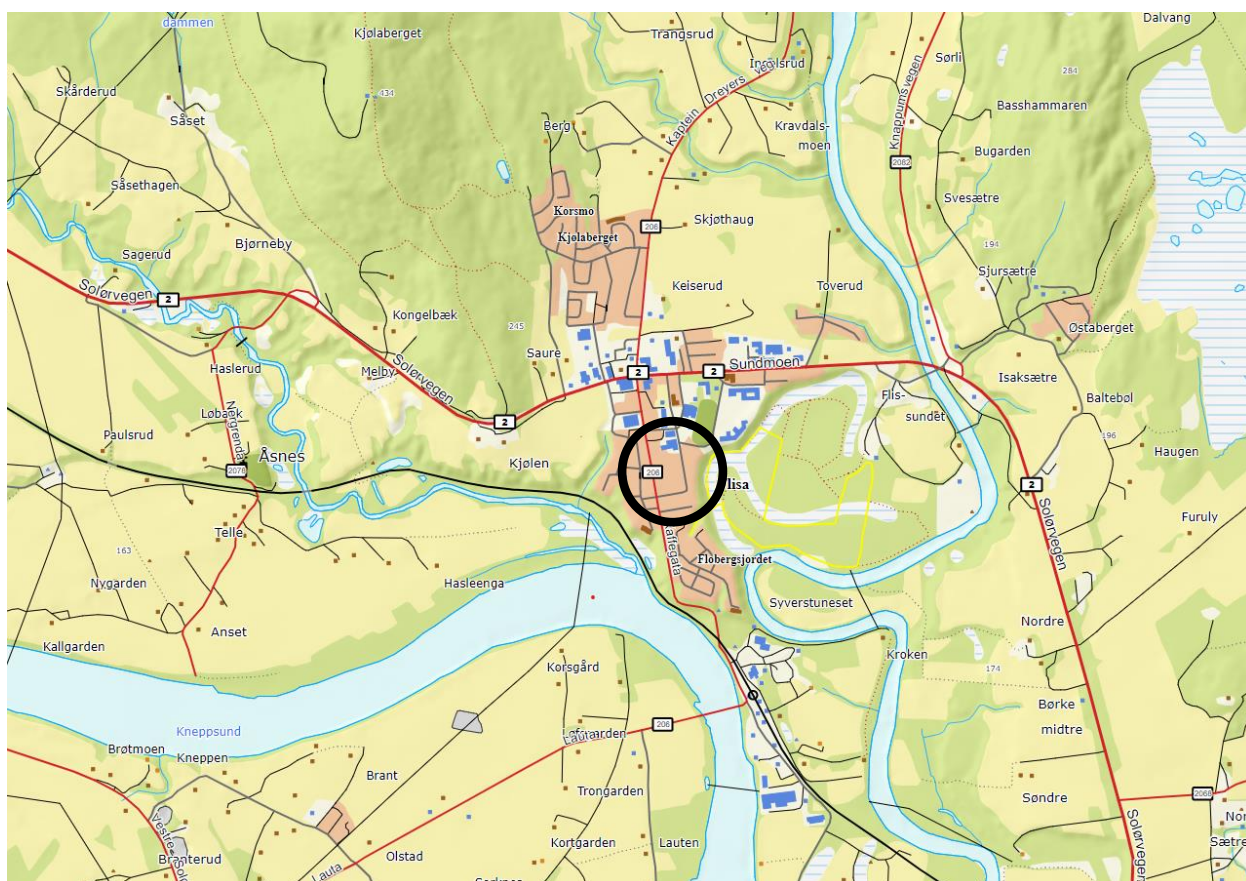


Fylke: Innlandet	Kommune: Åsnes	Sted: Flisa
Adresse: Haakon Trangsruvs veg 24	Gnr: 95	Bnr: 36

Oppdragsgiver:	Solør Hus AS
Rapport:	Rapport 21 188 nr.1
Rapporttype:	Geoteknisk rapport
Stikkord:	Innledende geotekniske undersøkelser og vurderinger
Euref UTM:	Sone 32 – Ø664940, N6723060

Oversiktskart



Figur 0.1 Oversiktskart [1]

Innholdsfortegnelse

Oversiktskart.....	2
Innholdsfortegnelse.....	3
Tegningsliste.....	3
Sammendrag	3
1 Innledning.....	4
2 Utførte undersøkelser	4
3 Beskrivelse	5
4 Redegjørelser.....	7
5 Lastforutsetninger.....	8
6 Geotekniske vurderinger	8
7 Plan for kontroll og overvåkning.....	10
8 Referanser.....	10

Tegningsliste

Situasjonsplaner og borpunkt-/koordinatliste

Situasjonsplan

Koordinat- og borpunktsliste

A

R01A01

R01A02

Borerresultater

Resultat totalsonderinger

B

R01B01 - R01B06

Laboratorieundersøkelser

Løsmasseprofiler

Kornfordelingskurver

C

R01C01 - R01C02

R01C03 - R01C04

Geotekniske bilag

Feltundersøkelser

Laboratorieundersøkelser

Sammendrag

Utførte undersøkelser viser at øvre lag er fyllmasse, torv og humusblandet materiale. Videre er det sandig silt og siltig sand over sand til ca. 25-27 meteres dybde. Fra sistnevnte dybde synes det å være mer finkorning materiale som antas å være silt, men lag med leire kan ikke utelukkes.

Det er løse lag, torv og humusblandet materiale i øvre lag. Dette er uegnet byggegrunn som må graves av under nybygg og utomhus kvalitetsareal. Det skal graves av for kjeller, og det forutsettes derfor at nevnte uegnet materiale samt sandig silt og siltig sand, graves vekk under nybygg.

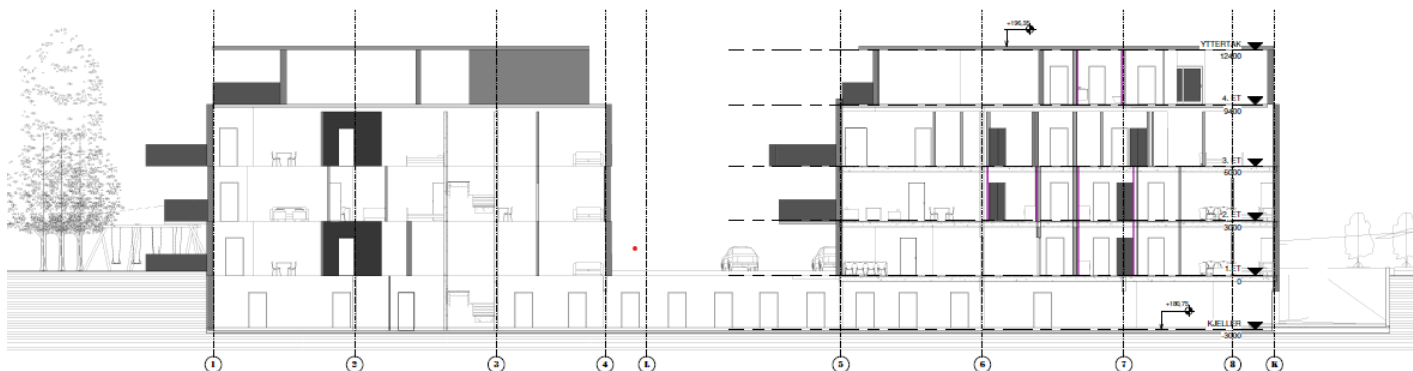
Det forutsettes deretter direktefundamentering på kvalitetsfylling på opprinnelig og urørt sand.

Tiltak kan gjennomføres med tilfredsstillende områdestabilitet iht. [5]

1 Innledning

1.1 Formål

Nye boligbygg planlegges bygd på adresse Haakon Trangsrudds veg 24 på Flisa i Åsnes kommune. Det skal bygges 2 blokker med 4 etasjer på felles p-kjeller, se forsidens illustrasjon og snitt nedenfor:



Beliggenhet er vist på oversiktskart på side 2.

Løvlien Georåd AS har deltatt ifbm. geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser for prosjektet. Foreliggende rapport inneholder resultatene samt innledende geotekniske vurderinger til bruk for tidlig planfase.

1.2 Underleverandører

Maskinelt feltarbeid og innmåling av borpunkter, er utført av vår underleverandør Akershus Grunnboring AS. Forøvrig har vi ikke benyttet underleverandører.

1.3 Grensesnitt

Rådgiving/prosjektering er begrenset til ren geoteknikk. Rådgiving/prosjektering og annen bistand innen miljøteknikk, byggeteknikk, geologi/ingeniørgeologi/bergteknikk, hydrogeologi/hydrologi, VA, kommunalteknikk etc., er dermed ikke inkludert. I forbindelse med utomhusarealer, er rådgiving/prosjektering knyttet til overbygninger, flater, fundamenter for apparater og konstruksjoner etc., ikke inkludert. Eksempel på apparater og konstruksjoner utomhus, er lekeapparater, hageanlegg, støttemurer o.l. Rådgiving knyttet til betongkonstruksjonen/såler/golv samt isolasjonslag og ulike tettesjikt, forutsettes å være byggeteknikk. Ifbm. VA forutsettes at drenering prosjekteres og dimensjoneres av andre rådgivere.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Tidligere undersøkelser

Vi er kjent med at det er gjennomført grunnundersøkelser noe lenger nord, jf. [14].

2.2 Utførte feltundersøkelser

Stedet ble befart 10.05.21. Grunnboring ble gjennomført i tidsrommet 25.- 28.06.21. Det ble boret i form av 6 totalsonderinger, og det ble tatt 2 geotekniske prøveserier vha. av naver. Det ble også satt ned ett hydraulisk piezometer. Resultat fra totalsondering er vist på tegning R01B01-R01B06. Sonderingsmetoden er generelt forklart på geoteknisk bilag for feltundersøkelser. En oppsummering er vist i tabell 2.2.

Tabell 2.2 Oppsummering av utførte feltundersøkelser.

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

Forklaringer:

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

Borpunktene plassering er vist på tegning R01A01.

2.3 Målearbeid

Borpunktene er innmålt av Akershus Grunnboring AS. På grunnlag av utførte feltundersøkelser og målearbeid er det utarbeidet en koordinat- og borpunktliste, se tegning R01A02.

2.4 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelser er oppsummert i tabell 2.2 nedenfor:

Tabell 2.2 Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser.

Kode iht. [2]	Beskrivelse	Antall
10.11	Visuell klassifisering	7
10.2	Vanninnhold (w)	7
10.71	Tørresikt (ned til 0,063mm)	2
10.74	Kombinanalyse NS 8005/8006	2
10.8	Humusinnhold v. glødetap	1

Resultat fra laboratorieundersøkelsene er presentert på tegning R01C01 – R01C04. Forklaring av løsmasseprofil og relevante standarder for laboratorieundersøkelsene er vist i geoteknisk bilag for laboratorieundersøkelser.

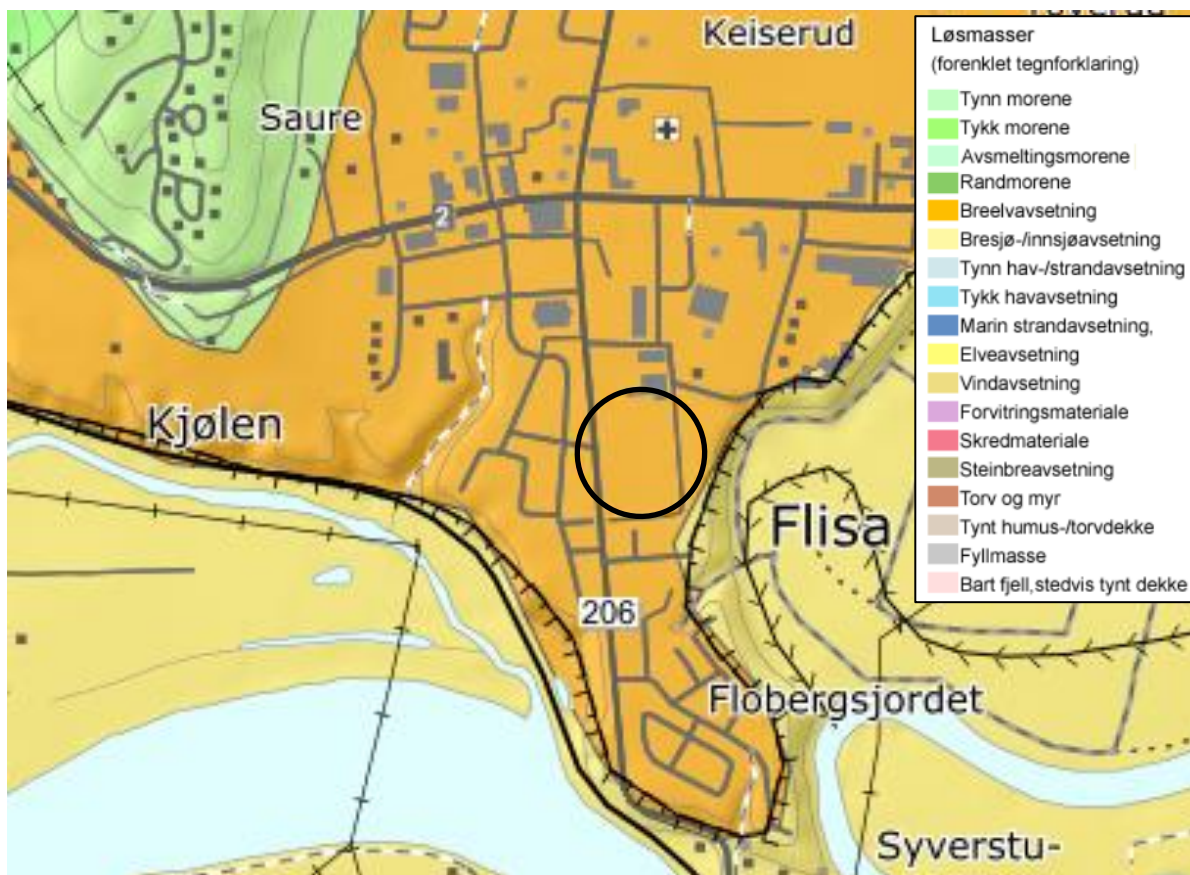
3 Beskrivelse

3.1 Topografi/omgivelser

Terrenget på tomte og nær omegn er tilnærmet flatt. I mer perifer omegn er det bratte skråninger ned mot lavereliggende terreng i retning øst og vest. Byggested ligger i sørøstre del av Flisa sentrum.

3.2 Løsmasser

Ifølge kvartærgeologisk kart utarbeidet av NGU, kan det forventes breelvavsetninger (mørk gul farge) på stedet:



Figur 3.1 Kvartærgeologisk kart, jf. [3].

I flg kartet er det morene (grønn farge) i høyereliggende terreng i nordvest, og i lavereliggende lende i øst angir samme kart at det forventes elveavsetninger (lys gul farge).

Utførte undersøkelser viser at øvre lag er fyllmasse, torv og humusblandet materiale. Videre er det sandig silt og siltig sand over sand til ca. 25-27 meteres dybde. Fra sistnevnte dybde synes det å være mer finkorning materiale som antas å være silt, men lag med leire kan ikke utelukkes.

3.3 Berg

Boringene ble avsluttet i løsmasse på dybde ca. 30m uten kontakt med berg.

NGUs berggrunnskart indikerer at bergarten i området består av: «*Gabbro, stedvis mindre ultrabasiske kropper, delvis omdannet til amfibolitt eller kleberstein*», jf. [4].

3.4 Grunnvann / poretrykksituasjon

Poretrykksmåler i punkt 3 ble forsøkt avlest 02.07.21, men måleren var tørr. Poretrykket i punktet pr. 02.07.21 tilsvarte dermed en grunnvannstand dypere enn 5m (piezometerets spiss).

3.5 Telefarlighet

Det bør generelt forutsettes at løsmassene på stedet er telefarlige. Sandig silt i analysert prøve tilhører telegruppe T4 (meget telefarlig). Prøver av sand under sandig silt tilhører telegruppe T1 (ikke telefarlig). Kornfordelingskurver er vist på tegning R01C03 - R01C04.

4 Redegjørelser

4.1 Regelverk og standarder

Referanse [5]-[13] er lagt til grunn.

4.2 TEK 17 kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger [11]

Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred). Sikkerhet mot flom og stormflo inngår ikke i den geotekniske prosjekteringen.

Vår vurdering er at tiltaket rent geoteknisk kan gjennomføres med tilfredsstillende sikkerhet.

4.3 TEK 17 kapittel 10 Konstruksjonssikkerhet [11]

Minstekrav til personlig og materiell sikkerhet vil være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

4.4 Geoteknisk kategori og konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Tiltaket plasseres i geoteknisk kategori 2 iht. [9] og grunn- og fundamenteringsarbeidene plasseres i konsekvensklasse/pålitelighetsklasse CC/RC 2 iht. [8].

4.5 Kvalitetssystem

Dokumentasjon av vårt kvalitetssystem samt kvalitetssikring i prosjektet, kan oversendes på oppfordring.

4.6 Prosjekteringskontroll

Egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført iht [8].

Det kreves uavhengig kontroll og utvidet kontroll i tillegg til egenkontroll og intern systematisk kontroll, jf. SAK samt [8]. For prosjekter i PKK2 kan den utvidede kontrollen begrenses til å bekrefte at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført. SAK10 § 14-2 og §14-7 stiller krav til uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering.

Utvidet kontroll skal utføres i byggherrens regi. Den som utfører uavhengig kontroll etter byggesaksforskriften kan også utføre utvidet kontroll der dette er hensiktsmessig.

4.7 Utførelseskontroll

Iht. [8] stilles det krav til kontroll av utførelse. Dette innebærer egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll.

Dette betyr i praksis at utførende entreprenør må ha et kvalitetssikringssystem og utarbeide:

- Prosjektspesifikk kontrollplan for sine arbeider
- Klargjøring av sjekklistor og kontrolldokumentasjon for arbeidene

Utvidet kontroll i utførelseskontrollklasse UKK2 skal bekrefte at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det utførende foretaket.

Utvidet kontroll skal utføres i byggherrens regi. Den som utfører uavhengig kontroll etter byggesaksforskriften kan også utføre utvidet kontroll der dette er hensiktsmessig.

SAK10 § 14-2 og §14-7 stiller krav til uavhengig kontroll av grunnarbeider.

Utførelsen skal også følge de anvisninger som gis fra geoteknisk rådgiver

5 Lastforutsetninger

5.1 Egenlaster

For løsmasser benyttes erfaringstall samt figur 2.39 i [7].

5.2 Grensetilstander, belastningssituasjoner og lastkoeffisienter

Det forutsettes normalverdier i [8].

5.3 Partialfaktorer

Det forutsettes partialfaktorer iht. [9].

6 Geotekniske vurderinger

6.1 Egnethet

Stedet er tilstrekkelig egnet for planlagt tiltak.

6.2 Områdestabilitet

Trinnvis vurdering iht [5] er vist i tabell nedenfor:

Punkt nr.	Krav	Vurdering
Del 1: Aktsomhetsområder		
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Byggested ligger ikke innenfor kartlagt område, jf. NVE Atlas.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Tomt ligger innenfor aktsomhetsområde for marin leire, jf. NVE Atlas. Høyereliggende terreng ved Kjølaberget i nordvest ligger over maringrense, se utsnitt fra NVE Atlas nedenfor:

3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Basert på terrengkriterier i fig. 3.1 og 3.2 i [5], er tiltaket innenfor aktsomhetsområder for områdeskred. Videre vurdering er påkrevet.
----------	--	---

Del 2: Utredning av faresoner		
4	Bestem tiltakskategori	Tiltaket tilhører tiltakskategori K4.
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Byggested ligger ikke i utløpsområde. Skråninger i øst kan være mulig løsneområde.
6	Befaring	Utført 10.05.21.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Utført, jf. foreliggende rapport.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Byggested ligger ikke i utløpsområde, men løsneområder vurderes videre nedenfor. Forholdet b/D iht. fig. 4.3 og 4.5 i [5] er 26% og videre vurdering iht. fig. 4.8 kreves. Avstand tomt til skråningsfot i øst er mer enn 5 x høydeforskjell, og dermed ligger byggested utenfor mulige løsneområder. Tiltak kan dermed gjennomføres med tilfredsstillende områdestabilitet iht. [5]

Tabell.1 Vurdering av områdestabilitet iht. tabell 3.1 i [5].

6.3 Lokalstabilitet

Provisoriske skråninger/graveskråninger i utførelsesfase gis helning 1:1,5 eller slakere. SHA/HMS må vektlegges og det må sikres at skråninger ikke er for bratte. Det må sikres at evt.stein ikke kan løsne og trille ned. Det forutsettes at ferdig tomt gis tilnærmet horisontalt terreng.

6.4 Fundamentering

Det er løse lag, torv og humusblandet materiale i øvre lag. Dette er uegnet byggegrunn som må graves av under nybygg og utomhus kvalitetsareal. Det skal graves av for kjeller, og det forutsettes derfor at nevnte uegnet materiale samt sandig silt og siltig sand, graves vekk under nybygg.

Det forutsettes deretter direktefundamentering på kvalitetsfylling på opprinnelig og urørt sand.

Kvalitetsfylling skal være grov og godt gradert pukk eller kult som legges ut og komprimeres lagvis iht. [13]. Tabell 3 og normal komprimering legges til grunn. Kvalitetsfylling må gis god sidestøtte og føres godt forbi ytre sålekant før den avsluttes med stabil skråning.

Utomhus overbygning for veg og plass anbefales dimensjonert videre iht. [12]. Bæreevnegruppe 6 legges til grunn.

Terreng må ikke heves sammenlignet med opprinnelig o.k. terreng.

6.5 Bæreevne

Det forutsettes fundamentering i.h.t. kapittel 4.4, eff. sålebredde $B_0 \geq 0,3\text{m}$, dybde til såle minst 0,6m og horisontalbelastning maks. 10kN/m^2 . Bæreevne 215 kN/m^2 kan dermed legges til grunn. Bæreevne er grunnens dimensjonerende kapasitet i bruddgrensetilstanden GEO.

6.6 Setninger

Det må tas høyde for og dimensjoneres for differansesetninger og et setningspotensial i størrelsesorden 1-2cm. Dessuten må det påregnes at setningene kan bli noe større for evt. brede såler – rundt 1% av sålebredde.

Utomhus terreng må ikke heves sammenlignet med opprinnelig o.k. terreng. Dette kan gi større setninger.

6.7 Seismisk påvirkning

Grunntype C iht. [5] legges til grunn.

7 Plan for kontroll og overvåkning

Utførende skal utarbeide plan for kontroll og overvåkning. Følgende skal inngå:

- Avvikende grunnforhold i forhold til det som ble forutsatt i prosjekteringen, skal umiddelbart rapporteres
- Avvik fra prosjekteringen registreres og rapporteres umiddelbart.
- Rutiner/kontroll som sikrer tilstrekkelig slake skråninger og at ikke steiner e.a. kan løsne og trille ned.
- Rutiner som sikrer at terreng ikke heves sammenlignet med eksisterende o.k. terreng.
- Avbrudd i arbeid / tilstand ved gjenoppstart rapporteres.
- Dersom det i.f.b.m. utførelsen påtreffes uforutsette forhold, skal geoteknisk rådgiver varsles for å vurdere kompenserende tiltak.

8 Referanser

- [1] Kommunens kartportal
- [2] Norsk Geoteknisk Forening, «NGFs beskrivelsestekster for grunnundersøkelser,» 1994, rev 2008.
- [3] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [4] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Berggrunn/>.

- [5] Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), «Veileder 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2020.
- [6] Standard Norge, NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.
- [7] Statens vegvesen, Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2014.
- [8] Standard Norge, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- [9] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.
- [10] Standard Norge, NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.
- [11] Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggeregler/tek/2/7/innledning/>. (TEK 17)
- [12] Statens vegvesen, Håndbok N200 Vegbygging, 2018.
- [13] NS 3458 (2004)
- [14] Geoteknisk datarapport 17 375 nr.1, Løvlien Georåd AS, 29.10.17.



FORKLARINGER:

PKT.NR.	
TOTALSONDERING	TERRENGNIVA BERGNIVA
PRØVESERIE	DYBDE PRØVER
PIEZOMETER	DYBDE SPISS



00	Original	29.06.21	KL	PL
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr.	
-			R01A01	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr.	
Solør Hus AS			21188	
Prosjekt			Format / Målestokk	
Haakon Trangsrudds veg 24			A4 / 1:500	
Tegningsstittel			Status	
Situasjonsplan m/ boredybder			Rapport	

Koordinat- og borpunktliste, Haakon Trangsruks veg 24

Koordinatsystem UTM 32V
Høydereferanse NN2000

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm.	Berg
1	6723074,2	664957,6	183,8	Total	90	29,9	
2	6723054,3	664960,3	183,7	Total, prøve	90	29,9	
3	6723071,8	664930,6	183,9	Total, prøve	90	30,0	
3	6723071,8	664930,6	183,9	Piezometer	90	5,0	
4	6723049,0	664932,2	184,0	Total	90	29,9	
5	6723069,5	664911,4	183,9	Total	90	30,5	
6	6723047,0	664902,9	184,0	Total	90	30,2	



Oppdragsgiver
Solør Hus AS

Prosjekt
Haakon Trangsruks veg 24

Forklaring
Koordinat- og borpunktliste

Prosjekt nr.
21188

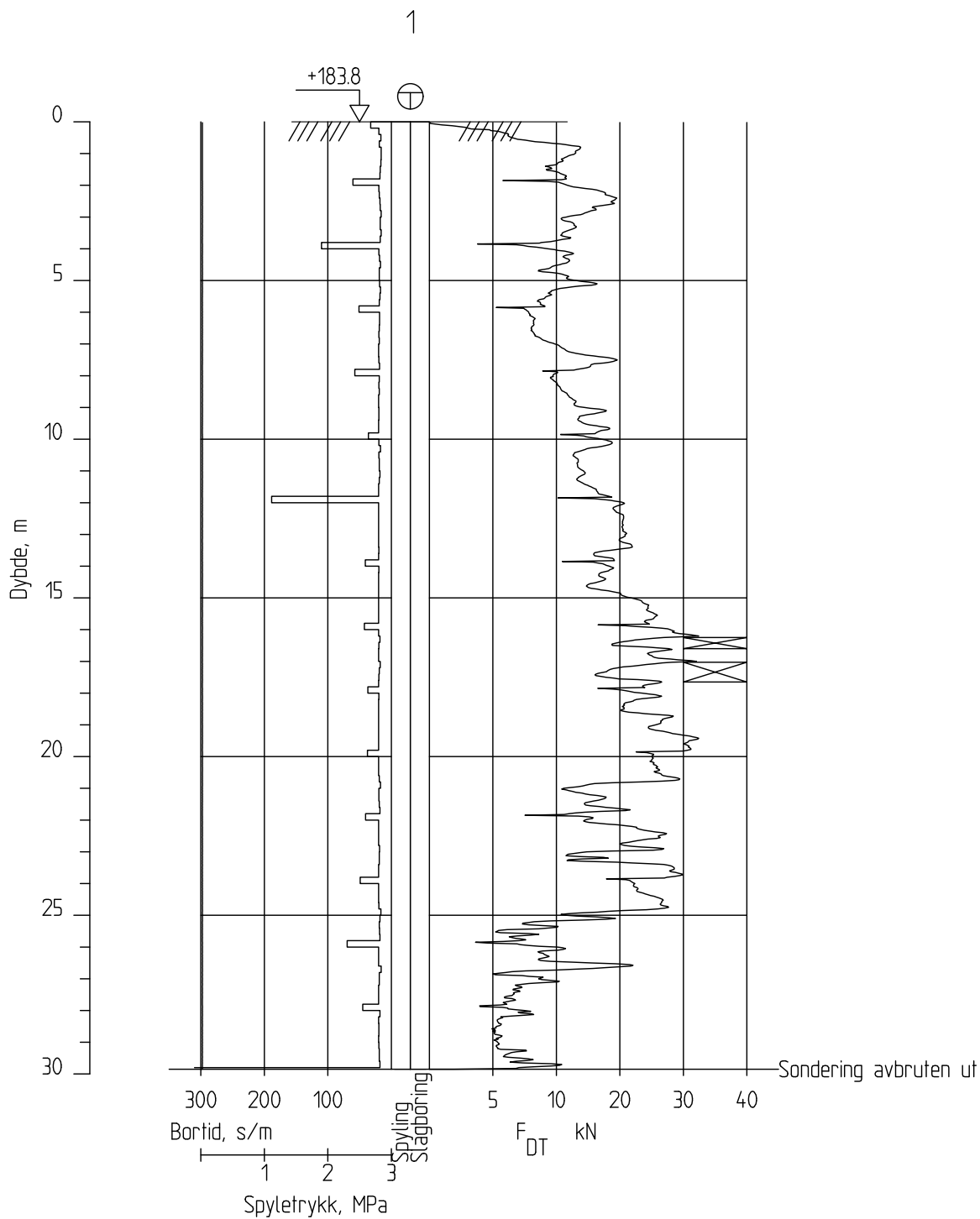
Dato
29.06.2021

Ansvarlig
KL

Tegning nr.
R01A02

Revisjon
00

Kontrollert
PL



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



Oppdragsgiver
Solør Hus AS

Prosjekt
Haakon Trangsrudds veg 24

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 1

Prosjekt nr.
21188

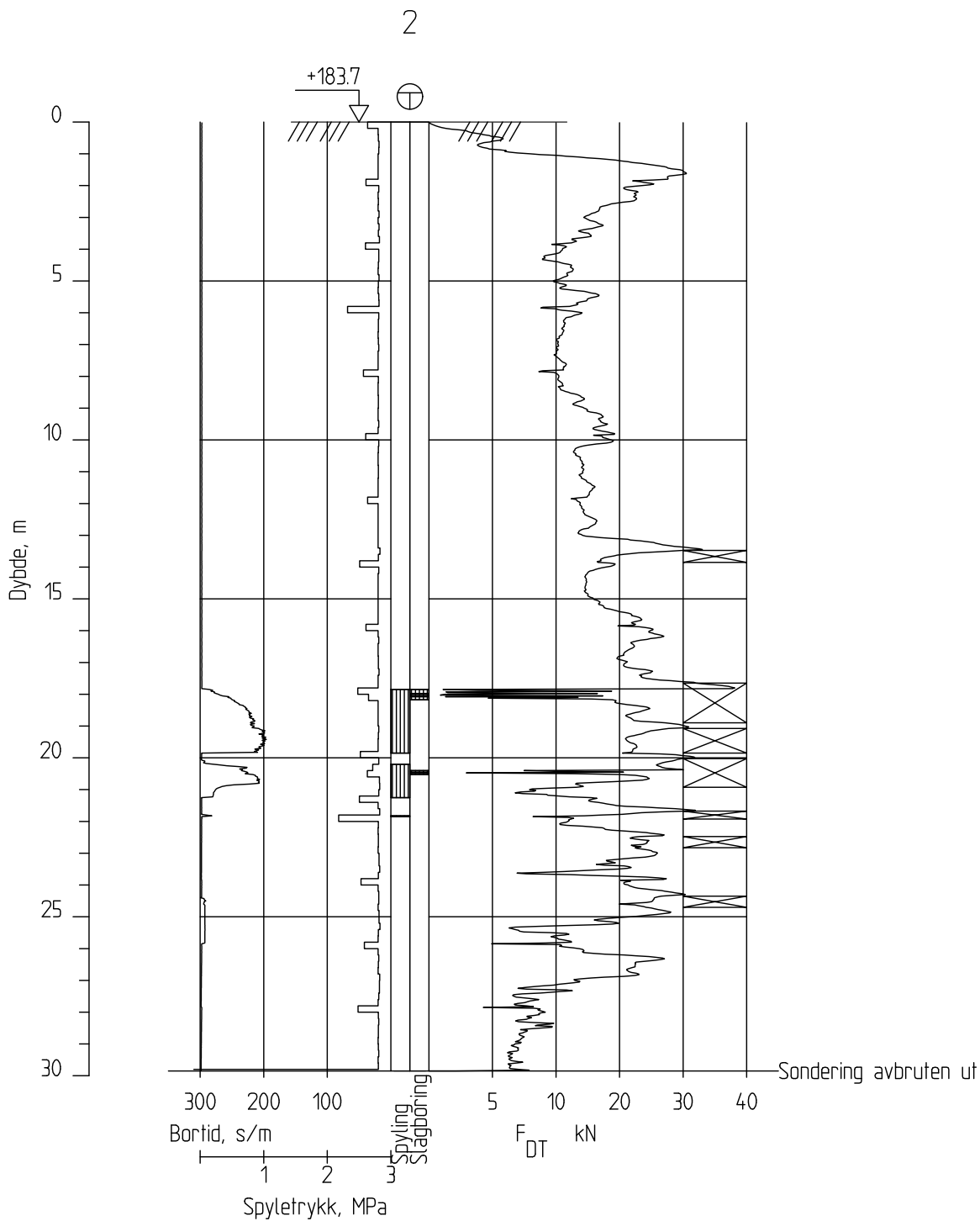
Dato
29.06.21

Ansvarlig
KL

Tegning nr.
R01B01

Revisjon
00

Kontrollert
PL



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING 
PRØVESERIE  Jf. tegning R01C01

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Solør Hus AS

Prosjekt
Haakon Trangsruvs veg 24

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 2

Prosjekt nr.
21188

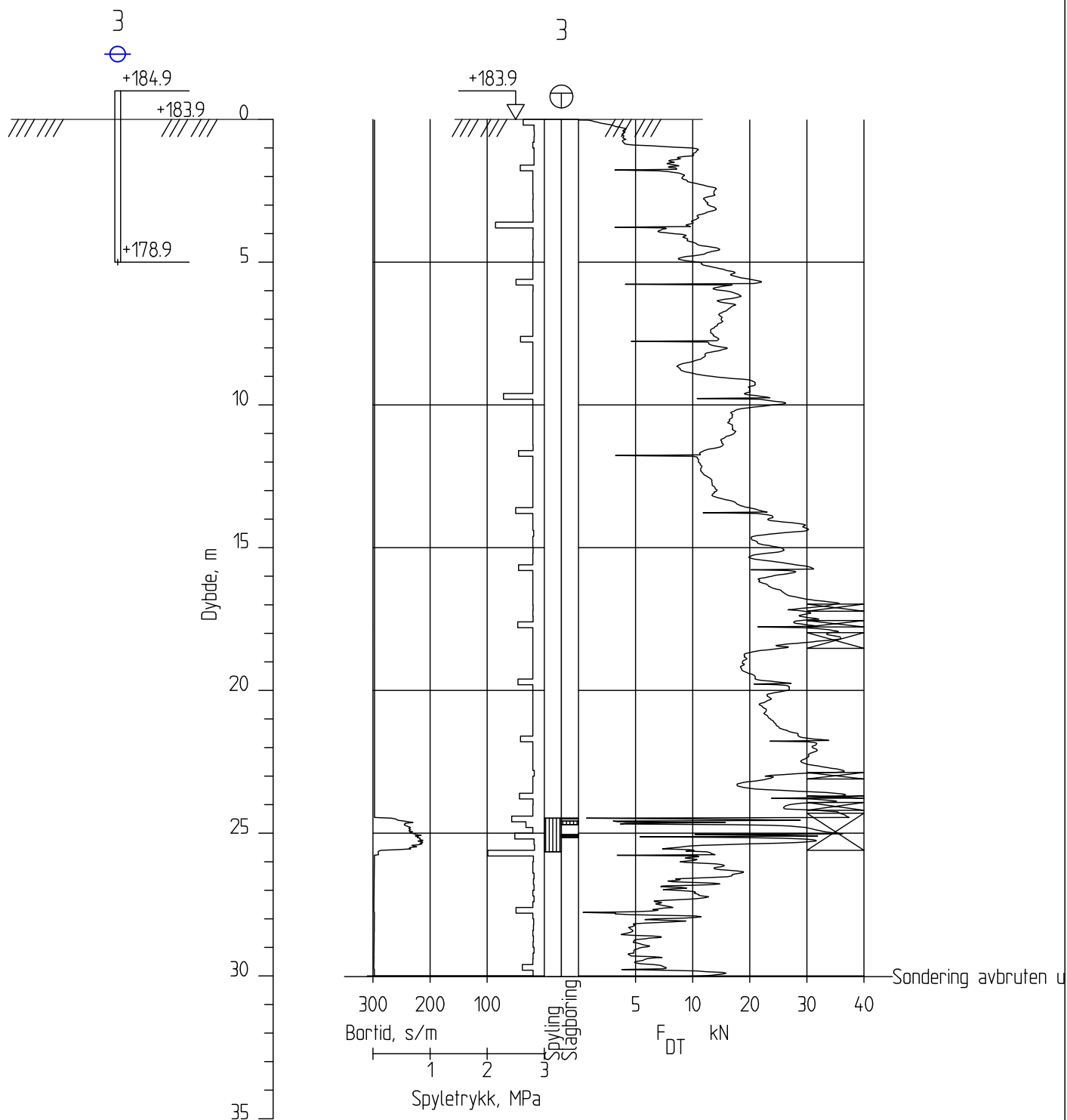
Dato
29.06.21

Ansvarlig
KL

Tegning nr.
R01B02

Revisjon
00

Kontrollert
PL



Format / Målestokk
A4 / 1:200

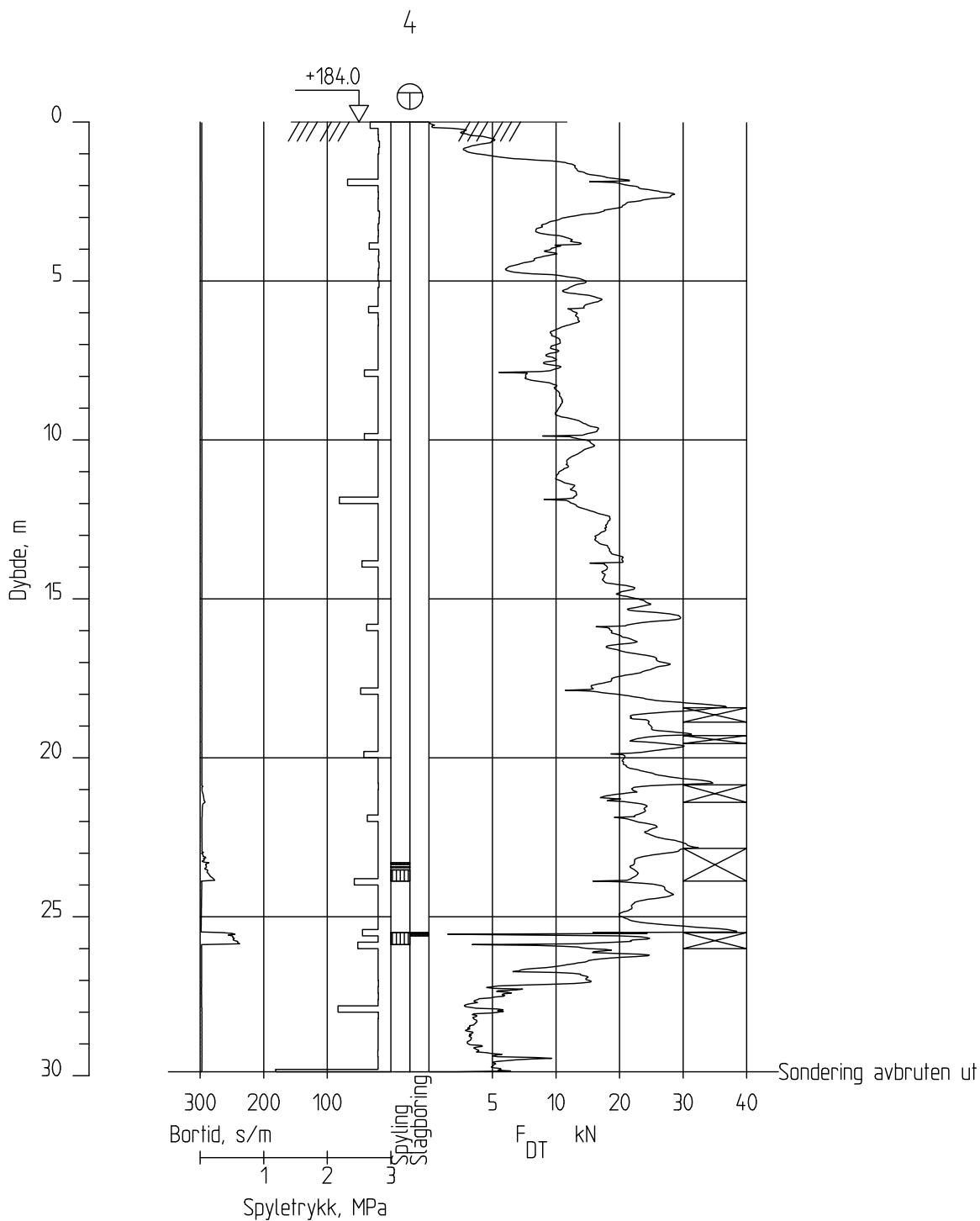
UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING 
PRØVESERIE  Jf. tegning R01C02
PIEZOMETER 

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Solør Hus AS
Prosjekt
Haakon Trangsrudds veg 24
Tegningstittel
Boreresultat pkt. 3

Prosjekt nr. 21188	Tegning nr. R01B03
Dato 29.06.21	Revisjon 00
Ansvarlig KL	Kontrollert PL



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



Oppdragsgiver
Solør Hus AS

Prosjekt
Haakon Trangsrudds veg 24

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 4

Prosjekt nr.
21188

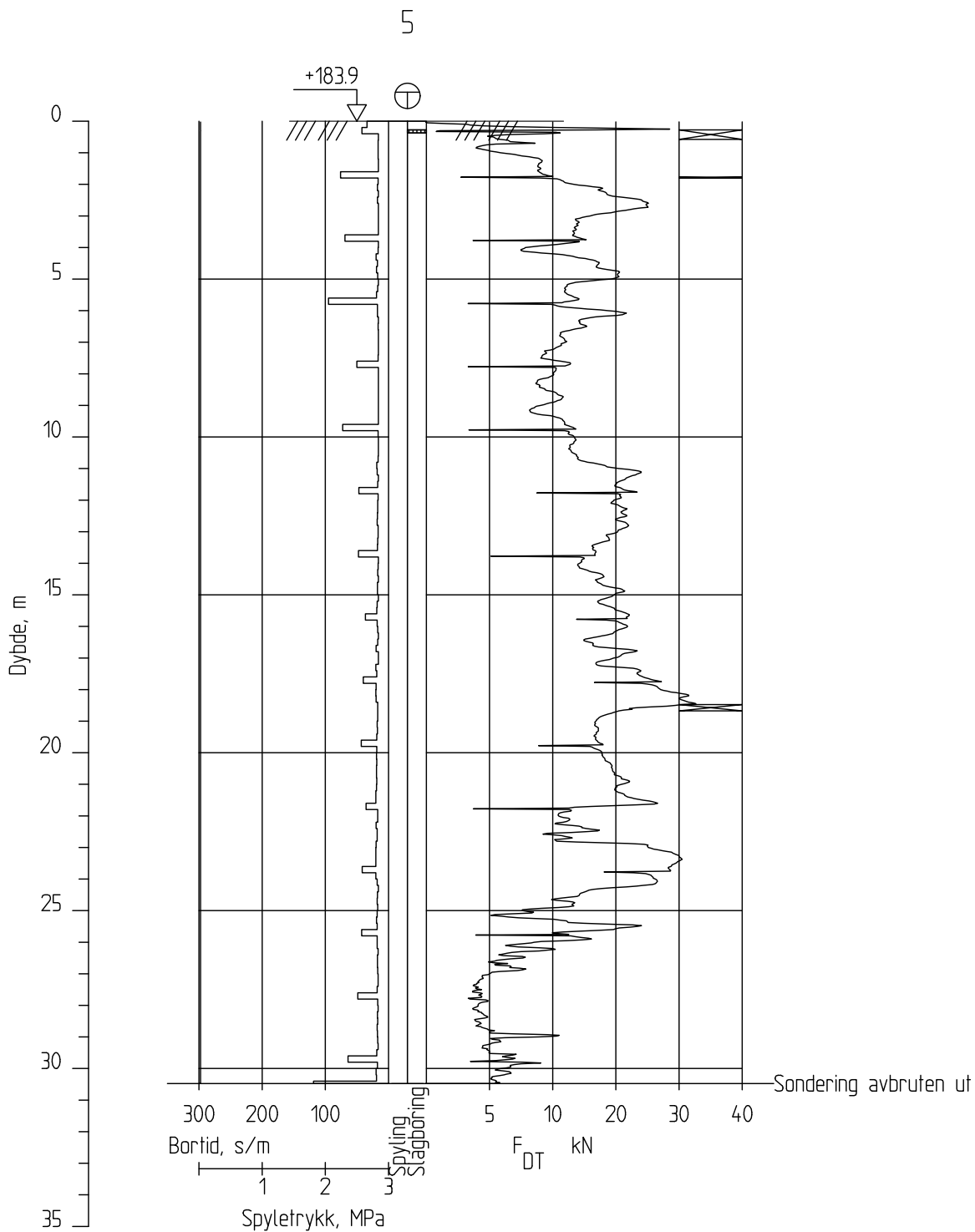
Dato
29.06.21

Ansvarlig
KL

Tegning nr.
R01B04

Revisjon
00

Kontrollert
PL



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



www.georaad.no

Oppdragsgiver
Solør Hus AS

Prosjekt
Haakon Trangsruuds veg 24

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 5

Prosjekt nr.
21188

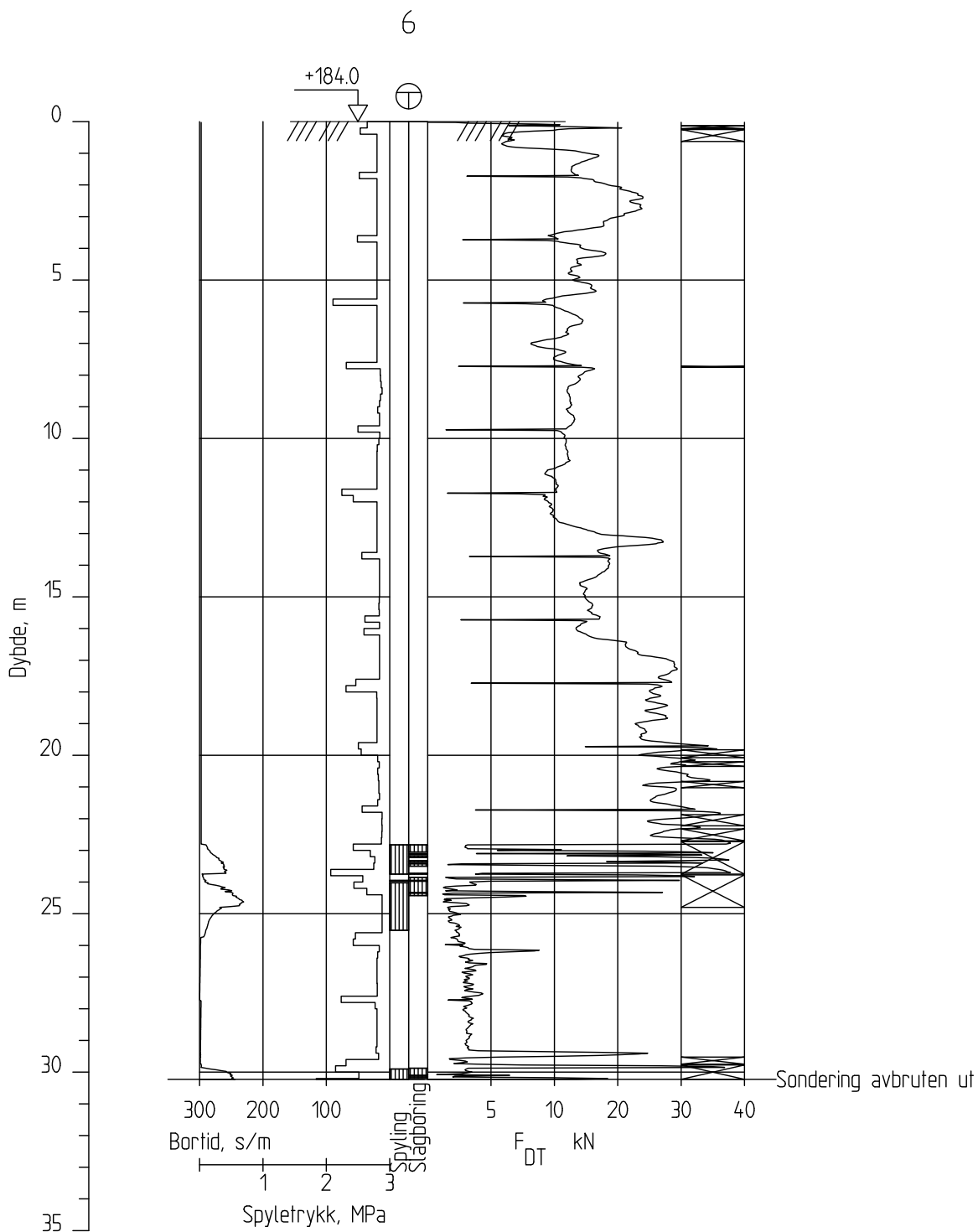
Dato
29.06.21

Ansvarlig
KL

Tegning nr.
R01B05

Revisjon
00

Kontrollert
PL



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BOPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Solør Hus AS

Prosjekt
Haakon Trangsrudds veg 24

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 6

Prosjekt nr.
21188

Dato
29.06.21

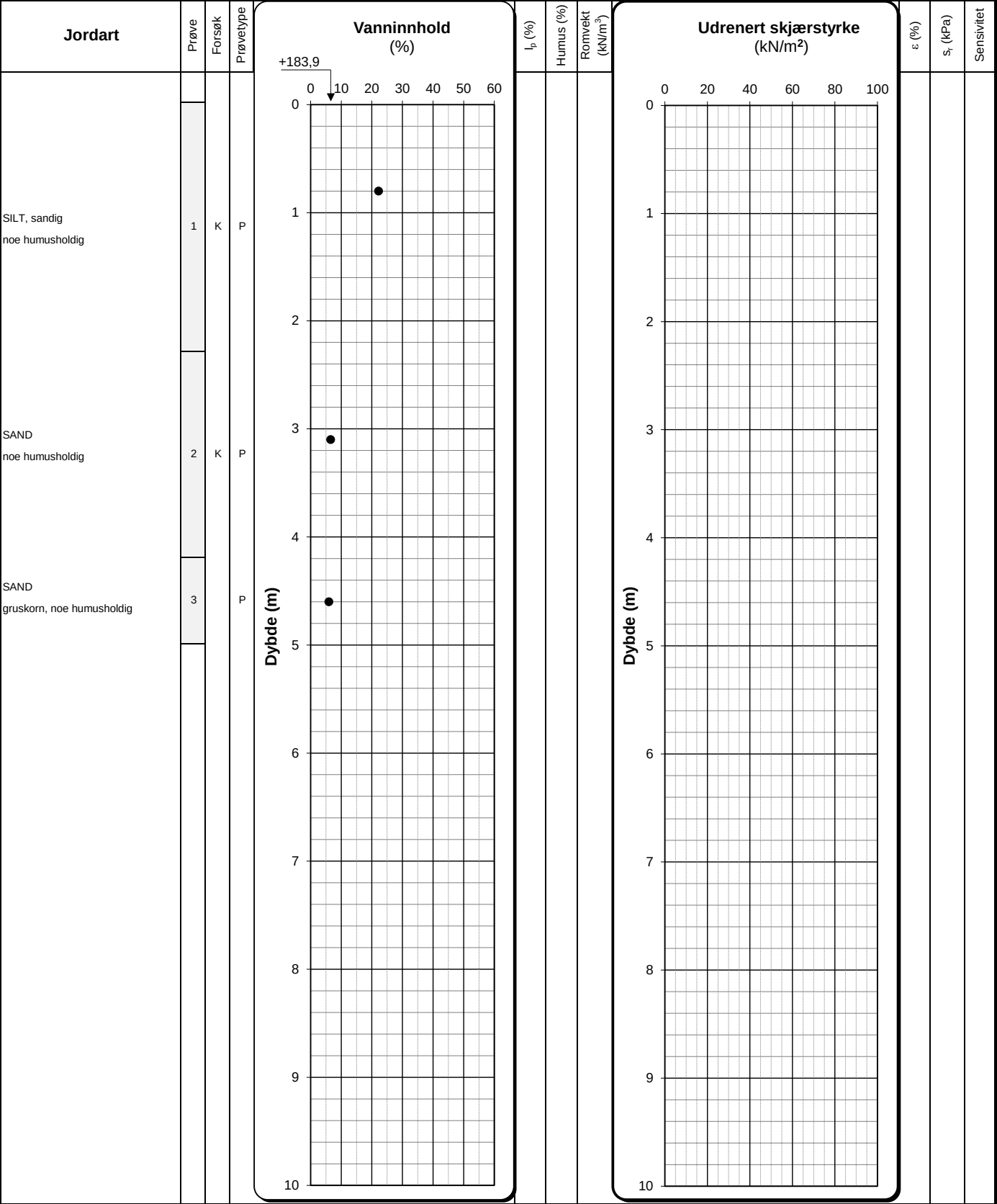
Ansvarlig
KL

Tegning nr.
R01B06

Revisjon
00

Kontrollert
PL

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	Vanninnhold (%)	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m ³)	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensivitet
SAND, siltig	1		P	+183,7 0 10 20 30 40 50 60 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dybde (m)				0 20 40 60 80 100 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dybde (m)			
SAND noe humusholdig	2	K	P			0,9					
SAND noe humusholdig	3		P								
SAND noe humusholdig	4	K	P								
Enaksialforsøk $\bigcirc$ Omrørt konus $\blacktriangledown$ Uforstyrret konus ∇ Plastisitets- og flytgrense $- - -$ Målt vanninnhold $\bullet$				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							
				Oppdragsgiver				Tegning nr.			
				Solør Hus AS				Prosjekt nr.			
				Prosjekt				Terrengkote			
				Haakon Trangsruvs veg 24				Dato			
				Tittel				Ansvarlig			
				Løsmasseprofil pkt. 2				Kontrollert			



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

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C02
	Solør Hus AS	Prosjekt nr.	21188
	Prosjekt	Terrengkote	+183,9
	Haakon Trangsruvs veg 24	Dato	06.07.2021
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 3		Kontrollert	KL



Løvlien

Geord

Oppdragsgiver
Solør Hus AS

Prosjekt

Haakon Trangsruds veg 24

Titel

Kornfordelingskurve pkt. 2

Tegning nr.

R01C03

Dato

02.07.2021

Lab. ansvarlig

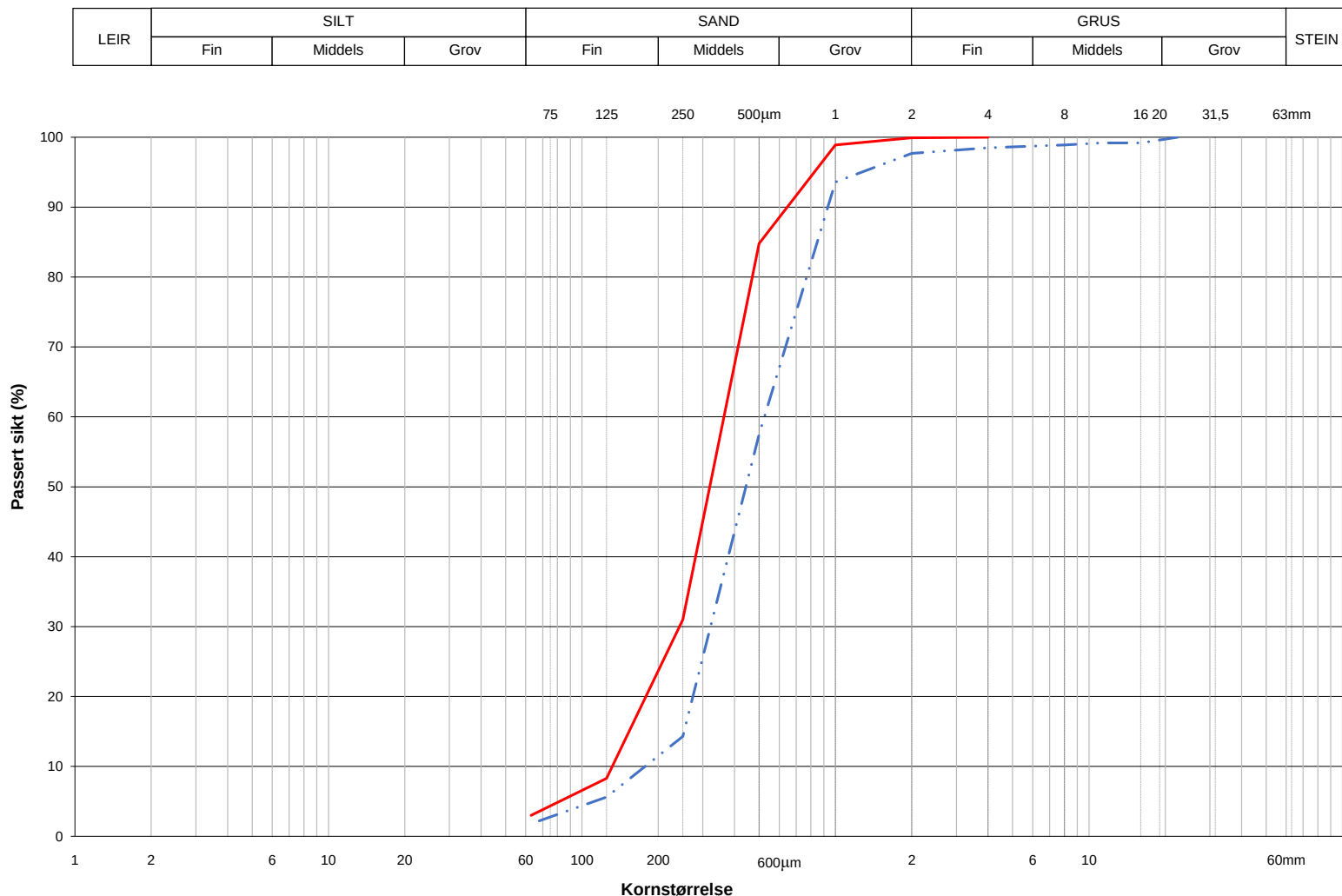
MS

Prosjekt nr.

21188

Kontrolliert

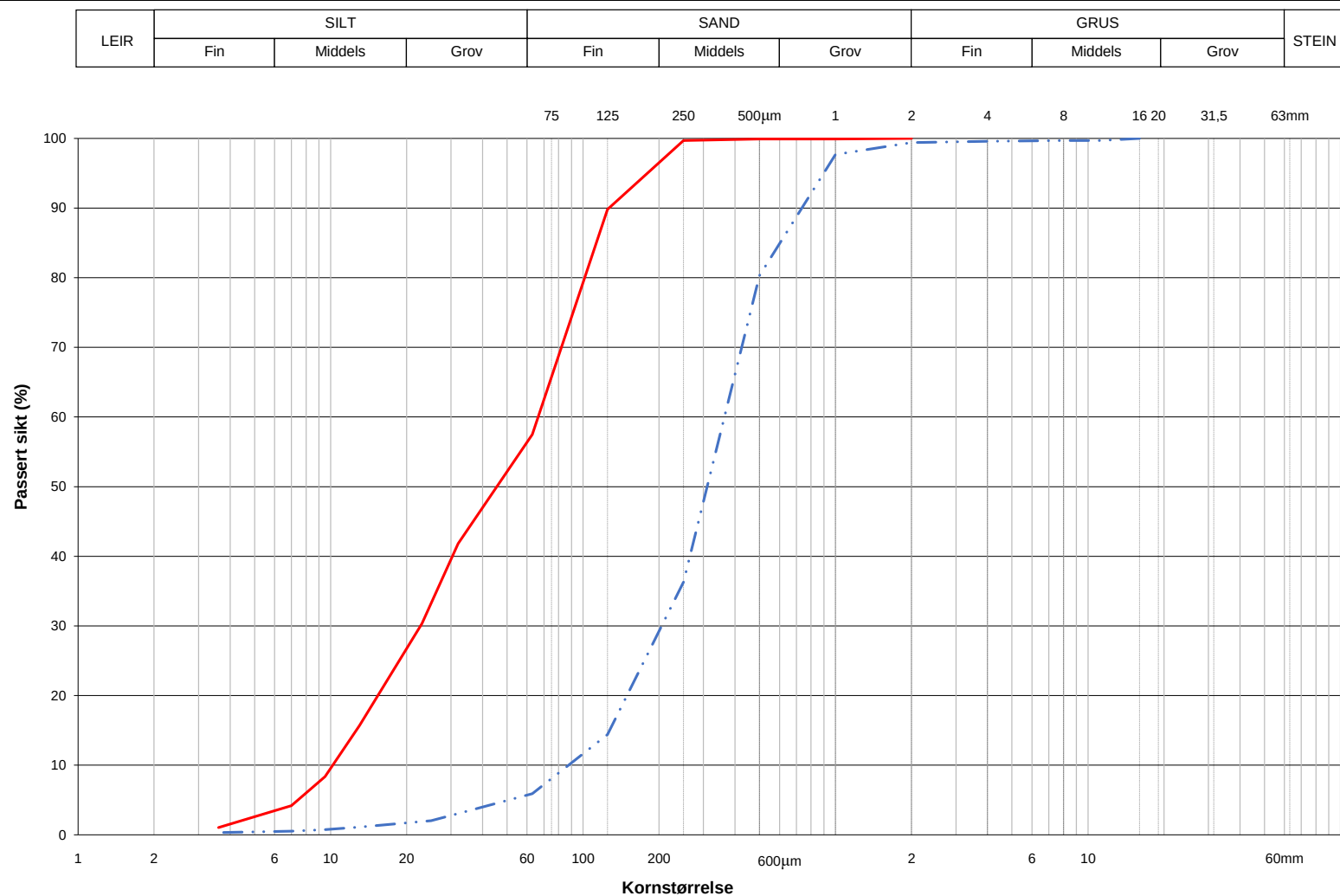
KL



* 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

[illegible]

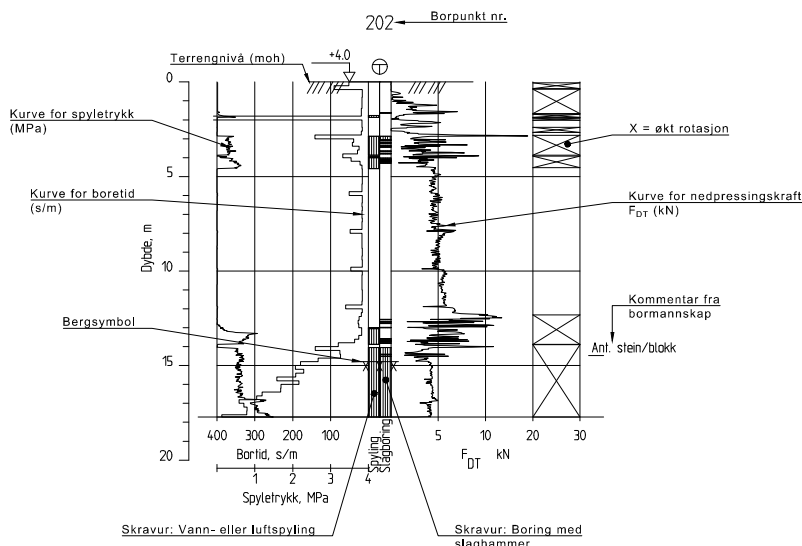


* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 22,4 mm.

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

[illegible]

EKSEMPEL PÅ TOTALSONDERING



TOTALSONDERING

Utføres med bruk av $\varnothing 45$ mm skjøtbare borstenger og $\varnothing 57$ 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.

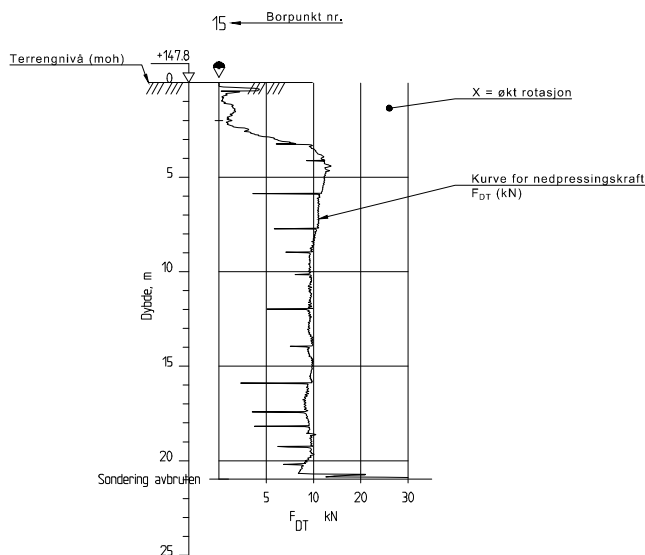
Nedpressingskraften (F_{DT}) vises på høyre side av borprofilen, mens bortiden (s/m) og spyletrykk (MPa) vises til venstre.

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 $\varnothing 36$ 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.

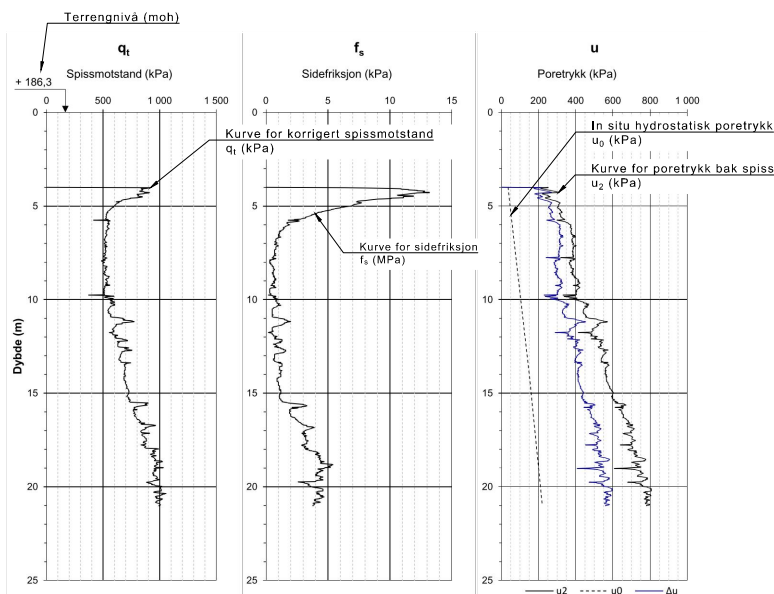
Nedpressingskraften (F_{DT}) registreres under boring, og presenteres på borprofil. Bruk av økt rotasjon markeres som kryss.

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):

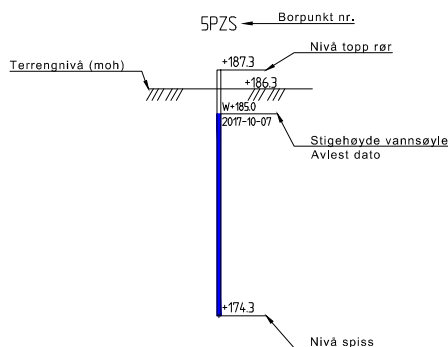
$$q_t = q_c + u_2(1-\alpha)$$

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 PORETRYKKSÅLER



PORETRYKKSÅLING

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 i grunnen og er tilkoblet en plastslange som føres opp til overflaten. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i plastslangen.

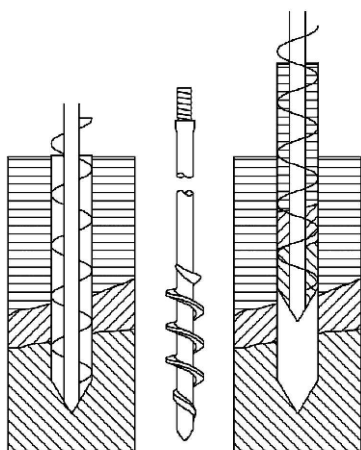
Elektrisk poretrykksmåler:

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 registrere 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

PRØVETAKING

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

Naverboring (Anvendelsesklasse 5):

Naveren skrues ned i massene ved hjelp av maskinelt utstyr. Etter at ønsket boreddybde er nådd, stoppes rotasjonen og naveret trekkes opp til overflaten. Prøvematerialet ligger mellom skruerflatene. 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 boreddybde. 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.

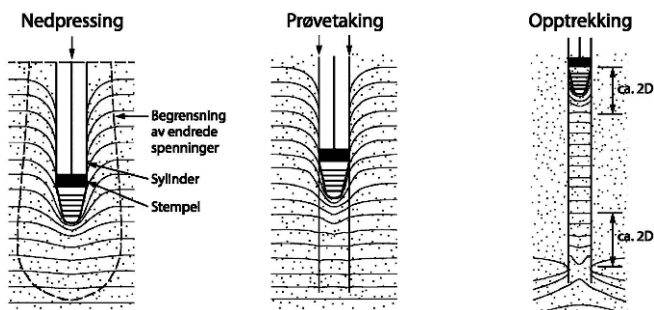
Uforstyrrede sylinderprøver gir grunnlag for sikker identifikasjon av jordart og lagdeling, samt måling av jordartens fysiske/mechaniske egenskaper i laboratorie.

Referanser:

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

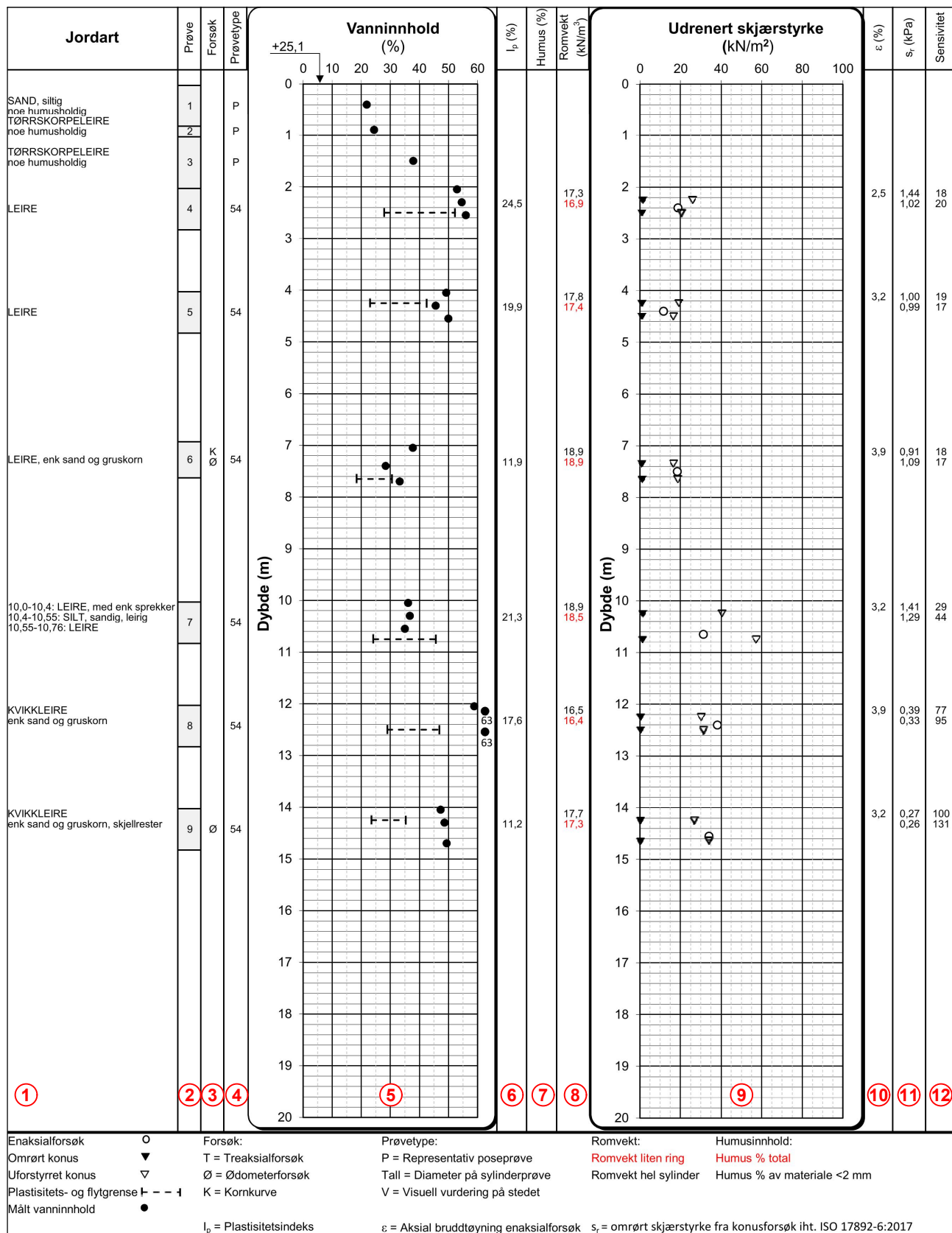
PRINSIPP FOR STEMPELPRØVETAKING

(MED ILLUSTRASJON AV FORSTYRREDE SONER RUNDT PRØVETAKEREN)



Figuren er hentet fra NGF melding nr. 11

EKSEMPEL PÅ LØSMASSEPROFIL MED FORKLARING



FORKLARING:

- Jordartsbeskrivelse
- Dybdeintervall for den aktuelle beskrivelsen
- Utført spesialforsøk
- Prøvetakingsmetode
- Målt vanninnhold i % og konsistensgrenser
- Plastisitetindeks (I_p) i % fra konsistensgrenseforsøk

- Humusinnhold i % v/ glødetap for materiale < 2 mm (rød skrift angir humusinnhold for den totale prøvemassen)
- Målt romvekt (γ) i kg/m^3 gjennomsnitt for hele sylindringen (rød skrift angir målt romvekt fra liten ring)
- Målt udrenert skjærstyrke fra konus og enaksialforsøk
- Vertikal tøying i % ved brudd fra enaksialforsøk
- Omrørt skjærstyrke fra konusforsøk
- 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	