

PM GEOTEKNIK,
DP Kindasågen

Uppdrag
DP Kindasågen

Datum
2024-03-01

Version 2.0

Uppdragsnummer
17230023

Utredare
Erik Aldenius

Uppdragsledare
Marcus Hardt

Beställare
Södra Wood

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	3
1.1	Syfte	3
2	Objektsbeskrivning.....	3
2.1	Blivande anläggning/konstruktion.....	3
3	Styrande dokument.....	4
4	Utförda undersökningar.....	4
5	Geoteknisk kategori	4
6	Geotekniska förhållanden	4
6.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	4
6.2	Resultat av utförda undersökningar	5
6.3	Jorddjup.....	8
6.4	Hydrogeologiska förhållanden.....	8
6.5	Sättningsförhållanden	8
6.6	Stabilitetsförhållanden.....	8
7	Beräkningsförutsättningar	8
7.1	Utredningsområde	8
7.2	Allmänt.....	9
7.3	Utvärdering av materialparametrar.....	10
7.4	Effektivspänningsanalys	11
8	Sättningsberäkningar, resultat och analys.....	12
9	Stabilitetsberäkningar.....	14
10	Dimensioneringsanvisningar.....	15
10.1	Allmänt.....	15
10.2	Säkerhetsklass och geoteknisk kategori	15
10.3	Partialkoefficienter	15
10.4	Materialparametrar.....	16
10.5	Grundvatten.....	17
11	Slutsats och rekommendation.....	17
11.1	Grundläggning	17
11.2	Schaktning.....	17
11.3	Hårdgjorda ytor	17
11.4	Fortsatt arbete	17

Bilagor

Bilaga 1 – Sättningsberäkning

Bilaga 2 – Stabilitetsberäkning

1 Uppdrag

Lektus AB har på uppdrag av Södra Woods utfört geotekniska undersökningar för ny detaljplan för utökning av industriområdet Kindasågen på fastighet Karleby 15:1 som ligger norr om centrala i Kisa i Kinda kommun (Figur 1-1)



Figur 1-1: Översiktskarta

1.1 Syfte

Syftet med undersökningarna är att undersöka de geotekniska förutsättningarna för utökning av industriområdet Kindasågen.

2 Objektsbeskrivning

2.1 Blivande anläggning/konstruktion

Hela fastigheten är ca 70 ha stor och utökning är tänkt i den östra delen av fastigheten. I befintlig översiktsplan finns planer för utveckling av befintligt sågverk samt nyetablering av nya företag.

3 Styrande dokument

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

Styrande dokument är:

- SS-EN 1997–1:2005 Eurokod 7 - Dimensionering av geokonstruktioner – Del 1: Allmänna regler
- IEG Rapport 4:2010

För nationella val till Eurokod gäller följande dokument:

- BFS 2015:6, EKS 10 Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder).
- TRVFS 2011:12 Trafikverkets föreskrifter om ändring i Vägverkets föreskrifter (VVFS 2004:43) om tillämpningen av europeiska beräkningsstandarder.

Följande dokument är rådgivande för objektet:

- IEG Rapport 2:2008, Rev. 2 - Tillämpningsdokument Grunder, SGF
- IEG Rapport 7:2008 - Tillämpningsdokument Plattgrundläggning, SGF

4 Utförda undersökningar

Utförda undersökningar och dess resultat redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) DP Kindasågen, daterad 2024-02-29 och utförd av Lektus med tillhörande ritningar och bilagor.

5 Geoteknisk kategori

För projektet gäller geoteknisk kategori 2 och säkerhetsklass 2.

6 Geotekniska förhållanden

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Uppmätta nivåer i området varierar mellan +100,4 och +111,8 (RH2000). Högsta nivån är uppmätt i öster där marken sluttar uppåt mot en höjd. Lägsta nivån är uppmätt i södra delen i området. Låga nivåer finner man även mot sjön i väst.

Västra delen av undersökningsområdet består i dag av ett öppet fält. Östra delen består av en höjd bestående av morän och ytligt berg. Nordväst om undersökningsområdet ligger Kisasjön och i sydväst ligger befintligt sågverk.

6.2 Resultat av utförda undersökningar

Norra delen:

Marken i området består generellt av 0,3 m mull ovan ca 2 m torrskorpelera som delvis är sandig och siltig, följt av siltig lera. Lerans mäktighet varierar i området mellan ca 2–12 m. Ovan berget ligger ett lager lerig morän med ca 1 m mäktighet.

- Mull: 0 – 0,3 m
- Sandig torrskorpelera: 0,3 – 2 m
- Sandig / siltig lera: 1 – 8 m
- Lerig morän: 8 m – berg

Södra delen:

Marken i området består generellt av 0,3 m mull ovan ca 2 m torrskorpelera som delvis är sandig och siltig, följt av siltig lera. Lerans mäktighet varierar i området mellan ca 5–12 m. Ovan berget ligger ett lager lerig morän med ca 1 m mäktighet.

- Mull: 0 – 0,3 m
- Sandig torrskorpelera: 0,3 – 2 m
- Sandig / siltig lera: 1 – 8 m
- Lerig morän: 8 m – berg

Östra delen:

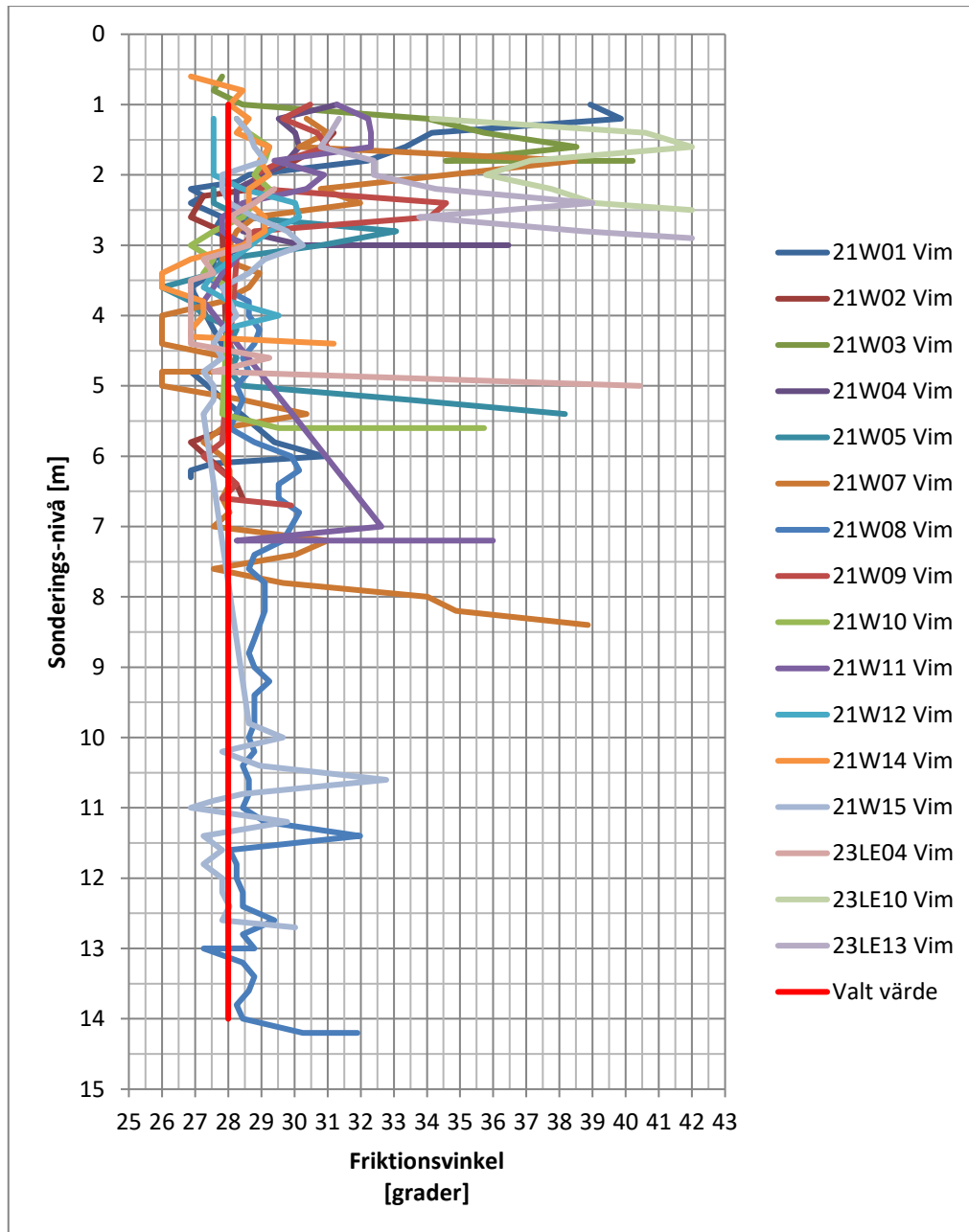
Marken i området består i västra delen av 0,3 m mull ovan ca 1 m sandig torrskorpelera, följt av lera, som är i huvudsak sandig. Lerans mäktighet är i väst ca 3 m. Ovan berget ligger ett lager lerig morän med ca 1 m mäktighet. I den östra delen stiger terrängen och lerans mäktighet minskar. Marken övergår gradvis mot morän med en mäktighet om ca 5 meter. Berg har påträffats kring nivå +99 - +101 i slänten.

- Mull: 0 – 0,3 m
- Sandig torrskorpelera: 0,3 – 1 m
- Sandig / siltig lera: 1 – 4 m
- Lerig morän: 5 m – berg

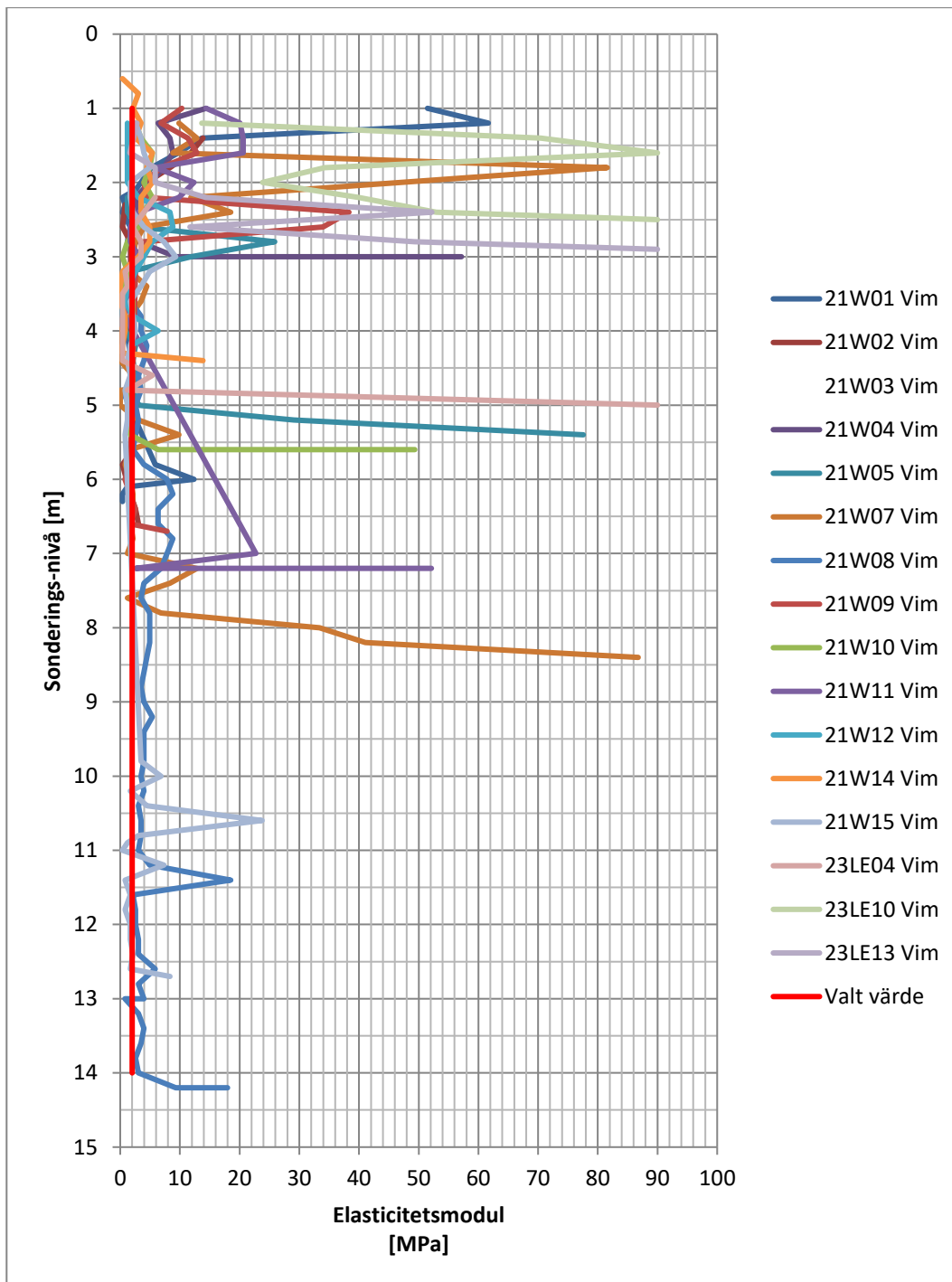
Generellt:

Friktionsvinkeln är låg i de siltiga delarna av jordlagerföljden och ligger runt 28° mot 38° i moränen och ca 32° i sandiga lager.

Elasticitetsmodulen är också låg i de siltiga delarna och ligger runt 2 MPa. Den ökar till ca 50 MPa i moränen och till ca 20 MPa i sandiga lager.



Figur 6-1: Utvärderad friktionsvinkel med valt värde.



Figur 6-2: Utvärderad elasticitetsmodul med valt värde.

6.3 Jorddjup

Sonderingar har utförts till djup på 2–14 m. Bergfritt djup är kontrollerat med slagborr och jord-bergsondering och är utförda till mellan 5,8 och 9,5 meter under markytan. Berg eller förmodat berg har stötts på i 6 punkter på djup mellan 5,8 och 9,1 m.

6.4 Hydrogeologiska förhållanden

Korttidsmätning i installerade grundvattenrör visar att grundvattenytan varierar med marknivån i området och ligger mellan +100,5 och +111,4 (RH2000). Detta motsvarar en trycknivå på mellan 0,05 och 0,5 meter under markytan.

Tidigare installerade grundvattenrör visar dock på något lägre grundvattennivåer, ca 1 till 7 meter under markytan.

6.5 Sättningsförhållanden

Sättningskänsliga jordarter finns över hela området. Mäktigheten på dessa varierar och är generellt mindre längst upp i norr.

Sättningsberäkningar, antaganden, förutsättningar resultat mm redogörs vidare i detta PM.

6.6 Stabilitetsförhållanden

Stora delar av området är relativt plan och där uppstår inga problem med totalstabilitet. Stora laster ska påföras på delar av området vilket kan påverka stabiliteten. Stabiliteten har kontrollerats i en sektion (D-D) i den norra delen av området som angränsar mot Kisasjön, samt i en sektion (K-K) i den södra delen av området.

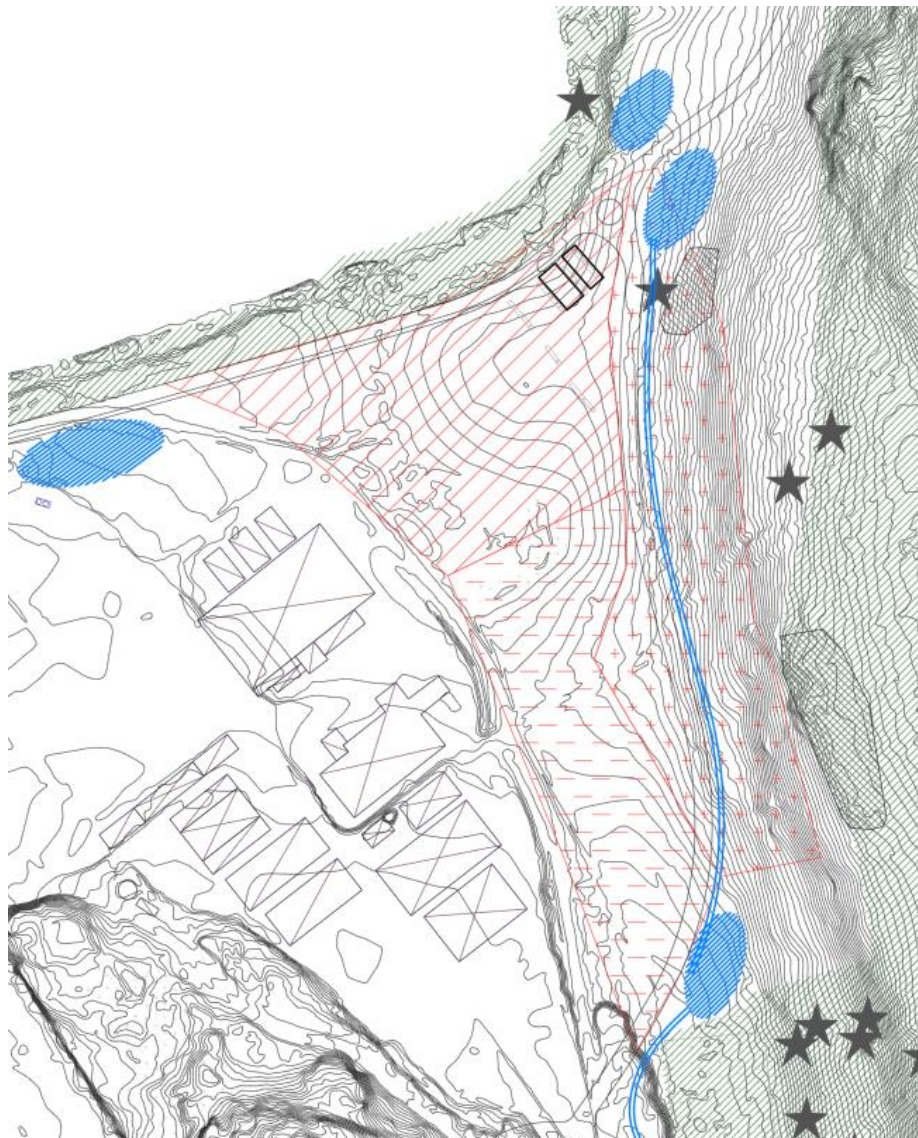
7 Beräkningsförutsättningar

7.1 Utredningsområde

För att komma upp i nivå med befintlig anläggning har en ny markyta antagits till nivå +104 för hela området, vilket ger en genomsnittlig fyllningshöjd om 3 meter i den norra delen och 4 meter i den södra delen. I figur 7–1 har området delats in i följande delar:

- Norra delen – Diagonalt raster, genomsnittlig fyllning om ca 3 m
- Södra delen – Streckat raster, genomsnittlig fyllning om ca 4 m
- Östra delen – Kors raster, genomsnittlig schaktning om ca 2 m djup.

Sättningar för olika belastningssituationer har kontrollerats i den södra delen där förhållandena är minst gynnsamma. Stabilitet har beräknats i en sektion i norra delen där störst laster påförs.



Figur 7-1: Indelning av området

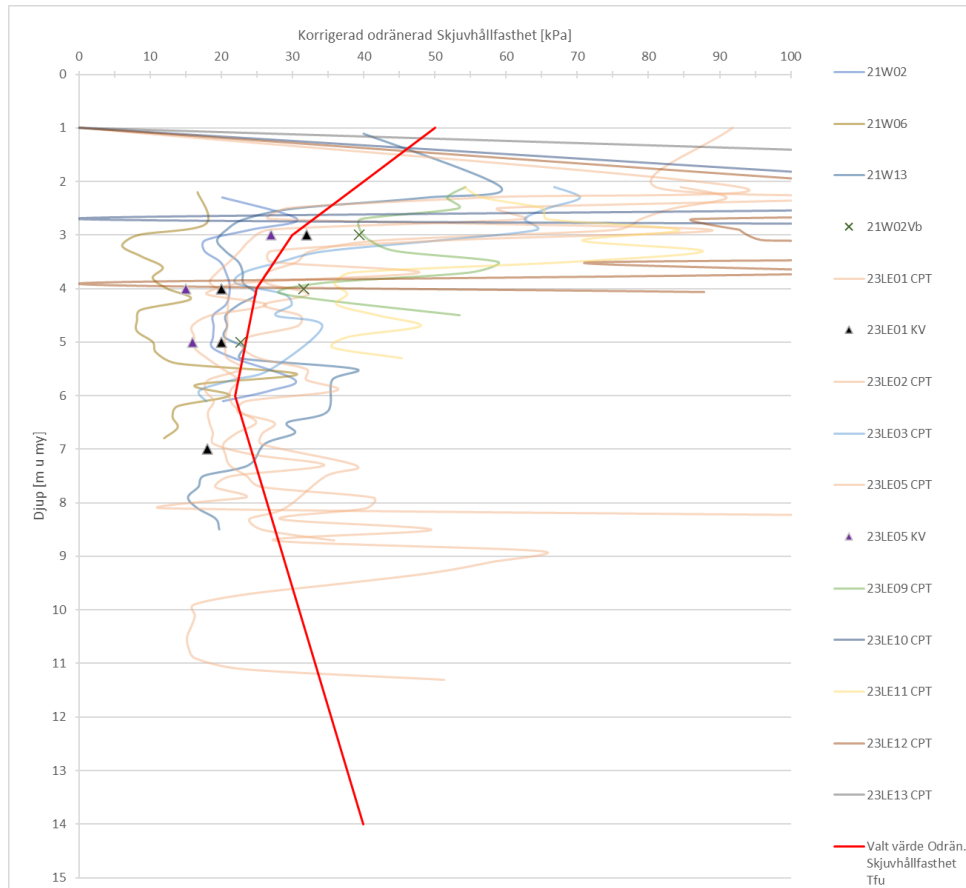
7.2 Allmänt

Vid sättningsberäkningar i denna PM har sättningsprogrammet Geosuite Settlement, version 16.1.3.0 använts. Sättningar har beräknats i en jordmodell med ett 6 m mäktigt lerlager med en tillskottslast påförd i form av fyllning på 4 m. Beräkningar har utförts för en konventionell fyllning (80 kPa) och en lättare fyllning bestående av 75 % skumglas och 25 % förstärkningslager (27 kPa). Dimensionerande sättningar har beräknats för en tidsperiod på 100 år.

I beräkningar med utbredd last antas i princip ingen lastspridning på djupet.

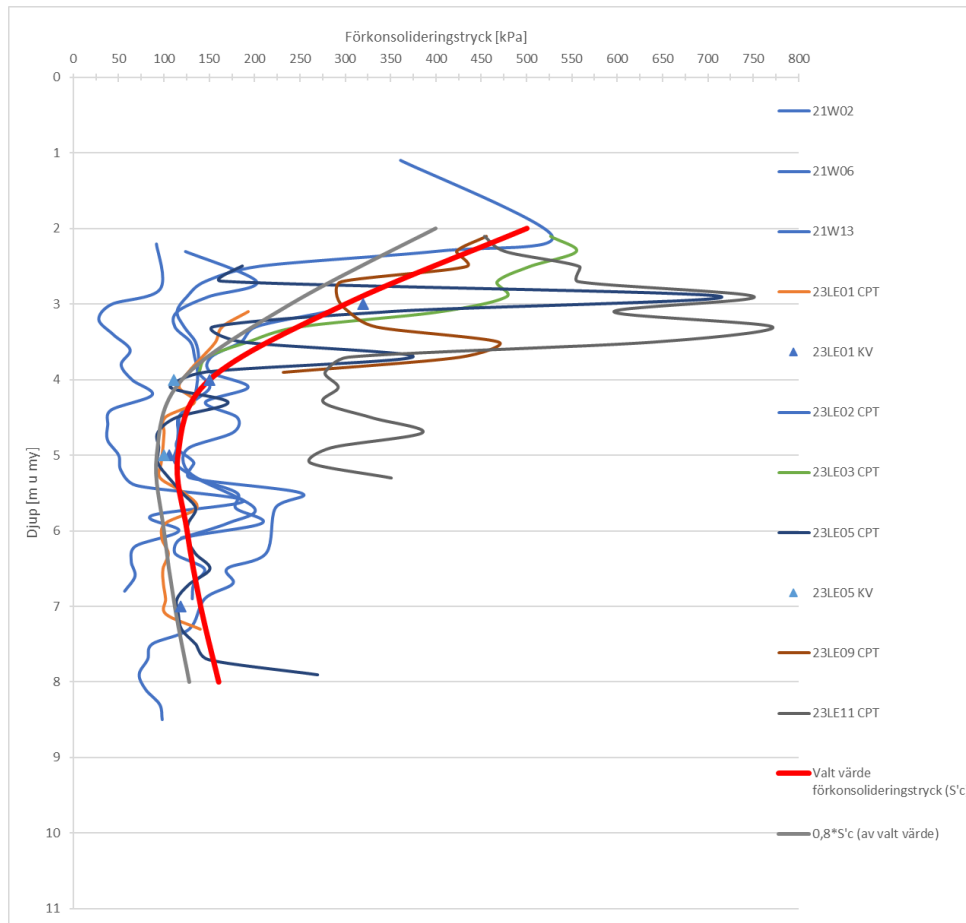
7.3 Utvärdering av materialparametrar

Den odränerade skjuvhållfastheten från CPT-sonderingar och konförsök har korrigerats med avseende på konflytgräns. I figur 7-2 nedan redovisas en sammanställning i diagramform för valt värde på korrigerad odränerad skjuvhållfasthet.



Figur 7-2: Odränerad skjuvhållfasthet

I Figur 7-3 redovisas en sammanställning i diagramform för valda värden på effektivspänning och förkonsolideringstryck i området. Grundvattennivån har antagits vara 2 m under markytan.



Figur 7-3: Spänningsdiagram, val av förkonsolideringstryck

Leran bedöms vara högplastisk och M_0 har utvärderats till $M_0 = 250 * c_{uk}$ (TR-Geo 13 ver. 2, Kap.5.2.2.3.2).

Kryppparametrarna R_0 , R_1 , b_0 och b_1 har räknats fram utifrån CRS samt empiriska samband och rådande spänningssituation, se "Val av kryptal för lösa plastiska leror", Chalmers 2009-02-13.

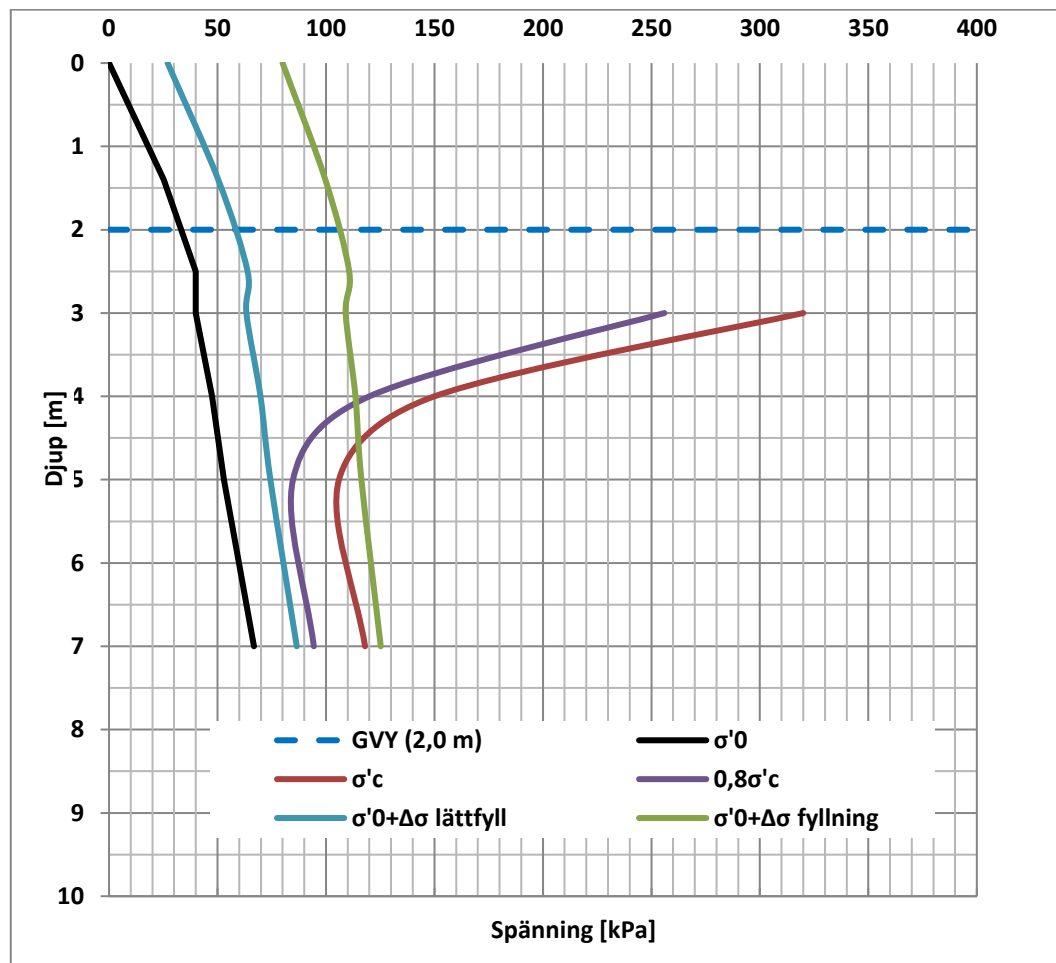
Koefficienten för sekundär kompression, α_s , är vald utifrån lerans naturliga vattenkvot och erfarenhetsvärden hämtade från SGI Information 13, tabell 1.

För översta lagret med torrskorpelera har höga värden på deformationsparametrar antagits då sättningar kommer vara mycket små samt ske momentant i det lagret jämfört med leran. Valda värden för övriga parametrar till sättningsberäkningarna redovisas i Bilaga 1.

7.4 Effektivspänningsanalys

En effektivspänningsanalys är utförd varpå analysen kan avgöra om krypsättningar bör beräknas. Vid spänningssituationer då $\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (effektivspänningen + lasttillskott) från fyllningen är större än 80% av σ'_c (förförkonsolideringstrycket) bör krypsättningar beräknas.

I diagrammet nedan redovisas påförande av olika laster. För lättfyll tillkommer en last på 27 kPa och med konventionell fyllning tillkommer en last på 80 kPa.



Figur 7-4: Spänningssituation vid belastning p.g.a. uppfyllning

Diagrammet visar spänningssituation vid belastning p.g.a. uppfyllning. Ingen hänsyn till lastspridning på djupet då lasten antas vara utbredd.

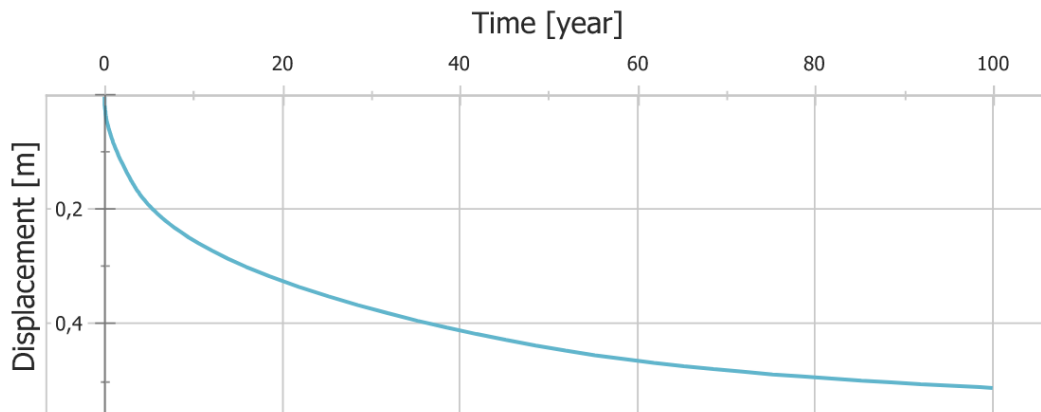
I diagrammet syns att 80 % av förkonsolideringstrycket passerar vid användning av konventionella fyllningsmassor och krypsättningar uppstår. Även förkonsolideringstrycket överstigs och större sättningar kommer uppstå. Vid användning av lättfyllning så undviker man krypsättningar och inga större sättningar uppstår.

8 Sättningsberäkningar, resultat och analys

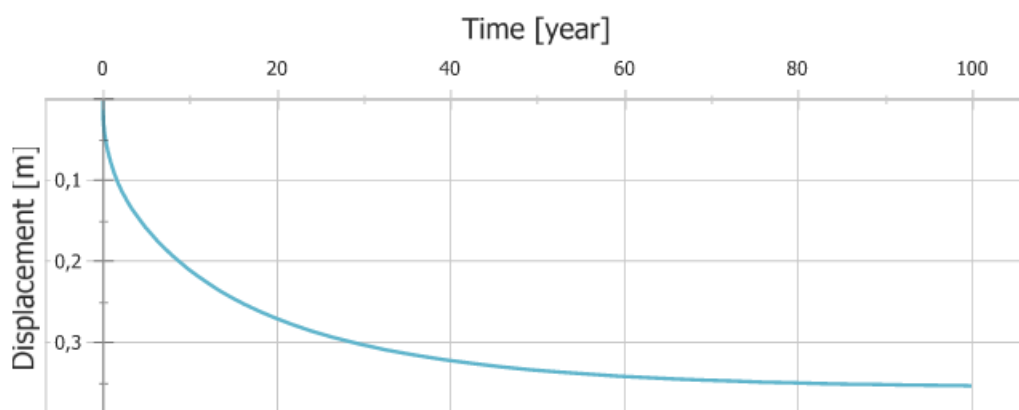
Sättningsberäkningar har utförts för den södra delen av området där sättningarna förväntas bli störst.

Vid beräkning av sättningar på grund av uppfyllnader har 2 olika fall studerats, 27 respektive 80 kPa lasttillskott. I figur 7.1 nedan redovisas resultaten från de olika

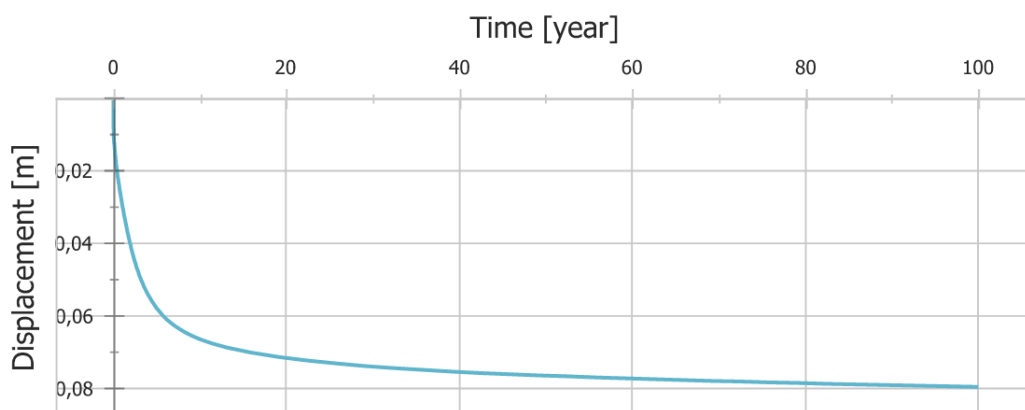
belastningssituationerna och i bilaga 1 redovisas beräkningarna i sin helhet. I diagrammet syns sättningar under 100 års tid.



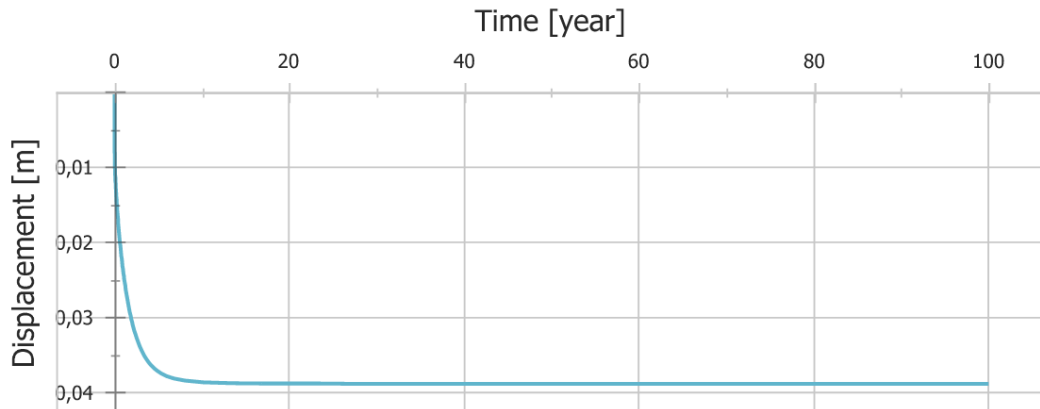
Figur 8-1: Sättningsberäkningar för 80 kPa över 100 års tid. Beräknat med kryp.



Figur 8-2: Sättningsberäkningar för 80 kPa över 100 års tid. Beräknat utan kryp.



Figur 8-3: Sättningsberäkningar för 27 kPa över 100 års tid. Beräknat med kryp.



Figur 8-4 Sättningsberäkningar för 27 kPa över 100 års tid. Beräknat utan kryp.

Enligt diagrammen så tar det ca 30 år innan majoriteten av förväntade sättningar skett vid fyllning utan lättfyll. Med en last på 80 kPa blir de totala sättningarna ca 0,5 m med krypsättningar och 0,35 utan krypsättningar. Med en last på 27 kPa så uppgår sättningarna till ca 0,08 m om krypsättningar uppstår och under 0,04 m utan krypsättningar. Vid en last på 80 kPa så förväntas krypsättningar uppstå och vid en last på 27 kPa förväntas inga krypsättningar.

9 Stabilitetsberäkningar

Stabilitet har beräknats i två sektioner, sektion D-D och sektion K-K. Beräkningen har utförts med både odränerad och kombinerad analys. Sektion D-D är beräknad med en fyllningshöjd på 3 m och sektion K-K med en fyllningshöjd på 4 m.

Sektion D-D:

- $F_{\text{komb}} = 1,69$ (Krav 1,35)
- $F_C = 1,76$ (Krav 1,5)

Sektion K-K utan åtgärd:

- $F_{\text{komb}} = 1,13$ (Krav 1,35)
- $F_C = 1,17$ (Krav 1,5)

Sektion K-K med åtgärd lättfyllning:

- $F_{\text{komb}} = 2,02$ (Krav 1,35)
- $F_C = 2,02$ (Krav 1,5)

Beräkningen är gjorda med karakteristiska värden och ska uppfylla krav enligt IEG Rapport 4:2010. Stabilitetskraven uppfylls i sektion D-D med en fyllningshöjd på 3 m. I sektion K-k, med en fyllningshöjd på 4 m, uppnås ej kraven utan åtgärd. Kraven uppfylls om man ersätter en del av fyllningen mot lättfyll. Beräkningarna visas i Bilaga 2.

10 Dimensioneringsanvisningar

10.1 Allmänt

Dimensionering av geokonstruktioner utförs enligt Eurocode, SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Tillämpningsdokument enligt IEG ska användas för respektive konstruktionstyp.

Dimensionerande materialegenskaper beräknas enligt följande (när ett lågt värde är ogynnsamt):

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot X_k \quad (\text{ekv.1), där:}$$

X_d = Dimensionerande värde

γ_M = Materialfaktor (partialkoefficient)

X_k = Karakteristiskt värde, (där $X_k = \eta \cdot \bar{X}$, varav η är omräkningsfaktor och \bar{X} är valt värde, baserat på härledda värden och empiri).

Beroende på vilken typ av geokonstruktion, materialtyp eller geoteknisk frågeställning som behandlas används olika omräkningsfaktorer och olika partialkoefficienter för karakteristiska och dimensionerande värden.

10.2 Säkerhetsklass och geoteknisk kategori

För dimensionering, utförande och kontroll av permanenta och tillfälliga grundkonstruktioner skall geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2) tillämpas.

10.3 Partialkoefficienter

Beräkningar i brott- och bruksgränstillstånd utförs med partialkoefficienter enligt tabell 10-1.

Tabell 10-1: Partialkoefficienter

Jordparameter	Partialkoefficienter
Tunghet, γ_k	$\gamma_\gamma = 1,0$
Odränerad skjuvhållfasthet, c_{uk}	$\gamma_{cu} = 1,5$
Dränerad skjuvhållfasthet, c'_k	$\gamma_{c'} = 1,3$
Inre friktionsvinkel, ϕ'_k	$\gamma_\phi = 1,3$
Förkonsolideringsspänning, σ'_{ck}	$\gamma_{\sigma_c} = 1,0$
Styvhetsmoduler, M	$\gamma_M = 1,0$

10.4 Materialparametrar

Sammanställning av valda värden från härledda värden redovisas tabell 10–2. För naturligt lagrade jordarter har tabellvärden valts för tunghet enligt TK-Geo 13, Tab. 5.2–1.

Tabell 10-2: Sammanställning valda värden geotekniska parametrar.

Jordlager	Egenskap	Valda värden, \bar{X}
Mull (0–0,3 m u my)	Tunghet	$\gamma = 17,0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 9 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet	$\phi = 28^\circ$
	Elasticitetsmodul	$E = 2 \text{ [MPa]}$
Sandig torrskorpelera (0,3–2,0 m u my)	Tunghet	$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet	$C_u = 30 \text{ kPa}$ $C'/C_u = 0,1, \phi' = 30^\circ$
	Elasticitetsmodul	$E = 7,5 \text{ m [MPa]}$
Siltig lera (2,0–4,0 m u my)	Tunghet	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 9 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet	$C_u = 40 \text{ kPa} - 7,5 \text{ kPa/m}$ $C'/C_u = 0,1, \phi' = 30^\circ$
	Förkonsolideringstryck	$\sigma'_c = 500 \text{ kPa} - 175 \text{ kPa/m}$
Lera 1 (4,0 – 6,0 m u my)	Tunghet	$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 7 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet	$C_u = 25 \text{ kPa} - 1,5 \text{ kPa/m}$ $C'/C_u = 0,1, \phi' = 30^\circ$
	Förkonsolideringstryck	$\sigma'_c = 150 \text{ kPa} - 12,5 \text{ kPa/m}$
Lera 2 (6,0 – 8,0 m u my)	Tunghet	$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 7 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet	$C_u = 22 \text{ kPa} + 2,25 \text{ kPa/m}$ $C'/C_u = 0,1, \phi' = 30^\circ$
	Förkonsolideringstryck	$\sigma'_c = 125 \text{ kPa} + 17,5 \text{ kPa/m}$

Morän (8,0 m u my – berg)	Tunghet	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet	$\phi=38^\circ$
	Elasticitetsmodul	$E = 10 \text{ [MPa]}$

10.5 Grundvatten

Grundvattennivån ska för dimensionering förutsättas ligga 1 m under markytan. Värdet är baserat på mätningar i grundvattenrör.

11 Slutsats och rekommendation

11.1 Grundläggning

Krypsättningar uppstår vid stora laster och lättfyll rekommenderas där marken ska höjas upp för att minska sättningar samt att sättningarna tas ut på kortare tid. Pålning för byggnader kan då påbörjas omgående och lättfyllningen kan även användas som arbetsbädd för pålkranar och entreprenadmaskiner.

Alternativt används konventionell fyllning. Fördelen är att det finns tillgång till befintliga massor och kostnaderna blir lägre. Nackdelen är att sättningarna blir stora och tar lång tid att utvecklas.

I den södra delen så är stabiliteten beräknad med 4 m fyllning, med och utan lättfyllning. Kraven uppfylls ej utan lättfyllning vid 4 m fyllning och andra stabilitetshöjande åtgärder krävs då i stället.

I norr är stabilitet beräknat för fyllnadsmassor upp till 3 m och uppfyller då kraven. Störst inverkan på stabiliteten vid uppfyllnad är lasten från de tillförda massorna.

Hur uppfyllning utförs och i vilka etapper bör studeras mer i detalj i senare skede när layouten för området är fastställd.

11.2 Schaktning

Innan uppfyllning utförs ska all förekommande organisk jord (mulljord) bortschaktas. Schakt kan ställas 1:1 ner till 2 meter. Schakt ska länshållas samt skyddas mot regn. Schakter får ej stå öppna över längre tid. Djupare schakt än 2 meter utförs i samråd med geotekniker.

11.3 Hårdgjorda ytor

Hårdgjorda ytor i området bör dimensioneras för terrassmaterial av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Organiskt material schaktas bort innan uppfyllning.

11.4 Fortsatt arbete

För att erhålla säkrare värden på dimensionerande grundvattennivåer bör samtliga installerade rör i området mätas kontinuerligt under minst 6 månader.

GeoSuite Settlement Report

Project data

Project name: 17230023 nya DP Kindasågen

Project number:

Contractor:

Comment:

Calculation name: Södra delen

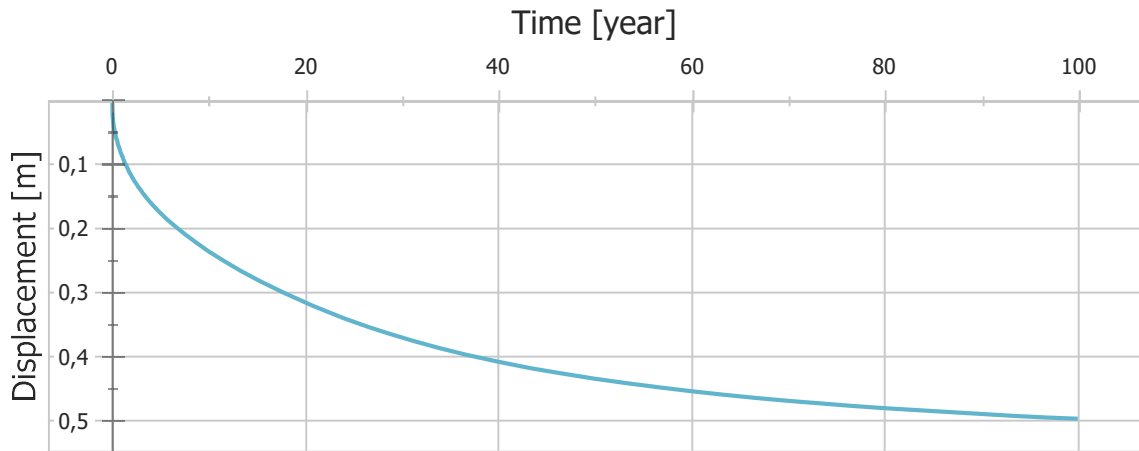
Description: Södra delen

File name: U:\PB_Lkpg\17230023 Nya DP bygglov Kindasågen-Unneforssågen -
Södra\03_Projektdokument\G_Geoteknik\G.12_Autograf\POSTGRAF.DB
F\Södra delen.xml

Date modified: 2024-01-24 16:54

Summary

Point No 1, Södra delen



— Point No 1, Depth 0 m, Södra delen

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,498	100,0000

Soil layers

Point No 1, Södra delen

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
0,00	20	18	10000	5000	10	0,8	1	500	1000
2		18	10000	5000	10	0,8	1	500	1000

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
0,00	0,05	1							
2	0,05	1							

Layer Le1 [Chalmers with creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
2	10	18,3	8000	4100	15	0,8	1	320	570
3		18,3	8000	4100	15	0,8	1	320	570

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
2	-0,00274	0,6	1,1	3840	384	0,0031	5,1		
3	-0,00274	0,6	1,1	3840	384	0,0031	5,1		

Layer Le2 [Chalmers with creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
3	20	17,8	5000	1026	23,5	0,8	1	150	204
5		17,8	5000	1026	23,5	0,8	1	150	204

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
3	-0,00274	0,6	1,1	2420	242	0,0094	5,5		
5	-0,00274	0,6	1,1	2420	242	0,0094	5,5		

Layer Le3 [Chalmers with creep, Log based (strain)]

Fyllning med kryp

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
5	10	15,9	5000	391	16,7	0,8	1	106	153
6		15,9	5000	391	16,7	0,8	1	106	153

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
5	-0,00274	0,6	1,1	1150	115	0,0031	4,2		
6	-0,00274	0,6	1,1	1150	115	0,0031	4,2		

Layer Le4 [Chalmers with creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
6	20	17,1	4500	470	20,4	0,8	1	118	169
8		17,1	4500	470	20,4	0,8	1	118	169

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
6	-0,00274	0,6	1,1	2880	288	0,0063	5,6		
8	-0,00274	0,6	1,1	2880	288	0,0063	5,6		

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
8	20	21	50000	25000	10	0,8	1	500	1000
10		21	50000	25000	10	0,8	1	500	1000

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
8	0,1	2							
10	0,1	2							

Pore pressure

Point No 1, Södra delen

Time: 0,0 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

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

Load stresses

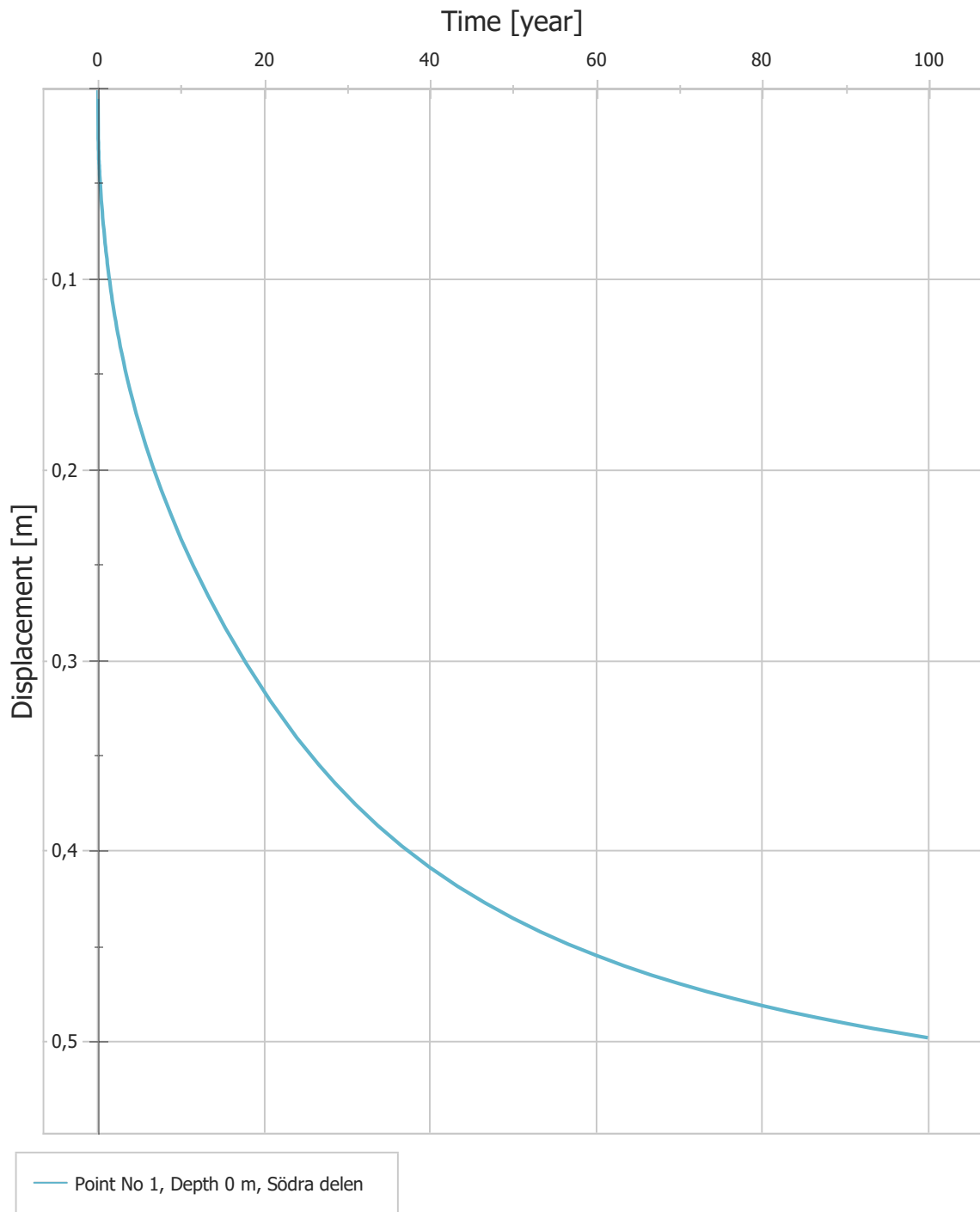
Point No 1, Södra delen

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	80,00
4,59	79,99
5,79	79,98
6,64	79,97
7,32	79,96
7,89	79,95
8,39	79,94
8,84	79,93
9,25	79,92
9,63	79,91
9,98	79,90
10,00	79,90

Displacement versus Time - Graph

Displacement versus Time - Graph for Point No 1, Södra delen



GeoSuite Settlement Report

Project data

Project name: 17230023 nya DP Kindasågen

Project number:

Contractor:

Comment:

Calculation name: Södra delen

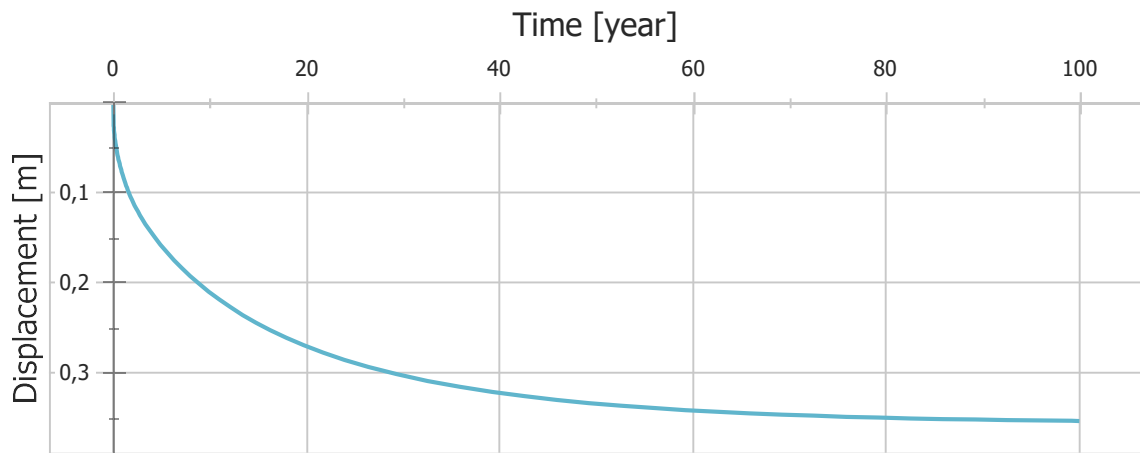
Description: Södra delen

File name: U:\PB_Lkpg\17230023 Nya DP bygglov Kindasågen-Unneforssågen -
Södra\03_Projektdokument\G_Geoteknik\G.12_Autograf\POSTGRAF.DB
F\Södra delen.xml

Date modified: 2024-01-24 16:54

Summary

Point No 2, Södra delen - utan kryp



— Point No 2, Depth 0 m, Södra delen - utan kryp

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,353	100,0000

Soil layers

Point No 2, Södra delen - utan kryp

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
0,00	20	18	10000	5000	10	0,8	1	500	1000
2		18	10000	5000	10	0,8	1	500	1000

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
0,00	0,05	1							
2	0,05	1							

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
2	10	18,3	8000	4100	15	0,8	1	320	570
3		18,3	8000	4100	15	0,8	1	320	570

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2	0,0031	5,1							
3	0,0031	5,1							

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
3	20	17,8	5000	1026	23,5	0,8	1	150	204
5		17,8	5000	1026	23,5	0,8	1	150	204

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
3	0,0094	5,5							
5	0,0094	5,5							

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]
5	10	15,9	5000	391	16,7	0,8	1	106	153
6		15,9	5000	391	16,7	0,8	1	106	153

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
5	0,0031	4,2							
6	0,0031	4,2							

Layer Le4 [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	17,1	4500	470	20,4	0,8	1	118	169
8		17,1	4500	470	20,4	0,8	1	118	169

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
6	0,0063	5,6							
8	0,0063	5,6							

Layer Mn [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]
8	20	21	50000	25000	10	0,8	1	500	1000
10		21	50000	25000	10	0,8	1	500	1000

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
8	0,1	2							
10	0,1	2							

Pore pressure

Point No 2, Södra delen - utan kryp

Time: 0,0 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

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

Load stresses

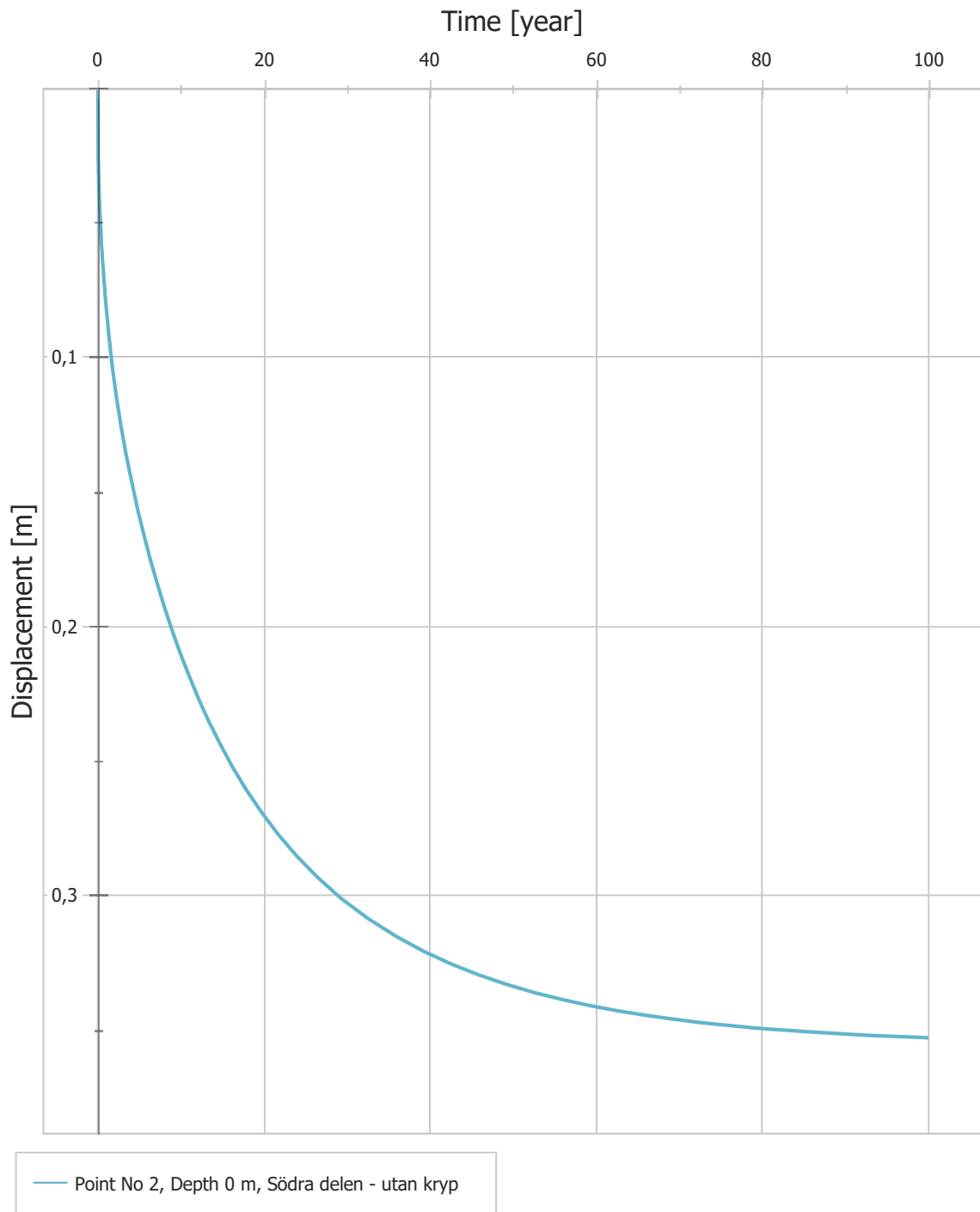
Point No 2, Södra delen - utan kryp

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	80,00
4,59	79,99
5,79	79,98
6,64	79,97
7,32	79,96
7,89	79,95
8,39	79,94
8,84	79,93
9,25	79,92
9,63	79,91
9,98	79,90
10,00	79,90

Displacement versus Time - Graph

Displacement versus Time - Graph for Point No 2, Södra delen - utan kryp



GeoSuite Settlement Report

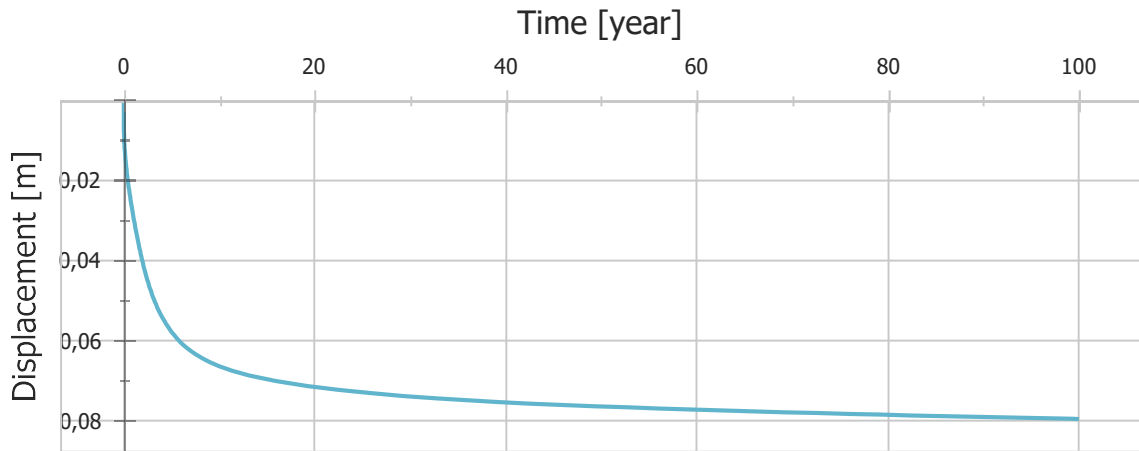
Project data

Project name: 17230023 nya DP Kindasågen
Project number:
Contractor:
Comment:

Calculation name: Södra delen
Description: Södra delen
File name: U:\PB_Lkpg\17230023 Nya DP bygglov Kindasågen-Unneforssågen -
Södra\03_Projektdokument\G_Geoteknik\G.12_Autograf\POSTGRAF.DB
F\Södra delen.xml
Date modified: 2024-01-24 16:54

Summary

Point No 3, Södra delen - lättfyll med kryp



— Point No 3, Depth 0 m, Södra delen - lättfyll med kryp

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,080	100,0000

Soil layers

Point No 3, Södra delen - lättfyll med kryp

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
0,00	20	18	10000	5000	10	0,8	1	500	1000
2		18	10000	5000	10	0,8	1	500	1000

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
0,00	0,05	1							
2	0,05	1							

Layer Le1 [Chalmers with creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
2	10	18,3	8000	4100	15	0,8	1	320	570
3		18,3	8000	4100	15	0,8	1	320	570

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
2	-0,00274	0,6	1,1	3840	384	0,0031	5,1		
3	-0,00274	0,6	1,1	3840	384	0,0031	5,1		

Layer Le2 [Chalmers with creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
3	20	17,8	5000	1026	23,5	0,8	1	150	204
5		17,8	5000	1026	23,5	0,8	1	150	204

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
3	-0,00274	0,6	1,1	2420	242	0,0094	5,5		
5	-0,00274	0,6	1,1	2420	242	0,0094	5,5		

Layer Le3 [Chalmers with creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	Lättflyttning sig_pc [kN/m ²]	Lättflyttning sig_pL [kN/m ²]
5	10	15,9	5000	391	16,7	0,8	1	106	153
6		15,9	5000	391	16,7	0,8	1	106	153

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
5	-0,00274	0,6	1,1	1150	115	0,0031	4,2		
6	-0,00274	0,6	1,1	1150	115	0,0031	4,2		

Layer Le4 [Chalmers with creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
6	20	17,1	4500	470	20,4	0,8	1	118	169
8		17,1	4500	470	20,4	0,8	1	118	169

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
6	-0,00274	0,6	1,1	2880	288	0,0063	5,6		
8	-0,00274	0,6	1,1	2880	288	0,0063	5,6		

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
8	20	21	50000	25000	10	0,8	1	500	1000
10		21	50000	25000	10	0,8	1	500	1000

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
8	0,1	2							
10	0,1	2							

Pore pressure

Point No 3, Södra delen - lättfyll med kryp

Time: 0,0 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

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

Load stresses

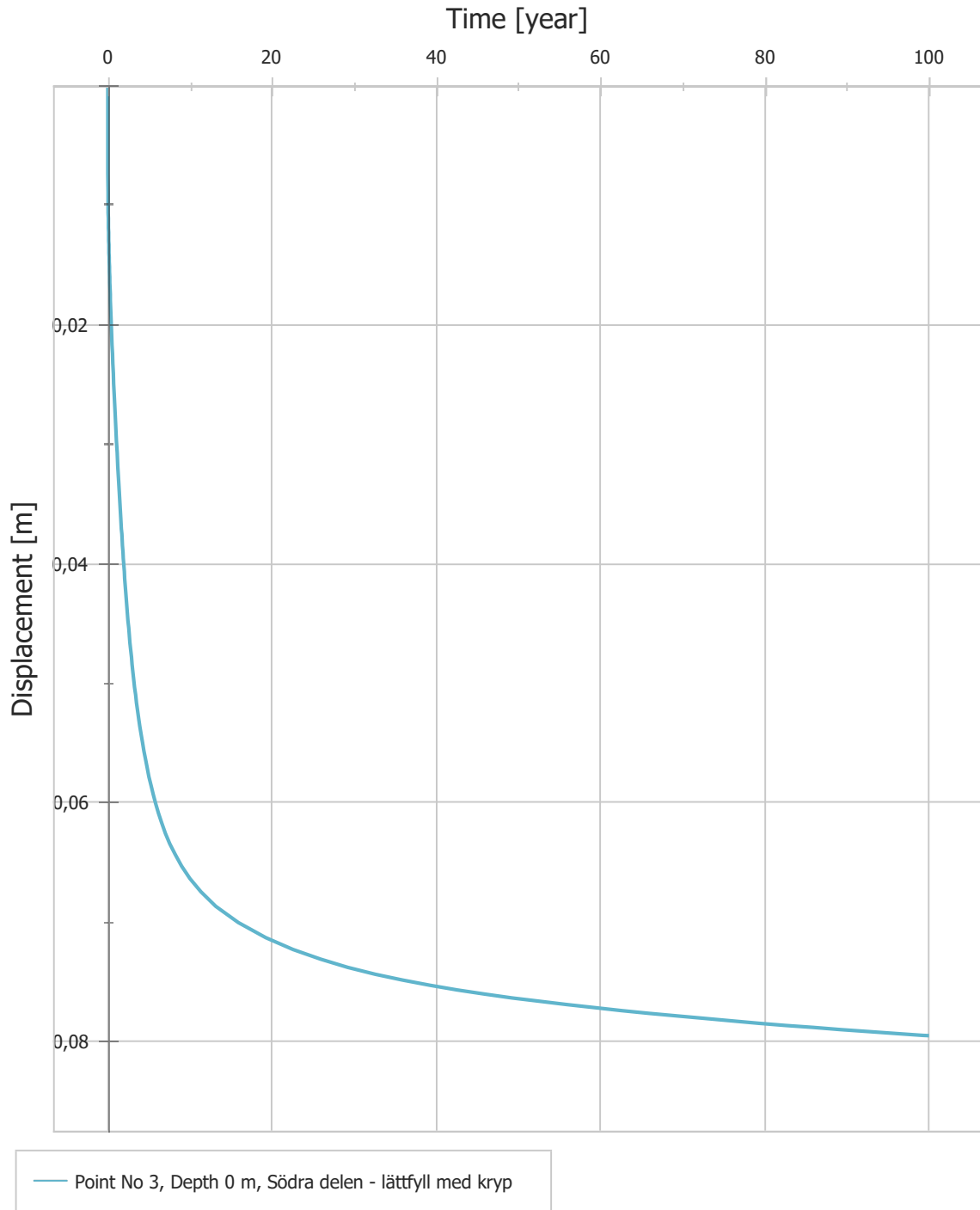
Point No 3, Södra delen - lättyll med kryp

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	27,00
5,79	26,99
7,31	26,99
8,38	26,98
9,24	26,97
9,97	26,97
10,00	26,97

Displacement versus Time - Graph

Displacement versus Time - Graph for Point No 3, Södra delen - lättfyll med kryp



GeoSuite Settlement Report

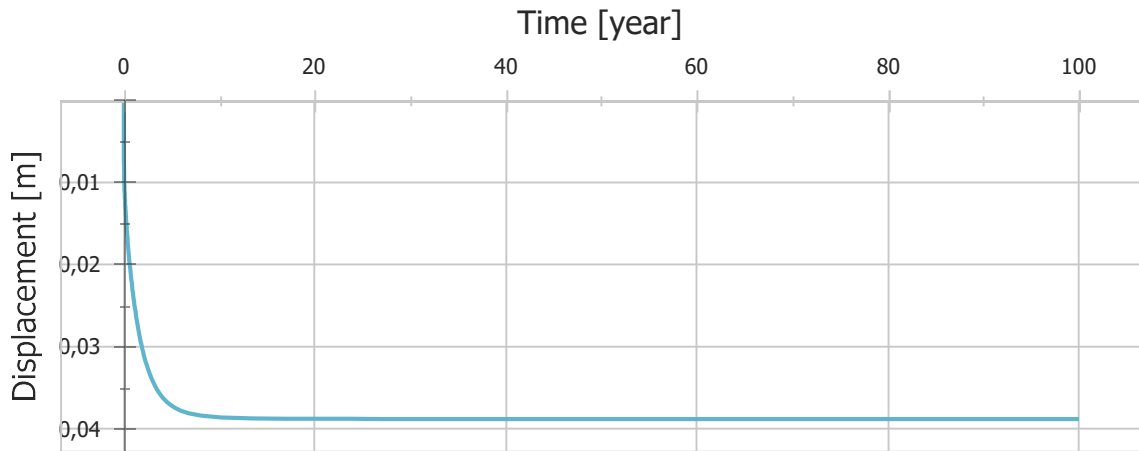
Project data

Project name: 17230023 nya DP Kindasågen
Project number:
Contractor:
Comment:

Calculation name: Södra delen
Description: Södra delen
File name: U:\PB_Lkpg\17230023 Nya DP bygglov Kindasågen-Unneforssågen - Södra\03_Projektdokument\G_Geoteknik\G.12_Autograf\POSTGRAF.DB F\Södra delen.xml
Date modified: 2024-01-24 16:54

Summary

Point No 4, Södra delen - lättfyll utan kryp



— Point No 4, Depth 0 m, Södra delen - lättfyll utan kryp

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,039	100,0000

Soil layers

Point No 4, Södra delen - lättfyll utan kryp

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]
0,00	20	18	10000	5000	10	0,8	1	500	1000
2		18	10000	5000	10	0,8	1	500	1000

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
0,00	0,05	1							
2	0,05	1							

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	10	18,3	8000	4100	15	0,8	1	320	570
3		18,3	8000	4100	15	0,8	1	320	570

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2	0,0031	5,1							
3	0,0031	5,1							

Layer Le2 [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]
3	20	17,8	5000	1026	23,5	0,8	1	150	204
5		17,8	5000	1026	23,5	0,8	1	150	204

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
3	0,0094	5,5							
5	0,0094	5,5							

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 [-]	Lättflyttning sig_pc [kN/m2]	Starkt kryp sig_pL [kN/m2]
5	10	15,9	5000	391	16,7	0,8	1	106	153
6		15,9	5000	391	16,7	0,8	1	106	153

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
5	0,0031	4,2							
6	0,0031	4,2							

Layer Le4 [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	17,1	4500	470	20,4	0,8	1	118	169
8		17,1	4500	470	20,4	0,8	1	118	169

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
6	0,0063	5,6							
8	0,0063	5,6							

Layer Mn [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]
8	20	21	50000	25000	10	0,8	1	500	1000
10		21	50000	25000	10	0,8	1	500	1000

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
8	0,1	2							
10	0,1	2							

Pore pressure

Point No 4, Södra delen - lättfyll utan kryp

Time: 0,0 years

Ground water level: 2,00 m below ground surface

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

Load stresses

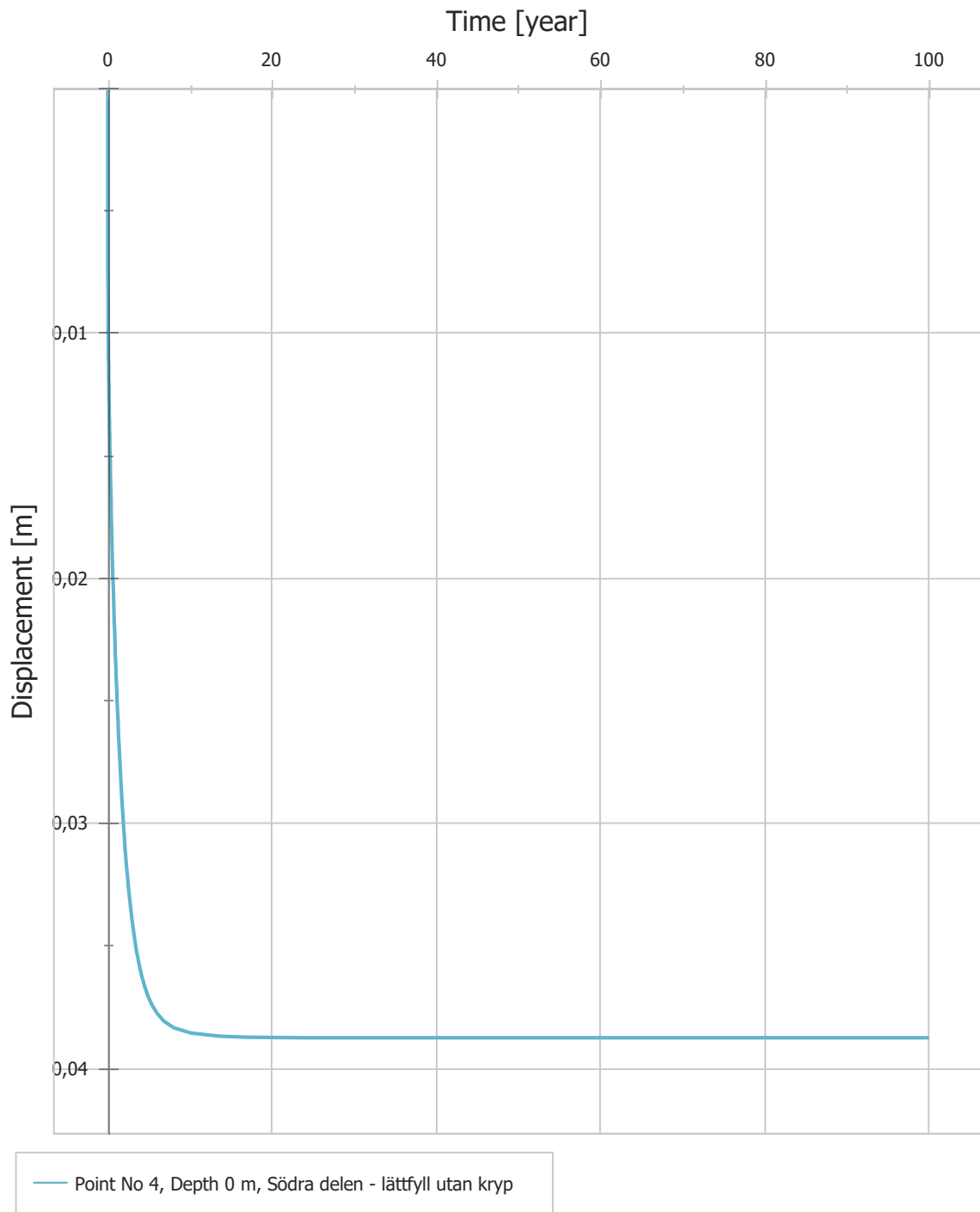
Point No 4, Södra delen - lättyll utan kryp

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	27,00
5,79	26,99
7,31	26,99
8,38	26,98
9,24	26,97
9,97	26,97
10,00	26,97

Displacement versus Time - Graph

Displacement versus Time - Graph for Point No 4, Södra delen - lättfyll utan kryp



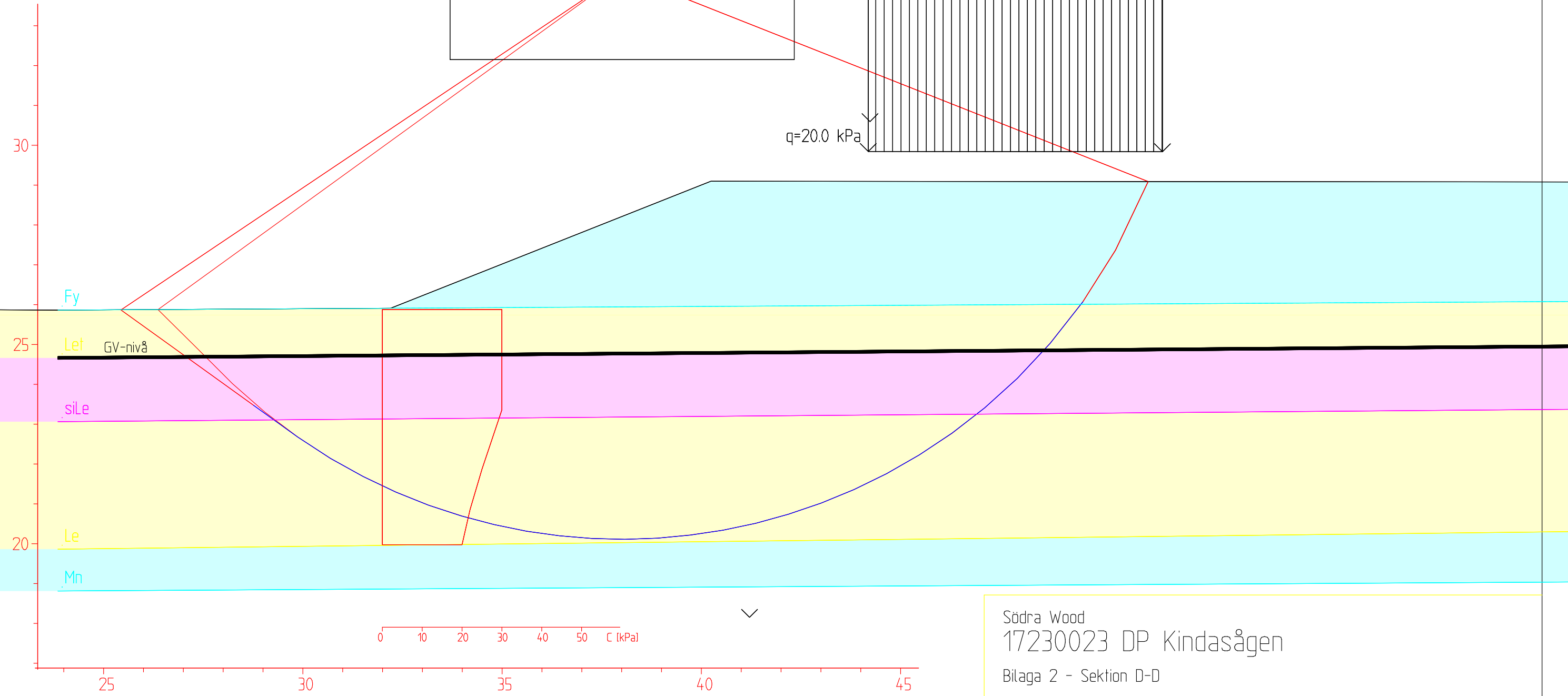
Search area (tangent)

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fy	20.00	8.00	40.0	0.0				
Let	18.00	8.00			C-prof	1.00	1.00	1.00
siLe	18.00	8.00			C-prof	1.00	1.00	1.00
Le	18.00	8.00			C-prof	1.00	1.00	1.00
Mn	18.00	8.00	40.0	0.0				

×

Fkomb=1.69
Fc=1.76

q=20.0 kPa



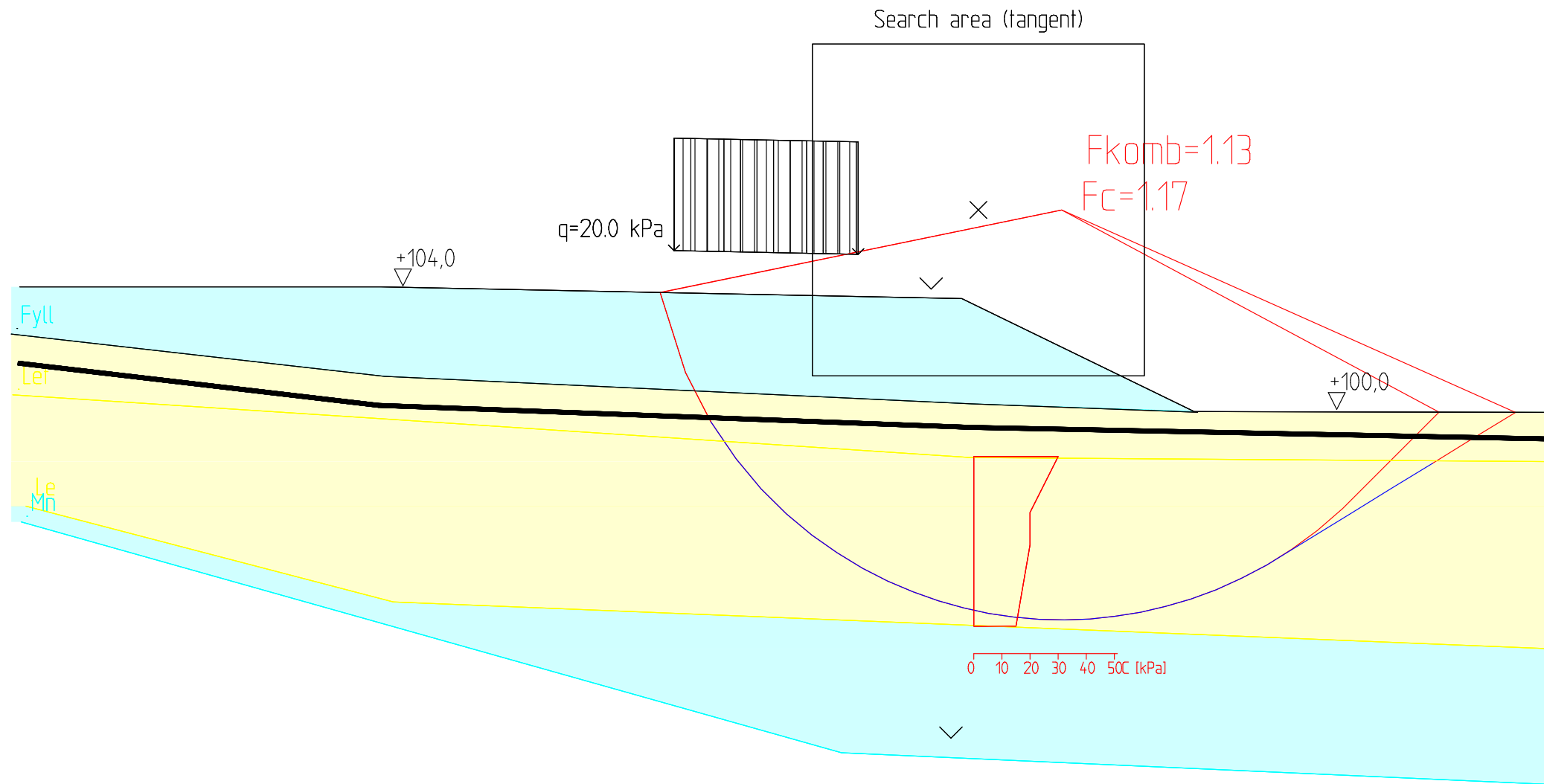
Södra Wood
17230023 DP Kindasågen

Bilaga 2 - Sektion D-D

2024-01-30

M. Hardt

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyll	20.00	8.00	40.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Let	18.00	8.00	30.0	10%	30.0	1.00	1.00	1.00
Le	16.00	8.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Mn	18.00	8.00	35.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00



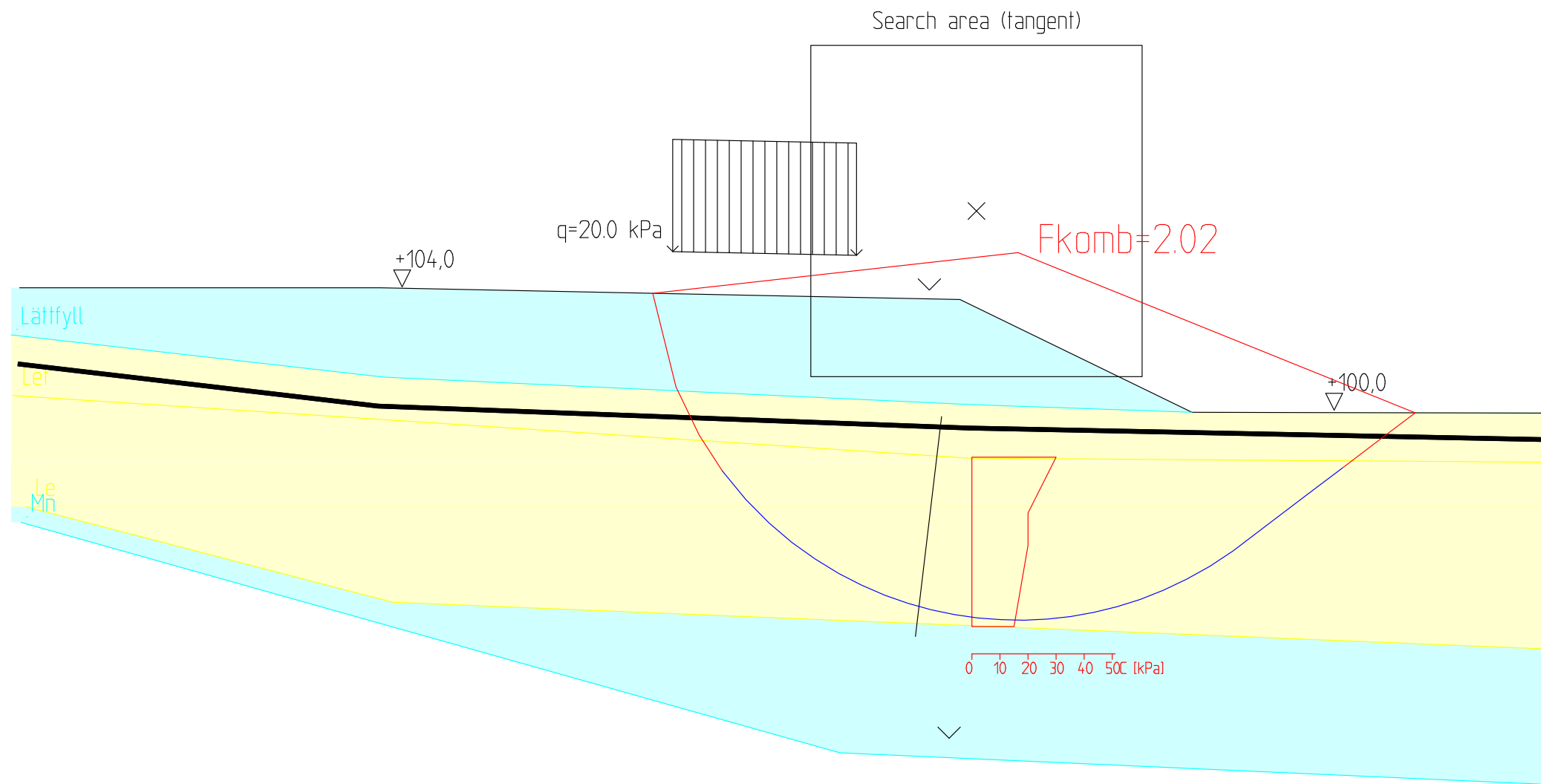
Södra Wood
17230023 nya DP Kindasågen

Bilaga 2 - Sektion K-K

2024-03-01

M. Hardt

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Lätfyll	7.00	7.00	40.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Let	18.00	8.00	30.0	10%	30.0	1.00	1.00	1.00
Le	16.00	8.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Mn	18.00	8.00	35.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00



Södra Wood
17230023 nya DP Kindasågen

Bilaga 2 - Sektion K-K

2024-03-01 Åtgärd med lätfyllning

M. Hardt