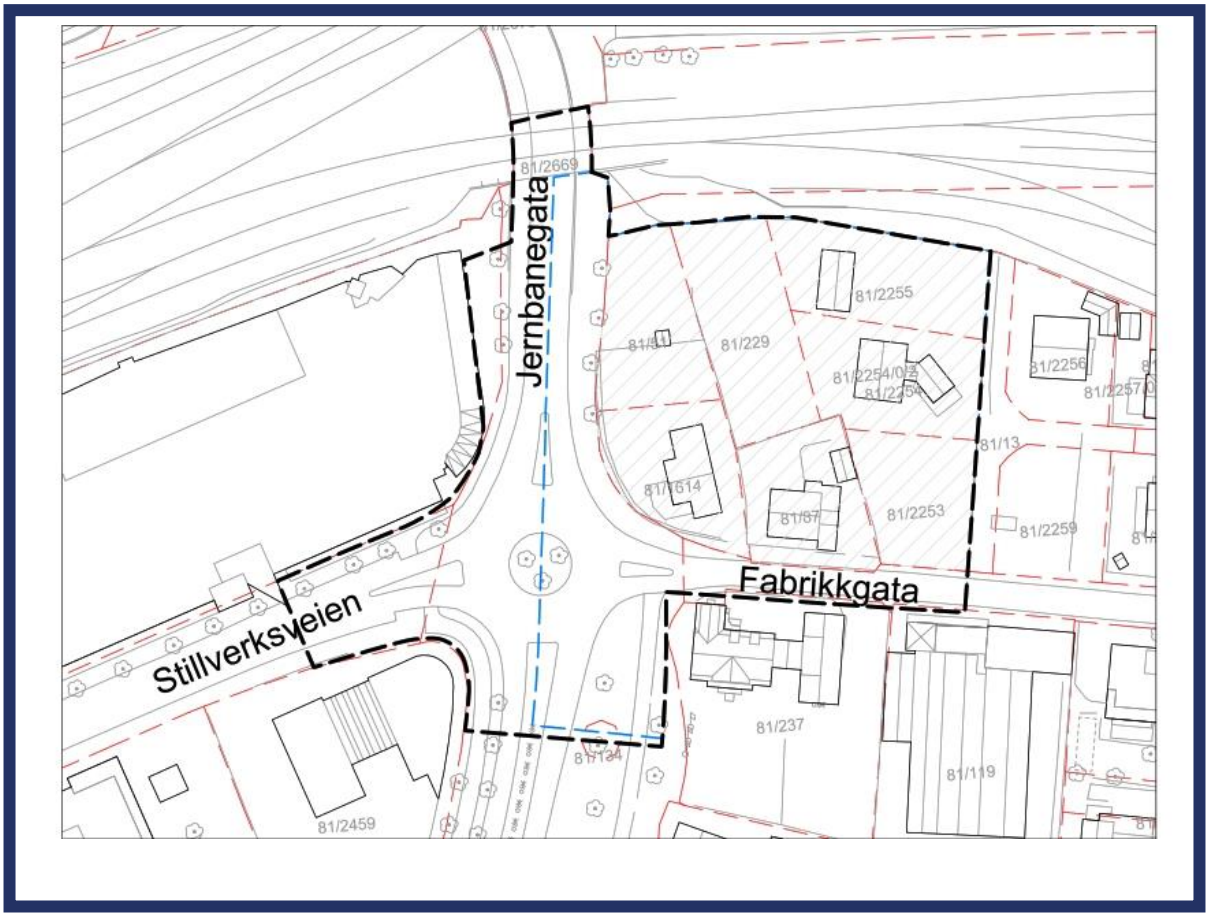
Dato: 27.11.2023
Utarbeidet av: Løvlien Georåd AS for Energihuset Lillestrøm AS

INNLEDENDE GEOTEKNISK VURDERING

for detaljreguleringsplan/områdeplan for SF30 med konsekvensutredning



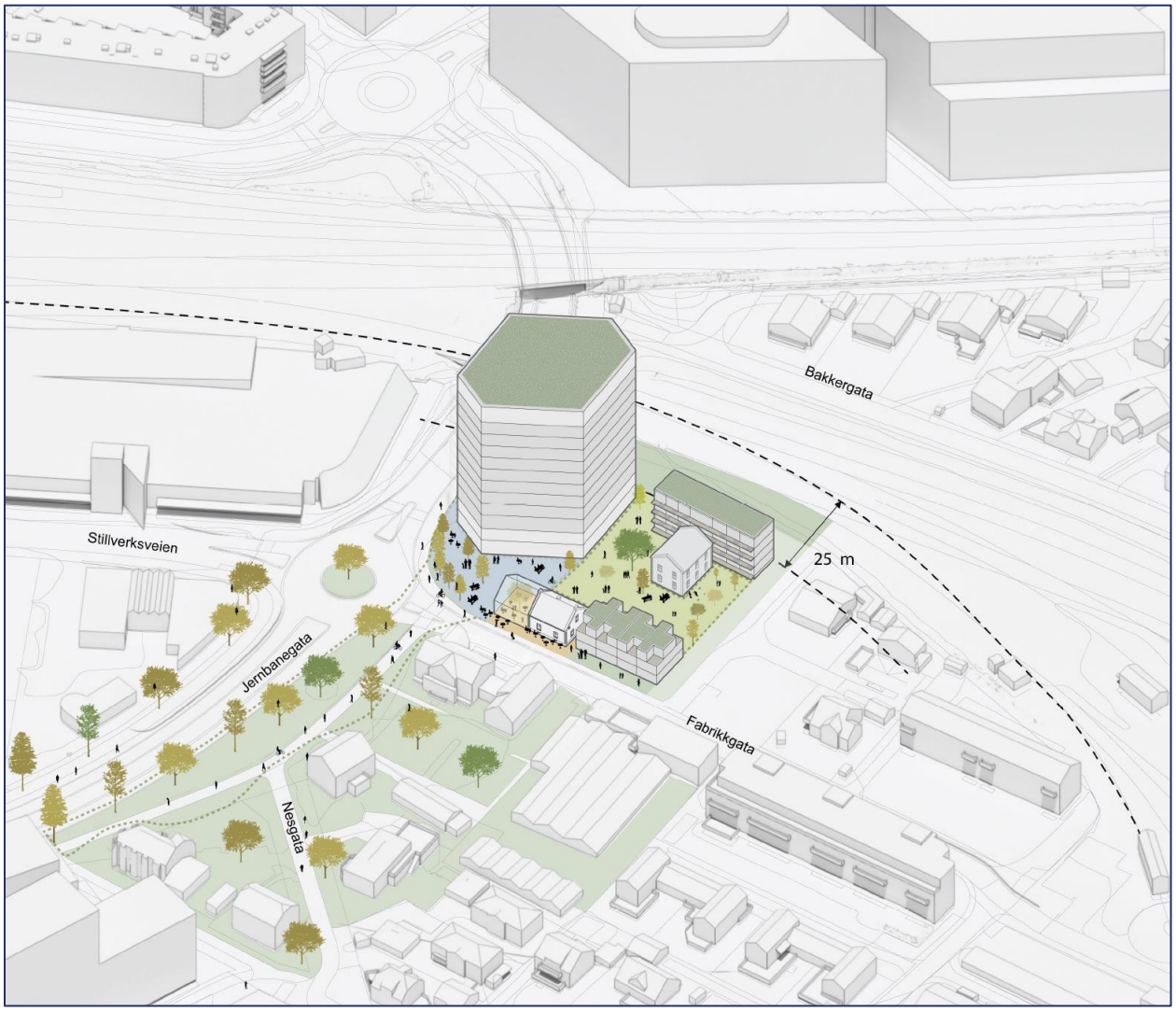
Innholdsfortegnelse

1 Innledning 3
1.1 Bakgrunn 3
1.2 Tiltakskategori 4
2 Regelverk og krav 4
3 Vurdering 4
3.1 Kartlagte faresoner 4
3.2 Marin leire 5
3.3 Aktsomhetsområde for kvikkleireskred - terreng og potensielt løsneområde 6
4 Konklusjon 6
5 Referanser 6

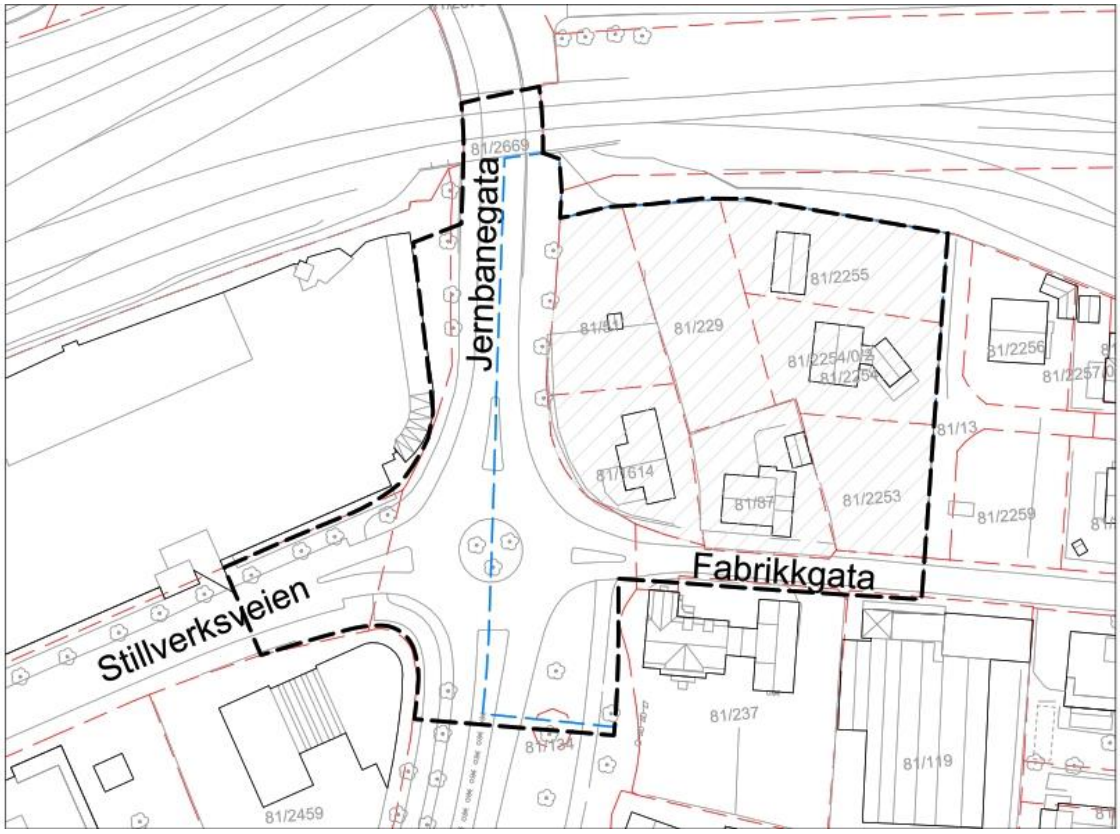
1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Energihuset Lillestrøm AS arbeider med regulering av flere tomter nordøst for krysset Jernbanegata og Fabrikkgata i Lillestrøm sentrum (felt SF30). Det planlegges bl.a. etablert et kontorbygg med 12 etasjer, studentboliger i 4 etasjer og byboliger med 3 etasjer på området.



Figur 1.1 Utklipp av perspektivoversikt fra illustrasjonshefte [1].



Figur 1.2 Varslingsgrense vist i sort stiplet strek. Foreløpig planavgrensning i blå stiplet strek. Felt SF30 i grå skravur.

1.2 Tiltakskategori

Det planlegges oppført et kontorbygg med 12 etasjer og student- og byboliger i 3-4 etasjer. Prosjektet vil medføre økt personopphold på området og innebærer etablering av mer enn to boenheter. Prosjektet tilhører tiltakskategori K4 iht. tabell 3.2 i NVEs veileder.

2 Regelverk og krav

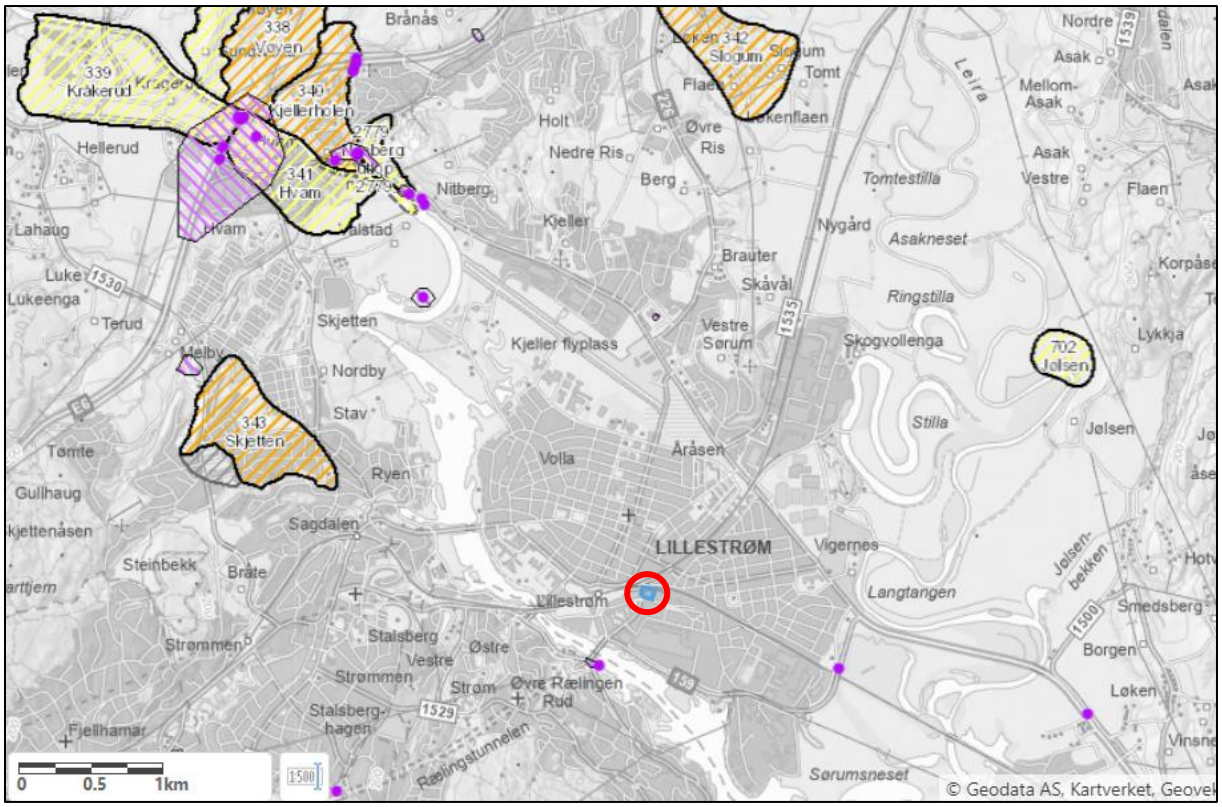
Områdestabiliteten for prosjektet vurderes i henhold til TEK17 §7-3 og NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [2].

Områdestabiliteten for prosjektet svares ut i Del 1 punkt 3 iht. tabell 3.1 *Prosedyre for utredning av områdeskredfare* og det er ikke krav til kvalitetssikring av uavhengig foretak av vurderingen.

3 Vurdering

3.1 Kartlagte faresoner

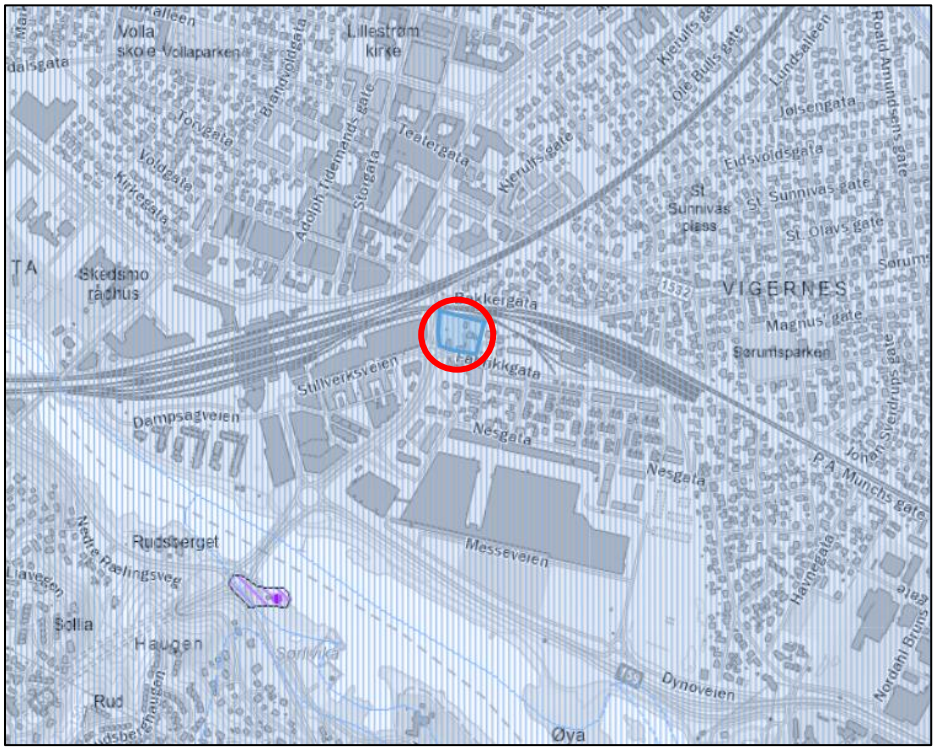
Iht. NVE Atlas [3] er det ingen registrerte faresoner i nærområdet. Nærmeste faresoner ligger ca. 2 og 3 km unna, hhv. mot vest og nordøst.



Figur 3.1 Faresoner for kvikkleireskred fra ref. [3] Planområdet indikert med rød sirkel.

3.2 Marin leire

Hele tiltaksområdet er ifølge NVE Atlas innenfor aktsomhet marin leire [3]. Det er ikke registrert kvikkleire eller sprøbruddmateriale i opptatte prøver fra tiltaksområdet [4].



Figur 3.2 Aktsomhetsområde for marin leire med blå skravur [3]. Planområdet indikert med rød sirkel.

3.3 Aktsomhetsområde for kvikkleireskred - terreng og potensielt løsneområde

Tiltaksområdet ligger ikke innenfor et aktsomhetsområde for kvikkleireskred.

Mulig løsneområde

Et initialskred ved Nitelva vil ikke kunne ramme tiltaksområdet ved retrogressiv skredutvikling.

Mulig utløpsområde

Det er ikke høyereliggende terreng i området som kan utgjøre et løsneområde som potensielt kan ramme tiltaksområdet.

4 Konklusjon

Prosjektet tilhører tiltakskategori K4 iht. NVE-veileder 1/2019, men tiltaksområdet ligger ikke innenfor et mulig løsneområde eller utløpsområde for et kvikkleireskred. Områdestabiliteten for felt SF30 er tilfredsstillende.

Utredningen av områdestabilitet er avsluttet ved punkt 3 i del 1 iht. tabell 3.1 i veilederen. Det er ikke krav til uavhengig kvalitetssikring. Utredningen er utført av Løvlien Georåd.

5 Referanser

[1] Grindaker , «SF30 Lillestrøm. Illustrasjonshefte,» 10.09.2023.

[2] Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), «Veileder nr. 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred, Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» Des. 2020.

[3] Norges Vassdrags- og Energidirektorat, «NVE Atlas,» NVE, 2020. [Internett]. Available: http://atlas.nve.no. [Funnet 2020].

[4] Løvlien Georåd AS, «20281 Rapport nr. 1. Energihus Lillestrøm, Lillestrøm kommune. Datarapport.,» 18.08.2020.

Løvlien Georåd

Energihuset Lillestrøm AS

SF30, Lillestrøm kommune

Geoteknisk datarapport
20281 nr. 1

Grunnundersøkelser juni/juli 2020

Prosjektnr: 20281	Dato: 18.08.20	Saksbehandler: Kjetil Grødal Eppeland
Kundenr: 13264	Dato: 18.08.20	Kollegakontroll: Tor Ivan Granheim

Fylke: Viken	Kommune: Lillestrøm	Sted: Lillestrøm
Adresse: Jernbanegata 6 m.fl.	Gnr/bnr: 81/51 m.fl.	

Oppdragsgiver:	Energihuset Lillestrøm AS
Rapport:	20281 Rapport nr. 1
Rapporttype:	Geoteknisk datarapport
Stikkord:	Geotekniske undersøkelser, laboratorieundersøkelser
Euref UTM:	Sone 32V – Ø614550, N6648000

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	18.08.2020
01	Ny oppdragsgiver og nytt navn	23.11.2023

Sammendrag

Energihuset Lillestrøm AS planlegger oppstart av regulering for oppføring av et kontorbygg og student- og byboliger på gnr. 81 og bnr. 51, 87, 229, 1614, 2253, 2254 og 2255 (felt SF30) i Lillestrøm. Se prosjektets plassering på oversiktskart på side 3, og situasjonsplan på tegning R01A01. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utføre geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser for prosjektet.

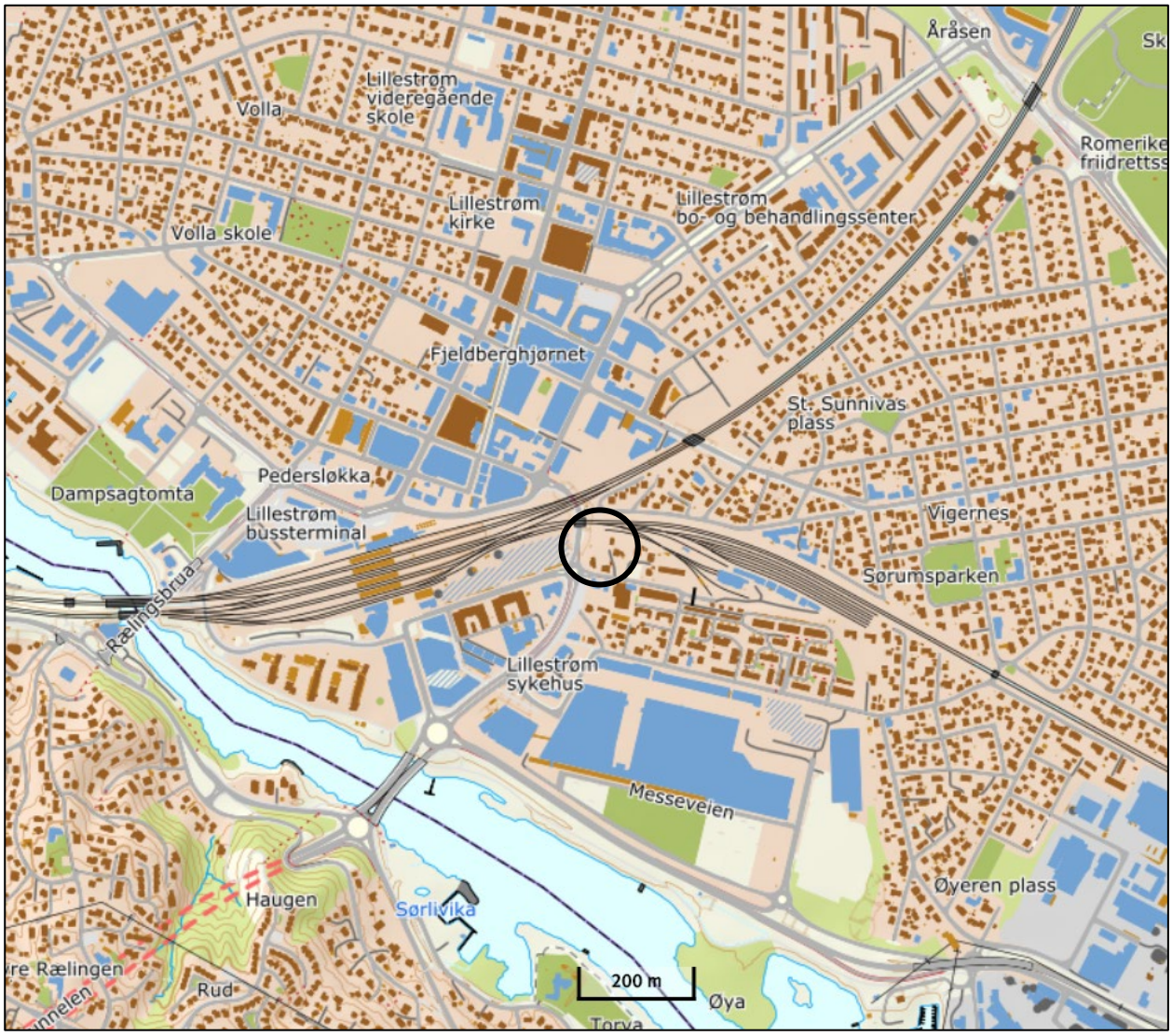
Foreliggende rapport presenterer resultatene fra undersøkelsene. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

Det er utført 10 totalsonderinger, 1 trykksondering, 2 prøveserier og installert 2 poretrykksmålere.

De utførte undersøkelsene indikerer at grunnen består av både elveavsetninger og marine avsetninger. Det kan også stedvis være fyllmasser fra tidligere anleggsaktivitet. Generelt virker grunnforholdene å være forholdsvis like i borpunktene, med svært lagdelt grunn av leire, silt og sand ned til ca. 15 m dybde. Videre med dybden synes løsmassene i hovedsak å bestå av leire med siltlag. Det er også registrert noen innskutte sandlag i leira.

Det er ikke påtruffet berg i noen totalsonderinger. Prøveseriene ble foretatt til varierende dybder, resultatene er presentert i løsmasseprofiler.

Oversiktskart



Figur 0.1 Oversiktskart [1].

Innholdsfortegnelse

Sammendrag 2
Oversiktskart 3
Innholdsfortegnelse 4
Tegningsliste 4
1 Innledning 5
2 Utførte undersøkelser 5
3 Beskrivelse 7
4 Referanser 9

Tegningsliste

Situasjonsplaner og borpunkt-/koordinatliste	**A**
Situasjonsplan m/boredybder, M=1:500	R01A01
Koordinat- og borpunktliste	R01A02
Boreresultater	**B**
Totalsonderinger	R01B01 – R01B10
Trykksonderinger (CPTU)	R01B11
Poretrykkslogg	R01B12 – R01B13
Laboratorieundersøkelser	**C**
Løsmasseprofiler	R01C01 – R01C02
Enaksiale trykkforsøk	R01C03
Kornkurveanalyser	R01C04 – R01C05
Ødometerforsøk	R01C06 – R01C07
Forklaringer og dokumentasjon	**T**
Kalibreringsskjema CPTU-sonde 4624	R01T09

Geotekniske bilag

Feltundersøkelser
Laboratorieundersøkelser

1 Innledning

1.1 Formål

Energihuset Lillestrøm AS planlegger oppstart av regulering for oppføring av et kontorbygg og student- og byboliger på gnr. 81 og bnr. 51, 87, 229, 1614, 2253, 2254 og 2255 (felt SF30) i Lillestrøm. Det ønskes å bygge opp mot 12 etasjer. Det kan bli aktuelt å utvide utbyggingsområdet til hele SF30 i kommuneplanen, som også inkluderer gnr. 81 og bnr. 2253, 2254 og 2255.

Prosjektets beliggenhet er vist på oversiktskart på figur 0.1. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utføre geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser for prosjektet.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra felt- og laboratorieundersøkelsene. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

1.2 Underleverandører

Akershus Grunnboring har utført feltundersøkelsene og innmåling av borpunktene.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Geotekniker Kjetil Grødal Eppeland befarte tomten 26.06.2020.

2.2 Tidligere undersøkelser

Løvlien Georåd har tidligere utført grunnundersøkelser for Lillestrøm stasjon, Lillestrøm studentby og Meierikvartalet, hhv. ca. 300 m vest, 200 m sør og 100 m nord for det aktuelle tiltaksområdet.

2.3 Utførte feltundersøkelser

Feltundersøkelsene ble gjennomført 29. juni – 7. juli 2020 med borerigg av typen Geotech 607.

Det er utført 10 totalsonderinger, 1 trykksondering (CPTU), 2 prøveserier og installert 2 poretrykksmålere. Undersøkelsesomfanget er oppsummert i tabell 2.1.

En oversikt over utførte undersøkelser i plan er gitt i situasjonsplanen, se tegning R01A01. Totalsonderingene og CPTU-sonderingene er vist som enkeltboringer på tegning R01B01 - R01B11. Se tegning R01T09 for kalibreringsskjema for benyttet CPTU-sonde. En generell forklaring av sonderingsmetodene er vist i geoteknisk bilag for feltundersøkelser.

Tabell 2.1 Oppsummering av utførte feltundersøkelser.

Borpunkt	TOT	CPTU	PZ	Prøvetaking		
				Poseprøve	Ø54 mm	Ø75 mm
1	X		2 stk			
2	X			6 stk		
3	X					
3B	X					
4	X	X		8 stk	1 stk	7 stk
4B	X					
5	X					
5B	X					
6	X					

Forklaringer:

TOT	Totalsondering
CPTU	Trykksondering
PZ	Poretrykksmåler
Poseprøve	Forstyrret prøve
Ø54 mm / Ø75 mm	Uforstyrret sylinderprøve

Borpunkt	TOT	CPTU	PZ	Prøvetaking		
				Poseprøve	Ø54 mm	Ø75 mm
8	X					

2.4 Målearbeid

Borpunktene er innmålt av Akershus Grunnboring.

På grunnlag av utførte feltundersøkelser og målearbeid er det utarbeidet en koordinat- og borpunktliste, se tegning R01A02.

2.5 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 2.2.

Tabell 2.2 Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser.

Kode iht. [2]	Beskrivelse	Antall
10.11	Visuell klassifisering	14
10.2	Vanninnhold (w)	14
10.5	Konsistensgrenser v/ konus	4
10.73	Slemmeanalyse	5
10.74	Kombinanalyse NS 8005/8006	1
10.8	Humusinnhold ved glødetap	2
11.11	54 mm sylinder, leire, rutine	1
11.12	75 mm sylinder, leire, rutine	6
14.2	Ødometerforsøk CRS	2

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert på tegning R01C01 – R01C07. Forklaring av løsmasseprofil og relevante standarder for laboratorieundersøkelsene er vist i geoteknisk bilag for laboratorieundersøkelser.

2.6 Spesielle opplysninger ifm. feltundersøkelsene

Samtlige totalsonderinger ble avsluttet i løsmasser. Grunnet økende stangfriksjon med dybden var det utfordrende å komme ned til ønsket dybde på 80 m ved å følge normal sonderingsprosedyre. Totalsonderingen i punkt 3B og 5B ble derfor utført med økt rotasjon og spyling fra terrengnivå til avsluttet sondering for å komme ned til ønsket dybde. Sonderingsutskriften fra punkt 3B og 5B kan derfor ikke benyttes for løsmassetolkninger. Se tabell 2.3 for øvrige kommentarer til sonderingene.

Tabell 2.3 Kommentarer til totalsonderingene.

Borpunkt	Kommentar
1	Grunnet høy stangfriksjon og stor bormotstand ble det benyttet økt rotasjon fra ca. 41 m dybde.
2	Grunnet høy stangfriksjon og stor bormotstand ble det benyttet økt rotasjon fra ca. 39 m dybde. Det ble også benyttet spyling og slagboring fra hhv. 66 m og 69 m dybde. Sonderingen ble avsluttet i løsmasser.
3 og 3B	Sondering 3 ble utført iht. normal prosedyre og avsluttet på 40 m dybde. Sondering 3B ble utført ved samme punkt, men med økt rotasjon og spyling under hele sonderingen.
4 og 4B	Sondering 4 ble avsluttet på 11,5 m dybde grunnet problemer med rotasjonsmoteren. Det ble derfor utført en ny sondering ved samme punkt, sondering 4B. Sondering 4 blir ikke fakturert oppdragsgiver.
5 og 5B	Sondering 5 ble utført iht. normal prosedyre og avsluttet på 35,8 m dybde. Sondering 5B ble utført ved samme punkt, men med økt rotasjon og spyling under hele sonderingen.
7	Sonderingen utgikk.

Ifølge boreleder var det utfordrende å penetrere sandlagene i leira med prøvetakeren for opptak av 75 mm prøvesylindere. Den dypeste prøven ble derfor avsluttet på 27 m dybde. Det ble benyttet 54 mm prøvesylinder for den dypeste prøven.

Det ble forsøkt tatt opp en 75 mm sylinderprøve på 8 m dybde, men denne ble mistet på vei opp. Det ble derfor tatt en ny 75 mm sylinderprøve på 8,8 m dybde.

Utført trykksondering oppfyller krav til anvendelsesklasser iht. NGF-melding nr. 5 [3] som vist i tabell 2.4.

Tabell 2.4 Anvendelsesklasser for utført trykksondering.

Borpunkt	**Anvendelsesklasse iht.** [3]		
	Spissmostand	**Sidefriksjon**	**Poretrykk**
4	1	1	1

2.7 Spesielle opplysninger ifm. laboratorieundersøkelsene

Fra punkt 4:

- Det ble utført en kornkurveanalyse for prøve 2 da dette materialet var vanskelig å klassifisere.
- Materialet i prøve 10 – 13 oppførte seg veldig siltholdig. Det ble registrert mange gjennomgående siltlag i prøvene.
- Materialet i prøve 10 oppførte seg ulikt innad i prøven, det ble derfor utført to kornkurveanalyser av prøven.
- Materialet i prøve 12 var ikke mulig å rulle.

2.8 Omfang av undersøkelsene, behov for supplerende undersøkelser

Felt- og laboratorieprogram ble utarbeidet av Løvlien Georåd.

Behov for supplerende felt- og laboratorieundersøkelser vurderes i samråd med oppdragsgiver videre i prosjektet.

3 Beskrivelse

3.1 Topografi/omgivelser

Tiltaksområdet ligger ca. 300 m øst for Lillestrøm togstasjon. De aktuelle tomtene ligger på et tilnærmet flatt område på ca. kote +106, og det står i dag 3 hus her. Terrenget faller ned mot ca. kote +103 der hvor Jernbanegata går under jernbanen. Jernbanen ligger på en fylling på ca. kote +108.

Området avgrenses mot Jernbanegata i vest, Fabrikkgata i sør og jernbanen i nord. Mot øst ligger det et parkeringsområde og en enebolig.

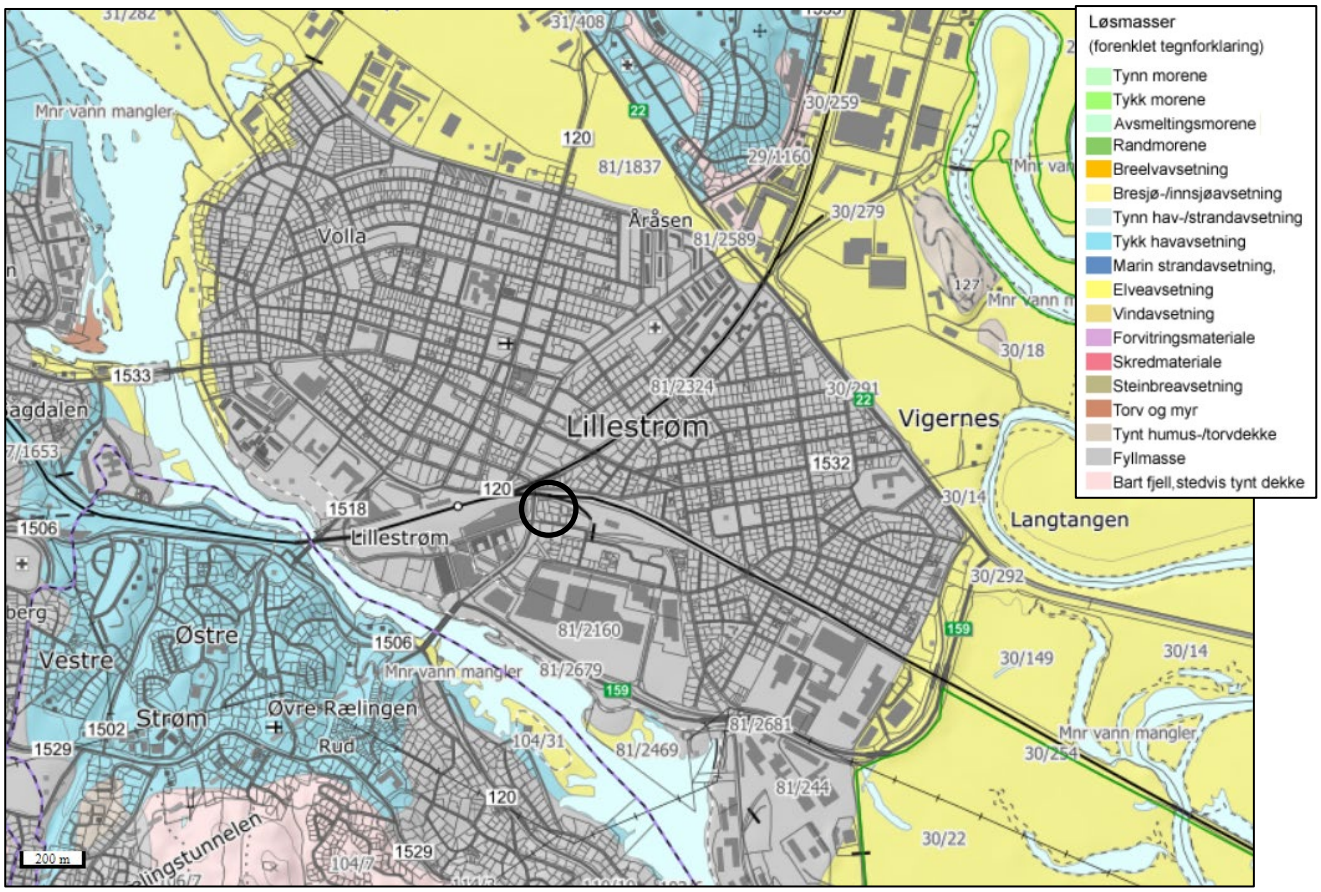
3.2 Studie av historiske flyfoto/kart

Kart fra ref. [4] indikerer at det lå to bygninger på den nordvestlige delen av tiltaksområdet før dette ble et anleggsområde i 1997, trolig ifm. utvidelsen av jernbanen og etablering av infrastruktur i bakken, se figur 3.1.

Figur 3.1 Utsnitt fra historiske kart fra ref. [4]. Venstre: 1987, høyre: 1997.

3.3 Løsmasser

Ifølge kvartærgeologisk kart fra NGU kan det i området forventes fyllmasse (grå) over antatt elveavsetning (gul), se figur 3.2.



Figur 3.2 Kvartærgeologisk kart fra NGU [5].

De utførte undersøkelsene indikerer at grunnen består av både elveavsetninger og marine avsetninger. Det kan også stedvis være fyllmasser fra tidligere anleggsaktivitet. Generelt virker

grunnforholdene å være forholdsvis like i borpunktene, med svært lagdelt grunn av leire, silt og sand ned til ca. 15 m dybde. Videre med dybden synes løsmassene i hovedsak å bestå av leire med siltlag. Det er også registrert noen innskutte sandlag i leira.

Det er tatt opp prøver av de stedlige løsmassene i to punkt, se tegning R01C01 og R01C02 for nærmere beskrivelser av opptatte prøver i hhv. punkt 2 og 4.

Det er ikke registrert kvikkleire eller leire med sprøbruddegenskaper i opptatte prøver.

3.4 Berg

Det er ikke påtruffet berg i noen av borpunktene.

NGUs berggrunnskart indikerer at bergarten i området består av: «*Granat-biotittgneis, biotitt-muskovittgneis, stedvis amfibolitt og kalksilikatlinser, stedvis migmatittisk*» [6].

3.5 Grunnvann / poretrykksituasjon

Det er installert 2 stk. elektriske poretrykksmålere med manuell logging ved borpunkt 1, en med poretrykkspiss på 5 m dybde og en med poretrykkspiss på 9 m dybde. Loggingen ble påbegynt 13. juli 2020.

Det ble utført en avlesning av poretrykksmålerne 14. august 2020, se tegning R01B12 og R01B13 for utskrift.

Målingene viser stigehøyder på ca. 3,1 m og 9,4 m med poretrykkspiss på hhv. 5 og 9 m dybde, hvilket indikerer et poreovertrykk på ca. 5,8 kPa/m fra 5 til 9 m dybde. Poretrykket har vært forholdsvis konstant i perioden 13.07.20 – 14.08.20, med variasjoner innenfor ca. 0,3 m stigehøyde.

3.6 Telefarlighet

De stedlige løsmassene er generelt telefarlige, med telegruppe T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig), se tegning R01C04 og R01C05 for kornkurveanalyser.

4 Referanser

[1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: https://norgeskart.no/.

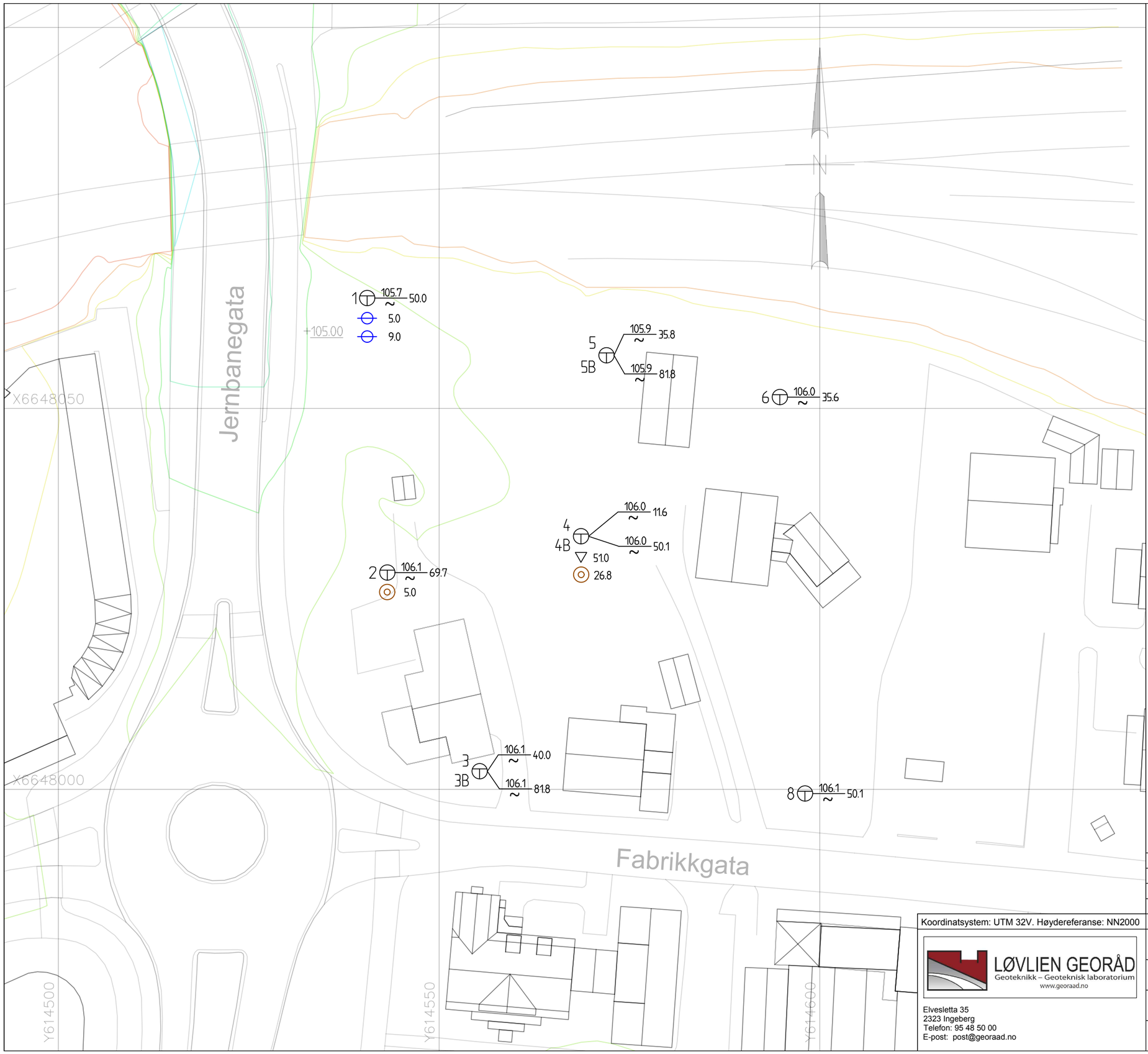
[2] Norsk Geoteknisk Forening, «NGFs beskrivelsestekster for grunnundersøkelser,» 1994, rev. 2008.

[3] Norsk Geoteknisk Forening (NGF), «Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering (rev.3),» 2010.

[4] 1881, «https://kart.1881.no,» [Internett].

[5] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse/.

[6] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Berggrunn/.



FORKLARINGER:

TOTALSONDERING	PKT.NR. / TERRENGNIVÅ / BERGNIVÅ	BORDYBDE+BORET I BERG
CPTU		BORDYBDE
PRØVESERIE		PRØVEDYBDE
PIEZOMETER		DYBDE SPISS

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
00	Original	06.08.20	KGE	TIG

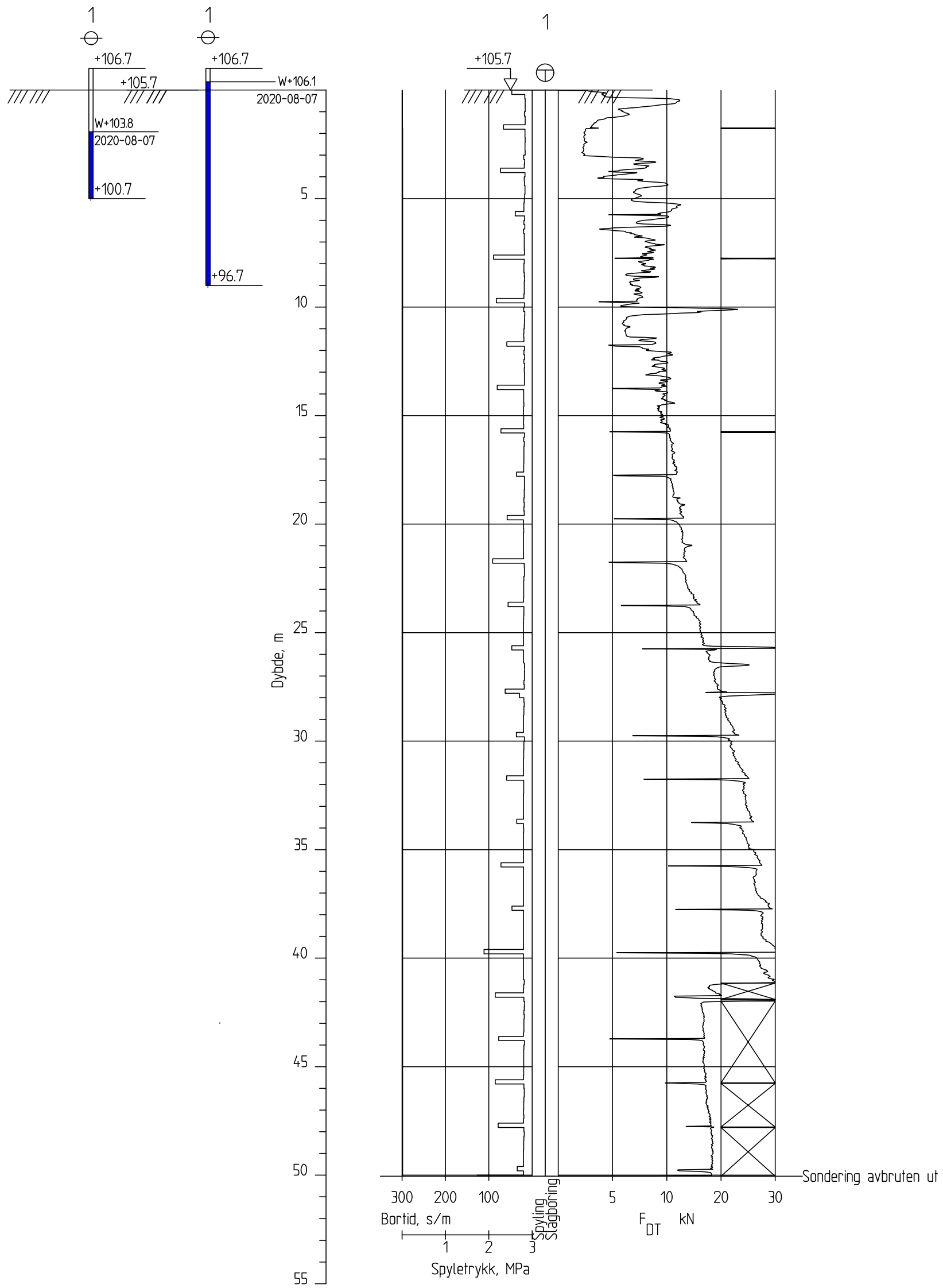
Tiltakshaver -	Tegning nr. R01A01
Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281
Prosjekt Energihus Lillestrøm	Format / Målestokk A3 / 1:500
Tegningstittel Situasjonsplan m/ boredybder	Status Datarapport

M:\GEOSUITE\20281\AUTOGRAF.RIT\20281.dwg

Koordinat- og borpunktliste, Energihus Lillestrøm

Koordinatsystem UTM 32V
Høydereferanse NN2000

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm.	Berg
1	6648064,5	614540,6	105,7	Total	90	50,0	
1	6648064,5	614540,6	105,7	Piezometer	90	5,0	
1	6648064,5	614540,6	105,7	Piezometer	90	9,0	
2	6648028,5	614543,2	106,1	Total, prøve	90	69,7	
3	6648002,4	614555,3	106,1	Total	90	40,0	
3B	6648002,4	614555,3	106,1	Total	90	81,8	
4	6648033,2	614568,6	106,0	Total, prøve	90	11,6	
4B	6648033,2	614568,6	106,0	Total	90	50,1	
4	6648033,2	614568,6	106,0	Cpt	90	51,0	
5	6648057,0	614572,0	105,9	Total	90	35,8	
5B	6648057,0	614572,0	105,9	Total	90	81,8	
6	6648051,5	614594,8	106,0	Total	90	35,6	
8	6647999,5	614598,1	106,1	Total	90	50,1	



PKT.NR.

TOTALSONDERING

PIEZOMETER

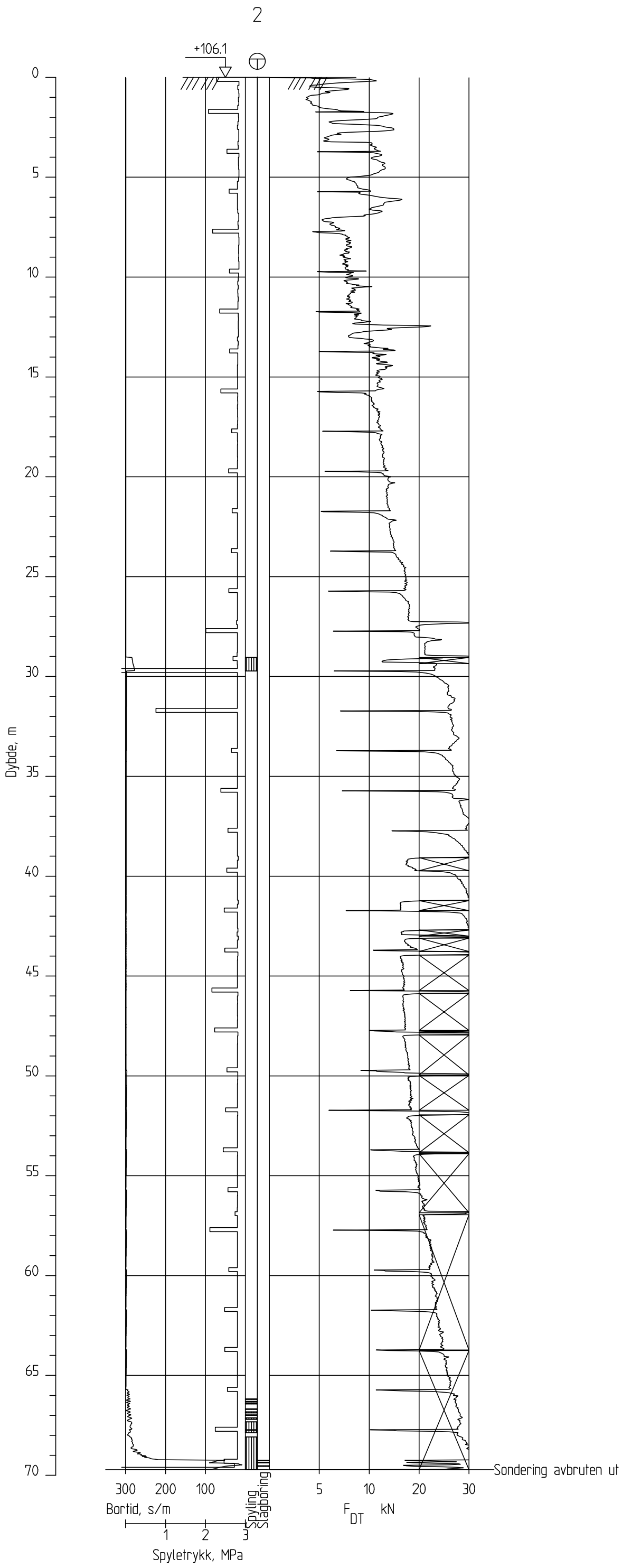
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
00	Original	08.08.20	KGE	TIG

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver -	Tegning nr. R01B01
Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281
Prosjekt Energihus Lillestrøm	Format / Målestokk A3 / 1:200
Tegningstittel Boreresultat pkt. 1	Status Datarapport

M:\GEOSUITE\20281\AUTOGRAF.RIT\20281-.dwg



PKT.NR.

TOTALSONDERING

PRØVESERIE Jf. R01C01

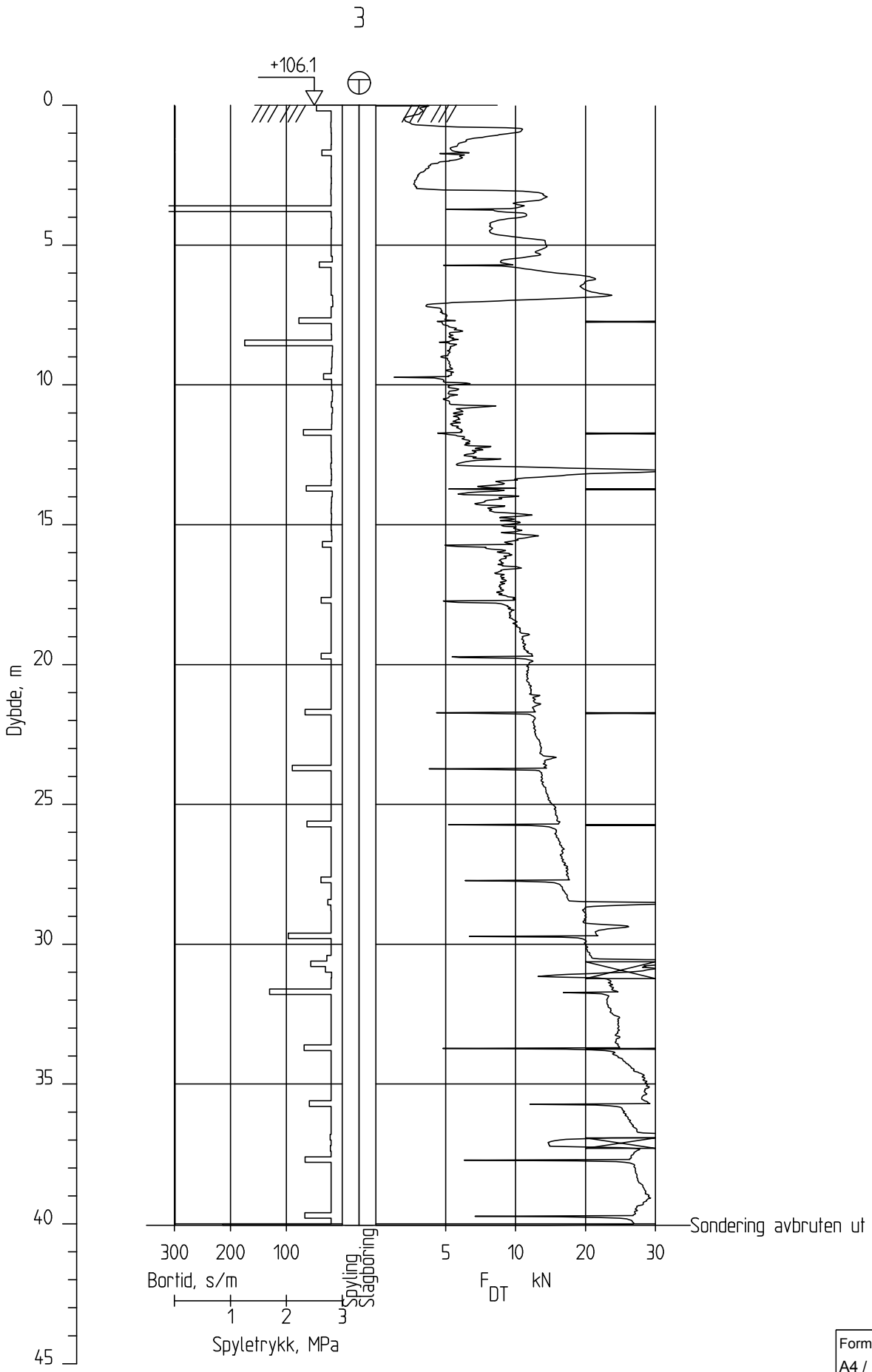
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
00	Original	08.08.20	KGE	TIG

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver -	Tegning nr. R01B02
Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281
Prosjekt Energihus Lillestrøm	Format / Målestokk A3-L / 1:200
Tegningstittel Boreresultat pkt. 2	Status Datarapport

M:\GEOSUITE\20281\AUTOGRAF.RIT\20281-.dwg



Format / Målestokk	
A4 / 1:200	

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

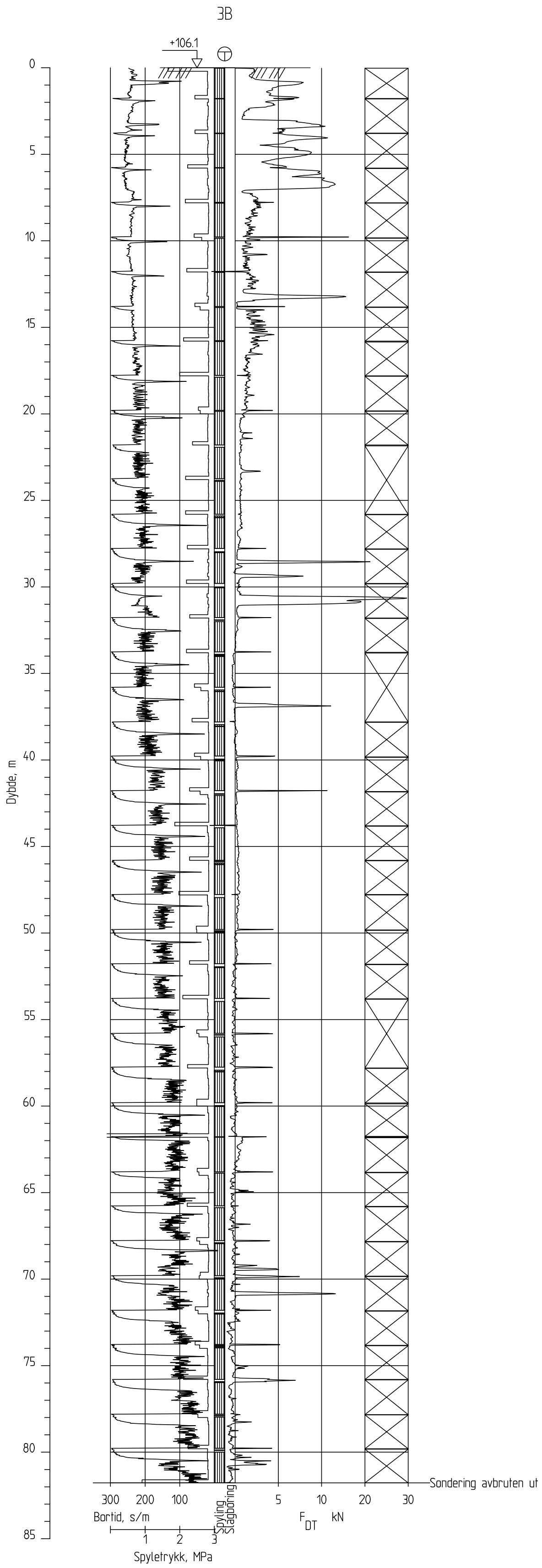
TOTALSONDERING

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Akershus Energi AS	20281	R01B03
Prosjekt	**Dato**	**Revisjon**
Energihus Lillestrøm	08.08.20	00
Tegningstittel	**Ansvarlig**	**Kontrollert**
Boreresultat pkt. 3	KGE	TIG

M:\GEOSUITE\20281\AUTOGRAF.RIT\20281-.dwg



PKT.NR.

TOTALSONDERING

Sonderingen er utført med økt rotasjon og spyling fra terrengnivå til avsluttet sondering for å komme ned til ønsket dybde.

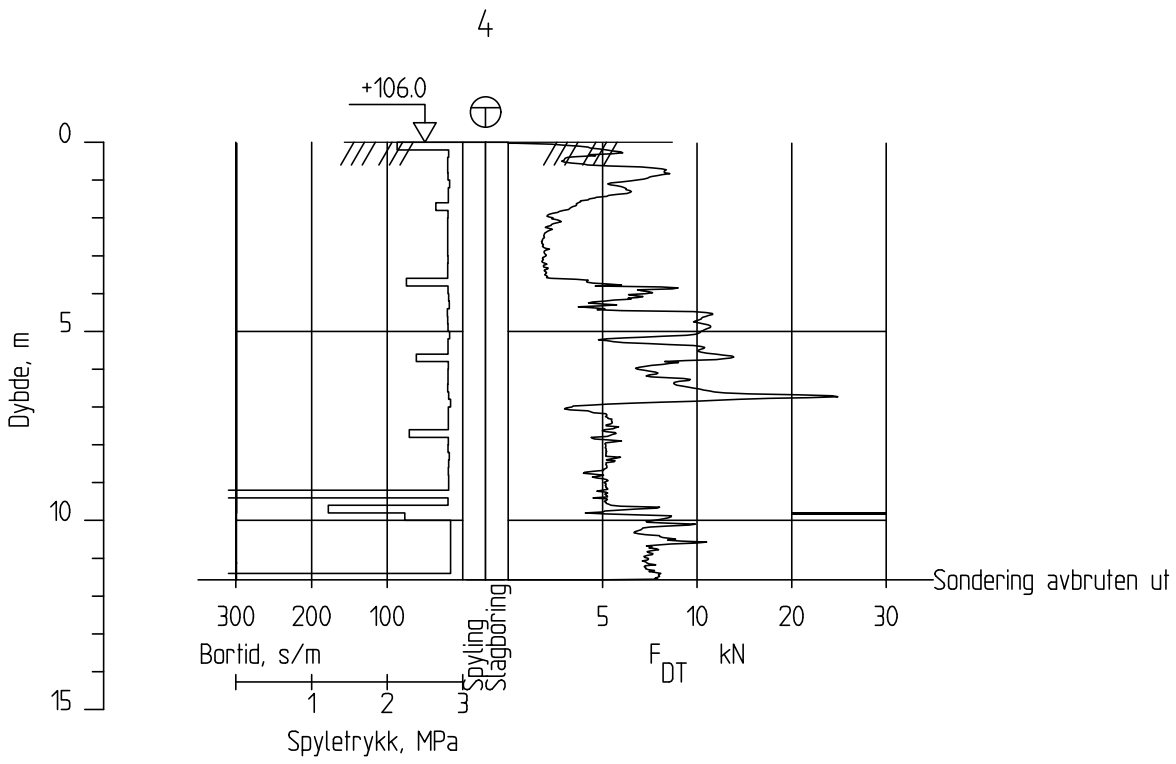
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
00	Original	08.08.20	KGE	TIG

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver -	Tegning nr. R01B04
Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281
Prosjekt Energihus Lillestrøm	Format / Målestokk A3-L / 1:200
Tegningstittel Boreresultat pkt. 3B	Status Datarapport

M:\GEOSUITE\20281\AUTOGRAF.RIT\20281-.dwg



Format / Målestokk	
A4 / 1:200	

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING

CPTU — Jf. tegning R01B11

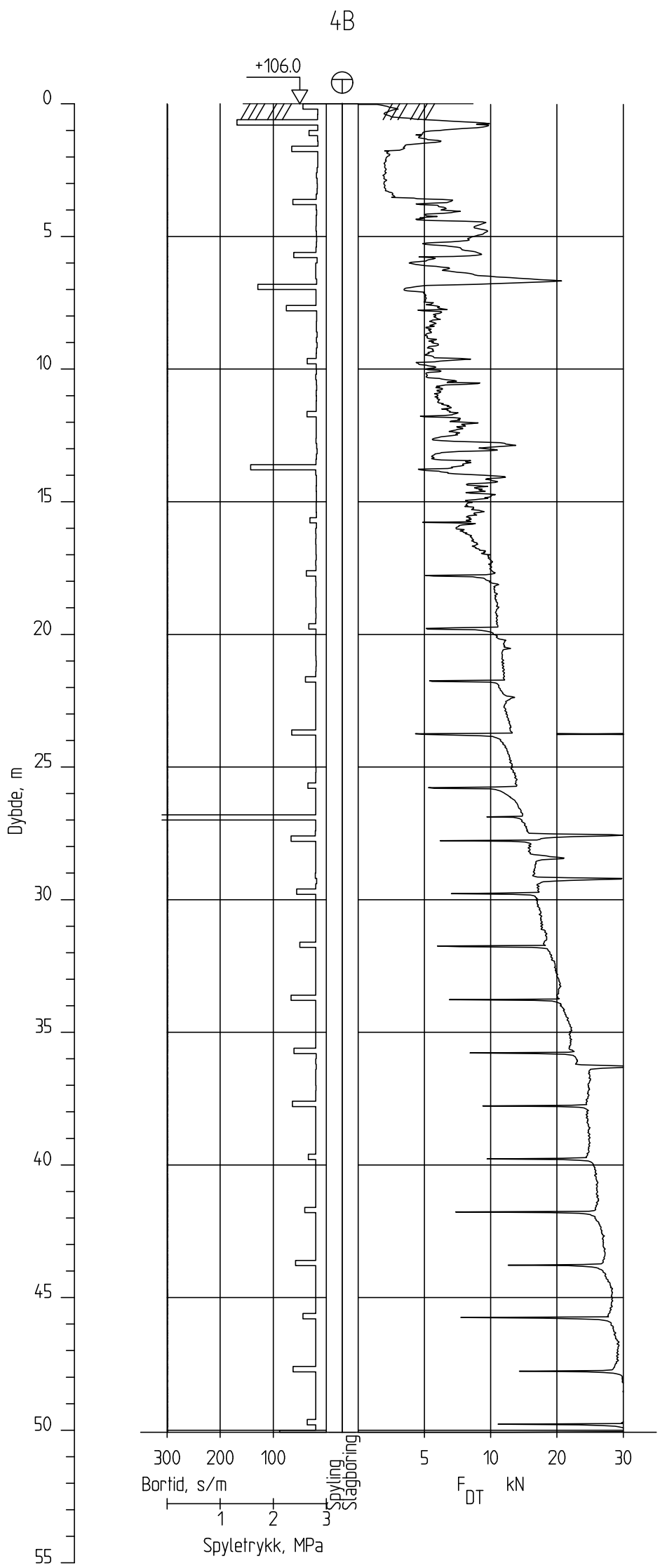
PRØVESERIE — Jf. tegning R01C02

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Akershus Energi AS	20281	R01B05
Prosjekt	**Dato**	**Revisjon**
Energihus Lillestrøm	08.08.20	00
Tegningstittel	**Ansvarlig**	**Kontrollert**
Boreresultat pkt. 4	KGE	TIG

M:\GEOSUITE\20281\AUTOGRAF.RIT\20281-.dwg



PKT.NR.

TOTALSONDERING

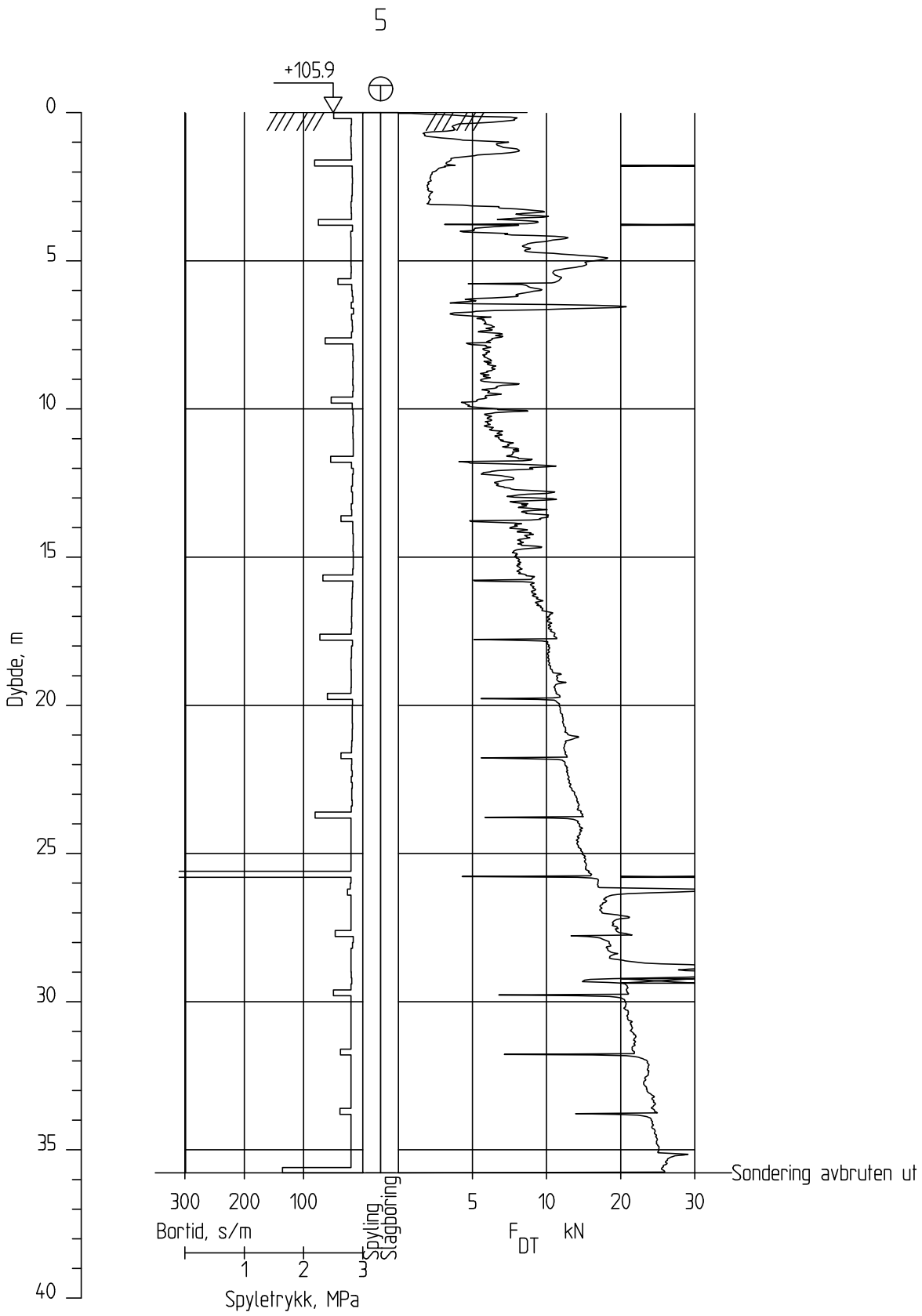
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
00	Original	08.08.20	KGE	TIG

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

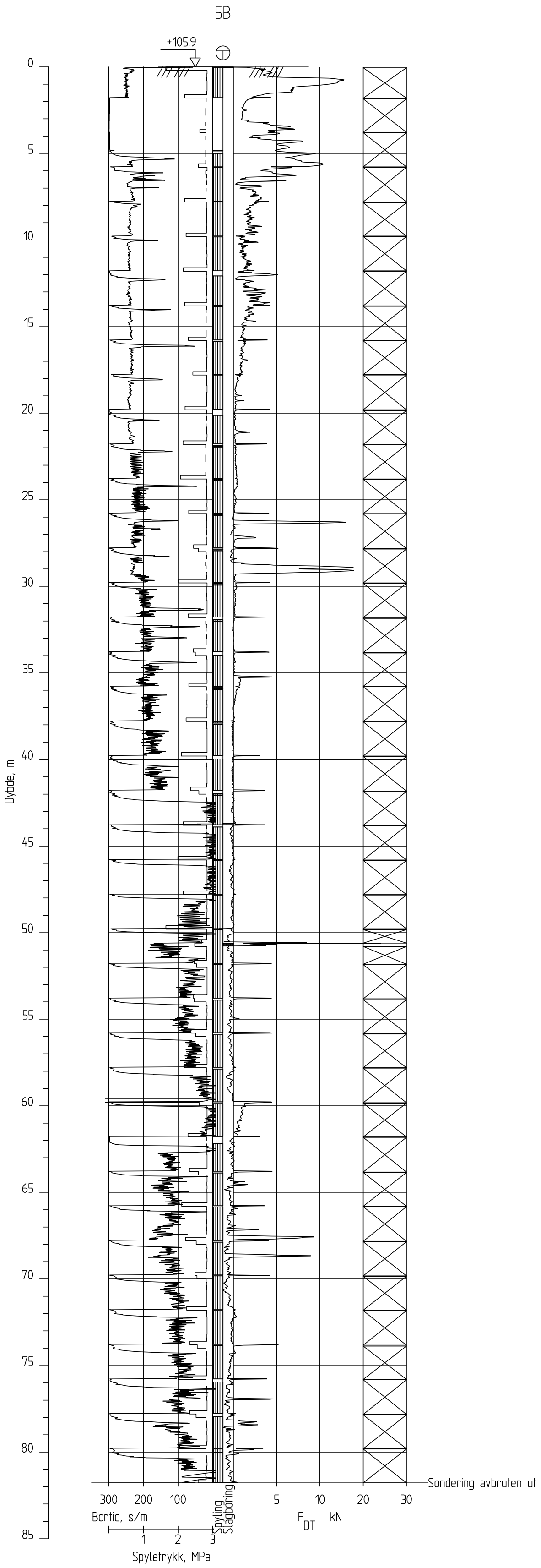
Tiltakshaver -	Tegning nr. R01B06
Oppdragsgiver Akerhus Energi AS	Prosjekt nr. 20281
Prosjekt Energihus Lillestrøm	Format / Målestokk A3 / 1:200
Tegningstittel Boreresultat pkt. 4B	Status Datarapport

M:\GEOSUITE\20281\AUTOGRAF.RIT\20281-.dwg



			Format / Målestokk A4 / 1:200	
UTFØRT I BORPUNKT: PKT.NR. TOTALSONDERING	LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no Elvesletta 35 2323 Ingeberg Telefon: 95 48 50 00 E-post: post@georaad.no	Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281	Tegning nr. R01B07
		Prosjekt Energihus Lillestrøm	Dato 08.08.20	Revisjon 00
		Tegningstittel Boreresultat pkt. 5	Ansvarlig KGE	Kontrollert TIG

M:\GEOSUITE\20281\AUTOGRAF.RIT\20281-.dwg



PKT.NR.

TOTALSONDERING

Sonderingen er utført med økt rotasjon og spyling fra terrengnivå til avsluttet sondering for å komme ned til ønsket dybde.

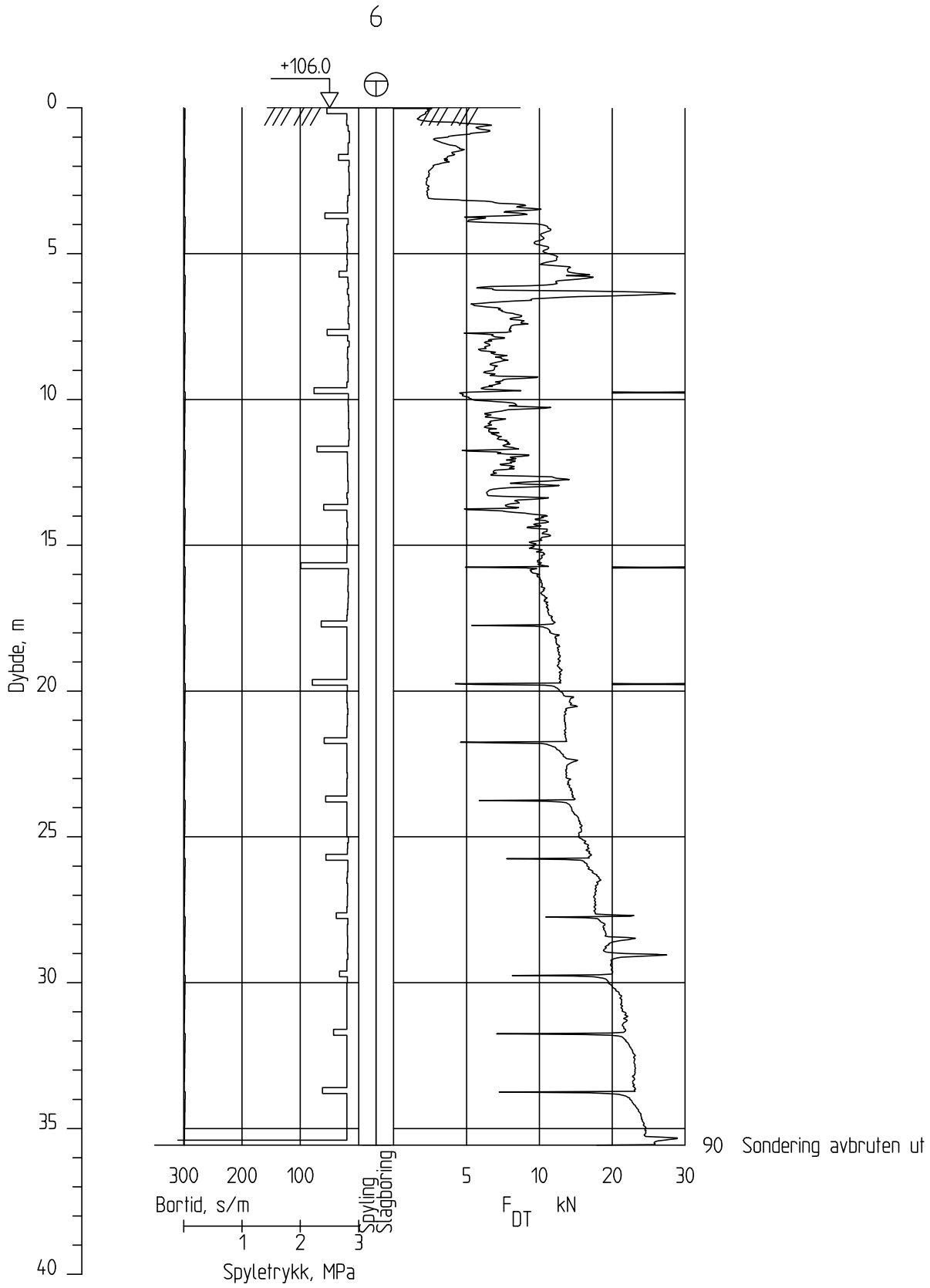
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
00	Original	08.08.20	KGE	TIG

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

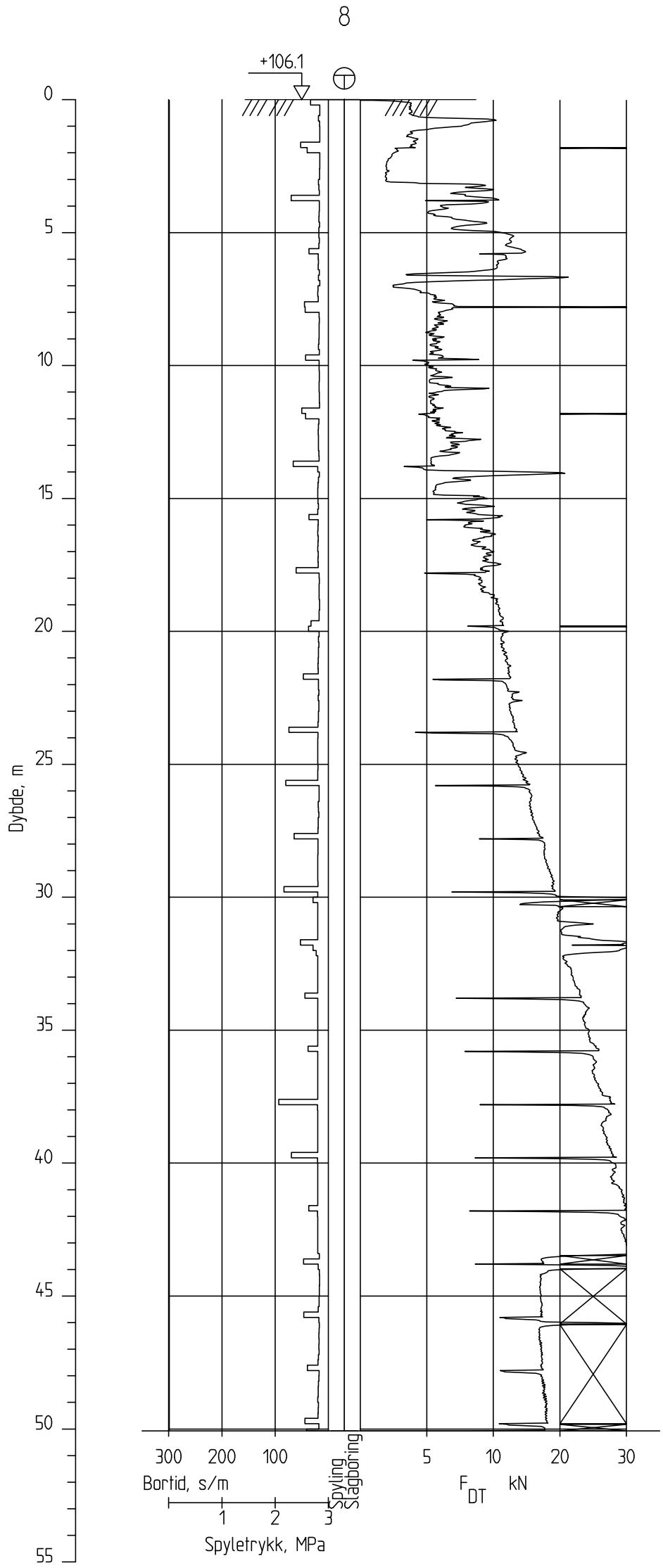
Tiltakshaver -	Tegning nr. R01B08
Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281
Prosjekt Energihus Lillestrøm	Format / Målestokk A3-L / 1:200
Tegningstittel Boreresultat pkt. 5B	Status Datarapport

M:\GEOSUITE\20281\AUTOGRAF.RIT\20281-.dwg



			Format / Målestokk A4 / 1:200	
UTFØRT I BORPUNKT: PKT.NR. TOTALSONDERING	LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no Elvesletta 35 2323 Ingeberg Telefon: 95 48 50 00 E-post: post@georaad.no	Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281	Tegning nr. R01B09
		Prosjekt Energihus Lillestrøm	Dato 08.08.20	Revisjon 00
		Tegningstittel Boreresultat pkt. 6	Ansvarlig KGE	Kontrollert TIG

M:\GEOSUITE\20281\AUTOGRAF.RIT\20281-.dwg



PKT.NR.

TOTALSONDERING

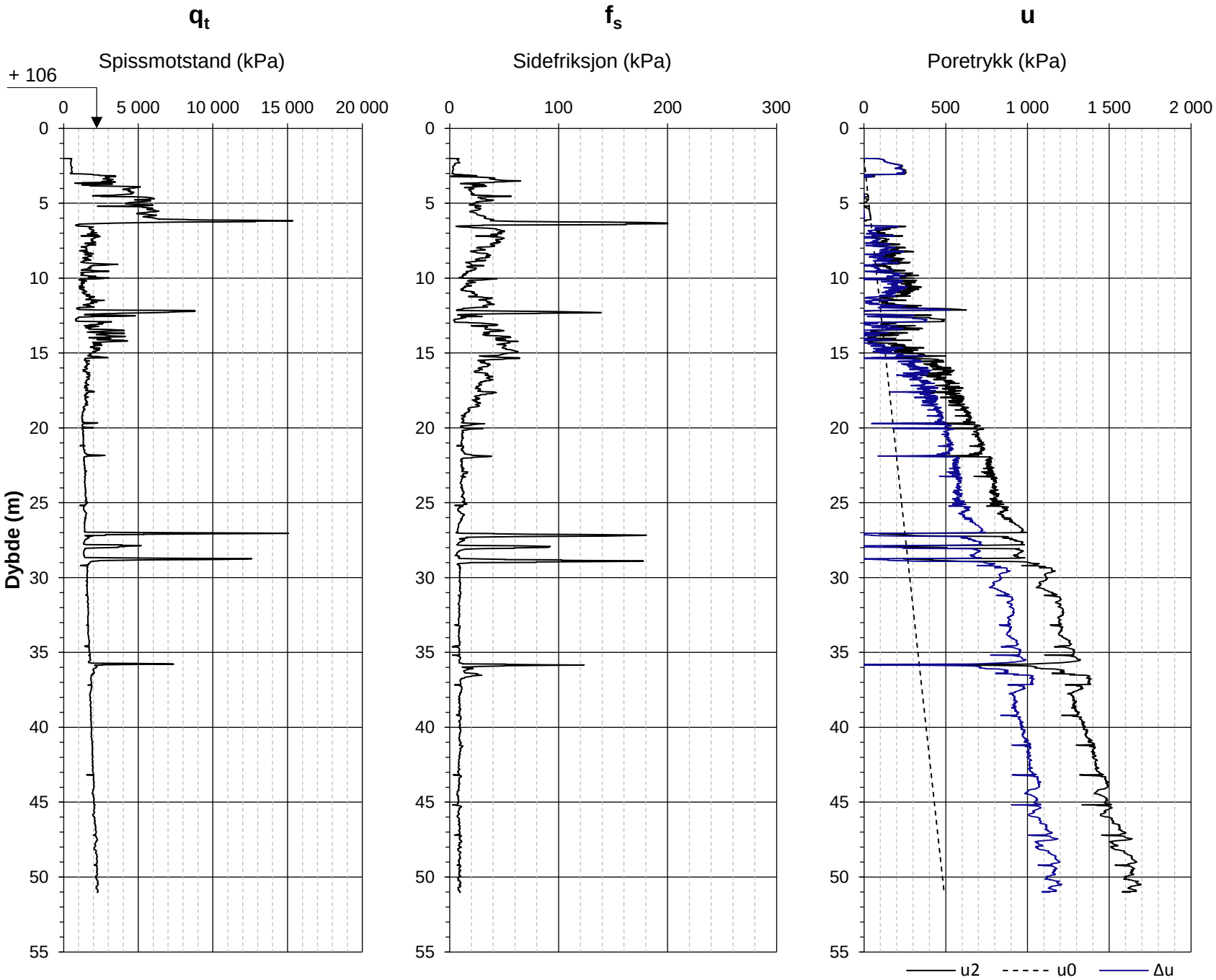
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
00	Original	08.08.20	KGE	TIG

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

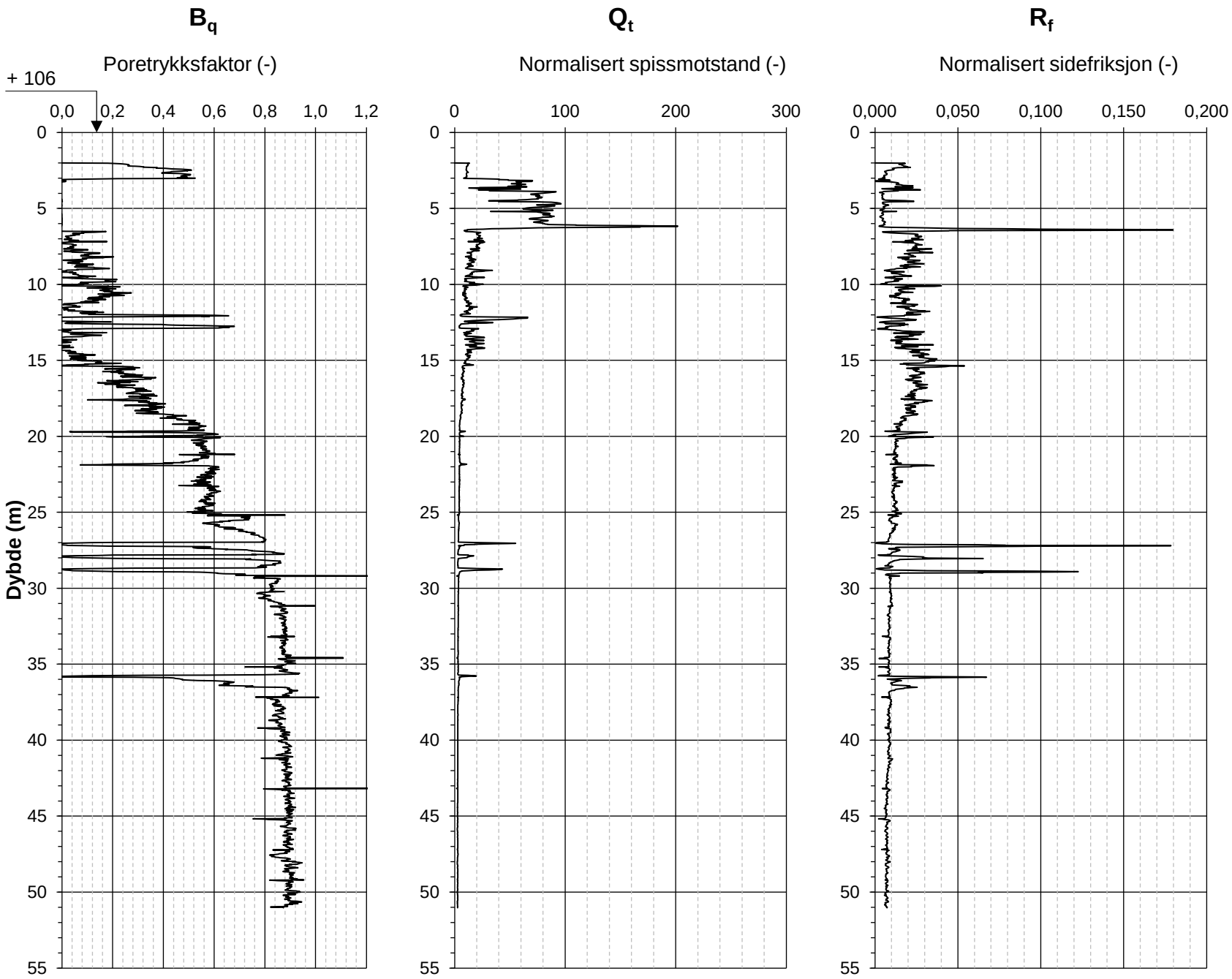
Tiltakshaver -	Tegning nr. R01B10
Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281
Prosjekt Energihus Lillestrøm	Format / Målestokk A3 / 1:200
Tegningstittel Boreresultat pkt. 8	Status Datarapport

M:\GEOSUITE\20281\AUTOGRAF.RIT\20281-.dwg



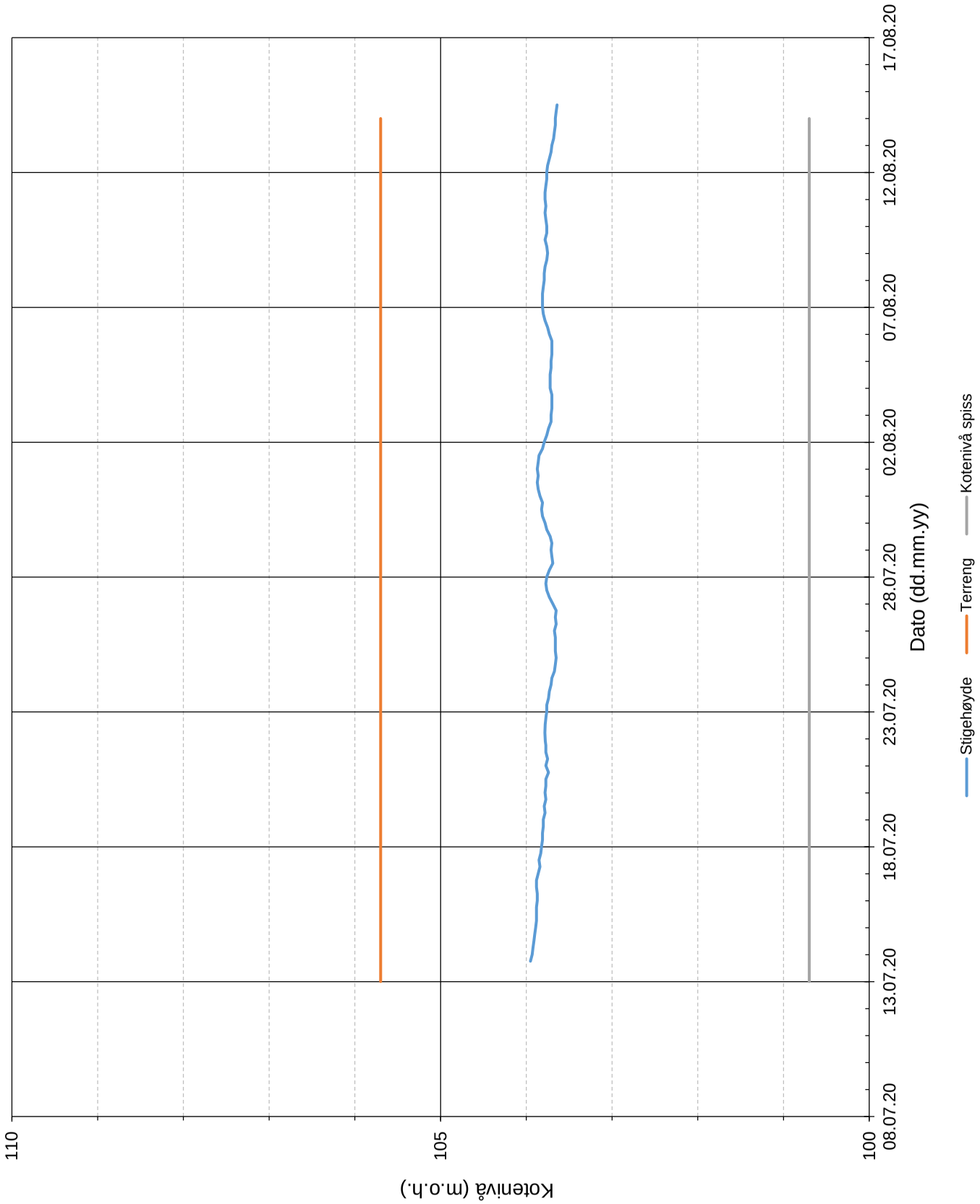
LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281	Tegning nr. R01B11	
Prosjekt Energihus Lillestrøm	Dato 01.07.2020	Borpunkt 4	
Forklaring CPTu-sondering - resultat (side 1/2)	Ansvarlig KGE	Kontrollert TIG	

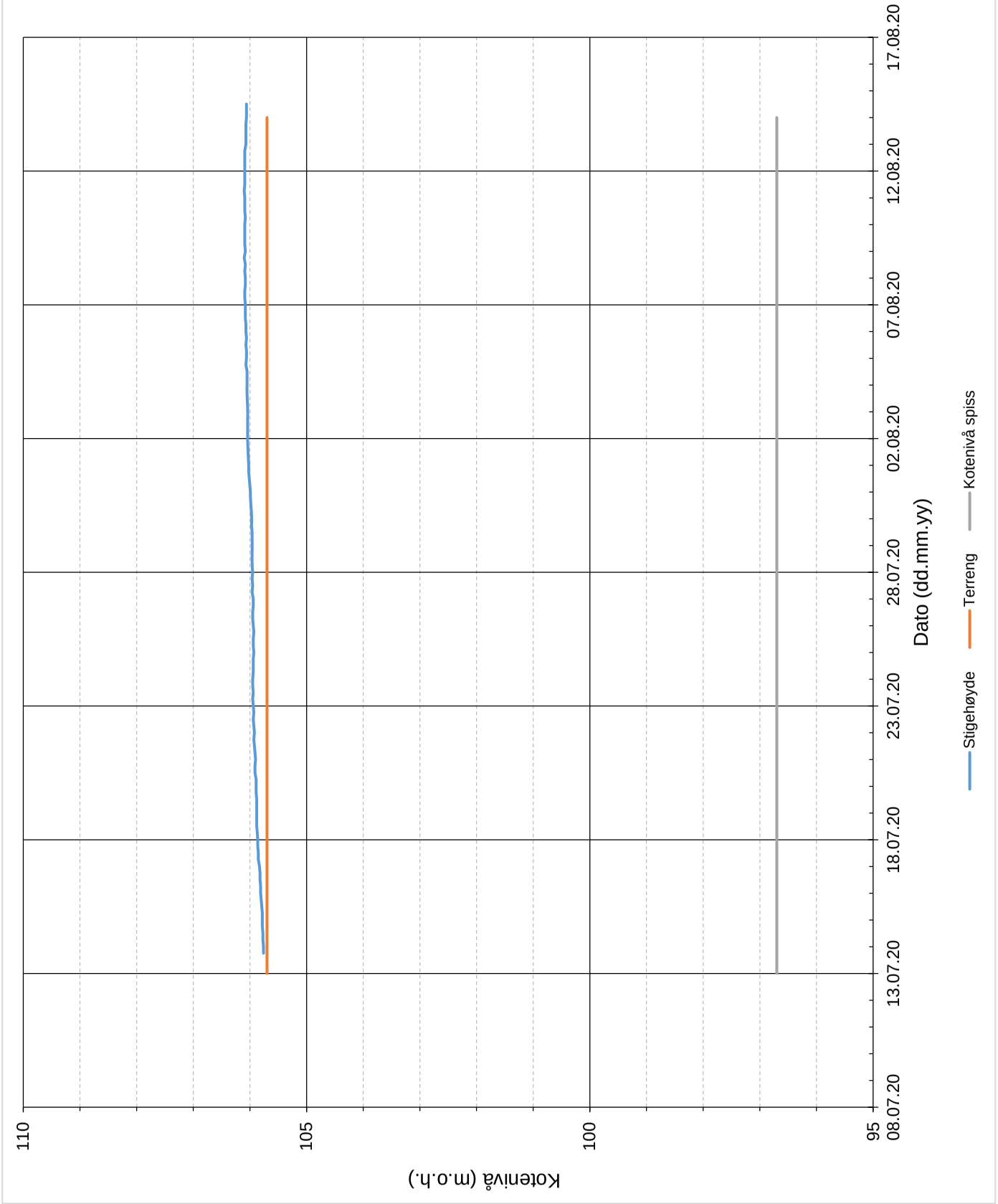


LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt Energihus Lillestrøm	Forklaring CPTu-sondering - resultat (side 2/2)
Prosjekt nr. 20281	Dato 01.07.2020	Ansvarlig KGE
Tegning nr. R01B11	Borpunkt 4	Kontrollert TIG

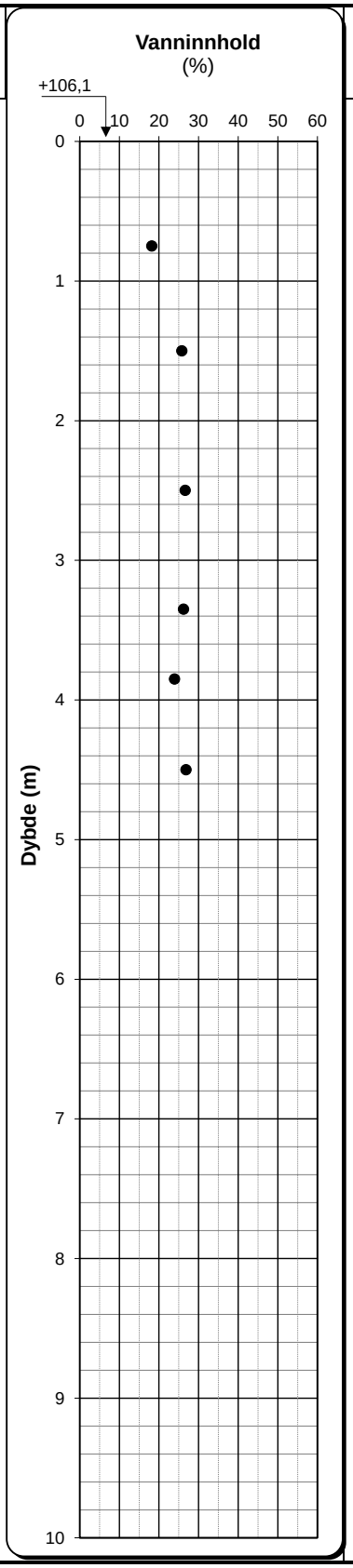


LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281	Tegning nr. R01B12
	Prosjekt Energihus Lillestrøm	Dato 17.08.2020	Borpunkt 1 (5m dybde)
	Forklaring Stigehøyde fra 13-07-20 til 14-08-20	Ansvarlig KGE	Kontrollert TIG

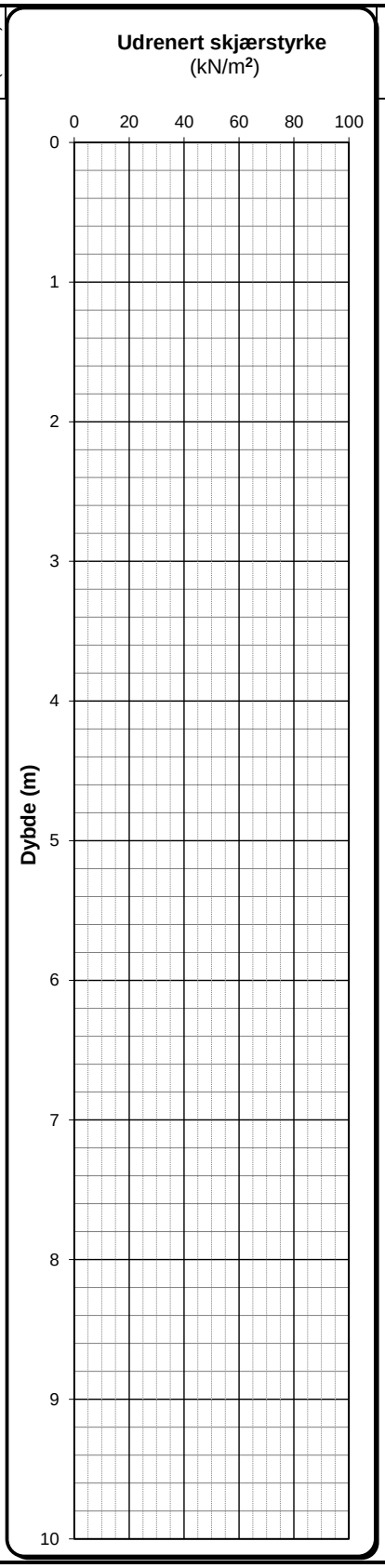


LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281	Tegning nr. R01B13
	Prosjekt Energihus Lillestrøm	Dato 17.08.2020	Borpunkt 1 (9 m dybde)
	Forklaring Stigehøyde fra 13-07-20 til 14-08-20	Ansvarlig KGE	Kontrollert TIG

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype
SILT, sandig, leirig noe humusholdig	1		P
LEIRE noe humusholdig	2		P
LEIRE med siltlag, sand og gruskorn noe humusholdig	3		P
LEIRE, siltig og SILT, leirig blanding sandkorn, noe humusholdig	4		P
Sandig, siltig, leirig materiale noe humusholdig	5		P
SAND, siltig gruskorn, noe humusholdig	6		P



I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m³)



ε (%)	s_r (kPa)	Sensitivitet

Enaksialforsøk O
Omrørt konus ▼
Uforstyrret konus ▽
Plastisitets- og flytgrense ⊢ – – ⊣
Målt vanninnhold ●

Forsøk:
T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Kornkurve
D = Korndensitet

Prøvetype:
P = Representativ poseprøve
Tall = Diameter på sylinderprøve
V = Visuell vurdering på stedet

Romvekt:
Romvekt liten ring
Romvekt hel sylinder

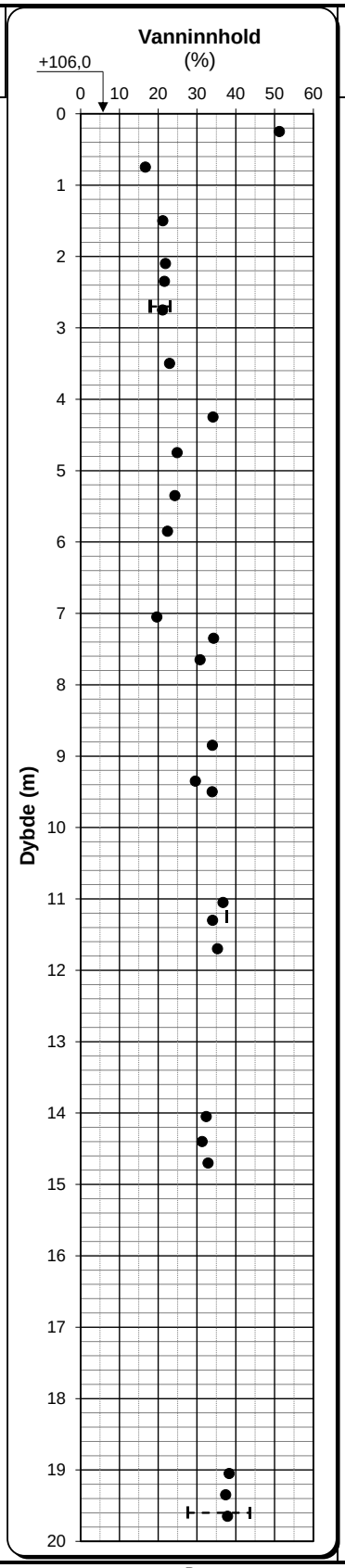
Humusinnhold:
Humus % total
Humus % av materiale <2 mm

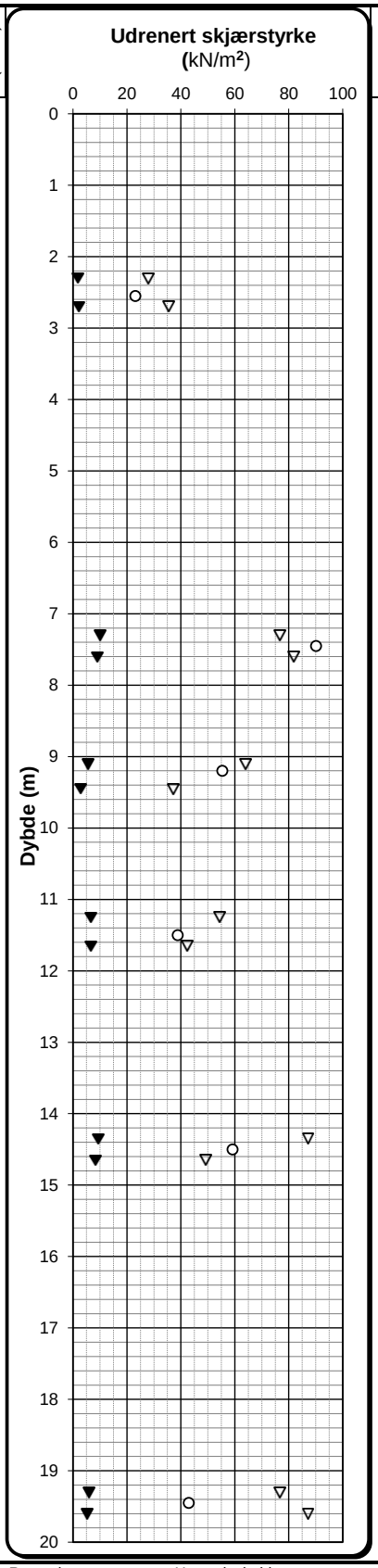
I_p = Plastisitetsindeks
ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk
s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver		Tegning nr.	R01C01
Akershus Energi AS		Prosjekt nr.	20281
Prosjekt		Terrengkote	+106,1
Energihus Lillestrøm		Dato	11.08.2020
Tittel		Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt.	2	Kontrollert	KGE

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m³)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensivitet
MOLD sandkorn, røtter	1		P						
LEIRE, siltig, noe humusholdig	2	K	P						
LEIRE siltlag, noe humusholdig	3		P						
LEIRE siltlag, kvist	4		75	5,3		20,7 20,8	7,7	1,84 2,01	15 18
LEIRE siltlag, noe humusholdig	5		P						
LEIRE siltklumper, noe humusholdig	6		P						
LEIRE og SAND	7		P		0,6				
SAND, siltig, leirig	8	K	P		0,8				
LEIRE, siltig sandkorn, noe humusholdig	9		P						
LEIRE, siltig, sandkorn 7,25-7,7: lagdelt	10	K	75			19,6 19,4	15,0	9,90 9,10	8 9
LEIRE, siltig lagdelt	11		75			18,7 18,8	13,1	5,60 2,98	11 12
LEIRE, siltig lagdelt	12	K Ø	75			18,9 18,5	15,0	6,50 6,70	8 6
LEIRE, siltig	13		75			19,0 18,9	12,8	9,30 8,30	9 6
LEIRE siltlag	14	K	75	16,0		18,5 18,5	15,0	5,80 5,30	13 16





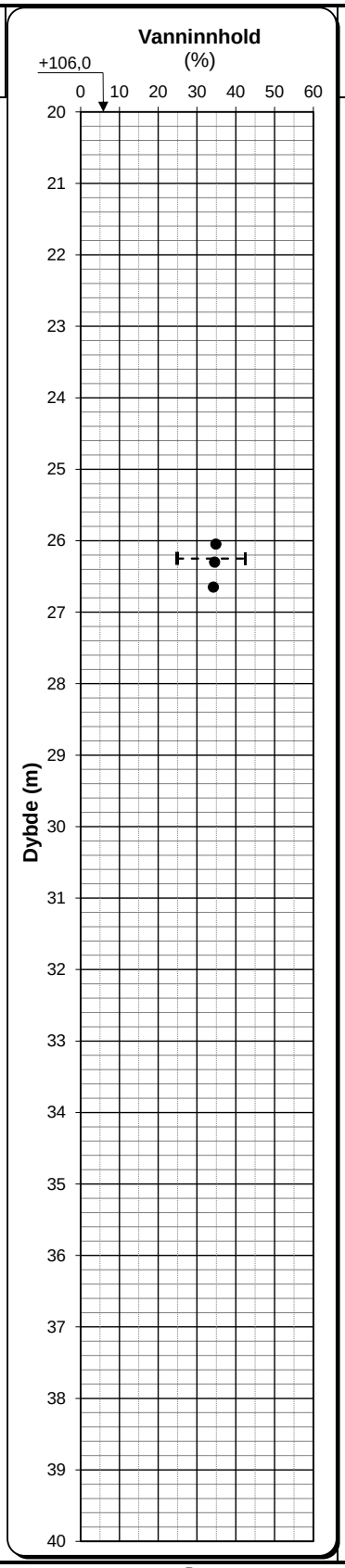
Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	⊢ – – – ⊣	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			

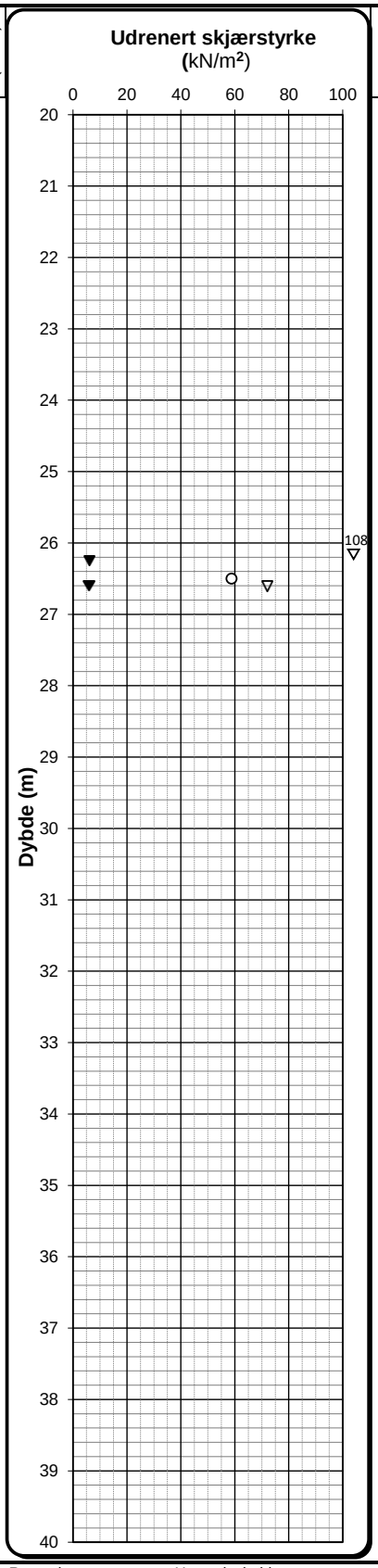
I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver		Tegning nr.	R01C02
Akershus Boligutvikling AS		Prosjekt nr.	20281
Prosjekt		Terrengkote	+106,0
Energihus Lillestrøm		Dato	11.08.2020
Tittel	Side	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 4	1 av 2	Kontrollert	KGE

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m³)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensivitet
LEIRE siltlag	15	K Ø	54	17,7		19,1 18,8	15,0	6,10 6,00	18 12





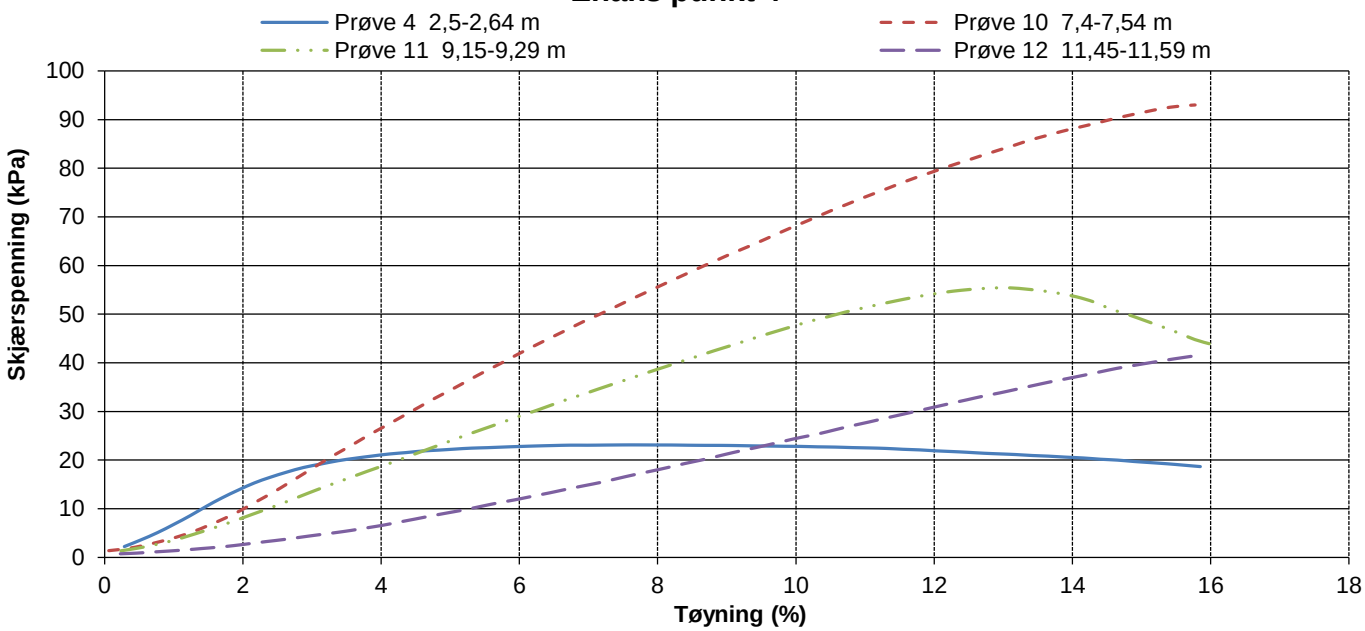
Enaksialforsøk ○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt: / Humusinnhold:
Omrørt konus ▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring / Humus % total
Uforstyrret konus ▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder / Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense ⊢ - - - ⊣	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet	
Målt vanninnhold ●	D = Korndensitet		

I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

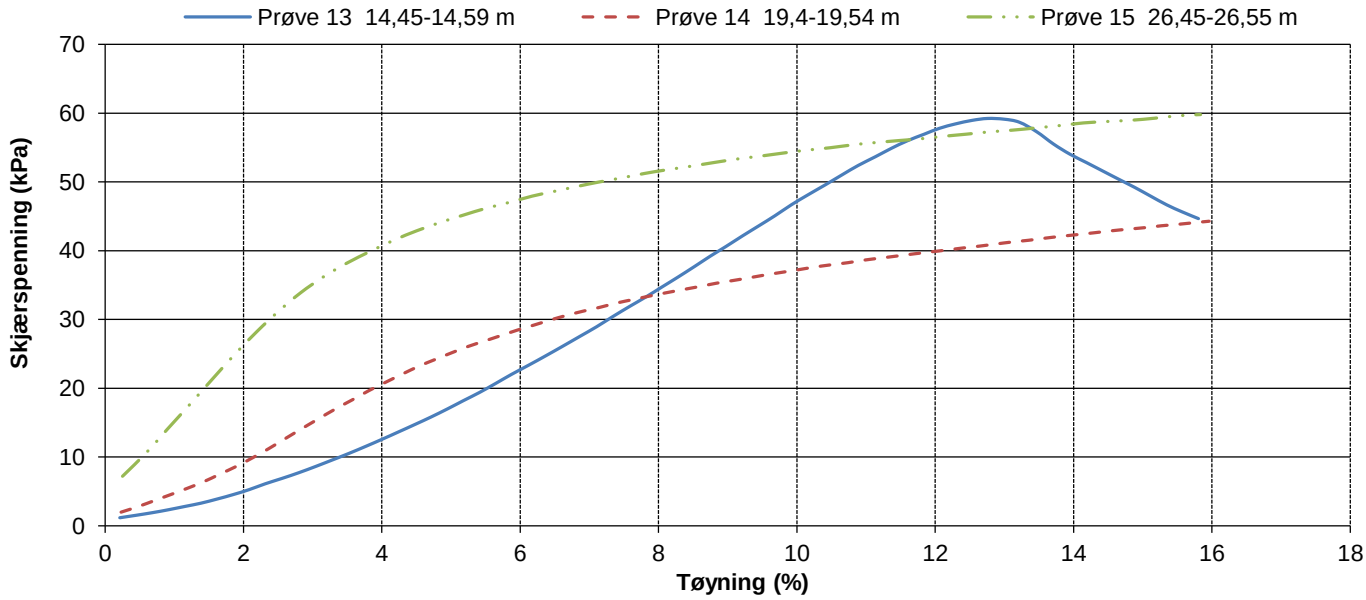
Oppdragsgiver		Tegning nr.	R01C02
Akershus Boligutvikling AS		Prosjekt nr.	20281
Prosjekt		Terrengkote	+106,0
Energihus Lillestrøm		Dato	11.08.2020
Tittel	Side	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 4	2 av 2	Kontrollert	KGE

Enaks punkt 4



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 4 2,5-2,64 m	23,1	7,7	
Prøve 10 7,4-7,54 m	93,0	15,8	90,1
Prøve 11 9,15-9,29 m	55,4	13,1	
Prøve 12 11,45-11,59 m	41,6	15,8	38,8

Enaks punkt 4

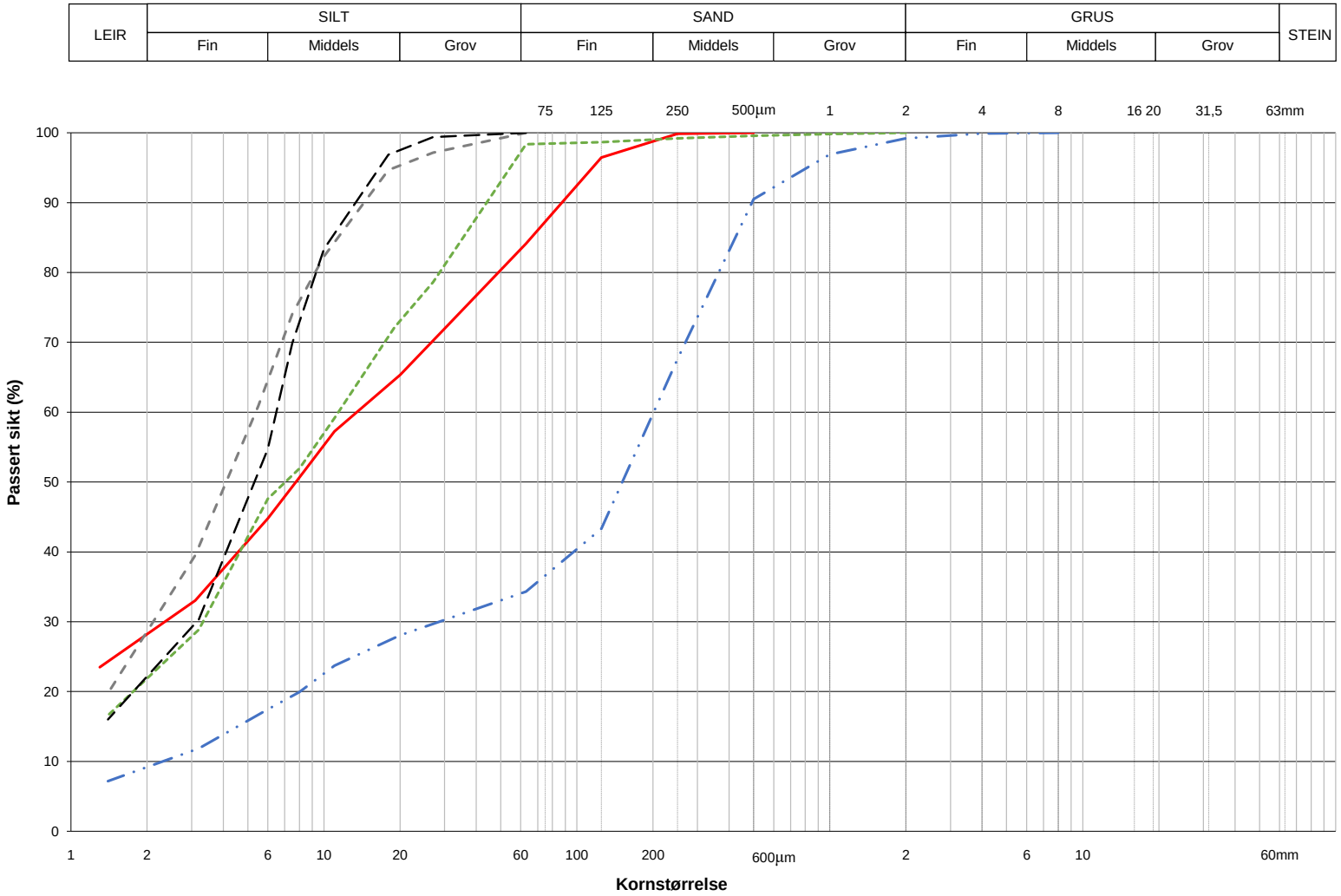


PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 13 14,45-14,59 m	59,2	12,8	
Prøve 14 19,4-19,54 m	44,3	16,0	42,9
Prøve 15 26,45-26,55 m	59,8	15,8	58,8

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Akershus Energi AS	20281	R01C03
Prosjekt	**Dato**	**Borpunkt**
Energihus Lillestrøm	11.08.20	4
Tittel	**Ansvarlig**	**Kontrollert**
Presentasjon av enakstester	MS	KGE

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no



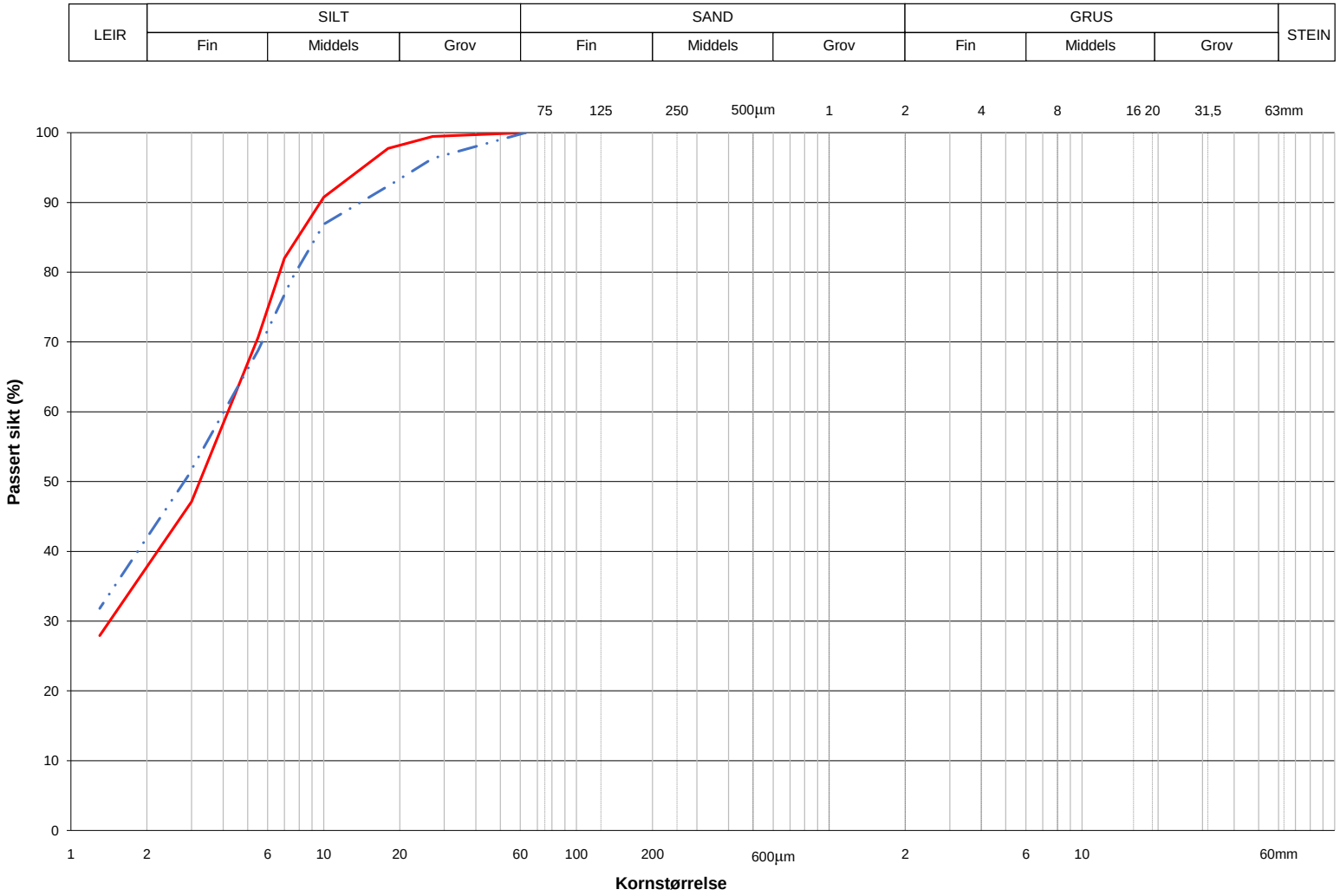
Oppdragsgiver	Akershus Boligutvikling AS
Prosjekt	Energihus Lillestrøm
Tittel	Kornfordelingskurve pkt. 4

* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 22,4 mm.
** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 2 mm

Tegning nr.	R01C04
Dato	04.08.2020
Lab.ansvarlig	MS
Prosjekt nr.	20281
Kontrollert	KGE

Prøve nr.	Dybde (m)	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %< 20 µm	* Telegruppe	**Humus (%)	Vanninnhold (%)
2	0,5 - 1,0		LEIRE, siltig		65,3	T4		16,7
8	5,0 - 5,7		SAND, siltig, leirig	87	28,1	T4	0,8 / 0,8	24,3
10	7,0 - 7,25		LEIRE, siltig		73,4	T4		19,6
10	7,25 - 7,7		LEIRE, siltig		96,9	T4		34,3
12	11,0 - 11,7		LEIRE, siltig		99,3	T4		35,2

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

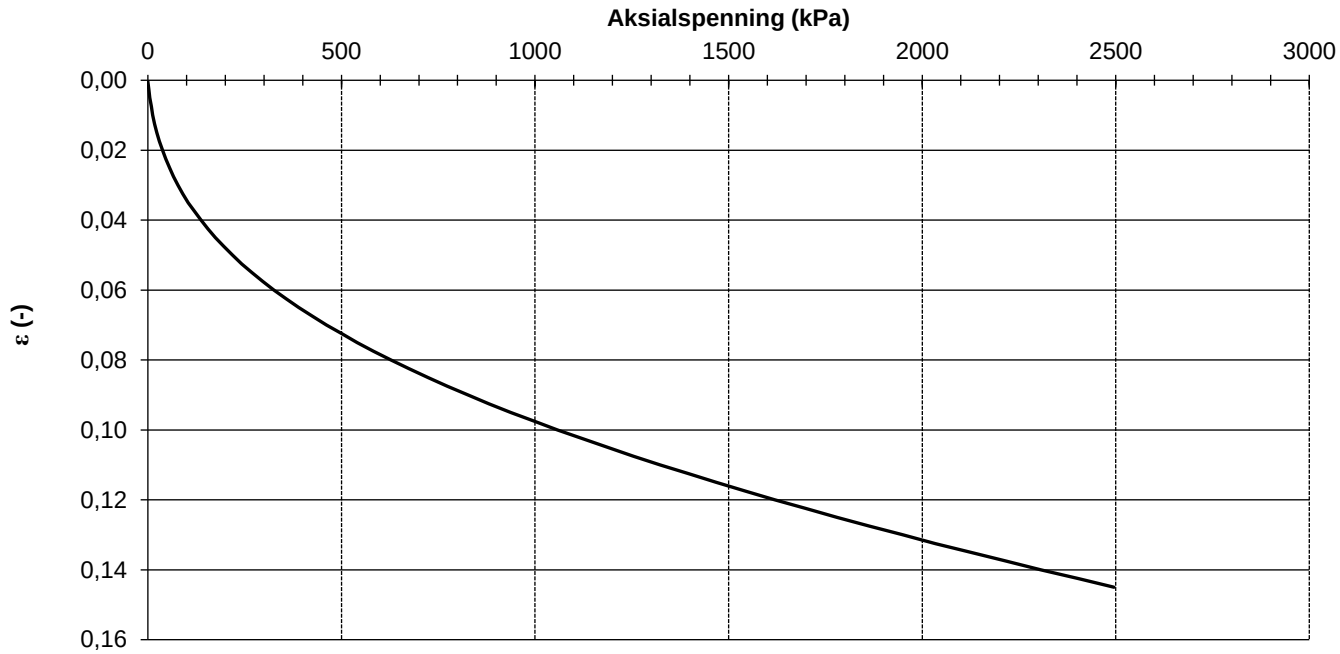


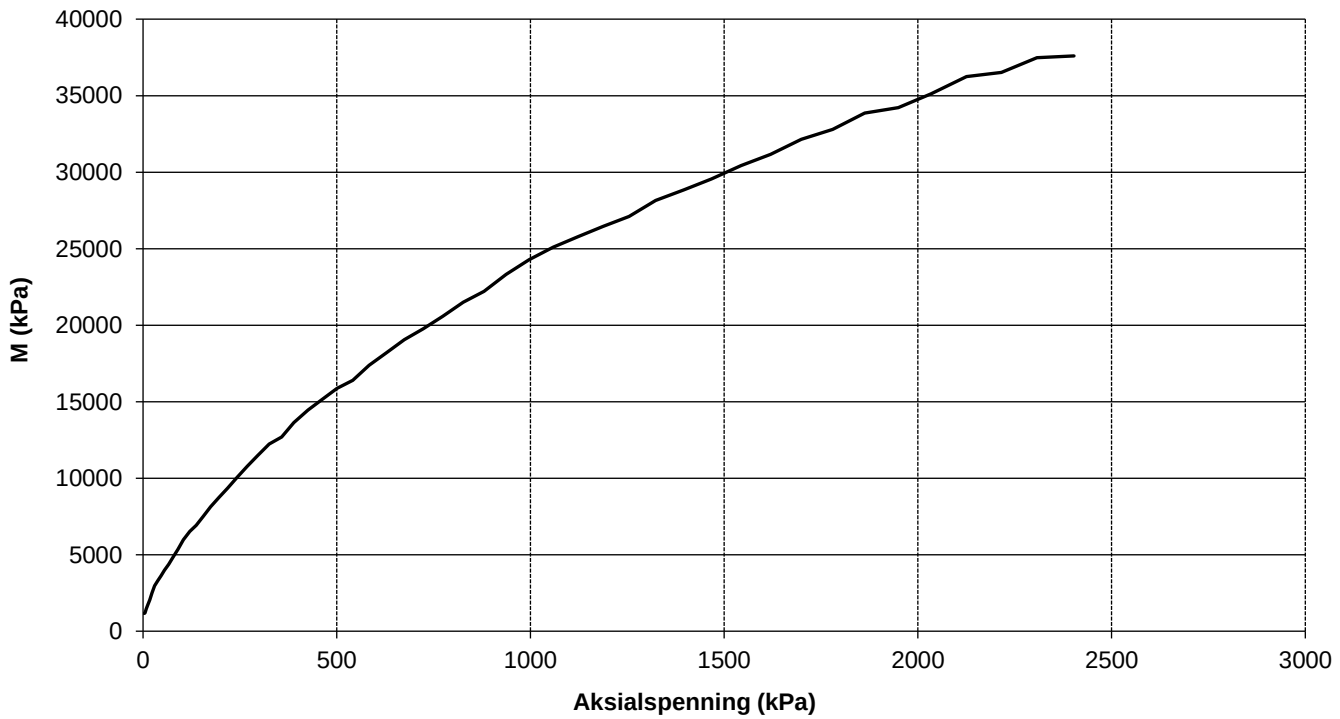
Oppdragsgiver	Akershus Boligutvikling AS
Prosjekt	Energihus Lillestrøm
Tittel	Kornfordelingskurve pkt. 4

* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 22,4 mm.
** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 2 mm

Tegning nr.	R01C05
Dato	04.08.2020
Lab.ansvarlig	MS
Prosjekt nr.	20281
Kontrollert	KGE

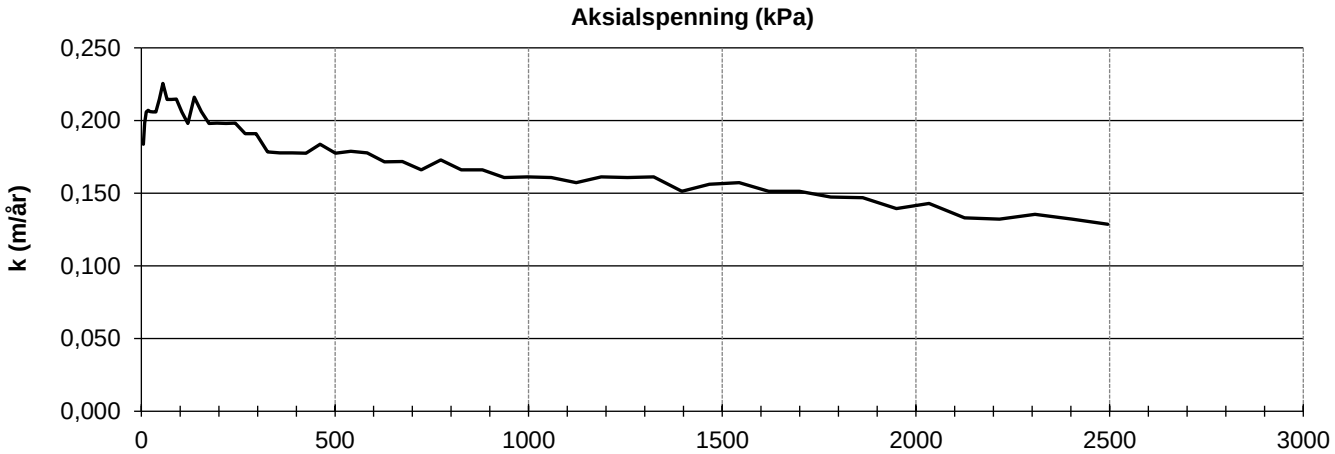
Prøve nr.	Dybde (m)	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %< 20 µm	* Telegruppe	**Humus (%)	Vanninnhold (%)
14	19,0 - 19,8		LEIRE		99,0	T4		37,4
15	26,0 - 26,8		LEIRE		93,4	T3		34,3

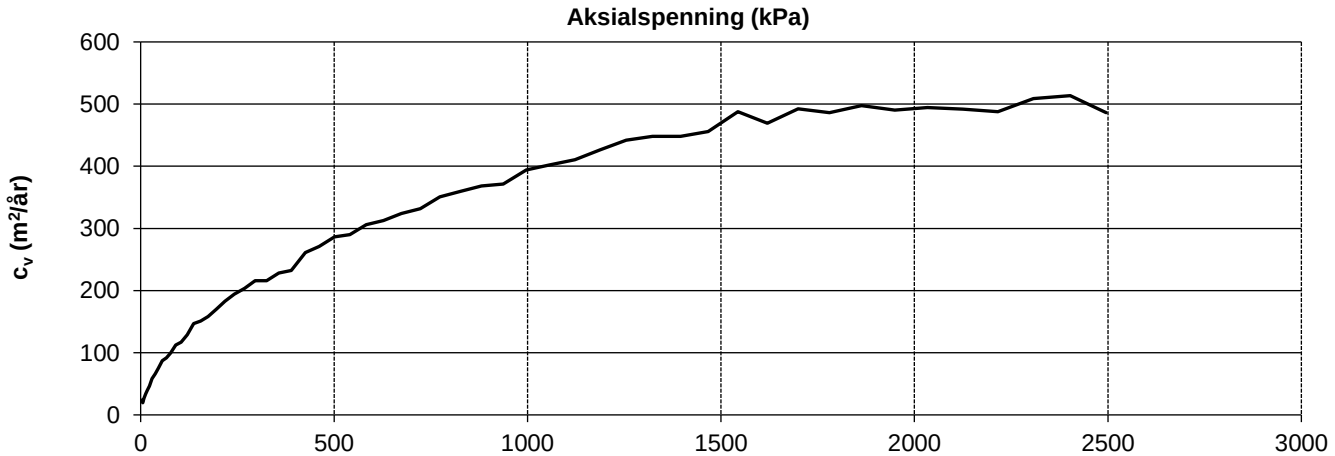


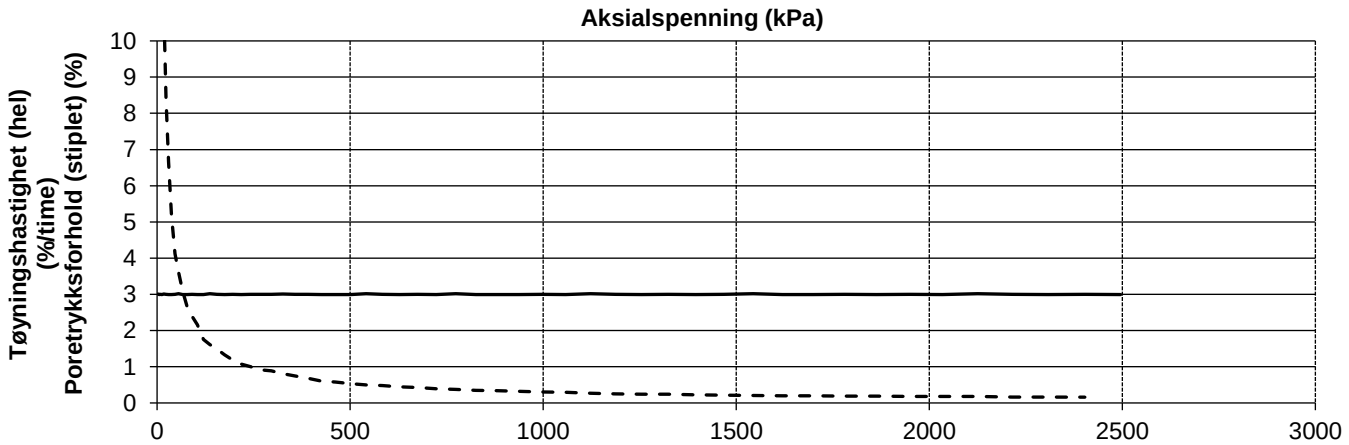


Dato prøvetagning	06.07.2020	Dato forsøk	06.08.2020
Dybde (m)	11,4	Prøve nr.	12
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	18,2	Kommentar	LEIRE, siltig, lagdelt
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	35,2		

LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281	Tegning nr. R01C06
	Prosjekt Energihus Lillestrøm	Side 1 av 2	Borpunkt 4
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig MS	Kontrollert KGE

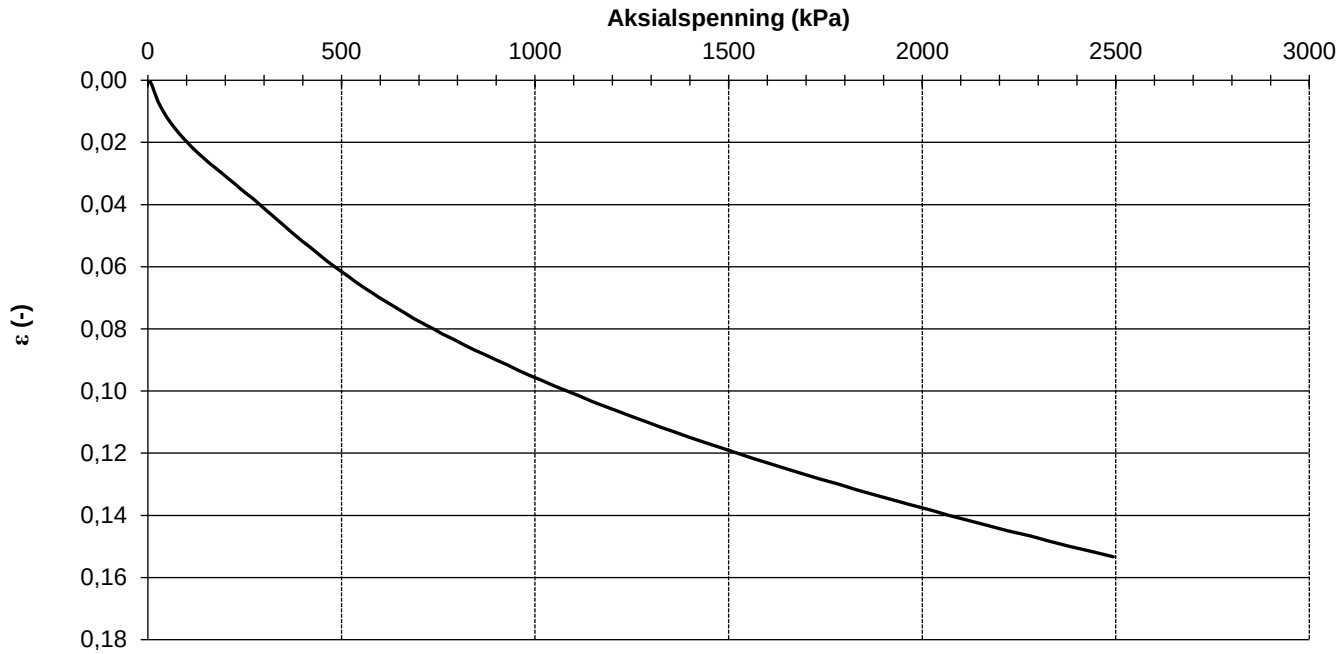


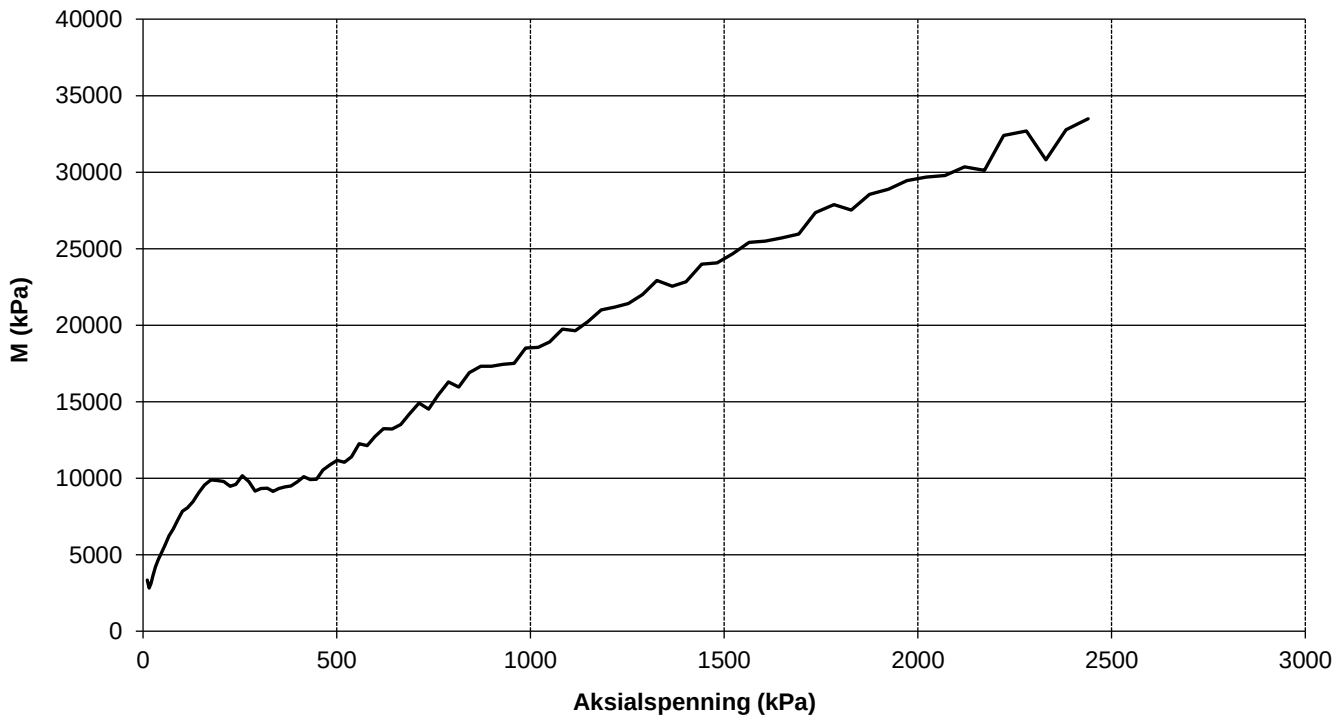




Dato prøvetagning	06.07.2020	Dato forsøk	06.08.2020
Dybde (m)	11,4	Prøve nr.	12
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	18,2	Kommentar	LEIRE, siltig, lagdelt
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	35,2		

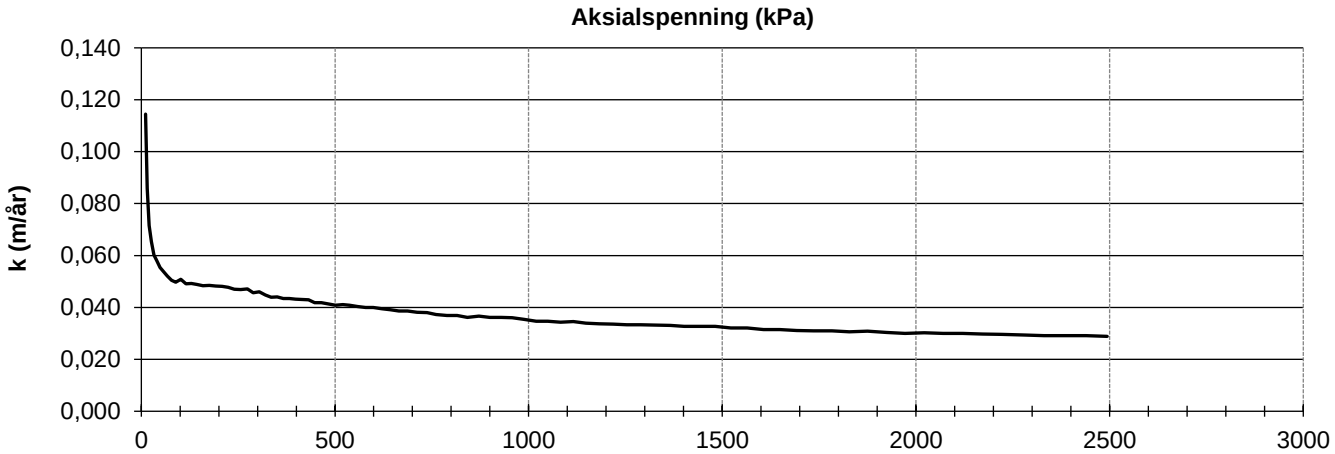
LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281	Tegning nr. R01C06
	Prosjekt Energihus Lillestrøm	Side 2 av 2	Borpunkt 4
	Tittel Ødometerforsøk, k, c_v & tøyningshastighet	Ansvarlig MS	Kontrollert KGE

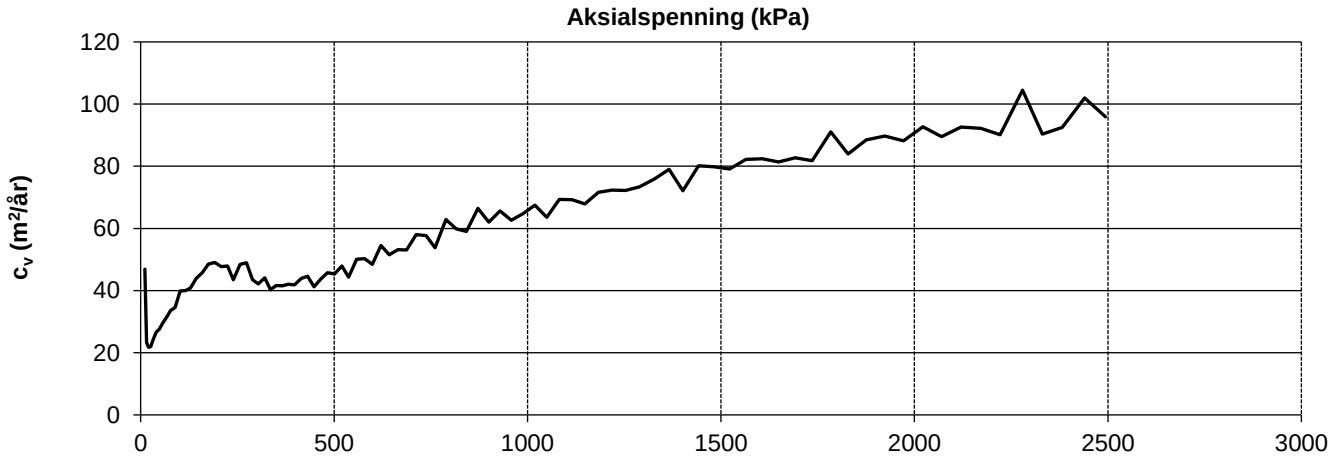


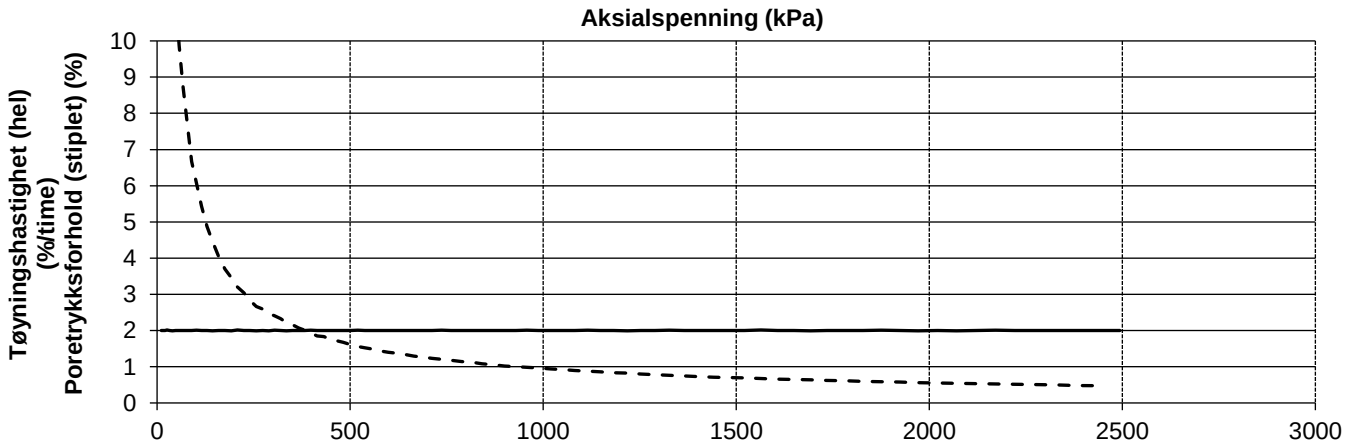


Dato prøvetagning	07.07.2020	Dato forsøk	07.08.2020
Dybde (m)	26,4	Prøve nr.	15
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	18,9	Kommentar	LEIRE med siltlag
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	34,3		

LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281	Tegning nr. R01C07
	Prosjekt Energihus Lillestrøm	Side 1 av 2	Borpunkt 4
	Tittel Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	Ansvarlig MS	Kontrollert KGE







Dato prøvetagning	07.07.2020	Dato forsøk	07.08.2020
Dybde (m)	26,4	Prøve nr.	15
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	18,9	Kommentar	LEIRE med siltlag
Vanninnhold ved start av prøving *w* (%)	34,3		

LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver Akershus Energi AS	Prosjekt nr. 20281	Tegning nr. R01C07
	Prosjekt Energihus Lillestrøm	Side 2 av 2	Borpunkt 4
	Tittel Ødometerforsøk, k, c_v & tøyningshastighet	Ansvarlig MS	Kontrollert KGE

KALIBRERINGSSKJEMA FOR CPTU SONDE 4624

(Kalibreringsdato 19.06.2018)

Göteborg:2018-06-20

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4624

Probe No	4624
Date of Calibration	2018-06-19
Calibrated by	Christoffer Hurtig……
Run No	760
Test Class:	ISO 1

Point Resistance — **Tip Area 10cm²**

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	**1312**	
Resolution	0,5815	kPa
Area factor (a)	0,826	

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 11,042 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction — **Sleeve Area 150cm²**

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	**3679**	
Resolution	0,0104	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 0,373 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	**3550**	
Resolution	0,0215	kPa

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 1,009 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

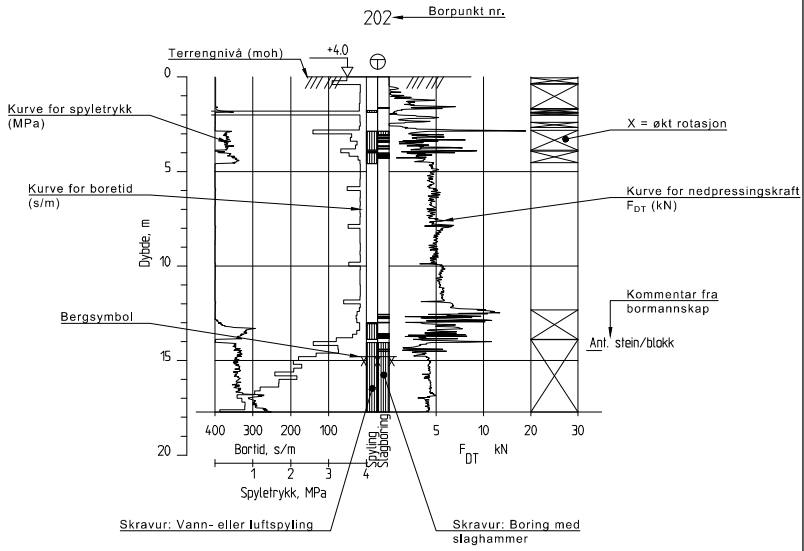
Tilt Angle. — **Scaling Factor: 0,93**

Range	0 - 40	Deg.

Backup memory
Temperature sensor

Ingenjörsfirman Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
Datavägen 53 +46 (0)31-68 16 39 VAT No.

EKSEMPEL PÅ TOTALSONDERING



TOTALSONDERING

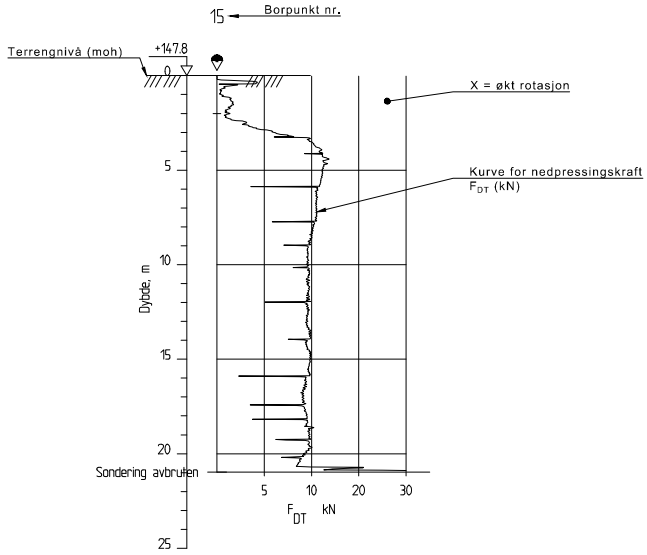
Utføres med bruk av ø45 mm skjøtbare borstenger og ø57 mm stiftborkrone med tilslagsventil. Nedboring i bløte lag gjøres ved å benytte dreietrykkmodus, der boret presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Dersom det påtreffes faste lag økes først rotasjonshastigheten, deretter benyttes spyling før slag. Hvis bløtere grunn påtreffes, returneres prosedyren til dreietrykkmodus.

Nedpressingskraften (F_{DT}) vises på høyre side av borprofilet, mens bortiden (s/m) og spyletrykk (MPa) vises til venstre.

Totalsondering er en god metode for å kartlegge lagdeling i løsmasser og dybde til berg. Metoden regnes for å gi sikker bergpåvisning ved boring 3 m i berg.

Referanser:
Veiledning for utførelse av totalsondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 9, Utgitt 1994. Rev. nr. 1, 2018

EKSEMPEL PÅ DREIETRYKKSONDERING



DREIETRYKKSONDERING

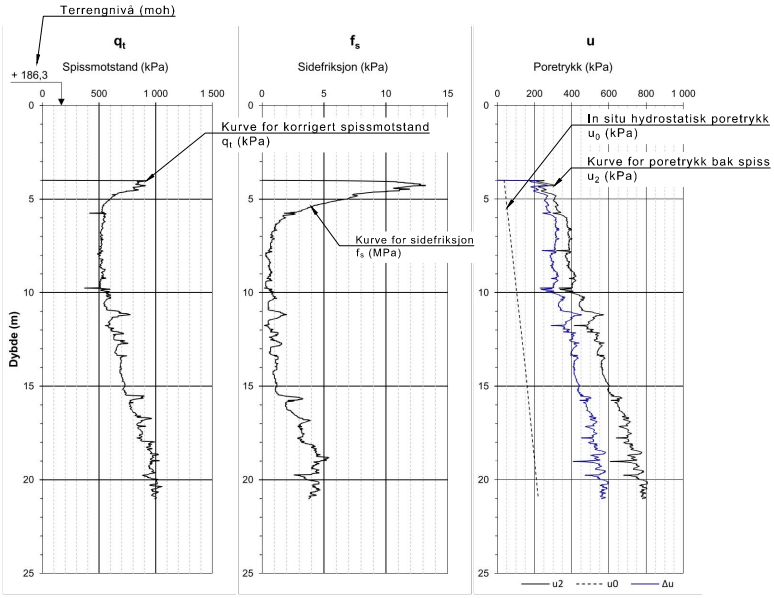
Utføres med bruk av glatte ø36 mm skjøtbare borstenger med normert spiss med hardmetallsveis. Boret presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig.

Nedpressingskraften (F_{DT}) registreres under boring, og presenteres på borprofil. Bruk av økt rotasjon markeres som kryss.

Dreietrykksonderinger er en god metode for å kartlegge lagdeling i løsmasser og gir normalt god indikasjon på mulige forekomster av kvikkleire/sensitiv leire i grunnen. Metoden er ikke egnet for å kartlegge dybde til berg.

Referanser:
Veiledning for utførelse av dreietrykksondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 5, Utgitt 1982. Rev. nr. 1, 1989

EKSEMPEL PÅ TRYKKSONDERING



TRYKKSONDERING (CPTU)

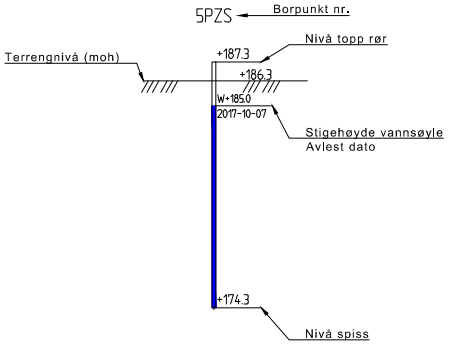
CPTU utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet på 20 mm/s. Under nedpressingen måles trykk mot den koniske spissen (q_c), og sidefriksjonen (f_s) mot friksjonshylsen. I tillegg måles poretrykket (u_2) i et poretrykksfilter som er plassert like bak spissen. Målingene utføres hver 2. cm. Målt spissmotstand korrigeres for poretrykk og geometrien av sonden (α-faktor):

$q_t = q_c + u_2(1-\alpha)$

Metoden er egnet for nøyaktig tolkning av lagdeling, jordart, og jordartens mekaniske egenskaper.

Referanser:
Veiledning for utførelse av trykksondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 5, Utgitt 1982. Rev. nr. 3, 2010

EKSEMPEL PÅ HYDRAULISK PORETRYKKSMÅLER



PORETRYKKSMÅLING

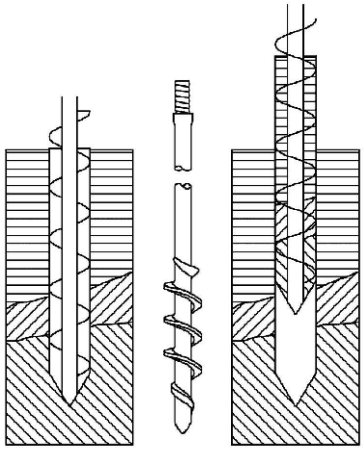
Måling av poretrykk utføres med hydraulisk eller elektrisk poretrykksmåler. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Hydraulisk poretrykksmåler:
Måleren presses ned igrunnen og er tilkoblet en plastslage som føres opp til overflaten. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stigehøyde i plastslangen.

Elektrisk poretrykksmåler:
Måleren presses ned i grunnen og er tilkoblet en ledning som føres opp til overflaten. Poretrykket avleses med elektrisk utstyr, og kan også fjernavleses ved at måleren tilkobles skap med sendeutstyr. Elektriske poretrykksmålere kan installeres med minne for å registere variasjoner over tid med definerte måleintervall.

Referanser:
Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 6, Utgitt 1982. Rev. nr. 2, 2017

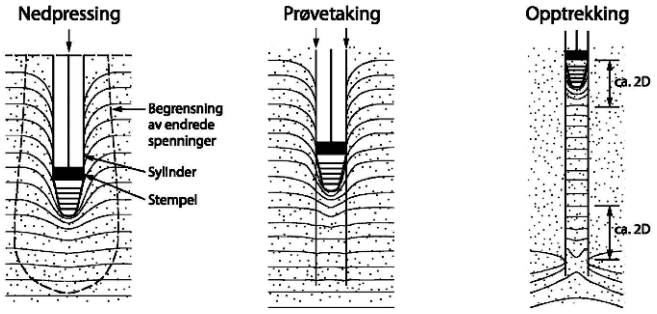
PRINSIPP FOR NAVERBORING



Figuren er hentet fra NGF melding nr. 11

PRINSIPP FOR STEMPELPRØVETAKING

(MED ILLUSTRASJON AV FORSTYRREDE SONER RUNDT PRØVETAKEREN)



Figuren er hentet fra NGF melding nr. 11

PRØVETAKING

Prøvetaking utføres for å gi sikker indentifikasjon av jordart og bestemmelse avklassifiseringsparametere, samt fysiske/ mekaniske egenskaper.

Naverboring (Anvendelsesklasse 5):
Naveren skrus ned i massene ved hjelp av maskinelt utstyr. Etter at ønsket boredybde er nådd, stoppes rotasjonen og naveret trekkes opp til overflaten. Prøvematerialet ligger mellom skrueflatene. Det ytterste laget skrapes vekk før prøvematerialet samles i poser og merkes.

Metoden gir grunnlag for visuell klassifisering av jordart og grov lagdeling i grunnen.

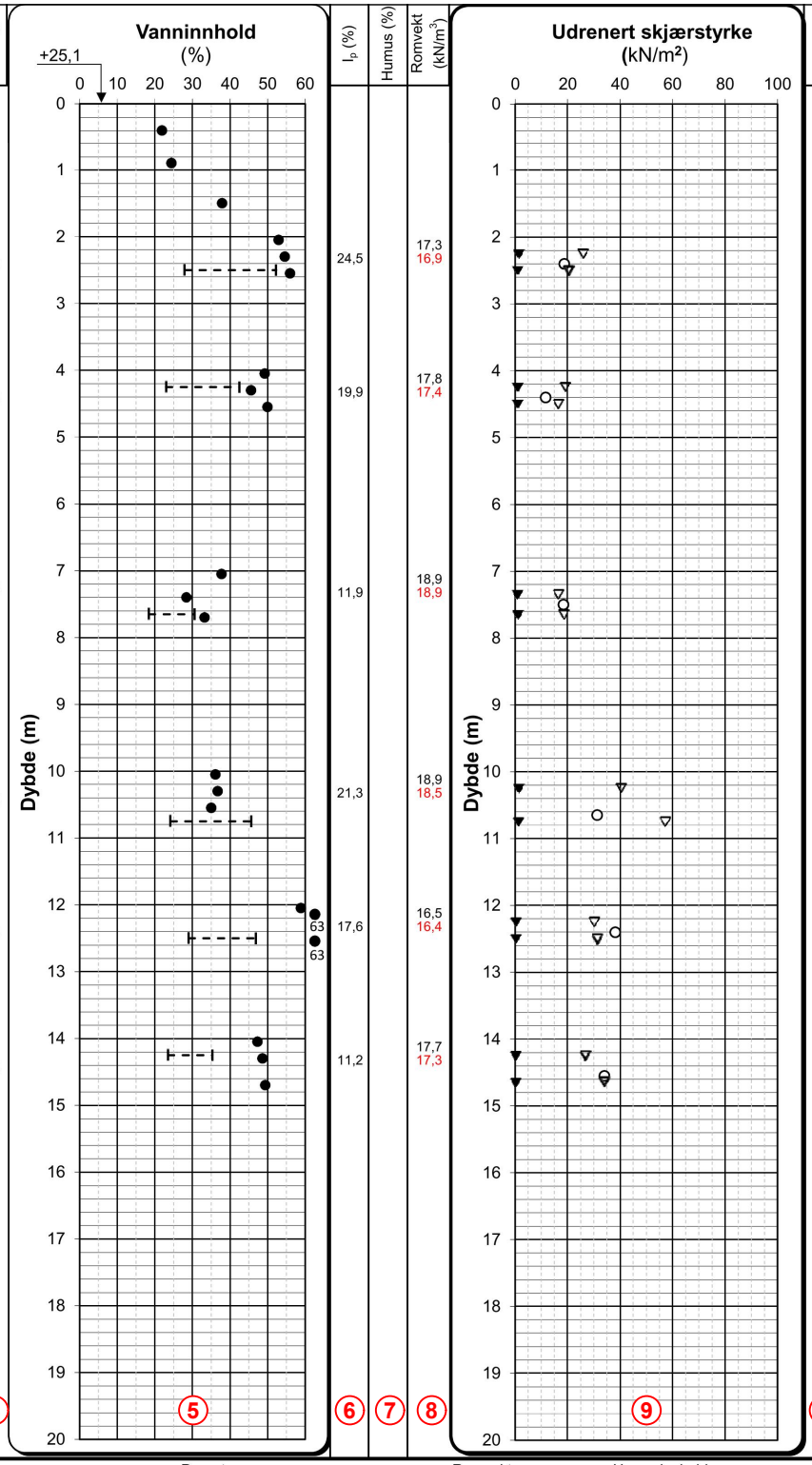
Stempelprøvetaking (Anvendelsesklasse 1 - 3):
Utføres med ø54 mm eller ø76 mm prøvesylindere av plast eller stål. Prøvetakeren presses ned til ønsket boredybde. Stempelet løses ut og prøveskjæringen utføres med jevn bevegelse uten avbrudd eller stans frem til full prøvelengde er oppnådd. Ved prøvetaking i bløte, sensitive masser må prøvetakeren stå i ro en stund før den løsnes fra underliggende masse. Etter prøven er løsnet fra underliggende masse, trekkes prøvetakeren kontrollert opp til overflaten.

Uforstyrrede sylinderprøver gir grunnlag for sikker identifikasjon av jordart og lagdeling, samt måling av jordartens fysiske/mekaniske egenskaper i laboratorie.

Referanser:
Veiledning for prøvetaking
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 11, Utgitt 1997. Revidert 2013

EKSEMPEL PÅ LØSMASSEPROFIL MED FORKLARING

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m³)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensivitet
SAND, siltig noe humusholdig	1		P						
TØRRSKORPELEIRE noe humusholdig	2		P						
TØRRSKORPELEIRE noe humusholdig	3		P						
LEIRE	4		54	24,5		17,3 16,9	2,5	1,44 1,02	18 20
LEIRE	5		54	19,9		17,8 17,4	3,2	1,00 0,99	19 17
LEIRE, enk sand og gruskorn	6	K Ø	54	11,9		18,9 18,9	3,9	0,91 1,09	18 17
10,0-10,4: LEIRE, med enk sprekker 10,4-10,55: SILT, sandig, leirig 10,55-10,76: LEIRE	7		54	21,3		18,9 18,5	3,2	1,41 1,29	29 44
KVIKKLEIRE enk sand og gruskorn	8		54	17,6		16,5 16,4	3,9	0,39 0,33	77 95
KVIKKLEIRE enk sand og gruskorn, skjellrester	9	Ø	54	11,2		17,7 17,3	3,2	0,27 0,26	100 131
1	2	3	4	6	7	8	10	11	12



Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	⊢ - - - ⊣	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●				
		I_p = Plastisitetsindeks	ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk	s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017	

FORKLARING:

1. Jordartsbeskrivelse
2. Dybdeintervall for den aktuelle beskrivelsen
3. Utført spesialforsøk
4. Prøvetakingsmetode
5. Målt vanninnhold i % og konsistensgrenser
6. Plastisitetsindeks (I_p) i % fra konsistensgrenseforsøk
7. Humusinnhold i % v/ glødetap for materiale < 2 mm (rød skrift angir humusinnhold for den totale prøvemassen
8. Målt romvekt (γ) i kN/m³ gjennomsnitt for hele sylinderen (rød skrift angir målt romvekt fra liten ring)
9. Målt udrenert skjærstyke fra konus og enaksialforsøk
10. Vertikal tøyning i % ved brudd fra enaksialforsøk
11. Omrørt skjærstyrke fra konusforsøk
12. Beregnet sensitivitet (S_t) fra konusforsøk

Benyttede teststandarder og utstyr ved våre laboratorieundersøkelser:

Analyse	Standard	Utstyr	Merknad
Generelt, identifisering og klassifisering av jord	NS-EN ISO 14688-1:2018 og 14688-2		
Bestemmelse av vanninnhold	NS-EN ISO 17892-1		
Bestemmelse av romdensitet	NS-EN ISO 17892-2		
Bestemmelse av korndensitet	NS-EN ISO 17892-3		
Bestemmelse av kornstørrelsesfordeling	NS-EN ISO 17892-4	Retsch AS-200 Hydrometer 152H62 1g/l	
Ødometer, trinnvis belastning	EN ISO 17892-5	GDS instruments	
Ødometer CRS	NS8018	GDS instruments	
Konusforsøk, uomrørt og omrørt	EN ISO 17892-6	UTEST fall cone UTS-0180, semiautomatic penetrometer	
Enaksialt trykkforsøk, Enaks	EN ISO 17892-7	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Ukonsolidert, udrenert	EN ISO 17892-8	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Konsolidert, udrenert CAU	EN ISO 17892-9	GDS instruments	
Permeabilitets forsøk i Treaks og Ødo	EN ISO 17892-11	GDS instruments	
Konusflytgrense, plastisitetsgrense, I_P	ISO/TS 17892-12	UTEST fall cone ETM2432	
Humusinnhold ved gløding	Statens vegvesen Håndbok R210 Kapittel 218	Glødeskap Nabertherm B150	
Proctor-komprimering	NS-EN 13286-2	Automatic Soil Compactor	