

PM Geoteknik

PEAB Anläggning AB

# Nolhaga reningsverk

Göteborg 2021-03-05  
Rev 2021-06-04

# Nolhaga reningsverk

PM Geoteknik

Datum	2021-03-05
Rev datum	2021-06-04
Uppdragsnummer	1320051919
Utgåva/Status	

Valter Lundgren  
Uppdragsledare

Kim Plath  
Handläggare

Tobias Kristensson  
Granskare

Ramboll Sweden AB  
Box 5343, Vådursgatan 6  
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00  
[www.ramboll.se](http://www.ramboll.se)

Unr 1320051919 Organisationsnummer 556133-0506

## Innehållsförteckning

1.	Objekt och uppdrag .....	1
1.1	Områdesbeskrivning .....	1
2.	Planerad anläggning och avgränsning .....	1
3.	Geotekniska undersökningar.....	2
3.1	Nu utförda undersökningar.....	2
3.2	Tidigare utförda undersökningar .....	2
4.	Befintliga förhållanden .....	2
4.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	2
4.2	Befintliga konstruktioner.....	2
4.3	Jordlager .....	3
4.4	Lerans egenskaper .....	3
4.4.1	Odränerad skjuvhållfasthet .....	4
4.5	Geohydrologi .....	5
4.6	Förkonsolideringstryck och överkonsolideringsgrad.....	5
5.	Stabilitet .....	7
6.	Sättningar.....	7
6.1	Beräkning .....	7
7.	Slutsatser och rekommendationer.....	8

### Bilagor

Bilaga 1 – Sättningsberäkning och parameterutvärdering

| Bilaga 2 – Planritning från Markteknisk undersökningsrapport

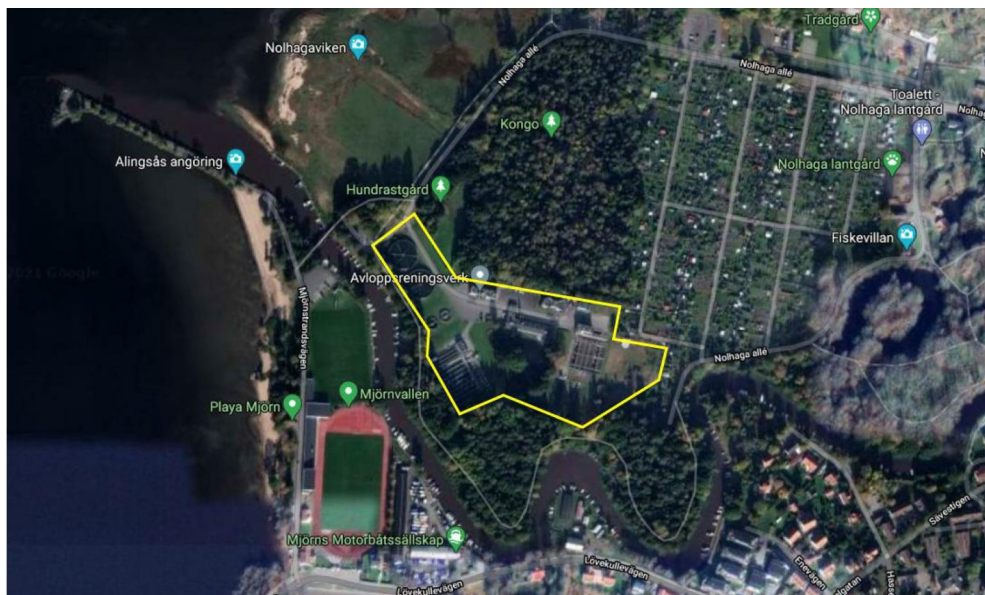
# Nolhaga reningsverk PM Geoteknik

## 1. Objekt och uppdrag

Ramboll Sweden AB har på uppdrag av PEAB Anläggning AB utfört en geoteknisk undersökning vid Nolhaga reningsverk. Undersökningarna syftar till att klargöra geotekniska förhållanden och förutsättningar i området i samband med till/ombyggnation av reningsverket.

### 1.1 Områdesbeskrivning

Reningsverket är beläget inom fastigheten Sörhaga 2:1 i västra delen av Alingsås, i nära anslutning till sjön Mjörn, se Figur 1. Området gränsar i söder och väster till Sävån och Mjörnvallen, i norr till Nolhagavikens naturreservat och Kongo (kärr) samt i öster till ett koloniområde.



Figur 1: Nolhaga reningsverk och aktuellt undersökningsområde inom gul markering.

## 2. Planerad anläggning och avgränsning

I samband med att denna PM upprättas pågår utredning kring om/nybyggnation av reningsverkets olika anläggningar. Exakta placeringar och laster är ej beslutade.

Den geotekniska utredningen har syftat på att översiktligt utreda olika belastningsfall och rekommenderade grundläggningar inom området.

### 3. Geotekniska undersökningar

#### 3.1 Nu utförda undersökningar

Geotekniska fält- och laboratorieundersökningar utfördes i december år 2020 och i januari år 2021 av GEO-Gruppen AB. Resultatet från undersökningarna redovisas i separat handling, Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR GEO), daterad 2021-02-15 och med samma uppdragsnummer som denna PM (1320051919).

#### 3.2 Tidigare utförda undersökningar

Geotekniska undersökningar har tidigare utförts inom det aktuella området. Följande underlag har beaktats och inarbetats i detta uppdrag:

- Nolhaga reningsverk, detaljplaneskede. PM/Geoteknik. Utförd av Sweco Civil AB. Daterad 2020-03-31.
- Nolhaga reningsverk. Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/GEO). Utförd av Sweco Civil AB. Daterad 2020-03-31.

*Utvärderingen av CPT-sonderingar från denna tidigare undersökning har uppdaterats inom nu aktuellt uppdrag med avseende på nu erhållen information om lerans konflytgräns och rådande porvattentryck.*

I Swecos handlingar från år 2020 listats även ännu tidigare undersökningar, vilka inte har inarbetats i detta uppdrag:

- Sweco VBB, 2007 – Detaljerad stabilitetsutredning (uppdrag 2305 214)
- Sjöstrands ingenjörbyrå, 1955 – Grundundersökning för reningsverk.

### 4. Befintliga förhållanden

#### 4.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Det aktuella området är relativt plant med en marknivå mellan ca +60 och +61. I anslutning till Sävån sluttar marken med en lutning på mellan ca 1:1,4 och 1:4,5 till Sävåns botten som har en lägsta nivå på ca +52. Marken i området utgörs i huvudsak av gräsbevuxna och asfalterade ytor med inslag av enstaka träd mellan befintliga byggnader.

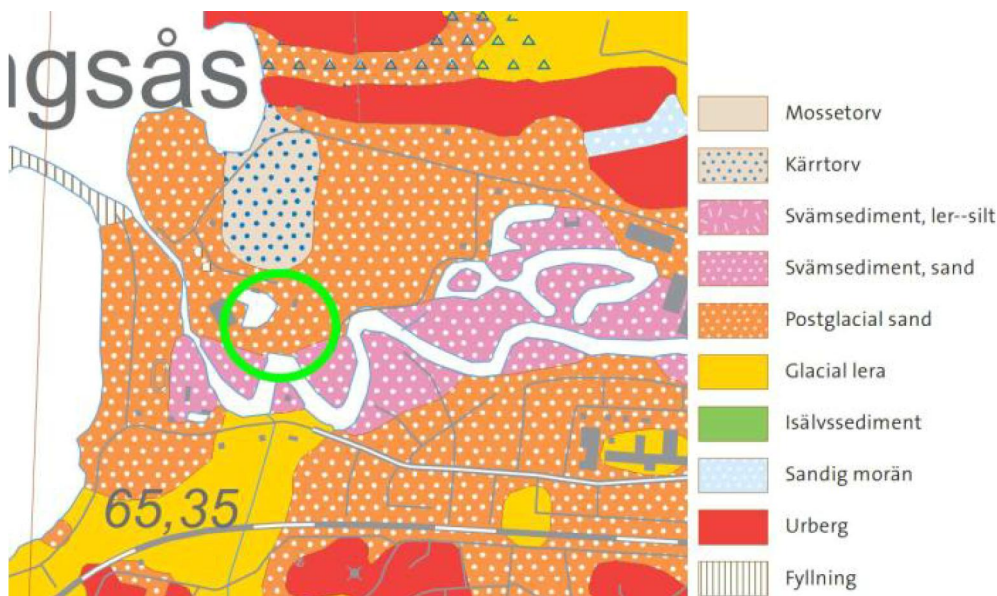
#### 4.2 Befintliga konstruktioner

Inom området finns en hel del befintliga konstruktioner i form av reningsverkets anläggningar med anslutande ledningar etc.

4.3

Jordlager

Jordlagerföljden inom området karakteriseras av ett ca 10-20 m mäktigt lager av postglacial sand som överlagrar ett ca 26-33 m mäktigt lager av glacial lera, se Figur 2. Sandlagrets fasthet/lagringstäthet varierar något inom området och mindre skikt av relativt finare material går att tyda från utförda sonderingar. Närmast Sävån finns svämsediment av finare sand och silt till följd av erosion och avsättning på grund av det strömmande vattnet. En mindre korvsjö har även bildats inom det aktuella området till följd av det meandrande vattendraget. Finare sediment i sandlagrets övre del kan alltså härledas till att Sävån historiskt haft en annorlunda utbredning och passerat genom reningsverksområdet.



Figur 2. Jordartskarta. Grön ring markerar aktuellt område. (källa: Sweco, 2020. Originalkälla: SGU).

Under leran finns friktionsjord som bedöms vila direkt på berg. Friktionsjordens mäktighet och bergytans läge har ej undersökts i detta skede.

4.4

Lerans egenskaper

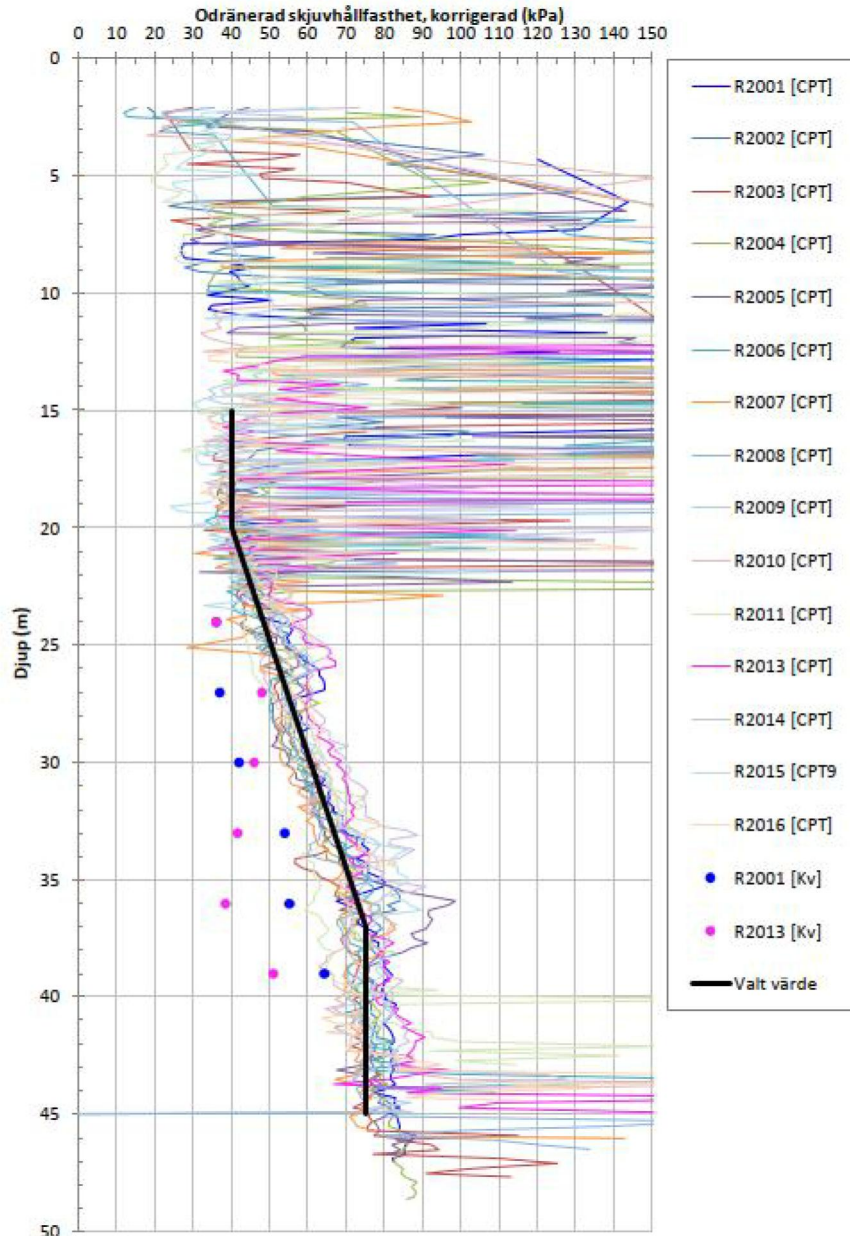
Leran inom området är grå, siltig och till stora delar sulfidfläckig med återkommande inslag av siltkörtlar och siltskikt.

Leran har en uppmätt densitet på ca 1,75-1,9 t/m<sup>3</sup> med konstanta eller något avtagande värden mot djupet. Vattenkvoten och konflytgränsen är ca 30-50 % respektive 35-55 % med konstanta eller något ökande värden mot djupet. Leran är mellansensitiv med uppmätta värden på 10-30 som ökar mot djupet, med undantag för provet på 36 m djup i punkt R2013 där det uppmätta värdet är 33 (högsensitiv).

#### 4.4.1

#### Odränerad skjuvhållfasthet

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats till ca 40 kPa mellan ca 15-20 m djup, se Figur 3. Därunder är hållfasthetstillväxten ca 2,1 kPa/m för att nå ett värde på ca 75 kPa på 37 m djup. Hållfastheten är sedan konstant 75 kPa på större djup.



Figur 3. Odränerad skjuvhållfasthet.

Konförsök från laboratorium visar på betydligt lägre värden och en otydligare trend mot djupet än utförda CPT-sonderingar. De har viktats lägre än CPT-sondering då det bedöms att proverna kan ha svällt något/vara något störda med hänsyn till de stora provtagningsdjupen. Då uppdraget inte rymmer stabilitetsberäkning har någon närmare känslighetsanalys av hållfastheten inte utförts.

#### 4.5 Geohydrologi

Portrycksmätare har installerats i två undersökningspunkter (R2001 och R2013) och på två nivåer i leran; 20 m och 35,25 m under markytan. Avläsning har skett vid 3 tillfällen under januari och februari månad år 2021.

Vid avläsningstillfällena var uppmätta portryck i punkt R2001 181-184 kPa på den övre nivån och 345 kPa på den undre nivån, motsvarande en grundvattenyta ca 1,6-1,9 m respektive 0,75 m under markytan. Vid skruvprovtagning noterades en fri vattenyta i borrhålet på ca 1,8 m djup.

I punkt R2013 var uppmätta portryck 175-179 kPa på den övre nivån och 338 kPa på den undre nivån, motsvarande en grundvattenyta ca 2,1-2,5 m respektive 1,45 m under markytan. Vid skruvprovtagning noterades en fri vattenyta i borrhålet på ca 3,2 m djup.

I övriga borrhål noterades vid skruvprovtagning en fri vattenyta ca 2-2,8 m under markytan, med undantag för R2014 som är belägen närmast dammen i området (1,1 m under markytan).

Bedömningsvis råder i stort sett en hydrostatisk tryckprofil i leran med mindre övertryck mot djupet. Vattennivån i fyllningen/den övre delen av sandlagret bedöms variera med årstid och nederbörd.

#### 4.6 Förkonsolideringstryck och överkonsolideringsgrad

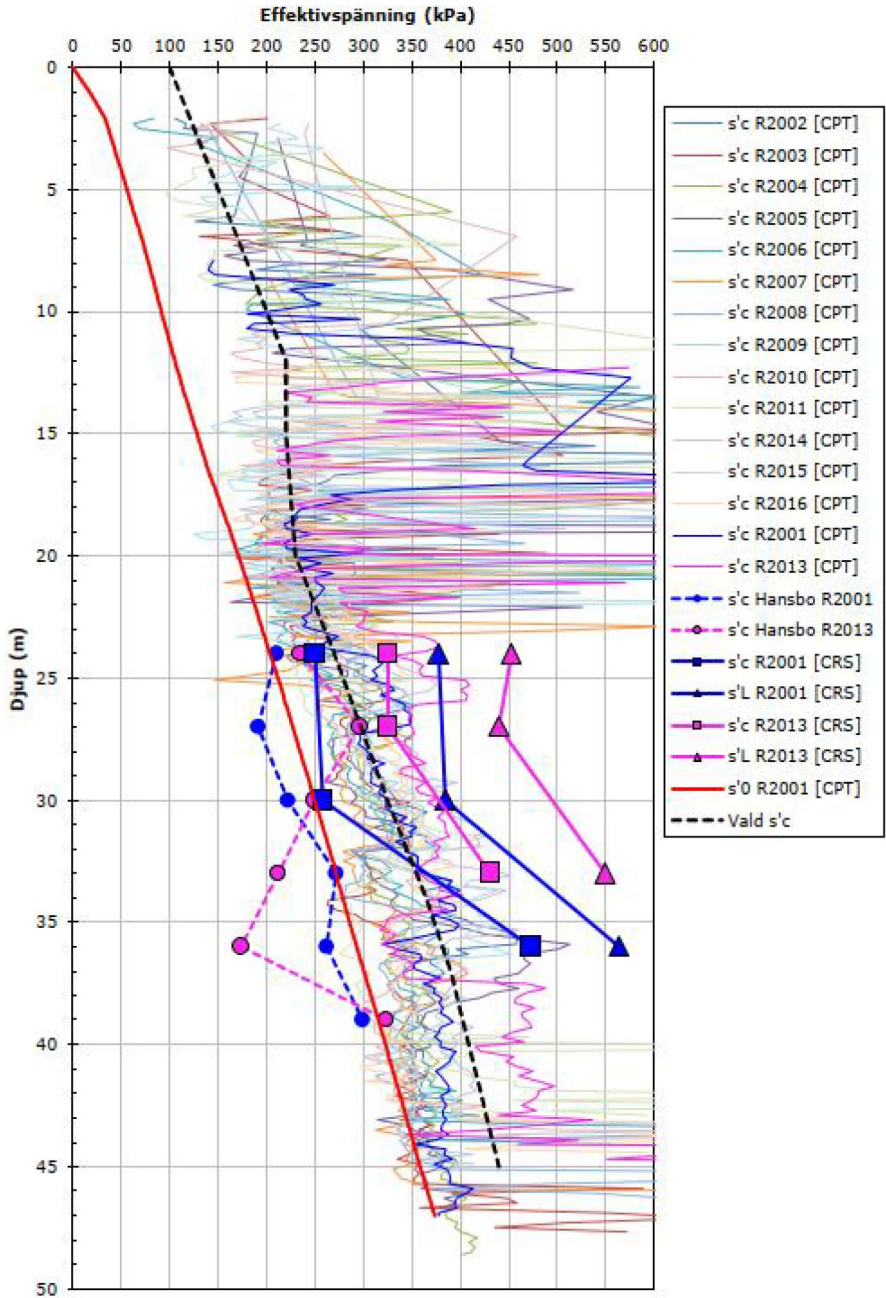
Ostörd provtagning har utförts på 6 st prover från vardera borrhål R2001 och R2013, varav 3 st CRS-försök utförts för respektive borrhål. Resultatet från utförda CRS-försök tyder tillsammans med härledda förkonsolideringstryck från CPT-sondering på att leran generellt är lätt överkonsoliderad med en överkonsolideringsgrad (OCR) på ca 1,3-1,35, se Figur 4. Det tyder även uppmätta densiteter och vattenkvoter på. En viss tendens till normalkonsolidering finns i toppen samt i botten av lerlagret. Det skulle möjligtvis kunna vara en missvisande effekt av för högt antagna densiteter i toppen respektive för lågt antagna portryck i botten av lagret.

Enligt sammanställningen varierar förkonsolideringstrycken något mellan olika borrhåll, vilket är rimligt då även den överlagrande sandens sammansättning och mäktighet varierar i området. Det är dock osäkert om det innebär en variation även av lerans överkonsolideringsgrad, eller om rådande effektivspänningar varierar i proportion till förkonsolideringstrycken. Härledningen från CPT-sondering



visar även på att överkonsolideringen är något "slagig" i övergången mellan olika skikt.

Empiri från konförsök (Hansbos relation) visar på en underkonsoliderad lera vilket indikerar att proverna kan vara störda, vilket även framgår av sammanställningen av skjuvhållfasthet. Även ett av CRS-försöken, som visar på normalkonsolidering till skillnad från övriga försök, bedöms vara utfört på ett något stort prov.



Figur 4. Effektivspänning.

## 5. Stabilitet

Stabilitetsberäkning har ej utförts inom uppdraget. Stabilitetsförhållandena bedöms dock generellt vara goda inom området med hänsyn till sandlagrets stora mäktighet och lerans odränerade hållfasthet, som kan klassas som medium (40-75 kPa).

## 6. Sättningar

Området bedöms generellt inte vara sättningkänsligt för mindre och lokala belastningar som till stor del kommer spridas i det övre sandlagret och ha liten påverkan på lerlagret därunder. Sättningar i sandlagret bedöms generellt bli relativt små och utbildas momentant, även om det finns en viss osäkerhet kring förekomst av mindre och lösare skikt som kan komprimeras desto mer.

För högre och mer utbredda belastningar bör det beaktas att sättningar kan bli mer påtagliga då förkonsolideringstrycket i lerans övre del kan överskridas och ge upphov till tidsbundna konsolideringssättningar. Dessutom kommer krypsättningar utbildas då rådande effektivspänning plus aktuell tillskottsspänning närmar sig förkonsolideringstrycket.

### 6.1 Beräkning

Sättningsberäkning har utförts med programmet Geosuite Settlement version 1.0.20. En jordprofil har sammanställts för området som helhet. Använd jordmodell är Chalmers utan kryp för sandlagret och Chalmers med kryp för lerlagret (krypdeformationer i leran har beaktats). Sandens modul har utvärderats från CPT-sondering medan lerans modul  $M_0$  har utvärderats från utförda CRS-försök. Utvärdering av samtliga ingående beräkningsparametrar redovisas i Bilaga 1.

Beräkning har utförts för olika belastningar (20/40/60/80 kPa) och byggnadsytor (360/750/1750 m<sup>2</sup>) för att täcka in olika scenarion med potentiella nya byggnader. Belastning avser endast byggnadslaster och inkluderar ej eventuell markhöjning under eller runt omkring byggnaden. Vid mindre byggnadsytor sprider sig en stor del av lasten mot djupet på ett sätt som innebär en mindre spänningsökning i jorden kring byggnaden jämfört med större byggnadsytor där lasten har svårare att spridas mot djupet till mindre belastade jordmassor.

Totalsättningar har beräknats för en punkt belägen centralt inom en byggnads yta som underlag för val av grundläggningsmetod. Differenssättningar har ej beräknats i detta skede. Lastspridning har antagits enligt Finite Boussinesq.

Grundvattenytan har i beräkningar antagits till 1,8 m under markytan med härledning från utförda observationer i skruvprovtagningshål och uppmätta

portryck. Detta anses som ett medelvärde och mindre variationer i grundvattennivå påverkar ej sättningsförloppet.

Beräknade sättningar redovisas i Tabell 1. Det ska understrykas att beräknade sättningar ska tjäna som en översiktlig och ungefärlig bild över sannolika storleksordningar och ej tolkas i detalj. Detta då modellerade jordlager är generaliserade och då det föreligger osäkerheter kring bland annat lösare skikt i det övre sandlagret.

Tabell 1. Beräknade sättningar.

Beräknade sättningar [m]					
Byggnadsyta	Belastning				Tid
	20 kPa	40 kPa	60 kPa	80 kPa	
18x20=360 m <sup>2</sup>	0,04	0,08	0,12	0,15	10 år
	0,05	0,10	0,14	0,18	20 år
	0,06	0,11	0,15	0,19	40 år
	0,07	0,11	0,16	0,20	100 år
25x30=750 m <sup>2</sup>	0,06	0,11	0,16	0,20	10 år
	0,07	0,13	0,18	0,24	20 år
	0,08	0,14	0,20	0,26	40 år
	0,08	0,15	0,21	0,28	100 år
35x50=1750 m <sup>2</sup>	0,07	0,14	0,20	0,27	10 år
	0,09	0,17	0,24	0,33	20 år
	0,10	0,18	0,27	0,37	40 år
	0,11	0,19	0,29	0,40	100 år

## 7. Slutsatser och rekommendationer

Stabilitetsberäkning har ej utförts inom uppdraget. Stabilitetsförhållandena bedöms dock generellt vara goda inom området. Tyngre byggnader som placeras i anslutning till Sävån kan behöva studeras mer i detalj beroende på vald grundläggningsmetod.

Området bedöms generellt inte vara sättningskänsligt för mindre och lokal belastning då leran är lätt överkonsoliderad och dessutom överlagras av ett mäktigt sandlager i vilket en betydande del av aktuell belastning kan spridas. Utbildade sättningar i sandlagret kommer i regel vara momentana.

Tyngre byggnader med större areor bedöms däremot kunna ge upphov till betydande sättningar, huvudsakligen krypsättningar i leran på grund av att rådande effektivspänning närmar sig förkonsolideringstrycket. Krypsättningar innebär sättningar till följd av nedbrytning och omlagring av jordens kornskelettet. Då lerans förkonsolideringstryck inte överskrids för beräknade lastfall bedöms inte

att konsolideringssättningar (volymminskning genom portrycksutjämning) kommer utbildas i någon betydande grad.

Beroende på aktuell byggnadsarea beräknas sättningar från en belastning på 20/40/60/80 kPa utbildas i en storleksordning om ca 0,1/0,2/0,3/0,4 m under en tidsperiod på ca 100 år. Sättningstakten är dock som högst initialt och avtar med tiden, varför en stor andel av sättningarna kommer ha utbildats redan efter 10 år.

Beräkningar är utförda för en generell jordprofil inom området och tar ej hänsyn till specifika placeringar av byggnader eller skillnader i jordens egenskaper mellan olika borrhull. Beräknade sättningar för olika byggnader inkluderar ej en höjning av markytan under eller runt omkring byggnader, vilket skulle begränsa byggnadens lastspridning mot djupet och leda till ännu större sättningar.

Oavsett grundläggningsmetod är det viktigt att beakta inte bara totalsättningar utan även differenssättningar. Differenssättningar kan uppkomma på grund av ojämn belastning från en byggnad och/eller på grund av en ojämn jordlagerföljd med varierande egenskaper. Särskild hänsyn till jordlagerföljden krävs i de områden och på de nivåer där Sävån tidigare har meandrat och avsatt finare svämsediment. För att reducera risken för differenssättningar rekommenderas att byggnader i möjlig mån placeras i områden som tidigare varit belastade ovan grundläggningsnivån.

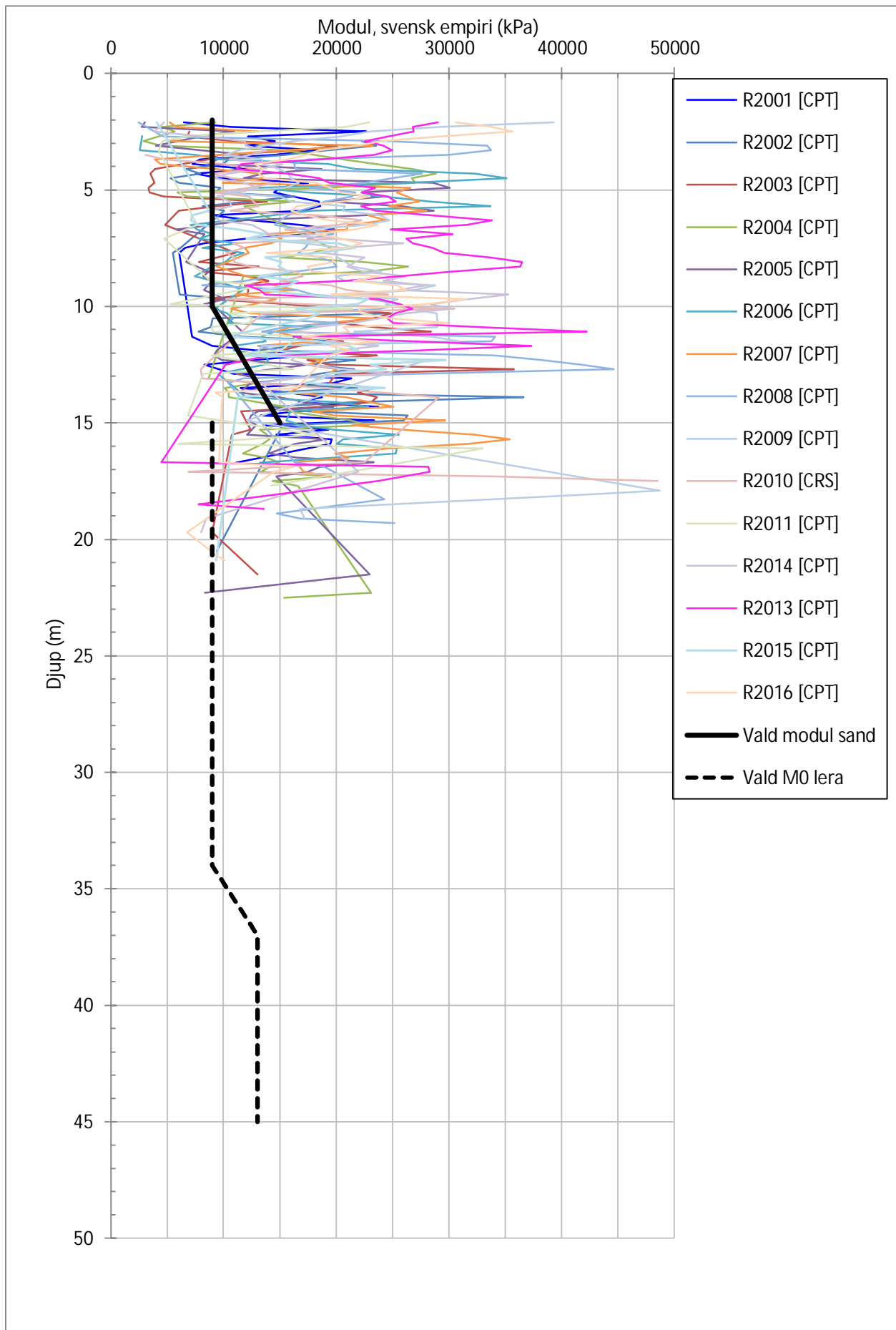
Där ovan nämnda totalsättningar är acceptabla och differenssättningar kan minimeras kan grundläggning utföras med platta på mark. Med hänsyn till totalsättningarnas storlek bedöms dock någon form av grundförstärkning vara nödvändig för belastning överstigande ca 20-25 kPa på nuvarande marknivå. Rekommenderade grundförstärkningsmetoder är kompensationsgrundläggning med lättfyllning eller stödpålning till fast botten.

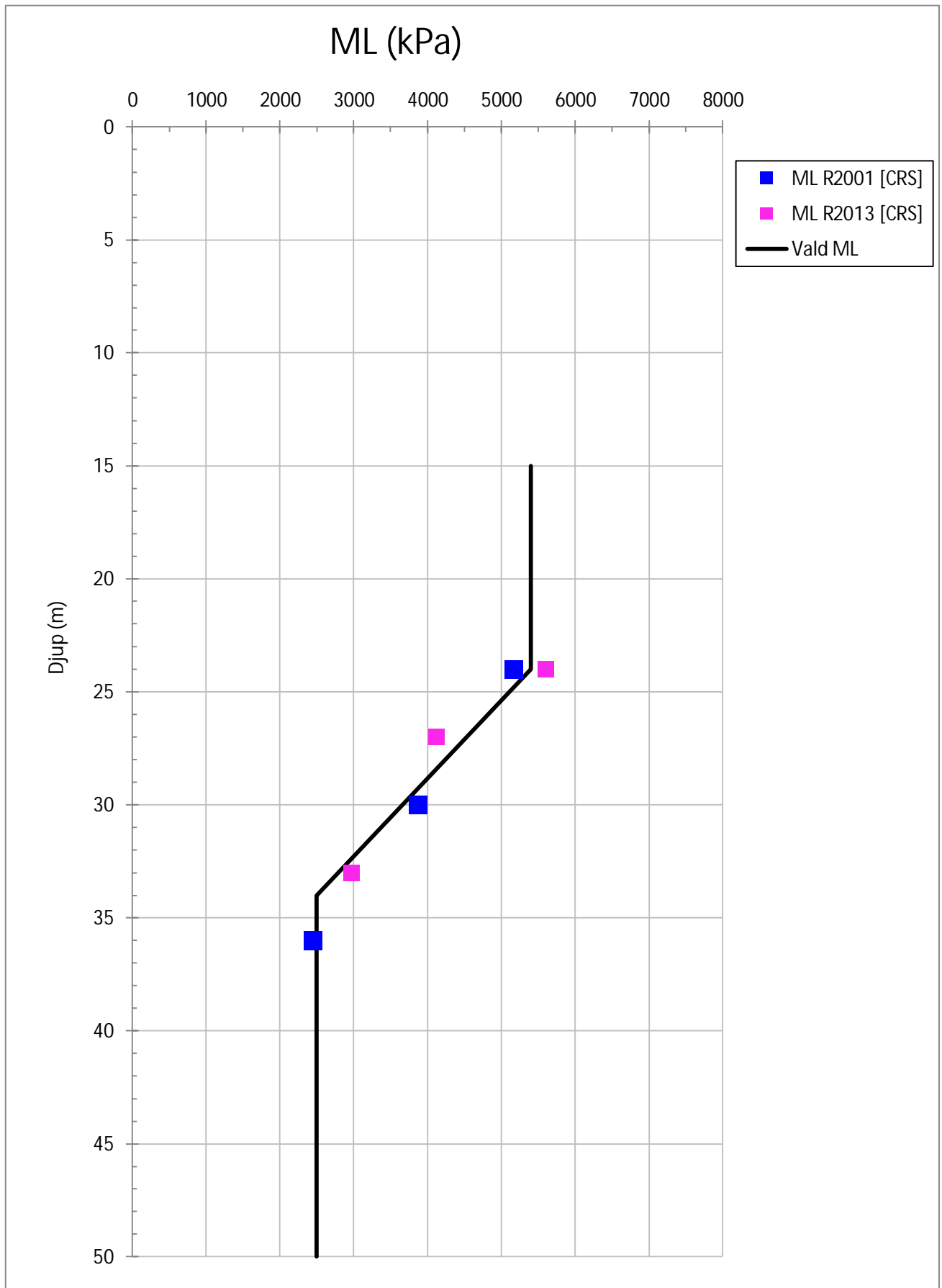
Kompensationsgrundläggning bedöms generellt vara en lämplig grundläggningsmetod inom området då ca 2 m av jordprofilens översta del utgörs av torra massor, vilket medför ett mindre schaktdjup än vid vattenmättad jord. En utskiftning av ca 2 m sand ovan grundvattenytan (ca 18 kN/m<sup>3</sup>) och ersättning med lättklinker (4,5 kN/m<sup>3</sup>) eller cellplast (0,5 kN/m<sup>3</sup>) medför en lastkompensation med ca 27 kPa respektive 35 kPa. Förutom att lastkompensation under grundvattenytan blir mindre effektivt, då skillnaden i tunghet under vatten mellan lättfyllningsmaterialet och materialet man ersätter minskar kraftigt, så kompliceras även schaktarbeten av att arbeta på nivåer under vattenytan.

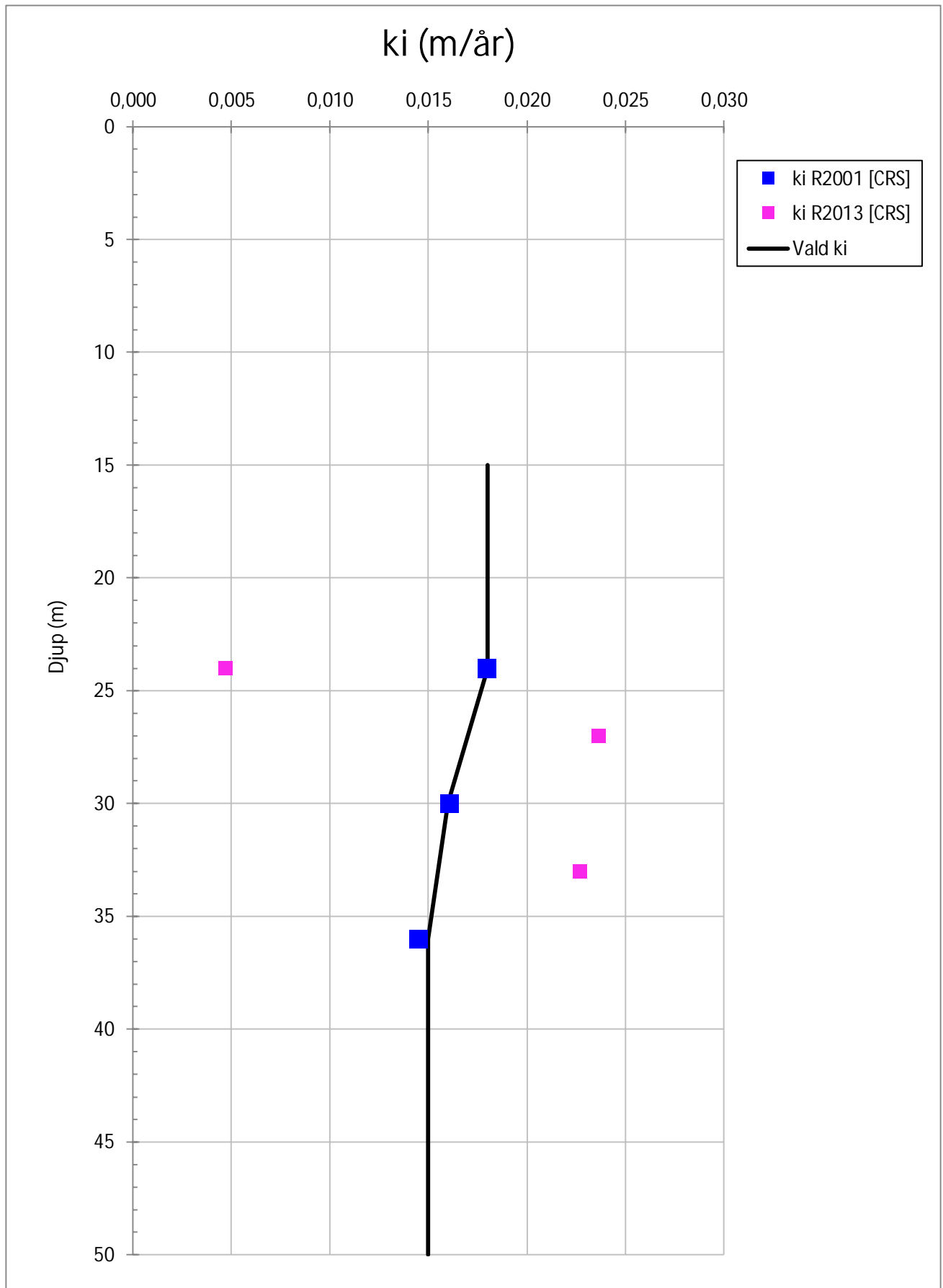
Vid kompensationsgrundläggning är det viktigt att beakta vilka jordlager som förekommer på grundläggningsnivån, återigen med särskild hänsyn till svämsediment och tidigare sjöbotten.

Vid pålgrundläggning rekommenderas spetsburna pålar (stödpålning) som för ner laster till fasta jordlager eller berg under leran. För att kunna bedöma aktuella

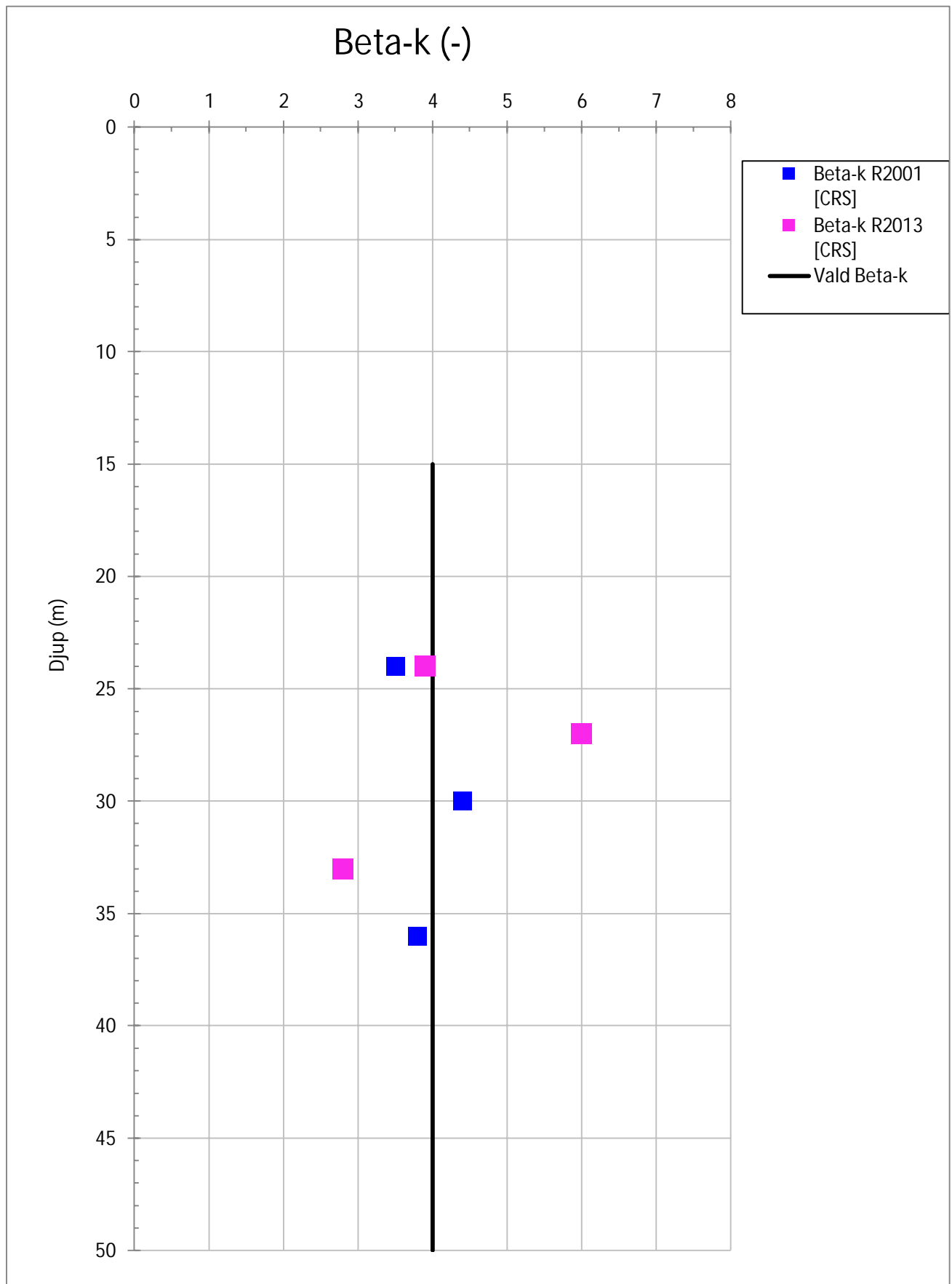
stoppdjup för pålar är det nödvändigt att utföra kompletterande geotekniska undersökningar av typen hejarsondering och/eller jord-bergsondering efter att placering av aktuella byggnader har beslutats.











Utvärdering av kryppparametrar

b  
i  
A

35 m  
50 m  
1750 m<sup>2</sup>

σ'₀	σ'c	σ'₀+Δσ				σref	ψ	b1	p₀=s'₀/s'c	w	r1	s'₀+dS < s'c						s'₀+dS > s'c							
		σ'₀+Δσ										r0						r0							
		20 [kPa]	40 [kPa]	60 [kPa]	80 [kPa]							20 kPa	40 kPa	60 kPa	80 kPa	20 kPa	40 kPa	60 kPa	80 kPa	20 kPa	40 kPa	60 kPa	80 kPa		
0	100	20	40	60	80																				
10	200	105	118	131	144	148	2500	1,1	0,46	30	456	-2206	-3347	-6205	-26302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	220	139	150	160	171	163	2500	1,1	0,58	30	456	-3776	-7171	-38104	13075	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	230	180	189	198	207	170	2500	1,1	0,74	32	414	7991	4329	3054	2405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	270	211	219	227	235	200	2500	1,1	0,75	32	414	8078	4850	3535	2822	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	290	256	262	268	274	241	2500	1,1	0,77	39	308	6619	4833	3835	3197	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	279	285	291	297	303	270	2500	1,1	0,76	43	266	7767	5579	4380	3622	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	300	306	311	317	322	289	2500	1,1	0,77	46	240	7179	5439	4397	3703	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	345	350	354	359	363	326	2500	1,1	0,78	51	206	5478	4620	4002	3535	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

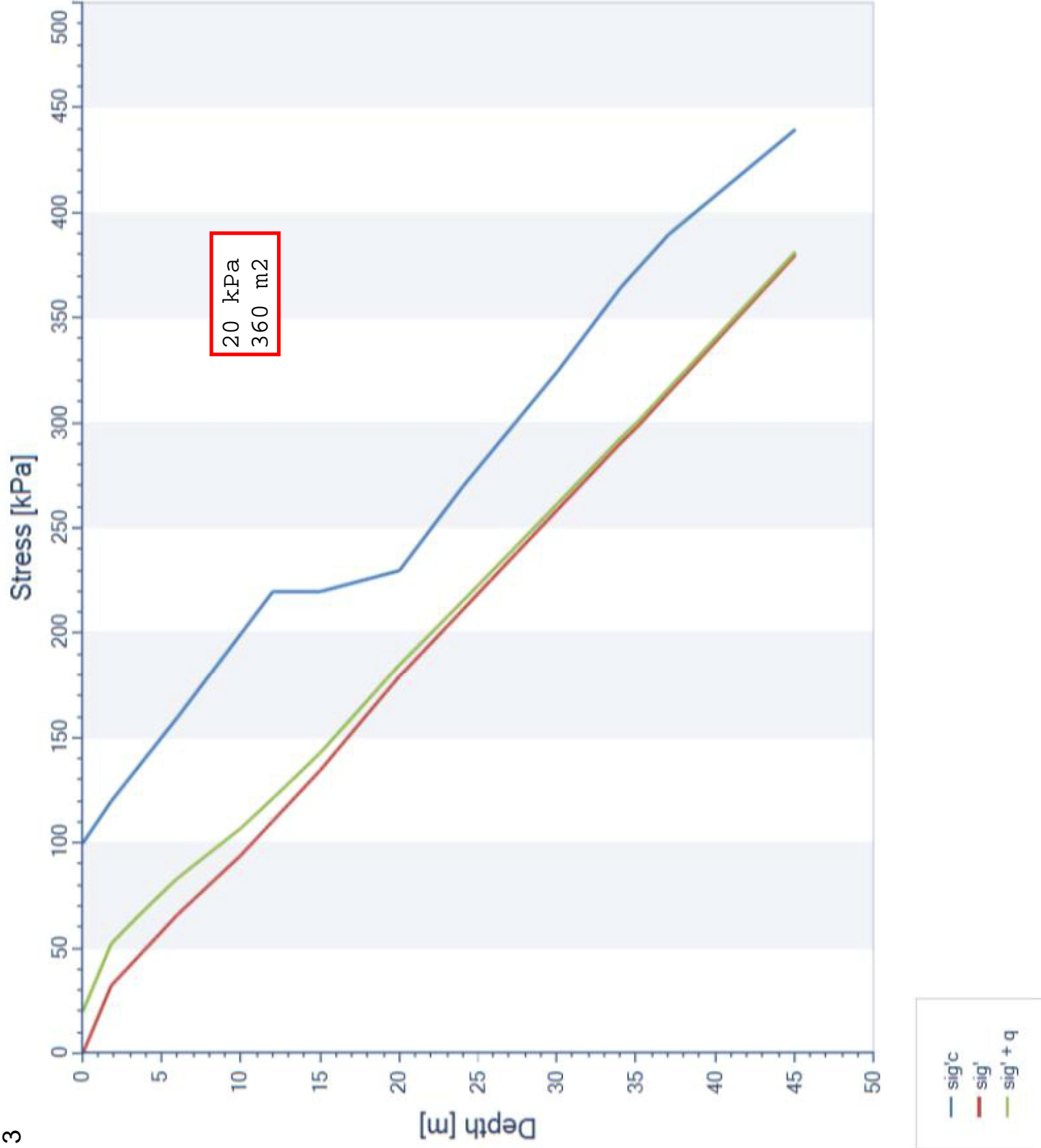
Varierar beroende på "b" och "l"

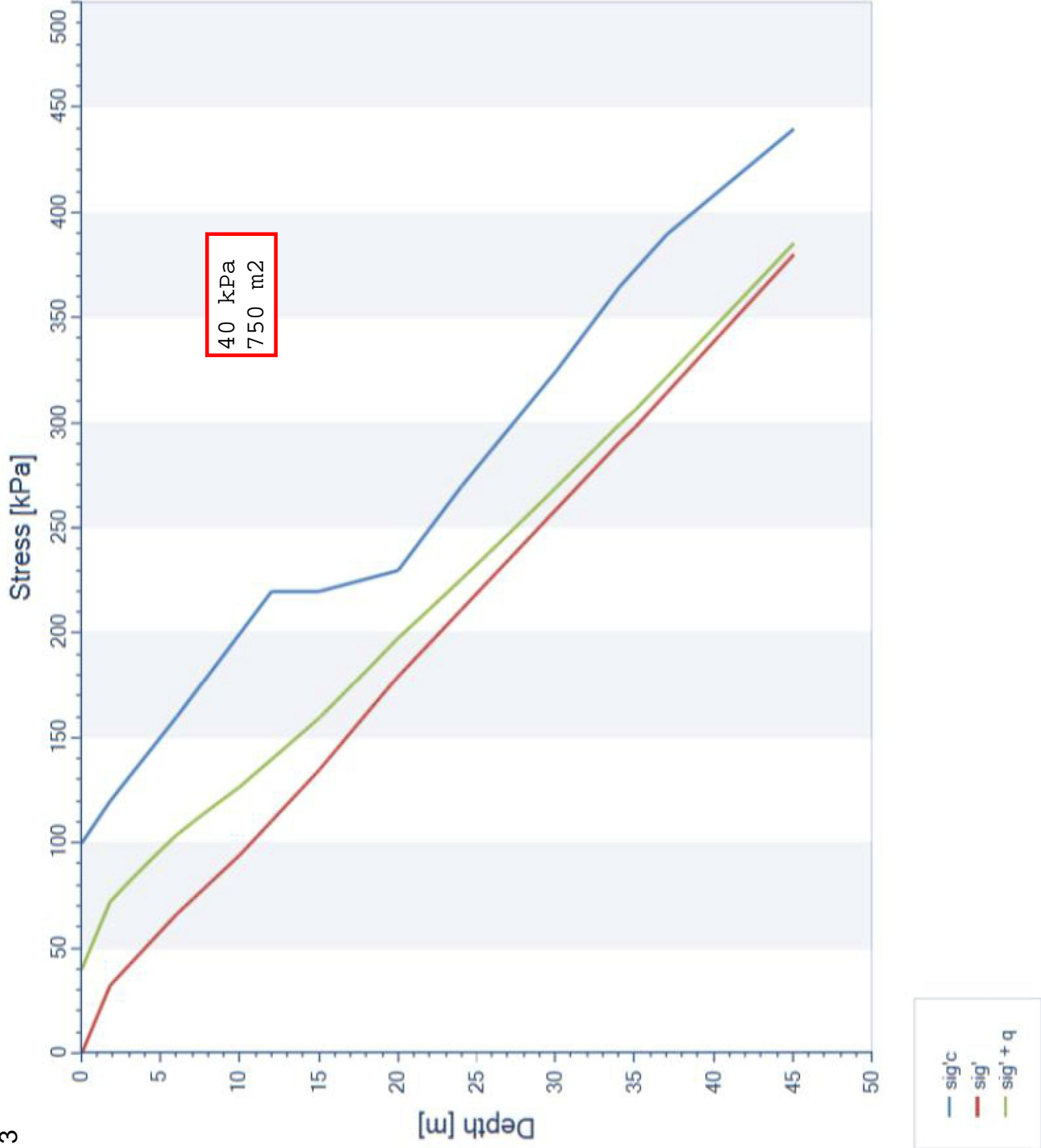
Soil Layers													
Name	Soil Model	Permeability Model	Depth	Sub Layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	M <sub>0</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	M <sub>L</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	M'	a <sub>0</sub> [-]	a <sub>1</sub> [-]	σ' <sub>c</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ' <sub>L</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	
F	Chalmers without creep	Log based (strain)	0,00	18	18,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	100,00	200,00
			1,80		18,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	120,00	220,00
Sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	1,80	42	18,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	120,00	220,00
			6,00		18,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	160,00	260,00
Si	Chalmers without creep	Log based (strain)	6,00	40	17,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	160,00	260,00
			10,00		17,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	200,00	300,00
sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	10,00	20	18,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	200,00	300,00
			12,00		18,0	11400,0	11400,0		1,00	0,8	1,0	220,00	320,00
Sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	12,00	30	18,0	11400,0	11400,0		1,00	0,8	1,0	220,00	320,00
			15,00		18,0	15000,0	15000,0		1,00	0,8	1,0	220,00	320,00
Le 1	Chalmers without creep	Log based (strain)	15,00	50	18,9	9000,0	5400,0		17,00	0,8	1,0	220,00	320,00
			20,00		18,9	9000,0	5400,0		17,00	0,8	1,0	230,00	320,00
Le 2	Chalmers with creep	Log based (strain)	20,00	40	18,9	9000,0	5400,0		17,00	0,8	1,0	230,00	320,00
			24,00		18,9	9000,0	5400,0		17,00	0,8	1,0	270,00	350,00
Le 3	Chalmers with creep	Log based (strain)	24,00	60	18,9	9000,0	5400,0		17,00	0,8	1,0	270,00	350,00
			30,00		18,9	9000,0	3660,0		17,00	0,8	1,0	325,00	392,00
Le 4	Chalmers with creep	Log based (strain)	30,00	40	18,9	9000,0	3660,0		17,00	0,8	1,0	325,00	392,00
			34,00		18,9	9000,0	2500,0		17,00	0,8	1,0	365,00	420,00
Le 5	Chalmers with creep	Log based (strain)	34,00	30	18,2	9000,0	2500,0		17,00	0,8	1,0	365,00	420,00
			37,00		18,2	15000,0	2500,0		17,00	0,8	1,0	390,00	455,00
▶ Le 6	Chalmers with creep	Log based (strain)	37,00	80	18,2	15000,0	2500,0		17,00	0,8	1,0	390,00	455,00
			45,00		18,2	15000,0	2500,0		17,00	0,8	1,0	440,00	505,00

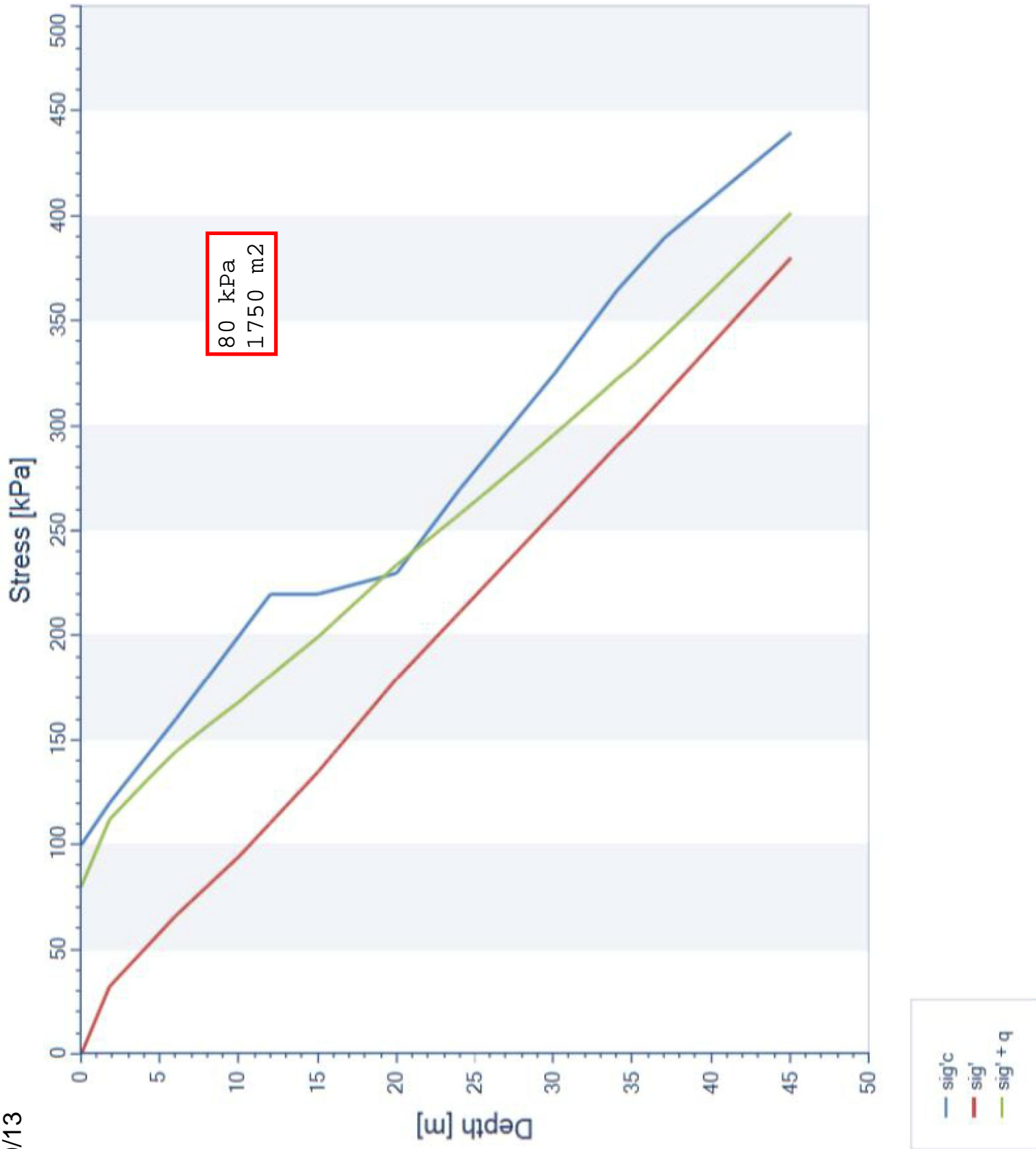
Soil Layers												
Name	Soil Model	Permeability Model	Depth	$t_{ref}$ [years]	$b_0$ [-]	$b_1$ [-]	$r_0$ [-]	$r_1$ [-]	$k_{init}$ [m/years]	$\beta_k$ [-]		
F	Chalmers without creep	Log based (strain)	0,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
			1,80	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
Sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	1,80	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
			6,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
Si	Chalmers without creep	Log based (strain)	6,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
			10,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	10,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
			12,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
Sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	12,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
			15,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,0180	4,00	4,00
Le 1	Chalmers without creep	Log based (strain)	15,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,0180	4,00	4,00
			20,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,0180	4,00	4,00
Le 2	Chalmers with creep	Log based (strain)	20,00	-0,00274	0,74	1,10	5689,0	414,0	0,0180	4,00	4,00	4,00
			24,00	-0,00274	0,75	1,10	6303,0	414,0	0,0180	4,00	4,00	4,00
Le 3	Chalmers with creep	Log based (strain)	24,00	-0,00274	0,75	1,10	6303,0	414,0	0,0180	4,00	4,00	4,00
			30,00	-0,00274	0,77	1,10	5920,0	308,0	0,0174	4,00	4,00	4,00
Le 4	Chalmers with creep	Log based (strain)	30,00	-0,00274	0,77	1,10	5920,0	308,0	0,0174	4,00	4,00	4,00
			34,00	-0,00274	0,76	1,10	6904,0	266,0	0,0170	4,00	4,00	4,00
Le 5	Chalmers with creep	Log based (strain)	34,00	-0,00274	0,76	1,10	6904,0	266,0	0,0150	4,00	4,00	4,00
			37,00	-0,00274	0,77	1,10	6560,0	240,0	0,0150	4,00	4,00	4,00
Le 6	Chalmers with creep	Log based (strain)	37,00	-0,00274	0,77	1,10	6560,0	240,0	0,0150	4,00	4,00	4,00
			45,00	-0,00274	0,78	1,10	5242,0	206,0	0,0150	4,00	4,00	4,00



Varierar beroende på "b" och "l"

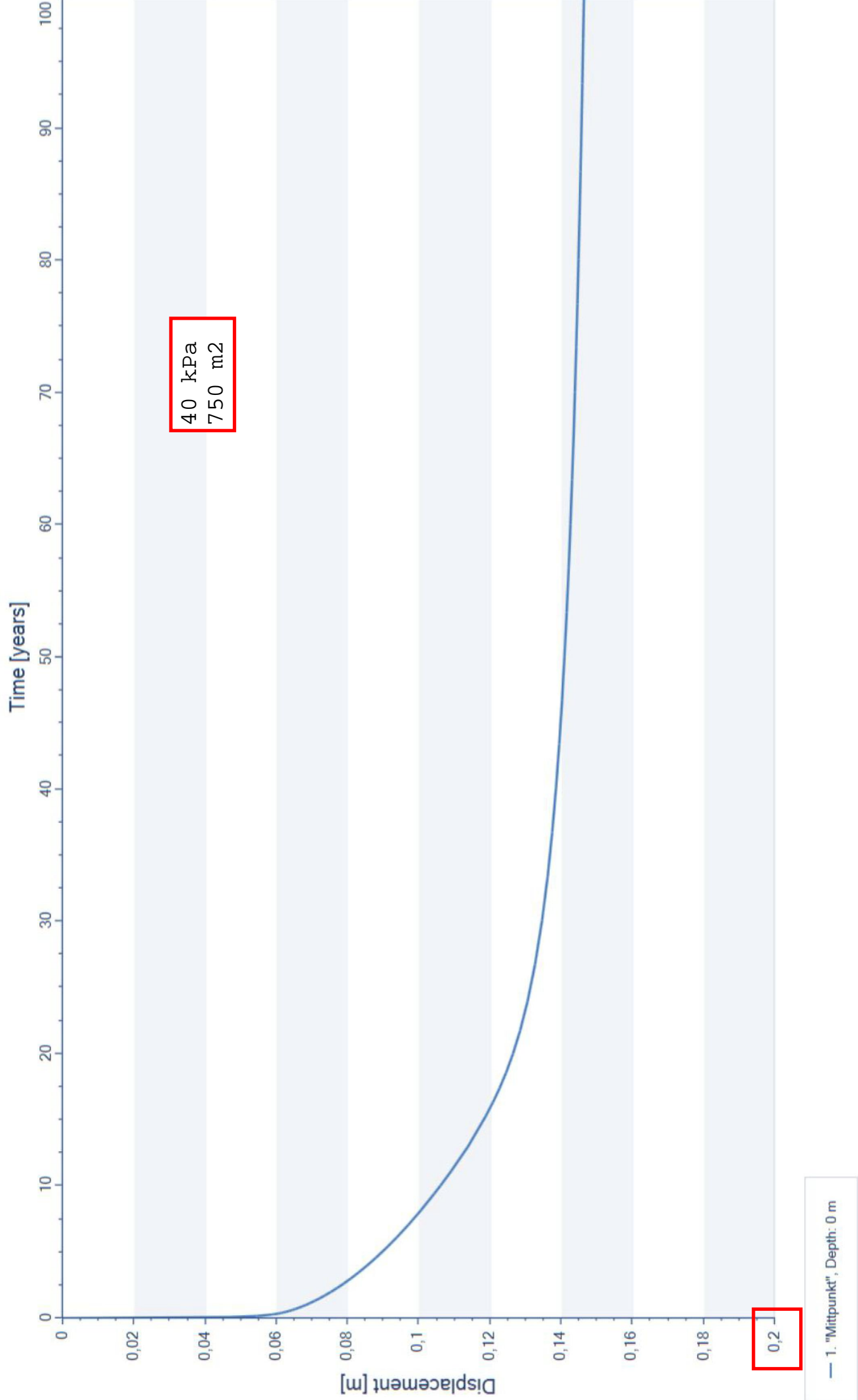


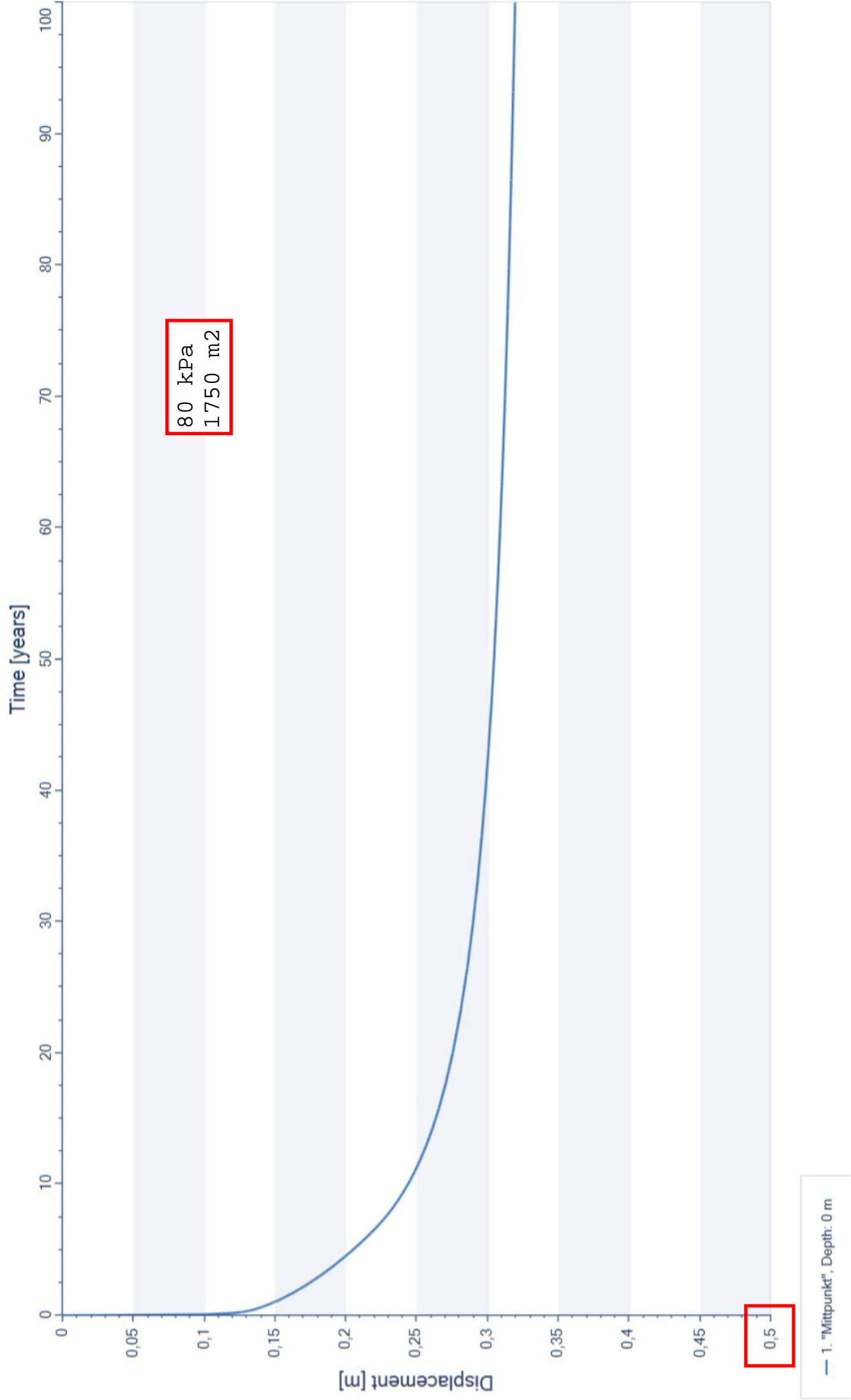


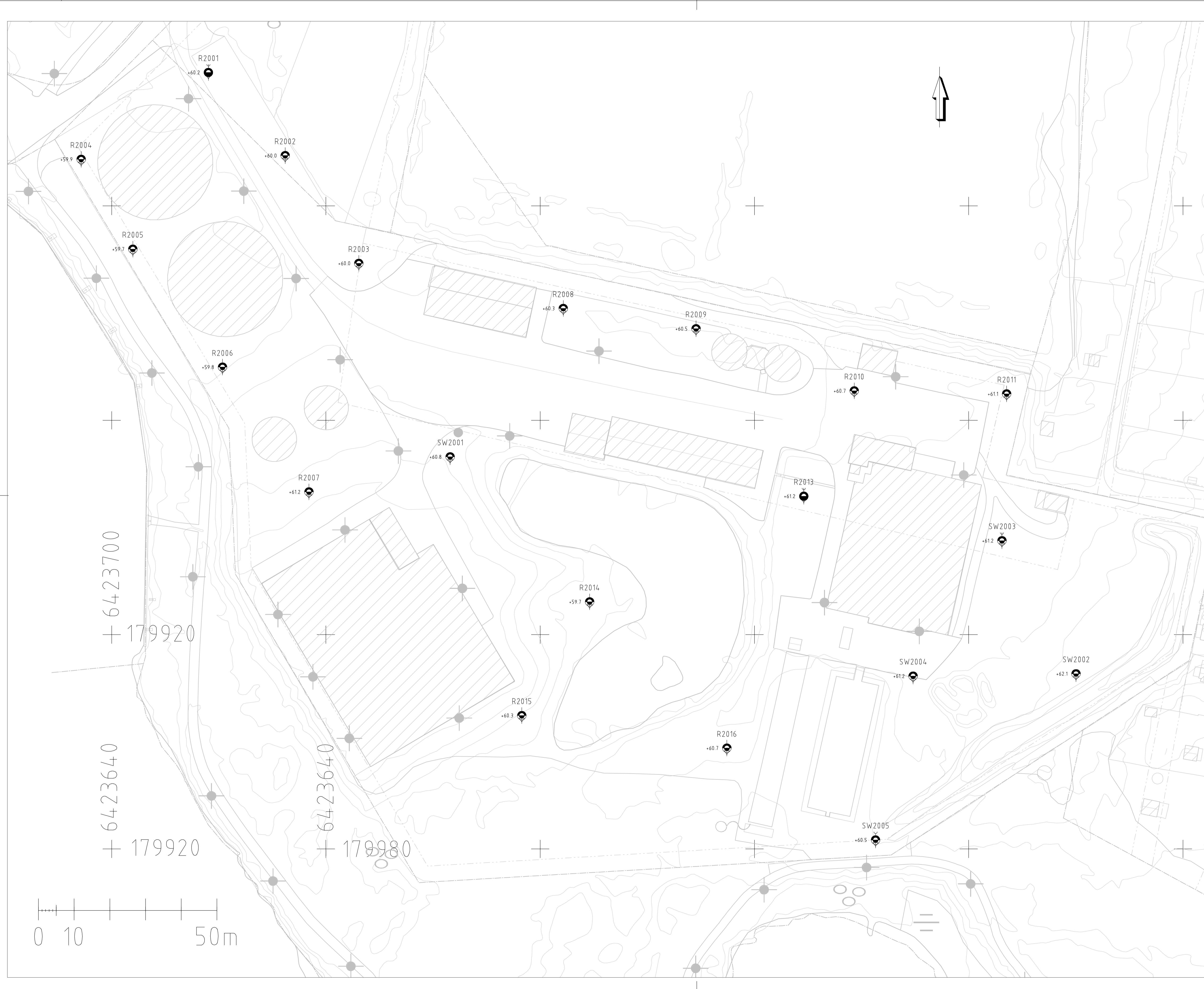












**ANMÄRKNINGAR:**  
 KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00  
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

**BETECKNINGAR:**  
 BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS  
 HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM  
 VERSION 2001:2

R20xx - Nu utförda undersökningar av Ramboll.  
 SW200x - Tidigare utförda undersökningar av Sweco (2020). Lägen är ungefärliga och tolkade utifrån ritning.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Ramboll Sweden AB  
 Vädersgatan 6  
 5343  
 402 27 Göteborg  
 Tfn:  
 Fax: +46 (0)10 615 60 00



UPPDRAG NR 1320051919	RITAD/KONSTR AV K PLATH	HANDLÄGGARE K PLATH
DATUM 2021-02-15	ANSVARIG T KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK  
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
 PLAN

SKALA 1:500	NUMMER Bilaga 2	BET
----------------	--------------------	-----