

Gloppen kommune

► Kvikkleireutredning 2410 Søreide

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 52404411 Dokumentnr.: 52404411 RIG-R02 Versjon: J01 Dato: 2025-01-14



Oppdragsgiver: Gloppen kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Kjell Petter Solhaug
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Retirovegen 4, NO-6019 Ålesund
Oppdragsleder og fagansvarlig: Ingelin Gjengedal
Andre nøkkelpersoner: Ingeborg Hodne Bjørge

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Vestland	
Kommune	Gloppen	
Sted	Sandane	
Koordinatsystem	EUREF89 UTM sone 32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6850800	Øst: 352700

J01	2025-01-14	For bruk	IngHod	IngGj	IngGj
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Om bruk av rapporten og dataene	4
1.3	Det aktuelle området	5
1.4	Løsmassekart	6
1.5	Tidligere grunnundersøkelser	7
2	Felt- og laboratoriearbeid	8
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	9
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	16
3	Resultater grunnundersøkelser	17
3.1	Totalsonderinger	17
3.2	Trykksonderinger	17
3.3	Grunnvannsstand	17
3.4	Prøvetaking	17
4	Referanser	18

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:1000	V101
Enkeltsonderinger	A4/A3	1:250/1:200/1:100	V201-V208

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Resultat laboratorieundersøkelser	A
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	B
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	C
Tegnforklaring – totalsondering	D
Tegnforklaring – trykksondering (CPTu)	E
Presentasjon av utførte trykksonderinger (CPTu)	F
Registreringer elektrisk piezometer i posisjon 2410-13	G

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Kvikkleiresonen «2410 Søreide» på Sandane i Gloppen kommune er tidligere utredet basert på innledende grunnundersøkelser utført av Romerike grunnboring. Det er nå ønske om å utrede sonen nærmere, og i den sammenheng har Norconsult Norge AS utført supplerende geotekniske grunnundersøkelser.

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å:

- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

1.2 Om bruk av rapporten og dataene

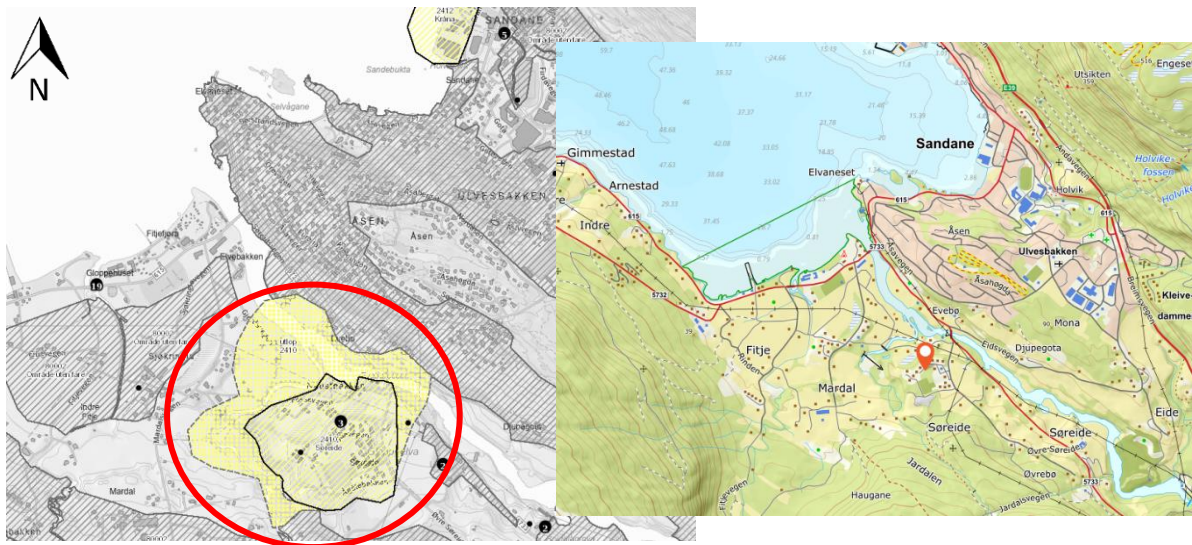
Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet her.

Det må presiseres at resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet er forbundet med en naturlig usikkerhet og strengt tatt bare gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene kan ikke utelukkes. Resultater må derfor ikke anvendes ukritisk.

Antatt dybde til berg er vist på plott for totalsonderinger. Vær oppmerksom på at tolkningen er forbundet med usikkerhet. Forhold som faste løsmasser ved overgang til berg, blokk, dårlig bergkvalitet eller oppsprukket berg, samt bratt eller overhengende berg, kan gjøre at tolket bergnivå avviker fra faktiske forhold. Antatt bergnivå må derfor ikke anvendes ukritisk.

1.3 Det aktuelle området

Søreide ligger noe sør for Sandane sentrum i Gloppen kommune. Området kan beskrives som en løsmasseterasse, der øverste platå ligger mellom ca. kote +32 og +35. Platået er omkranset av skråninger med høyde på ca. 10 - 15 m og de bratteste skråningene har helninger som ligger mellom 1:1,5 – 1:1,9. Området nord for platået ligger på kote +14 til +16, før terrenget heller ned mot Gloppeelva og Jardøla, med terrenghelning lik 1:1,4 – 1:1,7. Sørøst i faresonen stiger terrenget opp til ca. kote +40, der grunnen går over til antatt morene og bart fjell.

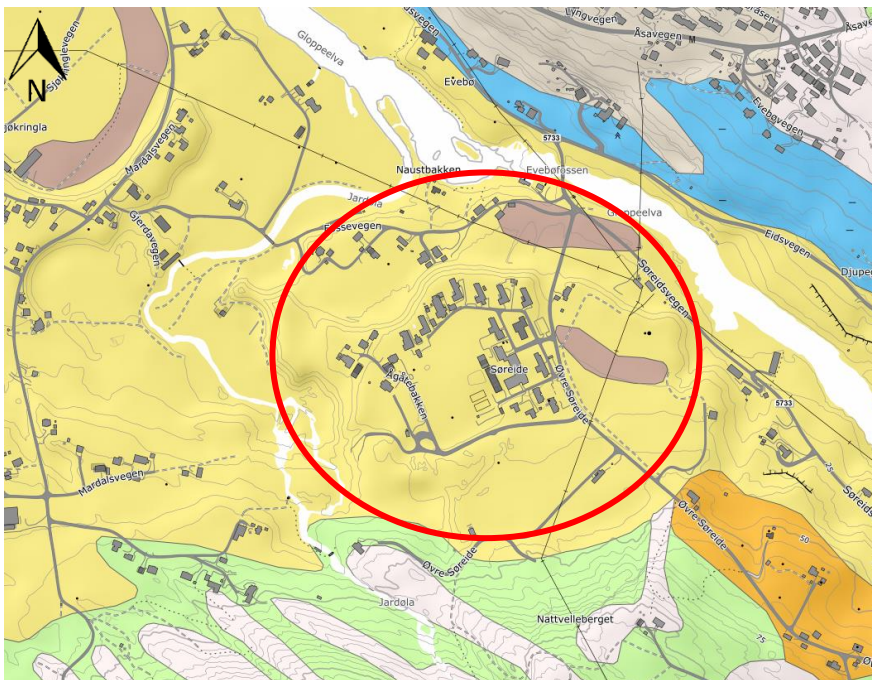


Figur 1-1: Oversikt over aktuelt kvikkleireområde (NVE Atlas og norgeskart.no)

1.4 Løsmassekart

Hele det aktuelle området er under marin grense. Kvartærgeologisk løsmassekart fra NGU er vist i Figur 2. Kartet viser at det aktuelle området beskrives som:

- Fluviale elve- og bekkeavsetning (lysegult) – Sortert sand og grus dominerer, og partiklene er ofte godt rundet. Avsetningene kan ha meget varierende mektigheter.
- Torv og myr (lysebrunt) – Organisk materiale dannet av ikke nedbrutte planterester



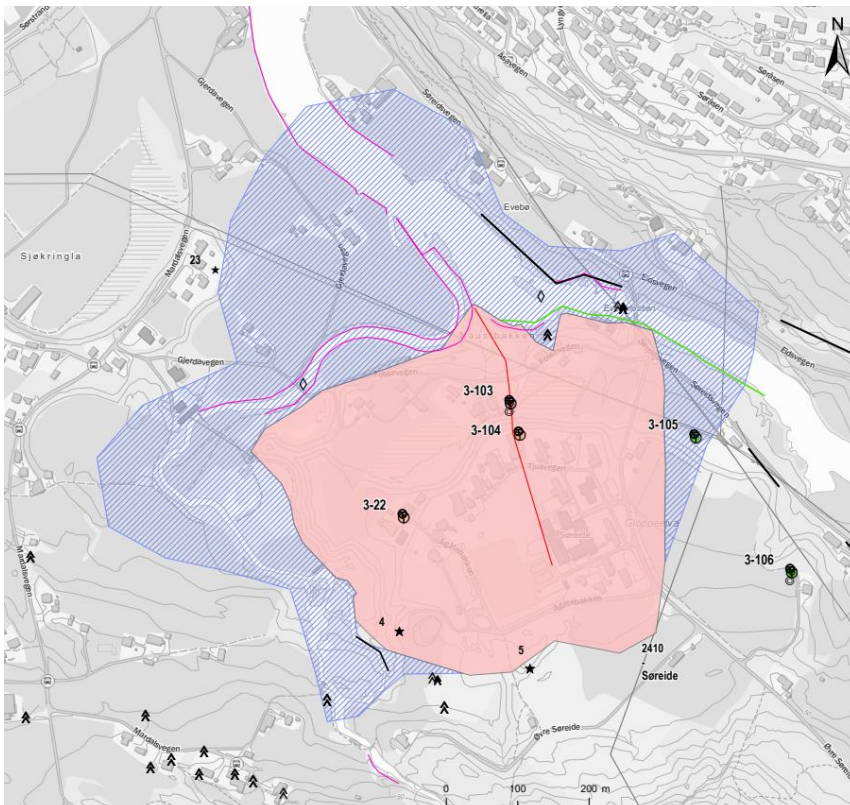
Figur 1-2: Løsmassekart

Ellers i området viser løsmassekartet morene (grønn), bart fjell (dus rosa), tykt dekke av hav- og fjordavsetning (blå), breavsetning (oransje) og tynt humus-/torvdekke (dus brun).

Egnet målestokk for kartet er 1:50 000, og må anvendes med forsiktighet. Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon på hva et øvre lag i jordprofilet består av. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.

1.5 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser av Romerike grunnboring, som er grunnlag for den opptegnede kvikkleiresonen «2410 Søreide». Det ble utført fire totalsonderinger og en prøveserie i en av posisjonene. Sonen er avgrenset mot registrert berg i dagen og boringer som ikke viser antydning til kvikkleire/sprøbruddmateriale. De utførte grunnundersøkelsene, samt berg i dagen, er vist i Figur 3.



Figur 1-3: Utsnitt fra boreplan som viser aktuelle boringer [1].

2 Felt- og laboratoriearbeid

De supplerende grunnundersøkelsene er utført i åtte posisjoner. Følgende feltundersøkelser er utført:

- 8 stk totalsonderinger
- 3 stk trykksonderinger
- Installasjon av 1 elektrisk piezometer i 2 dybder
- Opptak av 10 stk prøvesylindere fra 3 posisjoner
- Opptak av poseprøver fra 3 stk posisjoner

Resultater fra felt- og laboratorieundersøkelser er vist på tegning V101 og V201-V208. Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger. Vedlegg D og E gir forklaring til opptegning av total- og trykksonderinger.

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser V101 gir samme oversikt.

Tabell 1 Borpunktliste

Borpunkt	EUREF89 UTM32, NN2000			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
2410-1	6850930,6	352804,2	16,1	TOT, PRV	25,5	-
2410-5	6851039,2	352659,4	6,1	TOT, CPTU, PRV	13,8	3,0
2410-7	6850899,3	352513,2	13,0	TOT	21,0	3,0
2410-8	6850942,6	352468,3	1,8	TOT	15,9	3,0
2410-9	6850688,5	352462,3	4,6	TOT, CPTU, PRV	8,4	3,0
2410-10	6850780,1	352416,4	2,8	TOT	5,9	3,2
2410-11	6850783,3*	352458,0*	23,4*	TOT	22,9	3,0
2410-13	6850701.589	352553.390	21,2	TOT, CPTU, PRV, PZ	17,6	3,0

TOT: Totalsondering, CPTU: Trykksondering, PZ: Piezometer, PRV: Prøveserie.

*Pga problemer med innmåling av koordinater på stedet er koordinater hentet fra Norgeskart [2]. Informasjon om høyde er hentet fra Høydedata [3].

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Grunnundersøkelsene ble utført av Norconsult Boretteknikk AS. For mer informasjon se Tabell 2.

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 43-45 2024
Boreleder	Øystein Grovehagen
Type borerigg	GT 505
Relevante standarder	Ref. [4], [5], [6], [7], og [8]
Resultater	Tegninger V101 og V201 - V208

Kommentarer fra borelogg og bilder fra feltarbeidet er vist under.

Tabell 3 Kommentarer fra borelogger

Posisjon	Kommentar
2410-1	Det var også planlagt å utføre prøvetaking fra 8-9 m i denne posisjonen, men ved opptak rant leiren av naveren. Se Figur 2-2.
2410-5	Nødvendig med foringsrør for å få opp prøver.
2410-10	Det var opprinnelig planlagt å utføre naverprøvetaking i denne posisjonen, men ved opptak rant leiren av naveren. Se Figur 2-11. Grunnborene har i tillegg tatt video av hvordan materialet oppfører seg ved berøring/risting.



Figur 2-1 Posisjon 2410-1: naver dybde 7-8 m



Figur 2-2 Posisjon 2410-1: naver dybde 8-9 m



Figur 2-3 Plassering posisjon 2410-1



Figur 2-4 Posisjon 2410-5: naver dybde 1-2 m



Figur 2-5 Posisjon 2410-5: naver dybde 2-3 m



Figur 2-6 Plassering posisjon 2410-5



Figur 2-7 Plassering posisjon 2410-7



Figur 2-8 Plassering posisjon 2410-8



Figur 2-9 Posisjon 2410-9: naver dybde 4-5 m



Figur 2-10 Plassering posisjon 2410-9



Figur 2-11 Posisjon 2410-10: naver dybde ca 2 m



Figur 2-12 Plassering posisjon 2410-10



Figur 2-13 Plassering posisjon 2410-11



Figur 2-14 Plassering posisjon 2410-13

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Laboratoriearbeidet ble utført ved Norconsults geotekniske laboratorium i Molde. For mer informasjon se Tabell 3.

Tabell 4 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 46-49 2024
Laborant	Hilde Risung og Vibeke Silseth Aspen
Relevante standarder	Ref. [9]
Resultater	Vedlegg A, Tegning V201, V202, V205 og V208

Kommentarer fra laboratoriearbeidet er vist i tabellen under.

Tabell 5 Kommentarer fra laboranter

Posisjon	Kommentar
2410-05	Dybde: 8,0-9,0 m: beskrivelse «kvikkleire» kommer fra målt omrørt skjærfasthet, men materialet virker som leirig silt i toppen av prøven og ren silt i den dypeste biten.

3 Resultater grunnundersøkelser

3.1 Totalsonderinger

Det ble utført totalt åtte totalsonderinger, der det ble påtruffet berg i alle posisjoner utenom 2410-1.

Totalsondering i borpunkt 2410-1 viser fra terrengnivå et lag med ca 3,5 m dybde som har lav bormotstand. Fra 3,5 m dybde er det et fastere lag før bormotstanden igjen er lav ved ca 5 m dybde. Herfra er bormotstanden konstant/svakt økende mot dybden. På 22,5 m dybde er det påtruffet et fast lag før bormotstanden synker igjen på 24 m dybde. Totalsonderingen er avsluttet på 25,5 m dybde.

I posisjon 2410-5, 2410-8 og 2410-9 viser totalsonderinger generelt et middels fast til fast lag fra terrengnivå til 2-3 m dybde over et 8 - 14 m dypt lag med lav og svakt økende bormotstand mot dybden. Berg ble påtruffet på 13,8 m i posisjon 2410-5, ved 15,9 m i posisjon 2410-8 og ved 8,4 m dybde i borpunkt 2410-9.

I posisjon 2410-10 er det et fast topplag med ca 2 m tykkelse over løsmasser som har lav og svakt økende bormotstand over berg som er påtruffet ved 6 meters dybde.

I posisjon 2410-7 er det et meget fast lag fra terrengnivå til ca 8 m dybde, før det påtreffes et middels fast lag med konstant/svakt avtakende bormotstand over berg. Den samme beskrivelsen kan anvendes for totalsonderinger utført i posisjon 2410-11 og 2410-13; øverst et lag med middels faste/faste masser til henholdsvis ca 13 og 9 m dybde, før det påtreffes et middels fast lag med konstant/noe avtakende bormotstand over berg som er påtruffet på henholdsvis 22,9 og 17,6 m dybde.

3.2 Trykksonderinger

Det ble utført trykksonderinger (CPTu) i posisjon 2410-5, 2410-9 og 2410-13. Alle trykksonderinger tilfredsstiller krav til anvendelsesklasse 1. I posisjon 2410-5 ble trykksondering utført fra 2 – 12 meters dybde, i posisjon 2410-9 fra 3-8 meters dybde og i posisjon 2410-13 fra 10 - 17 meters dybde.

Presentasjon av utførte trykksonderinger er vist i Vedlegg F.

3.3 Grunnvannsstand

Det ble satt ut et elektrisk piezometer ved 10 og 16 meters dybde i borpunkt 2410-13. Disse ble avlest 2024-11-25, og grunnvannsstand ble målt til å ligge ca. på kote +15.

Resultater fra piezometermålingene er vist i Vedlegg G.

3.4 Prøvetaking

Det ble utført prøvetaking i fire posisjoner; 2410-1, 2410-5, 2410-9 og 2410-13.

Prøveseriene i borpunkt 2410-5 viser at løsmassene består av siltig leire. Ved dybde 7,3-7,4 m, 8,3-8,4 m og 8,5-8,6 m er løsmassene klassifisert som kvikkleire. For prøven i dybde 7,3-7,4 m er dette på bakgrunn av den omrørte skjærstyrken. Prøveserien i posisjon 2410-9 viser siltig leire, mens prøveserien i borpunkt 2410-13 viser leirig silt/siltig leire.

Poseprøve fra posisjon 2410-1 viser at løsmassene i dybde 7-8 m er klassifisert som leirig silt. Poseprøve fra dybde 1-3 m i posisjon 2410-5 viser grusig sandig materiale og leirig grusig silt.

4 Referanser

- [1] NGI, «NVE Ekstern rapport nr. 5/2022 - Oversiktskartlegging kvikkleire – Risiko for kvikkleireskred i Gloppen kommune,» 2022.
- [2] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/#!/?project=norgeskart&layers=1002&zoom=3&lat=7197864.00&lon=396722.00>.
- [3] «Høydedata.no,» [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2>.
- [4] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 2024.
- [5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering. Revisjon 1, 2018., Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [6] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering. Revisjon 3, 2010, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- [7] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk. Revisjon 2, 2017., Norsk geoteknisk forening, 1989.
- [8] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [9] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2024.

Gloppen kommune

► Kvikkleireutredning 2410 Søreide

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: 52404411 Dokumentnr.: RIG-LAB01 Versjon: J01 Dato: 2024-12-10



Illustrasjonsfoto

Oppdragsnavn Kvikkleireutredning 2410 Søreide
Oppdragsgiver: Gloppen kommune
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Fagansvarlig lab: Hilde Risung
Ansvarlig geotekniker Ingelin Gjengedal
Andre nøkkelpersoner: Vibeke Silseth Aspen

Prøver mottatt 31.10.2024
Representative prøver 4 stk
54 mm-prøver 10 stk
Dato oppstart for prøvingen 11.11.2024

Oppdragsnummer LAB: 52408819
Oppdragsnummer GEO: 52404411
Oppdragsnummer GRU: 4010977

J01	2024-12-10	Til bruk	HiRis	VibAsp	HiRis
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult Norge AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult Norge AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Innhold

1	Forsøksresultater	4
2	Enaksiale trykkforsøk	9
3	Korngraderingsanalyser	14
4	Bilder	15
4.1	Poseprøver	15
4.2	Utskyvd prøvemateriale	16
4.3	Enaksiale trykkforsøk	18
5	Referanser	21
6	Rapportering	22

Vedlegg

Treaksiale trykkforsøk

Anisotropt konsolidert treaksialt trykkforsøk, CAUC, Posisjon 2410-09, dybde 4,3-4,4 m
Anisotropt konsolidert treaksialt trykkforsøk, CAUC, Posisjon 2410-09, dybde 6,3-6,4 m
Anisotropt konsolidert treaksialt trykkforsøk, CAUC, Posisjon 2410-13, dybde 10,3-10,4 m
Anisotropt konsolidert treaksialt trykkforsøk, CAUC, Posisjon 2410-13, dybde 14,3-14,4 m

Kontinuerlig ødometerforsøk

Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon 2410-05, dybde 3,31-3,33 m
Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon 2410-05, dybde 7,31-7,33 m
Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon 2410-05, dybde 8,41-8,43 m
Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon 2410-09, dybde 4,41-4,43 m
Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon 2410-09, dybde 6,41-6,43 m
Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon 2410-13, dybde 11,41-11,43 m
Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon 2410-13, dybde 14,27-14,29 m

Lab-profiler

Labprofil pos 2410-01, G600-01
Labprofil pos 2410-05, G600-02
Labprofil pos 2410-09, G600-03
Labprofil pos 2410-13, G600-04

1 Forsøksresultater

Tabell 1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	Kommentar	W [%]	TG [-]	W _p [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m³]
2410-01	P	7,0-8,0	Leirig silt	Dannes en hinne ved omrøring, matr blir forholdsvis hardt						1,6			
2410-05	P	1,0-2,0	Grusig sandig matr.	Virker humusholdig									
2410-05	P	2,0-3,0	Leirig Grusig Silt		21,7	T4							
2410-05	54	3,0-4,0	Siltig leire										19,4
		3,1-3,2											
		3,2-3,3		Gruslag	33,6				36,0	2,8			
		3,3-3,4	CRSC		35,5				70,6	2,2			
		3,4-3,5			35,5						49,6	11,4	18,5
		3,5-3,6											
		3,6-3,7											
2410-05	54	7,0-8,0	Siltig leire med noen sandige parti										18,7
		7,1-7,2											
		7,2-7,3			35,6						68,9	8,6	18,6
		7,3-7,4	Kvikkleire, CRSC		36,0		25,0	29,2	196,2	0,1			
		7,4-7,5			30,3						71,8	6,1	19,1
		7,5-7,6			35,8						91,5	5,3	18,5
		7,6-7,7											

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	Kommentar	W [%]	TG [-]	W _p [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m³]
2410-05	54	8,0-9,0	Leirig silt										19,1
		8,1-8,2			33,0						59,2	8,9	18,8
		8,2-8,3			32,4						81,0	11,7	19,0
		8,3-8,4	Kvikkleire		33,3				110,4	0,1			
		8,4-8,5	CRSC										
		8,5-8,6	Kvikkleire		32,4		22,2	28,1	196,2	0,1			
		8,6-8,7	Silt		30,0						76,5	8,6	19,2
2410-9	P	4,0-5,0	Siltig leire		33,1		23,3	33,1		1,6			
2410-9	54	4,0-5,0	Siltig leire										18,5
		4,1-4,2											
		4,2-4,3			33,7						73,6	9,8	18,7
		4,3-4,4	CAUC										
		4,4-4,5	CRSC		33,3		29,6	32,8	97,8	1,4			
		4,5-4,6			36,5				167,2	2,1			
		4,6-4,7											
2410-9	54	5,0-6,0	Siltig leire										18,6
		5,1-5,2											
		5,2-5,3			34,6						85,7	7,6	18,6
		5,3-5,4			37,9		31,9	40,8	213,6	2,7			
		5,4-5,5											
		5,5-5,6			36,2				125,6	2,6			
		5,6-5,7											

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	Kommentar	W [%]	TG [-]	W _p [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m³]
2410-9	54	6,0-7,0	Siltig leire										18,9
		6,1-6,2											
		6,2-6,3			32,2						79,6	10,5	19,0
		6,3-6,4	CAUC										
		6,4-6,5	CRSC	Enkelte gruskorn	34,1		22,7	35,8	164,0	2,2			
		6,5-6,6			36,7				117,6	2,0			
		6,6-6,7											
2410-13	54	10,0-11,0	Leirig silt										18,7
		10,1-10,2											
		10,2-10,3			35,3						53,4	10,3	18,6
		10,3-10,4	CAUC										
		10,4-10,5			32,5				78,3	2,4			
		10,5-10,6											
		10,6-10,7			35,8		27,4	37,1	134,4	2,0			
2410-13	54	11,0-12,0	Leirig silt										19,0
		11,1-11,2											
		11,2-11,3			34,7						63,0	10,8	18,6
		11,3-11,4			34,6				87,2	1,5			
		11,4-11,5	CRSC		33,2								
		11,5-11,6			33,5		26,1	35,8	196,2	2,6			
		11,6-11,7			31,3						47,7	10,2	18,8

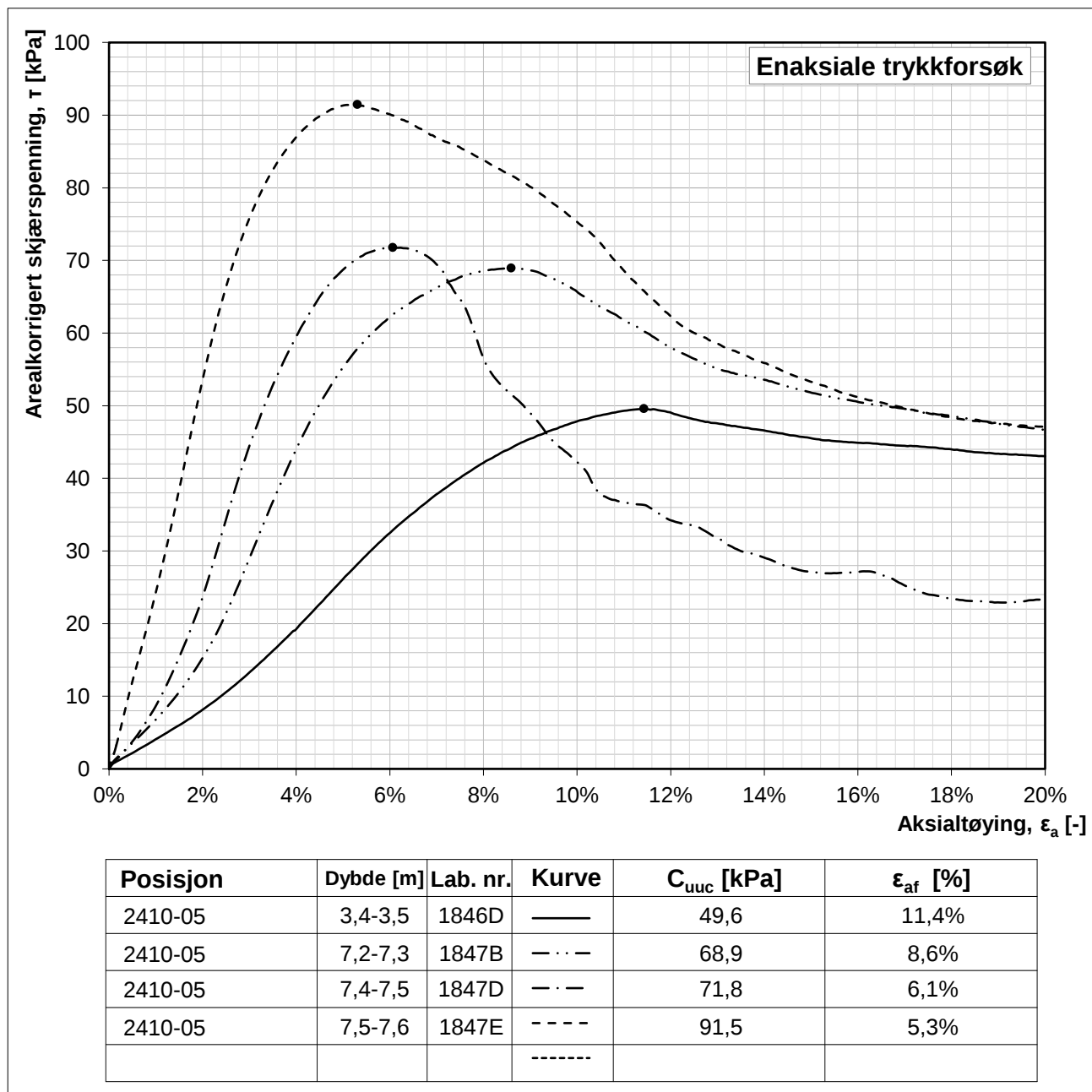
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	Kommentar	W [%]	TG [-]	W _p [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
2410-13	54	14,0-15,0	Siltig leire										18,9
		14,1-14,2											
		14,2-14,3	CRSC		34,7		32,1	36,8	67,2	2,5			
		14,3-14,4	CAUC										
		14,4-14,5			30,7						82,9	9,1	18,9
		14,5-14,6			31,2				125,6	2,5			
		14,6-14,7											
2410-13	54	15,0-16,0	Leirig silt										19,2
		15,1-15,2											
		15,2-15,3			33,6						80,5	11,8	18,8
		15,3-15,4			31,5		24,5	33,2	134,4	2,5			
		15,4-15,5			31,1						84,2	10,3	19,1
		15,5-15,6			30,7				233,5	4,2			
		15,6-15,7											

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt identifisert. Skjærfasthet (konus) er utført iht. ISO 17892-6:2017. Klassifiseringen sprøbruddmateriale og kvikkleire er $C_{ur} \leq 1,27$ kPa for sprøbruddmateriale og $C_{ur} \leq 0,33$ kPa for kvikkleire. Disse er også markert med **fet skrift**.

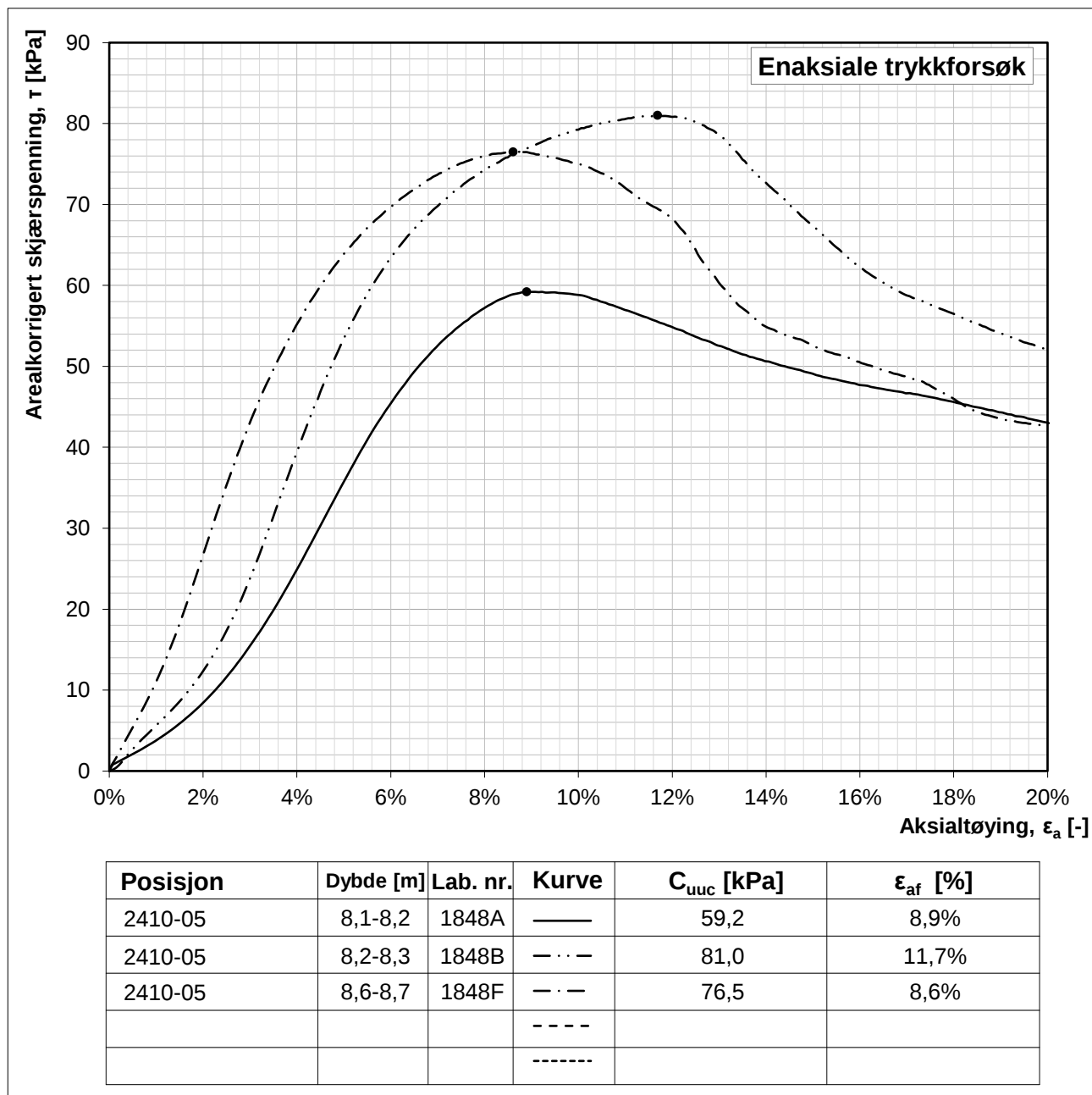
Symboler:

54	Uforstyrret 54 mm sylinderprøve
P	Poseprøve (representativ)
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telefaregruppe (T1-T4)
W_p	Plastisitetsgrense
W_L	Flytegrense
C_{ufc}	Intakt skjærfasthet (konus)
C_{urfc}	Omrørt skjærfasthet (konus)
C_{uuc}	Intakt skjærfasthet (enaks)
ε_a	Aksial bruddtøyning (enaks)
γ	Tyngdetetthet
CAUC	Treaks
CRSC	Kontinuerlig ødometerforsøk

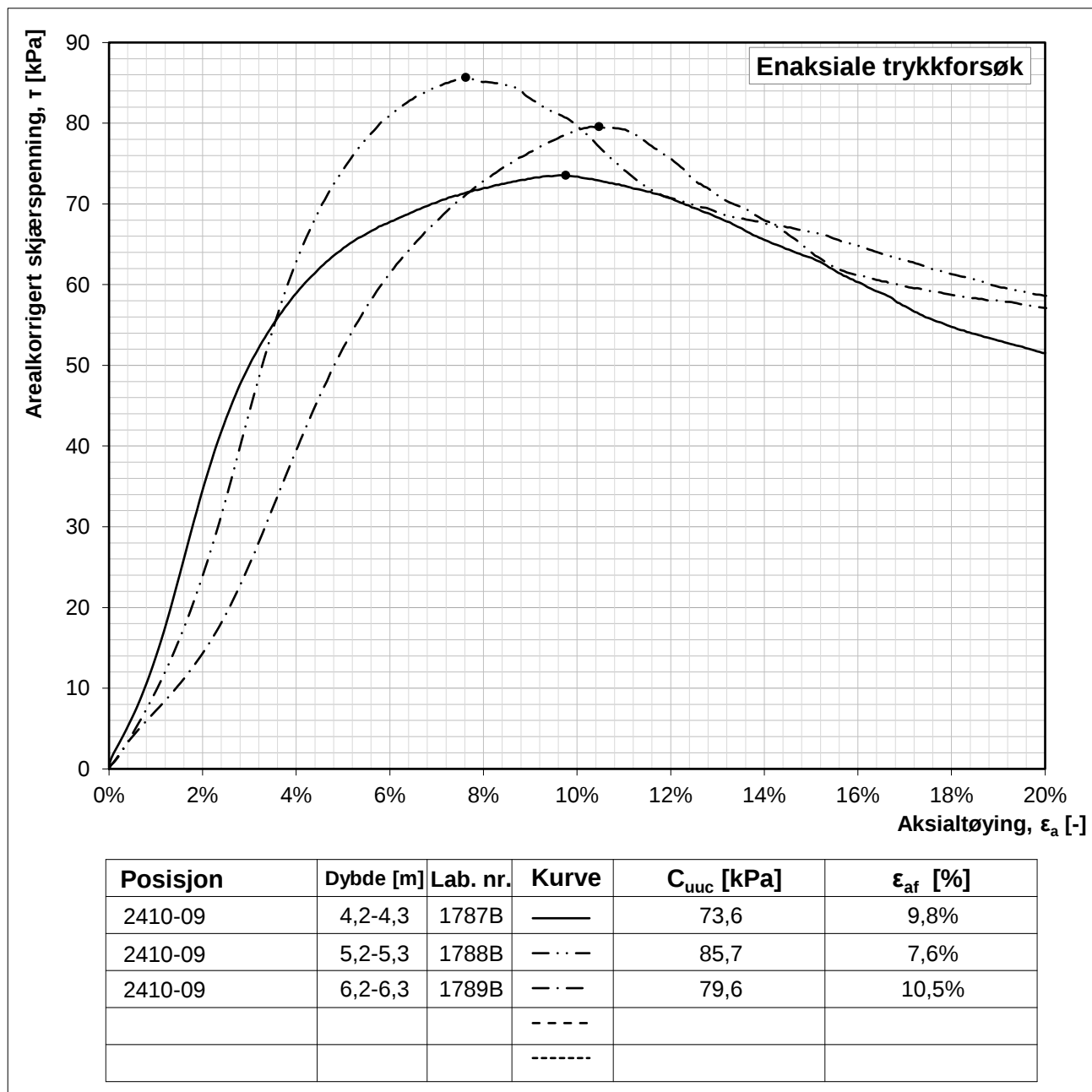
2 Enaksiale trykkforsøk



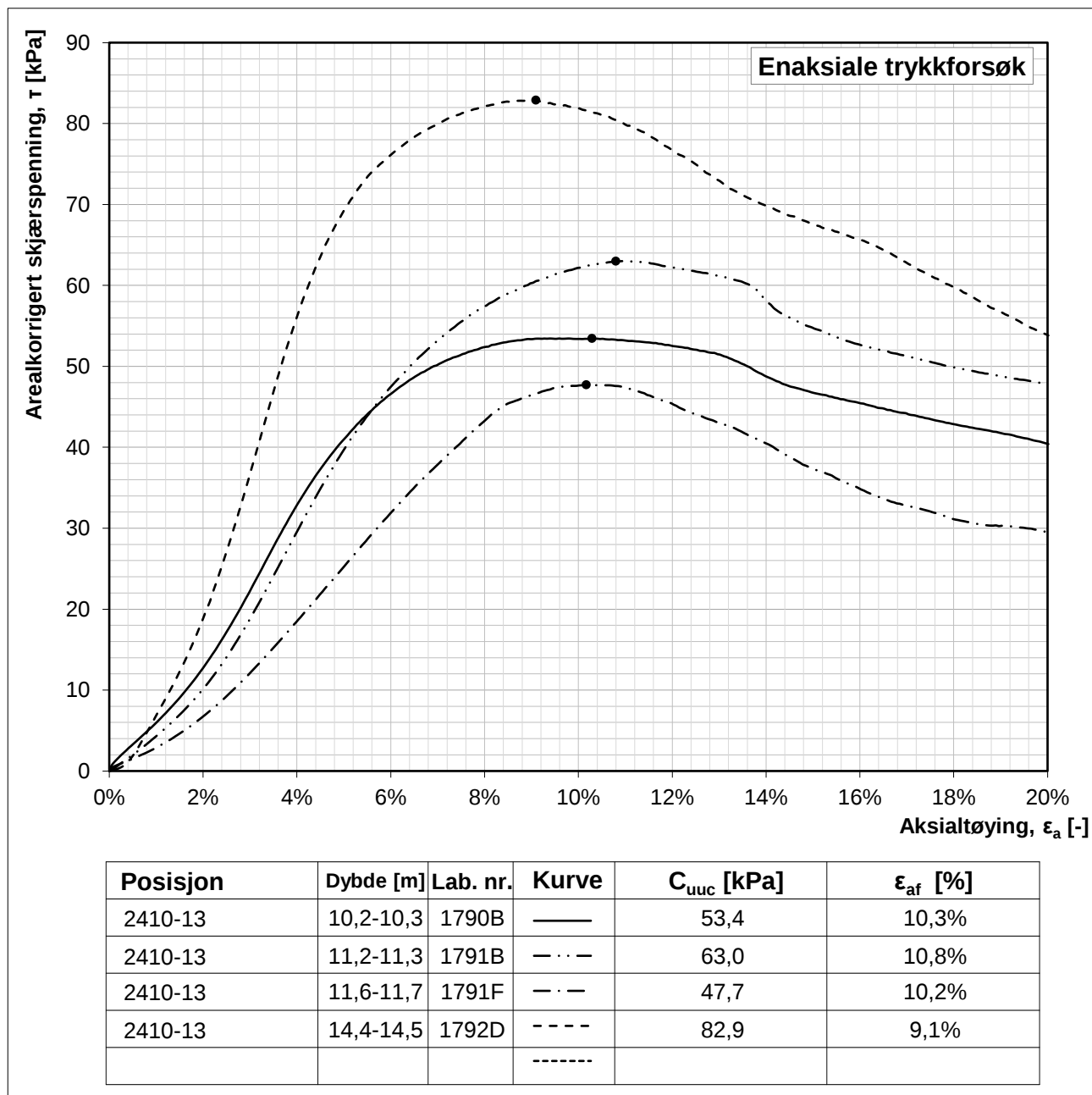
Figur 1 Enaksiale trykkforsøk i posisjon 2410-05, Dybde 3,0-8,0 m



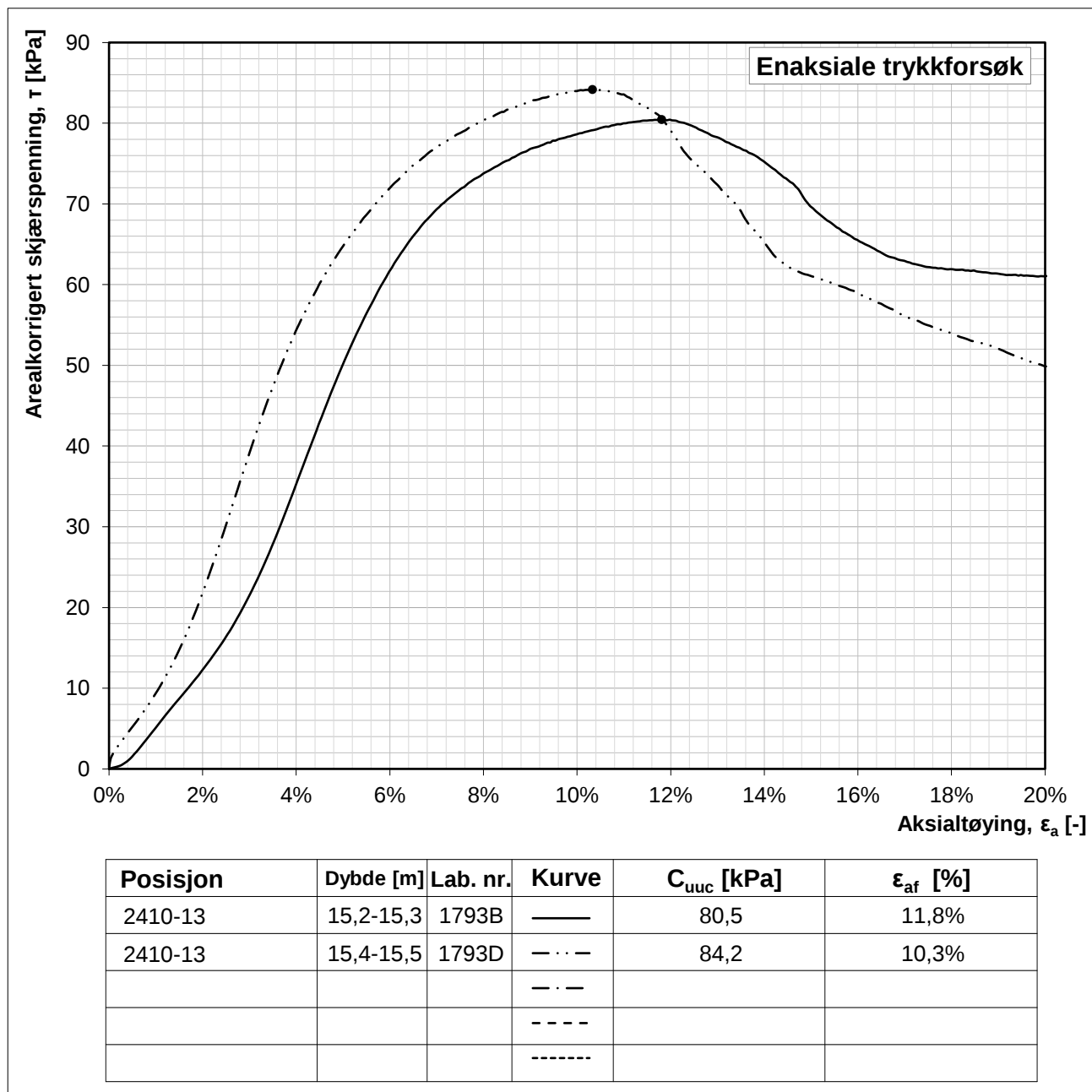
Figur 2 Enaksiale trykkforsøk i posisjon 2410-05, Dybde 8,0-9,0 m



Figur 3 Enaksiale trykkforsøk i posisjon 2410-09

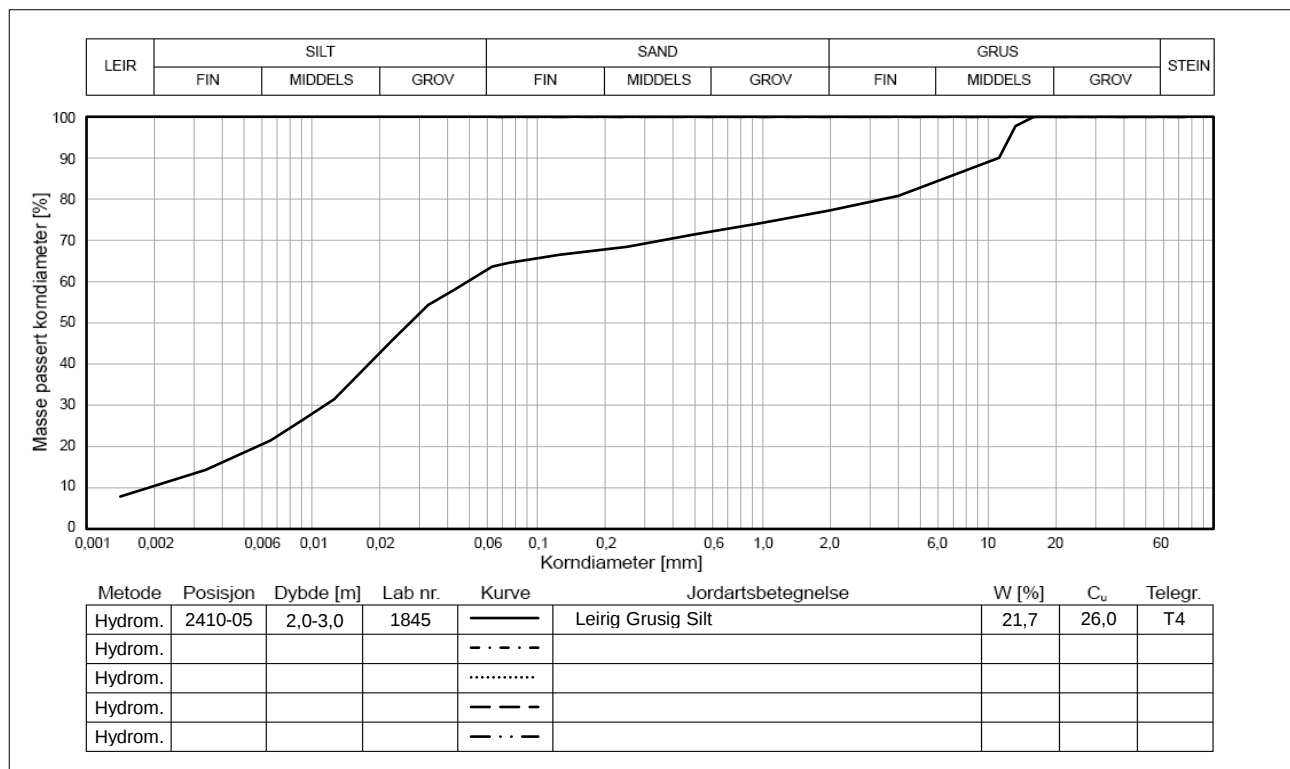


Figur 4 Enaksiale trykkforsøk i posisjon 2410-13, Dybde 10,0-15,0 m



Figur 5 Enaksiale trykkforsøk i posisjon 2410-13, Dybde 15,0-16,0 m

3 Korngraderingsanalyse



Figur 6 Korngraderingskurve i posisjon 2410-05

4 Bilder

4.1 Poseprøver

Posisjon 2410-01

Dybde 7,0-8,0 m



Posisjon 2410-05

Dybde 1,0-2,0 m



Dybde 2,0-3,0 m



Posisjon 2410-09

Dybde 4,0-5,0 m



4.2 Utskyvd prøvemateriale

Posisjon 2410-05

Dybde 3,0-4,0 m



Dybde 7,0-8,0 m



Dybde 8,0-9,0 m



Posisjon 2410-09

Dybde 4,0-5,0 m



Dybde 5,0-6,0 m



Dybde 6,0-7,0 m



Posisjon 2410-13

Dybde 10,0-11,0 m



Dybde 11,0-12,0 m



Dybde 14,0-15,0 m



Dybde 15,0-16,0 m



4.3 Enaksiale trykkforsøk

Posisjon 2410-05

Dybde 3,4-3,5 m



Dybde 7,2-7,3 m



Dybde 7,4-7,5 m



Dybde 7,5-7,6 m



Dybde 8,1-8,2 m



Dybde 8,2-8,3 m



Dybde 8,6-8,7 m



Posisjon 2410-09

Dybde 4,2-4,3 m



Dybde 5,2-5,3 m



Dybde 6,2-6,3 m



Posisjon 2410-13

Dybde 10,2-10,3 m



Dybde 11,2-11,3 m



Dybde 11,6-11,7 m



Dybde 14,4-14,5 m



Dybde 15,2-15,3 m



Dybde 15,4-15,5 m



5 Referanser

- Ref. 1 SVV (2024): Håndbok R210 – Laboratorieundersøkelser. Statens vegvesen
- Ref. 2 NGF (2011): Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord. Norsk geoteknisk forening, datert 2011.
- Ref. 3 NS-EN 17892-12:2018 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 12: Bestemmelse av flyte- og plastisitetstegrens.
- Ref. 4 NS-EN 17892-1:2014 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 1: Bestemmelse av vanninnhold.
- Ref. 5 NS-EN 17892-2:2014 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 2: Bestemmelse av romdensitet.
- Ref. 6 NS-EN 17892-4:2016 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 4: Determination of particle size distribution.
- Ref. 7 NS-EN 17892-5:2017 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 5: Incremental loading oedometer test.
- Ref. 8 NS-EN 17892-6:2017 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 6: Fall cone test.
- Ref. 9 NS-EN 17892-7:2018 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 7: Unconfined compression test on fine-grained soils.
- Ref. 10 NS-EN 17892-9:2018 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 9: Consolidated triaxial compression tests on water-saturated soils.
- Ref. 11 NS-EN 14688-2:2018 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Identifisering og klassifisering av jord – Del 2: Klassifiseringsprinsipper

6 Rapportering

❖ Vanninnhold

Vanninnhold regnes som forhold mellom masse vann og masse tørrstoff i prøven. Vanninnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver.

$$w = \frac{\text{masse fuktig} - \text{masse tørr}}{\text{masse tørr prøve}}$$

Vanninnhold bestemmes ved veiing før og etter tørking av materialet til konstant vekt.

Vanninnholdene i

Tabell 1 og kornfordelingskurvene, som er fra samme prøvedybde, kan variere. Ved avvik benyttes vanninnholdet fra Tabell 1.

❖ Kornfordeling, klassifisering, telefarlighet og gradering

Kornfordeling defineres som masseandel av standardiserte kornstørrelsesgrupper i prøven.

Kornfordeling av prøvemateriale bestemmes ved bruk av sikter og vekter, samt hydrometer hvis materialet har høyt innhold av finstoff. Materialet kan enten vaskes og tørkes i forkant av siktingen, eller siktes fuktig. Våtsikting evt. kombinert med slemmeanalyse brukes når materialets telefarlighet skal bestemmes (*kombianalyse*).

Resultatene presenteres som kornfordelingskurver der akkumulert %-vekt oppgis mot kornstørrelse. I tilfelle kombianalyse kombineres resultatene fra sikting og hydrometeranalysen til én kurve.

For klassifisering benyttes gruppene oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kornstørrelsesgrupper

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Leire	<0,002
Silt	0,002-0,063
Sand	0,063-2
Grus	2-63
Stein	63-630
Blokk	>630

Primære bestanddeler angis i substantivform, mens de sekundære bestanddelene evt. gis som ett eller flere adjektiver (f.eks. *siltig sandig leire*).

Telefarlighet kan bedømmes ut fra materialets kornkornfordeling etter Tabell 3.

Tabell 3 Regler for inndeling i telegrupper

Telegruppe		Masseprosent av matr. <20mm		
		<0,002mm	<0,02mm	<0,2mm
Ikke telefarlig	T1		< 3	
Litt telefarlig	T2		3 - 12	
Middels telef.	T3	1)	> 12	< 50
Meget telef.	T4	< 40	> 12	> 50

1) *jordarter med mer enn 40% < 0,002 mm regnes som middels telefarlige*

Materialets gradering kan bestemmes fra kornfordelingskurvens helning i området der 10% og 60% av materialet passerer ved sikting.

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Hvis dette av praktiske grunner ikke lar seg utføre brukes d_{75} og d_{25} . Materialets gradering kan beskrives etter retningslinjer gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Betegnelser basert på graderingstallet

C_u	Betegnelse
< 5	Ensgradert
5 - 15	Middels gradert
> 15	Velgradert

❖ Humusinnhold

Humusinnhold i mineraljordarter bestemmes med glødetapsmåling og regnes som masse organisk materiale dividert med masse tørrstoff i prøven.

$$GL = \frac{\text{masse tørket} - \text{masse glødet}}{\text{masse glødet prøve}}$$

Humusinnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver, og presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 75.

Tabell 5 Betegnelser basert på humusinnhold

%	Betegnelse
2 - 6	Humusholdig
6 - 20	...torv
>20	Torv

❖ Korndensitet

Korndensitet (eller relativ densitet) for finkornede jordarter som leire, silt og sand kan bestemmes ved bruk av pyknometer Korndensiteten regnes som

$$\rho_s = \frac{\text{partiklenes tørrmasse}}{\text{partiklenes reelle volum}}$$

❖ Konsistensgrenser og plasititet

Konsistensgrenser defineres som vanninnholdsområdet der prøven oppfører seg plastisk (formbar). Nedre grensen (plastisitetsgrense, w_p) defineres som vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten å sprekke opp. Øvre grensen (flytegrense, w_L) defineres som vanninnholdet der materialet går over til flytende tilstand. Plastisitetsindeks defineres som

$$I_P = w_L - w_p$$

og brukes for å angi det plastiske området for jordarten samt for klassifisering.

❖ Tyngdetetthet

Tyngdetetthet av prøver regnes som masse per volum ganget med jordens grunnakselerasjon. Den kan bestemmes for uforstyrrede prøver, enten for en hel sylinder eller for en mindre prøvebit.

❖ Deformasjons- og konsolideringsegenskaper

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved evaluering av forventet setning og tidsforløp ved endring i spenningstilstand. Modellparametere for setningsberegning kan evalueres ved hjelp av belastningsforsøk i laboratoriet. Forsøkene utføres i såkalt ødometerapparat, der prøver belastes vertikalt samtidig som vertikal deformasjon måles. Sideveis deformasjon er hindret av en stiv ring.

Aksiell last, aksiell tøyning og poretrykksforhold under prøven registreres gjennom forsøket. Forsøkene kan utføres med kontinuerlig belastning (CRS/CRP) eller evt. ved en simulert trinnvis belastning.

En generell modell for spenningsmodul kan defineres som

$$M = m\sigma_a \left(\frac{\sigma' - \sigma_r'}{\sigma_a} \right)^{1-n}$$

Formuleringen beskriver konstant-, lineært økende- og parabolisk økende modell, som gjerne benyttes for å beskrive OC leire (konstant med $n=1$), NC leire og fin silt (lineært økende med $n=0$) eller sand og grov silt (parabolisk økende med $n=0,5$).

Tolkning av ødometerforsøk gir verdier på M , m og n .

❖ Skjærfasthet

Drenert skjærfasthet

På effektivspenningsbasis er skjærfastheten avhengig av effektivspenning normalt på bruddplanet.

$$\tau_f = (a + \sigma') \cdot \tan(\phi)$$

Modellparameterne kan bestemmes ved treaksialforsøk i laboratoriet. Spenningsforholdene for slike forsøk bør presiseres av prosjekterende på forhånd slik at resultatene blir mest mulig representative for det aktuelle tilfellet.

Udrenert skjærfasthet

På totalspenningsbasis beskrives skjærfastheten som skjær-belastningen materialet tåler før det bryter sammen. Totalspenningsanalyse analyser benyttes for å beskrive materialoppførsel av finkornige jordarter, ved plutselige eller raske spenningsendringer. Udrenert skjærfasthet defineres som

$$c_u = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}$$

Skjærfastheten bestemmes ved en rekke forsøk i laboratorium og i felt, og målemetoden oppgis derfor i parameternavnet etter retningslinjer gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Betegnelse for udrenert skjærfasthet basert på målemetode

Udrenert skjærfasthet	Målemetode
C_{uc}	Aktivt teaksialforsøk (compression test)
C_{uE}	Passivt treaksialforsøk (extension test)
C_{uD}	Direkte skjærforsøk
C_{ufc} (uomrørt), C_{urfc} (omrørt)	Konusforsøk
C_{uuc}	Enaksialt trykkforsøk

Residual skjærfasthet etter brudd/omrøring kalles omrørt skjærfasthet, c_{ur} . Omrørt skjærfasthet kan være vesentlig lavere enn uforstyrret skjærfasthet.

Forholdet mellom uforstyrret og omrørt skjærfasthet kalles sensitivitet og defineres som

$$S_t = \frac{c_u}{c_{ur}}$$

Sensitivitet kan presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 7.

Tabell 7 Betegnelse basert på sensitivitet

Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leire	St (-)
Lav	Lite sensitiv	< 8
Middels	Middels sensitiv	8 - 30
Høy	Meget sensitiv	> 30

Variasjoner i skjærfasthet og presentasjon av måldata

Udrenert skjærfasthet er avhengig av bruddflatens retning ift. hovedspenningenes retning in-situ. Udrenert skjærfasthet fra alle spenningsområder (aktivt-, direkte- og passivt spenningsområde) kan evalueres med forsøk listet opp i Tabell 6.

I tillegg til å måle varierte materialegenskaper vil bestemmelser av den samme parameteren ha en viss spredning på grunn av de ulike forsøkstypene.

Resultater fra enkelte forsøk kan være påvirket av flere faktorer (som f.eks. steininnhold eller interne sprekker i prøvebiten).

Ved visuell presentasjon av måleresultater plottes alle typer forsøk på samme figur, med én målestokk for skjærfastheten C_u . Forsøkstypen oppgis med symbol på figuren.

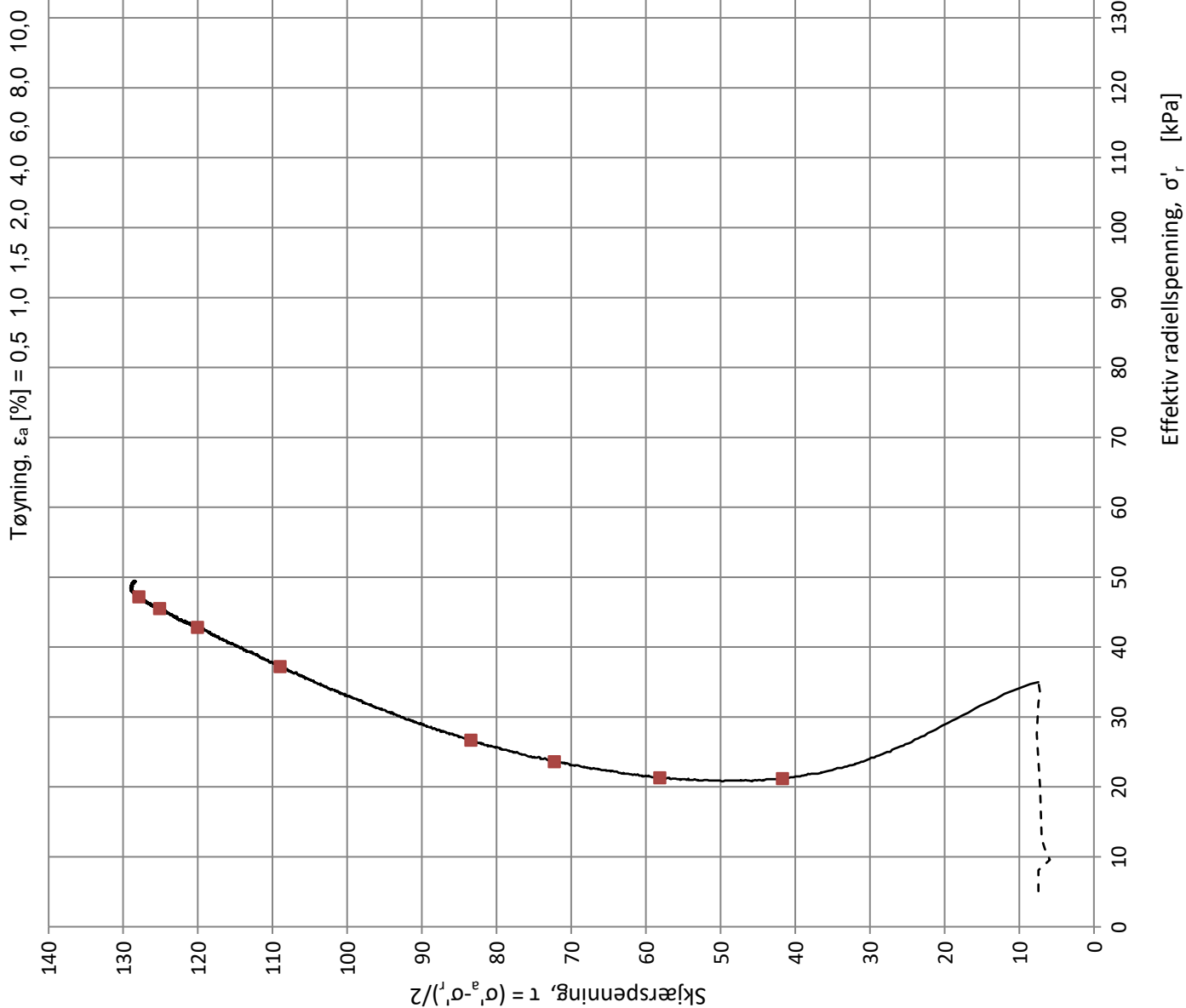
Ved sammenstilling av laboratoriedata utføres ingen korrigering for anisotropi.

❖ Prøvelagring

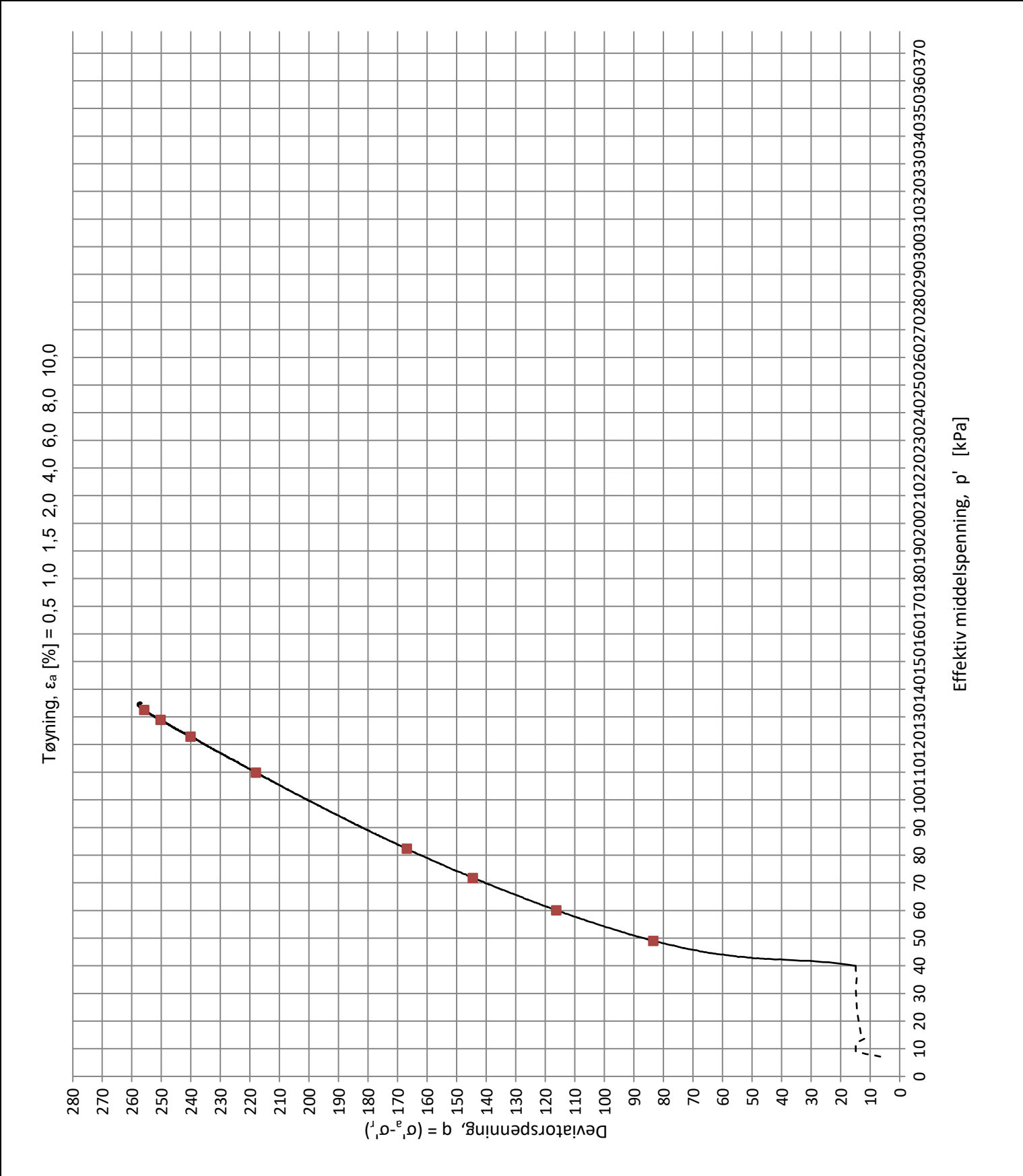
Hvis laboratorieforsøk ikke utføres umiddelbart etter ankomst til laboratoriet, blir prøvene lagret i et eget kjølerom.

Kjølerommet har lufttemperatur på ca. 5°C.

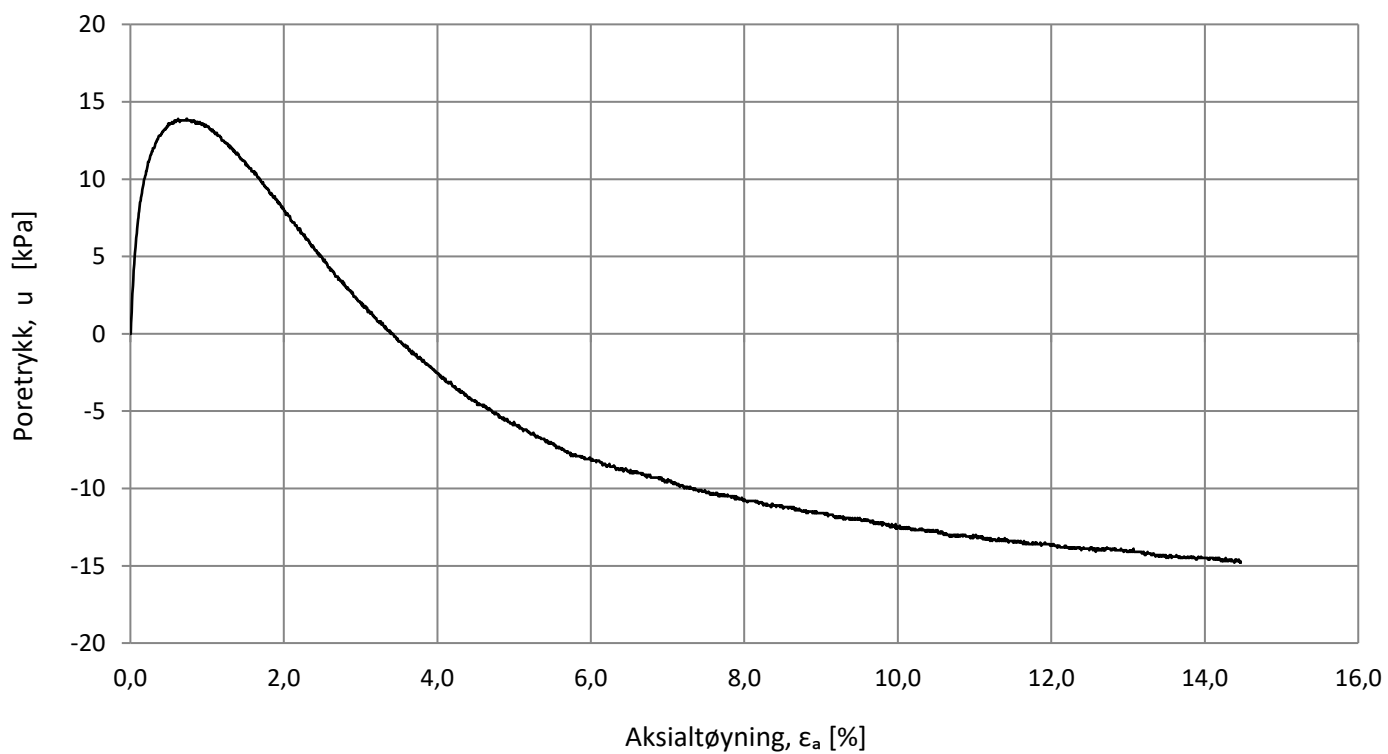
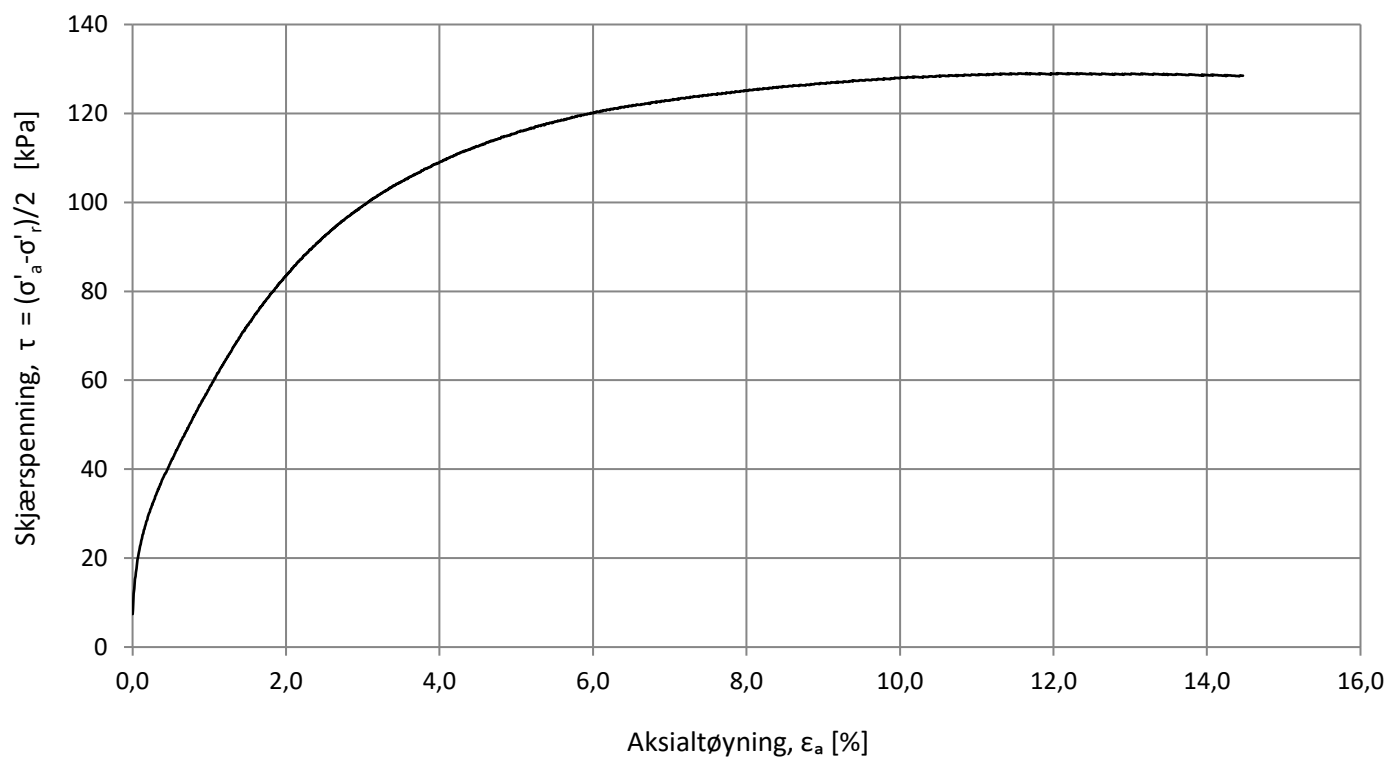
Resterende prøvemateriale blir lagret i 14 dager etter ferdigstilt rapport.



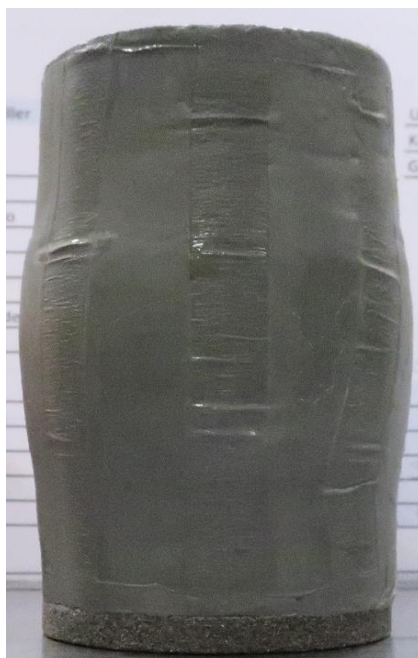
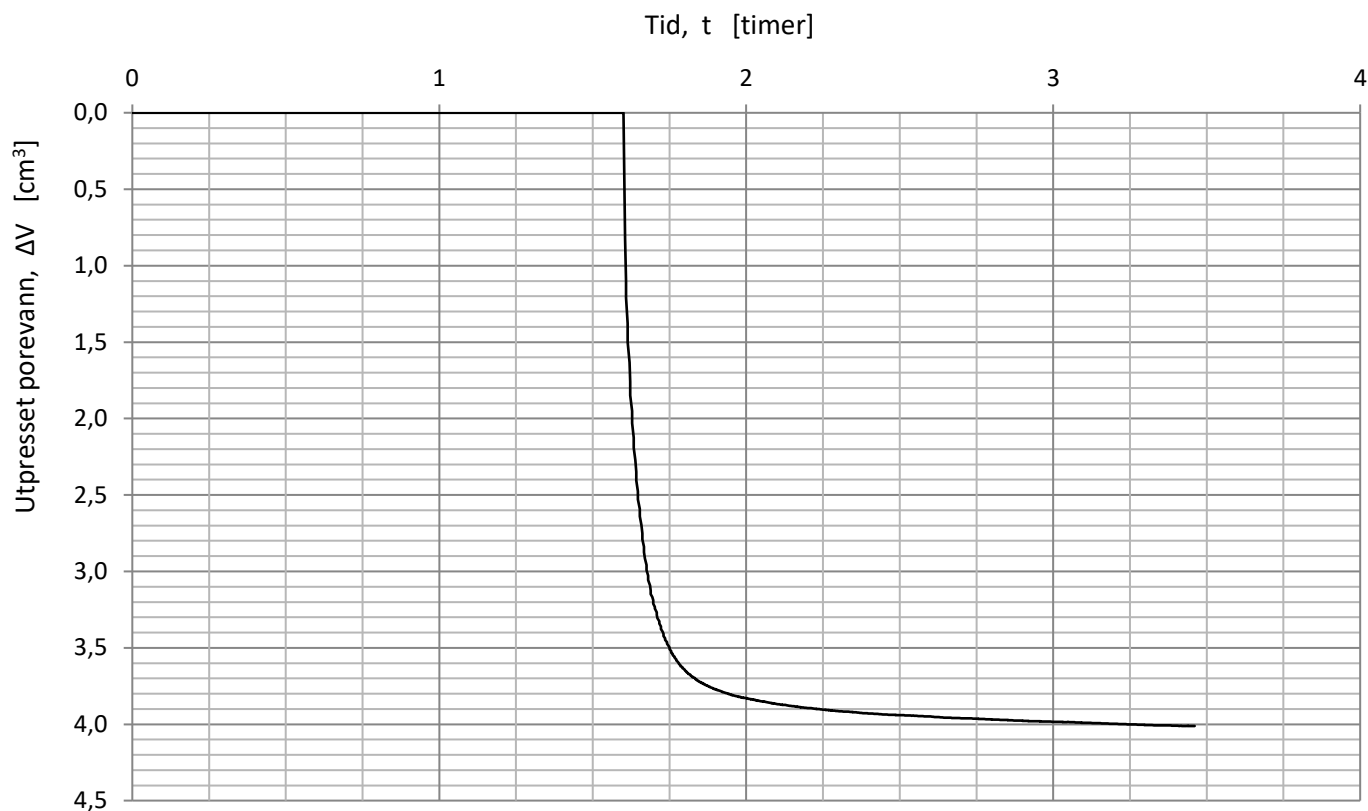
Kunde			Norconsult 	
Gloppen kommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52404411			CAUc	2410-9
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 1			18,7[kN/m ³]	4,4[m]
Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			34,8 [%]	0,0[m]
$\sigma'_{vo} = 37,8$ [kPa]			Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 49,8$ [kPa]			1,75[%]	2,00[%/time]
$\sigma'_{rc} = 35,0$ [kPa]			Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52404411-LAB01	19.11.2024
HiRis	INGGJ	HiRis		



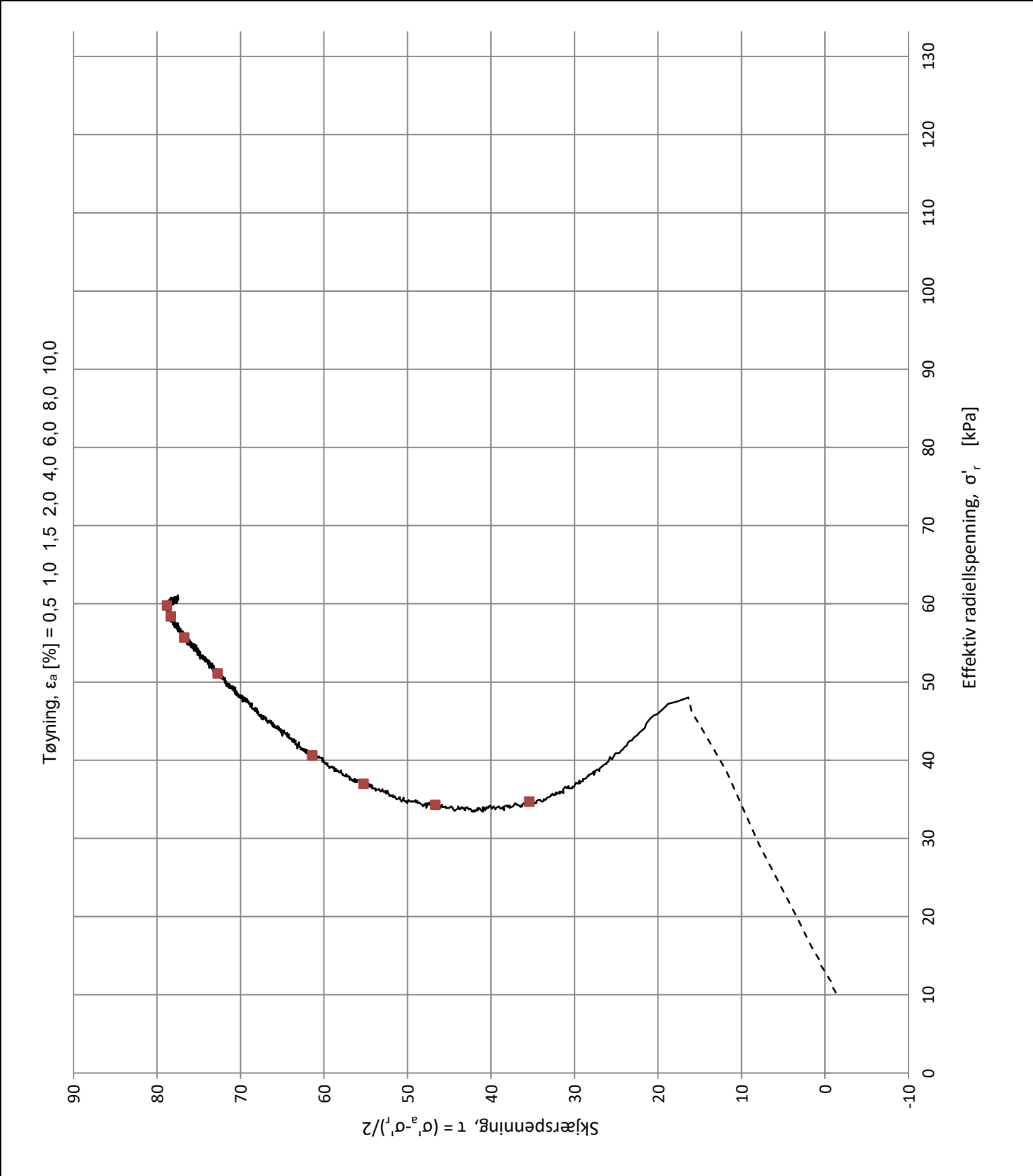
Kunde			Norconsult	
Gloppen kommune				
Oppdrag nr. 52404411			Type	Posisjon
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			CAUc	2410-9
Figur nr. 2			Tyngdetetthet	Dybde
Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)			18,7[kN/m³]	4,4[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
$\sigma'_{vo} = 37,8$ [kPa]			34,8 [%]	0,0[m]
$\sigma'_{ac} = 49,8$ [kPa]			Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{rc} = 35,0$ [kPa]			1,75[%]	2,00[%/time]
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	19.11.2024



Kunde			Norconsult 	
Gloppen kommune				
Oppdrag nr. 52404411			Type	Posisjon
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			CAUc	2410-9
Figur nr. 3			Tyngdetetthet	Dybde
Bruddutvikling i skjærfase			18,7[kN/m³]	4,4[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			Vanninnhold, w _i	Grunnvannstand
			34,8 [%]	0,0[m]
			Volumtøyning, ε _v	Tøyningshastighet
σ'vo = 37,8[kPa]			1,75[%]	2,00[%/time]
σ'ac = 49,8 [kPa]				
σ'rc = 35,0 [kPa]				
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	19.11.2024

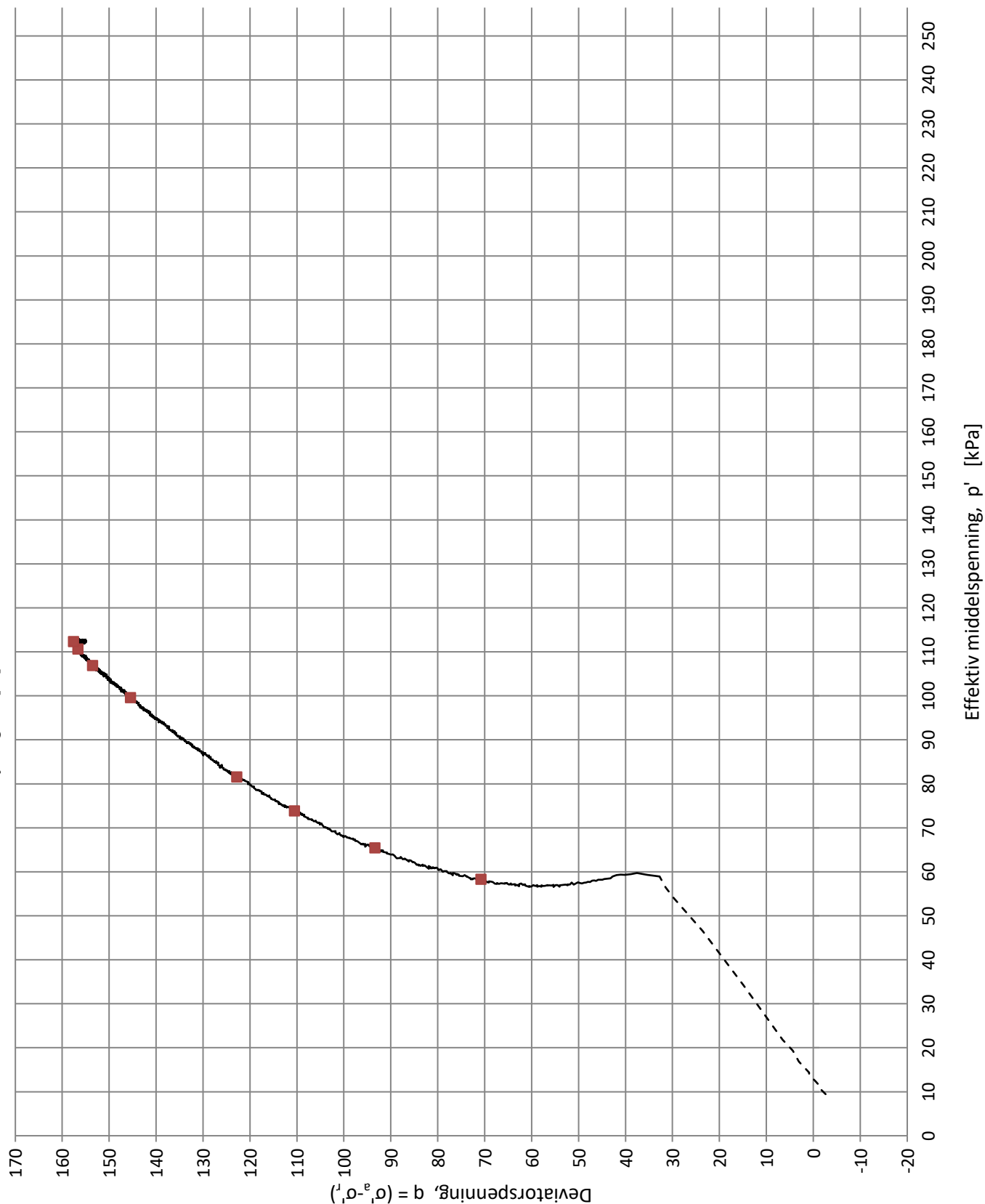


Kunde			Norconsult 	
Gloppen kommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52404411			CAUc	2410-9
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 4			18,7[kN/m ³]	4,4[m]
Konsolidering			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			34,8 [%]	0,0[m]
$\sigma'_{vo} = 37,8$ [kPa]			Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 49,8$ [kPa]			1,75[%]	2,00[%/time]
$\sigma'_{rc} = 35,0$ [kPa]			Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52404411-LAB01	19.11.2024
HiRis	INGGJ	HiRis		

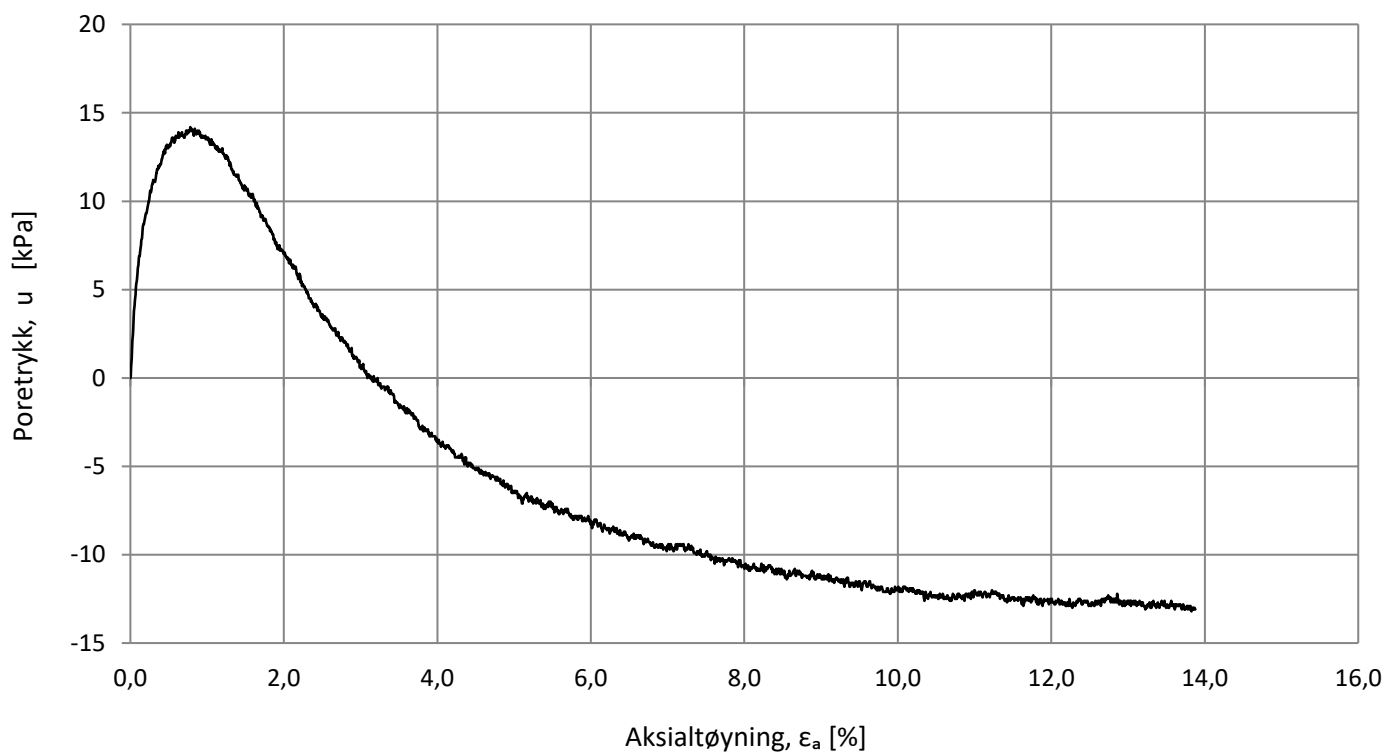
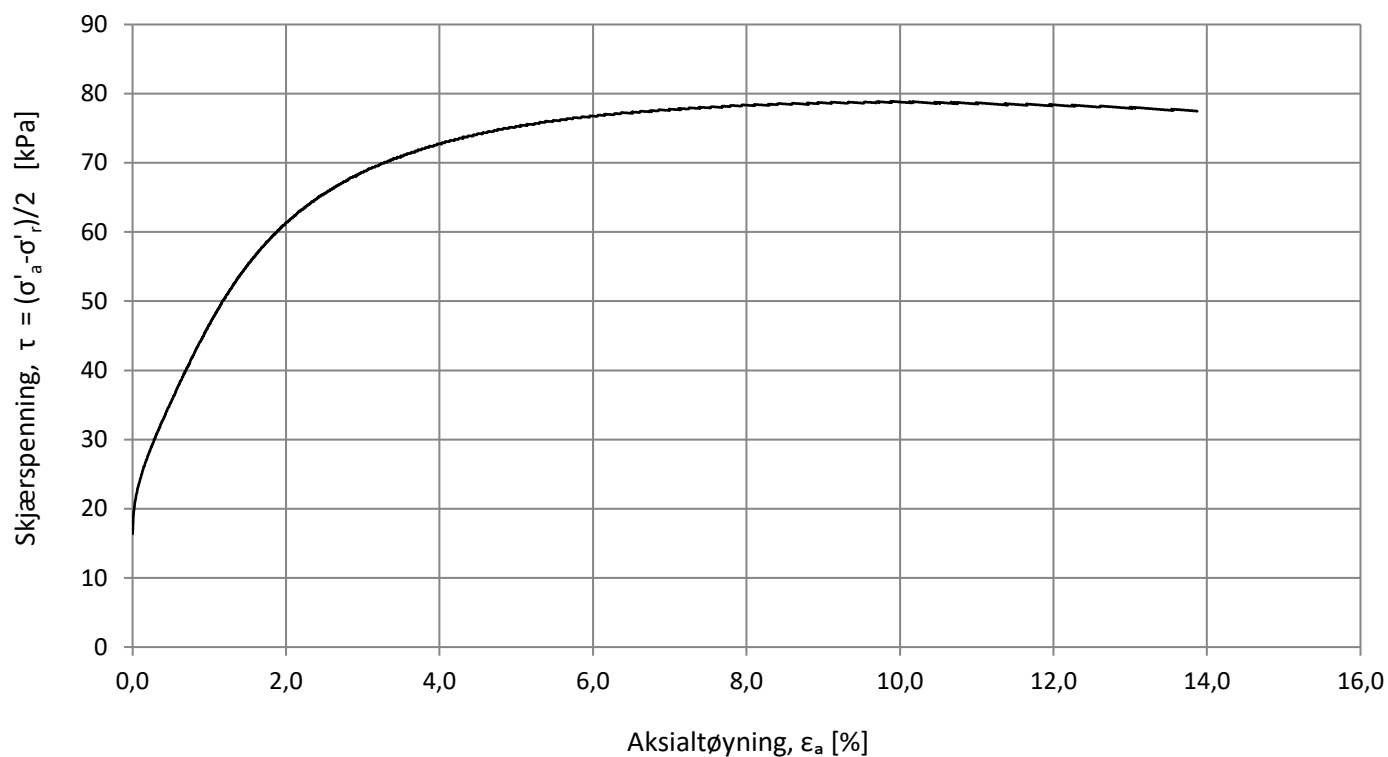


Kunde			Norconsult	
Gloppen kommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52404411			CAUc	2410-9
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 1			19,0[kN/m³]	6,4[m]
Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)			Vanninnhold, w _i	Grunnvannstand
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			34,8 [%]	2,0[m]
$\sigma'_{vo} = 77,2$ [kPa]			Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 80,7$ [kPa]			1,93[%]	2,00[%/time]
$\sigma'_{rc} = 48,0$ [kPa]			Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52404411-LAB01	19.11.2024
HiRis	INGGJ	HiRis		

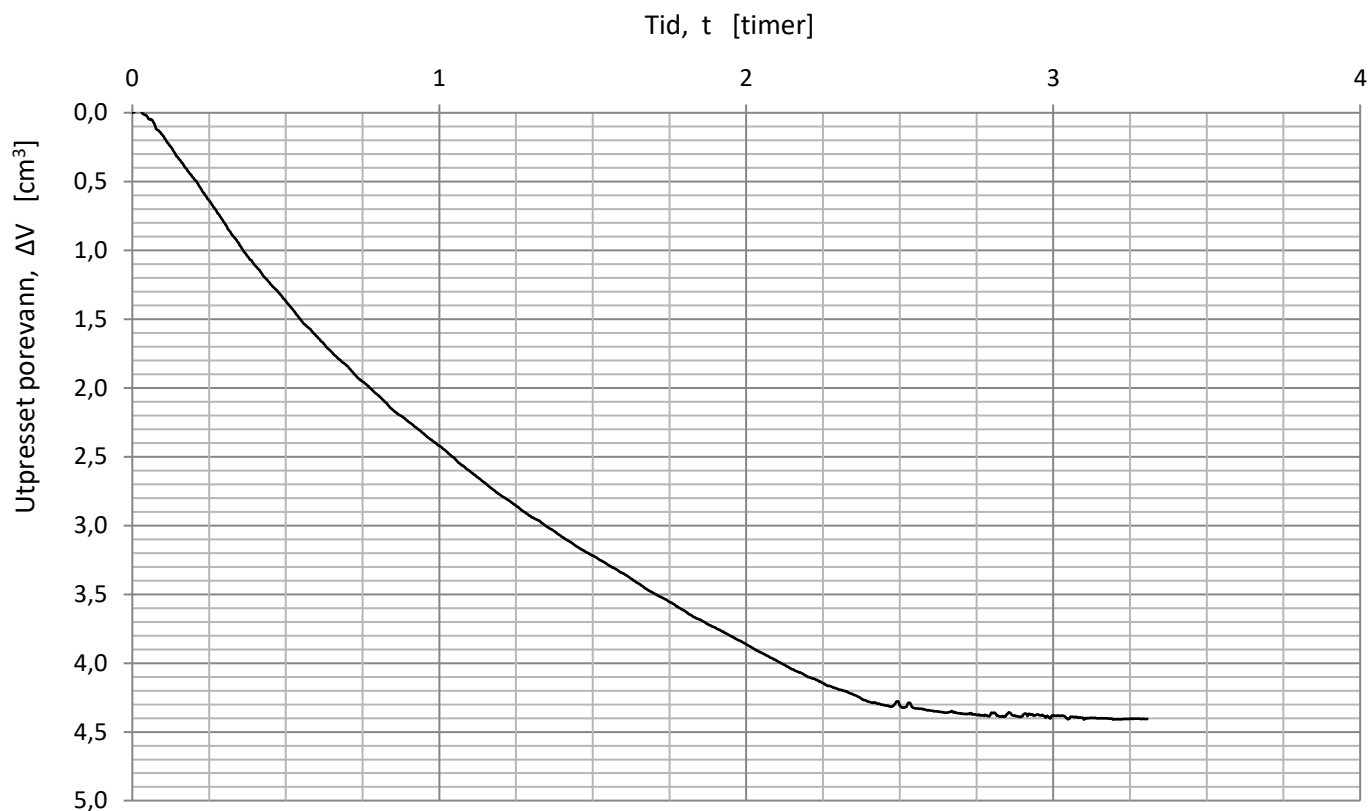
Tøyning, ε_a [%] = 0,5 1,0 1,5 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0



Kunde			Norconsult	
Gloppen kommune				
Oppdrag nr. 52404411			Type	Posisjon
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			CAUc	2410-9
Figur nr. 2			Tyngdetetthet	Dybde
Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)			19,0[kN/m³]	6,4[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
$\sigma'_{vo} = 77,2$ [kPa]			34,8 [%]	2,0[m]
$\sigma'_{ac} = 80,7$ [kPa]			Volumtøyning, ε_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{rc} = 48,0$ [kPa]			1,93[%]	2,00[%/time]
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	19.11.2024

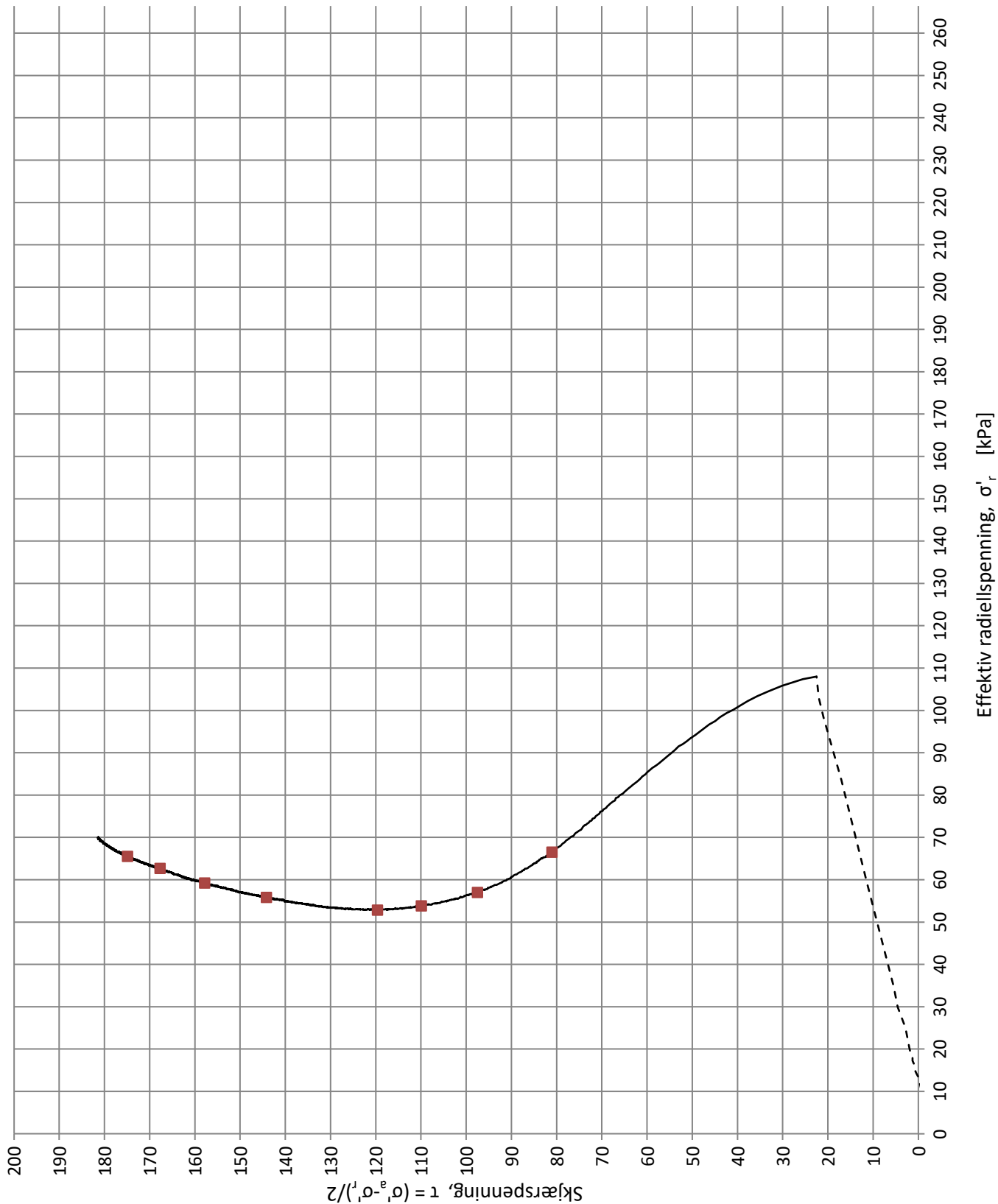


Kunde			Norconsult 	
Gloppen kommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52404411			CAUC	2410-9
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 3			19,0[kN/m ³]	6,4[m]
Bruddutvikling i skjærfase			Vanninnhold, w _i	Grunnvannstand
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking			34,8 [%]	2,0[m]
σ'vo = 77,2[kPa]			Volumtøyning, εv	Tøyningshastighet
σ'ac = 80,7 [kPa]			1,93[%]	2,00[%/time]
σ'rc = 48,0 [kPa]			Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52404411-LAB01	19.11.2024
HiRis	INGGJ	HiRis		



Kunde			Norconsult 	
Gloppen kommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52404411			CAUc	2410-9
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 4			19,0[kN/m ³]	6,4[m]
Konsolidering			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			34,8 [%]	2,0[m]
$\sigma'_{vo} = 77,2$ [kPa]			Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 80,7$ [kPa]			1,93[%]	2,00[%/time]
$\sigma'_{rc} = 48,0$ [kPa]			Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52404411-LAB01	19.11.2024
HiRis	INGGJ	HiRis		

Tøyning, ϵ_a [%] = 0,5 1,0 1,5 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0



Kunde

Gloppen kommune

Norconsult

Oppdrag nr. 52404411

Kvikkleireutredning 2410 Søreide

Type CAUc

Posisjon **2410-13**

Figur nr. 1

Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)

Tyngdetetthet 18,6[kN/m³]

Dybde 10,4[m]

Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking

$\sigma'_{vo} = 148,5$ [kPa]

$\sigma'_{ac} = 153,0$ [kPa]

$\sigma'_{rc} = 108,0$ [kPa]

Vanninnhold, w_i 32,4 [%]

Grunnvannstand 6,0[m]

Volumtøyning, ϵ_v 3,36[%]

Tøyningshastighet 2,00[%/time]

Utført

HiRis

Kontrollert

INGGJ

Godkjent

HiRis

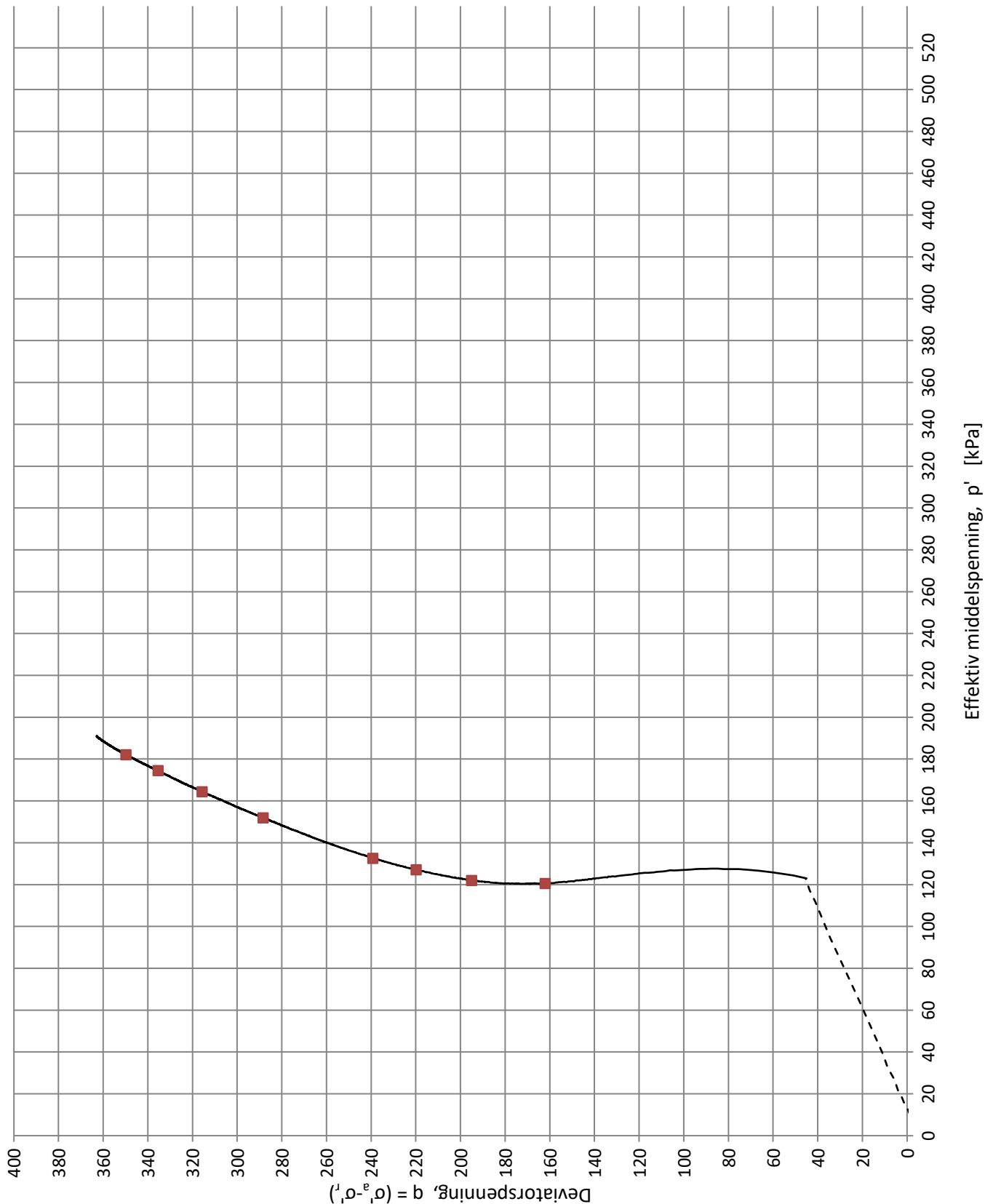
Rapport

52404411-LAB01

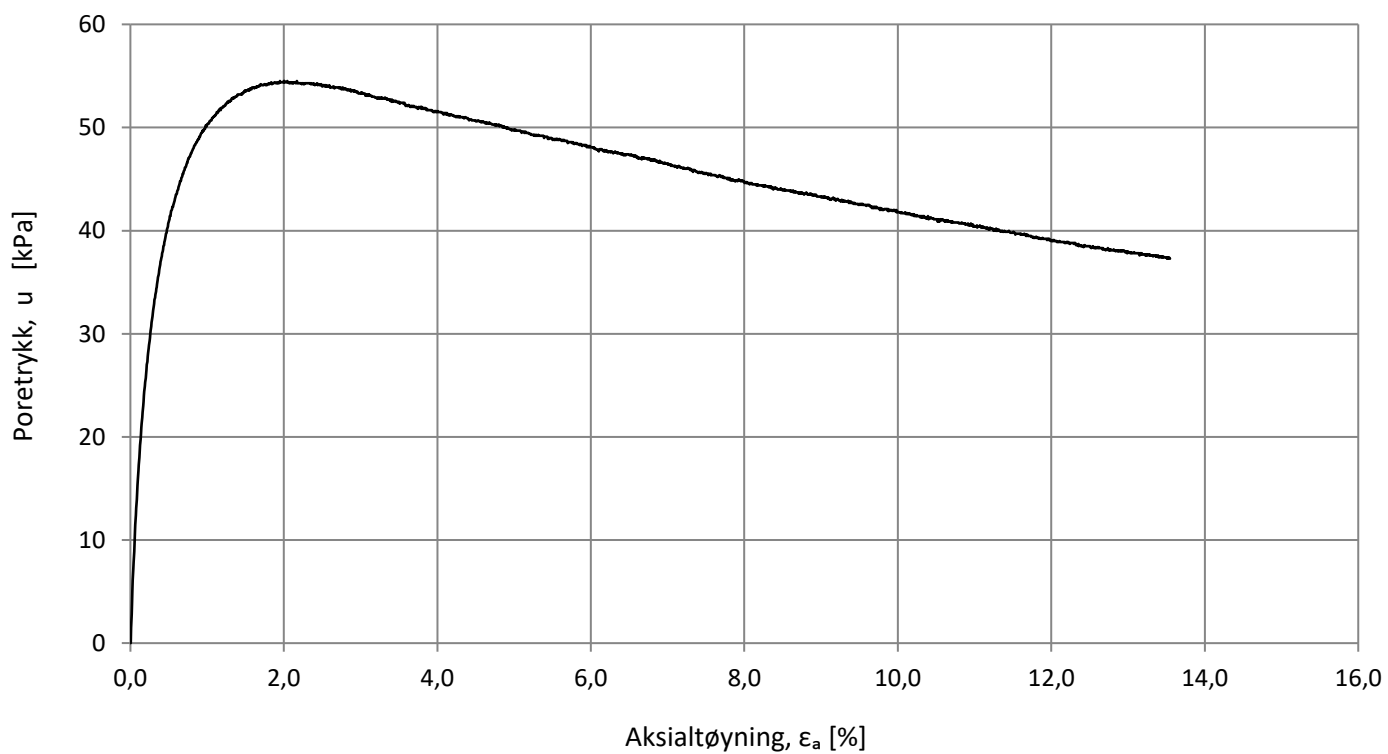
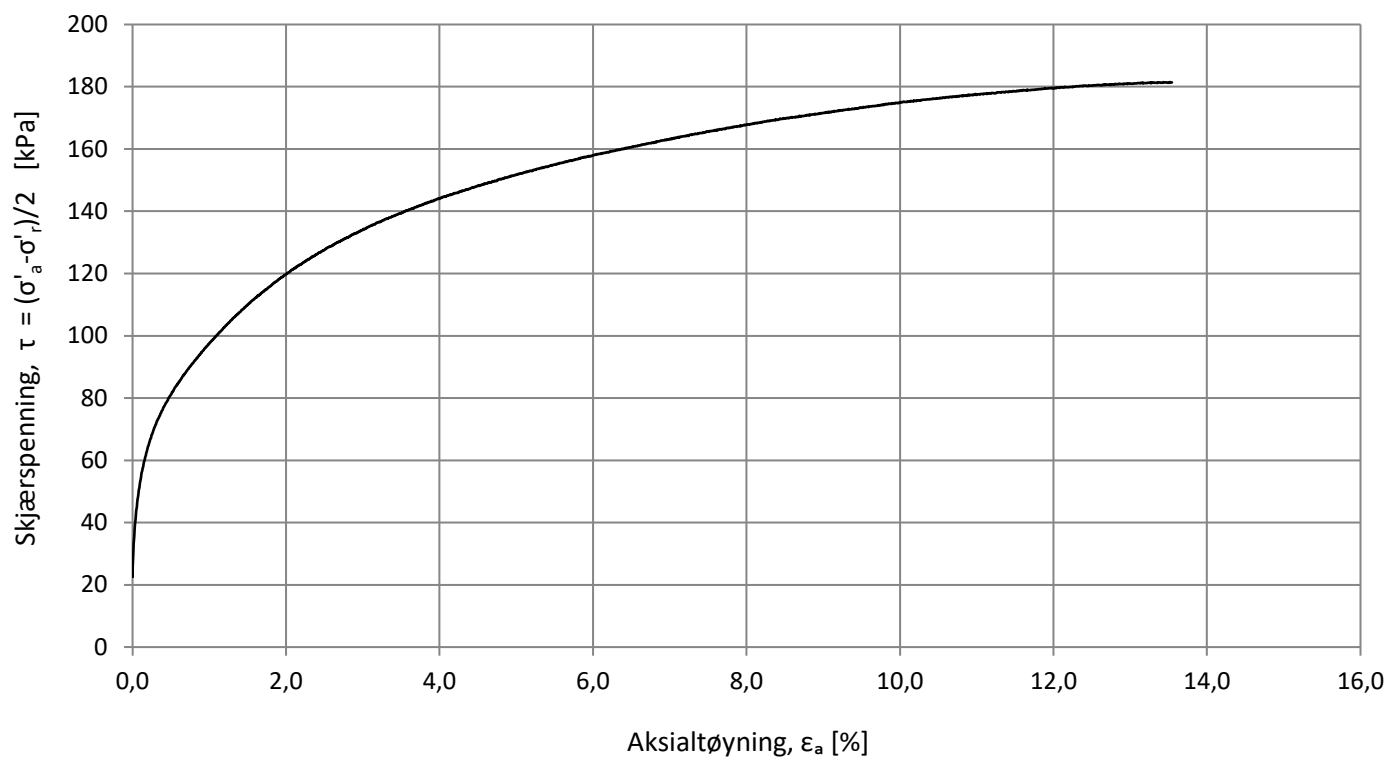
Dato

28.11.2024

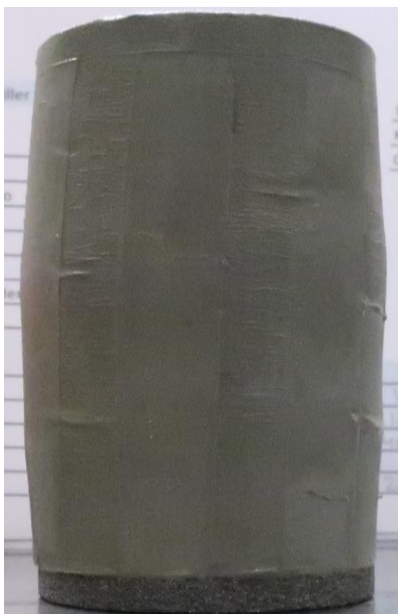
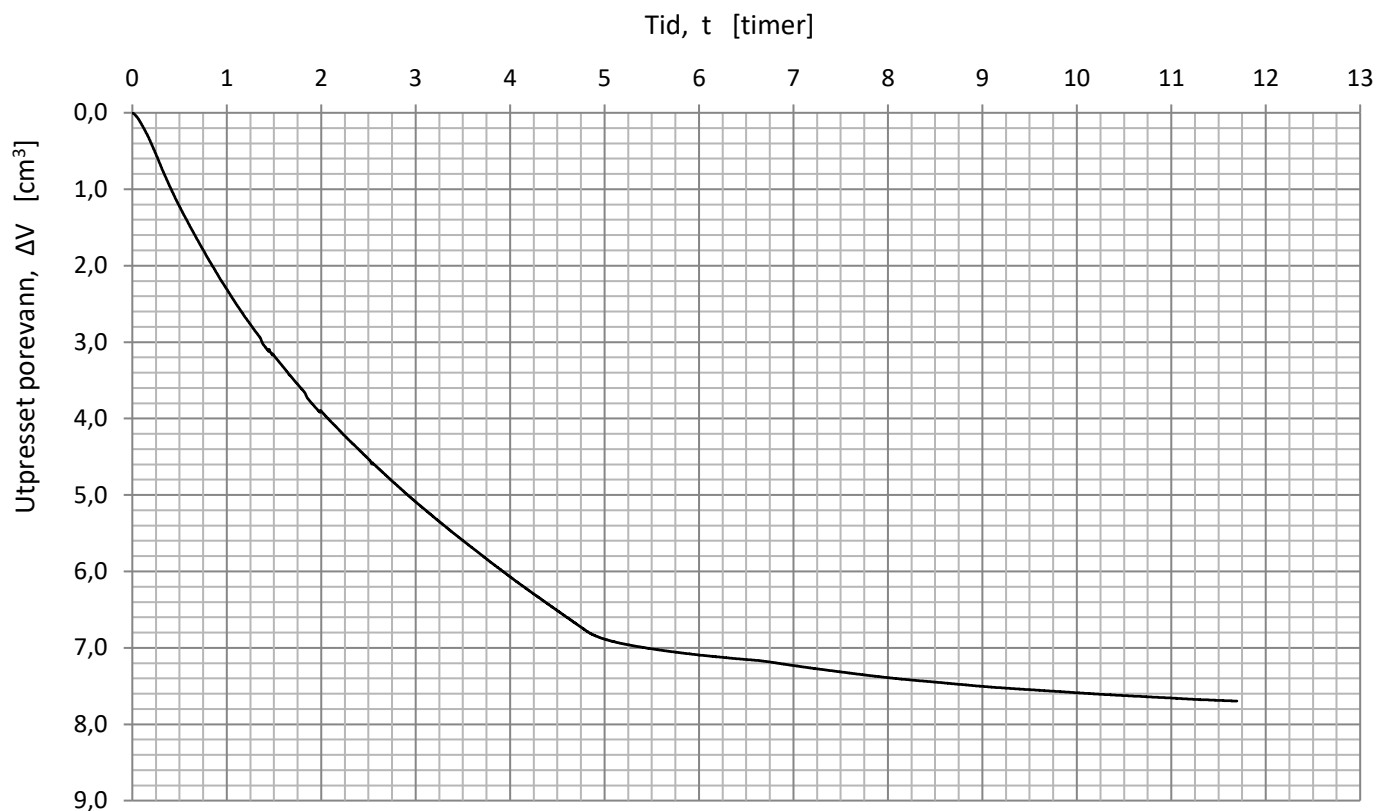
Tøyning, ε_a [%] = 0,5 1,0 1,5 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0



Kunde			Norconsult	
Gloppen kommune				
Oppdrag nr. 52404411			Type	Posisjon
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			CAUc	2410-13
Figur nr. 2			Tyngdetetthet	Dybde
Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)			18,6[kN/m³]	10,4[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
$\sigma'_{vo} = 148,5$ [kPa]			32,4 [%]	6,0[m]
$\sigma'_{ac} = 153,0$ [kPa]			Volumtøyning, ε_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{rc} = 108,0$ [kPa]			3,36[%]	2,00[%/time]
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	28.11.2024

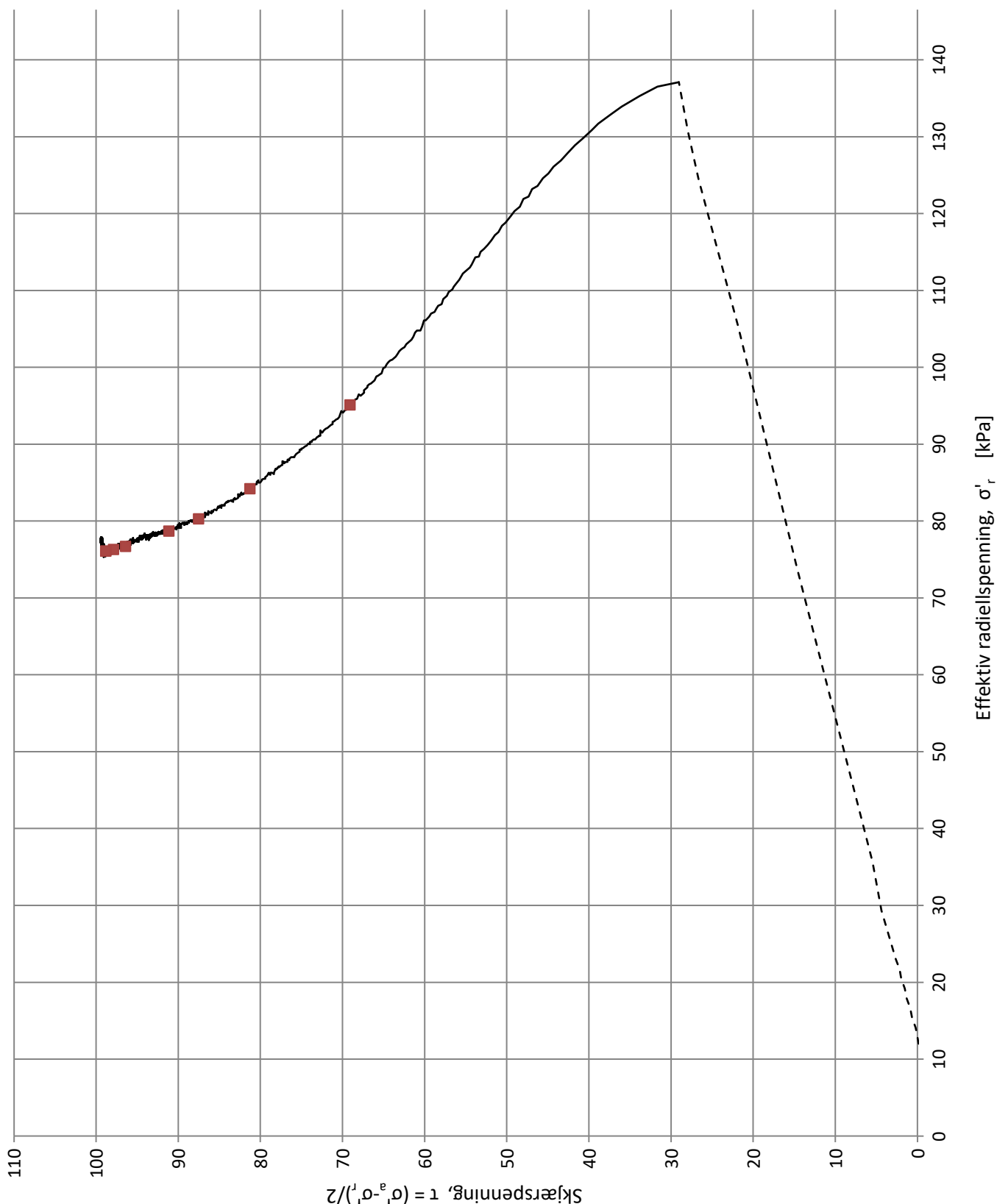


Kunde			Norconsult 	
Gloppen kommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52404411			CAUc	2410-13
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 3			18,6[kN/m ³]	10,4[m]
Bruddutvikling i skjærfase			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking			32,4 [%]	6,0[m]
$\sigma'_{vo} = 148,5$ [kPa]			Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 153,0$ [kPa]			3,36[%]	2,00[%/time]
$\sigma'_{rc} = 108,0$ [kPa]			Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52404411-LAB01	28.11.2024
HiRis	INGGJ	HiRis		



Kunde			Norconsult 	
Gloppen kommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52404411			CAUc	2410-13
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 4			18,6[kN/m ³]	10,4[m]
Konsolidering			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			32,4 [%]	6,0[m]
$\sigma'_{vo} = 148,5$ [kPa]			Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 153,0$ [kPa]			3,36[%]	2,00[%/time]
$\sigma'_{rc} = 108,0$ [kPa]			Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52404411-LAB01	28.11.2024
HiRis	INGGJ	HiRis		

Tøyning, ϵ_a [%] = 0,5 1,0 1,5 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0



Kunde

Gloppen kommune

Norconsult

Oppdrag nr. 52404411

Kvikkleireutredning 2410 Søreide

Type CAUC

Posisjon **2410-13**

Figur nr. 1

Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)

Tyngdetetthet 18,9[kN/m³]

Dybde 14,4[m]

Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking

$\sigma'_{vo} = 187,7$ [kPa]

$\sigma'_{ac} = 195,2$ [kPa]

$\sigma'_{rc} = 137,1$ [kPa]

Vanninnhold, w_i 33,4 [%]

Grunnvannstand 6,0[m]

Volumtøyning, ϵ_v 3,36[%]

Tøyningshastighet 2,00[%/time]

Utført

HiRis

Kontrollert

INGGJ

Godkjent

HiRis

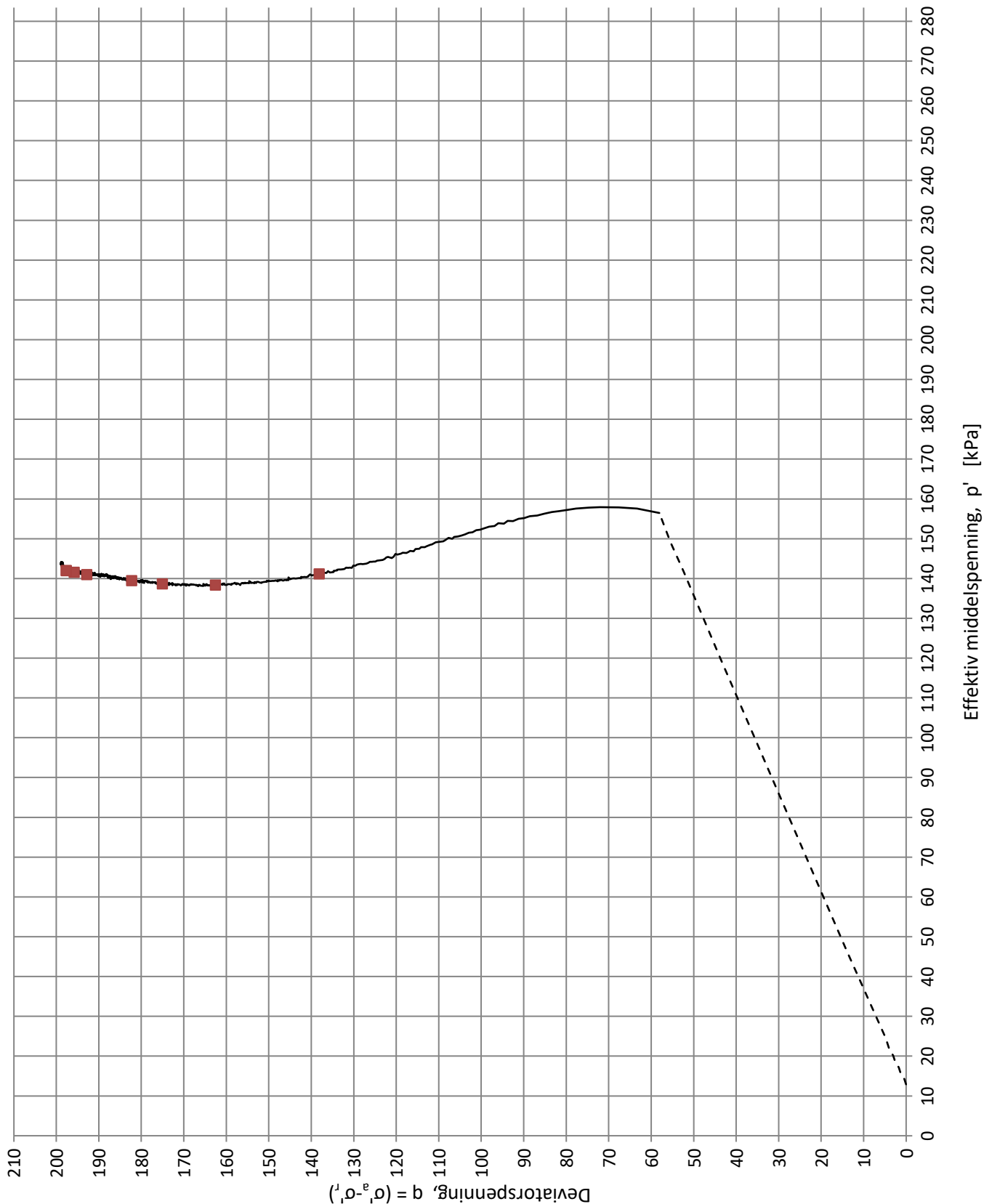
Rapport

52404411-LAB01

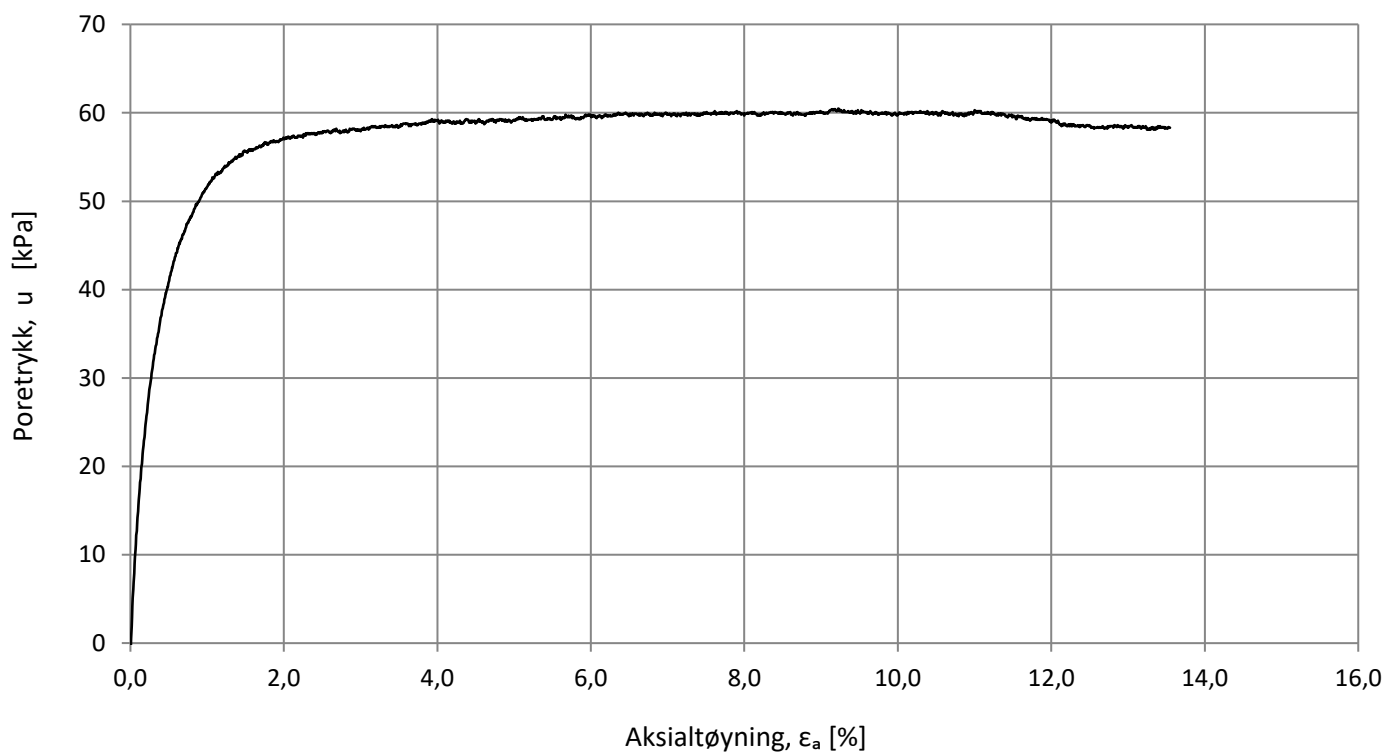
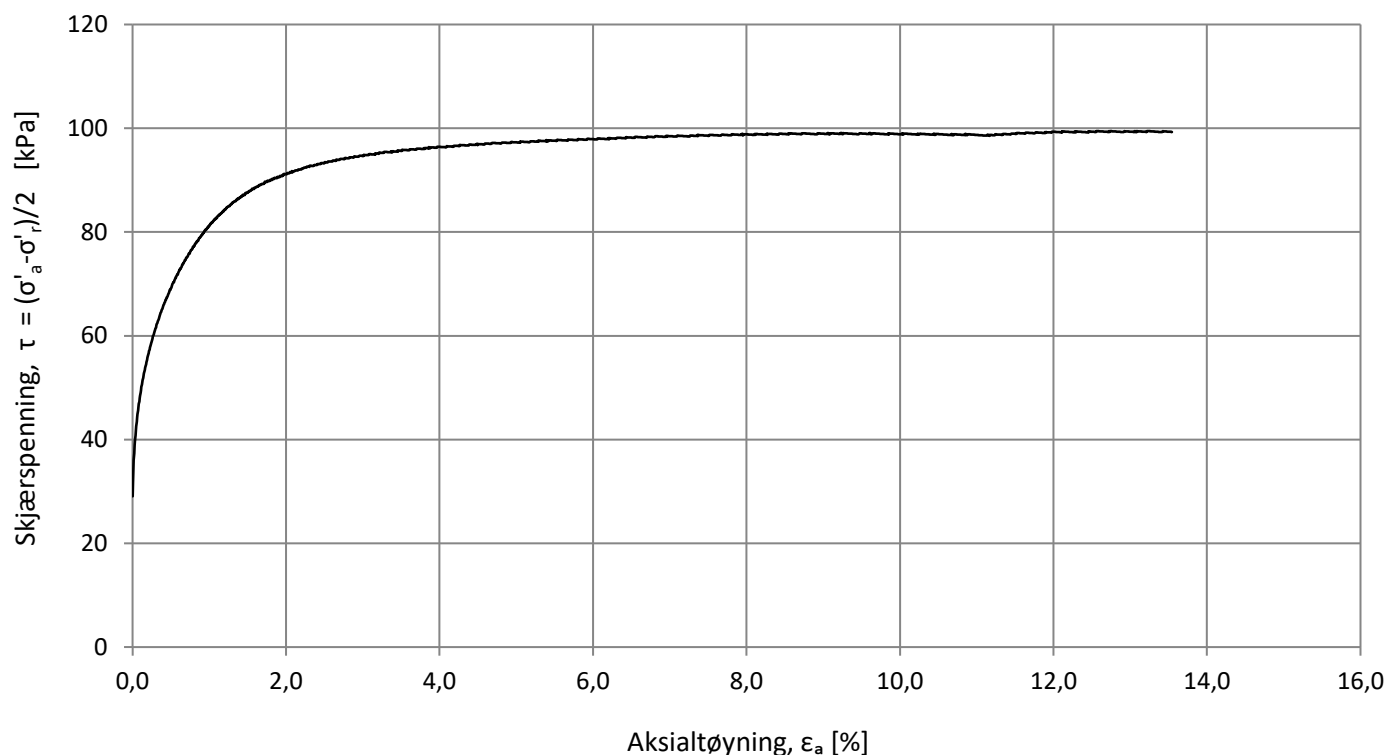
Dato

28.11.2024

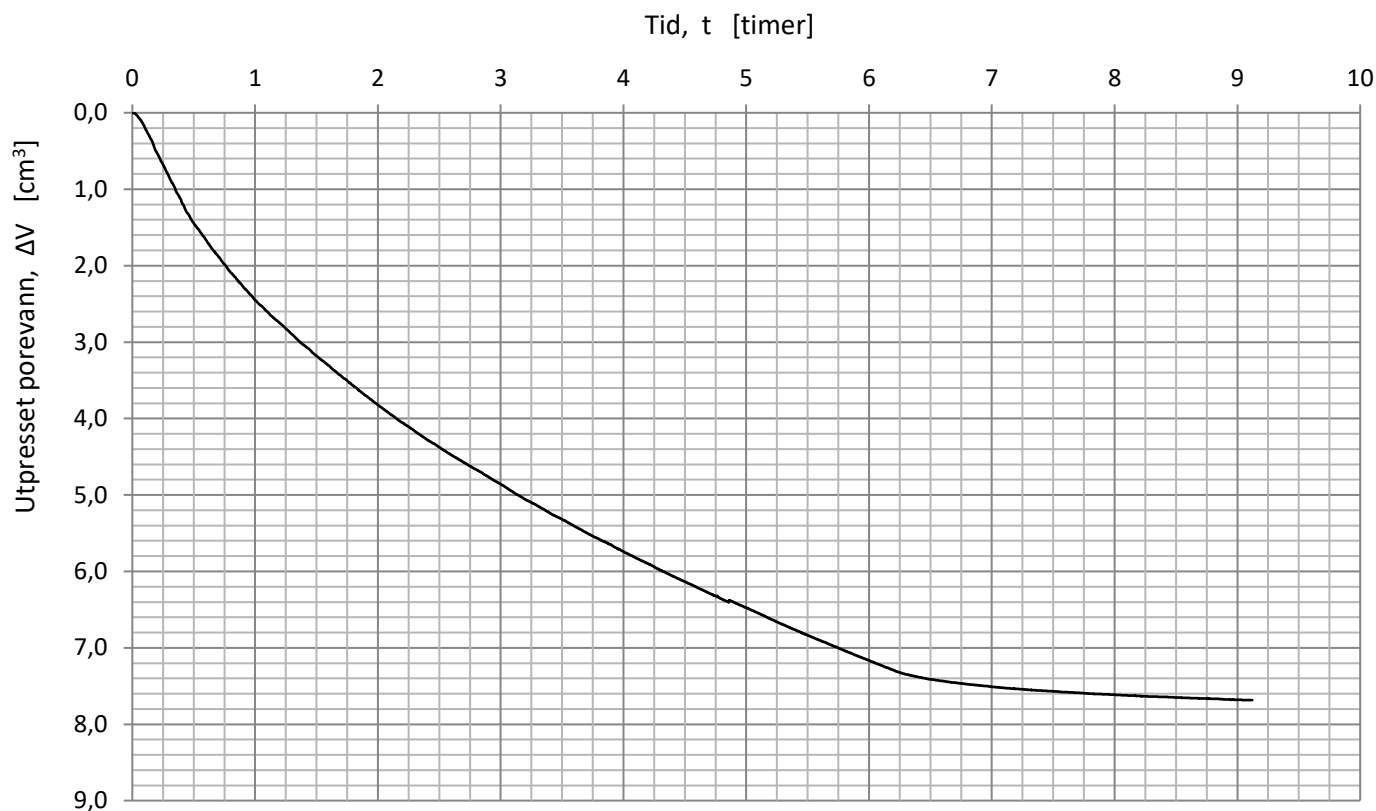
Tøyning, ε_a [%] = 0,5 1,0 1,5 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0



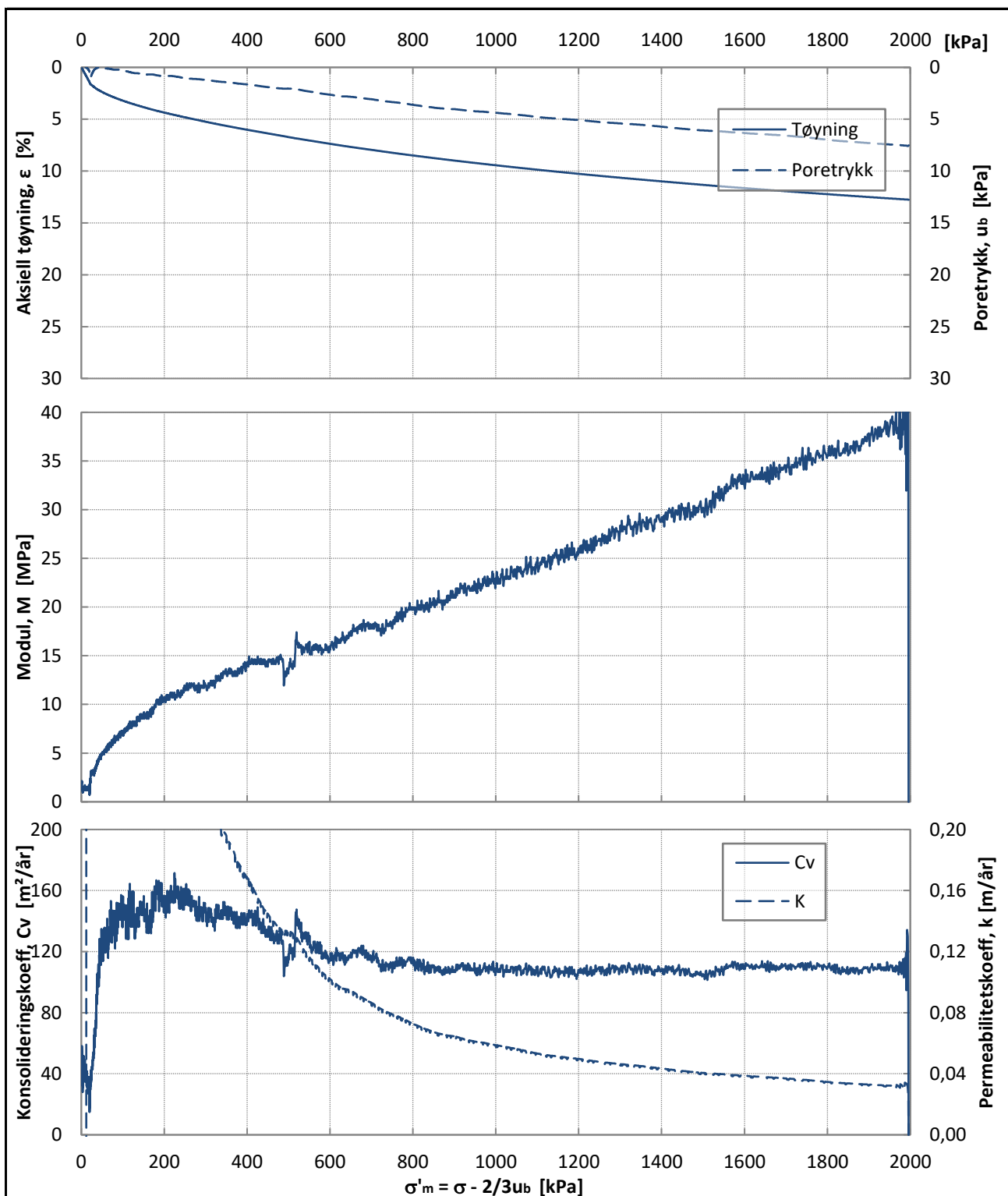
Kunde			Norconsult	
Gloppen kommune				
Oppdrag nr. 52404411			Type	Posisjon
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			CAUc	2410-13
Figur nr. 2			Tyngdetetthet	Dybde
Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)			18,9[kN/m³]	14,4[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
$\sigma'_{vo} = 187,7$ [kPa]			33,4 [%]	6,0[m]
$\sigma'_{ac} = 195,2$ [kPa]			Volumtøyning, ε_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{rc} = 137,1$ [kPa]			3,36[%]	2,00[%/time]
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	28.11.2024



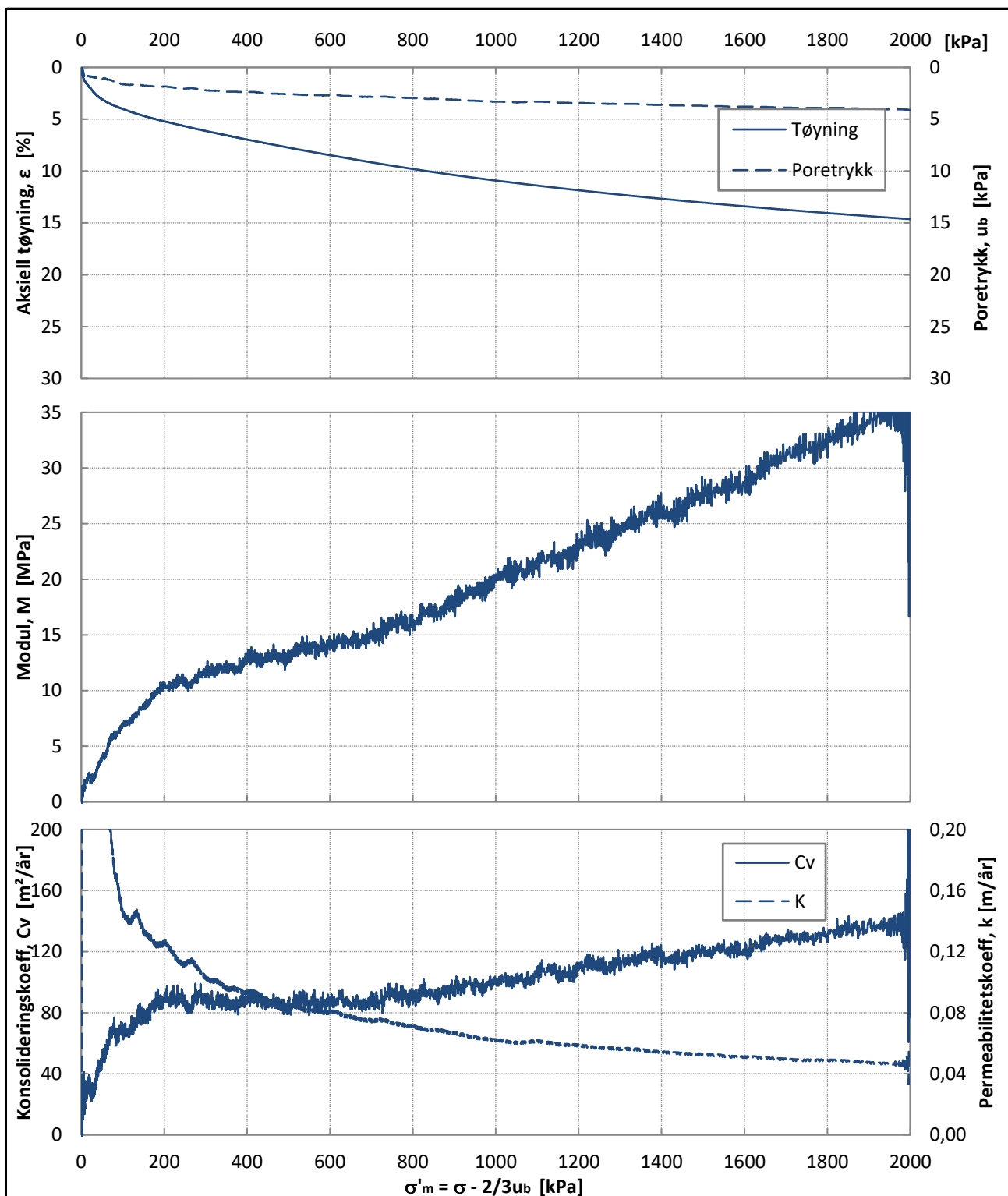
Kunde			Norconsult 	
Gloppen kommune				
Oppdrag nr. 52404411			Type	Posisjon
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			CAUc	2410-13
Figur nr. 3			Tyngdetetthet	Dybde
Bruddutvikling i skjærfase			18,9[kN/m³]	14,4[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			Vanninnhold, w _i	Grunnvannstand
			33,4 [%]	6,0[m]
			Volumtøyning, ε _v	Tøyningshastighet
σ'vo = 187,7[kPa]			3,36[%]	2,00[%/time]
σ'ac = 195,2 [kPa]				
σ'rc = 137,1 [kPa]				
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	28.11.2024



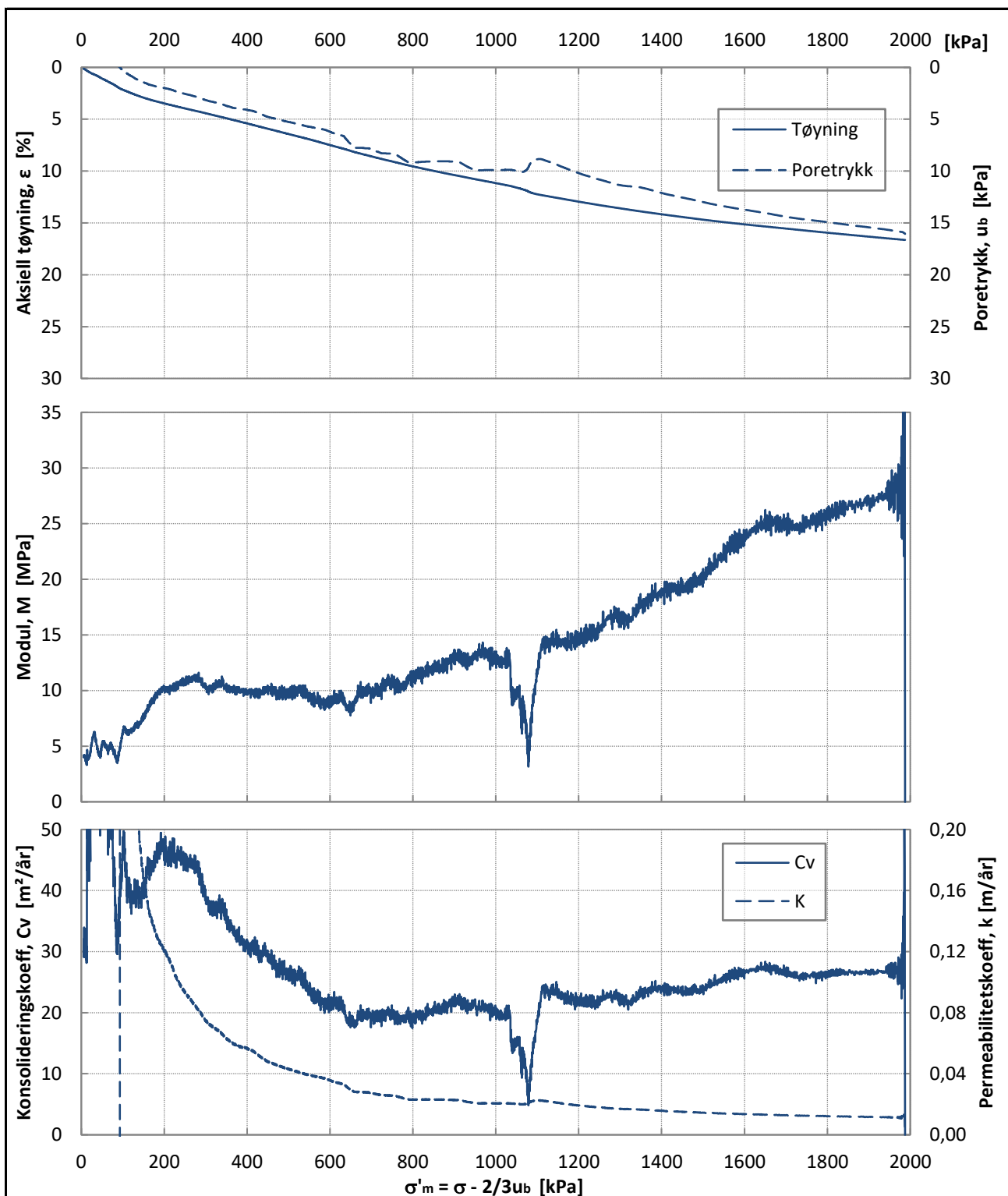
Kunde Gloppen kommune			Norconsult 	
Oppdrag nr. 52404411 Kvikkleireutredning 2410 Søreide			Type CAUc	Posisjon 2410-13
Figur nr. 4 Konsolidering			Tyngdetetthet 18,9[kN/m ³]	Dybde 14,4[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking $\sigma'_{vo} = 187,7$ [kPa] $\sigma'_{ac} = 195,2$ [kPa] $\sigma'_{rc} = 137,1$ [kPa]			Vanninnhold, w_i 33,4 [%]	Grunnvannstand 6,0[m]
			Volumtøyning, ϵ_v 3,36[%]	Tøyningshastighet 2,00[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert INGGJ	Godkjent HiRis	Rapport 52404411-LAB01	Dato 28.11.2024



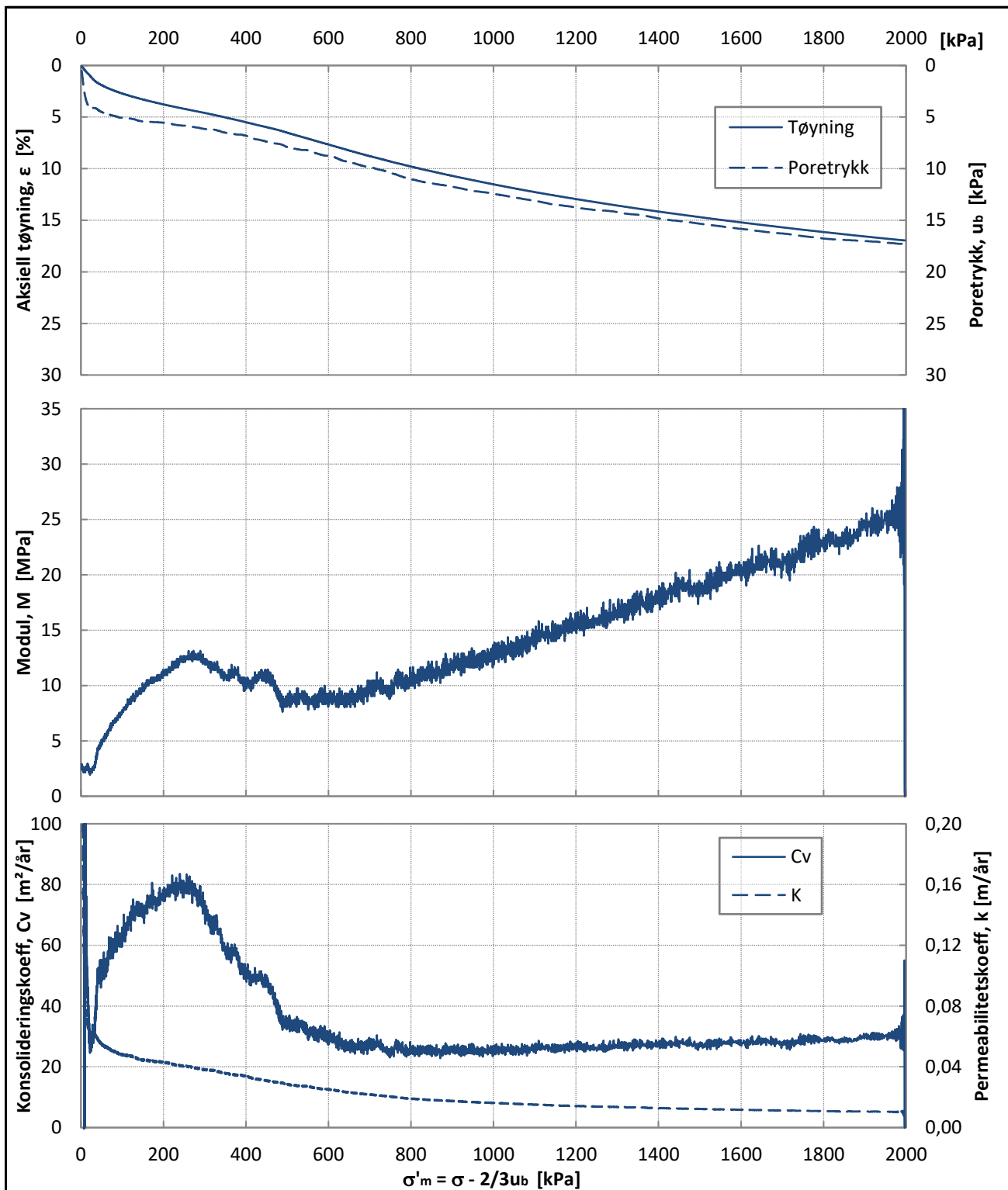
Kunde			Norconsult		
Gloppen kommune					
Oppdrag nr.	52404411				
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Forsøk			Lab nr:	Posisjon	
Ødometerforsøk - CRS			1846C	2410-05	
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]	Dybde [m]	
Siltig leire		50	19,2	3,31-3,33	
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]	Tøyningshastighet [%/time]	
06.11.2024	11.11.2024	20	31,7	1,505	
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato	
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	12.11.2024	



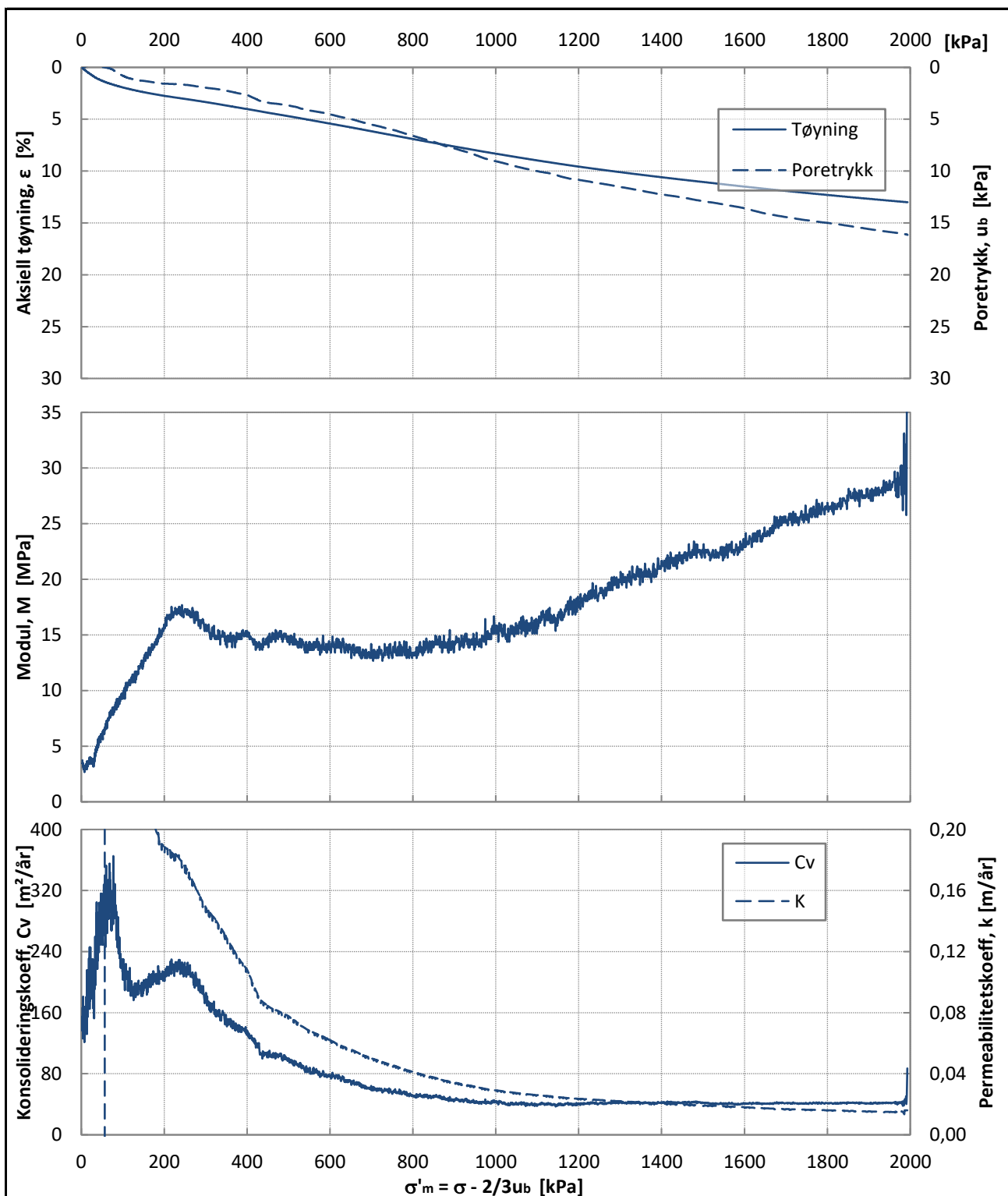
Kunde			Norconsult		
Gloppen kommune					
Oppdrag nr.	52404411				
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Forsøk			Lab nr:	Posisjon	
Ødometerforsøk - CRS			1847C	2410-05	
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]	Dybde [m]	
Kvikkleire		50	19,1	7,31-7,33	
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]	Tøyningshastighet [%/time]	
06.11.2024	18.11.2024	20	30,2	1,512	
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato	
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	19.11.2024	



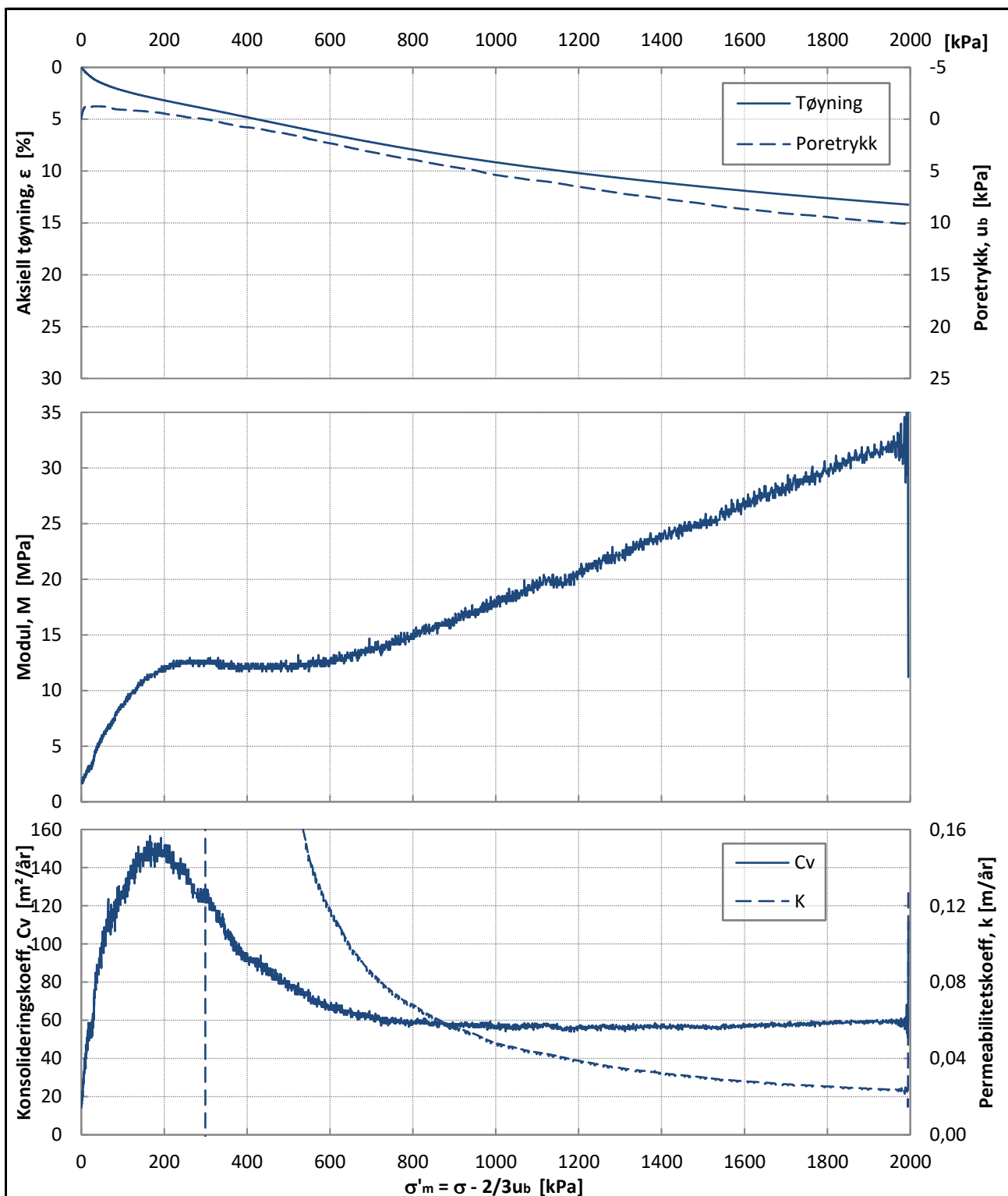
Kunde			Norconsult	
Gloppen kommune				
Oppdrag nr.	52404411			
Kvikkleireutredning 2410 Søreide				
Forsøk			Lab nr:	Posisjon
Ødometerforsøk - CRS			1848D	2410-05
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]	Dybde [m]
Leirig silt		50	18,1	8,41-8,43
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]	Tøyningshastighet [%/time]
06.11.2024	12.11.2024	20	35,8	1,512
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	13.11.2024



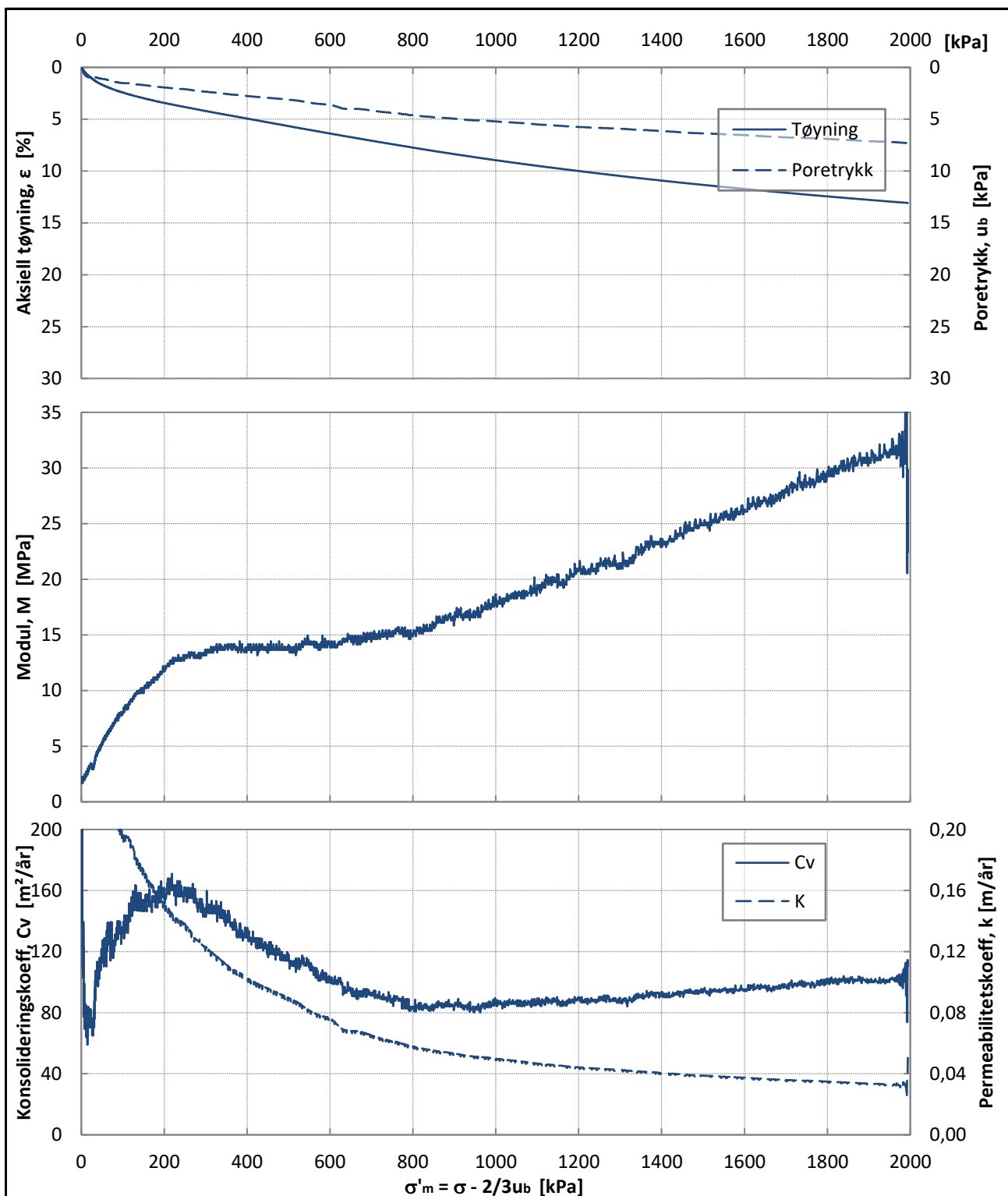
Kunde			Norconsult 		
Gloppen kommune					
Oppdrag nr.	52404411				
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Forsøk			Lab nr:	Posisjon	
Ødometerforsøk - CRS			1787D	2410-09	
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]	Dybde [m]	
Siltig leire		50	18	4,41-4,43	
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]	Tøyningshastighet [%/time]	
31.10.2024	19.11.2024	20	39,2	1,512	
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato	
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	20.11.2024	



Kunde			Norconsult		
Gloppen kommune					
Oppdrag nr.	52404411				
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Forsøk			Lab nr:	Posisjon	
Ødometerforsøk - CRS			1789D	2410-09	
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]	Dybde [m]	
Siltig leire		50	19	6,41-6,43	
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]	Tøyningshastighet [%/time]	
31.10.2024	19.11.2024	20	34,0	1,505	
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato	
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	20.11.2024	



Kunde			Norconsult		
Gloppen kommune					
Oppdrag nr.	52404411				
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Forsøk			Lab nr:	Posisjon	
Ødometerforsøk - CRS			1791D	2410-13	
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]	Dybde [m]	
Leirig silt		50	18,8	11,41-11,43	
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]	Tøyningshastighet [%/time]	
29.10.2024	05.12.2024	20	33,2	1,505	
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato	
VibAsp	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	06.12.2024	



Kunde			Norconsult		
Gloppen kommune					
Oppdrag nr.	52404411				
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Forsøk			Lab nr:	Posisjon	
Ødometerforsøk - CRS			1792B	2410-13	
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]	Dybde [m]	
Siltig leire		50	19,1	14,27-14,29	
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]	Tøyningshastighet [%/time]	
30.10.2024.	28.11.2024	20	34,2	1,505	
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato	
HiRis	INGGJ	HiRis	52404411-LAB01	29.11.2024	

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)					Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				5	10	15	20	25	17	18	19	20	21			2	4	6	8	10	12	14	16	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2	Leirig silt, dannes en hinne ved omrøring, matr blir forholdsvis hardt	1	P																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									</

off/dwg - Plottet: 2024-12-10, 15:01 - LAYOUT = G600-02"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)				Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)
				10	20	30	17	18	19	20	21	20			40	60	80								
2	Grusig sandig matr. virker humusholdig	1	P																					13 32	
4	Siltig leire Leirig Grusig Silt (T4)	2	P		○																				
		3	S4			○ ⊖			x	x				▼		▽	⊖	▽							
6																									
8	Siltig leire med noen sandige parti	4	S4			┌─┐ ○ ○ ○			x x x	x				▼			⊖ ⊖					196,2 ⊖ ▽	→	1962	
10	Leirig silt	5	S4			┌─┐ ○ ○ ○			x x x					▼ ▼			⊖		⊖			110,4 ▽ 196,2	→	1104 1962	
12																									
14																									

TEGNFORKLARING:

- ┌○┐

0

15○5

10

▽

▼

S_t
- Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense
Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
Konus forsøk, uforstyrret
Konus forsøk, omrørt
Sensitivitet

J01	2024-12-10	For bruk	HiRis	VibAsp	HiRis
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
Gloppen kommune					
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geoteknisk labresultat Posisjon 2410-05					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52404411	G600-02	J01	

"X:\nor\oppdrag\Modell\2524\08\52408819\BIM\Cadeteknikk\Søreide_Labprofil.dwg - HiRis - Plottet: 2024-12-10, 15:01:12 - LAYOUT = G600-03"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)					Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)					
				10	20	30	40	17	18	19	20	21			20	40	60	80													
2	Siltig leire	CAUC CRSC	P																												
4				1												▼															
				2												▼															
6		CAUC CRSC Gruskorn	54	3											▼																
				4											▼																
8																															
10																															
12																															
14																															

TEGNFORKLARING:

- 0

15

10
- Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense
- Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- Konus forsøk, uforstyrret
- Konus forsøk, omrørt
- S_t Sensitivitet

J01	2024-12-10	For bruk	HiRis	VibAsp	HiRis
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
Gloppen kommune					
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geoteknisk labresultat Posisjon 2410-09					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52404411	G600-03		J01

"X:\nor\oppdrag\Modell\52404108\52408819\BIM\Geoteknik\K\Søreide_Labprofil.dwg - HiRis - Plottet: 2024-12-10, 15:01:24 - LAYOUT = G600-04"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)				Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)
				10	20	30	40	17	18	19	20	21			20	40	60	80							
2	Siltig leire	CAUC CRSC	P																						70 80
4				1											▼										
				2											▼										
		CAUC CRSC Gruskorn	54												▼										79 48
6				3											▼										
															▼										
				4											▼										
8		CAUC CRSC Gruskorn	54																						75 59
10																									
12		CAUC CRSC Gruskorn	54																						75 59
14																									

TEGNFORKLARING:

- 0

15

10
- Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense
- Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- Konus forsøk, uforstyrret
- Konus forsøk, omrørt
- S_t Sensitivitet

J01	2024-12-10	For bruk	HiRis	VibAsp	HiRis
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
Gloppen kommune					
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geoteknisk labresultat Posisjon 2410-13					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52404411	G600-04	J01	

Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrensene ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelpøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetsanalyser og måling av humusinnhold.

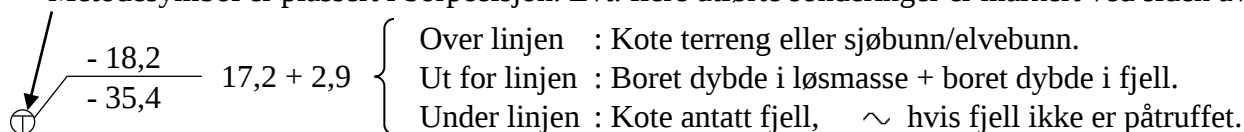
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

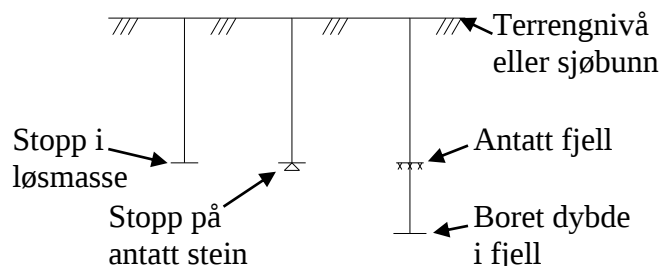
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykkssondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊗ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

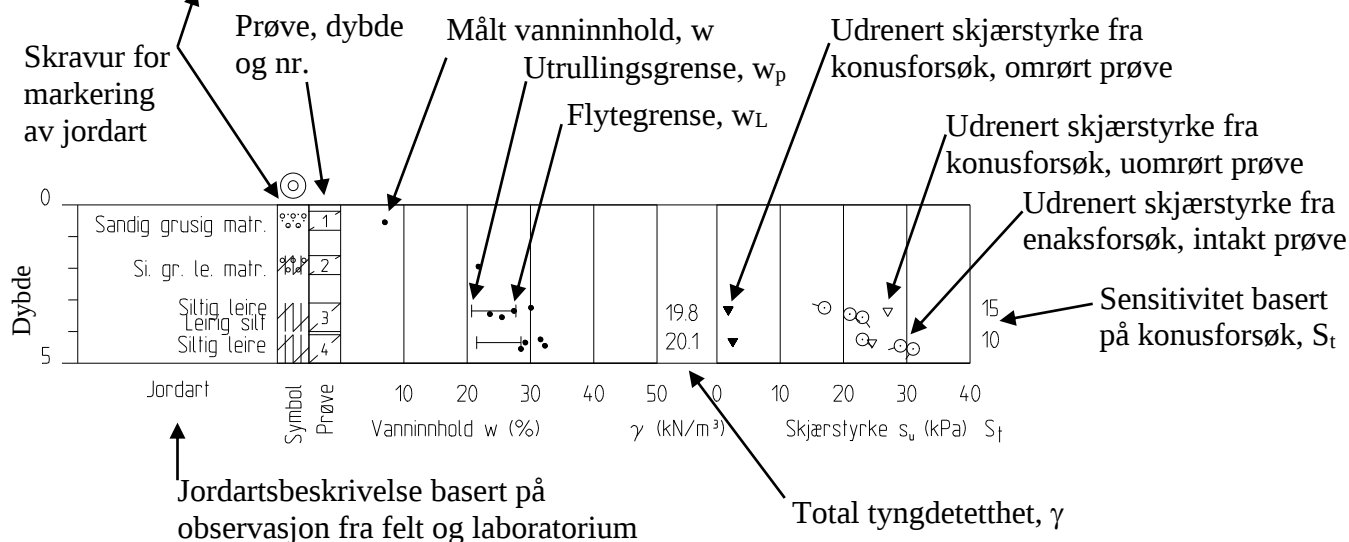


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(S_u)	(15) (5) (10) () = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(S_u)	*
Penetrometer	(S_u)	□



Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Moreneleire	Grusig morene
Fyllmasse	Fjell	Matjord	Torv/planterester	Trerester/sagflis	Skjell	Gytje/dye	



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

RAPPORT

VEDLEGG

C

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.
Ø 44 mm borestenger.

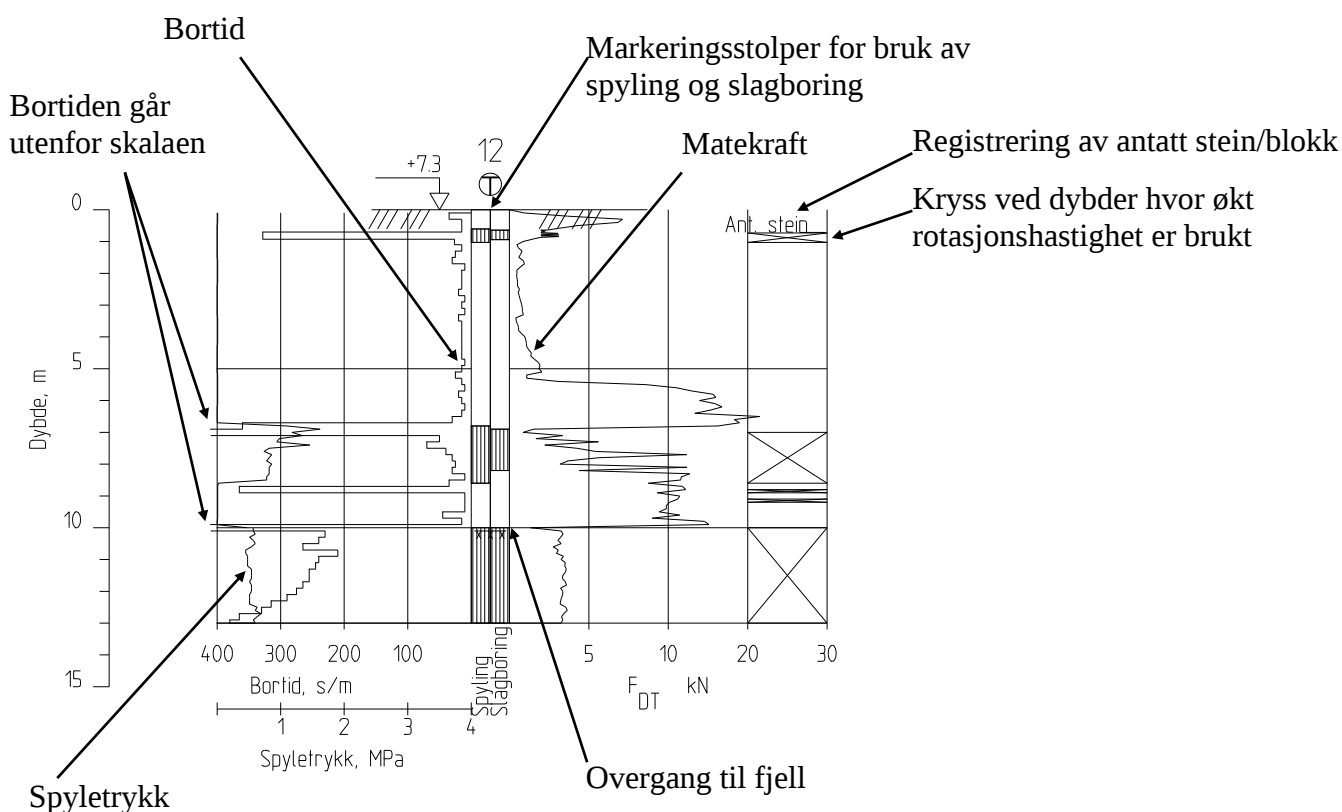
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering 

Norconsult 

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

D

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

Utstyr:

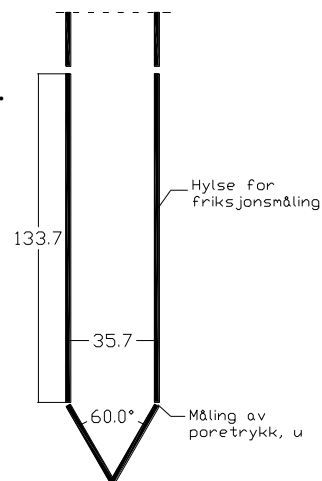
Ø 36 mm borstenger.
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

Prosedyre:

Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

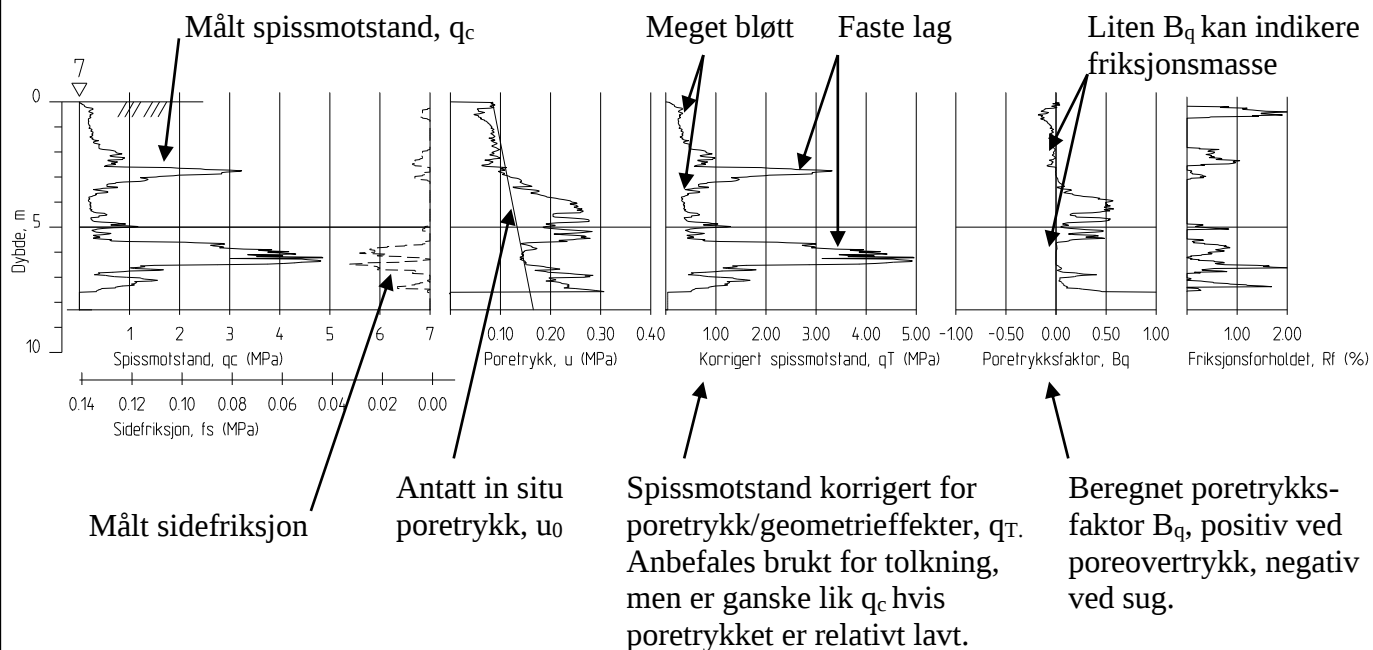
Presentasjon:

Kurver som viser målt spissmotstand, friksjon og poretrykk mot dybde.
Kan også inkludere antatt in situ poretrykk og beregnede forløp som vist nedenfor.



Direkte målte verdier
(untatt u_0)

Avledete/beregnete verdier
(presenteres ikke alltid)



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)



Norconsult



MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

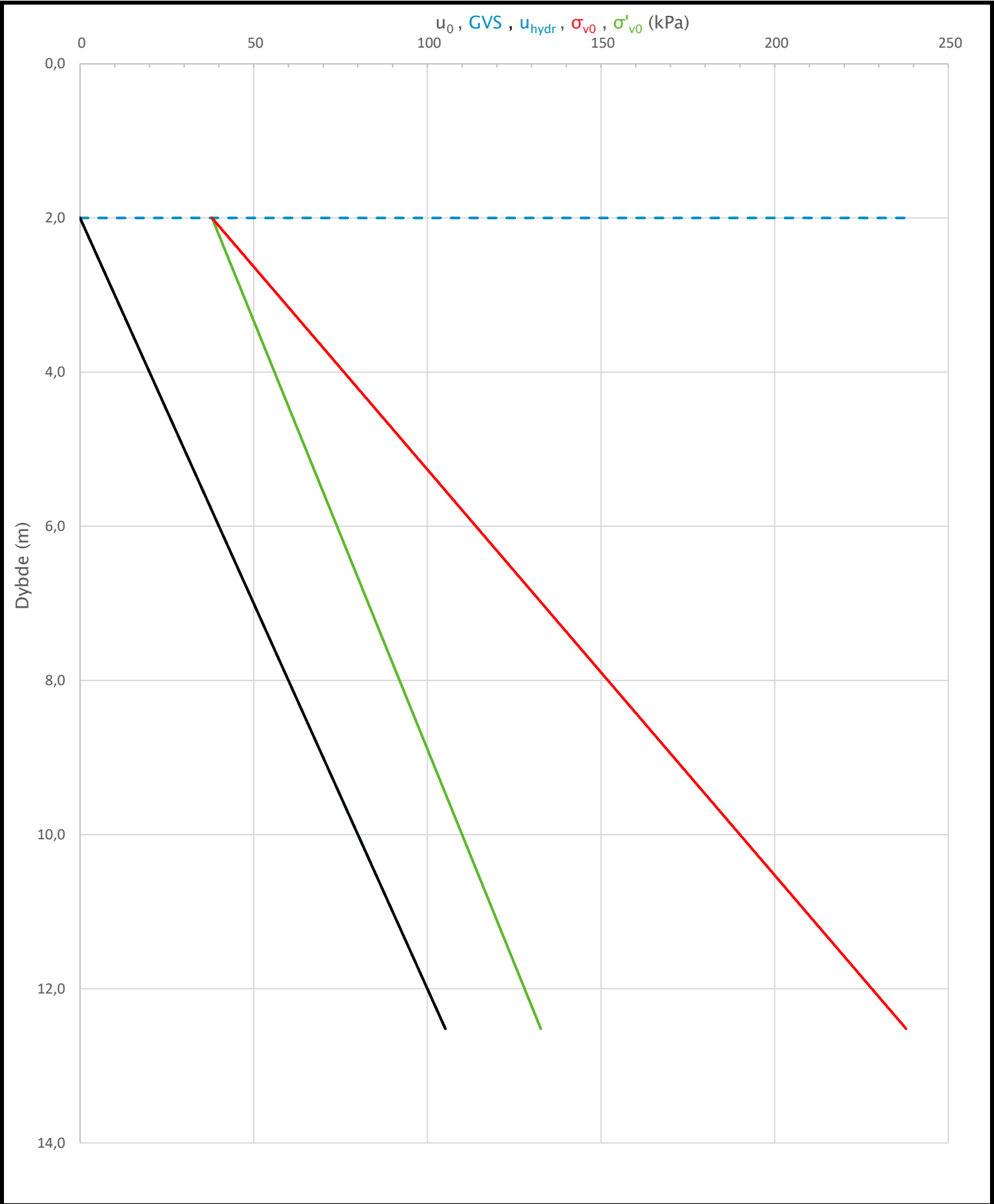
Torgeir Døssland

PROSJEKT

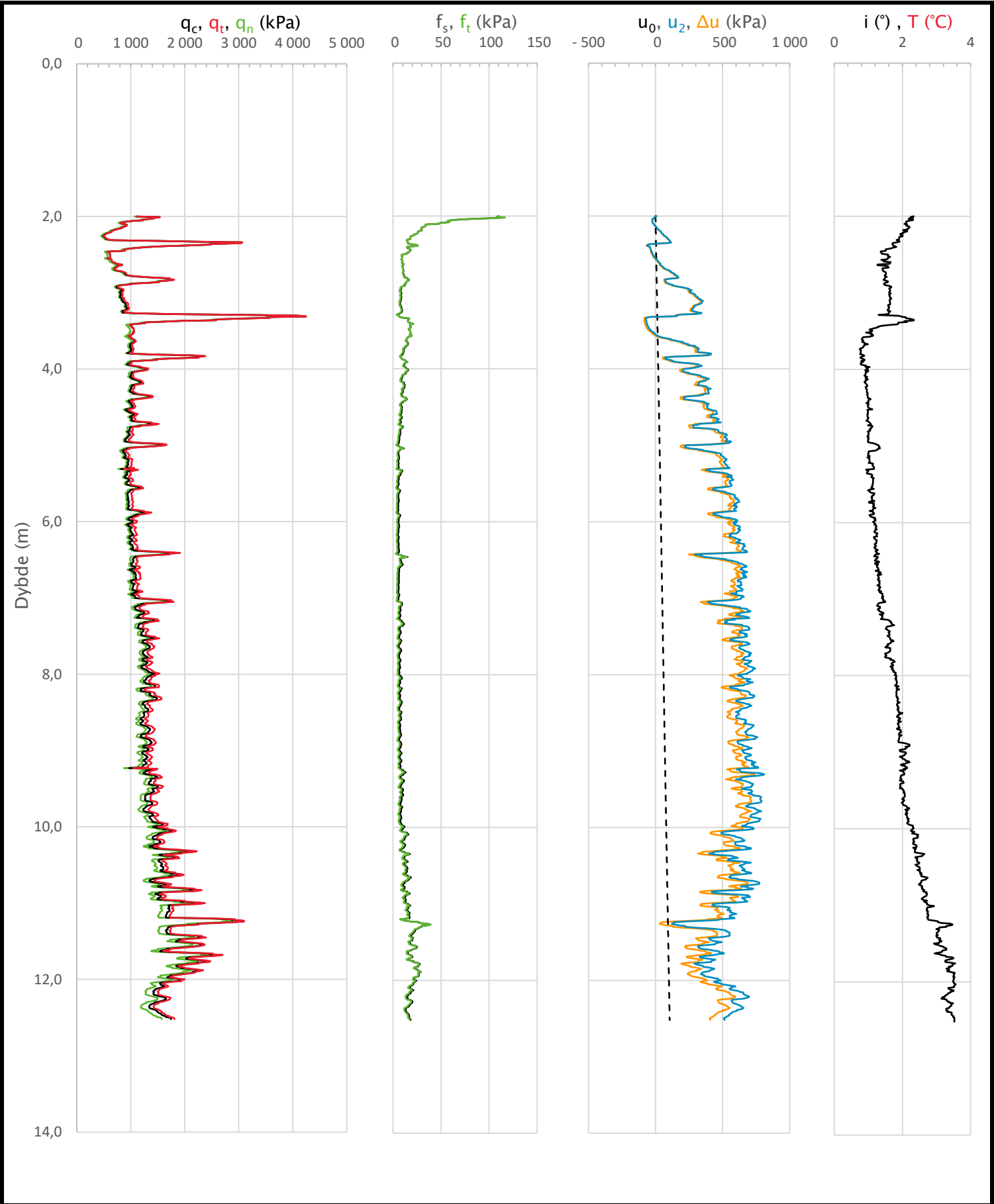
VEDLEGG

E

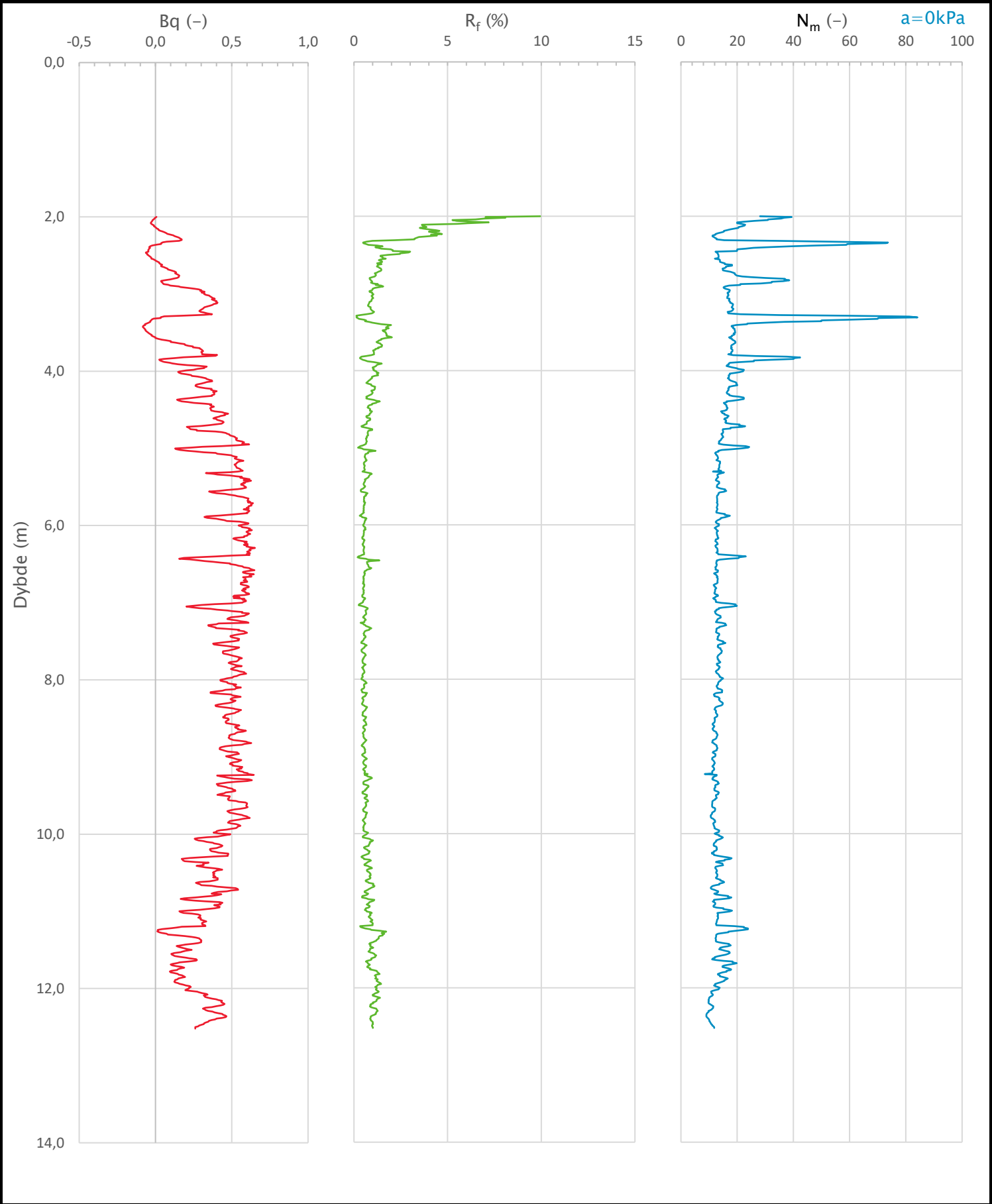
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4736		Boreleder		øystein	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0	
Kalibreringsdato	2024-09-25		Maks helning (°)		3,6	
Dato sondering	2024-11-05		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1595		3603		3796	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4783		0,0106		0,0201	
Arealforhold	0,8720		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	22,468		0,592		2,33	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5922,6		130,2		244,7	
Registrert etter sondering (kPa)	-20,0		0,3		-0,1	
Avvik under sondering(kPa)	20,0		0,3		0,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	4231,3		116,4		809,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	20,5	0,5	0,3	0,3	0,1	0,0
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Grunnvannstand er antatt å ligge på toppen av leir-/siltig leirlag.						
Prosjekt			Prosjektnummer: 52404411 Rapportnummer: 52404411-RIG-R02			Borhull Kote 2,8
Kvikkleireutredning 2410 Søreide						2410-5
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4736	
Norconsult	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	IngHod		IngGj		IngGj	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Gloppen kommune		2024-11-05		Rev. dato		Anvend.klasse
						1
						Figur
						1



Prosjekt		Prosjektnummer: 52404411 Rapportnummer: 52404411-RIG-R02		Borhull	Kote 2,8
Kvikkleireutredning 2410 Søreide				2410-5	
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	
				4736	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	IngHod	IngGj	IngGj		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Gloppen kommune	2024-11-05	Rev. dato		

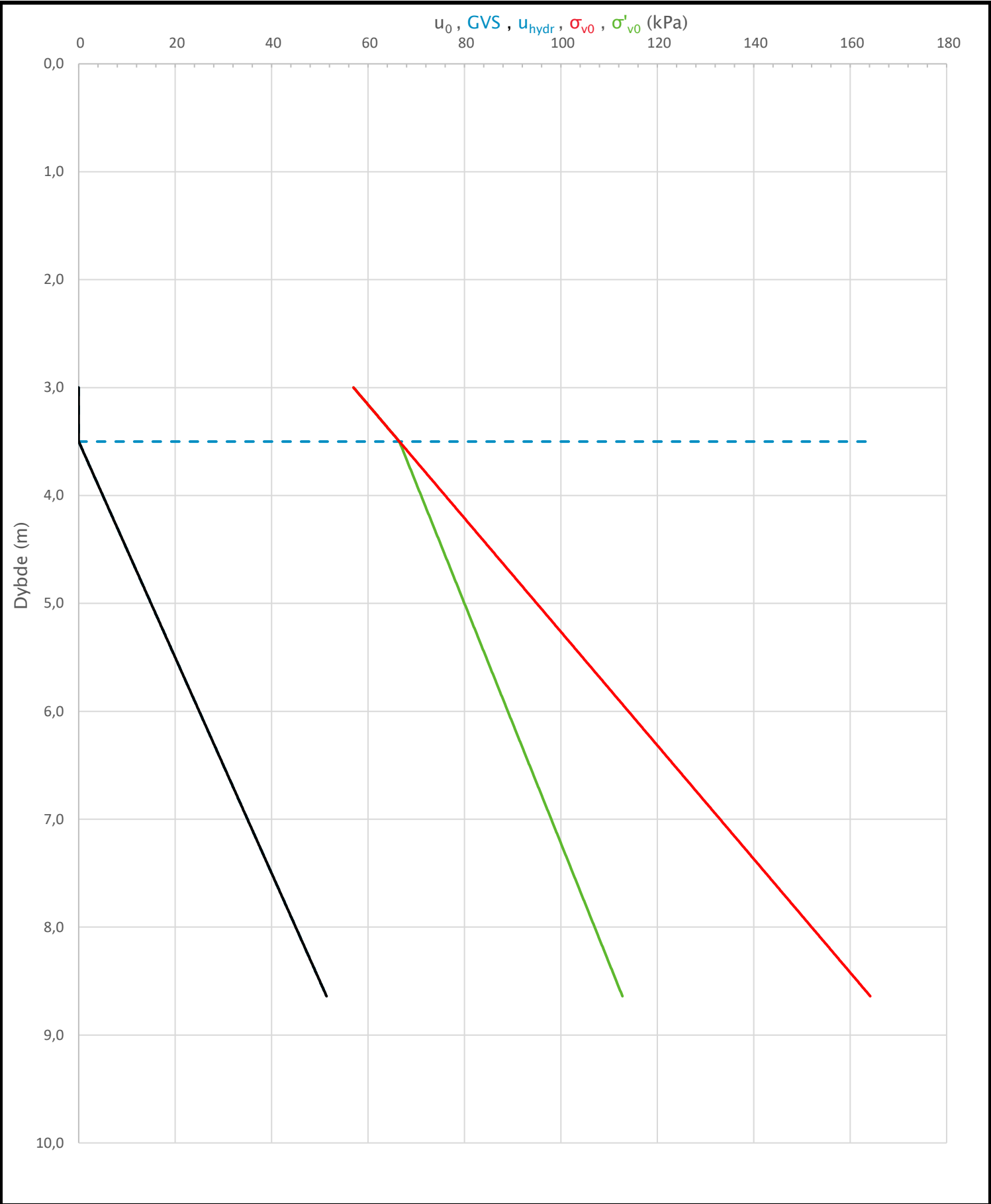


Prosjekt				Prosjektnummer: 52404411 Rapportnummer: 52404411-RIG-R02		Borhull	Kote 2,8
Kvikkleireutredning 2410 Søreide						2410-5	
Innhold						Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier						4736	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse			
	IngHod	IngGj	IngGj	1			
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur			
	Gloppen kommune	2024-11-05	Rev. dato	3			

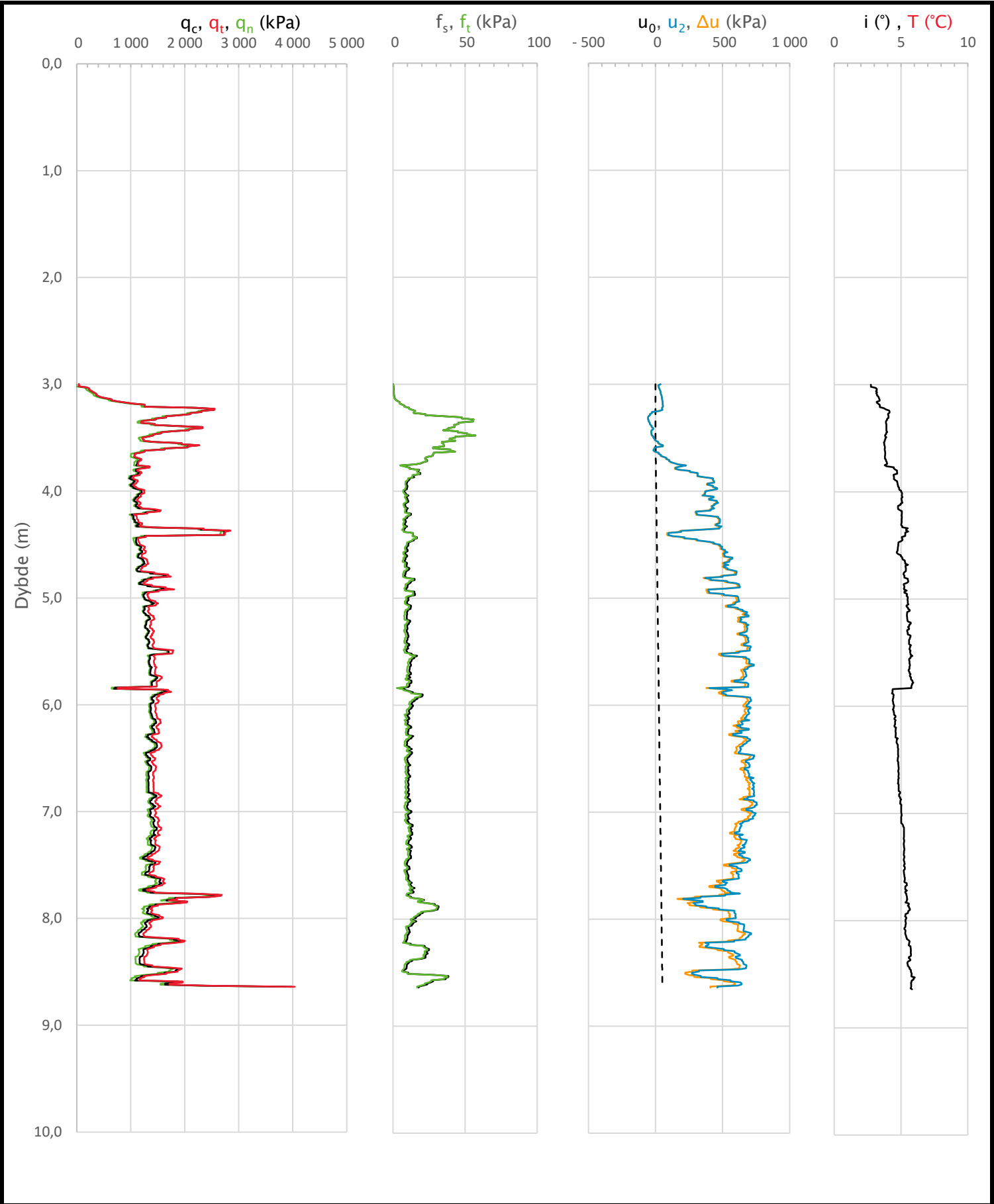


Prosjekt		Prosjektnummer: 52404411 Rapportnummer: 52404411-RIG-R02		Borhull	Kote 2,8
Kvikkleireutredning 2410 Søreide				2410-5	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4736	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	IngHod	IngGj	IngGj	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Gloppen kommune	2024-11-05	Rev. dato	4	

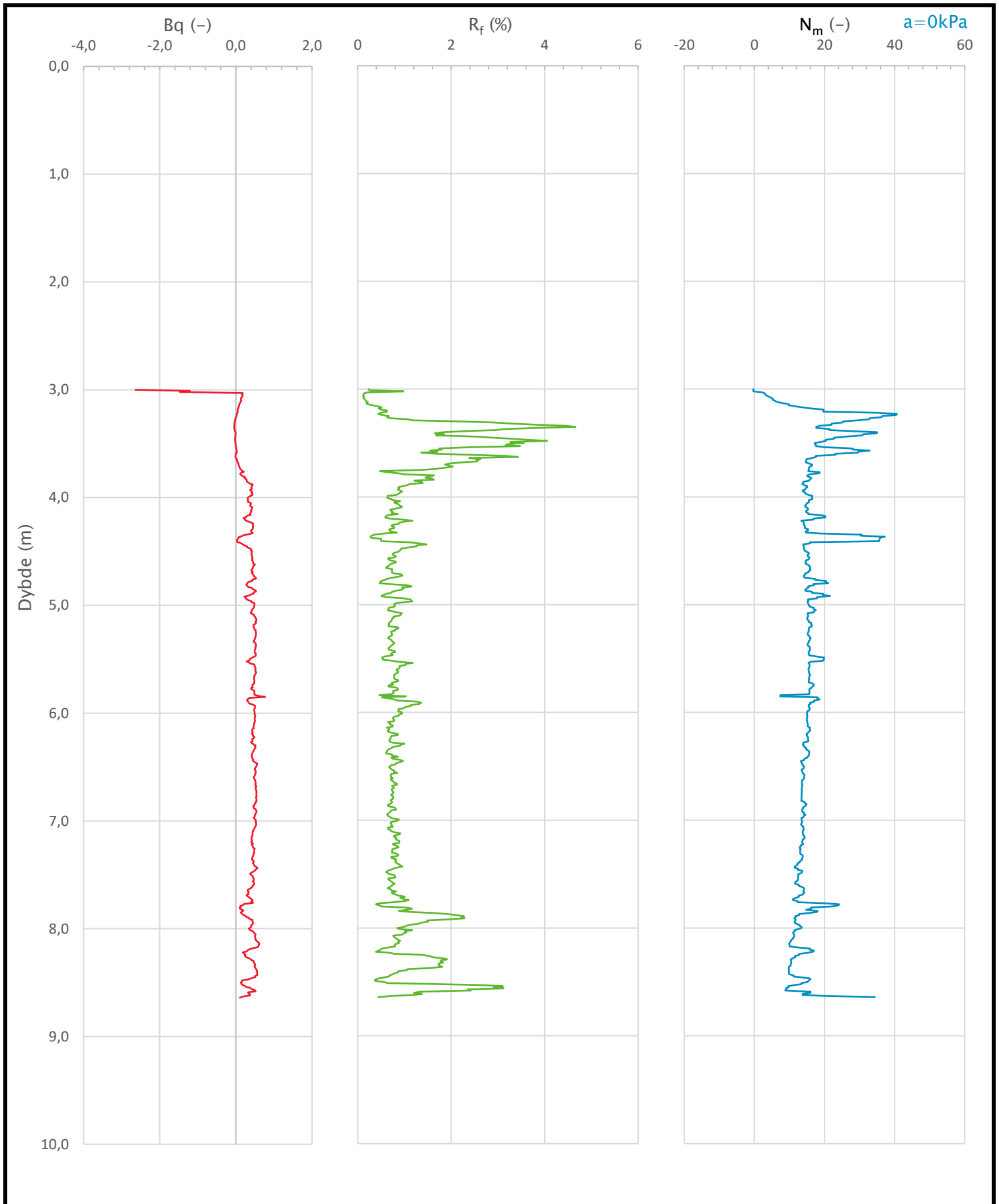
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4736		Boreleder		øystein	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0	
Kalibreringsdato	2024-09-25		Maks helning (°)		6,0	
Dato sondering	2024-11-04		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1595		3603		3796	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4783		0,0106		0,0201	
Arealforhold	0,8720		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	22,468		0,592		2,33	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5934,6		130,2		245,7	
Registrert etter sondering (kPa)	-11,5		0,1		-1,6	
Avvik under sondering(kPa)	11,5		0,1		1,6	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	3979,3		57,2		756,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	12,0	0,3	0,1	0,2	1,6	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Grunnvannstand er antatt å ligge på toppen av leir-/siltig leirlag.						
Prosjekt			Prosjektnummer: 52404411 Rapportnummer: 52404411-RIG-R02			Borhull
Kvikkleireutredning 2410 Søreide						Kote +4,6 2410-9
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4736	
Norconsult 	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	IngHod		IngGj		IngGj	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Gloppen kommune		2024-11-04		Rev. dato		Anvend.klasse
						Figur
						1
						1



Prosjekt		Prosjektnummer: 52404411 Rapportnummer: 52404411-RIG-R02		Borhull	Kote +4,6
Kvikkleireutredning 2410 Søreide				2410-9	
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondenummer	
				4736	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	IngHod	IngGj	IngGj	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Gloppen kommune	2024-11-04	Rev. dato	2	

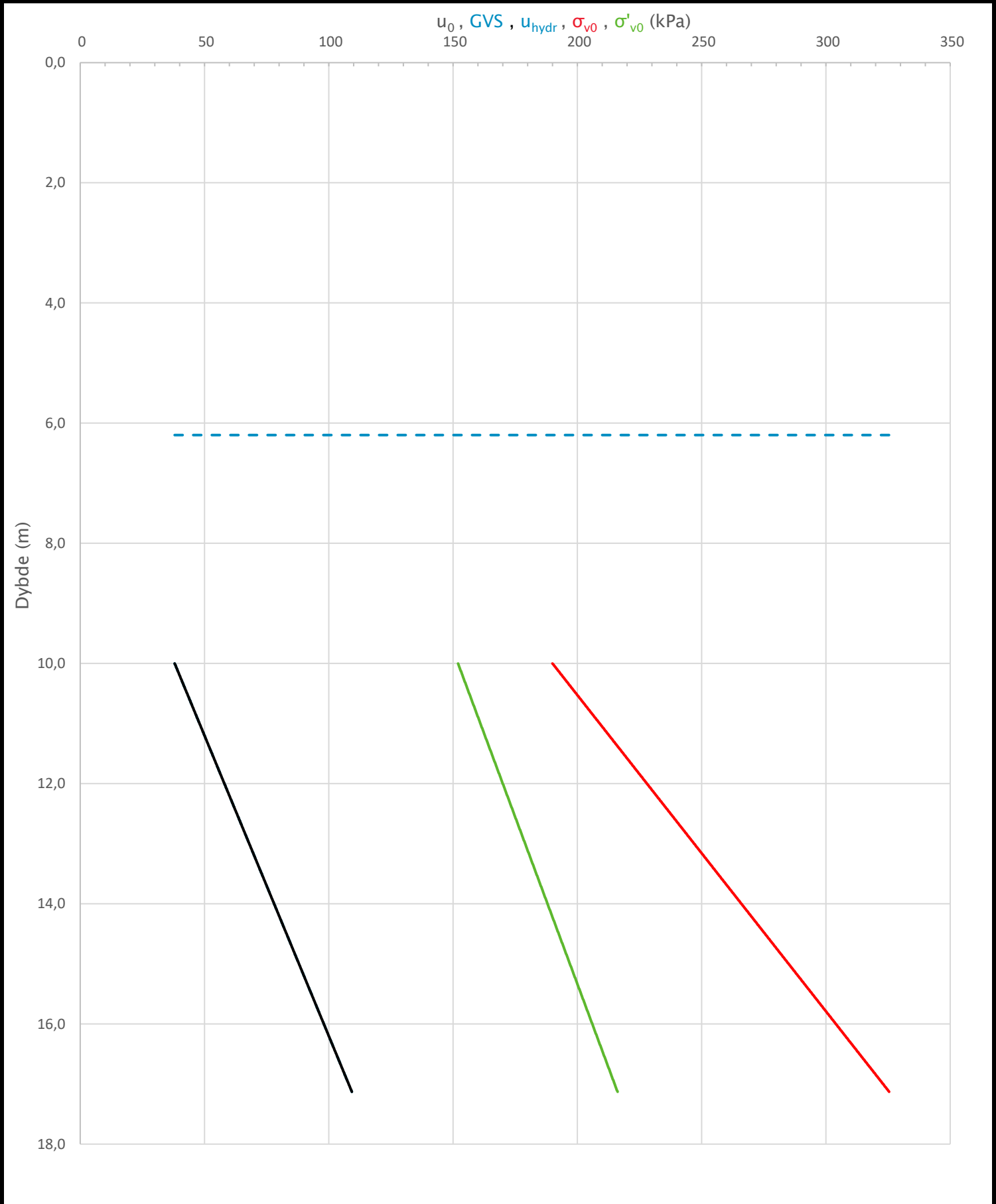


Prosjekt		Prosjektnummer: 52404411 Rapportnummer: 52404411-RIG-R02		Borhull	Kote +4,6
Kvikkleireutredning 2410 Søreide				2410-9	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4736	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	IngHod	IngGj	IngGj	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Gloppen kommune	2024-11-04	Rev. dato	3	

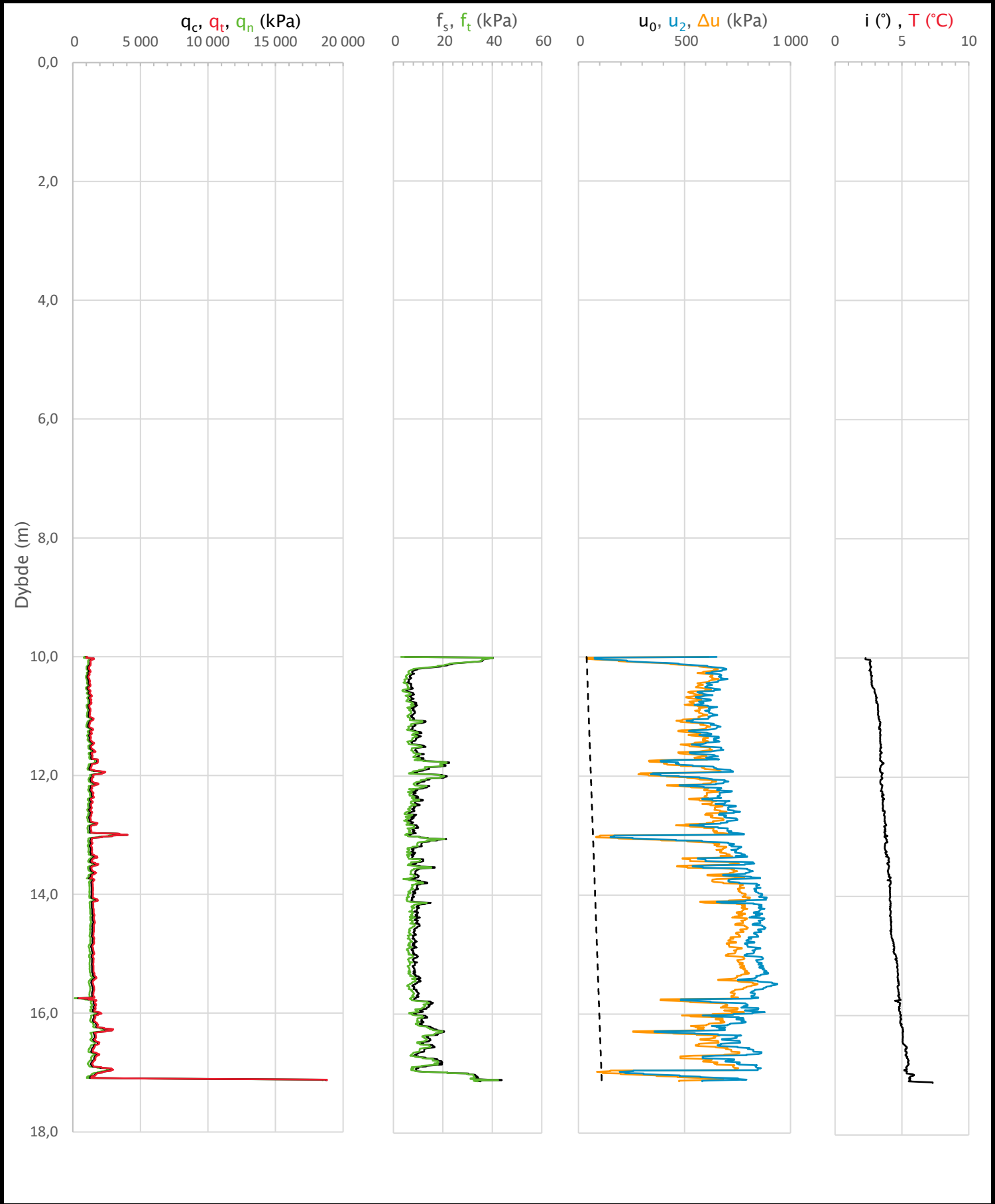


Prosjekt		Prosjektnummer: 52404411 Rapportnummer: 52404411-RIG-R02		Borhull	Kote +4,6
Kvikkleireutredning 2410 Søreide				2410-9	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4736	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	IngHod	IngGj	IngGj	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Gloppen kommune	2024-11-04	Rev. dato	4	

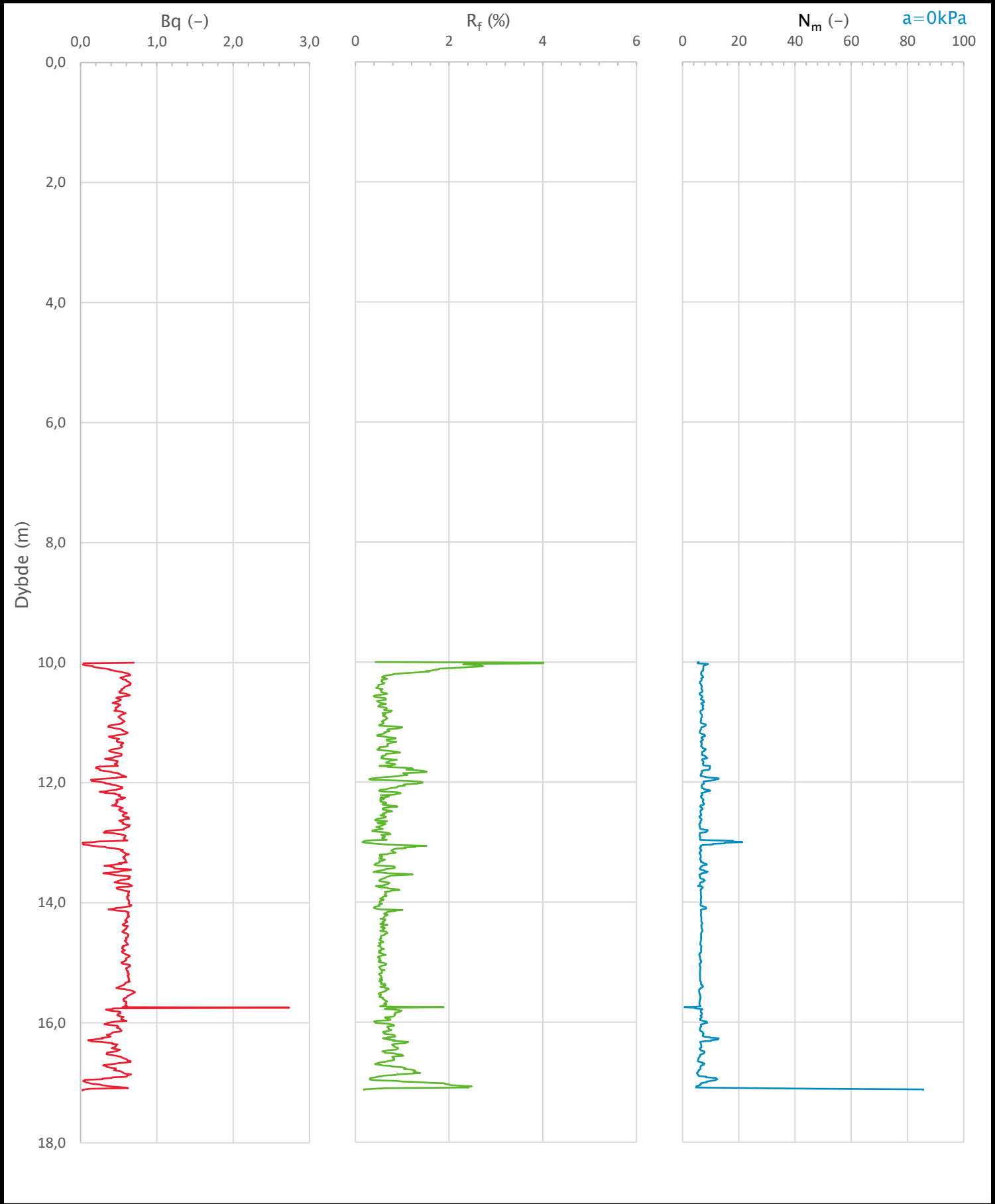
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4736		Boreleder		øystein	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0	
Kalibreringsdato	2024-09-25		Maks helning (°)		7,3	
Dato sondering	2024-10-29		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1595		3603		3796	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4783		0,0106		0,0201	
Arealforhold	0,8720		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	22,468		0,592		2,33	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5889,7		131,2		244,0	
Registrert etter sondering (kPa)	-25,4		-0,4		-2,1	
Avvik under sondering(kPa)	25,4		0,4		2,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	18743,6		43,9		937,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	25,9	0,1	0,4	0,9	2,1	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 52404411		Rapportnummer: 52404411-RIG-R02	
Kvikkleireutredning 2410 Søreide			Borhull		Kote +21,2	
					2410-13	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4736	
Norconsult 	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	IngHod		IngGj		IngGj	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Gloppen kommune		2024-10-29		Rev. dato		Anvend.klasse
						1
						Figur
						1



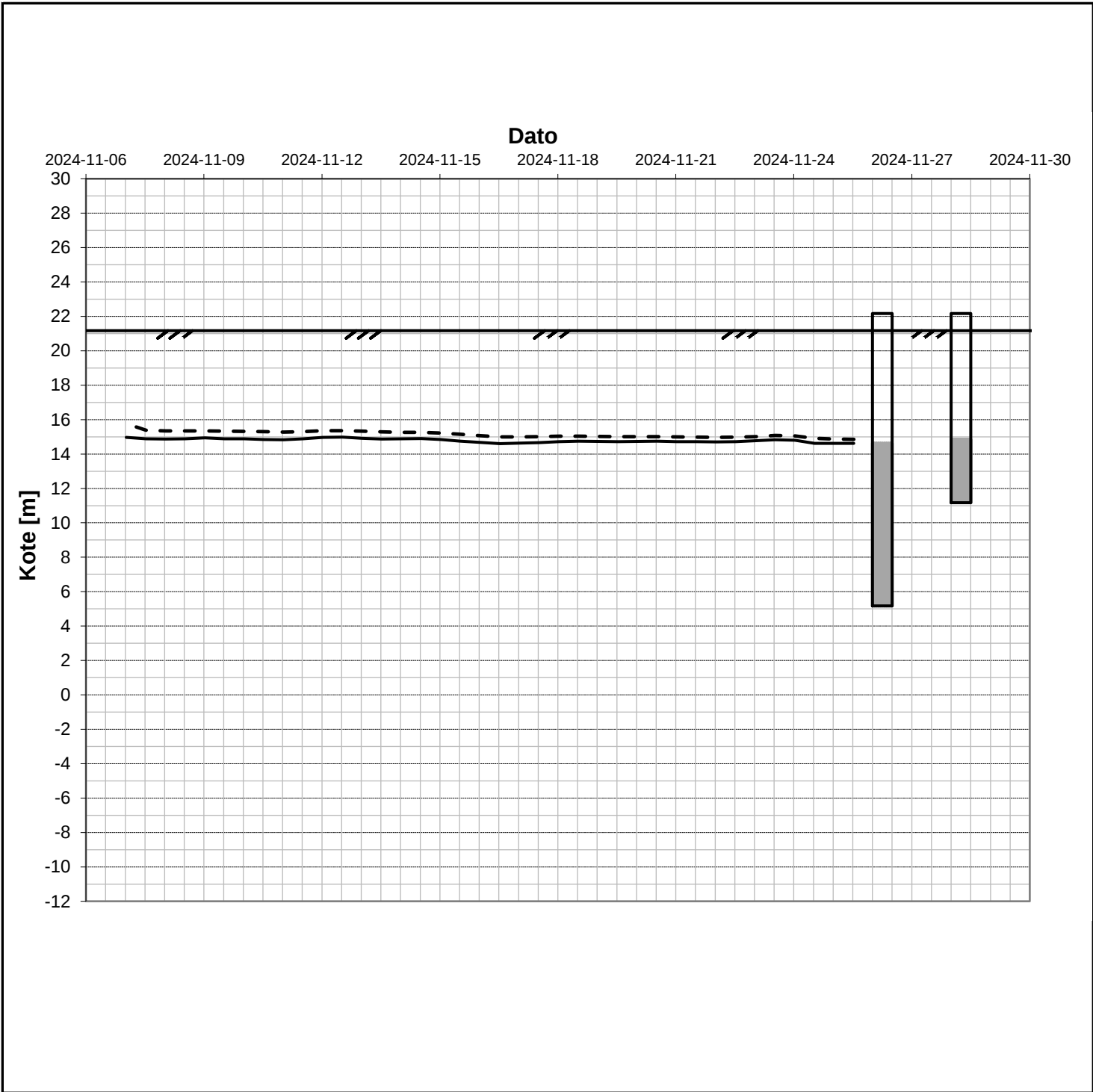
Prosjekt		Prosjektnummer: 52404411 Rapportnummer: 52404411-RIG-R02		Borhull	Kote +21,2
Kvikkleireutredning 2410 Søreide				2410-13	
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	
				4736	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	IngHod	IngGj	IngGj	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Gloppen kommune	2024-10-29	Rev. dato	2	



Prosjekt		Prosjektnummer: 52404411 Rapportnummer: 52404411-RIG-R02		Borhull	Kote +21,2
Kvikkleireutredning 2410 Søreide				2410-13	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4736	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	IngHod	IngGj	IngGj	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Gloppen kommune	2024-10-29	Rev. dato	3	

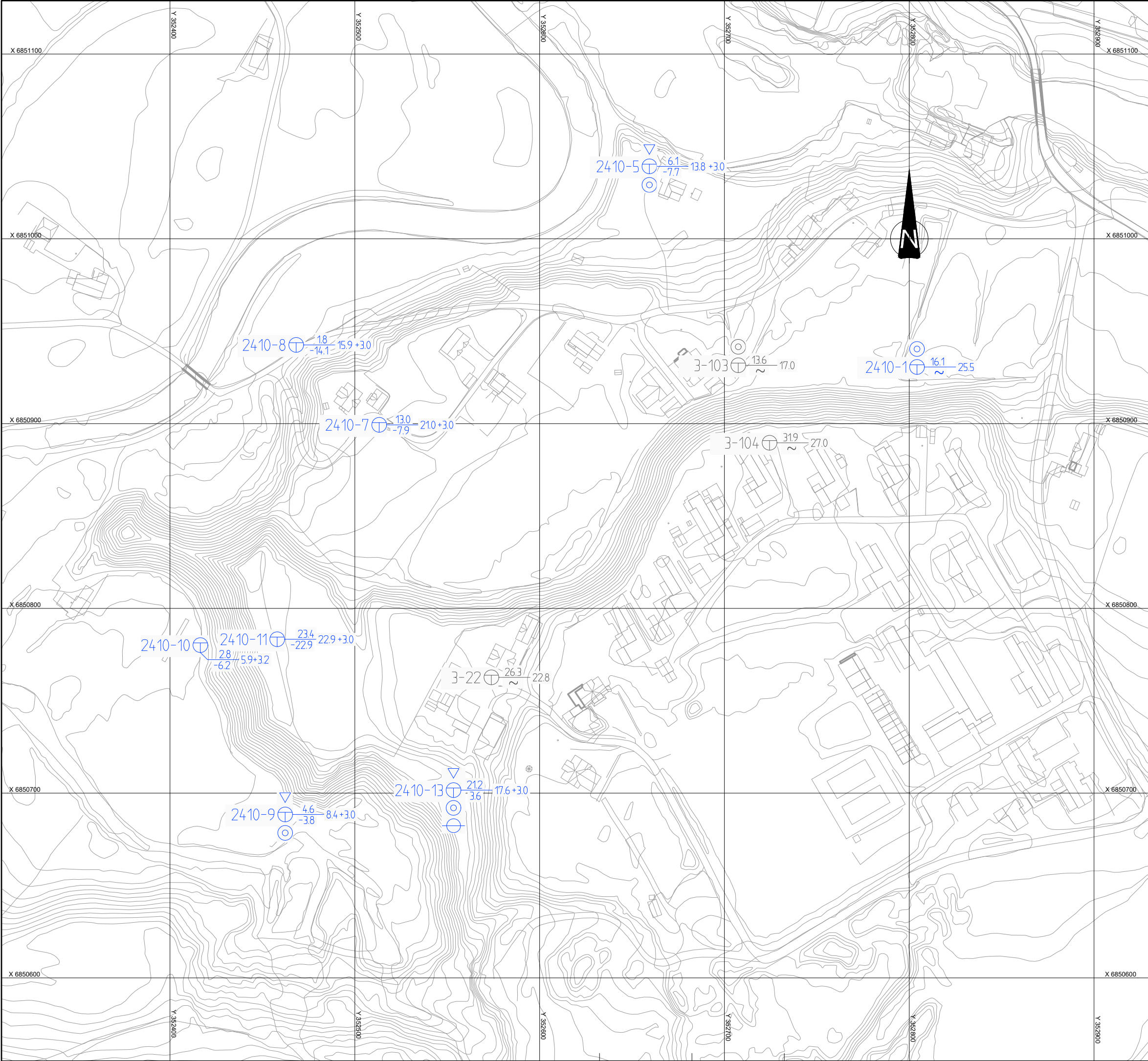


Prosjekt				Prosjektnummer: 52404411 Rapportnummer: 52404411-RIG-R02		Borhull		Kote +21,2	
Kvikkleireutredning 2410 Søreide						2410-13			
Innhold						Sondenummer			
Avledede dimensjonsløse forhold						4736			
Norconsult		Utført		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse	
		IngHod		IngGj		IngGj		1	
		Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon		Figur	
		Gloppen kommune		2024-10-29		Rev. dato		4	



	Måler- posisjon	Kote terreng	Topp rør	D. u. terreng spiss	Kote spiss	Intervall [timer]	Målertype	Sonden.	Installert	Sist avlest
—	NO-13-A	21,2	1,0	16,0	5,2	12				2024-11-25
- - -	NO-13-B	21,2	1,0	10,0	11,2	12				2024-11-25
- . .										
Kunde Gloppen kommune								Norconsult 		
Oppdragsnr. 52404411 Kvikkleiresone 2410 Søreide										
Forsøk Poretrykksmåler					Vedlegg G			Rapport 52404411-RIG01		
Utført IngHod		Kontrollert IngGj			Godkjent IngGj			Posisjon NO-13		Dato 2025-01-09

"X:\nor\oppdrag\Segndal\5240411\52404411\BIM\Geoteknik\Kvikkilv\101.dwg - IngGj - Plottet: 2025-01-14, 16:02:59 - XREF = Kartgrunnlag, Bopunkt_2000"



FORKLARINGER

- Trykksondering
 - Totalsondering
 - Prøvetaking
 - Piezometer
 - Terrengkote
Bergkote
- Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Kartdatum

Vertikalt: Høydesystem NN2000

Horisontalt EUREF89 UTM32

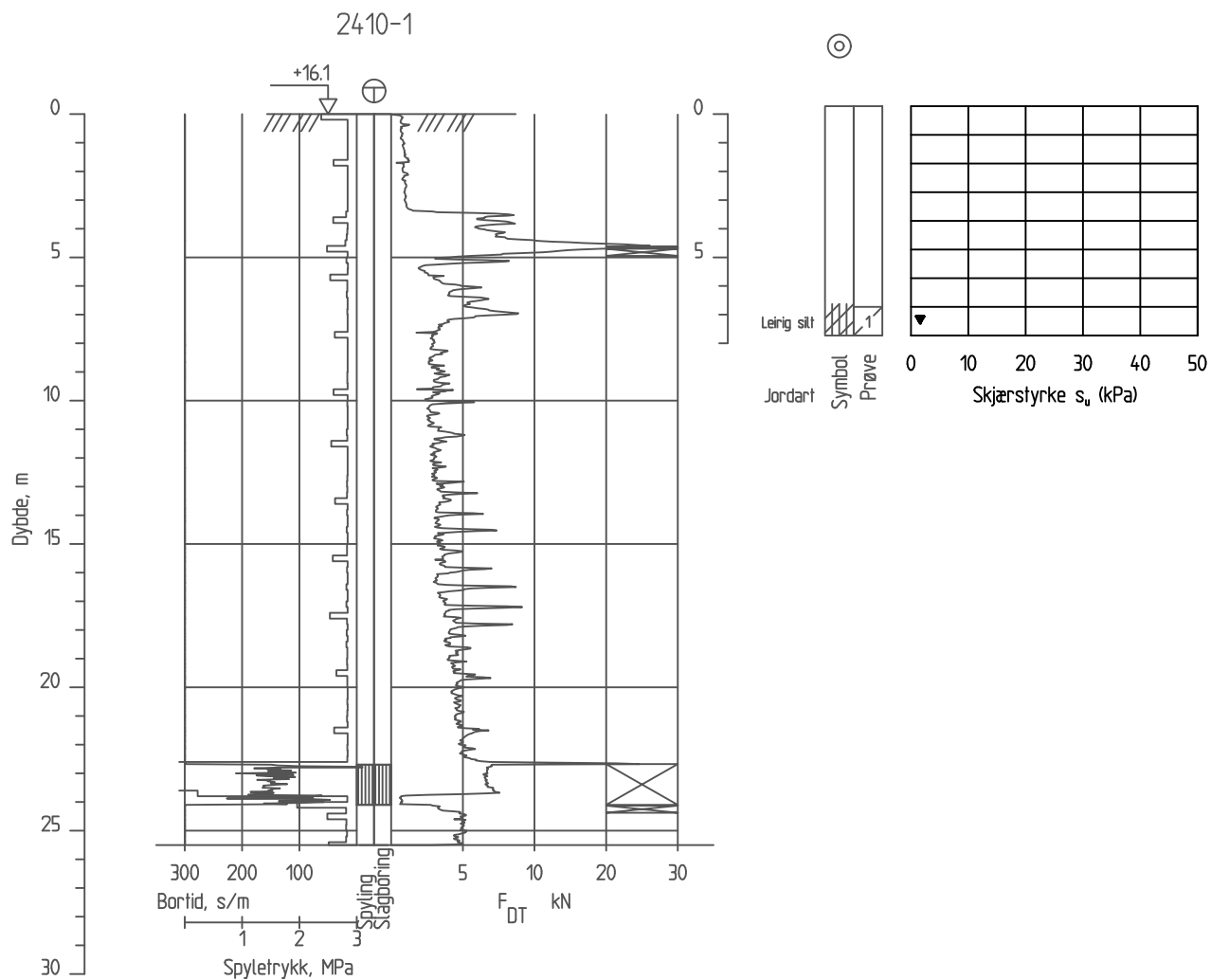
Boringer i svart er tidligere utførte grunnundersøkelser utført av Romerike Grunnboring for NVE. Boringer i blått er supplerende grunnundersøkelser utført av Norconsult Boretteknikk AS.

Referanse tidligere utførte grunnundersøkelser:

2019: "NVE Kvikkleirekartlegging, Gloppen kommune datarapport nr.2-Gloppen". Romerike Grunnboring

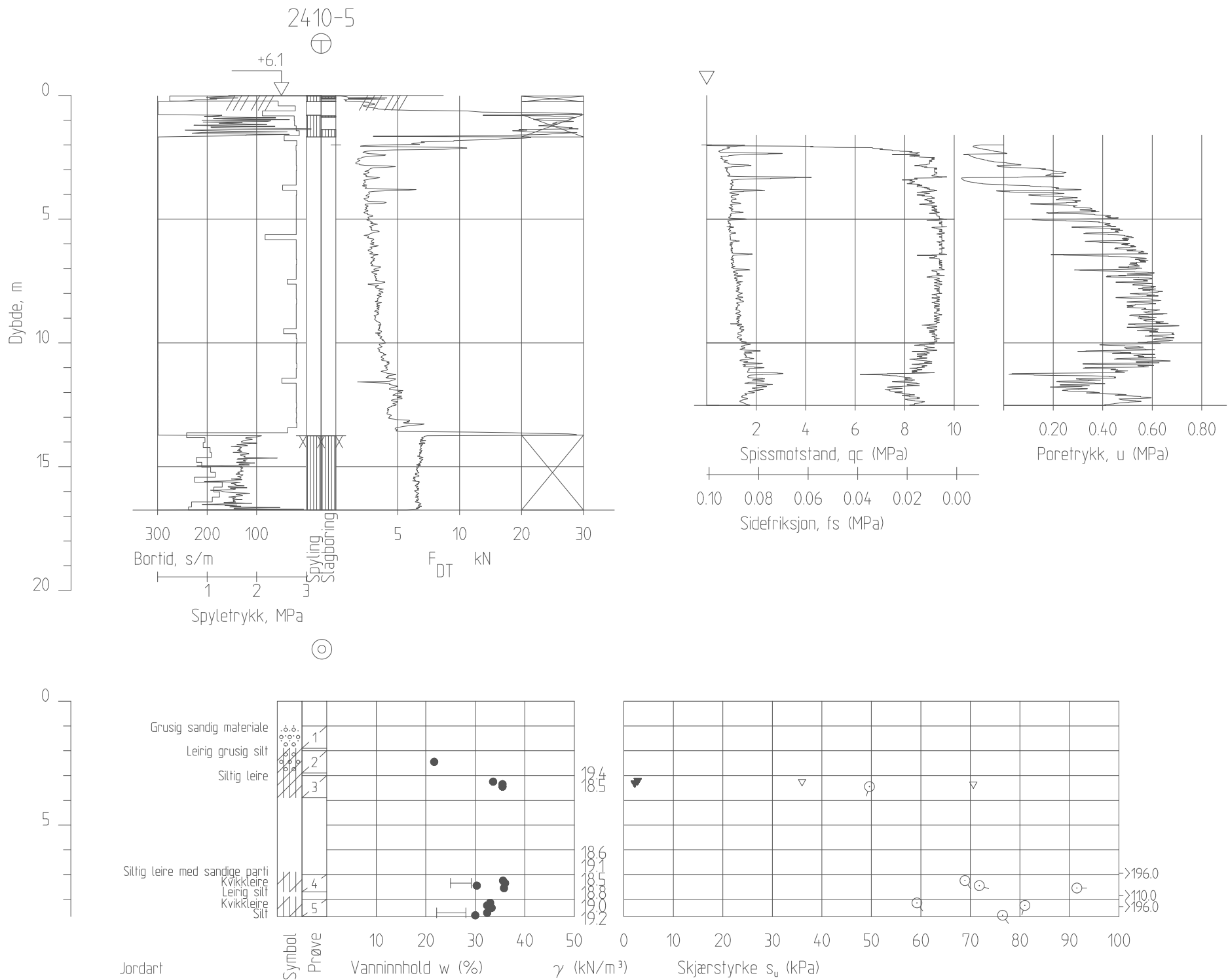
J012025-01-10For bruk			IngHod	IngGj	IngGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder A3)		
Gloppen kommune					1:1000
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Borplan					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52404411	V101	J01	

"X:\nor\opdrag\Sogndal\524041\5240441\BIM\Geoteknik\Arkiv\Enkeltsonderinger.dwg - IngHod - Plottet: 2025-01-09, 14:05:13 - XREF = Enkeltsonderinger_200"



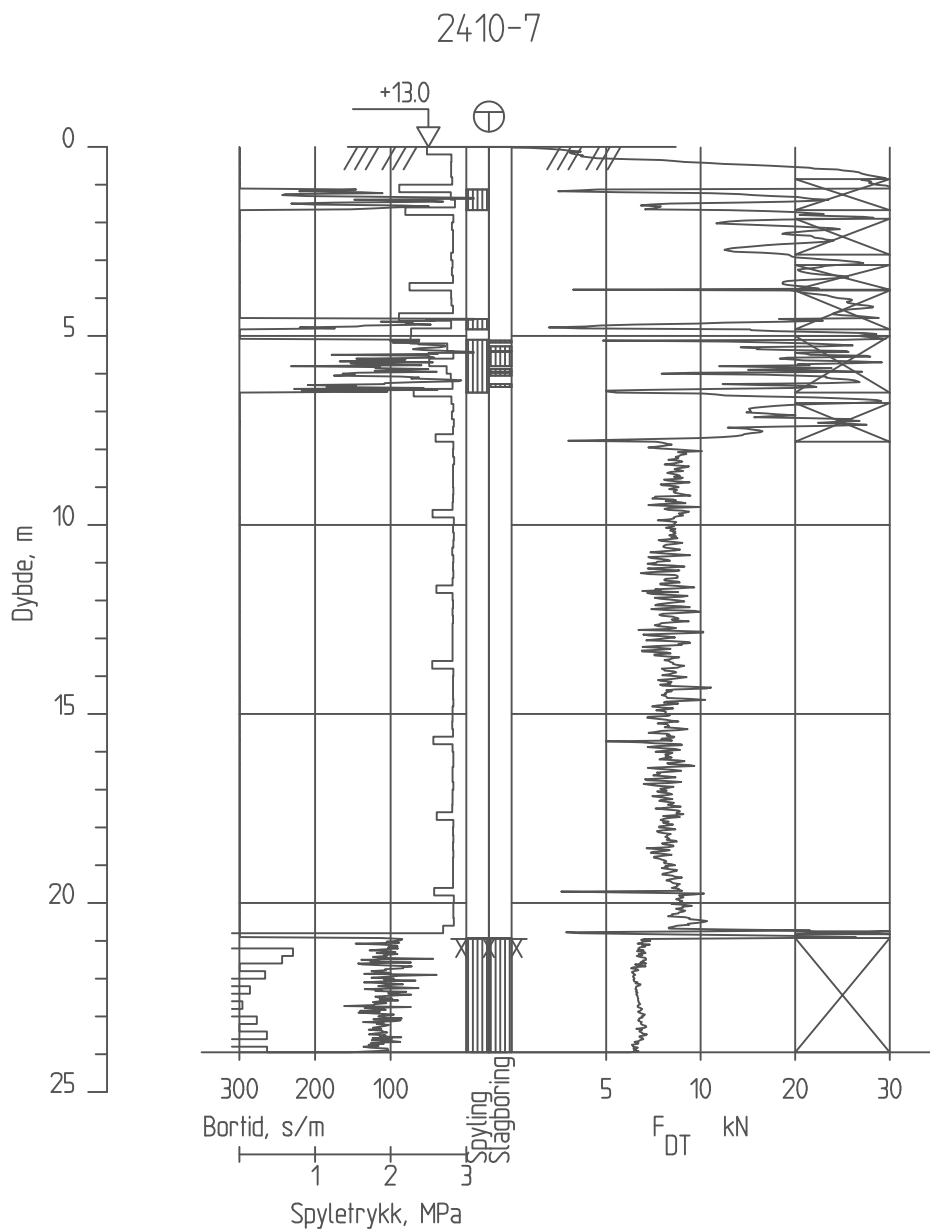
J01	2025-01-10	For bruk	IngHod	IngGj	IngGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder A1)		
Gloppen kommune			1:250		
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltsonderinger					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52404411	V201		J01

"X:\nor\oppgdrag\Segndal\524044152404411\BIM\Geoteknik\Kvikkleire\Enkeltsonderinger_2007



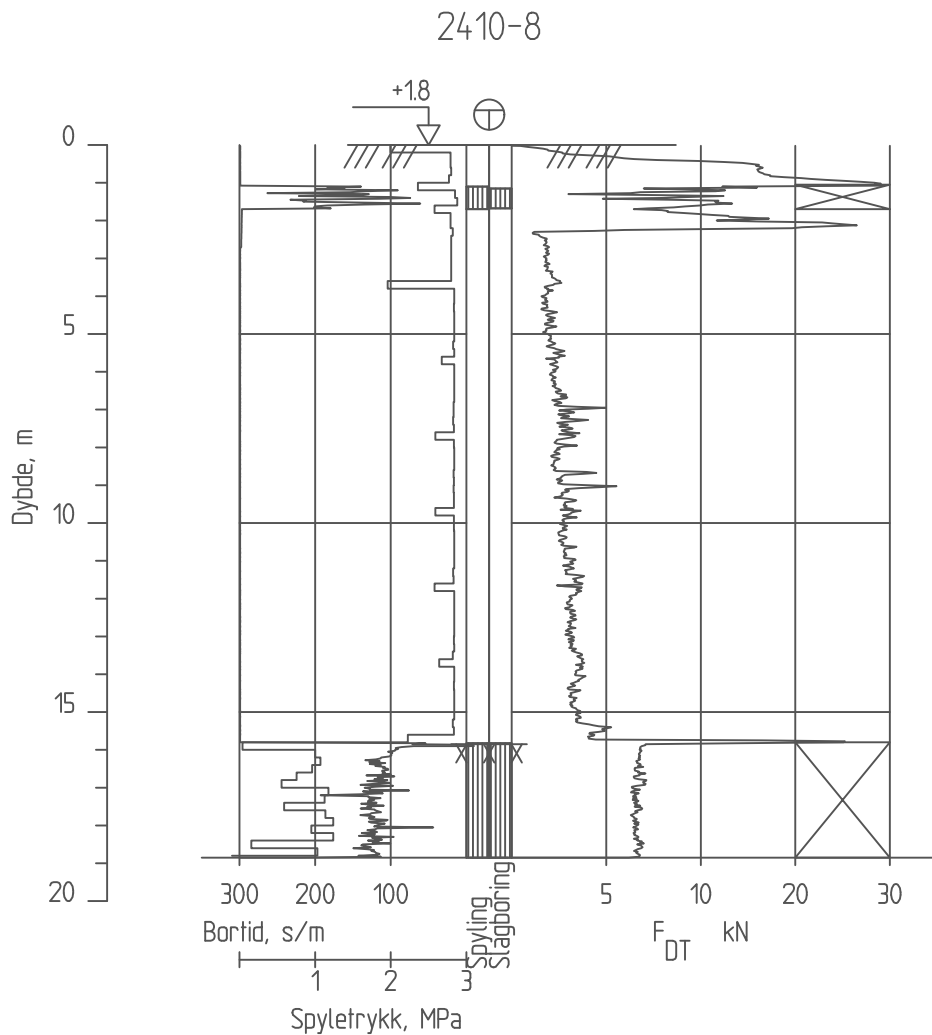
J01	2025-01-10	For bruk	IngHod	IngGj	IngGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder A1)		
Gloppen kommune				1:100	
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltsonderinger					
Norconsult 		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52404411	V202	J01	

"X:\nor\opdrag\Sogndal\524041\5240441\BIM\Geoteknik\Arkiv\Enkeltsonderinger.dwg - IngHod - Plottet: 2025-01-09, 14:07:17 - XREF = Enkeltsonderinger_200"



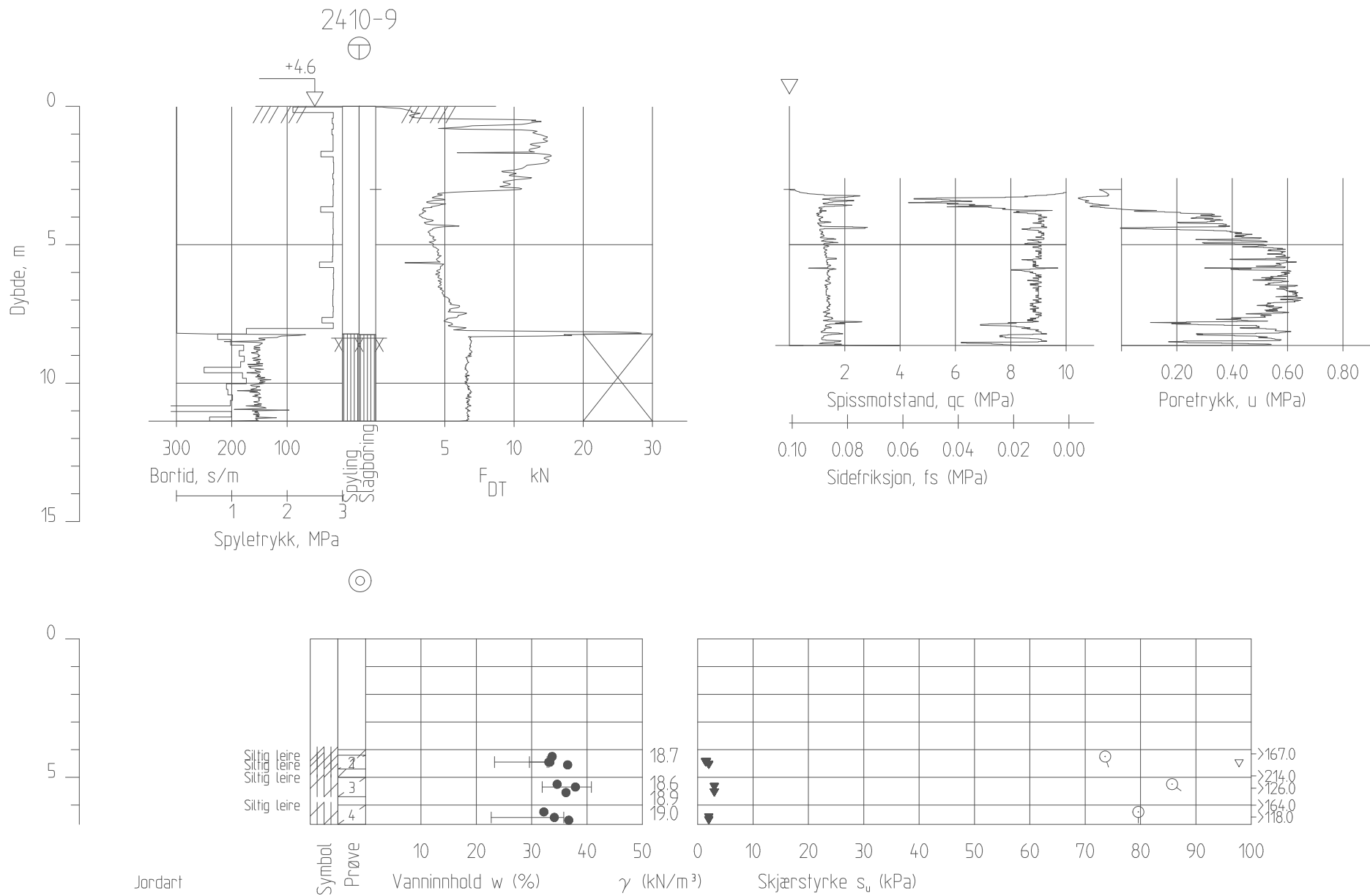
J01	2025-01-10	For bruk	IngHod	IngGj	IngGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Gloppen kommune				Målestokk (gjelder A1) 1:200	
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltsonderinger					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52404411	V203		J01

"X:\nor\opdrag\Sogndal\524041\5240441\BIM\Geoteknik\Arkiv\Enkeltsonderinger_200"

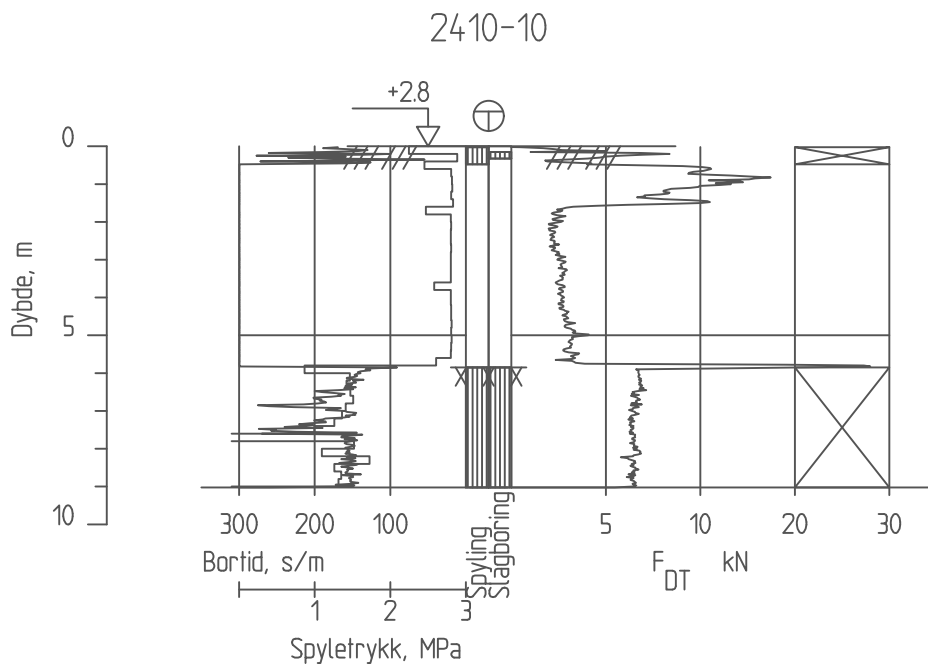


J01	2025-01-10	For bruk	IngHod	IngGj	IngGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder A1)		
Gloppen kommune			1:200		
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltsonderinger					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52404411	V204	J01	

"X:\nor\oppdrag\Segndal\52404152404411\BIM\Geoteknik\Kvikk\Einkeltsonderinger_200"

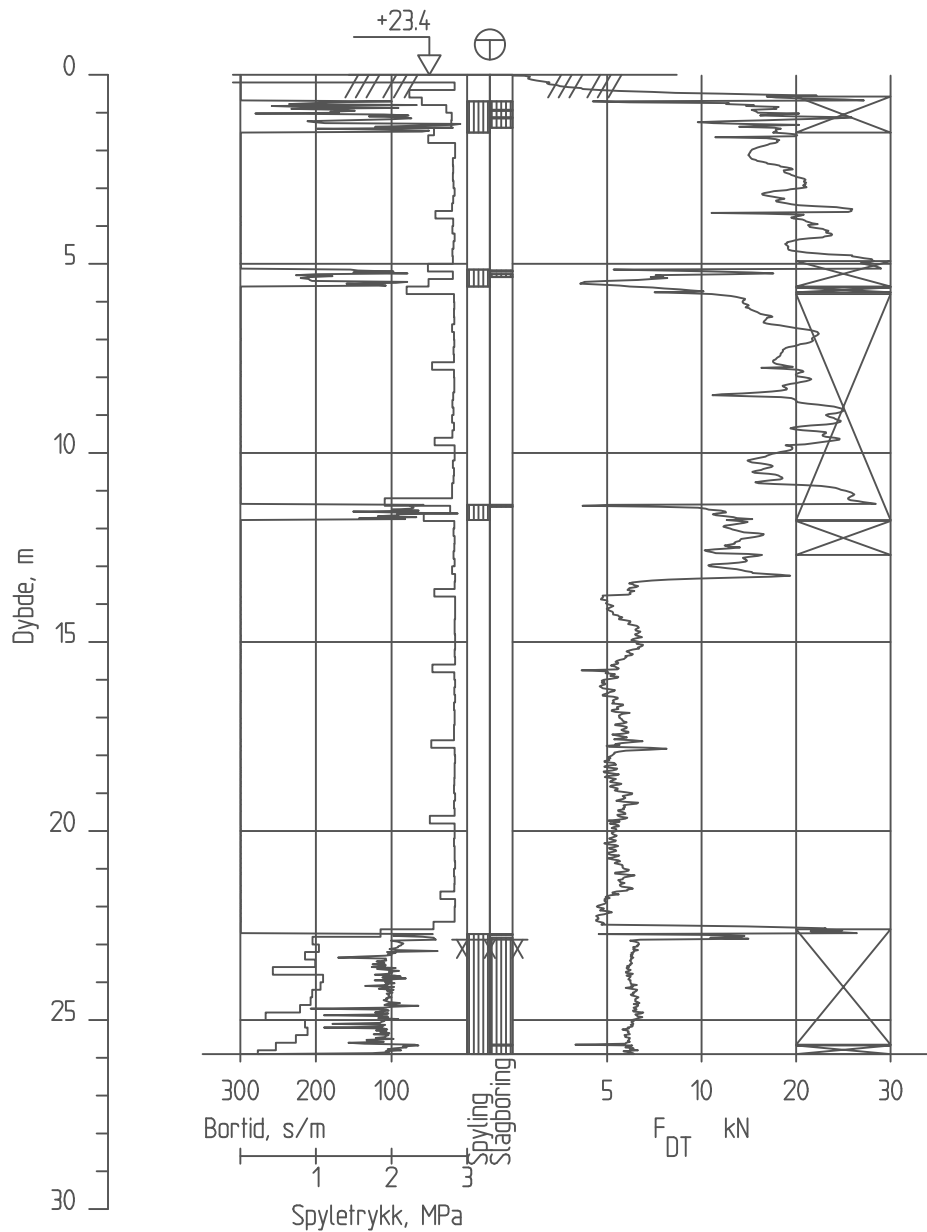


J01	2025-01-10	For bruk	IngHod	IngGj	IngGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder A1)		
Gloppen kommune				1:100	
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltsonderinger					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52404411	V205		J01



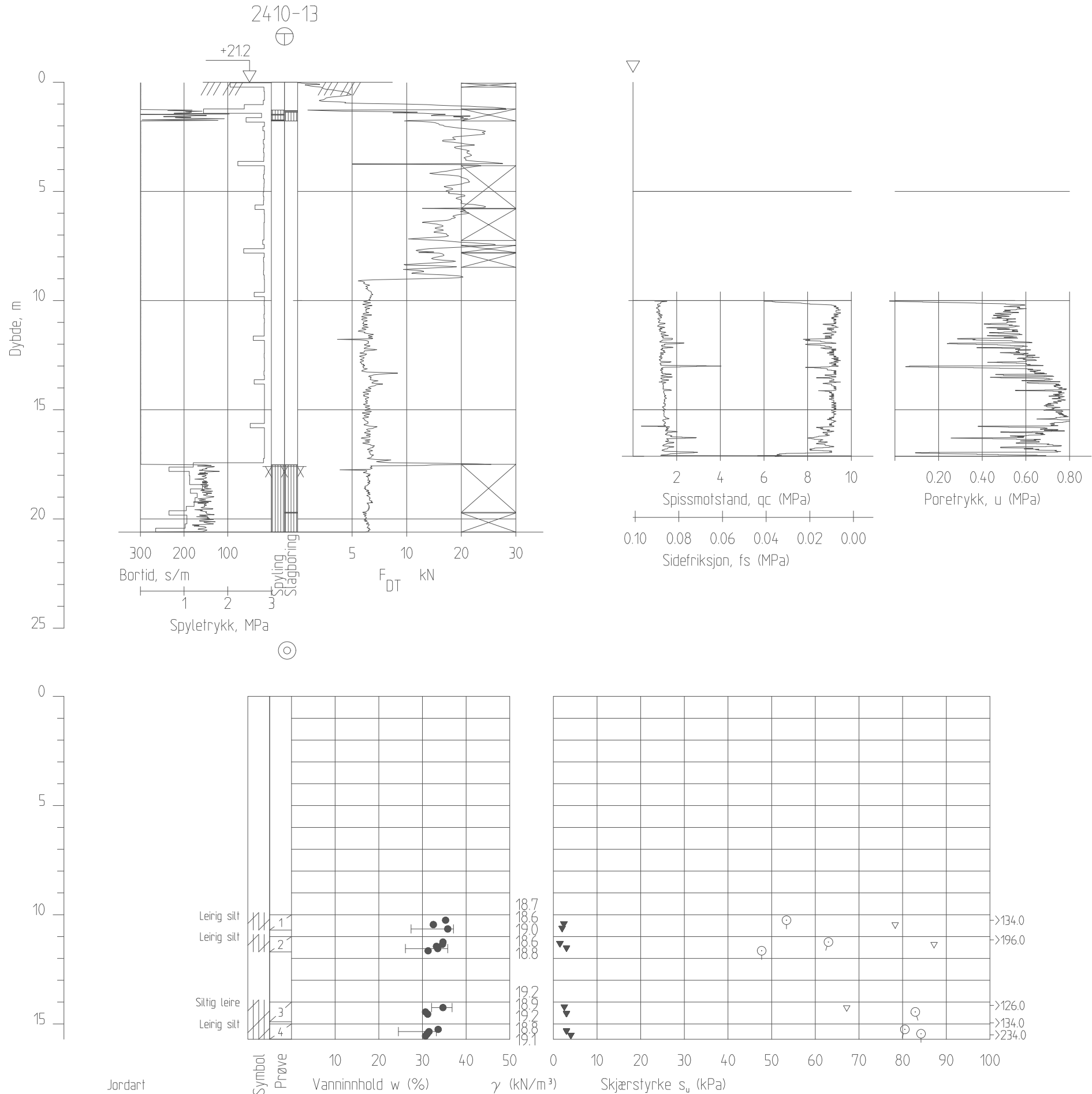
J01	2025-01-10	For bruk	IngHod	IngGj	IngGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Gloppen kommune				Målestokk (gjelder A1) 1:200	
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltsonderinger					
Norconsult 		Oppdragsnummer 52404411	Tegningsnummer V206		Revisjon J01

2410-11



J01	2025-01-10	For bruk	IngHod	IngGj	IngGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Gloppen kommune				Målestokk (gjelder A1) 1:200	
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltsonderinger					
Norconsult 		Oppdragsnummer 52404411	Tegningsnummer V207		Revisjon J01

X:\nor\opdrag\Segndal\5240441\5240441\BIM\Geoteknik\Kvikk\EiKeltsonderinger_2007



J01	2025-01-10	For bruk	IngHod	IngGj	IngGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjert
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder A1)		
Gloppen kommune				1:100	
Kvikkleireutredning 2410 Søreide					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltsonderinger					
Norconsult 		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52404411	V208		J01