Avsedd för
Norrtälje Kommun
Projektering Lindholmen 50 000pe

Typ av dokument
PM

Datum
2022-02-23

PM GEOTEKNIK
PRINCIPFÖRSLAG

PM GEOTEKNIK
PRINCIPFÖRSLAG

Projektnamn	**Projektering Lindholmen 50 000**
Projekt nr	**1320051439**
Mottagare	**Norrtälje Vatten & Avfall**
Typ av dokument	**PM Geoteknik**
Version	**Granskningshandling**
Datum	**2022-02-23**
Förberett av	**Jesper Perälä**
Kontrollerad av	**Carl Olof Modin**
Godkänd av	**Mattias Karlsson**
Beskrivning	**[Text]**

Ramboll
Dragarbrunnsgatan 78B
753 20 Uppsala

T +46 (0)10 615 60 00
https://se.ramboll.com

Ramboll Sverige AB
Org. nummer 556133-0506

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	**Sammanfattning**	**4**
2.	**Objekt och uppdrag**	**5**
3.	**Detta dokument**	**5**
3.1	Styrande dokument	5
4.	**Utförd undersökning**	**5**
5.	**Befintliga förhållanden**	**7**
5.1	Omgivning	7
5.2	Befintliga konstruktioner	7
5.2.1	Byggnad 3, Försedimentering	8
5.2.2	Byggnad 3, Bio-pst (kompressor- och klorhus)	9
5.2.3	Byggnad 5, Bioreaktor och biosedimentationsbassänger	9
5.2.4	Byggnad 6 Slutsedimentering	9
5.2.5	Byggnad 10, Slamhus med slamplattor	9
5.2.6	Byggnad 12, Kemtank 1	9
5.2.7	Byggnad 21, Grovrening	9
5.2.8	Byggnad 22, Driftcentral	10
5.2.9	Byggnad 23, Rötkammare	10
5.2.10	Byggnad 23, Gasklocka	10
5.2.11	Byggnad 24, Biobädd	10
5.2.12	Byggnad 25, Personalbyggnad 1	10
5.2.13	Befintliga ledningar	10
5.3	Topografi	10
5.4	Grundvatten	10
5.5	Övergripande geotekniska förhållanden	10
5.6	Geotekniska förhållanden för nya byggnader	11
5.6.1	Byggnad 2, Grovrening och slamutlastning	11
5.6.2	Byggnad 4, Rötkammare, gasklocka, gasfackla och teknikbyggnad	11
5.6.3	Byggnad 5, Bioreaktorer	12
5.6.4	Byggnad 7, Skivfilterbyggnad	12
5.6.5	Byggnad 8, 9, Utloppsledning 1&2	13
5.6.6	Byggnad 11, Personalbyggnad 2 och parkering	13
5.6.7	Byggnad 16, Dagvattendamm 2	14
5.6.8	Byggnad 17, Ny infartsväg	14
5.6.9	Yta för inkopplingspunkt för inkommande ledningar	15
5.6.10	Nytt ledningsstråk P2, P3-6 och släppbrunn	15
5.6.11	Plats för läkemedelsrening	16
5.7	Sättning	16
5.7.1	Byggnad 7, Ny skivfilterbyggnad	16
5.7.2	Byggnad 11, Personalbyggnad 2 och parkering	16
5.7.3	Byggnad 17, Ny infartsväg	16

5.7.4	Plats för läkemedelsrening	17
5.8	Stabilitet	17
6.	**Grundläggning**	**17**
6.1	Planerade konstruktioner	17
6.1.1	Byggnad 2, Grovrening och slamutlastning	17
6.1.2	Byggnad 5, Bioreaktorer	17
6.1.3	Byggnad 4, Rötkammare, gasklocka, gasfackla och teknikbyggnad	18
6.1.4	Byggnad 7, Skivfilterbyggnad	18
6.1.5	Byggnad 11, Personalbyggnad 2 och parkering	18
6.1.6	Byggnad 17, Ny infartsväg	19
6.1.7	Yta för inkopplingspunkt för inkommande ledningar	19
6.1.8	Nytt ledningsstråk P2, P3-6 och släppbrunn	19
6.1.9	Plats för läkemedelsrening	19
6.1.10	Marköverbyggnad	20
6.2	Förslag konstruktion	20
6.3	Schakt	20
6.3.1	Schakt med slänter	20
6.3.2	Schakt med spont	21
6.3.3	Byggnad 5, Bioreaktorer	21
6.3.4	Byggnad 4, Rötkammare, gasklocka, gasfackla och teknikbyggnad	21
6.3.5	Byggnad 7, Skivfilterbyggnad	21
6.3.6	Byggnad 11, Personalbyggnad och parkeringsytor	21
6.4	Parametrar för grundläggning	21
7.	**Rekommendationer för vidare projektering och kommentarer**	**21**

Bilagor

Bilaga	Namn	Dokumenttitel
B1	Översiktsplan	
B2	Provtabell	
B3	Rutinförsök ostörda prover	
B4	CRS-försök	

Dokumenthistorik

Version	Datum	Version avser

1. SAMMANFATTNING

Den västra delen av befintlig anläggning ligger på en mindre moränrygg orienterad i nord-nordvästlig riktning. Den östra delen av verket är placerad på tidigare jordbruksmark. Väster om befintligt reningsverk består marken av jordbruksmark. Från nordost till sydost om befintligt reningsverk består marken av jordbruksmark, vilket övergår till vassmarker, och jordarterna utgörs av gyttja på kohesionsjord av lera och silt. Direkt syd till sydväst om reningsverket återfinns Lindholmens naturreservat.

Jordarterna i området består av sedimentjord på morän på berg. Fyllnadsmassor överlagrar de naturligt lagrade jordarna i anslutning till befintlig anläggning. Jorddjupet är störst, främst i de västra och östra delarna av undersökningsområdet. Sedimentjordarna består av 0 till 10 m mäktig torrskorpelera på gyttja på lera. Mäktigheten är störst i de västra och östra delarna av undersökningsområdet, där jorddjupen är större. Gyttjan varierar i mäktighet mellan 0 och 3,2 m. Kohesionsjordarna, lera/silt eller variationer däremellan, är upp till 8,1 m mäktiga. Gyttjan och lera/silt är i varierande grad sulfidhaltiga. Moränen är en siltig sandmorän och varierar i mäktighet från 0 till 3,5 meter. Bergets överyta varierar i området från att finnas i dagen, till mer än 10 meters djup under markytan.

I läge för planerad tillfartsväg har marken låg bärighet som medför sättnings- och stabilitetsproblem. Trolig geoteknisk åtgärd kan vara förbelastning med överlast för att ta ut sättningar i förtid och tryckbankar för att säkerställa stabiliteten. Fortsatt utredning gällande sättningar och stabilitet utförs när byggnadernas lägen och höjdsättning fastställts. Vid utförande av ny väg kan de nya lasterna leda till sättningar för befintlig väg, uppskattningsvis inom en area ca 5 m från den nya vägen.

För de olika nya byggnaderna som ska uppföras finns olika grundläggningsalternativ.
De byggnader som troligen kan grundläggas genom schakt och återfyllnad är grovrening med slamutlastning, rötkammare med teknikbyggnad, gasklocka samt gasfackla. Bergschakt kan komma att krävas för rötkammare, den västra bioreaktorn och släppbrunn samt ledningsstråk. Den västra av de planerade bioreaktorerna kan troligen helt eller delvis grundläggas med schakt och återfyllnad, alternativt kombinerat med pålar eller plintar. Övriga byggnader (personalbyggnad, skivfilterbyggnad, läkemedelsrening) grundläggs troligen genom pålning.

Där grundläggning genom schakt och återfyllning utförs kommer temporära grundvattensänkningar krävas. Även de schakter som kan krävas vid pålning bedöms kräva mindre temporära grundvattensänkningar. Samtliga grundvattensänkningar beror på vilken grundläggningsnivå byggnaderna har, och vilka grundläggningsmetoder som används, vilka ej ännu fastslagits i dagsläget.
Beroende på var schakt kommer att utföras, kan sulfidhaltiga jordmassor behöva hanteras.

2. OBJEKT OCH UPPDRAG

På uppdrag av Norrtälje Vatten och Avfall, har Ramboll Sweden AB utfört geotekniska undersökningar för utbyggnad av Lindholmens avloppsreningsverk för 50 000 personekvivalenter i Norrtälje kommun, Stockholms län.

Syftet med undersökningarna har varit att utreda de geotekniska förhållandena inom aktuellt område som underlag för projektering av utbyggnad av avloppsreningsverket, samt tillhörande byggnader och hårdgjorda ytor.

3. DETTA DOKUMENT

Denna rapport sammanställer utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar. Denna PM är ett projekteringsunderlag och behandlar rekommendationer och synpunkter för projekteringsskedet. Rapporten utgör även underlag för detaljplan.

3.1 Styrande dokument

Styrande dokument i denna handling är:

- IEG 6:2008 rev 1 – Tillämpningsdokument för slänter och bankar
- IEG 2:2008 rev 3 – Tillämpningsdokument för grunder
- SS EN 1997-1 – Eurocode för geokonstruktioner
- TK Geo 13 ver. 2 – Trafikverkets krav för geokonstruktioner

Dimensionering:

- Grundläggning utförs i säkerhetsklass 2 (SK2)
- Dimensionering utförs i geoteknisk kategori 2 (GK2)

4. UTFÖRD UNDERSÖKNING

Som underlag till PM har tillhandahållet underlag, och undersökningar vilka utförts i augusti till september 2021 av Ramboll Sweden AB, använts.

Följande dokument, ritningar och kartor har använts som underlag:

- Jordartskarta 1:25 000 (Sveriges Geologiska Undersökning)
- Jorddjupskarta 1:25 000 (Sveriges Geologiska Undersökning)

Tidigare utförda geotekniska undersökningar:

- Avloppsreningsverk Lindholmen utbyggnadsetapp II, Geotekniskt utlåtande, VIAK AB (daterad 1974-12-20)
- Geoteknisk undersökning för utbyggnad av avloppsreningsverket Lindholmen för ökad belastning samt kvävereduktion, VBB Viak (daterad 1997-05-29)
- Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik, Planerad utbyggnad av sedimenteringsbassäng vid VA-verket i Lindholmen, Norrtälje kommun, Geotekniska byggnadsbyrån HÅPE AB (daterad 2019-05-09)

- PM Geoteknik, Planerad utbyggnad av sedimenteringsbassäng vid VA-verket i Lindholmen, Norrtälje kommun, Geotekniska byggnadsbyrån HÅPE AB (daterad 2019-05-09)
- Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik, Tälje 3:289 Lindholmens Reningsverk, Norrtälje kommun, Bjerking AB (daterad 2019-11-21)
- Projekterings PM Geoteknik, Tälje 3:289 Lindholmens Reningsverk – Parkeringsyta, Norrtälje kommun, Bjerking AB (daterad 2019-11-21)
- Projekterings PM Geoteknik, Tälje 3:289 Lindholmens Reningsverk – Upplag, Norrtälje kommun, Bjerking AB (daterad 2019-11-21)

Utöver tidigare geotekniska underlag har ritningsunderlag tillhandahållits från beställaren.
Det urval av ritningar vilka använts som underlag för bedömda grundläggningar och geotekniska förhållanden är följande:

VIAK AB:
- 13.2132-117
- 13.2132-118
- 12.2132-129
- 13.2132-141A
- 13.2132-143
- 13.2132-153
- 13.1232-165
- 13.2132-314
- 13.2132-333
- 13.2132-341
- 13.2132-343
- 13.2132-352
- 13.2132-361
- 13.2132-362
- 13.1232-365
- 13.2707-503

LTB Byggkonsult AB:
- K33:1

COBAB:
- K14.1-100

Structor AB:
- K15.1-100
- K20.2-001

Byggstatik AB:
- K20.2-001
- K24.1-001

5. BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

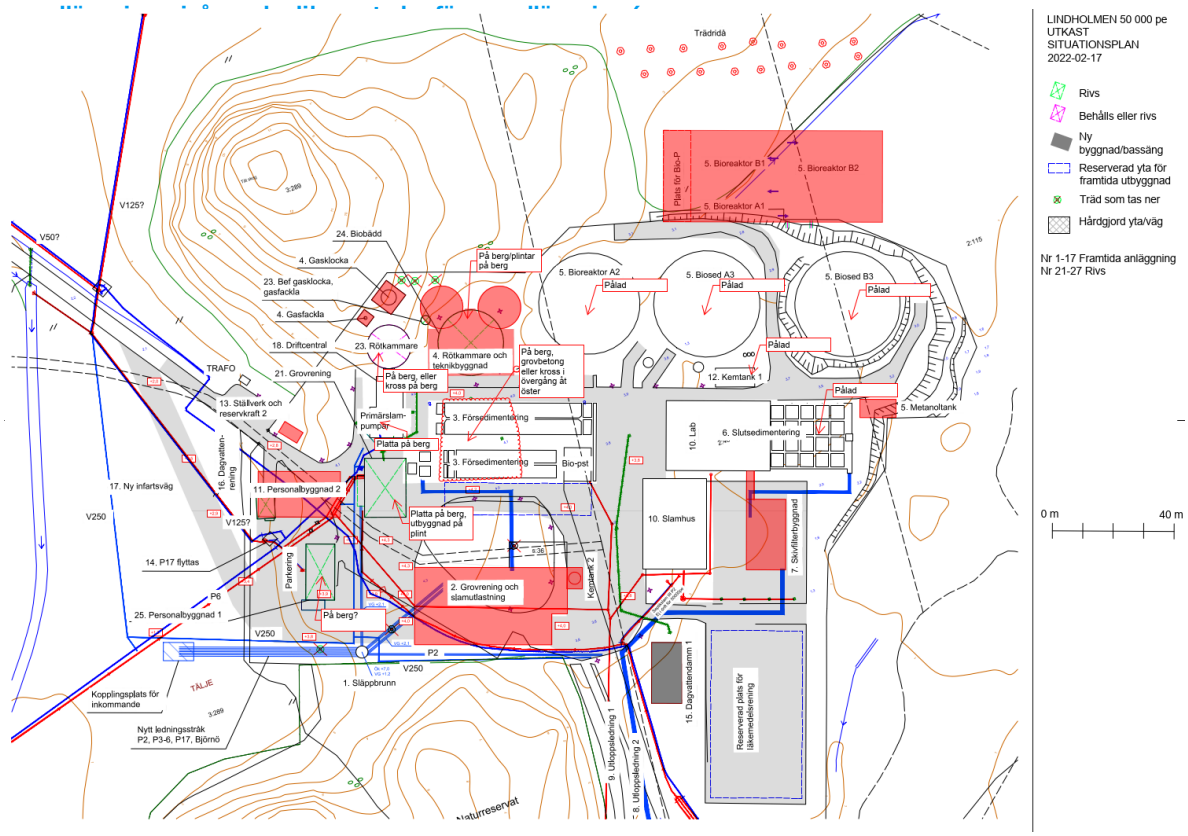
5.1 Omgivning

Landskapet utgörs i huvudsak av jordbruks- och skogsmark (Figur 1). Den västra delen av befintlig anläggning ligger på en mindre moränrygg orienterad i nord-nordvästlig riktning. Den östra delen av verket är placerad på tidigare jordbruksmark. Väst och norr om befintligt reningsverk finns jordbruksmark vilket brukas i dagsläget. I nordväst finns ett skogsparti som är en nyckelbiotop, vilket bevaras vid utbyggnaden. Direkt syd till sydväst om reningsverket återfinns Lindholmens naturreservat. Nordost om reningsverket finns betesmark, och öst till söder om finns en mindre vik med vassmarker vilka ansluter till Norrtäljeviken vidare söderut. Cirka 300 till 500 meter från reningsverket finns bostadsområden i väst till nordost.

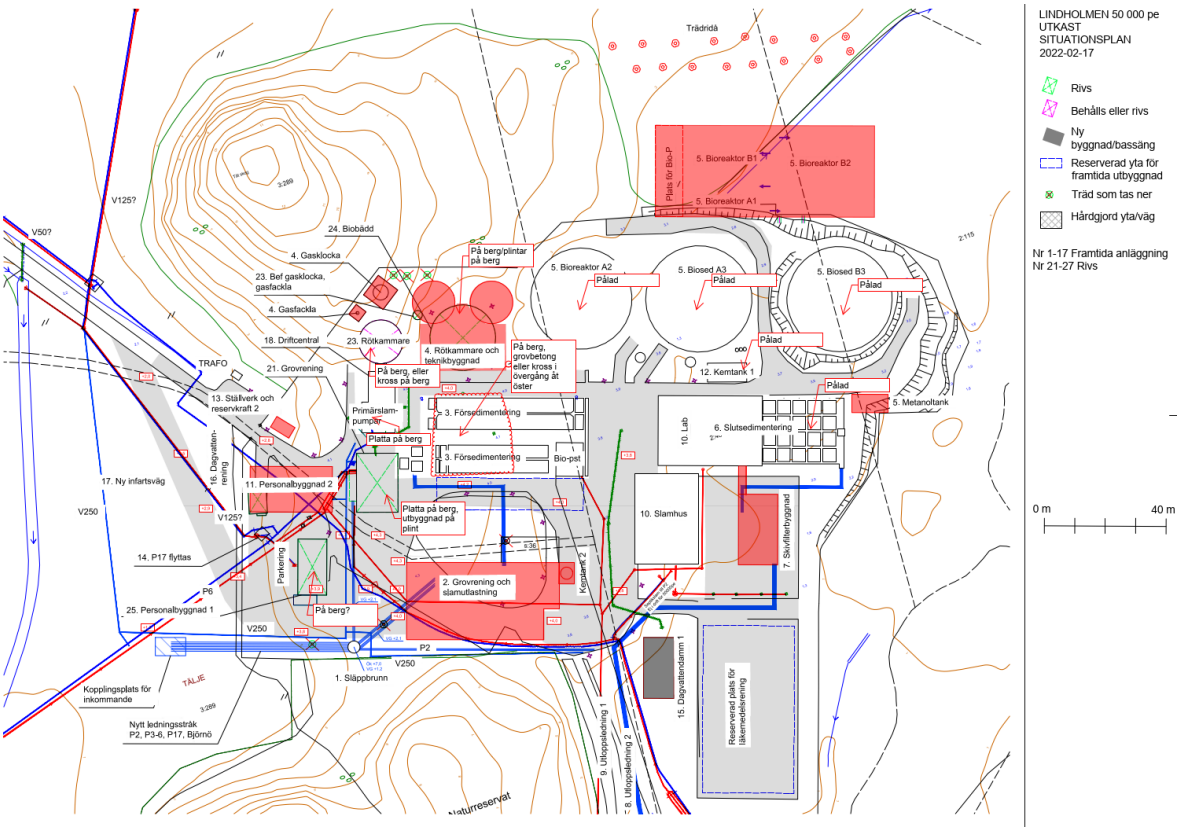
Figur 1. Ortofoto över befintligt reningsverk (©Lantmäteriet).

5.2 Befintliga konstruktioner

Den befintliga anläggningen består av ett flertal byggnader och ledningar med skilda



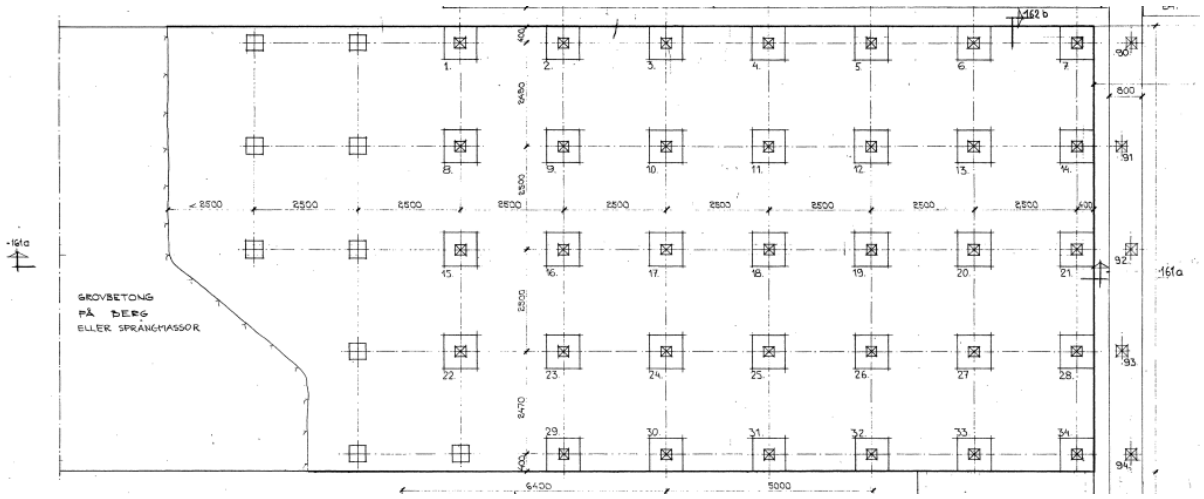
Figur 2). Bland annat finns rötkammare, bioreaktor, biosedimentation, slamplattor, personalbyggnader och hårdgjorda ytor.



Figur 2. Sammanställning av befintliga grundläggningar på utkast av situationsplan (2022-02-03).

5.2.1 Byggnad 3, Försedimentering

Förluftning- och försedimentationsbassängerna, byggda år 1963–1964, är enligt ritningsunderlag (VIAK AB ritningar 13.2132-141A, 13.1232-165, 13.2132-341, 13.2132-343, 13.2132-361 och 13.2132-362) grundlagda på berg i den västra halvan och med slagna betongpålar i den östra halvan. I övergångszonen mellan grundläggningarna är bassängerna grundlagda med grovbetong på berg och plintar (se Figur 3). Ytan mellan de norra försedimenteringsbassängerna (tidigare klarbassäng) och de södra försedimenteringsbassängerna, samt under ventilbrunn är även grundlagda med slagna pålar (se ritningar VIAK 13.1232-165 och 13.1232-365).



Figur 3. Urklipp från 13-2132-165.

5.2.2 Byggnad 3, Bio-pst (kompressor- och klorhus)

Byggnaden, byggd 1963–1964, är enligt ritningsunderlag (VIAK AB ritningar 13.2132-143) grundlagda med pålar ned till berg.

5.2.3 Byggnad 5, Bioreaktor och biosedimentationsbassänger

Bioreaktor (OCO-sedimentationsbassäng) och biosedimentation byggda år 1998 är grundlagda med betongpålar (LTB Byggkonsult AB ritning K33:1). Betongbrunnar och ledningar är grundlagda med rälpålar (LTB Byggkonsult AB ritning K33:1).

Biosedimentationsbassäng byggd år 2019 är grundlagd med slagna betongpålar (COBAB ritning K14.1-100).

5.2.4 Byggnad 6 Slutsedimentering

Byggnaden, byggd 1973–1974, är enligt ritningsunderlag (VIAK AB ritningar 13.2707-503) grundlagd med pålar.

5.2.5 Byggnad 10, Slamhus med slamplattor

Underlag gällande grundläggning för slamhus och slamplatta fanns ej tillgänglig vid skrivande stund. Utförda sonderingar och provtagning indikerar att slamplattan utförts med uppfyllnadsmaterial på mark.

5.2.6 Byggnad 12, Kemtank 1

Kemikaliebyggnad, byggd år 2019, är enligt ritningsunderlag (Structor AB ritningar K15.1-100 och K20.2-001) grundlagda med pålar. Vid ombyggnation förstärktes befintlig pålad platta med spetsburna stålrörspålar, ca 15 m långa.

5.2.7 Byggnad 21, Grovrening

Byggnaden, byggd år 1969, är enligt ritningsunderlag (VIAK AB ritningar 13.2132-333) grundlagd med platta på berg. 2014 utfördes en ombyggnation där bland annat nya silar installerades. Grundläggningen för den tillkommande byggnadsdelen förstärktes med infäst betongplint i den nordvästra delen av tillbyggnaden, vilken i övrigt grundlades med platta på berg (Byggstatik AB ritningar K20.2-001 och K24.1-001).

5.2.8 Byggnad 22, Driftcentral
Byggnaden, byggd 1963–1964, är enligt ritningsunderlag (VIAK AB ritningar 13.2132-117, 13.2132-118 och 13.2132-314) grundlagd på berg. Byggnaden dräneras i dagsläget med dräneringsbrunn och pump till i dagsläget okänd nivå.

5.2.9 Byggnad 23, Rötkammare
Byggnaden, byggd 1963–1964, är enligt ritningsunderlag (VIAK AB ritningar 13.2132-117, 13.2132-118 och 13.2132-314) grundlagd på berg. Byggnaden dräneras i dagsläget med dräneringsbrunn och pump till i dagsläget okänd nivå.

5.2.10 Byggnad 23, Gasklocka
Gasklocka, byggd 1963–1964, är enligt ritningsunderlag (VIAK AB ritning 12.2132-129) grundlagd på berg eller på kross på berg.

5.2.11 Byggnad 24, Biobädd
Grundläggning framkommer ej i tillhandahållna ritningar för biobädden (VIAK AB 13.2132-153 och 13.2132-352). I ritning 13.2132-153 refereras till att byggnaden är grundlagd på plintar. Djup ned till berg framkommer på ritningen, mellan ca +1,6 och -0,3 (0,7–2,7 m djup under underkant platta). Detta tyder på att byggnaden är grundlagd delvis med platta på berg, och delvis med plintar.

5.2.12 Byggnad 25, Personalbyggnad 1
Underlag gällande grundläggning för personalbyggnader fanns ej tillgänglig vid skrivande stund.

5.2.13 Befintliga ledningar
För befintliga ledningar hänvisas till ledningsunderlag och samordningsmodell.

5.3 Topografi
Markytan väster om reningsverket ligger på nivå mellan +1,0 och +1,8, och sluttar svagt sydväst. Inom reningsverkets område är markytan kring +4,0 i de västra delarna, och lägre i de östra delarna, mellan +1,3 och +3,7. Öster om reningsverket är markytan kring +1,0. Markytan sluttar där svagt söderut mot Norrtäljeviken.

5.4 Grundvatten
Grundvattenrör har installerats i 8 punkter i undersökningsområdet. Grundvattenrörens filter är installerade i friktionsjord under gyttja/lera eller i skiktet mellan friktionsjord och berg. Grundvatten har påträffats på 0,0–3,2 m djup under markytan, vilket motsvarar nivå mellan +0,5 och +2,2. Grundvattenytan lutar svagt åt syd till sydost och strömningsriktningen bedöms vara åt syd till sydost mot Norrtäljeviken.

5.5 Övergripande geotekniska förhållanden
De naturliga jordarterna i området består av sedimentjord på morän på berg i de östra och västra delarna av undersökningsområdet. Sedimentjordarna tunnar ut mot moränryggen i den centrala delen av området, och även moränlagren tunnas ut och blottar berg i dagen. I anslutning till befintliga anläggningar är de naturliga jordarna täckta av utfyllda delvis asfalterade ytor.

Sedimentjordarna består av torrskorpelera på gyttja på lera, från 0–10 m mäktig. Kohesionsjordarna (lera/silt) har varierande halt av organiskt material (gyttja och sulfidjord), och har ställvis skikt av sand.

Gyttjan varierar i mäktighet mellan 0 och 3,2 m, där mäktigheten är störst där jorddjupet är störst, främst i de västra och östra delarna av undersökningsområdet. Gyttjan har varierande halt av sulfidhaltigt material, lera och silt, samt kan ha skikt av skalrester.

Kohesionsjordarna, lera/silt eller variationer däremellan, är upp till 8,1 m mäktig. Mäktigheten är störst i de västra och östra delarna av undersökningsområdet, där jorddjupen är större. Kohesionsjordarna har en varierande halt av sulfidhaltigt material eller skikt av sulfidjord eller sand.

Moränen är en siltig sandmorän och varierar i mäktighet från 0 till 3,5 meter. Moränen är ställvis lösare i de ytligare fåtal metrarna och har då en lägre lagringstäthet.

Bergets överyta varierar i området från att finnas i dagen till mer än 10 meters djup under markytan. I jord-bergsonderingar har vattenförande sprickor observerats ytligt i berget.

Fyllnadsmassorna varierar från omlagrade naturliga jordar av varierande innehåll till friktionsmaterial av grus och sand.

5.6 Geotekniska förhållanden för nya byggnader

5.6.1 Byggnad 2, Grovrening och slamutlastning

Jordlagren utgörs av fyllning på sedimentjord på morän på berg. Jorddjupet är mellan 1,2 och 6,2 m.

Fyllningen består av grusig sand och varierar i mäktighet mellan 0 och 1,0 m.

Sedimentjorden består av silt/lera i varierande halt och är mellan 0,3 och 4,2 m mäktig. Sedimentjorden är av torrskorpekaraktär ca 1 m i ytan. Skjuvhållfasthet har uppmätts till mellan 40 och 105 kPa i de ytligare sedimentlagren med torrskorpekaraktär. I sedimentjordarna är friktionsvinkeln mellan 27 och 31 grader.

Moränen är en grusig siltig sandmorän, mellan 0,7 och 3,6 m mäktig, med förekomst av block. Friktionsvinkeln i den ytligare, lösare moränen är mellan 27 och 35 grader och lagringstätheten varierar mellan mycket låg och medelhög. I den fastare moränen är lagringstätheten mycket hög.

Bergnivå varierar mellan -2,2 och +2,5. I östra delen av planerad byggnad har sonderingar nått upp till 6,2 m under markytan utan att påträffa berg.

Grundvatten har vid korttidsavläsning påträffats 3,0–3,2 m djup under markytan, vilket motsvarar nivå mellan +0,8 och +0,9.

5.6.2 Byggnad 4, Rötkammare, gasklocka, gasfackla och teknikbyggnad

Jordlagren utgörs av fyllnadsmassor på morän på berg. Fyllnadsmassorna uppgår till som mest 4 m mäktighet och består av omlagrade naturliga jordarter, såsom grus, sand och torrskorpelera. Moränen under fyllningsmassorna är en siltig sandmorän och är mellan 1,5 och 2,5m mäktig.

Friktionsvinkel i jordarna varierar mellan 29 och 34 grader i lösare fyllnadsmassor, och 36–44 grader i fastare fyllnadsmassor och/eller morän. Lagringstätheten är mycket låg till låg i den ytliga, löst lagrade jorden, och hög till mycket hög i de fasta fyllnadsmassorna och/eller moränen.

Bergytan finns på nivå mellan -1,8 och +2, vilket motsvarar mellan 2,7 och 5,9 m djup under markytan.

Grundvattenrören installerade i friktionsjord i detta delområde har varit torra mellan oktober och januari. Grundvatten har påträffats på 1,9 m djup vid en avläsning, vilket motsvarar nivå +2,7. Grundvattenrören är installerade till djup mellan 3,2 och 5,2 m under markytan, vilket motsvarar nivå mellan +1,9 och +2,9.

5.6.3 Byggnad 5, Bioreaktorer

Jordlagren utgörs av 1,4–4,9 m sedimentjord på morän eller berg, där ca 1 meter av de ytligare lagren uppvisar torrskorpekaraktär. Jorddjupet varierar mellan 2,0 och 4,9 m, och ökar österut i delområdet.

Sedimenten utgörs av gyttja på lera eller silt med varierande sulfidhaltigt material, som har mycket låg till låg lagringstäthet. Ställvis består sedimenten av silt med varierande sand- och lerhalt. Silten har en vattenkvot mellan 30 och 50%. Gyttjan har en vattenkvot mellan 78 och 122%, samt en konflytgräns mellan 91 och 140%. Leran har en vattenkvot mellan 65 och 99%, samt en konflytgräns mellan 62 och 80%.
Skjuvhållfastheten är mellan cirka 5 och 10 kPa i de lösare delarna enligt CPT-sonderingar och 21 kPa enligt tidigare utförd fallkon på ostörd provtagning. Skjuvhållfastheten är 15–20 kPa eller mer i fastare skikt eller där jorden är av torrskorpekaraktär.

Moränen är mellan 0,7 och 2,6 m mäktig. Moränen har en hög till mycket hög lagringstäthet.

Bergytan finns på nivå mellan ca +1,0 och -2,2 i den västra delen av delområdet. Sonderingar österut har nått 1,4 till 9,4 m djup utan att påträffa berg, vilket motsvarar nivå -8,2 till -6,5.

Grundvatten har vid korttidsavläsning i två grundvattenrör påträffats mellan 0,2 m över markytan och 1,8 m djup under markytan, vilket motsvarar nivåer mellan +0,7 och +2,7.

5.6.4 Byggnad 7, Skivfilterbyggnad

På platsen finns befintlig slamplatta. Jordlagren utgörs av fyllning på sedimentjord på morän.

De översta ca 1,0–1,5 m består av antingen fyllning eller jord av torrskorpekaraktär. Jorden består av grusig sandig silt eller grusig siltig sand, troligen fyllning som blivit sammanblandad med den naturligt lagrade jorden.

Sedimentjordarna, mellan 4,7 och 5,8 m mäktiga, består av sulfidhaltig gyttja på sulfidhaltig siltig lera. Gyttjan har en vattenkvot på 92% samt en konflytgräns på 120%. Leran har en vattenkvot på 86% samt en konflytgräns på 79%. Skjuvhållfastheten är 10–13 kPa i lösare jordlager (baserat på CPT-sonderingar och fallkon på ostörd provtagning) och Skjuvhållfastheten är 25 kPa eller mer i ytligare lager där jorden är av torrskorpekaraktär.

Moränen är en siltig sandmorän där de ytligaste 2,4–3,4 m har en mycket låg till medelhög lagringstäthet och underliggande morän har en hög till mycket hög lagringstäthet. Friktionsvinkeln i den lösare och fastare moränen är 28–34 grader, respektive 34–40 grader.

Bergnivå har inte undersökts i delområdet. Sonderingar har nått 8,3 till 10,0 m djup utan berg att påträffa berg, vilket motsvarar nivå -8,2 till -6,5.

Grundvatten har vid korttidsavläsning påträffats på 0,6–1,1 m djup under markytan, vilket motsvarar nivå mellan +0,6 och +1,1.

5.6.5 Byggnad 8, 9, Utloppsledning 1&2

Längdmätning i detta delkapitel utgår från planerad sträckning (se profil i 101-G-0311) för Utloppsledning 2 den 2022-01-14, och kan komma att ändras efter skrivande stund.

Jordlagren utgörs av sedimentjordar på morän på berg. Sedimentjordarna täckta av fyllnadsmassor vid den befintliga anläggningen och vid den gångstig som går runt Lindholmens naturreservat. Fyllnadsmassorna är upp 1 m mäktiga och består av grusig sand med varierande siltinnehåll.

Jordlagren har störst mäktighet den i norra delen av planerad ledningssträcka, kring de befintliga slamplattorna (från 0/000–0/100), där sedimentlagren är upp till 5 m mäktiga, och sonderingar nått 8,3 m under markytan. Jorddjupet minskar därefter söderut, berg har påträffats 1,6 m under markytan vid 0/160, där ledningen passerar en mindre moränkulle, belägen öster om Lindholmens naturreservat. Jorddjupet är som minst vid moränkullen. Äldre undersökningar utförda för befintlig ledning bekräftar bilden att det finns ytligt berg under moränkullen. Söder om moränkullen ökar jorddjupet igen och kring 0/240 har provtagning utförts ned till 4 m under markyta utan att påträffa berg.

Sedimentjordarna består av lerig gyttja på sulfidhaltig lera, med en mäktighet mellan 0 och 3,6 m. Cirka 1 meter av de ytligare lagren uppvisar torrskorpekaraktär. Gyttjan har en vattenkvot på 105% samt en konflytgräns på 115%. Leran har en vattenkvot på 93% samt en konflytgräns på 84%. Skjuvhållfastheten i sedimentjordarna är låg, 5–11 kPa i de lösa lagren, och 17–26 kPa eller högre i fastare skikt eller där jorden är av torrskorpekaraktär.

Moränen är en siltig sandmorän, upp till 3,8 m mäktig, som ställvis är av lösare karaktär i de ytligare ca 0,2–1,6 m och där har mycket lös till medelfast lagringstäthet med en friktionsvinkel mellan 28 och 32 grader. I den fastare moränen är lagringstätheten hög eller mycket hög och friktionsvinkel är mellan 35 och 39 grader.

I norra delarna av sträckan, mellan 0/000 och 0/130, har inget berg påträffats mellan 4,0 och 8,3 m djup, motsvarandes nivå mellan -3,0 och -7,1. Berg har påträffats i en punkt, nivå +1,3, på den mindre moränkullen där markytan är som högst, i mitten av sträckan.
I södra delarna av sträckan, mellan 0/000 och 0/130, har inget berg påträffats mellan 0,7 och 4,0 m djup, vilket motsvarar nivå mellan +1,5 och -6,7.

Grundvatten har vid korttidsavläsning i två grundvattenrör påträffats på 0,5–3,2 m djup under markytan, vilket motsvarar nivå mellan +0,5 och +1,0.

5.6.6 Byggnad 11, Personalbyggnad 2 och parkering

Jordlagerföljden utgörs av fyllning på gyttja på lera på morän och berg. Jorddjupet varierar från berg i dagen (kring södra änden av befintlig personalbyggnad) till minst 7 m djup i norra delen av området (strax söder om befintlig infart). Fyllnadsmassorna består av grusig sand av upp till 1 m mäktighet, och återfinns i anslutning till befintliga hårdgjorda ytor.

Sedimentjordarna utgörs av gyttja på lera eller silt med varierande sulfidhaltigt material. Ca 1 meter av de ytligare sedimentlagren uppvisar torrskorpekaraktär. Leran har en vattenkvot på 74% samt en konflytgräns på 74%. Skjuvhållfasthet varierar mellan ca 10 och 20 kPa i de lösare

lagren och från ca 20 till 80 kPa i de fastare ytliga lagren CPT-sonderingar baserat på CPT-sonderingar och fallkon i ostörda provtagningar väster om planerad byggnad.

Friktionsvinkeln är mellan 31 och 40 grader i moränen. Lagringstäthet är låg i de lösa ytligare lagren och mycket hög i de undre fastare lagren.

Bergnivån är som högst där berget blottas i ytan, mellan +3,0 och ca +4,6. Bergytan dyker kraftigt åt väster, och svagare norrut. Enstaka sonderingar längs den västra kanten av delområdet har nått 6,1 till 7,0 m djup under marken utan att påträffa berg, vilket motsvarar nivå mellan -3,8 och -5,3.

Grundvatten har vid korttidsavläsning påträffats mellan 0,9 och 1,5 m djup under markytan, vilket motsvarar nivå +0,9 till +1,5.

5.6.7 Byggnad 15, Dagvattendamm 1

Jordlagren utgörs av fyllning på sedimentjord på morän på berg. Fyllningsmassorna är ca 1,0–2,5 m mäktiga och består av grusig sand med varierande inslag av silt. Marknivåerna i området kring dammen varierar mellan ca +3,0 och +1,3.

Sedimentjordarna består av lerig gyttja (ställvis sulfidgyttja) på sulfidlera eller sulfidhaltig lera/silt, mellan 3,0 och 3,5 m mäktiga. Gyttjan har en vattenkvot på 125% samt en konflytgräns på 142%. Leran har en vattenkvot på 81% samt en konflytgräns på 70%. Sedimentjordarna har mycket låga värden på skjuvhållfasthet, från 10–13 kPa i lösare jordlager och 18–26 eller mer i ytligare lager där jorden är av torrskorpekaraktär, baserat på utförda CPT-sonderingar och fallkon i ostörd provtagning.

Moränen består av en siltig sandmorän, där de ytligare 2,5 m har en mycket låg till medelhög lagringstäthet och friktionsvinkeln är mellan 29 och 32 grader. Den fasta moränen har en hög till mycket hög lagringstäthet och friktionsvinkeln är mellan 33 och 40 grader.

Bergnivå har inte undersökts i delområdet. Utförda sonderingar har nått mellan 8,1 m djup under markytan, vilket motsvarar nivå -7,0 utan att påträffa berg.

Grundvatten har vid korttidsavläsning i grundvattenrör som omgiver dagvattendammen påträffats mellan nivå +0,5 till +1,1, vilket motsvarar en grundvattenyta under dammens bedömda bottennivå.

5.6.8 Byggnad 16 dagvattenrening och Byggnad 17, Ny infartsväg

Jordlagren utgörs av 1,4–11,4 m sedimentjord på morän eller berg, där ca 1 meter av de ytligare lagren uppvisar torrskorpekaraktär. Jorddjupet är som störst i mitten av den planerade vägsträckan (se profil i 101-G-0309). Jordlagren blir grundare mot vägens anslutning till befintlig anläggning, där det vid södra änden av befintlig personalbyggnad finns berg i dagen. Dagvattenreningen planeras i anslutning till den norra delen av den nya infartsvägen varpå de jordlagerföljder som beskrivs för vägen kan användas även för dagvattenreningen intill denna.

Sedimenten utgörs av gyttja på lera eller silt med varierande sulfidhaltigt material och varierar i mäktighet från 0–11,0 m. Gyttjan är upp till 2,1 m mäktigt, och har en vattenkvot mellan 78 och 122%, samt en konflytgräns mellan 91 och 148%. Leran är upp till 8,1 m mäktig och har en vattenkvot mellan 50 och 96%, samt en konflytgräns mellan 44 och 76%. Skjuvhållfastheten varierar mellan ca 5 och 10 kPa i de lösare delarna och 12–25 kPa eller mer i fastare skikt eller

där jorden är av torrskorpekaraktär. Skjuvhållfastheter är baserade på utförda CPT-sonderingar, fallkon i ostörd provtagning och vingförsök

Moränen är en siltig sandmorän och har en medelhög till hög lagringstäthet och friktionsvinkel mellan 35–38 grader i de ytligaste 1–2 m av moränen.

Berg har observerats i dagen, söder om befintlig personalbyggnad mellan +3,0 och +4,6. Sonderingar har längs vägsträckan nått mellan 5,8 och 11,4 m djup, vilket motsvarar nivå -4,4 och -8,1.

Grundvatten har vid korttidsavläsning påträffats mellan 0,9 och 1,5 m djup under markytan, vilket motsvarar nivå +0,9 till +1,5.

5.6.9 Yta för inkopplingspunkt för inkommande ledningar

Jordlagren utgörs av sedimentjord på morän eller berg, där ca 1 meter av de ytligare lagren uppvisar torrskorpekaraktär. Jordlagren är mellan 5,3 till 13,0 m djupa och är grundare österut mot befintlig anläggning.

Sedimenten, 5,3 till 11,4 m mäktiga, utgörs av gyttja på lera eller silt med varierande sulfidhaltigt material. Gyttjan har en vattenkvot på 88%, samt en konflytgräns på 121%. Leran har en vattenkvot mellan 89 och 98%, samt en konflytgräns mellan 70 och 96%. Skjuvhållfastheten varierar mellan 5 och 15 kPa i sedimentjordarna, baserat på utförda CPT-sonderingar, fallkon i ostörd provtagning och vingförsök.

Moränen har en medelhög till hög lagringstäthet och friktionsvinkel mellan 33 och 35 grader.

Bergnivå har inte undersökts i delområdet. Sonderingar har nått 5,3 till 13,0 m djup, vilket motsvarar nivå mellan -4,1 och -11,8 utan att påträffa berg.

Grundvatten har påträffats på 1,2–1,5 m djup under markytan, nivå +0,9 till +1,5, i grundvattenrör installerat ca 75 m nordnordost om delområdet. Då markytan vid inkopplingspunkten ligger lägre (nivå +1,2) bedöms grundvattennivån vara kring nivå 0 eller därikring, vilket motsvarar bedömd underkant av torrskorpan i utförda undersökningar.

5.6.10 Nytt ledningsstråk P2, P3-6 och släppbrunn

Jordlagren utgörs av 0,5–11,4 m sedimentjord på morän eller berg, där ca 1 meter av de ytligare lagren uppvisar torrskorpekaraktär. Jorddjupet är som störst vid inkopplingspunkten för ledningarna. Jordlagren blir grundare mot mitten av sträckan, där det söder om befintlig personalbyggnad finns berg i dagen. Vidare österut ökar jorddjupet igen.

Fyllnadsmassorna består av grusig sand. Friktionsvinkeln är mellan 27 och 32 grader i fyllnadsmassorna.

Sedimenten utgörs av gyttja på lera eller silt med varierande halter sulfid. Gyttjan har en vattenkvot på 88%, och leran 89–98%. Gyttjan har en konflytgräns på 121%, och leran mellan 70–96%. Skjuvhållfastheten varierar mellan cirka 5 och 10 kPa i de lösare delarna och 12–25 kPa eller mer i fastare skikt eller där jorden är av torrskorpekaraktär, baserat på utförda CPT-sonderingar, fallkon i ostörd provtagning och vingförsök. Friktionsvinkeln är mellan 27 och 30 grader i sedimentjordarna.

Moränen har en medelhög till hög lagringstäthet och friktionsvinkel mellan 27 och 35 grader i de ytligare delarna. I den fastare moränen är lagringstätheten mycket hög.

Bergytan finns på nivå mellan -9 och +3,7. Detta motsvarar ett mycket varierande jorddjup, från 9,2 m djup, till att berget är blottat i dagen.

Grundvatten har påträffats på 3,2 m djup under markytan, vilket motsvarar nivå +0,8.

5.6.11 Plats för läkemedelsrening

På platsen för framtida läkemedelsrening finns en befintlig slamplatta som tidigare varit i bruk. Jordlagren utgörs av fyllning på sedimentjord på morän på berg.

Fyllningsmassorna är ca 1,0–1,5 m mäktiga och består av grusig sand med varierande inslag av silt eller sten.

Sedimentjordarna består av lerig gyttja (ställvis sulfidgyttja) på sulfidlera eller sulfidhaltig lera/silt, mellan 3,4 och 6,9 m mäktiga. Gyttjan har en vattenkvot på 125% samt en konflytgräns på 142%. Leran har en vattenkvot på 81% samt en konflytgräns på 70%. Sedimentjordarna har mycket låga värden på skjuvhållfasthet, från 3–13 kPa i lösare jordlager och 18–26 eller mer i ytligare lager där jorden är av torrskorpekaraktär, baserat på utförda CPT-sonderingar och fallkon i ostörd provtagning.

Moränen består av en siltig sandmorän, där de ytligare 1–3 m har en mycket låg till medelhög lagringstäthet och friktionsvinkeln är mellan 26 och 32 grader. Den fasta moränen har en hög till mycket hög lagringstäthet och friktionsvinkeln är mellan 33 och 40 grader.

Bergnivå har inte undersökts i delområdet. Utförda sonderingar har nått mellan 5,0–10,0 m djup under markytan, vilket motsvarar nivå mellan -3,5 och -7,1 utan att påträffa berg.

Grundvatten har påträffats mellan 0,5 och 1,1 m djup under markytan, vilket motsvarar nivå +0,5 till +1,1.

5.7 Sättning

5.7.1 Byggnad 7, Ny skivfilterbyggnad

Känslighetsanalyser har utförts gällande sättningar för planerad ny skivfilterbyggnad. De sättningskänsliga jordarna är ca 5,8 m mäktiga. Där beräknas sättningarna uppgå till mellan ca 0,1, 0,3 och 0,6 m, när last motsvarande 1, 2 respektive 3 m krossmaterial påförts (20kPa, 40kPa resp. 60kPa).

5.7.2 Byggnad 11, Personalbyggnad 2 och parkering

Känslighetsanalyser har utförts gällande sättningar för planerade parkeringsytor. Sättningar beräknas upp gå till 2–10 cm om parkeringsytorna placeras i den norra delen av föreslagen yta. De största sättningarna uppgår där sedimentjordarna är som mäktigast, upp till 5,8 m mäktiga.

5.7.3 Byggnad 17, Ny infartsväg

Känslighetsanalyser har utförts gällande sättningar för planerad infartsväg. Vid början av sträckningen är de sättningskänsliga jordarna ca 4,8 m mäktiga. Där beräknas sättningarna uppgå till mellan ca 0,3, 0,6 och 0,8 m, när last motsvarande 1, 2 respektive 3 m krossmaterial påförts (20kPa, 40kPa resp. 60kPa).

Vid mitten av sträckningen är de sättningskänsliga jordarna ca 11 m mäktiga. Där beräknas sättningarna uppgå till mellan ca 0,9, 1,3 och 1,6 m, när last motsvarande 1, 2 respektive 3 m krossmaterial påförts (20kPa, 40kPa resp. 60kPa).

Vid utförande av ny väg kan de nya lasterna leda till sättningar för befintlig väg, uppskattningsvis inom en area ca 5 m från den nya vägen. Storleken på sättningarna har ej beräknats i detta skede.

5.7.4 Plats för läkemedelsrening

Känslighetsanalyser har utförts gällande sättningar för planerad ny läkemedelsrening. De sättningskänsliga jordarna är ca 6,9 m mäktiga. Där beräknas sättningarna uppgå till ca 0,2, 0,4 och 0,7 m, när last motsvarande 1, 2 respektive 3 m krossmaterial påförts (20kPa, 40kPa resp. 60kPa).

5.8 Stabilitet

Stabilitet har inte undersökts då grundläggningsnivåer inte ännu är klarlagda.

6. GRUNDLÄGGNING

6.1 Planerade konstruktioner

Inom området planeras ett flertal byggnader med skilda grundläggningsnivåer, nya ledningsstråk med VA-ledningar och ny infartsväg vilken anläggs söder om dagens infartsväg. Grundläggning för vardera planerad byggnation redovisas i delkapitlen nedan i löpande ordning efter byggnadsnummer.

6.1.1 Byggnad 2, Grovrening och slamutlastning

Grundläggning utförs genom upp till ca 4 m schakt och återfyllning med krossmaterial på fast lagrad morän eller berg. Schakt i morän och/eller fasta friktionsjordar kan förekomma där schakt utförs ned till berg eller i berg. Bergschakt förväntas främst i de västra delarna av byggnaden. Återfyllning med krossmaterial på berg ska ske med minst 30 cm kross för att minska differenssättningar i övergången mellan grundläggning på berg och grundläggning på jord. Grundvatten sänks temporärt till minst 0,5 m under grundläggningsnivå före schaktarbeten påbörjas. Risk för sättningar i befintliga byggnader finns vid grundvattensänkning, beroende på hur dessa är grundlagda.

6.1.2 Byggnad 5, Bioreaktorer

Den nya bioreaktorn, den västra av de två planerade bassängerna, planeras att grundläggas på nivå +3.0. Grundläggningsnivån är delvis under (ca 1 m), och delvis ovan (ca 0,7 m) dagens markyta. Grundläggning kan ske antingen genom schakt och återfyll eller genom pålning. Schakt och återfyll utförs genom att lera eller annan lös jord schaktas bort ned till fast morän eller berg, och ersätts med packat krossmaterial upp till byggnadens grundläggningsnivå. För schakt och återfyll, varierar schaktdjupet mellan ca 1,4–3,3 m, och återfyll skulle då utföras med ca 1,6–3,4 m fyllning för en jämn grundläggningsnivå. Förekommande jordlager är flytbenägna tillsammans med vatten. Grundvattennivån sänks temporärt till minst 0,5 m under grundläggningsnivån före schaktarbeten påbörjas. Schakter djupare än 2 m utförs med släntlutning 1:2,5 eller flackare. Alternativt kan sponter användas vid schakt djupare än 2 meter. Ny fyllning ska utgöras av packat krossmaterial eller motsvarande. Beroende på valt grundläggningsdjup kan bergschakt krävas, då det i nordvästra hörnet är 2–3 m till berg. Förutsättningarna för grundläggning med pålar varierar inom ytan för byggnaden. Grundläggning med pålar innebär pållängder mellan ca 2 och 6 m. Detta innebär att där jorddjupet är som minst kan grundläggning krävas att utföras

genom plintar på berg eller borrade stålpålar i berg. Där pållängderna ökar till mer än 3 m kan slagna betongpålar användas.

Den östra av de planerade bassängerna planeras att grundläggas på nivå +3.0. Grundläggningsnivån är ca 1–1,5 m ovan dagens markyta. Bassängen kan grundläggas antingen genom schakt och återfyll eller med pålning. Schaktdjupet varierar mellan ca 2,7–5,2 m. Ytterligare uppfyllnad om upp till 2,5 m krävs då för att få en jämn grundläggningsnivå då nivå för de fast lagrade jordarterna varierar inom ytan för bassängen. En lösning med schakt och återfyll skulle kräva stora schaktmängder vid schakt med slänt. Schakt med spont skulle minska schaktmängderna, vilka fortsatt vore betydande. Båda schaktmetoderna kräver stora mängder av återfyllnad med krossmaterial samt grundvattensänkning. Grundvattensänkning i samband med schakt kan även utgöra risk för sättningar på befintliga konstruktioner. Grundläggning med pålar innebär pållängder mellan ca 4–7 m, vilket kan utföras med slagna pålar av stål eller betong. Grundläggning med pålar kan kräva ca 1–2 m uppfyllnad med friktionsmaterial under och kring bassängen, beroende på projekterad markyta i delområdet.

6.1.3 Byggnad 4, Rötkammare, gasklocka, gasfackla och teknikbyggnad

Byggnaden planeras med markplan på +4 och källarplan på ca +1. Vid schakt för källarplan kan byggnaden grundläggas på fast mark (morän) kring ca +1. Grundläggning utförs till fast mark med schakt och återfyll av packat krossmaterial. Befintliga fyllnadsmassor och lösare jordlager av lera/silt ska schaktas bort före återfyllning utförs. Bergschakt kan förekomma. Återfyllning med krossmaterial på berg ska ske med minst 30 cm packat krossmaterial för att minska differenssättningar i övergången mellan grundläggning på berg och grundläggning på jord. Schakt med spont kommer att behövas mot befintlig bassäng öster om planerad byggnation, och möjligen för att minska schakt mot intilliggande staket och nyckelbiotop. Grundvatten sänks temporärt till minst 0,5 m under grundläggningsnivå före schaktarbeten påbörjas. Risk för sättningar i befintliga byggnader finns vid grundvattensänkning, beroende på hur dessa är grundlagda.

6.1.4 Byggnad 7, Skivfilterbyggnad

Föreslagen grundläggningsnivå är -1,4. En grundläggningslösning med schakt och återfyll skulle uppskattningsvis kräva ett schaktdjup mellan 5,5–6,2 m. Eftersom schaktslänterna då skulle riskera inkräkta på befintliga anläggningar skulle schakt med spont krävas. Alternativet är slagna stål- eller betongpålar, eller borrade stålrörspålar för att minska risk för vibrationsskador för befintliga byggnader. Det skulle innebära ca 5–7 m långa pålar för slagna pålar och längre pålar för borrade stålrörspålar (pålningsdjup för borrade pålar har ej undersökts). Befintlig grundvattennivå varierar mellan ca +0,6 och +0,9, vilket innebär lokal grundvattensänkning under byggskedet, oavsett grundläggningsmetod, dock mindre omfattande vid grundläggning med pålar.

6.1.5 Byggnad 11, Personalbyggnad 2 och parkering

Den nya personalbyggnaden placeras enligt nuvarande förslag norr om parkeringsytan och kan grundläggas antingen med schakt och återfyll eller delvis med pålar. Grundläggning med pålar kan innebära blandad grundläggning, då djup ned till bergöverytan riskerar att bli för liten för pålning. Pållängder för slagna pålar blir upp till ca 7 m, beroende på grundläggningsnivå för byggnaden. För att undvika blandad grundläggning kan schakt och återfyllning användas för hela personalbyggnaden. Det skulle då innebära upp till 7 m schakt för att schakta ned till fast mark. För att då minska schaktslänter och skydda befintliga ledningar kan schakt utföras i kombination med spont. Grundläggning med schakt och återfyllnad innebär dock stora schaktmängder, stora mängder uppfyllnad med krossmaterial samt grundvattensänkning, vilket kan innebära sättningar i befintliga byggnader beroende på grundläggning. Oavsett grundläggningsmetod kan schakt

och/eller uppfyllnad krävas då byggnaden, enligt nuvarande förslag, är placerad på befintlig slänt där markytan varierar ca 2 m i öst-västlig riktning.

Parkeringsytorna är föreslagna att placeras i södra delen av området, ungefär i läge för befintlig personalbyggnad (Byggnad 25, Personalbyggnad 1). Beroende på höjdsättning och placering kan parkeringen hamna på delvis tidigare belastad mark, och delvis icke tidigare belastad mark. Sättningar kan förväntas om parkeringen placeras på tidigare obelastad mark. Sättningsreducerande åtgärd kan då utgöras av förbelastning. Vid förbelastning som alternativ krävs kontroll av stabilitet och laststeg före förbelastning påbörjas, och sättningsuppföljning under tiden för förbelastning.

6.1.6 Byggnad 17, Ny infartsväg

Då jordarna är mycket sättningskänsliga kommer åtgärder för att reducera sättningar krävas.

En åtgärd för den nya vägen är att vägen förbelastas med överlast, varvid sättningsförloppet planeras att tas ut under byggtiden. Geotextil används som materialskiljande lager före fyllningsmassor påförs för vägen. Därefter påförs fyllningsmassor stegvis, och jordlagren tillåts konsolidera mellan laststegen. Vidare utredning för att bestämma laststeg och tidsåtgång krävs för förbelastning med överlast. Förbelastning kan komma att kräva tryckbankar på vägens sydvästra sida för att säkerställa godkänd stabilitet, vilket kräver vidare utredning och beräkningar om detta grundläggningsalternativ väljs. Massor som används till förbelastning av infartsvägen kan efter avschaktning återanvändas inom projektet. Tryckbankarna kan utgöras av exempelvis moränmassor från andra delar inom projektet.

Befintliga ledningar i läge för vägen skyddas mot sättningar om förbelastning väljs som alternativ. Exempelvis genom att en betongplatta i kombination med pålar tar upp lasterna i läge för ledningar eller att befintliga ledningar flyttas före vägen byggs och förbelastning utförs för vägen.

Alternativt kan nya infartsvägen kan grundläggas genom bankpålning med träpålar. Detta alternativ kan vara kostnadsdrivande om inte samordning med övrigt arbete med pålning utförs.

6.1.7 Yta för inkopplingspunkt för inkommande ledningar

Schaktdjup för inkopplingspunkten uppskattas till cirka 2 meter under befintlig markyta.

Inkopplingspunkten utförs genom schakt och återfyllning med lättschaktat friktionsmaterial. Schaktbotten täcks med fiberduk, återfyllning utförs, för att separera jordlagren. Schakt i jord djupare än 2 m utförs med släntlutning 1:2,5 eller flackare. Alternativt kan sponter användas vid schakt djupare än 2 meter.

6.1.8 Nytt ledningsstråk P2, P3-6 och släppbrunn

Grundläggningsnivå för ledningar är under utredning.

Släppbrunn planeras utföras med botten på nivå +1,0, vilket innebär att bergschakt kommer att krävas för släppbrunnen och anslutande ledningar.

Schakter i jord djupare än 2 m utförs med släntlutning 1:2,5 eller flackare. Alternativt kan sponter eller schaktsläde användas vid schakt djupare än 2 meter.

6.1.9 Plats för läkemedelsrening

Bassänger för läkemedelsrening kan grundläggas antingen genom schakt och återfyll eller med slagna pålar av stål eller betong.

För grundläggning i dagens marknivå krävs pållängder mellan ca 8,5–10,0 m, och grundläggningsnivå under denna nivå minskar pållängderna i motsvarande grad. Planerad grundläggningsnivå bestämmer vilken schaktmängd som kommer att krävas, även vid grundläggning med pålar.

Vid grundläggning genom schakt och återfyllnad blir schaktdjupet mellan ca 4,0 och 7,0. Ytterligare uppfyllnad med ca 1,0 m krävs då för att få en jämn grundläggningsnivå, då nivån för de fast lagrade jordarterna varierar inom ytan. Den djupa schakten kan kräva schaktning i kombination med spont då schaktmängderna annars kommer blir mycket omfattande. Grundvattensänkning för schakt/återfyllnad blir också mer omfattande än vid pålning. Grundvatten sänks temporärt till minst 0,5 m under grundläggningsnivå före schaktarbeten påbörjas. Risk för sättningar i befintliga byggnader finns vid grundvattensänkning, beroende på hur dessa är grundlagda.

6.1.10 Marköverbyggnad

Vid dimensionering av överbyggnader av hårdgjorda ytor, t.ex. infarter och parkeringsytor ska terrassmaterialet hänföras till materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 enligt tabell CE/1 i AMA Anläggning 20.

6.2 Förslag konstruktion

Projektering av geokonstruktioner har ej utförts i detta skede.

6.3 Schakt

6.3.1 Schakt med slänter

Schakt utförs i fyllning, gyttja, silt/lera, sand, morän och berg. Block och sten kan förväntas i moränlagret och fyllningen.

Temporära schakter (schakter som står öppna enstaka arbetsdag) i silt/lera bedöms kunna utföras med släntlutning 1:2 förutsatt att grundvattenytan avsänkts till minst 0,5 m under planerad schaktbottennivå innan schaktarbeten påbörjas och att släntkrön ej belastas.

Temporära schakter i morän och sand bedöms kunna utföras med släntlutning 1:1,5 förutsatt att grundvattenytan avsänkts till minst 0,5 m under planerad schaktbottennivå.

Permanenta slänter, och slänter som står öppna under hela byggtiden, utförs i släntlutning 1:2,5 eller flackare.

Observera att alla jordlager har stort innehåll av silt vilket medför att jorden är starkt flyt- och erosionsbenägen vid vattenmättat tillstånd.

Entreprenören ska bedöma alla schakters släntlutningar ur arbetsmiljösäkerhetssynpunkt utifrån Svensk Byggtjänst och SGI:s skrift ”Schakta säkert”.

I gränsen mellan naturlig jord och berg kan rikligt med grundvatten påträffas vilket kan leda till att länshållning i schakten krävs samt att erosionsskydd erfordras. Terrassen utformas så att vatten avleds och att stående vatten undviks.

Uppluckrad jord ska bortschaktas innan uppfyllnad påbörjas.

6.3.2 Schakt med spont

Schakt med spont kan vara aktuellt för nedanstående byggnader. Dimensionering har ej utförts i detta skede.

6.3.3 Byggnad 5, Bioreaktorer

6.3.4 Byggnad 4, Rötkammare, gasklocka, gasfackla och teknikbyggnad

6.3.5 Byggnad 7, Skivfilterbyggnad

6.3.6 Byggnad 11, Personalbyggnad och parkeringsytor

6.4 Parametrar för grundläggning

7. REKOMMENDATIONER FÖR VIDARE PROJEKTERING OCH KOMMENTARER

Kompletterande undersökningar erfordras i nästa projekteringsskede.

Vidare utredning erfordras gällande sättningsrisker pga. grundvattensänkningar, stabilitetsrisker för ny infartsväg och ytor där uppfyllning utförs, undersökningar för sponter och pålning och hantering av sulfidförande jordmassor.

För temporära grundvattensänkningar utförs undersökningar av influensområde och risker för sättningar i omgivande konstruktioner, exempelvis genom beräkningar, slugtest eller provpumpning.
Stabilitetsrisker undersöks för där uppfyllnad utförs på sedimentjordar, exempelvis infartsväg, parkering, dagvattendamm och hårdgjorda ytor genom stabilitetsberäkningar och kompletterande sonderingar samt provtagningar.
Undersökning av markförhållanden, spontdjup och dimensionering av sponter utförs där schakt med spont planeras utföras.
Undersökningar där pålning planeras, genom hejar- och eller jordbergsonderingar.
Provtagning och laboratorieundersökning av sulfidförande jordmassor, såsom sulfidhalt och lakningstest för områden där schakt av sulfidjord planeras utföras.

Samråd ska ske mellan geotekniker, markprojektör och konstruktör i det fortsatta projekteringsarbetet.

Trädridå

Plats för Bio-P

5. Bioreaktor B1

5. Bioreaktor A1

5. Bioreaktor B2

5. Bioreaktor A2

5. Biosed A3

5. Biosed B3

24. Biobädd

4. Gasklocka

23. Bef gasklocka, gasfackla

4. Gasfackla

18. Driftcentral

21. Grovrening

23. Rötkammare

4. Rötkammare och teknikbyggnad

TRAFO

13. Ställverk och reservkraft 2

Skorsten

Primärslam-pumpar

3. Försedimentering

3. Försedimentering

Bio-pst

12. Kemtank 1

10. Lab

6. Slutsedimentering

5. Metanoltank

10. Slamhus

7. Skivfilterbyggnad

Kemtank 2

2. Grovrening och slamutlastning

Septikslam till P2
Ej i drift för 80000pe

15. Dagvattendamm 1

Reserverad plats för läkemedelsrening

9. Utloppsledning 1

8. Utloppsledning 2

16. Dagvatten-rening

17. Ny infartsväg

V250

11. Personalbyggnad 2

V125?

14. P17 flyttas

25. Personalbyggnad 1

P6

Parkering

Kopplingsplats för inkommande

V250

Nytt ledningsstråk P2, P3-6, P17, Björnö

1. Släppbrunn

V250

P2

ANMÄRKNINGAR

RITNING AVSEDD ENDAST FÖR REDOVISNING AV GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR.
GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE SGF:S BETECKNINGSBLAD VERSION 2001:2
www.sgf.net

KOORDINATSYSTEM: SWEREF99 18 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

SKALA 1:500

0 5 10 20 50
METER

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

PRINCIPFÖRSLAG

LINDHOLMENS ARV

NORRTÄLJE VATTEN OCH AVFALL

Ramböll Sverige AB
Verkstadsgatan 4
Box 454
851 06 Sundsvall

Tfn: 010-615 60 00
Fax: 010-615 20 00
www.ramboll.se

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE
1320051439	K. SVEDIN	J. PERÄLÄ
DATUM	ANSVARIG	
2022-02-17	C O MODIN	

MARKTEKNISK UNDERSÖKNING
LINDHOLMENS ARV
PLAN NORR

SKALA	NUMMER	BET
1:500 (A1)	101-G-0201	

XREF: MODELLVG-11-1-01 2021-09-29 17:23 \\ V2.ALLMÄNT\GEOTEKNIK\GRUNDKARTA\ INDHOLMENS_BERGSKOLVÄGEN_GRUNDKARTA.dwg 2021-09-21 07:32
\\ V2.ALLMÄNT\GEOTEKNIK\GRUNDKARTA\ INDHOLMENS_BERGSKOLVÄGEN_GRUNDKARTA.dwg 2021-04-26 07:45
\\ V2.ALLMÄNT\GEOTEKNIK\GRUNDKARTA\ INDHOLMENS_BERGSKOLVÄGEN_GRUNDKARTA.dwg

Plottad: 2022-02-16 10:17 Fil: O:\Upp1\Xxx\2020\1320051439 Lindholmens ARV\3_Teknik\G\Pro\Borrpunkter plan.dwg

Ramboll Sweden AB
Verkstadsgatan 4, 856 33 SUNDSVALL

Sammanställning av
LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Lindholmens ARV

PROVTAGNING
Datum: 2021-09-01 - 2021-09-08

LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR
Datum: 2021-09-07 - 2021-09-17

PROVTAGNINGSREDSKAP:
Skruvprovtagare

UPPDRAGSNUMMER: 1320051439

Sekt./borrhål Djup/nivå	Beteckning	Benämning	Vatten-kvot wn %	Konflyt-gräns wL %	Material. typ enl. tab DC/1 AMA20	Tjälfarl. kl. enl. tab DC/1 AMA20
21R01						
0,2-1,4	Cldc	Brun TORRSKORPELERA			4B	3
1,4-1,7	(gr)sasiCl	Brun något grusig sandig siltig LERA			4B	3
1,7-2,8	(gr)siSaTi	Grå något grusig siltig SANDMORÄN			4A	3
21R05						
0,2-1,3	Cldc	Gråbrun TORRSKORPELERA			4B	3
1,3-1,7	suGy(dc)	Mörkgrå sulfidhaltig GYTTJA med torrskorpekaraktär	78	91	6B	1
1,7-2,0	siSa(su)	Grå siltig SAND med tunna sulfidskikt			4A	3
2,0-3,2	(si)Cl	Grå något siltig LERA	99	62	4B	3
3,2-4,2	(si)Cl	Grå något siltig LERA	65		4B	3
4,2-5,2	siSaTi	Grå siltig SANDMORÄN			4A	3
21R08						
0,0-1,4	siCldc	Brun siltig TORRSKORPELERA			5A	4
1,4-1,7	saSi	Grå sandig SILT			5A	4
1,7-3,6	(sa)Si	Grå något sandig SILT	50		5A	4
3,6-4,5	saclSi	Grå sandig lerig SILT	30		5A	4
4,5-5,0	(gr)siSaTi	Grå något grusig siltig SANDMORÄN			4A	3
21R10						
0,1-1,0	clSidc	Brun lerig TORRSKORPESILT			5A	4
1,0-3,3	(sh)siSuGy	Svart något skalhaltig siltig SULFIDGYTTJA	122	140	6B	3
3,4-4,5	suClsu	Grå sulfidhaltig LERA med sulfidskikt			4B	3
4,5-6,2	Cl	Grå LERA	89	80	4B	3
6,2-6,8	Cl	Grå LERA	90	74	4B	3
6,8-7,0	siSaTi	Grå siltig SANDMORÄN			4A	3
21R17						
0,1-0,5	Mg[Cldc, sa]	Brungrå FYLLNING av torrskorpelera och sand			-	-
0,5-1,0	Mg[gr,sa,cldc]	Brungrå FYLLNING av grus, sand och torrskorpelera			-	-
1,0-2,0	Mg[grSa]	Brungrå FYLLNING av grusig sand			-	-
21R23						
0,4-0,8	Mg[grSa]	Brun FYLLNING av grusig sand			-	-
0,8-1,7	siCldc	Gråbrun siltig TORRSKORPELERA			5A	4
1,7-2,1	gyCl(dc)	Grönbrun gyttjig LERA med torrskorpekaraktär			5B	4
2,1-3,0	siSa	Grå siltig SAND			4A	3
3,0-3,6	Clsu	Grå LERA med sulfidskikt	74	74	4B	3
3,6-4,3	siSa	Grå siltig SAND			4A	3
4,3-5,0	grsiSaTi	Grå grusig siltig SANDMORÄN			4A	3
5,0-6,5	grsiSaTi	Grå grusig siltig SANDMORÄN			4A	3
21R33						
0,0-1,1	Cldc	Brun TORRSKORPELERA			4B	3
1,1-2,9	suGy	Mörkgrå sulfidhaltig GYTTJA			6B	1
2,9-3,1	susaGy	Mörkgrå sulfidhaltig sandig GYTTJA			6B	1
3,1-6,0	suCl	Grå sulfidhaltig LERA			4B	3
6,0-7,0	suCl	Grå sulfidhaltig LERA			4B	3

Ramboll Sweden AB
Verkstadsgatan 4, 856 33 SUNDSVALL

Sammanställning av
LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Lindholmens ARV

PROVTAGNING
Datum: 2021-09-01 - 2021-09-08

LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR
Datum: 2021-09-07 - 2021-09-17

PROVTAGNINGSREDSKAP:
Skruvprovtagare

UPPDRAGSNUMMER: 1320051439

Sekt./borrhål Djup/nivå	Beteckning	Benämning	Vatten-kvot wn %	Konflyt-gräns wL %	Material. typ enl. tab DC/1 AMA20	Tjälfarl. kl. enl. tab DC/1 AMA20
21R38						
0,0-0,7	Mg[grSa]	Grå FYLLNING av grusig sand			-	-
0,7-1,0	fsaSi	Brun finsandig SILT			5A	4
1,0-2,0	clSidc	Brungrå lerig TORRSKORPESILT			5A	4
2,0-3,0	grsiSa	Brun grusig siltig SAND			4A	3
21R46						
0,0-1,0	grsaSi	Grusig sandig SILT			4A	3
1,0-1,5	(su)grsiSa	Något sulfidhaltig grusig siltig SAND			3B	2
1,5-2,5	suGy	Sulfidhaltig GYTTJA	92	120	6B	1
2,5-3,7	suGy	Sulfidhaltig GYTTJA			6B	1
3,7-4,1	siSa	Siltig SAND			4A	3
4,1-5,8	susiCl	Sulfidhaltig siltig LERA	86	79	5A	4
5,8-7,0	siSaTi	Siltig SANDMORÄN			4A	3
21R49						
0,5-1,0	Mg[grsiSa]	Grusig siltig SAND			-	-
1,0-2,0	suGy	Sulfidhaltig GYTTJA	113	149	6B	1
2,0-2,8	suclGy	Sulfidhaltig lerig GYTTJA			5A	4
2,8-3,4	suSi(sa)	Sulfidhaltig SILT med tunna sandskikt			5A	4
21R53						
0,0-1,5	Mg[gr,sa,hu,co]	FYLLNING av grus, sand, humusjord och block			-	-
1,5-2,0	gyClsu(dc)	Grönbrun gyttjig LERA med sulfidskikt av torrskorpekaraktär			4B	3
2,0-3,0	siSuGy	Svart siltig SULFIDGYTTJA	130	154	6B	2
3,0-4,5	(sh)SuGy	Svart något skalhaltig SULFIDGYTTJA	118		6B	1
4,5-5,0	suGysa	Mörkgrå sulfidhaltig GYTTJA med sandskikt			6B	1
5,0-7,1	suClsu	Mörkgrå sulfidhaltig LERA med sulfidskikt	85	78	4B	3
7,1-8,0	siSaTi	Grå siltig SANDMORÄN			4A	3
21R58						
0,0-0,9	grSa	Brun grusig SAND			2	1
0,9-1,6	siCldc	Brungrå siltig TORRSKORPELERA			5A	4
21R60						
0,1-0,4	clGypr	Brun lerig GYTTJA med växtdelar			6B	3
0,4-1,0	clGy	Grönbrun lerig GYTTJA	105	115	6B	3
1,0-1,3	siSasu	Grå siltig SAND med sulfidskikt			4A	3
1,3-2,5	suClsu	Grå sulfidhaltig LERA med sulfidskikt	93	84	4B	3
2,5-4,1	grsiSaTi	Grå grusig siltig SANDMORÄN			4A	3

MITTA

Västbergavägen 24, 126 30 HÄGERSTEN

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Ver. 1
2021-09-10

RAPPORT S 210690
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

Redovisning av rutinundersökning på ostörda kolvprover

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**	Objekt:	**Lindholmen ARV**	Provtagningsdatum:	**210908**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**	Uppdrag Nr.	**13214907**	Ankomstdatum:	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**	Provtagare**	**Extern**	Analysdatum:	**210909**

Borrhål	Djup m		Okulär klassificering* [1]	Förkortning enl. SGF Beteckningssystem 2016*	Mtrl typ / tjälf. Klass [2]	Prov-tagnings utrustning	Skrym-densitet ρ^3, t/m^3	Naturlig vattenkvot w_N [4] %	+/- %	Konflytgräns w_L [5] %	Odränerad skjuvhållfasthet C_u [6], kPa (okorrigerad)	Sensitivitet St [6] -	Anmärkning
		Ö	**Grå lerig GYTTJA**	**clGy**	**6A/3**	**Kv St II**	**1,31**						
21R27	**2,0**	M	**Grå lerig GYTTJA**	**clGy**	**6A/3**	**Kv St II**	**1,34**	**148,2**	**0,5**	**148,1**	**14,8**	**9,1**	
		U				**Kv St II**	**1,32**						
		Ö	**Grå sulfidbandad LERA**	**Cl su**	**4B/3**	**Kv St II**	**1,57**						
	4,0	M	**Grå sulfidbandad LERA**	**Cl su**	**4B/3**	**Kv St II**	**1,50**	**95,7**	**0,7**	**76,3**	**9,5**	**31**	
		U				**Kv St II**	**1,53**						
		Ö	**Grå varvig LERA**	**vCl**	**4B/3**	**Kv St II**	**1,53**						
	6,0	M	**Grå varvig LERA med tunna sandskikt**	**vCl (sa)**	**4B/3**	**Kv St II**	**1,73**	**49,6**	**0,5**	**44,3**	**8,9**	**13**	
		U				**Kv St II**	**1,70**						
		Ö	**Grå lerig GYTTJA**	**clGy**	**6A/3**	**Kv St II**	**1,36**						
21R48	**2,5**	M	**Grå lerig GYTTJA**	**clGy**	**6A/3**	**Kv St II**	**1,35**	**124,6**	**8,7**	**141,7**	**21,4**	**8**	
		U				**Kv St II**	**1,32**						
		Ö	**Grå sulfidhaltig LERA**	**SuCl**	**4B/3**	**Kv St II**	**1,67**						
	4,5	M	**Grå sulfidhaltig LERA**	**SuCl**	**4B/3**	**Kv St II**	**1,56**	**80,7**	**0,4**	**69,7**	**10,2**	**17**	
		U				**Kv St II**	**1,56**						

*Ej ackrediterad metod, **Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning om ej annat angivits på aktuell rapport

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultat avser endast den provade mängden

Mätosäkerhet återfinns på https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf

Enligt: [1]SS-EN ISO 14688-1, -2 | [2]AMA Anläggning 17 | [3]SS 027114:1989 | [4]SS-EN ISO 17892-1:2014 | [5]SS-EN ISO 17892-12:2018 med hänsyn till SGF N 1:2018*| [6]SS 27125:1991 |

Utförd av: **AZ**

Granskad av:

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210747
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

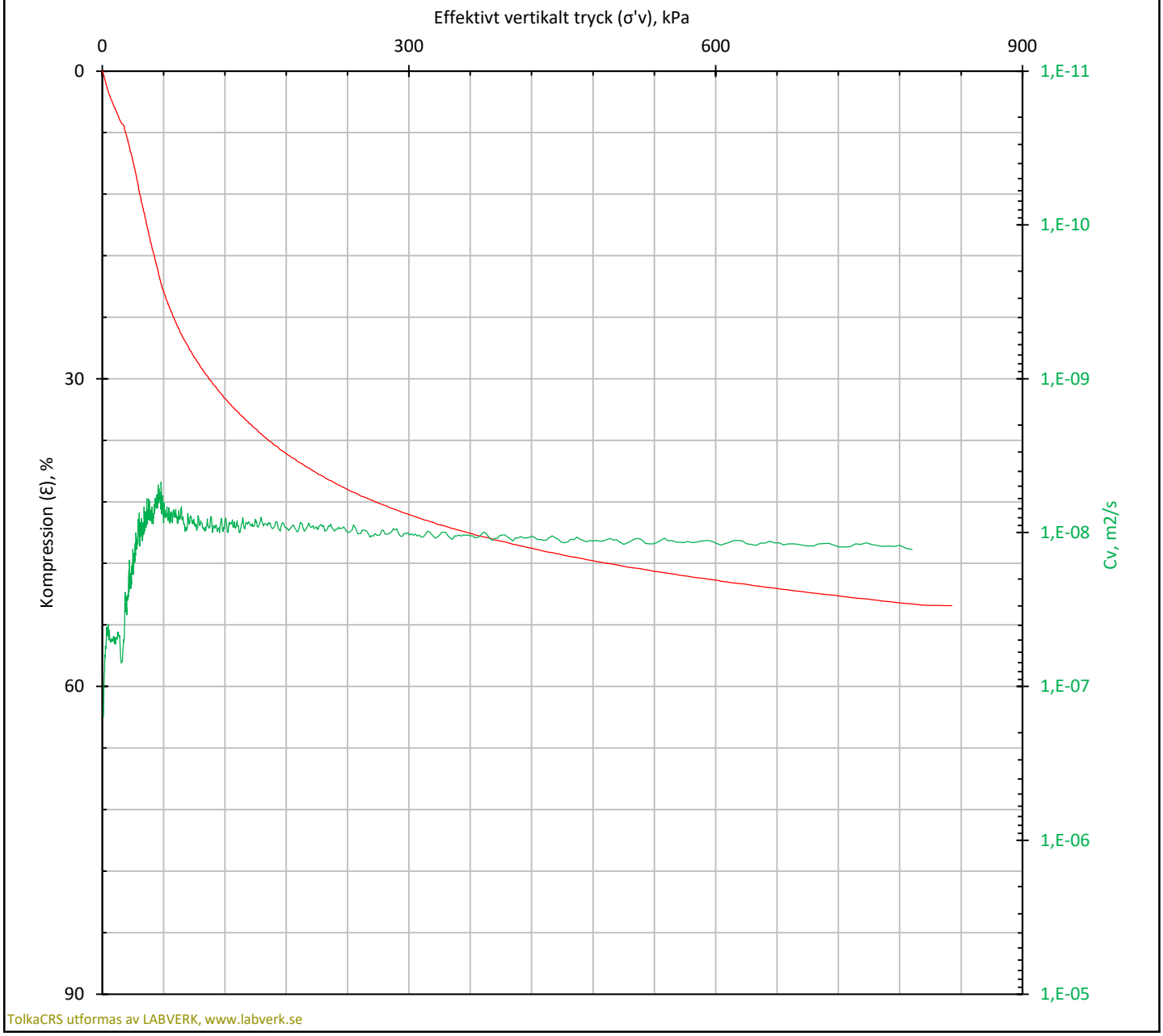
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**2,0**	*CRS nummer:*	**8**
Jordart:	**clGy**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**148**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m ^{3} :	**1,34**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	M'	$C_{v\ min.}$, m^2/s	k_i, m/s	β_k	Provtagningskvalitet[1]
[25]	[229,15]	[54]	[11,11]	7,2E-09	1,5E-09	3,6	Någorlunda

Anm.



TolkaCRS utformas av LABVERK, www.labverk.se

Redovisningen modifierad efter SGF:s Laboratorierekommendationer.

[1] Källa: Skjuvhållfasthet -utvärdering i kohesionsjord, SGI Information 3. * Akrediterade metoder.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kunden har informerats om mätosäkerheten vid kontraktsgenomgången. https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf

2021-09-17 10:38 Rådata: 21R27 2,0m 210915.gds

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210747
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

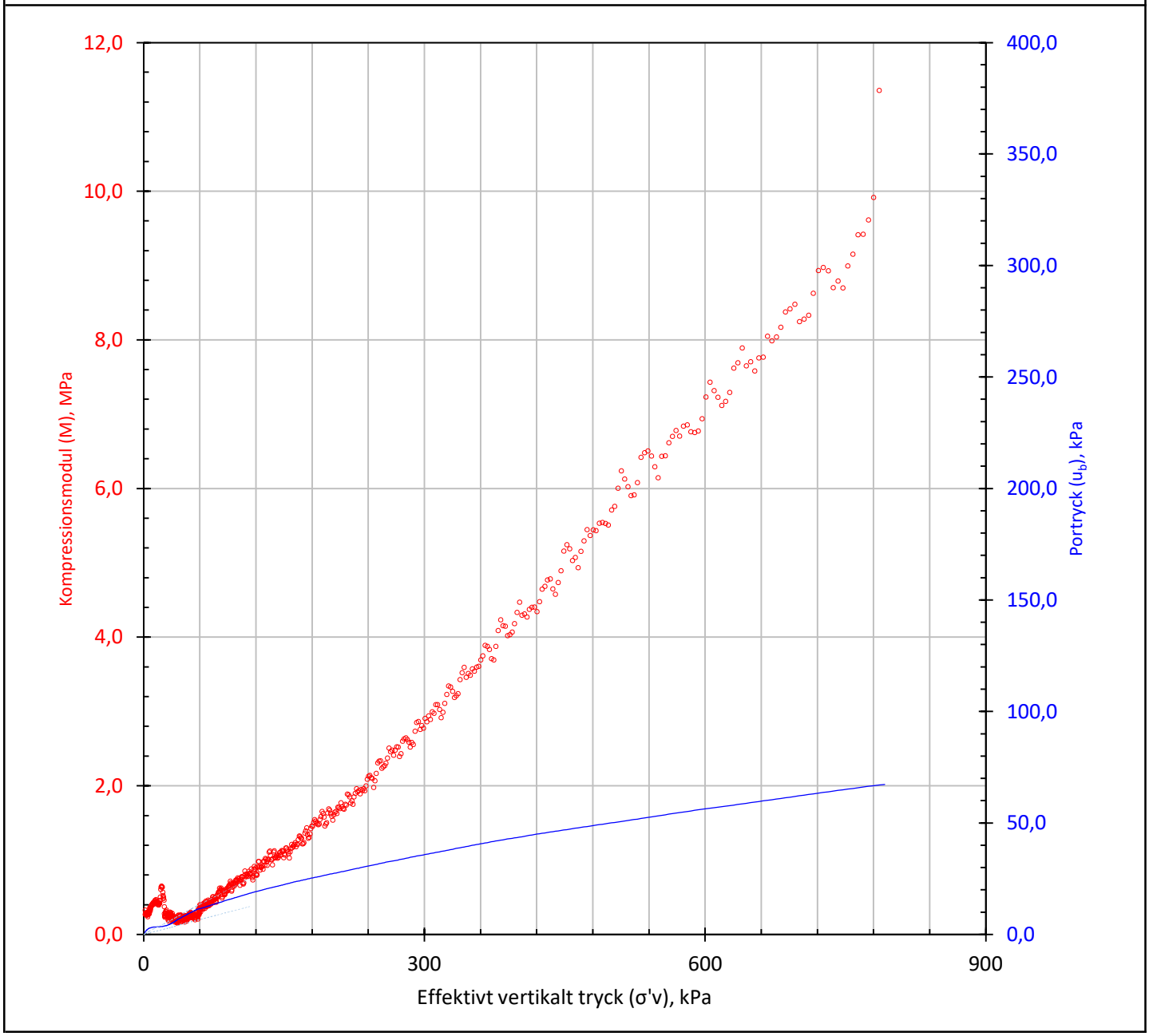
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**2,0**	*CRS nummer:*	**8**
Jordart:	**clGy**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**148**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,34**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper och portryck

σ'$_L$, kPa	M'
[54]	[11,11]

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

------ 10% av totalspänning

– – – – 20% av totalspänning

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210747
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

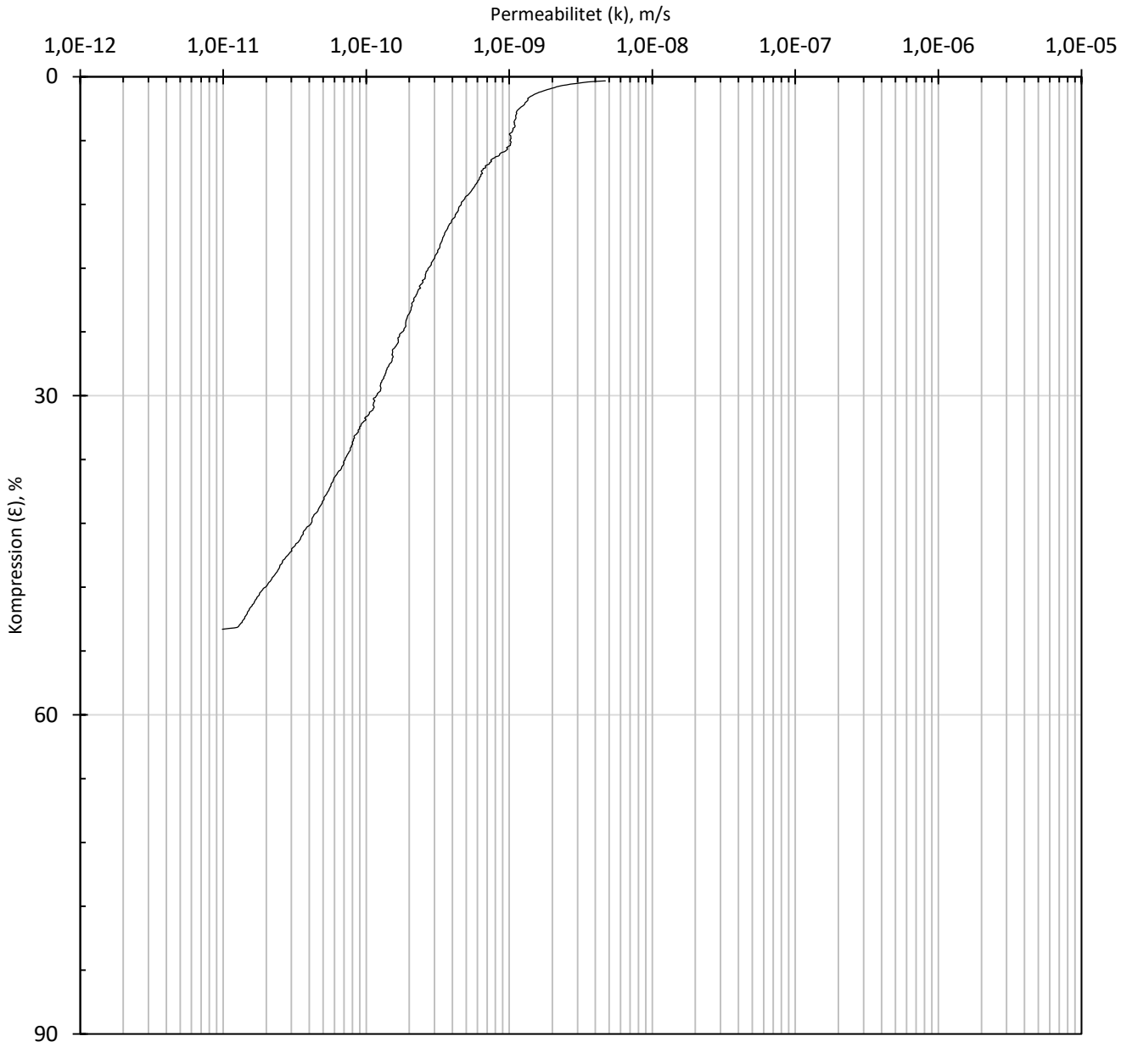
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**2,0**	*CRS nummer:*	**8**
Jordart:	**clGy**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**148**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m ^{3} :	**1,34**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Permeabilitetsegenskaper

k_i, m/s	β_k
1,5E-09	3,6

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210747
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

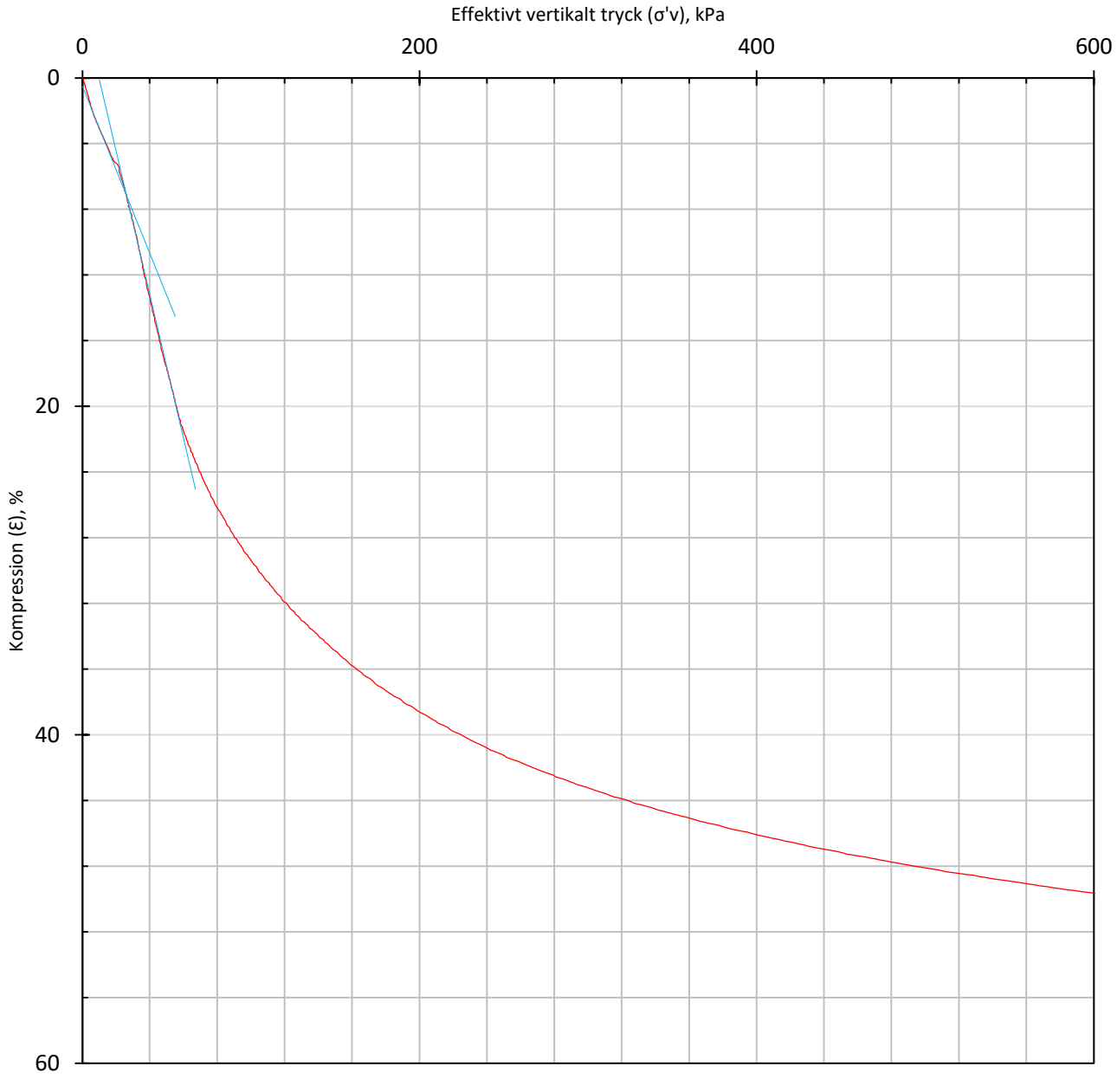
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**2,0**	*CRS nummer:*	**8**
Jordart:	**clGy**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**148**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m ^{3} :	**1,34**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	Provtagningskvalitet[1]
[25]	[229,15]	[54]	Någorlunda

Anm.



[1] Källa: Skjuvhållfasthet -utvärdering i kohesionsjord, SGI Information 3.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S XXX
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

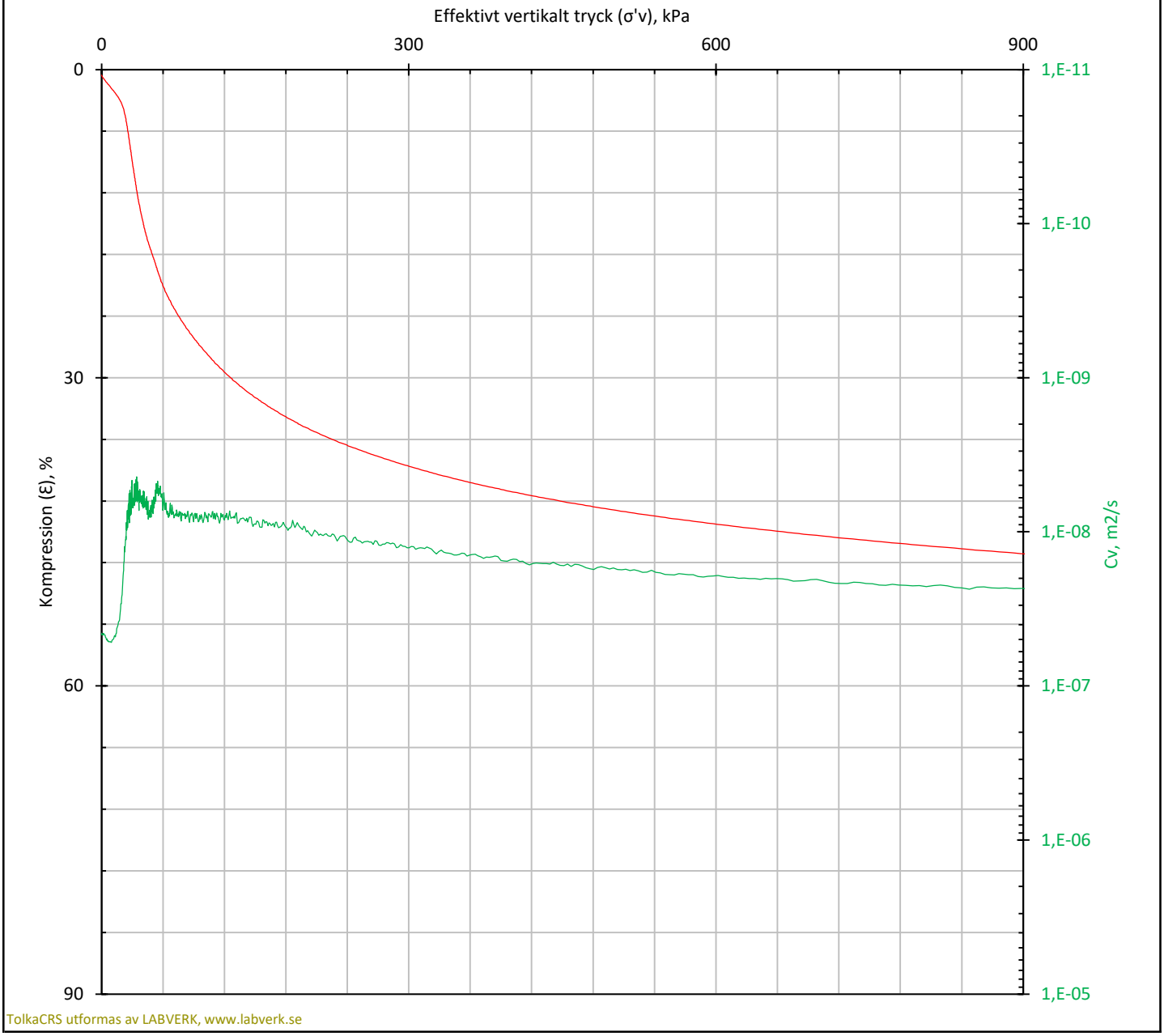
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**4,0**	*CRS nummer:*	**11**
Jordart:	**Cl_su_**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**95**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m ^{3} :	**1,50**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	M'	$C_{v\ min.}$, m^2/s	k_i, m/s	β_k	Provtagningskvalitet[1]
21	148	36	13,5	7,2E-09	7,9E-10	3,4	God

Anm.



TolkaCRS utformas av LABVERK, www.labverk.se

[1] Källa: Skjuvhållfasthet -utvärdering i kohesionsjord, SGI Information 3.

* Akrediterade metoder.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kunden har informerats om mätosäkerheten vid kontraktsgenomgången. https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf

2021-09-17 08:49

Rådata: 21R27 4,0m 210915.gds

Redovisningen modifierad efter SGF:s Laoratorierekommendationer.

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S XXX
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

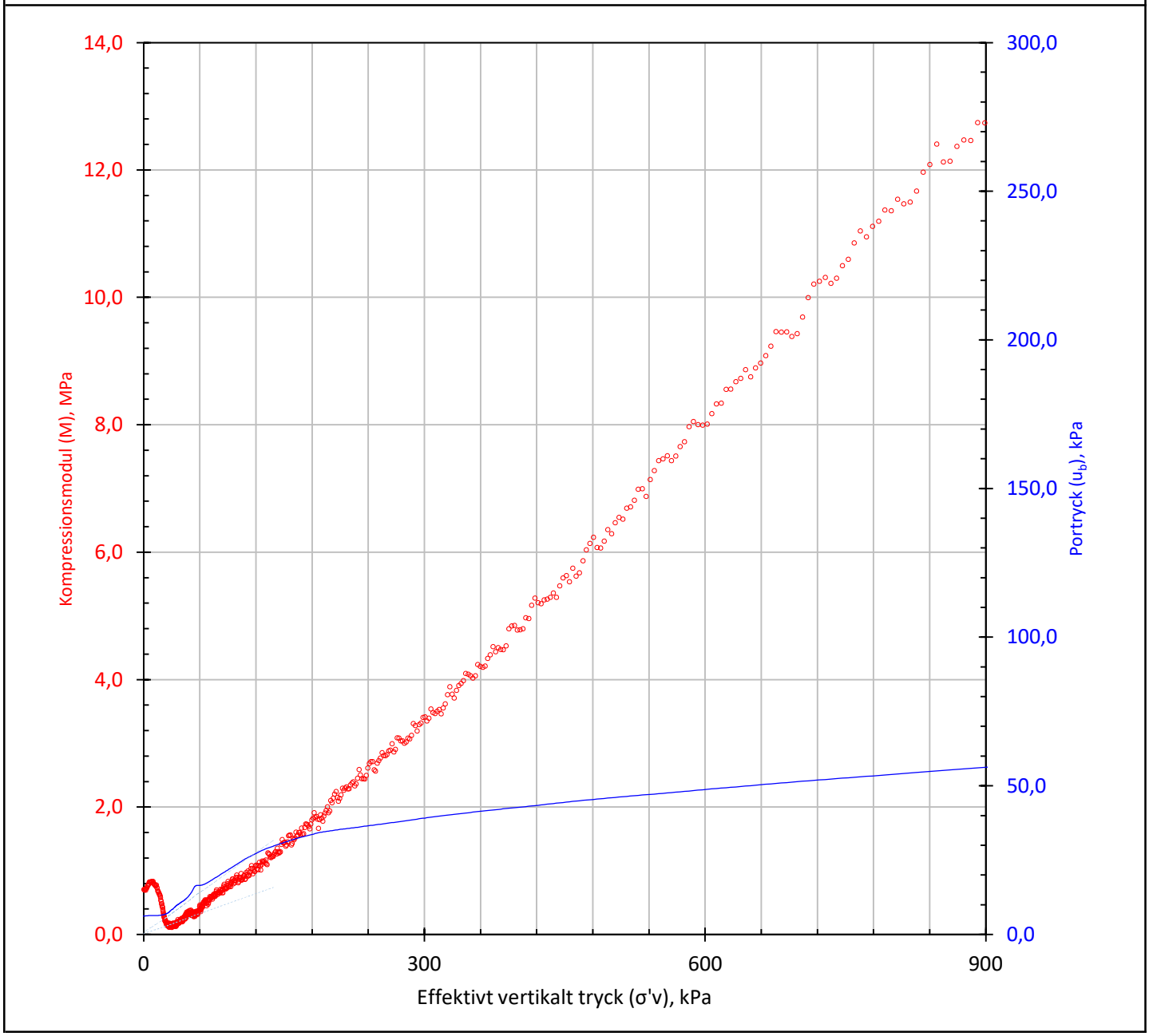
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**4,0**	*CRS nummer:*	**11**
Jordart:	**Cl_su_**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**95**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,50**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper och portryck

σ'$_L$, kPa	M'
36	13,5

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

------ 10% av totalspänning

– – – – 20% av totalspänning

2021-09-17 08:49

Rådata: 21R27 4,0m 210915.gds

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S XXX
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

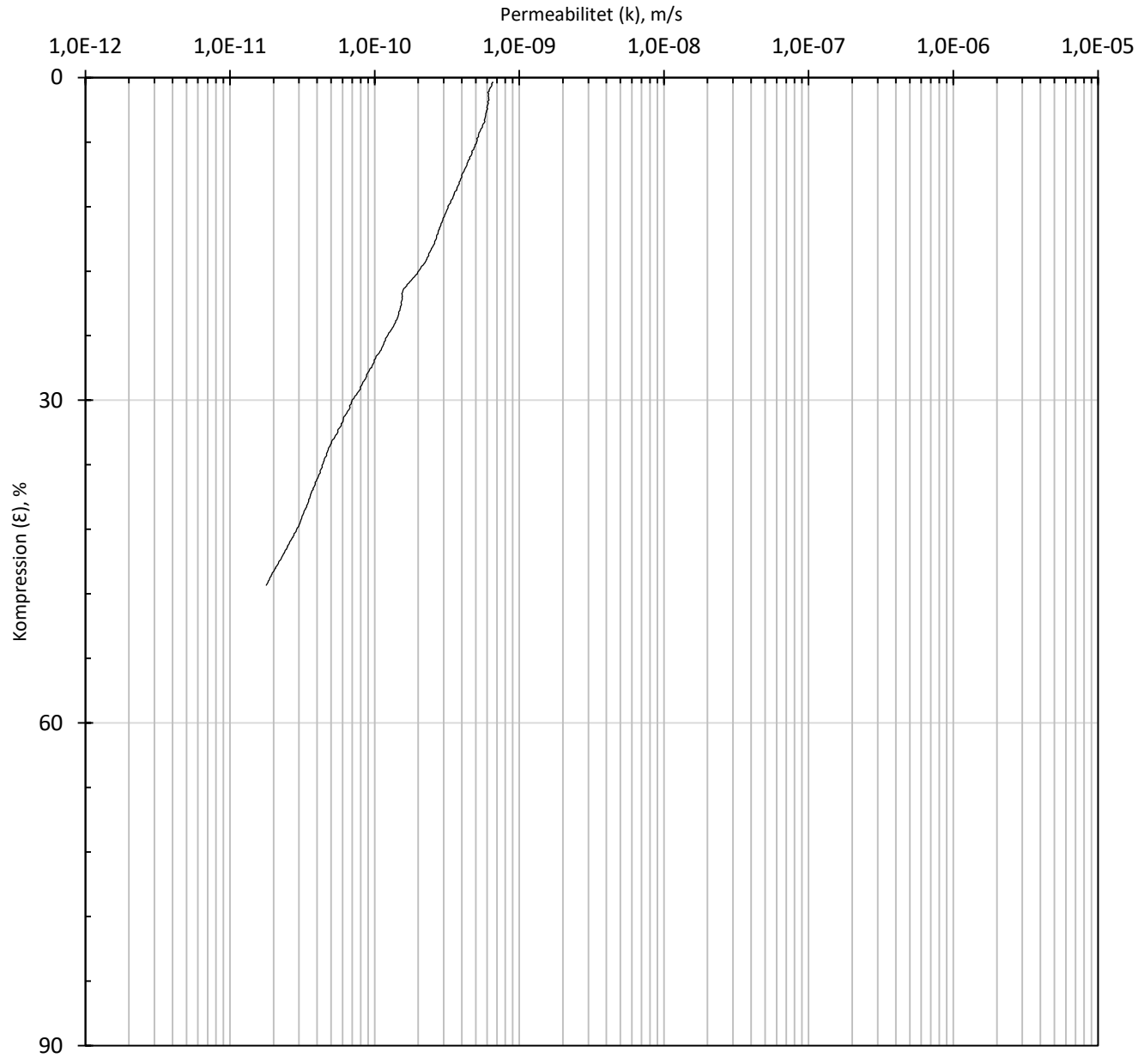
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**4,0**	*CRS nummer:*	**11**
Jordart:	**Cl_su_**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**95**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,50**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Permeabilitetsegenskaper

k_i, m/s	β_k
7,9E-10	3,4

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S XXX
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

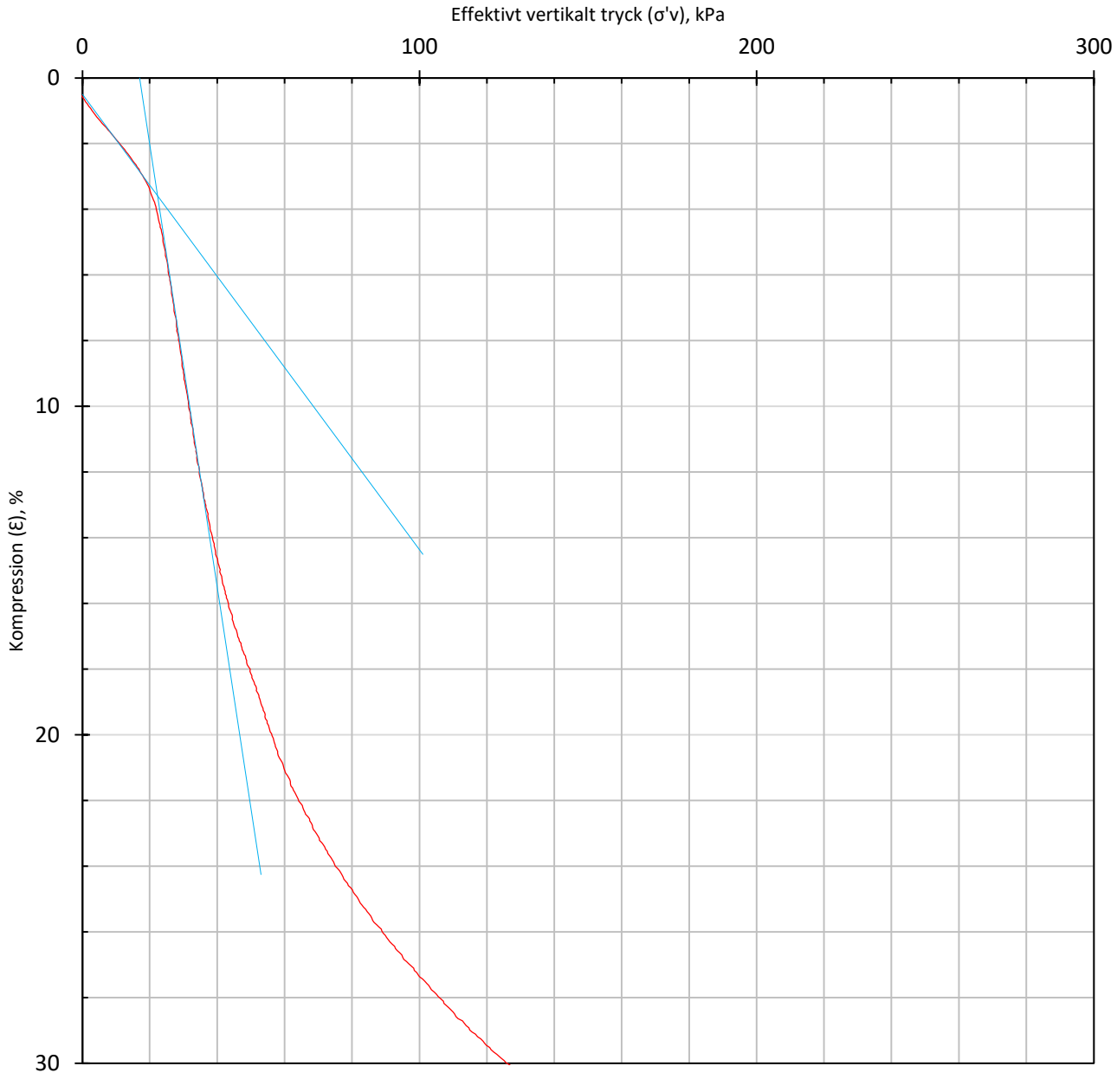
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**4,0**	*CRS nummer:*	**11**
Jordart:	**Cl_su_**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**95**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,50**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	Provtagningskvalitet[1]
21	148	36	God

Anm.



[1] Källa: Skjuvhållfasthet -utvärdering i kohesionsjord, SGI Information 3.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210748
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

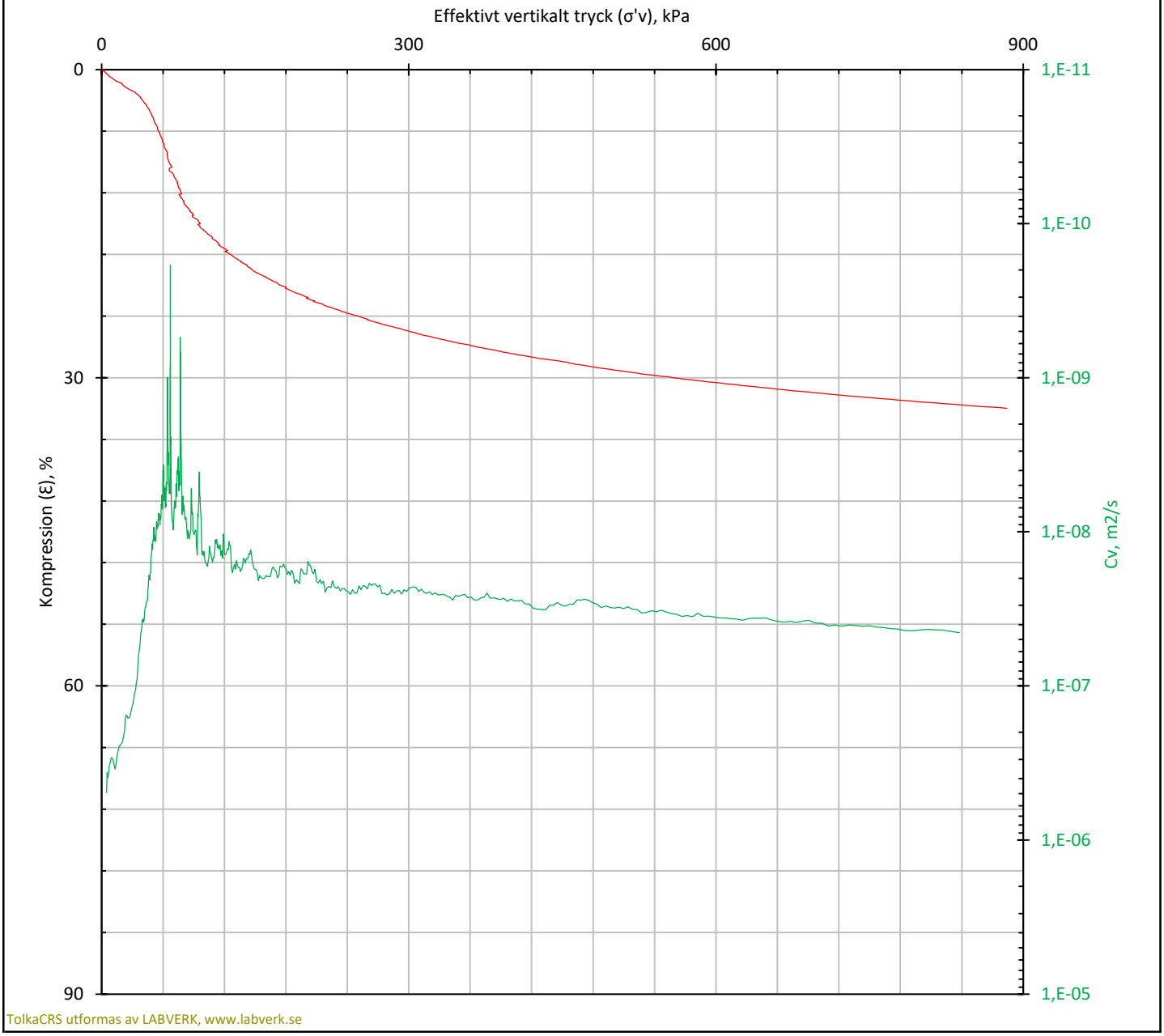
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**6,0**	*CRS nummer:*	**14**
Jordart:	**vCl (_sa_)**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,77**
Vattenkvot, %:	**49,6**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m ^{3} :	**1,73**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	M'	$C_{v\ min.}$, m^2/s	k_i, m/s	β_k	Provtagningskvalitet[1]
41	388	79	16,8	4,9E-09	5,9E-10	3,9	Någorlunda

Anm.



TolkaCRS utformas av LABVERK, www.labverk.se

Redovisningen modifierad efter SGF:s Laoratorierekommendationer.

[1] Källa: Skjuvhållfasthet -utvärdering i kohesionsjord, SGI Information 3. * Akrediterade metoder.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kunden har informerats om mätosäkerheten vid kontraktsgenomgången. https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf

2021-09-17 10:19 Rådata: 21R27 4,0m 210915.gds

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210748
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

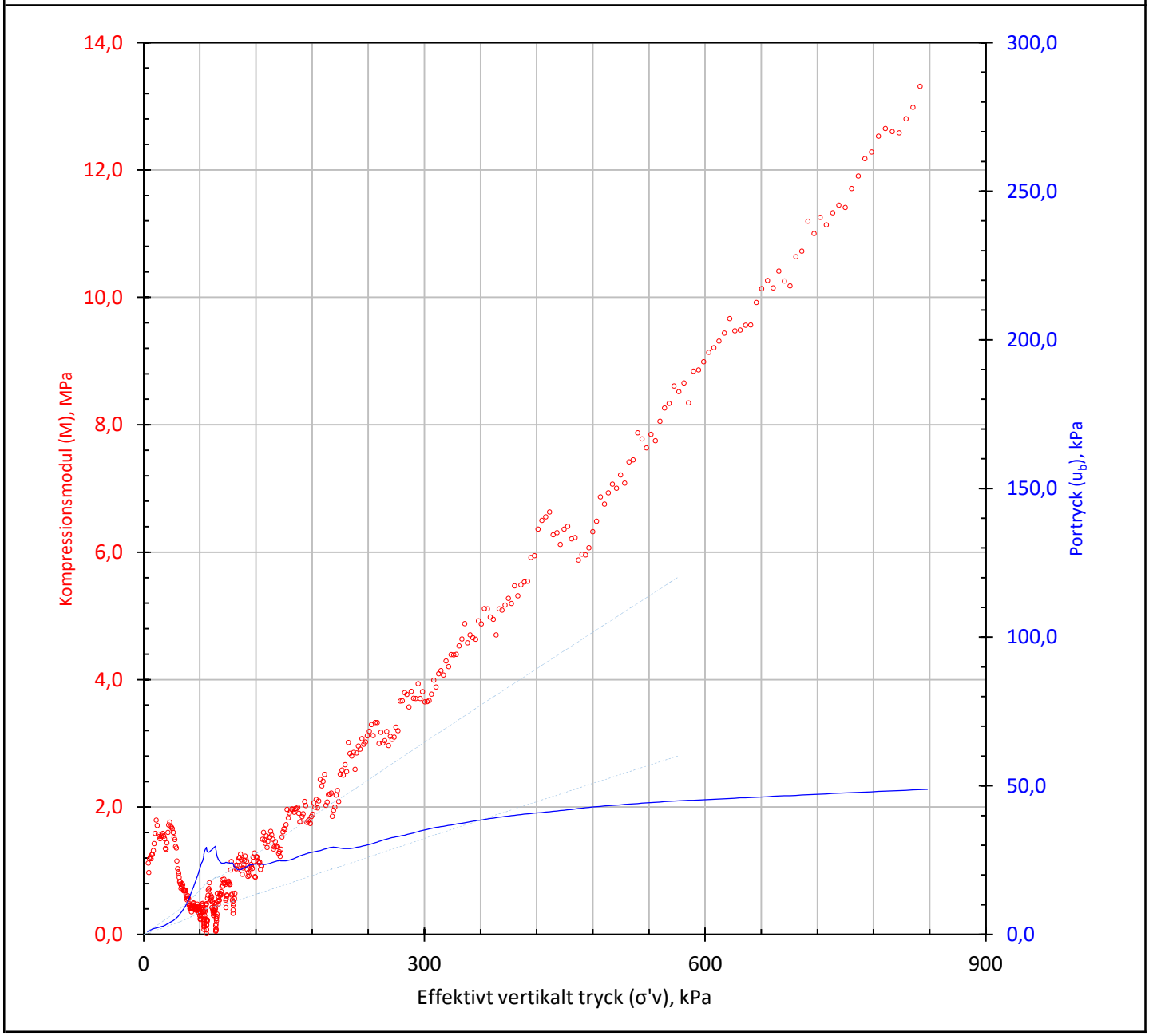
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**6,0**	*CRS nummer:*	**14**
Jordart:	**vCl (_sa_)**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,77**
Vattenkvot, %:	**49,6**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,73**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper och portryck

σ'$_L$, kPa	M'
79	16,8

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

------ 10% av totalspänning

– – – – 20% av totalspänning

2021-09-17 10:19

Rådata: 21R27 4,0m 210915.gds

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210748
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

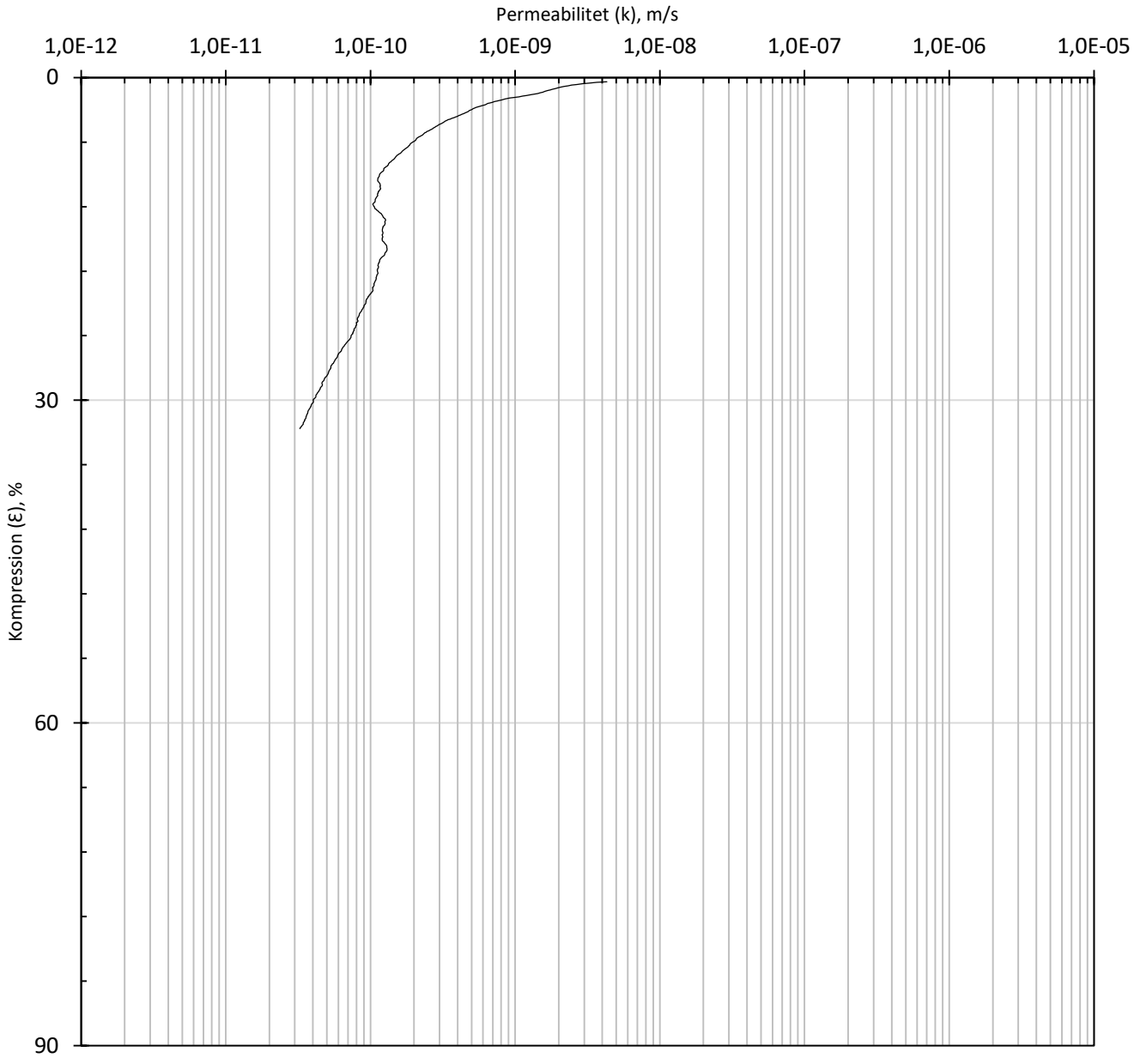
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**6,0**	*CRS nummer:*	**14**
Jordart:	**vCl (_sa_)**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,77**
Vattenkvot, %:	**49,6**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,73**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Permeabilitetsegenskaper

k_i, m/s	β_k
5,9E-10	3,9

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210748
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

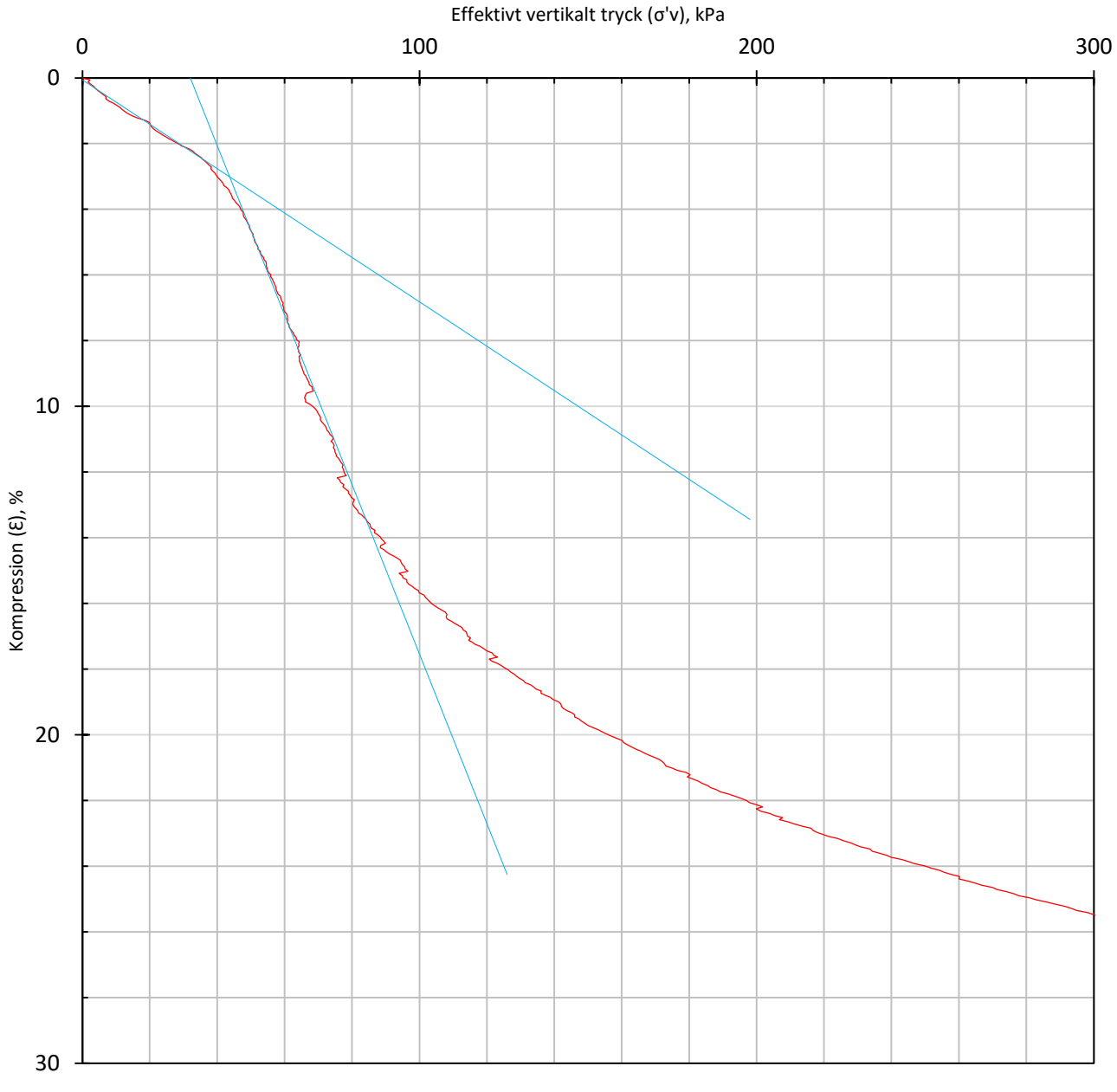
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R27**	*Djup, m:*	**6,0**	*CRS nummer:*	**14**
Jordart:	**vCl (_sa_)**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,77**
Vattenkvot, %:	**49,6**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,73**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	Provtagningskvalitet[1]
41	388	79	Någorlunda

Anm.



[1] Källa: Skjuvhållfasthet -utvärdering i kohesionsjord, SGI Information 3.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210749
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

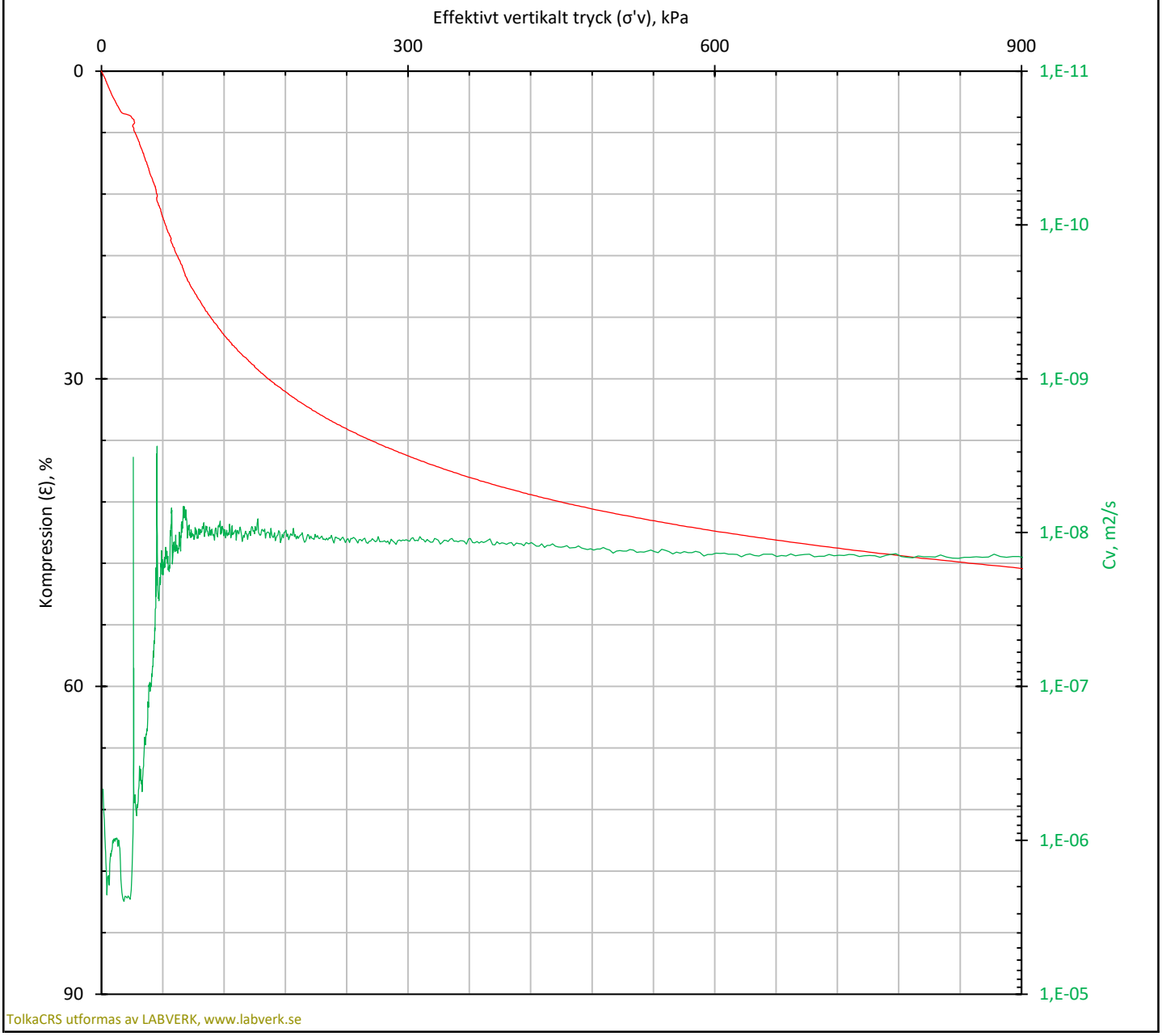
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R48**	*Djup, m:*	**2,5**	*CRS nummer:*	**13**
Jordart:	**clGy**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**125**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,35**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	M'	$C_{v\ min.}$, m^2/s	k_i, m/s	β_k	Provtagningskvalitet[1]
					8,1E-10	3,3	

Anm. *Ej möjligt att utvärdera förkonsolideringstryck och linjär moduler.*



TolkaCRS utformas av LABVERK, www.labverk.se

[1] Källa: Skjuvhållfasthet -utvärdering i kohesionsjord, SGI Information 3.

* Akrediterade metoder.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kunden har informerats om mätosäkerheten vid kontraktsgenomgången. https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf

2021-09-27 08:30

Rådata: 21R49 2,5m 210915.gds

Redovisningen modifierad efter SGF:s Laoratorierekommendationer.

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210749
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

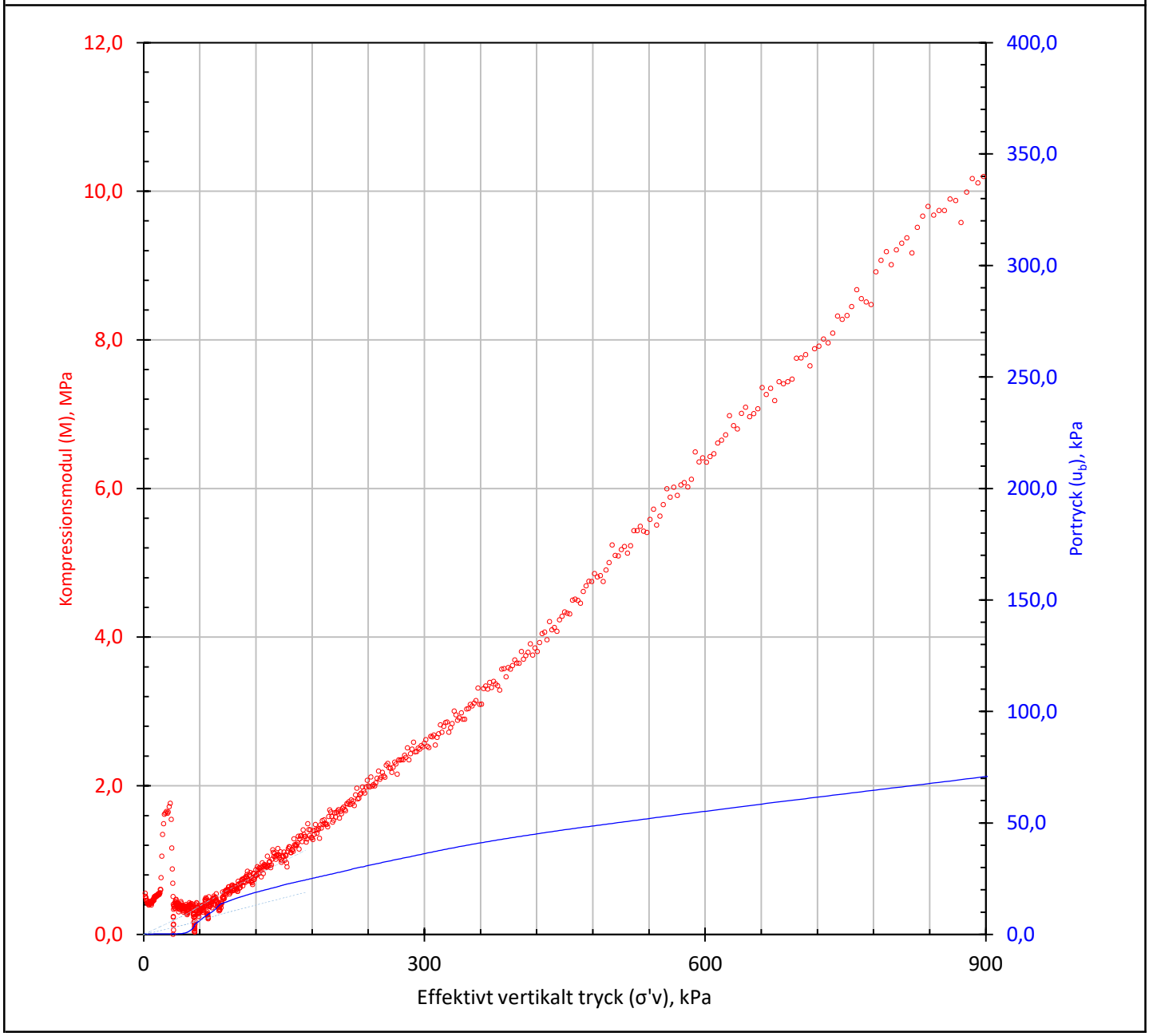
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R48**	*Djup, m:*	**2,5**	*CRS nummer:*	**13**
Jordart:	**clGy**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**125**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,35**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper och portryck

σ'_L, kPa	M'

Anm. *Ej möjligt att utvärdera förkonsolideringstryck och linjär moduler.*



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

------ 10% av totalspänning

– – – – 20% av totalspänning

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210749
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

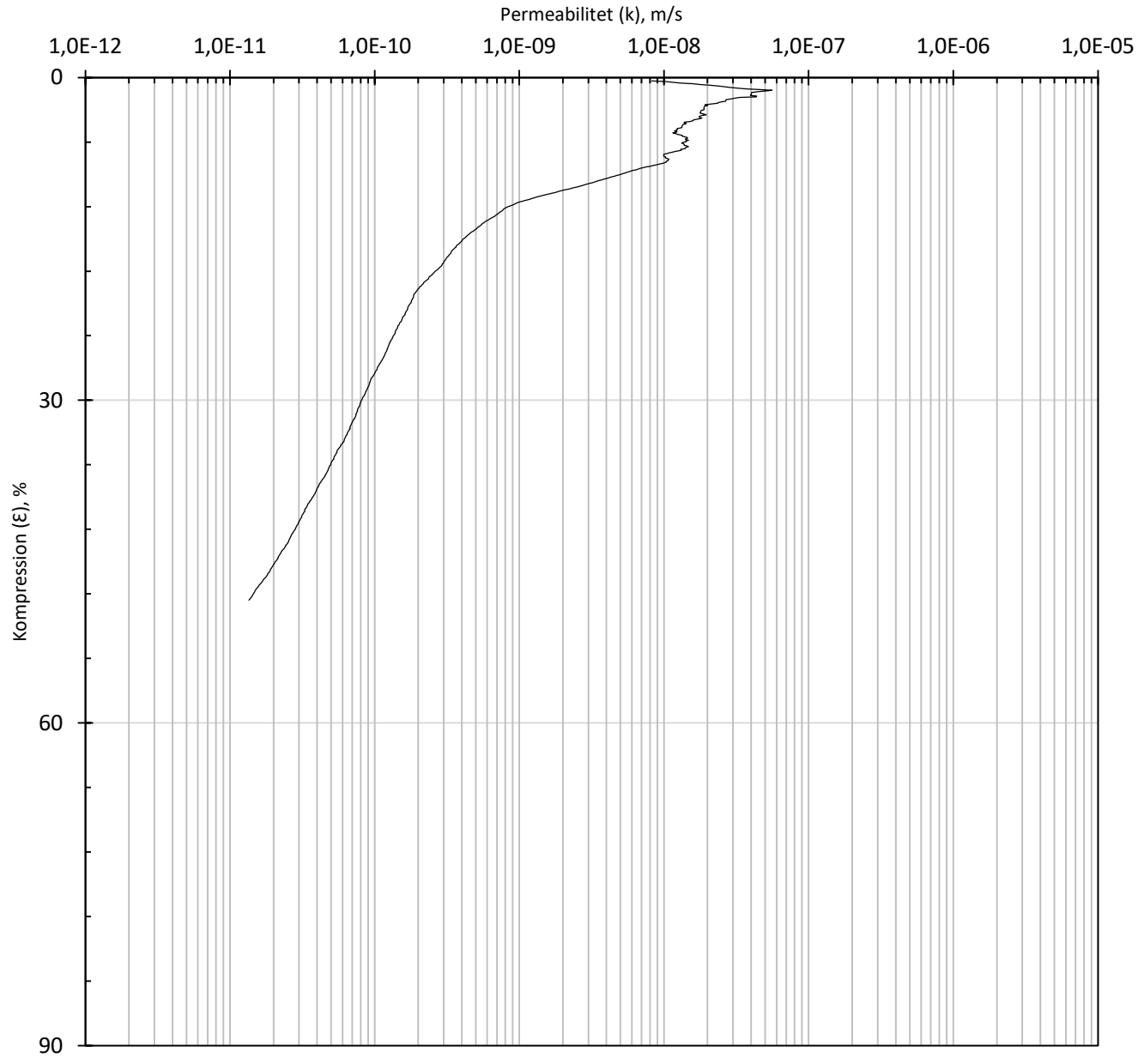
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R48**	*Djup, m:*	**2,5**	*CRS nummer:*	**13**
Jordart:	**clGy**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**125**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,35**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Permeabilitetsegenskaper

k_i, m/s	β_k
8,1E-10	3,3

Anm. *Ej möjligt att utvärdera förkonsolideringstryck och linjär moduler.*



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210749
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

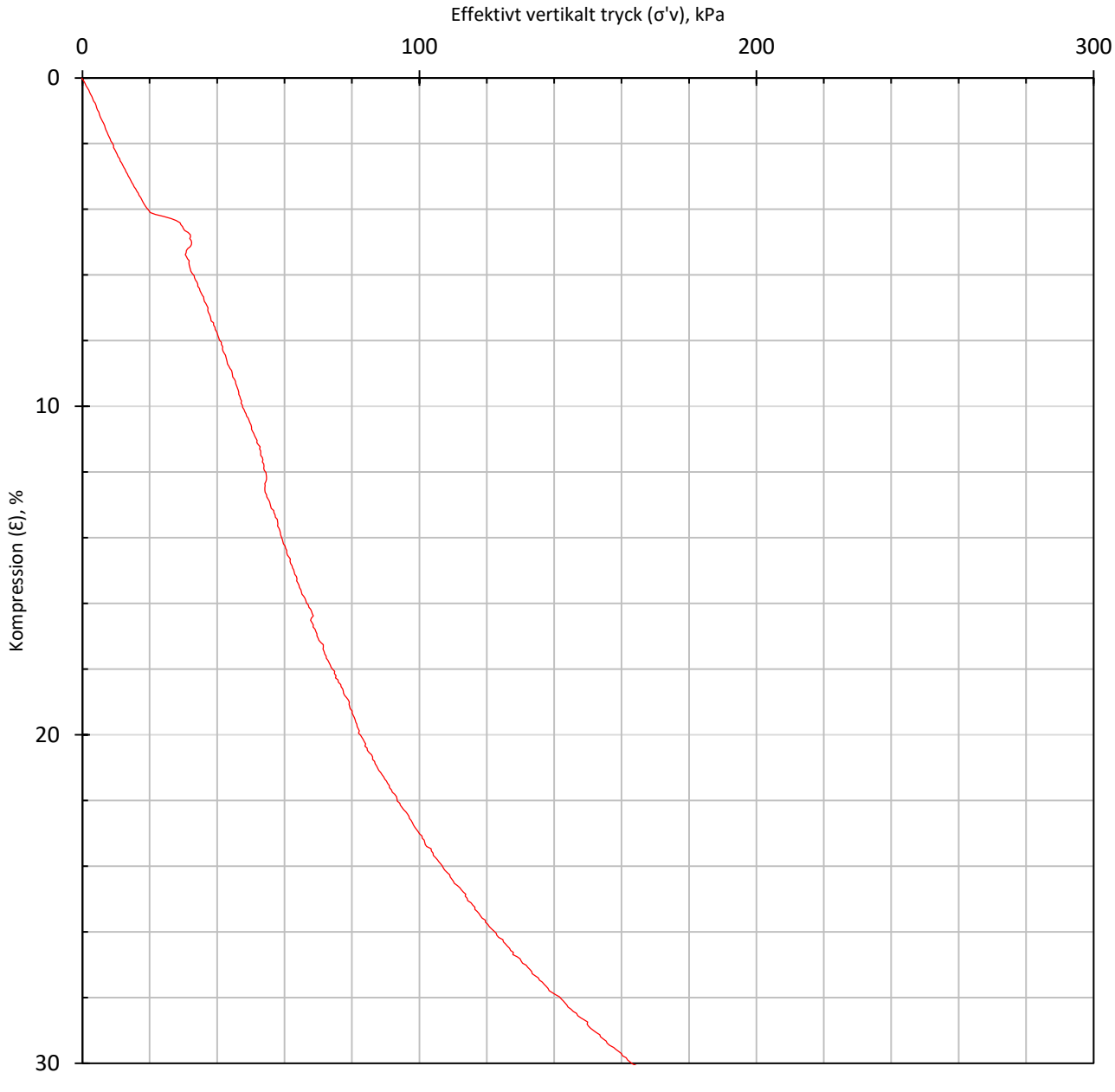
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R48**	*Djup, m:*	**2,5**	*CRS nummer:*	**13**
Jordart:	**clGy**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**125**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,35**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	Provtagningskvalitet[1]

Anm. *Ej möjligt att utvärdera förkonsolideringstryck och linjär moduler.*



[1] Källa: Skjuvhållfasthet -utvärdering i kohesionsjord, SGI Information 3.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210750
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

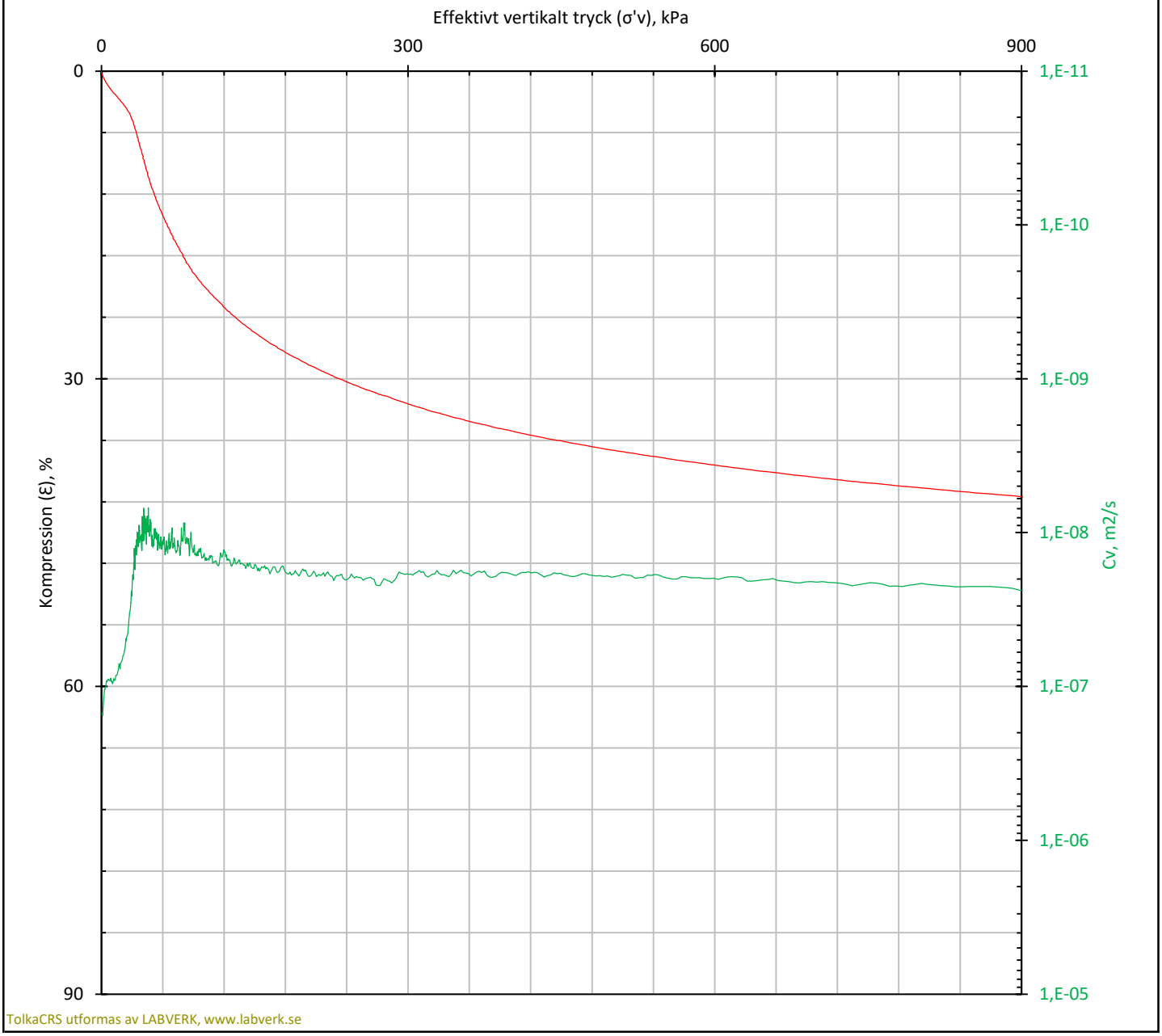
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R48**	*Djup, m:*	**4,5**	*CRS nummer:*	**14**
Jordart:	**SuCl**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**80,7**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m^3 :	**1,56**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	M'	$C_{v\ min.}$, m^2/s	k_i, m/s	β_k	Provtagningskvalitet[1]
26	290	50	13,2	1,1E-08	6,7E-10	3,0	God

Anm.



TolkaCRS utformas av LABVERK, www.labverk.se

Redovisningen modifierad efter SGF:s Laoratorierekommendationer.

[1] Källa: Skjuvhållfasthet -utvärdering i kohesionsjord, SGI Information 3. * Akrediterade metoder.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kunden har informerats om mätosäkerheten vid kontraktsgenomgången. https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf

2021-09-17 09:21 Rådata: 21R48 4,5m 210915.gds

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210750
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

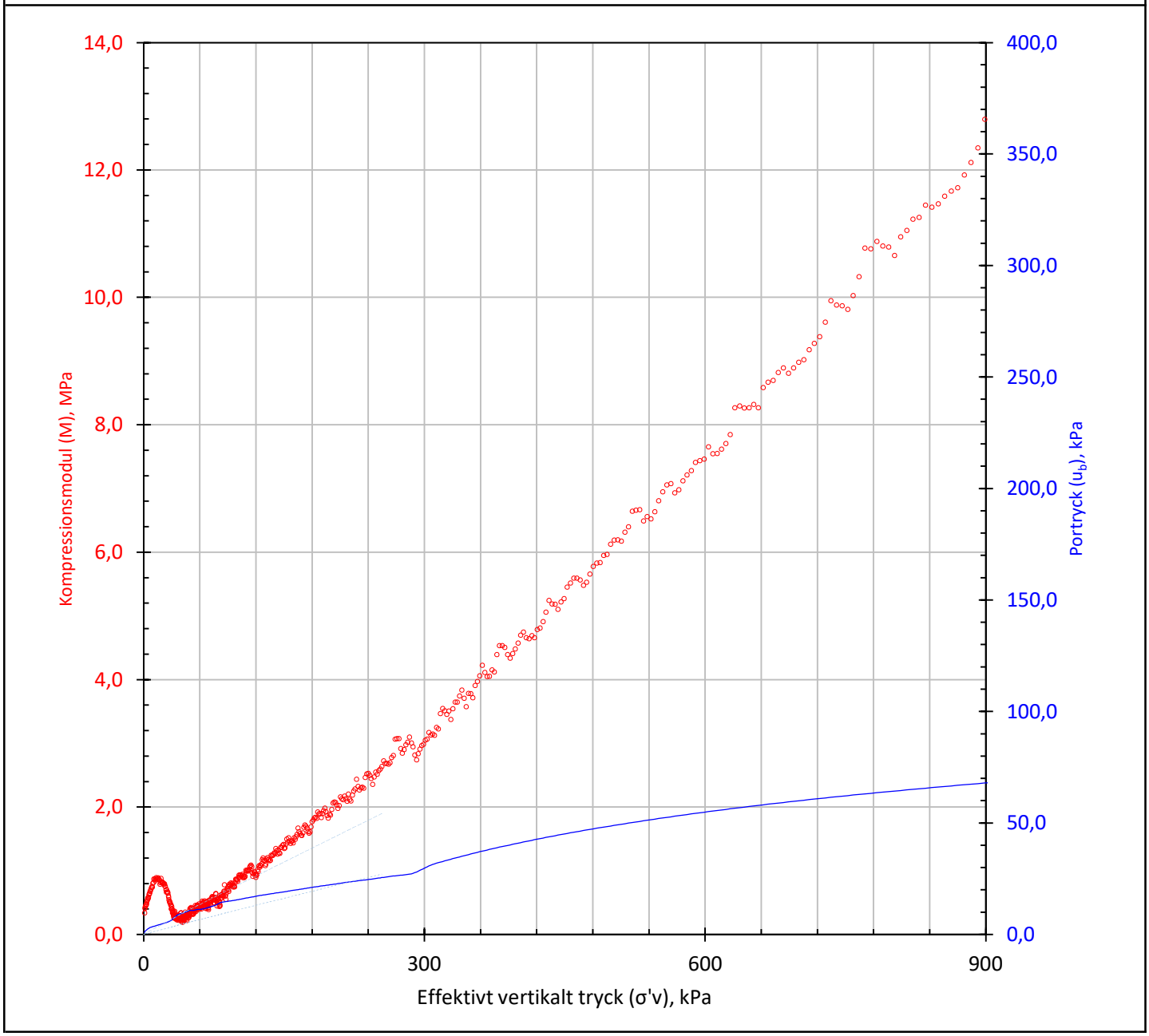
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R48**	*Djup, m:*	**4,5**	*CRS nummer:*	**14**
Jordart:	**SuCl**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**80,7**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m ^{3} :	**1,56**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper och portryck

σ'_L, kPa	M'
50	13,2

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

------ 10% av totalspänning

- - - - 20% av totalspänning

MITTA
MEASURING THE WORLD

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210750
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

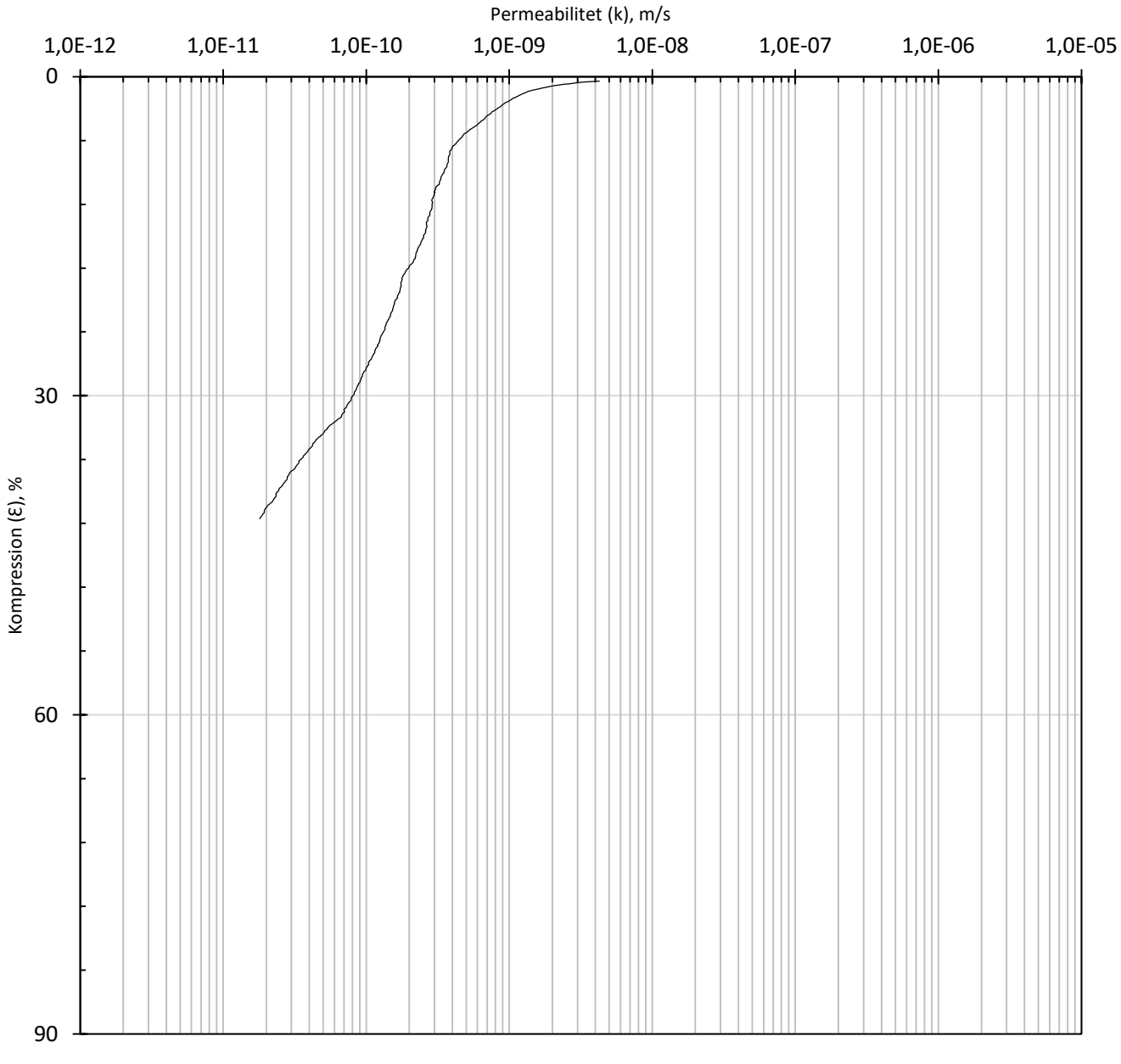
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R48**	*Djup, m:*	**4,5**	*CRS nummer:*	**14**
Jordart:	**SuCl**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**80,7**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m ^{3} :	**1,56**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Permeabilitetsegenskaper

k_i, m/s	β_k
6,7E-10	3,0

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.

Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

Mitta AB
Västbergavägen 24
126 30 Stockholm
www.mitta.se
T. 08-76 44 666

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 10381
Provning
ISO/IEC 17025

Rapportnummer: S 210750
Registreringsnummer:
Utfärdad av ackrediterat laboratorium

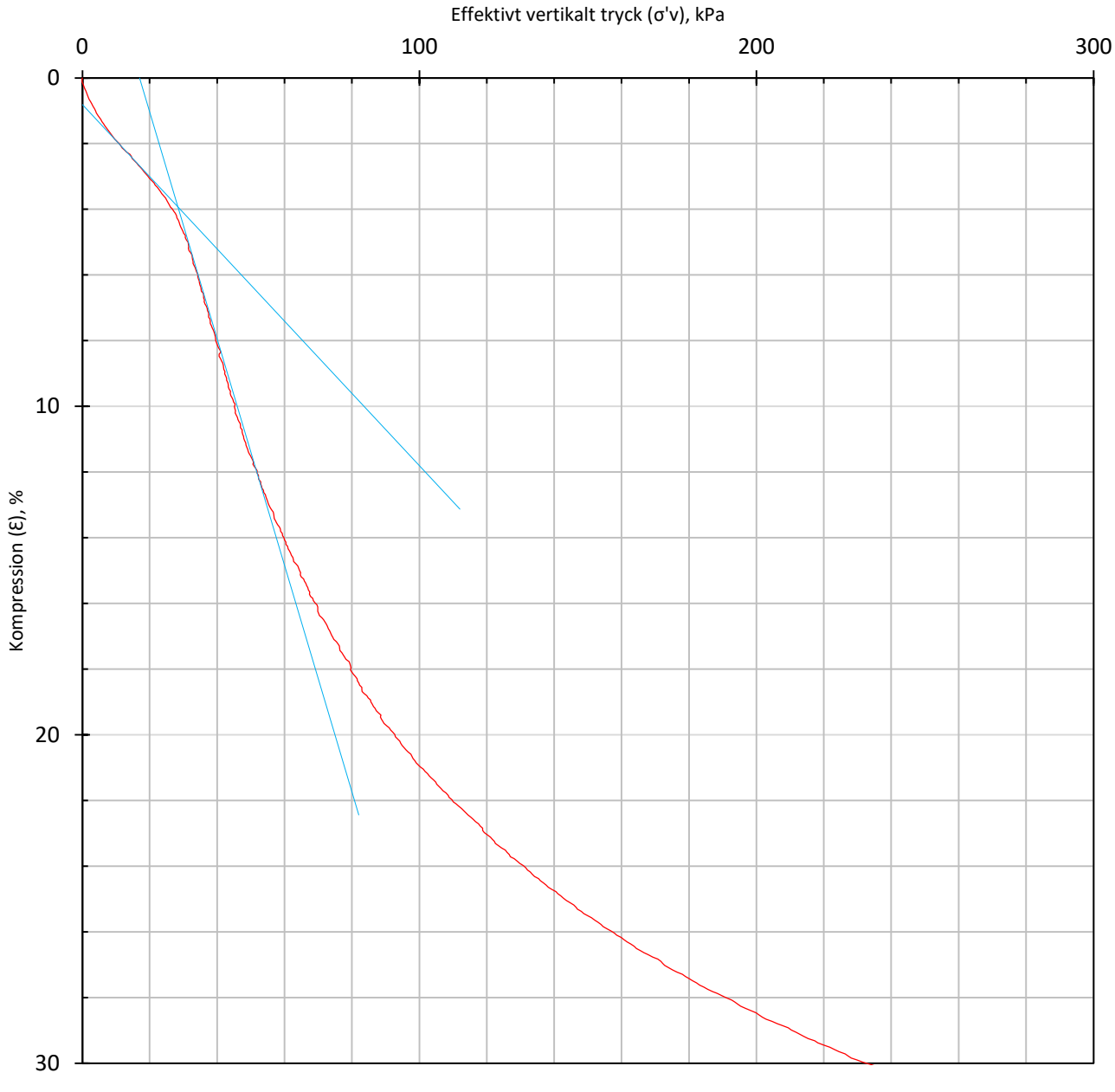
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	**Ramboll Sweden AB**			*Provtagningsdatum:*	**210908**
Adress:	**Verkstadsgatan 4**			*Prov inkom:*	**210908**
Objekt:	**Lindholmen ARV**			*Undersökningsdatum:*	**210915**
Uppdrag Nr.:	**13214907**			*Utförts av:*	**AZ**
Ansvarig geotekniker:	**Jesper Perälä**				
Borrhål/sektion:	**21R48**	*Djup, m:*	**4,5**	*CRS nummer:*	**14**
Jordart:	**SuCl**	Enligt SGF beteckningssytem 2016		*Deformationshastighet, %/tim:*	**0,78**
Vattenkvot, %:	**80,7**	*SS-EN ISO 17892-1:2014		*Provhöjd/diameter, mm:*	**20/50**
Skrymdensitet, t/m ^{3} :	**1,56**	*SS 027114:1989		*Provningstempratur, °c:*	**16,3**

Deformationsegenskaper

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	Provtagningskvalitet[1]
26	290	50	God

Anm.



[1] Källa: Skjuvhållfasthet -utvärdering i kohesionsjord, SGI Information 3.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991. Utrustningens egendeformation är beaktad.