

Upprättat av
S. Mollah

Uppdragsnamn
Kv. Drevern
Ort, datum
Stockholm, 2025-03-31

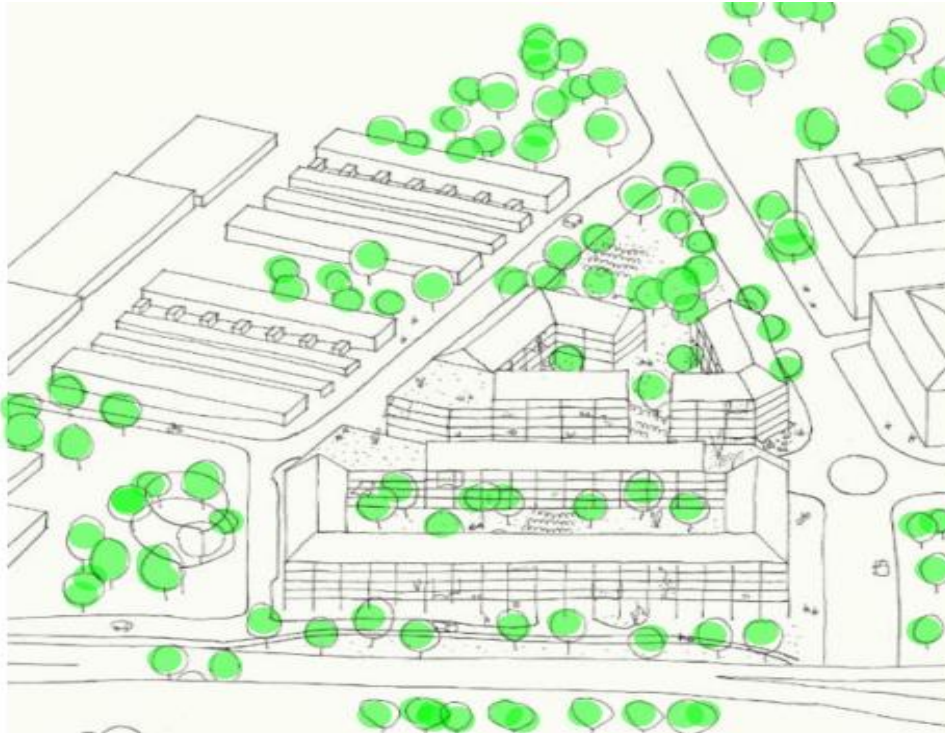
Uppdragsnummer
40513
Dokumentnummer
G-2J02-001

Markteknisk undersökningsrapport, MUR, Kv. Drevern

Redovisning av geotekniska undersökningar

Beställare

Exploateringskontoret Stockholms stad & Genova



Systemhandling

Geoteknik, Stockholm

Sonia Mollah
Handläggare

Anders Beijer-Lundberg
Uppdragsledare

Bet	Ändringen avser	Datum	Sign

ELU Konsult AB

Valhallavägen 117
Box 27006, 102 51 STOCKHOLM
Telefon 08-5800 91 00
www.elu.se
M:\405\40513\04_Dok\G-2J02-001.docx

Västra Hamngatan 14
411 17 GÖTEBORG
Telefon 031-339 32 00
Org.nummer 556341-0421

Norra Vallgatan 60
211 22 MALMÖ
Telefon 040-644 91 00
Cert. ISO 9001, ISO 14001

Innehållsförteckning

1	Uppdrag och syfte	4
2	Objekt.....	4
3	Underlag	5
3.1	Inför undersökning.....	5
3.2	För redovisning.....	5
4	Styrande dokument	6
5	Geoteknisk kategori.....	7
6	Arkivmaterial	7
7	Befintliga förhållanden	7
7.1	Ytbeskaffenhet och topografi.....	7
8	Positionering	8
8.1	Koordinat- och höjdsystem.....	8
8.2	Utsättning, inmätning och avvägning.....	8
9	Geotekniska fältundersökningar	8
9.1	Utförda undersökningar	8
10	Geotekniska laboratorieundersökningar	9
10.1	Utförda undersökningar	9
10.2	Undersökningsperiod	9
10.3	Laboratorieingenjörer	9
10.4	Certifiering och kalibrering.....	9
10.5	Provförvaring	9
11	Hydrogeologiska undersökningar	9
11.1	Installerade grundvattenrör	9
11.2	Fältobservationer.....	9
11.3	Grundvattenmätningar.....	10
	Grundvattenmätningar har utförts av ELU Konsult AB.....	10
12	Miljötekniska undersökningar	10
13	Underlag för härledda värden	10
13.1	Materialparametrar	10
13.2	Hydrogeologiska egenskaper	12
13.3	Deformationsegenskaper	13
13.4	Hållfasthetsegenskaper	14
14	Värdering av undersökning	15
14.1	Generellt.....	15
14.2	Felaktiga, bristfälliga, oriktiga eller kritiska resultat.....	15

Bilagor

1. Försöksrapport / Fält Geoteknik, 2024-09-06, Nora Consulting Engineers AB (5 sidor)
2. Analysprotokoll /Lab Geoteknik, 2024-09-06, LabMind (6 sidor)
3. Analysprotokoll Sulfidberg, 2024-09-23, ALS (2 sidor)



Upprättat av
S. Mollah

Uppdragsnamn
Kv. Drevern
Ort, datum
Stockholm, 2025-03-31

Uppdragsnummer
40513
Dokumentnummer
G-2J02-001

Ritningar

RITNINGSNR	BET	INNEHÅLL	SKALA A1	DATUM	REV DATUM
G-10-1-000		Översiktsplan	1:600	2024-12-12	
G-10-1-001		Plan blad 1	1:200	2024-12-12	
G-10-1-002		Plan blad 2	1:200	2024-12-12	
G-10-1-003		Plan blad 3	1:200	2024-12-12	
G-10-1-004		Plan blad 4	1:200	2024-12-12	
G-10-1-005		Plan blad 5	1:200	2024-12-12	
G-10-2-001		Sektion A, B och C	1:100	2024-12-12	
G-10-2-002		Sektion D och E	1:100	2024-12-12	
G-10-2-003		Sektion F, G och H	1:100	2024-12-12	
G-10-2-004		Sektion I och K	1:100	2024-12-12	
G-10-2-005		Enstaka borrhål 24E01 till 24E07	1:100	2024-12-12	
G-10-2-006		Enstaka borrhål 24E08 samt 24E10 till 24E15	1:100	2024-12-12	
G-10-2-007		Enstaka borrhål 24E16 till 24E19	1:100	2024-12-12	

1 Uppdrag och syfte

ELU Konsult AB har på uppdrag av Exploateringskontoret och Genova Property Group utfört en geoteknisk undersökning och utredning i systemhandlingsskedet för projekt kv. Drevern i Skarpnäck, Stockholm.

Syftet med undersökningen har varit att undersöka de geotekniska förutsättningarna inom området för upprättande av projekteringsunderlag med rekommendationer för genomförande av mark- och grundläggningsarbeten i både privat och allmän platsmark.

Utöver markundersökning för att bestämma geotekniska och hydrogeologiska förhållanden i området har en samordning med den miljötekniska undersökningen genomförts, där ett antal PEH-rör har monterats som grundvattenrör i området. Resultatet av dessa markmiljöundersökningar presenteras i PM Markmiljö som ingår i systemhandlingen.

2 Objekt

Planområdet ligger i Skarpnäck och avskiljs av Gråhundsvägen i väster, som löper samman med Pudelgränd som utgör områdets nordvästra gräns. Gamla Tyresövägen löper utmed områdets östra gräns och Tyresövägen utmed den södra gränsen.

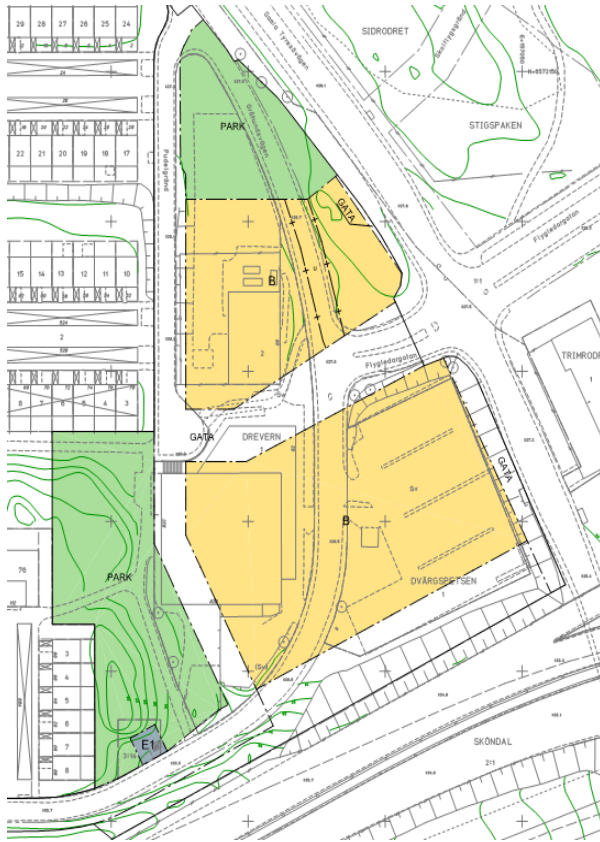
En ny detaljplan håller på att tas fram för fastigheterna Dreven 1, Dreven 2 och Dvärgspetsen 1. Vägar och grönområden ingår i fastigheten Sköndal 3:1. Detaljplanen ska stärka det strategiska sambandet mellan Skarpnäck och Sköndal. Se Figur 1 och 2 för omfattning.

Inom det aktuella planområdet ska dels bostads- och handelslokaler byggas inom det gulmarkerade området, se Figur 1. Kring dessa byggnader kommer allmän platsmark att byggas om, innefattande vägar, ledningar, dels en ansamlingsyta för ytvatten som förläggs i den nordligaste delen av området. Bostadsaktören som kommer att vara byggherre för byggnaderna är Genova Property Group. Stockholms stads ansvarar för allmän platsmark och genomför även ledningsarbeten åt ledningsägarna i området. Omkringliggande projekt innefattar är ett nytt bostadsområde nordöst om Gamla Tyresövägen. Trafikverket förvaltar Tyresövägen sydväst om det aktuella området invid Gråhundsvägen.

Upprättat av
S. Mollah

Uppdragsnamn
Kv. Drevern
Ort, datum
Stockholm, 2025-03-31

Uppdragsnummer
40513
Dokumentnummer
G-2J02-001



Figur 1



Figur 2

Figur 1: Planområdet för projekt kv. Drevern.

Figur 2: Översiktbild med detaljområdet gräns i lilla, planerad fastighetsgräns i mörkblå samt planerad fasadlinje i cyan (Google maps, daterad 2024-10-01).

3 Underlag

3.1 Inför undersökning

Underlag för planering av undersökningen har utgjorts av:

- [1] Baskarta *Drevern_baskarta.dwg*, daterade 2021-12-07
- [2] Samlingskarta schakt *SS24-002484_Utskrift_1.dwg*, daterade 2024-08-14
- [3] Samlingskarta schakt *SS24-002484_Utskrift_2.dwg*, daterade 2024-08-14
- [4] Planerad *240402-Drevern-Plan.dwg*, daterade 2024-04-02

3.2 För redovisning

Underlag för redovisning av undersökningen har utgjorts av:

- [1] Baskarta: *2000580_baskarta_2023-12-01.dwg*, daterade 2023-12-01
- [2] Berg i dagen: *DrevernProjekteringskarta.dwg*, DAT. 2024-06-27.
- [3] Trafikutformning: *T-30-P-001.dwg* DAT. 2024-10-09
- [4] Arbetsområdesgräns: *T-01-P-001.dwg* DAT. 2024-11-29
- [5] Landskapsutformning: *L-30-P-001.dwg* DAT. 2024-10-29

4 Styrande dokument

Tabell 1: Planering, utförande och redovisning

	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt IEG 2011-05-08.

För styrande dokument för fältprovning, provtagning och grundvattenmätningar se Försöksrapport Fält.

Tabell 2: Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Sondering	
Vim	SIS-CEN ISO/TS 22476- 10:2005 och SGF Rapport 3:99
Jb-2 Jordbergsondering, Klass 2	SGF Rapport 4:2012
Vingförsök (Vb)	SGF Rapport 2:93 SS-EN ISO 22476-9
Provtagning	
Kategori C (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006
Kolvprovtagning (Kv)	SS-EN ISO 22475-1
Grundvattenobservationer	
Öppna system	SS-EN ISO 22475-1:2006

Tabell 3: Avvägning, utsättning och inmätning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Avvägning, utsättning och inmätning	Avvägning, utsättning och inmätning SIS/TS 21143:2007

Tabell 4: Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Okulär jordartsklassificering	SS-EN ISO 14688-1:2018 och SS-EN ISO 14688-2:2018
Jordartsförkortning	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt IEG 2011-05-08
Materialtyp	TK Geo 13, 2013:0668
Tjälfarlighetsklass	TK Geo 13, 2013:0668
Naturlig vattenkvot	SIS-EN ISO 17892-1:2014
Konflytgräns	SS-EN ISO 17892-12:2018 (med avsteg enligt SGF Notat 1:2018)
Plasticitetsgräns	SS-EN ISO 17892-12:2018
Krympgräns	SS 27122
Fallkonförsök	SS-EN ISO 17892-6:2017 (med avsteg enligt SGF Notat 2:2018)
Sensitivitet	SS-EN ISO 17892-6:2017 (med avsteg enligt SGF Notat 2:2018)

Skrymdensitet	SIS-EN ISO 17892-2:2014
Ödometerförsök med stegvis belastning	SS-EN ISO 17892-5:2017
Ödometerförsök, CRS-försök	SS 02 71 26
Triaxialförsök	SS-EN ISO 17892-9:2018
Enaxligt tryckförsök	SIS-CEN ISO/TS 17892-7:2005
Kornstorleksfördelning	SS-EN ISO 17892-4:2016

5 Geoteknisk kategori

Undersökningar är utförda i enlighet med geoteknisk kategori 2.

6 Arkivmaterial

Äldre undersökningar har utförts inom och i närheten av aktuella detaljplaneområde. Sonderingar har utförts på uppdrag av Stockholm Stad av:

- Liljemark Consulting AB, 2019.
- Tyréns Sverige AB, 2021.

Dessa har inarbetats i redovisningen där det befunnits lämpligt, men sonderingspunkterna är belägna utanför det aktuella området.

7 Befintliga förhållanden

Detaljplaneområdet omfattar fastigheterna Dvärgspetsen 1, Drevern 1 och Drevern 2 samt en del av Sköndal. Vägar och grönområden i detaljplaneområdet ingår i fastigheten Sköndal 3:1. I området finns flertal verksamhet såsom fritidshem, kontor, matvarubutik och mindre affärer. I samband med ombyggnad sker en del förändringar i dessa lokaler och beskrivningen kan bli inaktuell vid senare datum. På fastigheten Dvärgspetsen 1 finns idag en parkeringsyta som tillhör matvarubutiken i Drevern 1.

7.1 Ytbeskaffenhet och topografi

Markytan inom detaljplaneområdet utgörs av mestadels asfaltyta som ligger på en uppfyllnad som har en mäktighet mellan en och upp till ca 3,5 m. Den närliggande livsmedelsbutikbyggnaden är grundlagd på berg på nivå ca +27,5 enligt arkivunderlag. I områdets östra del finns den en bergknalle med berg i dagen och träd. I områdets västra sida finns ett radhusområde på en höjd något över området, där Gråhundsvägen löper längs Radhusområdets västra sida. Väster om Gråhundsvägen finns Tyresövägen som förvaltas av Trafikverket.

Marknivåerna i det aktuella området varierar mellan +26,4 och +37. Lägsta nivån finns vid släntfoten mot Gamla Tyresövägen intill dennas underfart under Tyresövägen vid sydöstra delen av området. Högst är marknivån i sydvästra delen norr om Gråhundsvägen. Gråhundsvägen ligger här på nivå +33,3 och höjden ökar längre upp på Gråhundsvägen utanför planområdet. Vägen sjunker till +27 vid korsningen med Flygledargatan mitt i området. Därefter fortsätter Gråhundsvägen mot norr på ungefär samma nivå till norra delen av området.

Pudelgränd som ligger i västra delen av området stiger från nivå +27,2 vid korsningen med

Gråhundsvägen i norra delen av området till +30,8 i vändplanen vid nordvästra hörnet av Drevern 1. Marken vid den befintlig matvarubutiken i Drevern 1 ligger på nivån ca +29 liksom parkeringsytan i Dvärgspetsen 1. Parkeringsytan avgränsas av slänter mot Flygledargatan och Gamla Tyresövägen.

Markytan vid byggnaden Drevern 2 och parkeringsytan norr om denna ligger på nivån ca +28. I det lilla skogsområdet mellan Gråhundsvägen och Gamla Tyresövägen norr om Flygledargatan varierar nivåerna mellan +27 och +29.

Vägar, parkeringsplatser och tillfarter till fastigheter i området är asfalterade.

Tomtmark i övrigt består av gräsytor.

8 Positionering

8.1 Koordinat- och höjdsystem

Gällande koordinatsystem är Sweref 99 1800 i plan och RH2000 i höjd.

8.2 Utsättning, inmätning och avvägning

Utsättning, Utsättning och inmätning av undersökningspunkter har utförts med GPS, av typ Trimble R12i GNSS System, av fältgeotekniker Ronny Sterzenbach. Inmätningen motsvarar mätningsklass A enligt SGF Rapport 1:2013, i Geoteknisk Fälthandbok.

9 Geotekniska fältundersökningar

9.1 Utförda undersökningar

För sammanställning av antal utförda fältprovningar per borrhål se Försöksrapport Fält.

Tabell 5: Antal utförda fältprovningar fördelat på metod

Sonderings- och in situ metod	Antal
Jordbergsondering (Jb2)	19
Vim	2
Vingförsök (Vb)	2

Tabell 6: Antal utförda provtagningar fördelat på metod (räknat per borrhål, inte prov)

Provtagningsmetod	Antal borrhål
Skruprovtagning (Skr)	9
Kolvprovtagning (Kv)	3

Detaljerad information om utförd undersökning i respektive borrhål redovisas i bifogad Försöksrapport Fält i bilaga 1.

Resultat från utförd fältprovning och provtagning har lagrats i en databas av Geosuite format vilken kan användas vid framställande av ritningar.

10 Geotekniska laboratorieundersökningar

10.1 Utförda undersökningar

Utförda analysmetoder för respektive borrhål framgår av analysprotokoll, bilaga 2.

Tabell 7: Antal utförda laboratorieundersökningar fördelat på metod

Metod	Antal prov
Okulär jordartsbedömning, (inkl. materialtyp, tjälfarlighetsklassificering)	11
Rutinundersökning störda prover (benämning, vattenkvot och flytgräns)	8
Rutinundersökning ostörda prover (benämning skrymdensitet, vattenkvot, konflytgräns, sensitivitet och skjuvhållfasthet)	3
Ödometerförsök, CRS-försök	1
Triaxialförsök	3
Skjuvstansförsök	5

10.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningen har utförts under perioden 2024-09-02 till 2024-09-06.

10.3 Laboratorieingenjörer

Undersökningen har utförts av LabMind AB med Dag Pettersson som ansvarig laboratorieingenjör.

10.4 Certifiering och kalibrering

Gällande standard för CRS-försök är SS 02 71 26.

10.5 Provförvaring

Klimatrum med ca 7° C temperatur.

11 Hydrogeologiska undersökningar

11.1 Installerade grundvattenrör

I samband med den geotekniska undersökningen har nya grundvattenrör installerats se tabell 8.

Tabell 8: Installerade grundvattenrör

Grundvattenrör	Antal observationsrör
öppet system	9

Detaljerad information om utförd installation redovisas i bifogad Försöksrapport Fält i bilaga 1.

11.2 Fältobservationer

Rör där grundvattennivån var lägre än rör (torra).

11.3 Grundvattenmätningar

Grundvattenmätningar har utförts av ELU Konsult AB. Resultat från utförda grundvattenmätningar har lagrats i en databas av Geosuiteformat vilken kan användas vid framställande av ritningar.

12 Miljötekniska undersökningar

Miljötekniska undersökningar har utförts i området på ansvar av Rejlers AB. Resultaten ifrån dessa redovisas i PM Markmiljö som ingår i systemhandlingen.

13 Underlag för härledda värden

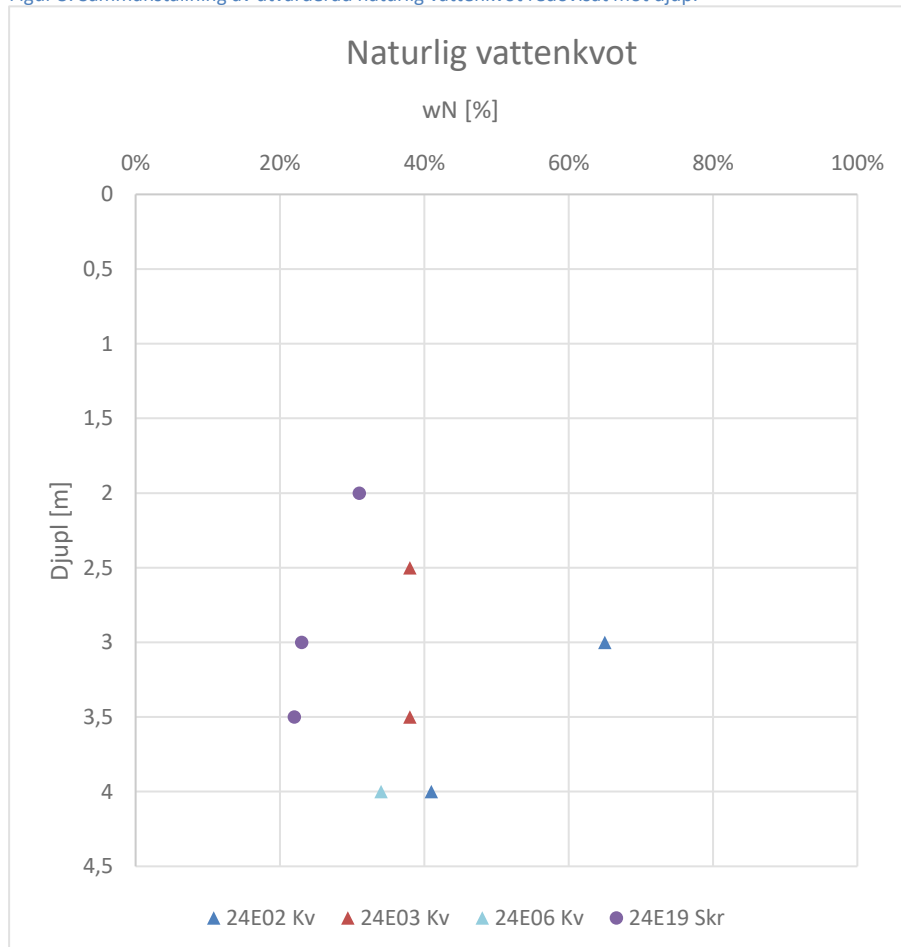
Dimensionerande värden ska tas fram av ansvarig geokonstruktör för respektive geokonstruktion utifrån valt värde utvärderat från sammanställning av härledda värden från de borrhål som bedöms som relevanta.

CRS försök har utförts i en borrhålspunkt, 24E02, se bilaga 2 för lerans kompressionsegenskaper.

13.1 Materialparametrar

Utvärderade materialparametrar redovisas i figur 3-5.

Figur 3. Sammanställning av utvärderad naturlig vattenkvot redovisat mot djup.

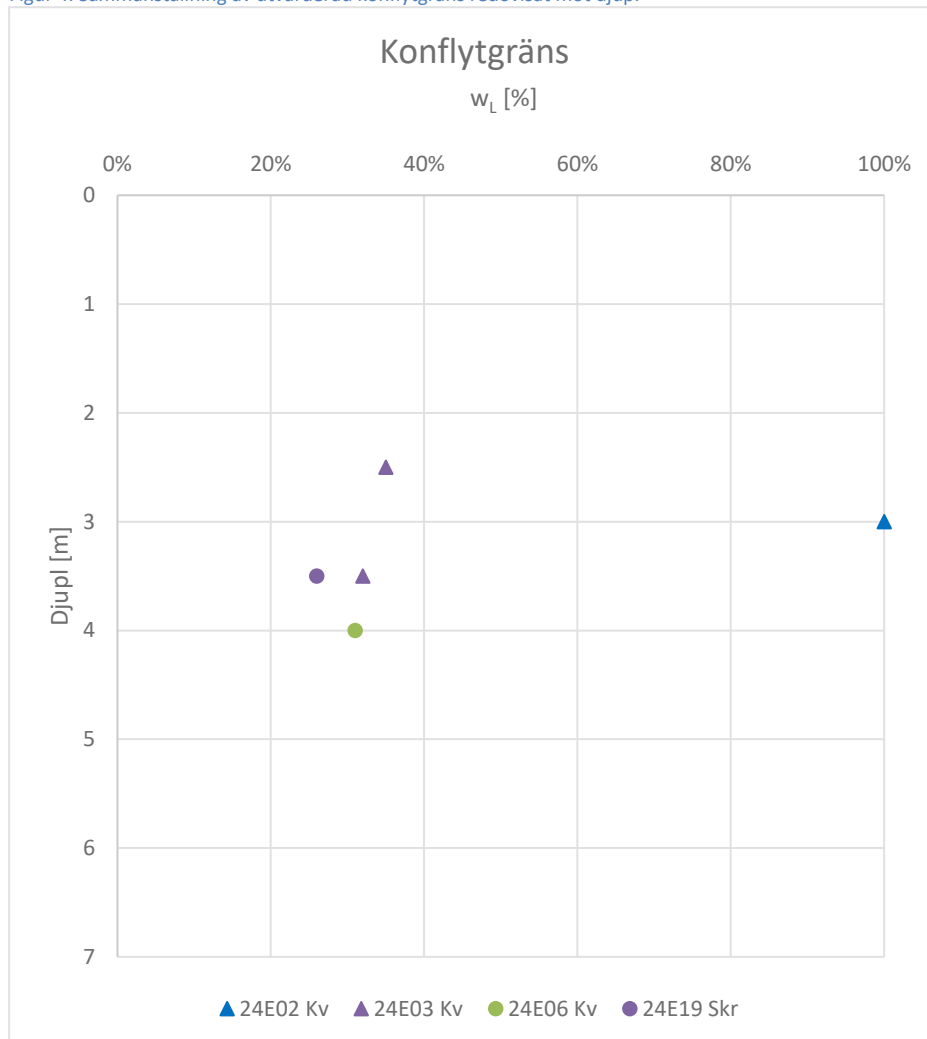


Upprättat av
S. Mollah

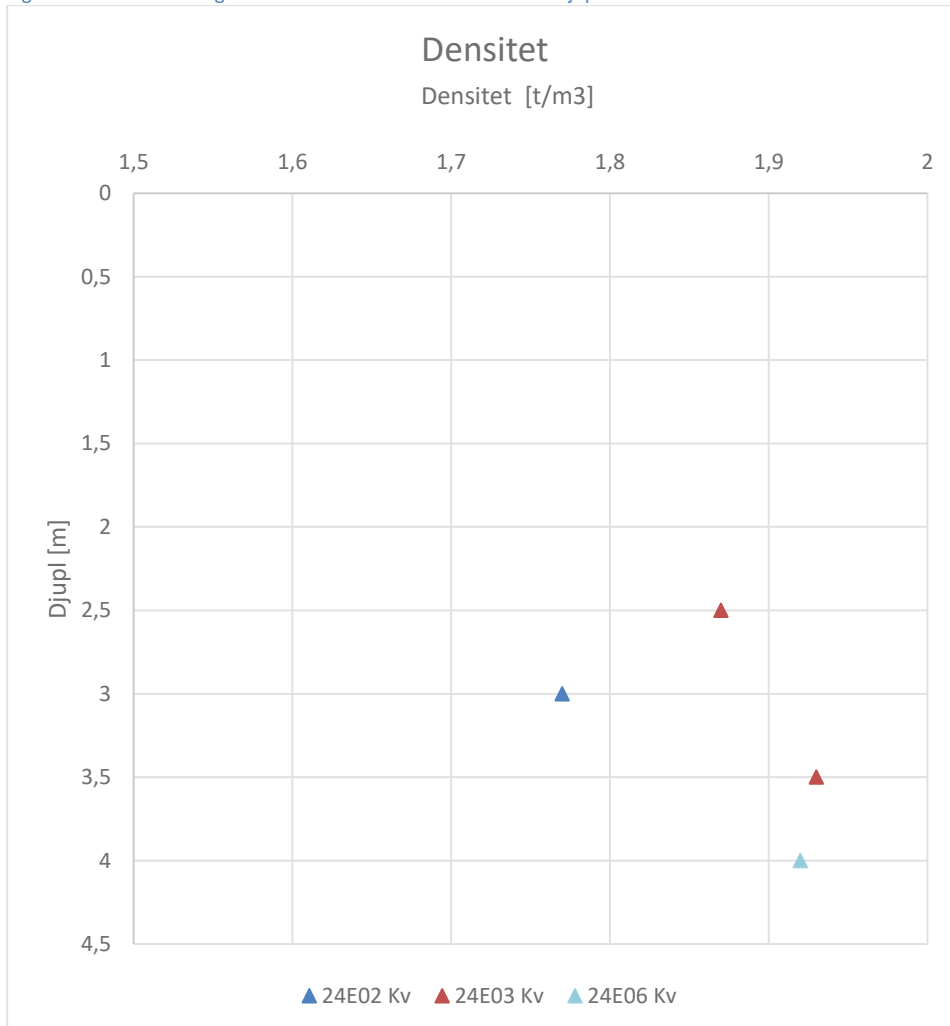
Uppdragsnamn
Kv. Drevern
Ort, datum
Stockholm, 2025-03-31

Uppdragsnummer
40513
Dokumentnummer
G-2J02-001

Figur 4. Sammanställning av utvärderad konflytgräns redovisat mot djup.



Figur 5. Sammanställning av utvärderad densitet redovisat mot djup.



13.2 Hydrogeologiska egenskaper

I samband med undersökningen har grundvattennivåer och portryck uppmätts i de nyinstallerade observationsrören. Uppmätta grundvattennivåer och portryck redovisas i tabell 10. Och även i ritningsbilagor, se ritning G-10-2-001 till G-10-2-004.

Tabell 2: Uppmätta grundvattennivåer och portryck

Observationsrör ID	Mätperiod	Nivå	Djup under my [m]
24E01	2024-09-20	24.78	3.25
	2024-10-21	25.43	2.6
24E02	2024-09-20	24.54	2.4
	2024-10-21	24.93	2.01
24E04	2024-09-20	25.02	3.15
	2024-10-21	24.90	3.27
24E05	2024-09-20	24.61	2.4
	2024-10-21	25.04	1.97
24E08	2024-09-20	26.94	3.7
		27.18	3.46

Upprättat av
S. Mollah

Uppdragsnamn
Kv. Drevern
Ort, datum
Stockholm, 2025-03-31

Uppdragsnummer
40513
Dokumentnummer
G-2J02-001

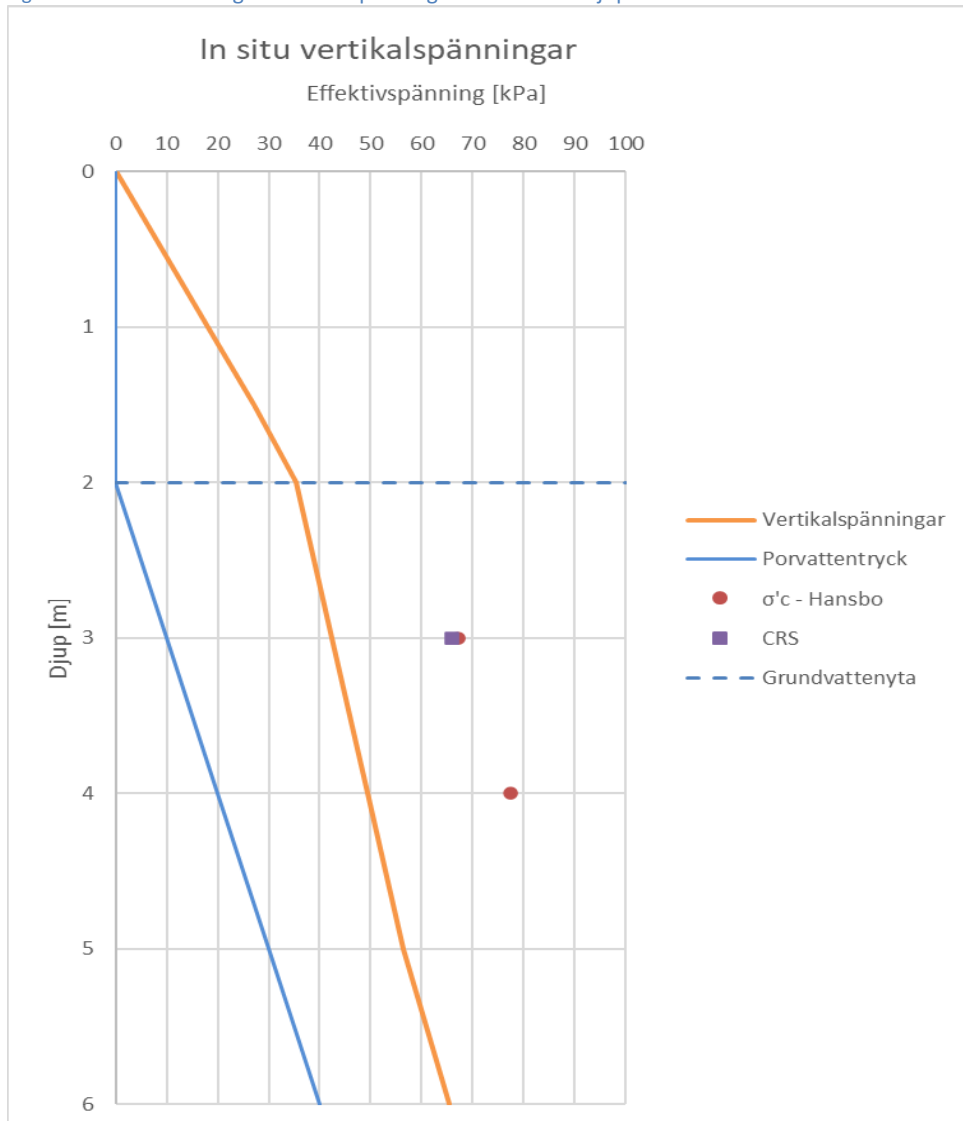
	2024-10-21		
24E015	2024-09-20 2024-10-21	Torr Torr	Torr Torr
24E018	2024-09-20 2024-10-21	25.22 25.37	3.32 3.17
24E019	2024-09-20 2024-10-21	23.75 24.21	4.2 3.74

För framkommande grundvattenmätningar hänvisas till GV-mätraport som laddas upp i webforum efter varje mätning.

13.3 Deformationsegenskaper

Deformationsegenskaper har utvärderats från Skjuvstansförsök och CRS försök.

Figur 6: Sammanställning av vertikalspänning redovisat mot djup.



Upprättat av
S. Mollah

Uppdragsnamn
Kv. Drevern
Ort, datum
Stockholm, 2025-03-31

Uppdragsnummer
40513
Dokumentnummer
G-2J02-001

Tabell 11: Resultaten från CRS försök.

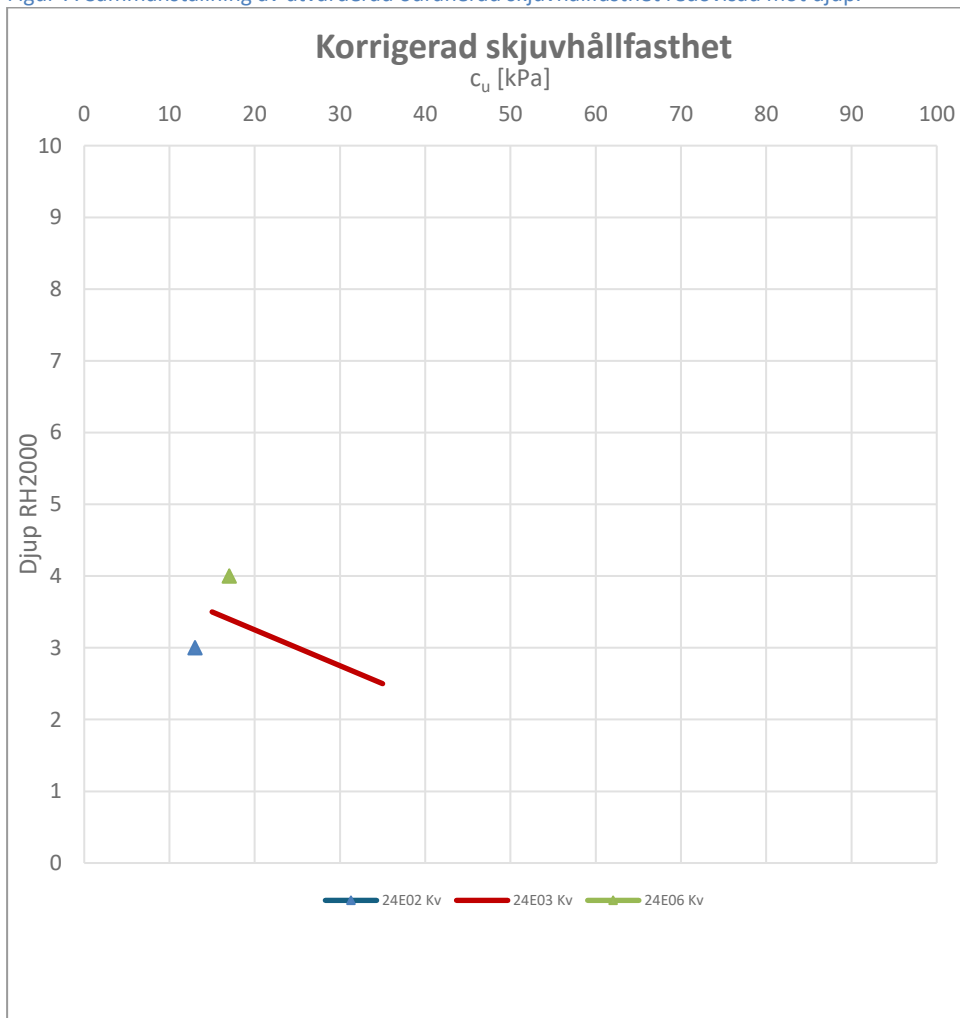
σ_c'	M_L	σ_L'	M'	k_i	β_k	k_{ini} ($0,85\sigma_c'$)	ϵ $0,85\sigma_c'$	c_u / σ_c'	M_i/M	M_o
66 kPa	230 kPa	75 kPa	14,0	6,7E-10 m/s	4,0	0,017 m/år	2,4 %	0,20	10,2	50

13.4 Hållfasthetsegenskaper

Skjuvhållfastheten för friktionsjorden har utvärderats från viktsondering. Skjuvhållfastheten för kohesionsjordar har utvärderats genom fallkonsförsök, skjuvstansförsök och vingförsök. Utvärdering har utförts enligt TK Geo 13.

En sammanställning av utvärderade odränerade skjuvhållfastheter redovisas i figur 7.

Figur 7: Sammanställning av utvärderad odränerad skjuvhållfasthet redovisad mot djup.



14 Värdering av undersökning

14.1 Generellt

Markundersökningen har resulterat i en bra förståelse för jordlagerföljden i området, där speciellt de många Jord- och bergsonderingarna har ett till att en förhållandevis tillförlitlig bergmodell har kunnat byggas upp. Jordlagerföljden utgörs av fyllning som överlagrar ett lerlager, där torrskorpa bitvis kan observeras, följt av ett lager av silt, sand eller lera med siltskikt som överlagrar morän och berg. Det sker betydande förändringar i jordlagerföljden över området: på den västra sidan mot Pudelgränd kan berg i dagen fläckvis konstateras, och sonderingarna visar på ett tunt lager fyllning över berg. I öster faller berget av och borrhälsor i detta område tyder på ett djupt till berg som överstiger 17 m, där nästan halva jordmaktigheten utgörs av ett undre friktionsjordlager. Grundvattenmätningar visar på en grundvattennivå som befinner sig vid överkant ler, vilket kan förväntas. Skillnaden i grundvattennivå mellan mätningar är ca 0,5 m, vilket inte är förvånande i det aktuella området. Då grundvattenrören går ner till det undre magasinet är det grundvattennivån i detta som mäts. Skulle mätningar även utföras i det övre grundvattenmagasinet i fyllningen skulle troligtvis större förändringar mellan mätningar kunna konstateras då betydande mängder vatten kan sjunka ner i växtytor.

14.2 Felaktiga, bristfälliga, oriktiga eller kritiska resultat

Vissa delar av det något svårtolkade friktionsjordlagret är mer komplicerat att på ett entydigt sätt beskriva i markundersökningsmetoderna. I borrhäls 24E01 redovisas detta som möjligt lerlager med siltskikt, och det är svårtolkat vid sondering med endast jord- och bergsondering. Dock kan jordlagerföljden troligen kunna vara något annorlunda i den norra delen av området: I de efterföljande punkterna söder om denna visar jord- och bergsonderingen på en tydlig skillnad mellan det lösare lerlagret, där sjunkningen är större, i kontrast till det fastare friktionsjordlagret nedanför. Lerlager i området är bitvis varviga, vilket innebär att de hydrauliska egenskaperna kan vara annorlunda än en ren lera, vilket kan ha viss betydelse för grundvattenrörelser. Fyllningen är också blandad, vilket gör att provtagning inte alltid är representativ för hela jordlagerföljden.



Drevern – Fältrapport Geoteknik

Uppdragsnummer 241234

Datum 2024-09-06

Beställare: Stockholm stad Exploateringskontoret
Konsult: Nora Consulting Engineers AB

Författare: August Palm, Nora Consulting Engineers AB

Granskare: Matilda Cantera Roth, Nora Consulting Engineers AB

Datum
2024-09-06

Uppdragsnummer
241234



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING 3

1.1 Underlag för undersökningen..... 3

2 ALLMÄN UPPDRAGSINFORMATION 3

3 FÄLTRAPPORT 3

3.1 Omfattning..... 3

3.2 Provtagning..... 3

3.3 Grundvattenobservationer 4

3.4 Kvalitetsinformation och observationer 4

4 MILJÖ 4

5 POSITIONERING 5

6 REDOVISNING 5

Bilagor

Bilaga 1 Fältdagböcker

Bilaga 2 Fältprotokoll

Bilaga 3 Sammanställning av metoder

Bilaga 4 Kalibreringsprotokoll GM75, GM100

Datum
2024-09-06

Uppdragsnummer
241234



1 Inledning

På uppdrag av Exploateringskontoret, Stockholm stad, har Nora Consulting Engineers AB (NCE) utfört en geoteknisk och miljöteknisk fältundersökning inför planerad exploatering inom ett område i Drevern 1, Sköndal i Stockholm.

Ansvarig geotekniker i uppdraget är ELU Konsult AB. Fältresultaten utgör del av geotekniskt underlag för framtagande av MUR. Denna rapport redogör inte miljöprovtagningen, se rubrik 4 för vidare förklaring.

Föreliggande rapport omfattar fältundersökningar utförda inom uppdraget Drevern 1 under vecka 34, 2024.

1.1 Underlag för undersökningen

Nedan redovisas aktuellt underlag för undersökningen, erhållet av ELU Konsult.

- 2024-07-04, Avropssmall mm Samlingskarta, DWG
- 2024-07-05, Mötesanteckningar startmöte
- 2024-07-08, DWG underlag från ELU Koordinater för planerade punkter PXY.fil
- 2024-08-14, Underlag till fält

2 Allmän uppdragsinformation

Uppdragsnamn	Drevern 1
Uppdragsnummer	241234
Kund	Exploateringskontoret
Utförare	Nora Consulting Engineers AB
Undersökningar utförda	Vecka 34
Ansvarig fältgeotekniker, NCE	Jonas Karlsson
Övrig fältpersonal, NCE	Ronny Sterzenbach, August Palm, Timmie Claesson

3 Fältrapport

3.1 Omfattning

Tabell med utförda geotekniska undersökningar redovisas i bilaga 3.

Tabell 1 Utförda undersökningar fördelat på metod

Metod	Antal	Styrande dokument
Sondering		
Vim	2	SIS-CEN ISO/TS 22476- 10:2005 och SGF Rapport 3:99
JB2	19	SGF Rapport 4:2012
Vingförsök (Vb)	2	SGF Rapport 2:93 SS-EN ISO 22476-9
Provtagning		
Kategori C (Skr)	9	SS-EN ISO 22475-1:2006
Kolvprovtagning (Kv)	3	SS-EN ISO 22475-1
Grundvattenobservationer		
Öppna system	9	SS-EN ISO 22475-1:2006

3.2 Provtagning

Störd provtagning har utförts i 9 punkter. Proverna har tagits med provtagningsskruv 101 mm 1000 mm lång.

Datum
2024-09-06

Uppdragsnummer
241234



Ostörd provtagning (Kv) har utförts i 3 punkter, med utrustning STII.

Bergkaxprover har tagits i 1 punkt, proverna har levererats till ALS Geolab.

Redovisning av labbresultat sker separat från denna Fältrapport. Eventuella fältbedömningar av proverna har utförts av fältgeotekniker. Proverna har lämnats till geotekniskt laboratorium, Loxia i Stockholm.

3.3 Grundvattenobservationer

6st öppna system med sluten spets, 2" metallrör slitsade filter för grundvattenmätning har installerats.

63mm PEH- rör har installerats i 3 punkter - 24E18, 24S01 och 24S19.

Enkel funktionskontroll har utförts en gång i respektive rör direkt efter installation.

3.4 Kvalitetsinformation och observationer

Avvikelser och observationer

Ursprungligt undersökningsprogram har justerats under arbetets gång i samråd med ansvarig geotekniker (ELU Konsult AB). Punkter har flyttats med anledning av punkters placering i förhållande till befintligheter.

Nedanstående punkter har utgått eller lagts till;

- 2" stålrör ströks i punkt 24E14 på grund av grunt till berg och inget vatten påträffats.
- Skr i punkt 24E04 flyttades till 24E06.
- 2" Stålrör ströks i punkt 24E07 på grund av grunt till berg och inget vatten påträffats.
- Vim ströks i punkt 24E10 pga tidsbrist och enligt överenskommelse med ELU.
- Vb ströks i punkt 24E11 pga tidsbrist och enligt överenskommelse med ELU.
- Kaxprovtagning ströks i punkter 24E08, 24E10, 24E11, 24E13 och 24E16.

Avvikelser och observationer beskrivs även i bilaga 1 och 2.

Utrustning

Maskin: GM75
Borrkrona: 57 mm stiftkrona
Provtagningskruv: 101 mm
Stål: 44 mm (JB2)
Spolmedel: luft

Maskin: GM100
Borrkrona: 57 mm stiftkrona
Provtagningskruv: 101 mm
Stål: 44 mm (JB2)
Spolmedel: luft

4 Miljö

Inom ramen för detta uppdrag har miljöskruvprovtagning utförts samt installation av PEH-rör. Ansvarig miljötekniker för uppdraget är Rejlers.

Datum
2024-09-06

Uppdragsnummer
241234



Denna rapport redogör inte för vidare information om miljöprovtagning, då miljöprovtagare från Rejlers utförde provtagning och protokollskrivning.

5 Positionering

Utsättning och inmätning av undersökningspunkter har utförts med GPS, av typ Trimble R12i GNSS System, av fältgeotekniker Ronny Sterzenbach. Inmätningen motsvarar mätningssklass A enligt SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok.

All utsättning och inmätning har utförts i SWEREF 99 18 00 och RH2000.

6 Redovisning

Resultat från sonderingen har levererats till ELU i form av redigerade filer.

Skannade protokoll från provtagningen och installationen av grundvattenrör samt kalibreringsintyg bifogas denna rapport.

REDOVISNING AV

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Drevern
Kund ELU Konsult AB

Punkt 24E02
Djup 3,0 m

ALLMÄNT

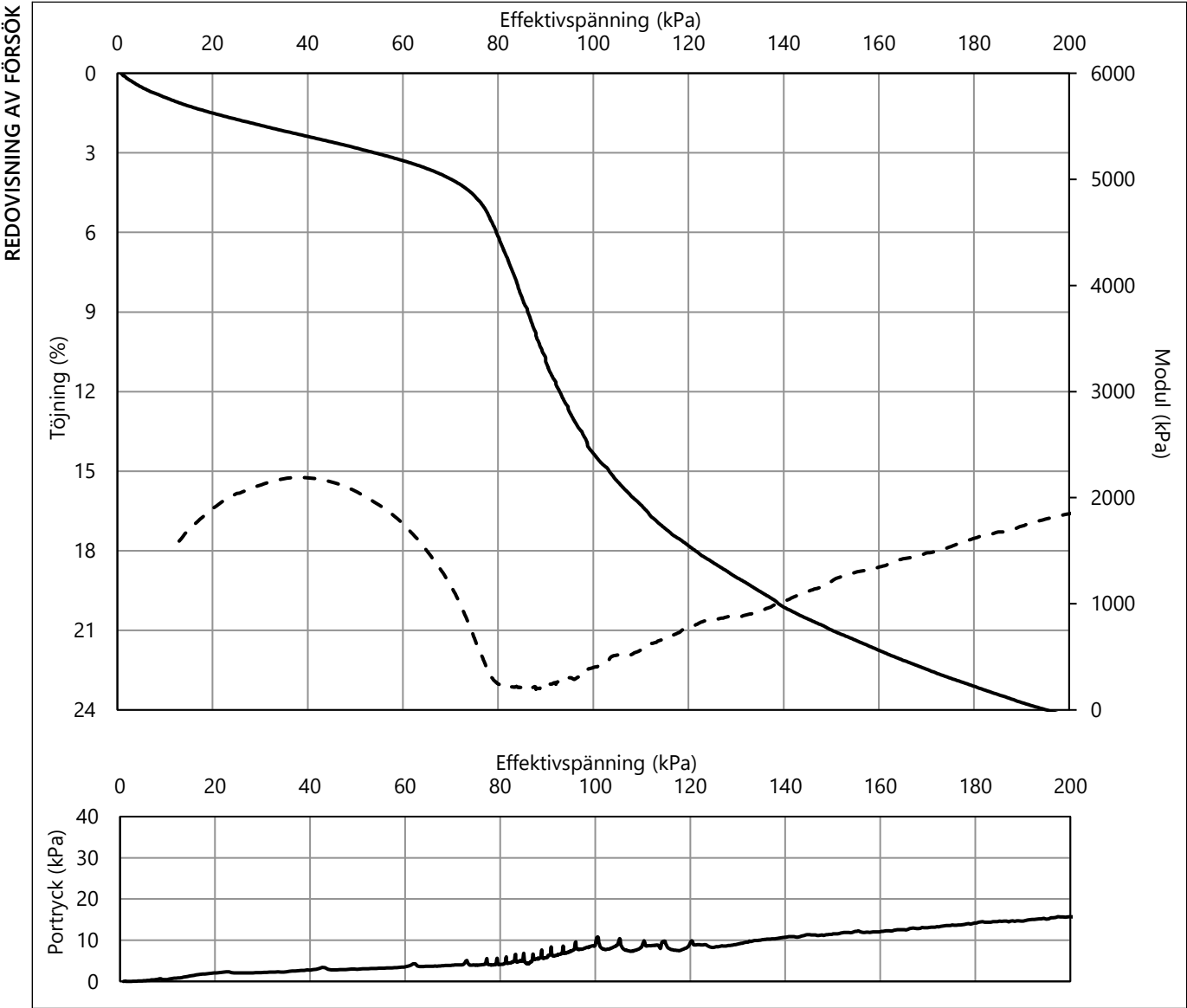
CRS-försök			Från rutinanalys		
Jordart	sivCl		Jordart	sivCl	
w _N	61	%	w _N	51	%
ρ	1,63	t/m ³	ρ	1,69	t/m ³

PROVNING

Utfört	2024-09-06 / AS
Granskat	2024-09-09 / DG
Provt. till försök	16 dygn
Prov	Kv StII Ø50 mm

UTVÄRDERING

σ _c '	M _L	σ _L '	M'	k _i	β _k	k _{ini} (0,85σ _c ')	ε _{0,85σ_c'}	c _u / σ _c '	M _i /M _L
66	230	75	14,0	6,7E-10	4,0	0,017	2,4	0,20	10,2
kPa	kPa	kPa	-	m/s	-	m/år	%	-	-



För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se www.labmind.se/metoder.

Provningstemperatur ca 7° (klimatrum). Provdimensioner ca 17x50 mm. Deformationshastighet ca 0,0021 mm/min.

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag

Drevern

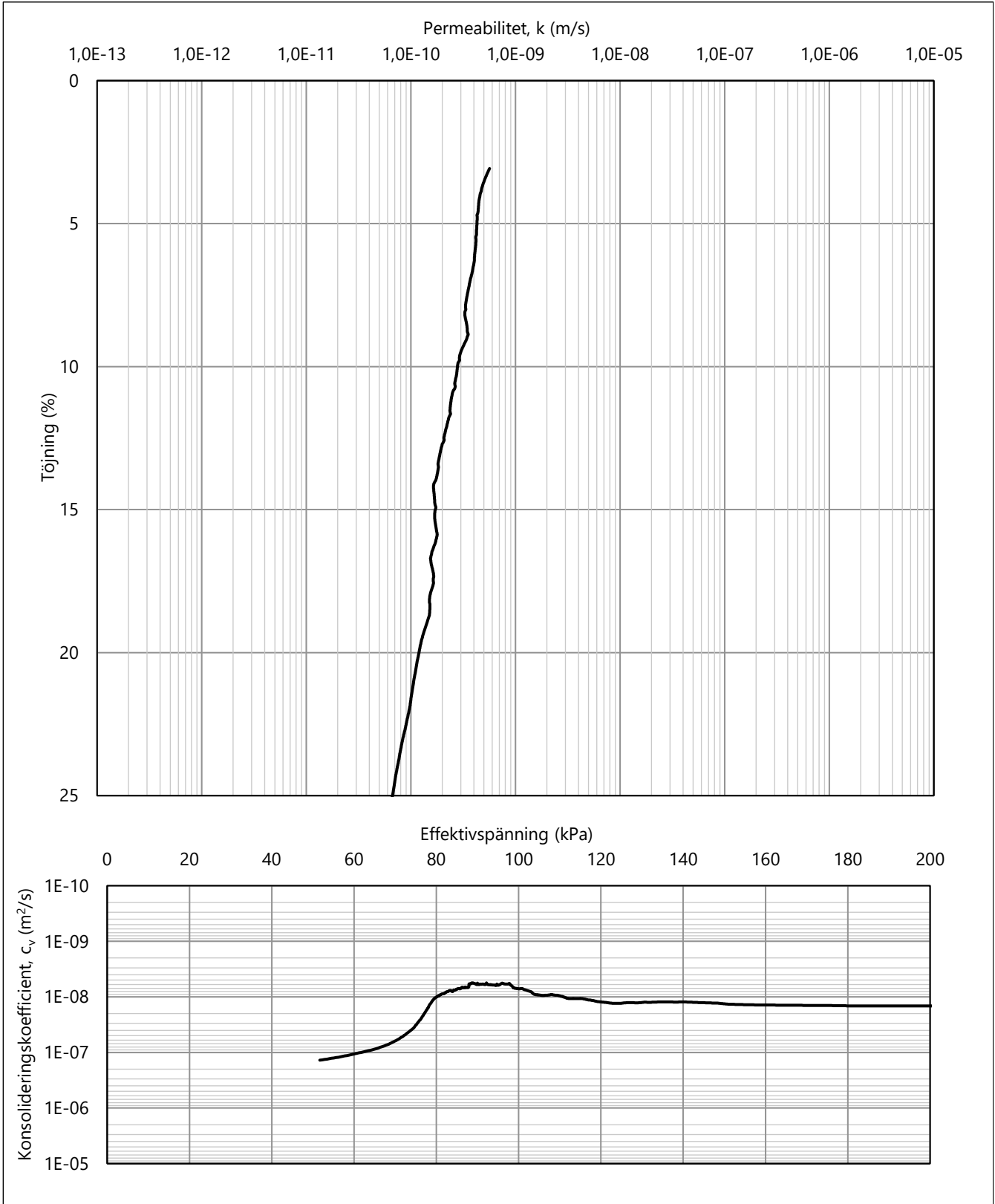
Punkt 24E02

Kund

ELU Konsult AB

Djup 3,0 m

REDOVISNING AV FÖRSÖK



SAMMANSTÄLLNING AV
GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR



Uppdrag Drevern
Kund ELU Konsult AB

PROVTAGNING	Utrustning	Kv St Ø 50 mm
	Provtagning	2024-08-21
	Prover inkom	2024-08-22
	Anmärkning	Stl/Stll ej angivet.

PROVNING	Utförd	2024-09-02--03 / CN
	Granskad	2024-09-05 / DP
	Provt. till provn.	12-13 dygn
	Provförvaring	Klimatrum ca 7°C (3 månader)

PROVRESULTAT	Punkt	Djup	Jordartsbenämning	ρ t/m³	w _N %	w _L %	c _{u,okorr} okorr. kPa	c _u korr. kPa	c _{ur} omr. kPa	S _t -	Anm.
	24E02	3,0	Gråbrun siltig varvig LERA. sivCl.	1,72 1,77 1,60	40 65 48		13	13	1,0	13	
		4,0	Kontakt gråbrun, siltig varvig LERA med tunna sandskikt och grå siltig lerig FINSAND. sivCl (sa)/siclFSa.	1,73 2,12 (2,11)	38 41 21		(20)	-	-	-	1)
	24E03	2,5	Gråbrun rostfläckig siltig varvig LERA med torrskorpekaraktär och tjocka sandskikt. sivCl(dc))sa(.).	1,87 (1,91) 1,77	38 33 34	35	(32)	(35)	3,0	(11)	2)
		3,5	Gråbrun finsandig siltig varvig LERA. fsasivCl.	(1,92) 1,93 1,95	38 32 31	(32)	13	(15)	(0,97)	(14)	3)
	24E06	4,0	Gråbrun finsandig siltig varvig LERA. fsasivCl.	1,92 1,91 1,97	32 34 32	(31)	15	(17)	(1,2)	(12)	4)

För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering av skjuvhållfasthet m m, se www.labmind.se/metoder.

ANMÄRKNINGAR	1) Prov lös i undertub, densitetsbestämning osäker. Stor spridning i konintryck, prov bedöms stort.
	2) Oordnade varv i övertub. Hållrum i provkropp i mellantub, densitetsbestämning osäker. Stor spridning i konintryck, prov bedöms stort.
	3) Spricka i provkropp i övertub, densitetsbestämning osäker. Omrörd hållfasthet samt konflytgräns påverkad av sand.
	4) Omrörd hållfasthet samt konflytgräns påverkad av sand.

FOTOREDOVISNING

Scanna eller klicka på QR-koden:

SAMMANSTÄLLNING AV
GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR



Uppdrag Drevern
Kund ELU Konsult AB

PROVTAGN.

Utrustning	Skr
Provtagning	2024-08-20--22
Prover inkom	2024-08-22

PROVNING

Utförd	2024-09-04 / DP
Granskad	2024-06-05 / AS
Provt. till provn.	13-15 dygn

PROVRESULTAT

Punkt	Djup	Okulär jordartsbenämning	Mtrl- typ/tjälf.- klass.	w _N %	w _L %	ρ t/m ³	Anm.
24E04	0,0 - 1,0	FYLLNING av brun humushaltig grusig SAND med växtrester. Mg [hugrSa pr].	5B/4				
24E05	0,0 - 1,0	FYLLNING av gråbrun grusig siltig SAND med delar av lera och enstaka växtrester samt enstaka asfaltsrester. Mg [grsiSa (cl) (pr), asfalt].	3B/2				
	1,0 - 2,0	FYLLNING av grå grusig sandig LERA med cellplastrester. Mg [grsaCl, cellplast].	4B/3				
	2,0 - 3,0	Gråbrun grusig sandig LERA. grsaCl.	4B/3				1)
24E10	0,0 - 1,0	FYLLNING av gråbrun humushaltig grusig SAND med delar av torrskorpelera. Mg [hugrSa (cldc)].	5B/4				
	1,0 - 2,0	FYLLNING av brun grusig lerig SAND med inslag av humus och metallrester. Mg [grclSa (hu), metall].	3B/2				
24E12	0,0 - 0,9	FYLLNING av gråbrunt sandigt GRUS med asfaltsrester. Mg [saGr, asfalt].	2/1				
24E13	0,0 - 1,0	FYLLNING av brunt sandigt GRUS med delar av lera. Mg [saGr (cl)].	2/1				
24E14	0,0 - 0,8	FYLLNING av gråbrunt sandigt siltigt GRUS med tegelrester. Mg [sasiGr, tegel].	3B/2				
24E15	0,0 - 1,0	Brun grusig lerig SAND med inslag av humus. grclSa (hu).	3B/2				
	1,0 - 1,5	Gråbrun grusig lerig SAND med inslag av humus. grclSa (hu).	3B/2				
24E19	0,0 - 1,0	FYLLNING av brun grusig sandig TORRSKORPELERA med inslag av humus och plastrester. Mg [grsaClcdc (hu), plast].	4B/3				
	1,0 - 2,0	FYLLNING av brun grusig sandig TORRSKORPELERA med inslag av humus. Mg [grsaClcdc (hu)].	4B/3				

För teckenförklaring och information om standarder, se www.labmind.se/metoder.

Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt AMA Anläggning 20.

ANM.

1) Möjlig fyllning. Cellplastrester i provet, möjligen från ovanliggande fyllning.
--

TRIAXIALFÖRSÖK



Uppdrag Drevern
Kund ELU Konsult AB

ALLM.

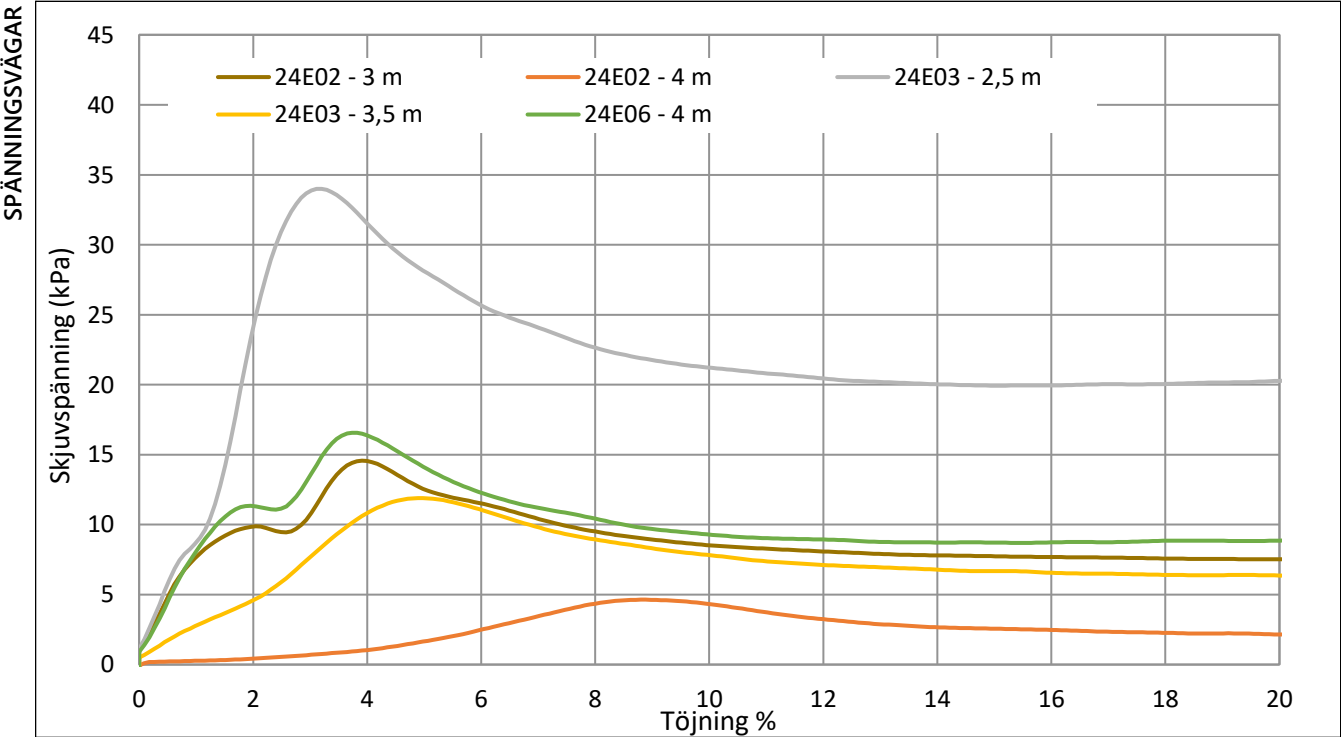
Utrustning	Kv St, ø 50 mm
Provt. till provn.	12-13 dygn

PROVRESULTAT

Punkt	Djup	Jordart	w _N	w _L	Skjuvstans			Fallkon- och DS-försök		Anm.
					τ _{max} kPa	ε _{brott} %	c _{u,korr} kPa	c _{u,fk} kPa	c _{u,DS} kPa	
24E02	3,0	sivCl	47	43	15	3,8	13	13		1)
	4,0	sivCl (sa)/siclFSa	20	-	4,7	9,0	5,8	-		
24E03	2,5	sivCl(dc))sa(34	35	34	3,1	26	35		2)
	3,5	fsasivCl	29	32	12	4,9	11	15		
24E06	4,0	fsasivCl	33	31	17	3,7	14	17		

ANM.

Stl/Stll ej angivet för samtliga punkter.
1) Stor töjning till brott.
2) Något stor töjning till brott.



För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se www.labmind.se/metoder.

GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR



Uppdrag Drevern
Kund ELU Konsult AB

PROVTAGN.

Utrustning	Skr
Provtagning	2024-08-20--22
Prover inkom	2024-08-22

PROVNING

Utförd	2024-09-04 / DP
Granskad	2024-06-05 / AS
Provt. till provn.	13-15 dygn

PROVRESULTAT

Punkt	Djup	Okulär jordartsbenämning	Mtrl- typ/tjälf.- klass.	w _N %	w _L %	ρ t/m ³	Anm.
24E19	2,0 - 3,0	Gråbrun rostfläckig varvig TORRSKORPELERA med tunna siltskikt. vCldc (<u>si</u>).	4B/3	31 30			1)
	3,0 - 3,5	Brun rostfläckig grusig sandig varvig LERA med torrskorpekaraktär, tunna siltskikt och enstaka växtrester. grsavCl(dc) (si) (pr).	4B/3	23 23			1) 2)
	3,5 - 5,0	Gråbrun finsandig lerig varvig SILT med tjocka lerskikt. fsacIvSi) <u>cl</u> (.	5A/4	22 20	26		

För teckenförklaring och information om standarder, se www.labmind.se/metoder.
Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt AMA Anläggning 20.

ANM.

1) Provpåsar från 2,0 -3,0 m och 3,0 - 3,5 m möjligen förväxlade. 2) Provpåse verkar innehålla en övergång från fyllning till varvig lera.

SKJUVSTANSFÖRSÖK



Uppdrag Drevern
Kund ELU Konsult AB

Punkt 24E06
Djup 4,0 m

ALLMÄNT

Jordart	fsasivCl	
w _N	33	%
w _L	31	%
ρ	1,87	t/m ³

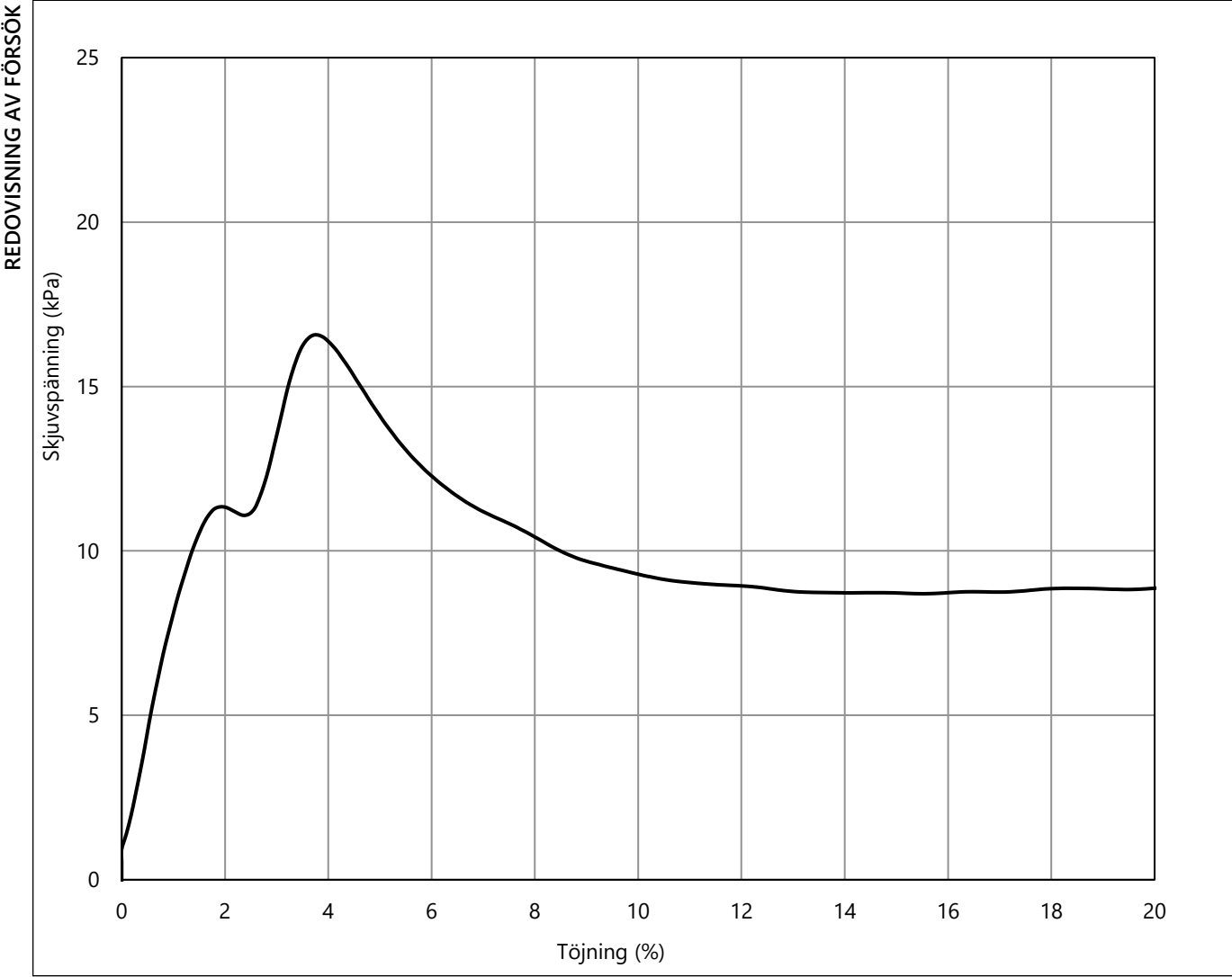
PROVNING

Utfört	2024-09-03 / CN
Granskat	2024-09-05 / DG
Provt. till försök	13 dygn
Provt.	Kv St Ø 50 mm

RESULTAT

Skjuvning	Korrigerig	Fallkon- och DS-försök
τ _{max} 16,8 kPa	c _{u,korr} 14 kPa	c _{u,fk} 17 kPa
ε _{brott} 3,7 %		c _{u,DS} - kPa

ANM. Stl/Stll ej angivet.



Försök utfört enligt metod beskriven i Kalén, R , utgåva 2, 2023, Indexförsök för bestämning av odränerad skjuvhållfasthet, Skjuvstansning, Statens geotekniska institut, SGI, Linköping, 2023-03-01. Korrigerad skjuvhållfasthet uträknad enligt ekvation 6b.2.
För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se www.labmind.se/metoder.



Uppdrag Drevern
Kund ELU Konsult AB

Punkt 24E02
Djup 3,0 m

ALLMÄNT

Jordart	sivCl	
w _N	47	%
w _L	43	%
ρ	1,73	t/m ³

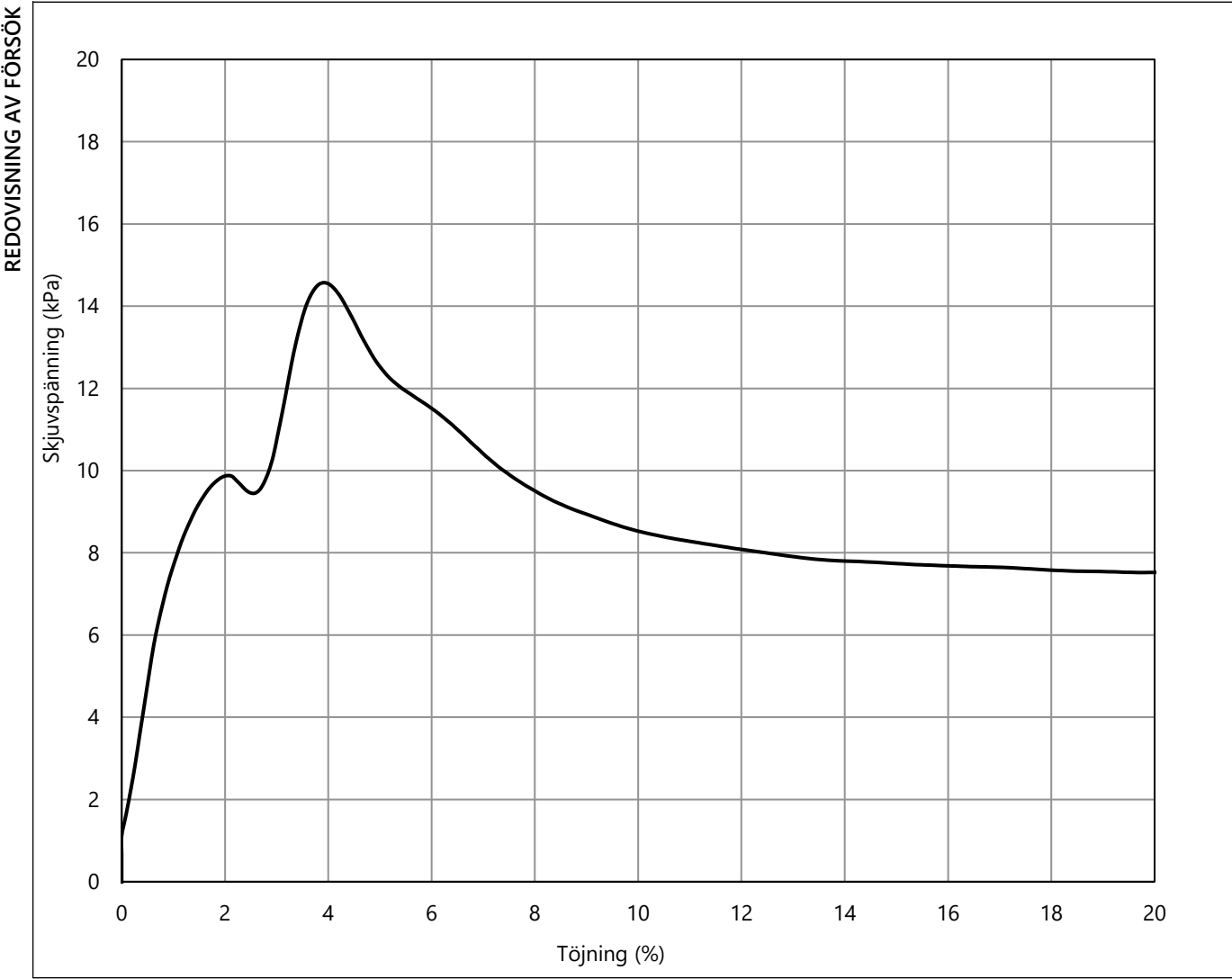
PROVNING

Utfört	2024-09-02 / CN
Granskat	2024-09-05 / DG
Provt. till försök	12 dygn
Provt.	Kv St Ø 50 mm

RESULTAT

Skjuvning	Korrigerig	Fallkon- och DS-försök
τ _{max} 14,8 kPa	c _{u,korr} 13 kPa	c _{u,fk} 13 kPa
ε _{brott} 3,8 %		c _{u,DS} - kPa

ANM. Stl/Stll ej angivet.



Försök utfört enligt metod beskriven i Kalén, R , utgåva 2, 2023, Indexförsök för bestämning av odränerad skjuvhållfasthet, Skjuvstansning, Statens geotekniska institut, SGI, Linköping, 2023-03-01. Korrigerad skjuvhållfasthet uträknad enligt ekvation 6b.2.
För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se www.labmind.se/metoder.



Uppdrag Drevern
Kund ELU Konsult AB

Punkt 24E02
Djup 4,0 m

ALLMÄNT

Jordart	sivCl (sa)/siclFSa	
w _N	20	%
w _L	-	%
ρ	2,08	t/m ³

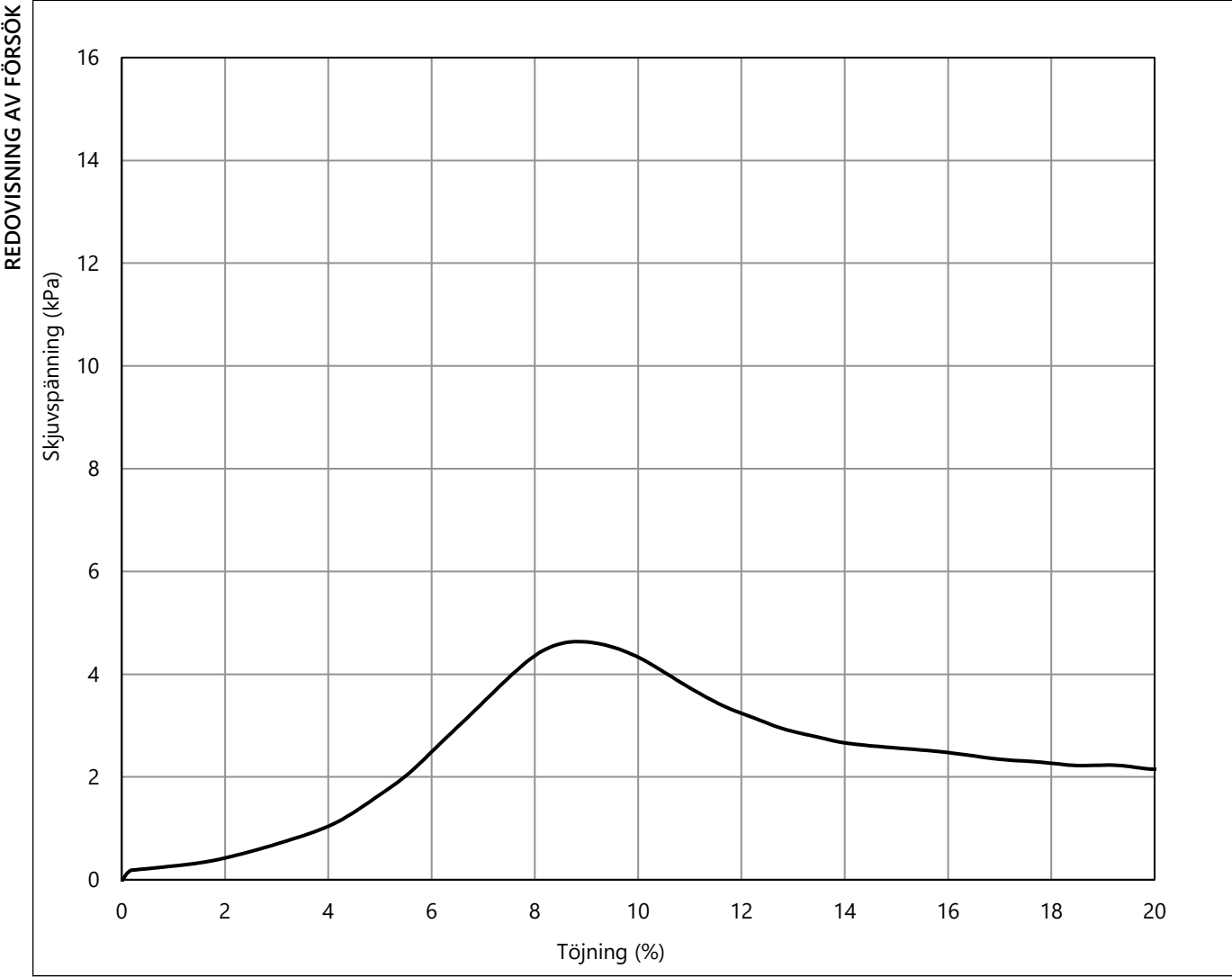
PROVNING

Utfört	2024-09-02 / CN
Granskat	2024-09-05 / DG
Provt. till försök	12 dygn
Provt.	Kv St Ø 50 mm

RESULTAT

Skjuvning	Korrigerig	Fallkon- och DS-försök
τ _{max} 4,7 kPa	c _{u,korr} 5,8 kPa	c _{u,fk} - kPa
ε _{brott} 9,0 %		c _{u,DS} - kPa

ANM. Stl/Stll ej angivet. Stor töjning till brott.



Försök utfört enligt metod beskriven i Kalén, R , utgåva 2, 2023, Indexförsök för bestämning av odränerad skjuvhållfasthet, Skjuvstansning, Statens geotekniska institut, SGI, Linköping, 2023-03-01. Korrigerad skjuvhållfasthet uträknad enligt ekvation 6b.2.
För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se www.labmind.se/metoder.



Uppdrag

Drevern

Kund

ELU Konsult AB

Punkt

24E03

Djup

2,5 m

ALLMÄNT

Jordart	sivCl(dc) <u>sa</u> (
w _N	34	%
w _L	35	%
ρ	1,86	t/m ³

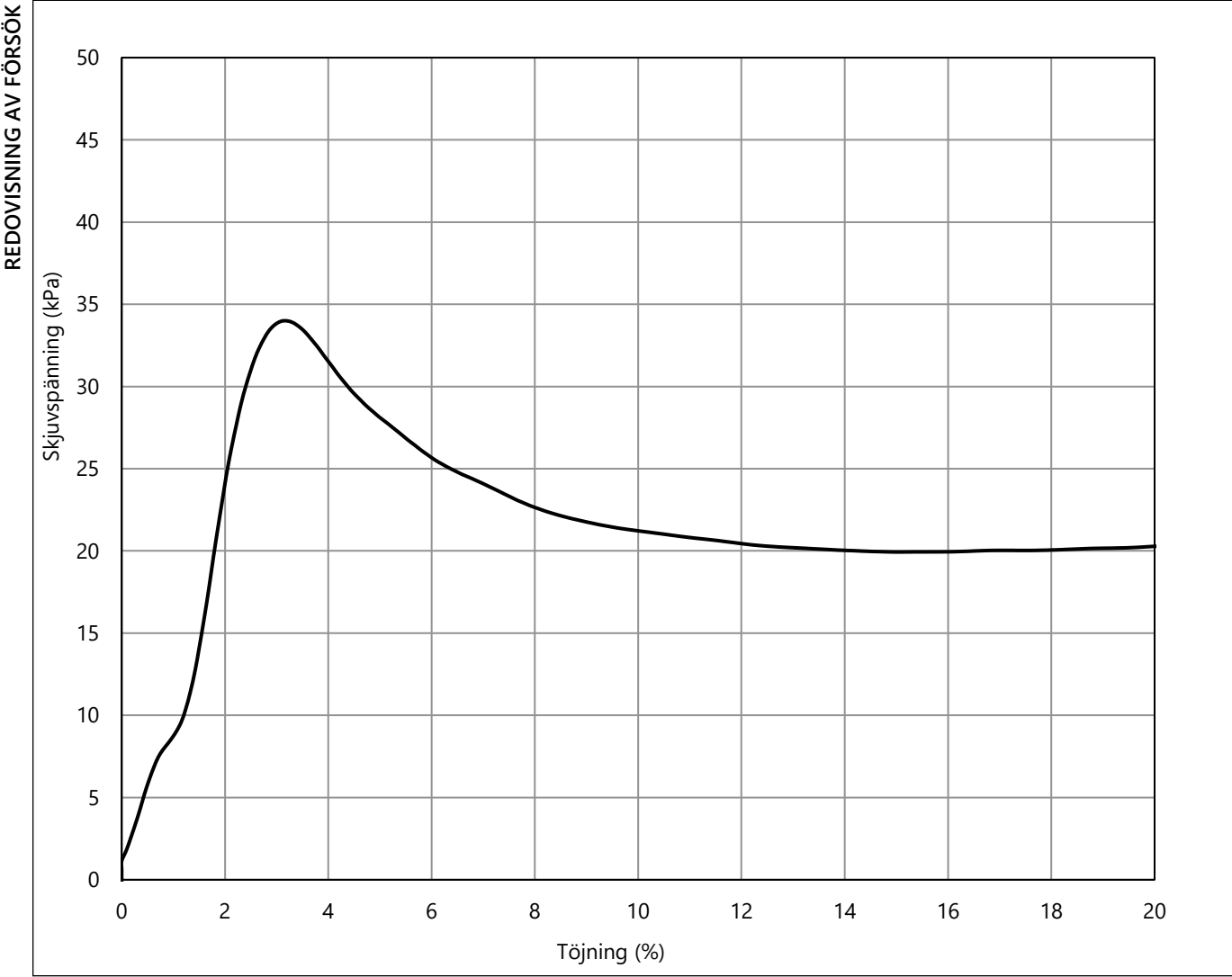
PROVNING

Utfört	2024-09-03 / CN
Granskat	2024-09-05 / DG
Provt. till försök	13 dygn
Provt.	Kv St Ø 50 mm

RESULTAT

ANM.

Skjuvning	Korrigerig	Fallkon- och DS-försök
τ _{max} 34,3 kPa	c _{u,korr} 25,8 kPa	c _{u,fk} 35,0 kPa
ε _{brott} 3,1 %		c _{u,DS} - kPa
Stl/Stll ej angivet.		



Försök utfört enligt metod beskriven i Kalén, R , utgåva 2, 2023, Indexförsök för bestämning av odränerad skjuvhållfasthet, Skjuvstansning, Statens geotekniska institut, SGI, Linköping, 2023-03-01. Korrigerad skjuvhållfasthet uträknad enligt ekvation 6b.2.

För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se www.labmind.se/metoder.

SKJUVSTANSFÖRSÖK



Uppdrag Drevern
Kund ELU Konsult AB

Punkt 24E03
Djup 3,5 m

ALLMÄNT

Jordart	fsasivCl	
w _N	29	%
w _L	32	%
ρ	1,93	t/m ³

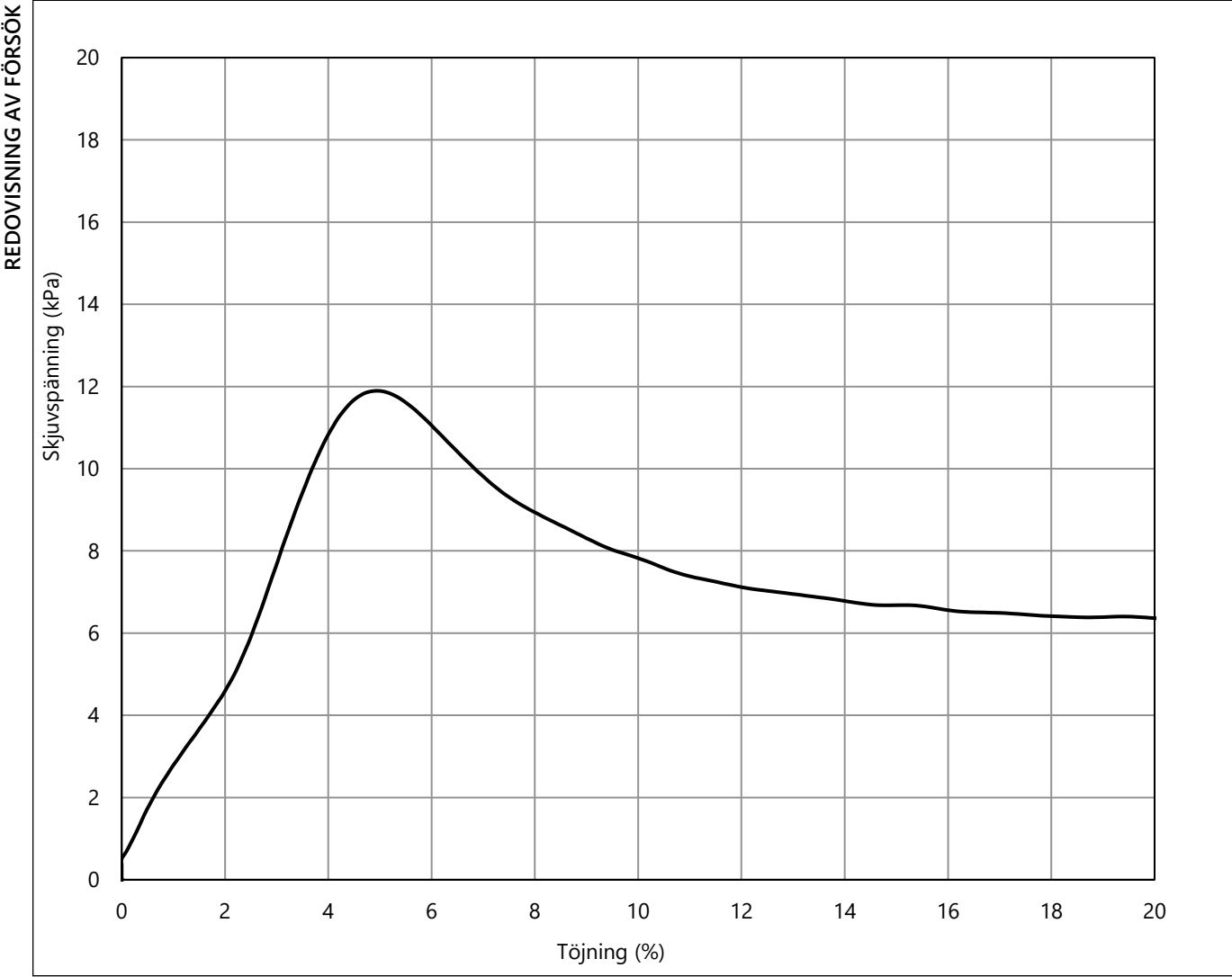
PROVNING

Utfört	2024-09-03 / CN
Granskat	2024-09-05 / DG
Provt. till försök	13 dygn
Provt.	Kv St Ø 50 mm

RESULTAT

Skjuvning	Korrigerig	Fallkon- och DS-försök
τ _{max} 12,0 kPa	c _{u,korr} 11 kPa	c _{u,fk} 15 kPa
ε _{brott} 4,9 %		c _{u,DS} - kPa

ANM. Stl/Stll ej angivet. Något stor töjning till brott.



Försök utfört enligt metod beskriven i Kalén, R , utgåva 2, 2023, Indexförsök för bestämning av odränerad skjuvhållfasthet, Skjuvstansning, Statens geotekniska institut, SGI, Linköping, 2023-03-01. Korrigerad skjuvhållfasthet uträknad enligt ekvation 6b.2.
För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se www.labmind.se/metoder.



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2435795	Sida	: 1 av 2
Kund	: ELU Konsult AB	Projekt	: Dreven
Kontaktperson	: Anders Beijer-Lundberg	Beställningsnummer	: 40495-1014
Adress	: Box 27006	Provtagare	: ---
	102 51 Stockholm Stockholm	Provtagningspunkt	: ---
	Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2024-09-16 16:00
E-post	: anders.beijer@elu.se	Analys påbörjad	: 2024-09-19
Telefon	: ---	Utfärdad	: 2024-09-23 18:33
C-O-C-nummer	: ---	Antal ankomna prover	: 1
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: ---	Antal analyserade prover	: 1

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultatet gäller endast materialet såsom det har mottagits, identifierats och testats. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats www.alsglobal.se

Signatur	Position
Niina Veuro	Laboratoriechef

Niina Veuro



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.se
Adress	: Rinkebyvägen 19C	E-post	: info.ta@alsglobal.com
	182 36 Danderyd	Telefon	: +46 8 5277 5200
	Sverige		



Sida : 2 av 2
Ordernummer : ST2435795
Kund : ELU Konsult AB

Analysresultat

Provbeteckning 24E14 1,8-4,8
Laboratoriets provnummer ST2435795-001
Provtagningsdatum / tid 2024-08-20
Matris STEN

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Metaller och grundämnen						
SULF-1a						
S, svavel	920	± 162	mg/kg	500	CS	ST
Fysikaliska parametrar						
ABA-UTV-S(ST)						
Svavel > 1000 mg/kg	Nej *	---	-	-	ABA-UTV-S(ST)	ST

Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
ABA-UTV-S(ST)*	Utvärdering av svavelhalt. Om S > 1000 mg/kg fortsätter laboratoriet med ABA och NAGpH
CS	Bestämning av totalt kol och svavel vid torrförbränning enligt SS EN 15936 och SS ISO 15178. Torkning/malning enligt SS-EN 15002:205 utg 2 utförd före analys.

Beredningsmetoder	Metod
PP-ABA-Kross*	Provet krossas till <2 mm
PP-ABA-Mal*	Provet krossas till <2mm. Ett delprov mals till 85 % <75 µm.

Nyckel: LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.
MU = Mätosäkerhet
* = Asterisk efter resultatet visar på ej akkrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:
Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.
Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.
Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Utförande laboratorium (teknisk enhet inom ALS Scandinavia eller anlitat laboratorium (underleverantör)).

	Utf.
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Akkrediterad av: SWEDAC Akkrediteringsnummer: 2030, ISO/IEC 17025