Ullensaker kommune

Kløfta Pumpestasjon

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: **52202174** Dokumentnr.: **52202174-RIG-01** Versjon: **J01** Dato: **2022-08-22**

Oppdragsgiver:	Ullensaker kommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Marte Vamnes
Rådgiver:	Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder:	Jon Skule Lundestad
Fagansvarlig:	Birger Hollerud
Andre nøkkelpersoner:	Jonas Lindgård

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Viken	
Kommune	Ullensaker	
Sted	Kløfta	
Koordinatsystem	UTM32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6660481	Øst: 618533

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2022-08-22	Geoteknisk datarapport	JoLind	BH	JSLun

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.

Sammendrag

Norconsult AS er engasjert av Ullensaker kommune for prosjektering av ny pumpestasjon på Kløfta i Ullensaker. Prosjektet innebærer etablering av selve pumpestasjonen, samt tilhørende VA-anlegg i området.

I forbindelse med planlagt tiltak har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser.

Grunnundersøkelsene i denne rapporten er utført i to omganger. Første runde med grunnundersøkelser ble utført av Norsk Grunnboring AS, mens de supplerende grunnundersøkelsene ble utført av Norconsult Boreteknikk AS.

De utførte grunnundersøkelsene på Kløfta inkluderer:

- 16 totalsonderinger
- 4 CPTU
- Prøveserier i 5 punkter
- Miljøprøver i 8 punkter

Resultater fra miljøprøvene blir omtalt i egen rapport. Rapporten foreligger ikke per dags dato.

Laboratoriearbeidene er som grunnundersøkelsene utført i to omganger, første runde ved Norconsults geotekniske laboratorium i Molde og andre runde i NGIs laboratorium i Oslo.

Utførte laboratorieundersøkelser inkluderer:

- Rutineundersøkelser for 25 sylindre og 4 naverprøver
- 10 flytegrense/plastisitetsgrenseforsøk
- 4 treaksforsøk

Resultater fra rutineundersøkelsene viser leire og siltig leire fra rundt 5 m dybde i hele området. Det er funnet sprøbruddmateriale/kvikkleire i borpunkt 23 og 25, begge ved rundt 20 m dybde. Det er boret til inntil 41,8 m dybde uten å påtreffe berg eller harde masser.

Vanninnhold er jevnt over målt til 30% – 35%, mens tyngdetetthet er målt til rundt 18,5 – 19,0 kN/m^3.

Innhold

1 Innledning 5
1.1 Bakgrunn 5
1.2 Aktuelt område 5
1.3 Løsmassekart 6
1.4 Grunnlag 6
2 Felt- og laboratoriearbeid 7
2.1 Generell informasjon om feltarbeidet 9
2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet 9
3 Resultater grunnundersøkelser 10
3.1 Totalsonderinger 10
3.2 Trykksonderinger (CPTU) 10
3.3 Grunnvannsstand 10
3.4 Prøvetaking 12
4 Referanser 13

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:1000	G-010
Sonderinger	A1/A3	(A1) 1:100	G-101 – G-105

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
Kalibreringssertifikat CPTu	F

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norconsult AS er engasjert av Ullensaker kommune for prosjektering av ny pumpestasjon på Kløfta i Ullensaker. Prosjektet innebærer etablering av selve pumpestasjonen, samt tilhørende VA-anlegg i området.

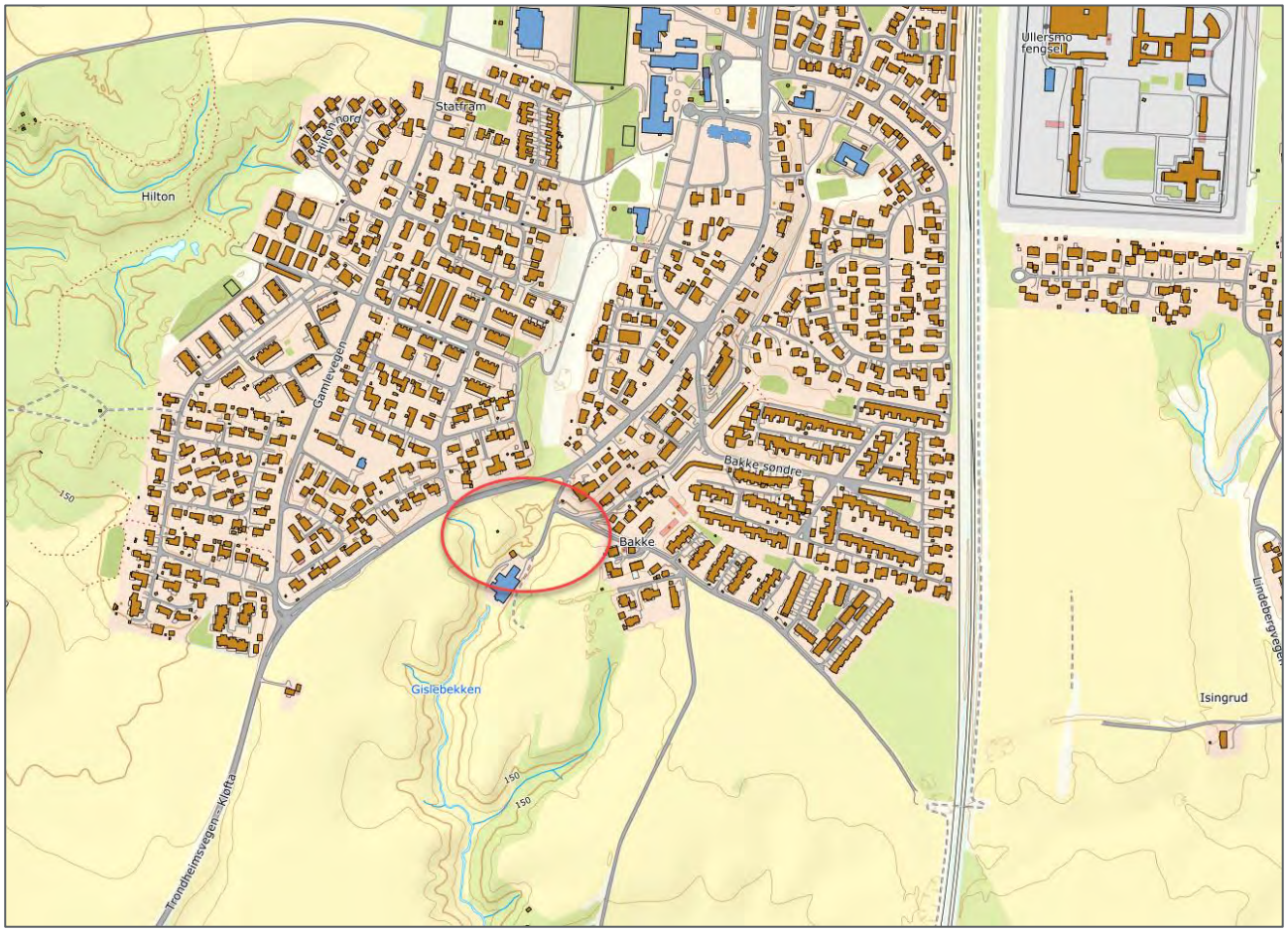
I forbindelse med planlagt tiltak har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser. Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å:

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

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

1.2 Aktuelt område

Det aktuelle området ligger på Kløfta i Ullensaker kommune, se Figur 1-1. Terrenget er kupert, med terreng på ca. kote +148 der pumpestasjonen skal etableres, og opp mot kote +160 for nærliggende områder.



Figur 1-1 Aktuelt område. Utklipp fra norgeskart.no

1.3 Løsmassekart

Løsmassekart fra NGU viser flomavsetning og hav- og fjordavsetning i hele området, se Figur 1-2. Dette indikerer finkornede kohesjonsmaterialer, ofte med stor mektighet.

Hele området ligger under marin grense, og det er følgelig muligheter for kvikkleireforekomster.

Figur 1-2 Løsmassekart

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.

1.4 Grunnlag

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i flere omganger i området, se rapport 104 19 78-1 [1] og A099369-NOT-RIG-001 [2].

Undersøkelsene viser tørrskorpe over store mektigheter med leire. Tidligere grunnundersøkelser registrerte ikke sprøbruddmateriale lokalt der pumpestasjonen skal etableres, men det er gjort funn av sprøbruddmateriale nordøst for tiltaksområdet, se rapport 11-253 [3].

2 Felt- og laboratoriearbeid

Grunnundersøkelsene i denne rapporten er utført i to omganger. Første runde med grunnundersøkelser ble utført av Norsk Grunnboring AS (borpunkt 17 – 32), mens de supplerende grunnundersøkelsene ble utført av Norconsult Boreteknikk AS (borpunkt NC22-1 – NC22-10).

De utførte grunnundersøkelsene på Kløfta inkluderer:

- 16 totalsonderinger
- 4 CPTU
- Prøveserier i 5 punkter
- Miljøprøver i 8 punkter

Resultater fra miljøprøvene blir omtalt i egen rapport. Rapporten foreligger ikke per dags dato.

Laboratoriearbeidene er som grunnundersøkelsene utført i to omganger, første runde ved Norconsults geotekniske laboratorium i Molde og andre runde i NGIs laboratorium i Oslo.

Utførte laboratorieundersøkelser inkluderer:

- Rutineundersøkelser for 25 sylindre og 4 naverprøver
- 10 flytegrense/plastisitetsgrenseforsøk
- 4 treaksforsøk

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boredybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser G-010 gir samme oversikt.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger.

Tabell 1 nedenfor gir en oppsummering av borpunktenes plassering, metode og boredybder.

Tabell 2-1 Borpunktliste

Borpunkt	UTM32 / NN2000			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
NC22-1	6660382,5	618282,7	159,7	TOT, MIL	10,0	
NC22-2	6660459,3	618372,6	158,9	TOT, MIL	10,0	
NC22-3	6660506,0	618533,7	150,1	TOT, CPT, PRV, PZ, MIL	25,1	
NC22-4	6660524,3	618569,0	155,1	TOT	25,0	
NC22-5	6660551,1	618603,1	158,4	TOT, CPT	25,0	
NC22-6	6660581,3	618503,0	157,2	TOT	25,0	
NC22-7	6660490,4	618588,6	149,0	TOT	10,0	
NC22-8	6660458,4	618698,8	158,1	TOT	10,0	
NC22-10	6660483,5	618416,9	154,4	TOT, CPT, MIL	25,0	
17	6660421,6	618512,4	148,1	MIL		
18	6660434,4	618489,8	148,4	MIL		
20	6660313,7	618602,2	159,6	TOT, MIL	41,8	
21	6660367,3	618752,0	160,3	TOT, MIL	25,7	
22	6660501,7	618440,4	157,5	TOT, CPT	41,7	
23	6660368,2	618428,5	158,4	TOT, PRV	41,8	
24	6660408,6	618598,8	159,9	TOT, CPT	41,8	
25	6660349,2	618524,5	159,4	PRV		
26	6660459,1	618467,2	158,5	TOT, PRV	41,8	
32	6660423,4	618561,0	159,2	TOT, PRV	41,8	

TOT:Totalsondering, CPT:Trykksondering, PZ:Piezometer, PRV:Prøveserie, MIL: Miljøprøver

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2-2 Generell informasjon feltarbeid Norsk Grunnboring AS

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 38-40 2021 og uke 1-2 2022
Boreleder	Ørjan Stokmann
Relevante standarder	Ref. [4], [5], [6], [7], og [8]
Resultater	Tegninger V010 og V104-V105

Tabell 2-3 Generell informasjon feltarbeid Norconsult Boreteknikk AS

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 18-19 2022
Boreleder	Karl Strandlind
Relevante standarder	Ref. [4], [5], [6], [7], og [8]
Resultater	Tegninger V010 og V101-V103

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 2-4 Generell informasjon laboratoriearbeid Norconsult geoteknisk laboratorium

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 46-47 2021 og uke 12-13 2022
Laborant	Hilde Risung
Relevante standarder	Ref. [9]
Resultater	Vedlegg A

Tabell 2-5 Generell informasjon laboratoriearbeid NGI

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 22-27 2022
Laborant	Maria Cansignia
Relevante standarder	Ref. [9]
Resultater	Vedlegg A

3 Resultater grunnundersøkelser

Borpunktenes plassering kan ses på tegning G-010. Sonderingsplott er vist på tegning G-101 – G-105, og resultater fra laboratorieundersøkelser er vist i vedlegg A.

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.

NB! Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er 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.

3.1 Totalsonderinger

Det er utført totalt 16 totalsonderinger. Jevnt over viser sonderingene svært homogene forhold, med 1 – 2 m tørrskorpeleire over store mektigheter med leire. I enkelte punkter er det benyttet noe slag og spyling i øverste lag. I punkt NC22-3 er det registrert 5 – 6 m med leirig silt over leira. Samtlige sonderinger er avsluttet uten å komme ned i faste masser eller berg.

Se tegninger G-101 – G-105 for sonderingsplott.

3.2 Trykksonderinger (CPTU)

Det er utført totalt 4 trykksonderinger. Trykksonderingene viser lav spissmotstand og sidefriksjon, samt oppbygning av poretrykk i tilnærmet hele dybden. Sonderingene tyder på enkelte drenerende lag nedover i leira.

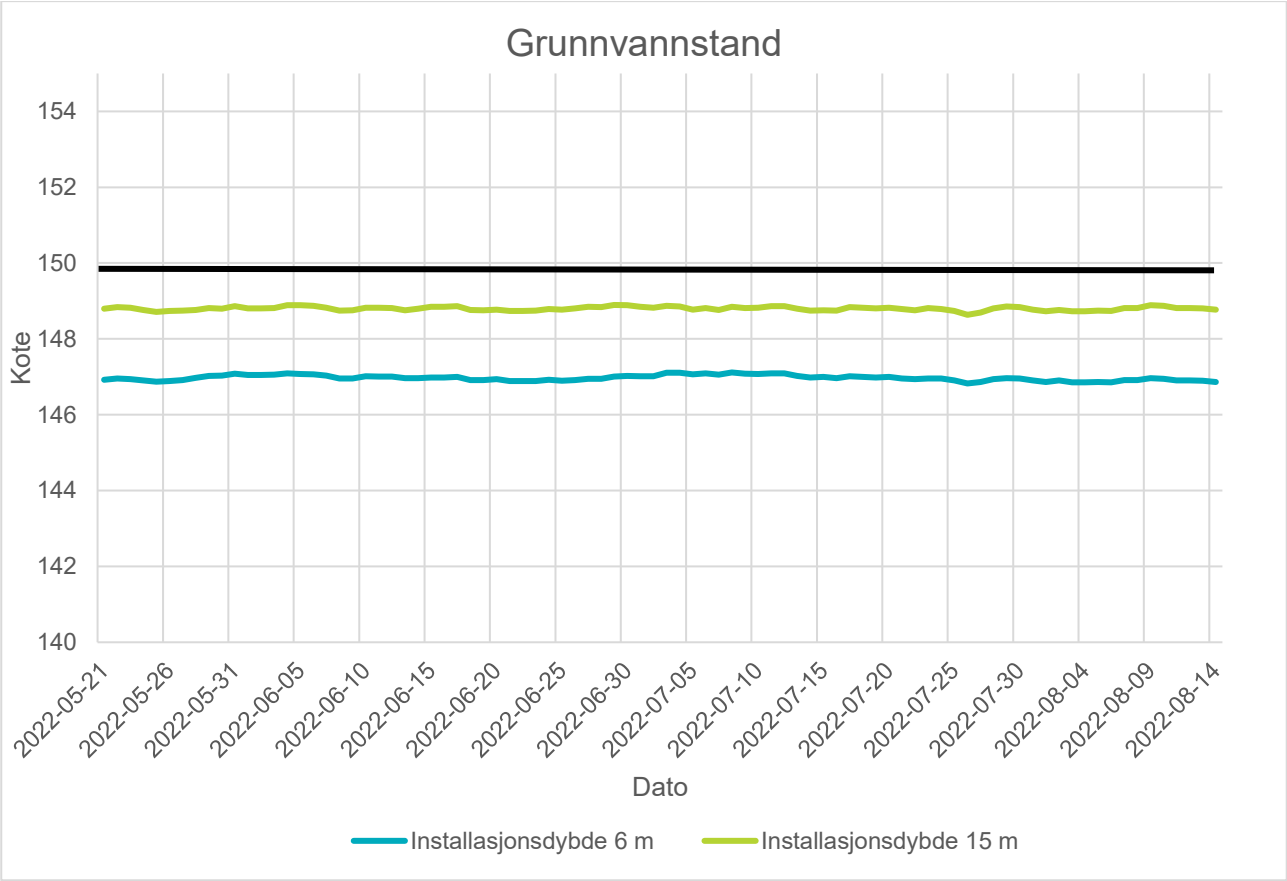
Se tegninger G-101 – G-105 for sonderingsplott.

3.3 Grunnvannsstand

Det er satt ned elektriske poretrykksmålere i punkt NC22-3 på 6 m og 15 m dybde. Resultatene er oppsummert i Tabell 3-1. Plott av grunnvannstand med tiden kan ses i Figur 3-1.

Tabell 3-1 Poretrykksmålinger

Borpunkt		NC22-3	NC22-3
Terrengkote	[moh]	150,13	150,13
Spisskote	[moh]	144,13	135,13
Installasjonsdybde	[m]	6	15
Målt 01.06.2022 av Norconsult Boreteknikk AS			
Målt poretrykk	[mH2O]	2,84	13,63
Ekvivalent kotenivå grunnvann	[moh]	146,97	148,76
Dybde under terreng	[m]	3,16	1,37
Målt 14.08.2022 av Norconsult Boreteknikk AS			
Målt poretrykk	[mH2O]	2,73	13,64
Ekvivalent kotenivå grunnvann	[moh]	146,87	148,78
Dybde under terreng	[m]	3,26	1,35



Figur 3-1 Grunnvannstand

Det er også tidligere gjort poretrykksmålinger på Kløfta, se Figur 3-2.

Borpunkt		**107**	**107**	**107**	**108**	**108**	**109**	**109**
Terrengkote	[moh]	158,36	158,36	158,36	150,12	150,12	147,87	147,87
Spisskote	[moh]	152,36	146,36	138,36	144,12	138,12	141,87	135,87
Installasjonsdybde	[m]	6	8	10	6	12	6	12
Målt 05.04.2016 av Norconsult Fältgeoteknik AB								
Kotenivå grunnvann	[moh]	-	-	-	147,82	147,62	146,47	147,37
Dybde under terreng	[m]	-	-	-	2,3	2,5	1,4	0,5
Målt 27.07.2016 av Løvlien Georåd AS								
Kotenivå grunnvann	[moh]	154,06	*	*	147,89	148,31	146,87	148,02
Dybde under terreng	[m]	4,3	*	*	2,23	1,81	1	-0,15
* Ikke registrert grunnvannsspeil								

Figur 3-2 Tidligere poretrykksavlesninger på Kløfta. Hentet fra [2]

Tidligere nedsatte poretrykksmålerne er etter Norconsults kjennskap ikke lenger tilgjengelige for avlesning.

3.4 Prøvetaking

Det er tatt opp sylinderprøver i 5 punkter på Kløfta. Det er gjort rutineundersøkelser på samtlige prøver. I tillegg er det gjort 4 treaksforsøk, 2 i borpunkt 26 og 2 i punkt NC22-3. **For treaksforsøket på 7,3 m dybde i borhull NC22-3 er det som følge av en kommunikasjonsfeil med laboratoriet brukt for høye konsolideringsspenninger. Resultatet bør derfor anvendes med forsiktighet.**

Resultater fra rutineundersøkelsene viser hovedsakelig bløt til middels fast leire og siltig leire fra rundt 5 m dybde i hele området. Det er funnet sprøbruddmateriale/kvikkleire i borpunkt 23 og 25, begge ved rundt 20 m dybde.

Vanninnhold er jevnt over målt til 30% – 35%, mens tyngdetetthet er målt til rundt 18,5 – 19,0 kN/m^3.

Se vedlegg A for resultater fra treaksforsøk og borprofiler.

4 Referanser

[1] Norconsult, «104 19 78-1. Kløfta Renseanlegg. Geoteknisk datarapport.,» 2016-04-11.

[2] COWI, «A099269-NOT-RIG-001. Kløfta Renseanlegg. Geoteknisk vurderingsnotat.,» 2018-04-06.

[3] Løvlien Georåd, «11-253 nr. 1 rev 1. Trondheimsvegen 23, Kløfta. Grunnundersøkelser.,» 2013-02-07.

[4] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.

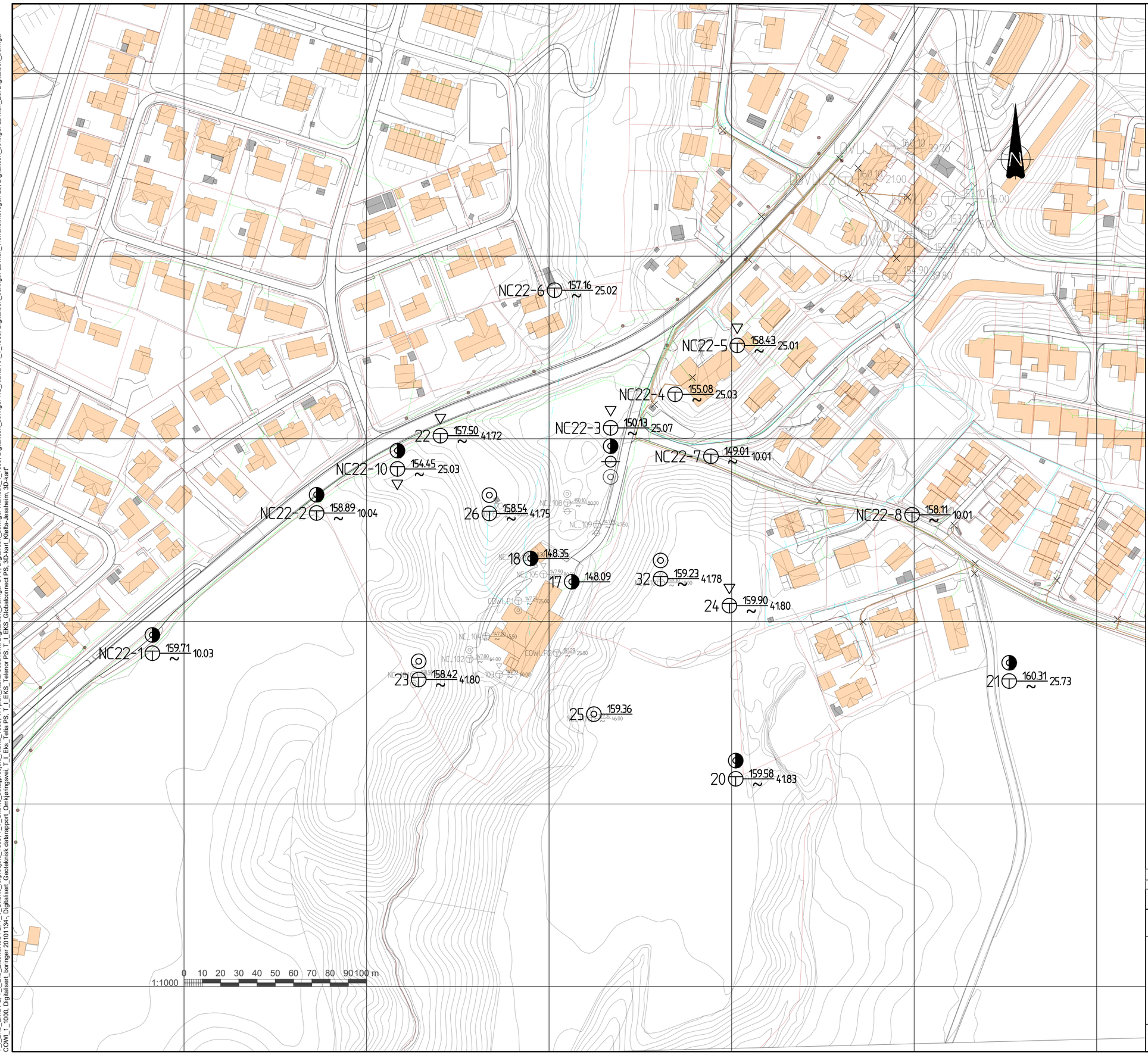
[5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.

[6] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering, Norsk geoteknisk forening, 1982.

[7] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk, 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, 2016.



FORKLARINGER

- Prøveserie
- Totalsondering
- Trykksondering (CPTU)
- Miljøprøve
- Poretrykksmåler

HENVISNINGER

1. For tidligere utført grunnundersøkelser, se rapport 104 19 78-1 (Norconsult, 2016-04-11), A099369-NOT-RIG-001 (COWI, 2018-04-06) og 11-253 nr 1 rev 1 (Løvlien Georåd, 2013-02-07).

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Z01	2022-08-16	Som utført	JoLind	BH	JSLun

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.

Ullensaker kommune

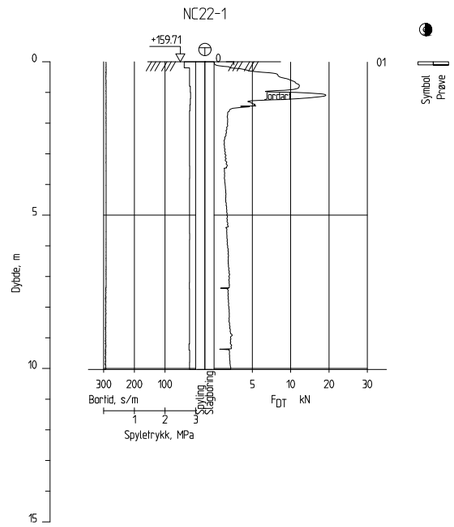
Målestokk (gjelder A1): 1:1000

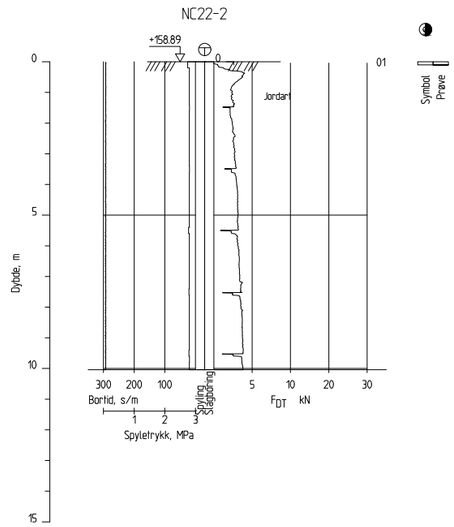
Kløfta pumpestasjon med overføringsledning
Entreprise E21
Geoteknikk
Plan over utførte grunnundersøkelser
UTM32/NN2000

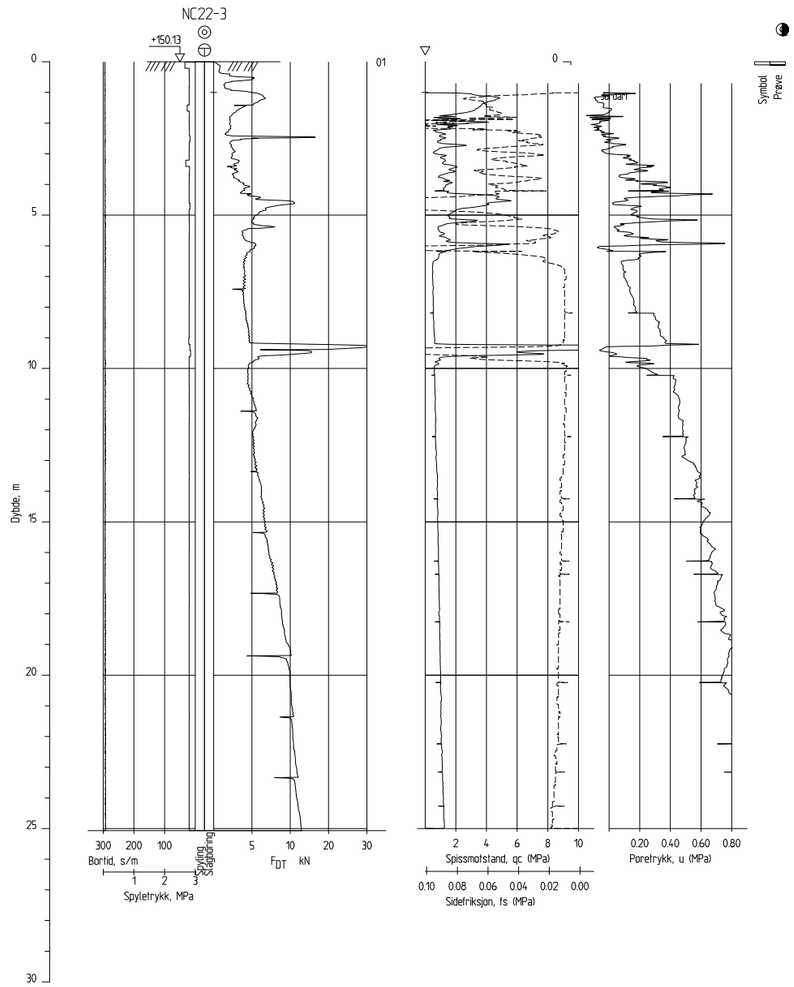
Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52202174	G-010	Z01

"X:\nor\oppdrag\Larvik\522\02\52202174\BIM\Geoteknikk\Arkfil\G-010 Borplan Kløfta.dwg - JoLind - Plottet: 2022-08-22, 10:36:08 - XREF = T_V_Rutenett_borplan, T_V_suppleringer_E6, T_I_EKS_Viken fiber PL, T_I_EKS_Telis TDC PL, T_I_EKS_Telia PL, T_I_EKS_Telenor_2 PL, T_I_EKS_Telenor PL, T_I_EKS_Globalconnect PL, T_I_EKS_Fylkeskommune PL, T_I_EKS_Elvia PL, T_I_Eks_EidsivaNett PL, T_V_Utførte_forprosjekt_1000, T_V_Utførte_detaljprosjekt_Kløfta_1000, VA-plan_Kløfta-Jessheim, Digitalisert_boringer SVV, Digitalisert_boringer Rambøll_1_1000, Digitalisert_boringer NC_Kløfta RA_1_1000, Digitalisert_boringer Løvlien_Trondheimsvegen 23, Digitalisert_boringer Løvlien_E6, Digitalisert_boringer COWI_1_1000, Digitalisert_boringer 20101134-, Digitalisert_Geoteknisk datarapport_Omkjøringsvei, T_I_Eks_Telia PS, T_I_EKS_Telenor PS, T_I_EKS_Globalconnect PS, 3D-kart_Kløfta-Jessheim, 3D-kart"







Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Z01	2022-05-31	Som utført	JoLind	BH	JSLun

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.

Ullensaker kommune

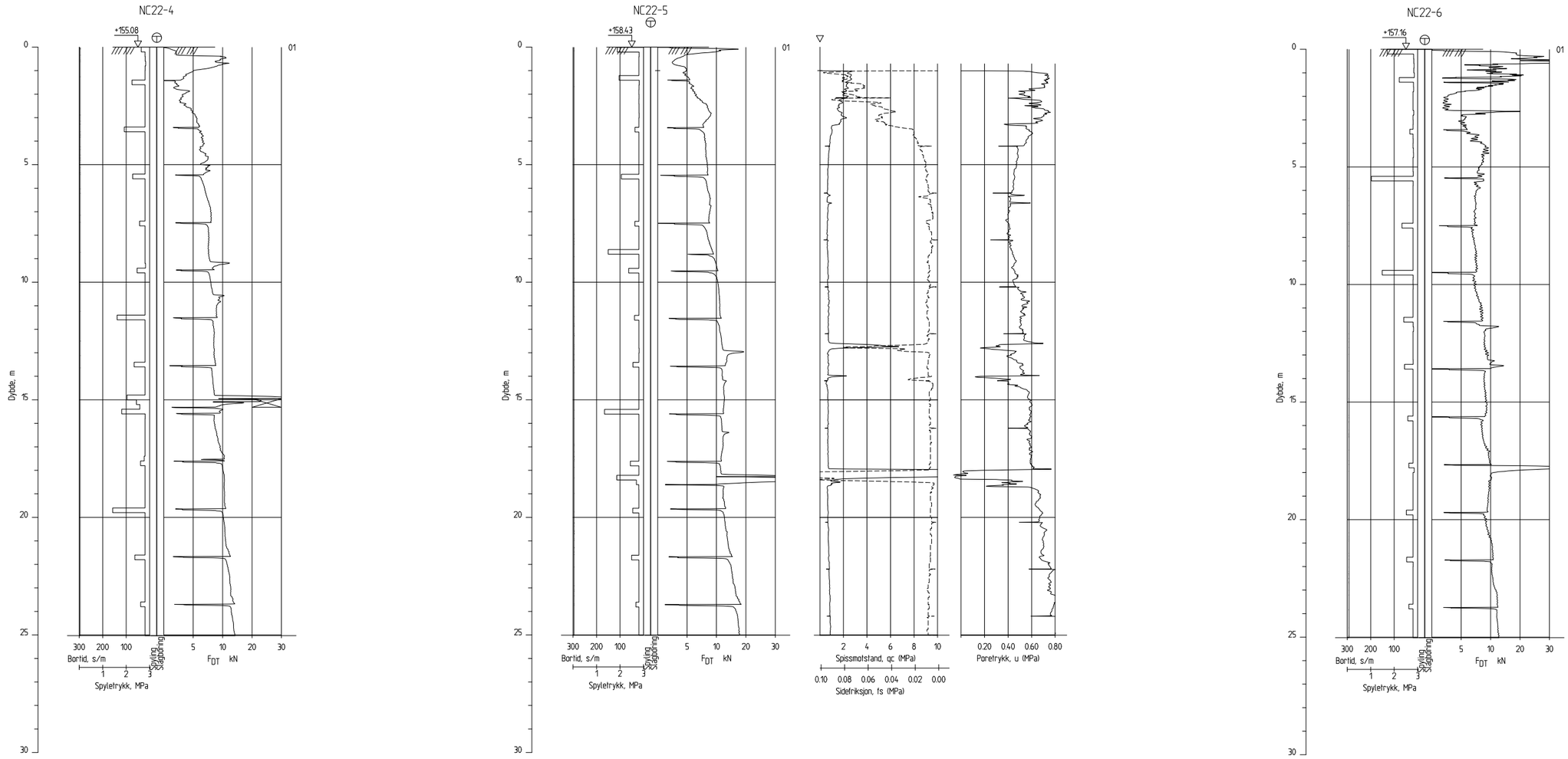
Målestokk (gjelder A1): 1:100

Kløfta pumpestasjon med overføringsledning
Entreprise E21
Geoteknikk
Sonderinger

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52202174	G-101	Z01

"C:\Users\JOLIND\appdata\local\temp\AcPublish_19196\G-101 Sonderinger.dwg - jolind - Plottet: 2022-08-17, 10:34: - LAYOUT = G-101 - XREF = T_V_Sonderingsplott"



Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Z01	2022-05-31	Som utført	JoLind	BH	JSLun

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 tåsler.

Ullensaker kommune

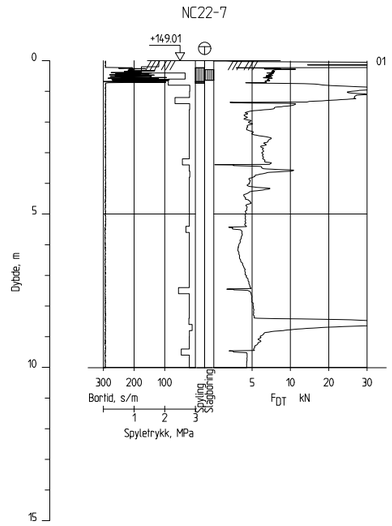
Målestokk (gjelder A1): 1:100

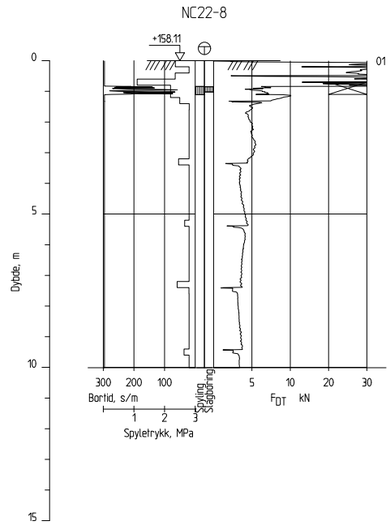
Kløfta pumpestasjon med overføringsledning
Entreprise E21
Geoteknikk
Sonderinger

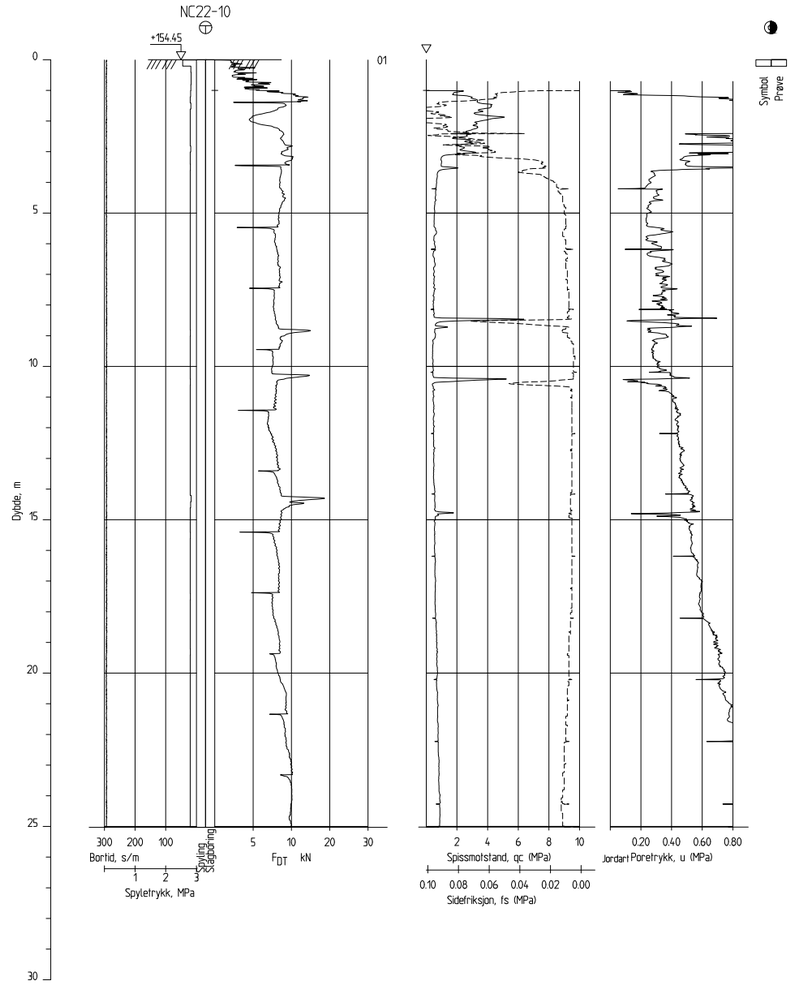
Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52202174	G-102	Z01

"C:\Users\JOLIND\appdata\local\temp\AcPublish_19196\G-101 Sonderinger.dwg - jolind - Plottet: 2022-08-17, 10:34:03 - LAYOUT = G-102 - XREF = T_V_Sonderingsplott"







Z01	2022-05-31	Som utført	JoLind	BH	JSLun
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.

Ullensaker kommune

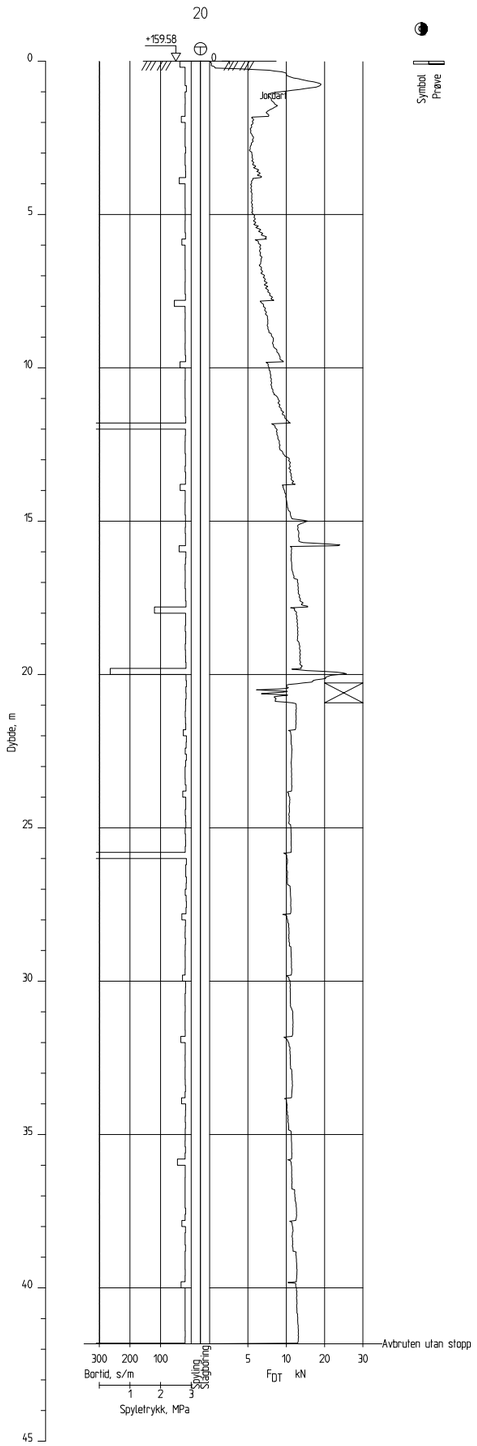
Målestokk (gjelder A1): 1:100

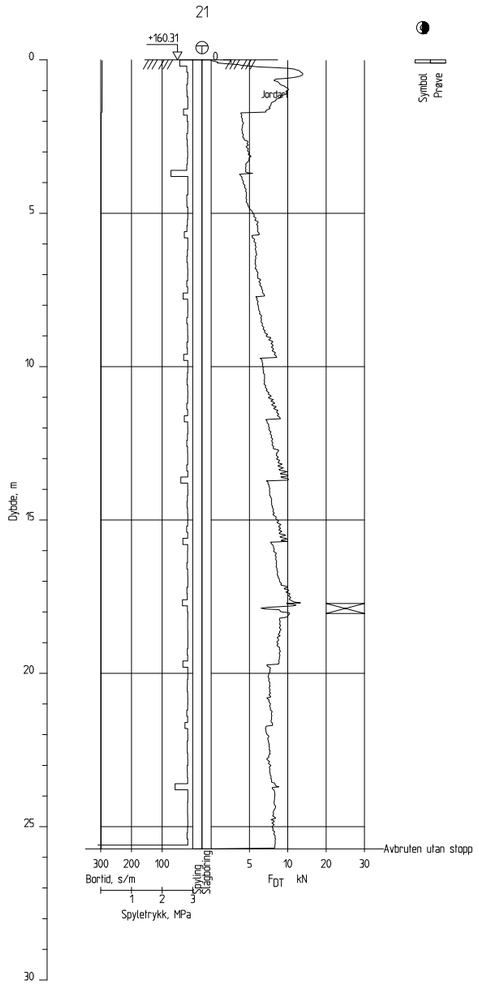
Kløfta pumpestasjon med overføringsledning
Entreprise E21
Geoteknikk
Sonderinger

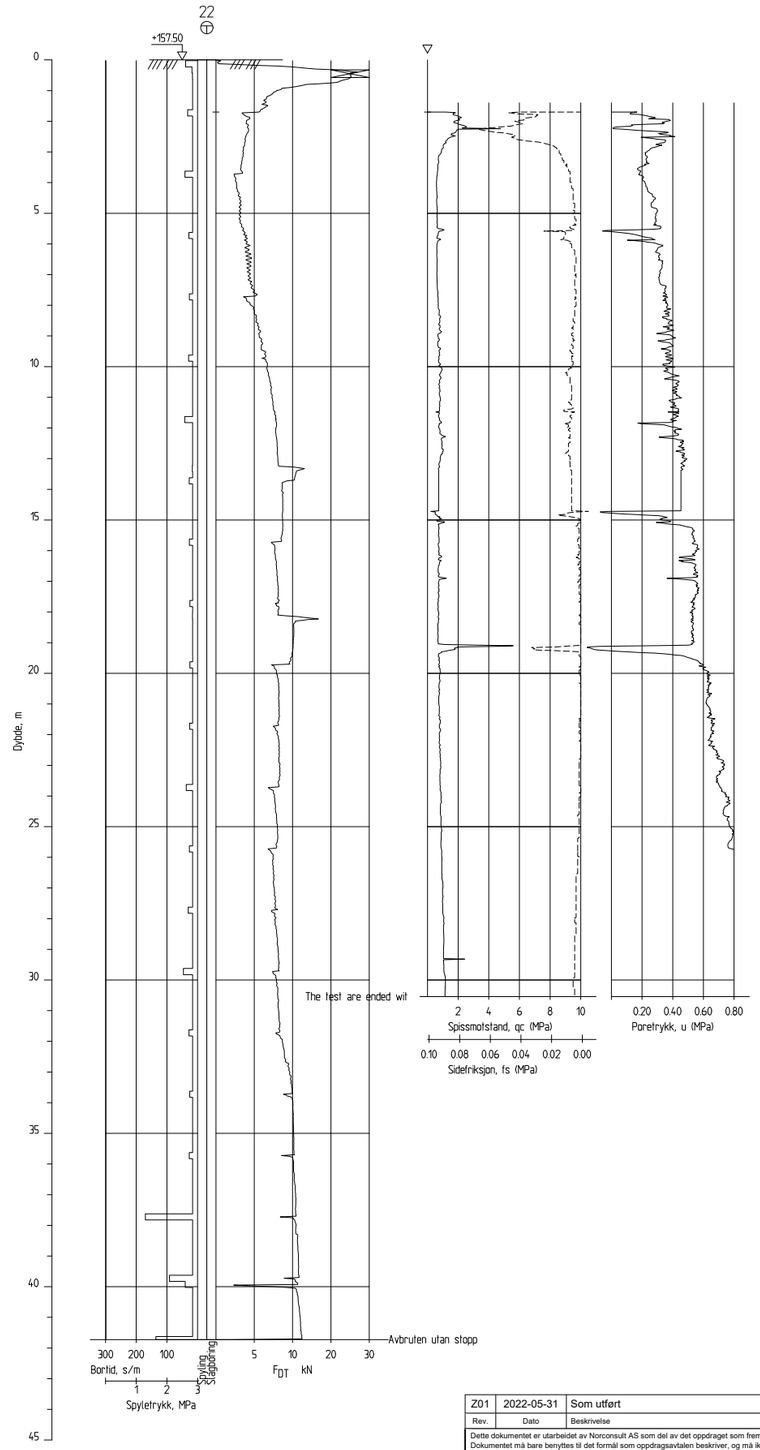
Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52202174	G-103	Z01

"C:\Users\JOLIND\appdata\local\temp\AcPublish_19196\G-101 Sonderinger.dwg - jolind - Plottet: 2022-08-17, 10:34:05 - LAYOUT = G-103 - XREF = T_V_Sonderingsplott"







Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Z01	2022-05-31	Som utført	JoLind	BH	JSLun

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.

Ullensaker kommune

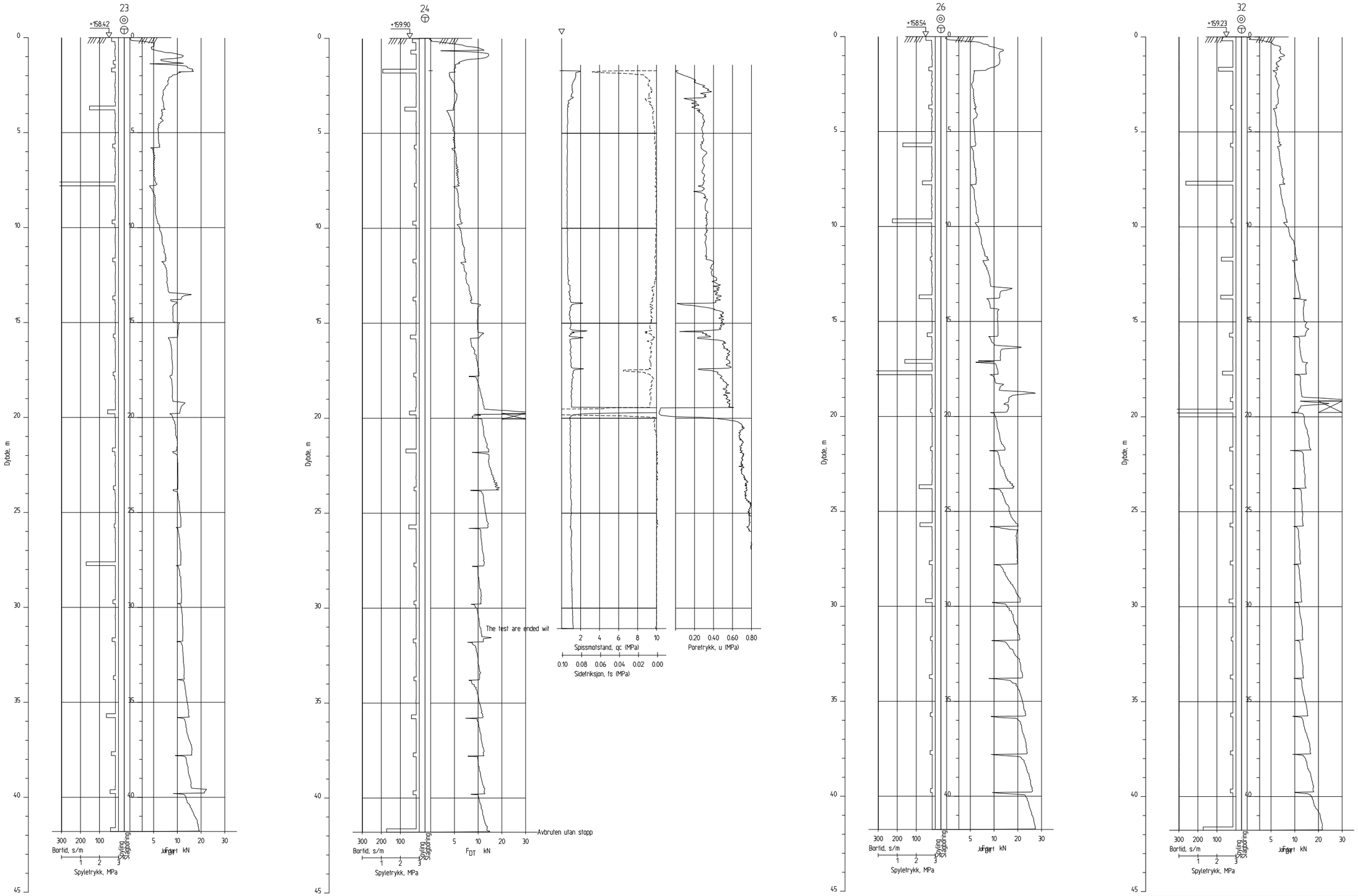
Målestokk (gjelder A1): 1:100

Kløfta pumpestasjon med overføringsledning
Entreprise E21
Geoteknikk
Sonderinger

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52202174	G-104	Z01

"C:\Users\JOLIND\appdata\local\temp\AcPublish_19196\G-101 Sonderinger.dwg - jolind - Plottet: 2022-08-17, 10:34:07 - LAYOUT = G-104 - XREF = T_V_Sonderingsplott"



Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Z01	2022-05-31	Som utført	JoLind	BH	JSLun

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.

Ullensaker kommune

Målestokk (gjelder A1): 1:100

Kløfta pumpestasjon med overføringsledning
Entreprise E21
Geoteknikk
Sonderinger

Norconsult

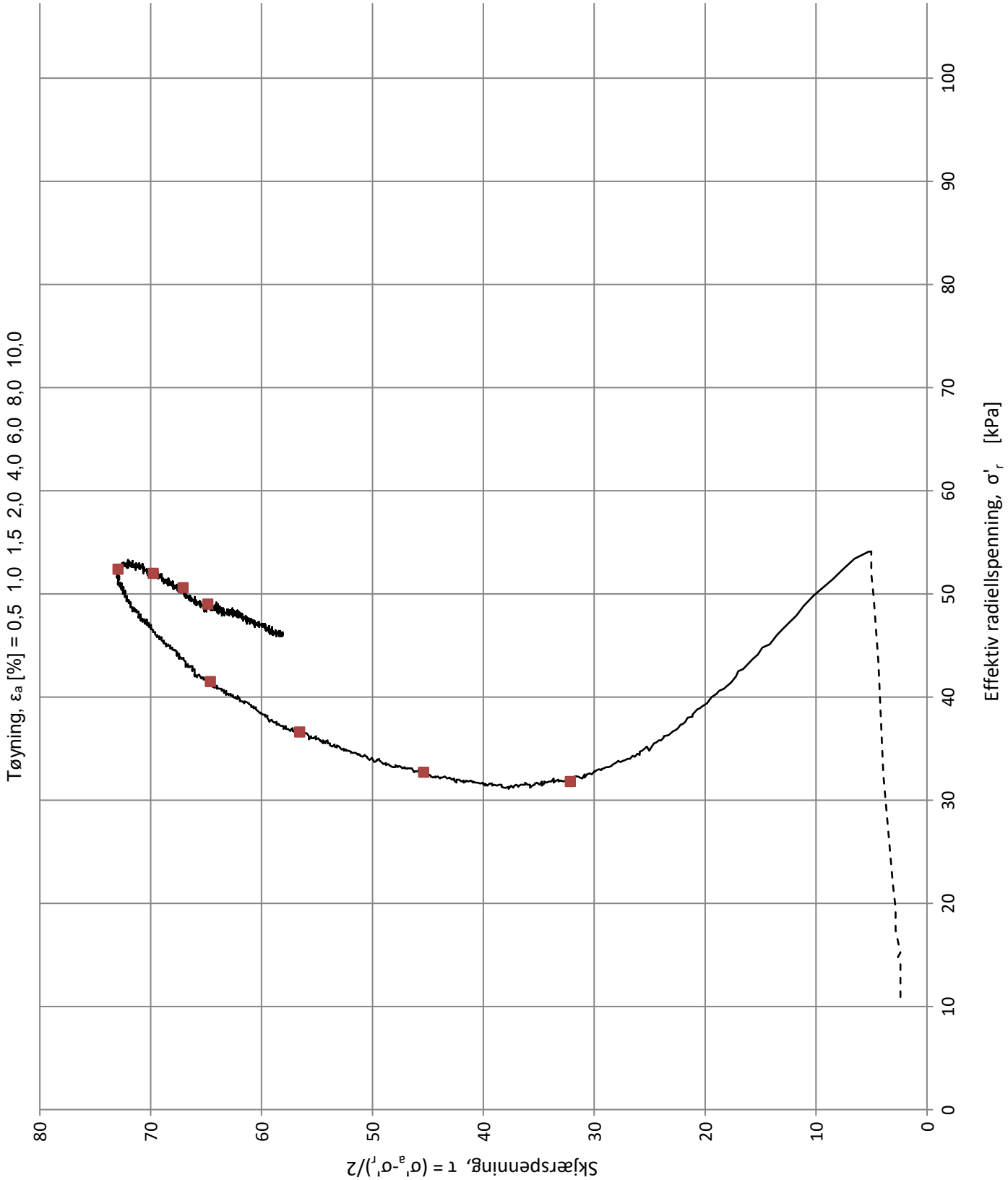
Oppdragsnummer: 52202174

Tegningsnummer: G-105

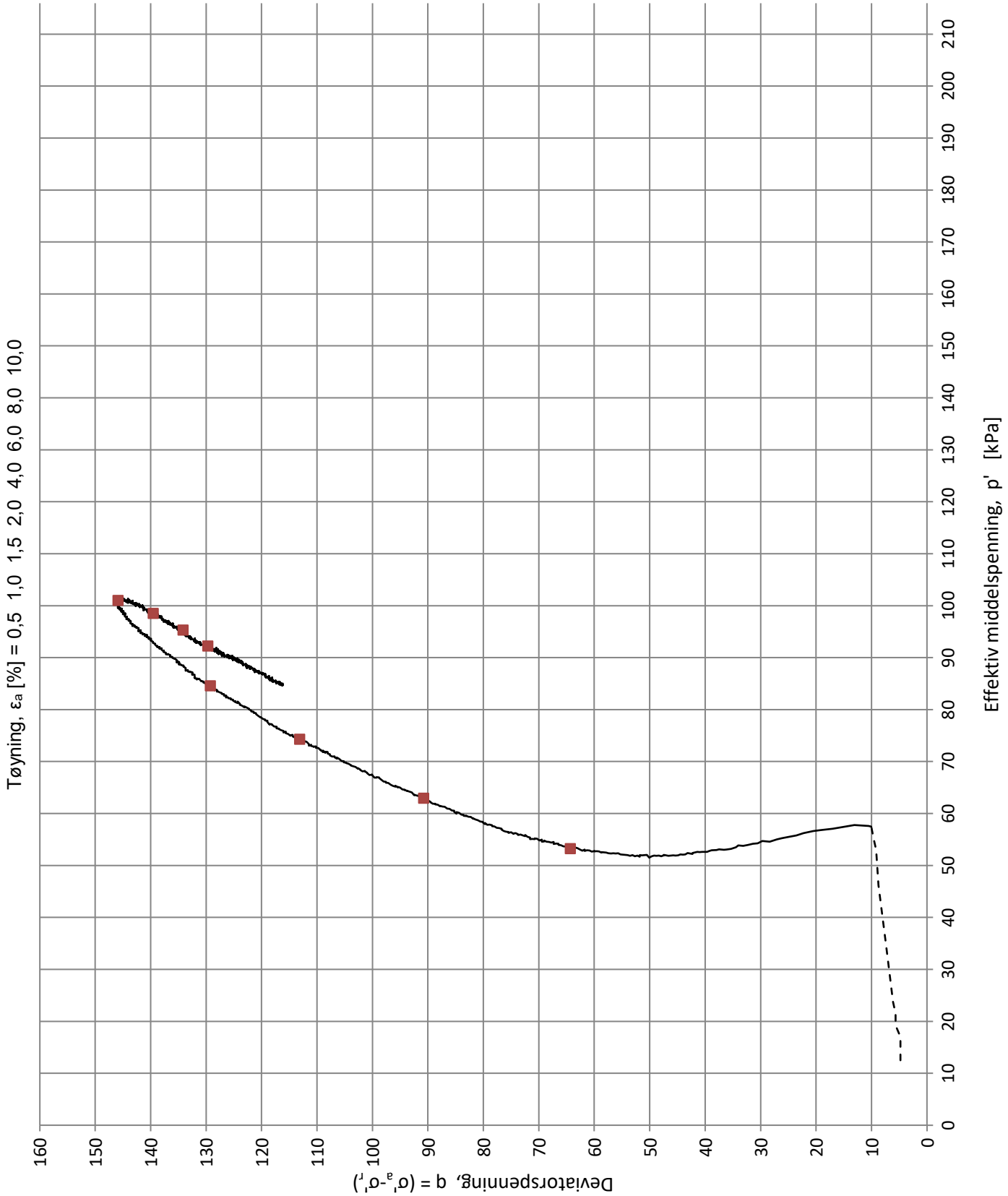
Revisjon: Z01

"C:\Users\JOLIND\appdata\local\temp\AcPublish_19196\G-101 Sonderinger.dwg - jolind - Plottet: 2022-08-17, 10:34:1 - LAYOUT = G-105 - XREF = T_V_Sonderingsplott"

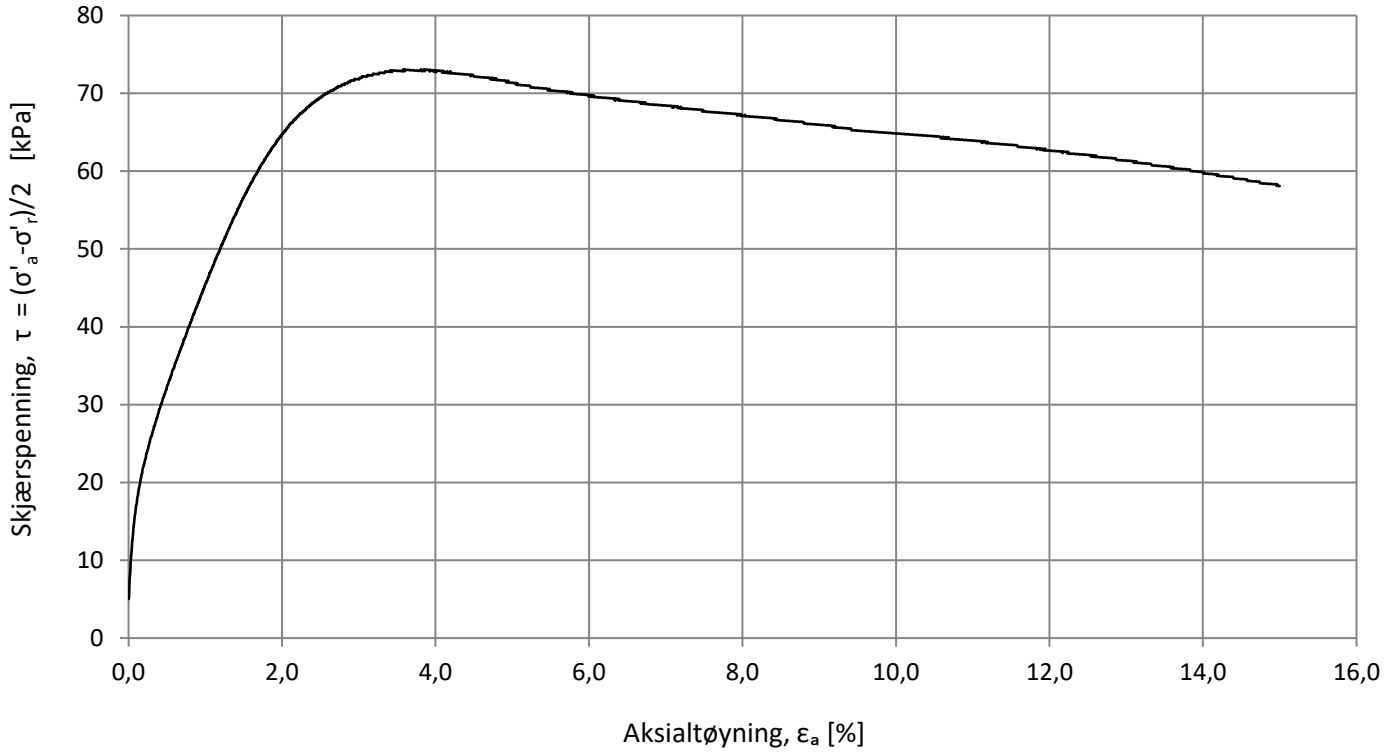
Vedlegg A

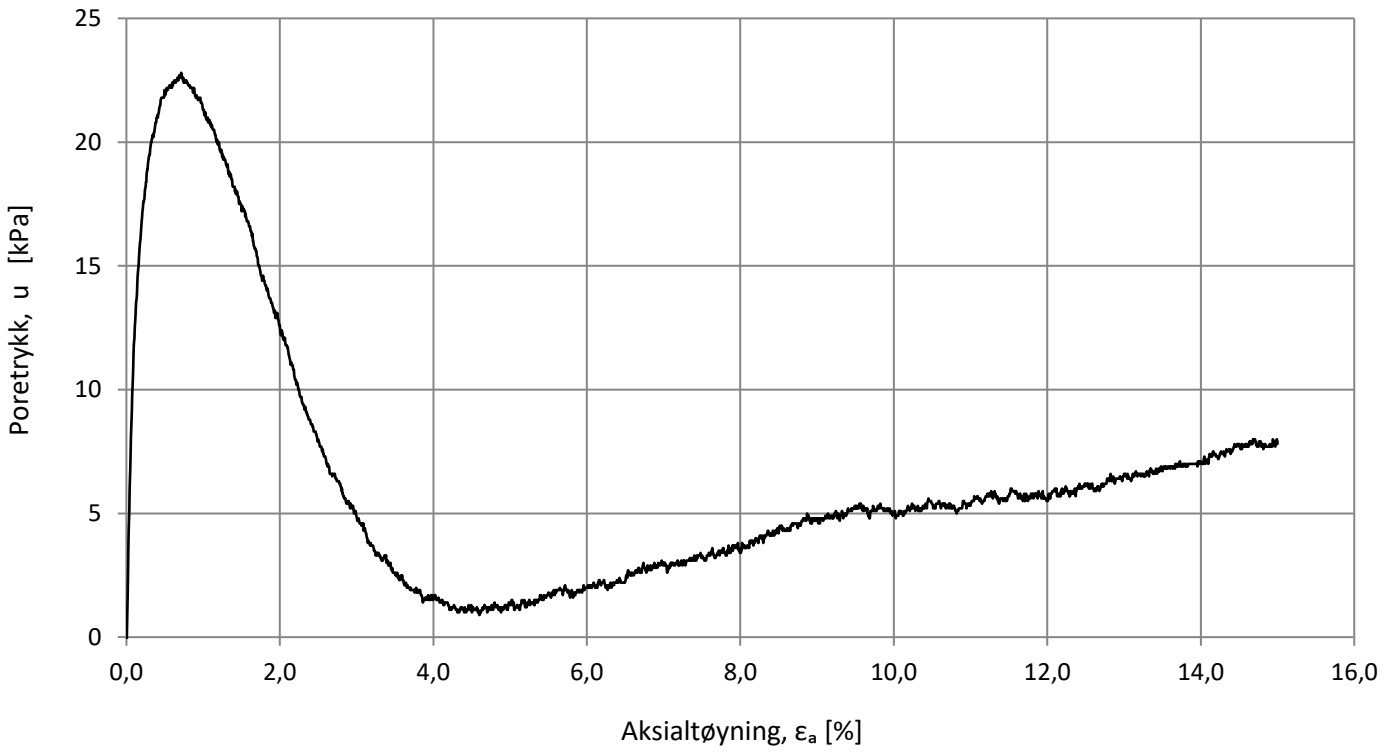


Kunde **Ullensaker kommune**			Norconsult	
Oppdrag nr. 5206581 Ny pumpestasjon på Kløfta og pumpeledning Kløfta-Jessheim			Type CAUc	Posisjon **26**
Figur nr. 1 Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)			Tyngdetetthet 18,9[kN/m³]	Dybde 5,3[m]
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking σ'_{vo} = 57,3[kPa] $\sigma'_{a}c$ = 64,1 [kPa] $\sigma'_{r}c$ = 54,1 [kPa]			Vanninnhold, w_i 34,5 [%] Volumtøyning, ε_v 1,58[%]	Grunnvannstand 1,0[m] Tøyningshastighet 2,00[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert JOLIND	Godkjent HiRis	Rapport 5206581-LAB01	Dato 29.11.2021

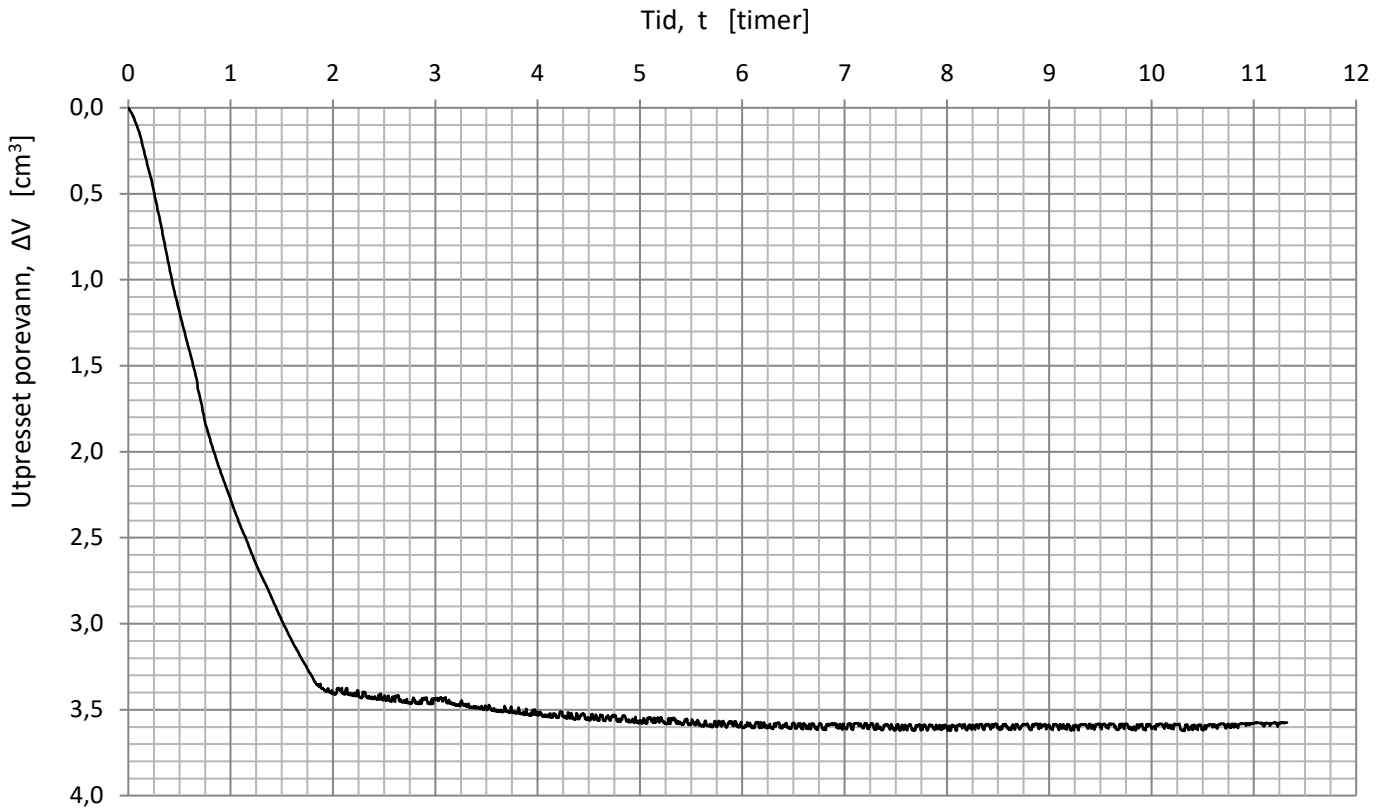


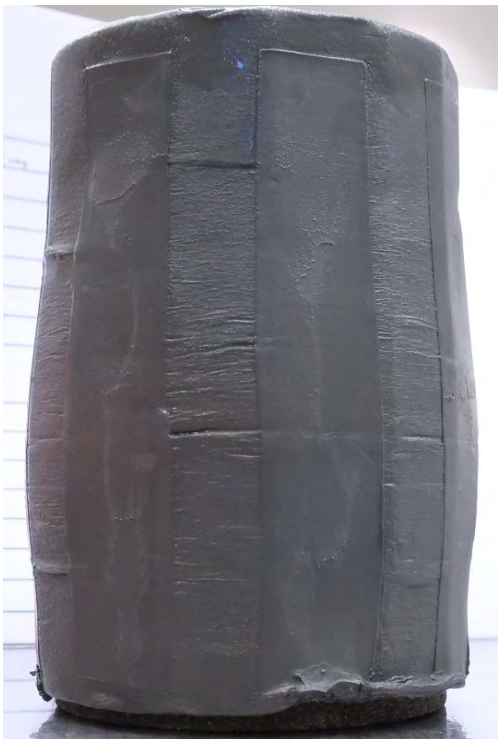
Kunde **Ullensaker kommune**			Norconsult	
Oppdrag nr. 5206581 Ny pumpestasjon på Kløfta og pumpeledning Kløfta-Jessheim			Type CAUc	Posisjon **26**
Figur nr. 2 Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)			Tyngdetetthet 18,9[kN/m³]	Dybde 5,3[m]
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking σ'_{vo} = 57,3[kPa] $\sigma'_{a}c$ = 64,1 [kPa] $\sigma'_{r}c$ = 54,1 [kPa]			Vanninnhold, w_i 34,5 [%] Volumtøyning, ε_v 1,58[%]	Grunnvannstand 1,0[m] Tøyningshastighet 2,00[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert JOLIND	Godkjent HiRis	Rapport 5206581-LAB01	Dato 29.11.2021



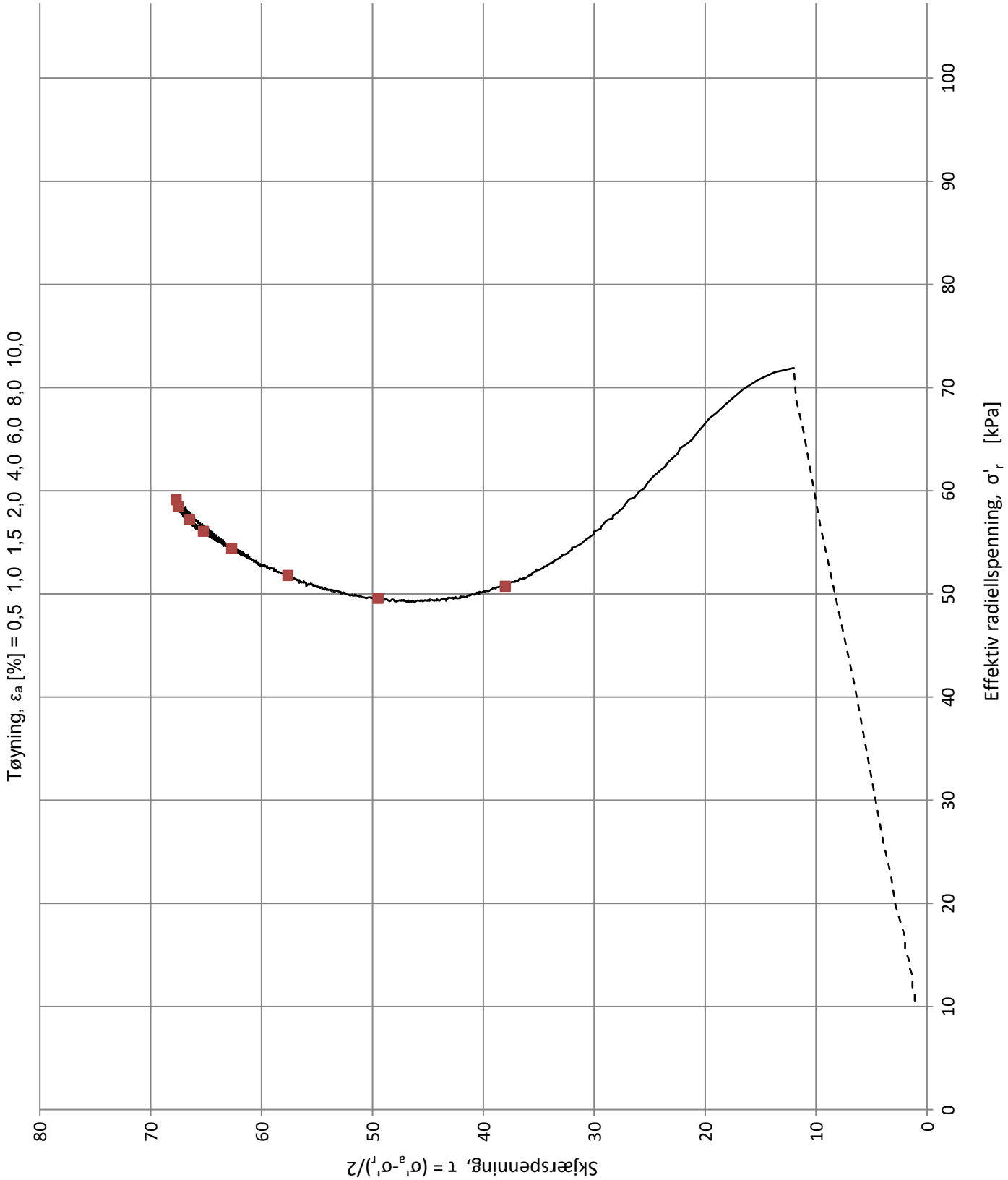


Kunde **Ullensaker kommune**			Norconsult	
Oppdrag nr. 5206581 Ny pumpestasjon på Kløfta og pumpeledning Kløfta-Jessheim			Type CAUc	Posisjon **26**
Figur nr. 3 Bruddutvikling i skjærfase			Tyngdetetthet 18,9[kN/m³]	Dybde 5,3[m]
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking σ'_{vo} = 57,3[kPa] $\sigma'_{a}c$ = 64,1 [kPa] $\sigma'_{r}c$ = 54,1 [kPa]			Vanninnhold, w_i 34,5 [%]	Grunnvannstand 1,0[m]
			Volumtøyning, ε_v 1,58[%]	Tøyningshastighet 2,00[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert JOLIND	Godkjent HiRis	Rapport 5206581-LAB01	Dato 29.11.2021

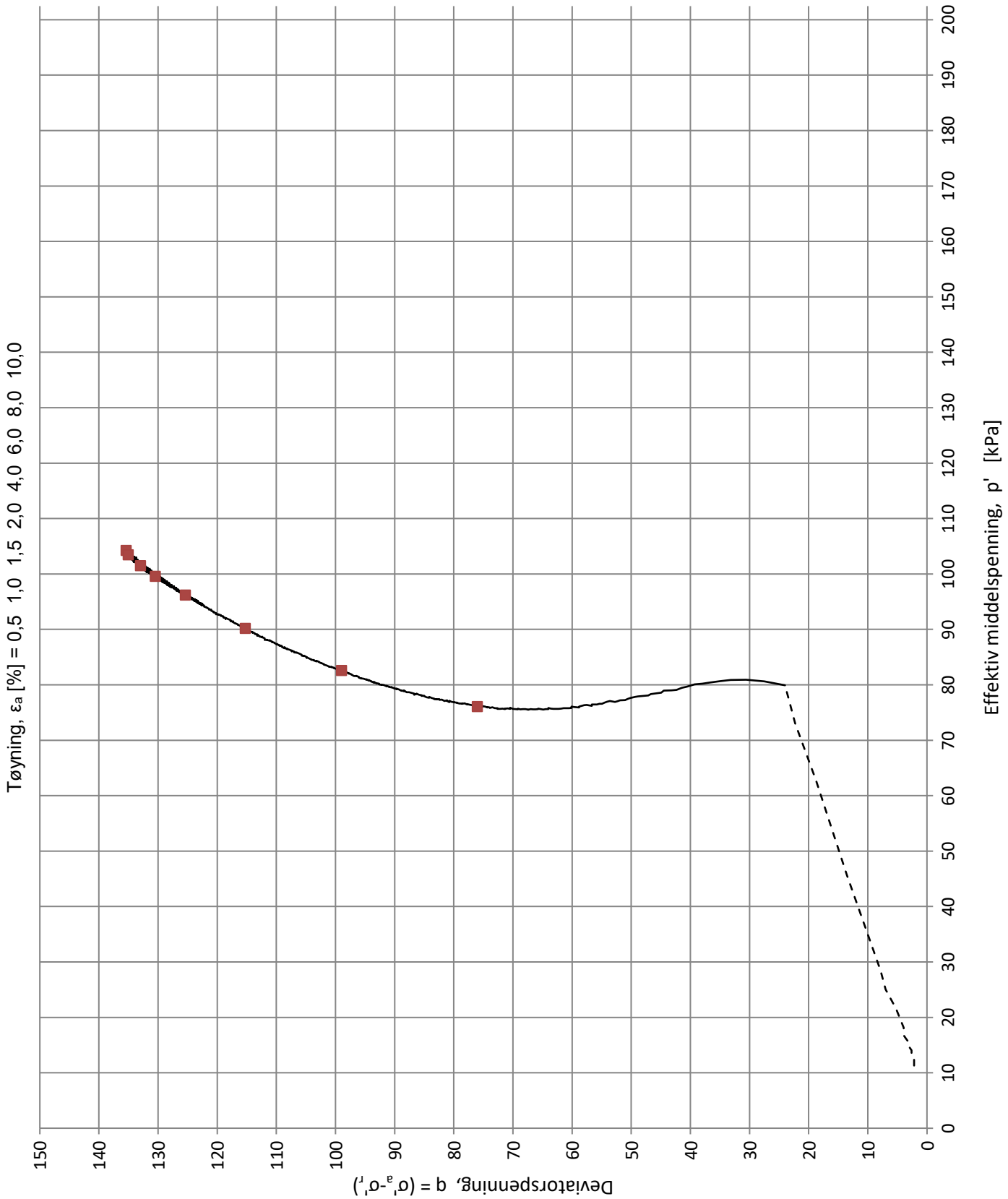




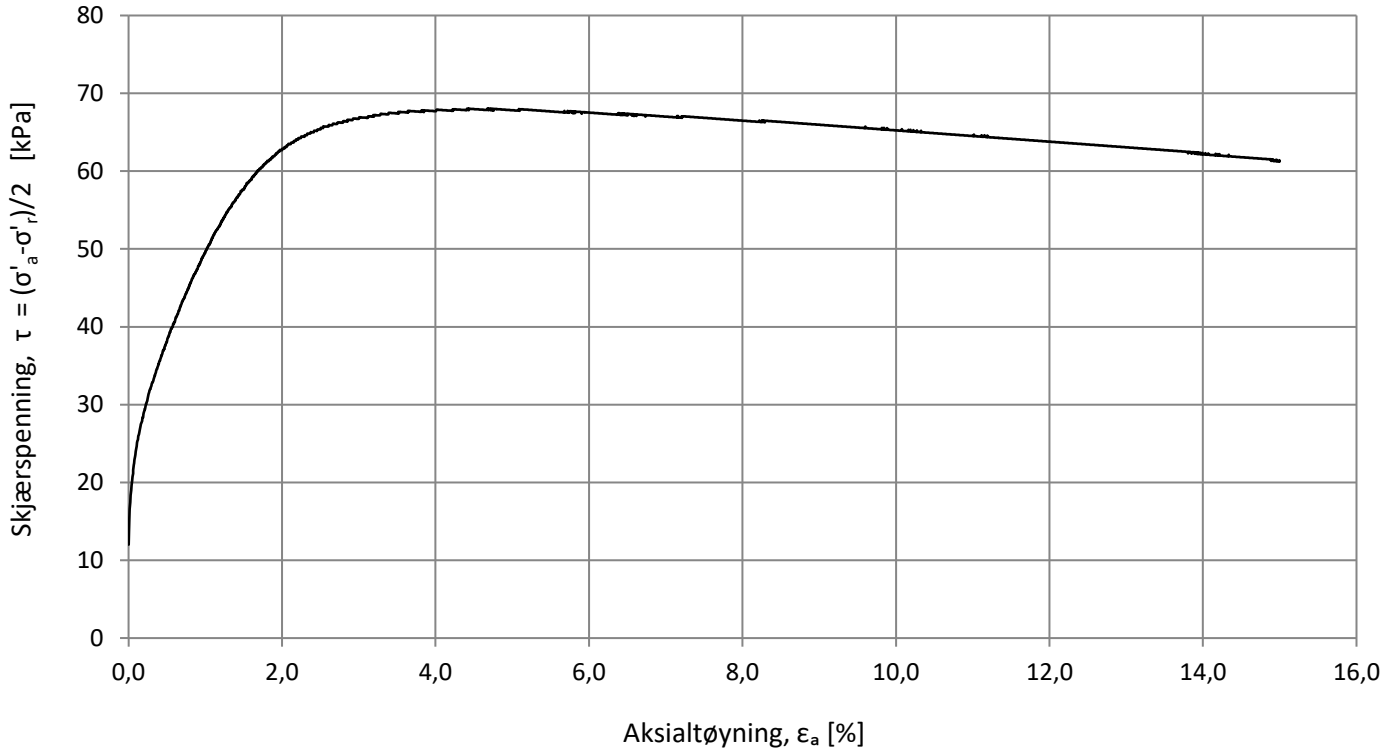
Kunde **Ullensaker kommune**			Norconsult	
Oppdrag nr. 5206581 Ny pumpestasjon på Kløfta og pumpeledning Kløfta-Jessheim			Type CAUc	Posisjon **26**
Figur nr. 4 Konsolidering			Tyngdetetthet 18,9[kN/m³]	Dybde 5,3[m]
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking σ'_{vo} = 57,3[kPa] $\sigma'_{a}c$ = 64,1 [kPa] $\sigma'_{r}c$ = 54,1 [kPa]			Vanninnhold, w_i 34,5 [%]	Grunnvannstand 1,0[m]
			Volumtøyning, ε_v 1,58[%]	Tøyningshastighet 2,00[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert JOLIND	Godkjent HiRis	Rapport 5206581-LAB01	Dato 29.11.2021

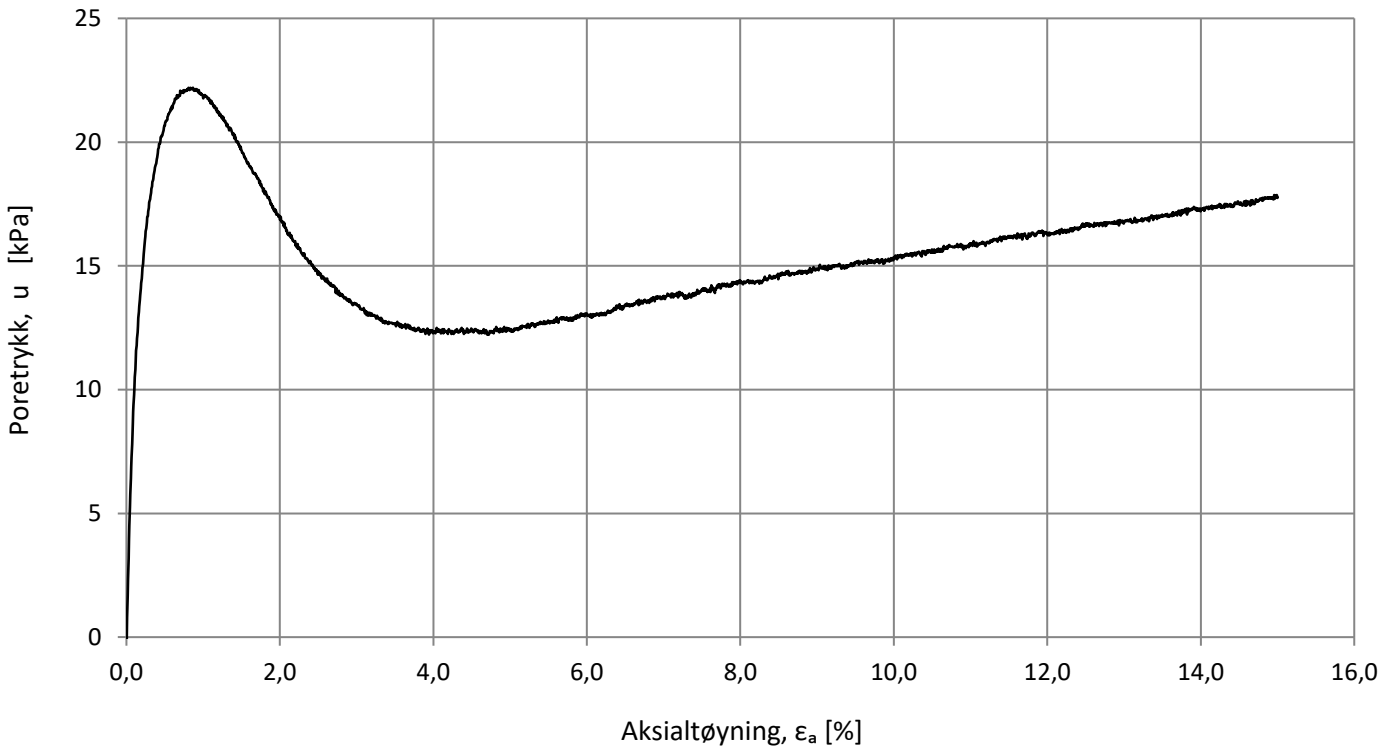


Kunde **Ullensaker kommune**			Norconsult	
Oppdrag nr. 5206581 Ny pumpestasjon på Kløfta og pumpeledning Kløfta-Jessheim			Type CAUc	Posisjon **26**
Figur nr. 1 Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)			Tyngdetetthet 19,2[kN/m³]	Dybde 9,3[m]
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking σ'_{vo} = 95,6[kPa] $\sigma'_{a}c$ = 95,9 [kPa] $\sigma'_{r}c$ = 71,9 [kPa]			Vanninnhold, w_i 31,6 [%]	Grunnvannstand 1,0[m]
			Volumtøyning, ε_v 1,92[%]	Tøyningshastighet 2,00[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert JOLIND	Godkjent HiRis	Rapport 5206581-LAB01	Dato 29.11.2021



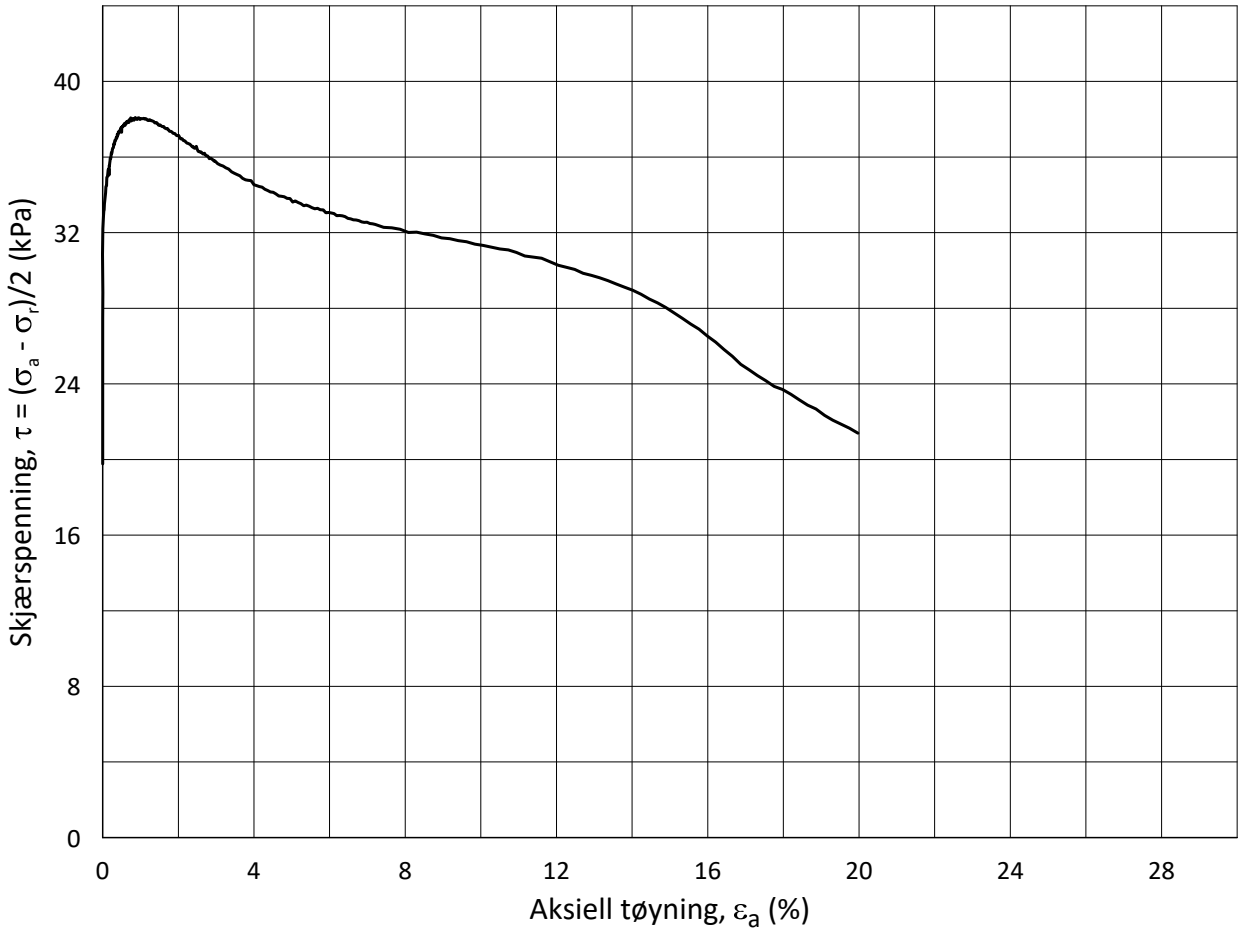
Kunde **Ullensaker kommune**			Norconsult	
Oppdrag nr. 5206581 Ny pumpestasjon på Kløfta og pumpeledning Kløfta-Jessheim			Type CAUc	Posisjon **26**
Figur nr. 2 Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)			Tyngdetetthet 19,2[kN/m³]	Dybde 9,3[m]
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking σ'_{vo} = 95,6[kPa] $\sigma'_{a}c$ = 95,9 [kPa] $\sigma'_{r}c$ = 71,9 [kPa]			Vanninnhold, w_i 31,6 [%]	Grunnvannstand 1,0[m]
			Volumtøyning, ε_v 1,92[%]	Tøyningshastighet 2,00[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert JOLIND	Godkjent HiRis	Rapport 5206581-LAB01	Dato 29.11.2021

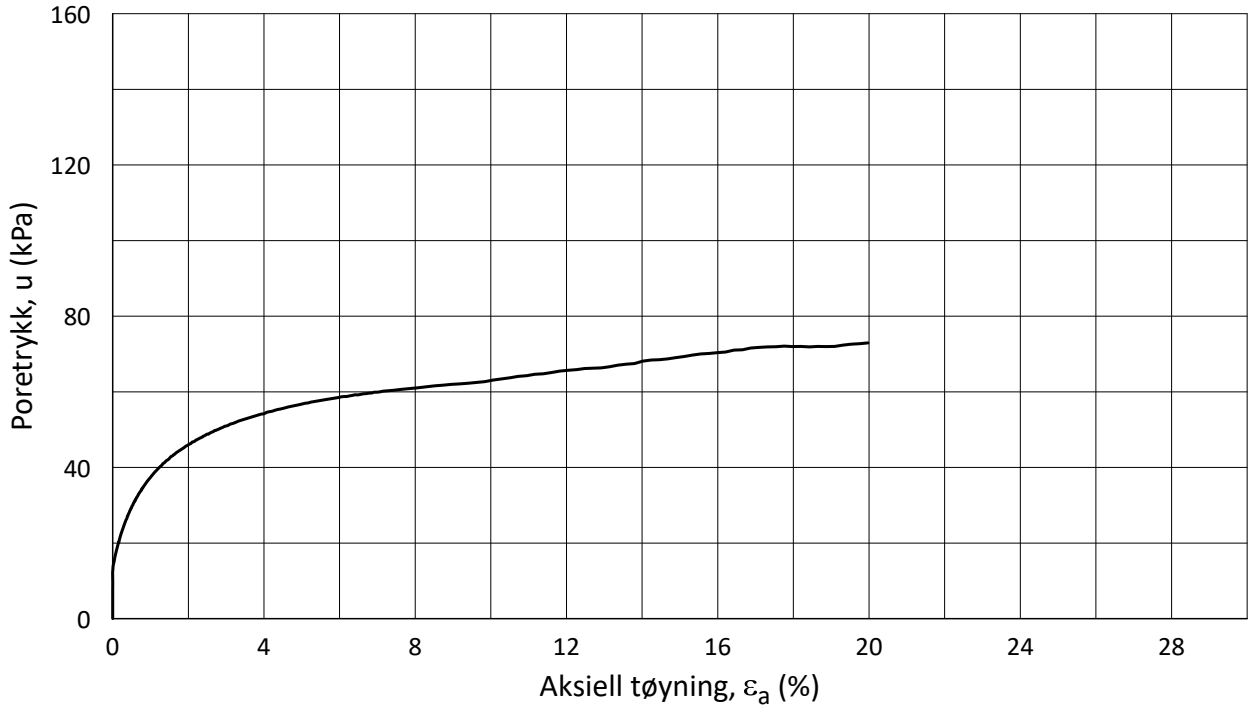




Kunde **Ullensaker kommune**			Norconsult	
Oppdrag nr. 5206581 Ny pumpestasjon på Kløfta og pumpeledning Kløfta-Jessheim			Type CAUc	Posisjon **26**
Figur nr. 3 Bruddutvikling i skjærfase			Tyngdetetthet 19,2[kN/m³]	Dybde 9,3[m]
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking σ'_{vo} = 95,6[kPa] $\sigma'_{a}c$ = 95,9 [kPa] $\sigma'_{r}c$ = 71,9 [kPa]			Vanninnhold, w_i 31,6 [%]	Grunnvannstand 1,0[m]
			Volumtøyning, ε_v 1,92[%]	Tøyningshastighet 2,00[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert JOLIND	Godkjent HiRis	Rapport 5206581-LAB01	Dato 29.11.2021

Ukorrekte konsolideringsspenninger!





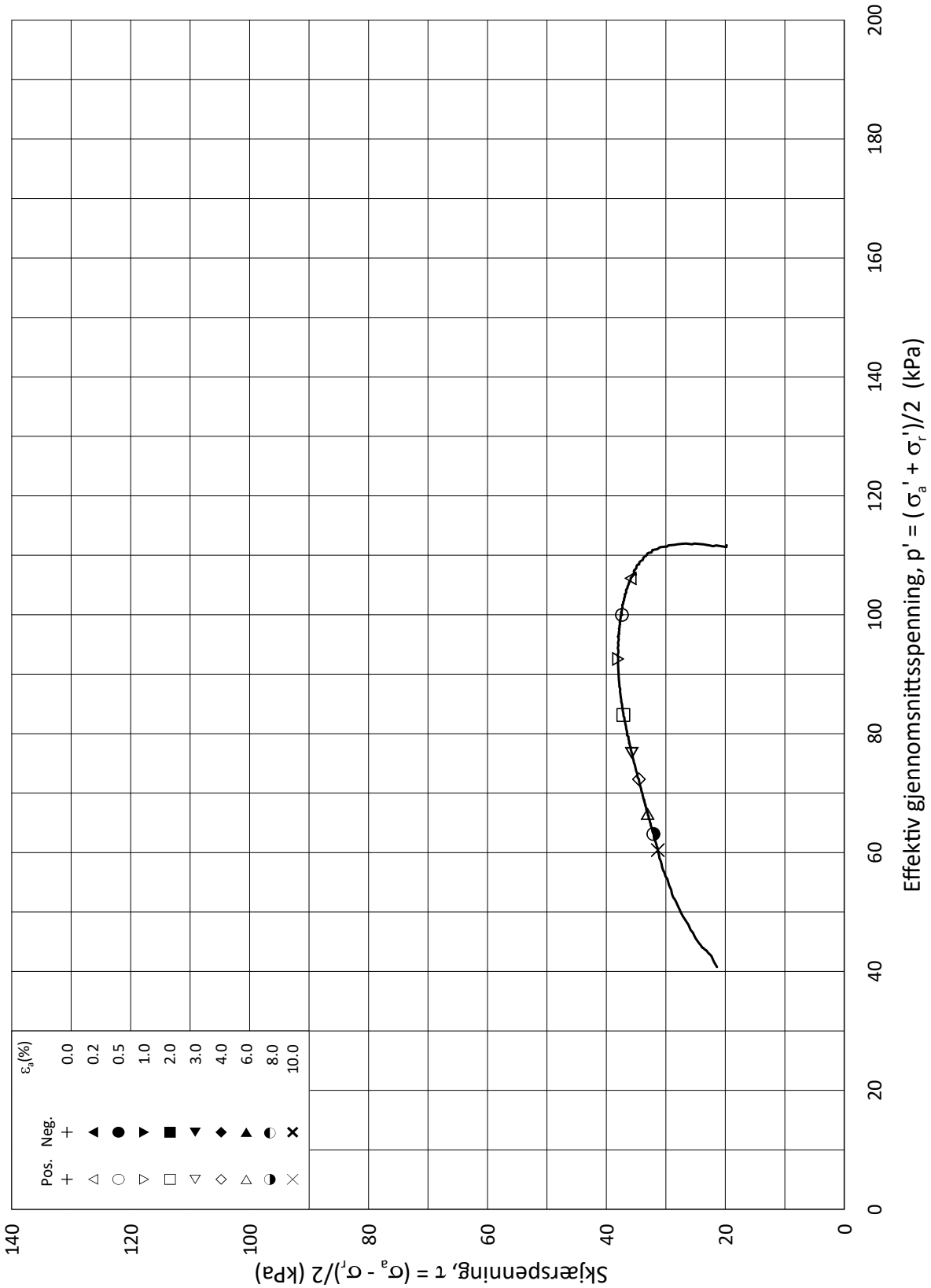
Date/Rev.: 2015-01-21/01

ISO 17892-9:2018(E)

Kløfta PTS			Dokument nr. 20220001-16-01-R
Triaksial test: **CAUA**	Borhull: **NC22-3**		Figur nr. 1.1
Sylinder: **7**	Dybde = **7.30** m	Konsolideringsspenninger	Dato 2022-06-28 / Tegnet av ThV
Del: **A**	p_0' = **131.4** kPa	(kPa) max. min. final	
Test: **1**	w_i = **38.8** %	σ_{ac}' = - - **131.5**	
Lab.: **NGI Oslo**	w_c = **35.7** %	σ_{rc}' = - - **92.0**	

H:\LABDATA\2022\20220001 (Norconsult)\16 Kløfta PTS\AdvancedTest\03_TX\01_InProgress\20220001-16_NC22-3_7-A-1_StressStrain.grf

Ukorrekte konsolideringsspenninger!

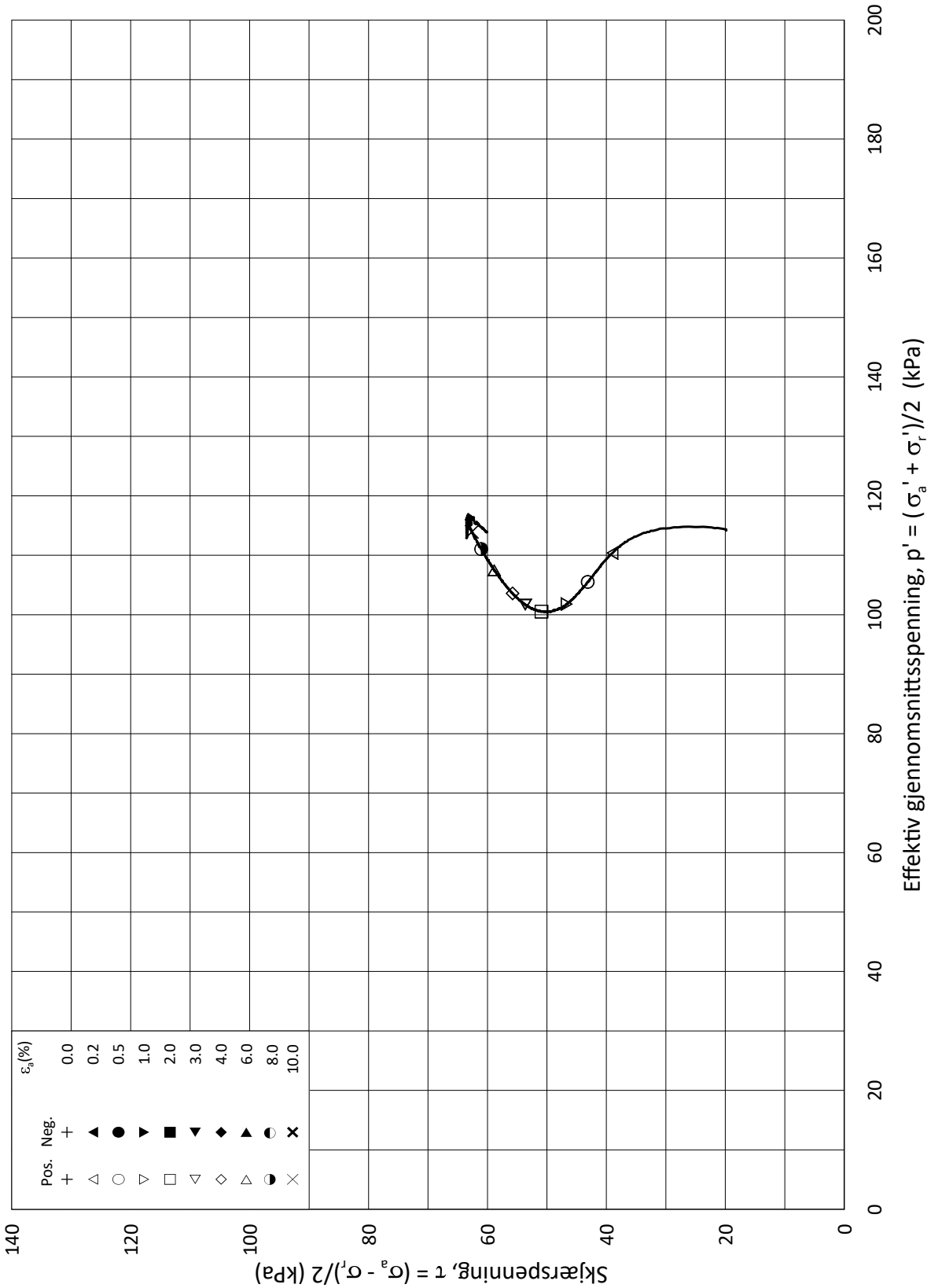


Date/Rev.: 2015-01-21/01

ISO 17892-9:2018(E)

Kløfta PTS							Dokument nr. 20220001-16-01-R	
Triaksial test: **CAUA**		Borhull:	**NC22-3**				Figur nr. 1.2	
Sylinder:	**7**	Dybde =	**7.30**	m	Konsolideringsspenninger		Dato 2022-06-28	Tegnet av ThV
Del:	**A**	p_0' =	**131.4**	kPa	(kPa)	max. min. final		
Test:	**1**	w_i =	**38.8**	%	σ_{ac}' =	- - **131.5**		
Lab.:	**NGI Oslo**	w_c =	**35.7**	%	σ_{rc}' =	- - **92.0**		

H:\LABDATA\2022\20220001 (Norconsult)\16 Kløfta PTS\AdvancedTest\03_TX\01_InProgress\20220001-16_NC22-3_7-A-1_StressPath.grf

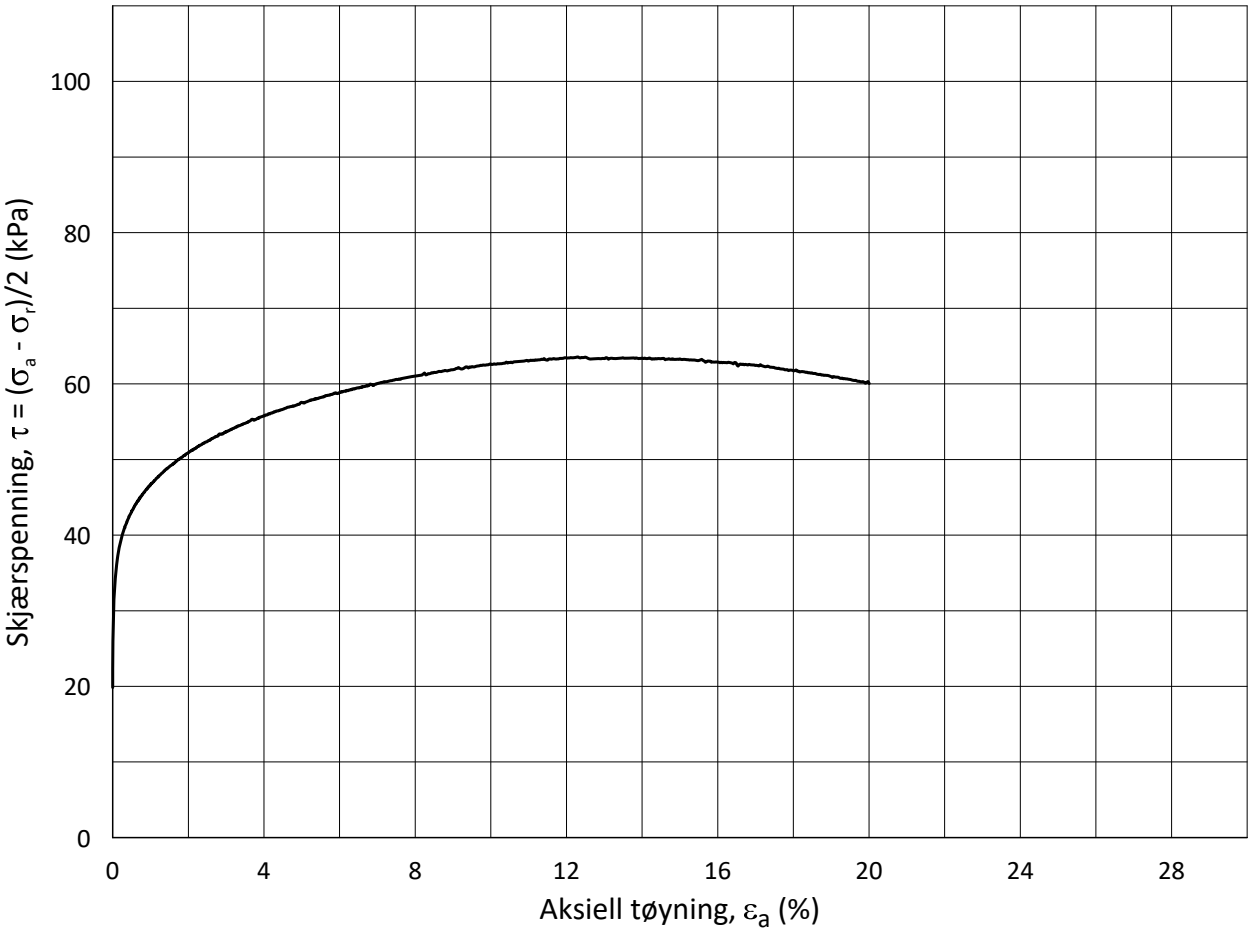


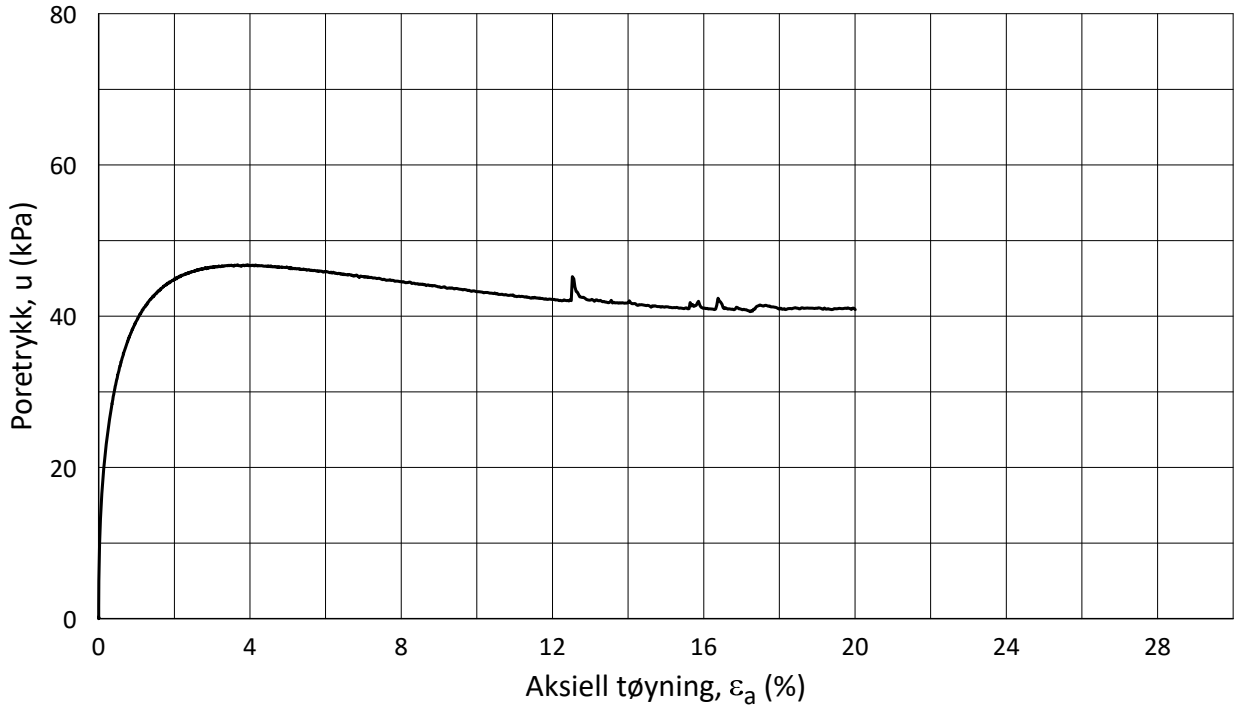
Date/Rev.: 2015-01-21/01

ISO 17892-9:2018(E)

Kløfta PTS			Dokument nr. 20220001-16-01-R
Triaksial test: **CAUA**	Borhull: **NC22-3**		Figur nr. 1.2
Sylinder: **7**	Dybde = **15.40** m	Konsolideringsspenninger	Dato 2022-07-06 / Tegnet av VDa
Del: **A**	p_0' = **135.0** kPa	(kPa) max. min. final	
Test: **1**	w_i = **31.3** %	σ_{ac}' = - - **135.0**	
Lab.: **NGI Oslo**	w_c = **28.8** %	σ_{rc}' = - - **94.5**	

H:\LABDATA\2022\20220001 (Norconsult)\16 Kløfta PTS\AdvancedTest\03_TX\01_InProgress\20220001-16_NC22-3_7-A-1_StressPath.grf



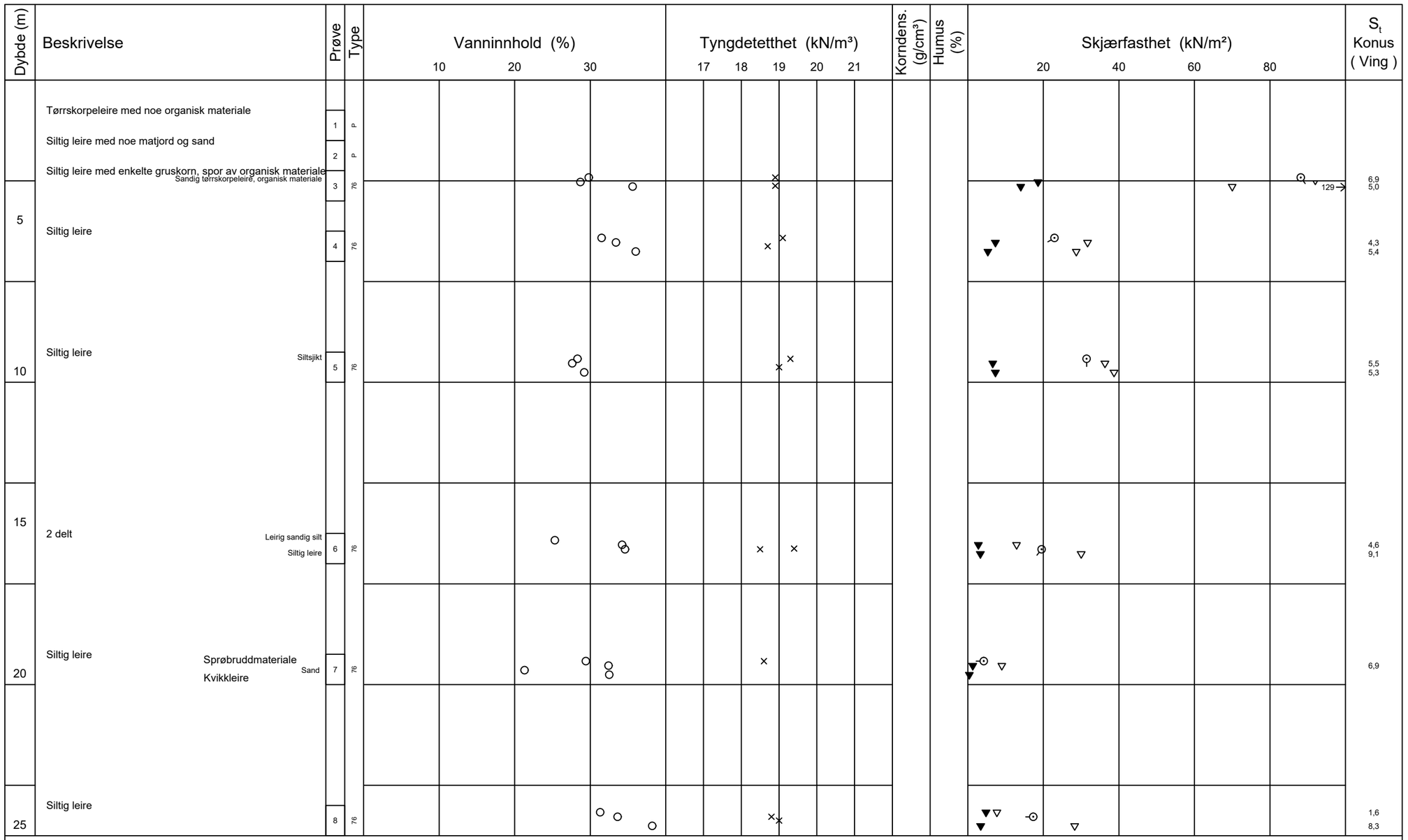


Date/Rev.: 2015-01-21/01

ISO 17892-9:2018(E)

Kløfta PTS			Dokument nr. 20220001-16-01-R
Triaksial test: **CAUA**	Borhull: **NC22-3**		Figur nr. 1.1
Sylinder: **7**	Dybde = **15.40** m	Konsolideringsspenninger	Dato 2022-07-06 / Tegnet av VDa
Del: **A**	p_0' = **135.0** kPa	(kPa) max. min. final	
Test: **1**	w_i = **31.3** %	σ_{ac}' = - - **135.0**	
Lab.: **NGI Oslo**	w_c = **28.8** %	σ_{rc}' = - - **94.5**	

H:\LABDATA\2022\20220001 (Norconsult)\16 Kløfta PTS\AdvancedTest\03_TX\01_InProgress\20220001-16_NC22-3_7-A-1_StressStrain.grf



TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense
- 15 0 5 10 — Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- ▽ Konus forsøk, uforstyrret
- ▼ Konus forsøk, omrørt
- × Vingeboring
- ◑ Treaksial forsøk, aktiv
- ◐ Treaksial forsøk, passiv
- ⊞ Direkte skjærforsøk
- S_t Sensitivitet

J01		For bruk	HiRis	VibAsp	HiRis

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.

Ullensaker kommune

Målestokk (gjelder A1)

Ny pumpestasjon på Kløfta og pumpeledning Kløfta-Jessheim

Geoteknisk Labprofil
Borhull 23

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5206581	G600-04	J01

"N:\521\09\5210911 9\BIM\Geoteknikk\Modell\\Labprofil.dwg - HiRis - Plottet: 2022-04-07, 10:34:37 - LAYOUT = Hull23"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%) 10 20 30 40	Tyngdetetthet (kN/m³) 17 18 19 20 21	Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²) 20 40 60 80	S_t Konus (Ving)
5	Siltig leire med spor av organisk materiale	1	76						10 4,4
10	Siltig leire	2	76						7,7 7,4
	Siltig leire Siltsjikt Sandsjikt (1cm)	3	76						8,8 12
15	Siltig leire	4	76						5,8 7,9
20									
25	Kvikkleire	5	76						

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense
- 15 0 5 10 — Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- ▽ Konus forsøk, uforstyrret
- ▼ Konus forsøk, omrørt
- × Vingeboring
- ◑ Treaksial forsøk, aktiv
- ◐ Treaksial forsøk, passiv
- ⊞ Direkte skjærforsøk
- S_t Sensitivitet

J01		For bruk	HiRis	VibAsp	HiRis

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.

Ullensaker kommune

Målestokk

Ny pumpestasjon på Kløfta og pumpeledning Kløfta-Ullensaker

Geoteknisk Labprofil
Borhull 25

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5206581	G600-05	J01

"N:\5210\09\5210911 9\BIM\Geoteknikk\Modell\Profil_25.dwg - HiRis - Plottet: 2022-04-07, 10:41:21 - LAYOUT = G600-05"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%) 10 20 30 40	Tyngdetetthet (kN/m³) 17 18 19 20 21	Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²) 20 40 60 80	S_t Konus (Ving)
5	Siltig leire med spor av organisk materiale	1	76						5,0 4,0
10	Leire	2	76						8,2 6,9
	Leire (Siltsjikt)	3	76						4,3 3,2
15	Siltig leire	4	76						8,6 4,8
20									
25	Siltig leire	5	76						2,5 1,6
30									

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense
- 15 0 5 10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- Konus forsøk, uforstyrret
- Konus forsøk, omrørt
- Vingeboring
- Treaksial forsøk, aktiv
- Treaksial forsøk, passiv
- Direkte skjærforsøk
- S_t Sensitivitet

J01		For bruk	HiRis	VibAsp	HiRis

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.

Ullensaker kommune

Målestokk

Ny pumpestasjon på Kløfta og pumpeledning Kløfta-Jessheim

Geoteknisk labprofil
Borhull 26

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5206581	G600-06	J01

"N:\5211\09\5211091 19\BIM\Geoteknikk\Modell\Profil_26.dwg - HiRis - Plottet: 2022-04-07, 10:51:12 - LAYOUT = G600-06"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%) 10 20 30 40	Tyngdetetthet (kN/m³) 17 18 19 20 21	Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²) 10 20 30 40	S_t Konus (Ving)
2									
4	Siltig leire med enkelte parti av hard leire	1	76						5,2 4,8
6	Siltig leire	2	76						5,9 6,6
8									
10	Siltig leire Mange siltsjikt	3	76						7,0 11
12									
14									
16	Sandig siltig leire	4	76						4,3 6,1
18									
20									

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense
- 15 – 0 – 5 – 10: Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- ▽ Konus forsøk, uforstyrret
- ▼ Konus forsøk, omrørt
- × Vingeboring
- ◑ Treaksial forsøk, aktiv
- ◐ Treaksial forsøk, passiv
- ⊞ Direkte skjærforsøk
- S_t Sensitivitet

J01		For bruk	HiRis	VibAsp	HiRis

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.

Ullensaker kommune

Målestokk (gjelder A1)

Ny pumpestasjon på Kløfta og pumpeledning Kløfta-Jessheim

Geoteknisk labprofil
Borhull 32

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5206581	G600-07	J01

"N:\5210\95210911 9\BIM\Geoteknikk\Modell\Profil_32.dwg - HiRis - Plottet: 2022-04-07, 10:55:29 - LAYOUT = G600-07"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)	Tyngdetetthet (kN/m³)	Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)	S_t (konus)
				10 20 30 40 50 60 70	18 19 20 21 22			10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	
	SILT mørk brun	1							
	MATJORD mørk gråbrun	1							
	LEIRE mørk grå	2							
	LEIRE mørk brungrå	2							
	SILT leirig, fast, noe organisk materiale og noen trerester, mørk brungrå	3							1.5
5									1
	LEIRE bløt, mørk grå	4	T						4.7
									6.7
	LEIRE (9-9.25m), middels fast, enkelte finsandlag, mørk grå	5							6.5
10	SILT (9.25-9.395m) finsandig, leirig, fast, mørk grå	5							2.3
	LEIRE bløt til middels fast, mørk grå	6							8.5
									6.1
15	LEIRE bløt, mørk grå	7	T						6.8
									4.2
20									

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 15–5 (10) Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- Konusforsøk, uforstyrret
- Konusforsøk, omrørt
- Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2021-06-01/V6.3

Kløfta PTS

Dokument nr. 20220001-16-01-R

Figur nr.

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: NC22-3

For mer utfyllende beskrivlese, se egen pdf

Prøvetype: poser / 76 mm

Terrengkote (moh):

Grunnvannstand (m):

Dato boret:

Dato 2022-06-08

Tegnet av EvS

NGI

H:/LABDATA/2022/20220001 (Norconsult)/16 Kløfta PTS/Index/Borprofiler/20220001-16_NC22-3_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf

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 stigehøyde 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).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg C, D og E viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og CPTU.

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 laggrenser ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker 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 sylinderen 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	Dreietrykksondering
Fjellkontrollboring	Totalsondering	Trykksondering
Vingeboring	Ramsondering	Standard Penetration Test (SPT)
Prøvegrop	Prøveserie	Prøvegrop med prøveserie
Vannprøver	Vannstandsmåling	Poretrykksmåling
Permeabilitetsmåling	Prøvebelastning	Setningsmåling
Elektrisk sondering	Fjell i dagen	

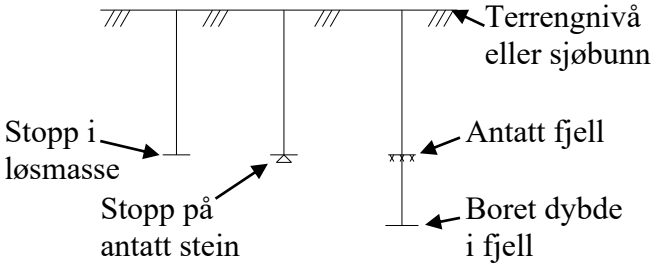
Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

- 18,2 / - 35,4 17,2 + 2,9

- Over linjen : Kote terreng eller sjøbunn/elvebunn.
- Ut for linjen : Boret dybde i løsmasse + boret dybde i fjell.
- Under linjen : Kote antatt fjell, ∿ hvis fjell ikke er påtruffet.

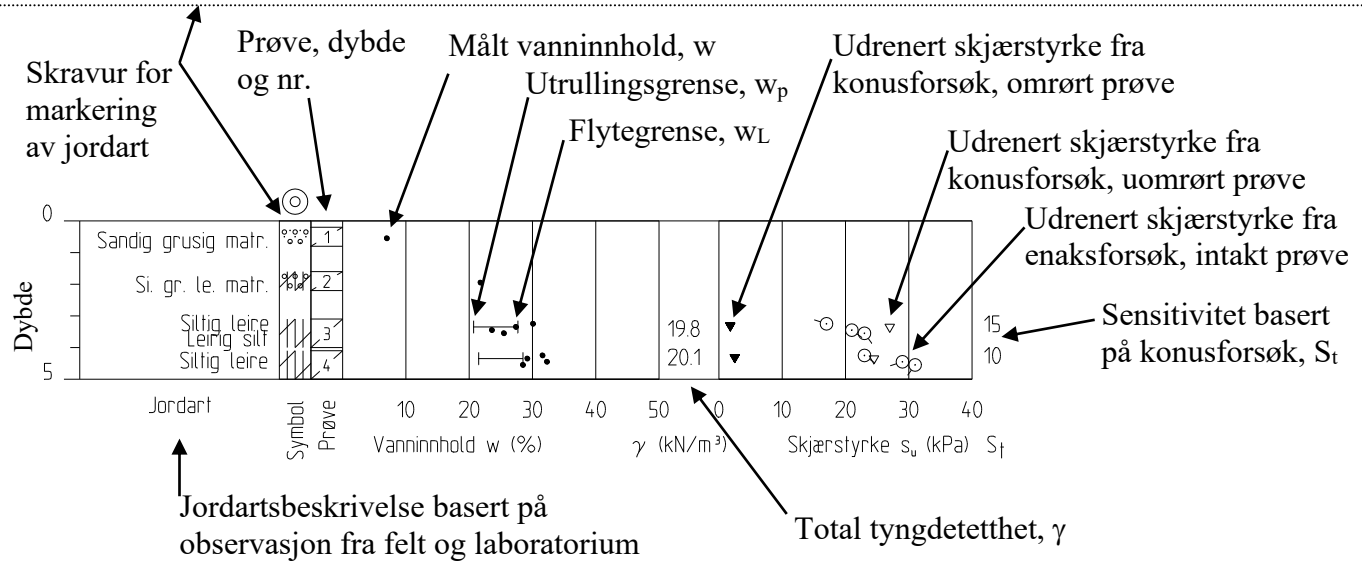
PROFILER

Enaksialt trykkforsøk	(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

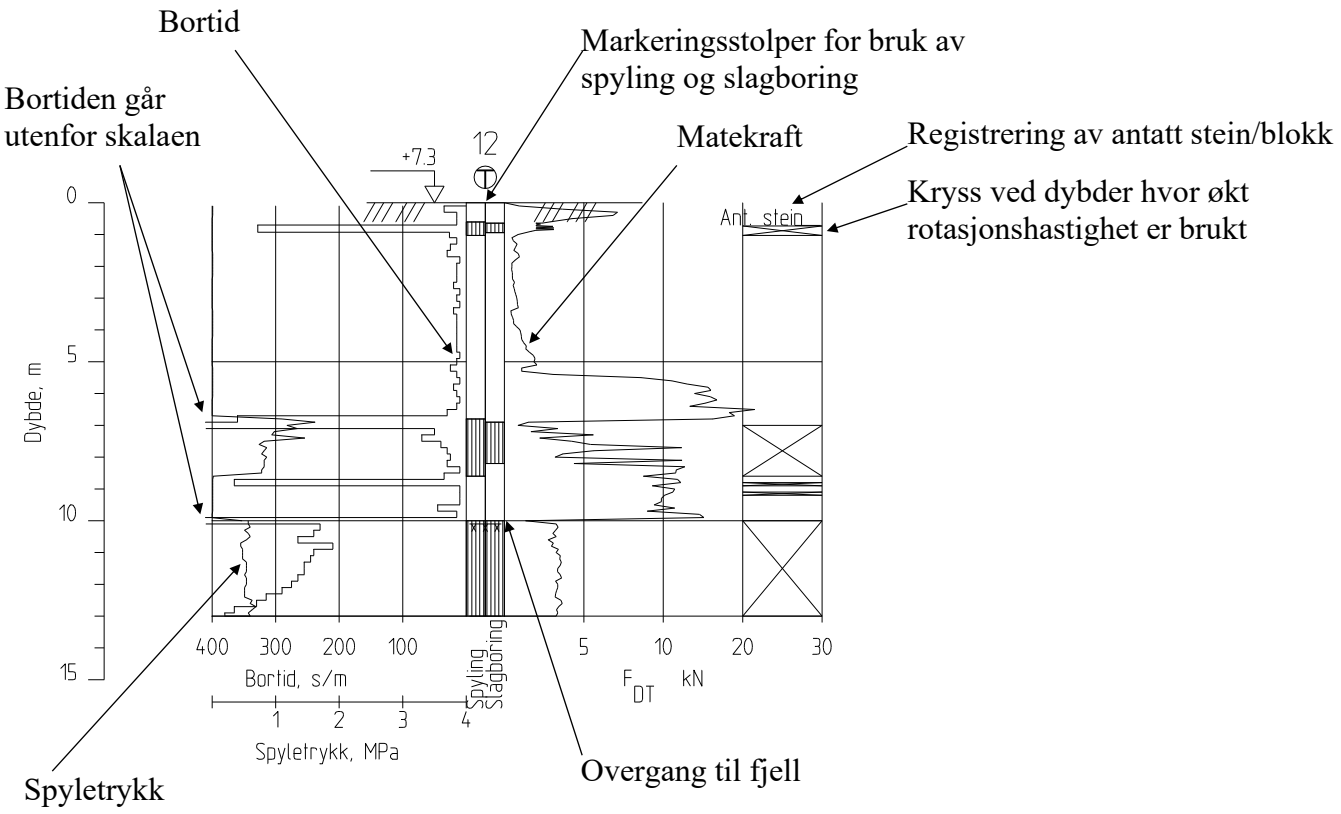
Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M =	

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	VEDLEGG
Arne Kavli	Torgeir Døssland		C

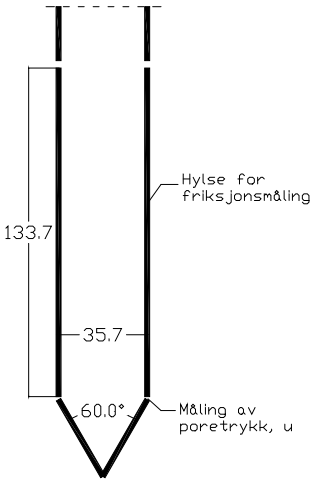
Utstyr:	Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil. Ø 44 mm borestenger.
Som dreietrykksondering:	Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m). Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.
Som fjellkontrollboring:	Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvoretter 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		Norconsult	
Borprofil - Totalsondering			
		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)

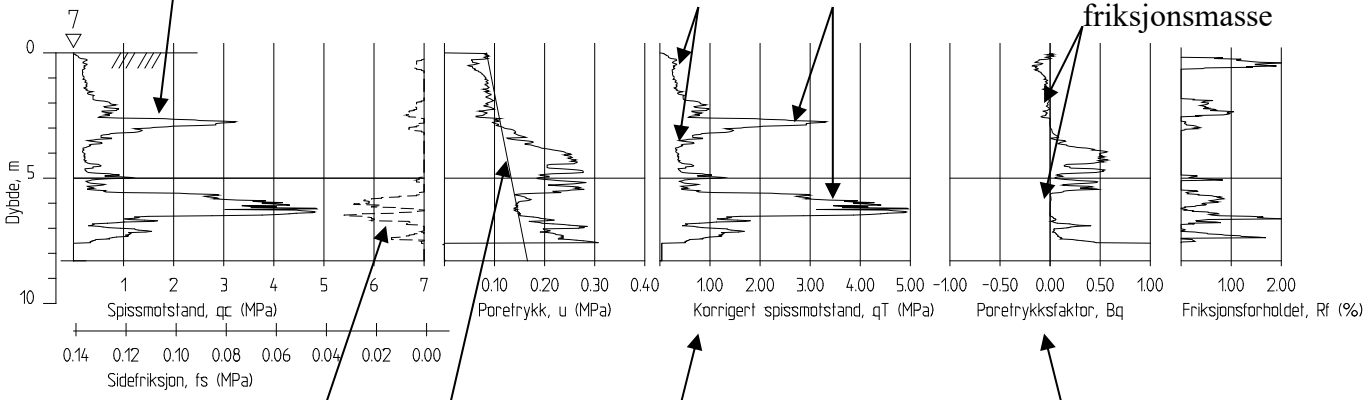
Avledete/beregnede verdier (presenteres ikke alltid)

Målt spissmotstand, q_c

Meget bløtt

Faste lag

Liten B_q kan indikere friksjonsmasse



Målt sidefriksjon

Antatt in situ poretrykk, u_0

Spissmotstand korrigert for poretrykk/geometrieffekter, q_T. Anbefales brukt for tolkning, men er ganske lik q_c hvis poretrykket er relativt lavt.

Beregnet poretrykks-faktor B_q, positiv ved poreovertrykk, negativ ved sug.

Prosedyrer og presentasjon		Norconsult	
Borprofil – Trykksondering (CPT)			
		MÅLESTOKK M =	DATO
UTFØRT Arne Kavli	KONTROLLERT Torgeir Døssland	PROSJEKT	VEDLEGG E

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2020-10-28

Cone name
5577

Serial number
5577

Date of purchase
User.

Ranges

Point resistance
50 (Mpa)

Local friction
0,5 (Mpa)

Pore pressure
2 (Mpa)

Tilt sensor
40 (Deg)

temperature
©

Elect. Conductivity
(mS/m)

Geometric parameters

Area factor a
0,846

Area factor b
0,003

Tip area
10 (cm^2)

Sleeve area
150 (cm^2)

Scaling factors

Point resistance
1257

Local friction
3660

Pore pressure
3631

Tilt sensor
0,92

temperature
1

Elect. Conductivity A

Elect. Conductivity B

Type
Nova cone

Memory option
With memory

Göteborg:2020-10-28

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5577

Probe No	5577
Date of Calibration	2020-10-28
Calibrated by	Joakim Tingström.....
Run No	1274
Test Class:	ISO 1

Point Resistance **Tip Area 10cm²**

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	**1257**	
Resolution	0,607	kPa
Area factor (a)	0,846	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 11,525 kPa

Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction **Sleeve Area 150cm²**

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	**3660**	
Resolution	0,0104	kPa
Area factor (b)	0,003	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,281 kPa

Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	**3631**	
Resolution	0,021	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,26 kPa

Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. **Scaling Factor: 0,92**

Range	0 - 40	Deg.

Backup memory