



Serviceanläggning Ringön Etapp 1B

PROJEKTERINGS PM GEOTEKNIK

ÅF-Infrastructure AB, Grafiska vägen 2A, SE-412 63 Göteborg, Registered office: Stockholm, Sweden
Tel +46 10 505 00 00, www.afconsult.com, Org nr 556185-2103

PM Ringö Depå 1 beräkning stab REV 2018-04-06.docx

INNOVATION
BY EXPERIENCE





PM GEOTEKNIK

DOKUMENTINFORMATION

Uppdrag Serviceanläggning Ringön Etapp 1B

Uppdragsnummer 737602

GNR 17057

Datum 2018-04-06

Revidering 2018-04-06

Beställare Trafikkontoret, Göteborg Stad

Beställarens referens Lena Törnros

Uppdragsledare Anna Maria Jansson

Tfn. 010 505 32 45

mail. anna-maria.jansson@afconsult.com

Upprättad av Anna Maria Janson 2017-11-29

Granskad av Lena Ekmark 2017-11-30
Axel Josefson 2018-03-09



PM GEOTEKNIK

Innehållsförteckning

1 Objekt.....	4
2 Syfte.....	4
3 Styrande dokument.....	4
4 Underlag för projektering.....	4
4.1 Planerad konstruktion	4
4.2 Geotekniska undersökningar	5
4.2.1 Utförda undersökningar.....	5
4.2.2 Tidigare utförda undersökningar.....	5
5 Befintliga förhållanden.....	5
5.1 Befintliga byggnader och anläggningar	6
5.2 Topografiska förhållanden.....	6
5.3 Ytbeskaffenhet	6
5.4 Geotekniska förhållanden	6
5.4.1 Jorddjup och jordlagerföljd	6
5.4.2 Jordegenskaper.....	7
5.5 Hydrogeologiska förhållanden.....	8
6 Sättningar.....	8
6.1 Beräkningsförutsättningar.....	8
6.1.1 Jordlagerföljd.....	8
6.1.2 Jordparameter	8
6.1.3 Byggnadsområde.....	10
6.1.4 Laster	10
6.2 Beräkningar	11
6.2.1 Byggnadsområde.....	11
6.2.2 Spårrområde.....	12
7 Pålar	13
7.1 Påhängslast	13
7.2 Dimensionerande laster	14
7.3 Bärförmåga beräkningar.....	14
8 Stabilitet.....	16
8.1 Beräkningsförutsättningar.....	16
8.2 Beräkningssektioner.....	16
8.3 Dimensionerande värde.....	18
8.4 Grundvatten och portryck	19
8.5 Trafiklast	19
8.6 Resultat.....	20
9 Resultat.....	21



PM GEOTEKNIK

9.1 Sättningar	21
9.2 Pålar	21
9.3 Stabilitet	21

Bilagor

Bilaga 1	Härledd skjuvhållfasthet, valt värde
Bilaga 2	Konsolideringsdiagram
Bilaga 3	Pålar sättningsberäkningar
Bilaga 4	Spårrområde sättningsberäkningar rapport
Bilaga 5	Stabilitetsberäkningar
Bilaga 6	Ritning på befintlig förstärkningsåtgärder för bro över Hjalmar Brantingsgatan



PM GEOTEKNIK

1 Objekt

På uppdrag av Trafikkontoret, Göteborg Stad har ÅF Infrastructure AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för bygghandling avseende etapp 1B av en ny spårvagnsdepå lokaliserad på Ringön, Hisingen i centrala Göteborg.

2 Syfte

De geotekniska undersökningarna syftar till att utgöra underlag för en beskrivning av de geotekniska förhållandena inom det aktuella området och utgöra underlag för pågående arbete med marklov för serviceanläggning (Ärendenummer 17-7480).

Denna PM är en beställarhandling och bör inte lämnas till entreprenör.

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

Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner-TK Geo 13, Dokument-ID TDOK
2013:0667, Version 2.0, Dokumentdatum 2016-02-29

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).

Följande dokument är rådgivande för objektet:

IEG Rapport 2:2008, Rev. 2 Tillämpningsdokument Grunder, SGF

IEG Rapport 6:2008, Rev. 1 Tillämpningsdokument Slänter och bankar, SGF

IEG Rapport 4:2010 Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter
och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar,
SGF

IEG Rapport 8:2008, Rev. 2 Tillämpningsdokument Pågrundläggning, SGF

IEG Rapport 2:2009, Rev 1 Tillämpningsdokument Stödkonstruktioner

Pålkommisionen Rapport 100, och Supplement nr 1 till rapport 100.

4 Underlag för projektering

4.1 Planerad konstruktion

Planerad spårvagnsdepå utgörs av ett område av ca 100 000 kvm och ligger på Hisingen i Göteborg. Spårvagnsdepån ska utföras i olika etapper, se Figur 4-1. Etapp 1a omfattar anslutningen till befintligt trafikerat spår, etapp 1b omfattar en byggnad med skärmtak samt tillhörande spår, och etapp 2 omfattar driftshall, verkstadshall, spår och parkeringsyta. Denna PM behandlar serviceanläggning och spår inom etapp 1b.



PM GEOTEKNIK

Serviceanläggningen planeras att bli grundlagd via kohesionspålur och spårren förstärkta och grundlagda på ca 0,9 m överbyggnad.

I första skedet kommer servicehallen göras mindre än det ursprungliga förslag vilket utretts i denna PM. Dock har inga ändringar av beräkningarna gjorts då planer finns att bygga ut längre fram.



Figur 4-1 Område för planerad spårvagndepå

4.2 Geotekniska undersökningar

4.2.1 Utförda undersökningar

Resultat av nu utförda undersökningar redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport, geoteknik (MUR/Geo)" (daterad 2017-10-02).

4.2.2 Tidigare utförda undersökningar

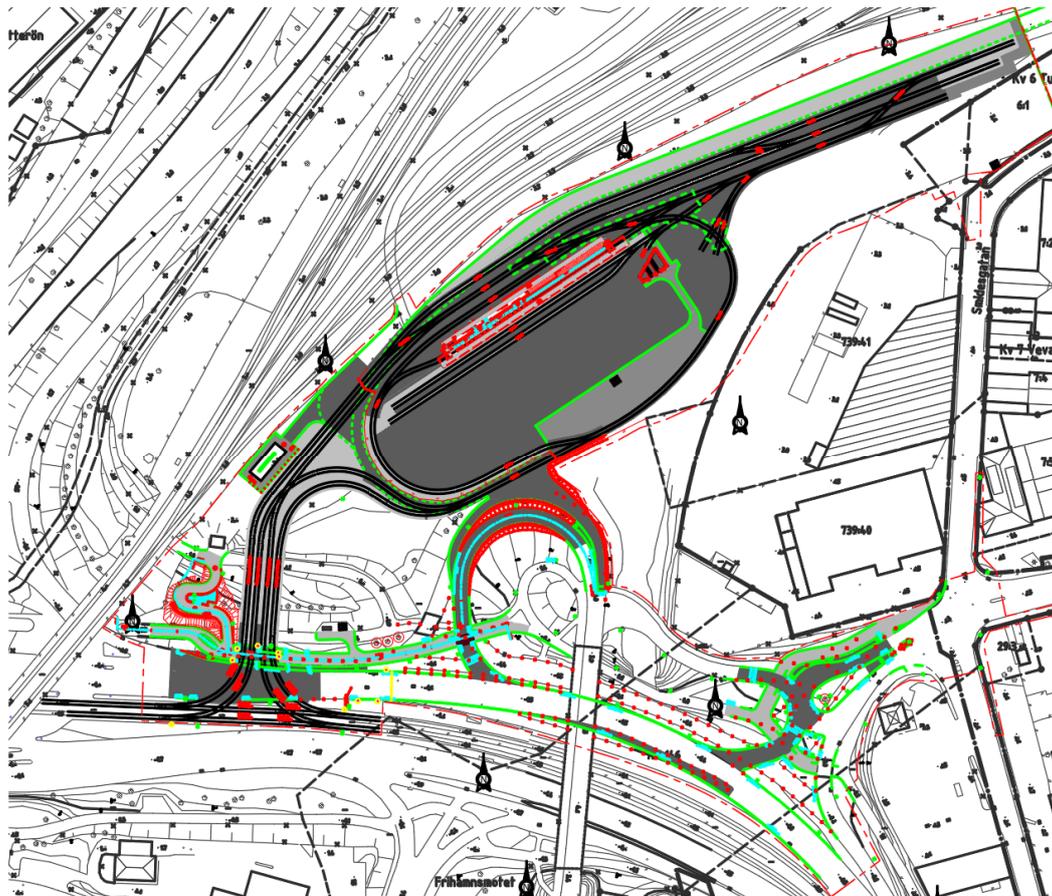
Tidigare utförda undersökningar redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport, geoteknik (MUR/Geo)" (daterad 2017-10-02).

5 Befintliga förhållanden

Det undersökta området ligger på Ringön på Hisingen i Göteborg. Aktuellt området begränsas av röd markering Figur 5-1. Området begränsas i norr av Kville bangård, i öster av Ringömotet och i sydost av Hjalmar Brantingsgatan. 520 m söder om området återfinns Göta Älv.



PM GEOTEKNIK



Figur 5-1 Översikt över området

5.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Bebyggelsen i området består till största delen av industrianläggningar och bangårdsområde. Befintliga ledningar är förlagda i befintliga vägar, gång- och cykelbanor eller i dess närhet. Det förekommer el-, opto-, VA-, gas och fjärrvärmeledningar inom undersöktområdet.

5.2 Topografiska förhållanden

Undersökningsområdet ligger på ett utfyllt område som tidigare låg under vatten. Större delen av området utgörs av plan mark med nivåer omkring +3 - +4, den högre nivån galler i den östra delen av området och den lägre nivån i väster. I den sydvästra delen faller markytan något brantare från ca +3 till ca -1 nere vid Hjalmar Brantingsgatan.

5.3 Ytbeskaffenhet

Marken utgörs av hårdgjorda ytor i form av makadambelagd mark alternativt asfalterade ytor. I slänten mot Hjalmar Brantingsgatan finns områden med sly.

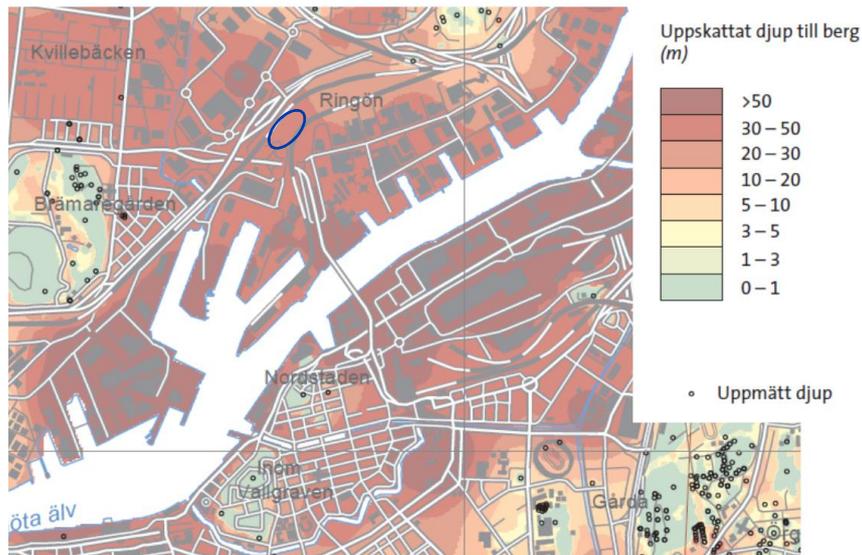
5.4 Geotekniska förhållanden

5.4.1 Jorddjup och jordlagerföljd

Enligt SGU:s jorddjupskarta, se Figur 5-2, varierar jordmaktigheten inom området mellan 30 och mer än 50 m. Tidigare utförda sonderingar har stoppat på ett djup mellan ca 20 m och 70 m.



PM GEOTEKNIK



Figur 5-2 Utsnitt av jorddjupskartan (SGU) med ungefärligt planområde markerat i blått.

Generell jordlagerföljd inom det undersökta området:

- Fyllnadsmaterial
- Lera
- Friktionsjord
- Berg

Fyllnadsmaterialet har en mäktighet på ca 1 – 4 m och utgörs huvudsakligen av muddermassor från Göta Älv. Muddermassorna utgörs generellt av lera, sand, silt, grus, torrskorpelera och/eller gyttja.

I den norra delen av området, på nivån ca +2,5 återfinns ett sandliknande skikt med en mäktighet av ca 1 – 2 m.

Tidigare utförda sonderingar inom området visar på en lermäktighet över 75 m och tidigare utredningar har visat på lermäktigheter på över 100 m i aktuellt områdets närhet.

Generellt är leran siltig, sandig eller gyttjig. Leran är sulfidhaltig och innehåller skal.

Friktionsmaterialets egenskaper har inte undersökts, men sonderingar visar att det i vissa fall är mer än 15 m mäktigt.

Jord/bergsonderingar har utförts i den östra delen av området. Sonderingar visar att bergytan varierar mellan ca 20 till 80 m djup.

5.4.2 Jordegenskaper

Fyllnadsmaterial: Vattenkvoten har uppmätts till mellan 20 och 120 % och konflytgränsen till mellan ca 50 och 90 %. Fyllningens densitet har inte närmare undersökts.

Lera: Vattenkvoten har uppmätts till mellan 50 och 100 %, och konflytgränsen till mellan 50 och 90 %. De höga värdena för både vattenkvot (80 – 100 %) och konflytgräns (80 – 90 %) återfinns ned till ca 7 – 15 m djup. Nedanför detta djup ligger värdena omkring 50 -70 % för vattenkvot och 65 – 75 % för konflytgräns.



PM GEOTEKNIK

Lerans densitet varierar mellan 1,5 t/m³ och 1,65 t/m³. Lerans sensitivitet varierar enligt tidigare undersökningar mellan ca 15 och 35.

Lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats från vingförsök, CPT-sondering, konförsök samt direkta skjuvförsök till mellan ca 10 kPa och 20 kPa ner till ca 7 meter under markytan för att därunder öka med ca 1,3 kPa/meter. Generellt ligger konförsöken lägre än övriga undersökningsmetoder. Enligt tidigare undersökningar är leran inom området normal- till svagt överkonsoliderad med OCR som ligger på mellan 1,0 och 1,3.

Leran kan hänföras till materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

5.5 Hydrogeologiska förhållanden

Observerade fria grundvattenytor i öppna skruvprotagningshål i samband med utförda undersökningar visar på en grundvattenyta på mellan ca 0,7 och 1,0 m djup under markytan. Grundvattennivån bedöms variera beroende på årstid och nederbörd.

6 Sättningar

6.1 Beräkningsförutsättningar

Området är uppfyllt med mellan ca 1 och 4 m muddermassor. Fyllningsmaterialet utgör en last som har gett upphov till konsolideringssättningar hos det underliggande lerlagret. Det bedöms att konsolideringssättningar är uttagna eftersom fyllnadsmaterialet deponerades för ca 120 år sedan. Även om lera är konsoliderad för rådande last kan krypdeformationer fortfarande pågå i leran.

Spänningsanalys har utförts för ytan där blivande skärmtaksbyggnaden planeras att uppföras. Resultat redovisas i Bilaga 2.

Effektivspänning och förkonsolideringstryck har utvärderats från CPT-sonderingar. CPT utvärdering redovisas i MUR daterad 2017-10-02.

Sättningsberäkningar har utförts för den kohesionspålade servicehallen samt för spårområdet.

6.1.1 Jordlagerföljd

Jordlagerföljden som använts för sättningsberäkning utgörs av 1 m fyllning och därunder lera med varierande förhållanden till 100 m djup.

6.1.2 Jordparameter

Jordparametrarna har erhållits dels från labförsök och dels från fråga om empiri. Fyllnadsmaterialet har modellerats med jordmodellen Janbu – sand. Beskrivning av indata för modellen redovisas i Tabell 6-1. Leran har modellerats med jordmodellen Chalmers with creep, parameter används i beräkningar redovisas i Tabell 6-2.

Tabell 6-1 Indata till jordmodellen Janbu, sand

Parameter	Symbol	Enhet	Använt värde
Jordens tunghet	γ	kN/m ³	15,5
Jordens modultal	m	-	300

PM GEOTEKNIK



Parameter	Symbol	Enhet	Använt värde
Förkonsolideringstryck	σ'_c	kPa	80
Jordens Permeabilitet	k_{init}	m/år	1000
Jordens permeabilitetsminskning	β_k	-	0,01

Tabell 6-2 Indata till jordmodellen Chalmers with creep

Parameter	Symbol	Enhet	Använt värde
Jordens tunghet	γ	kN/m ³	15,5 från djup 1 till 10 15,2 från djup 10 till 17 16,3 från djup 17 till 75
Jordens modul för spänning lägre än förkonsolideringstryck	M_0	kPa	1900 från djup 1 till 3 1900 + 178*z från djup 3 till 75
Jordens modul för spänning större än förkonsolideringstrycket	M_L	kPa	450 från djup 1 till 15 450 + 30*z från djup 15 till 75
Jordens modultal	M'	-	10 från djup 1 till 3 10 + 0,27*z från djup 3 till 75
Faktor som anger vid vilken spänningsandel av förkonsolideringstrycket då lerans modul börjar avta	a_0	-	0,6
Faktor som anger vid vilken spänningsandel av förkonsolideringstrycket då lerans modul har nått sitt lägsta värde	a_1	-	1,2
Jordens förkonsolideringstryck	σ'_c	kPa	45 från djup 1 till 3 45 + 8,24*z från djup 3 till 75
Jordens gränstryck	σ'_L	kPa	80 från djup 1 till 3 80 + 9,19*z från djup 3 till 75
Referenstid för jordens tidsmotsåndstal	t_{ref}	år	-0,00274
Krypfaktor som anger vid vilken spänningsandel då jordens tidsmotsåndstal börjar avta	b_0	-	0,8
Krypfaktor som anger vid vilken spänningsandel då jordens tidsmotsåndstal når sitt låga värde	b_1	-	1,10
Jordens tidsmotståndal för spänning lägre än förkonsolideringstrycket	r_0	-	8000



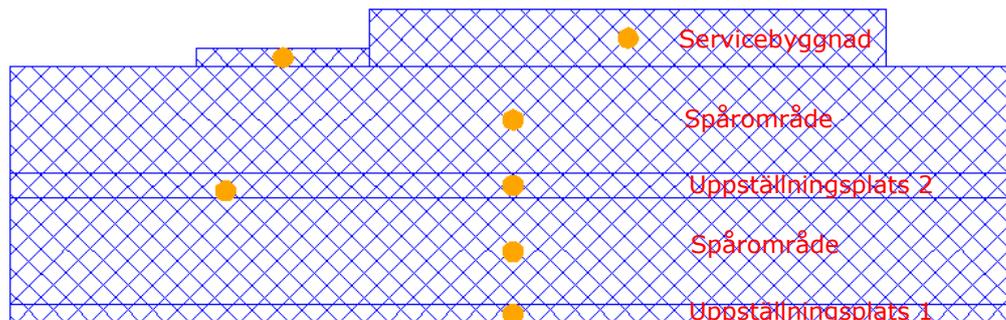
PM GEOTEKNIK

Parameter	Symbol	Enhet	Använt värde
Jordens tidmotståndal för spänning större än förkonsolideringstrycket	r_1	-	Varierar mellan 88 och 143
Jordens permeabilitet in-situ	k_{init}	m/år	0,05
Jordens permeabilitetsminskning	β_k	-	4

6.1.3 Byggnadsområde

Sättningsberäkningar har utförts i programmet Geosuite Settlements, version 15.1.4.0. Beräkningspunkter och modellgeometri redovisas i Figur 6-1.

Beräkningar baseras på rapport 100 från pålkommissionen. I beräkningarna förutsätts att lerlagrets underkant ligger på 100 m djup.



Figur 6-1 Modellgeometri använde i sättningsberäkningar

6.1.4 Laster

6.1.4.1 Byggnadsområde

Stomlasten vid pålberäkning har karaktäristisk last ansats till 450 kN i långtid och till 500 kN i korttid.

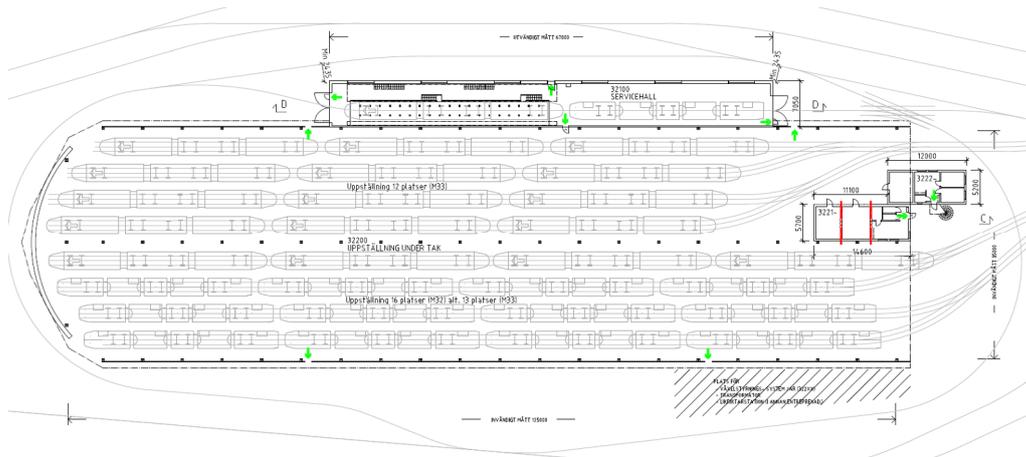
Lasten som används i sättningsberäkningar i är i form av en ytlast för hela byggnadens area. Byggnad har en våning och ett skärmtak så en last av ca 8 kPa har bedömts tillräcklig. Denna last delas i ytlaster med konstant intensitet från neutral lagrets nivå.

6.1.4.2 Spårområdet

Inom spårområde, bedöms det värsta scenario för sättningar inträffa då spårvagnar står uppställda på stora delar av uppställningsytan, se Figur 6-2. Spårområde har en kapacitet för 25 platser för spårvagnar av typ M-33 eller 27 spårvagnar av typ M-32.



PM GEOTEKNIK



Figur 6-2 Spårvagns uppställning enligt förslag

Beräknad utbredd spårvagnlast i spårområdet är ca 5 kPa enligt uppställning som visas i Figur 6-2.

6.2 Beräkningar

6.2.1 Byggnadsområde

Beräkningar har utförts för 39 m långa pålar med sidomått 350 mm. Det beräknade neutrala lagret redovisas i Tabell 6-3.

Tabell 6-3 Neutrala lagret i meter under markyta

Pållängd	Neutrala lagret (m)
39 m	21,5

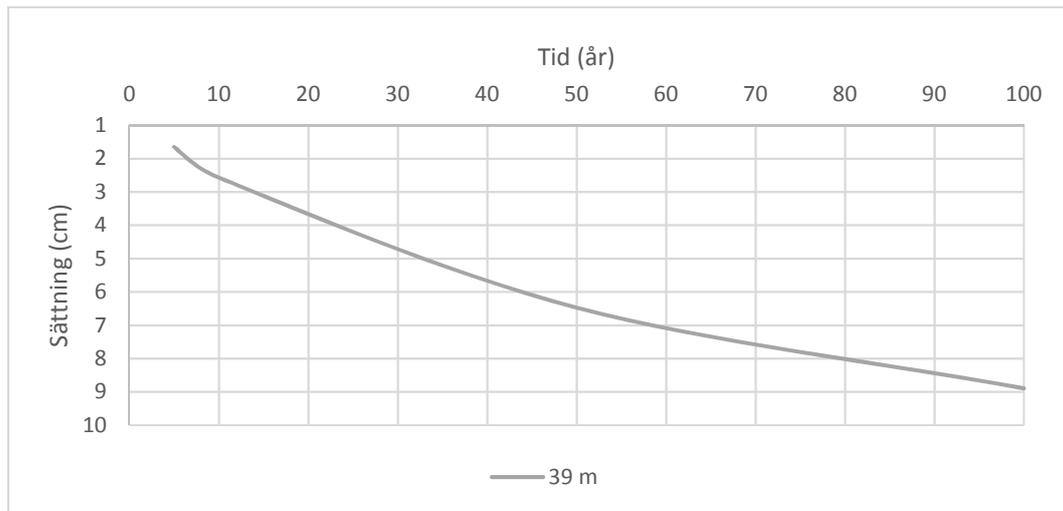
Den totala sättningen samt sättningen efter 5, 10, 50 och 100 år redovisas i Tabell 6-4 och i Figur 6-3. Resultat från sättningsberäkningar redovisas i Bilaga 3.

Tabell 6-4 Beräknad sättningar för 39-meters påle i cm

Pållängd	Total sättning (cm)	5 år (cm)	10 år (cm)	50 år (cm)	100 år (cm)
39 m	11,09	1,65	2,57	6,47	8,89



PM GEOTEKNIK



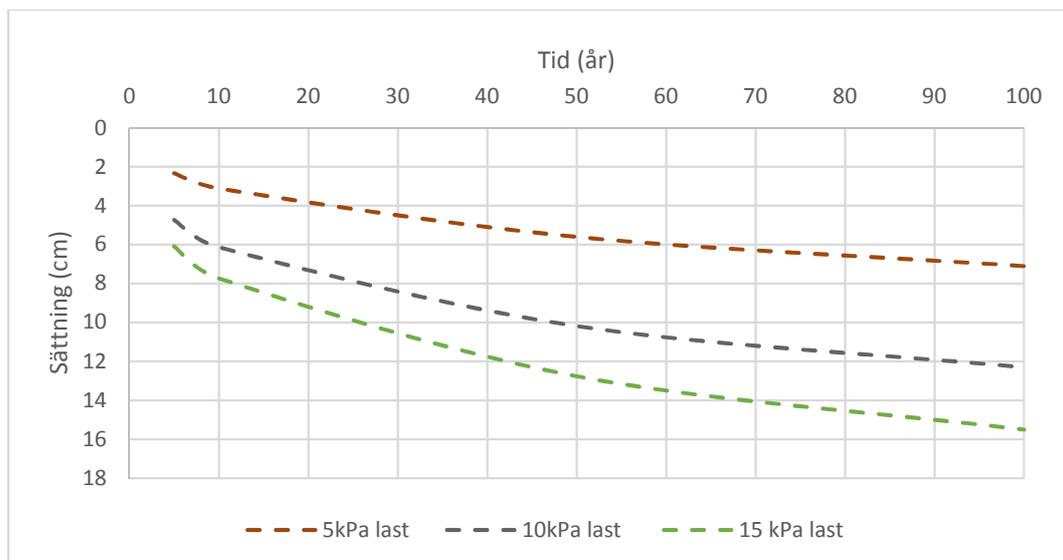
Figur 6-3 Sättning som funktion av tiden för betongpåle med 350 mm sidomått.

6.2.2 Spårrområde

Sättningen efter 5, 10, 50 och 100 år för de olika ytlaster redovisas i Tabell 6-5. Figur 6-4 presenteras sättningen som funktion av tiden. Sammanställningsrapport av resultat från programmet redovisas i Bilaga 4.

Tabell 6-5 Beräknad sättningar för olika laster i cm

Last	5 år (cm)	10 år (cm)	50 år (cm)	100 år (cm)
5 kPa	2,33	3,11	5,60	7,10
10 kPa	4,73	6,13	10,18	12,30
15 kPa	6,08	7,73	12,76	15,50



Figur 6-4 Sättning inom spårrområde



PM GEOTEKNIK

7 Pålår

Beräkningen av pålarnas geotekniska bärförmåga utförts enligt IEG Rapport 8:2008 R2 och PK 100 med α -metoden.

Beräkning har gjorts med 350 mm betongpålår.

7.1 Påhängslast

Enligt IEG 8:2008 ska påhängslaster räknas som en yttre last på grund av sättningar relativt pålen. Beräkning av påhängslast med dimensioneringsätt 2 (DA2) GEO baseras på härlett värde med avseende på medelvärdet.

Enligt pålkommissionens rapport 100, bör effekten av påhängslaster beaktas längs den del av pålen där den omgivande jorden sätter sig 5 mm mer än pålen eller i den del av pålen där den omgivande jordens vertikalspänning, av samtliga laster exklusive laster på pålarna beräknas vara större än $0,8 \sigma'_c$ (förkonsolideringstryck bestämt ur CRS).

Påhängslast bedöms påverka pålen till ca 10 m djup under markytan. Enligt vedertagen praxis tillgodoräknas ej längden på de översta 3 m av pålen.

Enligt svensk praxis ska storleken på påhängslasten för en enskild påle beräknas på följande sätt:

$$g_{neg} = 0,7 * C_{uk}$$

Där C_{uk} är karakteristisk värde på lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet. Valt värden för C_{uk} redovisas i Bilaga 1.

För att erhålla påhängslasten multipliceras g_{neg} med arean av inräknad del av pålen. Beräkningen utförs för en kvadratisk betong påle med sidomått 350 mm och med medelvärde för skjuvhållfasthet i den omgivande jorden av 20 kPa.

$$G_{neg,k} = g_{neg} * \theta * L$$

$$G_{neg,k} = 0,7 * 20 * 0,350 * 4 * 7 = 137,2 \text{ kN}$$

Partialkoefficienter för säkerhetsklass enligt BFS 2009:16 och VVFS 2009:19 har följande värden:

SK1	$\gamma_d = 0,83$
SK2	$\gamma_d = 0,91$
SK3	$\gamma_d = 1,0$

Enligt IEG, dimensionerande värden för påhängslaster med säkerhetsklass SK2 blir då:

$$G_{neg,d} = \gamma_d * 1,35 * G_{neg} = 0,91 * 1,35 * 123 = 168,55 \text{ kN}$$

för beräkning av lasteffekt i STR.

Och:

$$G_{neg,d} = \gamma_d * 1,10 * G_{neg} = 0,91 * 1,10 * 123 = 137,34 \text{ kN}$$

för beräkning av geotekniska lasterna.



PM GEOTEKNIK

7.2 Dimensionerande laster

Dimensionerande lasteffekt av pålar bestäms enligt SS-EN 1190 med följande lastkombination:

$$E_d = \gamma_d \cdot 1,35 \cdot (G_{neg,k}) + \gamma_d \cdot 1,50 \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,långtid}$$

Parameter som användas i beräkningar återfinns i Tabell 7-1.

Tabell 7-1 Valda värden används i dimensionerande lasteffekt beräkning

Parameter	Beteckning	Värde	Anteckning
Partialkoefficienter beroende av säkerhetsklass.	γ_d	0,91	Koefficient för säkerhetsklass 2
Påhängslasten.	$G_{neg,k}$	Varierar	Beräknad i avsnitt 7.1
Faktor för kombinationsvärde för variabel last.	ψ_0	0,7	Nationella val enligt BFS 2009:16, tabell A1.1
Karakteristisk värde för permanent last i långtid.	$Q_{k,långtid}$	450 kN	
Karakteristisk värde för permanent last i korttid.	$Q_{k,korttid}$	500 kN	

Dimensionerande lasteffekt i långtid med SK2 blir då:

$$E_d = \gamma_d \cdot 1,35 \cdot (G_{neg,k}) + \gamma_d \cdot 1,50 \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,långtid}$$

$$E_d = 0,91 \cdot 1,35 \cdot 123 + 0,91 \cdot 1,50 \cdot 0,7 \cdot 450 = 598,52 \text{ kN}$$

Och i korttid blir då:

$$E_d = \gamma_d \cdot 1,35 \cdot (G_{neg,k}) + \gamma_d \cdot 1,50 \cdot \psi_0 \cdot Q_{k,korttid}$$

$$E_d = 0,91 \cdot 1,35 \cdot 123 + 0,91 \cdot 1,50 \cdot 0,7 \cdot 500 = 646,30 \text{ kN}$$

7.3 Bärförmåga beräkningar

Två olika partialkoefficienter används i beräkningen för bärförmåga, den första som avseende osäkerhet hos beräkningsmodellen (γ_{RD}), och den andra som beaktar övriga osäkerheter (γ_R) och varierar beroende på typ av pålar och typ av bärförmåga.

Använda värden presenteras i Tabell 7-2.

Tabell 7-2 Valda partialkoefficienter värden används i bärförmågaberäkningen

Koefficienter	Värde	Anteckning
γ_{RD}	1,1	Odränerad analys a-metoden
γ_R	1,2	Slagen påle mantelbärande

Pålens bärförmåga beräknas på den del av pålen där skjuvspänning kan mobiliseras mellan påle och omgivande jord, dvs för pållängd under neutrala lagret.

Beräkningarna har utförts med medelvärde på lerans skjuvhållfasthet för den del av pålen som ligger under neutrala lagret.



PM GEOTEKNIK

Bärförmågan beräknas med α -metoden enligt Pålkommisionens rapport 100. Parameter som används i beräkningar återfinns i Tabell 7-3.

Tabell 7-3 Parametrar för bärförmåga beräkningen

Parameter	Beteckning	Värde	Anteckning
Okorrigerad vidhäftningsfaktor mellan påle och lera	α_{akorr}	1,0	Sätts normal till 1,0
Multiplikator m.h.t pålens diameter	K_ϕ	0,9	Sätt på 0,9 för en påldiameter mellan 200-350 mm
Multiplikator m.h.t. pålens form	K_f	1,0	Normalkonsoliderad och överkonsoliderad svensk lera
Multiplikator m.h.t. lerans överkonsolideringsgrad	K_{OCR}	1,0	Sätt på 1,0 för pålar med påldiameter mellan 200-400 mm
Multiplikator m.h.t. tidsrymd mellan installation och pålastning	K_T	1,0	För betongpåle med mer än 4 månaders tidsrymd används 1,0
Multiplikator m.h.t. lastavarktighetsberoende skjuvhållfasthet	K_t	0,7 -1,0	För långtidslast används 0,7 och för korttidslast 1,0
Lerans odränerad skjuvhållfasthet	C_u	Varierar	Varierar mellan olika pållängder
Pålens längd	L_p	39	Pållängd används för sättningsberäkningar
Pålens omkrets	θ	1,40 m	För en påle med sidomått 350 mm
Korrelationskoefficienter av karakteristiska värde från resultat av geotekniska undersökningar för medelvärde	ξ_3	1,29	Används för antalet av geotekniska undersökningar av 5

Bärförmåga karakteristisk värde (R_k) (GEO) beräknas med följande relation

$$R_k = \frac{R_{cal}}{\xi} \text{ där } R_{cal} = \alpha * C_u * \theta * k_t * L_p$$

Och den dimensionerande värde (R_d) beräknas med följande relation:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_{Rd}} * \frac{R_k}{\gamma_R}$$

Resultat från beräknad bärförmåga redovisas i Tabell 7-4.



PM GEOTEKNIK

Tabell 7-4 Beräknad bärförmåga

Pållängd (m)	Karakteristisk värde (kN)		Dimensionerande värde (kN)	
	R_k , lång	R_k , kort	R_d , lång	R_d , kort
39	853,28	1218,98	646,43	923,47
Dim. lasteffekt:			581,67	629,44

OK

8 Stabilitet

8.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar är utförda med GS Stability version 5.0.8 med beräkningsmetod Beast 2003 samt programmet Slope/W version 8 med analysmetod Morgenstern-Price.

Analys är utförd med avseende på cirkulär-cylindriska glidytor med dimensionerande värden enligt IEG rapport 6:2008 "Slänter och bankar".

Beräkningarna hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 3 (SK3) respektive säkerhetsklass 2 (SK2). Beräknad säkerhetsfaktor i odränerad analys (F_c) och kombinerad analys (F_{komb}) ska överskrida F_{EN} enligt IEG rapport 6:2008 "Slänter och bankar". Gränsvärden för respektive säkerhetsklass framgår av Tabell 8-1.

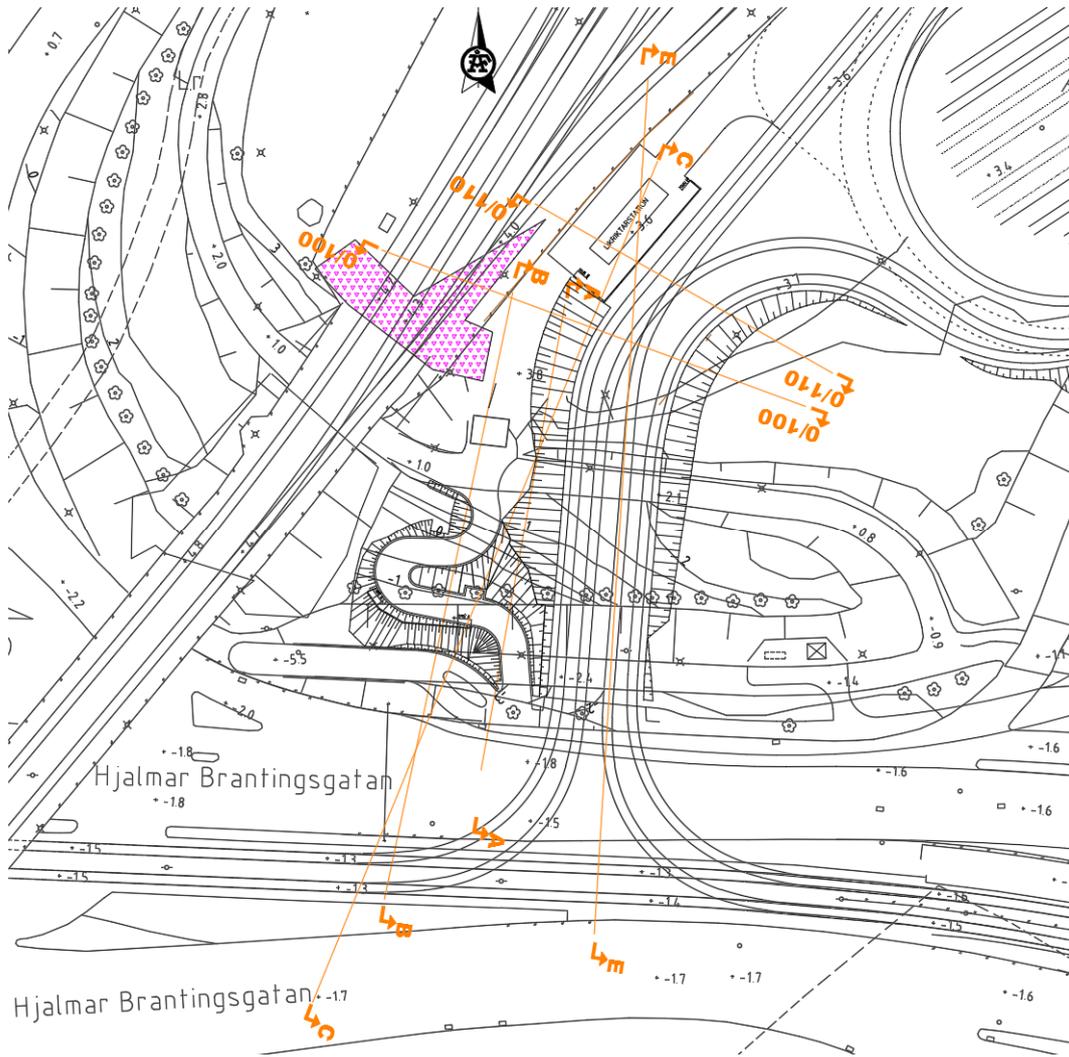
Tabell 8-1 Krav för säkerhetsfaktor för respektive säkerhetsklass enligt IEG rapport 6:2008

Säkerhetsklass	FEN
SK1	0,9
SK2	1,0
SK3	1,1

Säkerhetsklass 3 har valts i sektionerna i anslutning till befintlig järnvägsbank och säkerhetsklass 2 för beräkningar inom området.

8.2 Beräkningssektioner

Stabilitetsberäkningar har utförts i 4 sektioner mot Hjalmar Brantingsgatan och 2 sektioner längs järnvägsspåren. Sektionerna bedöms vara kritiska ur stabilitetssynpunkt. Sektion C är vald för att kontrollera den sektion vilken bedömdes kritisk i tidigare skede. Sektionernas läge i plan redovisas i Figur 8-1.

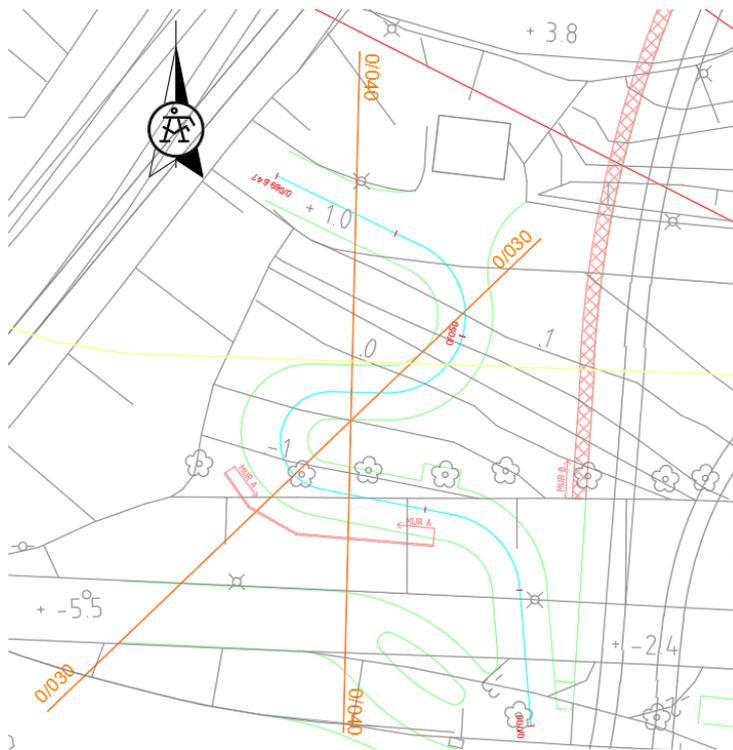


Figur 8-1 Läge för beräkningssektioner. Ungefärlig utbredning för befintlig lättfyllning är markerat i cerise.

Stabilitetsberäkningar har också utförts i 2 sektioner längs GC-vägen som ligger i den södra delen av det undersökta området, se Figur 8-2.



PM GEOTEKNIK



Figur 8-2 Läge för beräkningssektioner GC-väg

8.3 Dimensionerande värde

Stabilitetsberäkningarna är utförda med dimensionerande värden framtagna enligt rapport 6:2008 "slänter och bankar". I ekvationen nedan redovisas hur det dimensionerande värdet beräknas utifrån ett valt värde baserat på härledda värden från nu utförda undersökningar.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot \eta \cdot \bar{X}$$

där:	X_d	Dimensionerande värde på aktuell materialparameter
	\bar{X}	Värderat värde baserat på härledda värden
	γ_M	Partialkoefficient
	η	Omräkningsfaktor, baseras på den geotekniska undersökningen

Nedan följer en redovisning över hur faktorerna är valda. Tabell 8-2 visar en sammanställning av valda η -faktorer.

Odränerade parametrar

- $\eta_{1,2} = 0,95$ normalsvensk lera
- $\eta_3 = 1,1$ direkta skjuvförsök eller triaxialförsök bekräftar resultat från andra undersökningar samt empiri
- $\eta_{4,5,6,7} = 1,0$ stor brottyta, medelvärde

Dränerade parametrar

Dränerade parametrar har antagits utifrån tabellvärden i TK Geo 13 vilket medför att samtliga η -faktorer är 1,0.



PM GEOTEKNIK

Tabell 8-2 Sammanställning av η -faktorer för stabilitetsberäkningar

Materialparameter	$\eta_{1,2}$	η_3	$\eta_{4,5,6,7}$	η_{tot}
Odränerad skjuvhållfasthet (c_u)	0,95	1,1	1,0	1,05
Dränerad skjuvhållfasthet (c', ϕ')	1,0	1,0	1,0	1,0

Valda värden för jordens tunghet samt friktionsvinkel har antagits utifrån Tabell 5.2-1 respektive Tabell 5.2-3 i TK Geo 13. Vald odränerad skjuvhållfasthet för leran baseras på uppmätta värden av omkringliggande borrhål.

Dimensionerande värden för stabilitetsberäkningar redovisas i Tabell 8-3.

Tabell 8-3 Dimensionerande värden för materialparametrar för stabilitetsberäkningar

Material	Hållfasthetsparametrar		Tunghet [kN/m ³]
	Valt värde	Dimensionerande värde	
Överbyggnad	Dränerad $\phi'_{vald} = 45^\circ$	$\gamma_M = 1,3$	Dränerad $\phi'_d = 37,6^\circ$ $\gamma_{vald} = 22$ $\gamma_M = 1,0$
Fyllning	Dränerad $\phi'_{vald} = 34^\circ$	$\gamma_M = 1,3$	Dränerad $\phi'_d = 27,4^\circ$ $\gamma_{vald} = 19$ $\gamma_M = 1,0$
Lera	Odränerad Djup 0-8 m $C_{u,vald} = 15 + 0,13 * z$ kPa Djup 8-18 m $C_{u,vald} = 16 + 1,4 * z$ kPa Djup >18 m $C_{u,vald} = 30 + 1,3 * z$ kPa Kombinerad $\phi'_{vald} = 30^\circ$ $C'_{vald} = 0,1 * \bar{c}_{u,vald}$	$\gamma_M = 1,5$ $\gamma_M = 1,3$	Odränerad Djup 0-8 m $C_{u,d} = 10,8 + 0,1 * z$ kPa Djup 8-18 m $C_{u,d} = 11,5 + 1 * z$ kPa Djup >18 m $C_{u,d} = 20,9 + 0,9 * z$ kPa Kombinerad $\phi'_d = 23,9^\circ$ $C'_d = 0,1 * C_{ud}$ $\gamma_{vald} = 15,5$ $\gamma_M = 1,0$
Torrskorpelera	Dränerad $\phi'_{vald} = 30^\circ$	$\gamma_M = 1,3$	Dränerad $\phi'_d = 23,9^\circ$ $\gamma_{vald} = 17$ $\gamma_M = 1,0$
Friktionsmaterial	Dränerad $\phi'_{vald} = 45^\circ$	$\gamma_M = 1,3$	Dränerad $\phi'_d = 37,6^\circ$ $\gamma_{vald} = 18$ $\gamma_M = 1,0$

8.4 Grundvatten och portryck

Grundvattenytan antas ligga på ca 1 m under markyta.

8.5 Trafiklast

Dimensionerande last beräknas enligt IEG rapport 6:2008 med följande ekvation för SK2:

$$Geolast = Q_d = 1,0 * G_{kj} + 1,27 * Q_{kj}$$

där: G_{kj} permanent last
 Q_{kj} variabel last



PM GEOTEKNIK

Trafiklast har antagits vara en variabel last enligt TK Geo 13. Dimensionerande trafiklaster redovisas i Tabell 8-4.

Tabell 8-4 Dimensionerade värden för laster för stabilitetsberäkningar.

Last	Dimensionerande värde (kPa)		Reduktionsfaktor	Geolast (kPa)
	LAST 1	LAST 2		
Järnvägar: Stax/stvm: 25/8 Hastighet ≤ 40	LAST 1	32	0,83	33,73
	LAST 2			25,3
Spårvagn		11,5		14,6
GC-väg		5		6,35
TRAFO				12
Trafik		15		19,05

8.6 Resultat

Beräkningsresultatet redovisas i Tabell 8-5 och i Bilaga 5.

Tabell 8-5 Sammanställning av resultat från stabilitetsberäkningar

Sektion	Skede	Analys	SK	Säkerhetsfaktor	Bilaga 5 Sida
0/100	Permanent	Odränerad	3	$F_{EN}=1,42$	1
0/100	Permanent	Kombinerad	3	$F_{EN}=1,47$	2
0/100	Arbetsskede	Odränerad	3	$F_{EN}=1,14$	3
0/100	Arbetsskede	Kombinerad	2	$F_{EN}=1,16$	4
0/100	Arbetsskede	Kombinerad	3	$F_{EN}=1,25$	5
0/110	Permanent	Odränerad	3	$F_{EN}=1,36$	6
0/110	Permanent	Kombinerad	2	$F_{EN}=1,23$	7
0/110	Permanent	Kombinerad	3	$F_{EN}=1,49$	8
0/110	Arbetsskede	Odränerad	3	$F_{EN}=1,11$	9
0/110	Arbetsskede	Kombinerad	2	$F_{EN}=1,20$	10
0/110	Arbetsskede	Kombinerad	3	$F_{EN}=1,20$	11
SEKT A	Permanent	Odränerad	2	$F_{EN}=1,14$	12
SEKT A	Permanent	Kombinerad	2	$F_{EN}=1,09$	13
SEKT A	Permanent	Odränerad	3	$F_{EN}=1,24$	14
SEKT A	Permanent	Kombinerad	3	$F_{EN}=1,23$	15
SEKT B	Permanent	Odränerad	2	$F_{EN}=1,11$	16
SEKT B	Permanent	Kombinerad	2	$F_{EN}=1,08$	17
SEKT B	Permanent	Odränerad	3	$F_{EN}=1,20$	18
SEKT B	Permanent	Kombinerad	3	$F_{EN}=1,20$	19
SEKT E	Permanent	Odränerad	3	$F_{EN}=1,29$	20

W:\Geoteknik-13955\GAMLA GEOPROJEKT\Geobankar\17057 Ringö Depå 1 TK\Dokument\PM\PM Ringö Depå 1 beräkning stab REV 2018-04-06.docx



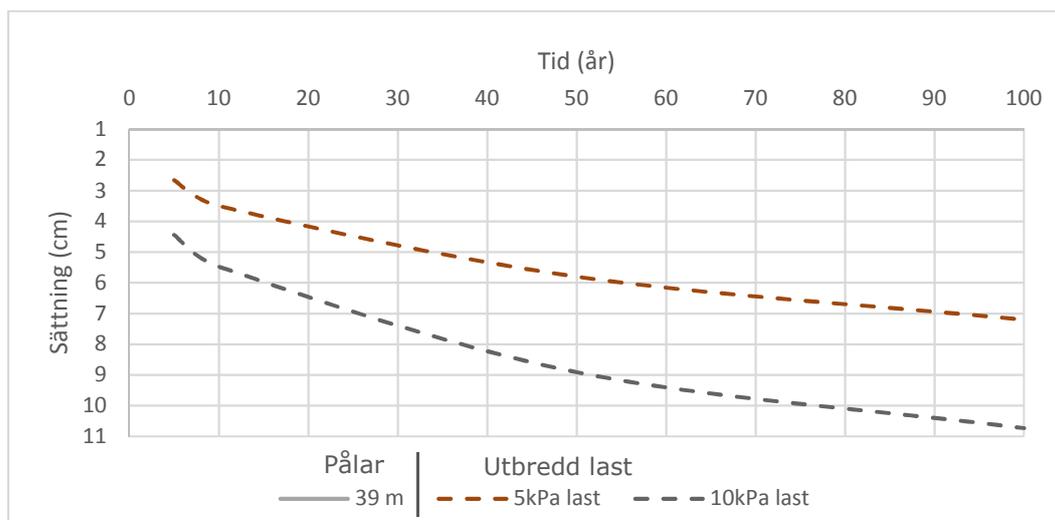
PM GEOTEKNIK

SEKT E	Permanent	Kombinerad	3	$F_{EN}=1,29$	21
SEKT E	Arbetskedde	Odränerad	3	$F_{EN}=1,20$	22
SEKT E	Arbetskedde	Kombinerad	3	$F_{EN}=1,33$	23
GC 0/030	Permanent	Odränerad	2	$F_{EN}=1,15$	24
GC 0/030	Permanent	Kombinerad	2	$F_{EN}=1,16$	25
GC 0/040	Permanent	Odränerad	2	$F_{EN}=1,09$	26
GC 0/040	Permanent	Kombinerad	2	$F_{EN}=1,10$	27
SEKT C	Permanent	Kombinerad	2	$F_{EN}=1,26-1,63$	28
SEKT C	Permanent	Odränerad	2	$F_{EN}=1,30-1,58$	29

9 Resultat

9.1 Sättningar

Figur 9-1 visar beräknad sättningar som funktion av tiden för både spår område och byggnadsområde. Som synes är sättningar från pålar och spårvagnslast på 5 kPa likvärdig. Dock är sättningsberäkningar förhållandevis osäkra och man bör se resultat som vägledande.



Figur 9-1 Beräknad sättningar för pålad servicehall och spår område

Då fyllnadsmaterialet inom området bedöms som inhomogent kan problem uppkomma med ojämna sättningar. Ett sätt att minimera dessa är att kompensera lasten från spårvagnarna. Efter avstämning med personal på Göteborgs spårvägar togs beslutet att lämna marken oförstärkt och justera spåren vid framtida sättningar.

9.2 Pålar

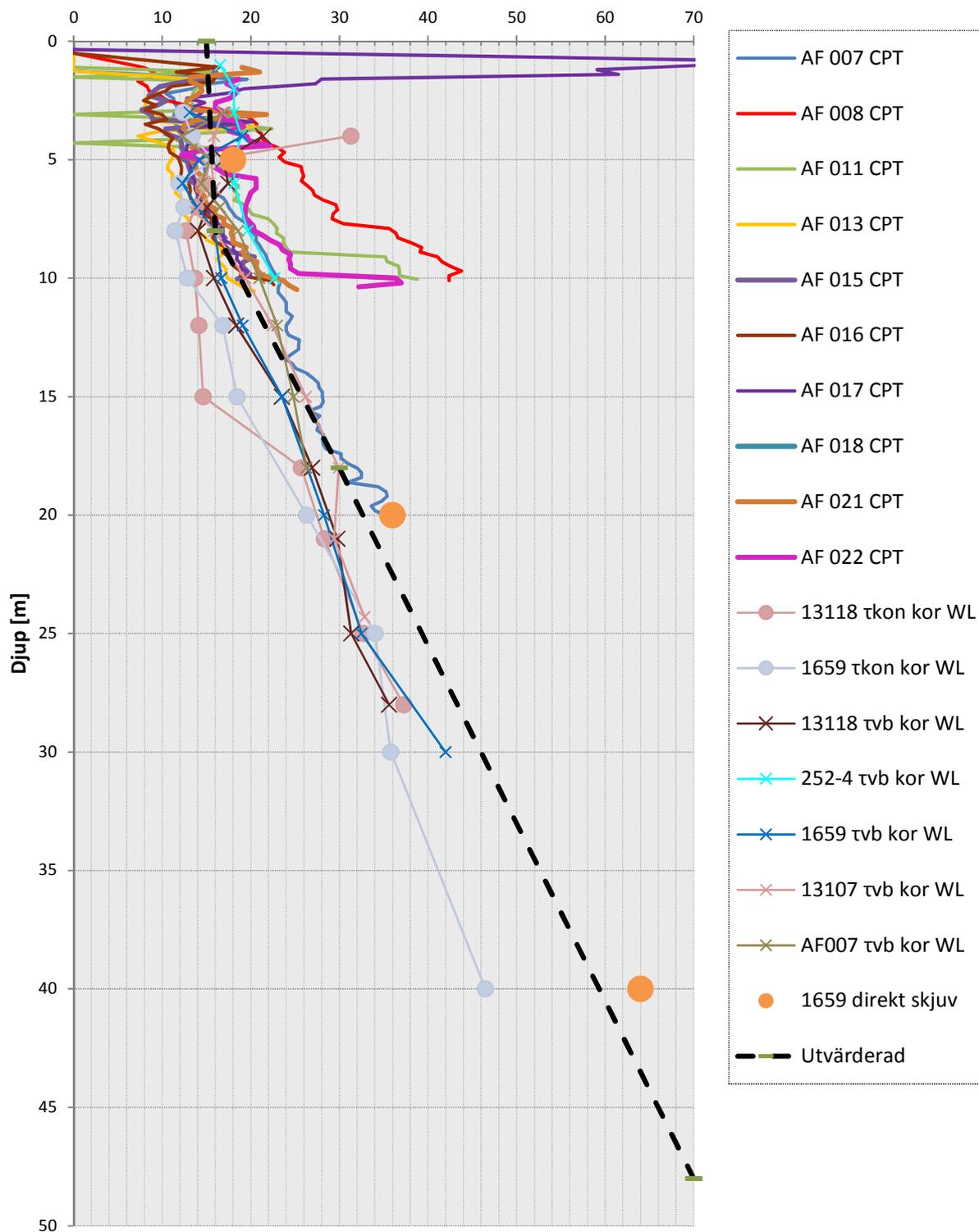
Minsta pållängd är 39 m med hänsyn till förutsatta SK2, givna laster och geoförhållanden.

9.3 Stabilitet

Inga stabilitetsproblem föreligger varken för permanent- eller arbetskedde.

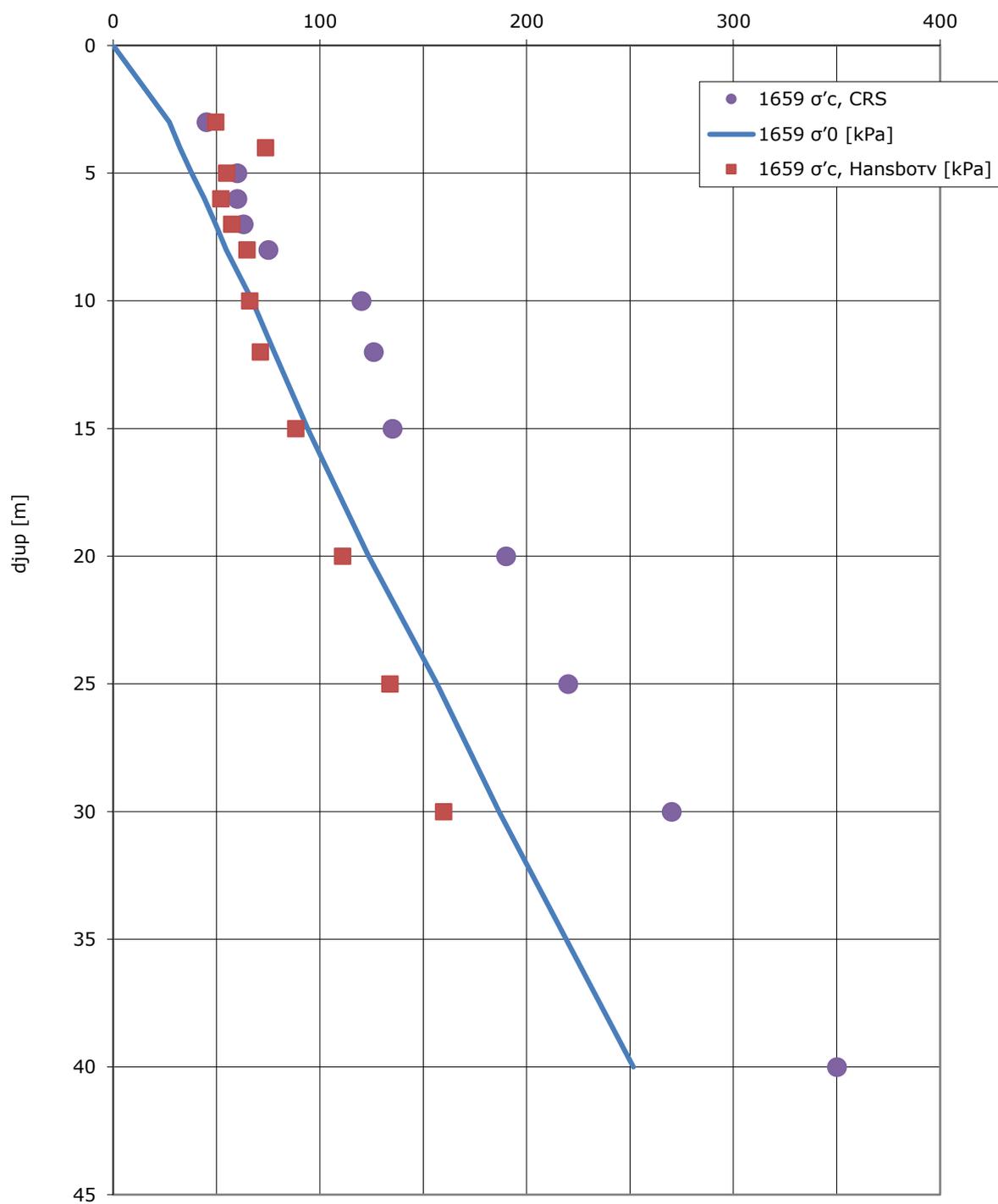


Odränerad skjuvhållfasthet
cu [kPa]





Spänningssituation [kPa] 1659





GeoSuite Settlement Report

Project data

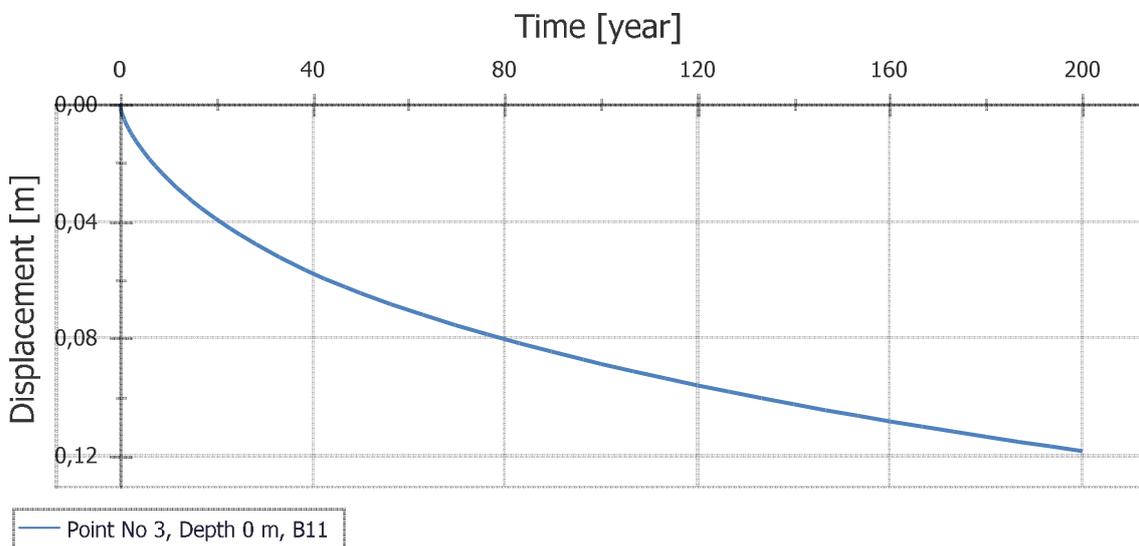
Project name: Ringö Depå 1 TK
Project number: 17057
Contractor:
Comment:

Calculation name: Pålar 39m
Description: Sättningsuppskattning kontaktsledningsfundament
File name: X:\Göteborg\Geoteknik -13955-\produkter\Geobankar\GEOARKIV\17057
Ringö Depå 1 TK\POSTGRAF.DBF\Pålar 39m.sxml
Date modified: 2017-12-05 08:54



Summary

Point No 3, B11



Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,119	200,0000

Soil layers

Point No 3, B11

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	r _m [-]	m [-]	a [-]	sig _{pc} [kN/m ²]	k _{init} [m/years]	Beta _k [-]	
0,00	10	15,5	1	300	0,5	80	1000	0,01	
1,00		15,5	1	300	0,5	80	1000	0,01	
Depth [m]									
0,00									
1,00									

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M ₀ [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a ₀ [-]	a ₁ [-]	sig _{pc} [kN/m ²]	sig _{pL} [kN/m ²]
1,00	20	15,5	1544	450	9,46	0,6	1,2	37	89,2
3		15,5	1900	450	10	0,6	1,2	45	107,6
Depth [m]	t _{ref} [years]	b ₀ [-]	b ₁ [-]	r ₀ [-]	r ₁ [-]	k _{init} [m/years]	Beta _k [-]		
1,00	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		
3	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M ₀ [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a ₀ [-]	a ₁ [-]	sig _{pc} [kN/m ²]	sig _{pL} [kN/m ²]
3	20	15,5	1900	450	10	0,6	1,2	45	107,6
5		15,5	2256	450	15,54	0,6	1,2	53,2	126
Depth [m]	t _{ref} [years]	b ₀ [-]	b ₁ [-]	r ₀ [-]	r ₁ [-]	k _{init} [m/years]	Beta _k [-]		
3	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		
5	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		

Layer Le [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]
5	50	15,5	2256	450	10,54	0,6	1,2	53,2	126
10		15,5	3146	450	11,89	0,6	1,2	94,4	171,9

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
5	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		
10	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		

Layer Le [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]
10	50	15,2	3146	450	11,89	0,6	1,2	94,4	171,9
15		15,2	4036	450	13,24	0,6	1,2	152,1	217,9

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
10	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		
15	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		

Layer Le [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]
15	20	15,2	4036	450	13,24	0,6	1,2	152,1	217,9
17		15,2	4392	510	13,78	0,6	1,2	152,1	236,2

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
15	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		
17	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		

Layer Le [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]
17	80	16,3	4392	510	13,78	0,6	1,2	160,36	236,2
25		16,3	5816	750	15,94	0,6	1,2	226,28	309,8

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
17	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		
25	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		

Layer Le [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]
25	100	16,3	5816	750	15,94	0,6	1,2	226,28	309,8
75		16,3	14360	750	28,9	0,6	1,2	621,8	769,3

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
25	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		
75	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		

Layer Le [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]
75	100	16,3	14360	750	28,9	0,6	1,2	621,8	769,3
100		16,3	19166	750	37	0,6	1,2	844,28	1120

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
75	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		
100	-0,00274	0,8	1,1	8005	143	0,05	4		



Pore pressure

Point No 3, B11

Time: 0,0 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
15,00	125,00	Normal
25,00	230,00	Normal
40,00	383,00	Normal
75,00	740,00	Normal
100,00	990,00	Closed boundary



Load stresses

Point No 3, B11

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	0,00
0,76	0,14
1,01	0,29
1,21	0,44
1,38	0,58
1,55	0,73
1,71	0,87
1,87	1,01
2,03	1,16
2,20	1,31
2,37	1,45
2,55	1,59
2,74	1,74
2,94	1,88
3,16	2,03
3,39	2,17
3,64	2,31
3,92	2,45
4,23	2,59
4,58	2,74
4,98	2,88
5,45	3,02
6,02	3,16
6,75	3,30
7,77	3,44
9,77	3,58
16,22	3,44
18,51	3,30
20,60	3,16
21,49	3,10
21,50	11,10
22,07	10,96
22,27	10,81
22,42	10,67
22,55	10,52
22,67	10,37
22,78	10,22
22,88	10,08

Pålar 39m
2017-12-05 09:14

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

22,98	9,93
23,08	9,78
23,18	9,63
23,28	9,48
23,38	9,33
23,48	9,18
23,58	9,03
23,68	8,88
23,78	8,74
23,89	8,59
24,00	8,43
24,11	8,29
24,22	8,15
24,34	8,00
24,46	7,85
24,59	7,70
24,72	7,56
24,86	7,41
25,00	7,27
25,15	7,13
25,31	6,98
25,48	6,83
25,66	6,69
25,85	6,54
26,05	6,39
26,26	6,25
26,49	6,11
26,73	5,96
26,99	5,82
27,27	5,68
27,58	5,54
27,91	5,39
28,28	5,25
28,68	5,11
29,13	4,97
29,63	4,82
30,20	4,68
30,85	4,54
31,60	4,40
32,47	4,26
33,50	4,11
34,73	3,97
36,21	3,83
37,97	3,69
39,99	3,55
42,22	3,41



Pålar 39m
2017-12-05 09:14

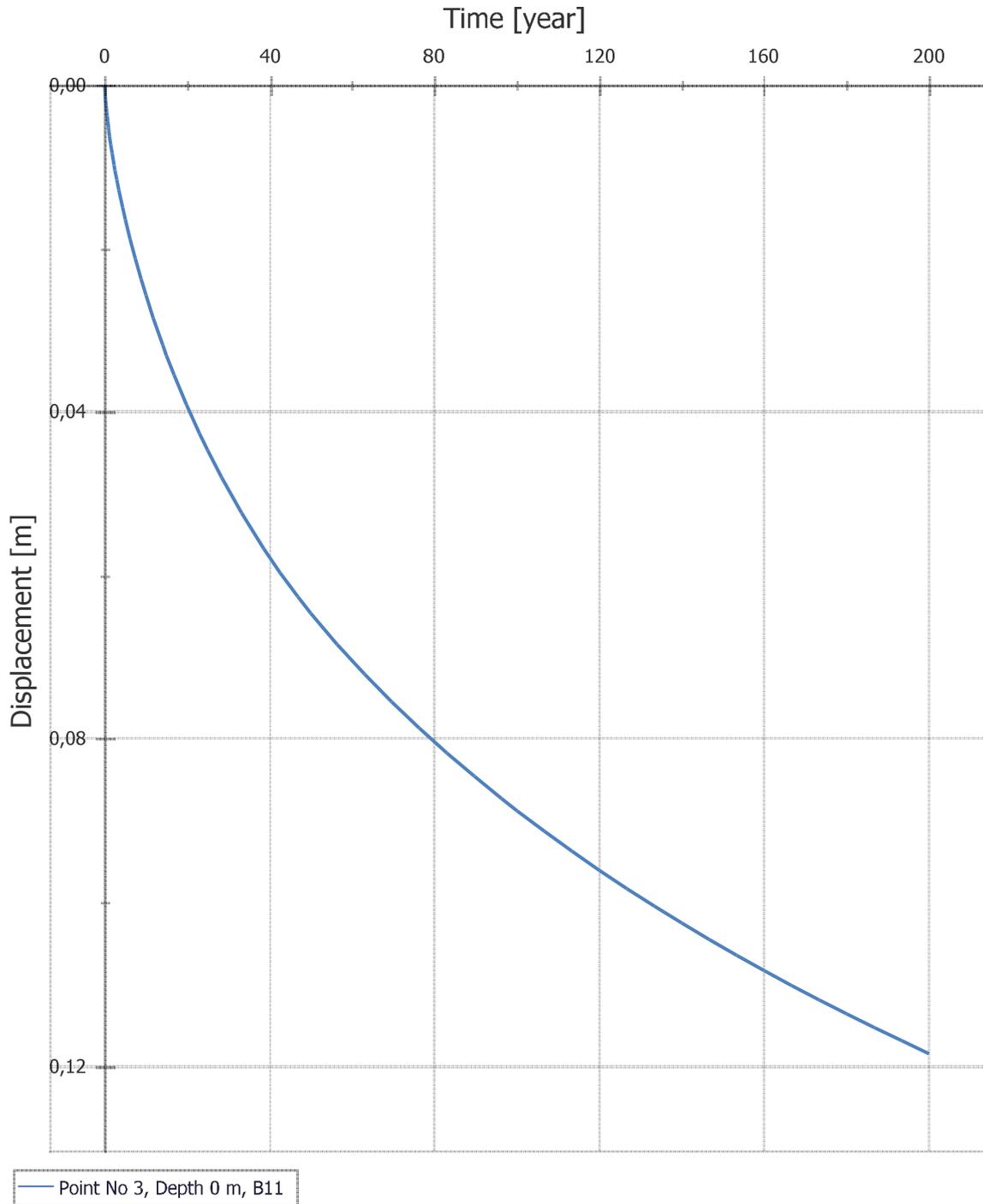
GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

44,59	3,27
47,05	3,13
49,57	2,99
52,16	2,85
54,83	2,71
57,61	2,56
60,52	2,42
63,60	2,28
66,88	2,14
70,41	2,00
74,24	1,86
78,43	1,72
83,07	1,58
88,28	1,44
94,21	1,30
100,00	1,18



Displacement versus Time - Graph

Displacement versus Time - Graph for Point No 3, B11





spårområde
2017-11-07 08:26

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

GeoSuite Settlement Report

Project data

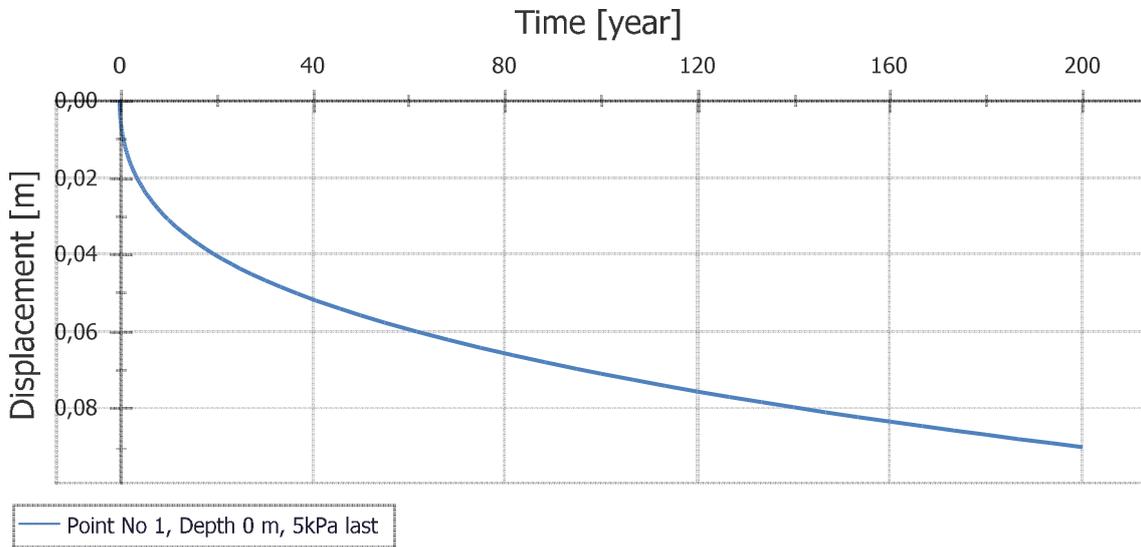
Project name: Ringö Depå 1 TK
Project number: 17057
Contractor:
Comment:

Calculation name: spårområde
Description: Sättningsuppskattning kontaktsledningsfundament
File name: X:\Göteborg\Geoteknik -13955-\produkter\Geobankar\GEOARKIV\17057
Ringö Depå 1 TK\POSTGRAF.DBF\spårområde.xml
Date modified: 2017-11-07 08:13



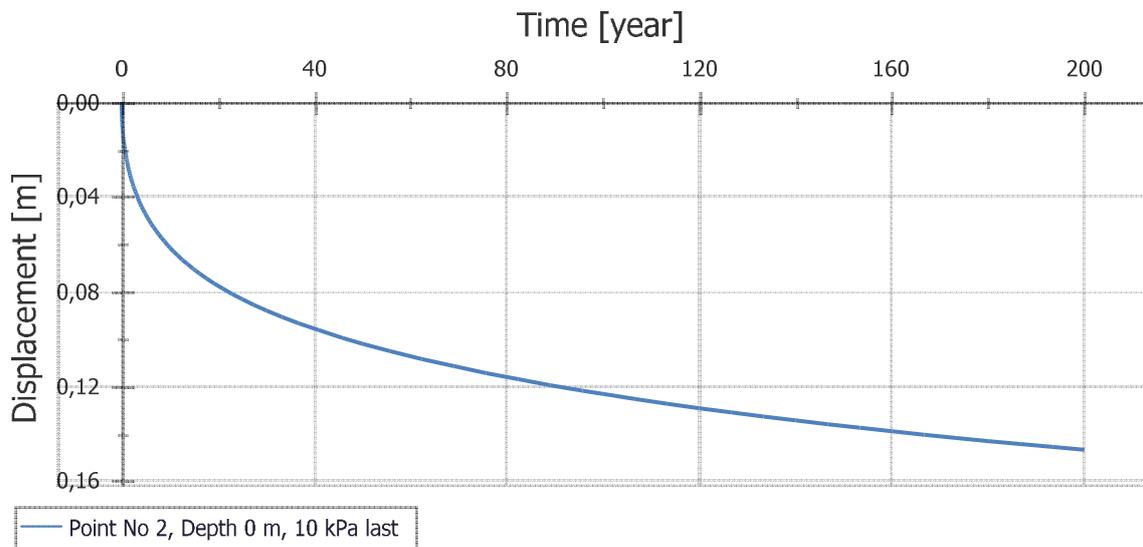
Summary

Point No 1, 5kPa last



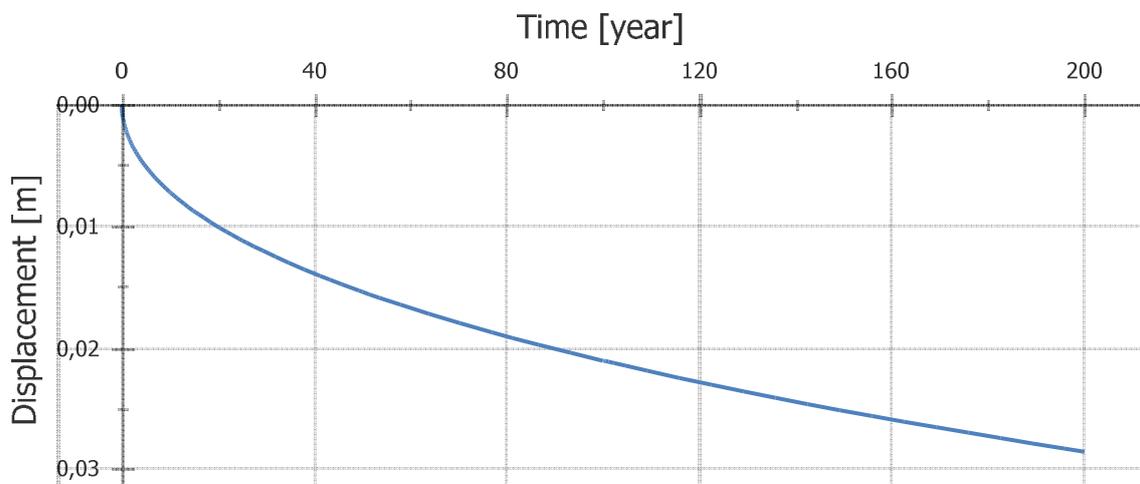
Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,090	200,0000

Point No 2, 10 kPa last



Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,147	200,000

Point No 3, 0,5 kPa last

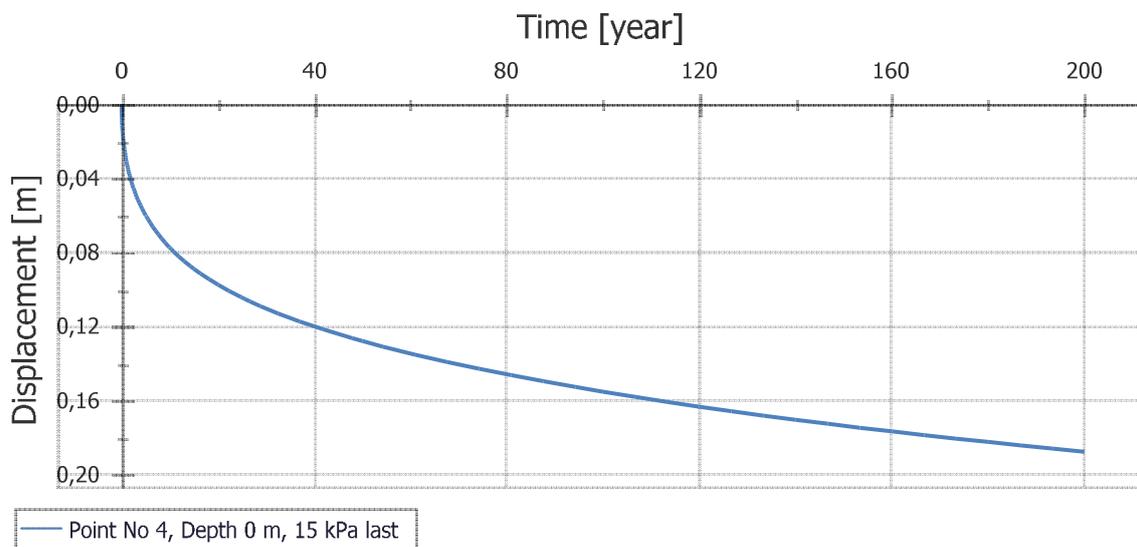


— Point No 3, Depth 0 m, 0,5 kPa last

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,029	200,0000



Point No 4, 15 kPa last



Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,187	200,000



spårområde
2017-11-07 08:27

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

Control data

Time increment: Automatic

Specify values = False

Max iterations = 2000

Max time step

Max time period = 200 years

Min pore pressure change

Time integration coefficient = 1

Max pore pressure change

Tolerance factor = 0,0001

Soil layers

Point No 1, 5kPa last

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	r_m [-]	m [-]	a [-]	sig_pc [kN/m ²]	k_init [m/years]	Beta_k [-]	
0,00	10	15,5	1	300	0,5	80	1000	0,01	
1,00		15,5	1	300	0,5	80	1000	0,01	
Depth [m]									
0,00									
1,00									

Layer Le (mudder) [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]
1,00	20	15,5	1544	450	9,46	0,6	1,2	37	89,2
3		15,5	1900	450	10	0,6	1,2	45	107,6
Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
1,00	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		
3	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		

Layer Le [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	15,5	1900	450	10	0,6	1,2	45	107,6
5		15,5	2256	450	15,54	0,6	1,2	53,2	126
Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
3	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		
5	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		

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



spårrområde
2017-11-07 08:27

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
5	50	15,5	2256	450	10,54	0,6	1,2	53,2	126
10		15,5	3146	450	11,89	0,6	1,2	94,4	171,9

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
5	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		
10	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		

Layer Le [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]
10	50	15,2	3146	450	11,89	0,6	1,2	94,4	171,9
15		15,2	4036	450	13,24	0,6	1,2	152,1	217,9

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
10	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		
15	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		

Layer Le [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]
15	20	15,2	4036	450	13,24	0,6	1,2	152,1	217,9
17		15,2	4392	510	13,78	0,6	1,2	152,1	236,2

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
15	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		
17	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		

Layer Le [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]
17	80	16,3	4392	510	13,78	0,6	1,2	160,36	236,2
25		16,3	5816	750	15,94	0,6	1,2	226,28	309,8

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
17	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		
25	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		

Layer Le [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]
25	100	16,3	5816	750	15,94	0,6	1,2	226,28	309,8
75		16,3	14360	750	28,9	0,6	1,2	621,8	769,3

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
25	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		
75	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		

Layer Le [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]
75	100	16,3	14360	750	28,9	0,6	1,2	621,8	769,3
100		16,3	19166	750	37	0,6	1,2	844,28	1120

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
75	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		
100	-0,00274	0,8	1,1	8005	143	0,05	4		

Point No 2, 10 kPa last

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	r _m [-]	m [-]	a [-]	sig _{pc} [kN/m ²]	k _{init} [m/years]	Beta _k [-]	
0,00	10	15,5	1	300	0,5	80	1000	0,01	
1,00		15,5	1	300	0,5	80	1000	0,01	

Depth [m]									
0,00									
1,00									

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M ₀ [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a ₀ [-]	a ₁ [-]	sig _{pc} [kN/m ²]	sig _{pL} [kN/m ²]
1,00	20	15,5	1544	450	9,46	0,6	1,2	35	61,62
3		15,5	1900	450	10	0,6	1,2	50	80

Depth [m]	t _{ref} [years]	b ₀ [-]	b ₁ [-]	r ₀ [-]	r ₁ [-]	k _{init} [m/years]	Beta _k [-]		
1,00	-0,00274	0,8	1,1	2325	100	0,05	4		
3	-0,00274	0,8	1,1	2975	100	0,05	4		

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M ₀ [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a ₀ [-]	a ₁ [-]	sig _{pc} [kN/m ²]	sig _{pL} [kN/m ²]
3	20	15,5	1900	450	10	0,6	1,2	50	80
5		15,5	2256	450	15,54	0,6	1,2	61,48	98,38

Depth [m]	t _{ref} [years]	b ₀ [-]	b ₁ [-]	r ₀ [-]	r ₁ [-]	k _{init} [m/years]	Beta _k [-]		
3	-0,00274	0,8	1,1	2975	100	0,05	4		
5	-0,00274	0,8	1,1	3625	100	0,05	4		

Layer Le [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]
5	50	15,5	2256	450	10,54	0,6	1,2	61,48	98,38
10		15,5	3146	450	11,89	0,6	1,2	102,68	144,33

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
5	-0,00274	0,8	1,1	3625	100	0,05	4		
10	-0,00274	0,8	1,1	5250	100	0,05	4		

Layer Le [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]
10	50	15,2	3146	450	11,89	0,6	1,2	102,68	144,33
15		15,2	4036	450	13,24	0,6	1,2	143,88	190,28

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
10	-0,00274	0,8	1,1	5250	100	0,05	4		
15	-0,00274	0,8	1,1	6875	100	0,05	4		

Layer Le [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]
15	20	15,2	4036	450	13,24	0,6	1,2	143,88	190,28
17		15,2	4392	510	13,78	0,6	1,2	160,36	208,66

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
15	-0,00274	0,8	1,1	6875	100	0,05	4		
17	-0,00274	0,8	1,1	7525	100	0,05	4		

Layer Le [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]
17	80	16,3	4392	510	13,78	0,6	1,2	160,36	208,66
25		16,3	5816	750	15,94	0,6	1,2	226,28	282,18

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
17	-0,00274	0,8	1,1	7525	100	0,05	4		
25	-0,00274	0,8	1,1	10125	100	0,05	4		

Layer Le [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]
25	100	16,3	5816	750	15,94	0,6	1,2	226,28	282,18
75		16,3	14360	750	28,9	0,6	1,2	621,8	723,3

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
25	-0,00274	0,8	1,1	10125	100	0,05	4		
75	-0,00274	0,8	1,1	25725	100	0,05	4		

Layer Le [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]
75	100	16,3	14360	750	28,9	0,6	1,2	621,8	723,3
100		16,3	20056	750	28,9	0,6	1,2	852,5	1017,4

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
75	-0,00274	0,8	1,1	25725	100	0,05	4		
100	-0,00274	0,8	1,1	25725	100	0,05	4		

Point No 3, 0,5 kPa last

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	r_m [-]	m [-]	a [-]	sig_pc [kN/m ²]	k_init [m/years]	Beta_k [-]	
0,00	10	15,5	1	300	0,5	80	1000	0,01	
1,00		15,5	1	300	0,5	80	1000	0,01	

Depth [m]									
0,00									
1,00									

Layer Le (mudder) [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]
1,00	20	15,5	1544	450	9,46	0,6	1,2	37	89,2
3		15,5	1900	450	10	0,6	1,2	45	107,6

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
1,00	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		
3	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		

Layer Le [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	15,5	1900	450	10	0,6	1,2	45	107,6
5		15,5	2256	450	15,54	0,6	1,2	53,2	126

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
3	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		
5	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		

Layer Le [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]
5	50	15,5	2256	450	10,54	0,6	1,2	53,2	126
10		15,5	3146	450	11,89	0,6	1,2	94,4	171,9

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
5	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		
10	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		

Layer Le [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]
10	50	15,2	3146	450	11,89	0,6	1,2	94,4	171,9
15		15,2	4036	450	13,24	0,6	1,2	152,1	217,9

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
10	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		
15	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		

Layer Le [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]
15	20	15,2	4036	450	13,24	0,6	1,2	152,1	217,9
17		15,2	4392	510	13,78	0,6	1,2	152,1	236,2

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
15	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		
17	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		

Layer Le [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]
17	80	16,3	4392	510	13,78	0,6	1,2	160,36	236,2
25		16,3	5816	750	15,94	0,6	1,2	226,28	309,8

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
17	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		
25	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		

Layer Le [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]
25	100	16,3	5816	750	15,94	0,6	1,2	226,28	309,8
75		16,3	14360	750	28,9	0,6	1,2	621,8	769,3

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
25	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		
75	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		

Layer Le [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]
75	100	16,3	14360	750	28,9	0,6	1,2	621,8	769,3
100		16,3	19166	750	37	0,6	1,2	844,28	1120

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
75	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		
100	-0,00274	0,8	1,1	8005	143	0,05	4		

Point No 4, 15 kPa last

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	r _m [-]	m [-]	a [-]	sig _{pc} [kN/m ²]	k _{init} [m/years]	Beta _k [-]	
0,00	10	15,5	1	300	0,5	80	1000	0,01	
1,00		15,5	1	300	0,5	80	1000	0,01	

Depth [m]									
0,00									
1,00									

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M ₀ [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a ₀ [-]	a ₁ [-]	sig _{pc} [kN/m ²]	sig _{pL} [kN/m ²]
1,00	20	15,5	1544	450	9,46	0,6	1,2	35	61,62
3		15,5	1900	450	10	0,6	1,2	50	80

Depth [m]	t _{ref} [years]	b ₀ [-]	b ₁ [-]	r ₀ [-]	r ₁ [-]	k _{init} [m/years]	Beta _k [-]		
1,00	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		
3	-0,00274	0,8	1,1	8000	115	0,05	4		

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

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M ₀ [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a ₀ [-]	a ₁ [-]	sig _{pc} [kN/m ²]	sig _{pL} [kN/m ²]
3	20	15,5	1900	450	10	0,6	1,2	50	80
5		15,5	2256	450	15,54	0,6	1,2	61,48	98,38

Depth [m]	t _{ref} [years]	b ₀ [-]	b ₁ [-]	r ₀ [-]	r ₁ [-]	k _{init} [m/years]	Beta _k [-]		
3	-0,00274	0,8	1,1	8000	155	0,05	4		
5	-0,00274	0,8	1,1	8000	155	0,05	4		

Layer Le [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]
5	50	15,5	2256	450	10,54	0,6	1,2	61,48	98,38
10		15,5	3146	450	11,89	0,6	1,2	102,68	144,33

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
5	-0,00274	0,8	1,1	8000	155	0,05	4		
10	-0,00274	0,8	1,1	8000	155	0,05	4		

Layer Le [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]
10	50	15,2	3146	450	11,89	0,6	1,2	102,68	144,33
15		15,2	4036	450	13,24	0,6	1,2	143,88	190,28

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
10	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		
15	-0,00274	0,8	1,1	8000	88	0,05	4		

Layer Le [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]
15	20	15,2	4036	450	13,24	0,6	1,2	143,88	190,28
17		15,2	4392	510	13,78	0,6	1,2	160,36	208,66

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
15	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		
17	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		

Layer Le [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]
17	80	16,3	4392	510	13,78	0,6	1,2	160,36	208,66
25		16,3	5816	750	15,94	0,6	1,2	226,28	282,18

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
17	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		
25	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		

Layer Le [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]
25	100	16,3	5816	750	15,94	0,6	1,2	226,28	282,18
75		16,3	14360	750	28,9	0,6	1,2	621,8	723,3

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
25	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		
75	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		

Layer Le [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]
75	100	16,3	14360	750	28,9	0,6	1,2	621,8	723,3
100		16,3	20056	750	28,9	0,6	1,2	852,5	1017,4

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
75	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		
100	-0,00274	0,8	1,1	8000	143	0,05	4		



Pore pressure

Point No 1, 5kPa last

Time: 0,0 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
15,00	125,00	Normal
25,00	230,00	Normal
40,00	383,00	Normal
75,00	740,00	Normal
100,00	990,00	Closed boundary

Point No 2, 10 kPa last

Time: 0,0 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
15,00	125,00	Normal
25,00	230,00	Normal
40,00	383,00	Normal
75,00	740,00	Normal
100,00	990,00	Closed boundary

Point No 3, 0,5 kPa last

Time: 0,0 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
15,00	125,00	Normal



spårområde
2017-11-07 08:27

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

25,00	230,00	Normal
40,00	383,00	Normal
75,00	740,00	Normal
100,00	990,00	Closed boundary

Point No 4, 15 kPa last

Time: 0,0 years

Ground water level: 1,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
1,00	0,00	Drainage
15,00	125,00	Normal
25,00	230,00	Normal
40,00	383,00	Normal
75,00	740,00	Normal
100,00	990,00	Closed boundary



Load stresses

Point No 1, 5kPa last

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	5,00
2,21	4,95
2,84	4,90
3,31	4,85
3,71	4,80
4,06	4,75
4,38	4,70
4,68	4,65
4,96	4,60
5,23	4,56
5,49	4,51
5,75	4,46
6,00	4,41
6,24	4,36
6,48	4,31
6,72	4,26
6,96	4,21
7,20	4,16
7,44	4,10
7,68	4,05
7,92	4,00
8,16	3,95
8,40	3,90
8,64	3,85
8,88	3,80
9,12	3,75
9,37	3,70
9,62	3,65
9,87	3,60
10,12	3,55
10,38	3,50
10,64	3,45
10,91	3,40
11,18	3,35
11,46	3,30
11,74	3,25
12,03	3,20
12,32	3,16

spårområde
2017-11-07 08:27

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

12,62	3,11
12,93	3,06
13,24	3,01
13,56	2,96
13,89	2,91
14,23	2,86
14,58	2,81
14,94	2,76
15,31	2,71
15,69	2,66
16,08	2,61
16,49	2,56
16,91	2,51
17,34	2,46
17,79	2,41
18,26	2,36
18,74	2,31
19,24	2,27
19,76	2,22
20,30	2,17
20,87	2,12
21,46	2,07
22,08	2,02
22,73	1,97
23,41	1,92
24,13	1,87
24,89	1,82
25,69	1,77
26,53	1,72
27,42	1,68
28,37	1,63
29,38	1,58
30,46	1,53
31,62	1,48
32,87	1,43
34,22	1,38
35,69	1,33
37,30	1,28
39,07	1,24
41,03	1,19
43,23	1,14
45,72	1,09
48,58	1,04
51,93	0,99
55,95	0,94
60,94	0,89



spårområde
2017-11-07 08:27

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

67,44	0,84
76,51	0,80
90,28	0,75
100,00	0,72

Point No 2, 10 kPa last

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	10,00
2,13	9,91
2,74	9,82
3,19	9,73
3,56	9,64
3,89	9,56
4,19	9,47
4,47	9,38
4,74	9,29
4,99	9,20
5,23	9,11
5,47	9,02
5,70	8,93
5,93	8,84
6,15	8,75
6,37	8,66
6,59	8,57
6,80	8,48
7,01	8,39
7,22	8,30
7,43	8,21
7,64	8,12
7,85	8,04
8,06	7,95
8,27	7,86
8,48	7,77
8,70	7,68
8,92	7,59
9,14	7,50
9,36	7,41
9,58	7,32
9,81	7,23
10,04	7,14
10,27	7,05
10,51	6,96



spårrområde
2017-11-07 08:27

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

10,75	6,87
10,99	6,78
11,24	6,69
11,49	6,60
11,74	6,51
12,00	6,42
12,26	6,33
12,53	6,24
12,80	6,15
13,08	6,06
13,37	5,97
13,66	5,89
13,96	5,80
14,27	5,71
14,58	5,62
14,90	5,53
15,23	5,44
15,57	5,35
15,92	5,26
16,28	5,17
16,65	5,08
17,03	5,00
17,42	4,91
17,83	4,82
18,25	4,73
18,68	4,64
19,13	4,55
19,59	4,46
20,07	4,37
20,57	4,29
21,09	4,20
21,63	4,11
22,19	4,02
22,78	3,93
23,39	3,84
24,03	3,75
24,70	3,67
25,40	3,58
26,14	3,49
26,92	3,40
27,74	3,31
28,61	3,22
29,53	3,13
30,50	3,05
31,54	2,96
32,65	2,87



spårområde
2017-11-07 08:27

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

33,83	2,78
35,10	2,69
36,47	2,61
37,96	2,52
39,58	2,43
41,35	2,34
43,30	2,25
45,47	2,16
47,90	2,08
50,65	1,99
53,81	1,90
57,49	1,81
61,85	1,72
67,14	1,64
73,69	1,55
81,94	1,46
92,30	1,37
100,00	1,32

Point No 3, 0,5 kPa last

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	0,50
2,62	0,49
3,40	0,48
3,99	0,48
4,50	0,47
4,96	0,46
5,39	0,45
5,80	0,44
6,19	0,44
6,57	0,43
6,95	0,42
7,33	0,41
7,70	0,41
8,08	0,40
8,46	0,39
8,84	0,38
9,23	0,37
9,63	0,37
10,03	0,36
10,44	0,35
10,86	0,34



spårrområde
2017-11-07 08:27

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

11,30	0,33
11,75	0,33
12,22	0,32
12,70	0,31
13,20	0,30
13,72	0,29
14,27	0,29
14,84	0,28
15,44	0,27
16,07	0,26
16,74	0,26
17,45	0,25
18,21	0,24
19,02	0,23
19,89	0,22
20,83	0,22
21,85	0,21
22,97	0,20
24,21	0,19
25,60	0,18
27,18	0,18
29,02	0,17
31,24	0,16
34,07	0,15
38,19	0,15
66,36	0,15
72,12	0,16
77,46	0,17
82,64	0,18
87,81	0,18
93,08	0,19
98,55	0,20
100,00	0,20

Point No 4, 15 kPa last

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	15,00
2,17	14,86
2,79	14,72
3,25	14,58
3,64	14,44
3,98	14,30

spårrområde
2017-11-07 08:27

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

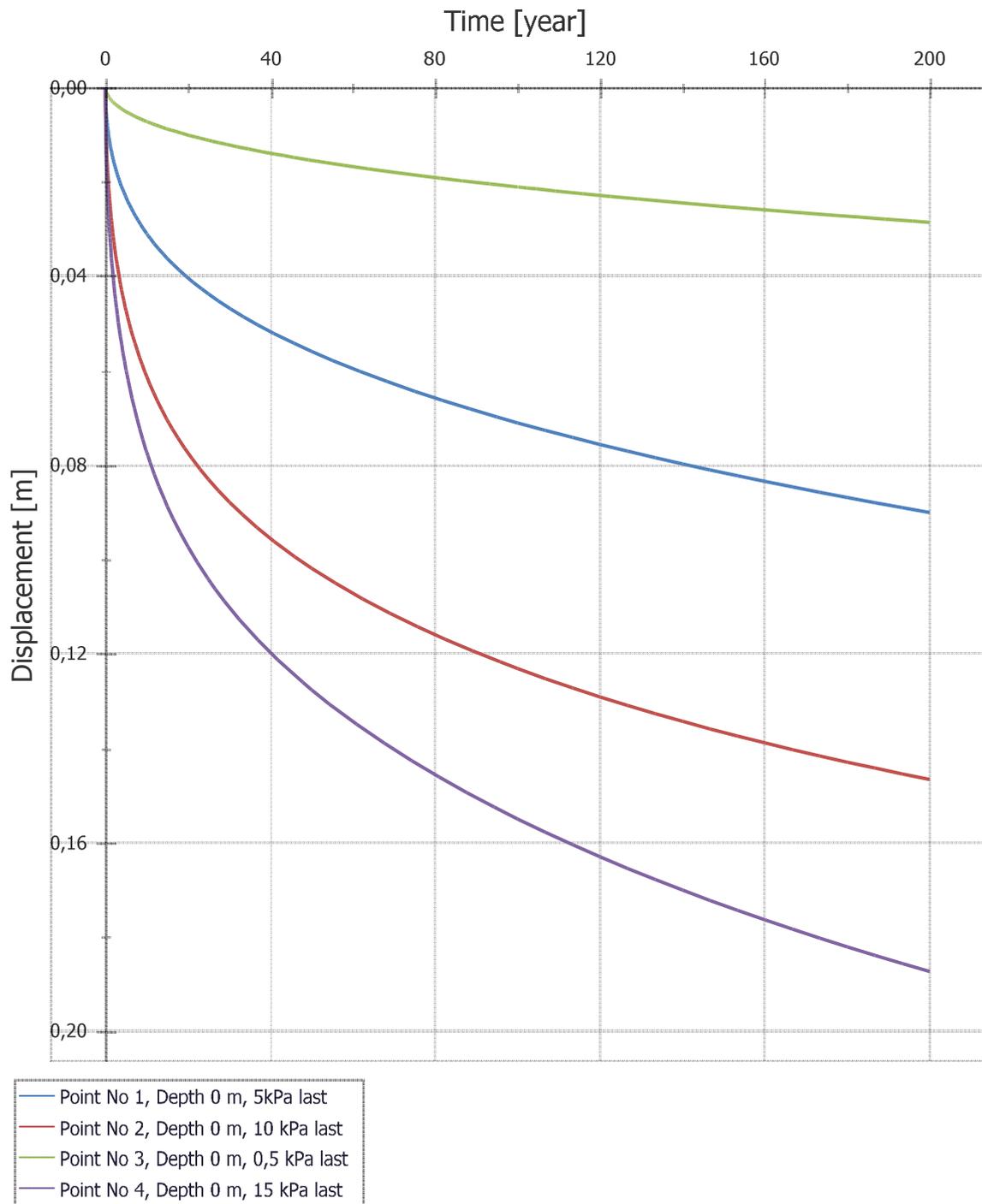
4,29	14,15
4,58	14,01
4,85	13,87
5,11	13,73
5,36	13,59
5,61	13,45
5,85	13,31
6,09	13,16
6,32	13,02
6,55	12,88
6,78	12,73
7,01	12,59
7,23	12,45
7,45	12,31
7,67	12,17
7,89	12,03
8,11	11,89
8,34	11,74
8,57	11,60
8,80	11,45
9,03	11,31
9,26	11,17
9,49	11,03
9,73	10,89
9,97	10,75
10,21	10,61
10,46	10,46
10,71	10,32
10,96	10,18
11,22	10,04
11,48	9,90
11,75	9,76
12,02	9,62
12,30	9,47
12,58	9,33
12,87	9,19
13,17	9,05
13,47	8,91
13,78	8,77
14,10	8,63
14,43	8,48
14,77	8,34
15,11	8,20
15,46	8,06
15,82	7,92
16,20	7,78

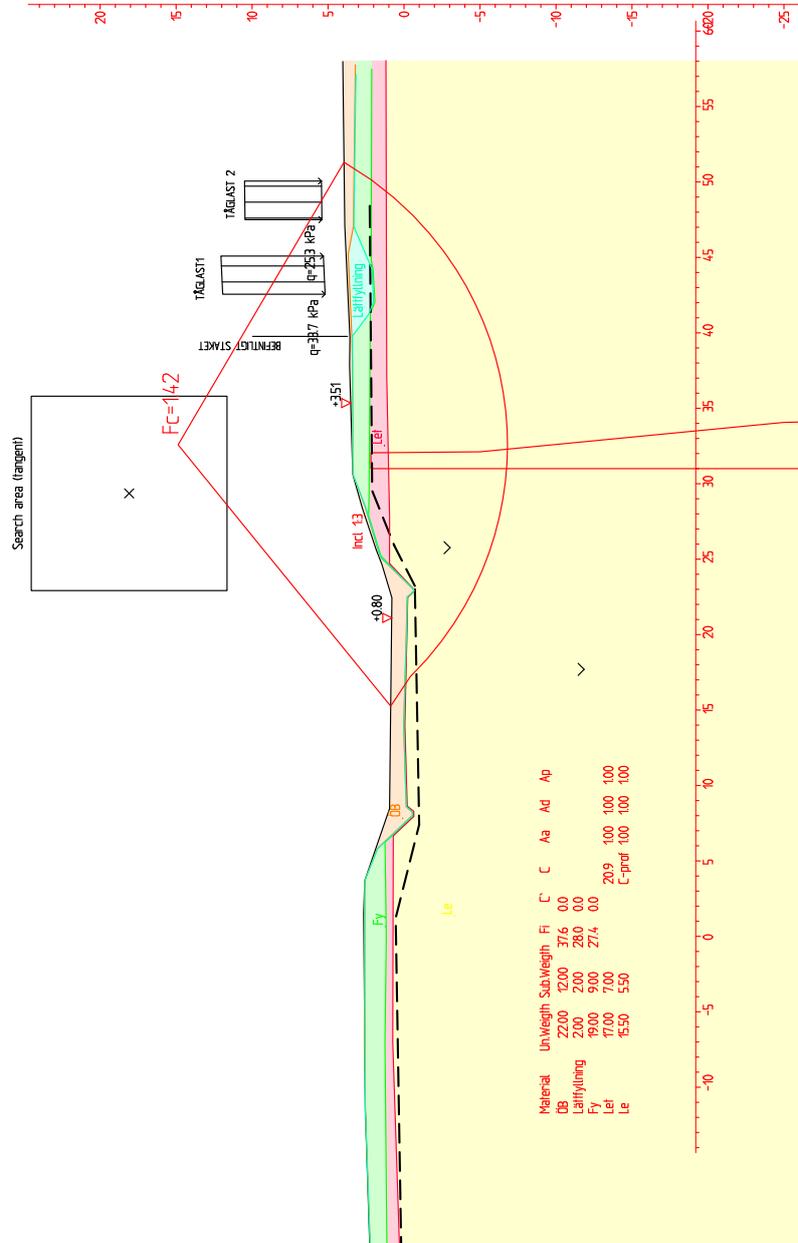
spårområde
2017-11-07 08:27

GeoSuite Settlement, version: 15.3.0.0

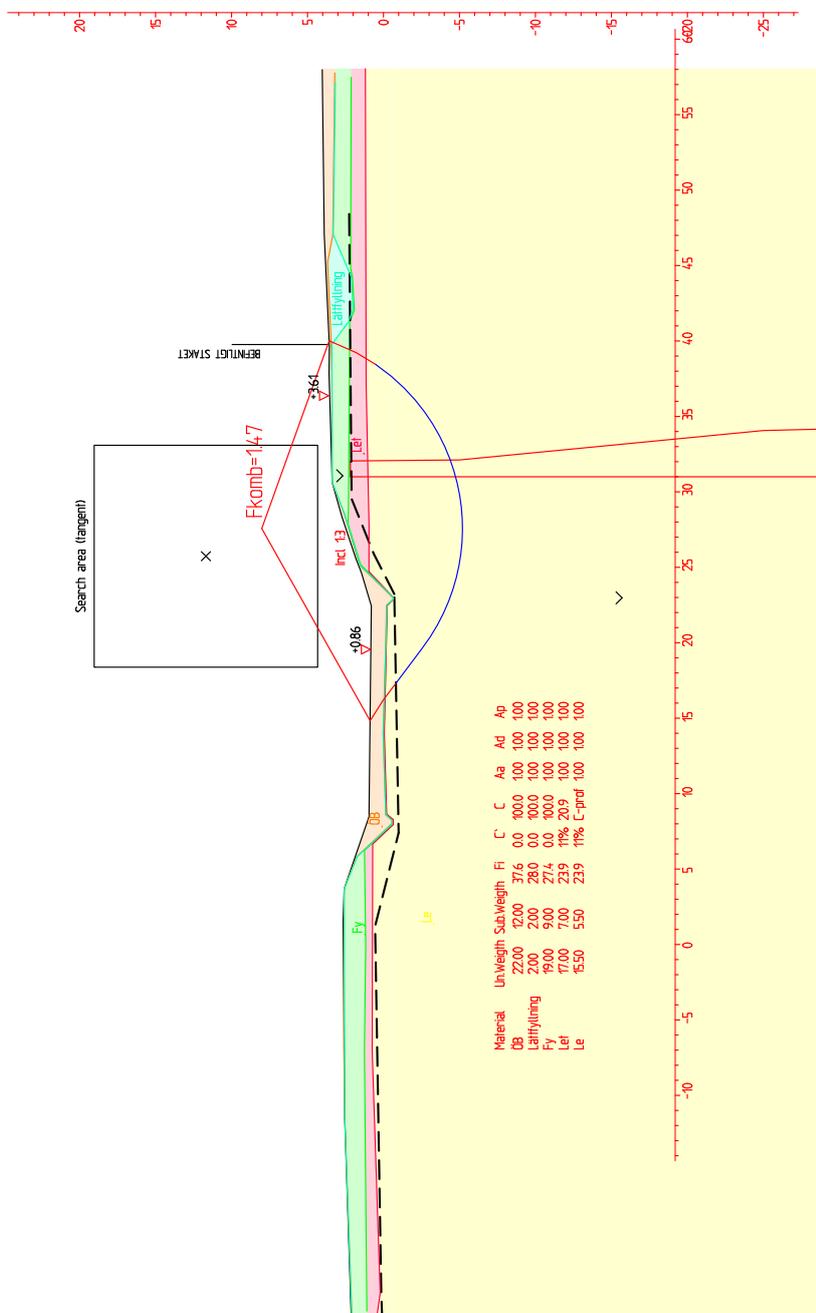
16,59	7,64
16,99	7,50
17,40	7,36
17,83	7,22
18,27	7,07
18,73	6,93
19,20	6,79
19,69	6,65
20,20	6,51
20,73	6,37
21,28	6,23
21,85	6,09
22,45	5,95
23,07	5,81
23,72	5,67
24,40	5,53
25,12	5,39
25,87	5,25
26,66	5,11
27,49	4,97
28,37	4,83
29,30	4,69
30,29	4,55
31,34	4,41
32,46	4,27
33,65	4,13
34,92	3,99
36,29	3,85
37,76	3,72
39,35	3,58
41,07	3,44
42,94	3,30
44,99	3,16
47,24	3,02
49,72	2,88
52,48	2,74
55,57	2,60
59,05	2,46
63,01	2,32
67,55	2,18
72,80	2,04
78,94	1,90
86,19	1,76
94,80	1,62
100,00	1,55

Displacement versus Time - Graph

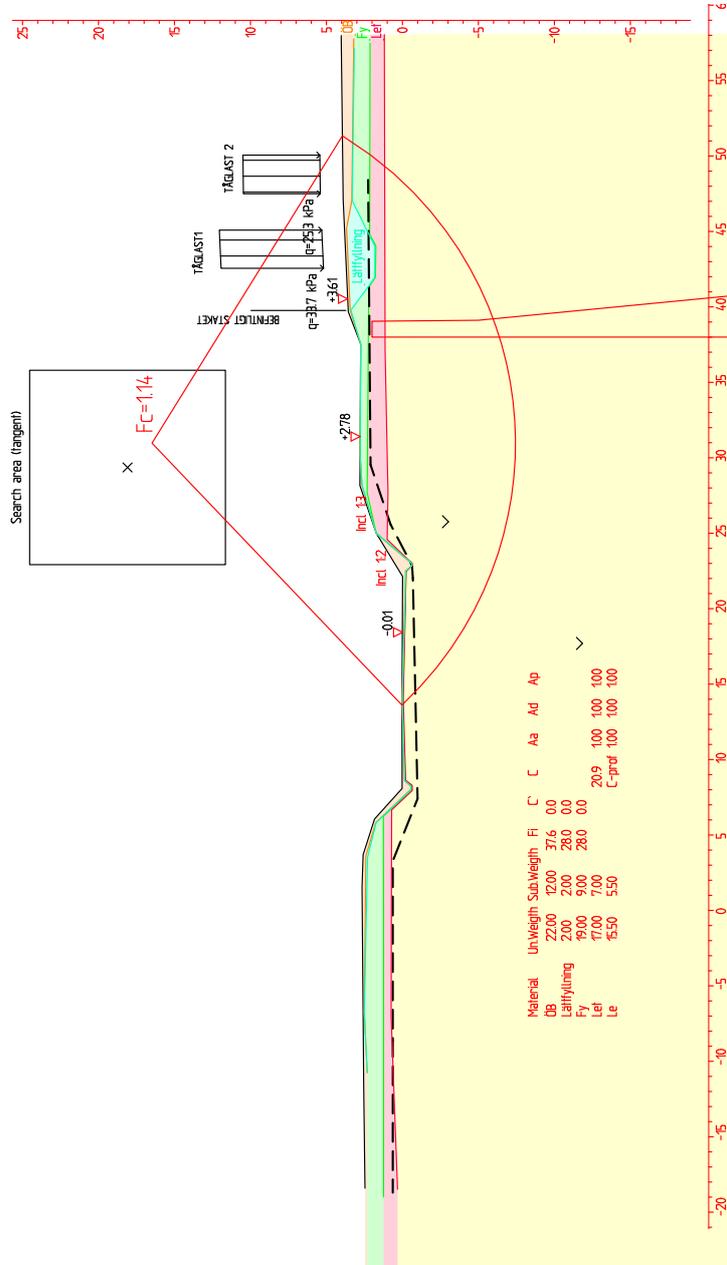


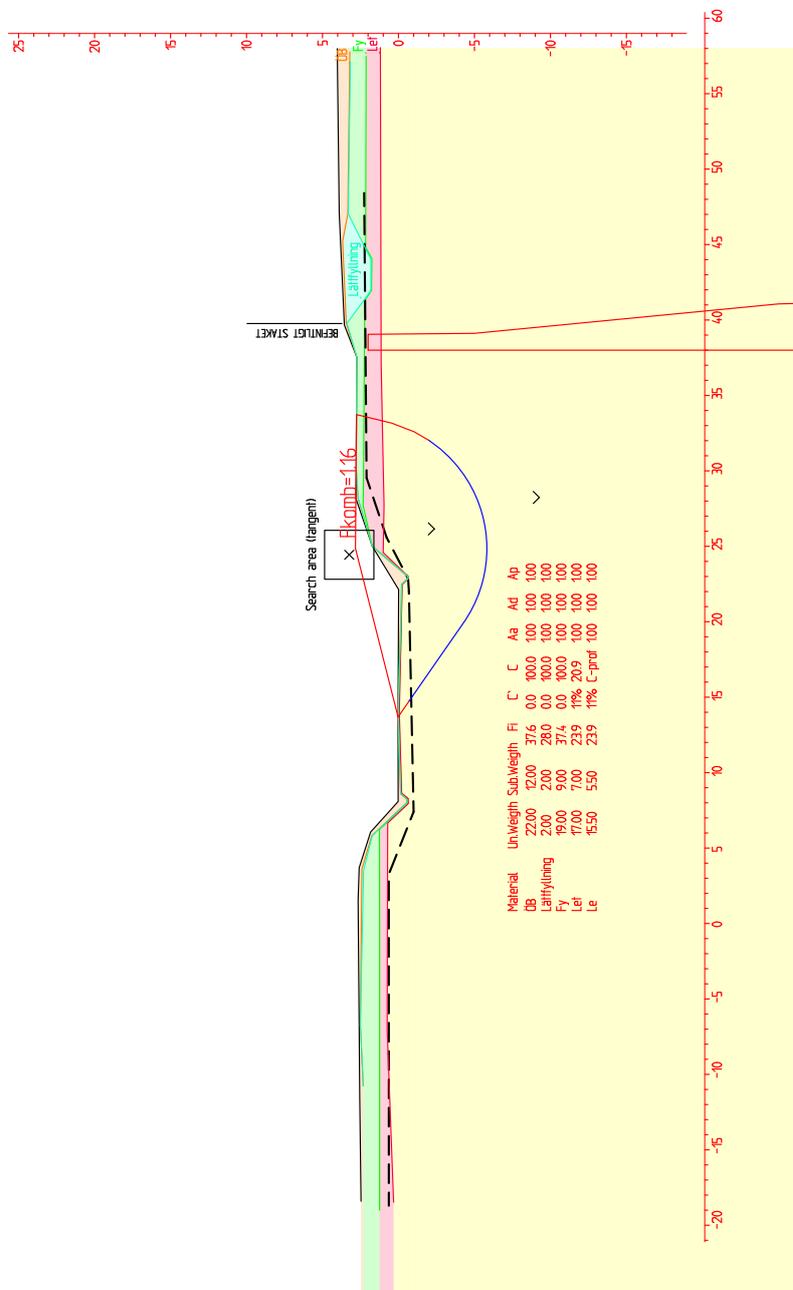


Sektion 0/100
Permanentskede

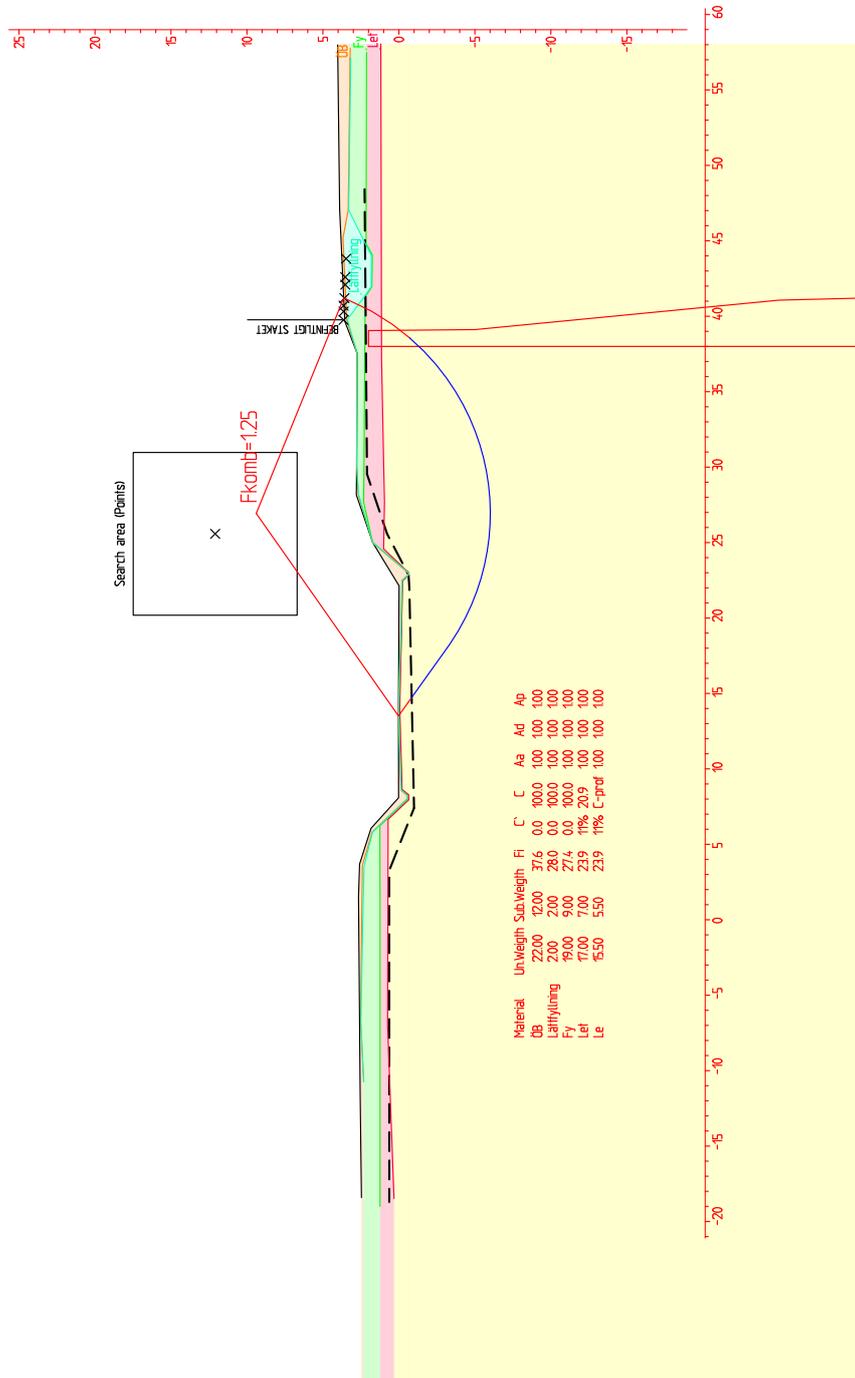


Sektion 0/100
Permanentskede

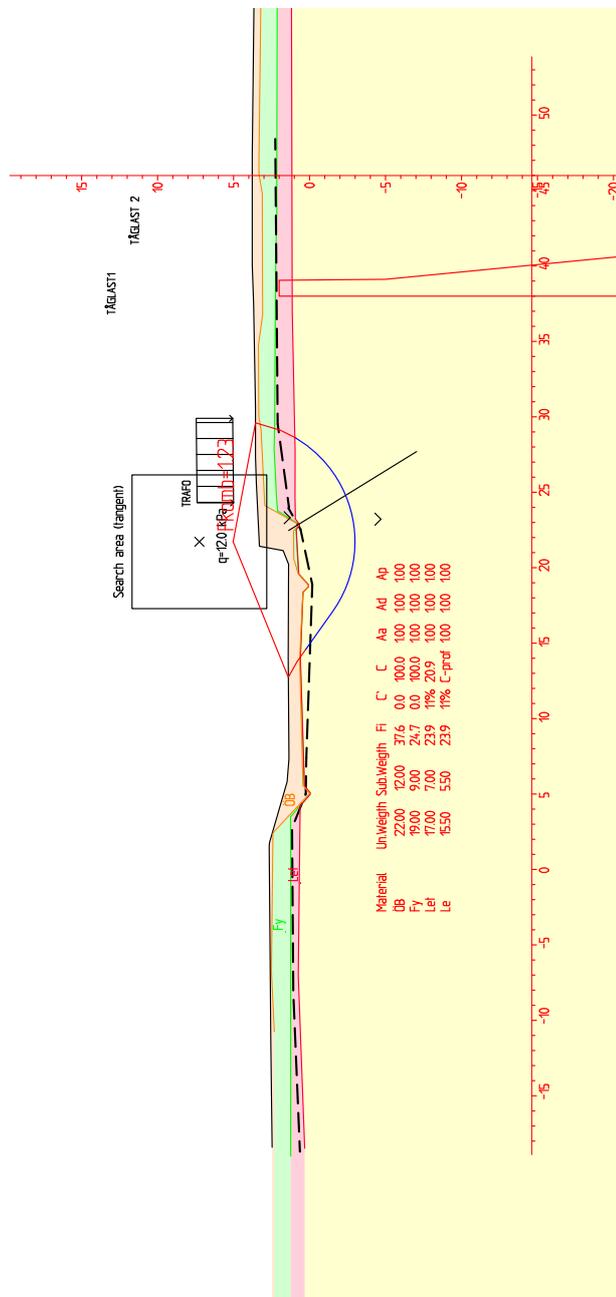




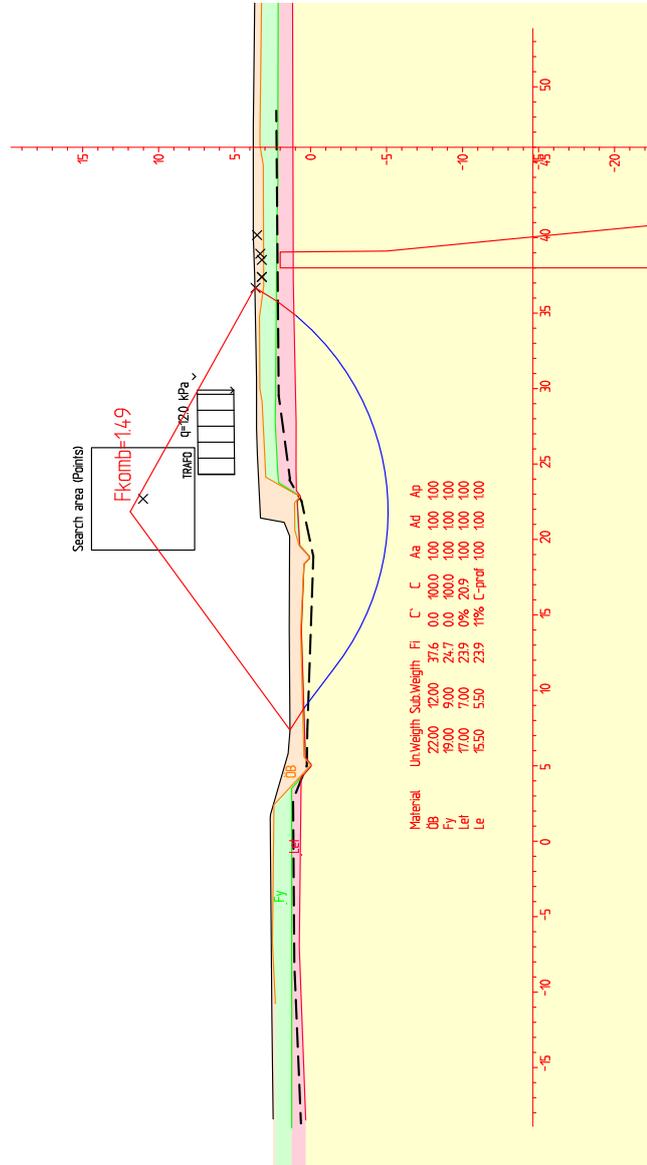
Sektion 0/100
Arbetskedde



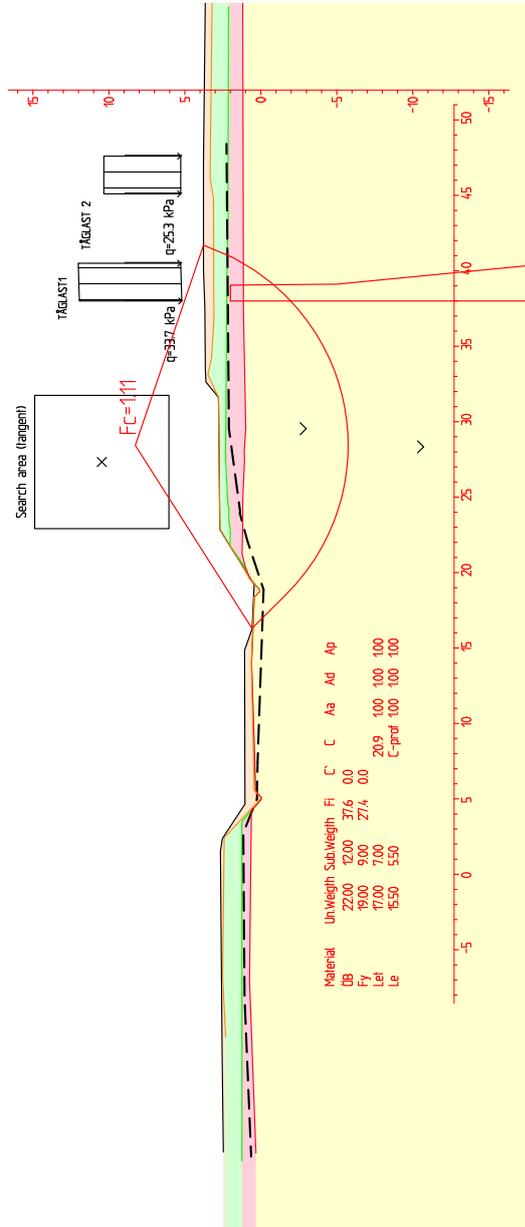
Sektion 0/100
Arbetskede



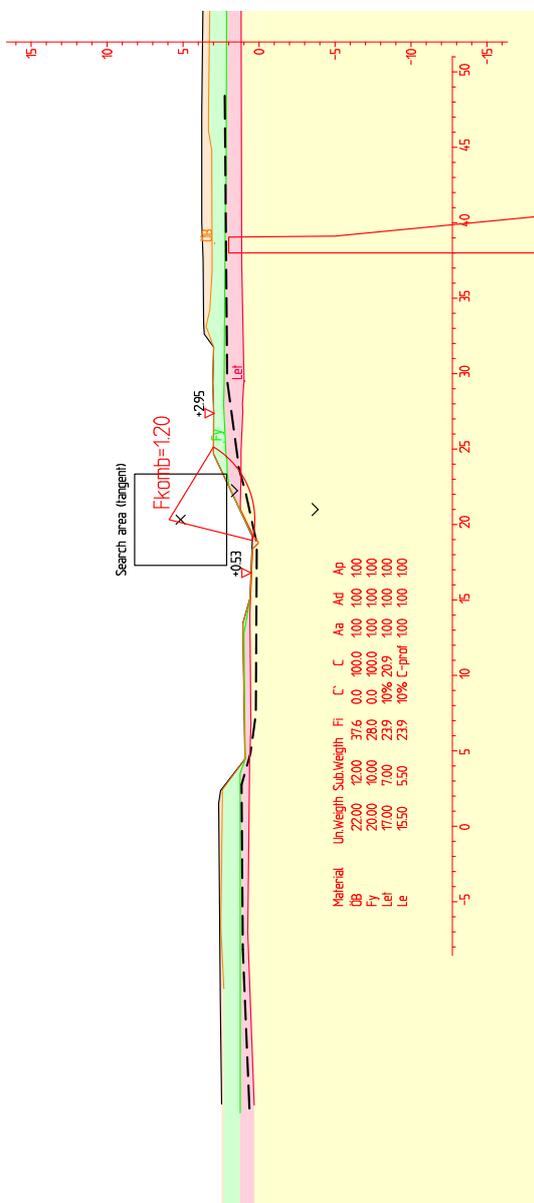
Sektion 0/110
Permanentskede

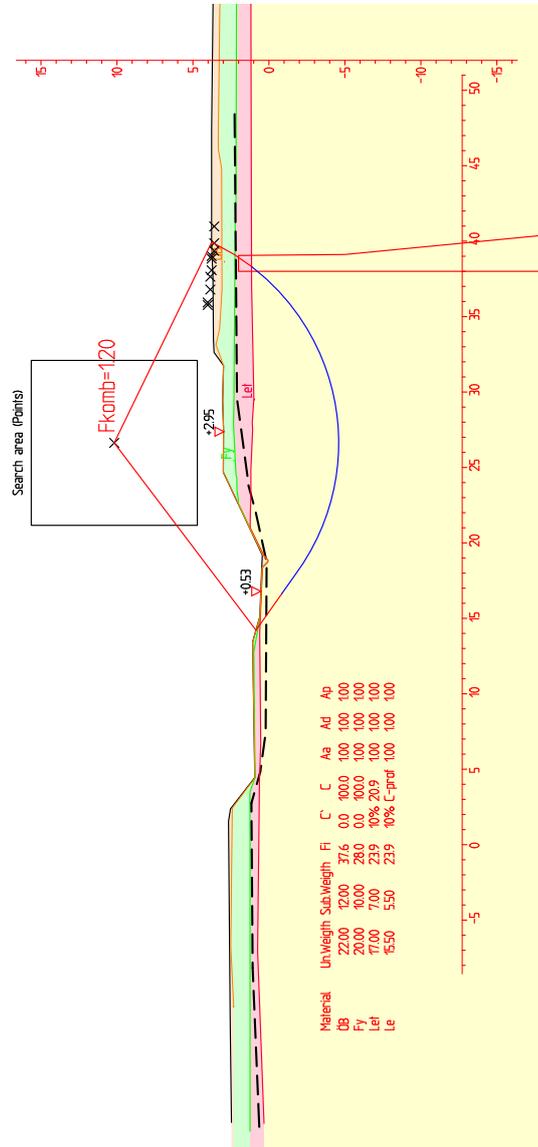


Sektion 0/110
Arbetskede

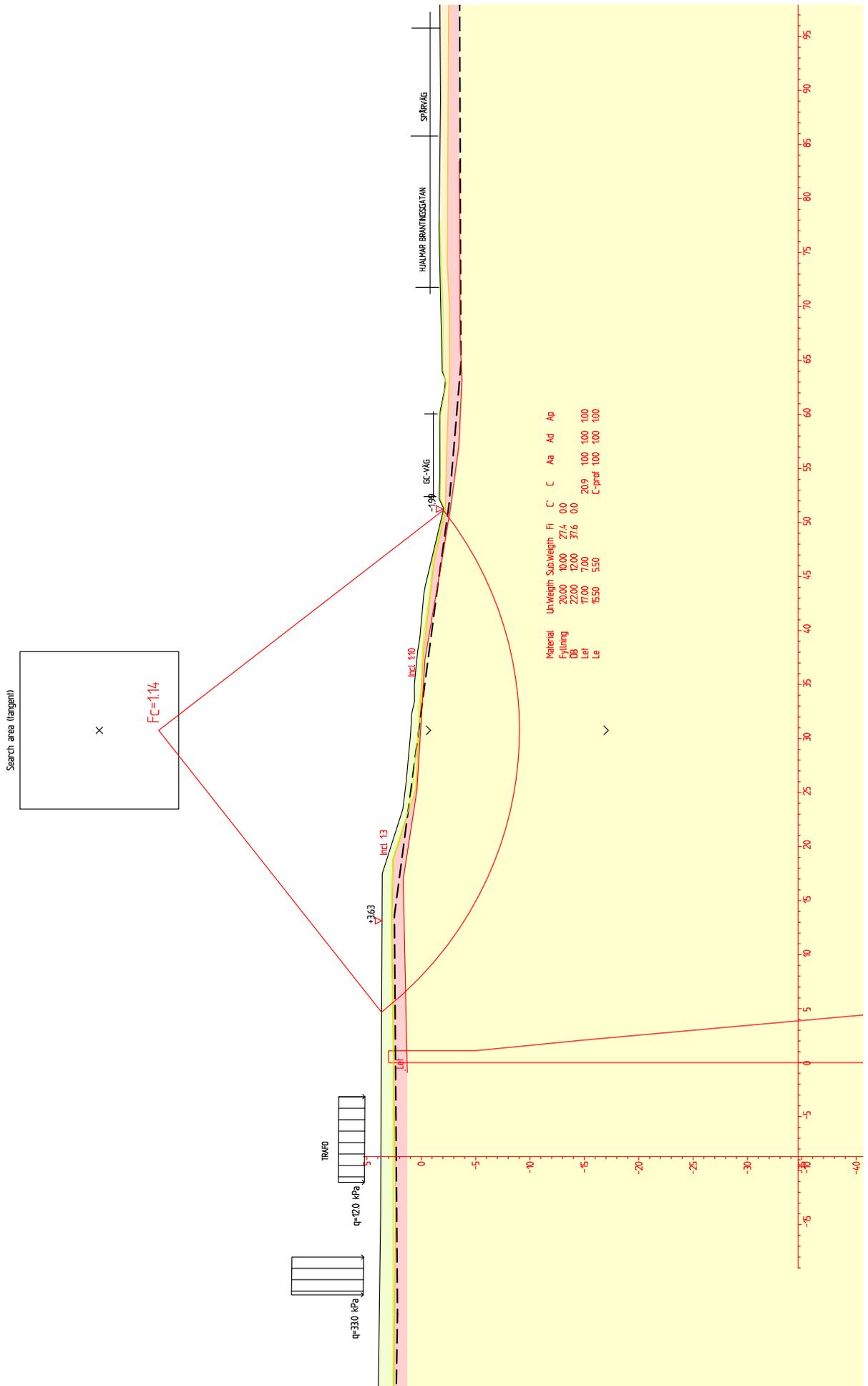


Sektion 0/110
Arbetskede

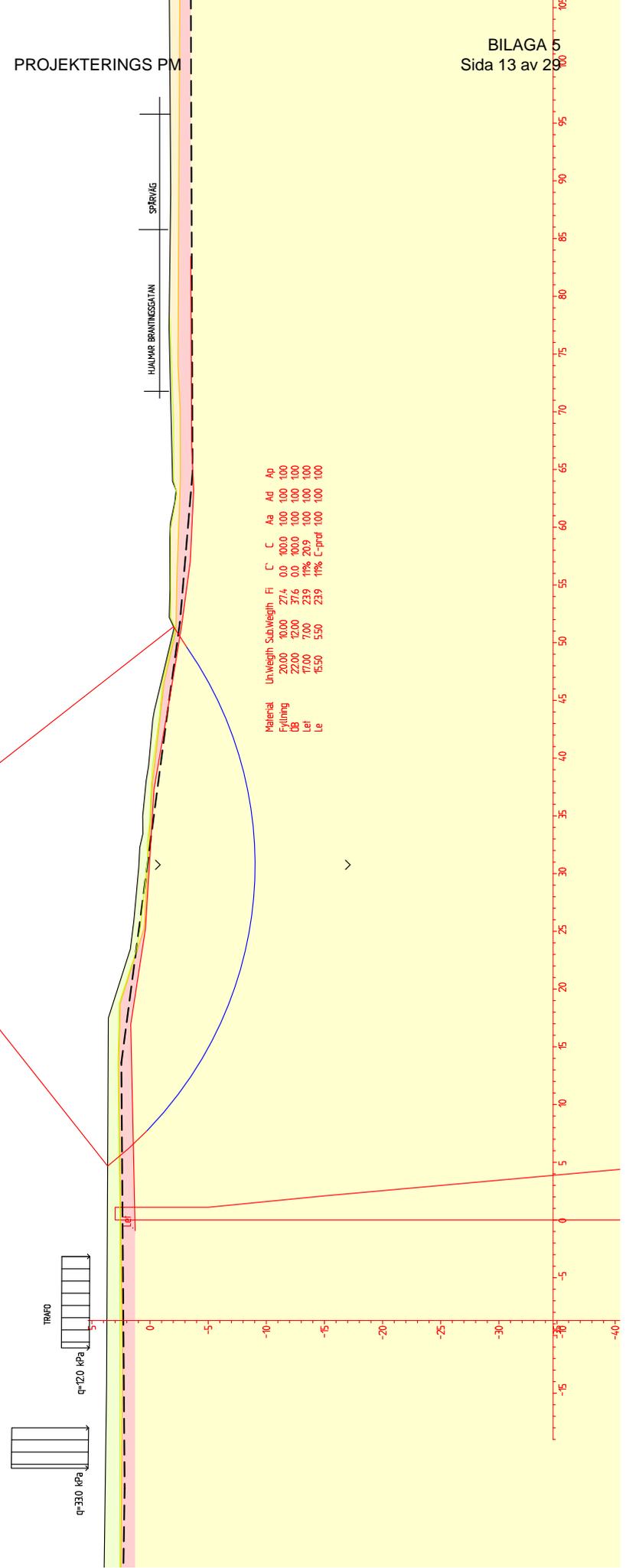
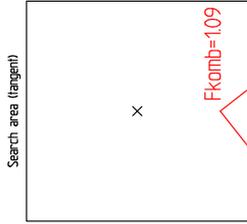




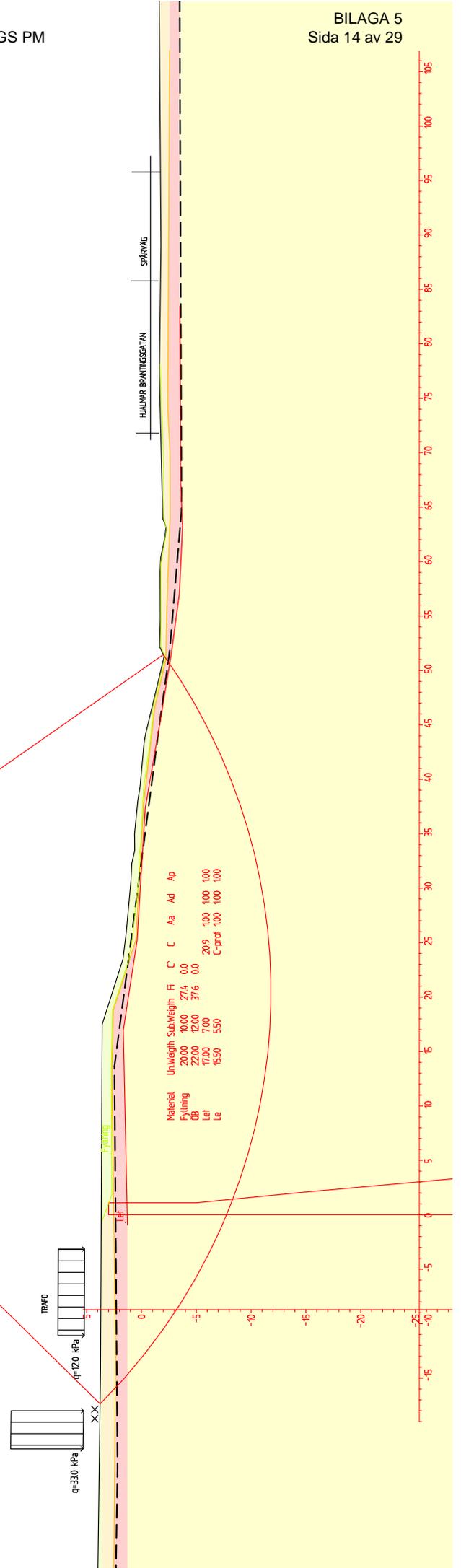
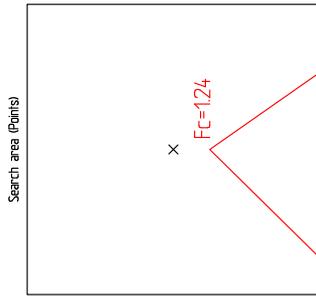
Sektion A
Permanentskede



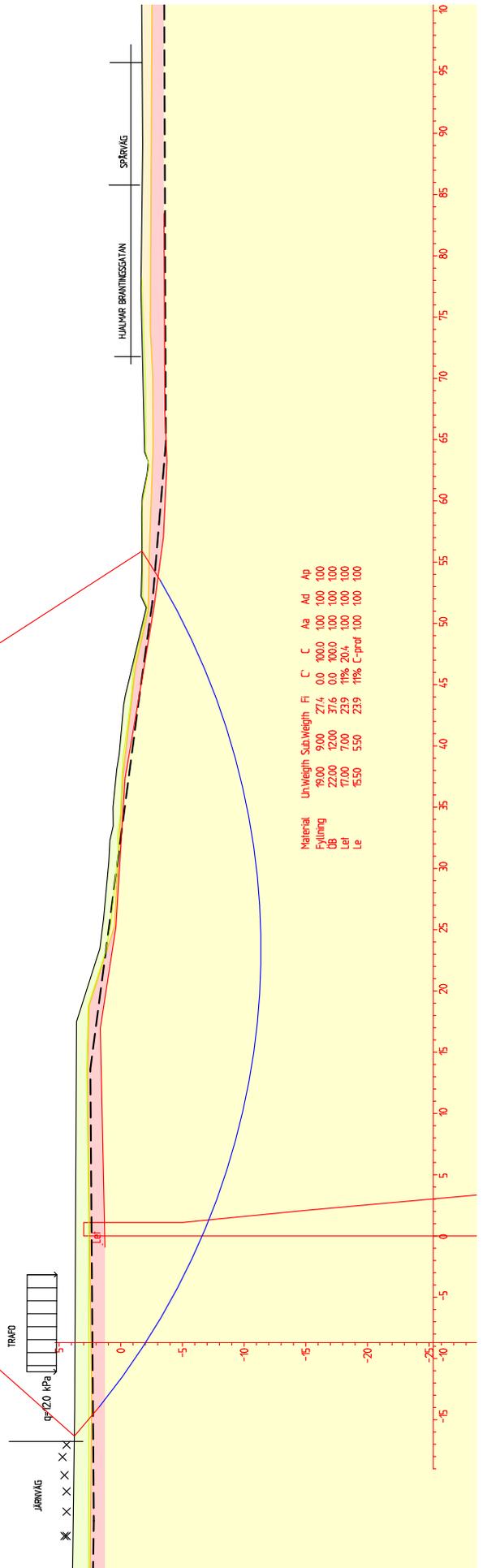
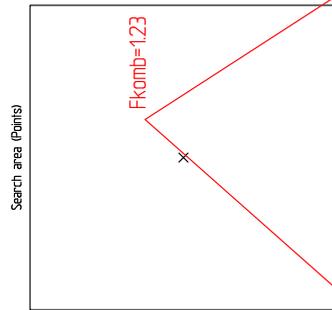
Sektion A
Permanentskede



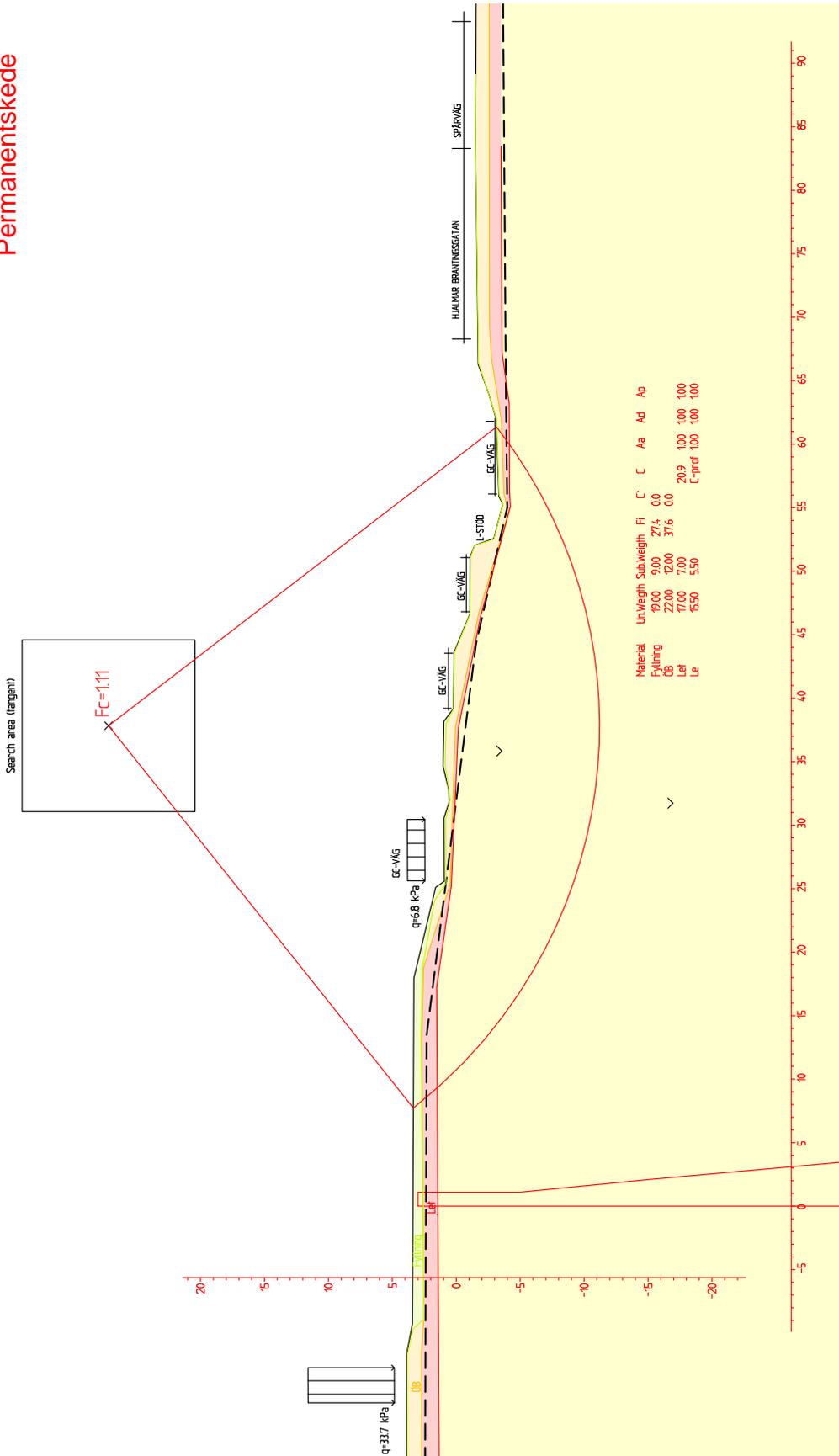
Sektion A
Arbetskedde



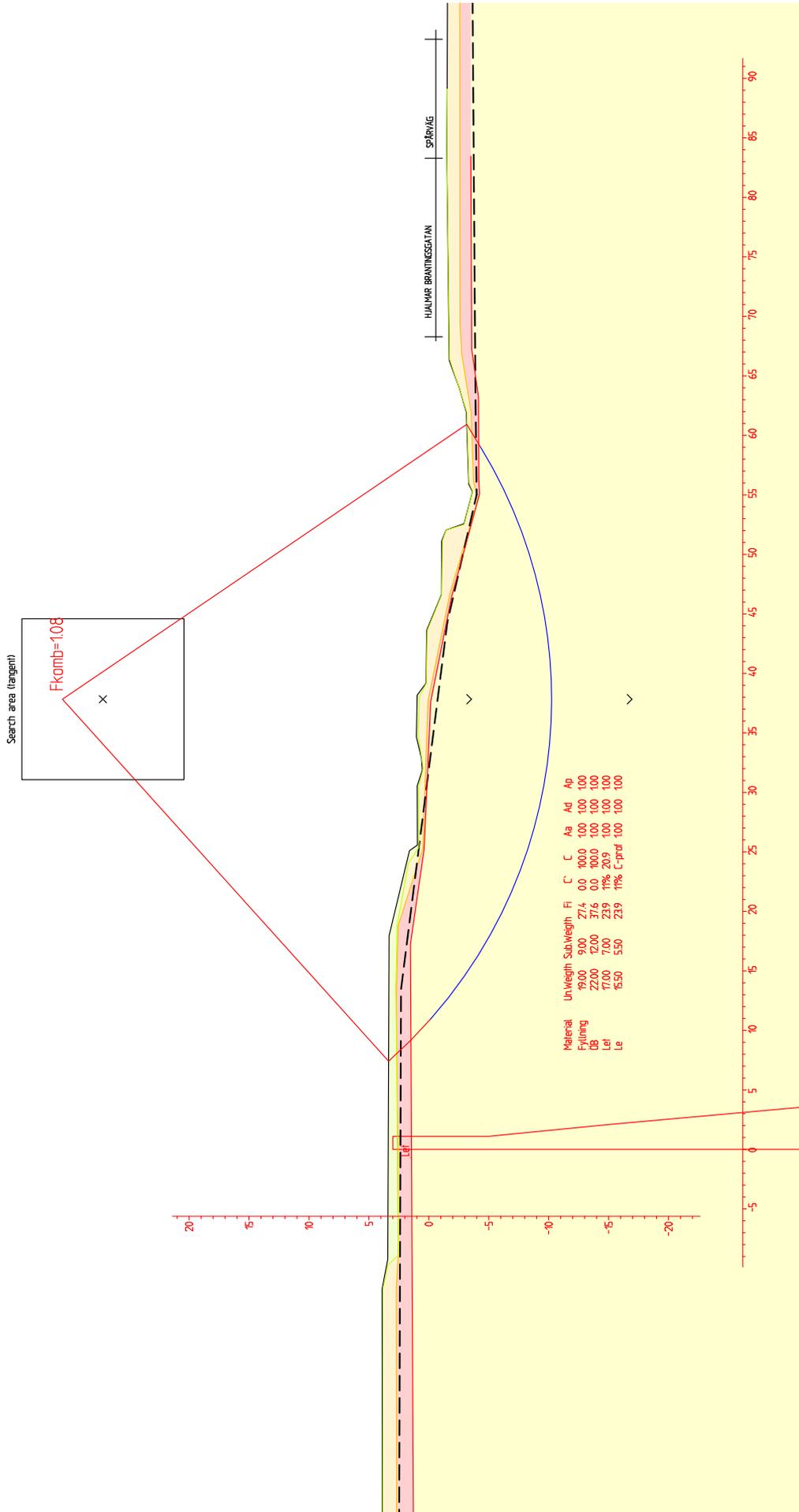
Sektion A
Arbetskedde



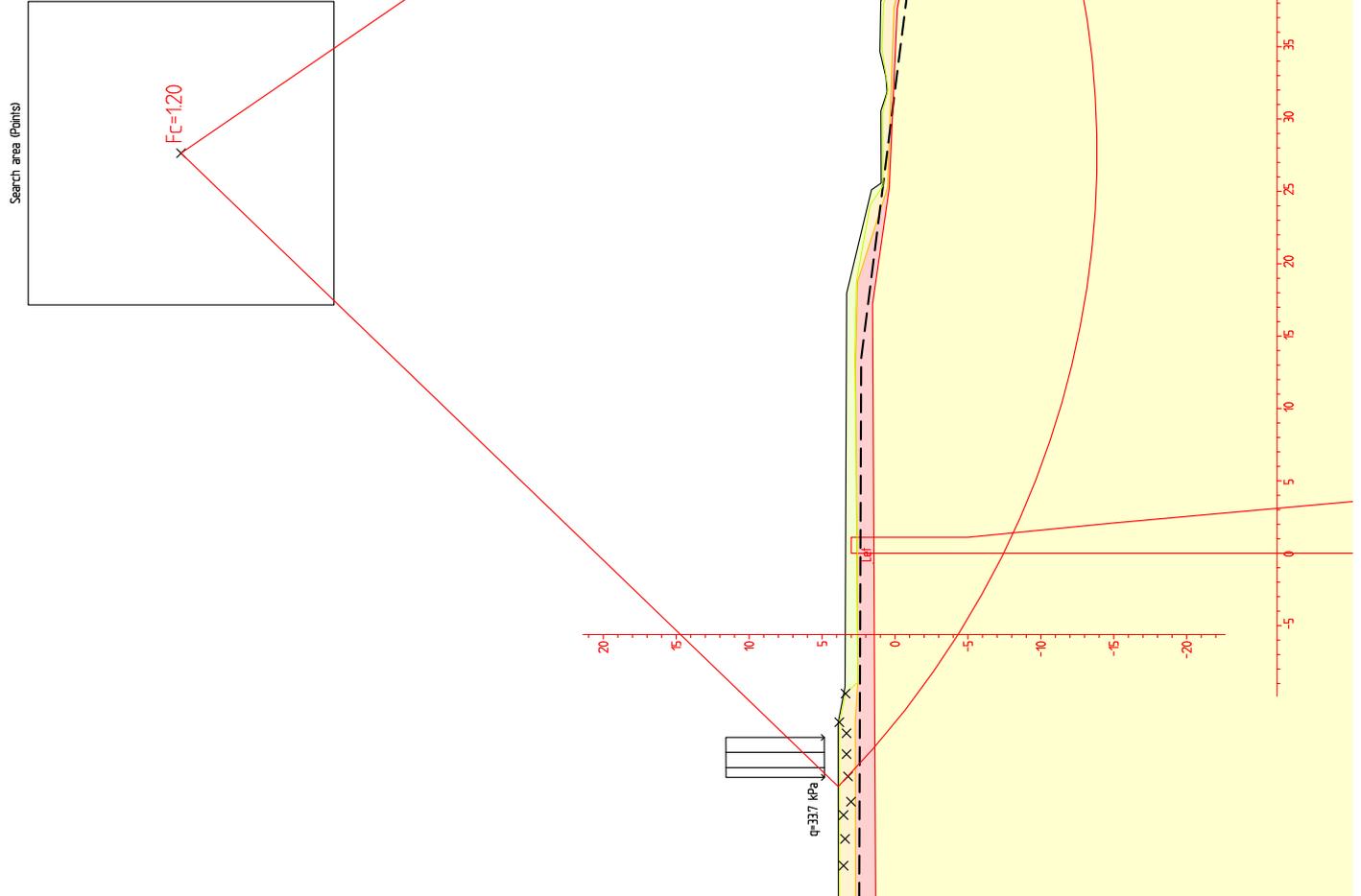
Sektion B
Permanentskede



Sektion B
Permanentkede



Sektion B
Arbetskedde

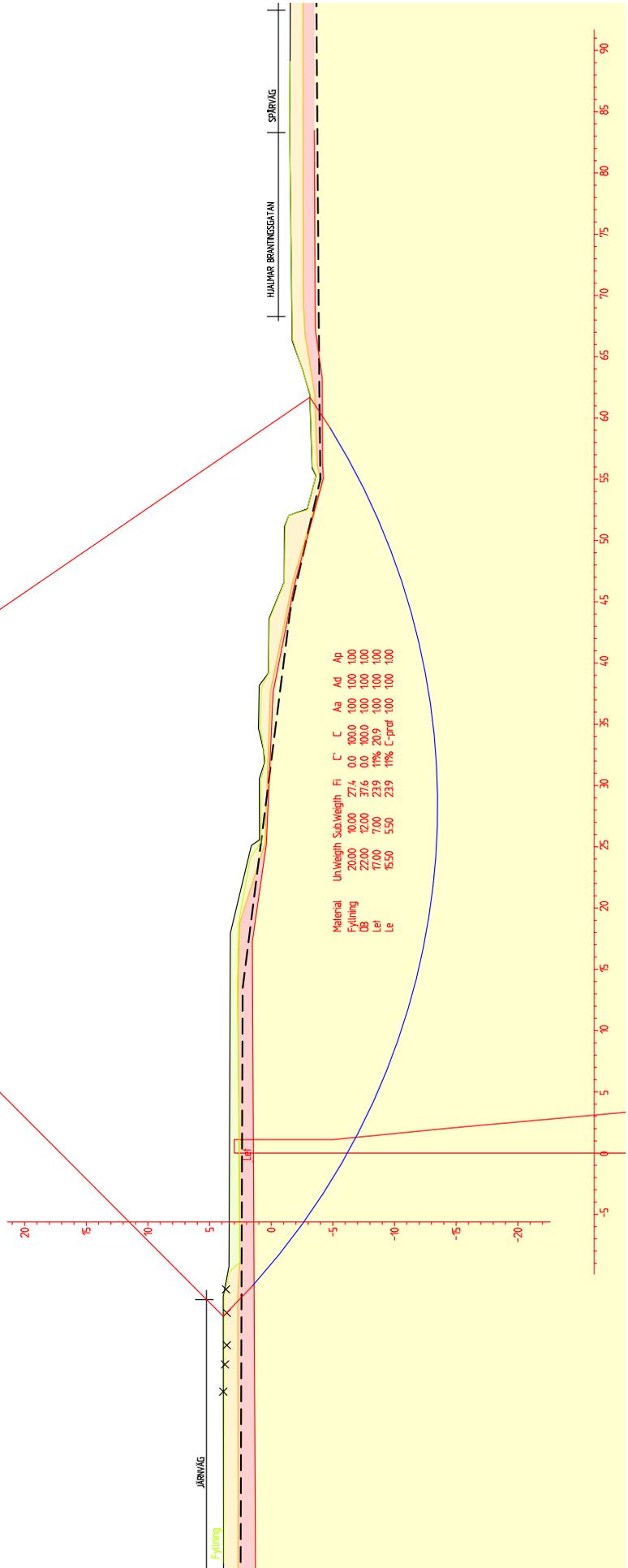


Sektion B
Arbetskedde

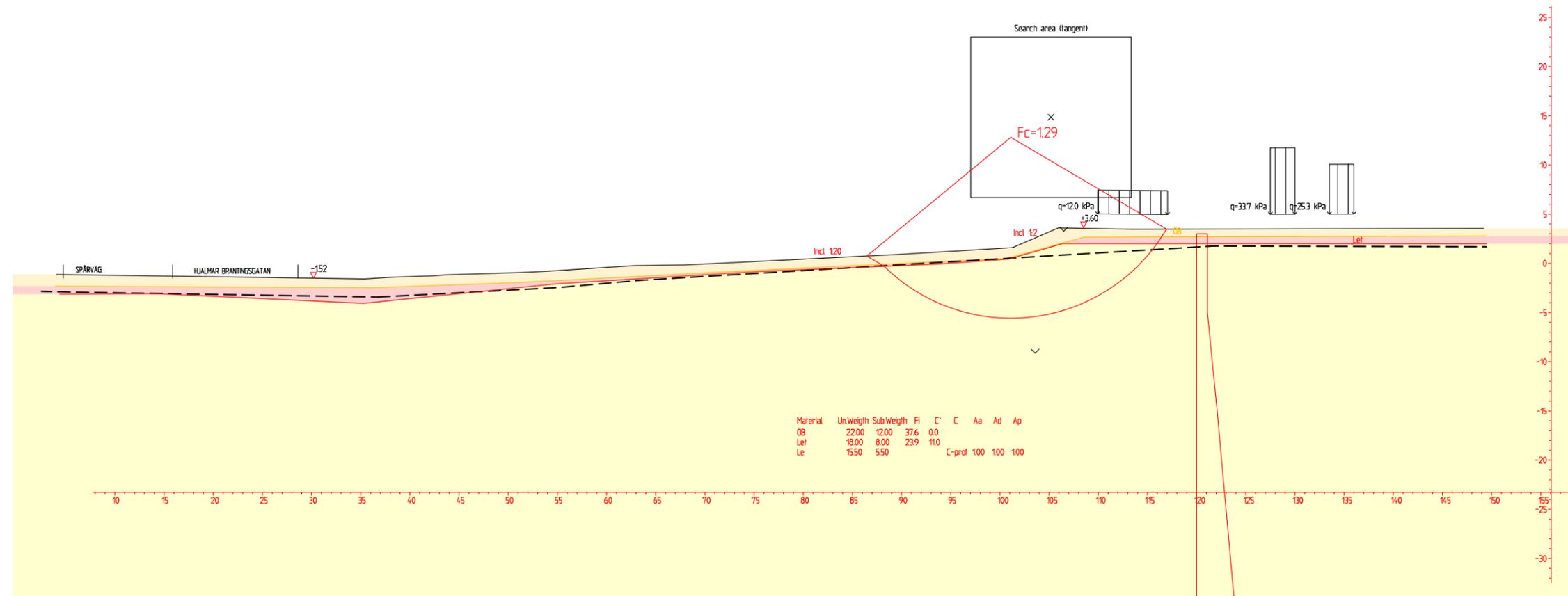
Search area (Points)

Fkomb=120

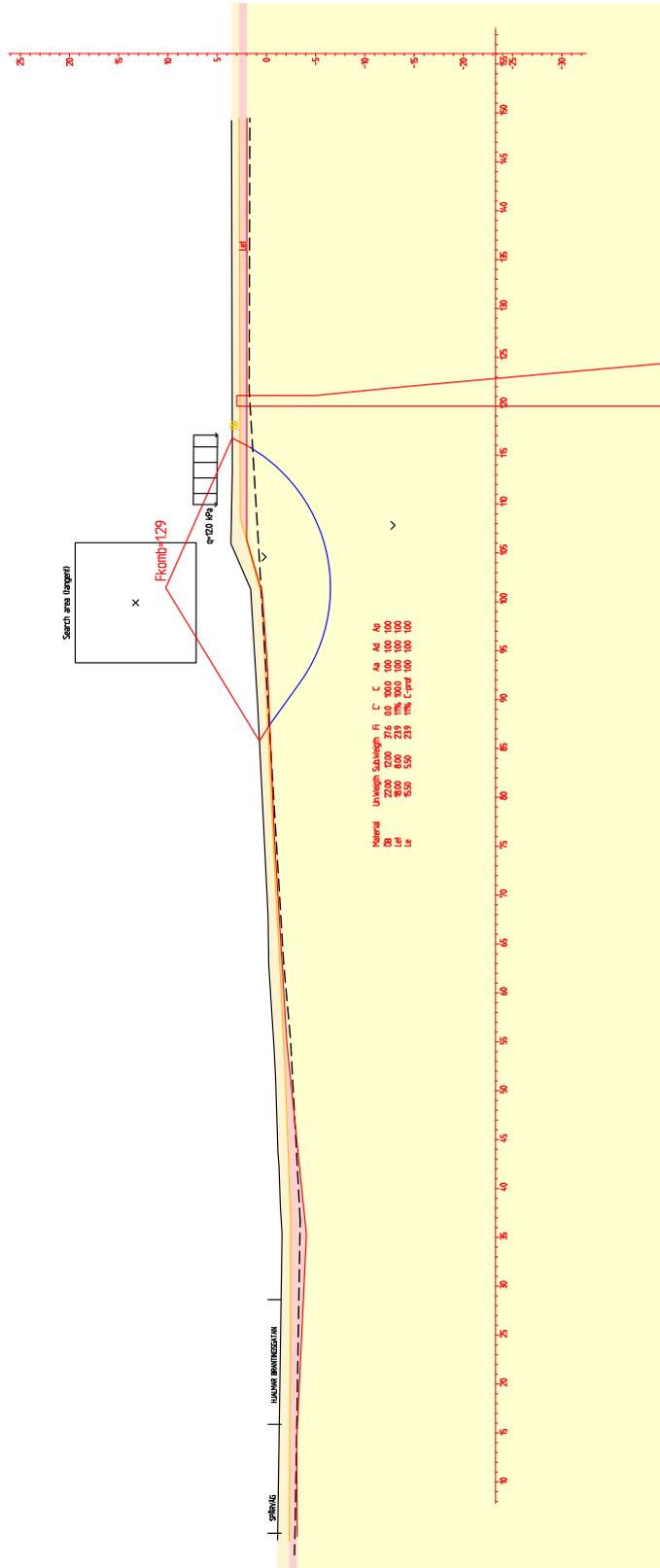
X



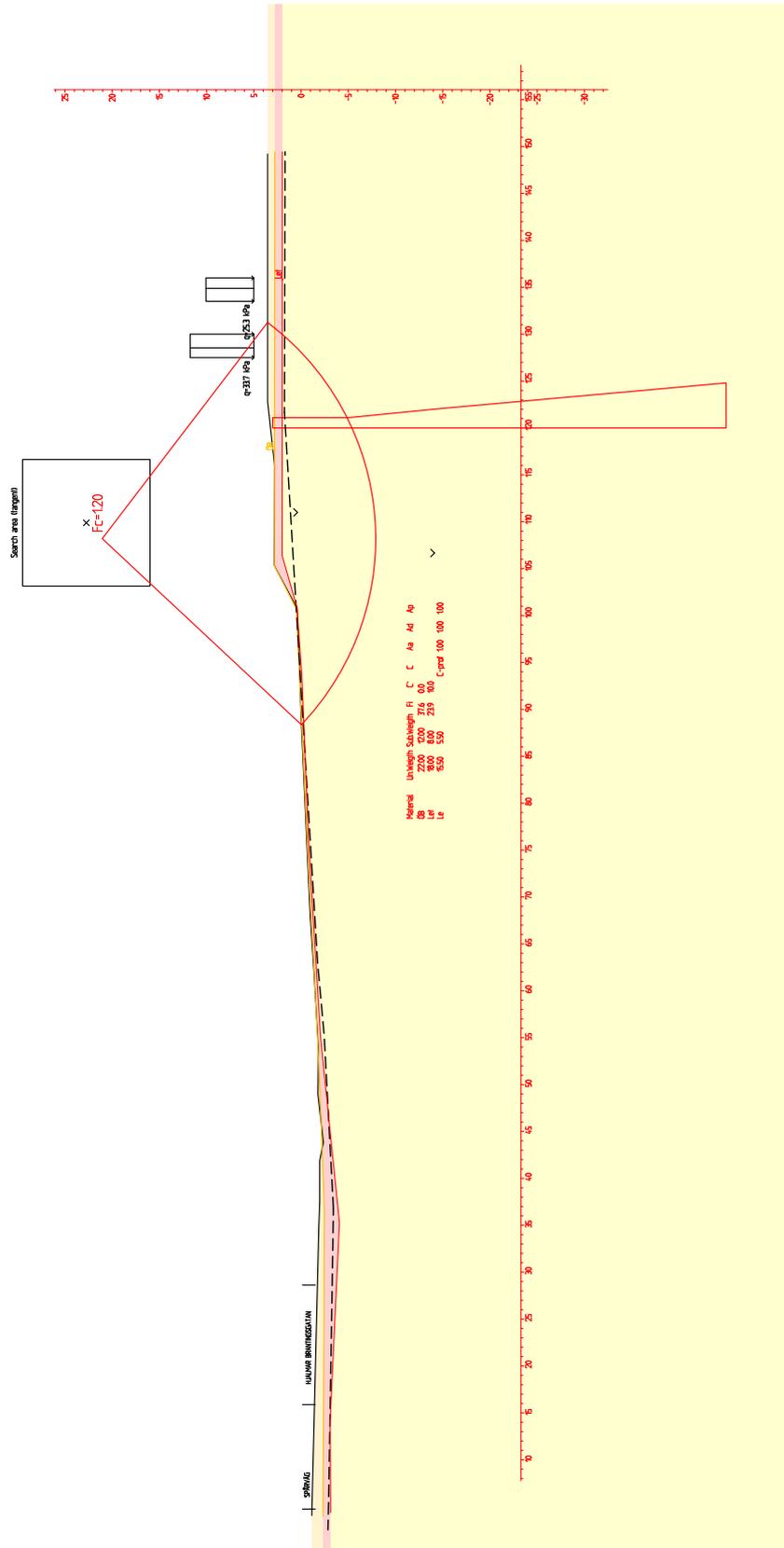
Sektion E
Permanentskede



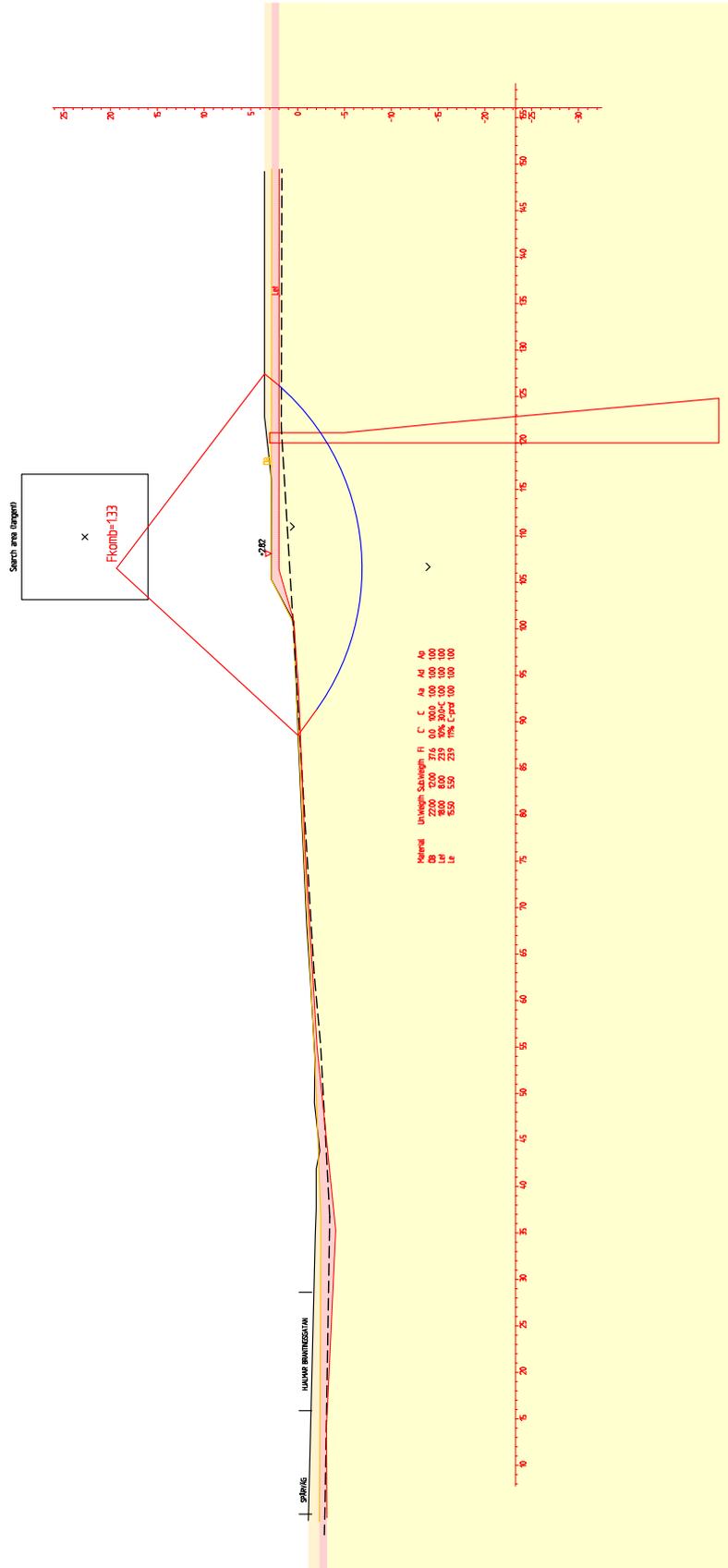
Sektion E
Permanentskede

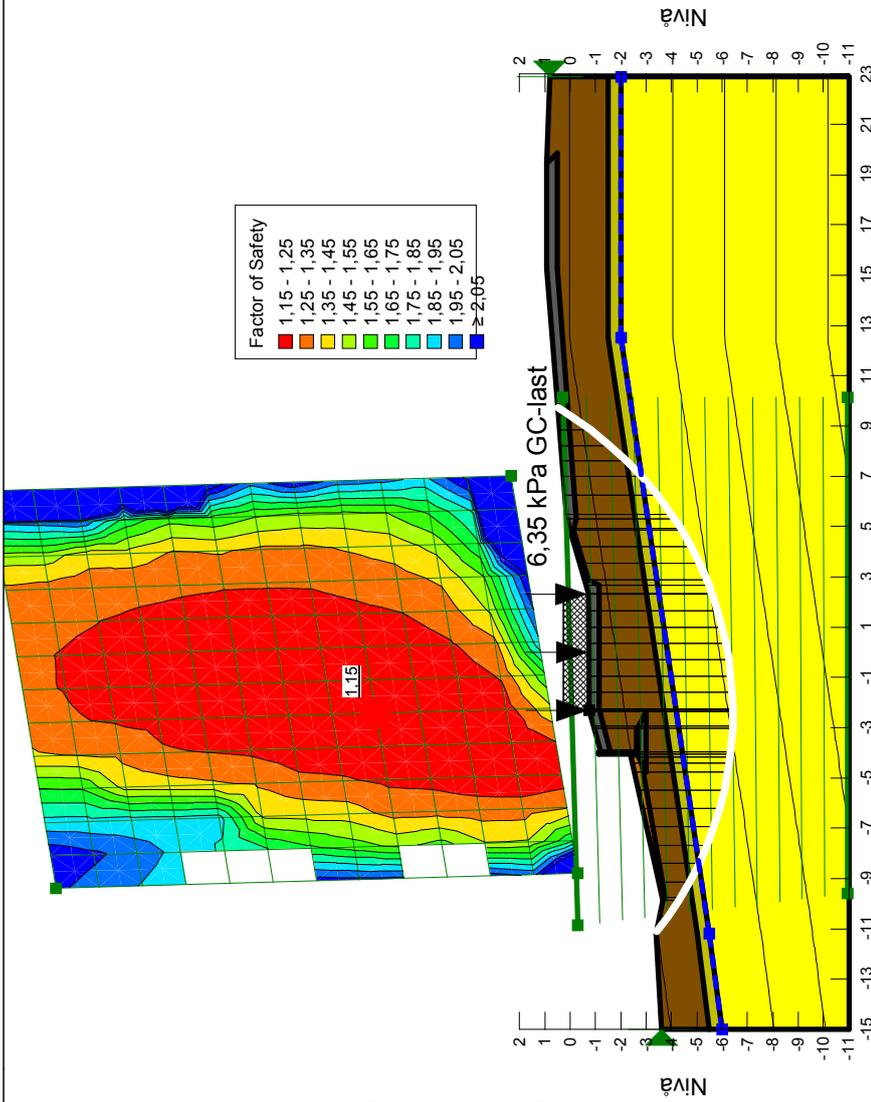


Sektion E
Arbetskedde



Sektion E Arbetskedde





Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)
	Fyllning	Mohr-Coulomb	19	0	27,9	0	1			
	Torrskorpelera	Mohr-Coulomb	16	0	23,9	0	1			
	Lera Odränerad	S=f(depth)	16				1	10,5	0,8	26,5
	Förstärkningsmaterial	Mohr-Coulomb	20	0	37,6	0	1			
	Betong	High Strength	24				1			
	Fyllning 2	Mohr-Coulomb	18	0	27,4	0	1			



Stabilitetsberäkning

Avlastning
 Typ av analys:
 030 CG odränerad last2
 Uppdrag: Ringö Depå CG
 Skala: 1:300 (A4)
 Metod: Morgenstern-Price
 Gridtyor: Grid and Radius
 GW: portryck: Piezometric Line
 Minsta gridyta: 0,1 m
 Filnamn: 030.gsz
 Senast sparad: 2018-03-09
 Skapad av: Ortiz Natalia

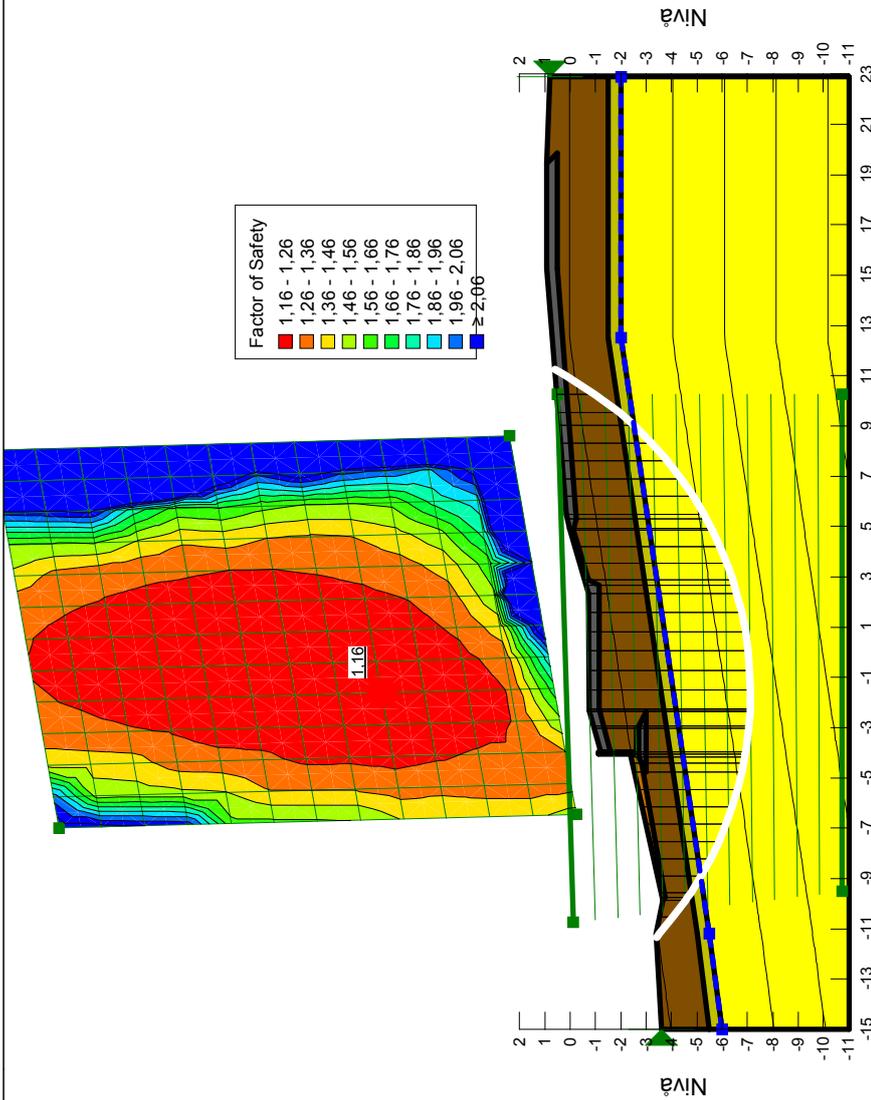


Stabilitetsberäkning

Avlastning
Typ av analys:
030 CG dränerad

Uppdrag: Ringö Depå CG
Skala: 1:300 (A4)

Metod: Morgenstern-Price
Glidytör: Grid and Radius
GW: portryck: Piezometric Line
Minsta glidytör: 0,1 m
Filnamn: 030.gsz
Senast sparad: 2018-03-09
Skapad av: Ortiz Natalia



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	19	0	27,9	0	1					
■	Torrskorpelera	Mohr-Coulomb	16	0	23,9	0	1					
■	Lera	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1	1,155	0,088	10,5	0,8	0,11
■	Förstärkningsmaterial	Mohr-Coulomb	20	0	37,6	0	1					
■	Betong	High Strength	24				1					
■	Fyllning 2	Mohr-Coulomb	18	0	27,4	0	1					

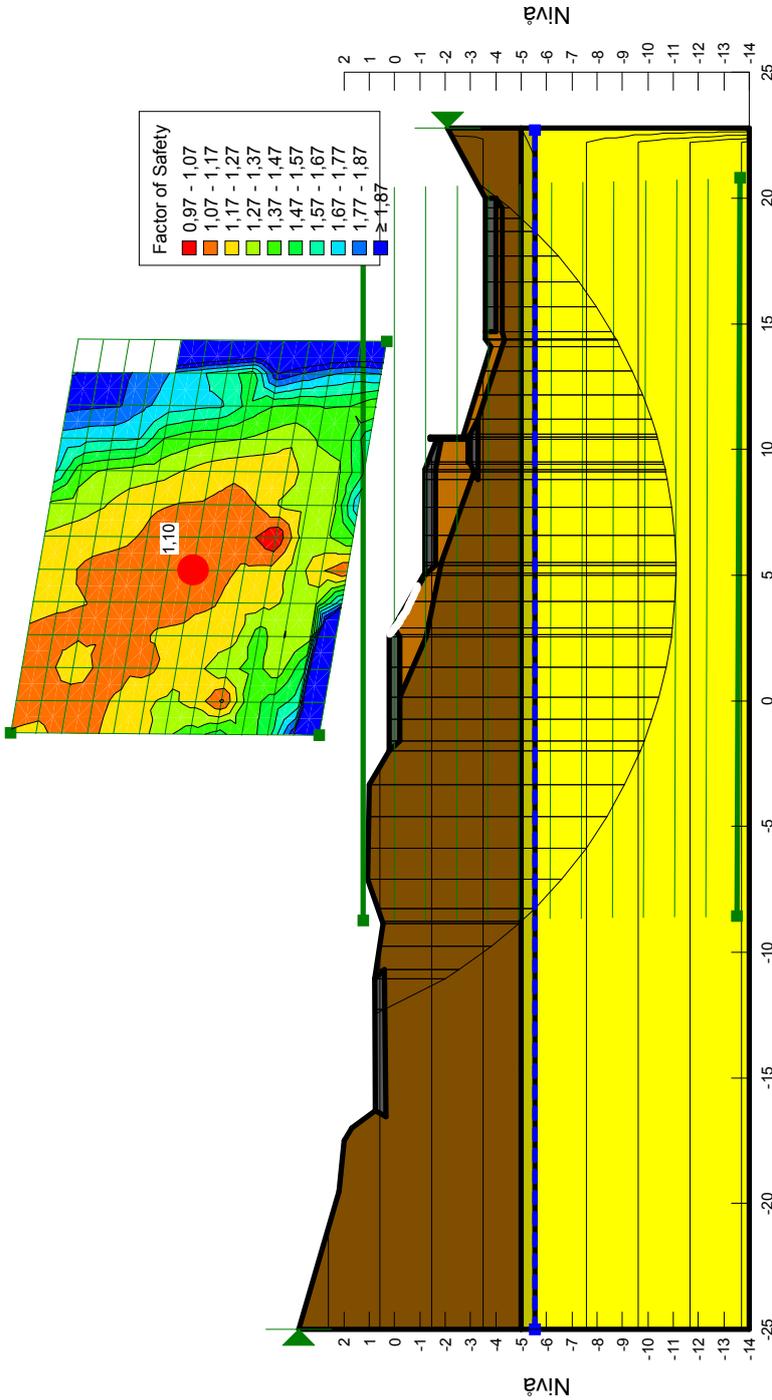


Stabilitetsberäkning

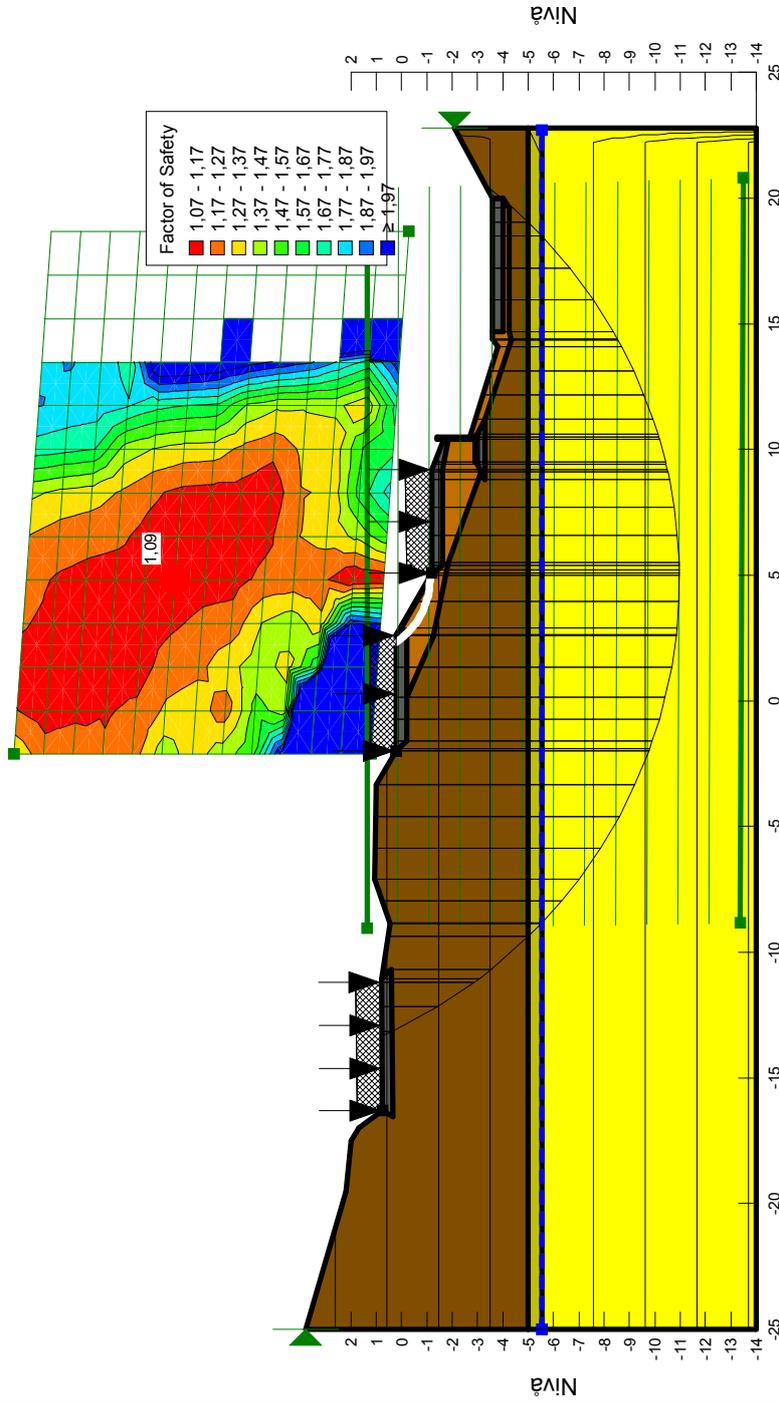
Avlastning
Typ av analys:
040 CG dränerad

Uppdrag: Ringö Depå 1
Skala: 1:300 (A4)

Metod: Morgenstern-Price
Glidtyör: Grid and Radius
GW portryck: Piezometric Line
Minsta glidtya: 0,1 m
Filnamn: 040.gsz
Senast sparad: 2018-03-09
Skapad av: Ortiz Natalia



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio
	Fyllning	Mohr-Coulomb	19	0	27,9	0	1					
	Torrskorpelera	Mohr-Coulomb	16	0	23,9	0	1					
	Lera	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1	1,05	0,088	10,5	0,8	0,11
	Förstärkningsmaterial	Mohr-Coulomb	20	0	37,6	0	1					
	Betong	High Strength	24				1					
	Fyllning 2	Mohr-Coulomb	18	0	27,4	0	1					



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ² /m)	C-Maximum (kPa)
	Fyllning	Mohr-Coulomb	19	0	27,9	0	1			
	Torrskorpelera	Mohr-Coulomb	16	0	23,9	0	1			
	Lera Odränerad	S=f(depth)	16				1	10,5	0,8	26,5
	Förstärkningsmaterial	Mohr-Coulomb	20	0	37,6	0	1			
	Betong	High Strength	24				1			
	Fyllning 2	Mohr-Coulomb	18	0	27,4	0	1			



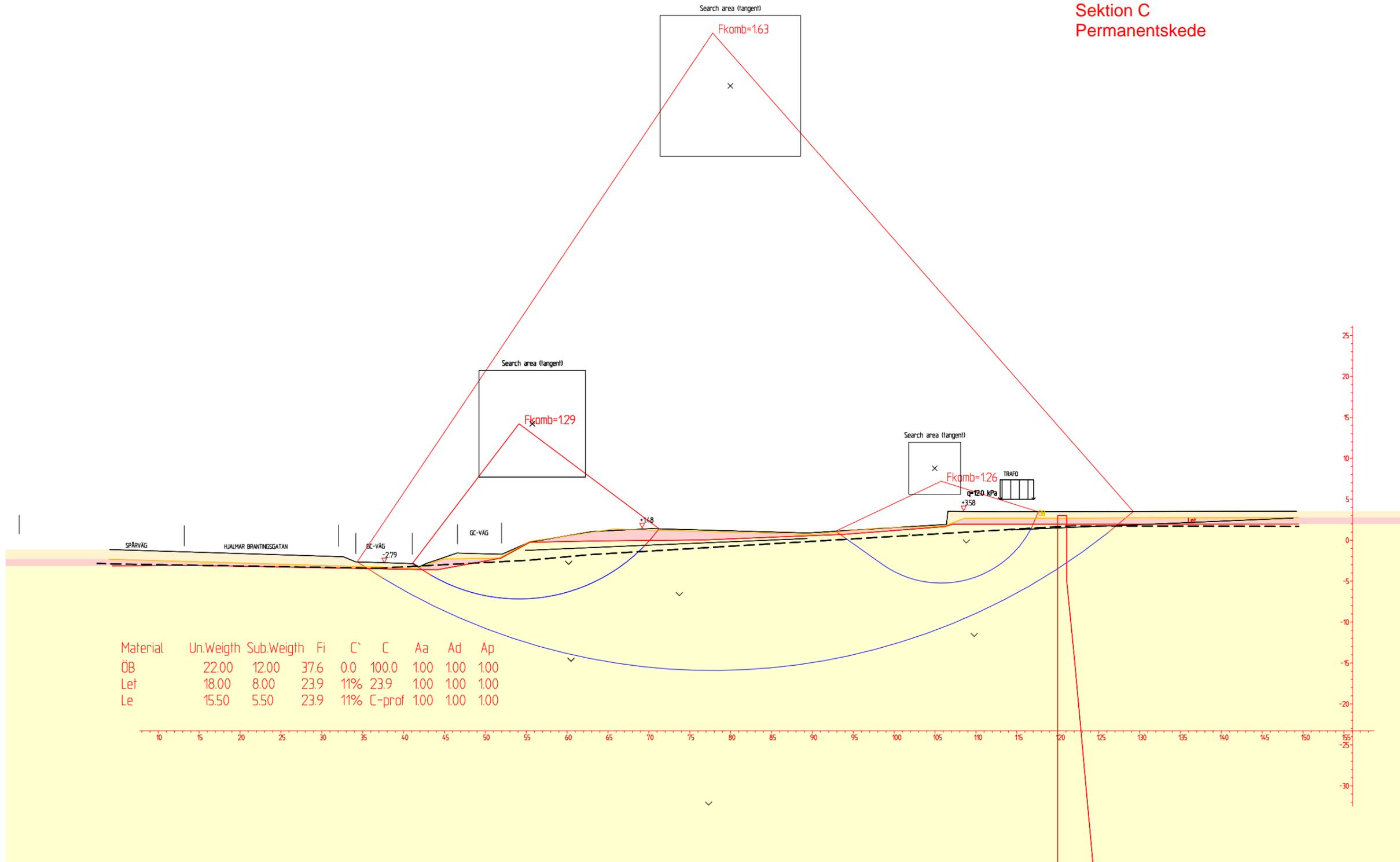
Stabilitetsberäkning

Avlastning
Typ av analys:
040 CG odränerad last 2 (2)

Uppdrag: Ringö Depå 1
Skala: 1:300 (A4)

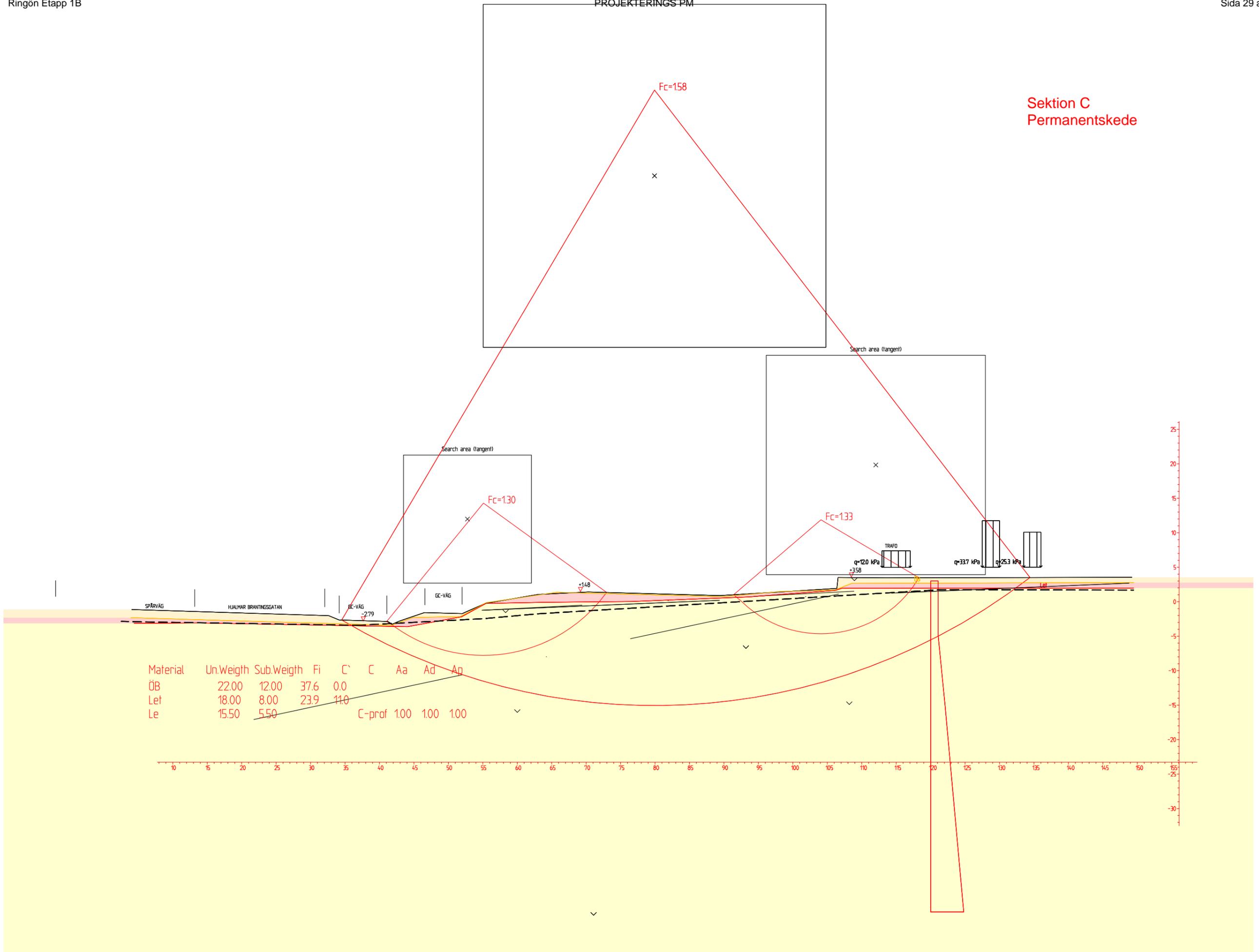
Metod: Morgenstern-Price
Glidytör: Grid and Radius
GW: portryck: Piezometric Line
Minsta glidyta: 0,1 m
Filnamn: 040.gsz
Senast sparad: 2018-03-09
Skapad av: Ortiz Natalia

Sektion C
Permanentskede



PROJETERINGS PM

Sektion C
Permanentskede



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
ÖB	22.00	12.00	37.6	0.0				
Let	18.00	8.00	23.9	11.0				
Le	15.50	5.50			C-prof	1.00	1.00	1.00

ALLMÄNNA ANVÄNDNINGAR, BEHÖVER OCH FÖRSLAG
SÄKERHET OCH ÅTGÄRDAR

ÖKSKIKKSBESKRIVNING

Se ritning nr 4002/4003, 4006 och 4007

Balkar över väg bet och övriga bet och betong konstruktioner se ritning nr 4002, 4004 och 4005

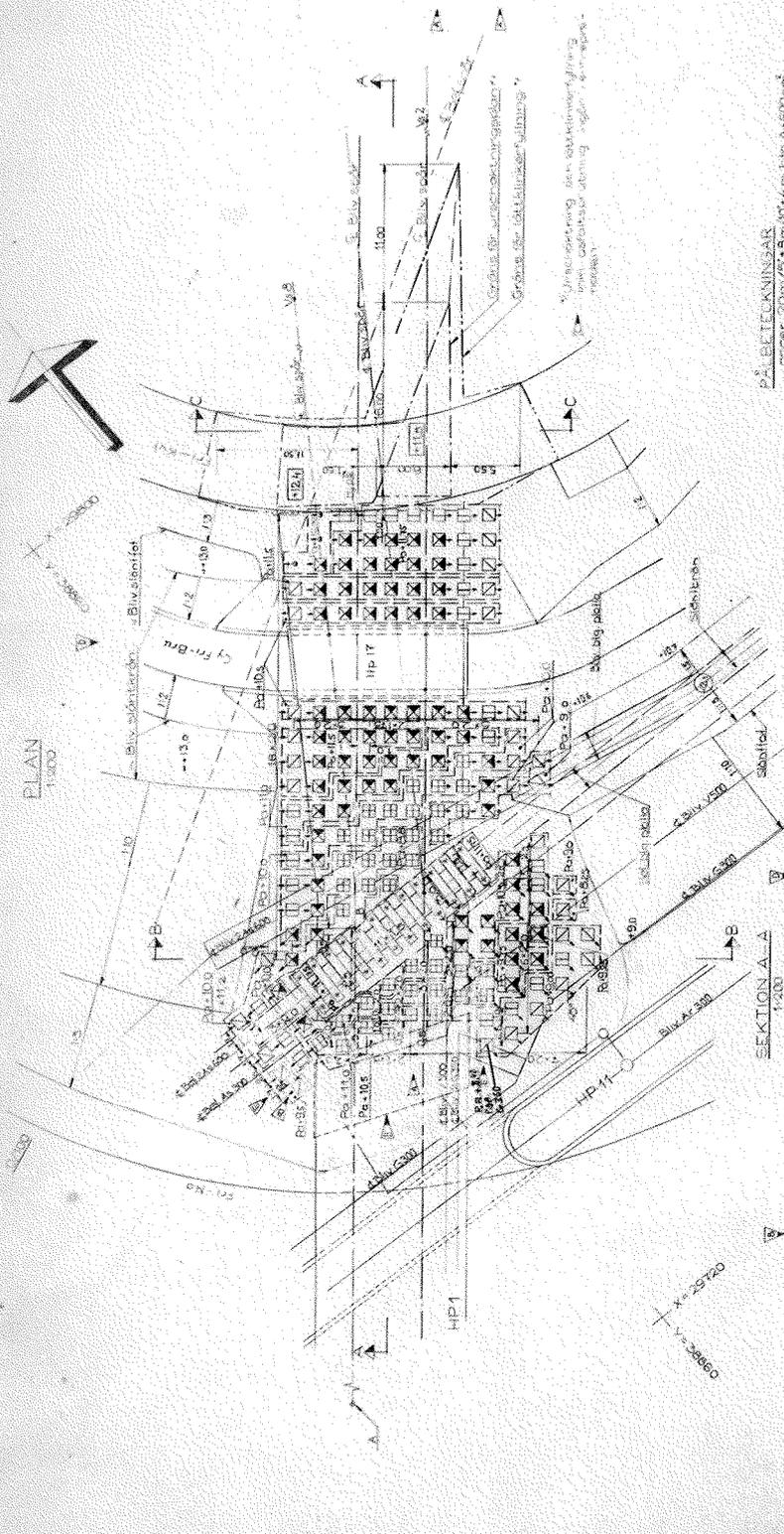
Bett i väg och trottoar, se även vägarna 5 och 6 samt 7 och 8

Äldre byggnader över bet 2 AS 600. För övriga utföras som konventionell betplatta

Rör till bet ledningar och platta under bet 2 AS 600 placeras så att fria avståndet blir minst 35 cm.

För övrigt skall fria avstånd från närmaste bet 2 AS 600 resp. AS 200 till 8m³/10³ bestämmas före projekteringen.

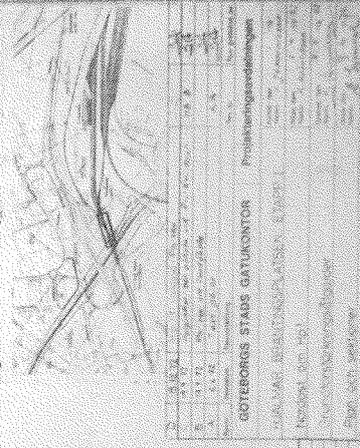
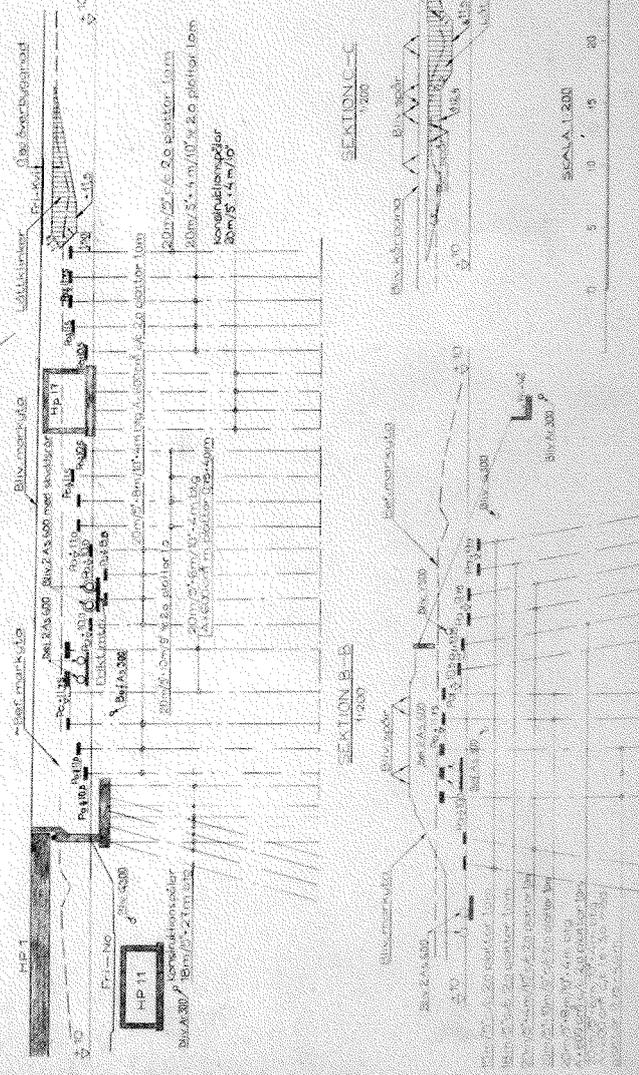
Gränsvägg och ställdvägg i väg och trottoar utgör ingår i områdena i ritning



- PLÅTTJUKNINSEAR**
- ☐ 20m/5,4m/10³ med 10³m platta Platta 40 Hp
 - ☐ 20m/5,4m/10³ med 10³m platta Platta 30 Hp
 - ☐ 20m/5,4m/10³ med 10³m platta Platta 24 Hp
 - ☐ 20m/5,4m/10³ med 10³m platta Platta 18 Hp
 - ☐ 20m/5,4m/10³ med 10³m platta Platta 14 Hp
 - ☐ 20m/5,4m/10³ med 10³m platta Platta 10 Hp

KOORDINATER

Parti	X	Y
A	20760,00	28490,70
B	9=9,00	123,50
C	140,03	991,79



Allt ritnings stifts enligt
SOU 1988:10
Svecon

Parti	X	Y
A	20760,00	28490,70
B	9=9,00	123,50
C	140,03	991,79



6/08