

RISER BRU

ASPLAN VIAK AS



GEOTEKNISK DATARAPPORT

Oktober 2023

GEOTEKNISK DATARAPPORT

Prosjektnummer: 23129	Rapportnummer: RIG-RAP-01	Dato: 20.10.2023
Oppdragsgiver: Asplan Viak AS	Kontaktperson/til: Øystein Seljegard	Kopi: -
Prosjekt: Riiser Bru		
Sammendrag: Terraplan AS er engasjert av Asplan Viak AS for å utføre geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med oppføring av ny bru i Hobøl i Indre Østfold kommune. Planområdet ligger i Indre Østfold kommune og går på Ryggeveien over Hobølelva. Feltundersøkelsen ble utført i uke 37, 2023. Grunnundersøkelsene omfattet: • 6 stk. totalsonderinger • 1 stk. trykksonderinger, CPTU • 4 stk. rutine analyser på poseprøver • 11 stk. 54 mm prøveserier med sylinderprøver • 2 stk. CRS Ødometerforsøk • 3 stk. glødetap • 3 stk. IP forsøk Foreliggende geoteknisk datarapport inneholder en sammenstilling av utførte felt- og laboratorieundersøkelser, samt en overordnet og generell beskrivelse av grunnforholdene. Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger eller anbefalinger. Basert på gjennomførte grunnundersøkelser, kan grunnforholdene beskrives som følger: Utførte grunnundersøkelser viser et fastere topplag ca. 1 – 5 m dybde under terreng. Under topplaget ligger uniform leire, med jevnt økende bormotstand i dybden. Laboratorieanalyser av jordprøver fra borhull 2 viser leire som klassifiseres som bløt til middels fast leire. Totalsonderingene er ført ned til maks. 48 m dybde under terreng, uten å påtreffte berg. Organisk innhold er lavt på opptatte prøver (<3%). Detaljer fremkommer av rapporten.		
01	Første utgave	20.10.2023 BA HT HT
Rev.:	Beskrivelse:	Dato: Utarb. av: Kontr. av: Godkj. av

GEOTEKNISK DATARAPPORT

INNHOOLD

1	INNLEDNING	4
2	OMRÅDEBESKRIVELSE.....	4
2.1	PLANOMRÅDET	4
2.2	TIDLIGERE GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER.....	4
2.3	UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER AV TERRAPLAN	5
3	GRUNNFORHOLD.....	6
3.1	KVARTÆRGEOLOGI.....	6
3.2	FARESONE FOR KVIKKLEIRE	6
3.3	RESULTATER FRA FELT- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER.....	7
4	GEOTEKNISK EVALUERING AV RESULTATENE	8
4.1	AVVIK FRA STANDARD UTFØRELSESMETODER.....	8
4.2	VIKTIGE FORUTSETNINGER.....	8
4.3	UNDERSØKELSES- OG PRØVEKVALITET	8
5	REFERANSER	8

TEGNINGER

-001	Borplan
-20 til -25	Totalsonderinger
-26	CPTU

VEDLEGG

1	Laboratorieresultater
2	Koordinat- og borepunkliste
3	CPTU kalibreringssertifikat
4	Tegnforklaring og beskrivelse av feltundersøkelser og boremetoder

1 INNLEDNING

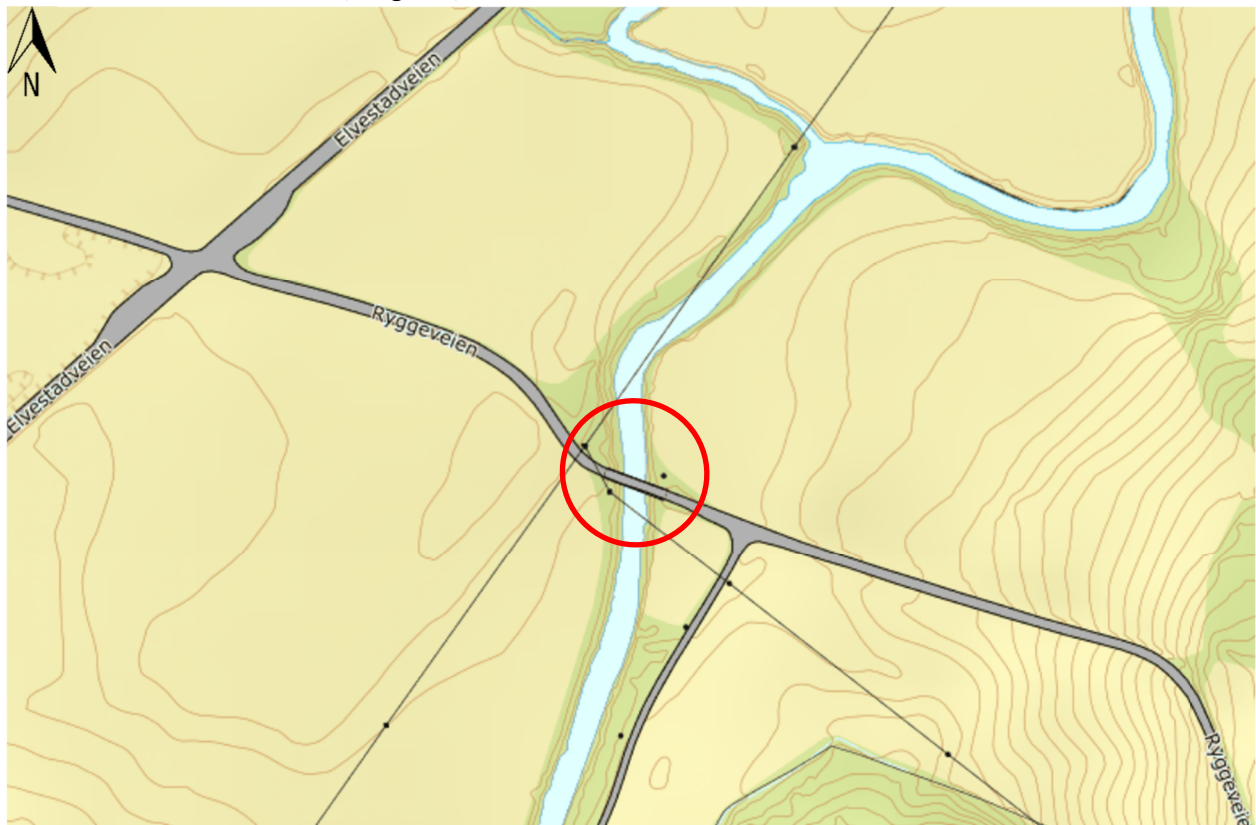
Terraplan AS er engasjert av Asplan Viak AS for å utføre geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med utskiftning av Riiser bru i Hobøl i Indre Østfold kommune. Det er planlagt å etablere ny bru like nord for eksisterende bru.

Denne rapporten presenterer resultatene fra geotekniske grunn- og laboratorieundersøkelser utført i september 2023. Rapporten inneholder ingen geotekniske evalueringer eller anbefalinger. Miljøtekniske undersøkelser er ikke utført.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 Planområdet

Planområdet ligger i Indre Østfold kommune og går på Ryggeveien over Hobølelva. Plassering av planområdet vises på Figur 1 med omtrentlig markering av tiltaksområdet med rød sirkel. Innmålte terrengkoter varierer mellom ca. kote +52,6 og +55,3.

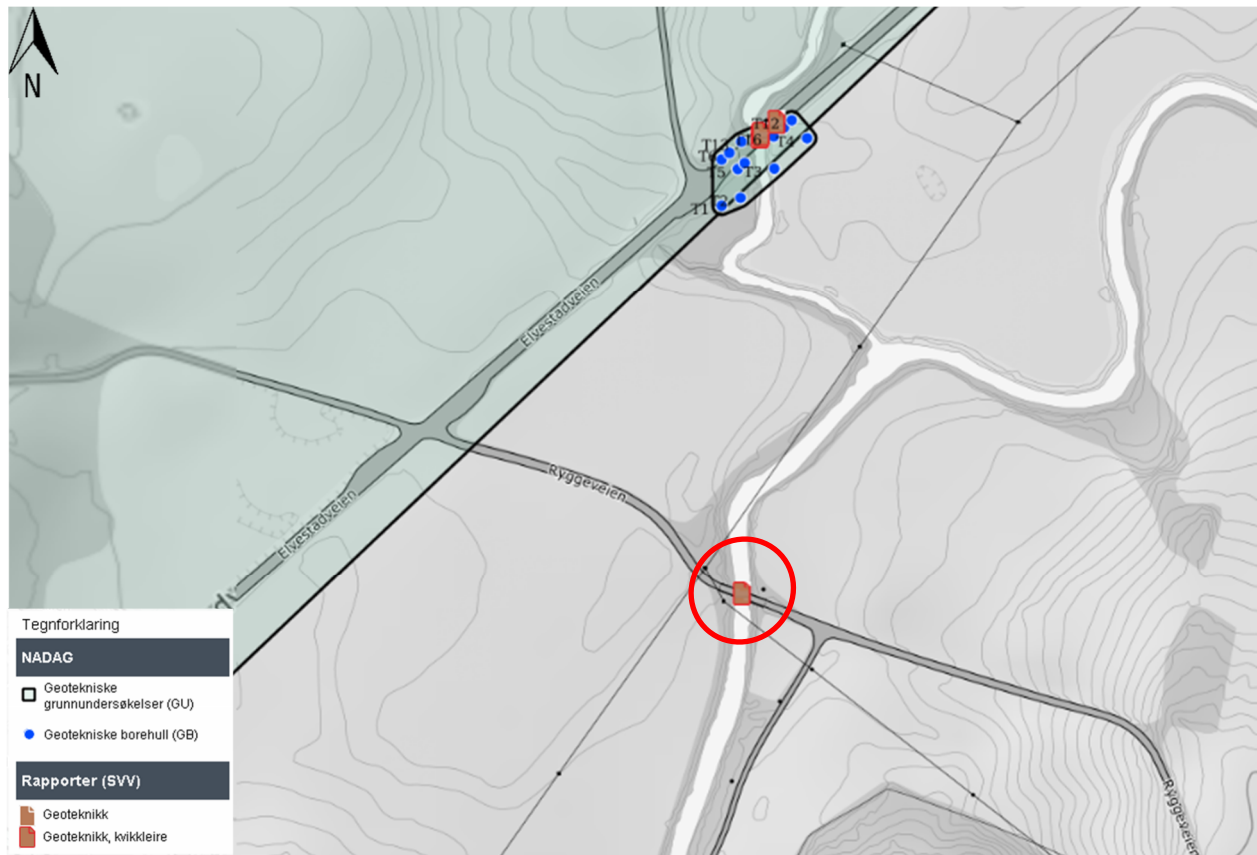


Figur 1: Oversiktskart som viser omtrentlig markering av tiltaksområdet vist med rød sirkel [1].

2.2 Tidligere geotekniske grunnundersøkelser

I henhold til NADAG [2] er det registrert utførte grunnundersøkelser på selve tiltaksområdet i regi av Veglaboratoriet fra 1956 - se Figur 2 hvor planområdet er markert med rød sirkel. Disse resultatene viser grunn bestående av gråblå leire til minst 15 m dybde. For de øvre 2 – 4 m vises tørrskorpe, hvor det også inneholder en del grovere materiale som mjele, mo og sand (mjele og mo tilsvarer omtrent dagens betegnelser silt og finsand). På toppen ligger et matjordlag på ca. 0,5 m tykkelse. Det er boret til ca. 20 m uten å finne fast grunn. Prøvene viser så vidt sensitivitet over 15 i enkelte lag, noe som antas å være

årsaken til at det er registrert kvikkleire på kart, vist i kapittel 3.2. i dag klassifiseres funn av kvikkleire etter omrørt skjærstyrke, og leiren er etter ny tolkning ikke klassifisert som sprøbruddsmateriale/kvikkleire.



Figur 2: Grunnundersøkelser i nærheten til tiltaksområdet fra NADAG [2]. Tiltaksområdet er markert med rødt.

2.3 Utførte grunnundersøkelser av Terraplan

Terraplan AS har med støtte fra Geogrunn AS utført geotekniske feltundersøkelser i området. Feltundersøkelsene ble utført 13 - 14 september 2023 og presenteres i foreliggende datarapport.

Borepunktene vises på vedlagte boreplan, tegning-001, med koordinater som angitt i vedlegg 2.

Feltundersøkelsene omfatter:

- 6 stk. totalsonderinger
- 1 stk. trykksondering, CPTU
- Opptak av jordprøver for analyser i laboratorium

Feltarbeidene er utført iht. NGF-meldinger og laboratoriearbeider er utført iht. NS8000-serien og relevante ISO-standarder, samt metodestandarder. En nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og oppteigningsmåter fremgår av geoteknisk bilag i vedlegg 4.

Totalsonderingspunktene er målt inn med GPS av Geogrunn AS i koordinatsystem Euref89 UTM32 og NN2000. Koordinater fremgår på detaljtegninger for totalsonderingene/vedlagt koordinatliste (vedlegg 2).

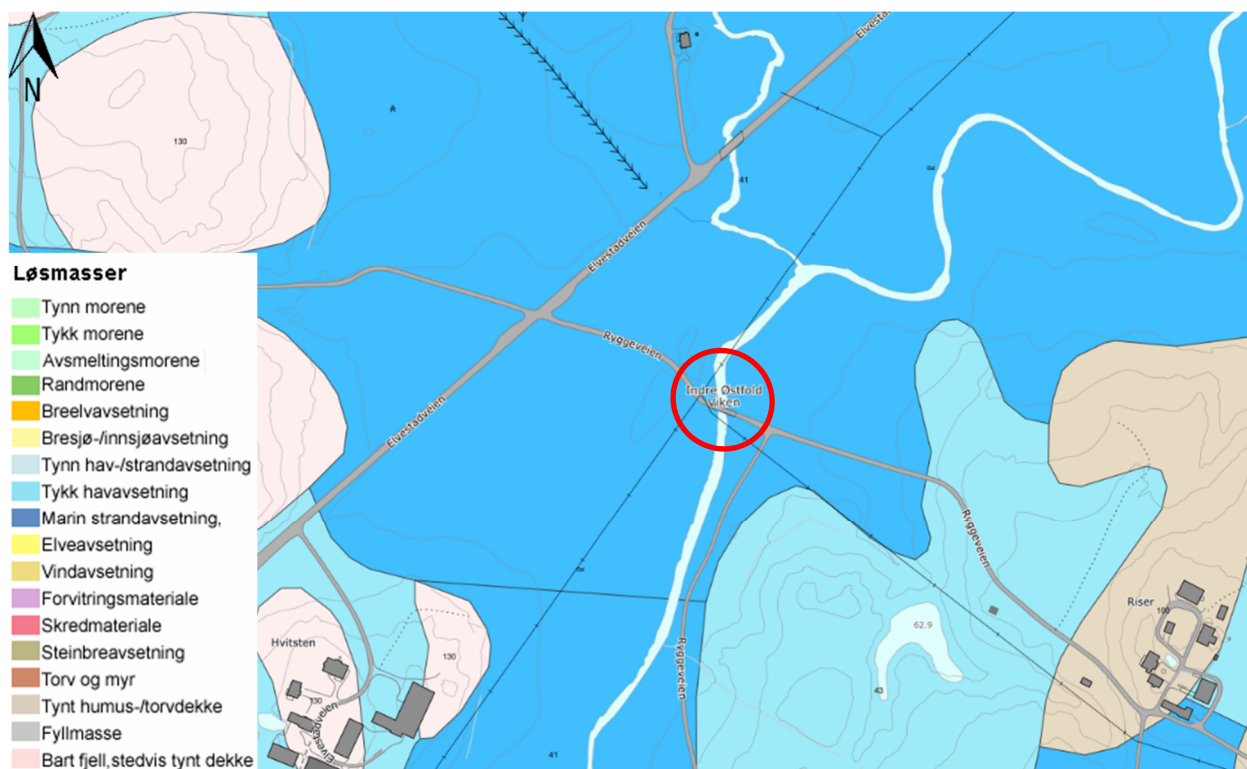
Opptatte prøver er analysert ved GeoStrøm sitt laboratorium i henhold til standard rutine og omfatter:

- 4 stk. rutine analyser på poseprøver
- 11 stk. rutine analyser på Ø54 mm prøveserier
- 2 stk. CRS ødometerforsøk
- 3 stk. glødetap
- 3 stk. IP forsøk

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Kvartærgeologi

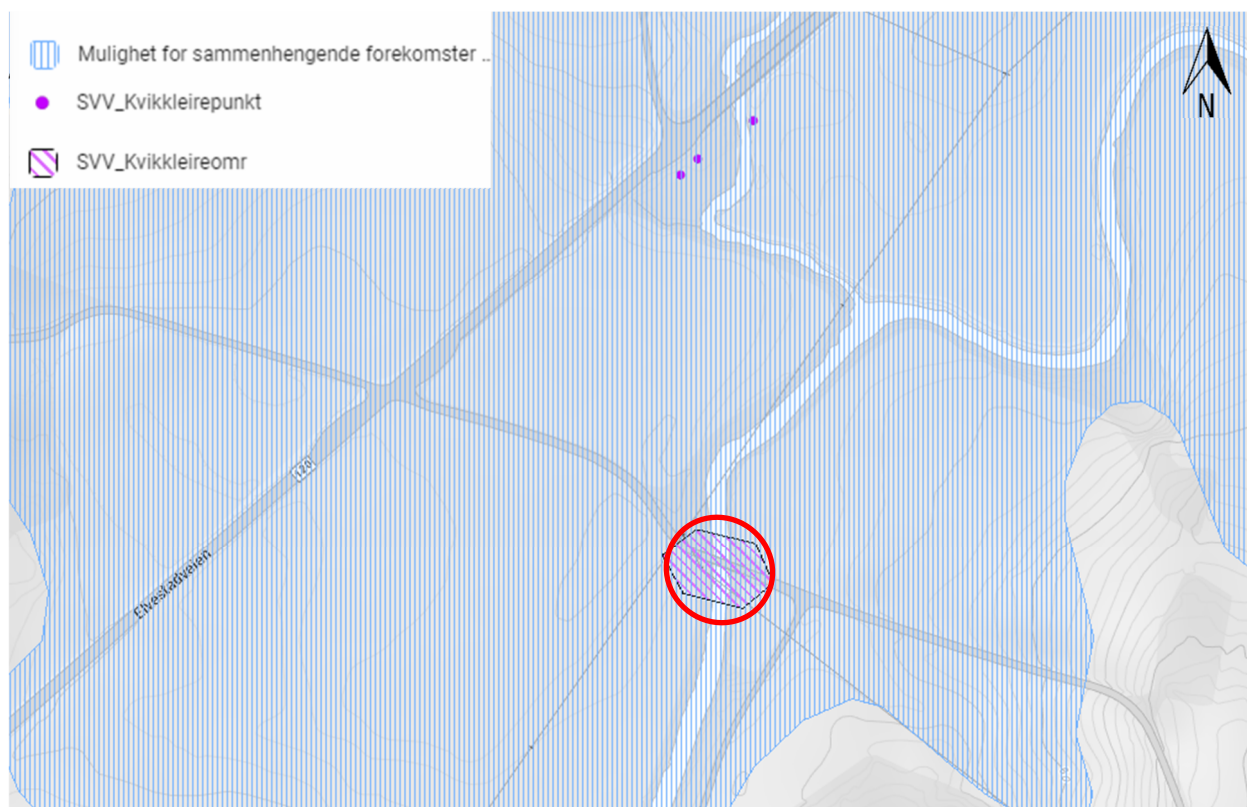
I henhold til kvartærgeologisk kart er det forventet tykk havavsetning rundt planområdet – se utsnitt med rød markering i Figur 3.



Figur 3: Kvartærgeologisk kart som viser forventede løsmasser i øvre lag [3].

3.2 Faresone for kvikkleire

I henhold til NVEs temakart [4] som vist i Figur 4, det er registrerte kvikkleireområdet i selve tiltaksområdet (basert på tidligere vurdering av gamle grunnundersøkelser utført av SVV).



Figur 4: Utsnitt fra NVEs temakart [4] som viser tidligere kartlagte kvikkleiresoner og planområdet (rød sirkel).

3.3 Resultater fra felt- og laboratorieundersøkelser

Terraplans borepunkter er vist på vedlagt borplan, tegning-001, med koordinater listet i vedlegg 2. På tegning -20 til -25 presenteres totalsonderingene, mens resultater fra trykksunderinger presenteres på tegning -26. Resultatene fra geoteknisk laboratorium presenteres i vedlegg 1. Vedlegg 4 beskriver hva feltundersøkelsene og boremetodene innebærer.

Opptatte prøver er analysert ved GeoStrøm sitt laboratorium. Geostrøm bruker ISO-standarden på konus skjærfasthet, dvs. sprøbruddegenskaper er definert ved å ha omrørt skjærfasthet, $c_{u,r} \leq 1,27$ kPa og kvikkleire når $c_{u,r} \leq 0,33$ kPa.

Feltundersøkelser:

Basert på grunnundersøkelsene, kan grunnforholdene beskrives som følgende:

Sonderingene viser at grunnen består av tørrskorpleleire med en mektighet fra ca. 1,0 – 4,0 m dybde under terreng. Videre vises leire med jevnt økende botmotstand ved dybden. Det er lite variasjon mellom utførte borpunkter.

Totalsonderingene ble avsluttet i løsmasser på ca. 43 m dybde ved borhull 2 og avsluttet på ca. 48 m i løsmasser ved alle andre borpunkter uten å treffe berg.

Det var i utgangspunktet tenkt å utføre totalsondering til berg, men ble valgt avsluttet på 50 meter dybde (ca. dobbel dybde i forhold til antakelse før utførelse).

Laboratorieundersøkelser:

Standard rutineanalyser på poseprøver tatt opp ved borhull 2 viser at grunnen består av leire med silt og sand til ca. 4 m dybde under terreng. Vanninnholdet i dette laget varierer mellom ca. 19-30 %.

I tillegg er det ved borhull 2 tatt opp 11 stk. 54 mm sylinderprøver fra ca. 4 - 15 m under terreng. Laboratorieanalyser viser at grunnen består av leire i hele dybden fra ca. 4 m under terreng. Det er registrert en tynt lag av sensitivt leire mellom ca. 4 – 5 m dybde under terreng. Derunder er det målt omrørt skjærfasthet mellom ca. 2 – 5,4 kPa. Målt udrenert skjærfasthet (c_{ud}) fra konus- og enaksforsøk i dybdeintervallet ca. 4 - 15 m varierer fra ca. 20 - 48 kPa. Målt udrenert skjærfasthet (c_{ud}) klassifiserer leiren som bløt til middels fast leire fra 4 til 15 m under terreng. Vanninnholdet i dette laget varierer mellom ca. 40 - 56 %.

Glødetap test er gjort og prøver fra punkt 2 viser under 2.5%. Flytegrensen og plastisitetsgrensen er målt ved punkt 2 og plastisitetsgrensen (I_p) varierer mellom 21 – 28 %, klassiferes som meget plastisk.

4 GEOTEKNISK EVALUERING AV RESULTATENE

4.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Alle sonderingsmetoder ble utført i henhold til Norsk Geoteknisk Forenings meldinger samt Statens Vegvesen Håndbok R211 feltundersøkelser. Alle laboratorieforsøk ble utført i henhold til Statens Vegvesen Håndbok R210 laboratorieundersøkelser samt nasjonale standarder. Det ble ikke foretatt noe avvik fra disse.

4.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de utførte borepunktene og benyttes til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene. Mellom borepunktene kan grunnforholdene variere mer enn det en eventuell interpolering vil tilsi.

4.3 Undersøkelses- og prøvekvalitet

Undersøkelsen vurderes å være av god kvalitet.

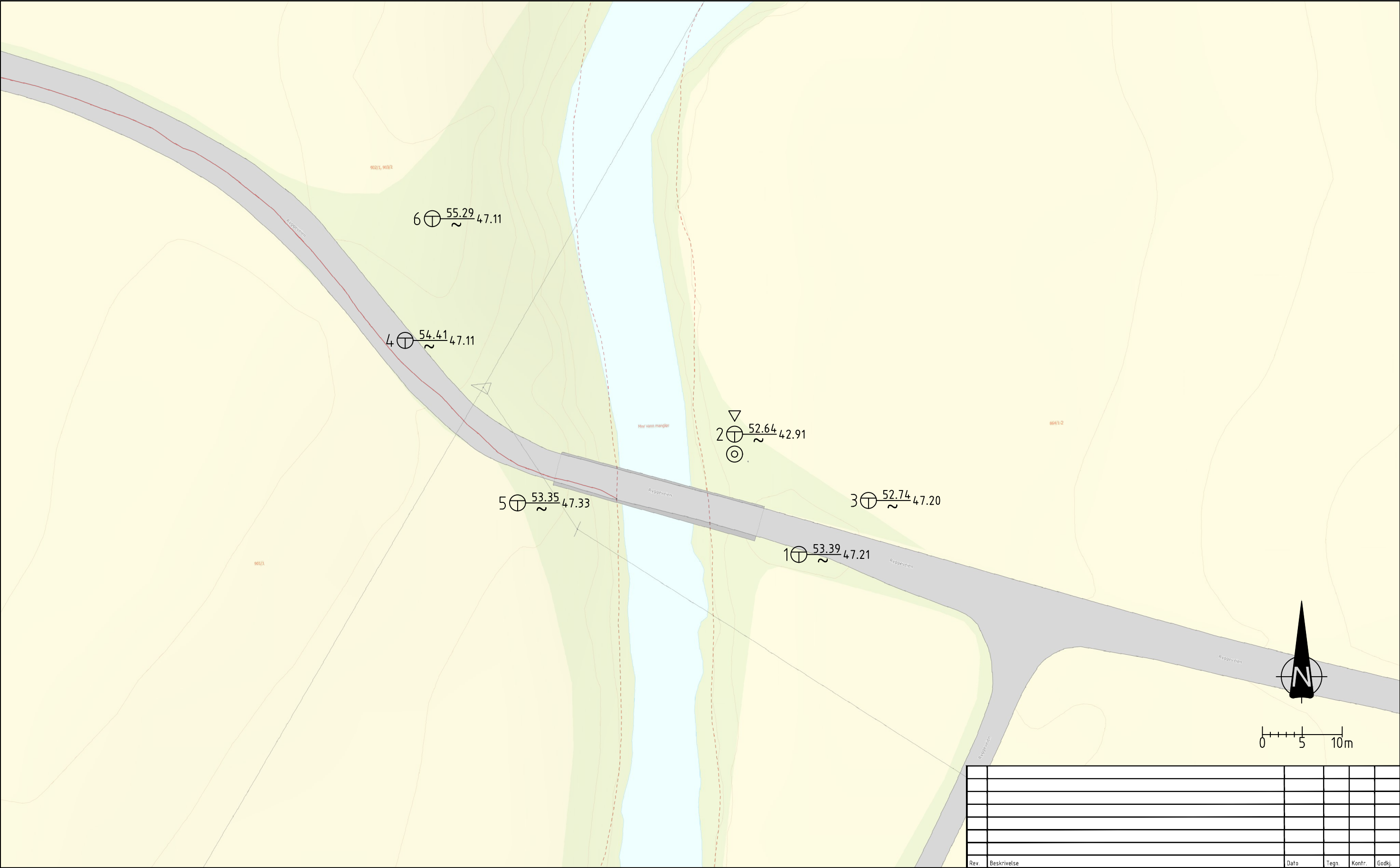
Trykksonderinger ble vurdert som anvendelsesklasse 1 for borhull 2 i henhold til ISO 22376-1:2013.

Ødometer fra 9-10 m fikk ikke noe poretrykk før ca. 100kPa effektivspenning, det er derfor tatt ny versjoner. Denne vurderes som gode forsøk basert på spenningsstier.

5 REFERANSER

- [1] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.
- [2] NGU, «NADAG - National database for grunnundersøkelser,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/>.
- [3] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [4] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.

T:\05 Prosjekter\23129 - Asplan Viak - Riser bru\06 Arbeidsmappe tegning\02 Autocad\DWG\Borplan.dwg, - Layout: (001); - Plottet av: bkalpa, Dato: 2023.09.19 kl 11:55



● Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

⊖ Poretrykksmåling

⋈ Fjell i dagen

● Skovling

☆ Fjellkontrollboring

◆ Dreietrykksondering

⊕ Totalsondering

⊙ Prøveserie

□ Prøvegrop

+ Vingeboring

Borhull nr.

Terrang (bunn) kote

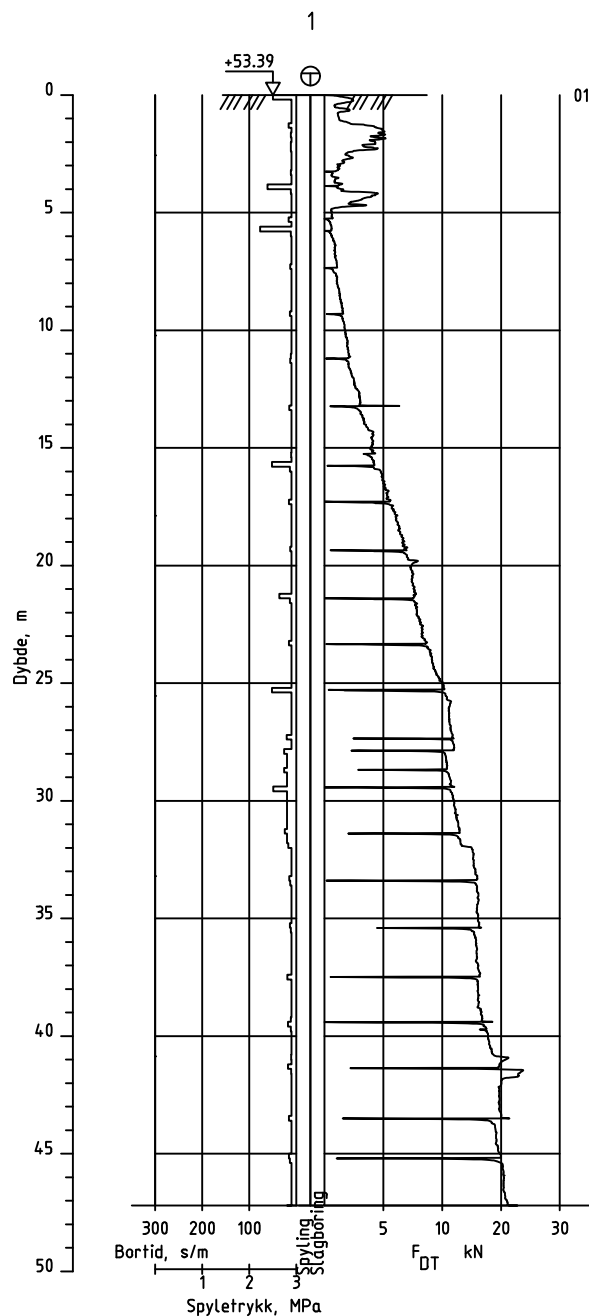
Antatt fjellkote

Boret dybde + (boret i fjell)

Innmåling: UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
			Fag		Format
			RIG		A3
			Dato		
			19.09.2023		
			Format/Målestokk:		
			1:500		
Terraplan		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		TIL DATARAPPORT	BA	HT	HT
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
		23129	RIG-TEG-001		00

T:\05 Prosjekter\23129 - Riser bru\06 Arbeidsmappe tegning\02 Autocad\DWG\TotalSonderinger.dwg, - Layout: (20); - Plottet av: bikalpa, Dato: 2023.09.21 kl 13:29



TOTALSONDERINGER

Dato
19.09.2023

ASPLAN VIAK AS
RIISER BRU

Format/Målestokk:
1:200

Terraplan

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BA

Kontrollert
HT

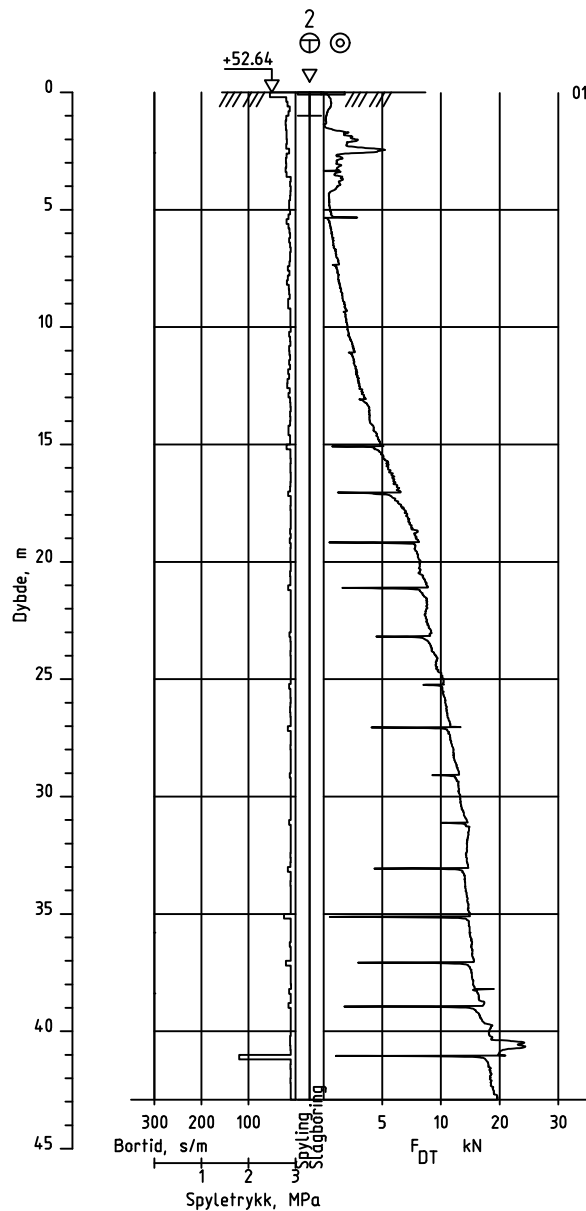
Godkjent
HT

Prosjektnr.
23129

Tegningsnr.
20

Rev.
00

T:\05 Prosjekter\23129 - Riser bru\06 Arbeidsmappe\tegning\02 Autocad\DWG\TotalSonderinger.dwg, - Layout: (21); - Plottet av: bikalpa, Dato: 2023.09.21 kl 13:29



TOTALSONDERINGER

Dato
19.09.2023

ASPLAN VIAK AS
RIISER BRU

Format/Målestokk:
1:200

Terraplan

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BA

Kontrollert
HT

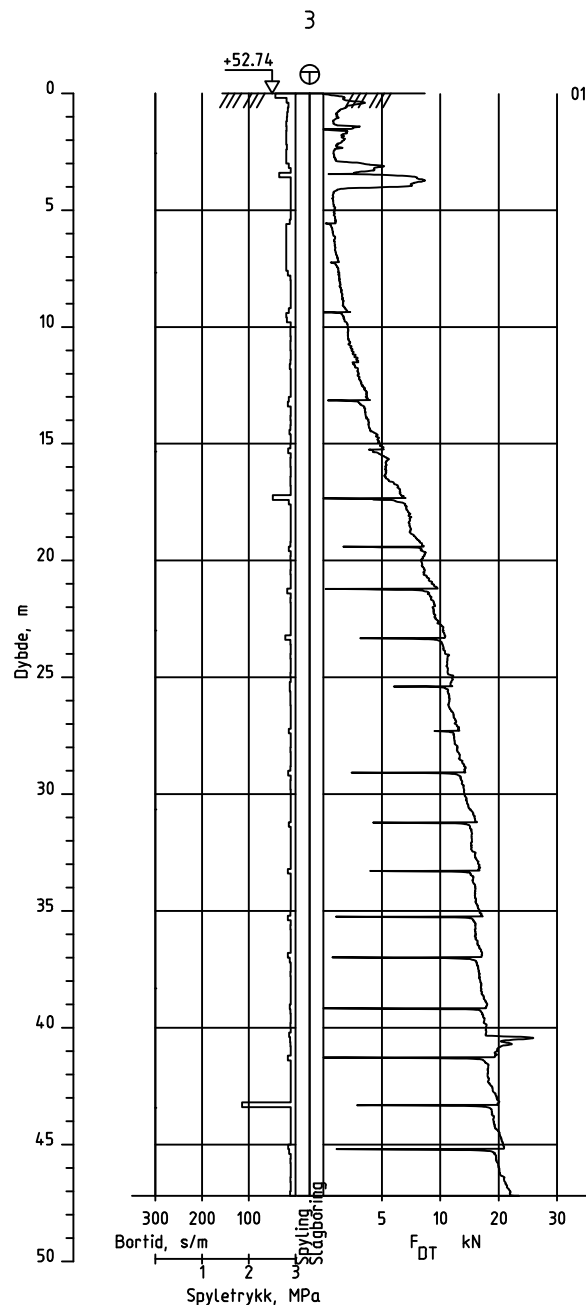
Godkjent
HT

Prosjektnr.
23129

Tegningsnr.
21

Rev.
00

T:\05 Prosjekter\23129 - Riser bru\06 Arbeidsmappe\tegning\02 Autocad\DWG\TotalSonderinger.dwg, - Layout: (22); - Plottet av: bikalpa, Dato: 2023.09.21 kl 13:29



TOTALSONDERINGER

Dato
19.09.2023

ASPLAN VIAK AS
RIISER BRU

Format/Målestokk:
1:200

Terraplan

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BA

Kontrollert
HT

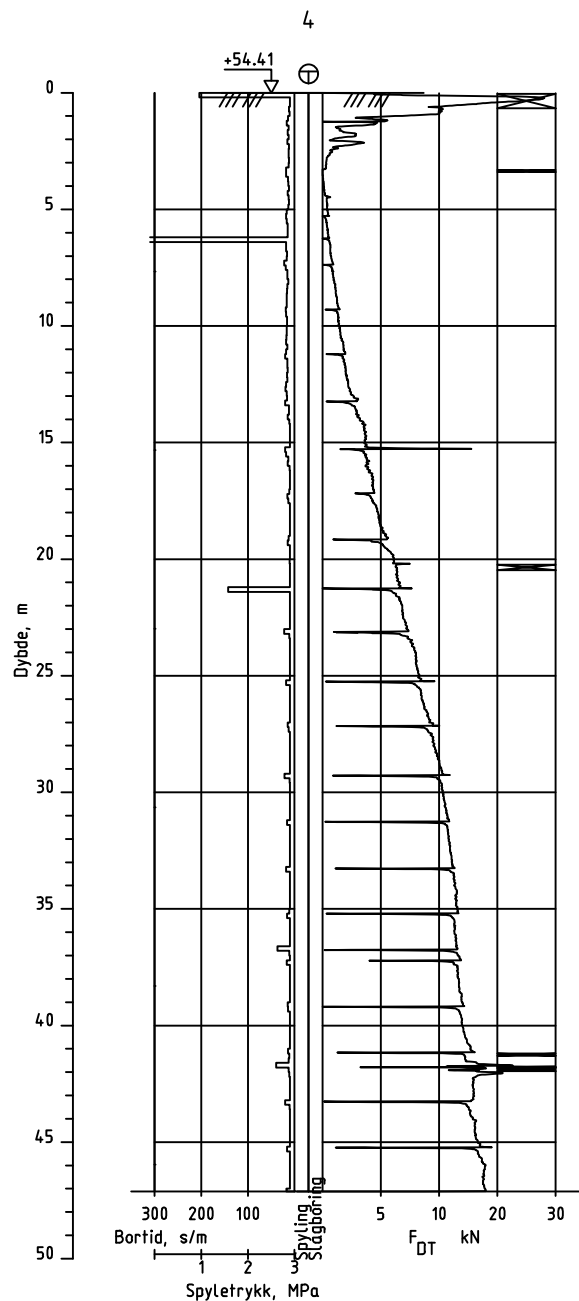
Godkjent
HT

Prosjektnr.
23129

Tegningsnr.
22

Rev.
00

T:\05 Prosjekter\23129 - Riser bru\06 Arbeidsmappe tegning\02 Autocad\DWG\TotalSonderinger.dwg, - Layout: (23); - Plottet av: bikalpa, Dato: 2023.09.21 kl 13:29



TOTALSONDERINGER

Dato
19.09.2023

ASPLAN VIAK AS
RIISER BRU

Format/Målestokk:
1:200

Terraplan

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BA

Kontrollert
HT

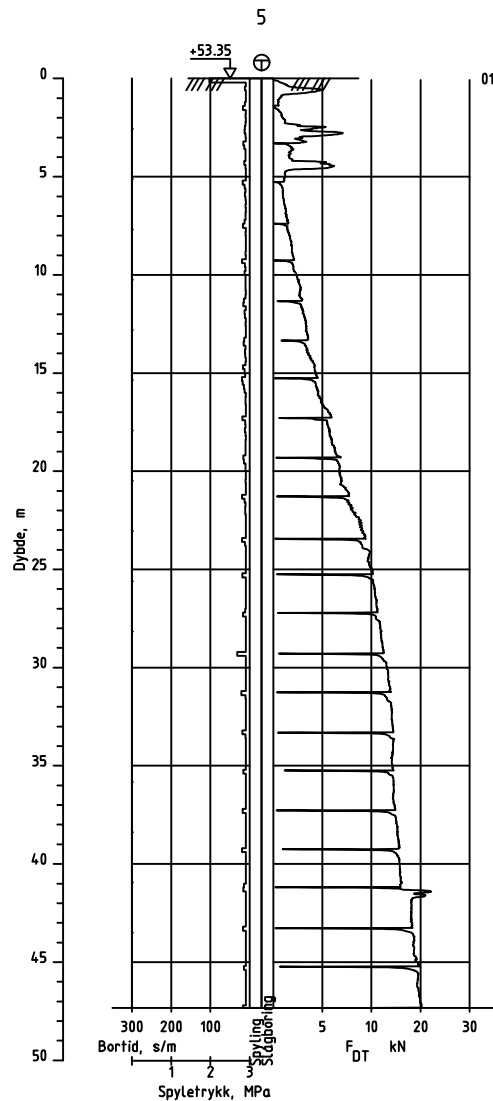
Godkjent
HT

Prosjektnr.
23129

Tegningsnr.
23

Rev.
00

T:\05 Prosjekter\23129 - Riser bru\06 Arbeidsmappe tegning\02 Autocad\DWG\TotalSonderinger.dwg, - Layout: (24), - Plottet av: bikalpa, Dato: 2023.09.21 kl 13:29



TOTALSONDERINGER

Dato
19.09.2023

ASPLAN VIAK AS
RIISER BRU

Format/Målestokk:
1:200

Terraplan

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BA

Kontrollert
HT

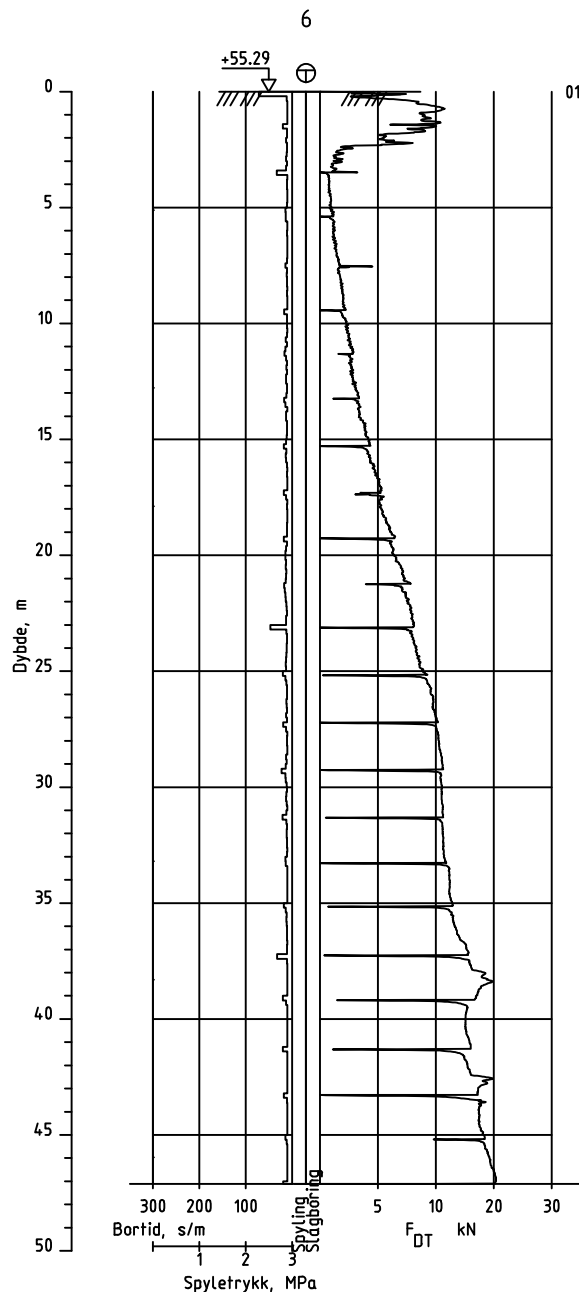
Godkjent
HT

Prosjektnr.
23129

Tegningsnr.
24

Rev.
00

T:\05 Prosjekter\23129 - Riser bru\06 Arbeidsmappe tegning\02 Autocad\DWG\TotalSonderinger.dwg, - Layout: (25); - Plottet av: bikalpa, Dato: 2023.09.21 kl 13:29



TOTALSONDERINGER

Dato
19.09.2023

ASPLAN VIAK AS
RIISER BRU

Format/Målestokk:
1:200

Terraplan

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BA

Kontrollert
HT

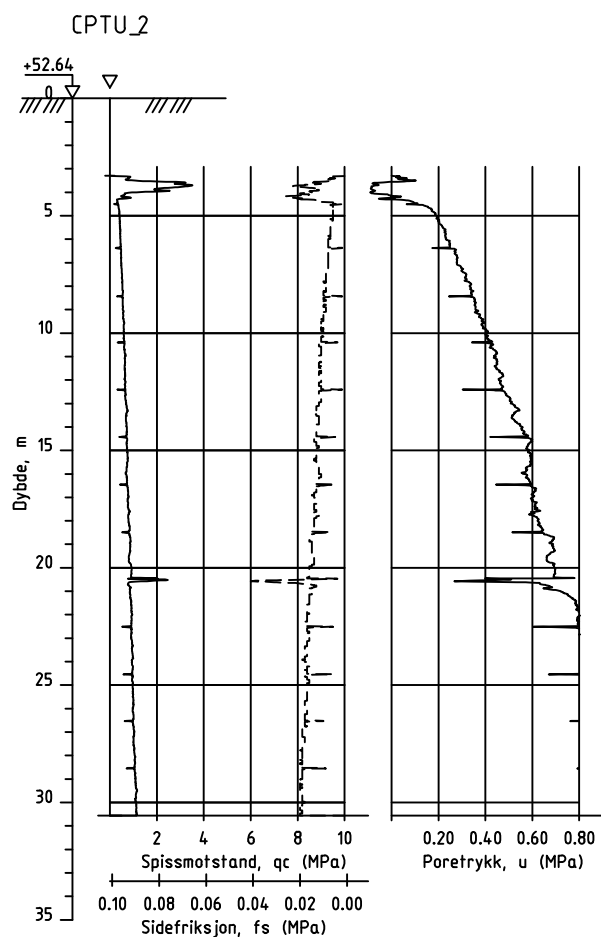
Godkjent
HT

Prosjektnr.
23129

Tegningsnr.
25

Rev.
00

T:\05 Prosjekter\23129 - Riser bru\06 Arbeidsmappe tegning\02 Autocad\DWG\TotalSonderinger.dwg, - Layout: (26); - Plottet av: bikalpa, Dato: 2023.09.21 kl 13:29



TRYKKSONDERINGER

Dato
19.09.2023

ASPLAN VIAK AS
RIISER BRU

Format/Målestokk:
1:200

Terraplan

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BA

Kontrollert
HT

Godkjent
HT

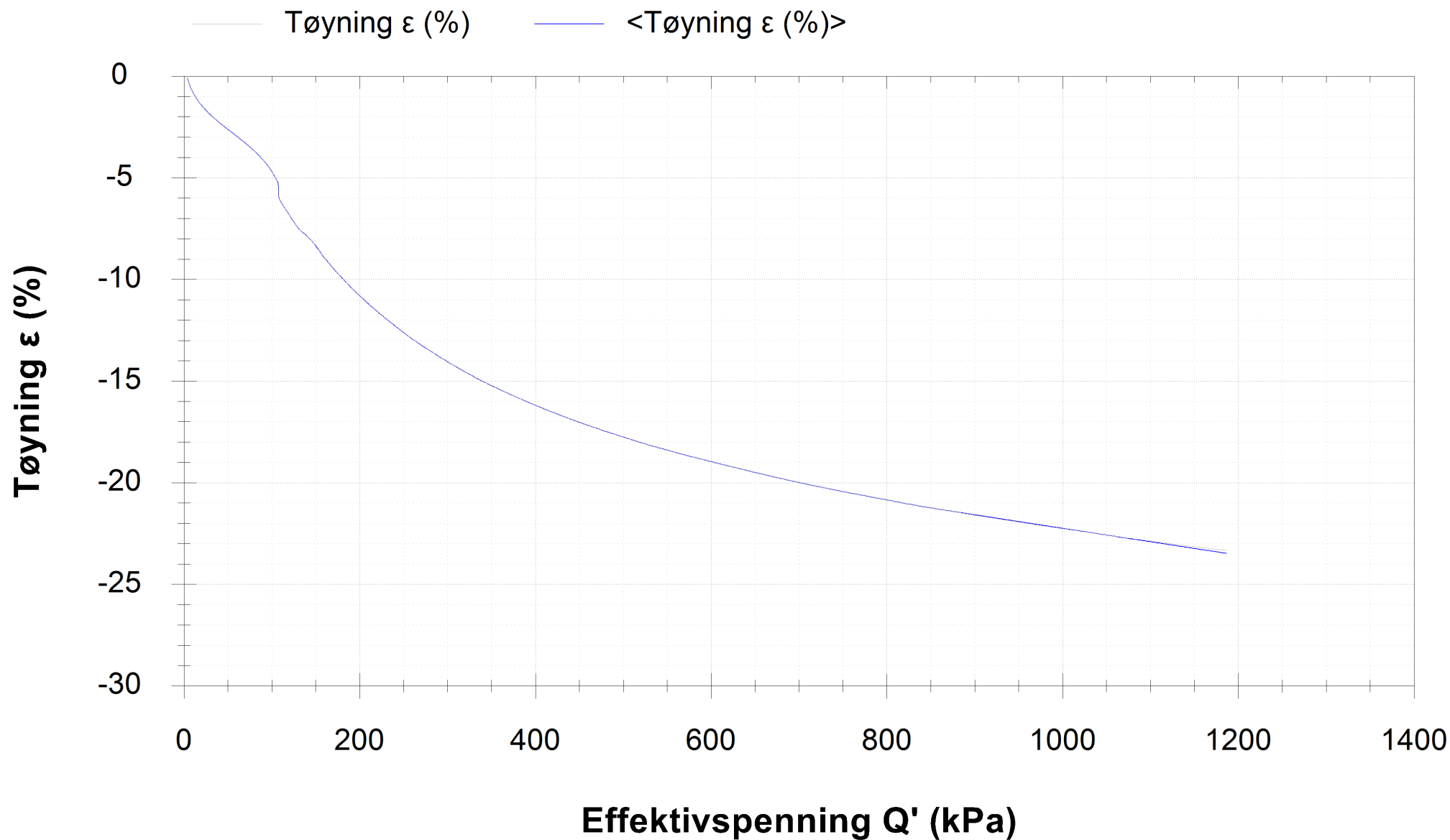
Prosjektnr.
23129

Tegningsnr.
26

Rev.
00

Vedlegg 1: Laboratorieresultater

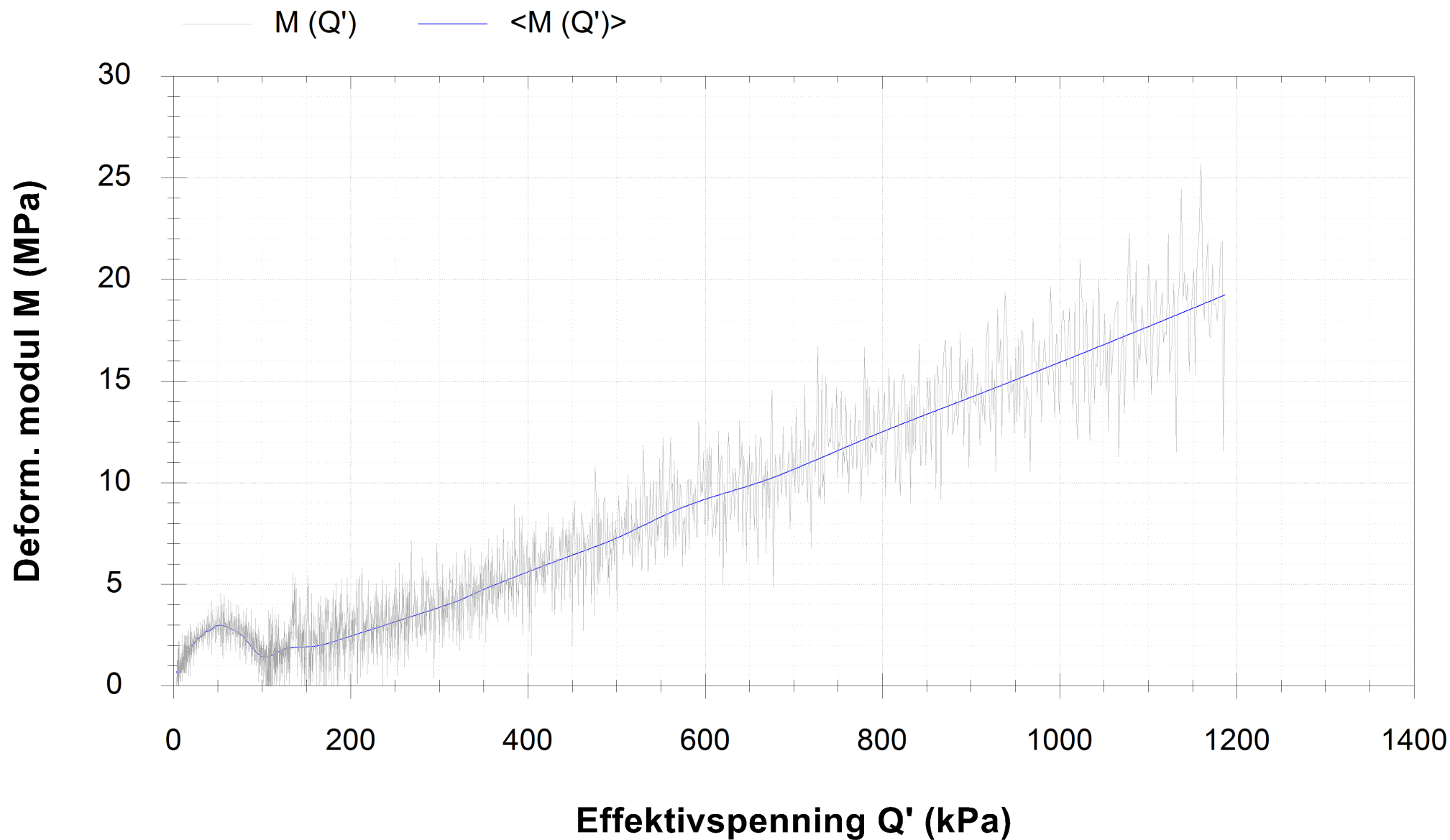
Dybde (m)	Klassifisering	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m²	O _{gl}	Skjærstyrke (kPa)					S _t			
				10	20	30	40	50			10	20	30	40	50				
12	Leire	Mørkgrå, noe humus, noe skjellfragmenter	s7							17						5			
															8				
	Leire	Mørkgrå	s8							17,2					6				
															5				
	Leire	Mørkgrå, skjellfragmenter	s9							17,1					6				
14															6				
	Leire	Mørkgrå, skjellfragmenter	s10							17,5					6				
															6				
	Leire	Mørkgrå, skjellfragmenter	s11							17,5					6				
										2,47					6				
20	Skravur utenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelser i felt.																		
Prøveserie								Hull				Målt vannstand				Opptak			
								2				-2,4m under terreng etter endt boring							
								Terreng				X-koord				Y-koord			
Riiser bru - lab								Prosj.nr.				Lab				Kontr			
								3745				AHS/LM				ØK			
								Dato				TEGN NR.							
								04.10.23 10:06											
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal tlf.: 33 33 33 77																			



CRS - ØDOMETERFORSØK
3745 Riiser bru - lab



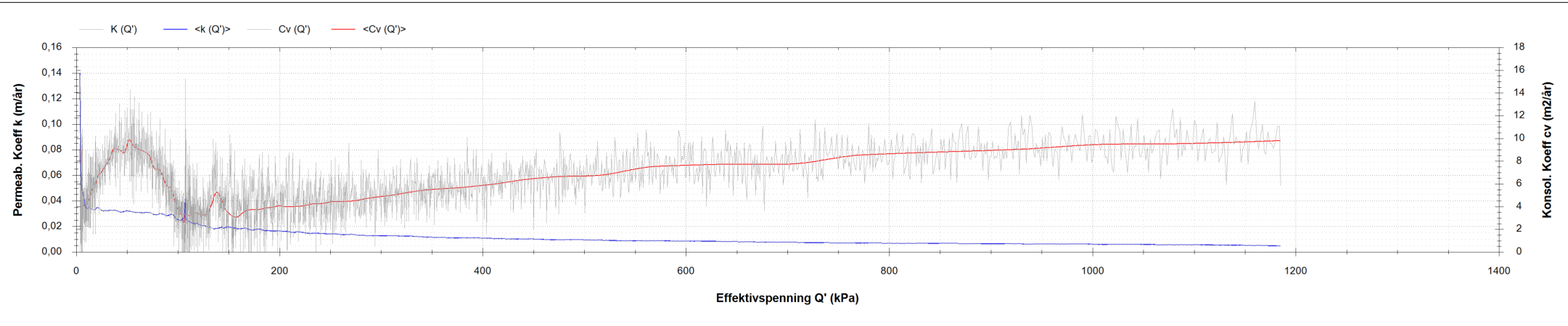
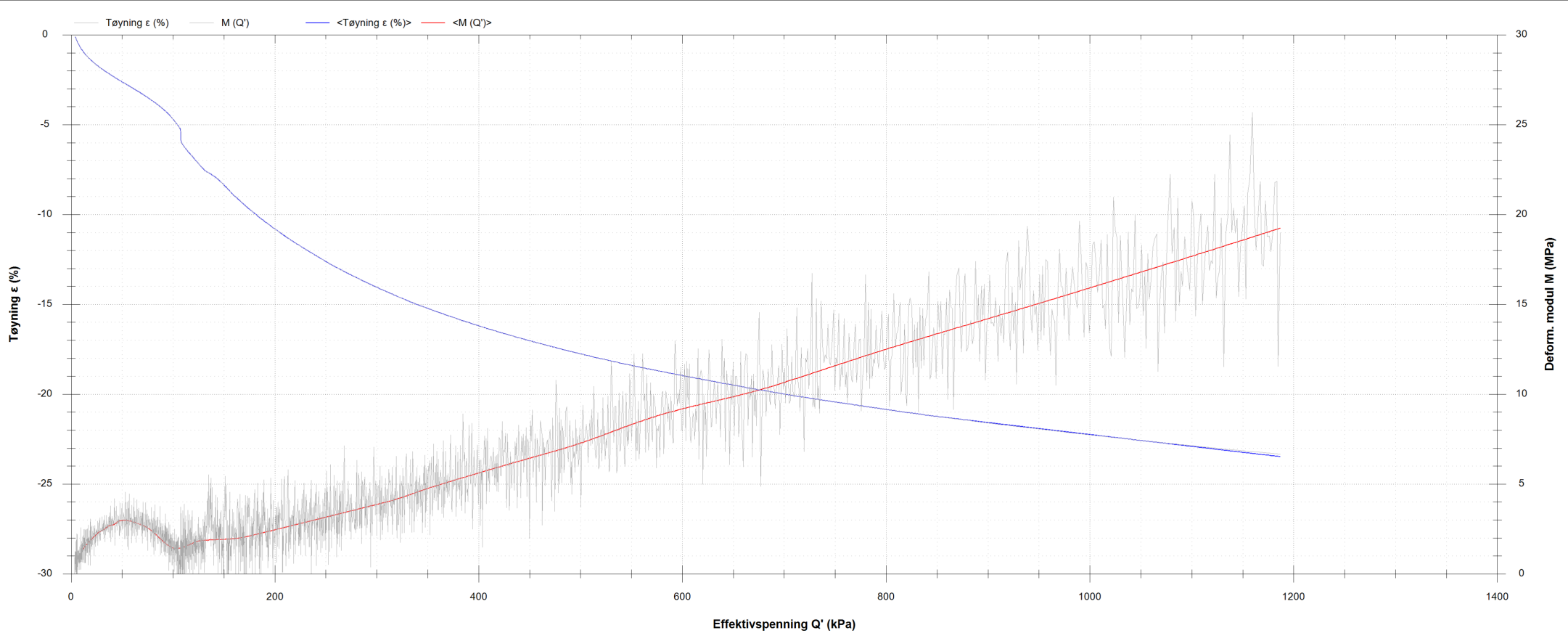
Tegningsnr.	Borepunkt	2	Dybde	4,2	Dato	04.10.23
-------------	-----------	---	-------	-----	------	----------



CRS - ØDOMETERFORSØK
3745 Riiser bru - lab

Tegningsnr.	Borepunkt	2	Dybde	4,2	Dato	04.10.23
-------------	-----------	---	-------	-----	------	----------

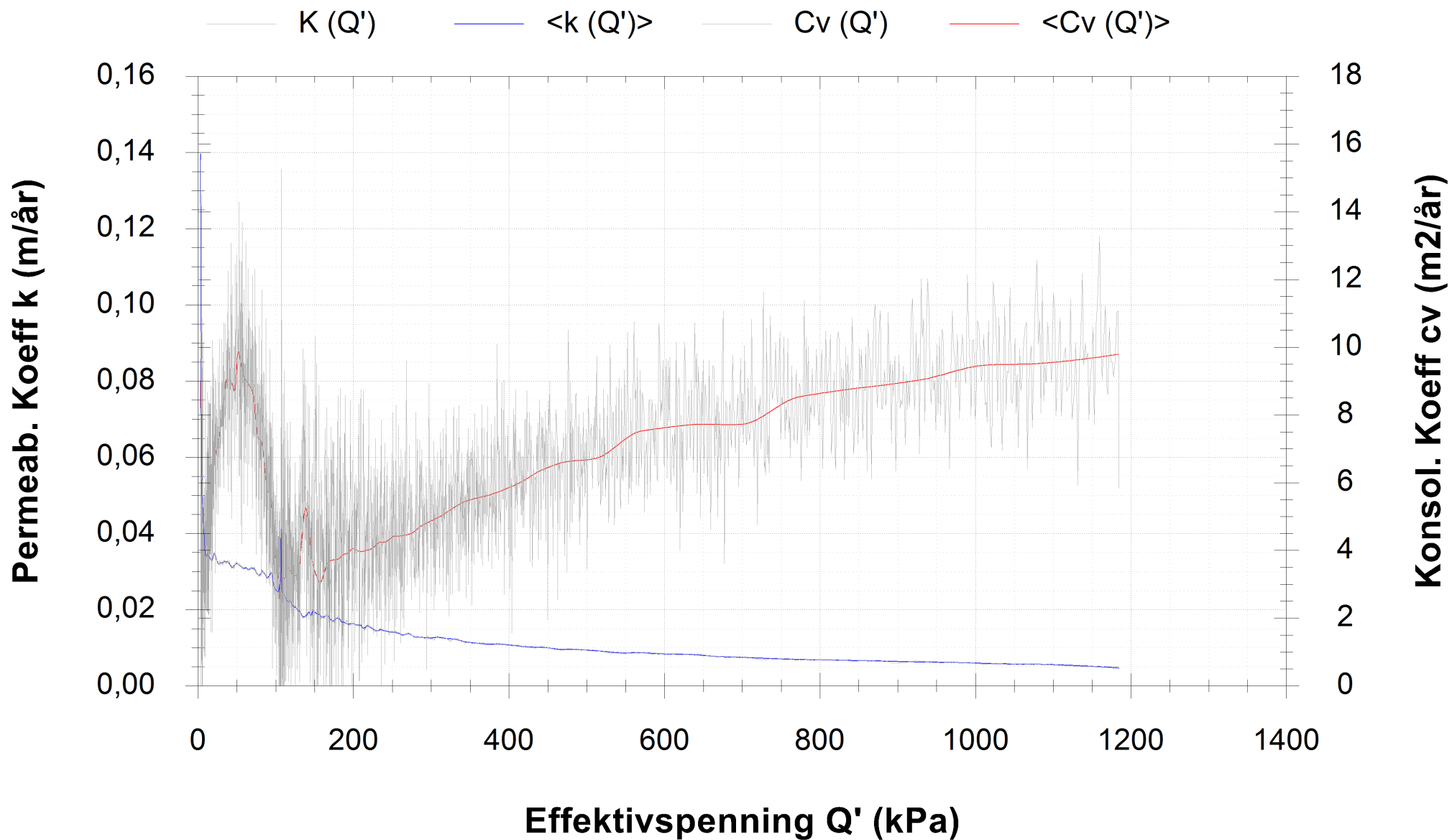




CRS - ØDOMETERFORSØK
3745 Riiser bru - lab



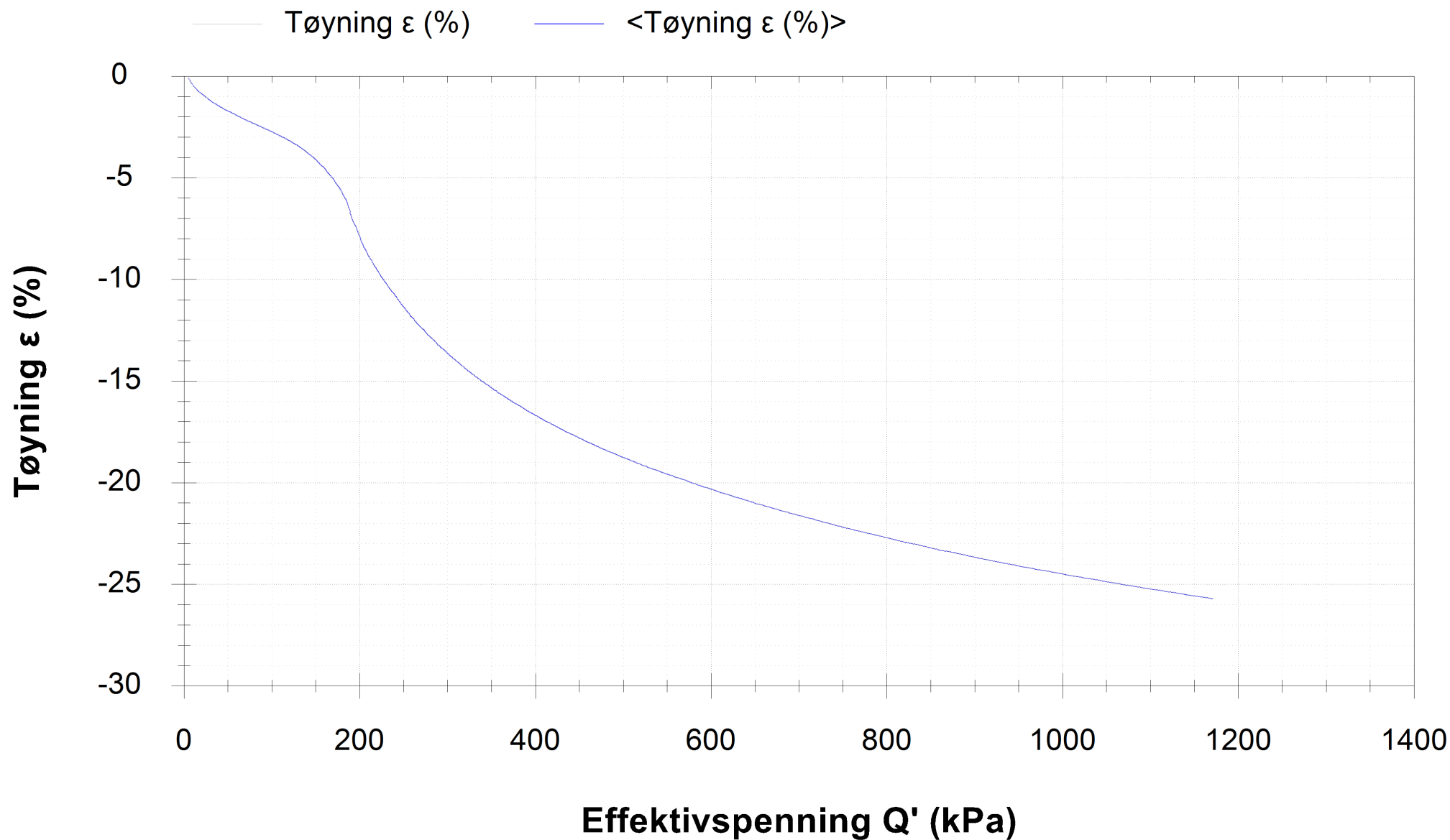
Tegningsnr.	Borepunkt	2	Dybde	4,2	Dato	04.10.23
-------------	-----------	---	-------	-----	------	----------



CRS - ØDOMETERFORSØK
3745 Riiser bru - lab



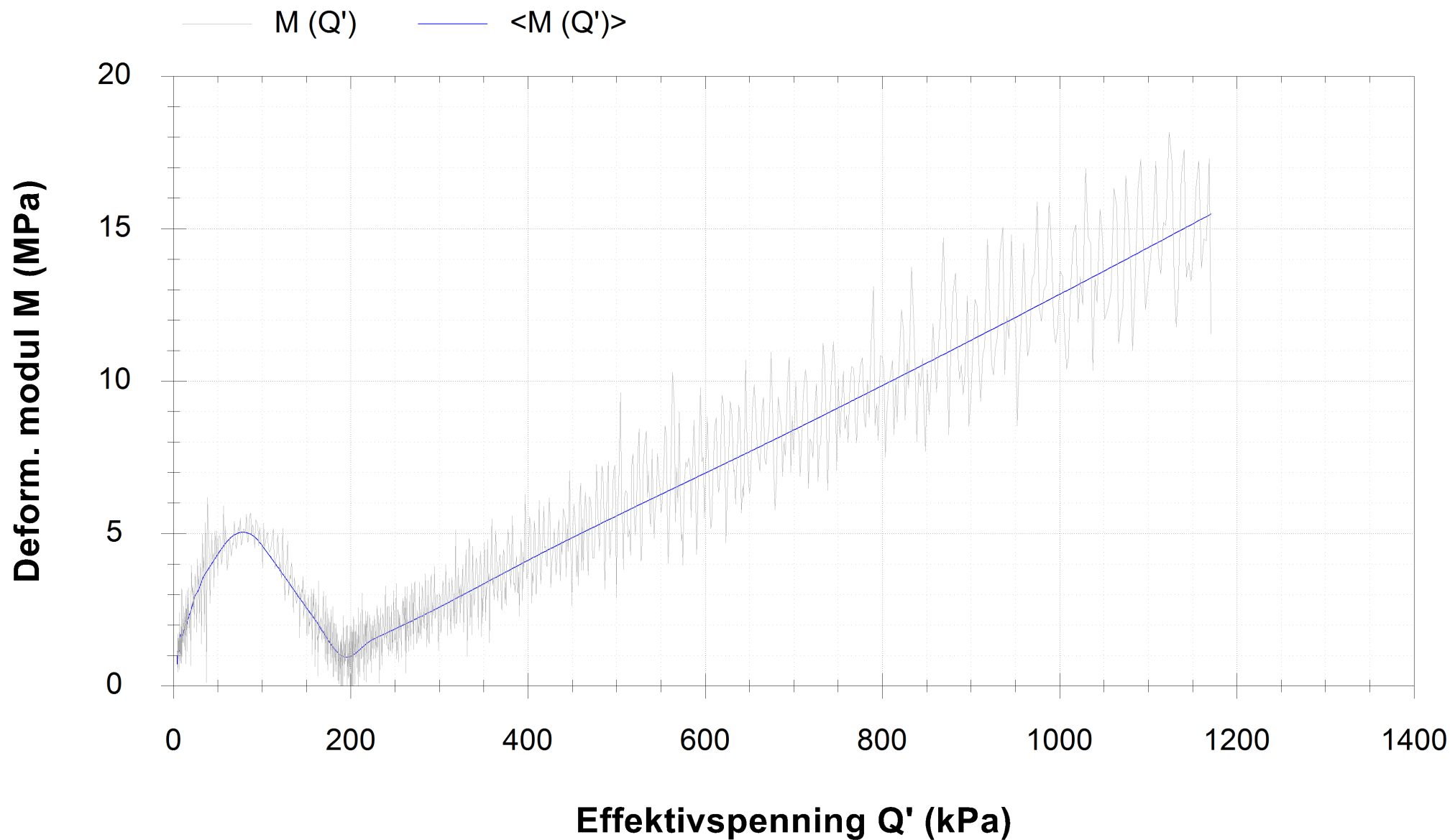
Tegningsnr.	Borepunkt	2	Dybde	4,2	Dato	04.10.23
-------------	-----------	---	-------	-----	------	----------



CRS - ØDOMETERFORSØK
3745 Riiser bru - lab

Tegningsnr.	Borepunkt	2	Dybde	9,2	Dato	04.10.23
-------------	-----------	---	-------	-----	------	----------

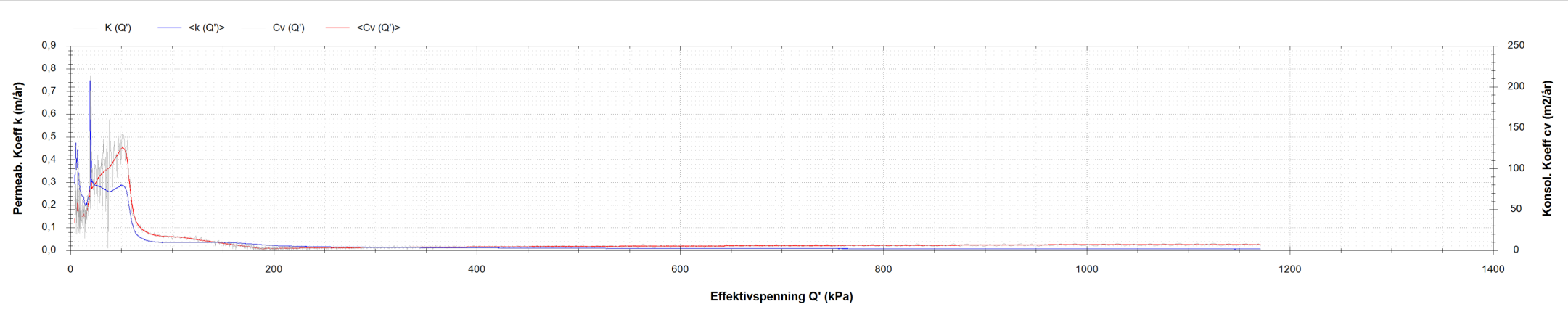
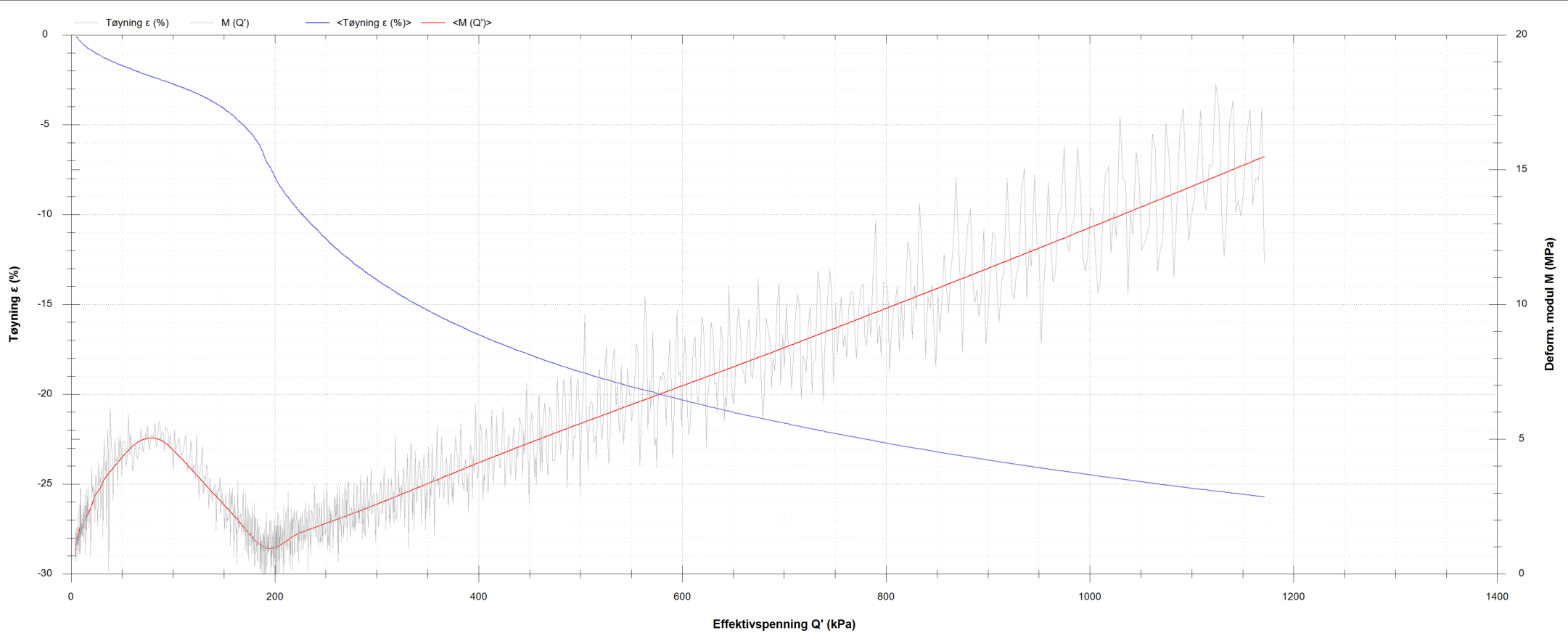




CRS - ØDOMETERFORSØK
3745 Riiser bru - lab

Tegningsnr.	Borepunkt	2	Dybde	9,2	Dato	04.10.23
-------------	-----------	---	-------	-----	------	----------

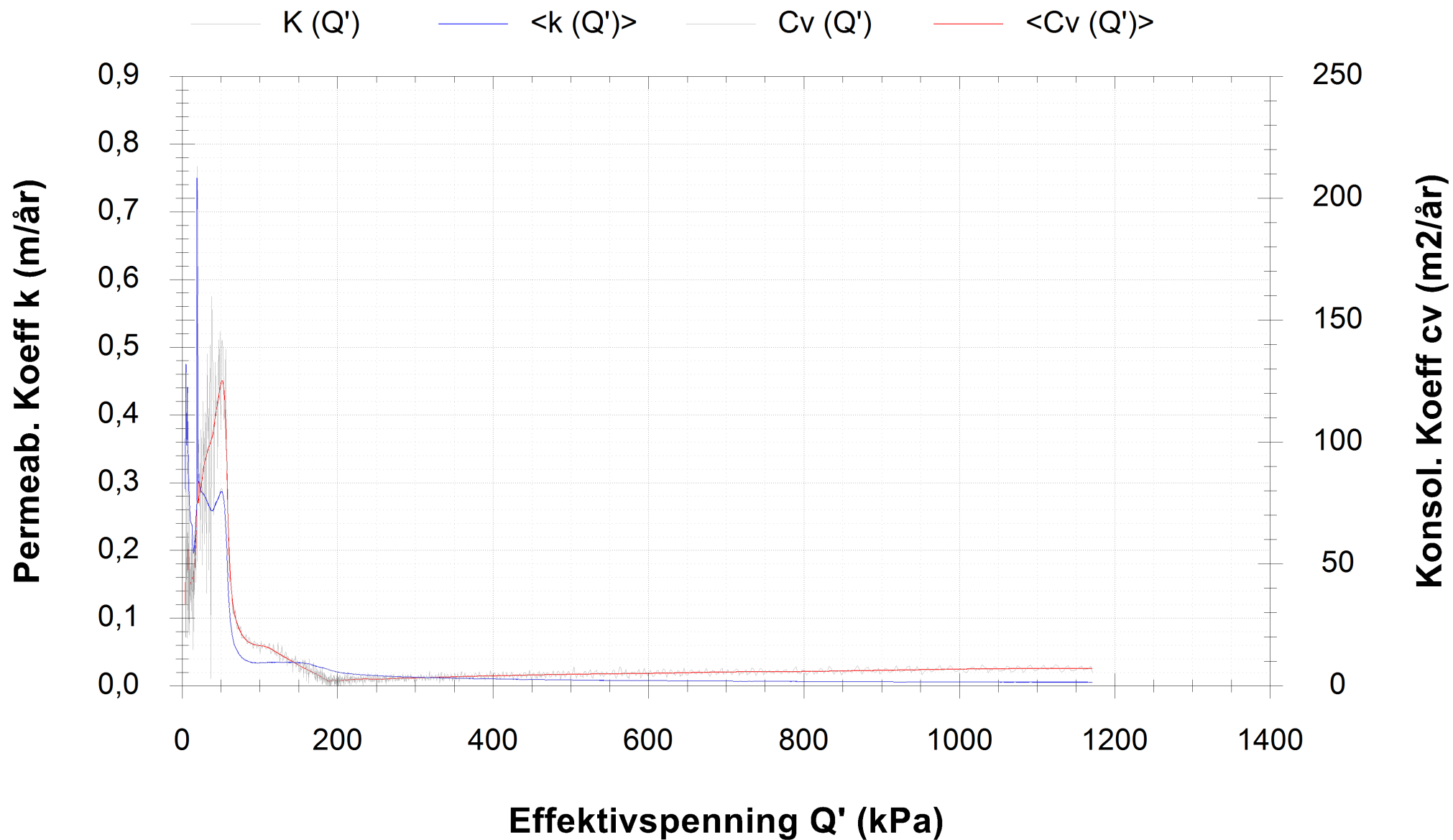




CRS - ØDOMETERFORSØK
3745 Riiser bru - lab

Tegningsnr.	Borepunkt	2	Dybde	9,2	Dato	04.10.23
-------------	-----------	---	-------	-----	------	----------

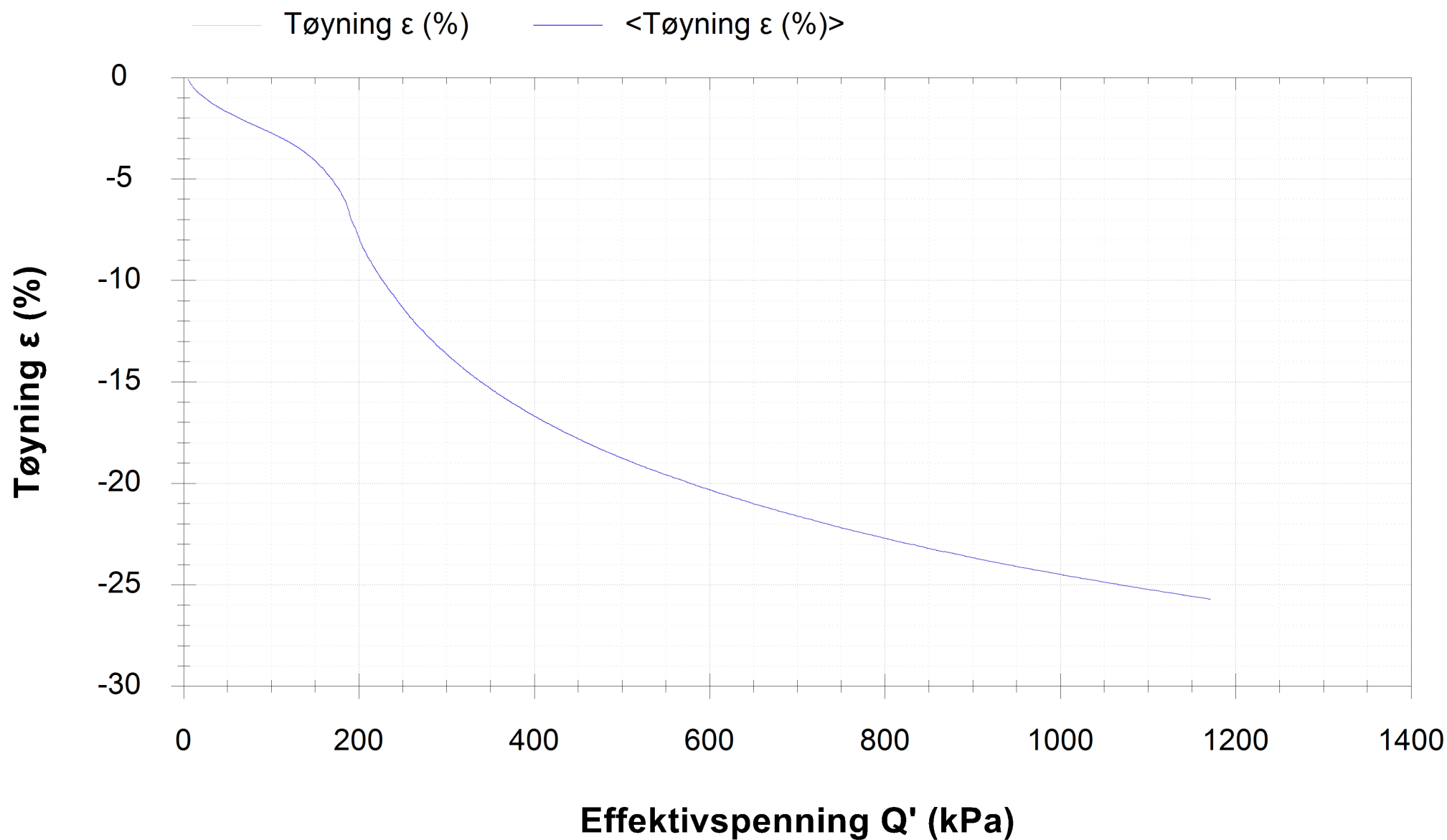




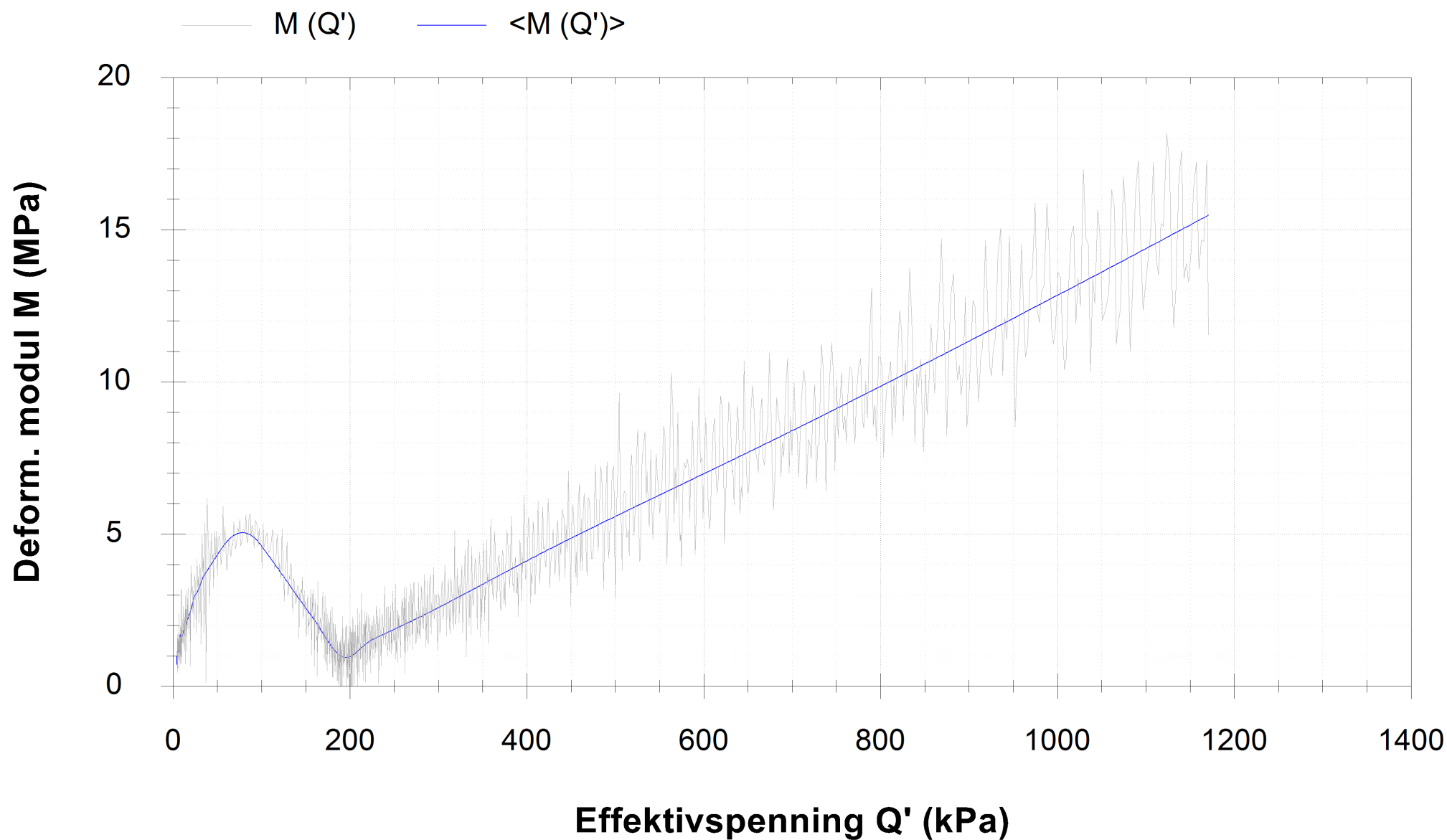
CRS - ØDOMETERFORSØK
3745 Riiser bru - lab



Tegningsnr.	Borepunkt	2	Dybde	9,2	Dato	04.10.23
-------------	-----------	---	-------	-----	------	----------



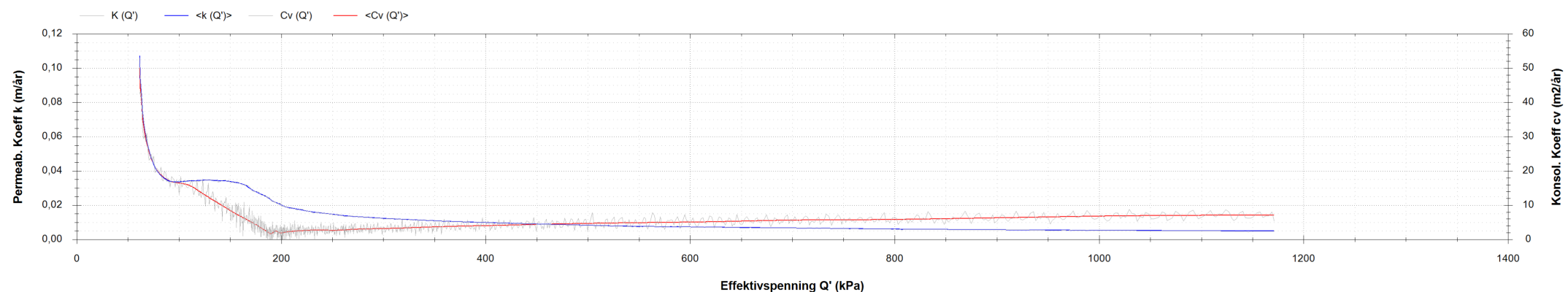
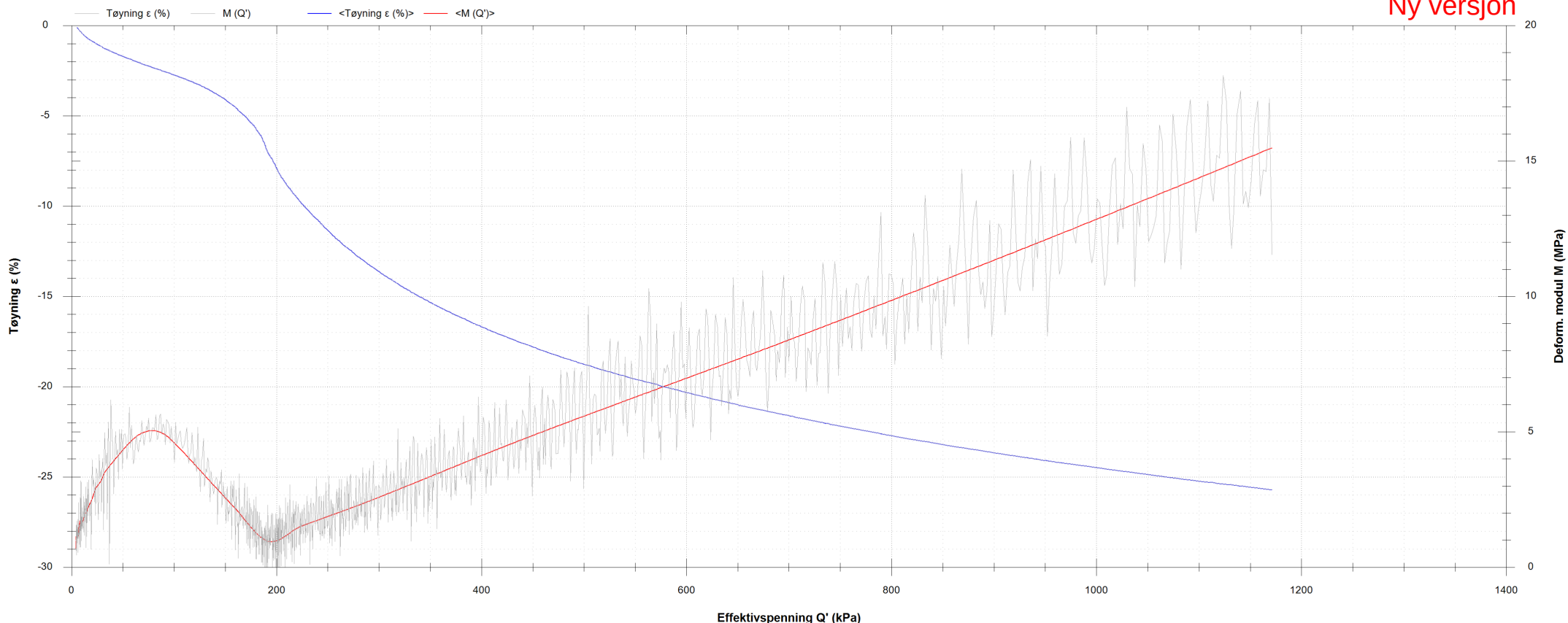
CRS - ØDOMETERFORSØK
3745 Riiser bru - lab



CRS - ØDOMETERFORSØK
3745 Riiser bru - lab

Tegningsnr.	Borepunkt	2	Dybde	9,2	Dato	04.10.23
-------------	-----------	---	-------	-----	------	----------

Ny versjon

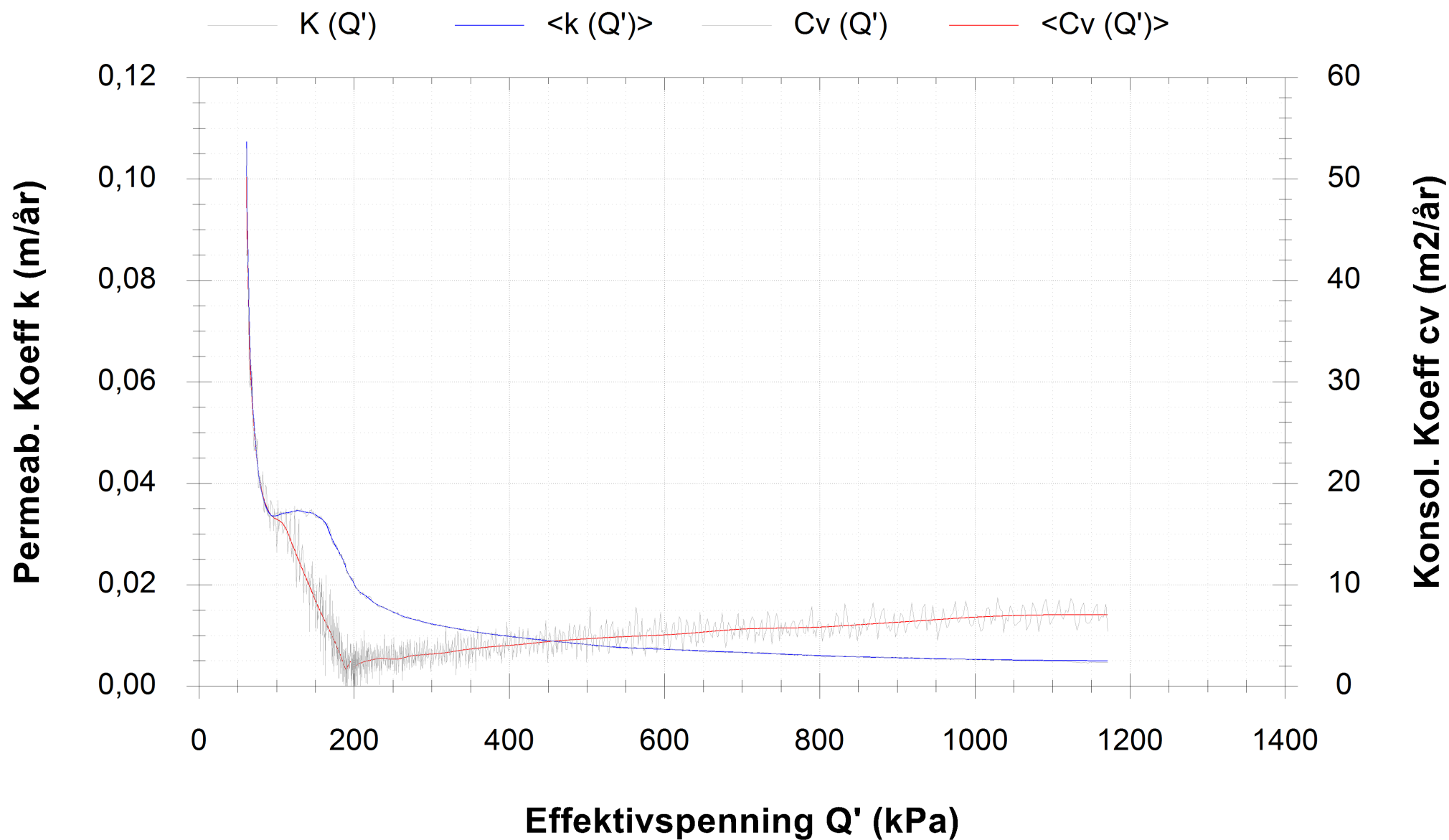


CRS - ØDOMETERFORSØK

3745 Riiser bru - lab



Tegningsnr.	Borepunkt	2	Dybde	9,2	Dato	04.10.23
-------------	-----------	---	-------	-----	------	----------



CRS - ØDOMETERFORSØK
3745 Riiser bru - lab

Vedlegg 2: Koordinat- og borepunkliste

Borhull	Boret dato	Boremetode	X (nord)	Y (øst)	Z (moh)	Boret i løsmasser (m)	Boret i berg (m)
1	13.09.2023	TOT	6607622,73	607042,76	53,39	47,21	-
2	13.09.2023	TOT, CPTU, PRV	6607637,81	607034,70	52,64	42,91	-
3	13.09.2023	TOT	6607629,51	607051,49	52,74	47,20	-
4	13.09.2023	TOT	6607649,57	606993,39	54,41	47,11	-
5	14.09.2023	TOT	6607629,19	607007,49	53,35	47,33	-
6	13.09.2023	TOT	6607664,84	606996,80	55,29	47,11	-

Metoder

TOT: Totalsonderinger

CPTU: Trykksondering

PRV: 54 mm sylindrer prøvetaking

Vedlegg 3: CPTU kalibreringssertifikat

Kalibreringscertifikat

Environmental Mechanics AB intygar att CPT sonden av typ Memocone, med det serienummer som anges nedan, har blivit kalibrerad i vårt laboratorium samt passerat vår kvalitetskontroll.

Serienummer:

52013

Kalibreringsdatum:

08-nov.-2022

Max tillåten belastning:

50 kN

Area faktor:

a=0.70b=0.005

Visad last/crosstalk:

Q när F lastas:

0.0 %FSO

F när Q lastas:

<0.3 %FSO

U när Q lastas
($Q \leq 7 \text{ MPa}$):

<0.1 %FSO

☒ ISO 22476-1 användningsklass 1 godkännande

☒ ASTM D 5778 godkännande

☒ ISO 22476-1 användningsklass 0 godkännande

För klass 0 får maximal belastning på Q inte överstiga 10MPa (10kN)!

Envi 

U (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.500	0.500
1.000	1.000
1.500	1.503
2.000	2.004
1.500	1.505
1.000	1.003
0.500	0.502
0.000	0.001

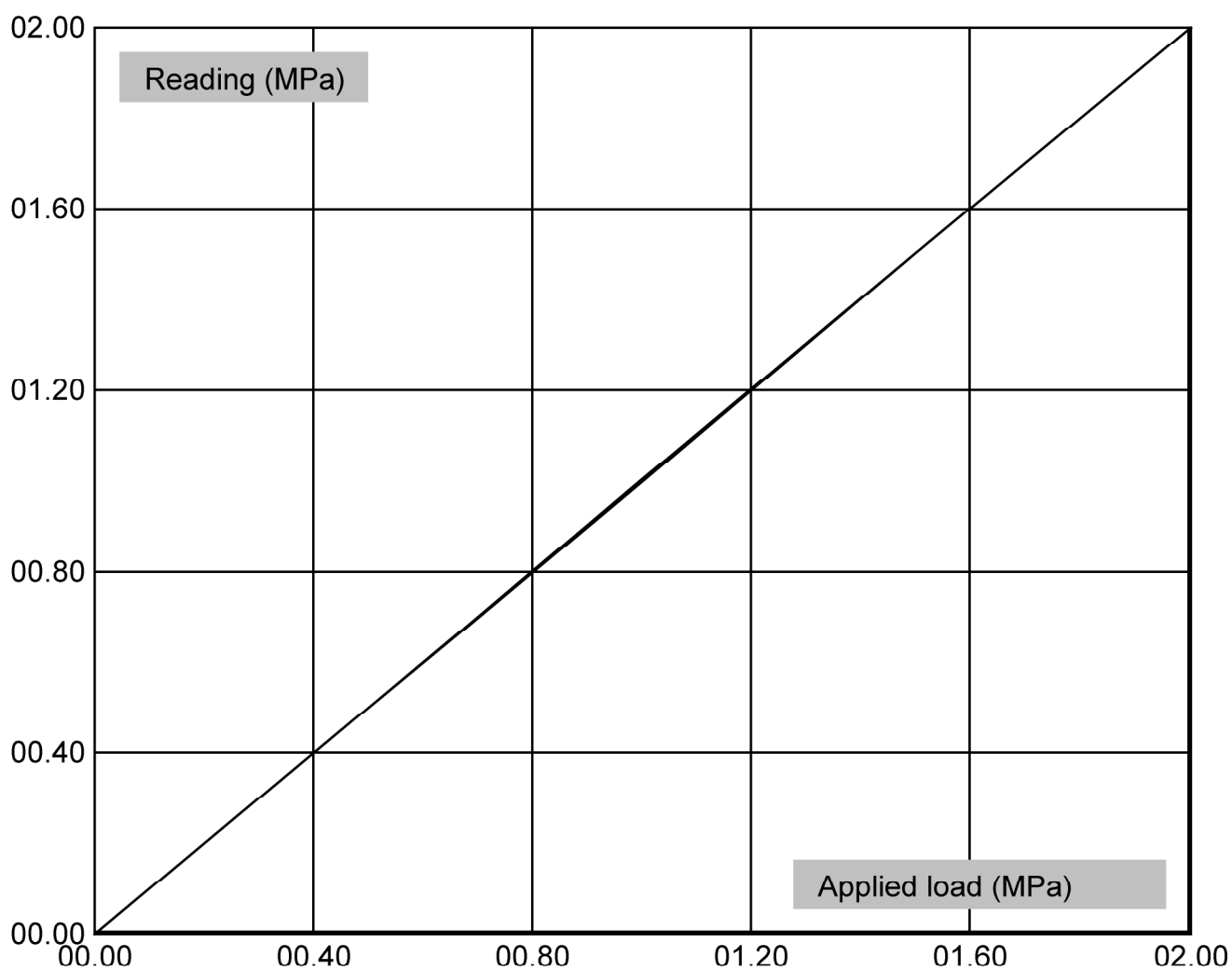
Calibration error: 0,24 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0,21 % FSO

Nonlinearity: 0,11 % FSO

Hysteresis: 0,15 % FSO

Zero load error: 0,05 % FSO



Q (MPa)

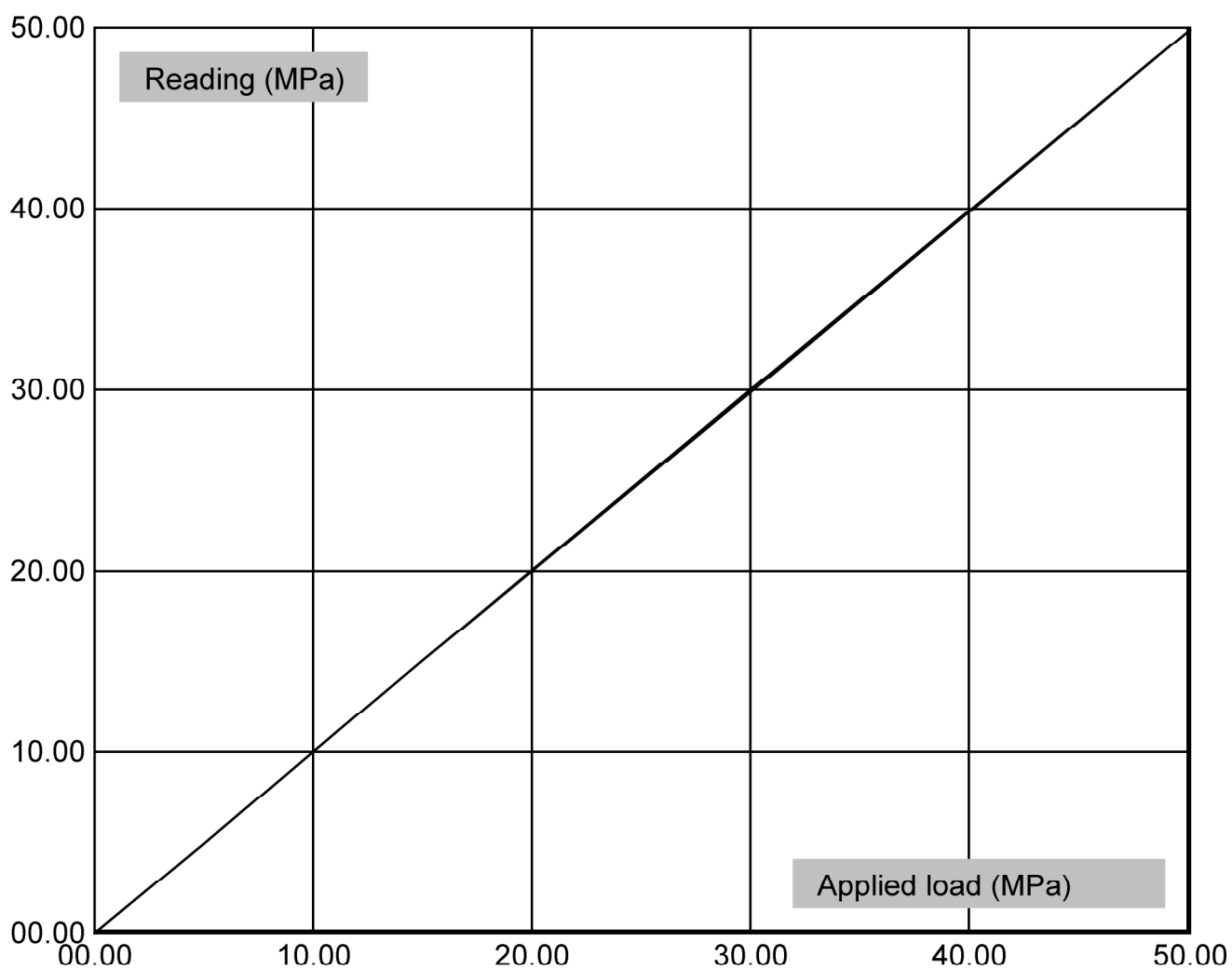
Applied load	Reading
0.00	0.00
5.00	5.03
15.00	15.10
30.00	29.97
50.00	49.98
30.00	30.00
15.00	15.13
5.00	5.05
0.00	0.01

Calibration error: 0.21 % MO @ $\geq 20\%$ FSOCalibration error: -0.01% FSO

Nonlinearity: 0.20 % FSO

Hysteresis: 0.06 % FSO

Zero load error: 0.02 % FSO



Memocone calibration

Date: 08-nov.-2022

Serial No: 52013

Q Low range only (Maximum load 10 MPa)

Note 10 MPa used as FSO for data below

Applied load	Reading
0.00	0.00
1.00	1.00
3.00	3.00
6.00	6.05
10.00	10.12
6.00	6.05
3.00	3.00
1.00	1.00
0.00	0.00

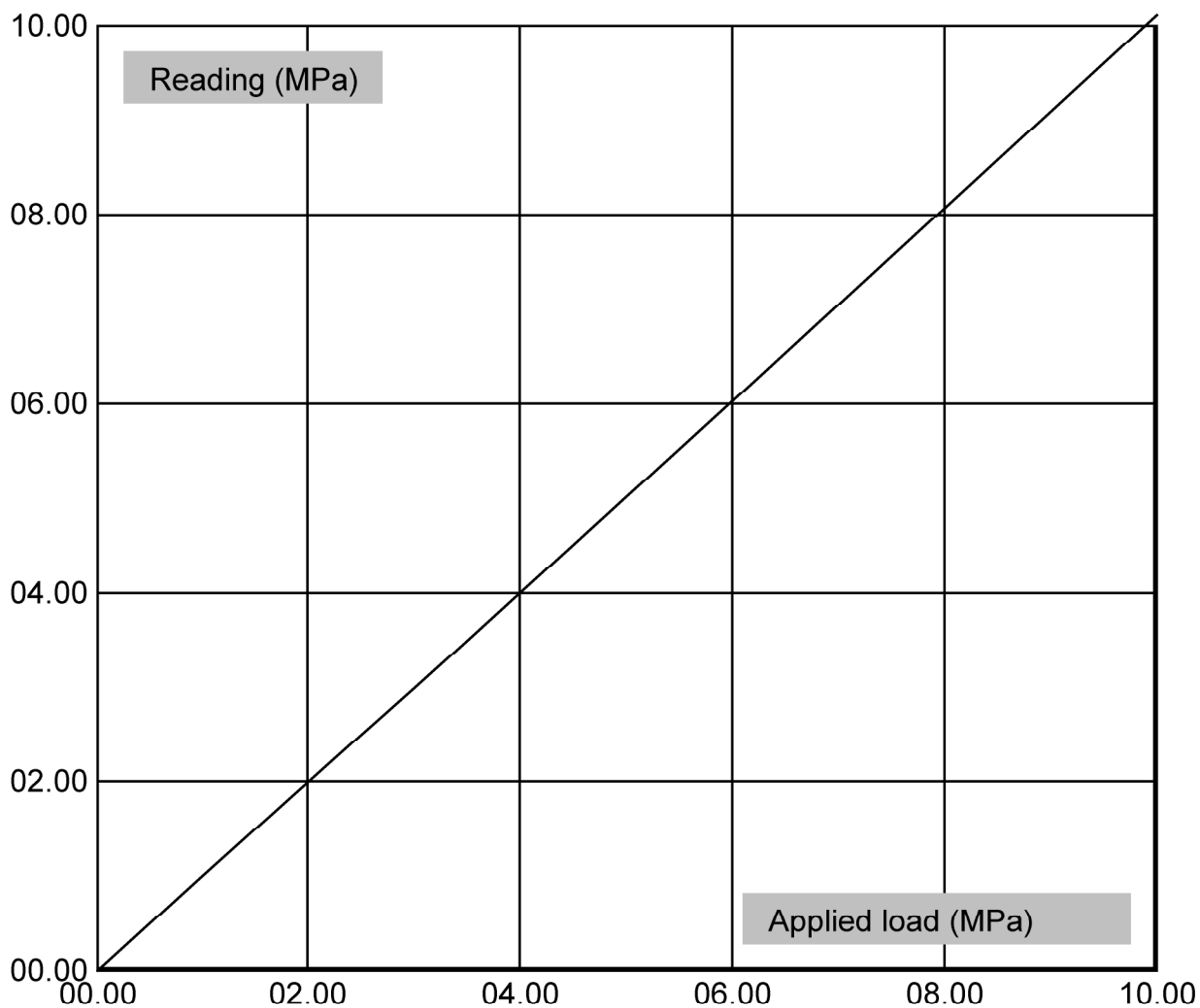
Calibration error: 1.02 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 1.02 % FSO

Nonlinearity: 0.21 % FSO

Hysteresis: 0.00 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



F (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.200	0.200
0.400	0.399
0.600	0.597
1.000	0.999
0.600	0.600
0.400	0.398
0.200	0.199
0.000	0.000

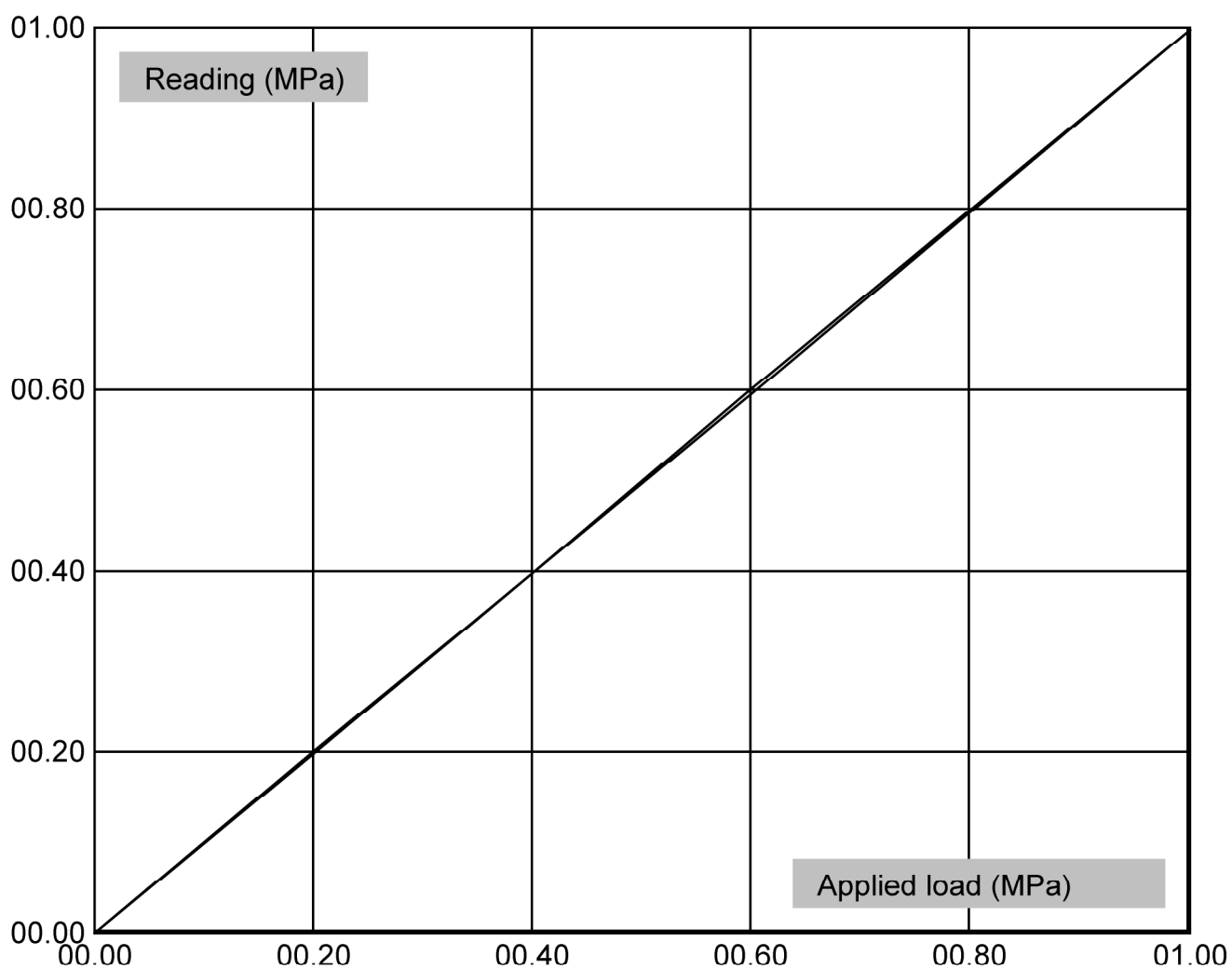
Calibration error: -0,32 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0,18 % FSO

Nonlinearity: 0,18 % FSO

Hysteresis: 0,30 % FSO

Zero load error: 0,00 % FSO



Vedlegg 4: Tegnforklaring og beskrivelse av feltundersøkelser og boremetoder (hentet fra Statens vegvesen Blankett 497)

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	1 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	10 Setningsmåling	Nivellementspunkt.
⊙	2 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊖	11 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	3 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	12 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊗	4 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊕	13 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	5 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊙	14 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
▽	6 Dreietrykks-sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	15 Vinge-boring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	7 CPT / Trykks-sondering	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∪	16 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	8 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	17 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	9 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	18 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVAER OG DYBDER (i meter)

$$\star \frac{12,8}{-5,7} 18,5+3,0$$

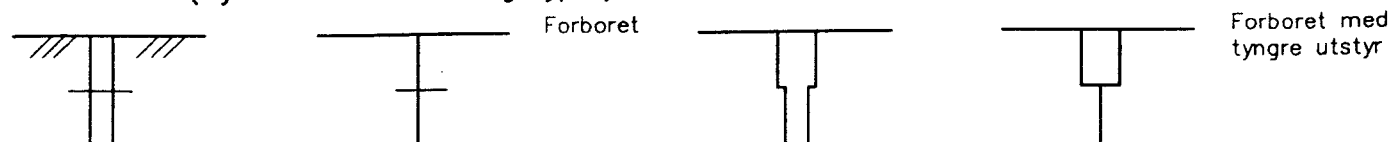
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

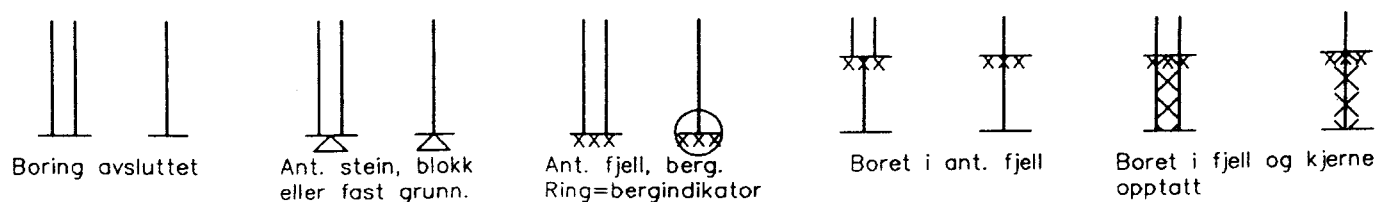
Generelt



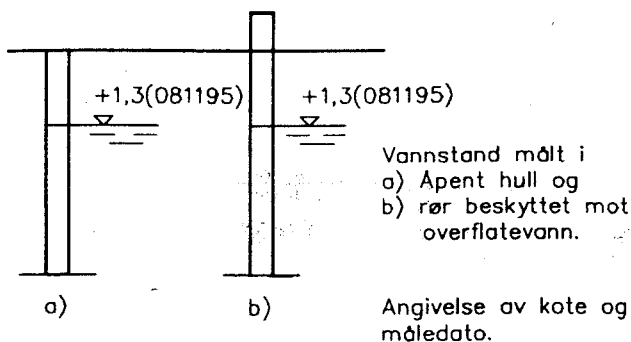
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



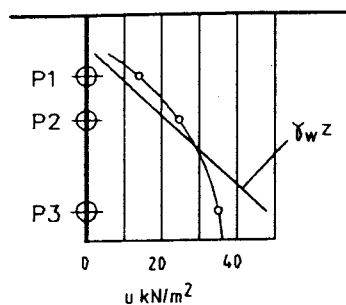
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



PORETRYKK

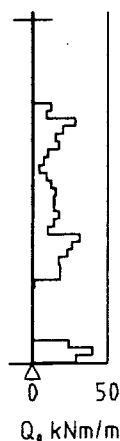


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

RAMSONDERING

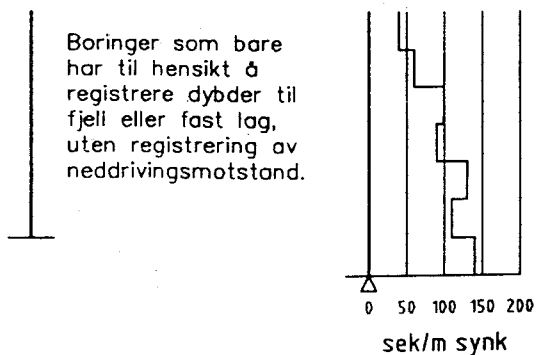


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

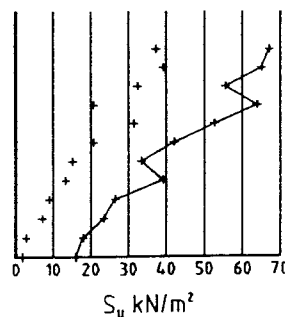
ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

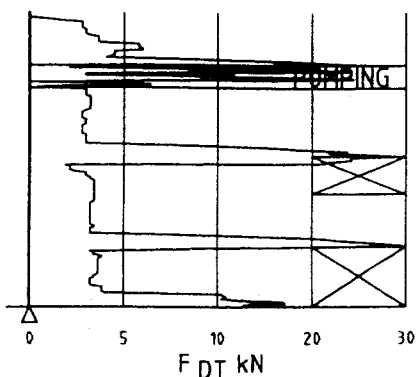
Ved enkelt sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er de kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

DREIETRYKKSONDERING



Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

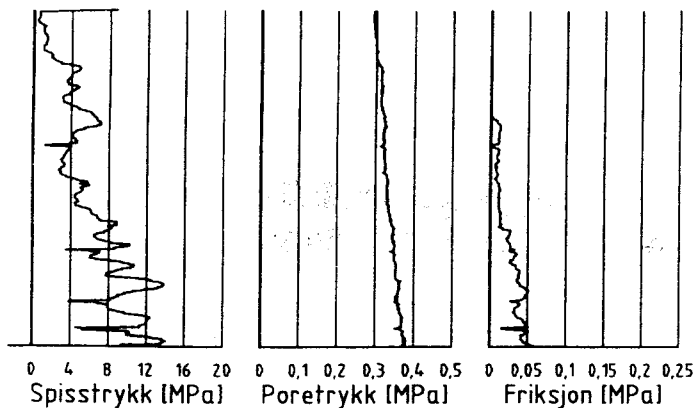
DREIESONDERING



Forboringedybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

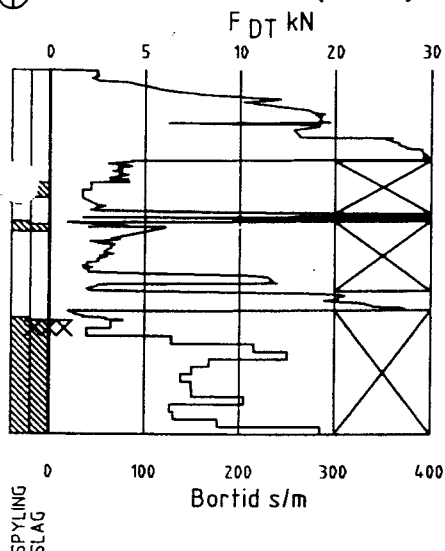
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmøte vises m. hel tverrstre.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

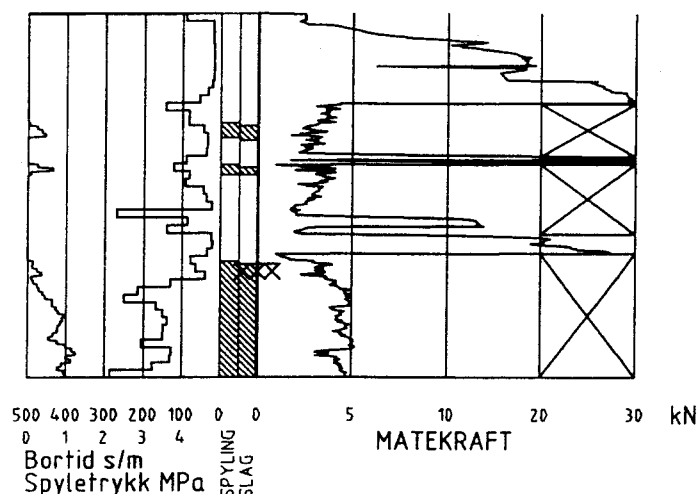
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørrskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Pumping begynner
- 73 Pumping avsluttet
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

STOPPKODER

- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

⊙ PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)



Fjell



Stein og
blokk



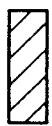
Grus



Sand



Silt



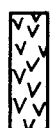
Leire



Skjell



Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• 	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s _{uk} s _{u'k} s _{ut}	▽ ▽ ⊗	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.