Exploateringskontoret
Nytorps gärde

Dokumentnamn	Systemhandlings PM – Geoteknik
Dokumenttyp	PM
Ansvarig part	G - GEOTEKNIK
Upprättad datum	2024-05-31

PROJEKTERINGS-PM GEOTEKNIK

SYSTEMHANDLING – NYTORPS GÄRDE

-			
Bet	Ändring datum	Ändring avser	Ändrad av

Upprättad av: Andreas Håård, Anna Bergentz, Rebecka Westerberg	2024-05-31
Granskad av: Paula Nordberg, Emelie Strömgren Lindsköld	

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Innehållsförteckning

1 OMFATTNING OCH BAKGRUND 5
2 SYFTE 6
3 SAMMANFATTNING 6
4 UNDERLAG 7
5 KRAV OCH RIKTLINJER 7
5.1 STYRANDE DOKUMENT 7
5.2 GEOTEKNISK KATEGORI 7
6 ÖVERSIKT BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN 8
6.1 YTBESKAFFENHET OCH TOPOGRAFI 8
6.2 BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR OCH KONSTRUKTIONER 8
6.3 JORDLAGERFÖRHÅLLANDEN 9
6.3.1 Jordparametrar 9
6.4 BERGTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN 11
6.5 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN 11
6.5.1 Grundvattenmätningar 12
6.5.2 Beräknade maximala grundvattennivåer 13
6.6 MARKMILJÖ 14
6.6.1 Fluoridhalt i lera 14
6.6.2 Sulfidförande berg 14
7 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN 15
7.1 ALLMÄNT 15
7.2 SÄTTNINGSBERÄKNINGAR 17
7.2.1 Uppfyllnad 17
7.2.2 Grundvattenavsänkning 18
7.3 HANTERING AV SÄTTNINGAR VID UPPFYLLNAD 21
7.3.1 Massutskiftning 21
7.3.2 Lättfyllning 22
7.3.3 Förbelastning 22
8 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN 23
8.1 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN 23
8.2 STABILITETSBERÄKNINGAR 24
8.2.1 Ledningsschakter 25
8.2.2 Förbelastning 26
9 KONTROLL AV UPPTRYCKNING/-LYFTNING 27
9.1 SKYFALLSYTOR OCH LEDNINGSSCHAKTER 27
9.2 LÄTTFYLLNING 30
10 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN OCH REKOMMENDATIONER 31
10.1 ALLMÄNT 31
10.2 ÅSTORPSRINGEN 31
10.2.1 Planerad utformning 31
10.2.2 Geotekniska förhållanden 32

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

10.2.3 Geotekniska rekommendationer 33
10.3 LOKALGATA 1/3 34
10.3.1 Planerad utformning 34
10.3.2 Geotekniska förhållanden 34
10.3.3 Geotekniska rekommendationer 35
10.4 LOKALGATA 2 37
10.4.1 Planerad utformning 37
10.4.2 Geotekniska förhållanden 37
10.4.3 Geotekniska rekommendationer 38
10.5 SVACKDIKE 39
10.5.1 Planerad utformning 39
10.5.2 Geotekniska förhållanden 39
10.5.3 Geotekniska rekommendationer 39
10.6 VA-STRÅK KVARTER B 40
10.6.1 Planerad utformning 40
10.6.2 Geotekniska förhållanden 40
10.6.3 Geotekniska rekommendationer 40
10.7 VA-STRÅK KVARTER C/D 41
10.7.1 Planerad utformning 41
10.7.2 Geotekniska förhållanden 42
10.7.3 Geotekniska rekommendationer 42
10.8 FJÄRRVÄRMESTRÅK SÖDRA GÄRDET 43
10.8.1 Planerad utformning 43
10.8.2 Geotekniska förhållanden 43
10.8.3 Geotekniska rekommendationer 43
10.9 AKTIVITETSYTAN 44
10.9.1 Planerad utformning 44
10.9.2 Geotekniska förhållanden 44
10.9.3 Geotekniska rekommendationer 44
10.10 SKYFALLSYTA KVARTER F/G 45
10.10.1 Planerad utformning 45
10.10.2 Geotekniska förhållanden 45
10.10.3 Geotekniska rekommendationer 46
10.11 SKYFALLSYTA VÄSTRA GÄRDET 47
10.11.1 Planerad utformning 47
10.11.2 Geotekniska förhållanden 48
10.11.3 Geotekniska rekommendationer 48
10.12 SKYFALLSYTA ÖSTRA GÄRDET 49
10.12.1 Planerad utformning 49
10.12.2 Geotekniska förhållanden 49
10.12.3 Geotekniska rekommendationer 49
11 RESTLISTA 50

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Bilagor

Bilaga 1 – Sättningsberäkningar (35 sidor)

Bilaga 2 – Stabilitetsberäkningar (36 sidor)

Bilaga 3 – Kontroll av upptryckning/upplyftning (7 sidor)

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

1 Omfattning och bakgrund

Nytorps gärde föreslås utvecklas med cirka 640 bostäder, en förskola, en idrottshall, lokaler för mindre verksamheter och en livsmedelsbutik. Förslaget innebär även en utveckling av parken, tillskapande av ytor för skyfallshantering och att Nytorpsbadet utvecklas.

Ett förslag till ny detaljplan för Nytorps gärde var på samråd i juni–september 2021. Nu bearbetas förslaget vidare inför granskning av detaljplanen, som är nästa steg innan detaljplanen kan godkännas av stadsbyggnadsnämnden och antas av kommunfullmäktige. Systemhandlingen tas fram som en del av arbetet med att utveckla den allmänna platsmarken i detaljplanen.

Figur 1: Illustrationsplan daterad 2024-05-31.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

2 Syfte

Denna PM är ett komplement till systemhandlingen. Syftet med denna PM är att redogöra för de geotekniska förutsättningarna för planerad byggnation på allmän platsmark samt lämna översiktliga rekommendationer för utförande av schakt och grundläggning som underlag till kommande detaljprojektering.

3 Sammanfattning

Inom området är markytan relativt plan på nivåer mellan +36 och +32. Ett höjdparti med skog förekommer i öst där marknivån stiger till +41. Utförd geoteknisk undersökning visar att jordlagren generellt utgörs av fyllning ovan lera på friktionsjord på berg. Lermäktigheten varierar mellan 0–11 m där de största mäktigheterna förekommer i öst. Djup till berg inom området varierar från 0 m till över 19 m. Berg i dagen förekommer.

Inom området finns ett västligt och ett östligt grundvattenmagasin, vilka avdelas av höjdpartiet i öst. De båda magasinen är små och grundvattennivåerna varierar med årstid och nederbörd.

Utförda markmiljötekniska undersökningar visar på föroreningshalter i jorden under nivåer för planerad markanvändning. Undersökningar på bergkax visar på förekomst av sulfidförande berg inom området.

För de nya lokalgatorna planeras höjning av befintliga marknivåer längs vissa sträckor med upp till ca 2 m. För att undvika sättningar längs dessa sträckor rekommenderas geoteknisk förstärkning med massutskiftning eller lättfyllning, se detaljer i kapitel 10. För sträckor där befintliga marknivåer behålls eller sänks och undergrunden utgörs av lera rekommenderas att ledningar grundläggs på förstärkt ledningsbädd.

Ledningsschakter inom området bedöms generellt kunna utföras med slänt ned till 3 m djup med restriktioner enligt kapitel 10. Vid större schaktdjup eller begränsat utrymme för slänter rekommenderas att schakt utförs inom temporär stödkonstruktion, exempelvis spont eller eventuellt schaktkassett. Bergschakt kommer behöva utföras längs vissa ledningssträckor. Skonsamma metoder erfordras för att inte riskera skador på närliggande befintliga ledningar eller andra anläggningar.

För vissa ledningsschakter inom området kommer temporär grundvattenavsänkning behöva utföras med hänsyn till risk för hydraulisk bottenupptryckning/-uppluckring. Om avsänkningsnivån ligger lägre än den lägsta uppmätta grundvattennivån i området kan det innebära risk för omgivningspåverkan. Utförda sättningsberäkningar visar dock att risken för påverkan på närliggande objekt till följd av grundvattenavsänkning är liten.

I det fortsatta arbetet erfordras kompletterande geotekniska undersökningar för detaljprojektering av sponter samt verifiering av lerans sättningsegenskaper inom vissa områden. Vibrationsrestriktioner för bergschakt ska tas fram och en åtgärdsplan för hantering av sulfidförande sprängstensmassor behöver upprättas.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

4 Underlag

Som underlag för bedömningar och rekommendationer i denna PM har följande handlingar använts:

[1] Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Geoteknik, Hydrogeologi och Miljöteknik (Systemhandling), upprättad av WSP, daterad 2024-05-31

[2] Projekterings-PM Hydrogeologi (Systemhandling), upprättad av WSP, daterad 2024-05-31

[3] PM Hydrogeologi Nytorps gärde (Programhandling), upprättad av Bjerking, daterad 2021-05-21

[4] Miljöteknisk markundersökningsrapport (Programhandling), upprättad av WSP, daterad 2020-09-25

[5] ”VA-51-P-001.dwg”, modellfil för planerade VA-ledningar, daterad 2024-03-07

[6] ”V-51-V-001.dwg”, modellfil för planerade fjärrvärmeledningar, daterad 2024-05-13

[7] ”W-51-P-001.dwg”, modellfil för planerade dagvattenledningar, daterad 2024-03-11

[8] ”T-31-P-501.dwg”, planerad höjdsättning gator, daterad 2024-02-19

[9] ”L-31-P-002.dwg”, planerad höjdsättning allmän platsmark, daterad 2024-02-20

[10] Geotekniskt underlag för Dalens sjukhus, hämtat från Stockholms stads Geoarkiv (kartblad 97D) 2024-05-16

5 Krav och riktlinjer

5.1 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1) och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- Trafikverkets infrastrukturregelverk för geokonstruktioner, TRVINFRA-00230, version 2.0
- IEG:s tillämpningsdokument ”Slänter och bankar” (Rapport 6:2008)
- Skredkommissionen rapport 3:95 ”Anvisningar för sluntstabilitetsutredningar”
- AMA Anläggning 17 med tillägg och ändringar enligt TRVAMA Anläggning 17 (TDOK 2017:0441).

5.2 Geoteknisk kategori

Projektering av planerad grundläggning hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK2).

För planerad grundläggning gäller säkerhetsklass 2 (SK2).

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

6 Översikt befintliga förhållanden

6.1 Ytbeskaffenhet och topografi

Undersökningsområdet utgörs av del av fastigheterna Hammarbyhöjden 1:1 och Måseskär 2 i sydöstra Stockholm. Det gränsar till stadsdelarna Hammarbyhöjden, Björkhagen, Kärrtorp och Dalen. Se Figur 2.

Undersökningsområdet utgörs huvudsakligen av öppna gräsytor. I den östra delen finns ett höjdparti med skogsmark. I den norra och södra delen finns mindre områden med träd och buskar. I den centrala delen finns en grusplan för fotboll. Genom området löper flertalet asfalterade och grusbelagda gång- och cykelvägar. Längs undersökningsområdets västra sida följer en asfalterad väg, Åstorpsringen.

Topografiskt utgör undersökningsområdet en lågpunkt mot kringliggande stadsdelar inom vilket markytan är relativt plan på nivåer mellan ca +36 och +32. Vid höjdpartiet med skog i öst stiger marken till nivå ca +41.

Figur 2: Översiktskarta med ungefärligt område för geoteknisk undersökning markerat i rött (flygfoto från Lantmäteriet hämtat 2023-10-27).

6.2 Befintliga anläggningar och konstruktioner

Befintliga markförlagda ledningar förekommer inom hela undersökningsområdet, se samlingskarta.

Väster om det skogbevuxna höjdpartiet finns ett utomhusbad, en fotbollsplan och ett utegym.

I nordost finns en förskolebyggnad i ett plan, Ängens förskola.

I sydväst finns en gångtunnel under Åstorpsringen.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

6.3 Jordlagerförhållanden

Generellt består jordlagerföljden inom undersökningsområdet av fyllning ovan lera på friktionsjord på berg. *Fyllningen* utgörs huvudsakligen av sand, grus och lera och har en mäktighet mellan 0–1,5 m. *Leran* är varvig, ställvis siltig och innehåller skikt av silt och sand. Mäktigheten varierar mellan 0–11 m, varav de översta 0–2,5 m utgörs av torrskorpa. De största lermäktigheterna förekommer i områdets östra del. *Friktionsjorden* har provtagits ytligt i ett fåtal punkter och utgörs i dessa huvudsakligen av sand. Dess mäktighet varierar från 0 m till över 12 m, där de största mäktigheterna förekommer i områdets västra del.

Mer utförliga beskrivningar av jordlagerförhållanden och jordegenskaper för respektive anläggningsdel återfinns i kapitel 10.

6.3.1 Jordparametrar

Karakteristiska värden för jordparametrar har utvärderats och framgår av Tabell 1.

Tunghet har värderats ur Tabell A1-1, TRVINFRA-00230 för fyllning och friktionsjord samt från laboratorieundersökningar för lera, se MUR [1].

Friktionsvinkel hos fyllning och friktionsjord har värderats ur Tabell A1-4 och kapitel A.1.7.2, TRVINFRA-00230 samt från utvärderade CPT-sonderingar, se MUR [1].

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats baserat på utförda direkta skjuv-, fallkon- och vingförsök samt CPT-sonderingar, se Figur 3. Vid utvärdering har hänsyn tagits till metodens lämplighet för aktuell geologi på följande sätt:

- Det direkta skjuvförsöket är ett mer avancerat laboratorieförsök som är speciellt lämpligt i skiktade och varviga jordar då skjuvningen styrs till eventuella svagare skikt.
- Vid fallkonförsök på upptagna ostörda prover kan resultatet bli missvisande med för höga värden om jorden är skiktad och inhomogen. Vid laboratorieundersökningar på ostörda prover från det aktuella området utfördes därför konförsök på den del av provet som hade minst förekomst av skikt.
- Vingförsök är anpassad för mätning av odränerad skjuvhållfasthet i mycket lös till fast lera. Korrigerade resultat från vingförsök ska i regel ge likartade värden som det direkta skjuvförsöket. Missvisande resultat med för låga värden kan dock uppstå i skiktad och inhomogen lera till följd av störning från mätutrustningen.

Vid utvärderingen har de direkta skjuvförsöken och fallkonförsöken vägt något tyngre än vingförsöken med anledning av ovanstående.

Leran bedöms motsvara ”normalsvensk lera”. Den odränerade skjuvhållfastheten har bestämts i fler än tre oberoende undersökningspunkter med fyra olika metoder och visar på stor spridning i resultat. Baserat på detta har omräkningsfaktorerna valts till $\eta_{(1,2)} = 1{,}0$ och $\eta_3 = 0{,}95$.

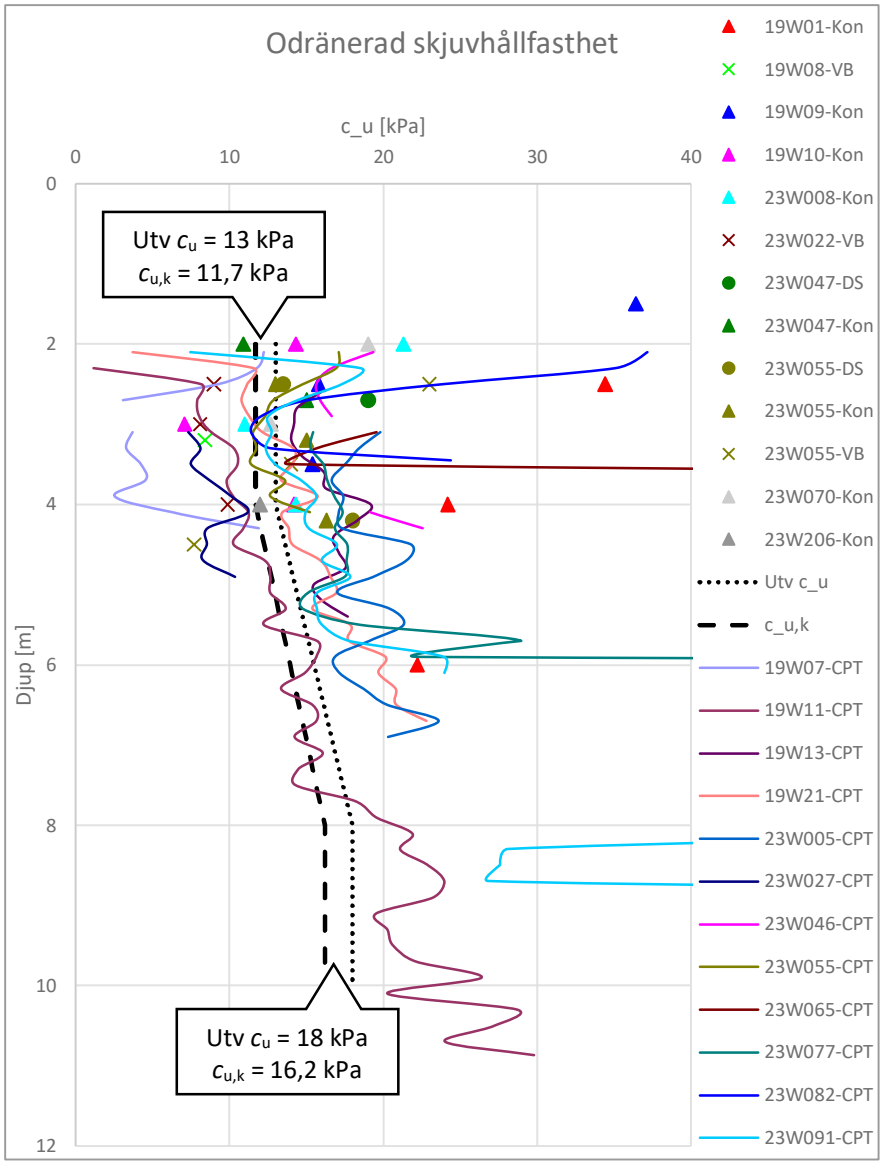
Uppkomna skred bedöms få en liten brottyta och stor konsekvens. Skjuvhållfastheten längs brottytan bedöms utgöras av ett medelvärde i jorden och bestämningen av värdet baseras även på undersökningspunkter långt ifrån brottytan. Baserat på detta har omräkningsfaktorn valts till $\eta_{(4,5,6,7)} = 0{,}95$.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Den sammanvägda omräkningsfaktorn utvärderas till $\eta = 0{,}90$.

Tabell 1: Utvärderade karakteristiska värden för jordparametrar.

Jordart	Tunghet / (tunghet under GVY) [kN/m^3]	Friktionsvinkel [°]	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]
Fyllningsjord	19 / (11)	32	-
Torrskorpelera	18 / (8)	-	30
Lera	18 / (8)	-	*Se Figur 3*
Friktionsjord	18 / (10)	34	-



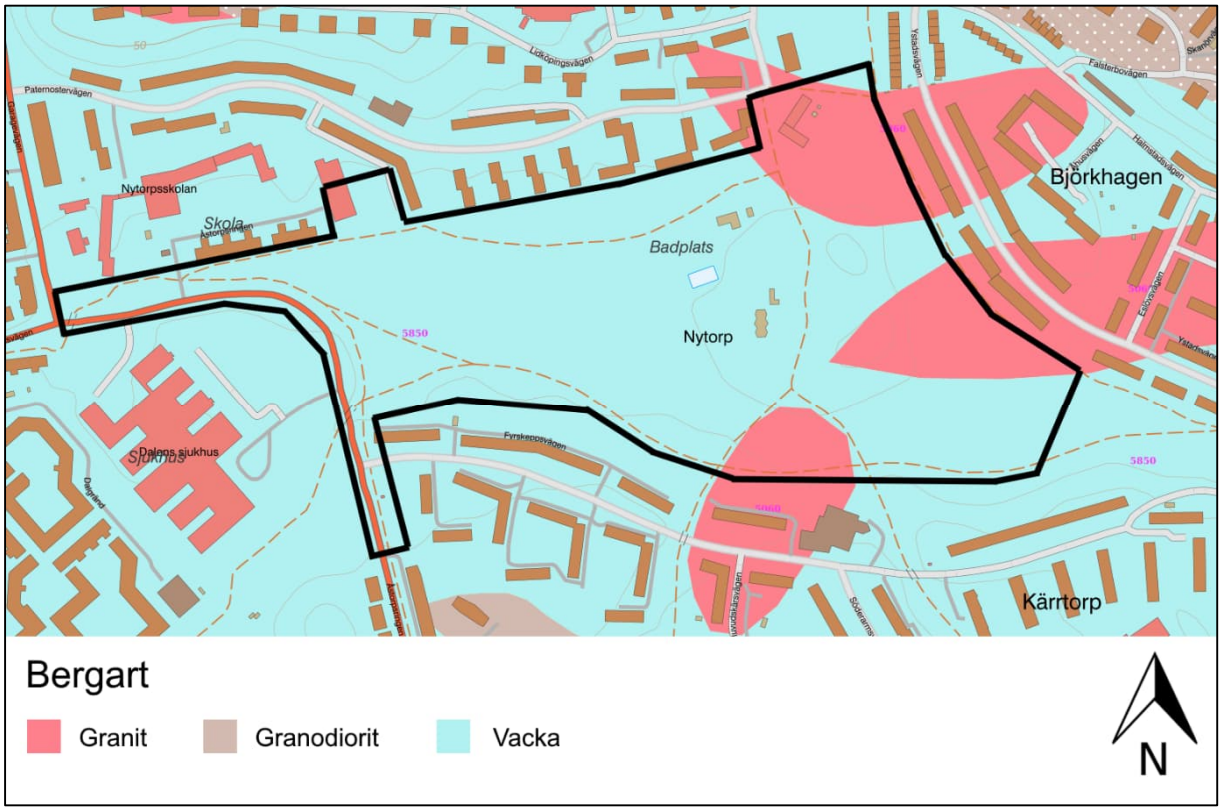
Figur 3: Härledda värden, vald profil (prickad linje) samt karakteristiskt värde (streckad linje) för odränerad skjuvhållfasthet.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

6.4 Bergtekniska förhållanden

Bergmassans sammansättning har ej undersökts, men den utgörs enligt SGU:s bergartskarta av vacka och granit. Se Figur 4. Provtagning på bergkax vid jord-bergsondering har utförts för analys av sulfidhalt, se vidare avsnitt 6.6.

Berg i dagen förekommer inom området. Inmätning av berg i dagen som bedöms hamna i konflikt med planerade anläggningar har utförts och redovisas på MUR-ritningar, se [1]. Berg i dagen förekommer även på ytterligare platser, särskilt inom skogspartiet i öst.

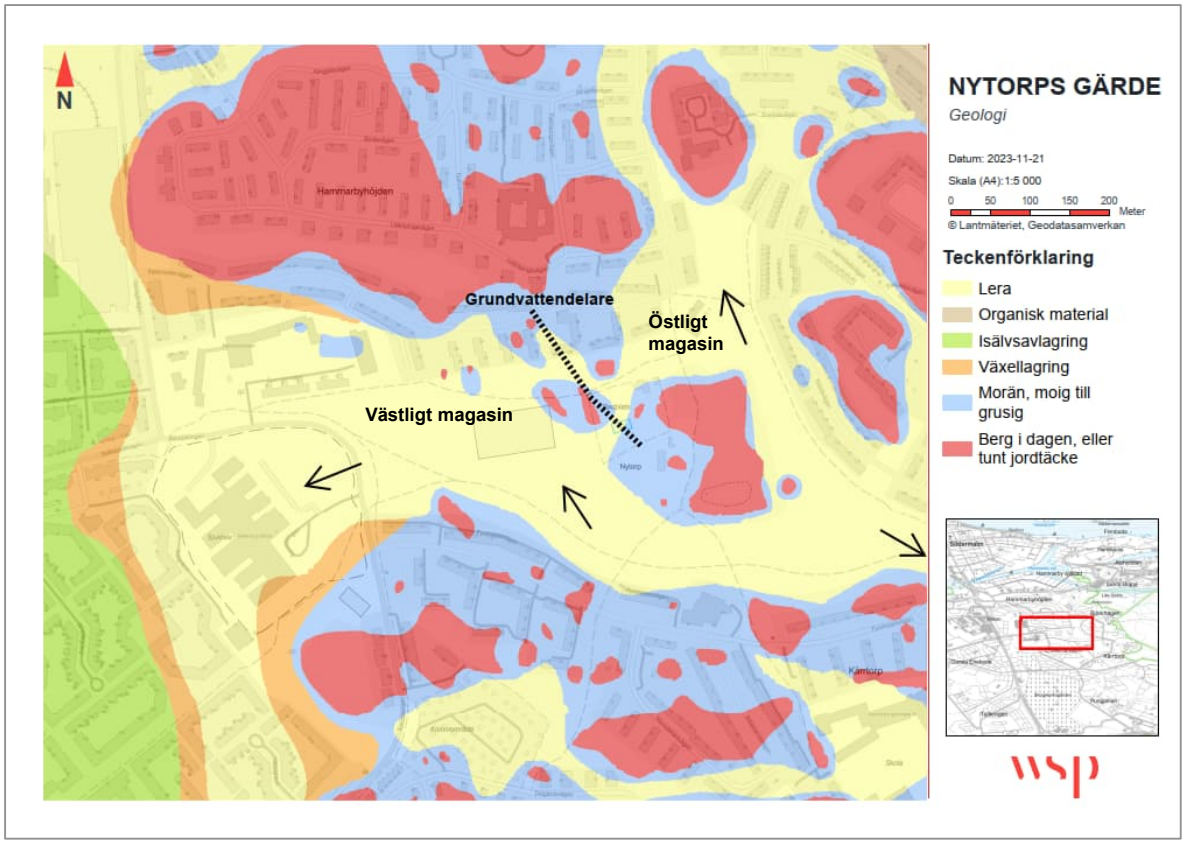


Figur 4: Bergartskarta för undersökningsområdet (svart markering). Kartkälla: SGU.

6.5 Hydrogeologiska förhållanden

Enligt tidigare hydrogeologiska utredningar i program- och systemhandlingsskede ([2] och [3]) finns två separata undre grundvattenmagasin vid Nytorps gärde – ett västligt och ett östligt – vilka avdelas av en grundvattendelare i nord-sydlig riktning längs höjdpartiet i öst, se Figur 5. De båda magasinen är små och grundvattennivåerna varierar med årstid och nederbörd.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960



Figur 5: Geologisk karta över undersökningsområdet med bedömda flödesriktningar för grundvattnet (svarta pilar) samt ungefärligt läge för grundvattendelare (streckad linje). Från [2].

6.5.1 Grundvattenmätningar

Inom undersökningsområdet har åtta grundvattenrör installerats i programhandlingsskede och ytterligare fem i systemhandlingsskede. Manuella grundvattenmätningar har utförts månadsvis under perioderna september 2019 till juni 2020 samt juni 2022 till maj 2024, undantaget tre av rören (GV2, GV3 och GV6) som slutat mätas till följd av dålig funktion eller hinder i rören. Det finns också mätdata för två äldre rör från Stockholms stads Geoarkiv (97D343 och 98C183) men de mäts inte längre. Se Tabell 2 för en sammanställning av grundinformation för grundvattenrören samt uppmätta grundvattennivåer. Rörens läge framgår av planritningar, se MUR [1].

Tabell 2: Sammanställning av installerade grundvattenrör samt mätningar. Nivåangivelser enligt RH 2000.

GVR-ID	Installerat	Antal mätningar	Högsta nivå	Lägsta nivå	Nivå mark	Nivå spets
GV1	sep-2019	33	+31,7	+29,9	+33,1	+27,1
GV2	sep-2019	16	+31,8	+30,6	+33,0	+27,6
GV3	sep-2019	9	+32,3	+30,5	+33,5	+30,2
GV4	sep-2019	33	+33,1	+31,5	+34,1	+27,1

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GVR-ID	Installerat	Antal mätningar	Högsta nivå	Lägsta nivå	Nivå mark	Nivå spets
GV5	sep-2019	33	+30,2	+27,3	+31,7	+26,2
GV6	jan-2020	2	+31,3	+31,3	+33,8	+31,2
GV7	jan-2020	24	+30,1	+26,8	+31,2	+21,1
GV8	jan-2020	23	+30,9	+29,0	+31,8	+28,8
19W09	sep-2023	9	+31,3	+31,1	+32,9	+23,7
23W002	sep-2023	9	+29,3	+29,1	+33,9	+24,9
23W064	sep-2023	9	+32,5	+32,2	+33,8	+27,7
23W084	sep-2023	9	+34,4	+33,7	+35,0	+28,2
23W088	sep-2023	6	+32,7*	+31,7	+32,0	+16,7
97D343	aug-1981	60	+34,1	+32,5	+34,6	+27,5
98C183	feb-1976	125	+31,3	+26,6	+32,2	+22,4

**Artesiskt grundvattentryck*

6.5.2 Beräknade maximala grundvattennivåer

För att beakta osäkerheter i uppmätta maxvärden från de installerade grundvattenrören kopplat till mätseriernas längd samt mätningsfrekvens har samvariationsanalyser utförts mot ett referensrör från SGU med längre mätserie. Samvariationsanalyser har utförts för sex av grundvattenrören installerade i programhandlingsskede. För de grundvattenrör som installerats i systemhandlingsskede har samvariationsanalys inte varit möjlig då de har för få mätningar för att kunna anpassas mot referensröret.

Med hjälp av samvariationsanalyserna har sedan en extremvärdesanalys utförts för att få fram maximala nivåer utifrån olika återkomsttider. Grundvattennivåer med återkomsttid 100 år har valts som maxnivå vid stabilitetsberäkningar och vid kontroll av bottenupptryckning, se Tabell 3. Medelnivå och lägsta nivå har valts baserat på utförda mätningar och använts för bedömning av behov av grundvattenbortledning.

För vidare detaljer kring samvariations- och extremvärdesanalyser hänvisas till Systemhandlings-PM Hydrogeologi [2].

Tabell 3: Sammanställning av grundvattennivåer som nyttjats i beräkningar. Från [2].

GVR ID → Trycknivå ↓	GV1	GV2	GV4	GV5	GV7	GV8
Max (100 år)	+31,9	+32,2	+33,4	+30,7	+30,8	+31,7
Medel	+30,9	+31,5	+32,8	+29,3	+29,1	+30,0
Min	+29,9	+30,6	+31,5	+27,3	+26,8	+29,0

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

6.6 Markmiljö

En översiktlig miljöteknisk markundersökning har utförts inom undersökningsområdet i programhandlingsskede [4]. Undersökningen syftade till att översiktligt utreda förekomst av föroreningar i jord och grundvatten samt förutsättningar för hantering av schaktmassor.

Undersökningsresultatet visade på förhöjda halter av bly, kobolt, PCB och PAH-H i jorden, men halterna låg ej över riktvärdena för planerad markanvändning. Inga föroreningar påträffades i grundvattenproverna. För två av fyra utförda laktester överskred den uppmätta halten fluorid i lakvattnet gränsen för inert avfall enligt Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2004:10), vilket kan medföra att särskild hantering av schaktmassor erfordras. Naturligt förhöjda halter av fluorid i lera förekommer på flera platser i Stockholmsområdet [4].

I systemhandlingsskede har kompletterande miljötekniska provtagningar och laboratorieanalyser utförts. Provtagning har utförts på lera för ytterligare analyser av fluoridhalt samt på bergkax för analys av förekomst av sulfidförande berg, se detaljer i MUR [1]. En sammanfattning av resultaten ges i efterföljande underavsnitt.

6.6.1 Fluoridhalt i lera

För analys av fluoridhalt i lera har laktester utförts på prover upptagna mellan 0–5 m djup i fem punkter, totalt 20 prover. Uppmätta halter av fluorid i lakvatten för respektive punkt sammanställs i Tabell 4. Punkternas läge framgår av planritningar, se ritningsförteckning i MUR [1].

Tabell 4: Sammanställning av uppmätta fluoridhalter i lakvatten från prover på lera.

Provtagningspunkt	Uppmätt fluoridhalt [mg/kg torrsubstans]
23W013	4,3–6,3
23W023	1,5–5,6
23W038	4,5–6,5
23W070	2,9–5,2
23W082	3,0–3,5

För att räknas som inert avfall enligt Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2004:10) ska halten fluorid vid utlakning ej överstiga 10 mg/kg torrsubstans. Som framgår av Tabell 4 underskrider den uppmätta fluoridhalten i samtliga prover detta gränsvärde, och ingen särskild hantering av schaktmassor bedöms därför erfordras.

6.6.2 Sulfidförande berg

För analys av förekomst av sulfidförande berg har en metodik baserad på Stockholms stads vägledning[1] använts. Metodiken kan principiellt delas in i tre steg:

[1] Fältmarsch, R. (2021). *Vägledning – provtagning och klassificering av sulfidförande berg.* Exploateringskontoret, Stockholms stad.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

1. Analys av *totalhalt svavel*. Om totalhalten understiger 1000 mg/kg klassas materialet som icke syraproducerande och inga ytterligare undersökningar krävs. Om totalhalten överstiger 1000 mg/kg klassas materialet som potentiellt syraproducerande och man fortsätter till steg 2.
2. *Acid Base Accounting (ABA)-test* för bestämning av materialets neutraliserande och syrabildande potential. Efter testet beräknas neutralisationspotentialkvoten (NPR). Om den neutraliserande potentialen är minst 3 gånger större än den syrabildande, NPR > 3, klassas materialet som icke syraproducerande och inga ytterligare undersökningar krävs. Om NPR < 3 klassas materialet som potentiellt syraproducerande och steg 3 utförs.
3. *Net Acid Generation (NAGpH)-test* för bestämning av pH-värde efter att provet oxiderats med väteperoxid. Om det uppmätta pH-värdet är över 4,5 räknas materialet som icke syraproducerande, annars räknas det som syraproducerande.

En sammanställning av den syraproducerande förmågan hos de upptagna proverna redovisas i Tabell 5. Provpunkternas läge framgår av planritningar, se ritningsförteckning i MUR [1].

Tabell 5: Sammanställning av utförda laboratorieanalyser med avseende på sulfidförekomst i berg

Provtagningspunkt	Steg 1: Totalhalt svavel [mg/kg]	Steg 2: ABA-test	Steg 3: NAGpH-test	Resultat
23W026	24 000	NPR < 0,10	pH = 2,6	Syraproducerande
23W030B	1 400	NPR = 1,97	pH = 7,1	Icke syraproducerande
23W036B	< 500	-	-	Icke syraproducerande
23W042	< 500	-	-	Icke syraproducerande
23W074B	< 500	-	-	Icke syraproducerande

Som framgår av Tabell 5 klassas ett av fem analyserade prover som syraproducerande. Ytterligare ett prov visar på en förhöjd svavelhalt, dock klassas det ej som syraproducerande. Båda dessa prover har upptagits längs den planerade Lokalgata 3, norr om den befintliga fotbollsplanen.

7 Sättningsförhållanden

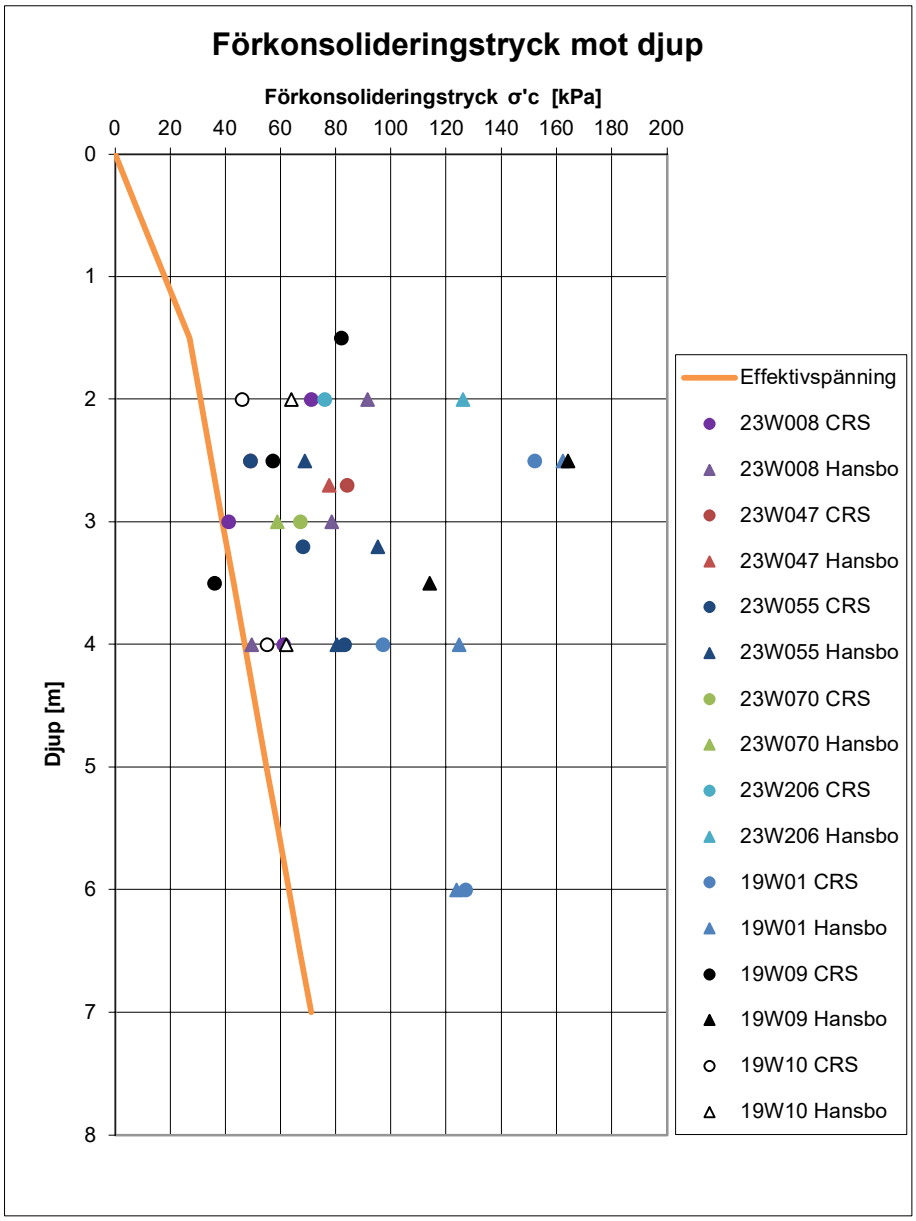
7.1 Allmänt

Sättningsegenskaperna för leran har bestämts med kompressionsförsök (CRS) i åtta undersökningspunkter. Resultatet av dessa visar att leran är normal- till överkonsoliderad, med en konsolideringsgrad (OCR) mellan 1–2,5. Se spänningsutvärdering i Figur 6.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

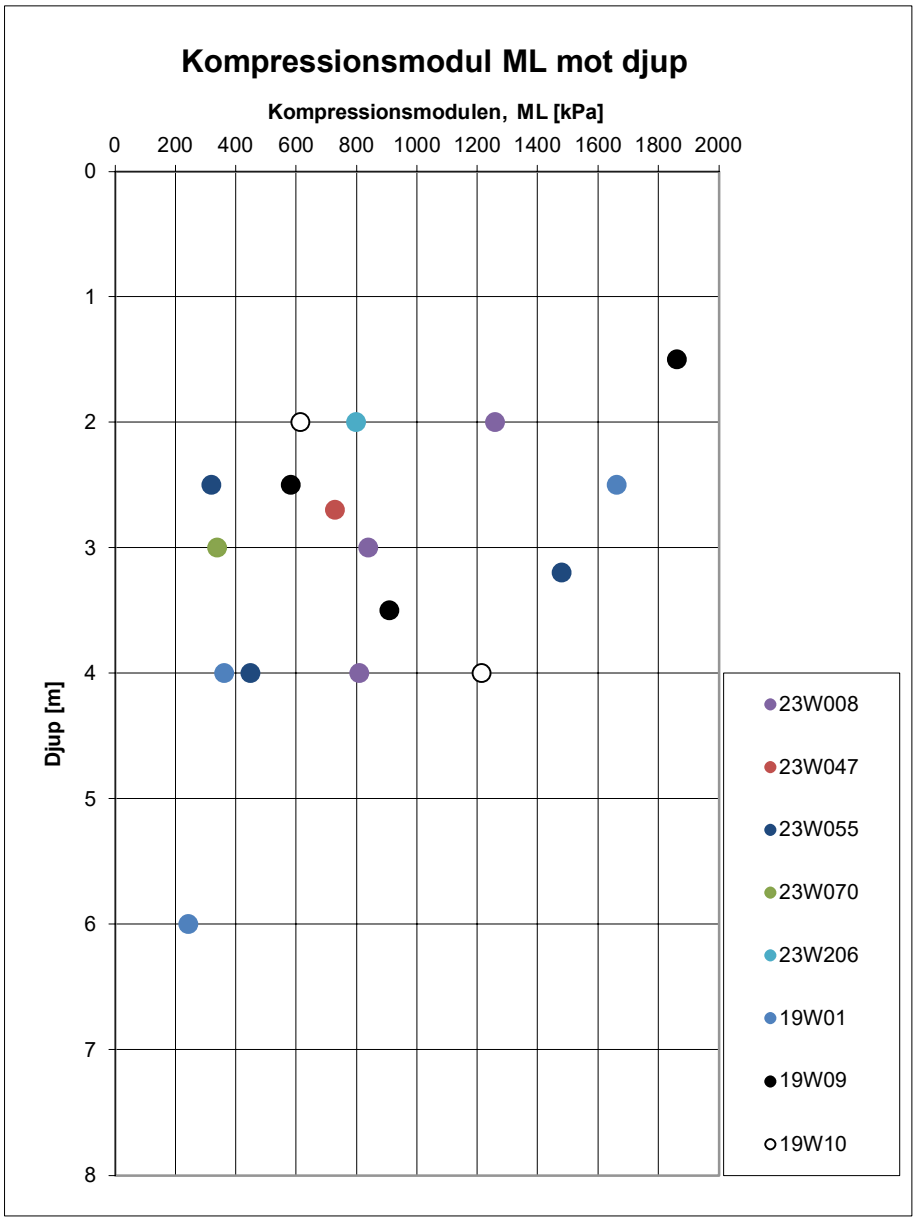
För ett CRS-försök indikerar resultatet att leran är underkonsoliderad (19W09 3,5 m). Det bedöms dock sannolikt att detta beror på bristande provkvalitet då resultatet avviker kraftigt från empirin.

Lerans kompressionsmodul (M_L) har bestämts från CRS-försök och varierar mellan 250–1900 kPa, se Figur 7. För majoriteten av proverna ligger värdet i intervallet 250–900 kPa.



Figur 6: Sammanställning av förkonsolideringstryck från CRS-försök tillsammans med empiriskt samband (Hansbos formel) och effektivspänning mot djupet.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960



Figur 7: Sammanställning av kompressionsmodul (M_L) från CRS-försök mot djupet.

7.2 Sättningsberäkningar

7.2.1 Uppfyllnad

Sättningsberäkningar har utförts i fem sektioner där uppfyllnader ovan befintlig marknivå planeras.

Primärsättningar har beräknats med hjälp av Chalmersmodellen och dubbelsidig dränering har förutsatts. Krypdeformationen har uppskattats till 50 % av den primära sättningen.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Beräkningsresultaten sammanfattas i Tabell 6. Läge för beräkningssektioner framgår av planritningar, se ritningsförteckning i MUR [1]. Fullständiga sättningsberäkningar återfinns i Bilaga 1.

Tabell 6: Sammanställning av utförda sättningsberäkningar.

Beräkningssektion	Kompressibel lera [m]	Planerad uppfyllnad [m]	Primärsättning [cm]	Totalsättning [cm]
Åstorpsringen km 0/120	5,5	1	1–2	2–3
Lokalgata 1 km 0/030	3	1	1–2	2–3
Lokalgata 2 km 0/100	3	0,5	1–2	2–3
Lokalgata 3 km 0/460	4,5	1	9–10	13–15
Svackdiket	3	0,5	1–2	2–3

Som framgår av Tabell 6 kan de största sättningarna förväntas uppstå för Lokalgata 3 vid km 0/460, vilket motsvarar delen närmast anslutningen till Ulricehamnsvägen i nordost.

Ovan nämnda beräkning är främst baserad på CRS-försök från den närliggande undersökningspunkten 19W10. Det rekommenderas att kompletterande provtagning utförs i detaljprojekteringsskede för verifiering av lerans sättningsegenskaper i detta område.

7.2.2 Grundvattenavsänkning

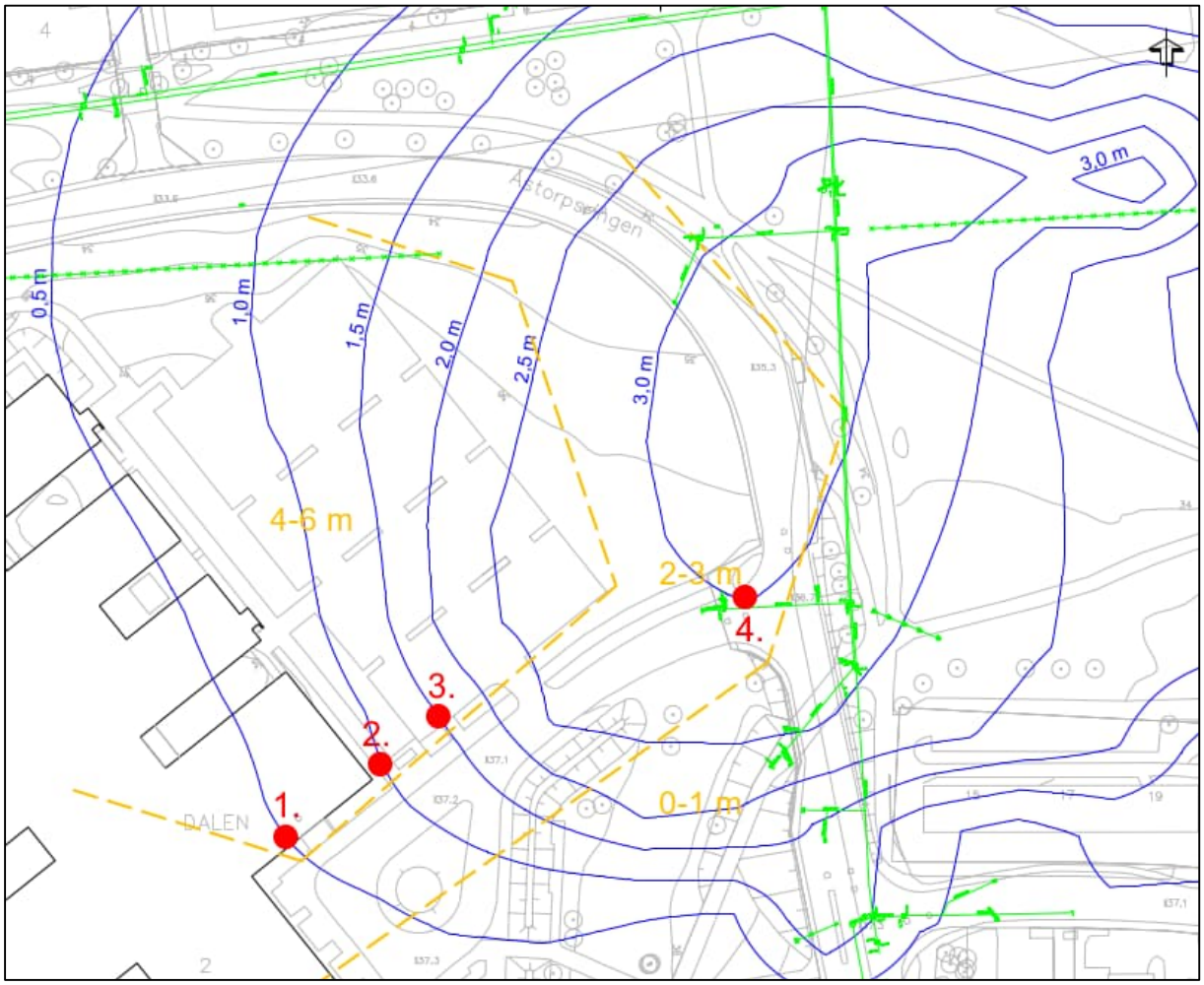
Sättningsberäkningar har utförts för att bedöma om temporära grundvattenavsänkningar vid planerade ledningsschakter kan ge upphov till sättningsskador på Dalens sjukhus eller närliggande dagvattenledningar, vilka är två riskobjekt identifierade i PM Hydrogeologi [2].

Beräkning har utförts i fyra punkter väster om Åstorpsringen, se Figur 8. Redovisade isolinjer för avsänkta grundvattennivåer är hämtade från en modell över påverkansområdet för grundvatten, närmare beskriven i PM Hydrogeologi [2]. Lermäktigheter inom området är baserade på underlag från Stockholms stads Geoarkiv [10]. Sättningsegenskaper för leran har utvärderats från de närmast belägna undersökningspunkterna med CRS-försök, se MUR [1].

Beräkningar har utförts i programmet GS Sättning (version 24.0). Krypsättningar har ej beaktats på grund av den begränsade tid som grundvattenavsänkningen pågår. Avsänkningen i det undre magasinet utgår från medelnivån i det närmast belägna röret GV1 (se Tabell 2) och förutsätts ge upphov till motsvarande hydrostatiska portrycksförändring i leran. Tiden för avsänkningen har i beräkningen ansatts till 1 år, vilket är längre än vad som bedöms vara nödvändigt för schaktarbetena, men tar hänsyn till tillkommande tid för grundvattennivåerna att återhämta sig.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Beräkningsresultaten redovisas i Tabell 7, Figur 9 och Figur 10. För vidare detaljer kring sättningsberäkningarna hänvisas till Bilaga 1.

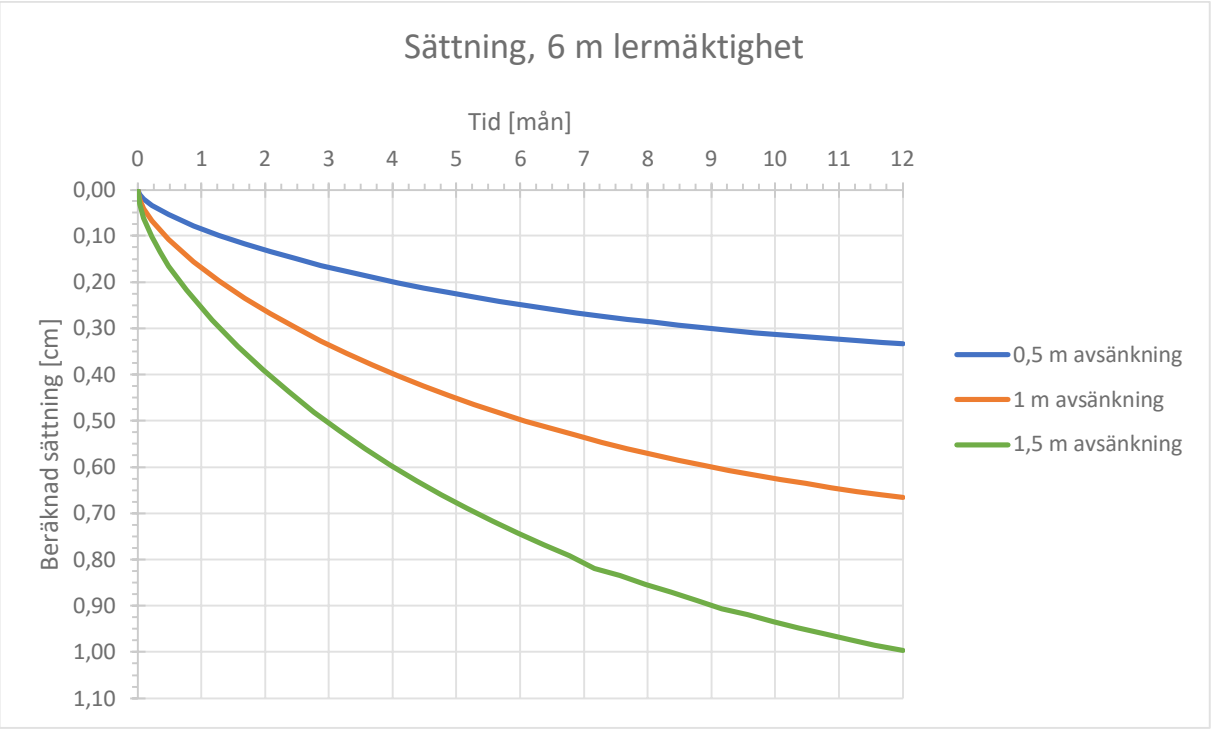


Figur 8: Översiktskarta med punkter för sättningsberäkning (röda cirklar). Blåa linjer visar avsänkta grundvattennivåer enligt modellering av påverkansområdet i PM Hydrogeologi [2]. Gula linjer visar lermäktighet enligt arkivsonderingar. Gröna linjer visar befintliga dagvattenledningar.

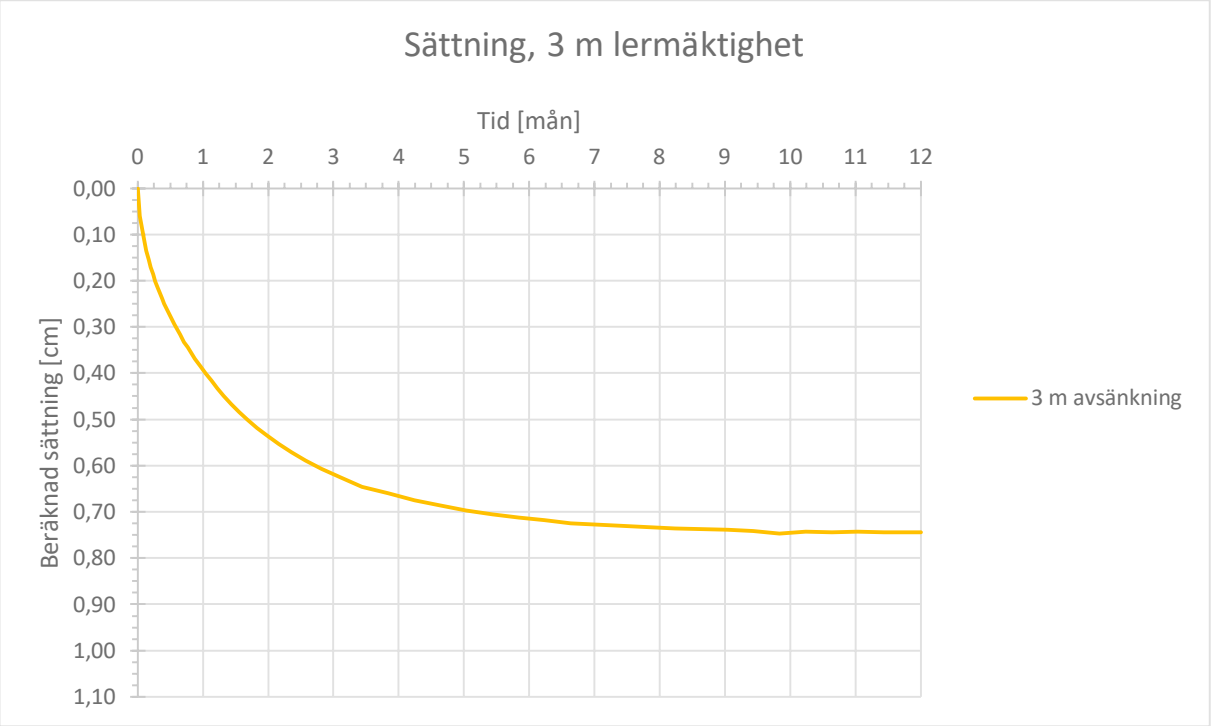
Tabell 7: Sammanställning av sättningsberäkningar till följd av grundvattenavsänkning.

Ber. pkt.	Lermäktighet [m]	GV-sänkning [m]	Sättning 3 mån [cm]	Sättning 6 mån [cm]	Sättning 1 år [cm]
1	6	0,5	0,2	0,3	0,3
2	6	1,0	0,3	0,5	0,7
3	6	1,5	0,5	0,7	1,0
4	3	3,0	0,6	0,7	0,7

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960



Figur 9: Utveckling av sättning över tid med 6 m lera för tre olika avsänkningsnivåer.



Figur 10: Utveckling av sättning över tid med 3 m lera och 3 m grundvattenavsänkning.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Som framgår av beräkningsresultaten i Tabell 7, Figur 9 och Figur 10 kan de största sättningarna efter 1 år förväntas bli ca 1 cm i punkt 3. För övriga punkter är den beräknade sättningen efter 1 år mindre än 1 cm, vilket anses försumbart med hänsyn till mätnoggrannheten för indatan som legat till grund för beräkningarna.

Beräknade sättningar enligt ovan har gjorts med konservativa antaganden:

- Grundläggningsritningar för Dalens sjukhus har ej funnits att tillgå från Bygglovsarkivet på grund av sekretess, varför ett konservativt antagande om grundläggning med betongplatta på mark har gjorts. Om ritningar erhålls i ett senare skede och dessa visar att byggnaden är pålgrundlagd, alternativt grundlagd med källare, kan risken för påverkan avskrivas utifrån det.
- I modelleringen av påverkansområdet förutsätts att grundvattenavsänkning pågår samtidigt i samtliga ledningsschakter där det behövs. Ingen hänsyn tas heller till tiden, det vill säga nivåerna som redovisas i Figur 8 är ett jämviktsläge som uppstår först när grundvattenavsänkningen pågått under lång tid [2]. Om tiden som avsänkningen pågår begränsas kommer påverkansområdet inte breda ut sig så långt från ledningsschakterna och risken för sättningar på närliggande objekt minskar ytterligare.

Sammanfattningsvis bedöms den förväntade sättningen inte innebära risk för skada på befintlig byggnad eller närliggande ledningar.

7.3 Hantering av sättningar vid uppfyllnad

För hantering av de sättningar som kan förväntas uppstå till följd av planerade uppfyllnader och lastökning när grundläggning sker på lera har grundförstärkningsåtgärder i form av massutskiftning, lättfyllning och förbelastning studerats, vilka beskrivs närmare i efterföljande underavsnitt.

Rekommendationer för hantering av sättningsproblematik för respektive anläggningsdel, främst med hänsyn till risk för skador på ledningar, ges i kapitel 10.

7.3.1 Massutskiftning

Grundförstärkning genom massutskiftning innebär att lera (sättningskänsligt jordmaterial) i undergrunden grävs bort och ersätts med packad sprängsten. Det innebär att marken blir mindre känslig för ökad belastning.

Utskiftning skapar ett extra överskott av massor av materialtyp som har begränsad möjlighet att återanvändas för exempelvis uppfyllnad. Schakter kommer behöva utföras till större djup än till underkant för ledningsbäddar vilket kan medföra ökat behov av stödkonstruktioner samt mer omfattande temporära avsänkningar av grundvattennivån.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

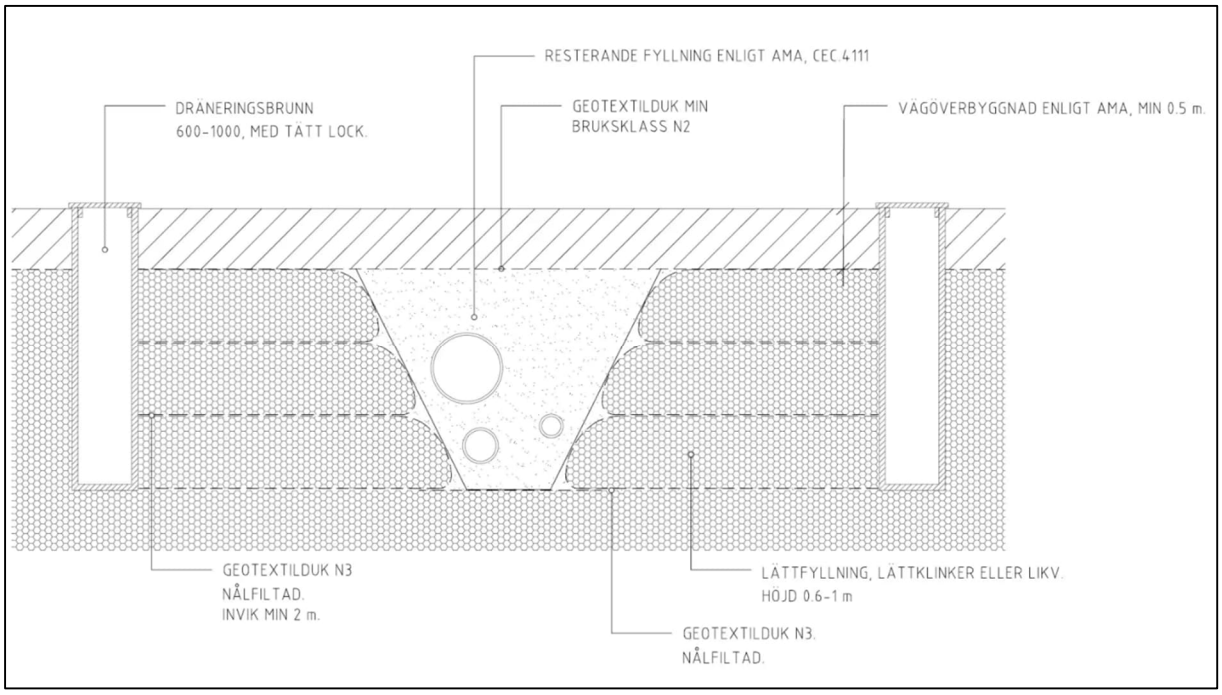
7.3.2 Lättfyllning

Grundförstärkning med lättfyllning innebär att konventionell tung fyllning och/eller befintlig jord ersätts med lättare material. Genom ersättningen kompenseras lastökningen från höjningen av marknivån, och belastningen på den underliggande leran blir oförändrad eller marginellt större i jämförelse med den ursprungliga situationen. Detta medför att sättningar ej utvecklas eller kan reduceras kraftigt.

Användningen av lättfyllning för grundförstärkning begränsas av att Stockholm vatten och avfall (SVOA) ej tillåter lättfyllning ovanpå sina ledningar. Det är dock fortfarande möjligt att lägga lättfyllning under och vid sidan av en konventionell ledningsgrav och på så sätt åstadkomma en lastkompensation, se ett exempel på typsektion i Figur 11.

En spänningsutvärdering har utförts för Lokalgata 3 vid km 0/460 där lättfyllning av typ lättklinker placeras under ledningsbädden. Beräkningen visar att lastökningen från planerad uppfyllnad kan kompenseras genom utskiftning av 1,5 m lera under ledningsbädden och ersättning med lättfyllning, se Bilaga 1.

Vid detaljprojektering behöver det dock säkerställas att sättningsdifferenser ej uppstår i tvärled längs gatan för de sträckor där typsektionen används.



Figur 11: Typsektion för lättfyllning intill konventionell ledningsgrav, baserad på fullskaleförsök av Leca/SVOA.

7.3.3 Förbelastning

Efter att uppfyllnad har utförts på lera pågår primärsättningar i lerlagret tills att det har konsoliderats för den ökade spänningsnivån. Beroende på lerans egenskaper och dess mäktighet kan sättningsförloppet ta förhållandevis lång tid. För de beräknade värdena i Tabell 6 varierar den uppskattade tiden för fullt utvecklad primärsättning mellan 3–25 år.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Förloppet kan påskyndas genom att påföra en större last än den planerade framtida marknivån. Detta få leran att konsolidera för spänningssituationen med planerad marknivå på kortare tid. När sättningsförloppet stannat av kan den så kallade överlasten tas bort och marken kan byggas upp till planerad nivå utan att ytterligare sättningar uppstår.

Förbelastning innebär ofta ett mer miljövänligt och resurseffektivt alternativ än andra förstärkningsåtgärder. Beroende på vilka massor som använts till överlasten samt krav på framtida anläggningar kan massorna efter avslutad förbelastning potentiellt användas för exempelvis uppfyllnader, ledningsbäddar och kringfyllning till ledningar.

Användning av förbelastning har vissa begränsningar. En ökad belastning av marken i lösjordsområden kan innebära försämrad stabilitet vilket ska kontrolleras. Områden där det finns befintliga ledningar kan troligen ej förbelastas då ledningarna kan skadas av sättningarna i underliggande jordlager. Vidare bör man ha i åtanke att framkomligheten kan begränsas på grund av överlasten. Inom projektets tidplan behöver det finnas utrymme för en liggtid för överlasten på cirka 1 år. Under liggtiden ska uppföljning och kontroll av sättningsförloppet göras för att säkerställa att sättningarna avstannat.

Utifrån dessa förutsättningar har en sträcka identifierats där förbelastning bedöms vara en genomförbar lösning ur geoteknisk synpunkt: Åstorpsringens omdragning mellan km 0/080–0/190, se Tabell 8.

Tabell 8: Sammanställning av utförda sättningsberäkningar för förbelastning.

Område	Kompressibel Lera [m]	Förbelastning		Färdig marknivå	Full konsolidering
		Höjd [m]	Liggtid [år]	Höjd [m]	
Åstorpsringen km 0/080–0/190	5,5	2,2	1	1	Ja

8 Stabilitetsförhållanden

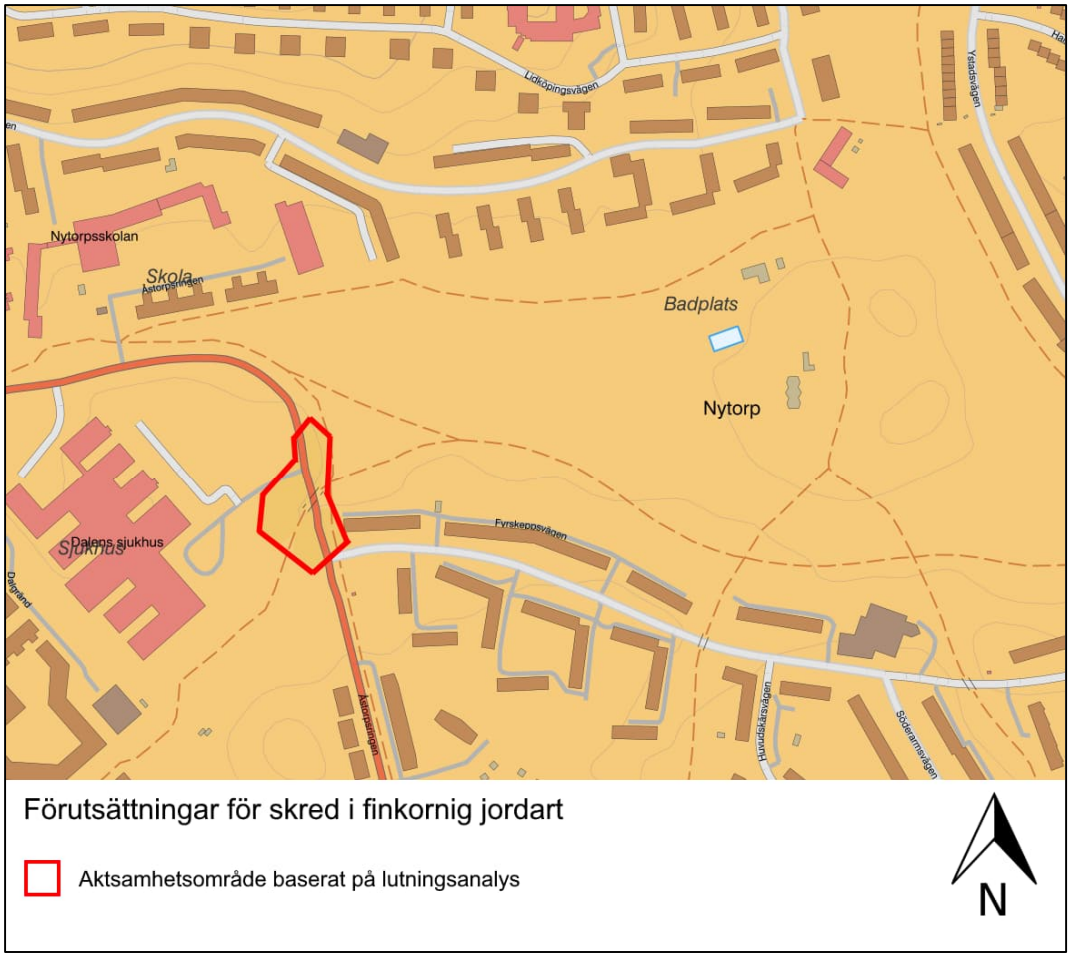
8.1 Befintliga förhållanden

Enligt SGU:s rikstäckande sammanställning av områden med förutsättningar för skred i finkornig jordart förekommer ett aktsamhetsområde inom undersökningsområdet vid Åstorpsringen, se Figur 12. Aktsamhetsområdena pekas ut baserat på analys av markytans lutning samt förekomst av skredbenägna jordarter (lera och silt).

Det utpekade området utgörs av slänter för Åstorpsringens vägbank samt skärning för gång- och cykelväg. Dessa slänter bedöms ej kräva närmare utredning.

Inom gärdet är befintliga markytor med skredkänsliga jordarter plana och det bedöms inte heller här finnas några slänter som kräver utredning.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960



Figur 12: Utpekade aktsamhetsområden med förutsättning för skred i undersökningsområdet. Kartkälla: SGU.

8.2 Stabilitetsberäkningar

Stabilitetsberäkningar har utförts för kontroll av planerade ledningsschakter samt överlaster från eventuell förbelastning.

Beräkningar har utförts genom partialsäkerhetsanalys med dimensionerande parametrar för odränerade samt kombinerade förhållanden i programvaran Geostudio Slope/W (version 2023.1). Säkerhetsklass 2 (SK2) har förutsatts, med godtagbar säkerhetsfaktor $F_{\mathrm{EN}} \geq 1{,}0$ enligt Tabell 4.2, IEG Rapport 6:2008 R1.

För beräkningarna har karakteristiska värden på jordparametrar från Tabell 1 använts. Dränerade parametrar för lera har valts enligt kapitel A.17.7.2, TRVINFRA-00230 till $\phi' = 30°$ och $c' = 0{,}1c_{\mathrm{u}}$.

Partialkoefficienter för laster har valts enligt BFS 2011:10, Tabell I-5.

Utförda stabilitetsberäkningar samt resultat redovisas i efterföljande underavsnitt. Fullständiga stabilitetsberäkningar återfinns i Bilaga 2.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

8.2.1 Ledningsschakter

Stabilitetsberäkningar för ledningsschakter har utförts för en typsektion samt i fyra sektioner längs planerade lokalgator.

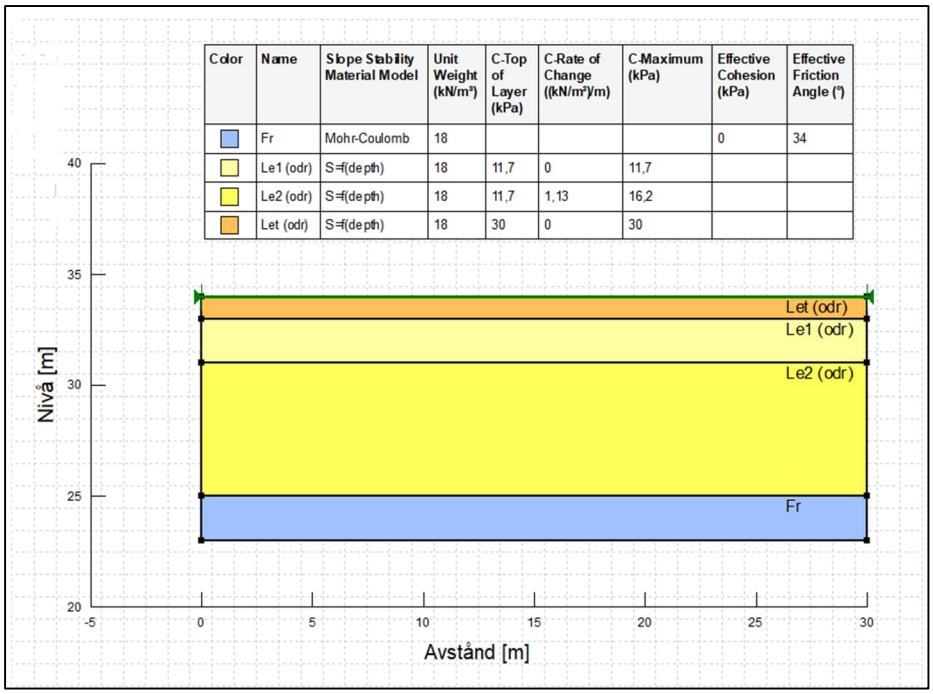
Stabilitetsberäkningar för typsektionen har utförts med jordprofil enligt Figur 13 för schaktdjup mellan 1,5–3,0 m. Grundvattnets trycknivå har antagits till underkant torrskorpelera.

Resultat från beräkningssektioner längs planerade lokalgator redovisas i Tabell 10. Sektionerna har valts utifrån de sträckor där de djupaste schakterna kommer behöva utföras, baserat på antingen planerad vattengång enligt [5] eller att utskiftning rekommenderas som grundförstärkningsmetod. Grundvattnets trycknivå har hämtats från kolumnen med maxvärden i Tabell 3, alternativt Tabell 13 i de fall då utförd beräkning (se avsnitt 9.1) visar att temporär avsänkning krävs med hänsyn till risk för bottenupptryckning.

För arbetsmaskiner vid schakt har antagits en 3,5 m bred jämnt fördelad last om 20 kPa. Olika avstånd mellan last och släntkrön har kontrollerats.

Odränerad analys har förutsatts vara dimensionerande då underliggande lera är lågpermeabel och maskinlasten har kort varaktighet.

Vid stabilitetsberäkningar med last på släntkrön har ändyteeffekter (3D-effekter) beaktats för begränsning av schaktetapper, utifrån kapitel 7.2.6 i Skredkommissionens Rapport 3:95. 3D-beräkning har utförts med karakteristiska värden.



Figur 13: Jordprofil för stabilitetsberäkningar enligt typsektionen. Jordlager: 1 m torrskorpelera (Let) ovanpå 8 m lera (Le) ovanpå 2 m friktionsjord (Fr). De översta 2 m lera har karakteristisk odränerad skjuvhållfasthet 11,7 kPa, därefter ökande till 16,2 kPa på 6 m djup. Jämför Figur 3.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Tabell 9: Sammanställning av förutsättningar för schakt baserat på stabilitetsberäkningar för typsektionen (Figur 13).

Schaktdjup [m]	Släntlutning	Obelastat krön* [m]	Längsta schaktetapp [m]	Säkerhetsfaktor, $F_{EN,cu}$
1,5	1:1	2	-	1,0
2,0	1:1,5	2	12	1,0
2,5	1:2	3	13	1,0
3,0	1:2	4	11	1,0

**Avser bredd på obelastad zon närmast släntkrönet parallellt med schaktens längdriktning.*

Tabell 10: Sammanställning av förutsättningar för VA-schakter baserat på stabilitetsberäkningar.

Sektion	Schaktdjup [m]	Sänt-lutning	Obelastat krön* [m]	Längsta schakt-etapp [m]	Säkerhetsfaktor, $F_{EN,cu}$
Lokalgata 1 km 0/055	4,4	1:2	3	9	1,0
Lokalgata 2 km 0/100	4,2	1:2	5	8	1,0
Lokalgata 3 km 0/255	5,0	1:2	7	7	1,0
Lokalgata 3 km 0/500	4,2	1:2	5	7	1,0

**Avser bredd på obelastad zon närmast släntkrönet parallellt med schaktens längdriktning.*

Resultat från utförda stabilitetsberäkningar för VA-schakter i Tabell 10 att de djupaste schakterna kräver förhållandevis flacka släntlutningar, stora avstånd från maskin till släntkrön samt korta schaktetapper. Restriktionerna bedöms svåra att uppfylla i praktiken, varför schakt med slänt i dessa fall måste utföras från ledningsgravens kortsida i korta etapper. Om det ej finns utrymme att lägga erforderliga schaktslänter kan schakt i stället utföras med temporär stödkonstruktion, exempelvis spont eller eventuellt schaktsläde.

8.2.2 Förbelastning

Stabilitetsberäkningar för förbelastning har utförts med odränerad och kombinerad analys i tre sektioner längs Åstorpsringens nya sträckning mellan km 0/080–0/190, se Tabell 11.

För stabilitetsberäkningar har förutsatts att överlasten utgörs av packad sprängsten med karakteristisk tunghet 18 kN/m^3 och friktionsvinkel 45° enligt Tabell A1-1 respektive A1-4, TRVINFRA-00230.

Grundvattnets trycknivå har valts till maxnivån för det närmast belägna grundvattenröret GV1 enligt Tabell 3.

Stabilitetsberäkningar har utförts utan trafiklast på den befintliga vägen då detta skulle ha en gynnsam effekt på stabiliteten.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Tabell 11: Sammanställning av utförda stabilitetsberäkningar för förbelastning längs Åstorpsringens nya sträckning.

Sektion	Överlast [m]	Säkerhetsfaktor	
		Odränerad, $F_{\mathrm{EN},cu}$	Kombinerad, $F_{\mathrm{EN},\phi}$
km 0/120	2,0	1,2	1,2
	2,5	1,1	1,1
km 0/140	2,0	1,1	1,1
	2,5	1,0	1,0
km 0/160	2,0	1,3	1,3
	2,5	1,1	1.1

Som framgår av Tabell 11 uppfylls stabilitetskraven för överlasten i samtliga kontrollerade sektioner. Det bör dock nämnas att det finns osäkerheter i beräkningarna kopplat till jordprofilen i slänten mot fastigheten Dalen 1 söder om vägen. Å andra sidan är använda värden för lerans hållfasthet försiktigt valda. Om förbelastning väljs som förstärkningsmetod på den aktuella sträckan bör stabiliteten utredas närmare i detaljprojekteringsskede.

9 Kontroll av upptryckning/-lyftning

9.1 Skyfallsytor och ledningsschakter

Inom planområdet planeras en sänkning av marknivån med 0,5–2 m vid Aktivitetsytan, Västra gärdet samt vid Kvarter F/G för att skapa ytor för skyfallshantering. Vidare ska schakter för planerade VA-ledningar utföras ned till som djupast ca 5,5 m under befintlig markyta.

Schakt för permanent sänkning av marknivån eller temporär schakt för ledningar innebär att lera tas bort. Leran utgör ett tätt jordlager som underlagras av friktionsjord, en mer grovkornig som är mer vattenförande. På grund av den täta leran ovanför och dess tyngd har vattnet i friktionsjorden (grundvattnet) ett övertryck som trycker uppåt på leran. Om tillräckligt mycket lera tas bort minskar den mothållande tyngden och vattentrycket vill lyfta schaktbotten – hydraulisk bottenupptryckning inträffar, se Figur 14.

Kontroll av hydraulisk bottenupptryckning (upptryckning) har utförts enligt Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1:2005), avsnitt 2.4.7.4, ekvation 2.8:

$$V_{\mathrm{dst;d}} \leq G_{\mathrm{stb;d}} + R_{\mathrm{d}} \qquad (2.8)$$

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

där

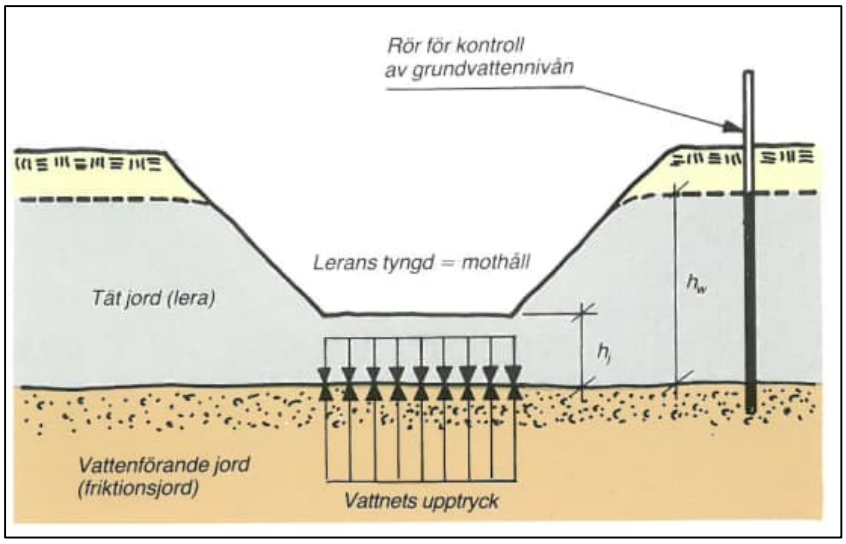
$V_{dst;d}$ är det dimensionerande värdet för destabiliserande vertikala laster [kPa]

$G_{stb;d}$ är det dimensionerande värdet för stabiliserande vertikala laster [kPa]

R_d är det dimensionerande värdet för eventuellt tillkommande motstånd mot upptryckning [kPa]

Partialkoefficienter för laster har valts enligt SS-EN 1997-1:2005 avsnitt A.4.1(P). Det tillkommande motståndet från lerans kohesion har försummats (d.v.s. $R_d = 0$).

Vid kontroll av upptryckning för skyfallsytorna har syftet varit att säkerställa att den planerade sänkningen av marknivån ej innebär att grundvattnets naturliga variation i trycknivå över året kan orsaka upptryckning inom skyfallsytan. Den lägsta planerade marknivån i beräkningen för respektive skyfallsyta har hämtats från [9]. Grundvattnets trycknivå har hämtats från Tabell 3, avsnitt 6.5, för det rör som ligger närmast ytan. En sammanställning av beräkningarna för respektive skyfallsyta redovisas i Tabell 12. Fullständiga beräkningar återfinns i Bilaga 3.



Figur 14: Princip för hydraulisk bottenupptryckning. Från "Länshållning vid schaktningsarbeten" (SGI 1985).

Tabell 12: Sammanställning av utförd kontroll av bottenupptryckning för skyfallsytor.

Skyfallsyta	Befintlig marknivå	Planerad marknivå	Grundvatten-nivå	Lermäktighet (befintlig) [m]	$G_{stb;d}$ / $V_{dst;d}$ [-]
Västra gärdet	+34,2	+32,3	+33,4	5,2	1,2
Aktivitetsytan	+33,3	+32,3	+31,9	4,4	1,8
Kvarter F/G	+33,8	+32	+33,4	5,0	1,1
Södra gärdet	+35,0	+34,5	+33,4	5,3	2,1
Östra gärdet	+32,3	+32,0	+32,7	6,9	1,5

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Vid kontroll av upptryckning för ledningsschakter har syftet varit att undersöka var temporär avsänkning av grundvattennivån sannolikt kommer behöva utföras i utförandeskedet. Schaktdjupet har bedömts utifrån planerad vattengång enligt [5], [6] och [7] med antagande om ytterligare 0,5 m schakt för ledningsbädd. Grundvattnets trycknivå har hämtats från Tabell 3, avsnitt 6.5, för det rör som ligger närmast aktuell sträcka. I Tabell 13 redovisas de sträckor där avsänkning av grundvattennivån med hänsyn till bottenupptryckning bedöms erfordras. Om den avsänkta nivån ligger lägre än den lägsta uppmätta grundvattennivån i området kan det innebära risk för omgivningspåverkan. Se vidare detaljer i PM Hydrogeologi [2].

Tabell 13: Sammanställning av sträckor där utförd kontroll av bottenupptryckning indikerar att grundvattenavsänkning erfordras.

Sträcka	Schakt-botten	Avsänk-ningsnivå	Gv-max	Gv-medel	Gv-min	Kommentar
Lokalgata 1/3 km 0/020–0/100	+30,1	+30,4	+31,9	+30,9	+29,9	Avsänkt nivå ovan gv-min
Lokalgata 1/3 km 0/100–0/160	+29,7	+30,6	+32,2	+31,5	+30,6	Avsänkt nivå vid gv-min
Lokalgata 1/3 km 0/210–0/270	+29,5	+30,5	+32,2	+31,5	+30,6	Avsänkt nivå under gv-min
Lokalgata 1/3 km 0/340–0/380	+29,7	+29,9	+30,7	+29,3	+27,1	Avsänkt nivå ovan gv-medel
Lokalgata 1/3 km 0/440–0/495	+28,6	+29,6	+30,8	+29,1	+26,8	Avsänkt nivå ovan gv-medel
Lokalgata 2 km 0/000–0/065	+30,6	+31,9	+32,2	+31,5	+30,6	Avsänkt nivå ovan gv-medel
Lokalgata 2 km 0/065–0/105	+30,6	+31,4	+32,2	+31,5	+30,6	Avsänkt nivå ovan gv-min
Lokalgata 2 km 0/105–0/150	+31,3	+32,0	+33,4	+32,8	+31,5	Avsänkt nivå ovan gv-min
VA-schakt SO om Kv. F	+30,5	+31,4	+32,2	+31,5	+30,6	Avsänkt nivå ovan gv-min
VA-schakt mellan Kv. A och Aktivitetsytan	+30,3	+30,9	+31,9	+30,9	+29,9	Avsänkt nivå vid gv-medel
Dagvattenledning skyfallsyta Västra gärdet	+31,0	+32,2	+33,4	+32,8	+31,5	Avsänkt nivå ovan gv-min
Dagvattenledning Aktivitetsytan	+31,7	+31,8	+31,9	+30,9	+29,9	Avsänkt nivå ovan gv-medel

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Sträcka	Schakt-botten	Avsänk-ningsnivå	Gv-max	Gv-medel	Gv-min	Kommentar
Dagvattenledning skyfallsyta kv. F/G	+30,6	+31,7	+33,4	+32,8	+31,5	Avsänkt nivå ovan gv-min

Baserat på utförda beräkningar i Tabell 12 bedöms den permanenta avsänkningen av marknivån ej innebära risk för upptryckning inom skyfallsytorna. För delar av ledningsschakterna kommer temporär avsänkning preliminärt att erfordras (se Tabell 13), och den bedömda avsänkningsnivån ligger i enstaka fall under lägsta uppmätta nivå.

Fortsatt mätning av grundvattennivåerna inom området rekommenderas för att bestämma årstidsvariationer. Vid genomförandet av temporära avsänkningar behöver grundvattennivån kontrolleras före och under tiden som avsänkningen pågår för bedömning av omgivningspåverkan samt behov av åtgärder.

9.2 Lättfyllning

En möjlig åtgärd för hantering av sättningar är grundförstärkning genom urgrävning av lera och ersättning med lättfyllning, vilket har beskrivits i avsnitt 7.3.1. Problem med upplyftning av lättfyllningen kan dock uppstå om den placeras under grundvattenytan eftersom materialet är lättare än vatten.

Kontroll av upplyftning av lättfyllning typ lättklinker har utförts enligt Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1:2005), avsnitt 2.4.7.4, ekvation 2.8 samt TRVINFRA-00230 kapitel 8.4.2.3. Beräkning har utförts för Lokalgata 3 vid km 0/460 för ett fall där 1,5 m lättklinker placeras under ledningsbädden. Medel- och högsta grundvattennivå har hämtats från det närliggande röret GV7 (se Tabell 3). En sammanställning av utförda beräkningar för upplyftning av lättfyllning redovisas i Tabell 14. Fullständiga beräkningar återfinns i Bilaga 3.

Tabell 14: Sammanställning av utförda kontroller av upplyftning av lättfyllning.

Sektion	ÖK mark, planerad	ÖK lätt-fyllning	UK lätt-fyllning	Lastfall 1, $G_{stb;d}$ / $V_{dst;d}$ [-]	Lastfall 2, $G_{stb;d}$ / $V_{dst;d}$ [-]
Lokalgata 3 km 0/460	+32,6	+29,4	+27,9	4,2	1,7

Som framgår av Tabell 14 är säkerheten mot upplyftning tillfredsställande för både lastfall 1 (nyutlagd lättfyllning) och 2 (långtidslast) när återfyllning ovanpå lättfyllningen upp till planerad marknivå utförts.

Om schakten ska stå öppen under längre perioder i byggskedet visar utförd beräkning (se Bilaga 3) att återfyllning om minst 1m konventionell fyllning ovanpå lättfyllningen erfordras för att förhindra upplyftning. Vid underhållsarbeten på ledningarna i driftskedet behöver lättfyllningen dräneras med hjälp av brunnar (se Figur 11) innan schakt påbörjas.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Den högsta vattennivån som kan tillåtas i permanent skede innan upplyftning av lättfyllningen inträffar har beräknats (se Bilaga 3) till +32,9, motsvarande stående vatten 0,3 m över planerad markyta. Trycknivån är 2,1 m över den beräknade maximala grundvattennivån i området (se Tabell 3), vilket bedöms som god marginal.

10 Geotekniska förhållanden och rekommendationer

10.1 Allmänt

För planerade schakter och grundläggning inom området gäller generellt att:

- Det ska förutsättas att länshållning av schakter kommer behöva utföras på grund av tillrinnande ytligt markvatten och nederbörd.
- Schakter ska skyddas mot frysning och tjälade massor får inte byggas in.
- Fyllning och packning för grundläggning ska utföras enligt AMA Tabell CE/4.

Beskrivningar för olika anläggningsdelar i följande avsnitt relaterar till gatunamn och kilometertal (km-tal) redovisade på ritningar tillhörande den Markteknisk a undersökningsrapporten (MUR) [1].

De geotekniska rekommendationerna som lämnas i detta kapitel är preliminära. De ska ses över och vid behov justeras när slutlig utformning har fastställts.

10.2 Åstorpsringen

10.2.1 Planerad utformning

Befintlig gata byggs om mellan km 0/050–0/460. Planerad gata följer huvudsakligen befintlig sträckning, förutom mellan km 0/080–0/190 där den viker av och går ca 10 m söder om befintlig väg. Längs gatans norra och östra sida planeras gång- och cykelbanor som ansluter till befintligt nät vid km 0/100 i väster och 0/280 i söder.

Mellan km 0/060–0/240 ligger planerad marknivå för gata samt gång- och cykelbana på nivåer mellan +35,4 och +34,2, motsvarande 0,3–1,9 m över befintlig marknivå. Mellan km 0/285–0/310 ligger planerad marknivå för gång- och cykelbana på nivåer mellan +36,8 och +35,3, motsvarande 0,2–1,2 m över befintlig marknivå. För övriga sträckor behålls befintliga marknivåer.

Förläggning av ledningar för dagvatten och fjärrvärme planeras längs gatan mellan km 0/060–0/220. Vid km 0/070 och 0/110 ansluter fjärrvärmeledningar i nord-sydlig riktning till befintligt ledningsstråk norr om kvarter A respektive fastigheten Måseskär 5. Planerad vattengång för dagvattenledning varierar mellan +33,0 och +32,1, motsvarande 0,9–2,1 m under befintlig marknivå. Planerad vattengång för fjärrvärmeledningar längs gatan varierar mellan +33,4 och +32,7, motsvarande 0,6–1,7 m under befintlig marknivå. För anslutningen vid km 0/070 varierar vattengången mellan +32,7 och +32,2, motsvarande 1,2–1,7 m under befintlig marknivå. För anslutningen vid km 0/110 varierar vattengången mellan +34,0 och +33,0, motsvarande 0,2 m över till 1,7 m under befintlig marknivå.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

En dagvattenledning (SVOA) planeras längs gång- och cykelvägen på gatans östra sida mellan km 0/225–0/295. Planerad vattengång varierar mellan +31,9 i söder till +31,5 i norr, motsvarande 1,9–4,4 m under befintlig marknivå.

10.2.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer längs planerad gatas profillinje varierar mellan +35,0 och +33,7 för sträckan km 0/000–0/240. För planerad gång- och cykelväg norr om gatan ligger befintlig marknivå 0–1,2 m lägre. Mellan km 0/240–0/460 stiger befintlig marknivå från +35,0 till +40,4. Längs den planerade dagvattenledningen öster om gatan varierar befintliga marknivåer mellan +36,2 och +33,5.

Km 0/000–0/240
Jordlagren längs planerad gata och ledningsstråk för sträckan km 0/000–0/240 utgörs av fyllning ovan lera på friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet varierar mellan 0,5–2,0 m. Längs befintlig väg utgörs den av sandigt grus medan den på norra och södra sidan utgörs av grusig sandig torrskorpelera respektive sandig siltig lera med tegelrester. Fyllningen längs befintlig väg tillhör materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1. Övrig fyllning, utanför den befintliga vägen, tillhör materialtyp 4B–5B och tjälfarlighetsklass 3–4.

Lerans mäktighet varierar mellan 2,6–6,5 m varav de översta 0,6–2,4 m utgörs av torrskorpa. Leran är varvig, ställvis siltig samt innehåller skikt av silt och sand. Den tillhör materialtyp 4B–5B och tjälfarlighetsklass 3–4.

Friktionsjordens mäktighet varierar från 6 m till över 13 m. Mäktigheten är som störst i den västra delen där åsmaterial sannolikt förekommer. De översta 1–2 m av friktionsjorden har provtagits i tre punkter och den benämns här som sand, siltig sand respektive sandig siltig morän. Proverna tillhör materialtyp 2–4A och tjälfarlighetsklass 1–3.

Bergnivån har undersökts i två punkter längs sträckan. Förmodat berg har påträffats på nivå +22,6 respektive +20,8, motsvarande 13,0–13,3 m under befintlig markyta.

Km 0/240–0/295
Jordlagren längs planerad gång- och cykelbana samt dagvattenledning (SVOA) öster om gatan mellan km 0/240–0/295 utgörs av fyllning ovan kohesionsjord på friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet varierar mellan 0–2,8 m. Ingen provtagning har utförts på aktuell sträcka.

Kohesionsjordens mäktighet varierar mellan 1,6–4,4 m och är som störst i början på sträckan. De översta 0,8–1,4 m har torrskorpekaraktär. Kohesionsjorden har provtagits i en punkt längs sträckan och har här en mycket heterogen sammansättning. Benämningen i laboratorium är sandig lerig varvig silt respektive siltig lerig finsand.

Friktionsjordens totala mäktighet och sammansättning har ej undersökts längs sträckan. Utförda viktsonderingar har stannat 0,3–1,3 m ned i bedömd friktionsjord.

Bergnivån har undersökts i två punkter väster om ledningssträckan. Förmodat berg har påträffats på nivå +22,6 respektive +18,6, motsvarande 13,3–14,8 m under befintlig markyta.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Längs ledningssträckan har bergnivån ej undersökts, men den ligger i utförda sonderingar djupare än +31,2, motsvarande 4,7 m under befintlig markyta.

Km 0/330–0/460

Söder om gångtunneln under Åstorpsringen (km 0/330–0/460) har undersökning endast utförts i ett fåtal punkter. Jordlagerföljden består här av fyllning ovan friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet varierar mellan 0–1,8 m. Den har provtagits i en punkt och benämns som sandig torrskorpelera med växtrester. Fyllningen tillhör materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

Friktionsjordens mäktighet varierar mellan 2,7–3,3 m. De översta 2 m har provtagits i en punkt och den utgörs här av sand med delar av lera. Friktionsjorden tillhör materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

Berg har påträffats i utförda undersökningspunkter på nivåer mellan +35,5 och +33,6, motsvarande 3,3–4,4 m under befintlig markyta.

10.2.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt

Bedömt schaktdjup i jord för fjärrvärme- och dagvattenledningar på sträckan km 0/000–0/240 varierar mellan 0,3–2,2 m. Jordschakt ned till 1,5 m djup kan utföras med maximal släntlutning 1:1, under förutsättning att last ej placeras närmare än 2 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde). För jordschakt mellan 1,5–2,2 m djup ska maximal släntlutning 1:2 användas och last ska ej placeras närmare än 3 m från släntkrön. Vidare ska schaktetapperna begränsas till maximalt 13 m. För att uppfylla krav på obelastat släntkrön kan schakt utföras från ledningsgravens kortsida.

Bedömt schaktdjup i jord för dagvattenledning (SVOA) på sträckan km 0/225–0/295 varierar mellan 4,2–5,0 m. Spont bedöms erfordras för hela schakten, dels på grund av rådande markförhållanden, dels på grund av begränsat utrymme intill befintlig gata.

Grundläggning

På sträckan km 0/080–0/240 och km 0/285–0/310 ligger nivå för planerad gata respektive gång- och cykelväg 0,2–1,9 m högre än befintlig marknivå. Lera förekommer i jordprofilen längs hela sträckan och höjningen ska förväntas ge upphov till sättningar på ca 3 cm.

För att undvika sättningar på sträckan km 0/080–0/240 rekommenderas i första hand att planerad höjning utförs med lättfyllning. Grundförstärkning med förbelastning av planerad gata mellan km 0/080–0/190 har också studerats (se underavsnitt 7.3.3 och 8.2.2) och bedöms vara ett möjligt alternativ ur geoteknisk synpunkt. Dock behöver det säkerställas att tillräcklig tid finns tillgänglig (ca 1 års liggtid) samt att markområdet är tillgängligt för uppfyllnaderna om förbelastning ska vara ett möjligt alternativ på aktuell sträcka.

För att undvika sättningar i dagvattenledningen på sträckan km 0/285–0/310 rekommenderas att förekommande lera under nivå för dagvattenledningens bädd skiftas ut i samband med ledningsschakten. Därefter kan återfyllning utföras med kontrollerade massor.

På sträckor där undergrunden utgörs av friktionsjord kan grundläggning av ledningar ske på packad sprängstensfyllning. För de sträckor där undergrunden utgörs av lera rekommenderas att grundläggning utförs på förstärkt ledningsbädd.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Grundvatten
Ingen temporär avsänkning av grundvattennivån med hänsyn till bottenupptryckning/-uppluckring bedöms erfordras vid schakt för fjärrvärme- och dagvattenledningar på sträckan km 0/000–0/240.

Vid schakt för dagvattenledning (SVOA) samt utskiftning på sträckan km 0/225–0/295 ligger schaktbotten i friktionsjord. En avsänkning av grundvattennivån till 0,5 m under schaktbotten kommer att behövas för att kunna utföra arbeten i torrhet, motsvarande en lägsta nivå på ca +28,4. Avsänkningen bedöms kunna utföras med blödarrör eller pumpgropar.

Avsänkningsnivån ligger lägre än den lägsta uppmätta grundvattennivån i området och har i PM Hydrogeologi [2] identifierats som en potentiell risk för omgivningspåverkan. Utförda sättningsberäkningar (se avsnitt 7.2.2) visar dock att risken för påverkan på närliggande objekt är liten. Risken kan minskas ytterligare genom att exempelvis begränsa schaktetappernas längd och tiden som schakten får stå öppen.

10.3 Lokalgata 1/3

10.3.1 Planerad utformning

Planerad gata ansluter i väster till Åstorpsringen vid km 0/226 och löper över gärdet i ost-västlig riktning fram till km 0/430, där den svänger norrut och ansluter till den befintliga gatan Paternostervägen/Ulricehamnsvägen. Gång- och cykelbanor planeras på gatans norra/västra sida längs hela sträckan samt på dess södra/östra sida mellan km 0/130–0/530.

Planerad marknivå för gatan varierar mellan +34,8 och +32,2, motsvarande 1,2 m över till 0,9 m under befintlig marknivå.

Förläggning av VA-ledningar planeras längs hela gatans sträckning. Planerad vattengång för spillvattenledning (djupast förläggning) varierar mellan +30,6 i väster och +29,1 i nordost, motsvarande 2,0–5,3 m under befintlig marknivå.

Förläggning av fjärrvärmeledningar planeras längs gatans södra sida mellan km 0/000–0/115. Vid km 0/130 planeras anslutningar till kvarter B och C. En anslutning från befintligt fjärrvärmenät till kvarter D planeras längs gatans norra sida mellan km 0/320–0/440. Planerad vattengång mellan km 0/000–0/115 varierar mellan +32,9 och +31,3, motsvarande 1,4–1,8 m under befintlig marknivå. Planerad vattengång för anslutningarna till kvarter B och C varierar mellan +32,9 och +32,0, motsvarande 1,0–1,1 m under befintlig marknivå. Planerad vattengång för anslutningen till kvarter D varierar mellan +33,2 och +31,4, motsvarande 0,8–1,0 m under befintlig marknivå.

10.3.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer längs gatans profillinje varierar mellan +34,9 och +31,6, där de lägre nivåerna generellt förekommer i nordost (km 0/440–0/530). Jordlagren längs planerad gata utgörs av fyllning på lera på friktionsjord på berg, alternativt fyllning på friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet varierar mellan 0,5–1,5 m. Den har provtagits i fem punkter och utgörs huvudsakligen av torrskorpelera, sand och grus. Fyllningen tillhör materialtyp 2–5B och tjälfarlighetsklass 1–4.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Lerans mäktighet utmed sträckan varierar mellan 0–10 m varav de översta 0,5–2,5 m utgörs av torrskorpa. De största lermäktigheterna (6–10 m) förekommer vid anslutningen till Paternostervägen/Ulricehamnsvägen (km 0/490–0/530).

Leran är varvig, ställvis siltig samt innehåller skikt av silt och sand. Den tillhör materialtyp 4B–5B och tjälfarlighetsklass 3–4. Mellan km 0/280–0/310 indikerar utförda sonderingar att lera ej förekommer i jordprofilen.

Friktionsjordens mäktighet varierar mellan 0,2–4,4 m. Ingen provtagning har gjorts längsmed sträckan men den bedöms utgöras av morän. Block i friktionsjorden har påträffats i två punkter.

Berg har påträffats mellan 1,4–10 m under befintlig markyta i utförda sonderingar, motsvarande nivåer mellan +32,5 och +24,0. Berg i dagen förekommer utmed sträckan mellan km 0/260–0/320. Närmast anslutningen till Paternostervägen/Ulricehamnsvägen (km 0/490–0/530) har bergnivån ej undersökts men det ligger här djupare än 12 m under befintlig markyta.

10.3.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt

Bedömt schaktdjup i jord respektive berg för olika delsträckor längs Lokalgata 1/3 redovisas i Tabell 15. Jordschakt utförs huvudsakligen i fyllningsjord och lera, med undantag för sträckan km 0/280–0/310 där jordschakt utförs i fyllnings- och friktionsjord.

Tabell 15: Bedömt schaktdjup i jord och berg längs Lokalgata 1/3.

Sträcka Lokalgata 1/3	Schaktdjup i jord [m]	Schaktdjup i berg [m]
Km 0/020–0/160	3,4–4,5	0
Km 0/160–0/220	1,6–4,0	0–3,0
Km 0/220–0/260	4,6–4,9	0
Km 0/260–0/410	0–4,1	0–4,7
Km 0/410–0/530	3,8–4,7	0

Om lera förekommer i jordprofilen ska jordschakt ned till 2,0 m djup utföras med maximal släntlutning 1:1,5, under förutsättning att last ej placeras närmare än 2 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde). Vidare ska schaktetapperna begränsas till 12 m. För schaktdjup mellan 2,0–3,0 m ska maximal släntlutning 1:2 användas och last ska ej placeras närmare än 4 m från släntkrön. Schaktetapperna ska i detta fall begränsas till 11 m. För att uppfylla krav på obelastat släntkrön kan schakt utföras från ledningsgravens kortsida.

För de största schaktdjupen (över 3,0 m) rekommenderas i första hand att schakt utförs inom temporär stödkonstruktion, exempelvis spont eller eventuellt schaktkassett.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Om lera ej förekommer i jordprofilen kan jordschakt utföras med släntlutning 1:1,5, under förutsättning att last ej placeras närmare än 1 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde).

Bergschakt utmed sträckan utförs preliminärt med släntlutning 5:1, men kan vid behov utföras med lutning anpassad efter uttagsmetod. Bergschakt kommer att behöva utföras inom 3 m från befintliga ledningar eller andra befintliga anläggningar vilket medför att skonsamma metoder måste användas för att inte riskera skador. Detta innebär exempelvis sågning av bergkonturen före sprängning eller sömborrning av konturen och spräckning av berget. Vibrationsrestriktioner för bergschakten med hänsyn till omgivningspåverkan ska tas fram i samband med riskinventering och riskanalys.

Utförda provtagningar på bergkax vid km 0/210 och 0/285 indikerar förekomst av sulfidförande berg utmed sträckan. Sulfid kan lakas ur från bortsprängda bergmassor och orsaka försurning av yt- och grundvatten i områden där massorna lagras. Det rekommenderas att en särskild åtgärdsplan för hantering av sprängsten tas fram, att det avtäckta berget inspekteras av sakkunnig samt att eventuell kompletterande provtagning görs innan bergschakt påbörjas för bedömning av åtgärdsbehov.

Grundläggning

På sträckorna km 0/020–0/100 samt 0/410–0/530 ligger nivå för planerad gata 0,4–1,0 m respektive 0,6–1,2 m över befintlig marknivå. Lera förekommer i jordprofilen utmed sträckorna och höjningen ska förväntas ge upphov till sättningar på upp till ca 15 cm.

För att undvika sättningar på sträckan km 0/020–0/100 rekommenderas i första hand utskiftning av förekommande lera under VA-ledningarnas bädd (ca 1 m).

För att undvika sättningar på sträckan km 0/410–0/530 rekommenderas i första hand grundförstärkning med lättfyllning under och vid sidan av VA-ledningarnas grav (se typsektion i Figur 11) ned till 1,5 m under ledningsbädden. Grundförstärkning med kalkcementpelare under ledningsbädden bedöms också vara en möjlig lösning. Utskiftning bedöms ej lämpligt för denna sträcka då avståndet från ledningsbädd till fastare jordlager är 3–9 m enligt utförda sonderingar.

På övriga delsträckor behålls eller sänks den befintliga marknivån och inga geotekniska förstärkningsåtgärder bedöms erfordras. På delsträckor där undergrunden utgörs av berg eller friktionsjord kan grundläggning av ledningar ske på packad sprängbotten eller packad sprängstensfyllning. För de sträckor där undergrunden utgörs av lera rekommenderas att grundläggning utförs på förstärkt ledningsbädd.

Grundvatten

Vid utskiftning på sträckan km 0/020–0/100 kommer temporär avsänkning av grundvattennivån erfordras till 0,5 m under schaktbotten med hänsyn till risk för bottenupptryckning/-uppluckring, motsvarande en lägsta nivå på +28,6. För sträckan km 0/100–0/270 är motsvarande lägsta nivå +30,2 och för sträckan km 0/270–0/440 är det +28,7. Vid schakt för lättfyllning på sträckan km 0/440–0/530 erfordras temporär avsänkning av grundvattennivån till +28,1 med hänsyn till risk för bottenupptryckning. Avsänkningarna bedöms kunna utföras med blödarrör eller pumpgropar

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Avsänkningsnivån för sträckan km 0/020–0/100 ligger lägre än den lägsta uppmätta grundvattennivån i området och har i PM Hydrogeologi [2] identifierats som en potentiell risk för omgivningspåverkan. Utförda sättningsberäkningar (se avsnitt 7.2.2) visar dock att risken för påverkan på närliggande objekt är liten. Risken kan minskas ytterligare genom att exempelvis begränsa schaktetappernas längd och tiden som schakten får stå öppen.

10.4 Lokalgata 2

10.4.1 Planerad utformning

Planerad gata ansluter i norr till Lokalgata 1/3 vid km 0/115 och går söderut. Vid km 0/030 svänger gatan åt sydost och löper runt hela kvarter G1. Gång- och cykelbanor planeras längs gatans båda sidor mellan km 0/000 och 0/140, på den östra/södra sidan mellan km 0/140–0/270 samt på båda sidor mellan km 0/270–0/357.

Planerad marknivå för gatan varierar mellan +32,9 i norr till +36,8 på södra sidan av kvarter G1, motsvarande 0,9 m under till 1,2 m över befintlig marknivå.

Mellan km 0/000–0/155 planeras förläggning av VA- och fjärrvärmeledningar och mellan km 0/285–0/350 förläggning av fjärrvärme. Planerad vattengång för spillvattenledning (djupast förläggning) varierar mellan +32,9 och +30,8, motsvarande 2,0–3,9 m under befintlig marknivå.

10.4.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer längs gatans profillinje varierar mellan +36,9 och +33,0. De lägre marknivåerna förekommer vid gatans norra del och de högre söder om kvarter G1. Jordlagren längs planerad gata utgörs av fyllning på lera på friktionsjord på berg, alternativt fyllning och friktionsjord direkt på berg.

Fyllningens mäktighet varierar mellan 0,3–1,0 m. Den har ej provtagits längs gatan, men utgörs i närliggande punkter huvudsakligen av sand, silt och torrskorpelera. I dessa punkter tillhör fyllningen materialtyp 2–5A och tjälfarlighetsklass 1–4.

Lerans mäktighet varierar mellan 0,7–5,5 m. De översta 0,7–2,5 m har torrskorpekaraktär. Leran är varvig, siltig samt innehåller skikt av sand. Den tillhör materialtyp 4B–5A och tjälfarlighetsklass 3–4. Mellan km 0/200–0/260 förekommer ingen lera i jordprofilen.

Friktionsjordens mäktighet varierar mellan 0,2–3,8 m. Den har provtagits i två punkter och utgörs huvudsakligen av sand, silt samt delar av torrskorpelera. Proverna tillhör materialtyp 2–3B och tjälfarlighetsklass 1–2.

Berg har påträffats mellan 0,9–9,4 m under befintlig markyta i utförda sonderingar, motsvarande nivåer mellan +34,6 och +24,3. Den högre bergnivån har påträffats i en punkt vid km 0/175. Berg i dagen förekommer öster om planerad gata vid km 0/320. Mellan km 0/080–0/180 har bergnivån ej undersökts men den ligger i utförda sonderingar djupare än 4,9 m under befintlig markyta.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

10.4.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt

Bedömt schaktdjup i jord för VA- och fjärrvärmeledningar på sträckan km 0/000–0/155 är ca 3,0 m. Jordschakt ned till 3,0 m djup kan utföras med maximal släntlutning 1:2, under förutsättning att last ej placeras närmare än 4 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde). Vidare ska schaktetapperna begränsas till maximalt 11 m. För att uppfylla krav på obelastat släntkrön kan schakt utföras från ledningsgravens kortsida. Som alternativ till schakt med slänt kan temporär stödkonstruktion användas, exempelvis spont eller schaktkassett.

Bedömt schaktdjup i jord för fjärrvärmeledningar på sträckan km 0/285–0/350 varierar mellan 1,3–1,9 m. Schakt kan utföras med släntlutning 1:1,5, under förutsättning att last ej placeras närmare än 2 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde). Vidare ska schaktetapperna begränsas till maximalt 12 m.

Grundläggning

På sträckan km 0/065–0/350 ligger nivå för planerad gata 0–1,3 m över befintlig marknivå. Lera förekommer i jordprofilen mellan km 0/065–0/200 samt km 0/260–0/350 och höjningen ska förväntas ge upphov till sättningar på upp till 3 cm.

För att undvika sättningar på sträckan km 0/065–0/200 rekommenderas i första hand grundförstärkning med lättfyllning under och vid sidan av VA-ledningarnas grav (se typsektion i Figur 11) ned till som mest ca 1 m under ledningsbädden. Från km 0/110–0/200 indikerar utförda sonderingar en avtagande lermäktighet och här rekommenderas en gradvis övergång till utskiftning genom utspetsning av lättfyllningen. Det är även möjligt att utföra utskiftning längs hela sträckan i stället för lättfyllning men det innebär upp till 1,5 m ytterligare schakt och ett ökat behov av temporära stödkonstruktioner.

För att undvika sättningar på sträckan km 0/260–0/350 rekommenderas att planerad höjning av marken utförs med lättfyllning.

Mellan km 0/200–0/260 förekommer ingen lera och planerad uppfyllnad kan, efter matjordsavtagning, utföras utan särskilda geotekniska förstärkningsåtgärder.

På övriga delsträckor behålls eller sänks den befintliga marknivån och inga geotekniska förstärkningsåtgärder bedöms erfordras. Det rekommenderas att grundläggning av ledningar utförs på förstärkt ledningsbädd.

Grundvatten

Vid ledningsschakt på sträckan 0/000–0/155 kommer temporär avsänkning av grundvattennivån erfordras till som lägst +30,5 med hänsyn till risk för upptryckning/uppluckring. Avsänkningen bedöms kunna utföras med blödarrör eller pumpgropar. Avsänkningsnivån ligger vid den lägsta uppmätta grundvattennivån i området vilket kan innebära risk för omgivningspåverkan, se vidare [2]. Risken för påverkan kan minskas genom att exempelvis begränsa schaktetappernas längd och tiden som schakten får stå öppen.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

10.5 Svackdike

10.5.1 Planerad utformning

Norr om kvarter A planeras en dikesanvisning som ska samla upp och leda skyfallsvatten till Aktivitetsplatsen (se avsnitt 10.9). Längs diket planeras förläggning av en vattenledning. Utmed sträckan finns befintliga ledningar för spill-, dagvatten, el och fjärrvärme. Spill- och dagvattenledningar ska behållas efter anläggandet av diket medan el och fjärrvärme flyttas.

Befintliga marknivåer behålls ovanför VA-ledningarna.

Planerad vattengång för vattenledning varierar mellan +32,0 och +31,9, motsvarande 1,4–1,8 m under befintlig marknivå.

Förkastade alternativ
Enligt tidigare föreslagen utformning låg nivå för planerad mark ovanför VA-ledningarna mellan +34,2 och +33,6, motsvarande 0–0,5 m över befintlig marknivå.

10.5.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer längs dikesanvisningen varierar mellan +33,6 och +33,4. Det geotekniska underlaget utmed sträckan är begränsat på grund av befintliga ledningar, men jordlagerföljden utgörs i utförda punkter av fyllning ovan lera på friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet är 0,4–0,6 m. Ingen provtagning har utförts längsmed sträckan.

Lerans mäktighet är 3,8–4,2 m. De översta 0,8–1,1 m utgörs av torrskorpa. Leran är varvig, siltig och innehåller skikt av silt och sand. Den tillhör materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

Friktionsjordens totala mäktighet har ej undersökts längs sträckan. Utförda viktsonderingar har stannat 1,0–1,4 m ned i bedömd friktionsjord. De översta 0,8 m av friktionsjorden har provtagits i en punkt och utgörs här av sand. Provet tillhör materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

Bergnivån har ej undersökts längs sträckan, men ligger i utförda sonderingar djupare än +28,2, motsvarande 5,5 m under befintlig markyta.

10.5.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt
Bedömt schaktdjup i jord för nya ledningar utmed sträckan varierar mellan 0,6–2,0 m. Jordschakt kan utföras med maximal släntlutning 1:1,5, under förutsättning att last ej placeras närmare än 2 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde). Vidare ska schaktetapperna begränsas till maximalt 12 m.

Grundläggning
Då befintliga marknivåer behålls ovanför VA-ledningarna bedöms inga särskilda geotekniska förstärkningsåtgärder erfordras.

Förkastade alternativ
Enligt tidigare föreslagen utformning planerades höjning av marknivån med upp till 0,5 m ovanför VA-ledningarna. Lera förekommer i jordprofilen och höjningen kunde förväntas orsaka sättningar på upp till 3 cm.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Den tidigare geotekniska rekommendationen för att undvika sättningar om uppfyllnad hade utförts var grundförstärkning med lättfyllningen under ledningsbädden. Grundförstärkningen hade kunnat utföras i samband med schakt för omförläggning av övriga ledningar. Dock medförde åtgärden risk för påverkan eller skada på befintliga ledningar i samband med utförandet.

Grundvatten
Ingen temporär avsänkning av grundvattennivån med hänsyn till bottenupptryckning/-uppluckring bedöms erfordras för planerade schakter utmed sträckan.

10.6 VA-stråk kvarter B

10.6.1 Planerad utformning

Mellan kvarter B och C samt norr om kvarter B planeras omförläggning av ledningar för spill- och dagvatten. Ledningarna ansluter till huvudledningsstråk i Lokalgata 1/3 vid km 0/127. Planerad lägsta vattengång för ledningarna varierar mellan +31,9 och +31,7 norr om kvarter B och mellan +30,4 och +30,3 mellan kvarter B och C, motsvarande 1,4–1,6 m respektive 2,5–3,0 m under befintlig marknivå.

På östra sidan av kvarter B planeras för en gång- och cykelväg ovanför ledningarna. Planerad marknivå varierar mellan +33,5 och +33,2, motsvarande 0–0,6 m över befintlig marknivå.

10.6.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer längs ledningsstråket varierar mellan +33,4 och +33,0 norr om kvarter B och mellan +33,4 och +32,9 mellan kvarter B och C. Norr om kvarter B saknas geotekniskt underlag på grund av befintligt ledningsstråk. Mellan kvarter B och C utgörs jordlagren av fyllning ovan lera på friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet varierar mellan 0,5–0,8 m. Den har provtagits i en punkt och benämns som sandig siltig torrskorpelera. Provet tillhör materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

Lerans mäktighet varierar mellan 0,2–4,2 m där de största mäktigheterna förekommer vid anslutningen till Lokalgata 1/3. De översta 0,2–0,8 m utgörs av torrskorpelera. Provtagning av leran har utförts i en punkt nordost om kvarter B och den benämns här som varvig torrskorpelera med sandskikt. Provet tillhör materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

Friktionsjordens mäktighet varierar från 0,2 m till över 0,7 m. Ingen provtagning har utförts utmed sträckan men den bedöms utgöras av morän.

Bergnivån har undersökts i den norra delen av ledningsstråket. Förmodat berg har påträffats på nivå +31,9, motsvarande 1,3 m under befintlig markyta. I den södra delen ligger bergnivån djupare än 3,2 m under befintlig markyta.

10.6.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt
VA-schakt utmed sträckan kommer behöva utföras i både jord och berg. Bedömt schaktdjup i jord varierar mellan 1,8–2,9 m och bedömt schaktdjup i berg varierar mellan 0–1 m.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Jordschakt kan utföras med släntlutning 1:2, under förutsättning att last ej placeras närmare än 4 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde). Vidare ska schaktetapperna begränsas till 11 m. För att uppfylla krav på obelastat släntkrön kan schakt utföras från ledningsgravens kortsida.

Bergschakt utmed sträckan utförs preliminärt med släntlutning 5:1, men kan vid behov utföras med lutning anpassad efter uttagsmetod. Bergschakt kommer att behöva utföras inom 3 m från befintliga ledningar eller andra befintliga anläggningar vilket medför att skonsamma metoder måste användas för att inte riskera skador. Detta innebär exempelvis sågning av bergkonturen före sprängning eller sömborrning av konturen och spräckning av berget. Vibrationsrestriktioner för bergschakten med hänsyn till omgivningspåverkan ska tas fram i samband med riskinventering och riskanalys.

Vid bergschakt kan eventuell förekommande sulfid i berget lakas ut från sprängstensmassorna och orsaka försurning av yt- och grundvatten där massorna lagras. Det rekommenderas därför att en särskild åtgärdsplan för hantering av sprängsten tas fram, att det avtäckta berget inspekteras av sakkunnig samt att eventuell kompletterande provtagning görs innan bergschakt påbörjas för bedömning av åtgärdsbehov.

Grundläggning

Utmed sträckan planeras uppfyllnad för gång- och cykelväg till som mest 0,6 m över befintlig marknivå. Lera förekommer i jordprofilen och höjningen ska förväntas ge upphov till sättningar.

För att undvika sättningar rekommenderas att förekommande lera under nivå för VA-ledningarnas bädd skiftas ut i samband med ledningsschakten. Därefter kan återfyllning utföras med kontrollerade massor.

För sträckor där befintliga marknivåer behålls bedöms inga särskilda geotekniska förstärkningsåtgärder erfordras. I de fall då undergrunden utgörs av lera rekommenderas att grundläggning utförs på förstärkt ledningsbädd.

Grundvatten

Vid schakt för utskiftning av lera kommer temporär avsänkning av grundvattennivån till 0,5 m under schaktbotten behöva utföras för att hindra uppluckring, motsvarande en lägsta nivå på +29,4. Avsänkningen bedöms kunna utföras med blödarrör eller pumpgropar. Avsänkningsnivån ligger lägre än den lägsta uppmätta grundvattennivån i området, men risken för omgivningspåverkan till följd av schakten bedöms som liten, se vidare [2]. Risken för påverkan kan minskas genom att exempelvis begränsa schaktetappernas längd och tiden som schakten får stå öppen.

10.7 VA-stråk kvarter C/D

10.7.1 Planerad utformning

Mellan kvarter C och D planeras omförläggning av VA-ledningar. Ledningarna ansluter till huvudledningsstråk i Lokalgata 1/3 vid km 0/265. Planerad lägsta vattengång för ledningarna varierar mellan +32,0 i norr och +31,3 i söder, motsvarande 2,0–4,1 m under befintlig marknivå.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

10.7.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer utmed sträckan varierar mellan +35,5 och +33,5. Jordlagren utgörs av fyllning ovan lera på friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet varierar mellan 0–0,6 m. Ingen provtagning har utförts, men den benämns okulärt i fält som mulljord.

Lerans mäktighet varierar mellan 0–1,9 m. De översta 0–1,4 m utgörs av torrskorpa. Leran är siltig, varvig samt innehåller skikt av silt. Leran tillhör materialtyp 4B–5A och tjälfarlighetsklass 3–4.

Friktionsjordens mäktighet varierar mellan 0–0,2 m. Ingen provtagning har utförts.

Berg har påträffats mellan 0,7–2,5 m under befintlig markyta i utförda sonderingar, motsvarande nivåer mellan +34,1 och +31,1. Berg i dagen förekommer utmed planerat ledningsstråk ca 5 m norr om anslutningspunkten till Lokalgata 1/3.

10.7.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt

VA-schakt utmed sträckan kommer behöva utföras i både jord och berg. Bedömt schaktdjup i jord varierar mellan 0–2,5 m och bedömt schaktdjup i berg varierar mellan 0,7–4,1 m.

Jordschakt kan utföras med släntlutning 1:2 ned till 2,5 m djup, under förutsättning att last ej placeras närmare än 3 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde). Vidare ska schaktetapperna begränsas till 13 m. Schakt ska utföras från ledningsgravens kortsida.

Bergschakt utmed sträckan utförs preliminärt med släntlutning 5:1, men kan vid behov utföras med lutning anpassad efter uttagsmetod. Bergschakt kommer att behöva utföras inom 3 m från befintliga ledningar eller andra befintliga anläggningar vilket medför att skonsamma metoder måste användas för att inte riskera skador. Detta innebär exempelvis sågning av bergkonturen före sprängning eller sömborrning av konturen och spräckning av berget. Vibrationsrestriktioner för bergschakten med hänsyn till omgivningspåverkan ska tas fram i samband med riskinventering och riskanalys.

Utförda provtagningar på bergkax längs Lokalgata 1/3 i närheten av anslutningspunkten indikerar förekomst av sulfidförande berg i området. Sulfid kan lakas ur från bortsprängda bergmassor och orsaka försurning av yt- och grundvatten i områden där massorna lagras. Det rekommenderas därför att en särskild åtgärdsplan för hantering av sprängsten tas fram, att det avtäckta berget inspekteras av sakkunnig samt att eventuell kompletterande provtagning görs innan bergschakt påbörjas för bedömning av åtgärdsbehov.

Grundläggning

VA-ledningar kan grundläggas på packad sprängbotten.

Grundvatten

Ingen temporär avsänkning av grundvattennivån med hänsyn till bottenupptryckning/-uppluckring bedöms erfordras för planerade schakter utmed sträckan.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

10.8 Fjärrvärmestråk södra gärdet

10.8.1 Planerad utformning

Längs södra gärdet planeras omförläggning av fjärrvärmeledningar som annars hamnar i konflikt med planerad kvartersmark. Det nya ledningsstråket viker av från Lokalgata 2 vid km 0/140 och fortsätter i sydostlig riktning parallellt med och upp till ca 35 m norr om befintligt ledningsstråk. Det ansluter till befintligt ledningsnät igen vid gångbanan mellan fastigheterna Stenshuvud 5 och Heligholm 1. En servisanslutning för fastigheten Barsebäck 1 planeras vid km 0/105.

Planerad vattengång för fjärrvärmestråket varierar mellan +33,6 och +32,8, motsvarande 0,5–2,0 m under befintlig marknivå. För servisanslutningen till Barsebäck 1 varierar vattengången mellan +34,6 och +34,1, motsvarande 0,9–1,1 m under befintlig marknivå.

10.8.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer längs planerat fjärrvärmestråk varierar mellan +35,3 och +33,9. För servisanslutningen varierar de mellan +35,8 och +35,0. Jordlagren utgörs av fyllning ovan lera på friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet varierar mellan 0,4–1,2 m. Den har provtagits i tre punkter och utgörs huvudsakligen av sand som delvis innehåller lera. Fyllningen tillhör materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

Lerans mäktighet varierar mellan 1,2–5,6 m varav de översta 0,8–1,6 m utgörs av torrskorpelera. Leran är siltig och varvig. Den tillhör materialtyp 4B–5A och tjälfarlighetsklass 3–4.

Friktionsjordens mäktighet varierar från 0,2 m till över 3,8 m. De översta 0,6 m har provtagits i en punkt och benämns som sand med inslag av silt. Provet tillhör materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1. På större djup bedöms friktionsjorden utgöras av morän. Block har påträffats i friktionsjorden i den östligaste delen av sträckan

Bergnivån har undersökts i två punkter längs sträckan. Förmodat berg har påträffats på nivå +32,0 och +28,2, motsvarande 3,1–6,7 m under befintlig markyta. Mellan km 0/000–0/150 har bergnivån ej undersökts men den ligger här djupare än 5 m under befintlig markyta.

10.8.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt

Bedömt schaktdjup i jord utmed sträckan varierar mellan 1–2,5 m. Jordschakt kan utföras med släntlutning 1:2 ned till 2,5 m djup, under förutsättning att last ej placeras närmare än 3 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde). Schaktetapperna ska dessutom begränsas till 13 m. För att uppfylla krav på obelastat släntkrön kan schakt utföras från ledningsgravens kortsida.

Grundläggning

Planerade fjärrvärmeledningar rekommenderas grundläggas på förstärkt ledningsbädd ovanpå lera. Åtgärden bedöms tillräcklig med hänsyn till risk för sättningar då ingen höjning av marknivån planeras ovanför ledningarna.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Grundvatten
Ingen temporär avsänkning av grundvattennivån med hänsyn till bottenupptryckning/-uppluckring bedöms erfordras för planerade schakter utmed sträckan.

10.9 Aktivitetsytan

10.9.1 Planerad utformning

Mellan kvarter A och B planeras för en öppen multisportyta med bland annat basket och parkour. Ytan ska vara hårdgjord med beläggning av betong och asfalt och även fungera som en uppsamlingsplats för skyfallsvatten.

Planerad lägsta marknivå inom aktivitetsytan är cirka +32,2, motsvarande 0,7–1,4 m under befintlig marknivå.

Under aktivitetsytan planeras dräneringsledningar som ska leda skyfallsvattnet till växtbäddar. Planerad lägsta vattengång för ledningarna inom ytan är cirka +31,7, motsvarande 1,6–2,0 m under befintlig marknivå.

10.9.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer vid Aktivitetsytan varierar mellan +34,1 och +33,2, svagt sluttande från norr till söder. Jordlagren utgörs av lera ovan friktionsjord på berg.

Lerans mäktighet varierar mellan 0,7–4,4 m, där de största mäktigheterna förekommer i den södra delen av ytan. De översta 0,7–2,0 m utgörs av torrskorpelera. Leran är siltig, varvig samt innehåller skikt av sand. Den tillhör materialtyp 4B–5A och tjälfarlighetsklass 3–4.

Friktionsjordens mäktighet varierar mellan 0,5–2,5 m. De översta 0,6 m har provtagits i en punkt och benämns som siltig lerig sand. Provet tillhör materialtyp 3B och tjälfarlighetsklass 2. På större djup bedöms friktionsjorden utgöras av morän. Block har påträffats i friktionsjorden.

Bergnivån har undersökts i två punkter i den norra delen av ytan och påträffats på nivå +31,6 respektive +28,9, motsvarande 2,3–4,3 m under befintlig marknivå. I den södra delen av ytan ligger bergnivån djupare än 4,7 m under befintlig mark. Berg i dagen förekommer ca 5 m sydost om Aktivitetsytan, inom kvarter B.

10.9.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt
Schaktdjup i jord för skyfallsyta och dräneringsledningar varierar mellan 0,3–1,8 m. Förslagsvis genomförs schakten etappvis där marken först sänks av till planerad nivå innan schakt för dräneringsledningar utförs. I så fall kan jordschakt för dräneringsledningar utföras med släntlutning 1:1, under förutsättning att last ej placeras närmare än 2 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde).

Grundläggning
Den planerade utformningen av Aktivitetsytan innebär en sänkning av marknivån med som mest 1,4 m vilket ger en avlastning av underliggande jord. Anläggandet av hårdgjorda ytor bedöms därför ej ge upphov till någon lastökning med tillhörande risk för sättningar.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Om dimensionerande grundtryck från tyngre konstruktioner inom ytan, exempelvis trappor och stödmurar av betong, överstiger nuvarande belastning kan utskiftning ned till friktionsjord utföras i den norra delen. För tyngre konstruktioner i den södra delen rekommenderas att behov av geoteknisk åtgärd utreds separat.

Grundvatten
Utförda beräkningar (se avsnitt 9.1) visar att det ej föreligger risk för bottenupptryckning efter sänkning av marknivån i kombination med den beräknade maximala trycknivån för grundvattnet.

Vid schakt för dräneringsledningar kommer temporär avsänkning av grundvattennivån till som lägst +31,8 behöva utföras med hänsyn till risk för bottenupptryckning. Avsänkningen bedöms kunna utföras med blödarrör eller pumpgropar. Avsänkningsnivån ligger över den uppmätta medelnivån i området och risken för omgivningspåverkan bedöms som liten, se vidare [2].

10.10 Skyfallsyta kvarter F/G

10.10.1 Planerad utformning

Mellan kvarter F och G planeras en uppsamlingsyta för skyfallsvatten. Ytans dimensioner i plan är ca 90x40 m. Den ska utgöras av gräs i mitten med växtbäddar längs ytterkanterna. På den norra sidan planeras en trappa och sittgradänger. Planerad marknivå för skyfallsytan varierar mellan +33,0 i norr och +31,8 i söder, motsvarande 1,6–2,7 m under befintlig marknivå.

Under ytan planeras dräneringsledningar som ska leda skyfallsvattnet till växtbäddarna. Planerad lägsta vattengång för ledningarna är cirka +30,6, motsvarande 3,2 m under befintlig marknivå.

På västra och södra sidan av skyfallsytan planeras gång- och cykelvägar som ansluter gångtunneln under Åstorpsringen med Lokalgata 2. Planerad höjdsättning för den västra gc-vägen varierar mellan +35,6 i söder och +33,5 i norr, motsvarande 0,2 m över till 0,9 m under befintlig marknivå. Planerad höjdsättning för den södra gc-vägen varierar mellan +33,6 i väst och +35,6 i öst, vilket ligger inom 0,3 m över/under befintliga marknivåer.

Längs den västra gc-vägen planeras förläggning av VA-ledningar. Planerad vattengång för spillvattenledning (djupast förläggning) varierar mellan +33,2 i söder och +31,0 i norr, motsvarande 1,5–3,6 m under befintlig marknivå.

Längs den södra gc-vägen planeras förläggning av fjärrvärmeledningar. Planerad vattengång varierar mellan +32,5 i väst och +33,8 i öst, motsvarande 1,3–2,0 m under befintlig marknivå.

10.10.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer vid skyfallsytan varierar mellan +35,0 och +33,7, sluttande från söder åt norr. Jordlagren utgörs av fyllning ovan lera på friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet varierar mellan 0,3–1,6 m. Den har provtagits i fyra punkter inom området och utgörs huvudsakligen av sand, grus och torrskorpelera. Organiskt material och tegelrester förekommer. Fyllningen tillhör materialtyp 4B–5B och tjälfarlighetsklass 3–4.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Lerans mäktighet varierar mellan 1,6–5,4 m. De översta 1,0–1,5 m utgörs av torrskorpa. Leran är varvig och innehåller skikt av silt och sand. Den tillhör materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

Friktionsjordens mäktighet varierar mellan 0–3,7 m. De översta 1–1,5 m har provtagits i två punkter, dessa benämns som sand respektive siltig sandmorän. Proverna tillhör materialtyp 2–3B och tjälfarlighetsklass 1–2.

Bergnivån har undersökts i nio punkter inom området och varierar mellan +31,6 och +24,3, motsvarande 2,8–9,5 m under befintlig markyta. Generellt ligger berget ytligare vid den södra delen av skyfallsytan.

10.10.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt

Schaktdjup i jord för skyfallsytan och dräneringsledningar varierar mellan 0–3,2 m. Förslagsvis genomförs schakten etappvis där marken först sänks av till planerad nivå över hela ytan innan schakt för dräneringsledningar utförs. I så fall kan jordschakt för dräneringsledningar utföras med släntlutning 1:1, under förutsättning att last ej placeras närmare än 2 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde).

VA-schakt väster om skyfallsytan kommer behöva utföras i både jord och berg. Bedömt schaktdjup i jord varierar mellan 2,0–4,1 m och bedömt schaktdjup i berg varierar mellan 0–0,5 m.

Jordschakt ned till 3,0 m djup kan utföras med släntlutning 1:2 under förutsättning att last ej placeras närmare än 4 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde). Vidare ska schaktetapperna begränsas till 11 m. För jordschakt över 3,0 m rekommenderas i första hand att schakt utförs inom temporär stödkonstruktion, exempelvis spont eller eventuellt schaktkassett.

Bergschakt utmed sträckan utförs preliminärt med släntlutning 5:1, men kan vid behov utföras med lutning anpassad efter uttagsmetod. Bergschakt kommer att behöva utföras inom 3 m från befintliga ledningar eller andra befintliga anläggningar vilket medför att skonsamma metoder måste användas för att inte riskera skador. Detta innebär exempelvis sågning av bergkonturen före sprängning eller sömborrning av konturen och spräckning av berget. Vibrationsrestriktioner för bergschakten med hänsyn till omgivningspåverkan ska tas fram i samband med riskinventering och riskanalys.

Vid bergschakt kan eventuell förekommande sulfid i berget lakas ut från sprängstensmassorna och orsaka försurning av yt- och grundvatten där massorna lagras. Utförd provtagning på bergkax i området visar ej på förekomst av sulfidberg men den lokala variationen kan vara stor. Det rekommenderas därför att en särskild åtgärdsplan för hantering av sprängsten tas fram, att det avtäckta berget inspekteras av sakkunnig samt att eventuell kompletterande provtagning görs innan bergschakt påbörjas för bedömning av åtgärdsbehov.

Bedömt schaktdjup i jord för fjärrvärmeledningar söder om skyfallsytan varierar mellan 1,8–2,5 m. Schakt kan utföras med maximal släntlutning 1:2 under förutsättning att last ej placeras närmare än 3 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde).

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Vidare ska schaktetapperna begränsas till maximalt 13 m. För att uppfylla krav på obelastat släntkrön kan schakt utföras från ledningsgravens kortsida.

Grundläggning
För den del av skyfallsytan där trappa och sittgradänger ska placeras planeras en sänkning av marknivån med ca 1,8 m, vilket innebär en avlastning av underliggande jord. Om dimensionerande grundtryck från de nya konstruktionerna understiger nuvarande belastning bedöms inga särskilda geotekniska förstärkningsåtgärder erfordras. Om grundtrycket överstiger nuvarande belastningssituation behöver geoteknisk åtgärd utredas separat.

Då ingen höjning av marknivån planeras utmed sträckorna för VA- och fjärrvärmeledningar bedöms inga särskilda geotekniska förstärkningsåtgärder erfordras. I de fall då undergrunden utgörs av lera rekommenderas grundläggning av ledningar utföras på förstärkt ledningsbädd.

Grundvatten
Utförda beräkningar (se avsnitt 9.1) visar att det ej föreligger risk för bottenupptryckning efter sänkning av marknivån i kombination med den beräknade maximala trycknivån för grundvattnet.

Vid schakt för dräneringsledningar inom skyfallsytan kommer temporär avsänkning av grundvattennivån till som lägst +31,7 behöva utföras med hänsyn till risk för bottenupptryckning. Avsänkningen bedöms kunna utföras med blödarrör eller pumpgropar. Avsänkningsnivån ligger över den lägsta uppmätta nivån inom området och risken för omgivningspåverkan bedöms som liten, se vidare [2].

Vid schakt för VA-ledningar väster om skyfallsytan kommer temporär avsänkning av grundvattennivån erfordras till som lägst +30,4 med hänsyn till risk för upptryckning/uppluckring. Avsänkningen bedöms kunna utföras med blödarrör eller pumpgropar. Avsänkningsnivån ligger lägre än dän lägsta uppmätta grundvattennivån i området och har i PM Hydrogeologi [2] identifierats som en potentiell risk för omgivningspåverkan. Utförda sättningsberäkningar (se avsnitt 7.2.2) visar dock att risken för påverkan på närliggande objekt är liten. Risken kan minskas ytterligare genom att exempelvis begränsa schaktetappernas längd och tiden som schakten får stå öppen.

Vid schakt för fjärrvärmeledningar söder om skyfallsytan bedöms ingen temporär avsänkning av grundvattennivån med hänsyn till bottenupptryckning/-uppluckring erfordras.

10.11 Skyfallsyta Västra gärdet

10.11.1 Planerad utformning

Mellan Lokalgata 2, 3 och kvarter H planeras en uppsamlingsyta för skyfallsvatten. Ytans dimensioner i plan är ca 230x100 m. Ytan ska utgöras av gräs, med trappor och sittgradänger mot Lokalgata 3 och växtbäddar längs sidorna. Planerad marknivå för skyfallsytan varierar mellan +34,5 i sydost och +32,3 i nordväst, motsvarande 0–2,5 m under befintlig marknivå.

Under ytan planeras dräneringsledningar som ska leda skyfallsvattnet till växtbäddarna samt SVOA:s ledningsnät. Planerad lägsta vattengång för ledningarna är cirka +30,9, motsvarande 3,2 m under befintlig markyta.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

10.11.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer vid skyfallsytan varierar mellan +34,1 och +33,4. Jordlagren utgörs av fyllning ovan lera på friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet är 0,6–1,5 m. Inom den befintliga fotbollsplanen utgörs fyllningen av sandigt grus, medan den utanför fotbollsplanen utgörs av grusig sandig torrskorpelera. Fyllningen tillhör materialtyp 2–4B och tjälfarlighetsklass 1–3.

Lerans mäktighet är 1,1–4,8 m. De översta 0,6–1,8 m utgörs av torrskorpa. Leran är varvig, siltig samt innehåller skikt av silt och sand. Den tillhör materialtyp 4B–5A och tjälfarlighetsklass 3–4.

Friktionsjordens totala mäktighet har ej undersökts. Utförda vikt- och CPT-sonderingar har stannat 1,0–3,1 m ned i bedömd friktionsjord.

De översta 0,7 m av friktionsjorden har provtagits i en punkt och utgörs här av sand med inslag av silt. Provet tillhör materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

Bergnivån har ej undersökts inom området, men ligger i utförda sonderingar djupare än +29,9, motsvarande 4,2 m under befintlig markyta. Öster om skyfallsytan stiger berget och här förekommer berg i dagen.

10.11.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt

Schaktdjup i jord för skyfallsyta och dräneringsledningar varierar mellan 0–3,2 m. Förslagsvis genomförs schakten etappvis där marken först sänks av till planerad nivå över hela ytan innan schakt för dräneringsledningar utförs. I så fall kan jordschakt för dräneringsledningar utföras med släntlutning 1:1, under förutsättning att last ej placeras närmare än 2 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde).

Grundläggning

För den del av skyfallsytan där trappor och sittgradänger ska placeras planeras en sänkning av marknivån med ca 1,4 m, vilket innebär en avlastning av underliggande jord. Om dimensionerande grundtryck från de nya konstruktionerna understiger nuvarande belastning bedöms inga särskilda geotekniska förstärkningsåtgärder erfordras. Om grundtrycket överstiger nuvarande belastningssituation behöver geoteknisk åtgärd utredas separat.

Grundvatten

Utförda beräkningar (se avsnitt 9.1) visar att det ej föreligger risk för bottenupptryckning efter sänkning av marknivån i kombination med den beräknade maximala trycknivån för grundvattnet.

Vid schakt för dräneringsledningar inom skyfallsytan kommer temporär avsänkning av grundvattennivån till som lägst +32,2 behöva utföras med hänsyn till risk för bottenupptryckning. Avsänkningen bedöms kunna utföras med blödarrör eller pumpgropar. Avsänkningsnivån ligger över den lägsta uppmätta nivån inom området och risken för omgivningspåverkan bedöms som liten, se vidare [2].

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

10.12 Skyfallsyta Östra gärdet

10.12.1 Planerad utformning

På Östra gärdet, sydost om skogspartiet, planeras en uppsamlingsyta för skyfallsvatten. Dess dimensioner i plan är ca 160x190 m. Ytan ska utgöras av gräs. Planerad marknivå varierar mellan +34,0 och +31,6, motsvarande 0–0,4 m under befintlig marknivå.

Under ytan planeras en dräneringsledning som ska leda skyfallsvattnet till SVOA:s ledningsnät. Planerad lägsta vattengång för ledningen är cirka +30,2, motsvarande 1,8 m under befintlig marknivå.

10.12.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer inom skyfallsytan varierar mellan +34,0 i sydväst och +32,0 i nordost. Geoteknisk undersökning har utförts i ett fåtal punkter. I dessa utgörs jordlagren av lera ovan friktionsjord på berg.

Lerans mäktighet är 6,8–10,4 m. De översta 0,8–2,0 m utgörs av torrskorpa. Leran är varvig och innehåller skikt av silt. Den tillhör materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

Friktionsjordens mäktighet är 3,4–5,0 m. Ingen provtagning har utförts, men den bedöms utgöras av morän. Block har påträffats i friktionsjorden i en undersökningspunkt.

Bergnivån varierar i utförda undersökningspunkter mellan +22,1 och +16,7, motsvarande 10,2–15,3 m under befintlig markyta.

10.12.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt

Schaktdjup i jord för skyfallsyta och dräneringsledningar varierar mellan 0–1,6 m. Förslagsvis genomförs schakten etappvis där marken först sänks av till planerad nivå över hela ytan innan schakt för dräneringsledningar utförs. I så fall kan jordschakt för dräneringsledning utföras med maximal släntlutning 1:1,5, under förutsättning att last ej placeras närmare än 2 m från släntkrön och begränsas till 20 kPa (karakteristiskt värde). Vidare ska schaktetapperna begränsas till maximalt 12 m.

Grundläggning

Inga särskilda geotekniska åtgärder bedöms erfordras för anläggandet av skyfallsytan.

Grundvatten

Utförda beräkningar (se avsnitt 9.1) visar att det ej föreligger risk för bottenupptryckning efter sänkning av marknivån i kombination med den beräknade maximala trycknivån för grundvattnet.

Vid schakt för dräneringsledning bedöms ingen temporär avsänkning av grundvattennivån med hänsyn till risk för bottenupptryckning erfordras.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

11 Restlista

Följande kompletterande undersökningar/utredningar rekommenderas utföras i kommande detaljprojektering:

- För de ledningssträckor där spont bedöms erfordras (se kapitel 10) rekommenderas att kompletterande geotekniska undersökningar utförs som underlag för dimensionering.
- Framtagande av vibrationsrestriktioner för planerade bergschakter.
- Upprättande av masshanteringsplan för sulfidförande berg.
- Som underlag för projektering av planerad uppfyllnad längs Lokalgata 3 mellan km 0/450–0/530 behöver kompletterande kolvprovtagning utföras för verifiering av lerans sättningsegenskaper i detta område.
- Vidare, om kalkcementpelare väljs som förstärkningsmetod längs ovan nämnda sträcka, behöver kompletterande kolvprovtagning och inblandningsförsök utföras som underlag till dimensionering.
- Om förbelastning väljs som förstärkningsmetod längs Åstorpsringens nya sträckning erfordras kompletterande undersökningar söder om vägen för detaljprojektering. Undersökningen kan utföras då staden fått tillgång till marken. Vidare behöver liggtiden för överlasten (ca 1 år) tas med i skedesplaneringen och trafiksäkerheten (siktsträcka) för den befintliga vägen under liggtiden utredas.
- Behov av förstärkningsåtgärder vid busshållplatser längs Åstorpsringen bör utredas närmare i samråd med teknikområde Gata.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Exploateringskontoret
Nytorps gärde

Dokumentnamn	PM Geoteknik Bilaga 1
Dokumenttyp	PM
Ansvarig part	G - GEOTEKNIK
Upprättad datum	2024-05-31

BILAGA 1 – SÄTTNINGSBERÄKNINGAR

PROJEKTERINGS-PM GEOTEKNIK
SYSTEMHANDLING – NYTORPS GÄRDE

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Innehållsförteckning

SÄTTNINGSBERÄKNINGAR **3**

ÅSTORPSRINGEN KM 0/120 3
LOKALGATA 1 KM 0/030 6
LOKALGATA 2 KM 0/100 8
LOKALGATA 3 KM 0/460 9
SVACKDIKET 11

LASTKOMPENSATION LÄTTFYLLNING **12**

LOKALGATA 3 KM 0/460 12

GRUNDVATTENSÄNKNING **13**

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Åstorpsringen km 0/120 0,5 m

Indata
ρ (kg/m3) 10
g (m/s2) 10,00

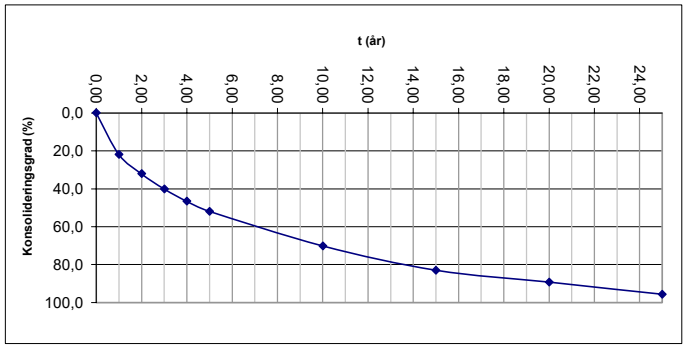
Lerans mäktighet (m) 5,5
cv(m2/s) 1,00E-08
Pålastning (kPa)

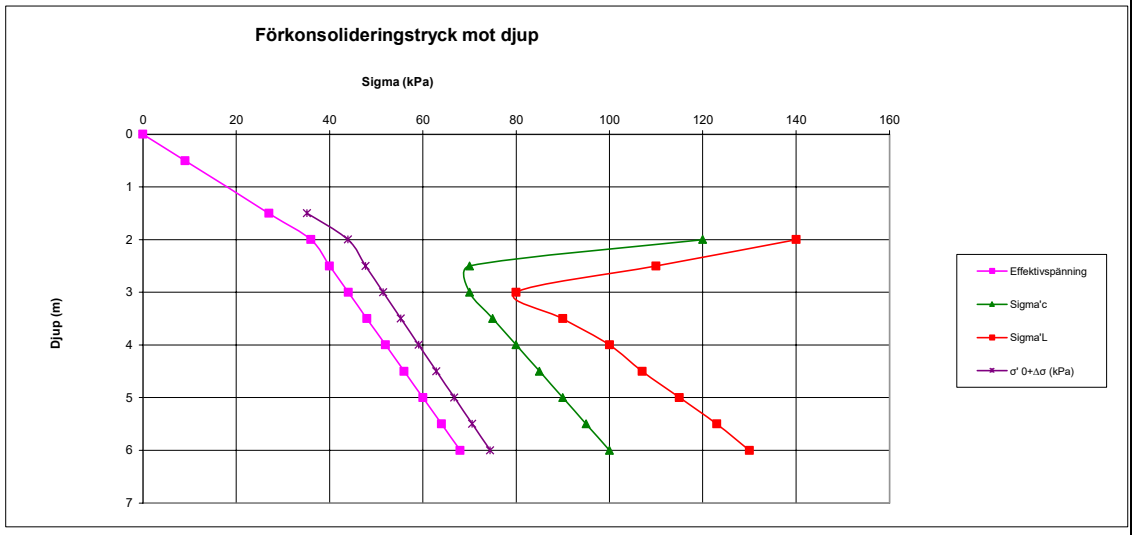
Last 9 kPa 0,50 m fyllning
σ' c (kPa) σ' L (kPa) M0 (kPa) ML (kPa)

Bredd fylln: 15 m

Nivå	Djup (m)	ρ (t/m3)	σ0 (kPa)	u_{hydr}	σ' 0 (kPa)	Δσ (kPa)	σ' 0+Δσ (kPa)	σ' c (kPa)	σ' L (kPa)	M0 (kPa)	ML (kPa)	M' (kPa)	Δ(M0) (m)	Δ(M0) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(M') (m)	Ack Δ (cm)	Ack Δ (m)
33,80	0	1,8	0	0	0,00	9,00													
33,30	0,5	1,8	9	0	9,00	8,71													
32,30	1,5	1,8	27	0	27,00	8,18	35,18												
31,80	2	1,8	36	0	36,00	7,94	43,94	120,00	140,00	6250	350	14,0	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,06	**0,00**
31,30	2,5	1,8	45	5	40,00	7,71	47,71	70,00	110,00	6250	350	14,0	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,13	**0,00**
30,80	3	1,8	54	10	44,00	7,50	51,50	70,00	80,00	6250	350	14,0	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,19	**0,00**
30,30	3,5	1,8	63	15	48,00	7,30	55,30	75,00	90,00	6250	350	14,0	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,24	**0,00**
29,80	4	1,8	72	20	52,00	7,11	59,11	80,00	100,00	6250	350	14,0	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,30	**0,00**
29,30	4,5	1,8	81	25	56,00	6,92	62,92	85,00	107,00	6250	350	14,0	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,36	**0,00**
28,80	5	1,8	90	30	60,00	6,75	66,75	90,00	115,00	6250	350	14,0	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,41	**0,00**
28,30	5,5	1,8	99	35	64,00	6,59	70,59	95,00	123,00	6250	350	14,0	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,46	**0,00**
27,80	6	1,8	108	40	68,00	6,43	74,43	100,00	130,00	6250	350	14,0	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,51	**0,01**
27,30	6,5	1,8	117	45	72,00	6,28	78,28	105,00	136,00	6250	350	14,0	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,56	**0,01**
26,80	7	1,8	126	50	76,00	6,14	82,14	110,00	142,00	6250	350	14,0	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,61	**0,01**
												TOTALT	0,0041	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		

U (%)	T (-)	t(U) (s)	t(U) (dagar)	t(U) (år)	Sättn (cm)
0,0	0,0000	0,00E+00	0	0,00	0,0
21,9	0,0417	3,15E+07	365	1,00	0,1
32,1	0,0834	6,31E+07	730	2,00	0,2
40,1	0,1251	9,46E+07	1095	3,00	0,2
46,6	0,1668	1,26E+08	1460	4,00	0,3
51,9	0,2085	1,58E+08	1825	5,00	0,3
70,1	0,4170	3,15E+08	3650	10,00	0,4
83,0	0,6255	4,73E+08	5475	15,00	0,5
89,3	0,8340	6,31E+08	7300	20,00	0,5
95,7	1,0425	7,88E+08	9125	25,00	0,6





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

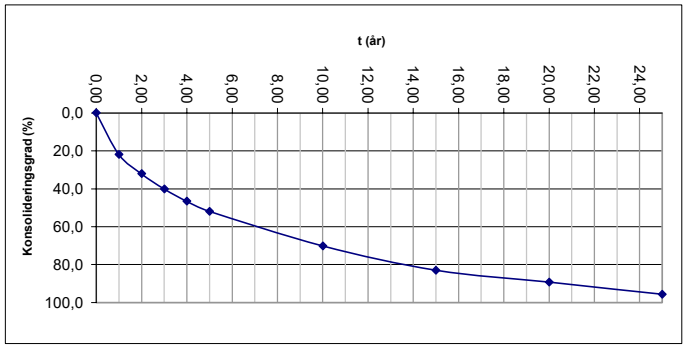
Åstorpsringen km 0/120 1,0 m

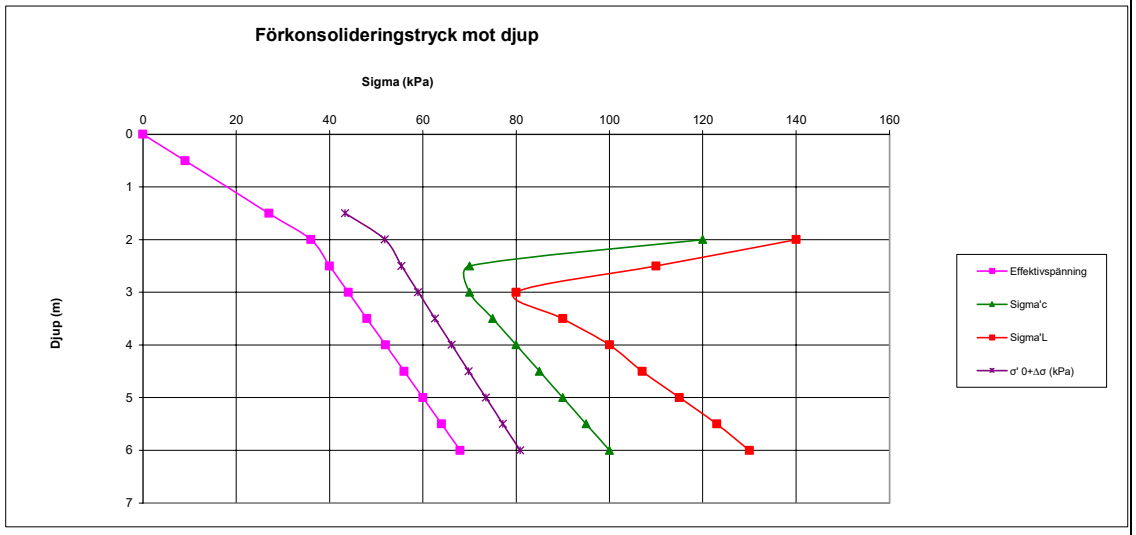
Indata ρ (kg/m3)	g (m/s2)	Lerans mäktighet (m)	cv(m2/s)	Pålastning (kPa)
10	10,00	5,5	1,00E-08	

Last 18 kPa 1,00 m fyllning Bredd fylln: 15 m

Nivå	Djup (m)	ρ (t/m3)	σ0 (kPa)	u_{hydr}	σ' 0 (kPa)	Δσ (kPa)	σ' 0+Δσ (kPa)	σ' c (kPa)	σ' L (kPa)	M0 (kPa)	ML (kPa)	M' (kPa)	Δ(M0) (m)	Δ(M0) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(M') (m)	Ack Δ (cm)	Ack Δ (m)
33,80	0	1,8	0	0	0,00	18,00													
33,30	0,5	1,8	9	0	9,00	17,42													
32,30	1,5	1,8	27	0	27,00	16,36	43,36												
31,80	2	1,8	36	0	36,00	15,88	51,88	120,00	140,00	6250	350	14,0	0,0013	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,13	**0,00**
31,30	2,5	1,8	45	5	40,00	15,43	55,43	70,00	110,00	6250	350	14,0	0,0012	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,25	**0,00**
30,80	3	1,8	54	10	44,00	15,00	59,00	70,00	80,00	6250	350	14,0	0,0012	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,37	**0,00**
30,30	3,5	1,8	63	15	48,00	14,59	62,59	75,00	90,00	6250	350	14,0	0,0012	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,49	**0,00**
29,80	4	1,8	72	20	52,00	14,21	66,21	80,00	100,00	6250	350	14,0	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,60	**0,01**
29,30	4,5	1,8	81	25	56,00	13,85	69,85	85,00	107,00	6250	350	14,0	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,71	**0,01**
28,80	5	1,8	90	30	60,00	13,50	73,50	90,00	115,00	6250	350	14,0	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,82	**0,01**
28,30	5,5	1,8	99	35	64,00	13,17	77,17	95,00	123,00	6250	350	14,0	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,93	**0,01**
27,80	6	1,8	108	40	68,00	12,86	80,86	100,00	130,00	6250	350	14,0	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,03	**0,01**
27,30	6,5	1,8	117	45	72,00	12,56	84,56	105,00	136,00	6250	350	14,0	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,13	**0,01**
26,80	7	1,8	126	50	76,00	12,27	88,27	110,00	142,00	6250	350	14,0	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,23	**0,01**
												TOTALT	0,0082	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		

U (%)	T (-)	t(U) (s)	t(U) (dagar)	t(U) (år)	Sättn (cm)
0,0	0,0000	0,00E+00	0	0,00	0,0
21,9	0,0417	3,15E+07	365	1,00	0,3
32,1	0,0834	6,31E+07	730	2,00	0,4
40,1	0,1251	9,46E+07	1095	3,00	0,5
46,6	0,1668	1,26E+08	1460	4,00	0,6
51,9	0,2085	1,58E+08	1825	5,00	0,6
70,1	0,4170	3,15E+08	3650	10,00	0,9
83,0	0,6255	4,73E+08	5475	15,00	1,0
89,3	0,8340	6,31E+08	7300	20,00	1,1
95,7	1,0425	7,88E+08	9125	25,00	1,2





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Åstorpsringen km 0/120 Förbelastning 1 år

Indata
ρ (kg/m3) 10
g (m/s2) 10,00

Lerans mäktighet (m) 5,5
cv(m2/s) 1,00E-08
Pålastning (kPa)

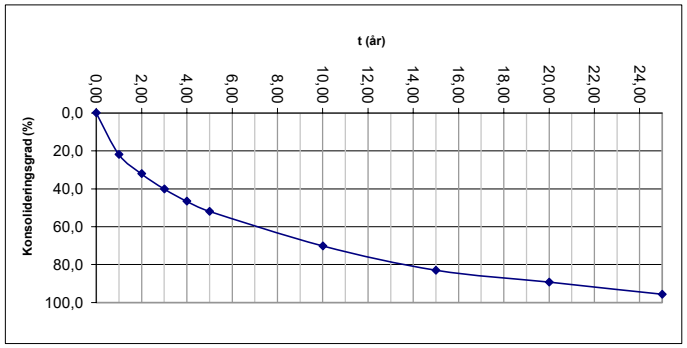
Last 40 kPa 2,20 m fyllning
σ' c (kPa) σ' L (kPa) M0 (kPa) ML (kPa)

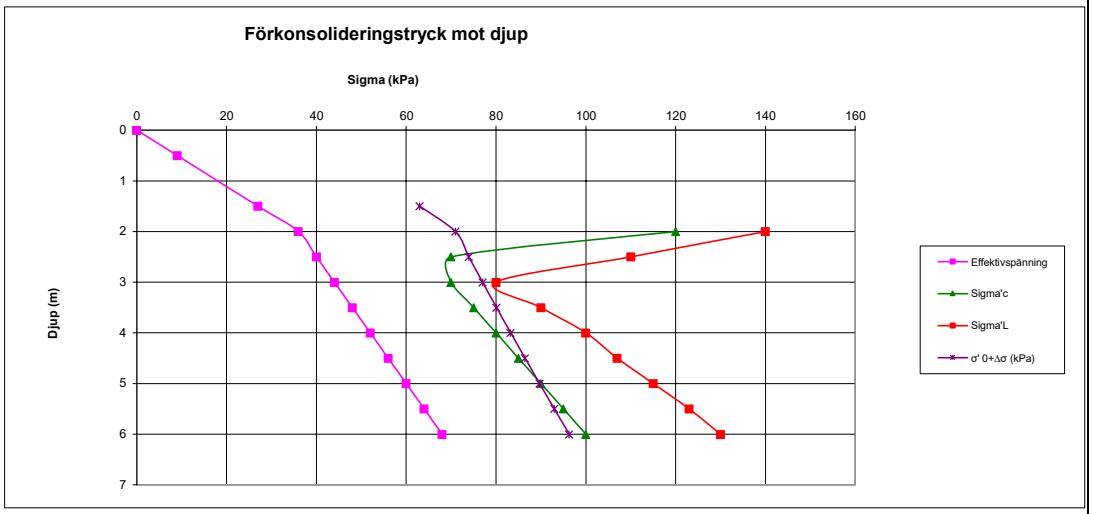
Bredd fylln: 15 m

Nivå	Djup (m)	ρ (t/m3)	σ0 (kPa)	u_{hydr}	σ' 0 (kPa)	Δσ (kPa)	σ' 0+Δσ (kPa)	σ' c (kPa)	σ' L (kPa)	M0 (kPa)	ML (kPa)	M' (kPa)	Δ(M0) (m)	Δ(M0) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(M') (m)	Ack Δ (cm)	Ack Δ (m)
33,80	0	1,8	0	0	0,00	39,60													
33,30	0,5	1,8	9	0	9,00	38,32													
32,30	1,5	1,8	27	0	27,00	36,00	63,00												
31,80	2	1,8	36	0	36,00	34,94	70,94	120,00	140,00	6250	350	14,0	0,0028	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,28	**0,00**
31,30	2,5	1,8	45	5	40,00	33,94	73,94	70,00	110,00	6250	350	14,0	0,0000	0,0024	0,0056	0,0000	0,0000	1,08	**0,01**
30,80	3	1,8	54	10	44,00	33,00	77,00	70,00	80,00	6250	350	14,0	0,0000	0,0021	0,0100	0,0000	0,0000	2,29	**0,02**
30,30	3,5	1,8	63	15	48,00	32,11	80,11	75,00	90,00	6250	350	14,0	0,0000	0,0022	0,0073	0,0000	0,0000	3,24	**0,03**
29,80	4	1,8	72	20	52,00	31,26	83,26	80,00	100,00	6250	350	14,0	0,0000	0,0022	0,0047	0,0000	0,0000	3,93	**0,04**
29,30	4,5	1,8	81	25	56,00	30,46	86,46	85,00	107,00	6250	350	14,0	0,0000	0,0023	0,0021	0,0000	0,0000	4,37	**0,04**
28,80	5	1,8	90	30	60,00	29,70	89,70	90,00	115,00	6250	350	14,0	0,0024	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,61	**0,05**
28,30	5,5	1,8	99	35	64,00	28,98	92,98	95,00	123,00	6250	350	14,0	0,0023	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,84	**0,05**
27,80	6	1,8	108	40	68,00	28,29	96,29	100,00	130,00	6250	350	14,0	0,0023	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,06	**0,05**
27,30	6,5	1,8	117	45	72,00	27,63	99,63	105,00	136,00	6250	350	14,0	0,0022	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,28	**0,05**
26,80	7	1,8	126	50	76,00	27,00	103,00	110,00	142,00	6250	350	14,0	0,0022	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,50	**0,06**
												TOTALT	0,0052	0,0112	0,0297	0,0000	0,0000		

U (%)	T (-)	t(U) (s)	t(U) (dagar)	t(U) (år)	Sättn (cm)
0,0	0,0000	0,00E+00	0	0,00	0,0
21,9	0,0417	3,15E+07	365	1,00	1,2
32,1	0,0834	6,31E+07	730	2,00	1,8
40,1	0,1251	9,46E+07	1095	3,00	2,2
46,6	0,1668	1,26E+08	1460	4,00	2,6
51,9	0,2085	1,58E+08	1825	5,00	2,9
70,1	0,4170	3,15E+08	3650	10,00	3,9
83,0	0,6255	4,73E+08	5475	15,00	4,6
89,3	0,8340	6,31E+08	7300	20,00	4,9
95,7	1,0425	7,88E+08	9125	25,00	5,3

Tot. primärsättning med 1 m uppfyllnad 1,2 cm. Tas ut med 1,2 m överlast på 1 år





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Lokalgata 1 km 0/030 0,5 m

Indata
ρ (kg/m3) 10
g (m/s2) 10,00

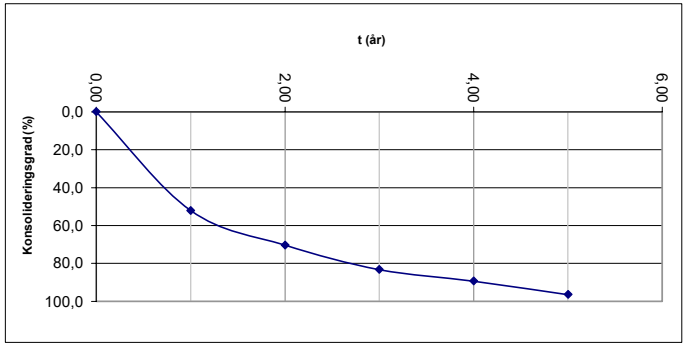
Lerans mäktighet (m) 3
cv(m2/s) 1,50E-08
Pålastning (kPa)

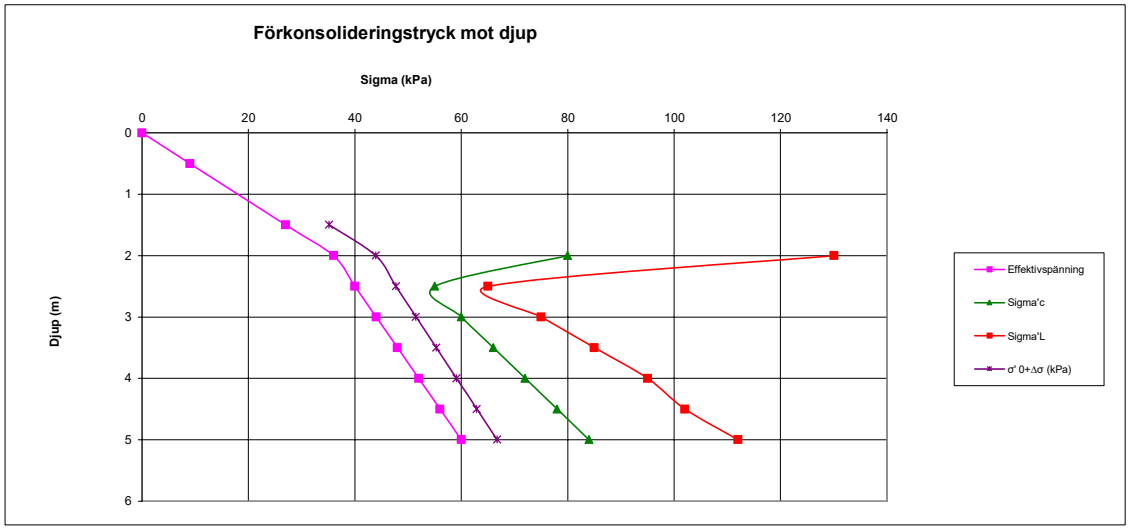
Last 9 kPa 0,50 m fyllning
σ' c (kPa) σ' L (kPa) M0 (kPa) ML (kPa) M' (kPa)

Bredd fylln: 15 m

Nivå	Djup (m)	ρ (t/m3)	σ0 (kPa)	u_{hydr}	σ' 0 (kPa)	Δσ (kPa)	σ' 0+Δσ (kPa)	σ' c (kPa)	σ' L (kPa)	M0 (kPa)	ML (kPa)	M' (kPa)	Δ(M0) (m)	Δ(M0) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(M') (m)	Ack Δ (cm)	Ack Δ (m)
33,80	0	1,8	0	0	0,00	9,00													
33,30	0,5	1,8	9	0	9,00	8,71													
32,30	1,5	1,8	27	0	27,00	8,18	35,18												
31,80	2	1,8	36	0	36,00	7,94	43,94	80,00	130,00	3750	500	14,0	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,11	**0,00**
31,30	2,5	1,8	45	5	40,00	7,71	47,71	55,00	65,00	3750	500	14,0	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,21	**0,00**
30,80	3	1,8	54	10	44,00	7,50	51,50	60,00	75,00	3750	500	14,0	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,31	**0,00**
30,30	3,5	1,8	63	15	48,00	7,30	55,30	66,00	85,00	3750	500	14,0	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,41	**0,00**
29,80	4	1,8	72	20	52,00	7,11	59,11	72,00	95,00	3750	500	14,0	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,50	**0,01**
29,30	4,5	1,8	81	25	56,00	6,92	62,92	78,00	102,00	3750	500	14,0	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,59	**0,01**
28,80	5	1,8	90	30	60,00	6,75	66,75	84,00	112,00	3750	500	14,0	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,68	**0,01**
												TOTALT	0,0068	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		

U (%)	T (-)	t(U) (s)	t(U) (dagar)	t(U) (år)	Sättn (cm)
0,0	0,0000	0,00E+00	0	0,00	0,0
52,1	0,2102	3,15E+07	365	1,00	0,4
70,4	0,4205	6,31E+07	730	2,00	0,5
83,3	0,6307	9,46E+07	1095	3,00	0,6
89,4	0,8410	1,26E+08	1460	4,00	0,6
96,4	1,0512	1,58E+08	1825	5,00	0,7





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

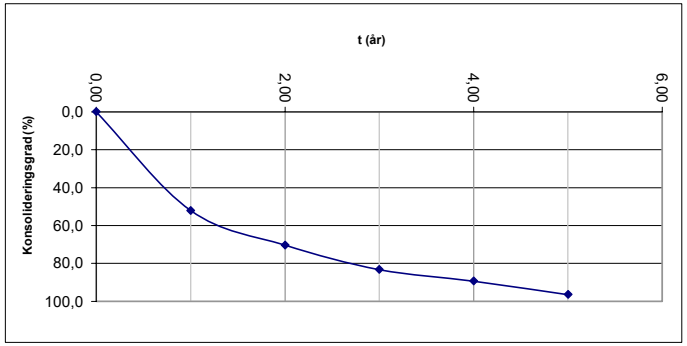
Lokalgata 1 km 0/030 1,0 m

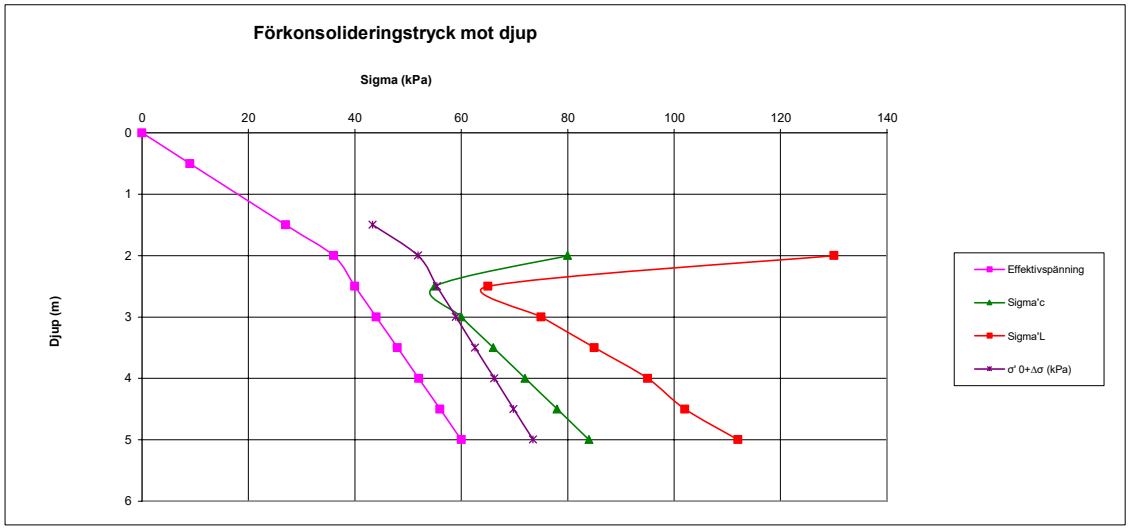
Indata ρ (kg/m3)	g (m/s2)	Lerans mäktighet (m)	cv(m2/s)	Pålastning (kPa)
10	10,00	3	1,50E-08	

Last 18 kPa 1,00 m fyllning Bredd fylln: 15 m

Nivå	Djup (m)	ρ (t/m3)	σ0 (kPa)	u_{hydr}	σ' 0 (kPa)	Δσ (kPa)	σ' 0+Δσ (kPa)	σ' c (kPa)	σ' L (kPa)	M0 (kPa)	ML (kPa)	M' (kPa)	Δ(M0) (m)	Δ(M0) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(M') (m)	Ack Δ (cm)	Ack Δ (m)
33,80	0	1,8	0	0	0,00	18,00													
33,30	0,5	1,8	9	0	9,00	17,42													
32,30	1,5	1,8	27	0	27,00	16,36	43,36												
31,80	2	1,8	36	0	36,00	15,88	51,88	80,00	130,00	3750	500	14,0	0,0021	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,21	**0,00**
31,30	2,5	1,8	45	5	40,00	15,43	55,43	55,00	65,00	3750	500	14,0	0,0000	0,0020	0,0004	0,0000	0,0000	0,45	**0,00**
30,80	3	1,8	54	10	44,00	15,00	59,00	60,00	75,00	3750	500	14,0	0,0020	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,65	**0,01**
30,30	3,5	1,8	63	15	48,00	14,59	62,59	66,00	85,00	3750	500	14,0	0,0019	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,85	**0,01**
29,80	4	1,8	72	20	52,00	14,21	66,21	72,00	95,00	3750	500	14,0	0,0019	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,04	**0,01**
29,30	4,5	1,8	81	25	56,00	13,85	69,85	78,00	102,00	3750	500	14,0	0,0018	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,22	**0,01**
28,80	5	1,8	90	30	60,00	13,50	73,50	84,00	112,00	3750	500	14,0	0,0018	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,40	**0,01**
												TOTALT	0,0116	0,0020	0,0004	0,0000	0,0000		

U (%)	T (-)	t(U) (s)	t(U) (dagar)	t(U) (år)	Sättn (cm)
0,0	0,0000	0,00E+00	0	0,00	0,0
52,1	0,2102	3,15E+07	365	1,00	0,7
70,4	0,4205	6,31E+07	730	2,00	1,0
83,3	0,6307	9,46E+07	1095	3,00	1,2
89,4	0,8410	1,26E+08	1460	4,00	1,3
96,4	1,0512	1,58E+08	1825	5,00	1,4





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Lokalgata 2 km 0/100 0,5 m

Indata

ρ (kg/m3)	g (m/s2)
10	10,00

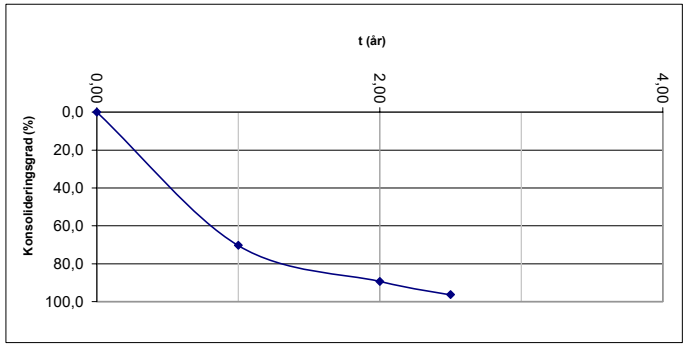
Lerans mäktighet (m): 3

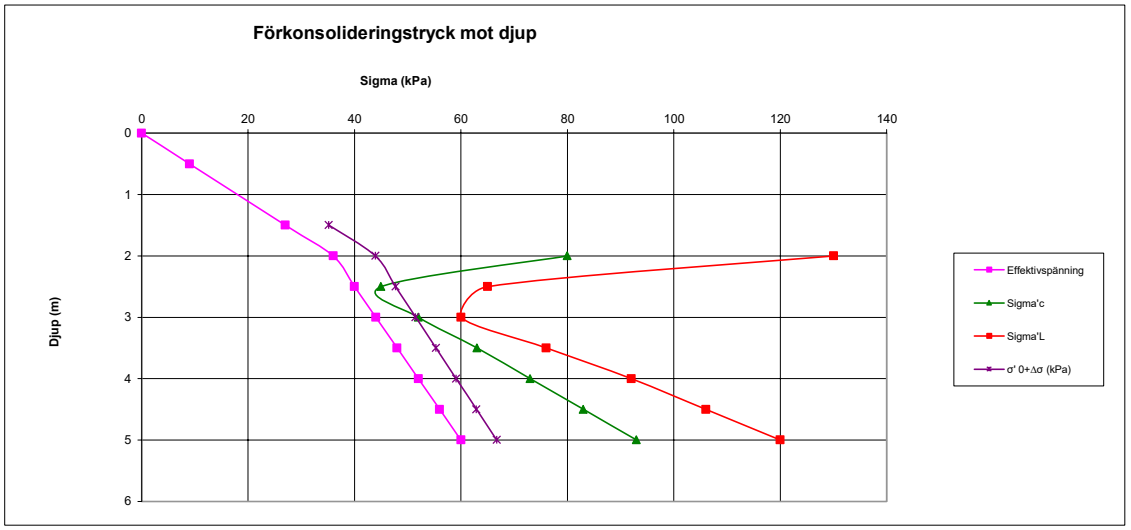
cv(m2/s): 3,00E-08

Pålastning (kPa): Last 9 kPa; 0,50 m fyllning; Bredd fylln: 15 m

Nivå	Djup (m)	ρ (t/m3)	σ0 (kPa)	u_{hydr}	σ' 0 (kPa)	Δσ (kPa)	σ' 0+Δσ (kPa)	σ' c (kPa)	σ' L (kPa)	M0 (kPa)	ML (kPa)	M' (kPa)	Δ(M0) (m)	Δ(M0) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(M') (m)	Ack Δ (cm)	Ack Δ (m)
33,80	0	1,8	0	0	0,00	9,00													
33,30	0,5	1,8	9	0	9,00	8,71													
32,30	1,5	1,8	27	0	27,00	8,18	35,18												
31,80	2	1,8	36	0	36,00	7,94	43,94	80,00	130,00	3750	320	15,0	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,11	**0,00**
31,30	2,5	1,8	45	5	40,00	7,71	47,71	45,00	65,00	3750	320	15,0	0,0000	0,0007	0,0042	0,0000	0,0000	0,60	**0,01**
30,80	3	1,8	54	10	44,00	7,50	51,50	52,00	60,00	3750	320	15,0	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,70	**0,01**
30,30	3,5	1,8	63	15	48,00	7,30	55,30	63,00	76,00	3750	320	15,0	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,79	**0,01**
29,80	4	1,8	72	20	52,00	7,11	59,11	73,00	92,00	3750	320	15,0	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,89	**0,01**
29,30	4,5	1,8	81	25	56,00	6,92	62,92	83,00	106,00	3750	320	15,0	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,98	**0,01**
28,80	5	1,8	90	30	60,00	6,75	66,75	93,00	120,00	3750	320	15,0	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,07	**0,01**
												TOTALT	0,0058	0,0007	0,0042	0,0000	0,0000		

U (%)	T (-)	t(U) (s)	t(U) (dagar)	t(U) (år)	Sättn (cm)
0,0	0,0000	0,00E+00	0	0,00	0,0
70,4	0,4205	3,15E+07	365	1,00	0,8
89,4	0,8410	6,31E+07	730	2,00	1,0
96,4	1,0512	7,88E+07	913	2,50	1,0





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

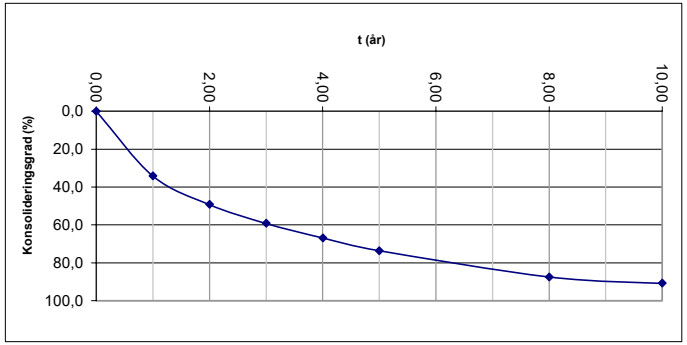
Lokalgata 3 km 0/460 0,5 m

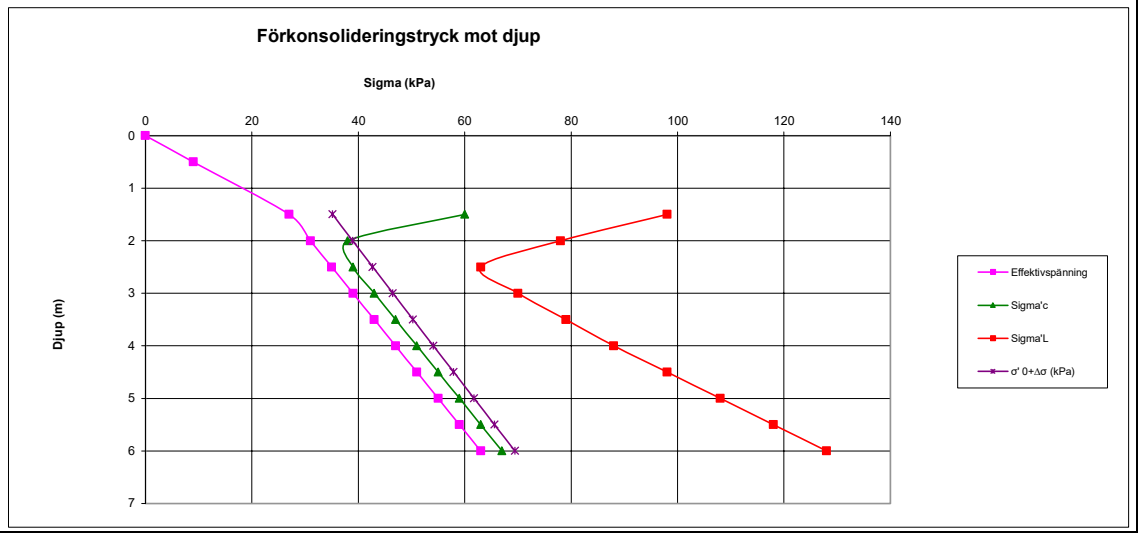
Indata ρ (kg/m3)	g (m/s2)	Lerans mäktighet (m)	cv(m2/s)	Pålastning (kPa)
10	10,00	4,5	1,50E-08	

Last 9 kPa 0,50 m fyllning Bredd fylln: 15 m

Nivå	Djup (m)	ρ (t/m3)	σ0 (kPa)	u_{hydr}	σ' 0 (kPa)	Δσ (kPa)	σ' 0+Δσ (kPa)	σ' c (kPa)	σ' L (kPa)	M0 (kPa)	ML (kPa)	M' (kPa)	Δ(M0) (m)	Δ(M0) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(M') (m)	Ack Δ (cm)	Ack Δ (m)
33,80	0	1,8	0	0	0,00	9,00													
33,30	0,5	1,8	9	0	9,00	8,71													
32,30	1,5	1,8	27	0	27,00	8,18	35,18	60,00	98,00	3750	0	14,0	0,0022	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,22	**0,00**
31,80	2	1,8	36	5	31,00	7,94	38,94	38,00	78,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0009	0,0009	0,0000	0,0000	0,41	**0,00**
31,30	2,5	1,8	45	10	35,00	7,71	42,71	39,00	63,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0037	0,0000	0,0000	0,83	**0,01**
30,80	3	1,8	54	15	39,00	7,50	46,50	43,00	70,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0035	0,0000	0,0000	1,23	**0,01**
30,30	3,5	1,8	63	20	43,00	7,30	50,30	47,00	79,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0033	0,0000	0,0000	1,62	**0,02**
29,80	4	1,8	72	25	47,00	7,11	54,11	51,00	88,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0031	0,0000	0,0000	1,98	**0,02**
29,30	4,5	1,8	81	30	51,00	6,92	57,92	55,00	98,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0029	0,0000	0,0000	2,33	**0,02**
28,80	5	1,8	90	35	55,00	6,75	61,75	59,00	108,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0028	0,0000	0,0000	2,65	**0,03**
28,30	5,5	1,8	99	40	59,00	6,59	65,59	63,00	118,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0026	0,0000	0,0000	2,97	**0,03**
27,80	6	1,8	108	45	63,00	6,43	69,43	67,00	128,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0024	0,0000	0,0000	3,26	**0,03**
												TOTALT	0,0000	0,0041	0,0202	0,0000	0,0000		

U (%)	T (-)	t(U) (s)	t(U) (dagar)	t(U) (år)	Sättn (cm)
0,0	0,0000	0,00E+00	0	0,00	0,0
34,2	0,0934	3,15E+07	365	1,00	1,1
49,3	0,1869	6,31E+07	730	2,00	1,6
59,2	0,2803	9,46E+07	1095	3,00	1,9
66,9	0,3738	1,26E+08	1460	4,00	2,2
73,7	0,4672	1,58E+08	1825	5,00	2,4
87,6	0,7475	2,52E+08	2920	8,00	2,9
90,9	0,9344	3,15E+08	3650	10,00	3,0





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

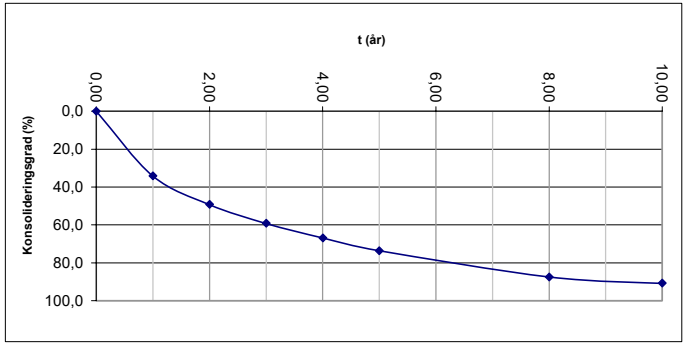
Lokalgata 3 km 0/460 1,0 m

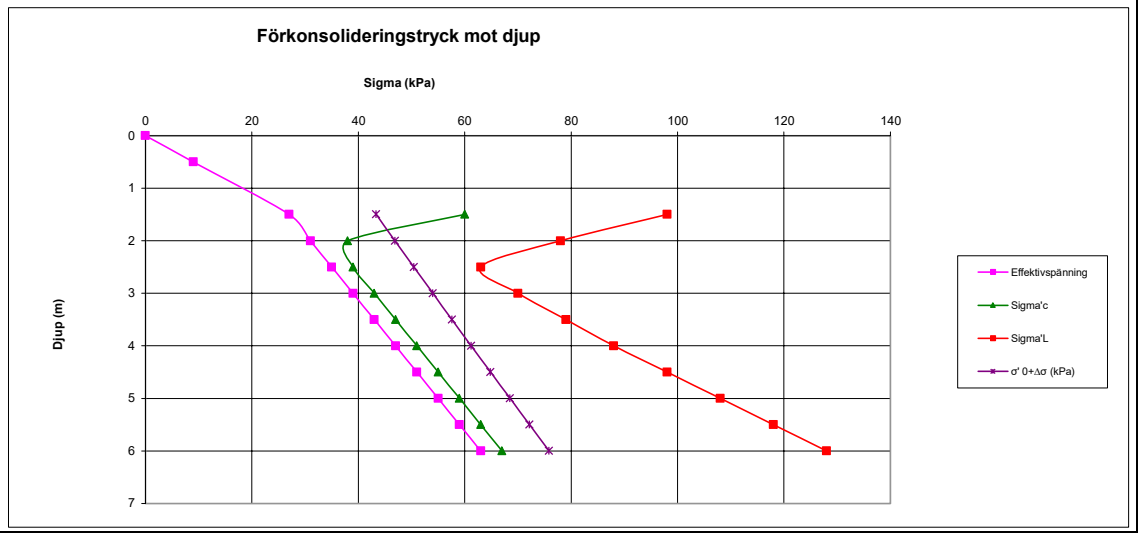
Indata ρ (kg/m3)	g (m/s2)	Lerans mäktighet (m)	cv(m2/s)	Pålastning (kPa)
10	10,00	4,5	1,50E-08	

Last 18 kPa 1,00 m fyllning Bredd fylln: 15 m

Nivå	Djup (m)	ρ (t/m3)	σ0 (kPa)	u_{hydr}	σ' 0 (kPa)	Δσ (kPa)	σ' 0+Δσ (kPa)	σ' c (kPa)	σ' L (kPa)	M0 (kPa)	ML (kPa)	M' (kPa)	Δ(M0) (m)	Δ(M0) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(M') (m)	Ack Δ (cm)	Ack Δ (m)
33,80	0	1,8	0	0	0,00	18,00													
33,30	0,5	1,8	9	0	9,00	17,42													
32,30	1,5	1,8	27	0	27,00	16,36	43,36	60,00	98,00	3750	0	14,0	0,0044	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,44	**0,00**
31,80	2	1,8	36	5	31,00	15,88	46,88	38,00	78,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0009	0,0089	0,0000	0,0000	1,42	**0,01**
31,30	2,5	1,8	45	10	35,00	15,43	50,43	39,00	63,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0114	0,0000	0,0000	2,61	**0,03**
30,80	3	1,8	54	15	39,00	15,00	54,00	43,00	70,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0110	0,0000	0,0000	3,77	**0,04**
30,30	3,5	1,8	63	20	43,00	14,59	57,59	47,00	79,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0106	0,0000	0,0000	4,88	**0,05**
29,80	4	1,8	72	25	47,00	14,21	61,21	51,00	88,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0102	0,0000	0,0000	5,95	**0,06**
29,30	4,5	1,8	81	30	51,00	13,85	64,85	55,00	98,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0098	0,0000	0,0000	6,99	**0,07**
28,80	5	1,8	90	35	55,00	13,50	68,50	59,00	108,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0095	0,0000	0,0000	8,00	**0,08**
28,30	5,5	1,8	99	40	59,00	13,17	72,17	63,00	118,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0092	0,0000	0,0000	8,97	**0,09**
27,80	6	1,8	108	45	63,00	12,86	75,86	67,00	128,00	3750	500	15,0	0,0000	0,0005	0,0089	0,0000	0,0000	9,91	**0,10**
												TOTALT	0,0000	0,0041	0,0715	0,0000	0,0000		

U (%)	T (-)	t(U) (s)	t(U) (dagar)	t(U) (år)	Sättn (cm)
0,0	0,0000	0,00E+00	0	0,00	0,0
34,2	0,0934	3,15E+07	365	1,00	3,4
49,3	0,1869	6,31E+07	730	2,00	4,9
59,2	0,2803	9,46E+07	1095	3,00	5,9
66,9	0,3738	1,26E+08	1460	4,00	6,6
73,7	0,4672	1,58E+08	1825	5,00	7,3
87,6	0,7475	2,52E+08	2920	8,00	8,7
90,9	0,9344	3,15E+08	3650	10,00	9,0





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

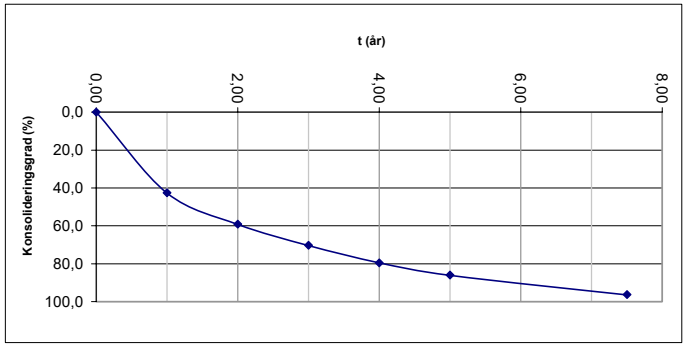
Svackdiket 0,5 m

Indata ρ (kg/m3)	g (m/s2)	Lerans mäktighet (m)	cv(m2/s)	Pålastning (kPa)
10	10,00	3	1,00E-08	

Last 9 kPa 0,50 m fyllning Bredd fylln: 15 m

Nivå	Djup (m)	ρ (t/m3)	σ0 (kPa)	u_{hydr}	σ' 0 (kPa)	Δσ (kPa)	σ' 0+Δσ (kPa)	σ' c (kPa)	σ' L (kPa)	M0 (kPa)	ML (kPa)	M' (kPa)	Δ(M0) (m)	Δ(M0) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(ML) (m)	Δ(M') (m)	Ack Δ (cm)	Ack Δ (m)
33,50	0	1,8	0	0	0,00	9,00													
33,00	0,5	1,8	9	0	9,00	8,71													
32,00	1,5	1,7	26	0	26,00	8,18	34,18	80,00	115,00	3000	800	15,0	0,0027	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,27	**0,00**
31,50	2	1,7	34,5	5	29,50	7,94	37,44	40,00	70,00	3000	800	15,0	0,0013	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,41	**0,00**
31,00	2,5	1,7	43	10	33,00	7,71	40,71	35,00	75,00	3000	800	15,0	0,0000	0,0003	0,0036	0,0000	0,0000	0,80	**0,01**
30,50	3	1,7	51,5	15	36,50	7,50	44,00	40,00	85,00	3000	800	15,0	0,0000	0,0006	0,0025	0,0000	0,0000	1,10	**0,01**
30,00	3,5	1,7	60	20	40,00	7,30	47,30	45,00	95,00	3000	800	15,0	0,0000	0,0008	0,0014	0,0000	0,0000	1,33	**0,01**
29,50	4	1,7	68,5	25	43,50	7,11	50,61	50,00	105,00	3000	800	15,0	0,0000	0,0011	0,0004	0,0000	0,0000	1,48	**0,01**
29,00	4,5	1,7	77	30	47,00	6,92	53,92	55,00	115,00	3000	800	15,0	0,0012	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,59	**0,02**
												TOTALT	0,0025	0,0028	0,0079	0,0000	0,0000		

U (%)	T (-)	t(U) (s)	t(U) (dagar)	t(U) (år)	Sättn (cm)
0,0	0,0000	0,00E+00	0	0,00	0,0
42,6	0,1402	3,15E+07	365	1,00	0,7
59,2	0,2803	6,31E+07	730	2,00	0,9
70,4	0,4205	9,46E+07	1095	3,00	1,1
79,6	0,5606	1,26E+08	1460	4,00	1,3
86,1	0,7008	1,58E+08	1825	5,00	1,4
96,4	1,0512	2,37E+08	2738	7,50	1,5



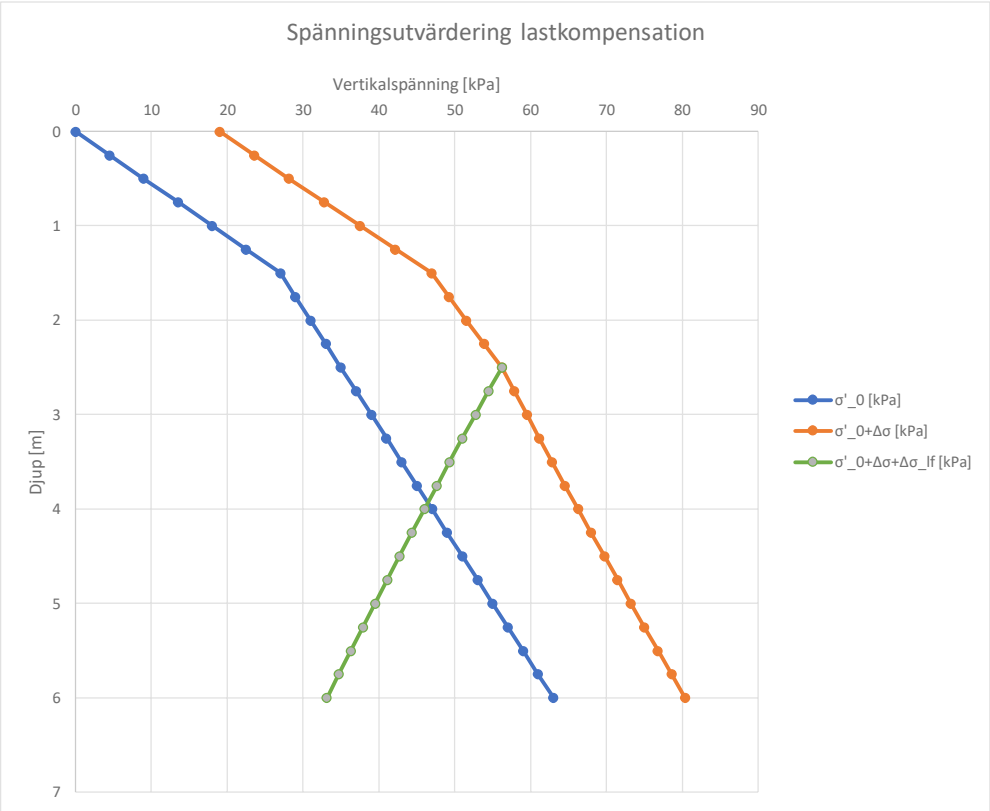
Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Spänningsutvärdering lastkompensation

Lokalgata 3 km 0/460

Tungheter / Effektiva tungheter [kN/m3]			Uppfyllnad [m]		Grundvattenyta:	1,5 m
Lera	18	8	Höjd	1		
Torrskorpa	18	8	Bredd	6,5	Ledningsdjup:	2,5 m
Fyllning	19	11				
Lättklinker	4,5					

	Djup [m]	σ_0 [kPa]	u [kPa]	σ'_0 [kPa]	Δσ_1 [kPa]	Δσ_2 [kPa]	σ'_0+Δσ [kPa]	Δσ_lf [kPa]	σ'_0+Δσ+Δσ_lf [kPa]
Let	0	0	0	0	19,0	0	19,0		
Let	0,25	4,5	0	4,5	18,3	0,75	23,5		
Let	0,5	9	0	9	17,6	1,5	28,1		
Let	0,75	13,5	0	13,5	17,0	2,25	32,8		
Let	1	18	0	18	16,5	3	37,5		
Let	1,25	22,5	0	22,5	15,9	3,75	42,2		
Let	1,5	27	0	27	15,4	4,5	46,9		
Le	1,75	31,5	2,5	29	15,0	5,25	49,2		
Le	2	36	5	31	14,5	6	51,5		
Le	2,25	40,5	7,5	33	14,1	6,75	53,9		
Le	2,5	45	10	35	13,7	7,5	56,2	0,0	56,2
Le	2,75	49,5	12,5	37	13,4	7,5	57,9	-3,4	54,5
Le	3	54	15	39	13,0	7,5	59,5	-6,8	52,8
Le	3,25	58,5	17,5	41	12,7	7,5	61,2	-10,1	51,0
Le	3,5	63	20	43	12,4	7,5	62,9	-13,5	49,4
Le	3,75	67,5	22,5	45	12,0	7,5	64,5	-16,9	47,7
Le	4	72	25	47	11,8	7,5	66,3	-20,3	46,0
Le	4,25	76,5	27,5	49	11,5	7,5	68,0	-23,6	44,4
Le	4,5	81	30	51	11,2	7,5	69,7	-27,0	42,7
Le	4,75	85,5	32,5	53	11,0	7,5	71,5	-30,4	41,1
Le	5	90	35	55	10,7	7,5	73,2	-33,8	39,5
Le	5,25	94,5	37,5	57	10,5	7,5	75,0	-37,1	37,9
Le	5,5	99	40	59	10,3	7,5	76,8	-40,5	36,3
Le	5,75	103,5	42,5	61	10,1	7,5	78,6	-43,9	34,7
Le	6	108	45	63	9,9	7,5	80,4	-47,3	33,1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

GeoSuite Settlement Report

Project data

Project name:	Nytorps gärde - SH
Project number:	10353887
Contractor:	
Comment:	

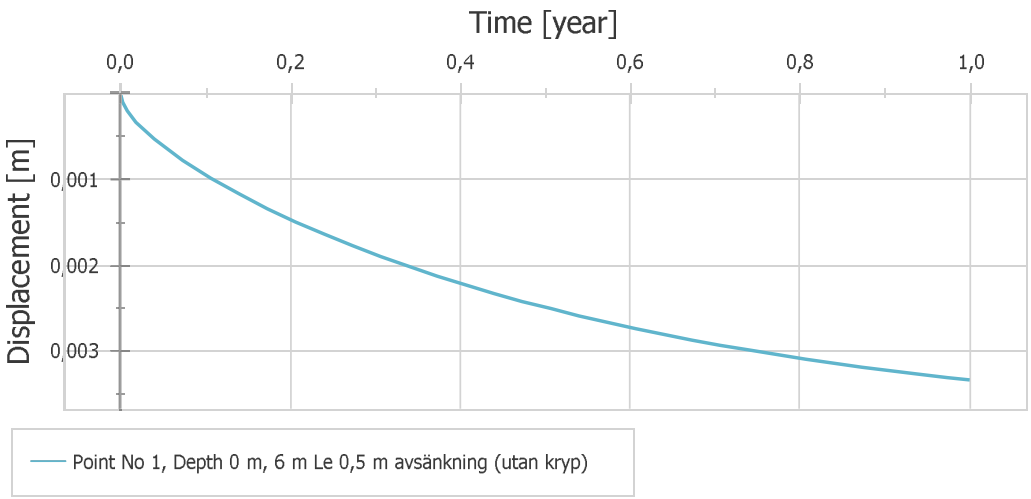
Calculation name:	GV-sänkning
Description:	Grundvattensänkning
File name:	\\corp.pbwan.net\SE\Projects\3383\10353887 \4_CAD\G_Geosuite\POSTGRAF.DBF\GV-sänkning.sxml
Date modified:	2024-05-29 16:43

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Summary

Point No 1, 6 m Le 0,5 m avsänkning (utan kryp)

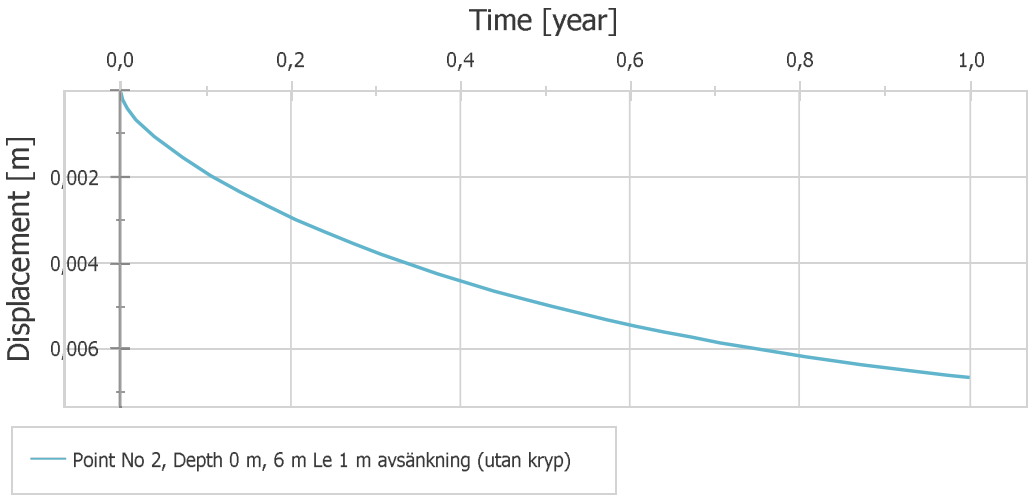


Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,003	1,0000

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Point No 2, 6 m Le 1 m avsänkning (utan kryp)

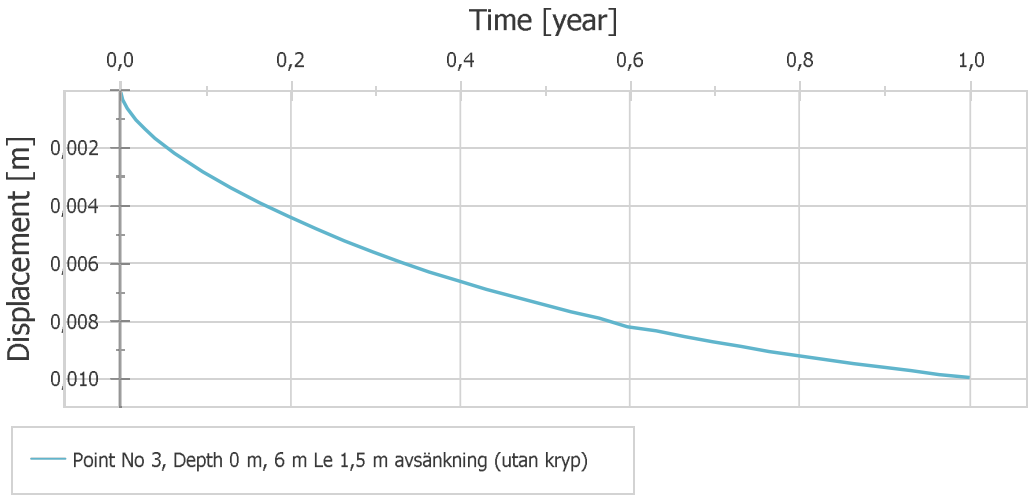


Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,007	1,0000

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Point No 3, 6 m Le 1,5 m avsänkning (utan kryp)

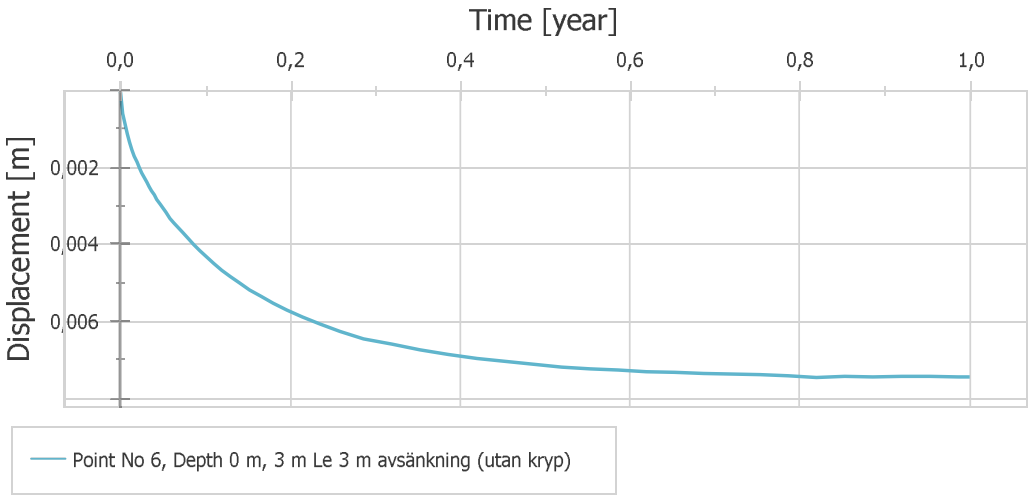


Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,010	1,0000

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Point No 6, 3 m Le 3 m avsänkning (utan kryp)



Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,007	1,0000

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Soil layers

Point No 1, 6 m Le 0,5 m avsänkning (utan kryp)

Layer F [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	r_m [-]	m [-]	a [-]	sig_pc [kN/m2]	k_init [m/years]	Beta_k [-]	
0,00	10	19	1	1	0,5	150	0,1	3,5	
1,00		19	1	1	0,5	150	0,1	3,5	

Depth [m]									
0,00									
1,00									

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
1,00	10	18	20000	20000	12	0,8	1	150	300
2,00		18	20000	20000	12	0,8	1	150	300

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
1,00	0,1	3,5							
2,00	0,1	3,5							

Layer Le1 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
2,00	20	18	6250	800	14	0,8	1	130	145
4		18	6250	800	14	0,8	1	83	105

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2,00	0,01	4,8							
4	0,01	6,4							

Layer Le2 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
4	20	18	6250	300	14	0,8	1	83	105
6		18	6250	300	14	0,8	1	103	135

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
4	0,01	6,4							
6	0,01	2,1							

Layer Le3 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
6	20	18	6250	300	14	0,8	1	103	135
8		18	6250	300	14	0,8	1	123	161

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
6	0,01	2,1							
8	0,01	2,1							

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Point No 2, 6 m Le 1 m avsänkning (utan kryp)

Layer F [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	r_m [-]	m [-]	a [-]	sig_pc [kN/m2]	k_init [m/years]	Beta_k [-]	
0,00	10	19	1	1	0,5	150	0,1	3,5	
1,00		19	1	1	0,5	150	0,1	3,5	

Depth [m]									
0,00									
1,00									

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
1,00	10	18	20000	20000	12	0,8	1	150	300
2,00		18	20000	20000	12	0,8	1	150	300

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
1,00	0,1	3,5							
2,00	0,1	3,5							

Layer Le1 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
2,00	20	18	6250	800	14	0,8	1	130	145
4		18	6250	800	14	0,8	1	83	105

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2,00	0,01	4,8							
4	0,01	6,4							

Layer Le2 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
4	20	18	6250	300	14	0,8	1	83	105
6		18	6250	300	14	0,8	1	103	135

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
4	0,01	6,4							
6	0,01	2,1							

Layer Le3 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
6	20	18	6250	300	14	0,8	1	103	135
8		18	6250	300	14	0,8	1	123	161

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
6	0,01	2,1							
8	0,01	2,1							

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Point No 3, 6 m Le 1,5 m avsänkning (utan kryp)

Layer F [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	r_m [-]	m [-]	a [-]	sig_pc [kN/m2]	k_init [m/years]	Beta_k [-]	
0,00	10	19	1	1	0,5	150	0,1	3,5	
1,00		19	1	1	0,5	150	0,1	3,5	

Depth [m]									
0,00									
1,00									

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
1,00	10	18	20000	20000	12	0,8	1	150	300
2,00		18	20000	20000	12	0,8	1	150	300

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
1,00	0,1	3,5							
2,00	0,1	3,5							

Layer Le1 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
2,00	20	18	6250	800	14	0,8	1	130	145
4		18	6250	800	14	0,8	1	83	105

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2,00	0,01	4,8							
4	0,01	6,4							

Layer Le2 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
4	20	18	6250	300	14	0,8	1	83	105
6		18	6250	300	14	0,8	1	103	135

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
4	0,01	6,4							
6	0,01	2,1							

Layer Le3 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
6	20	18	6250	300	14	0,8	1	103	135
8		18	6250	300	14	0,8	1	123	161

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
6	0,01	2,1							
8	0,01	2,1							

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Point No 6, 3 m Le 3 m avsänkning (utan kryp)

Layer F [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	r_m [-]	m [-]	a [-]	sig_pc [kN/m2]	k_init [m/years]	Beta_k [-]	
0,00	10	19	1	1	0,5	150	0,1	3,5	
1,00		19	1	1	0,5	150	0,1	3,5	

Depth [m]									
0,00									
1,00									

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
1,00	10	18	20000	20000	12	0,8	1	150	300
2,00		18	20000	20000	12	0,8	1	150	300

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
1,00	0,1	3,5							
2,00	0,1	3,5							

Layer Le1 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
2,00	20	18	6250	800	14	0,8	1	130	145
4		18	6250	800	14	0,8	1	83	105

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2,00	0,01	4,8							
4	0,01	6,4							

Layer Le2 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m3]	M0 [kN/m2]	ML [kN/m2]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m2]	sig_pL [kN/m2]
4	10	18	6250	400	14	0,8	1	83	105
5		18	6250	350	14	0,8	1	93	120

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
4	0,01	6,4							
5	0,01	6,4							

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Pore pressure

Point No 1, 6 m Le 0,5 m avsänkning (utan kryp)

Time: 0,0 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	18,00	Normal
6,00	38,00	Normal
8,00	58,00	Drainage

Time: 0,0027 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	13,00	Normal
6,00	33,00	Normal
8,00	53,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	13,00	Normal
6,00	33,00	Normal
8,00	53,00	Drainage

Time: 1,0027 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	18,00	Normal
6,00	38,00	Normal
8,00	58,00	Drainage

Point No 2, 6 m Le 1 m avsänkning (utan kryp)

Time: 0,0 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	18,00	Normal
6,00	38,00	Normal
8,00	58,00	Drainage

Time: 0,0027 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	8,00	Normal
6,00	28,00	Normal
8,00	48,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	8,00	Normal
6,00	28,00	Normal
8,00	48,00	Drainage

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Time: 1,0027 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	18,00	Normal
6,00	38,00	Normal
8,00	58,00	Drainage

Point No 3, 6 m Le 1,5 m avsänkning (utan kryp)

Time: 0,0 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	18,00	Normal
6,00	38,00	Normal
8,00	58,00	Drainage

Time: 0,0027 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	3,00	Normal
6,00	23,00	Normal
8,00	43,00	Drainage

Time: 1,0 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	3,00	Normal
6,00	23,00	Normal
8,00	43,00	Drainage

Time: 1,0027 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	18,00	Normal
6,00	38,00	Normal
8,00	58,00	Drainage

Point No 6, 3 m Le 3 m avsänkning (utan kryp)

Time: 0,0 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	18,00	Normal
5,00	28,00	Drainage

Time: 0,0027 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

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

Time: 1,0 years

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Ground water level: 2,20 m below ground surface

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

Time: 1,0027 years

Ground water level: 2,20 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
2,00	0,00	Drainage
2,20	0,00	Drainage
4,00	18,00	Normal
5,00	28,00	Drainage

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Load stresses

Point No 1, 6 m Le 0,5 m avsänkning (utan kryp)

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	0,00
4,00	0,00
6,00	0,00
8,00	0,00

Point No 2, 6 m Le 1 m avsänkning (utan kryp)

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	0,00
4,00	0,00
6,00	0,00
8,00	0,00

Point No 3, 6 m Le 1,5 m avsänkning (utan kryp)

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	0,00
4,00	0,00
6,00	0,00
8,00	0,00

Point No 6, 3 m Le 3 m avsänkning (utan kryp)

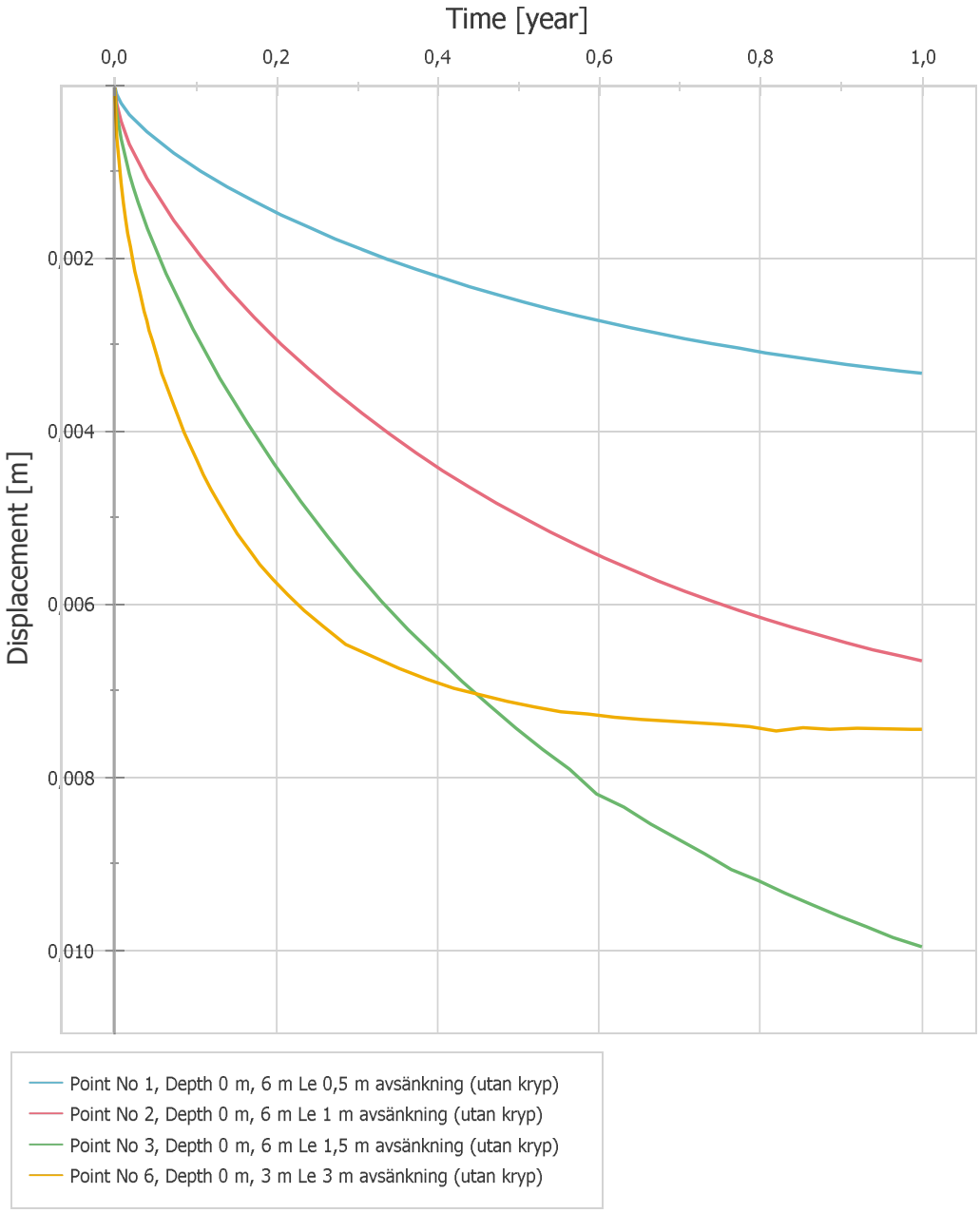
Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	0,00
4,00	0,00
5,00	0,00

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

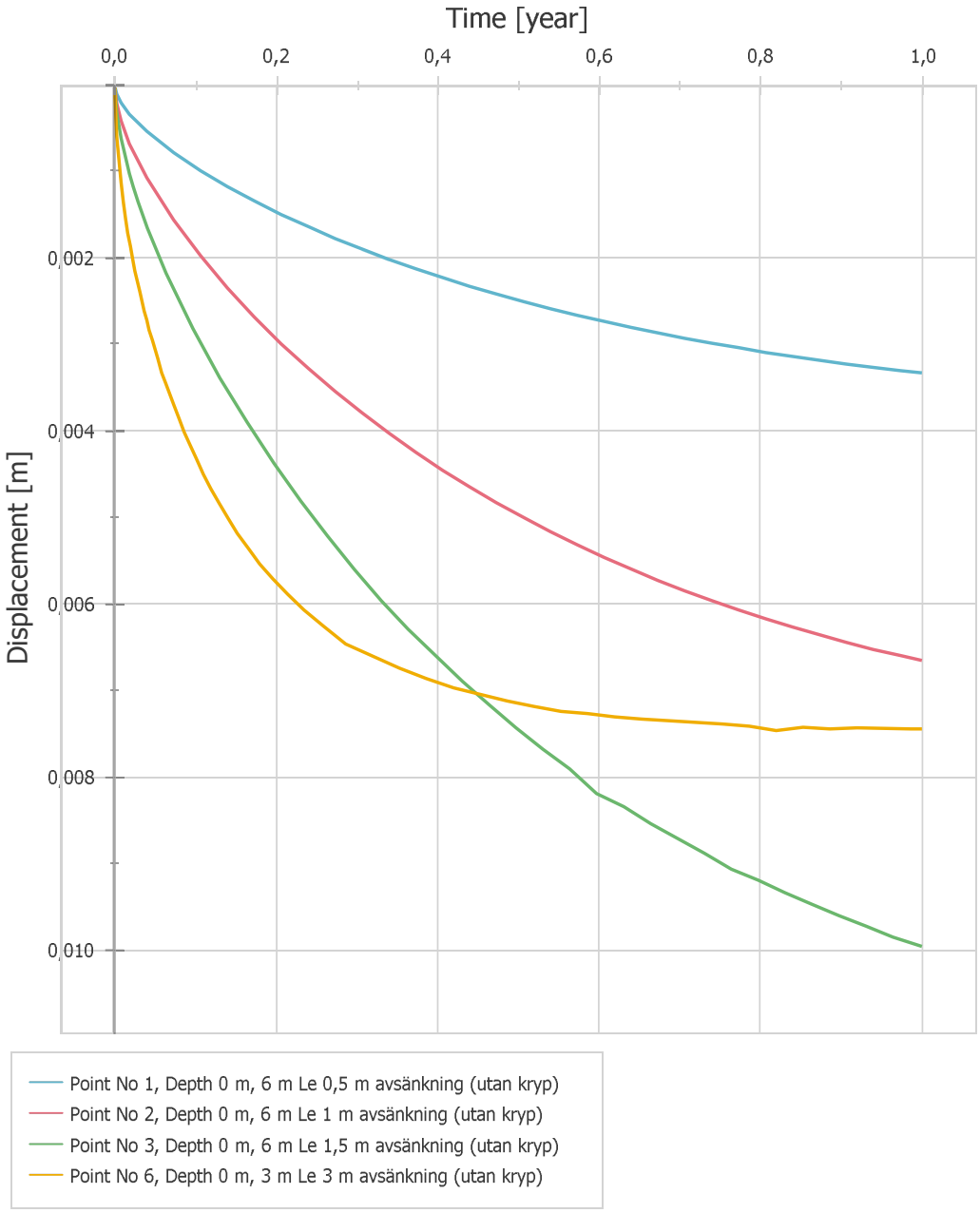
GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0

Displacement versus Time - Graph



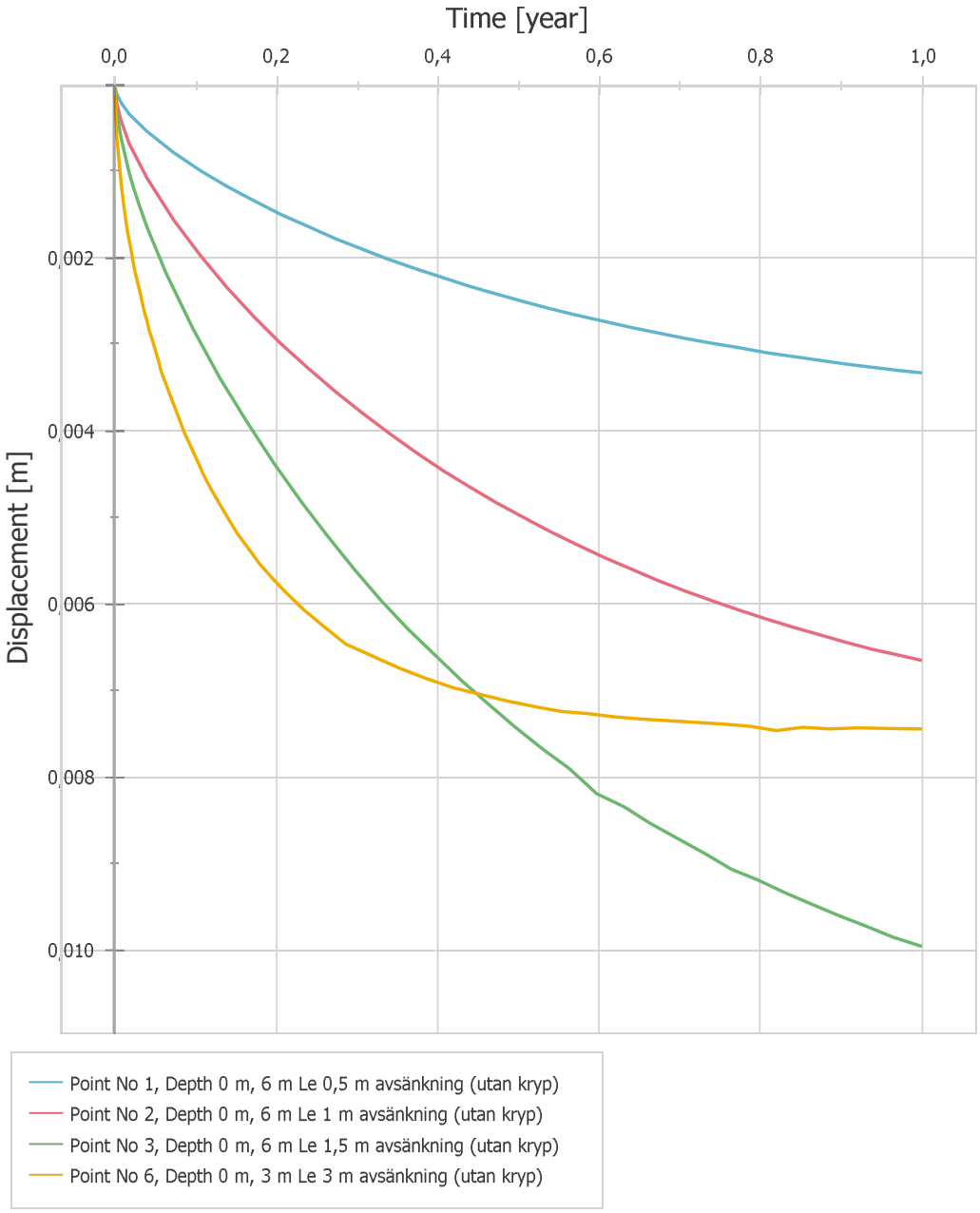
Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0



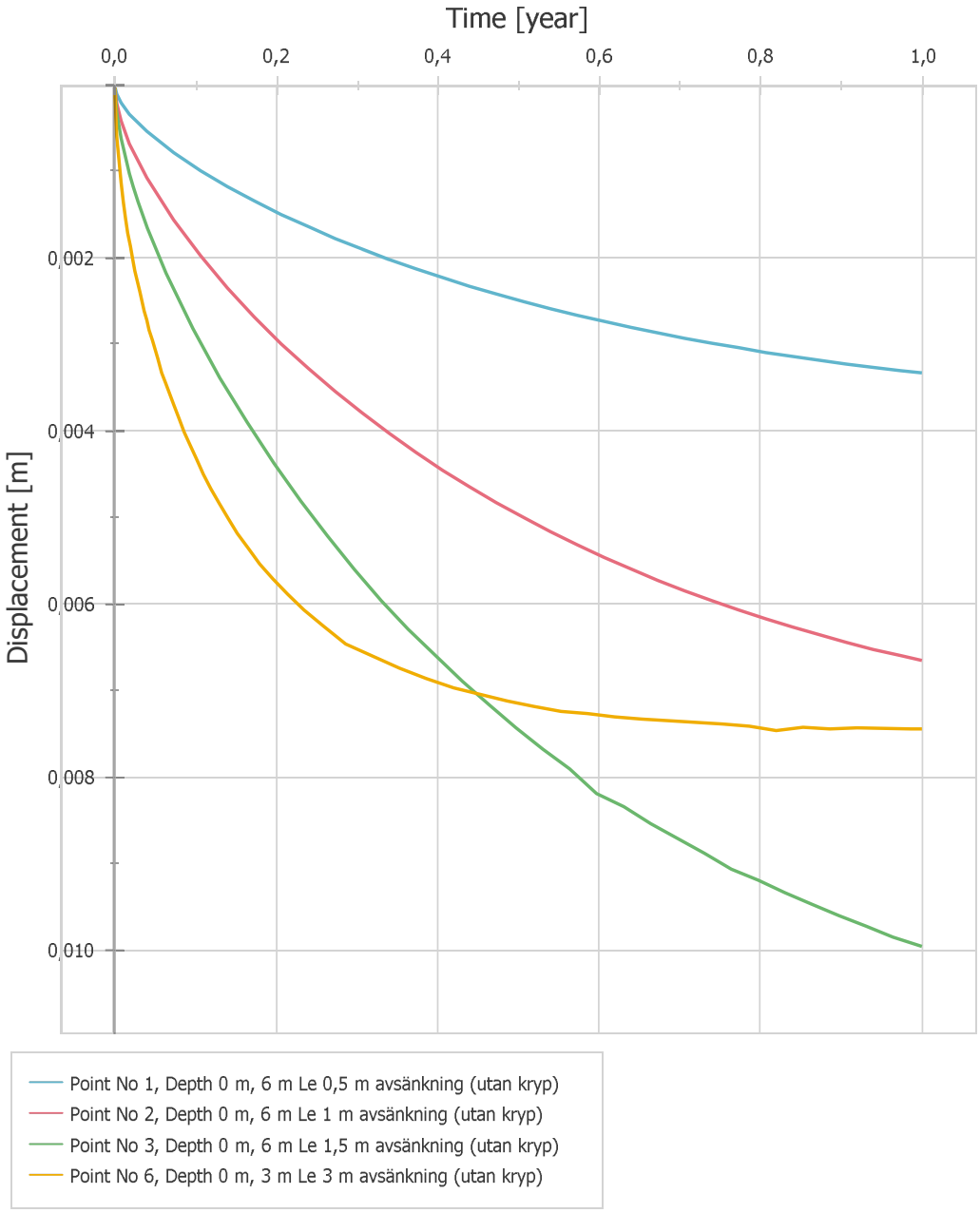
Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

GV-sänkning
2024-05-30 12:41
GeoSuite Settlement, version: 24.0.6.0



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Exploateringskontoret
Nytorps gärde

Dokumentnamn	PM Geoteknik Bilaga 2
Dokumenttyp	PM
Ansvarig part	G - GEOTEKNIK
Upprättad datum	2024-05-31

BILAGA 2 – STABILITETSBERÄKNINGAR

PROJEKTERINGS-PM GEOTEKNIK
SYSTEMHANDLING – NYTORPS GÄRDE

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Innehållsförteckning

LEDNINGSSCHAKTER **3**

TYPSEKTIONER 3
LOKALGATA 1 KM 0/055 13
LOKALGATA 2 KM 0/100 16
LOKALGATA 3 KM 0/255 19
LOKALGATA 3 KM 0/500 22

FÖRBELASTNING **25**

ÅSTORPSRINGEN KM 0/120 25
ÅSTORPSRINGEN KM 0/140 29
ÅSTORPSRINGEN KM 0/160 33

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
Nytorp typschakt

ANALYS
1.2.1 (odr)

BESKRIVNING
GV-nivå uk Let, last 2 m från krön

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: 1,5 m 1:1
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2024-02-12; 15:33:32

\\cop.pbwan.net\SERProjekt\3383\103538876_Beskrivningar\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_Typschakt.gsz

BILAGA
2:1

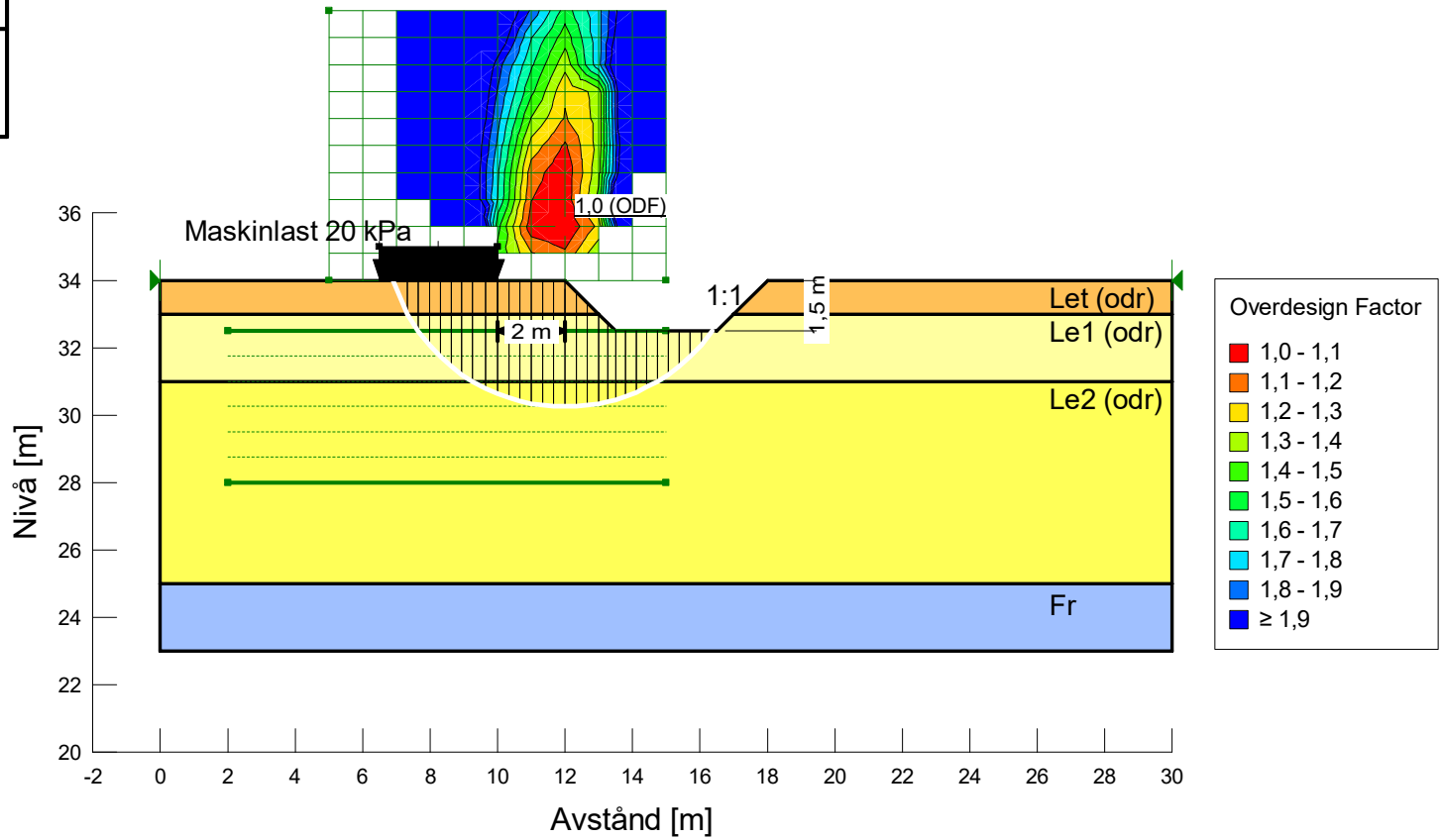
SKALA
1:200

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
Nytorp typschakt

ANALYS
2.2.1 (odr)

BESKRIVNING
GV-nivå uk Let, last 2 m från krön

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: 2 m1:1,5
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2024-02-23; 10:43:54

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_Typschakt.gsz

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		

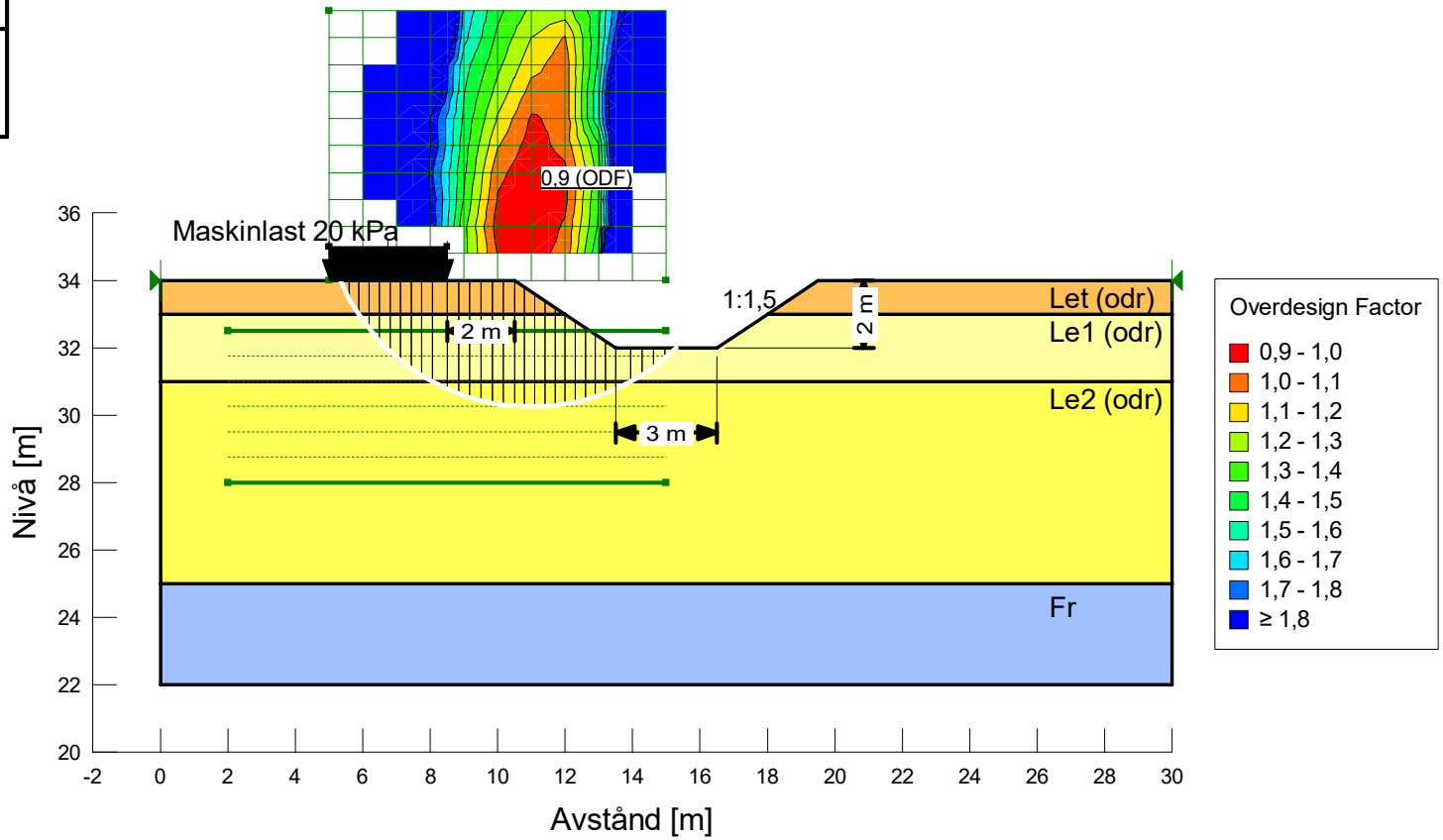
BILAGA
2:1

SKALA
1:200

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
Nytorp typschakt

ANALYS
2.2.1k (odr)

BESKRIVNING
GV-nivå uk Let, last 2 m från krön. Kar. värden

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Totalsäkerhetsanalys
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: 2 m 1:1,5
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2024-02-23; 10:50:07

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_Typschakt.gsz

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		

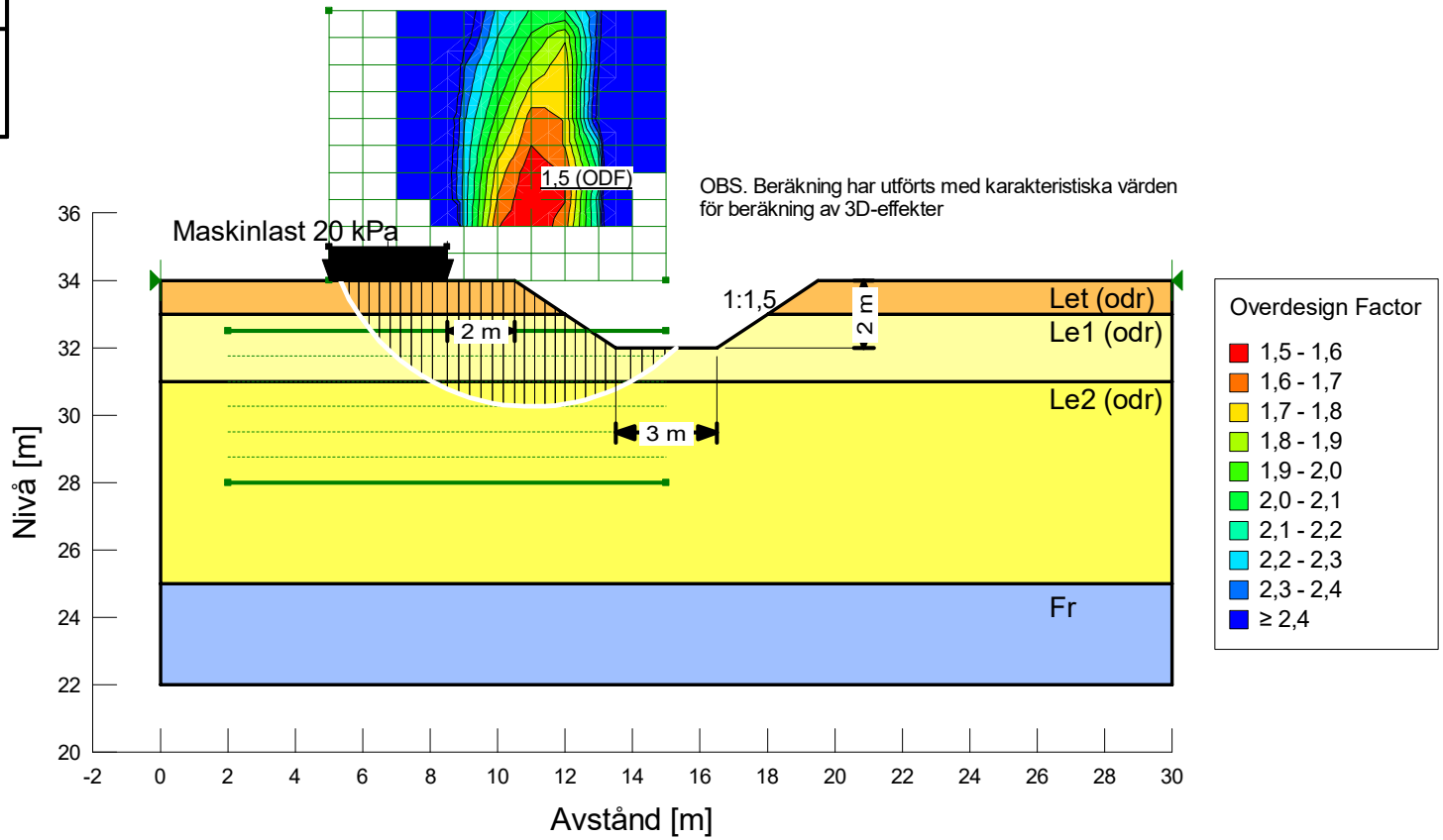
BILAGA
2:1

SKALA
1:200

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Ändyteeffekter i kohesionsjord

UPPDRAG	OBJEKT	UPPDRAGSNUMMER
Nytorps gärde	Typschakt, beräkning 2.2.1	10353887
UPPRÄTTAD AV	DATUM	
A. Håård	2024-02-12	

Indata

Glidyta 277

Mothållande moment, $M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}$ (från jordens skjuvhållfasthet, åtgärder): 1008,3 kNm

Pådrivande moment, $M_{W \cdot a + Q \cdot b}$ (från jordens egentyngd, yttre laster): 692,48 kNm

Glidytans utbredning i längsled, ***L***: 12 m

Glidytans area, ***A***: 22,477 m^2

Hävarm, **c** 6,15 m

Genomsnittlig skjuvhållfasthet för ändytan, **Tfu**: 11,7 kPa

Beräkning

Mothållande moment, $M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}$ (från plan ändyta): 1617,33 kNm

Säkerhetsfaktor för tvådimensionell glidyta (jämför med beräkning från Slope/W):

$$F_{2-Dim} = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)}} = 1{,}46$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med plana ändytor:

$$F_P = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r} \cdot L + 2M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)} \cdot L} \quad 1{,}85$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med korrigering för krökta ändytor:

$$F_{3-Dim} = F_{2-Dim} + 0{,}75 \cdot \left(\frac{F_P}{F_{2-Dim}} - 1 \right) = \quad 1{,}66$$

Procentuell höjning av säkerhetsfaktorn vid beaktande av tredimensionella effekter:

$$P = \left(\frac{F_{3-Dim}}{F_{2-Dim}} - 1 \right) \cdot 100\% = \quad 13{,}8\%$$

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys, F_s, (från beräkning i Slope): 0,88

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys vid beaktande av ändyteeffekter:

$$F_s \cdot (1 + P) = \quad 1{,}00$$

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
Nytorp typschakt

ANALYS
4.3.1 (odr)

BESKRIVNING
GV-nivå uk Let, last 3 m från krön

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: 2,5 m 1:2
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2024-02-12; 15:33:32

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_Typschakt.gsz

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		

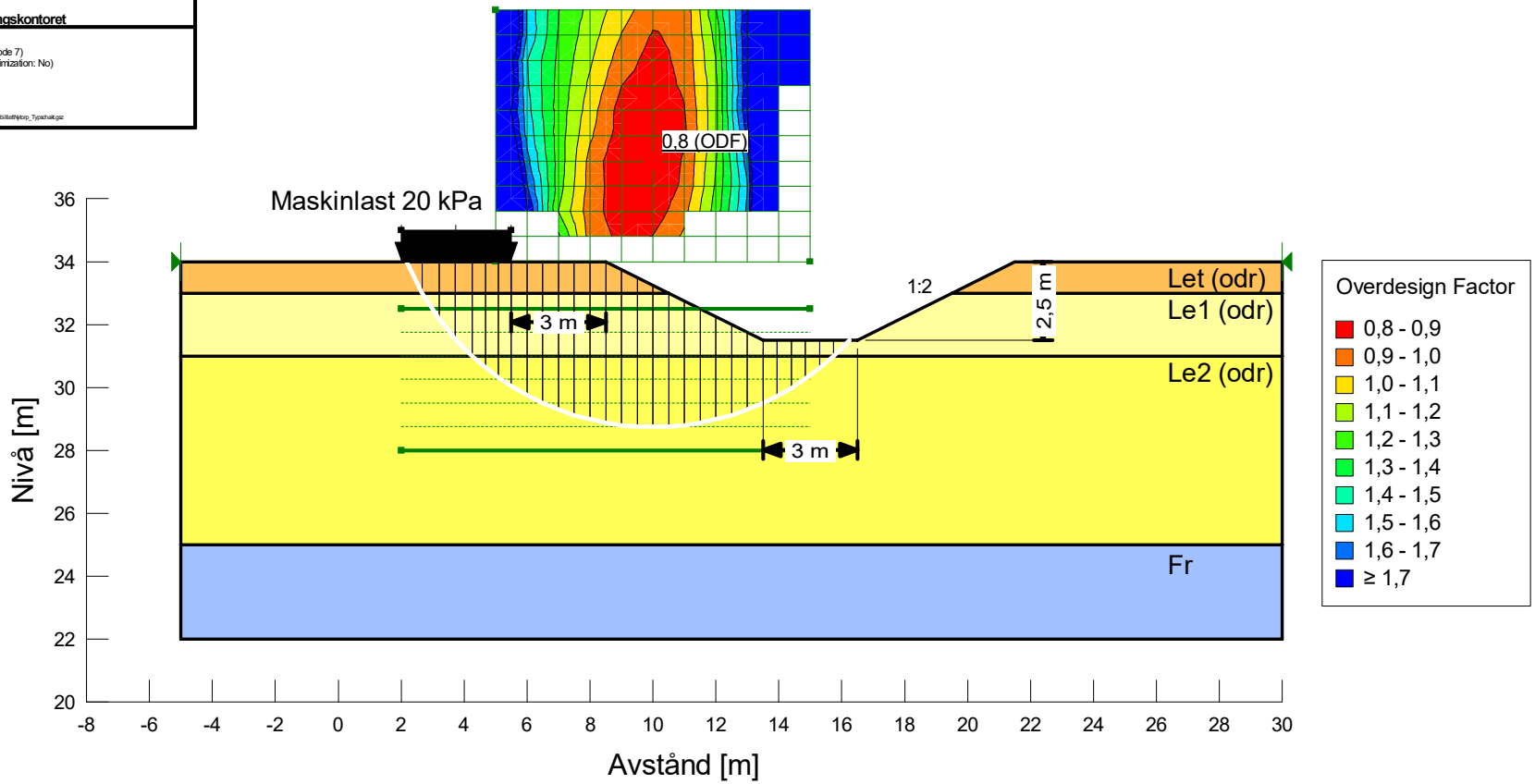
BILAGA
2:1

SKALA
1:200

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
Nytorp typschakt

ANALYS
4.3.1k (odr)

BESKRIVNING
GV-nivå uk Let, last 3 m från krön. Kar. värden.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Totalsäkerhetsanalys
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: 2,5 m 1:2
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2024-02-23; 10:58:40

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_Typschakt.gsz

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		

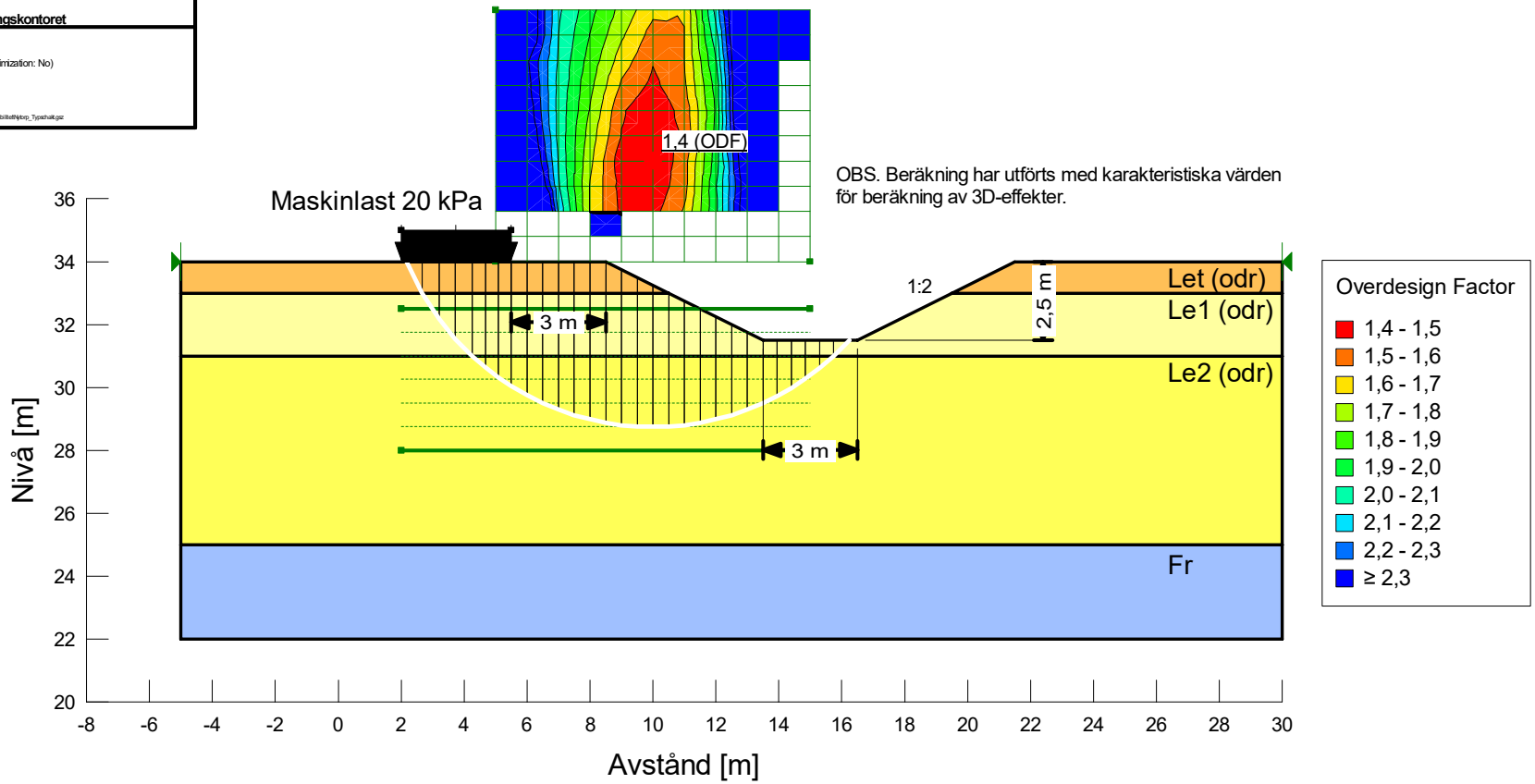
BILAGA
2:1

SKALA
1:200

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Ändyteeffekter i kohesionsjord

UPPDRAG	OBJEKT	UPPDRAGSNUMMER
Nytorps gärde	Typschakt, beräkning 4.3.1	10353887
UPPRÄTTAD AV	DATUM	
A. Håård	2024-02-12	

Indata

Glidyta 349

Mothållande moment, $M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}$	(från jordens skjuvhållfasthet, åtgärder):	2030,3	kNm
Pådrivande moment, $M_{W \cdot a + Q \cdot b}$	(från jordens egentyngd, yttre laster):	1485,3	kNm
	Glidytans utbredning i längsled, ***L*** :	13	m
	Glidytans area, ***A*** :	43,999	m^2
	Hävarm, **c**:	8,45	m
	Genomsnittlig skjuvhållfasthet för ändytan, **Tfu**:	11,7	kPa

Beräkning

Mothållande moment, $M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}$ (från plan ändyta): 4349,961 kNm

Säkerhetsfaktor för tvådimensionell glidyta (jämför med beräkning från Slope/W):

$$F_{2-Dim} = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)}} = \quad 1{,}37$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med plana ändytor:

$$F_P = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r} \cdot L + 2M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)} \cdot L} \quad 1{,}82$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med korrigering för krökta ändytor:

$$F_{3-Dim} = F_{2-Dim} + 0{,}75 \cdot \left(\frac{F_P}{F_{2-Dim}} - 1 \right) = \quad 1{,}61$$

Procentuell höjning av säkerhetsfaktorn vid beaktande av tredimensionella effekter:

$$P = \left(\frac{F_{3-Dim}}{F_{2-Dim}} - 1 \right) \cdot 100\% = \quad 18{,}1\%$$

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys, F_s , (från beräkning i Slope): 0,85

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys vid beaktande av ändyteeffekter:

$$F_s \cdot (1 + P) = \quad 1{,}00$$

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
Nytorp typschakt

ANALYS
5.2.1 (odr)

BESKRIVNING
GV-nivå uk Let, last 4 m från krön

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: 3 m1:2
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2024-02-23; 11:08:42

\\cop.pbwan.net\SEProjects\33\310353887\6_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_Typschakt.gsz

BILAGA
2:1

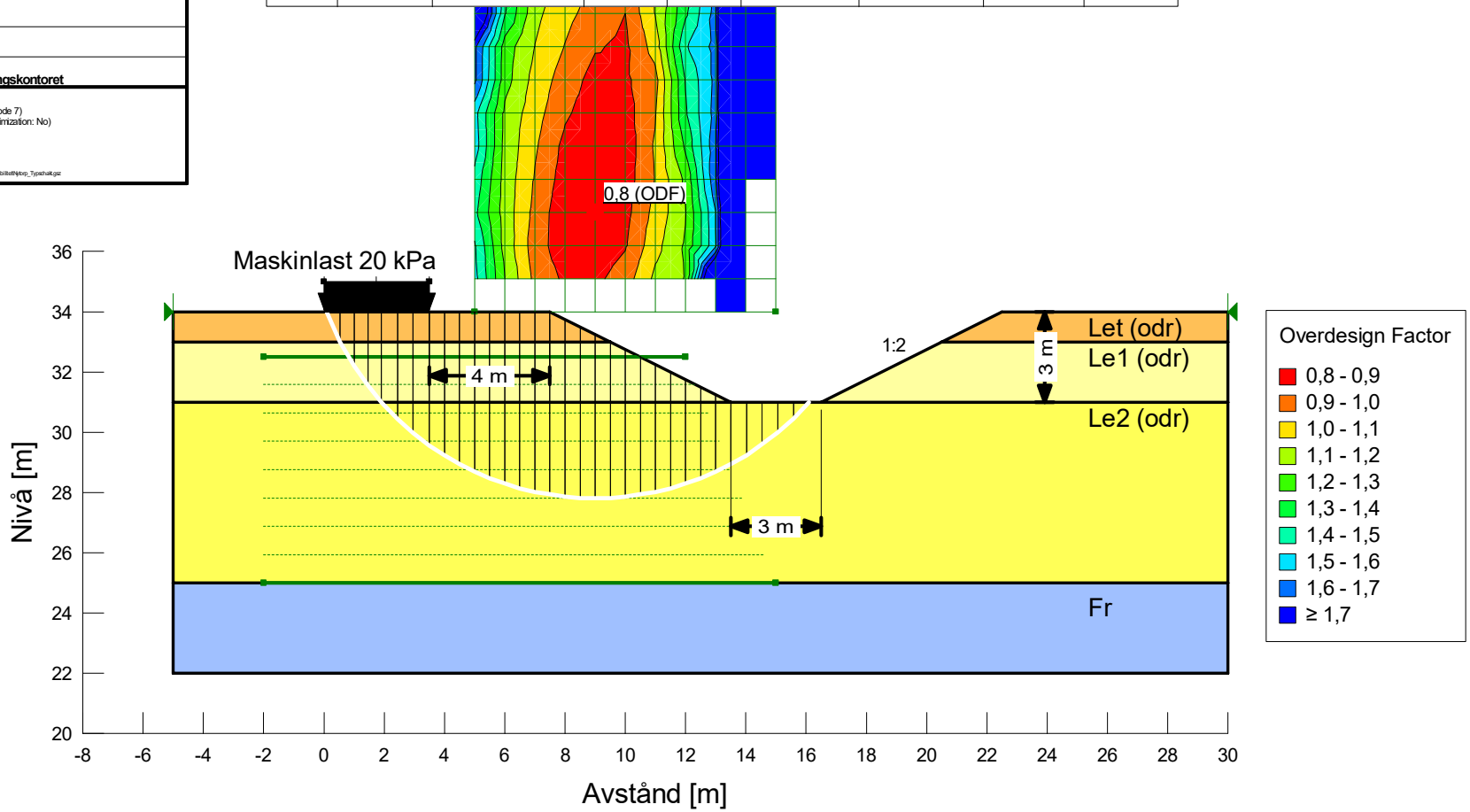
SKALA
1:200

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
Nytorp typschakt

ANALYS
5.2.1k (odr)

BESKRIVNING
GV-nivå uk Let, last 4 m från krön. Kar. värden.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Totalsäkerhetsanalys
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: 3 m1:2
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2024-02-23; 11:08:42

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_Typschakt.gsz

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		

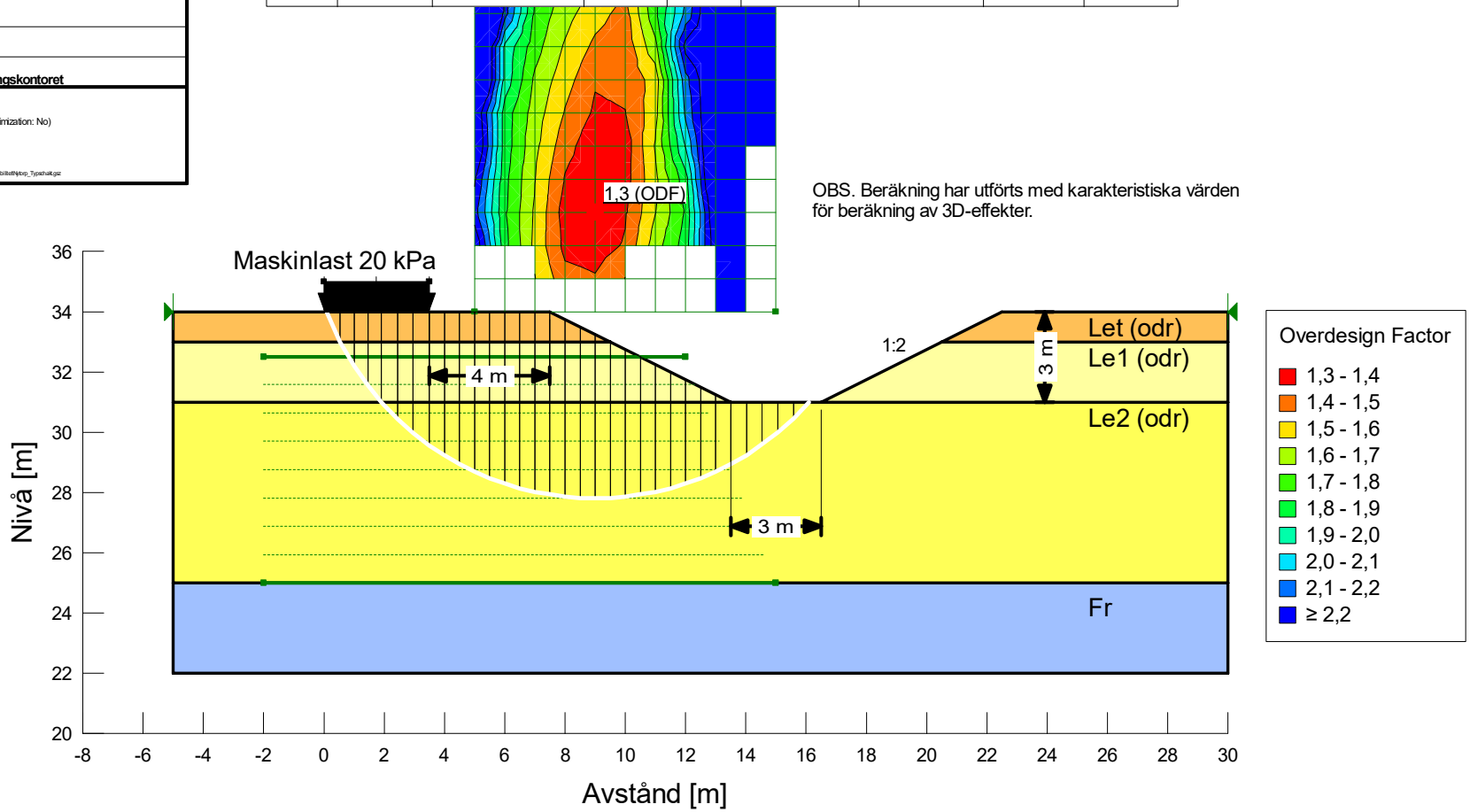
BILAGA
2:1

SKALA
1:200

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Ändyteeffekter i kohesionsjord

UPPDRAG	OBJEKT	UPPDRAGSNUMMER
Nytorps gärde	Typschakt, beräkning 5.2.1	10353887
UPPRÄTTAD AV	DATUM	
A. Håård	2024-02-12	

Indata

Glidyta 339

Mothållande moment, $M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}$	(från jordens skjuvhållfasthet, åtgärder):	2717,1	kNm
Pådrivande moment, $M_{W \cdot a + Q \cdot b}$	(från jordens egentyngd, yttre laster):	2130,9	kNm
	Glidytans utbredning i längsled, ***L*** :	11	m
	Glidytans area, ***A*** :	60,122	m^2
	Hävarm, **c**:	9,49	m
	Genomsnittlig skjuvhållfasthet för ändytan, **Tfu**:	11,7	kPa

Beräkning

Mothållande moment, $M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}$ (från plan ändyta): 6675,526 kNm

Säkerhetsfaktor för tvådimensionell glidyta (jämför med beräkning från Slope/W):

$$F_{2-Dim} = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)}} = \quad 1{,}28$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med plana ändytor:

$$F_P = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r} \cdot L + 2M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)} \cdot L} \quad 1{,}84$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med korrigering för krökta ändytor:

$$F_{3-Dim} = F_{2-Dim} + 0{,}75 \cdot \left(\frac{F_P}{F_{2-Dim}} - 1 \right) = \quad 1{,}61$$

Procentuell höjning av säkerhetsfaktorn vid beaktande av tredimensionella effekter:

$$P = \left(\frac{F_{3-Dim}}{F_{2-Dim}} - 1 \right) \cdot 100\% = \quad 26{,}3\%$$

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys, F_s , (från beräkning i Slope): 0,8

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys vid beaktande av ändyteeffekter:

$$F_s \cdot (1 + P) = \quad 1{,}01$$

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
03. L1 0/055 Utskiftning 1:2

ANALYS
3.4.1 (odr)

BESKRIVNING
Last 3 m från släntkrön, gvy 0,5 m under sb

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2024-02-27; 12:57:21

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_\Ags

BILAGA
2:2

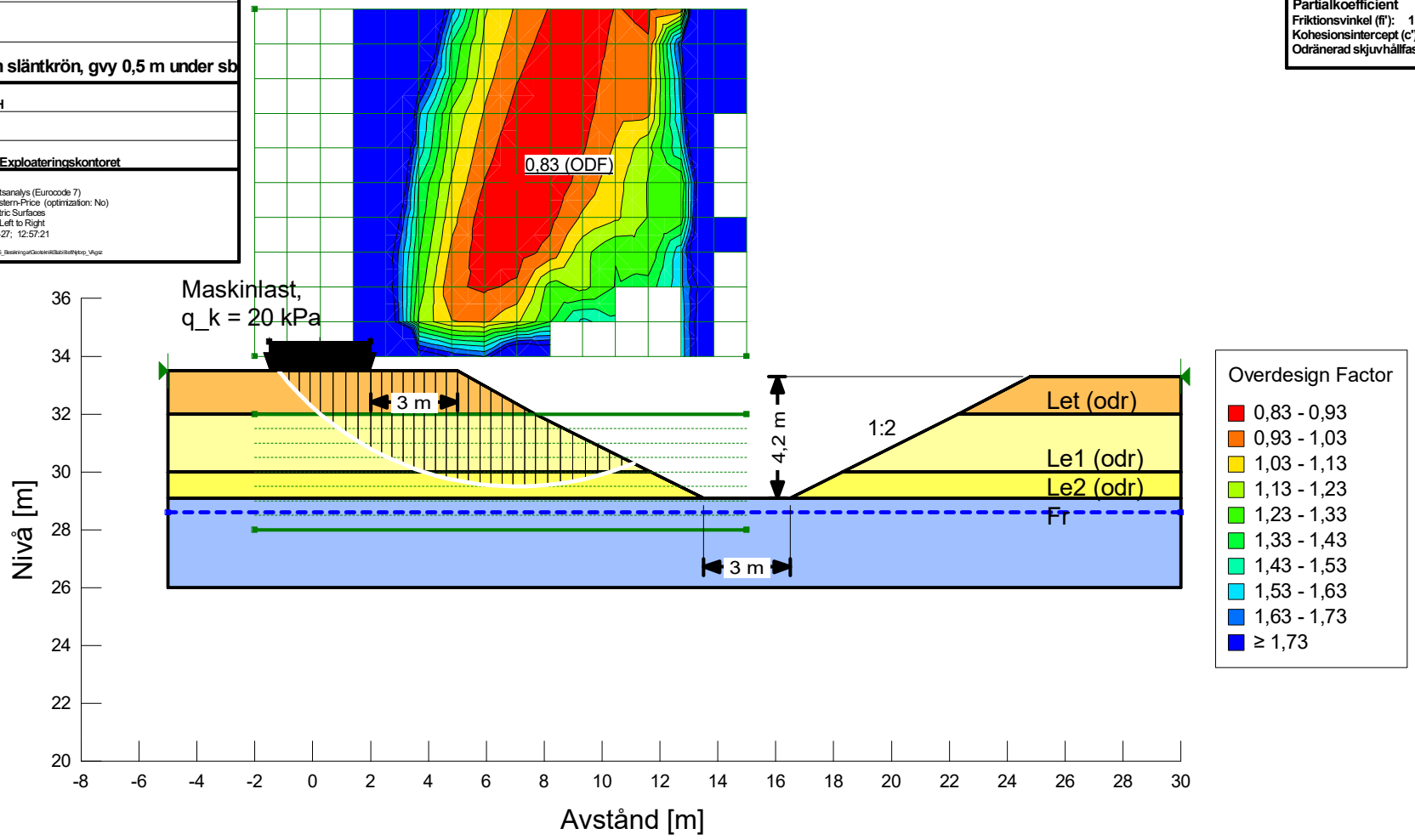
SKALA
1:200

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34	1
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7			1
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2			1
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30			1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
03. L1 0/055 Utskiftning 1:2

ANALYS
3.4.1k (odr)

BESKRIVNING
Last 3 m från släntkrön, gvy 0,5 m under sb Kar. värden

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Totalsäkerhetsanalys
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2024-02-27; 12:57:21

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_\Ags

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34	1
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7			1
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2			1
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30			1

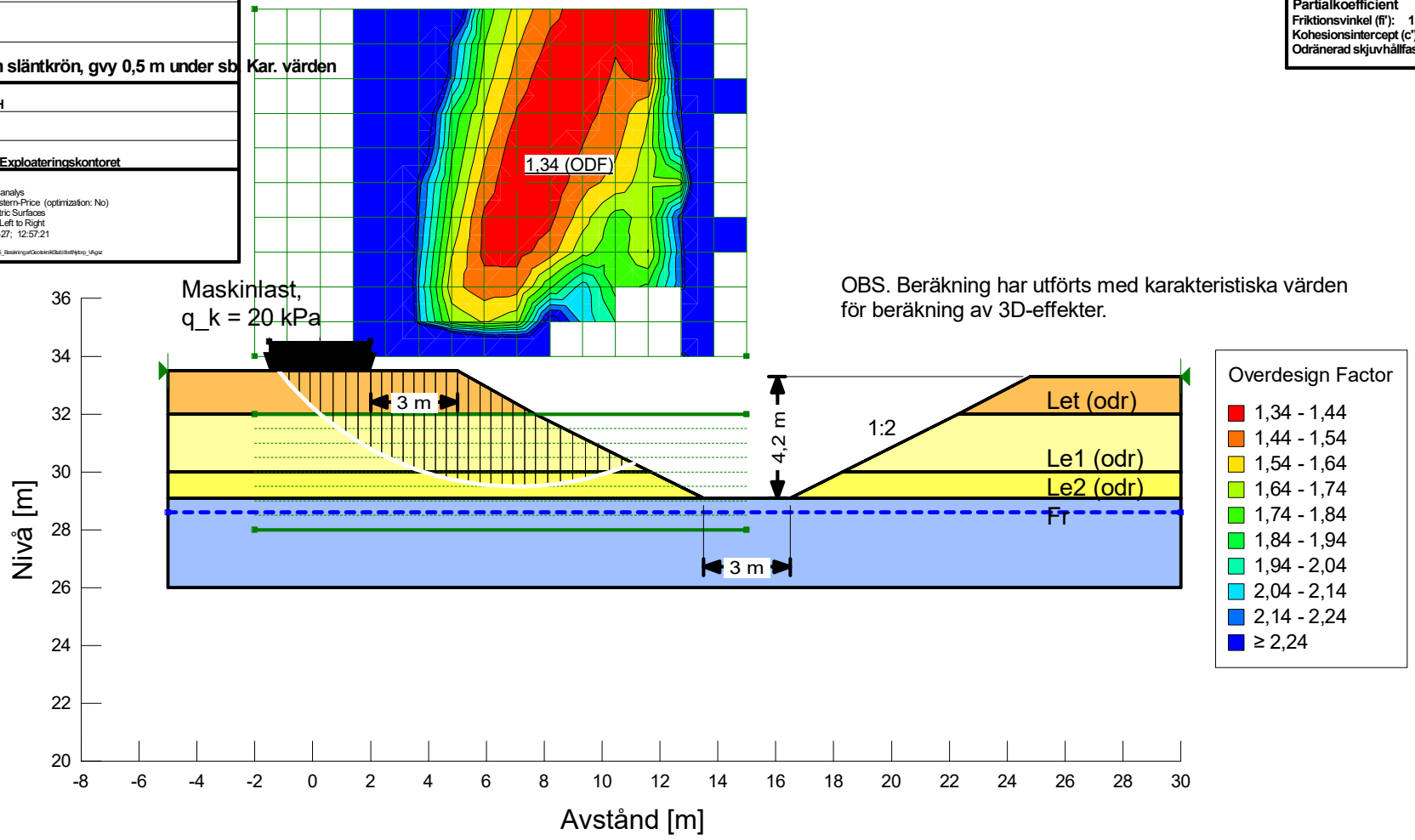
BILAGA
2:2

SKALA
1:200

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Ändyteeffekter i kohesionsjord

UPPDRAG	OBJEKT	UPPDRAGSNUMMER
Nytorps gärde	Lokalgata 1 km 0/055, beräkning 3.4.1	10353887
UPPRÄTTAD AV	DATUM	
A. Håård	2024-02-27	

Indata

Glidyta 798

Mothållande moment,	$M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}$	(från jordens skjuvhållfasthet, åtgärder):	2098,7	kNm
Pådrivande moment,	$M_{W \cdot a + Q \cdot b}$	(från jordens egentyngd, yttre laster):	1569,9	kNm
		Glidytans utbredning i längsled, ***L*** :	9	m
		Glidytans area, ***A*** :	28,023	m^2
		Hävarm, **c**:	10,5	m
		Genomsnittlig skjuvhållfasthet för ändytan, **Tfu**:	11,7	kPa

Beräkning

Mothållande moment, $M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}$ (från plan ändyta): 3442,626 kNm

Säkerhetsfaktor för tvådimensionell glidyta (jämför med beräkning från Slope/W):

$$F_{2-Dim} = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)}} = \quad 1{,}34$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med plana ändytor:

$$F_P = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r} \cdot L + 2M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)} \cdot L} \quad 1{,}82$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med korrigering för krökta ändytor:

$$F_{3-Dim} = F_{2-Dim} + 0{,}75 \cdot \left(\frac{F_P}{F_{2-Dim}} - 1 \right) = \quad 1{,}61$$

Procentuell höjning av säkerhetsfaktorn vid beaktande av tredimensionella effekter:

$$P = \left(\frac{F_{3-Dim}}{F_{2-Dim}} - 1 \right) \cdot 100\% = \quad 20{,}5\%$$

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys, F_s , (från beräkning i Slope): 0,83

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys vid beaktande av ändyteeffekter:

$$F_s \cdot (1 + P) = \quad 1{,}00$$

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
05. L3 0/255 VA 1:2

ANALYS
5.6.1 (odr)

BESKRIVNING
Last 7 m från släntkrön, GV-nivå avsänkt.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: GV2 avsänkt 1:2
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-02-27; 13:06:28

\\cop.pbwan.net\SERProjekt\3383\103538876_Beskrivning av Geotekniskt Stabilitet\Nytorp_\Ags2

BILAGA
2:2

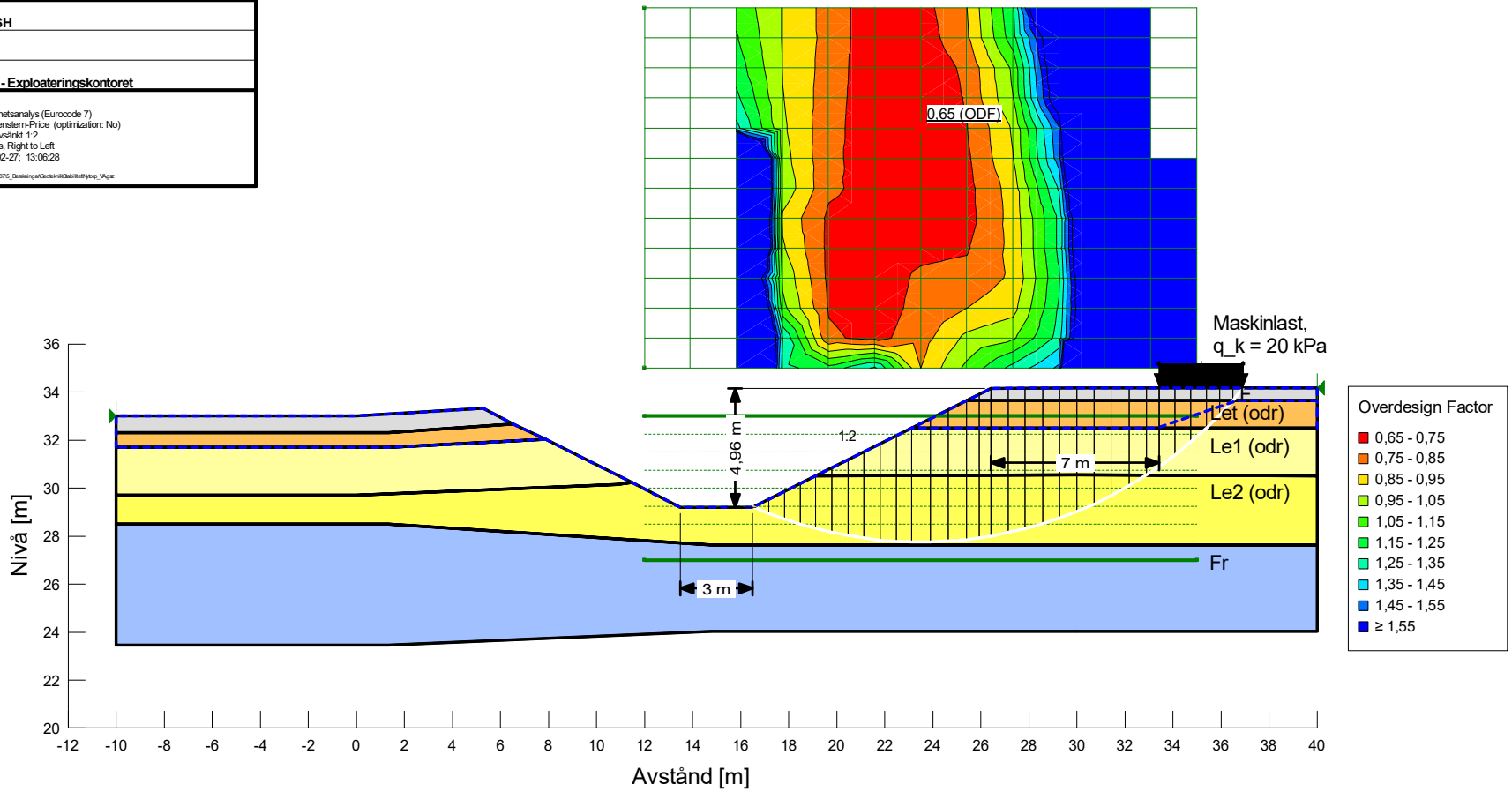
SKALA
1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	F	Mohr-Coulomb	19				0	32
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
05. L3 0/255 VA 1:2

ANALYS
5.6.1k (odr)

BESKRIVNING
Last 7 m från släntkrön, GV-nivå avsänkt. Kar. värden

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Totalsäkerhetsanalys
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: GV2 avsänkt 1:2
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-02-27; 13:06:28

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_\Ags

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	F	Mohr-Coulomb	19				0	32
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		

BILAGA
2:2

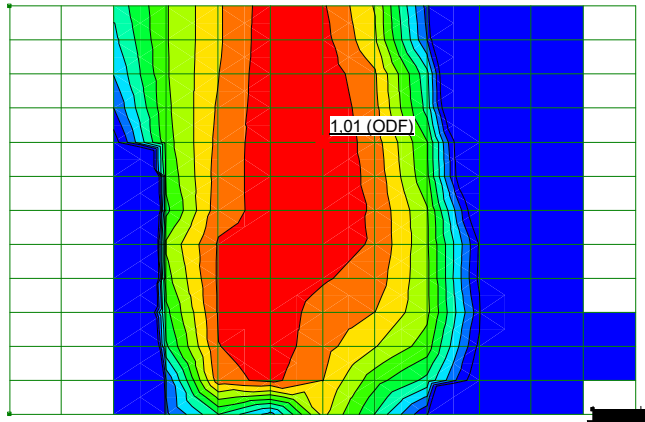
SKALA
1:250

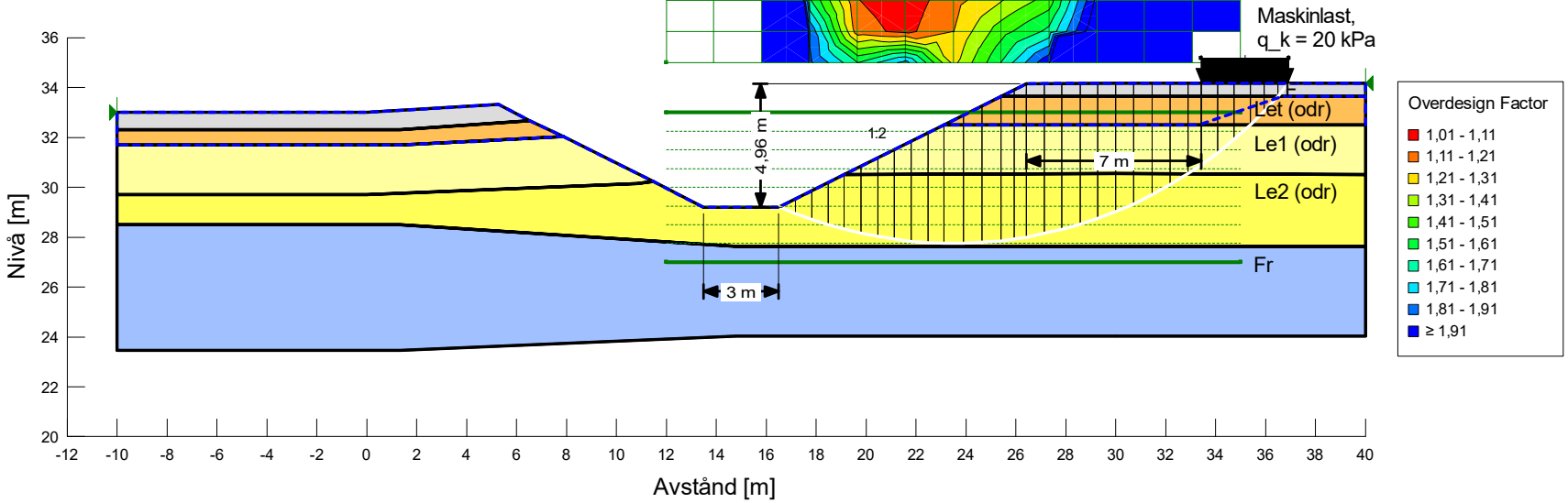
Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1

OBS. Beräkning har utförts med karakteristiska värden för beräkning av 3D-effekter





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Ändyteeffekter i kohesionsjord

UPPDRAG	OBJEKT	UPPDRAGSNUMMER
Nytorps gärde	Lokalgata 3 km 0/255, beräkning 5.6.1	10353887
UPPRÄTTAD AV	DATUM	
A. Håård	2024-02-27	

Indata

Glidyta 998

Mothållande moment,	$M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}$	(från jordens skjuvhållfasthet, åtgärder):	5663,6	kNm
Pådrivande moment,	$M_{W \cdot a + Q \cdot b}$	(från jordens egentyngd, yttre laster):	5597,4	kNm
		Glidytans utbredning i längsled, ***L*** :	7	m
		Glidytans area, ***A*** :	76,835	m^2
		Hävarm, **c**:	17,25	m
		Genomsnittlig skjuvhållfasthet för ändytan, **Tfu**:	11,7	kPa

Beräkning

Mothållande moment, $M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}$ (från plan ändyta): 15507,22 kNm

Säkerhetsfaktor för tvådimensionell glidyta (jämför med beräkning från Slope/W):

$$F_{2-Dim} = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)}} = \quad 1{,}01$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med plana ändytor:

$$F_P = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r} \cdot L + 2M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)} \cdot L} \quad 1{,}80$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med korrigering för krökta ändytor:

$$F_{3-Dim} = F_{2-Dim} + 0{,}75 \cdot \left(\frac{F_P}{F_{2-Dim}} - 1\right) = \quad 1{,}60$$

Procentuell höjning av säkerhetsfaktorn vid beaktande av tredimensionella effekter:

$$P = \left(\frac{F_{3-Dim}}{F_{2-Dim}} - 1\right) \cdot 100\% = \quad 58{,}0\%$$

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys, F_S , (från beräkning i Slope): 0,65

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys vid beaktande av ändyteeffekter:

$$F_S \cdot (1 + P) = \quad 1{,}03$$

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
08. L3 0/500 Utskiftning 1:2

ANALYS
8.6.1 (odr)

BESKRIVNING
GV-nivå avsänkt, last 5 m från släntkrön.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: GV7 avsänkt utskiftning
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-02-27; 13:27:40

\\cop.pbwan.net\SERProjekt\383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_\Ags

BILAGA
2:2

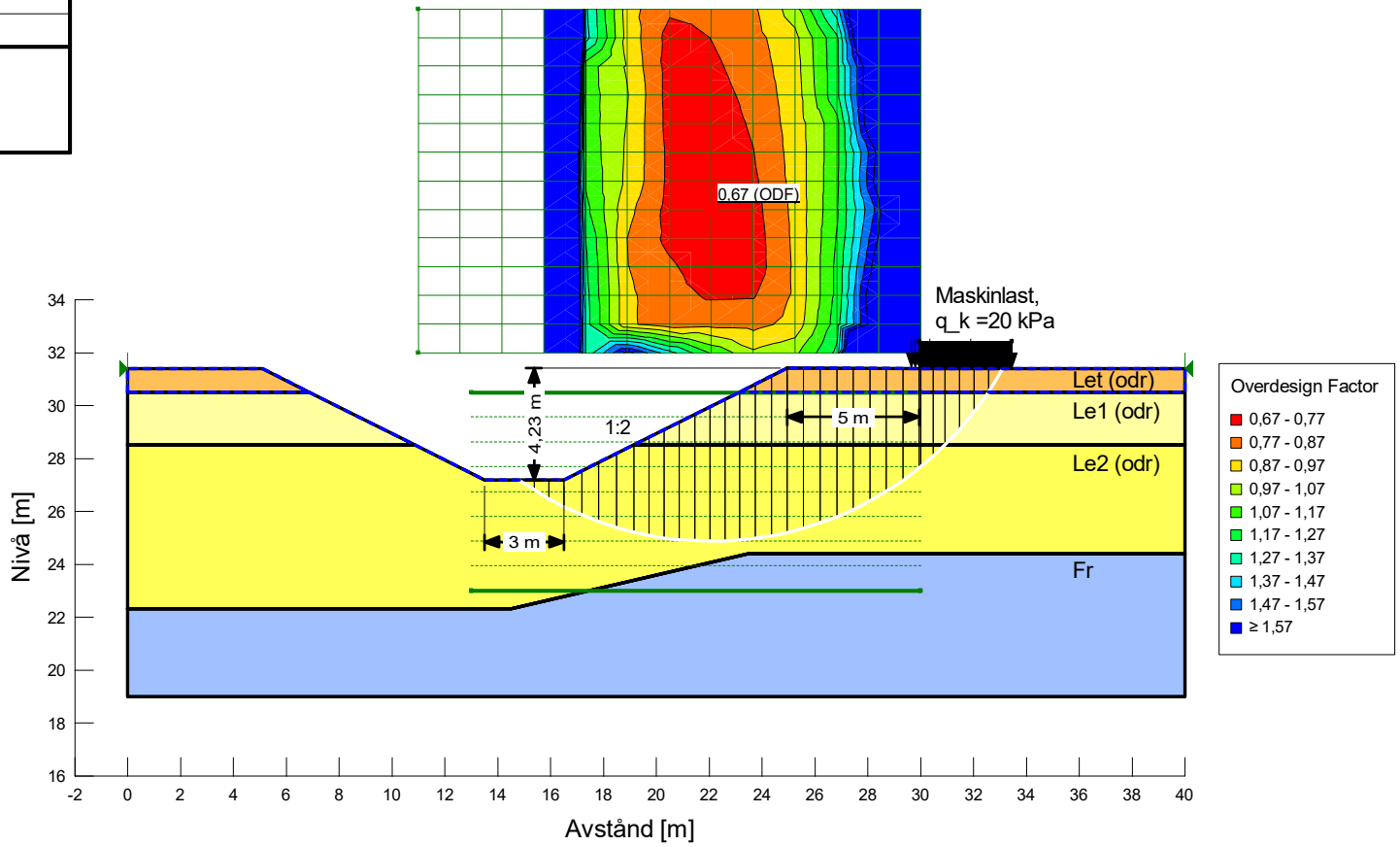
SKALA
1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
08. L3 0/500 Utskiftning 1:2

ANALYS
8.6.1k (odr)

BESKRIVNING
GV-nivå avsänkt, last 5 m från släntkrön. Kar. värden

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Totalsäkerhetsanalys
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: GV7 avsänkt utskiftning
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-02-27; 13:27:40

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\83831\03538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_\Ags

BILAGA
2:2

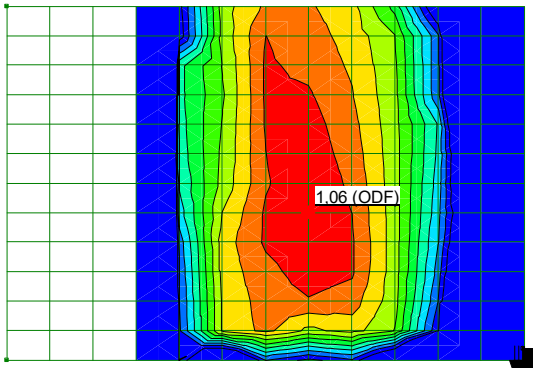
SKALA
1:250

Totalsäkerhetsanalys

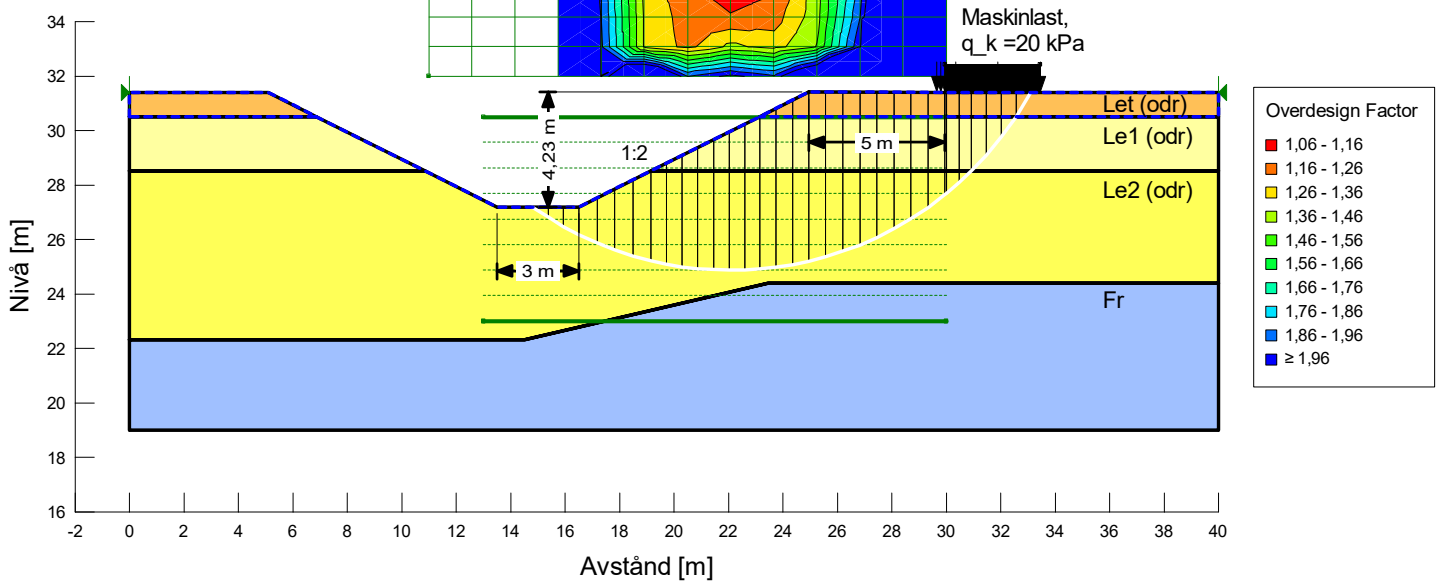
Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		



OBS. Beräkning har utförts med karakteristiska värden för beräkning av 3D-effekter



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Ändyteeffekter i kohesionsjord

UPPDRAG	OBJEKT	UPPDRAGSNUMMER
Nytorps gärde	Lokalgata 3 km 0/500, beräkning 8.6.1	10353887
UPPRÄTTAD AV	DATUM	
A. Håård	2024-02-27	

Indata

Glidyta 655

Mothållande moment,	$M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}$	(från jordens skjuvhållfasthet, åtgärder):	3925,9	kNm
Pådrivande moment,	$M_{W \cdot a + Q \cdot b}$	(från jordens egentyngd, yttre laster):	3716,2	kNm
		Glidytans utbredning i längsled, ***L*** :	7	m
		Glidytans area, ***A*** :	68,401	m^2
		Hävarm, **c**:	12,542	m
		Genomsnittlig skjuvhållfasthet för ändytan, **Tfu**:	11,7	kPa

Beräkning

Mothållande moment, $M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}$ (från plan ändyta): 10037,26 kNm

Säkerhetsfaktor för tvådimensionell glidyta (jämför med beräkning från Slope/W):

$$F_{2-Dim} = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)}} = \quad 1{,}06$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med plana ändytor:

$$F_P = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r} \cdot L + 2M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)} \cdot L} \quad 1{,}83$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med korrigering för krökta ändytor:

$$F_{3-Dim} = F_{2-Dim} + 0{,}75 \cdot \left(\frac{F_P}{F_{2-Dim}} - 1\right) = \quad 1{,}60$$

Procentuell höjning av säkerhetsfaktorn vid beaktande av tredimensionella effekter:

$$P = \left(\frac{F_{3-Dim}}{F_{2-Dim}} - 1\right) \cdot 100\% = \quad 51{,}9\%$$

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys, F_s , (från beräkning i Slope): 0,67

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys vid beaktande av ändyteeffekter:

$$F_s \cdot (1 + P) = \quad 1{,}02$$

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
11. L2 0/100 Utskiftning 1:2

ANALYS
11.6.1 (odr)

BESKRIVNING
GV-nivå avsänkt, last 5 m från släntkrön.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: GV4 avsänkt utskiftning
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2024-02-27; 14:12:16

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\33831\03538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_1\Agsz

BILAGA
2:2

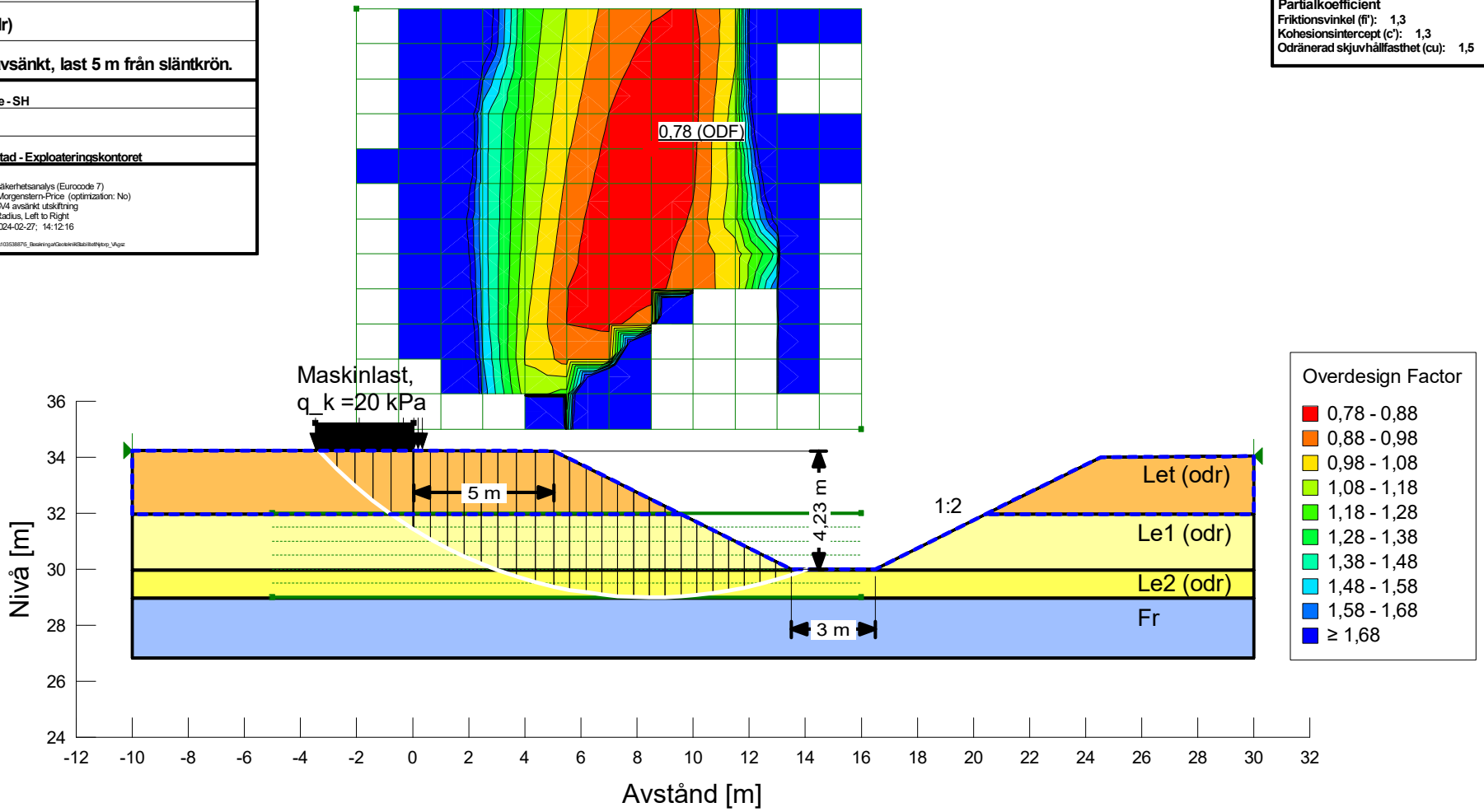
SKALA
1:200

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
11. L2 0/100 Utskiftning 1:2

ANALYS
11.6.1k (odr)

BESKRIVNING
GV-nivå avsänkt, last 5 m från släntkrön. Kar. värden

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Totalsäkerhetsanalys
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: GV4 avsänkt utskiftning
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2024-02-27; 14:12:16

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\33831\03538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_\Ags

BILAGA
2:2

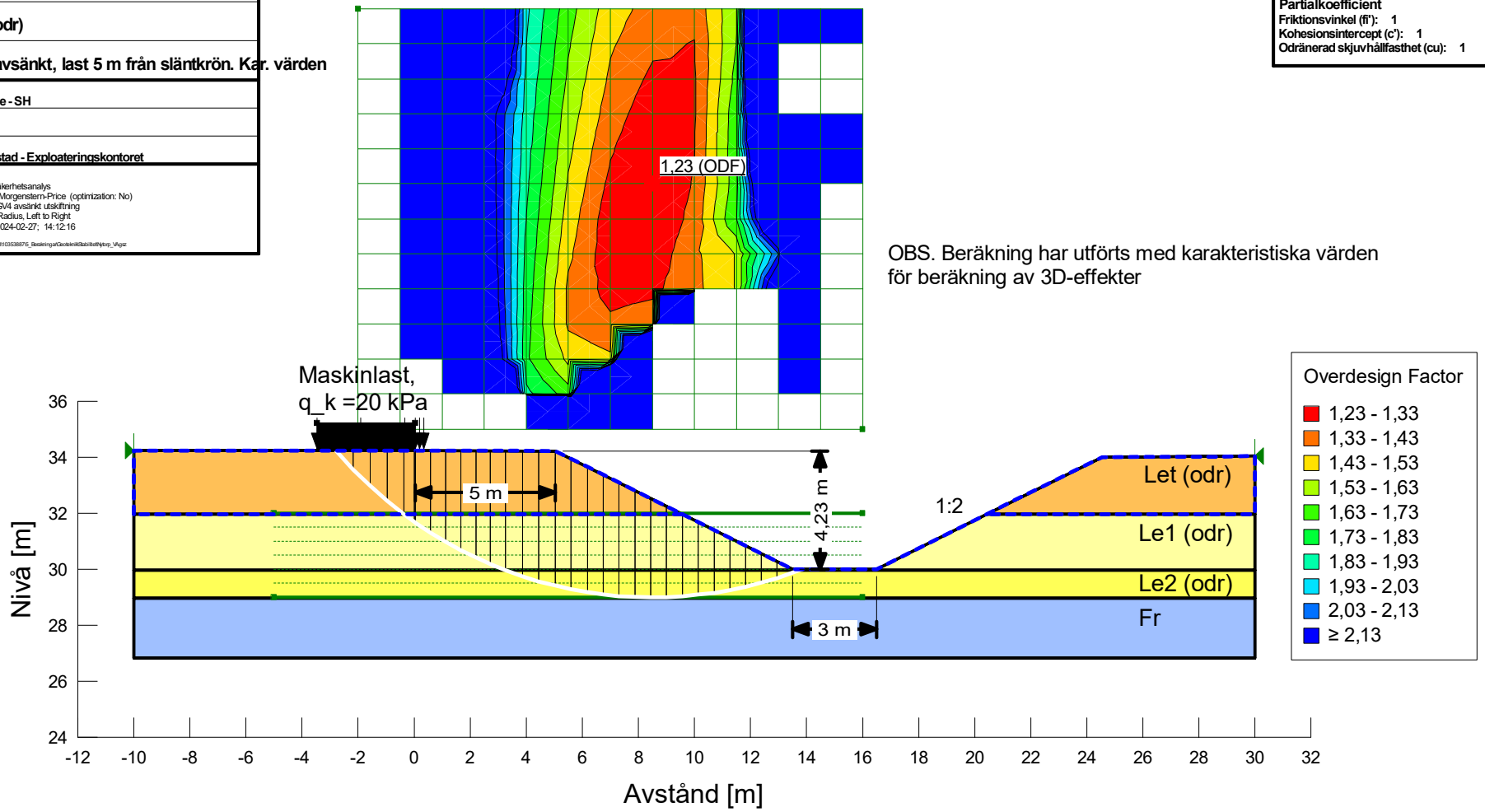
SKALA
1:200

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7		
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2		
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30		



OBS. Beräkning har utförts med karakteristiska värden för beräkning av 3D-effekter

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

Ändyteeffekter i kohesionsjord

UPPDRAG	OBJEKT	UPPDRAGSNUMMER
Nytorps gärde	Lokalgata 2 km 0/100, beräkning 11.6.1	10353887
UPPRÄTTAD AV	DATUM	
A. Håård	2024-02-27	

Indata

Glidyta 784

Mothållande moment,	$M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}$	(från jordens skjuvhållfasthet, åtgärder):	4694,8	kNm
Pådrivande moment,	$M_{W \cdot a + Q \cdot b}$	(från jordens egentyngd, yttre laster):	3804,6	kNm
		Glidytans utbredning i längsled, ***L*** :	8	m
		Glidytans area, ***A*** :	49,81	m^2
		Hävarm, **c**:	16	m
		Genomsnittlig skjuvhållfasthet för ändytan, **Tfu**:	11,7	kPa

Beräkning

Mothållande moment, $M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}$ (från plan ändyta): 9324,432 kNm

Säkerhetsfaktor för tvådimensionell glidyta (jämför med beräkning från Slope/W):

$$F_{2-Dim} = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)}} = \quad 1{,}23$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med plana ändytor:

$$F_P = \frac{M_{\tau_{fu} \cdot l \cdot r} \cdot L + 2M_{\tau_{fu} \cdot A \cdot c}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)} \cdot L} \quad 1{,}85$$

Säkerhetsfaktorn för tredimensionell glidyta med korrigering för krökta ändytor:

$$F_{3-Dim} = F_{2-Dim} + 0{,}75 \cdot \left(\frac{F_P}{F_{2-Dim}} - 1\right) = \quad 1{,}61$$

Procentuell höjning av säkerhetsfaktorn vid beaktande av tredimensionella effekter:

$$P = \left(\frac{F_{3-Dim}}{F_{2-Dim}} - 1\right) \cdot 100\% = \quad 30{,}2\%$$

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys, F_S , (från beräkning i Slope): 0,78

Säkerhetsfaktor enl. partialkoefficientanalys vid beaktande av ändyteeffekter:

$$F_S \cdot (1 + P) = \quad 1{,}02$$

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
3. Åst 0/120 2 m

ANALYS
3.1.1 (odr)

BESKRIVNING
1 m överlast. Gv-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-01-31; 16:05:41

\\cop.pbwan.net\SERProjekt\383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

BILAGA
2:3

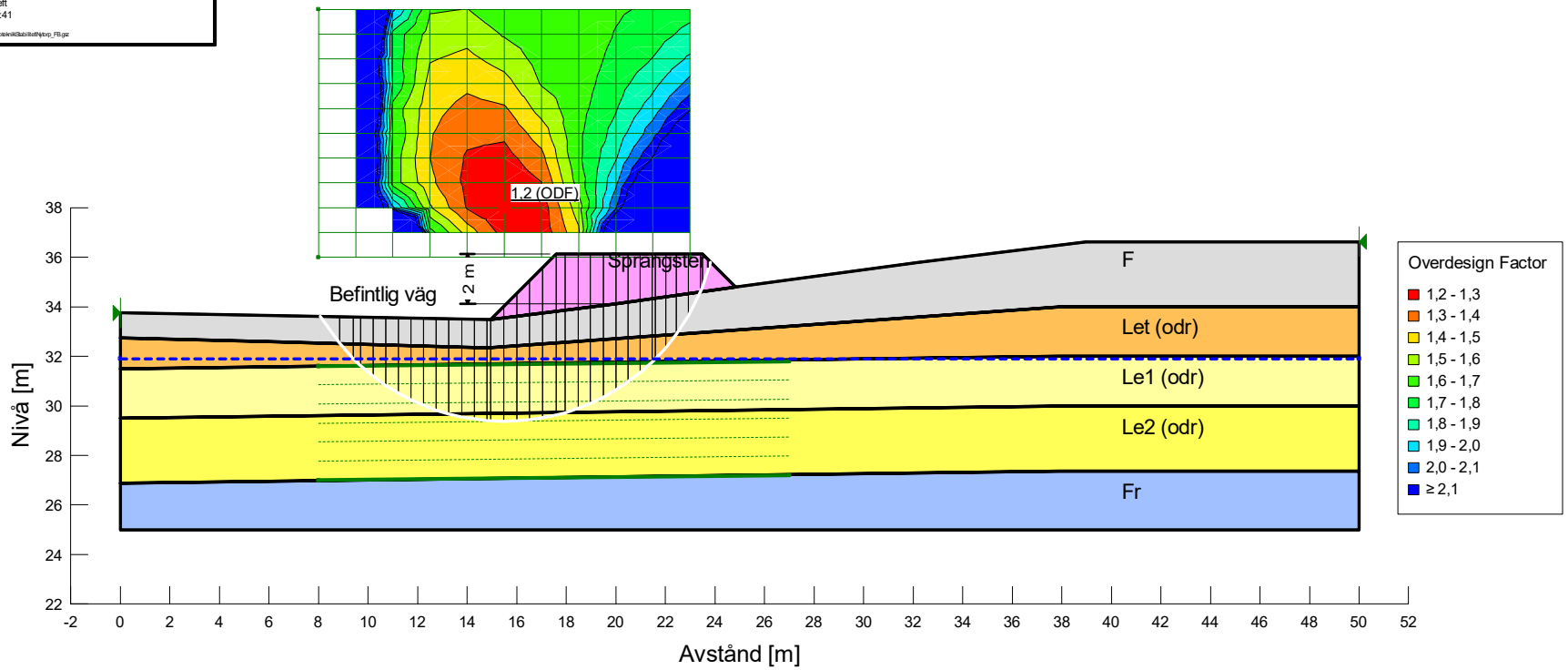
SKALA
1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19				0	32	1
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34	1
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7			1
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2			1
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30			1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18				0	45	1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
3. Åst 0/120 2 m

ANALYS
3.1.2 (komb)

BESKRIVNING
1 m överlast. Gv-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-01-31; 16:05:41

\\cop.pbwan.net\SEPrjects\33831\03538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

BILAGA
2:3

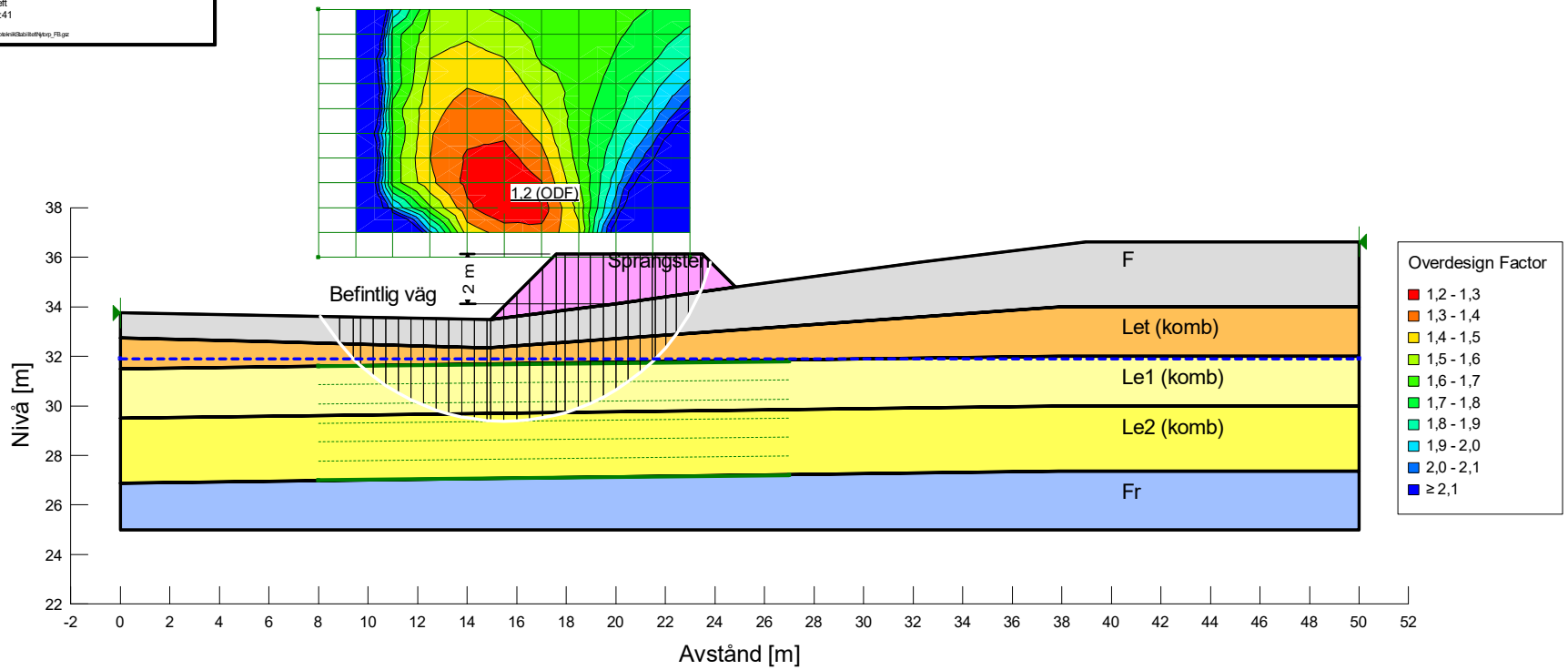
SKALA
1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19	0	32						1
	Fr	Mohr-Coulomb	18	0	34						1
	Le1 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	0	0,1	1
	Le2 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	1,13	0,1	1
	Let (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	30	0	0,1	1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
3b. Åst 0/120 2,5 m

ANALYS
3b.1.1 (odr)

BESKRIVNING
1,5 m överlast. Gv-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-02-27; 14:30:08

\\cop.pbwan.net\SERProjekt\383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19				0	32	1
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34	1
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7			1
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2			1
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30			1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18				0	45	1

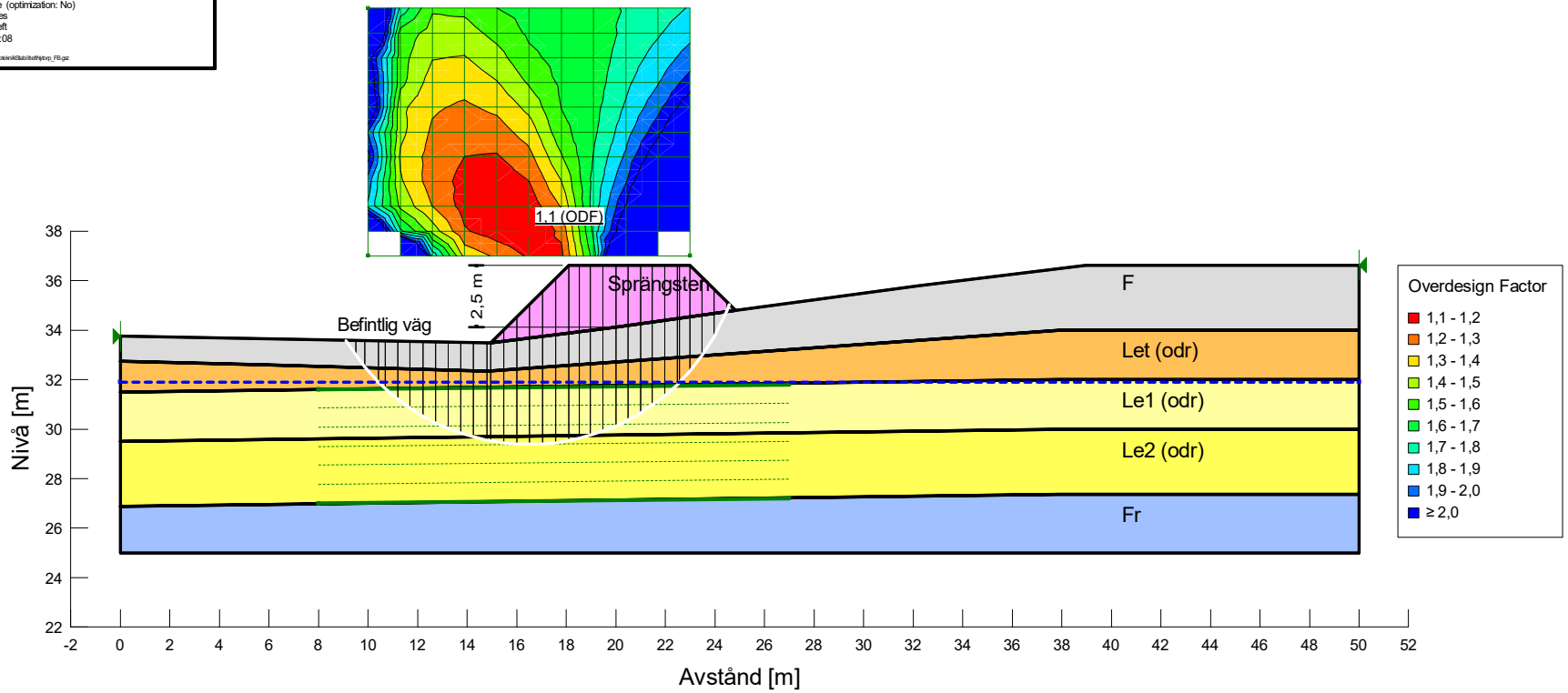
BILAGA
2:3

SKALA
1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
3b. Åst 0/120 2,5 m

ANALYS
3b.1.2 (komb)

BESKRIVNING
1,5 m överlast. Gv-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-02-27; 14:30:08

\\cop.pbwan.net\SERProjekt\383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

BILAGA
2:3

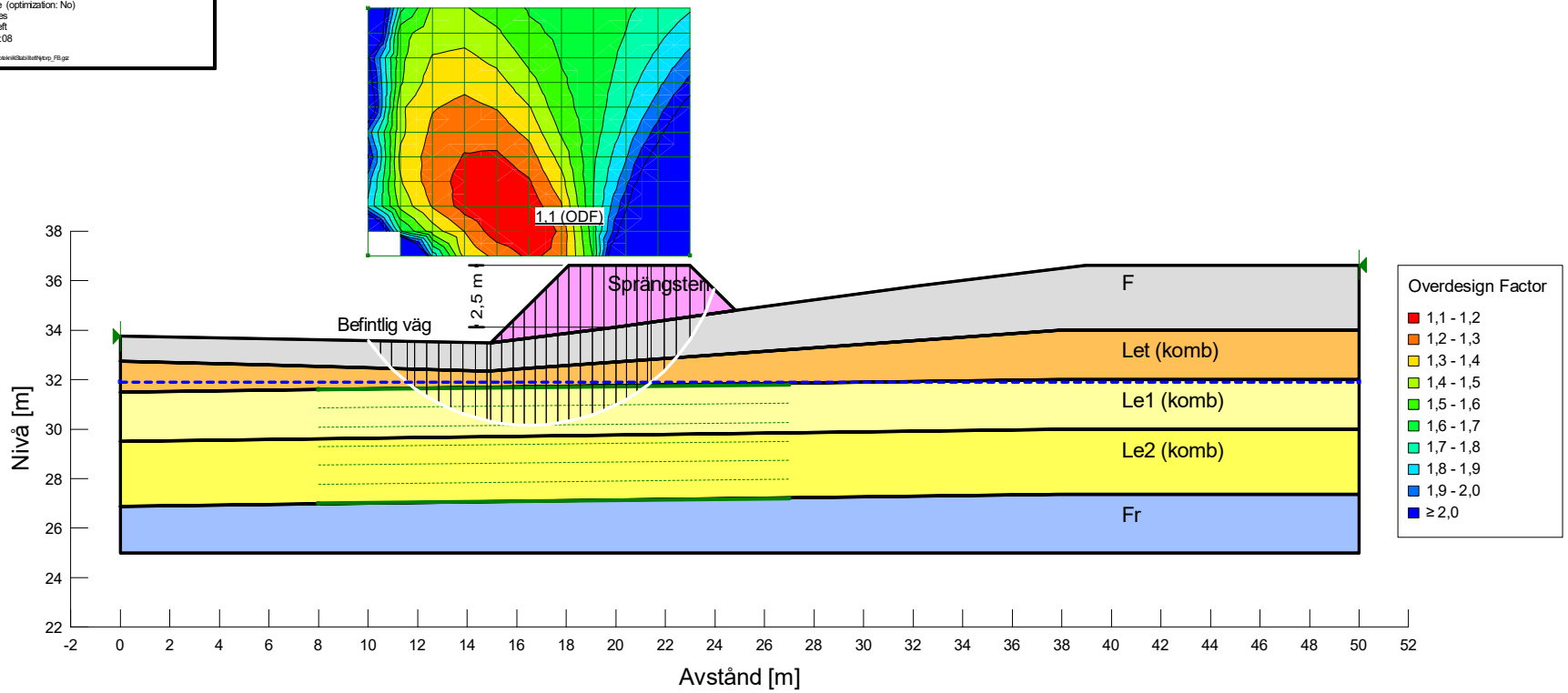
SKALA
1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19	0	32						1
	Fr	Mohr-Coulomb	18	0	34						1
	Le1 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	0	0,1	1
	Le2 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	1,13	0,1	1
	Let (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	30	0	0,1	1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
6. Åst 0/140 2 m

ANALYS
6.1.1 (odr)

BESKRIVNING
1 m överlast, GV-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-02-27; 14:56:27

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

BILAGA
2:3

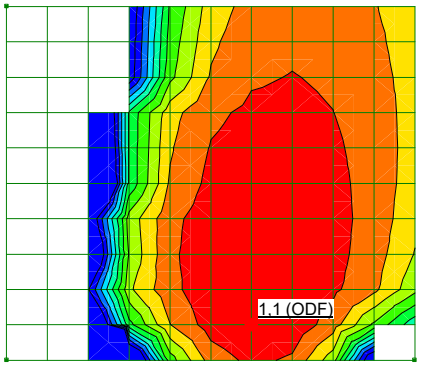
SKALA
1:250

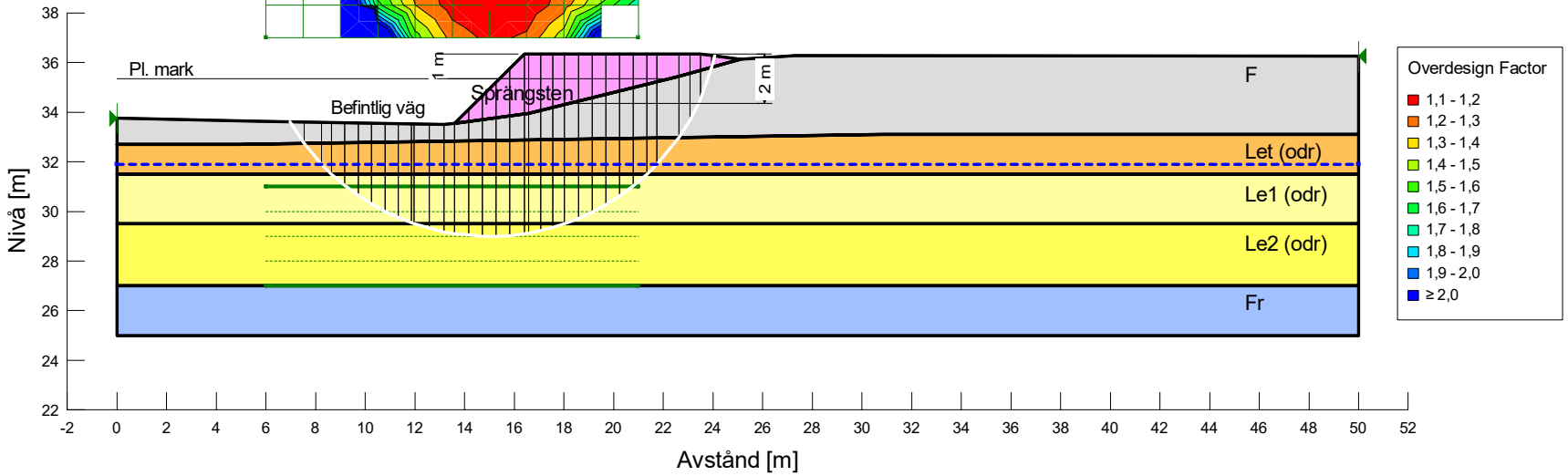
Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19				0	32	1
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34	1
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7			1
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2			1
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30			1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18				0	45	1





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
6. Åst 0/140 2 m

ANALYS
6.1.2 (komb)

BESKRIVNING
1 m överlast, GV-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-02-27; 14:56:27

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

BILAGA
2:3

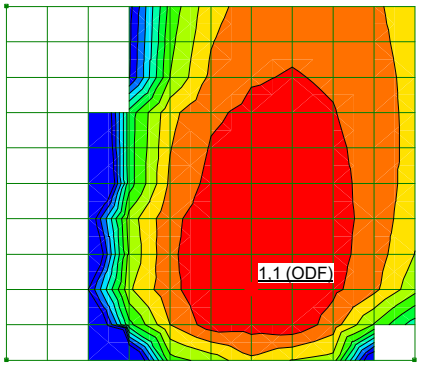
SKALA
1:250

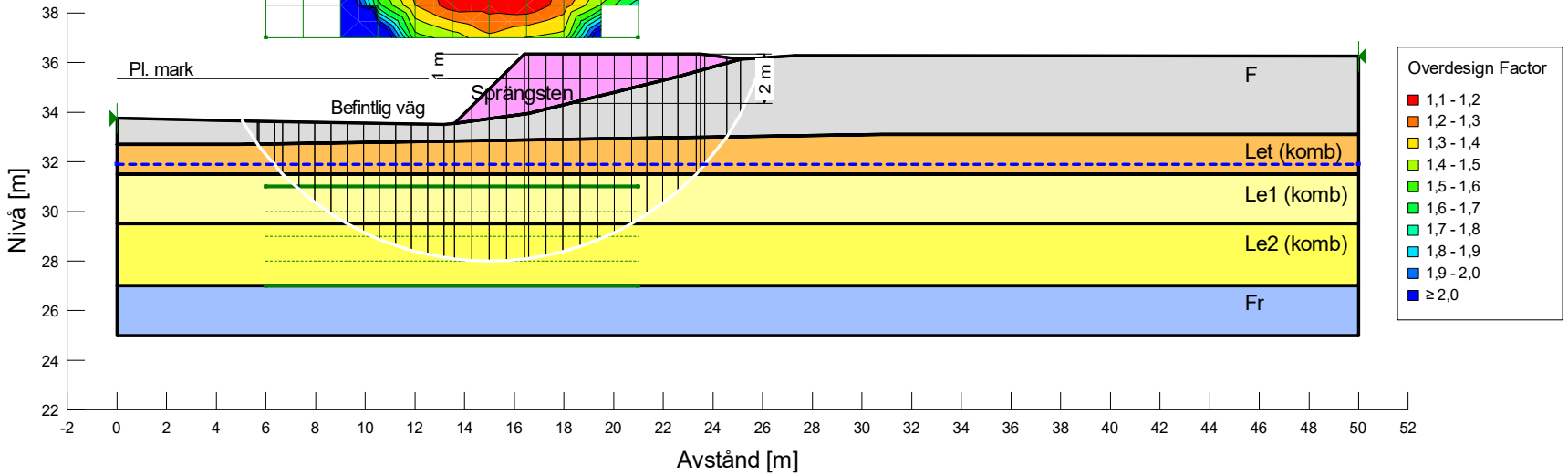
Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19	0	32						1
	Fr	Mohr-Coulomb	18	0	34						1
	Le1 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	0	0,1	1
	Le2 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	1,13	0,1	1
	Let (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	30	0	0,1	1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
6b. Åst 0/140 2,5 m

ANALYS
6b.1.1 (odr)

BESKRIVNING
1,5 m överlast, GV-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-01-31; 16:50:09

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

BILAGA
2:3

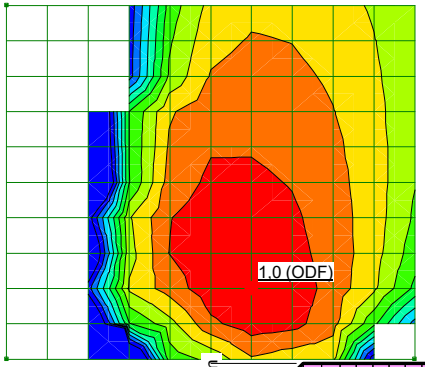
SKALA
1:250

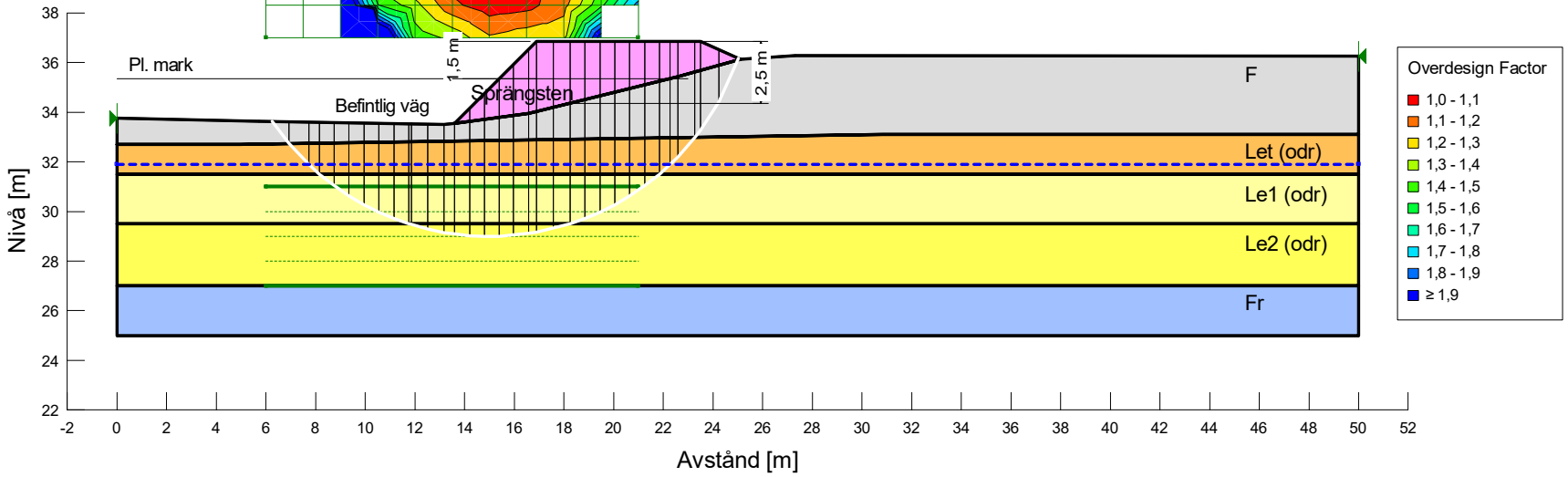
Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19				0	32	1
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34	1
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7			1
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2			1
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30			1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18				0	45	1





Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
6b. Åst 0/140 2,5 m

ANALYS
6b.1.2 (komb)

BESKRIVNING
1,5 m överlast, GV-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-01-31; 16:50:09

\\cop.pbwan.net\SEProjekt\3383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

BILAGA
2:3

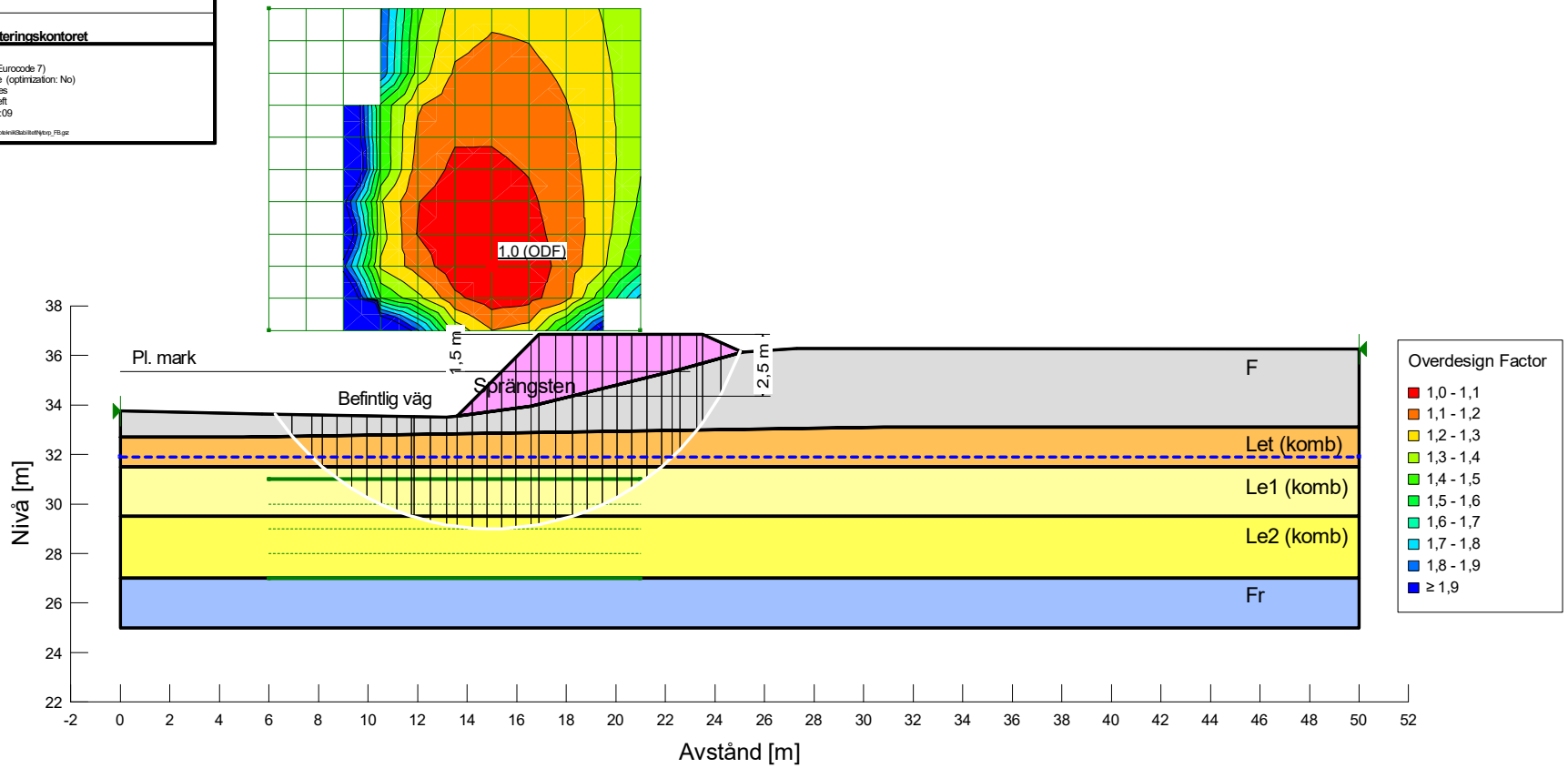
SKALA
1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19	0	32						1
	Fr	Mohr-Coulomb	18	0	34						1
	Le1 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	0	0,1	1
	Le2 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	1,13	0,1	1
	Let (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	30	0	0,1	1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
9. Åst 0/160 2 m

ANALYS
9.1.1 (odr)

BESKRIVNING
1 m överlast. GV-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-01-31; 16:05:41

\\cop.pbwan.net\SERProjekt\383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

BILAGA
2:3

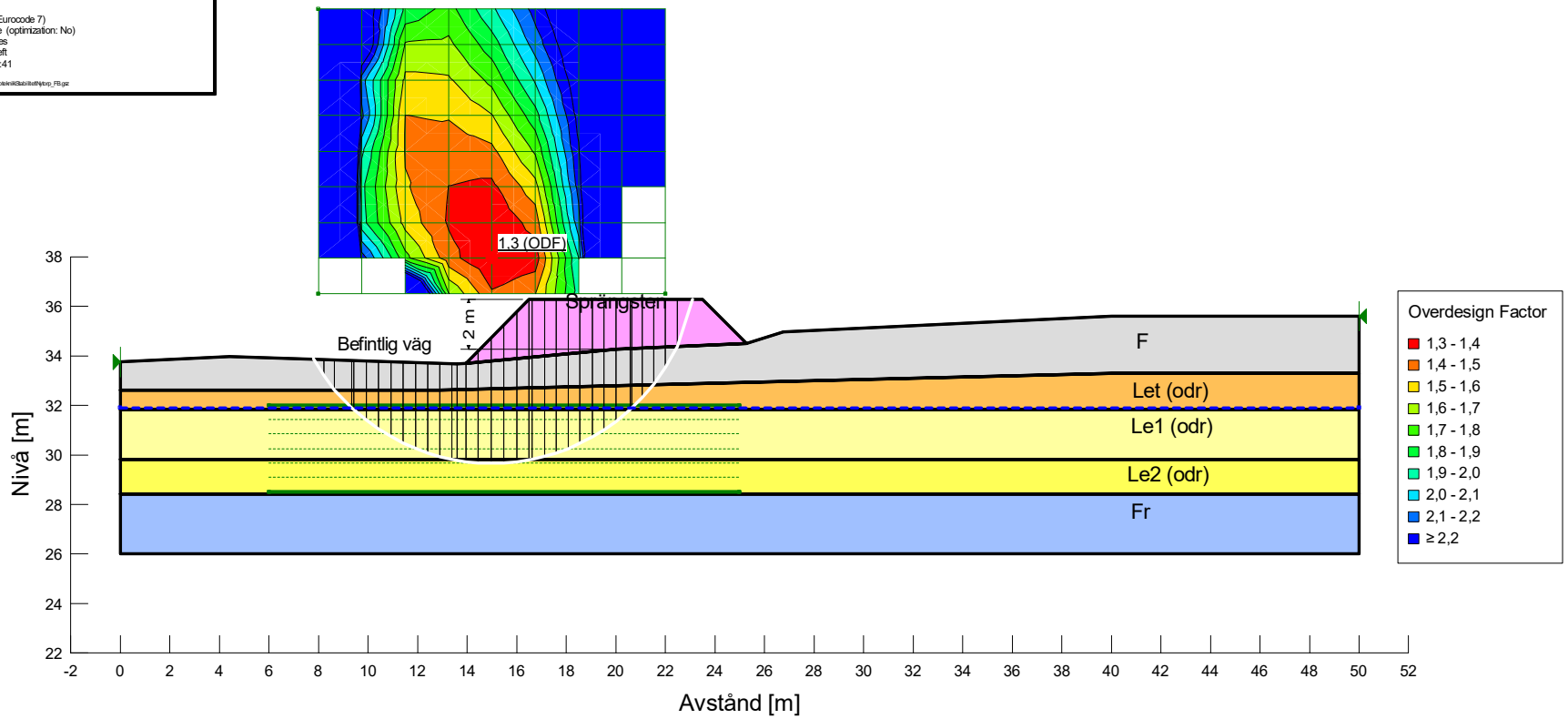
SKALA
1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19				0	32	1
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34	1
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7			1
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2			1
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30			1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18				0	45	1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
9. Åst 0/160 2 m

ANALYS
9.1.2 (komb)

BESKRIVNING
1 m överlast. GV-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-01-31; 16:05:41

\\cop.pbwan.net\SERProjekt\383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

BILAGA
2:3

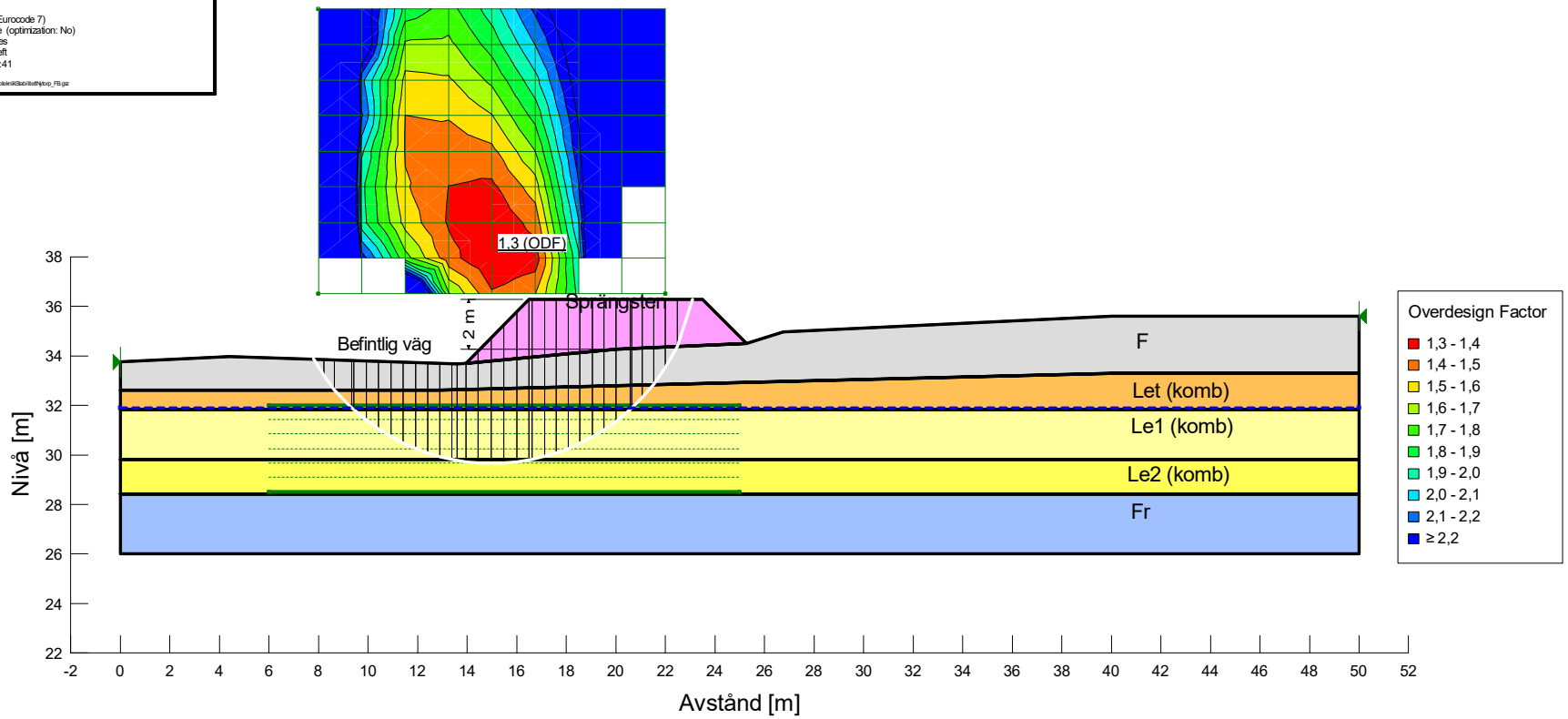
SKALA
1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19	0	32						1
	Fr	Mohr-Coulomb	18	0	34						1
	Le1 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	0	0,1	1
	Le2 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	1,13	0,1	1
	Let (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	30	0	0,1	1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
9b. Åst 0/160 2,5 m

ANALYS
9b.1.1 (odr)

BESKRIVNING
1,5 m överlast. GV-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-02-27; 15:13:36

\\cop.pbwan.net\SERProjekt\383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

BILAGA
2:3

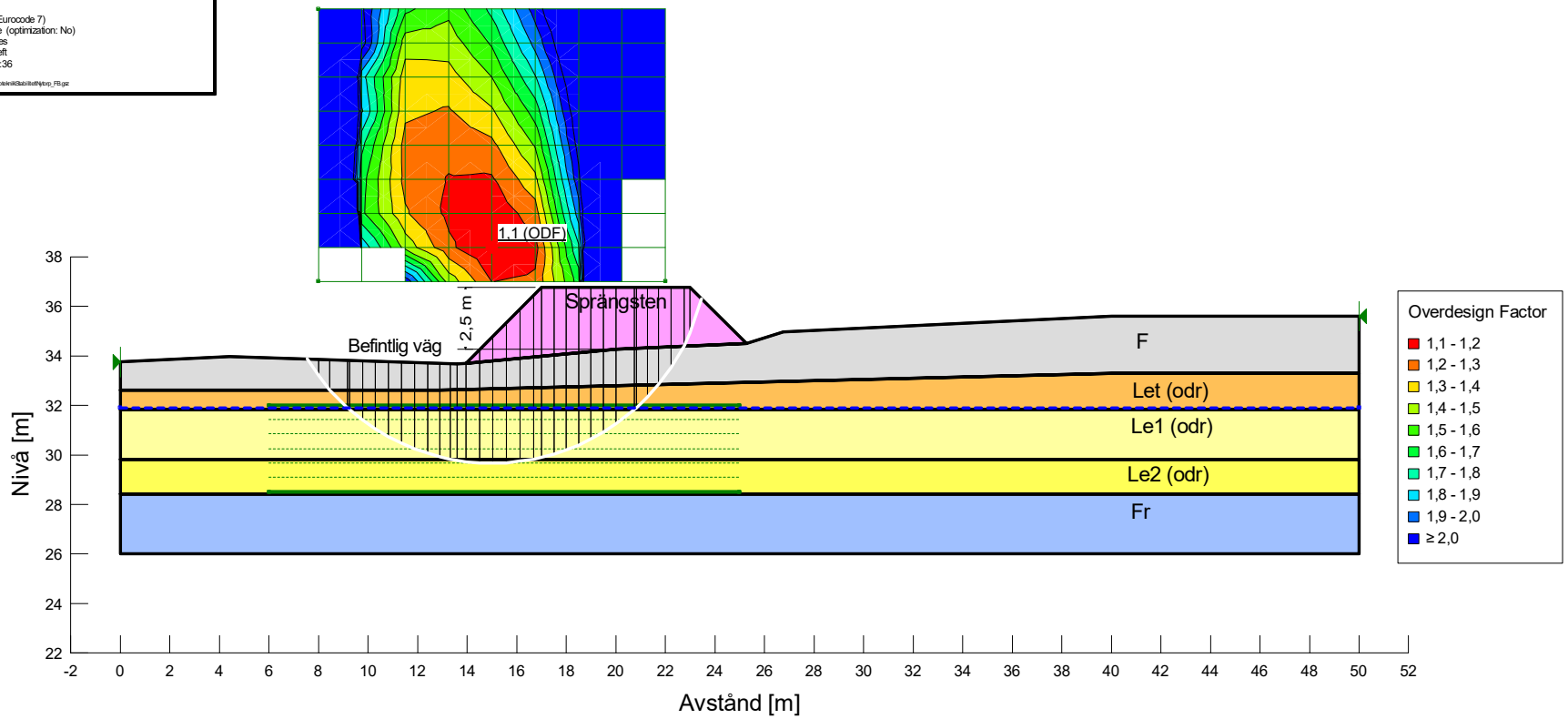
SKALA
1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19				0	32	1
	Fr	Mohr-Coulomb	18				0	34	1
	Le1 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	0	11,7			1
	Le2 (odr)	S=f(depth)	18	11,7	1,13	16,2			1
	Let (odr)	S=f(depth)	18	30	0	30			1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18				0	45	1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960

OBJEKT
Nytorps gärde

SKEDE
Systemhandling

SEKTION
9b. Åst 0/160 2,5 m

ANALYS
9b.1.2 (komb)

BESKRIVNING
1,5 m överlast. GV-nivå max.

UPPDRAG
Nytorps gärde - SH

UPPDRAGSNUMMER
10353887

BESTÄLLARE
Stockholms stad - Exploateringskontoret

ANALYSDATA

Analystyp: Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Glidytor: Grid and Radius, Right to Left
Senast sparad: 2024-02-27; 15:13:36

\\cop.pbwan.net\SERProjekt\383\103538876_Beskrivning\Geoteknik\Stabilitet\Nytorp_FB.gsz

BILAGA
2:3

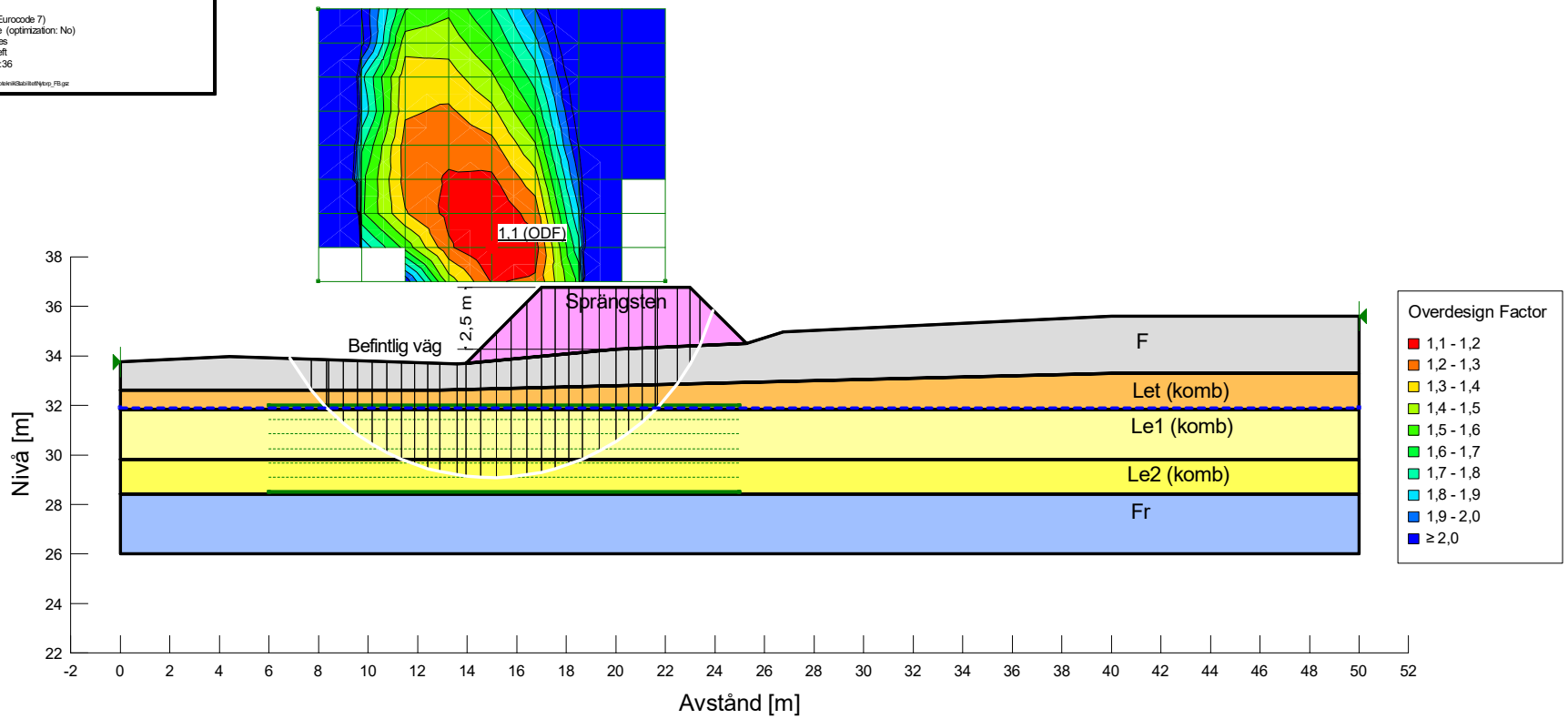
SKALA
1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
	F	Mohr-Coulomb	19	0	32						1
	Fr	Mohr-Coulomb	18	0	34						1
	Le1 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	0	0,1	1
	Le2 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	11,7	1,13	0,1	1
	Let (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	30	0	0,1	1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-05-31, Dnr 2016-20960