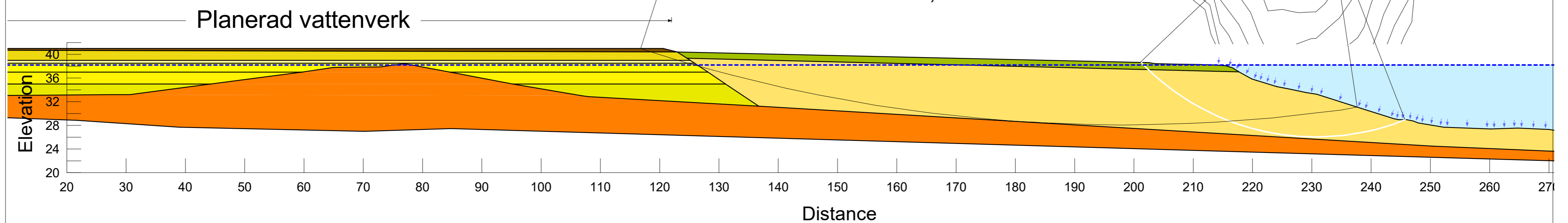


2 Sektion A-A Planerad
 PEAB/Partialsäkerhetsanalys
 Morgenstern-Price
 2021-11-26

2_1 Odränerad analys
 Sektion A-1.gsz
 2021-11-26 A2 1:500



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		28,8								18	1
Brown	Fyllning	Mohr-Coulomb	20		35								18	1
Light Yellow	Lera 1 komb nivå	Combined, S=f(datum)	18		23,9	4,62	-6,15		38	-50,67		39		1
Yellow	Lera 2 komb nivå	Combined, S=f(datum)	16,5		23,9	1,54	0,46		12,7	3,8		38,5		1
Light Green	Lera 3 komb nivå	Combined, S=f(datum)	16,5		23,9	2,23	0,23		18,4	1,9		37		1
Yellow-Green	Lera 4 komb nivå	Combined, S=f(datum)	16,5		23,9	2,69	0,12		22,2	0,95		35		1
Light Orange	Lera älv komb nivå	Combined, S=f(depth)	15		23,9	1,15	0		9,5	0				1
Yellow	Torrskorpelera komb djup	Combined, S=f(depth)	18		23,9	4,62	0		38	0				1
Green	Älvsbotten	Undrained (Phi=0)	15	1										1



2 Sektion A-A Planerad
 PEAB/Partialsäkerhetsanalys
 Morgenstern-Price
 2021-11-26

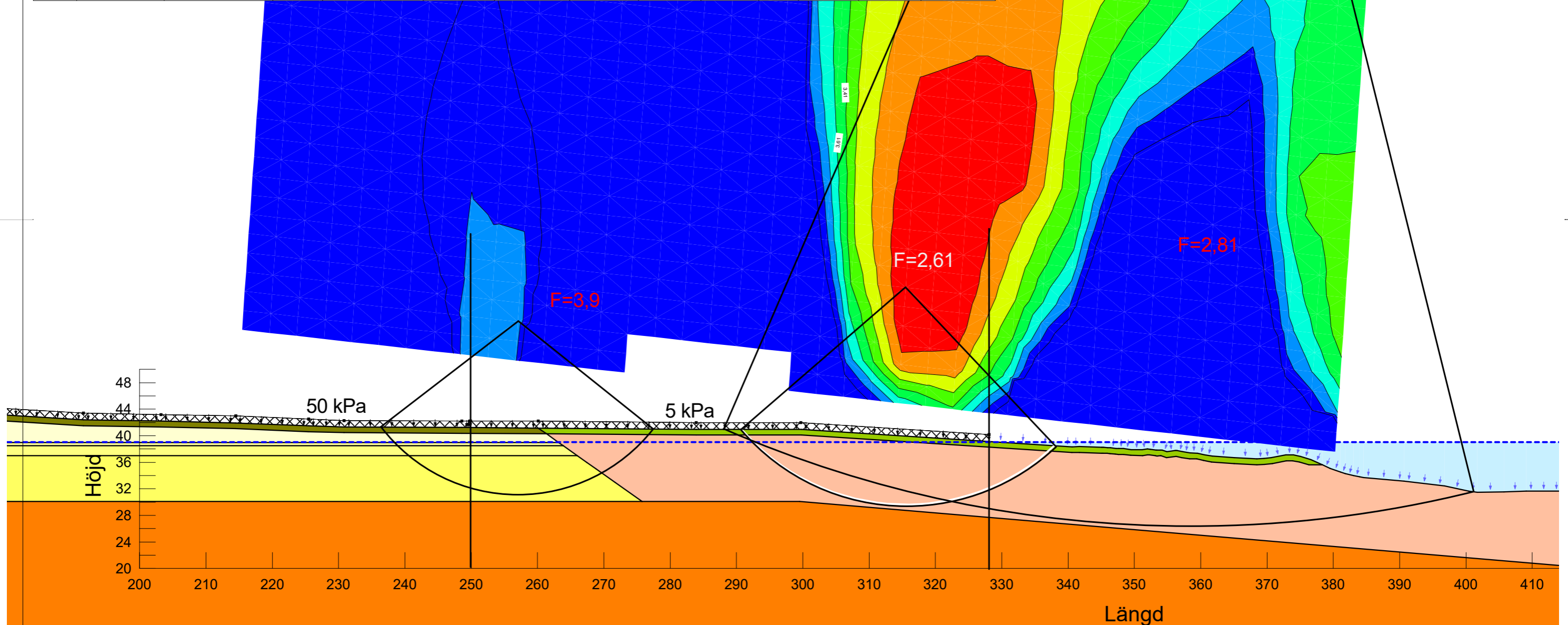
2_2 Kombinerad analys

Sektion A-1.gsz

2021-11-26 A2 1:500



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
Green	Älvsbotten	Undrained (Phi=0)	15										1	1
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18		1
Light Yellow	Lera 1 od	S=f(depth)	18		60	0	0							1
Yellow	Lera 2 od	S=f(datum)	16,5	60		-84	0	39						1
Light Green	Lera 3 od	S=f(datum)	16,5	18		4,7	0	38,5						1
Yellow-Green	Lera 4 od	S=f(datum)	16,5	25		3,1	0	37						1
Light Orange	Lera älv 1 od	S=f(depth)	15		13,5	0	0							1
Dark Green	Torrskorpelera od	S=f(depth)	18		60	0	0							1



1 Sektion B-B Befintligt 5 kPa + 50 kPa od
 PEAB/Totalanalys
 Morgenstern-Price
 2022-05-31

1_1 Odränerad analys 5 kPa + 50 kPa

Sektion B ny skjuvhållfasthet.gsz

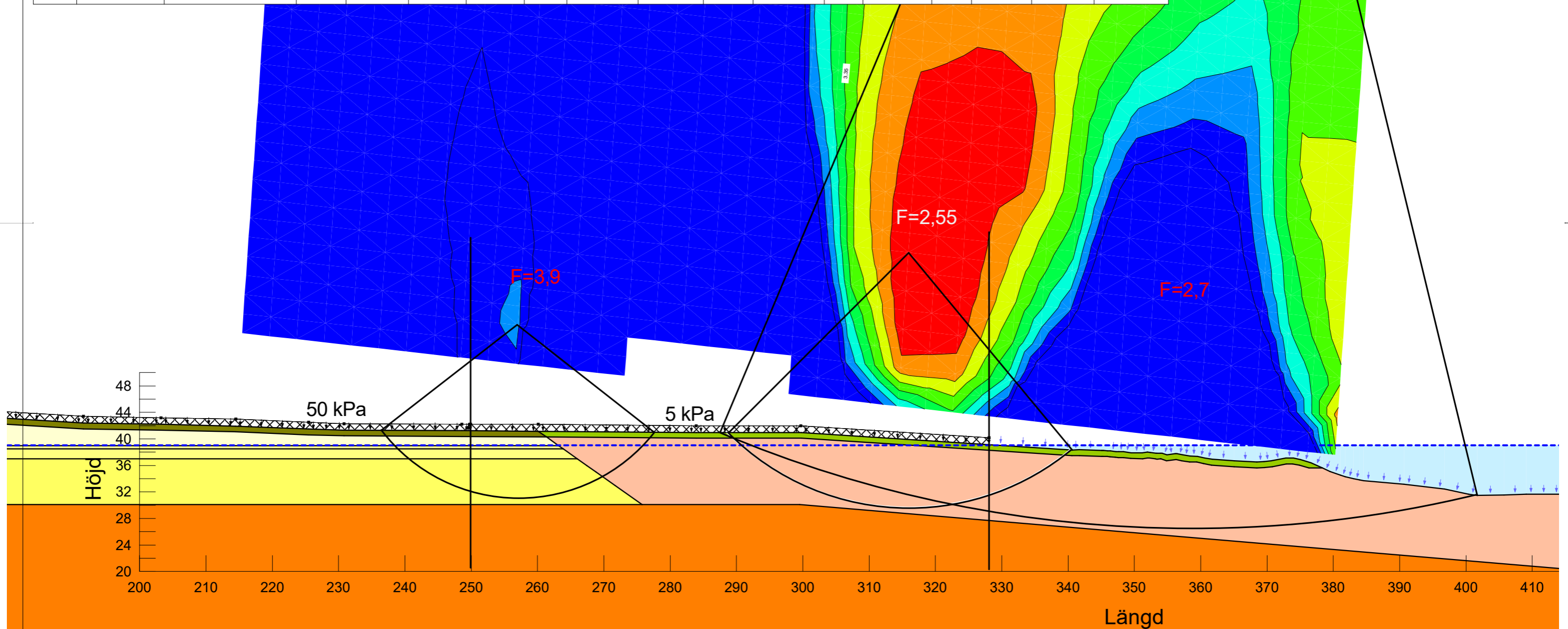
X:\Goteborg\Geoteknik -13955-VANBUD OCH UPPDRAG\2021\222219\G21064 Trollhättan Vattenverk geoteknisk undersökning\Projektdokument\Beräkningar\Slope\Sektion B\

2022-05-31

A3 1:600



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
Green	Älvsbotten	Undrained (Phi=0)	15													1	1
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	37									0	18		1
Light Yellow	Lera 1 komb	Combined, S=f(depth)	18		30		6	0		60	0	0,1					1
Yellow	Lera 2 komb	Combined, S=f(datum)	16,5		30	6		-8,4	60		-84	0,1	39				1
Light Green	Lera 3 komb	Combined, S=f(datum)	16,5		30	1,8		0,47	18		47	0,1	38,5				1
Yellow-Green	Lera 4 komb	Combined, S=f(datum)	16,5		30	2,5		0,31	25		3,1	0,1	37				1
Light Orange	Lera älv 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		30		1,35	0		13,5	0	0,1					1
Dark Green	Torrskorpelera komb	Combined, S=f(depth)	18		30		6	0		60	0	0,1					1



1 Sektion B-B Befintligt 5 kPa + 50 kPa komb
 PEAB/Totalanalys
 Morgenstern-Price
 2022-05-31

1_2 Kombinerad analys 5 kPa + 50 kPa

Sektion B ny skjuvhållfasthet.gsz

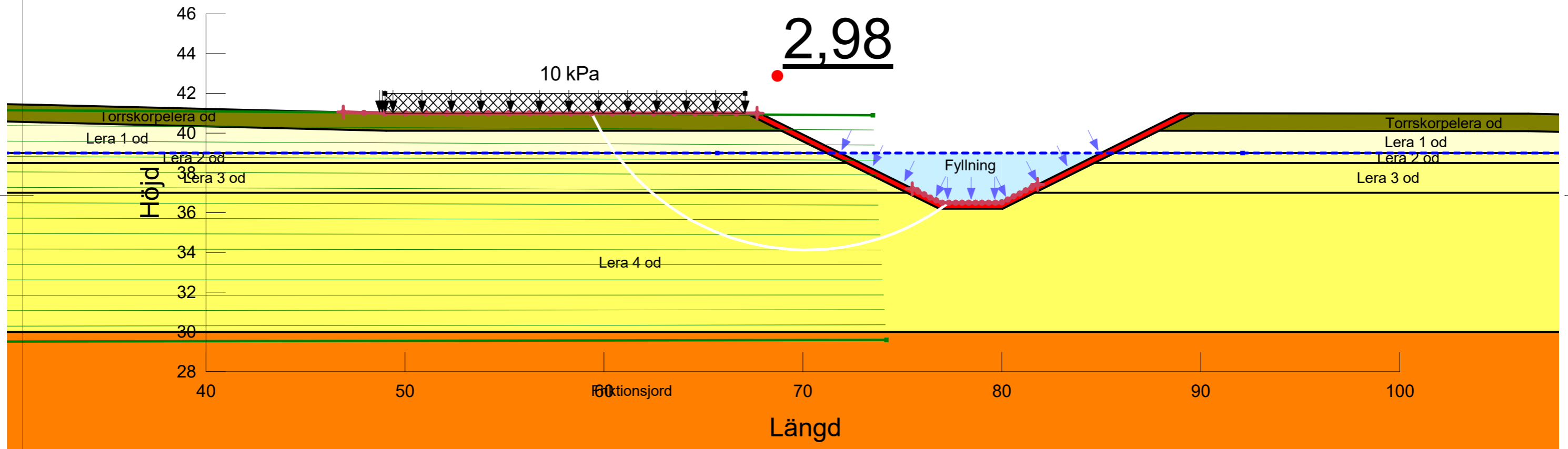
X:\Goteborg\Geoteknik -13955-VANBUD OCH UPPDRAG\2021\222219\G21064 Trollhättan Vattenverk geoteknisk undersökning\Projektdokument\Beräkningar\Slope\Sektion B\

2022-05-31

A3 1:600



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18	1
Red	Fyllning	Mohr-Coulomb	22						0	37	0	19	1
Light Yellow	Lera 1 od	S=f(depth)	18		60	0	0						1
Yellow	Lera 2 od	S=f(datum)	16,5	60		-84	0	39					1
Light Green	Lera 3 od	S=f(datum)	16,5	18		4,7	0	38,5					1
Yellow-Green	Lera 4 od	S=f(datum)	16,5	25		3,1	0	37					1
Dark Green	Torrskorpelera od	S=f(depth)	18		60	0	0						1

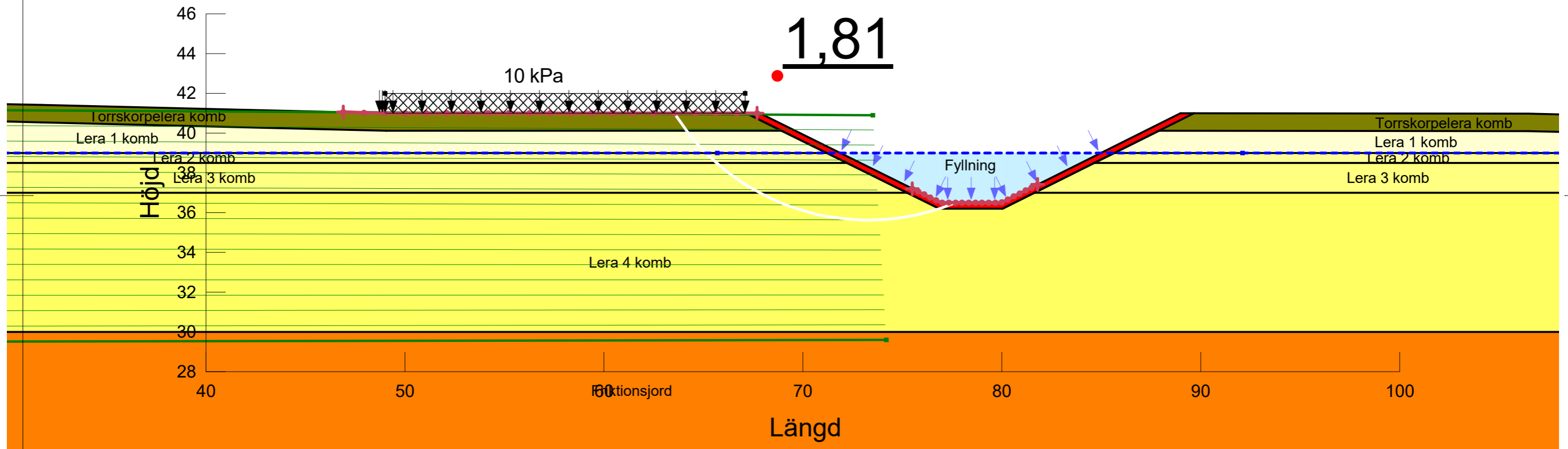


1 Sektion C-C Befintligt +39 10 kPa od
 PEAB/Totalanalys
 Morgenstern-Price
 2023-02-09

1_2 Odränerad analys +39 10 kPa
Sektion C.gsz
2023-02-09
A3 1:200



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	37									0	18	1
Red	Fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	37									0	19	1
Light Yellow	Lera 1 komb	Combined, S=f(depth)	18		30		6	0		60	0	0,1				1
Yellow	Lera 2 komb	Combined, S=f(datum)	16,5		30	6		-8,4	60		-84	0,1	39			1
Light Green	Lera 3 komb	Combined, S=f(datum)	16,5		30	1,8		0,47	18		47	0,1	38,5			1
Yellow-Green	Lera 4 komb	Combined, S=f(datum)	16,5		30	2,5		0,31	25		3,1	0,1	37			1
Dark Green	Torrskorpelera komb	Combined, S=f(depth)	18		30		6	0		60	0	0,1				1



1 Sektion C-C Befintligt +39 10 kPa komb
 PEAB/Totalanalys
 Morgenstern-Price
 2023-02-09

1_2 Kombinerad analys +39 10 kPa

Sektion C.gsz

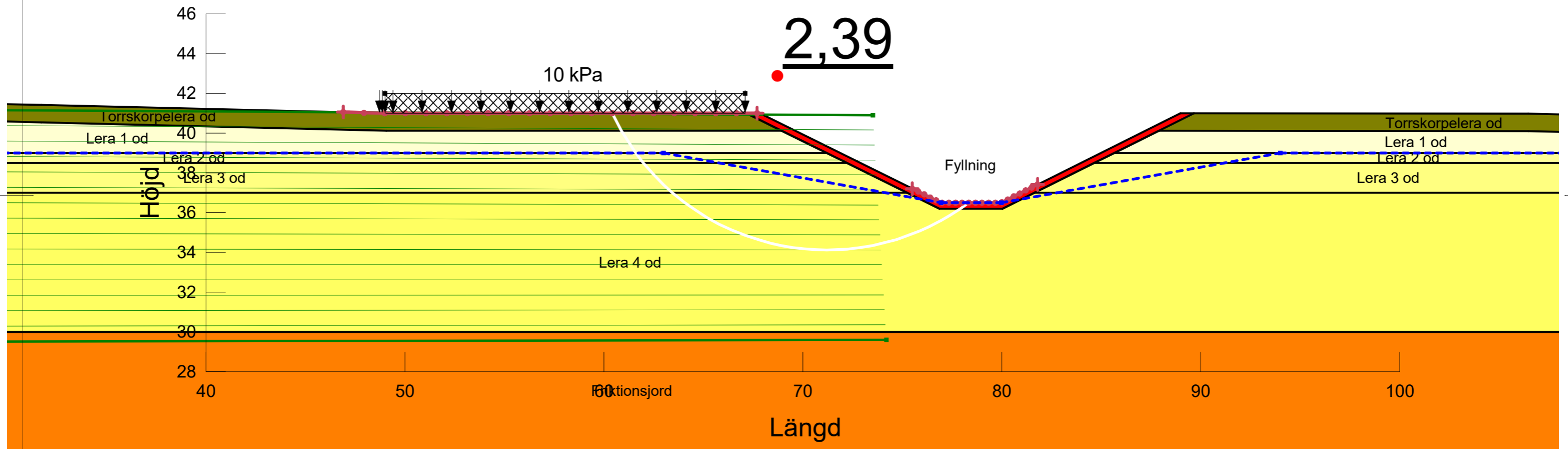
2023-02-09

A3 1:200





Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18	1
Red	Fyllning	Mohr-Coulomb	22						0	37	0	19	1
Light Yellow	Lera 1 od	S=f(depth)	18		60	0	0						1
Yellow	Lera 2 od	S=f(datum)	16,5	60		-84	0	39					1
Light Green	Lera 3 od	S=f(datum)	16,5	18		4,7	0	38,5					1
Yellow-Green	Lera 4 od	S=f(datum)	16,5	25		3,1	0	37					1
Dark Green	Torrskorpelera od	S=f(depth)	18		60	0	0						1



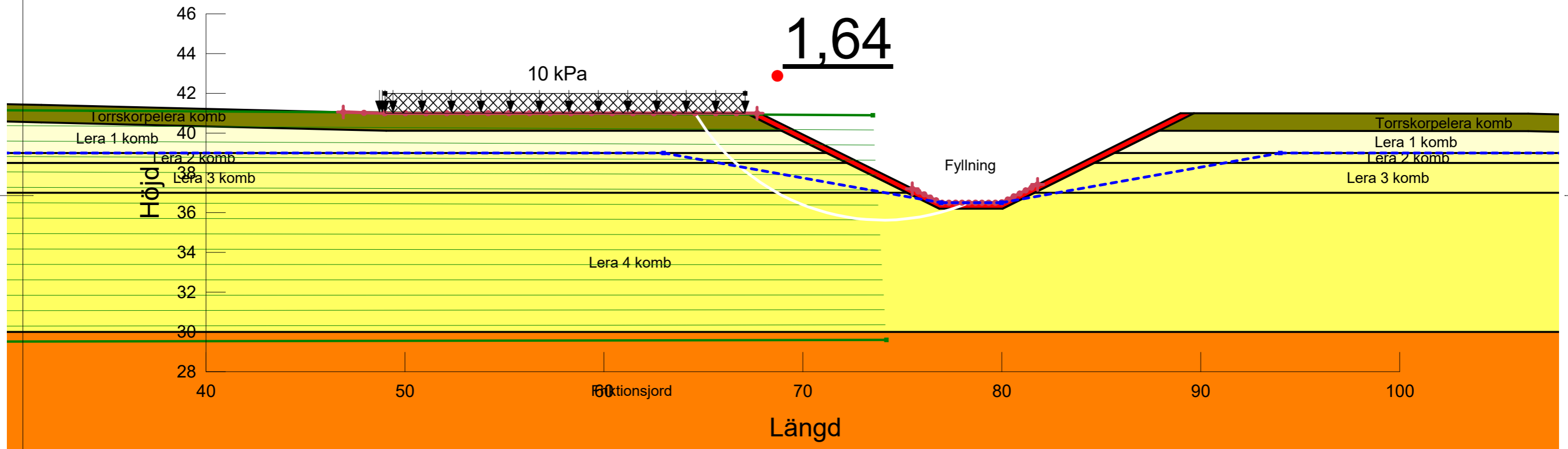
1 Sektion C-C Befintligt torr 10 kPa od
 PEAB/Totalanalys
 Morgenstern-Price
 2023-02-09

X:\Goteborg\Geoteknik -13955-VANBUD OCH UPPDRAG\2021\222219\G21064 Trollhättan Vattenverk geoteknisk undersökning\Projektdokument\Beräkningar\Slope\Sektion C\

1_2 Odränerad analys torr 10 kPa
Sektion C.gsz
2023-02-09
A3 1:200



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	37									0	18	1
Red	Fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	37									0	19	1
Light Yellow	Lera 1 komb	Combined, S=f(depth)	18		30		6	0		60	0	0,1				1
Yellow	Lera 2 komb	Combined, S=f(datum)	16,5		30	6		-8,4	60		-84	0,1	39			1
Light Green	Lera 3 komb	Combined, S=f(datum)	16,5		30	1,8		0,47	18		47	0,1	38,5			1
Yellow-Green	Lera 4 komb	Combined, S=f(datum)	16,5		30	2,5		0,31	25		3,1	0,1	37			1
Dark Green	Torrskorpelera komb	Combined, S=f(depth)	18		30		6	0		60	0	0,1				1



1 Sektion C-C Befintligt torr 10 kPa komb
 PEAB/Totalanalys
 Morgenstern-Price
 2023-02-09

1_2 Kombinerad analys torr 10 kPa

Sektion C.gsz

2023-02-09

A3 1:200





GeoSuite Settlement Report

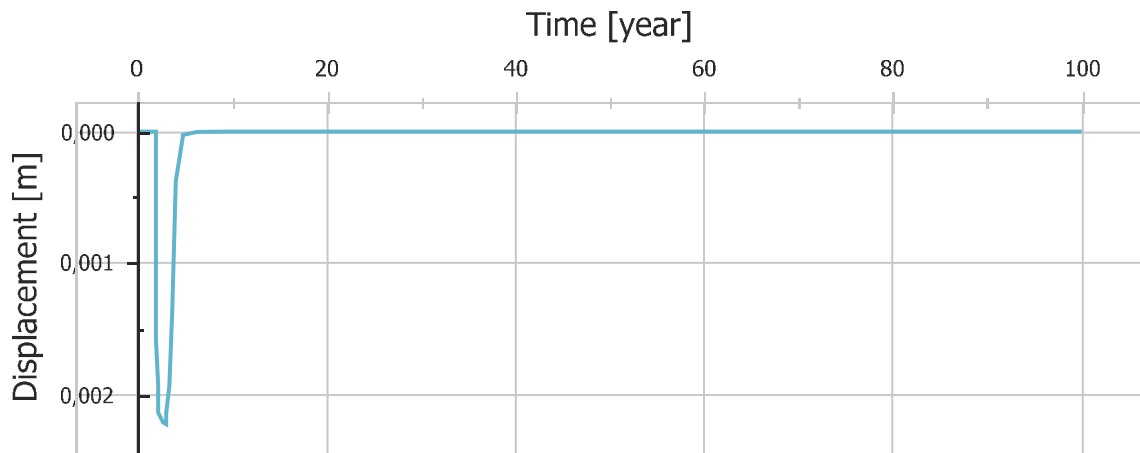
Project data

Project name: 200654 Trollhättan Vattenverk
Project number: 200654
Contractor:
Comment:

Calculation name: Trollhättan grundattensänkning 0,5m
Description:
File name: X:\1-prj\SE\AUTOGRAF Geoteknik Sverige 684307\Väst\2021\200645
Trollhättan Vattenverk\POSTGRAF.DBF\Trollhättan grundattensänkning
0,5m.xml
Date modified: 2021-11-29 09:10

Summary

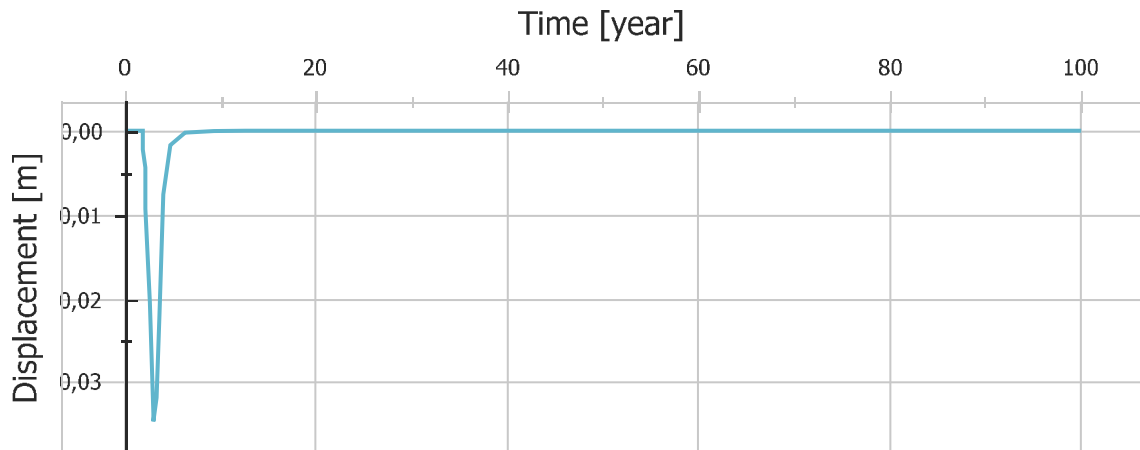
Point No 1, Lera mäktighet 5 m



— Point No 1, Depth 0 m, Lera mäktighet 5 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,000

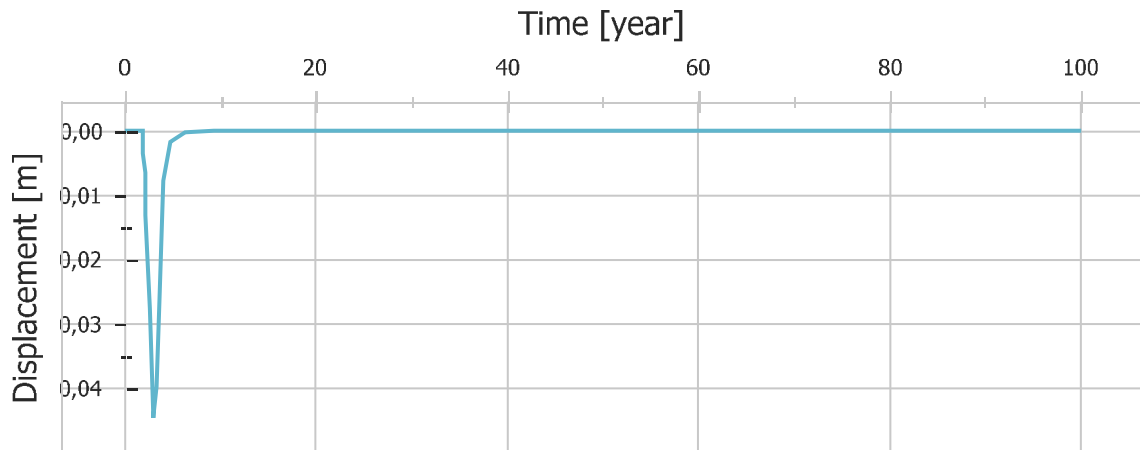
Point No 2, Lera mäktighet 8 m



— Point No 2, Depth 0 m, Lera mäktighet 8 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

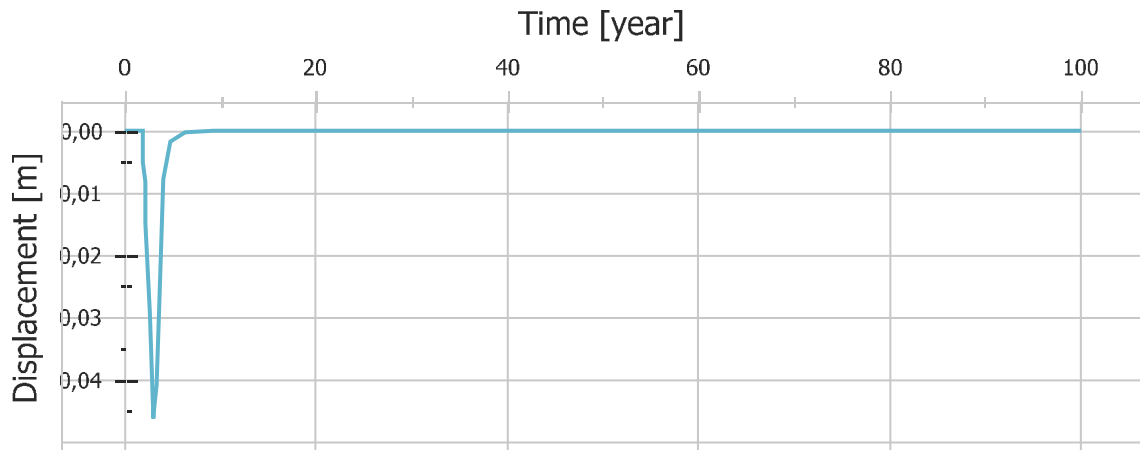
Point No 3, Lera mäktighet 10 m



— Point No 3, Depth 0 m, Lera mäktighet 10 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,000

Point No 4, Lera mäktighet 15 m



— Point No 4, Depth 0 m, Lera mäktighet 15 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,000

Soil layers

Point No 1, Lera mäktighet 5 m

Layer Let [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
0,00	17	17	9000	2500	11	0,8	1	150	400
1,7		17	9000	2500	11	0,8	1	150	400

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
0,00	0,5	4							
1,7	0,5	4							

Layer Le [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
1,7	8	17	5110	755	11	0,8	1	100	165,25
2,5		17	5350	1100	11	0,8	1	100	165,25

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
1,7	0,03	4							
2,5	0,03	4							

Layer Le [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
2,5	25	17	5350	1100	11	0,8	1	100	240
5,00		17	6100	1372,7	11	0,8	1	145,45	299,09

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2,5	0,03	4							
5,00	0,03	4,23							

Point No 2, Lera mäktighet 8 m

Layer Let [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
0,00	17	17	9000	2500	11	0,8	1	150	400
1,7		17	9000	2500	11	0,8	1	150	400
Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
0,00	0,5	4							
1,7	0,5	4							

Layer Le [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
1,7	8	17	5110	755	11	0,8	1	100	165,25
2,5		17	5350	1100	11	0,8	1	100	165,25
Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
1,7	0,03	4							
2,5	0,03	4							

Layer Le [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
2,5	55	17	5350	1100	11	0,8	1	100	240
8		17	7000	1700	11	0,8	1	200	370
Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2,5	0,03	4							
8	0,03	4,5							

Point No 3, Lera mäktighet 10 m

Layer Let [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
0,00	17	17	9000	2500	11	0,8	1	150	400
1,7		17	9000	2500	11	0,8	1	150	400
Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
0,00	0,5	4							
1,7	0,5	4							

Layer Le [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
1,7	8	17	5110	755	11	0,8	1	100	165,25
2,5		17	5350	1100	11	0,8	1	100	165,25
Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
1,7	0,03	4							
2,5	0,03	4							

Layer Le [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
2,5	55	17	5350	1100	11	0,8	1	100	240
8		17	7000	1700	11	0,8	1	200	370
Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2,5	0,03	4							
8	0,03	4,5							

Layer Le [Chalmers without creep, Log based (strain)]



Trollhättan grundattensänkning 0,5m

2021-11-29 09:12

GeoSuite Settlement, version: 22.0.0.0

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
8	20	17	7000	1700	11	0,8	1	200	370
10		17	7000	1700	11	0,8	1	200	370

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
8	0,03	4,5							
10	0,03	4,5							

Point No 4, Lera mäktighet 15 m

Layer Let [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
0,00	17	17	9000	2500	11	0,8	1	150	400
1,7		17	9000	2500	11	0,8	1	150	400
Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
0,00	0,5	4							
1,7	0,5	4							

Layer Le [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
1,7	8	17	5110	755	11	0,8	1	100	165,25
2,5		17	5350	1100	11	0,8	1	100	165,25
Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
1,7	0,03	4							
2,5	0,03	4							

Layer Le [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
2,5	55	17	5350	1100	11	0,8	1	100	240
8		17	7000	1700	11	0,8	1	200	370
Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2,5	0,03	4							
8	0,03	4,5							

Layer Le [Chalmers without creep, Log based (strain)]



Trollhättan grundattensänkning 0,5m
 2021-11-29 09:12
 GeoSuite Settlement, version: 22.0.0.0

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
8	70	17	7000	1700	11	0,8	1	200	370
15		17	9100	2463	11	0,8	1	316	535
Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
8	0,03	4,5							
15	0,03	4,5							

Pore pressure

Point No 1, Lera mäktighet 5 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal



5,00 | 48,00 | Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 0,50 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	0,00	Drainage
1,00	5,00	Normal
2,00	15,00	Normal
3,00	25,00	Normal
4,00	35,00	Normal
5,00	45,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 0,50 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	0,00	Drainage
1,00	5,00	Normal
2,00	15,00	Normal
3,00	25,00	Normal
4,00	35,00	Normal
5,00	45,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Point No 2, Lera mäktighet 8 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 0,50 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	0,00	Drainage
1,00	5,00	Normal
2,00	15,00	Normal
3,00	25,00	Normal
4,00	35,00	Normal
8,00	75,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 0,50 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	0,00	Drainage
1,00	5,00	Normal
2,00	15,00	Normal
3,00	25,00	Normal
4,00	35,00	Normal
8,00	75,00	Closed boundary

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Point No 3, Lera mäktighet 10 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 0,50 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	0,00	Drainage
1,00	5,00	Normal
2,00	15,00	Normal
3,00	25,00	Normal
4,00	35,00	Normal
8,00	75,00	Drainage
10,00	95,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 0,50 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	0,00	Drainage
1,00	5,00	Normal
2,00	15,00	Normal
3,00	25,00	Normal
4,00	35,00	Normal
8,00	75,00	Normal
10,00	95,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Point No 4, Lera mäktighet 15 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal



Trollhättan grundattensänkning 0,5m
2021-11-29 09:12
GeoSuite Settlement, version: 22.0.0.0

1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 0,50 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	0,00	Drainage
1,00	5,00	Normal
2,00	15,00	Normal
3,00	25,00	Normal
4,00	35,00	Normal
8,00	75,00	Drainage
10,00	95,00	Drainage
12,00	115,00	Drainage
15,00	145,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 0,50 m below ground surface

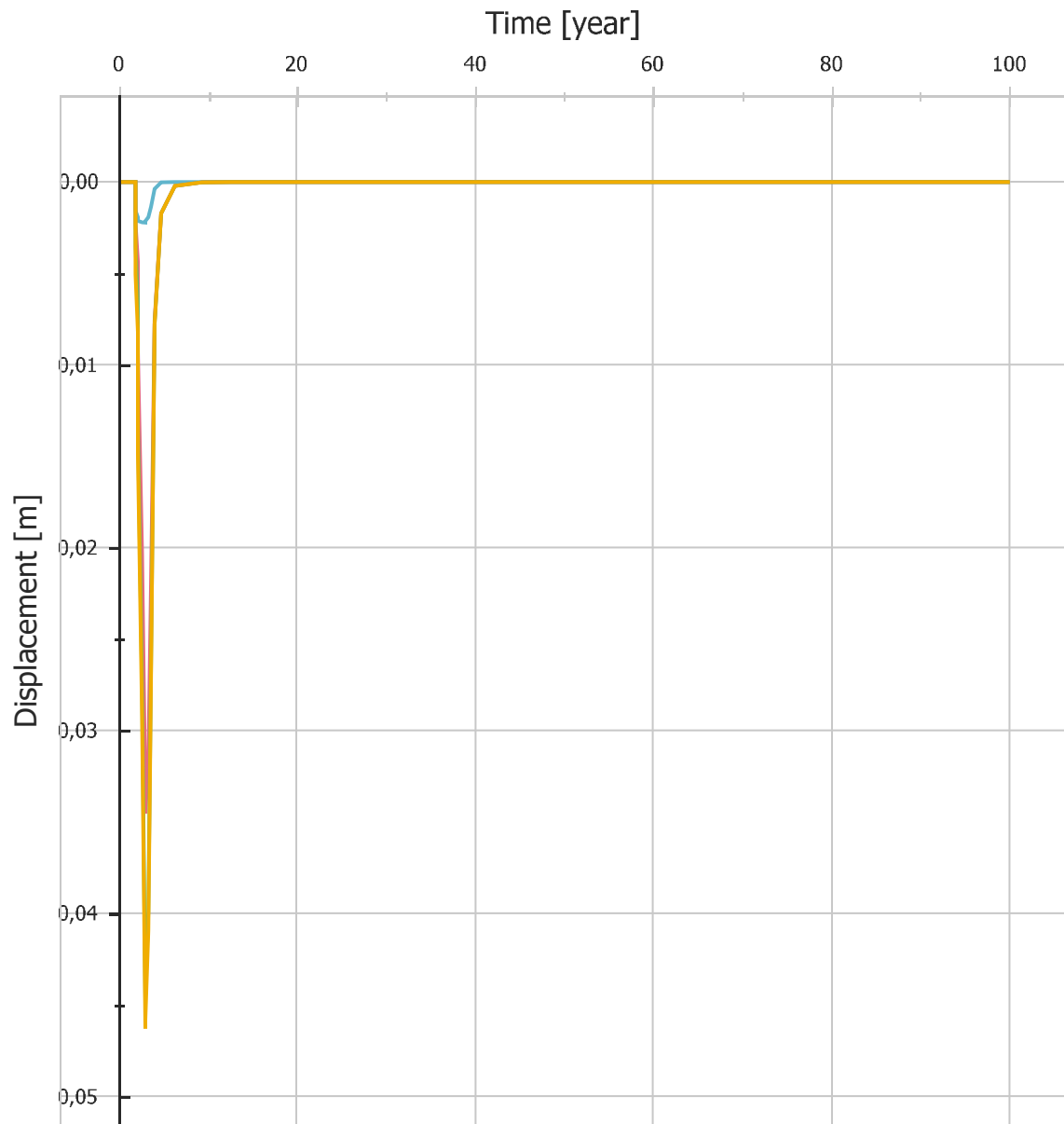
Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	0,00	Drainage
1,00	5,00	Normal
2,00	15,00	Normal
3,00	25,00	Normal
4,00	35,00	Normal
8,00	75,00	Normal
10,00	95,00	Drainage
12,00	115,00	Drainage
15,00	145,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
0,50	3,00	Normal
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Displacement versus Time - Graph

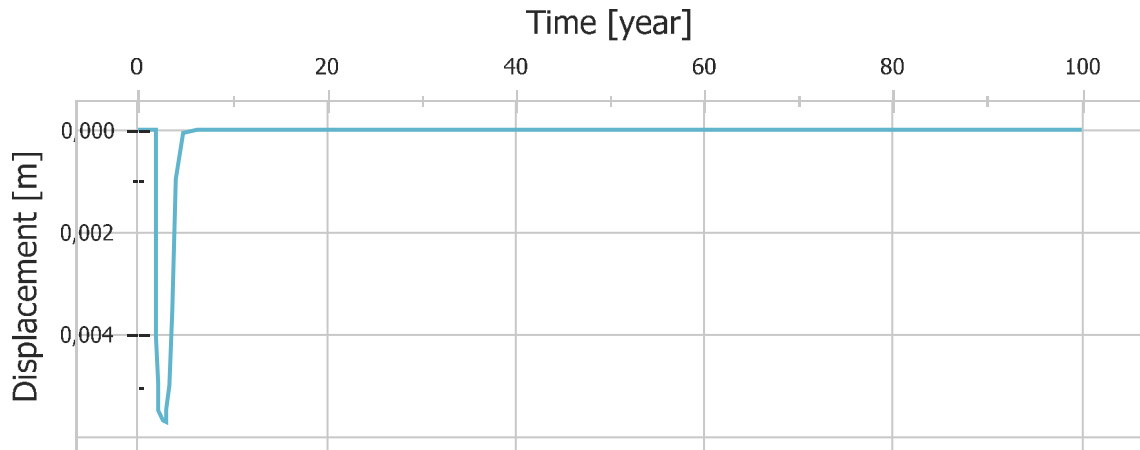


- Point No 1, Depth 0 m, Lera mäktighet 5 m
- Point No 2, Depth 0 m, Lera mäktighet 8 m
- Point No 3, Depth 0 m, Lera mäktighet 10 m
- Point No 4, Depth 0 m, Lera mäktighet 15 m

GeoSuite Settlement Report

Summary

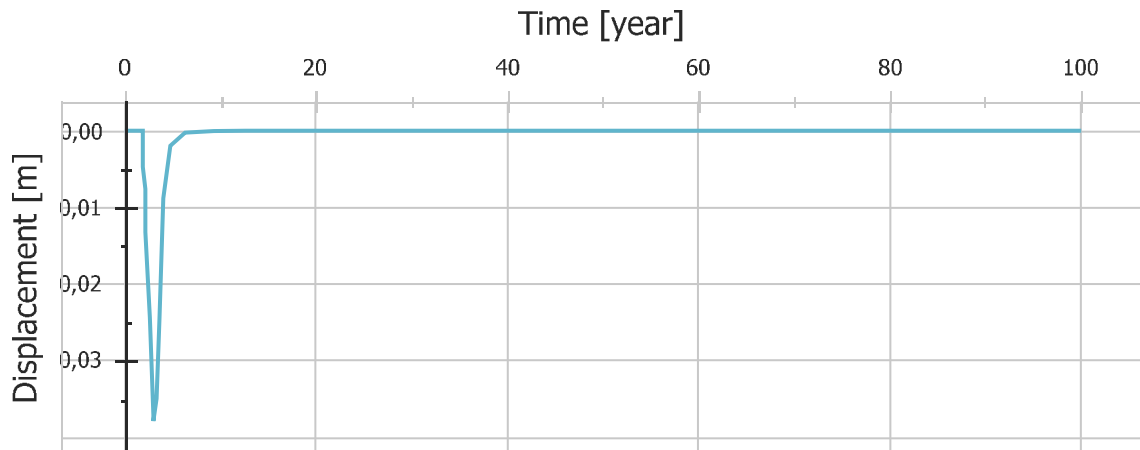
Point No 1, Lera mäktighet 5 m



— Point No 1, Depth 0 m, Lera mäktighet 5 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

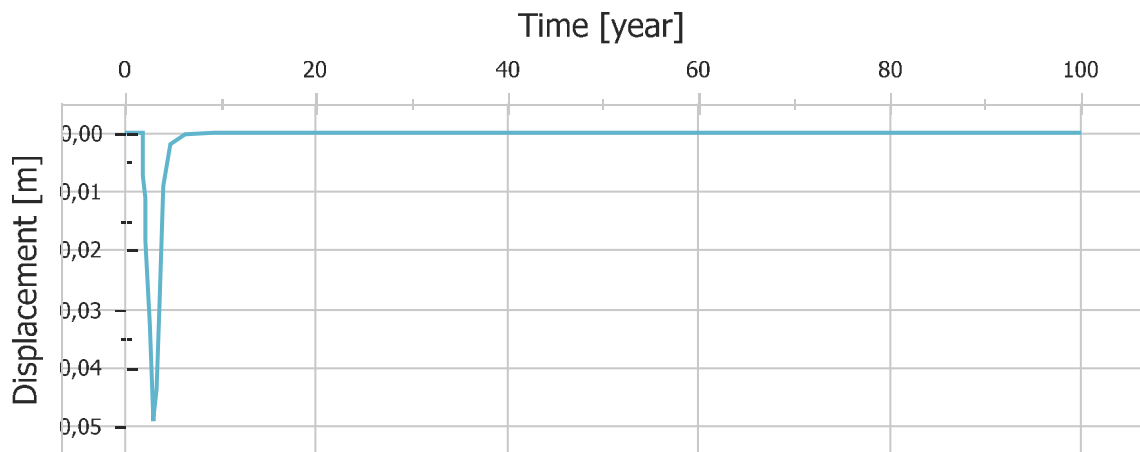
Point No 2, Lera mäktighet 8 m



— Point No 2, Depth 0 m, Lera mäktighet 8 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,000

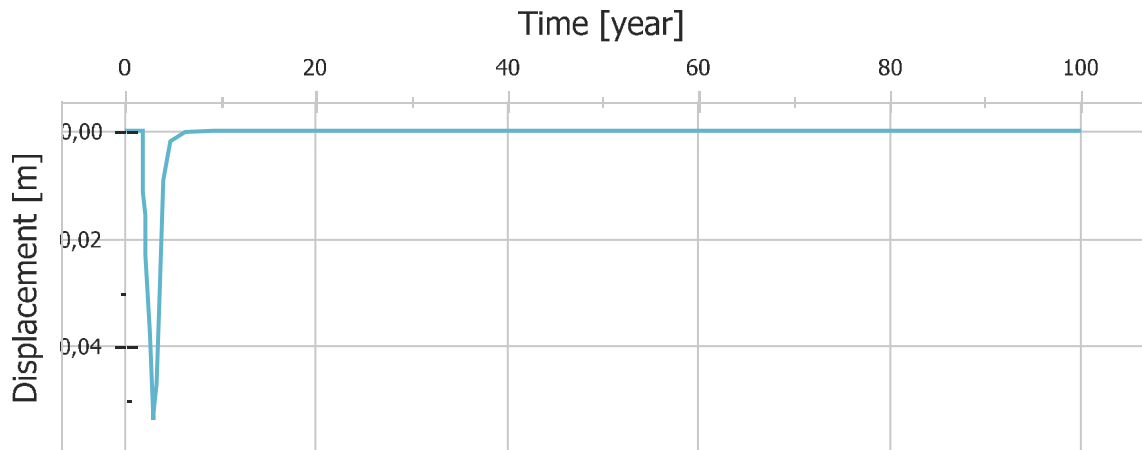
Point No 3, Lera mäktighet 10 m



— Point No 3, Depth 0 m, Lera mäktighet 10 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

Point No 4, Lera mäktighet 15 m



— Point No 4, Depth 0 m, Lera mäktighet 15 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

Pore pressure

Point No 1, Lera mäktighet 5 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage



Trollhättan grundattensänkning 1m

2021-11-29 10:51

GeoSuite Settlement, version: 22.0.0.0

0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
4,00	30,00	Normal
5,00	40,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
4,00	30,00	Normal
5,00	40,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Point No 2, Lera mäktighet 8 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
3,00	20,00	Normal
4,00	30,00	Normal
8,00	70,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
3,00	20,00	Normal
4,00	30,00	Normal



8,00

70,00

Closed boundary

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Point No 3, Lera mäktighet 10 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
3,00	20,00	Normal
4,00	30,00	Normal
8,00	70,00	Drainage
10,00	90,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
3,00	20,00	Normal
4,00	30,00	Normal
8,00	70,00	Normal
10,00	90,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage



1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Point No 4, Lera mäktighet 15 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage



Trollhättan grundattensänkning 1m

2021-11-29 10:51

GeoSuite Settlement, version: 22.0.0.0

0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
3,00	20,00	Normal
4,00	30,00	Normal
8,00	70,00	Drainage
10,00	90,00	Drainage
12,00	110,00	Drainage
15,00	140,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
3,00	20,00	Normal
4,00	30,00	Normal
8,00	70,00	Normal
10,00	90,00	Drainage
12,00	110,00	Drainage
15,00	140,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage



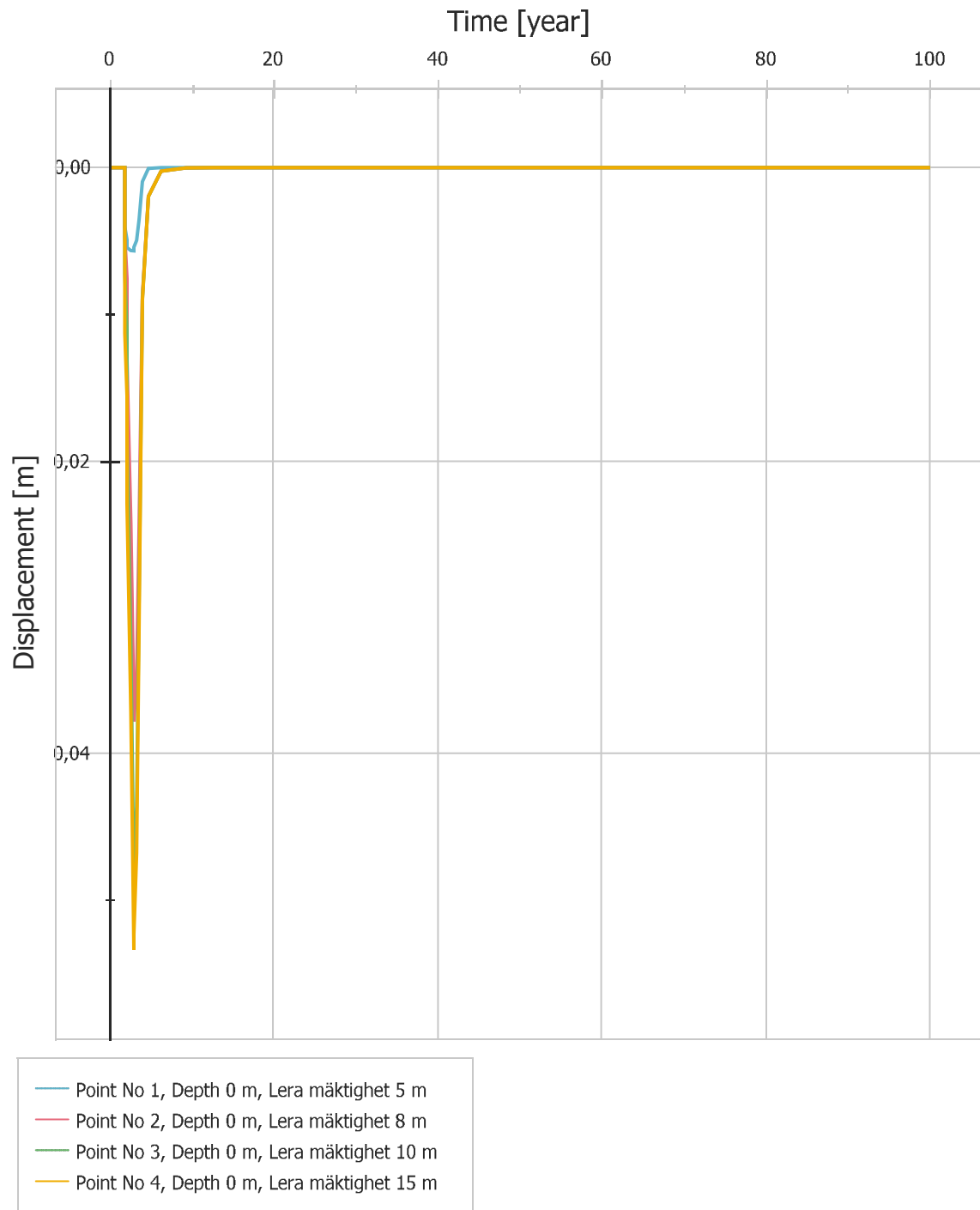
Trollhättan grundattensänkning 1m

2021-11-29 10:51

GeoSuite Settlement, version: 22.0.0.0

0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

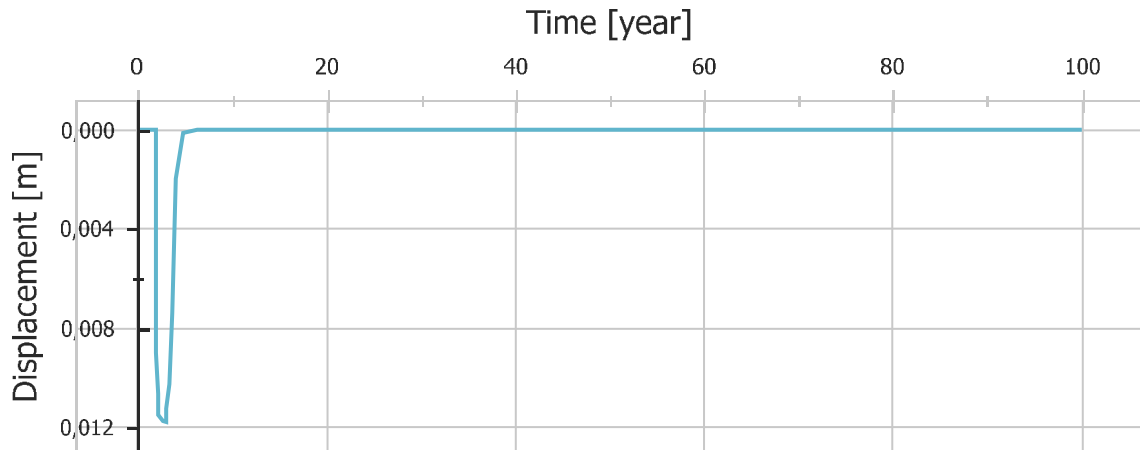
Displacement versus Time - Graph



GeoSuite Settlement Report

Summary

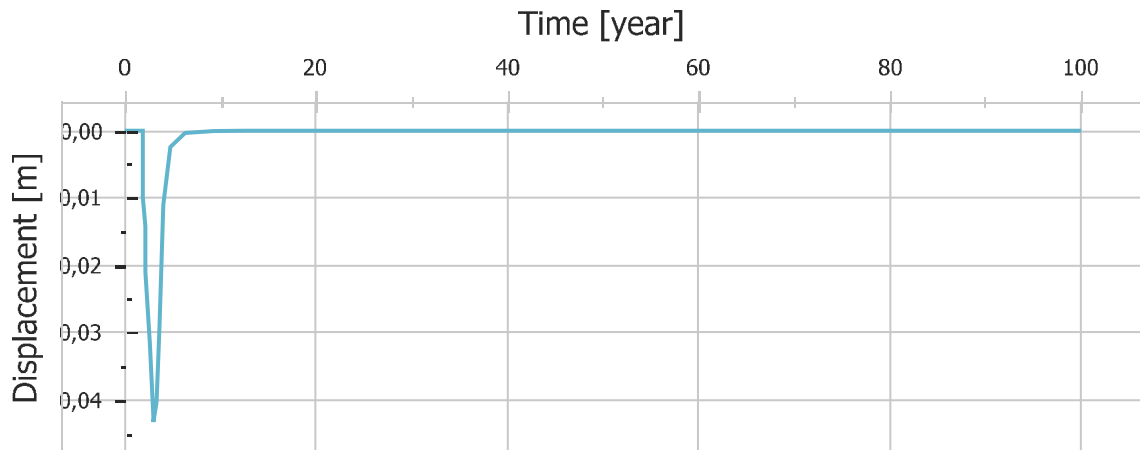
Point No 1, Lera mäktighet 5 m



— Point No 1, Depth 0 m, Lera mäktighet 5 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

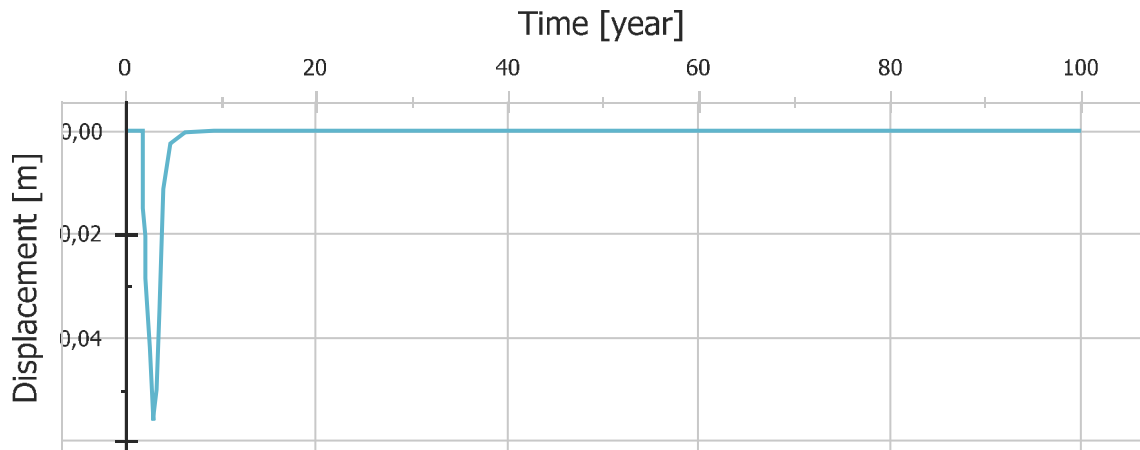
Point No 2, Lera mäktighet 8 m



— Point No 2, Depth 0 m, Lera mäktighet 8 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,000

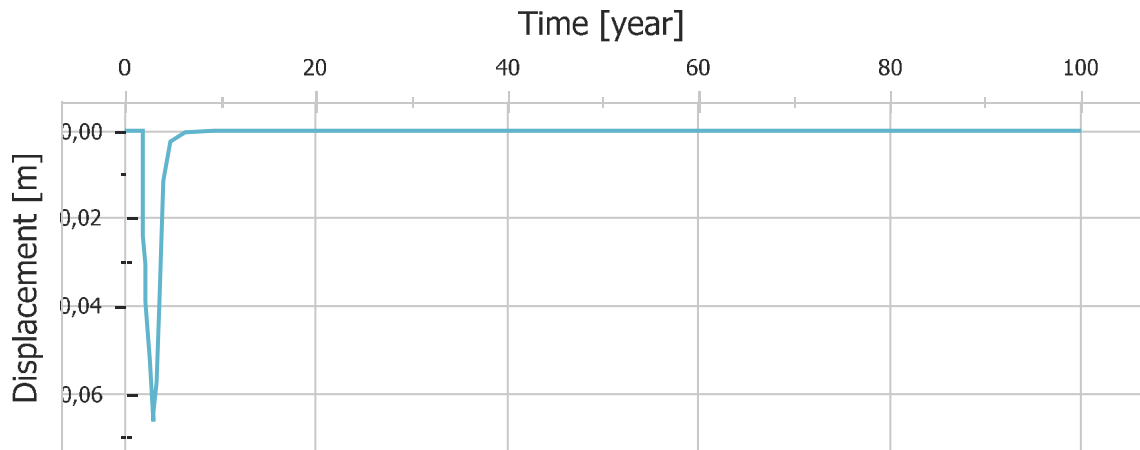
Point No 3, Lera mäktighet 10 m



— Point No 3, Depth 0 m, Lera mäktighet 10 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

Point No 4, Lera mäktighet 15 m



— Point No 4, Depth 0 m, Lera mäktighet 15 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

Pore pressure

Point No 1, Lera mäktighet 5 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	10,00	Normal
4,00	20,00	Normal
5,00	30,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	10,00	Normal
4,00	20,00	Normal
5,00	30,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Point No 2, Lera mäktighet 8 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
-----------	---------------------	-----------



0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	10,00	Normal
4,00	20,00	Normal



8,00

60,00

Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	10,00	Normal
4,00	20,00	Normal
8,00	60,00	Closed boundary

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Point No 3, Lera mäktighet 10 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	10,00	Normal
4,00	20,00	Normal
8,00	60,00	Drainage
10,00	80,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	10,00	Normal
4,00	20,00	Normal
8,00	60,00	Normal
10,00	80,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Point No 4, Lera mäktighet 15 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	10,00	Normal
4,00	20,00	Normal
8,00	60,00	Drainage
10,00	80,00	Drainage



12,00	100,00	Drainage
15,00	130,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

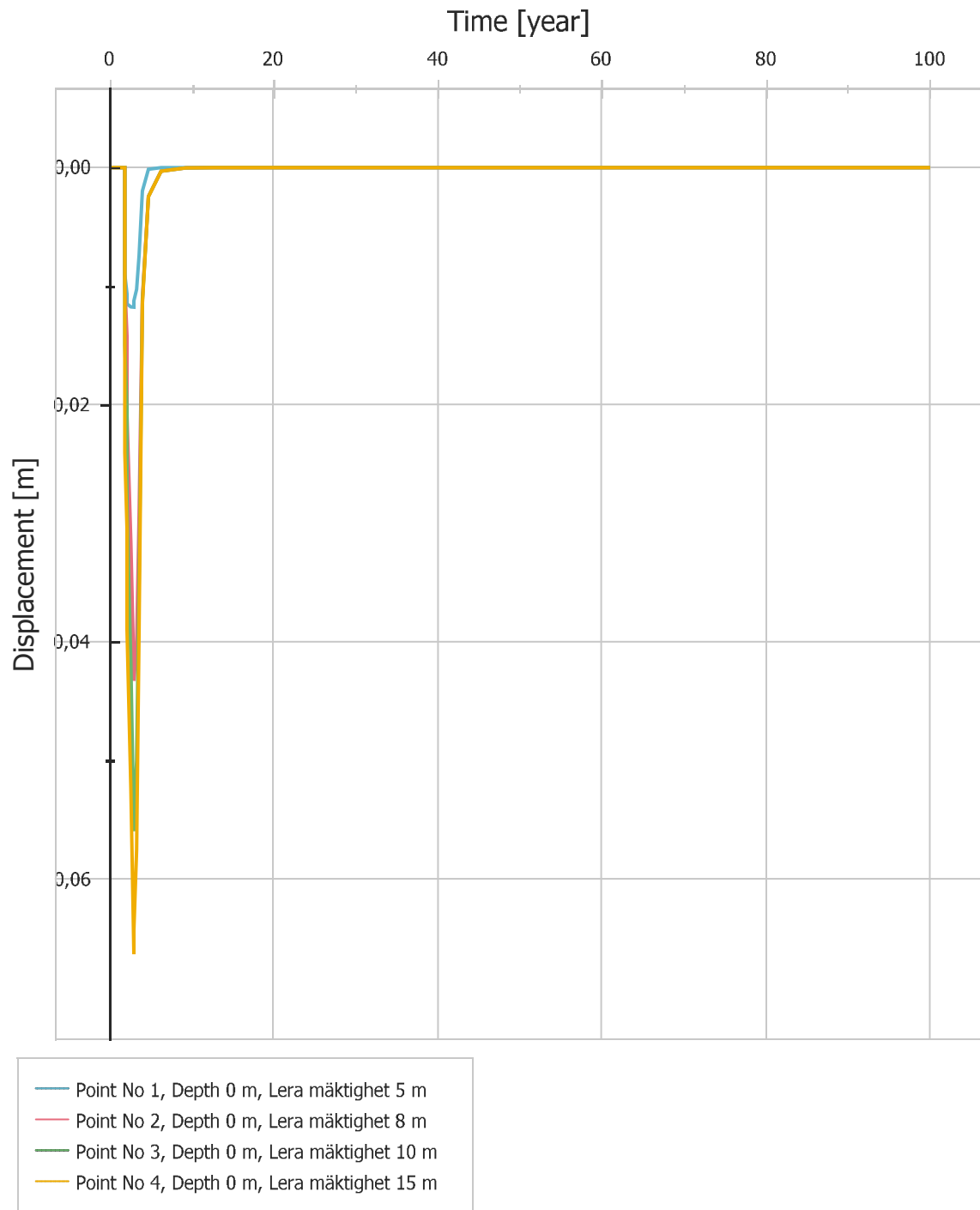
Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	10,00	Normal
4,00	20,00	Normal
8,00	60,00	Normal
10,00	80,00	Drainage
12,00	100,00	Drainage
15,00	130,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

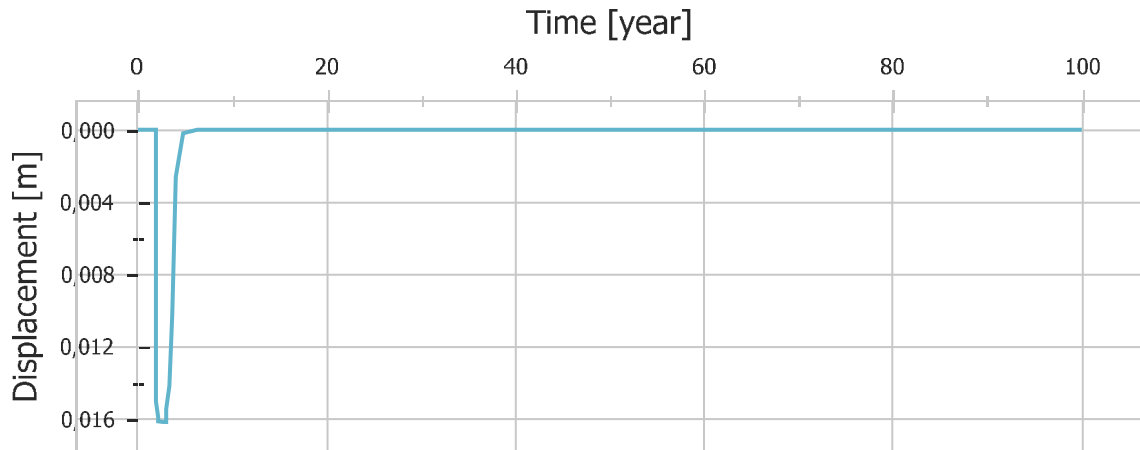
Displacement versus Time - Graph



GeoSuite Settlement Report

Summary

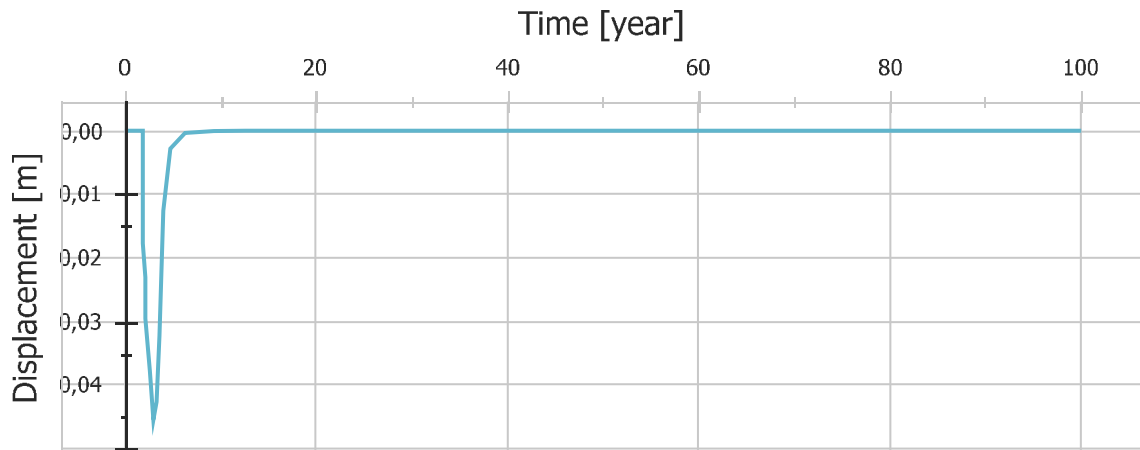
Point No 1, Lera mäktighet 5 m



— Point No 1, Depth 0 m, Lera mäktighet 5 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

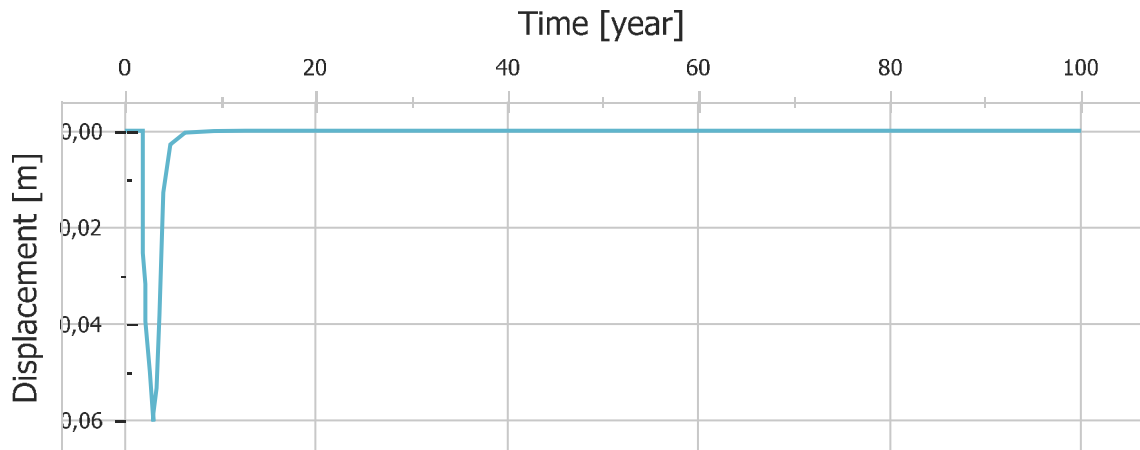
Point No 2, Lera mäktighet 8 m



— Point No 2, Depth 0 m, Lera mäktighet 8 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

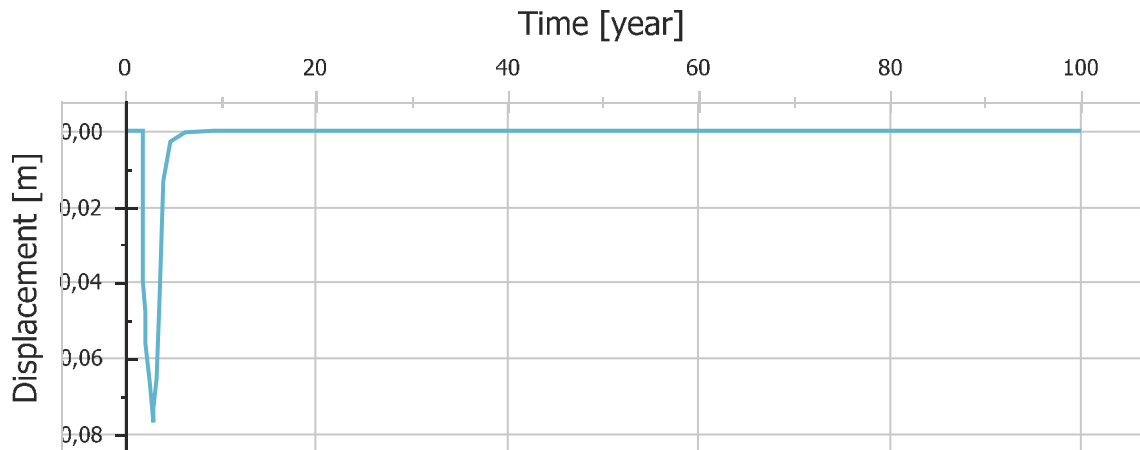
Point No 3, Lera mäktighet 10 m



— Point No 3, Depth 0 m, Lera mäktighet 10 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,000

Point No 4, Lera mäktighet 15 m



— Point No 4, Depth 0 m, Lera mäktighet 15 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,000

Pore pressure

Point No 1, Lera mäktighet 5 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 3,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	10,00	Normal
5,00	20,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 3,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	10,00	Normal
5,00	20,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Point No 2, Lera mäktighet 8 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
-----------	---------------------	-----------



0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 3,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	10,00	Normal



8,00 | 50,00 | Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 3,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	10,00	Normal
8,00	50,00	Closed boundary

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Point No 3, Lera mäktighet 10 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 3,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	10,00	Normal
8,00	50,00	Drainage
10,00	70,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 3,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	10,00	Normal
8,00	50,00	Normal
10,00	70,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Point No 4, Lera mäktighet 15 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 3,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	10,00	Normal
8,00	50,00	Drainage
10,00	70,00	Drainage



12,00	90,00	Drainage
15,00	120,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 3,00 m below ground surface

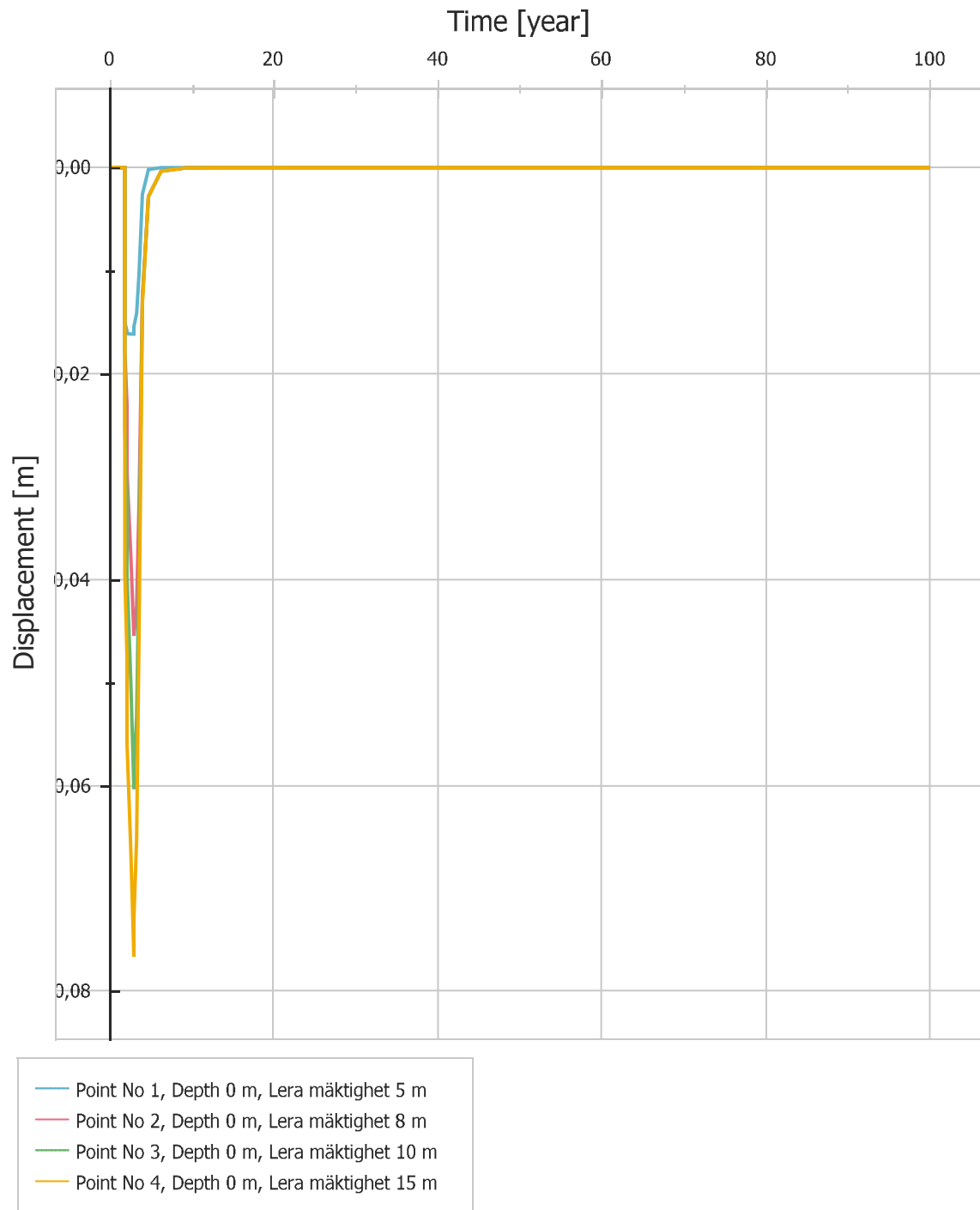
Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	10,00	Normal
8,00	50,00	Normal
10,00	70,00	Drainage
12,00	90,00	Drainage
15,00	120,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
1,00	8,00	Normal
2,00	18,00	Normal
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

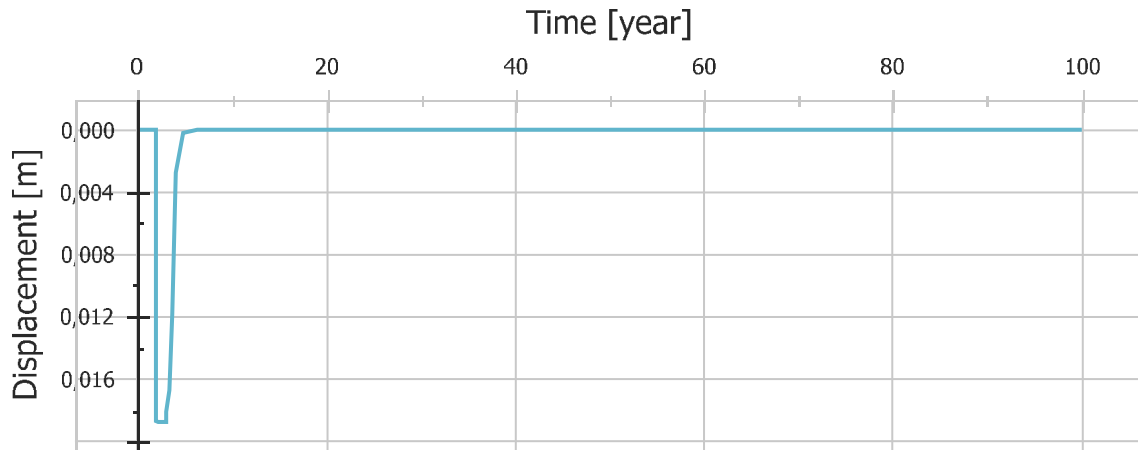
Displacement versus Time - Graph



GeoSuite Settlement Report

Summary

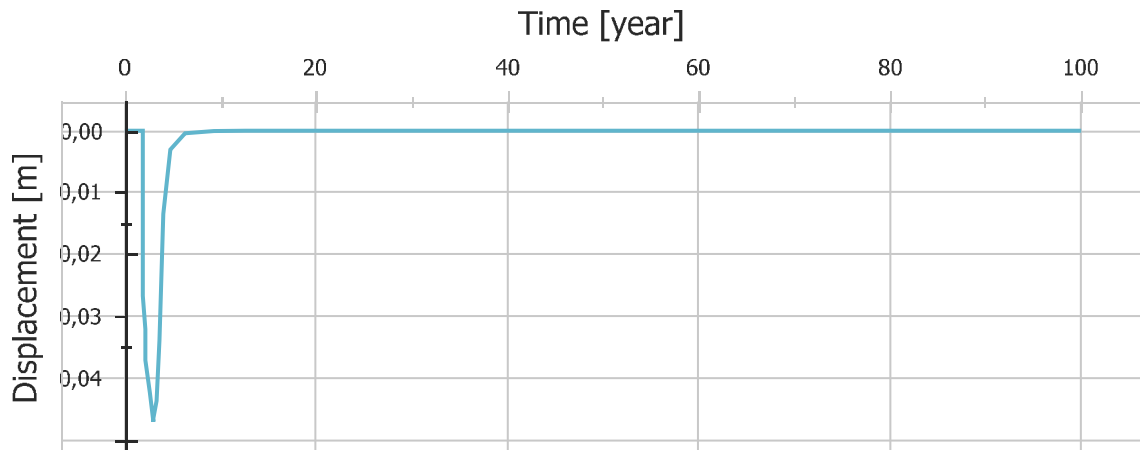
Point No 1, Lera mäktighet 5 m



— Point No 1, Depth 0 m, Lera mäktighet 5 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

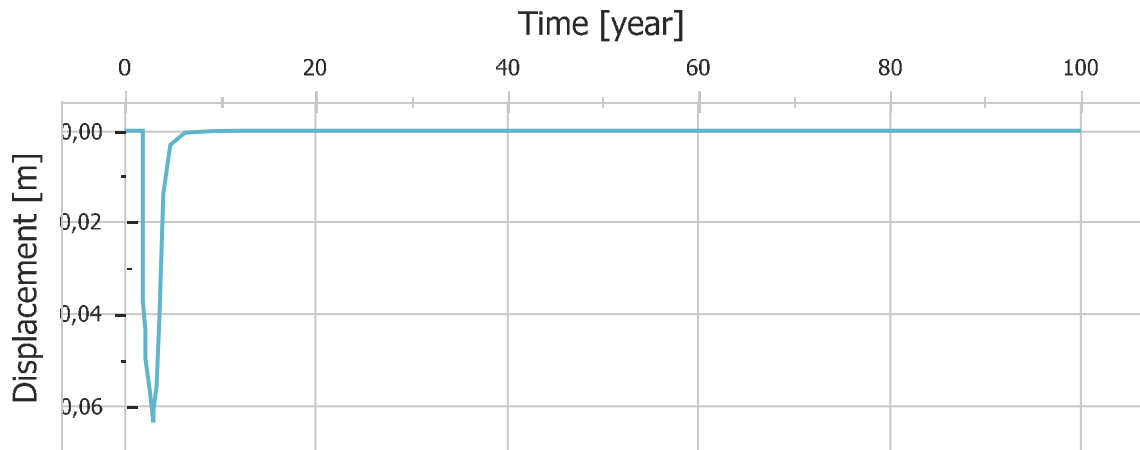
Point No 2, Lera mäktighet 8 m



— Point No 2, Depth 0 m, Lera mäktighet 8 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

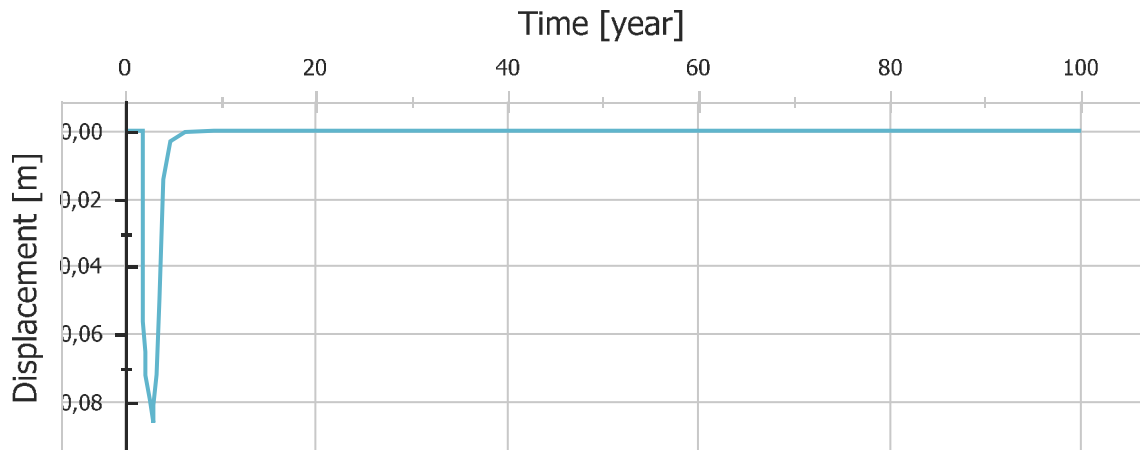
Point No 3, Lera mäktighet 10 m



— Point No 3, Depth 0 m, Lera mäktighet 10 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

Point No 4, Lera mäktighet 15 m



— Point No 4, Depth 0 m, Lera mäktighet 15 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,000	100,0000

Pore pressure

Point No 1, Lera mäktighet 5 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
5,00	10,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
5,00	10,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Point No 2, Lera mäktighet 8 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal



8,00

78,00

Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Closed boundary

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal



8,00

78,00

Drainage

Point No 3, Lera mäktighet 10 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Drainage
10,00	60,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Closed boundary
10,00	60,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Point No 4, Lera mäktighet 15 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage



10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Drainage
10,00	60,00	Drainage
12,00	80,00	Drainage
15,00	110,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

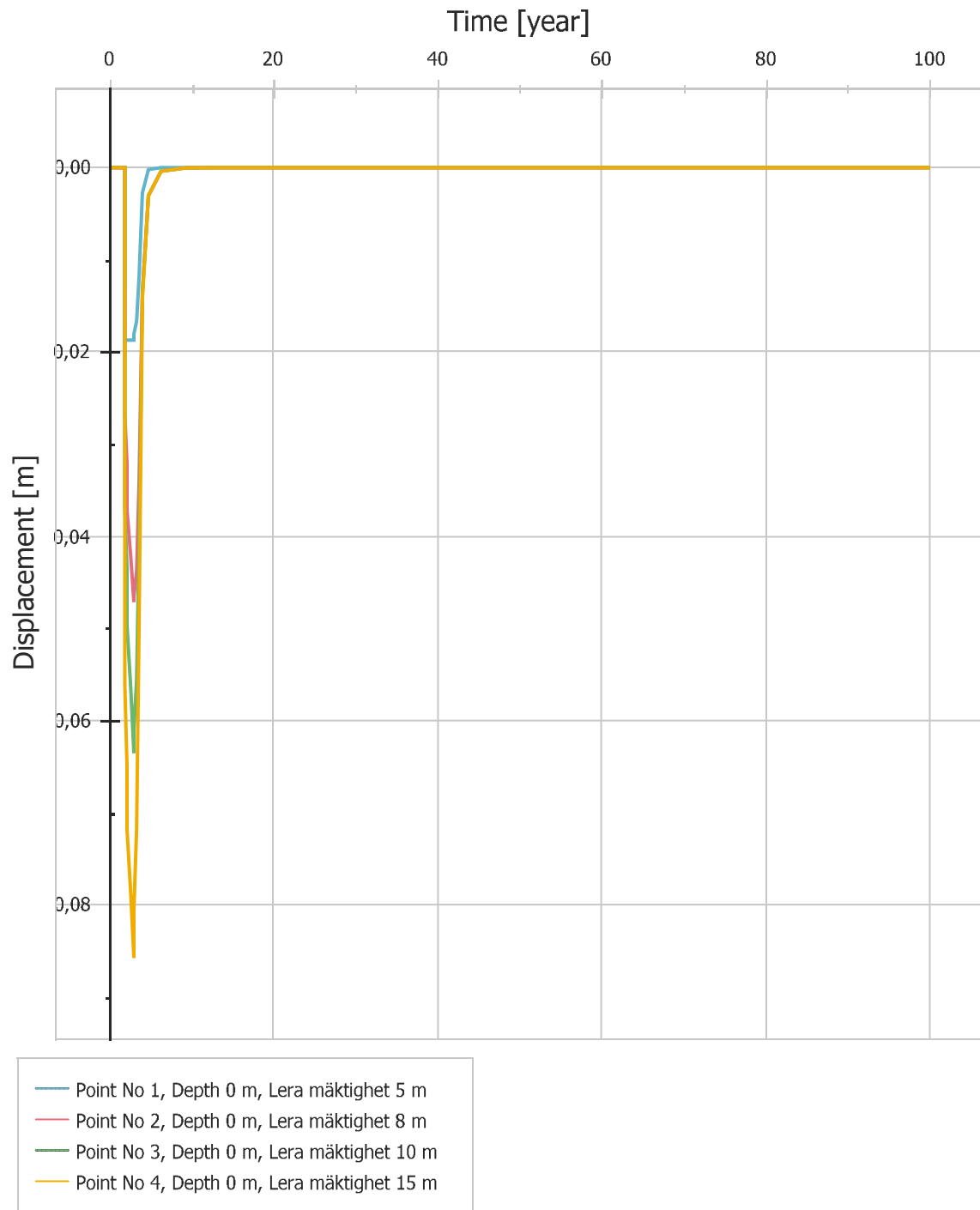
Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Closed boundary
10,00	60,00	Drainage
12,00	80,00	Drainage
15,00	110,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

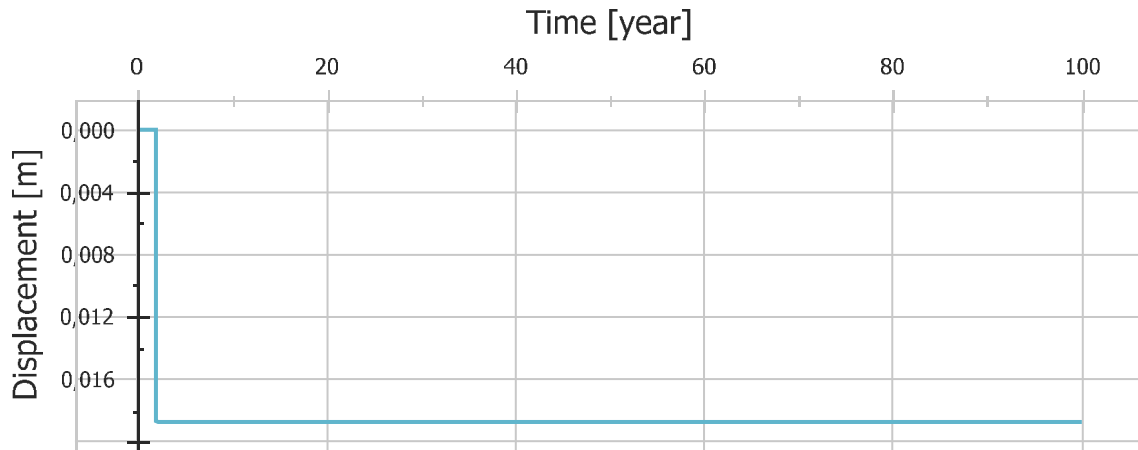
Displacement versus Time - Graph



GeoSuite Settlement Report

Summary

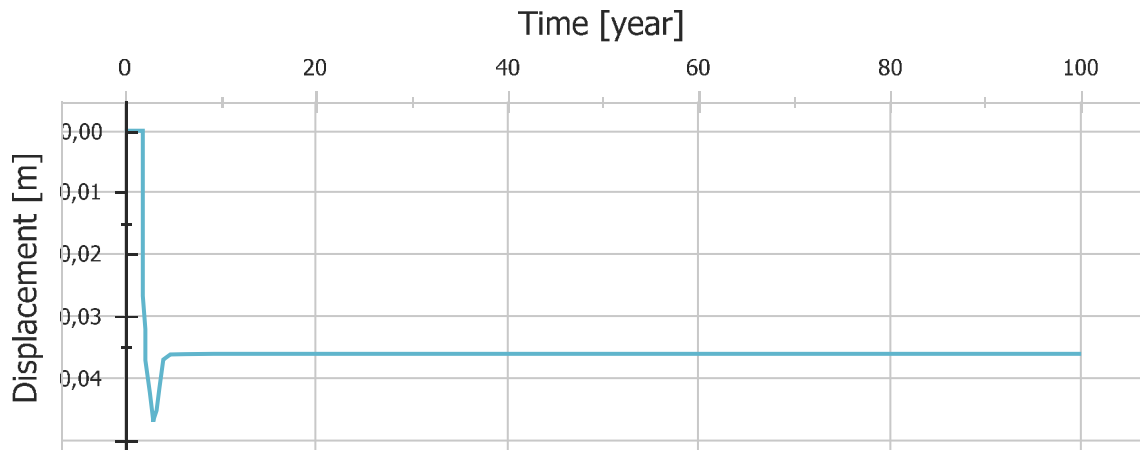
Point No 1, Lera mäktighet 5 m



— Point No 1, Depth 0 m, Lera mäktighet 5 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,019	100,0000

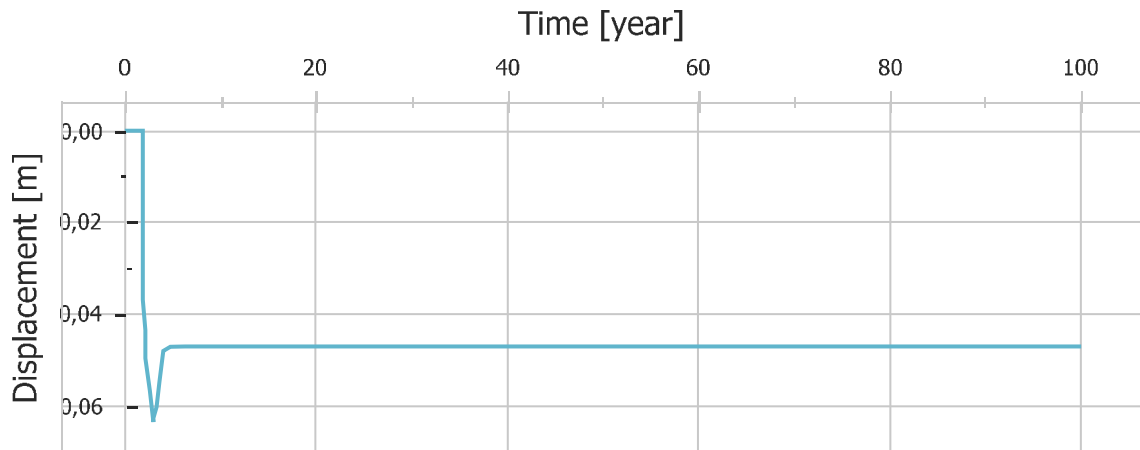
Point No 2, Lera mäktighet 8 m



— Point No 2, Depth 0 m, Lera mäktighet 8 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,036	100,0000

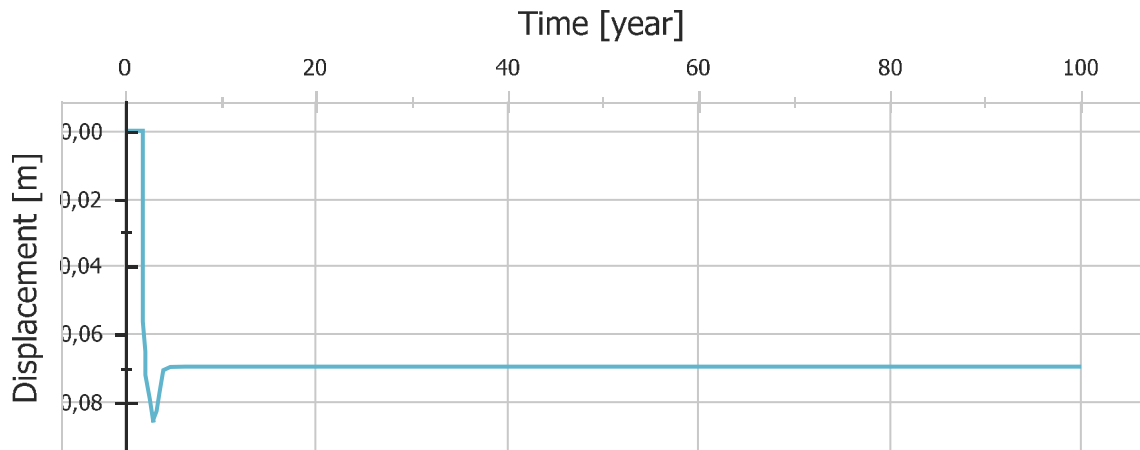
Point No 3, Lera mäktighet 10 m



— Point No 3, Depth 0 m, Lera mäktighet 10 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,047	100,0000

Point No 4, Lera mäktighet 15 m



— Point No 4, Depth 0 m, Lera mäktighet 15 m

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,069	100,0000

Pore pressure

Point No 1, Lera mäktighet 5 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	38,00	Normal
5,00	48,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
5,00	10,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
5,00	10,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
5,00	10,00	Drainage

Point No 2, Lera mäktighet 8 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal



Trollhättan grundattensänkning 4m permanent

2021-11-29 10:56

GeoSuite Settlement, version: 22.0.0.0

8,00

78,00

Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Closed boundary

Time: 4,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage

8,00

40,00

Drainage

Point No 3, Lera mäktighet 10 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Drainage
10,00	60,00	Drainage

Time: 3,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Closed boundary
10,00	60,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Drainage
10,00	60,00	Drainage

Point No 4, Lera mäktighet 15 m

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage



Trollhättan grundattensänkning 4m permanent

2021-11-29 10:56

GeoSuite Settlement, version: 22.0.0.0

10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	28,00	Normal
4,00	38,00	Normal
8,00	78,00	Drainage
10,00	98,00	Drainage
12,00	118,00	Drainage
15,00	148,00	Drainage

Time: 2,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Drainage
10,00	60,00	Drainage
12,00	80,00	Drainage
15,00	110,00	Drainage



Time: 3,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

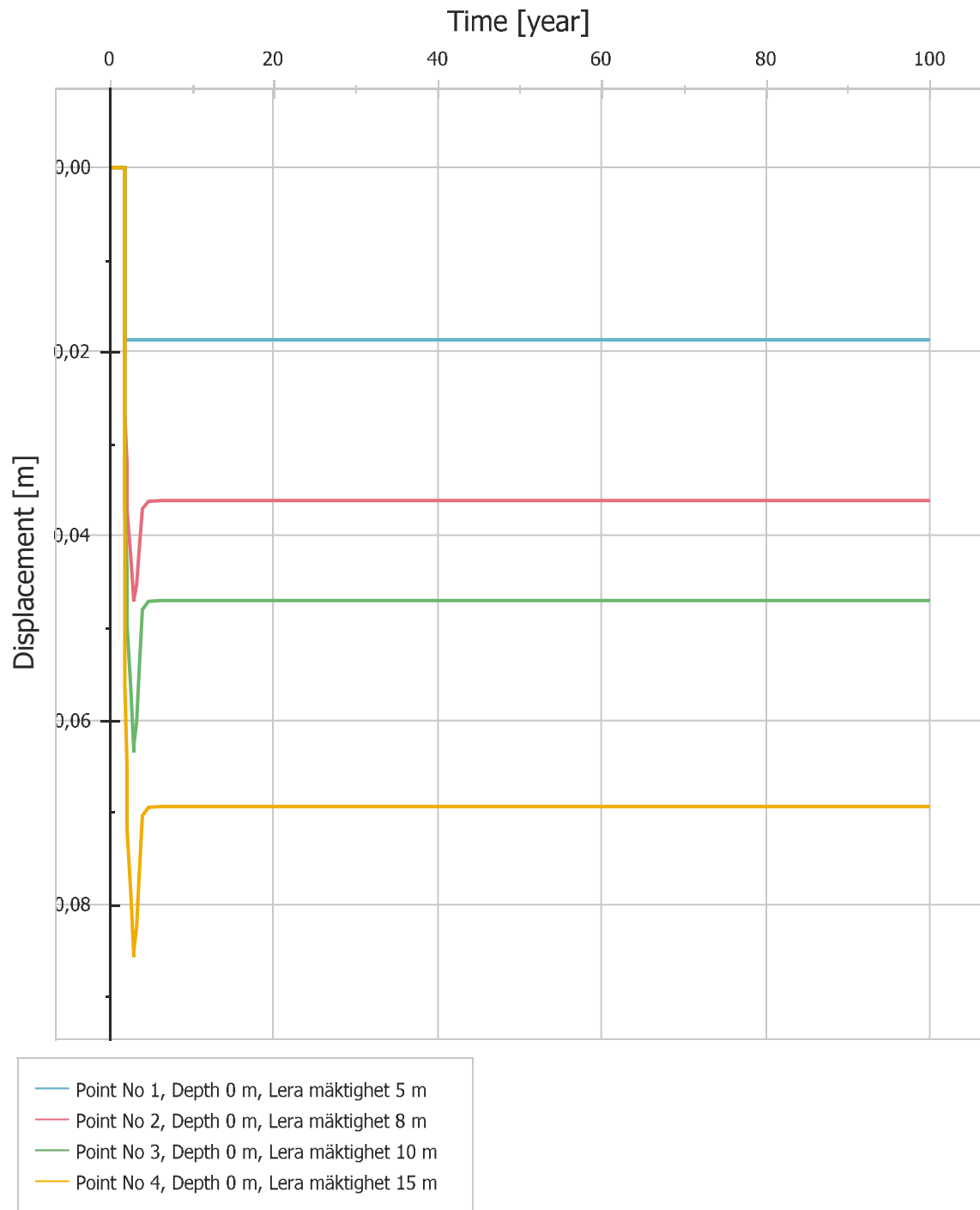
Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Normal
10,00	60,00	Drainage
12,00	80,00	Drainage
15,00	110,00	Drainage

Time: 4,01 years

Ground water level: 4,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,20	0,00	Drainage
3,00	0,00	Drainage
4,00	0,00	Drainage
8,00	40,00	Drainage
10,00	60,00	Drainage
12,00	80,00	Drainage
15,00	110,00	Drainage

Displacement versus Time - Graph



GeoSuite Settlement Report

Pore pressure

Point No 5, Mitt området höjning

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Time: 1,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Time: 2,0 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Time: 2,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Time: 3,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Time: 4,01 years

Ground water level: 0,20 m below ground surface

Load stresses

Point No 5, Mitt området höjning

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	10,00
1,99	9,99
2,52	9,98
2,90	9,97
3,20	9,96
3,46	9,95
3,69	9,94
3,90	9,93
4,09	9,92
4,27	9,91
4,43	9,90
4,58	9,89
4,73	9,88
4,87	9,87
5,00	9,86
5,13	9,85
5,25	9,84
5,37	9,83
5,49	9,82
5,60	9,81
5,71	9,80
5,82	9,79
5,92	9,78
6,02	9,77
6,12	9,76
6,22	9,75
6,31	9,74
6,40	9,73
6,49	9,72
6,58	9,71
6,67	9,70
6,76	9,68
6,85	9,67
6,93	9,66
7,01	9,65
7,09	9,64
7,17	9,63
7,25	9,62
7,33	9,61
7,41	9,60



Trollhättan 0,5 m fyllning

2021-11-29 10:58

GeoSuite Settlement, version: 22.0.0.0

7,49	9,59
7,57	9,58
7,64	9,57
7,71	9,56
7,78	9,55
7,85	9,54
7,92	9,53
7,99	9,52
8,00	9,52

Displacement versus Time - Graph

Displacement versus Time - Graph for Point No 5, Mitt området höjning

