

Jernbaneveien 11 Utvikling AS

Stabekktunet, Bærum kommune

Geoteknisk rapport 22326 nr. 1



Grunnundersøkelser august 2022

Prosjektnr: 22326	Dato: 02.02.23	Saksbehandler: Per Løvlien
Kundenr: 12798	Dato: 03.02.23	Kollegakontroll: Rikke Marie Vollan

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	03.02.2023
01	Revisjon etter installasjon og avlesning av piezometer	08.11.2023

Fylke: Viken	Kommune: Bærum	Sted: Stabekk
Adresse: Jernbaneveien 11	Gnr: 14	Bnr: 1081

Tiltakshaver: -
Oppdragsgiver: Jernbaneveien 11 Utvikling AS v/ Kristina Hareide Vedal
Rapport: 22326 Rapport nr. 1
Rapporttype: Geoteknisk rapport
Stikkord: Geotekniske undersøkelser, fundamenteringsforhold
Euref UTM: Sone 32V – Ø589700, N6642250

Sammendrag

Jernbaneveien 11 Utvikling AS planlegger ei boligblokk i 5 etasjer + kjeller i Jernbaneveien 11 i Bærum kommune. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utføre geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser for prosjektet.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra undersøkelsene og det gis en generell vurdering av stabilitets- og fundamenteringsforhold.

Det er utført 5 totalsonderinger og tatt 2 prøveserier. Utførte undersøkelser viser at det er 2-3 meter tørrskorpeleire over leire. I punkt 3 og 4 er det ca. 2 meter fastere masser over fjell. I de øvrige punktene er det leire til fjell.

Leiren karakteriseres som bløt til middels fast og lite til middels sensitiv. Det er påvist forekomster av sprøbruddmateriale ($s_r \leq 1,27 \text{ kN/m}^2$) i dybdeintervallet 5 – 6 m ved borpunkt 7.

Det er boret i berg i alle totalsonderinger. Dybden til berg i punktene er tolket til mellom ca. 4,0 til 7,5 m. Prøveseriene ble foretatt til varierende dybder, resultatene er presentert i løsmasseprofiler.

Poretrykksmåler i borpunkt 4 indikerer grunnvannstand 0,2 meter under terreng ved antatt hydrostatisk poretrykksfordeling.

Massene er meget setningsømfintlige. Det vil si at kun små lastøkninger på leira kan gi uholdbart store setninger og/eller differansesetninger. Det betyr at det pr. nå antydes 2 alternativer:

1. Kompensert fundamentering på hel bunnplate
2. Fundamentering på peler boret ned i fjell

I begge tilfelle må det antas at kjelleren må etableres tett.

Skråningen mot nord må mest sannsynlig sikres med spunt forankret i fjell på 2 nivåer. Dette vurderes og prosjekteres etter at det er utført supplerende undersøkelser.

Tomta har begrenset egnethet pga. setningsømfintlig leire og nærhet til eksisterende bygg. For øvrig er tomta tilstrekkelig egnet.

Oversiktskart



Figur 0-1 Oversiktskart [1].

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	2
Oversiktskart	3
Innholdsfortegnelse	4
Tegningsliste	4
1 Innledning.....	5
2 Utførte undersøkelser	5
3 Beskrivelse	6
4 Fundamenteringsforhold.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
5 Referanser.....	10

Tegningsliste

Situasjonsplaner og borpunkt-/koordinatliste

Situasjonsplan m/boreddybder, M=1:500

Koordinat- og borpunktliste

A

R01A01

R01A02

Borerresultater

Totalsonderinger

B

R01B01 – R01B05

Laboratorieundersøkelser

Oversikt laboratorieundersøkelser

Løsmasseprofiler

Enaksiale trykkforsøk

Ødometerforsøk

Bilde av prøver

Samleark rådata

C

R01C00

R01C01 – R01C02

R01C21

R01C61 – R01C62

R01C91

R01C92

Geotekniske bilag

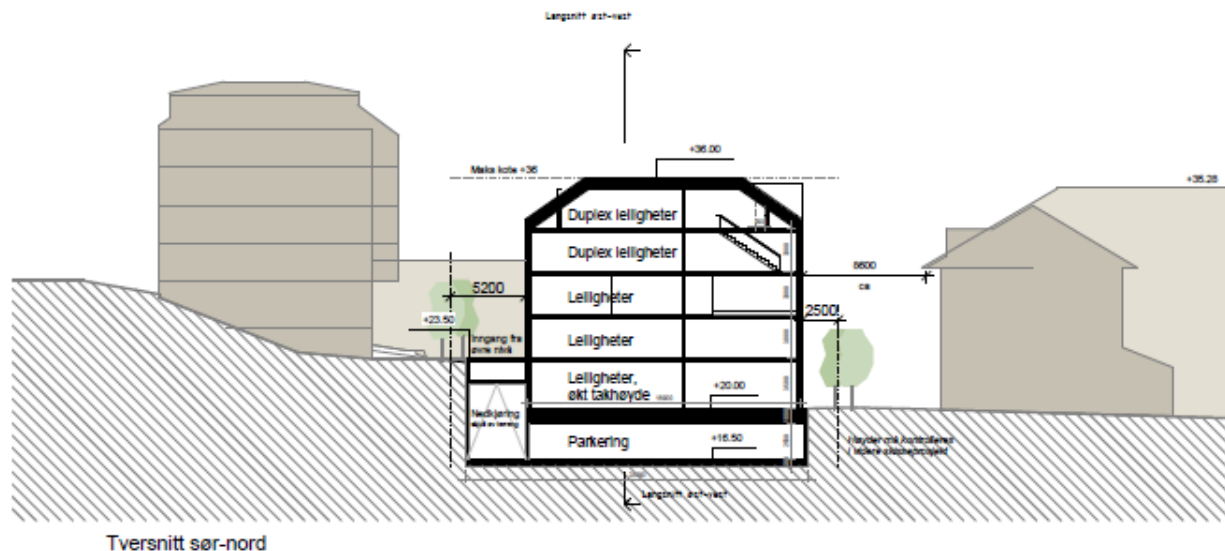
Feltundersøkelser

Laboratorieundersøkelser

1 Innledning

1.1 Formål

Jernbaneveien 11 Utvikling AS planlegger ei boligblokk i 5 etasjer + kjeller i Jernbaneveien 11, Bærum kommune, jf. figur 1-1.



Figur 1-1 Snitt gjennom boligblokka

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. I tillegg gis en generell vurdering av fundamenteringsforhold.

1.2 Underleverandører

Akershus Grunnboring har utført feltundersøkelsene og innmåling av borpunktene.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Geotekniker har ikke vært på tomten.

2.2 Tidligere undersøkelser

Vi har utført grunnundersøkelser på gnr./bnr. 14/1079. Den nærmeste totalsonderingen er vist på tegning R01A01.

2.3 Utførte feltundersøkelser

Feltundersøkelsene ble gjennomført 18. – 19. august 2022 med borerigg av typen Geotech 607. Det er utført 5 totalsonderinger og tatt 2 prøveserier. Undersøkelsesomfanget er oppsummert i tabell 2.1.

Tabell 2.1 Oppsummering av utførte feltundersøkelser.

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

Forklaringer:

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

En oversikt over utførte undersøkelser i plan er gitt i situasjonsplanen, se tegning R01A01. Totalsonderingene er vist som enkeltboringer på tegning R01B01 - R01B05. En generell forklaring av sonderingsmetodene er vist i geoteknisk bilag for feltundersøkelser.

2.4 Målearbeid

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

2.5 Laboratorieundersøkelser

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert på tegning R01C00 – R01C92. Forklaring av løsmasseprofil og relevante standarder for laboratorieundersøkelsene er vist i geoteknisk bilag for laboratorieundersøkelser.

2.6 Spesielle opplysninger fra felt- og laboratorieundersøkelsene

Totalsonderingene er utført med vannspyling. Enaksialforsøkene tyder på noe prøveforstyrrelse, jf. tegning R01C21.

2.7 Omfang av undersøkelsene, behov for supplerende undersøkelser

Felt- og laboratorieprogram er utarbeidet av Løvlien Georåd. Det var planlagte noen flere totalsonderinger, men dette måtte utgå pga. vanskelig atkomst. Det vil bli utført supplerende undersøkelser etter at driften av barnehagen har opphørt.

2.8 Miljøpåvirkning fra grunnundersøkelsene

Grunnundersøkelsene har blitt gjennomført med minst mulig miljøpåvirkning. Det har ikke vært lekkasjer av diesel, hydraulikkolje eller andre miljøskadelige substanser.

For å komme frem med undersøkelsesutstyret har det blitt gjort nødvendige, men minimale terreng- og naturinngrep.

3 Beskrivelse

3.1 Topografi/omgivelser

På tomten og syd for tomten er det i praksis flatt. Nord for tomten stiger terrenget ca. 5-7 meter opp til Gamle Drammensvei og ca. 12 meter på nordsiden av Gamle Drammensvei. Flybilder viser at det er fjell i dagen på nordsiden av Gamle Drammensvei.

3.2 Studie av historiske flyfoto

Flybilde fra 1984 viser at det kun var sprett bebyggelse på den tiden, ref. [2] og figur 3-1.



Figur 3-1 Flybilde fra 1984

3.3 Løsmasser

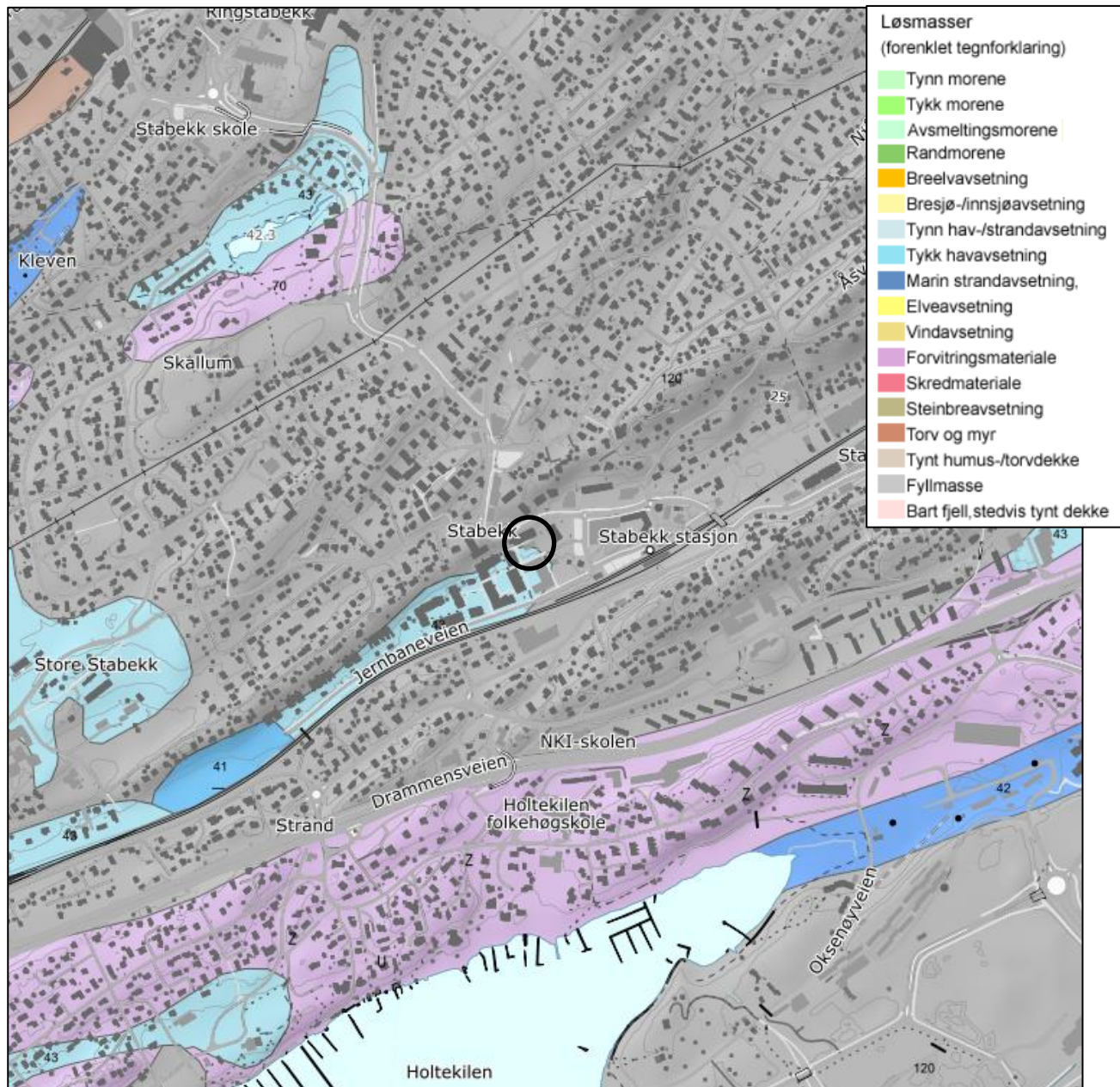
Ifølge kvartærgeologisk kart fra NGU kan det forventes tynn hav-/strandavsetning i området, se figur 3-2.

Utførte undersøkelser viser at det er 2-3 meter tørrskorpeleire over leire. I punkt 3 og 4 er det ca. 2 meter fastere masser over fjell. I de øvrige punktene er det leire til fjell.

Leiren karakteriseres som *bløt* til *middels fast* og *lite* til *middels sensitiv*. Det er påvist forekomster av sprøbruddmateriale ($s_r \leq 1,27 \text{ kN/m}^2$) i dybdeintervallet 5 – 6 m ved borpunkt 7.

Ødometerforsøkene viser at leira er noe overkonsolidert. Det kan beregnes setninger med et modultall $M=3 \text{ MPa}$ for små lastendringer.

Kommer lastene opp i det normalkonsoliderte området er modultallet $m=13-16$.



Figur 3-2 Kvartærgeologisk kart fra NGU [3].

3.4 Berg

Det er boret i berg i 5 av 5 borpunkt. Dybde til berg varierer mellom ca. 4 og 7,5 meter i borpunktene.

NGUs berggrunnskart indikerer at bergarten i området består av: «*Skifer og kalkstein i veksling (et. 4bd). Skifer, gråsvart, med spredte kalksteinslinser (et. 4b_c). Knollekalk, forholdsvis massiv (et. 4b_f). Skifer, brunlig (et. 4ba) (83)*» [4].

3.5 Grunnvann / poretrykksituasjon

Det ble installert en hydraulisk poretrykksmåler i 5 meters dybde i borpunkt 4 den 16.10.2023. Avlesning 06.11.2023 indikerer grunnvannstand 0,2 meter under terreng ved antatt hydrostatisk poretrykksfordeling mot dybden.

3.6 Telefarlighet

Det er ikke gjennomført kornkurveanalyser på stedlige masser.

4 Geotekniske vurderinger

4.1 Fundamentering

Massene er meget setningsømfintlige. Det vil si at kun små lastøkninger på leira kan gi uholdbart store setninger og/eller differansesetninger. Det betyr at det pr. nå antydes 2 alternativer:

1. Kompensert fundamentering på hel bunnplate
2. Fundamentering på peler boret ned i fjell

I begge tilfelle må det antas at kjelleren må etableres tett.

4.2 Lokalstabilitet

Med graveskråning 1:2 kan det graves til maksimalt 5,0 meters dybde i horisontalt terreng. Med brattere skråninger må høydeforskjellen begrenses til 3,0 meter. Med brattere skråninger enn 1:2 må entreprenøren i tillegg vurdere HMS. For grøfter kan det benyttes grøftekasser med kniver og tilfylling mot kassene mens det er folk i grøfta.

Skråningen mot nord må mest sannsynlig sikres med spunt forankret i fjell på 2 nivåer. Dette vurderes og prosjekteres etter at det er utført supplerende undersøkelser.

4.3 Områdestabilitet

Områdestabiliteten vurderes i henhold til TEK17 §7-3 og NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [5]. Prosedyre for utredning av aktsomhetsområder og faresoner er beskrevet i tabell 3.1 i sistnevnte dokument.

I det følgende er det gjort en gjennomgang av denne prosedyren:

Punkt nr.	Krav	Vurdering
Del 1: Aktsomhetsområder		
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Iht. NVEs Atlas [6] er det ingen registrerte faresoner i området.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Hele tiltaksområdet er ifølge NVEs temakart [7] innenfor aktsomhet marin leire.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	a) <u>Mulig løsneområde</u> Ifølge NVEs veileder [5] kan følgende terreng inngå i løsneområdet for et skred: - Total skråningshøyde over 5 meter, <i>eller</i> - Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter Terrenget på tomten og mot lavereliggende terreng er slakere enn 1:20. Tomten ligger dermed ikke i et

		mulig løsneområde for områdeskred. b) <u>Mulig utløpsområde</u> Ifølge NVEs veileder vil følgende terreng kunne ligge i utløpsområdet for et skred: - 3 x lengden til løsneområdets lengde. Løsneområdet er enten eksisterende faresone (steg 1) eller et aktsomhetsområde (steg 3a) <i>eller</i> - Utløpsområde som allerede er kartlagt. Det er høyereliggende terreng nord. Det er imidlertid bart fjell og betydelig bygningsmasse som gjør at tomta likevel ikke kan bli liggende i et mulig utløpsområde.
--	--	--

Tabell.2 Vurdering av områdestabilitet iht. tabell 3.1 i ref. [5].

Konklusjon: Tomta ligger hverken i et mulig løsneområde eller i et mulig utløpsområde. Områdestabiliteten er derfor tilfredsstillende.

4.4 Tomtas egnethet

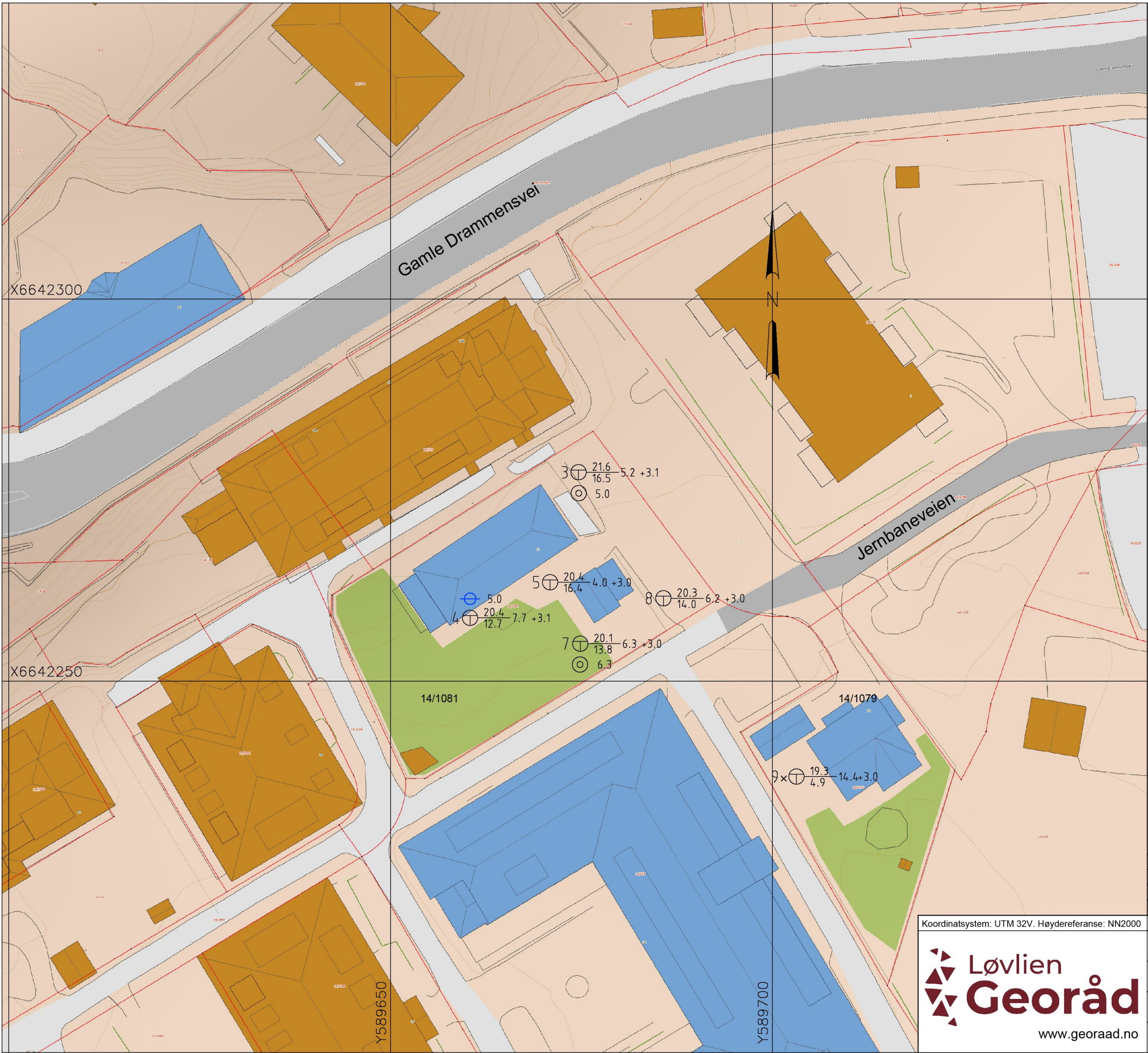
Tomta har begrenset egnethet pga. setningsømfintlig leire og nærhet til eksisterende bygg. For øvrig er tomta tilstrekkelig egnet.

5 Videre geoteknisk bistand

Det må utføres supplerende grunnundersøkelser og prosjektering av fundamentering og byggeplass.

6 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/>.
- [2] 1881, «<https://kart.1881.no/>,» [Internett].
- [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 nr.1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2020.
- [6] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <http://atlas.nve.no>. [Funnet 2022].
- [7] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Temakart kvikkleire,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>. [Funnet 2022].



FORKLARINGER:

PKT.NR.

TOTALSONDERING

PRØVESERIE

VANNSTANDSRØR

TERRENGNIVÅ

BERGNIVÅ

BORDYBDE+BORET I BERG

PRØVEDYBDE

INSTALLASJONSDYBDE

Pkt. 9 er fra prosjekt 22061 GU Bærum, boret 07.03.22.

01	Revidert med piezometer i borpunkt 4	07.11.23	KEM	SWA
00	Original	01.09.22	PL	KL
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr. R01A01	
Oppdragsgiver Jernbaneveien 11 Utvikling AS			Prosjekt nr. 22326	
Prosjekt Stabekktunet			Format / Målestokk A3 / 1:500	
Tegningstittel Situasjonsplan m/ boreddybder			Status Rapport	

Løvlien

Georåd

www.georaad.no

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000

Koordinat- og borpunktliste, Stabekktunet

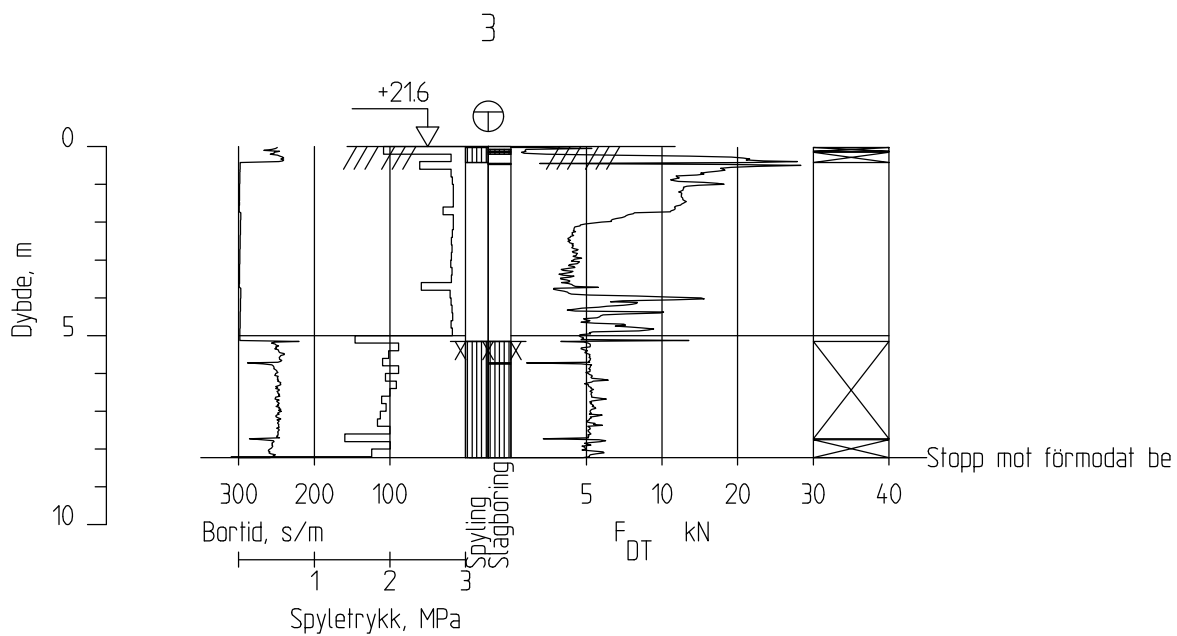
Koordinatsystem UTM 32V
Høydereferanse NN2000

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm.	Berg
3	6642277,3	589674,6	21,6	Total Tolk, prøve	94	5,2	3,1
4	6642258,3	589660,4	20,4	Total Tolk	94	7,7	3,1
5	6642262,9	589670,9	20,4	Total Tolk	94	4,0	3,0
7	6642254,9	589674,8	20,1	Total Tolk, prøve	94	6,3	3,0
8	6642260,8	589685,7	20,3	Total Tolk	94	6,3	3,0



Løvlien
Georåd

Oppdragsgiver Jernbaneveien 11 Utvikling AS	Prosjekt nr. 22326	Tegning nr. R01A02
Prosjekt Stabekktunet	Dato 01.09.2022	Revisjon 00
Forklaring Koordinat- og borpunktliste	Ansvarlig PL	Kontrollert RMV



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



PRØVESERIE



Jf. tegning R01C01



Løvlien
Georåd

www.georaad.no

Oppdragsgiver
Jernbaneveien 11 Utvikling AS

Prosjekt
Stabekk-tunet

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 3

Prosjekt nr.
22326

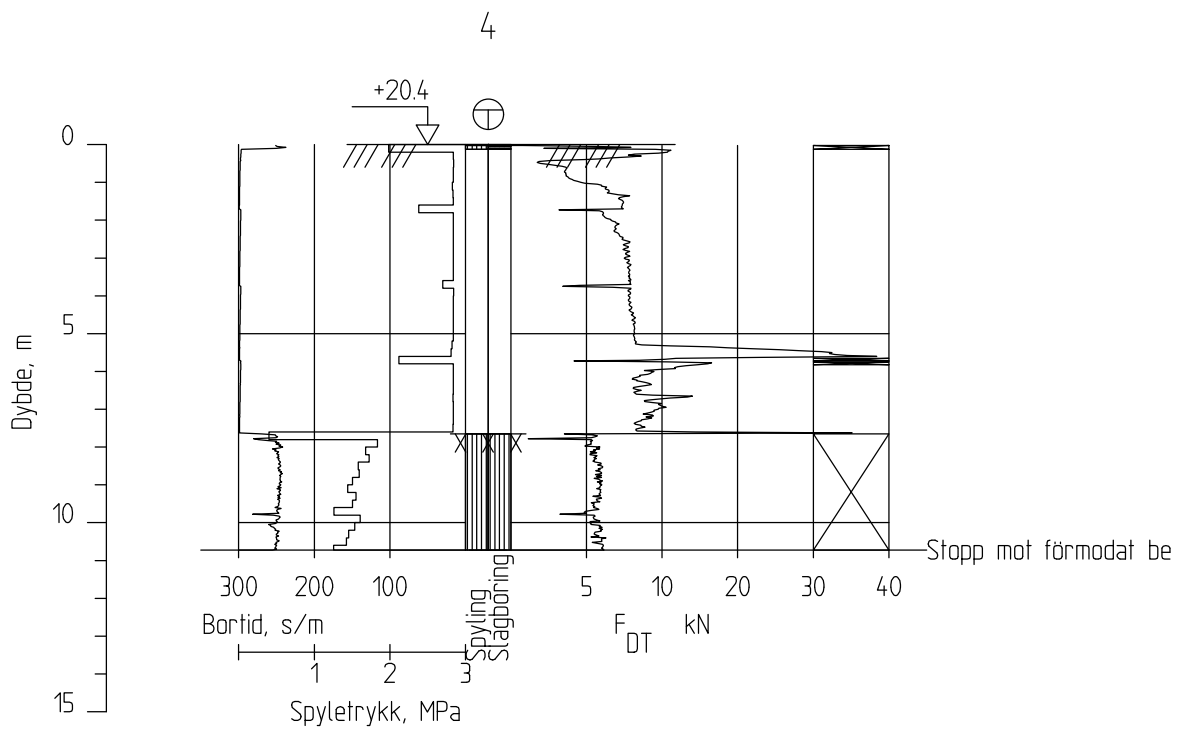
Dato
01.09.22

Ansvarlig
PL

Tegning nr.
R01B01

Revisjon
00

Kontrollert
RMV



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



Oppdragsgiver
Jernbaneveien 11 Utvikling AS

Prosjekt
Stabekk-tunet

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 4

Prosjekt nr.
22326

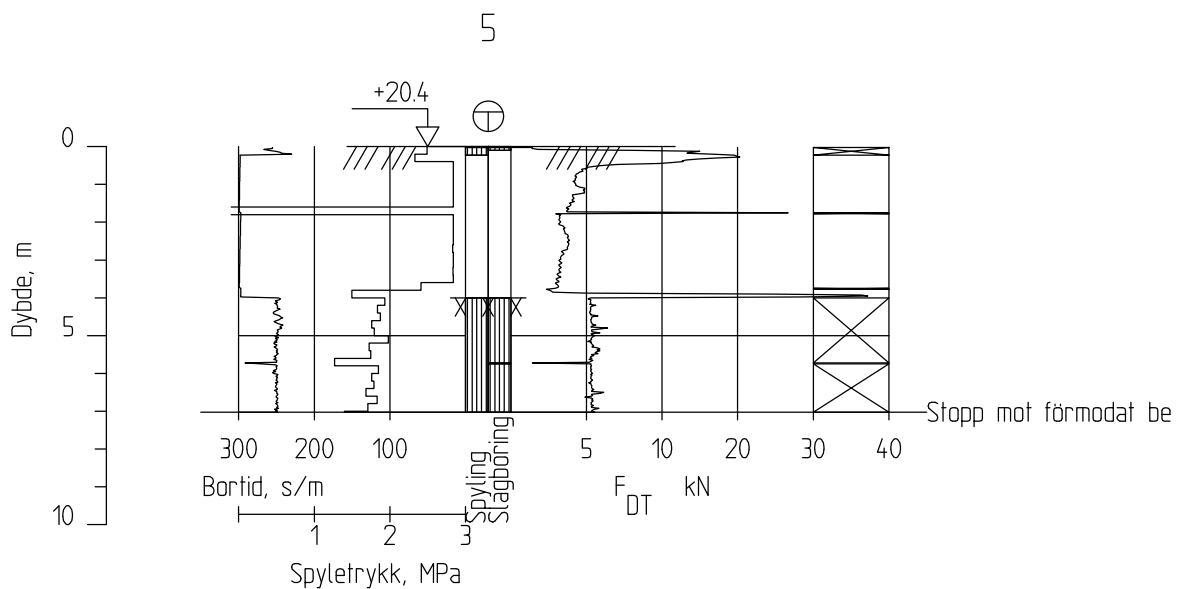
Dato
01.09.22

Ansvarlig
PL

Tegning nr.
R01B02

Revisjon
00

Kontrollert
RMV



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



Oppdragsgiver
Jernbaneveien 11 Utvikling AS

Prosjekt
Stabekk-tunet

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 5

Prosjekt nr.
22326

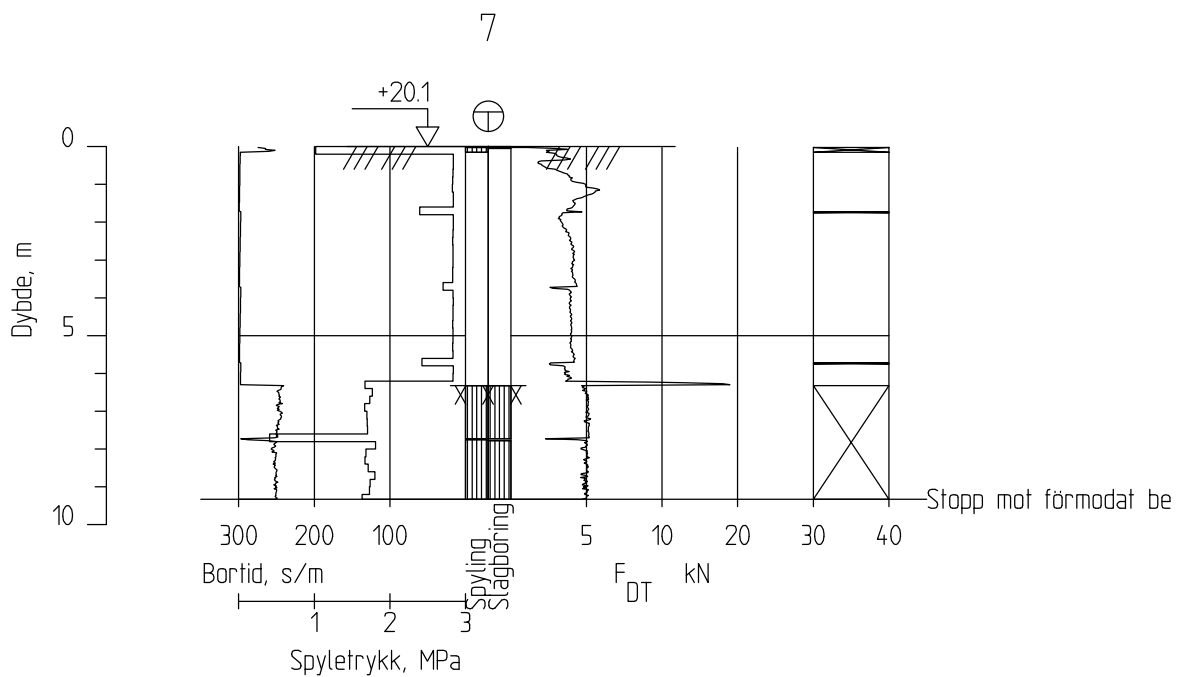
Dato
01.09.22

Ansvarlig
PL

Tegning nr.
R01B03

Revisjon
00

Kontrollert
RMV



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



PRØVESERIE



Jf. tegning R01C02



Oppdragsgiver
Jernbaneveien 11 Utvikling AS

Prosjekt
Stabekk-tunet

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 7

Prosjekt nr.
22326

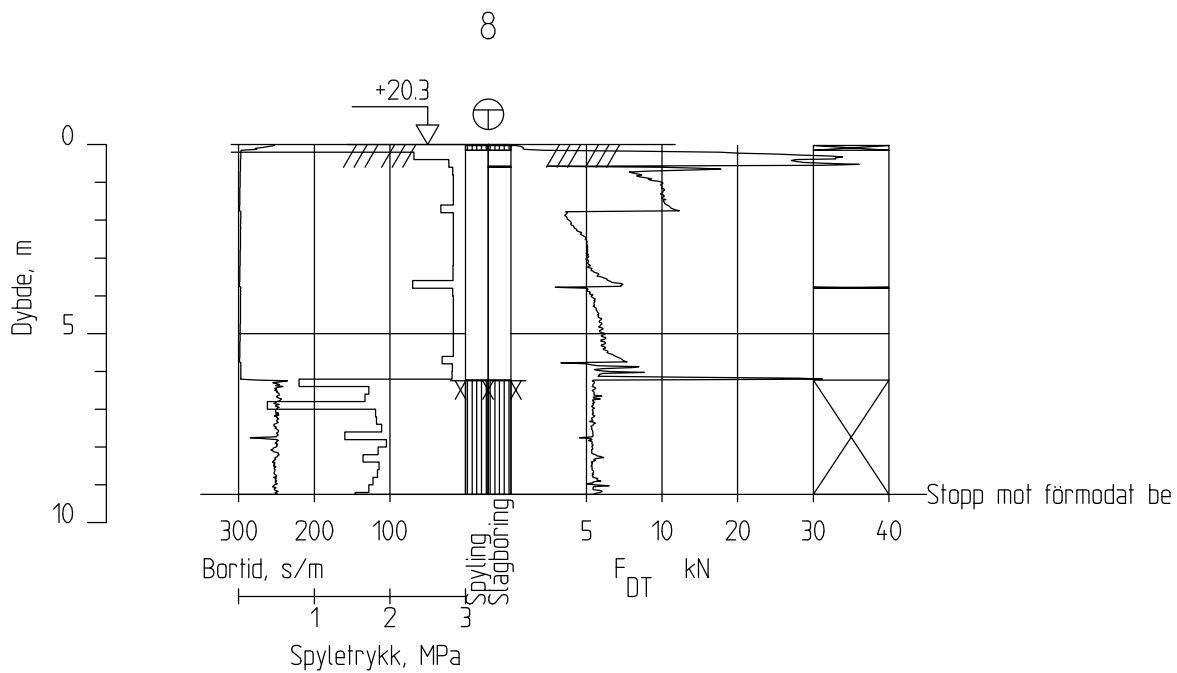
Dato
01.09.22

Ansvarlig
PL

Tegning nr.
R01B04

Revisjon
00

Kontrollert
RMV



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



Oppdragsgiver
Jernbaneveien 11 Utvikling AS

Prosjekt
Stabekk-tunet

Tegningstittel
Borerresultat pkt. 8

Prosjekt nr.
22326

Tegning nr.
R01B05

Dato
01.09.22

Revisjon
00

Ansvarlig
PL

Kontrollert
RMV

R01C00

Jernbaneveien 11 Utvikling AS

Stabekktunet - PL

Labresultater
Prosjekt 22326

Utførende laborant	Dato	Kontrollert av	Dato
LH <i>Laith Hussein</i>	5.9.22	KS <i>Kristian Storsveen</i>	5.9.22

Bilagsoversikt

Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser

C

Løsmasseprofiler	R01C01 – C02
Presentasjon enaksiale trykkforsøk	R01C21
Ødometerforsøk	R01C61 – C62
Bilder av prøver, øvrige dokumenter	R01C91
Samleark rådata	R01C92

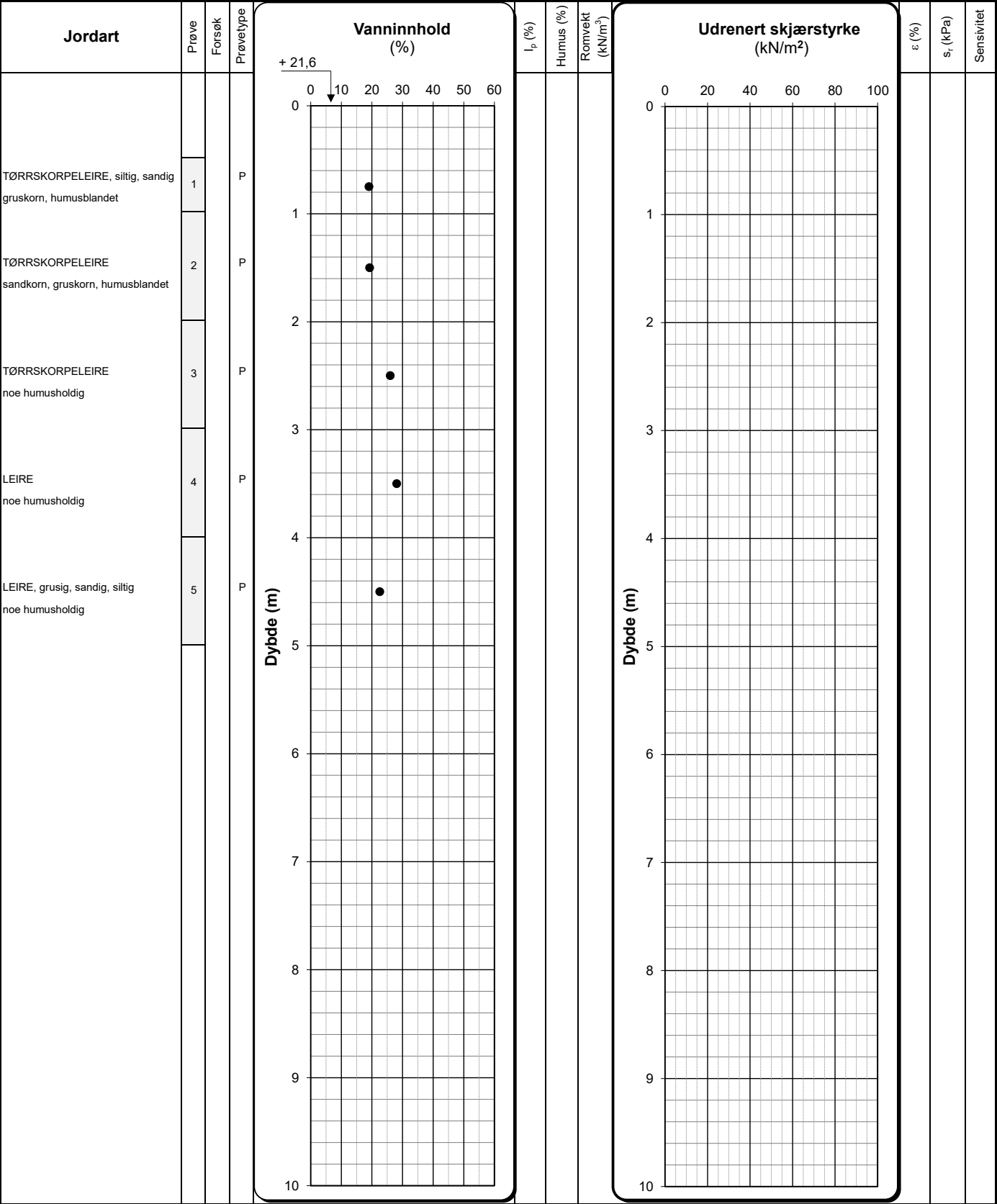
1.1 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 1.1.

Tabell 1.1 Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser.

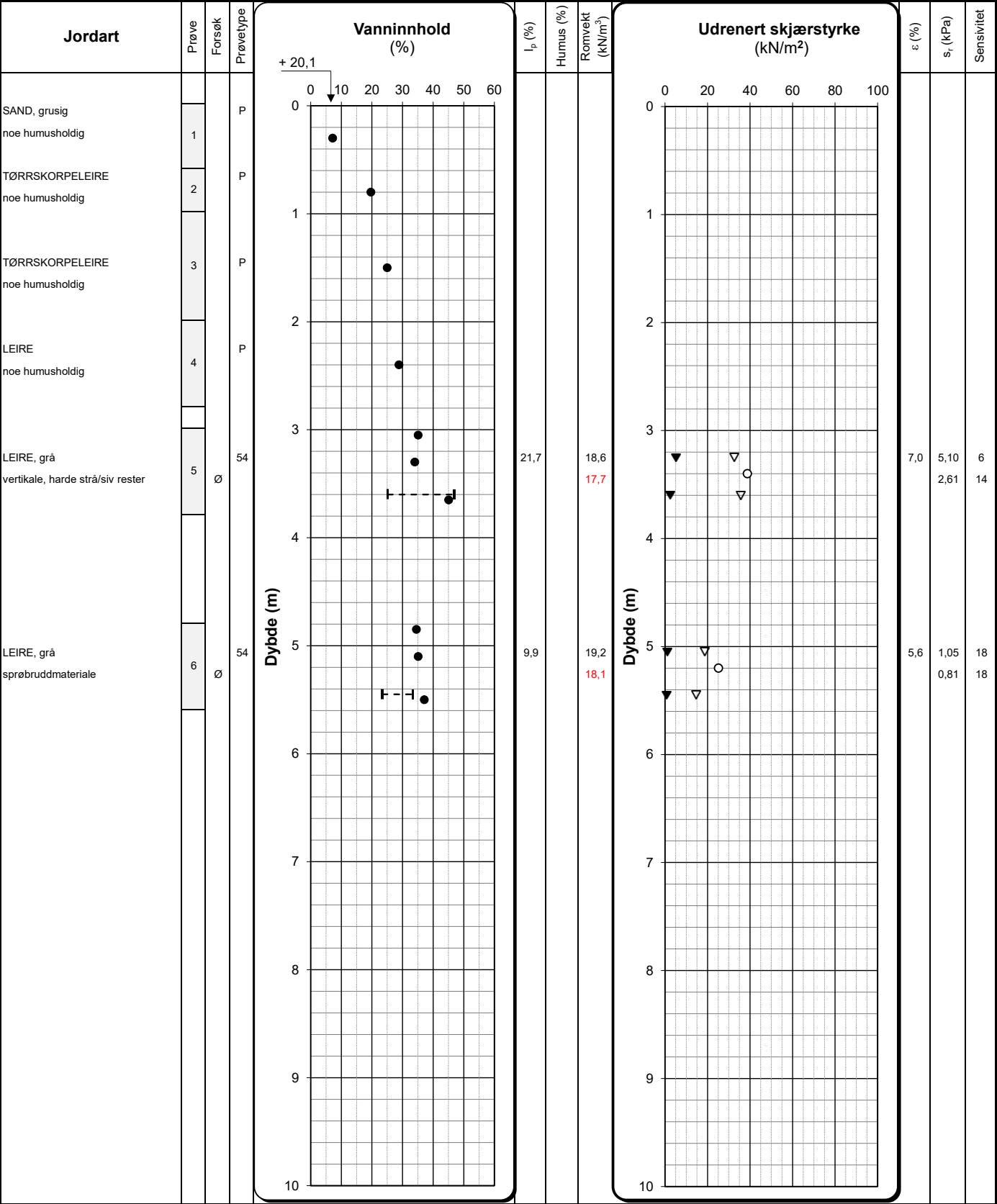
Kode	Beskrivelse	Antall
10.11	Visuell klassifisering	9
10.2	Vanninnhold (w)	9
10.52	Konsistensgrenser Ip	2
11.11	54 mm sylinder, leire, rutine	2
15.2	Ødometerforsøk CRS	2

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert iht. bilagsoversikt, se tegning GB-laboratorieundersøkelser for forklaring av løsmasseprofil.



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.	R01C01
	Jernbaneveien 11 Utvikling AS	Prosjekt nr.	22326
	Prosjekt	Terrengkote	+ 21,6
	Stabekktunet - PL	Dato	05.09.2022
	Tittel	Ansvarlig	LH
	Løsmasseprofil pkt. 3	Kontrollert	PL



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

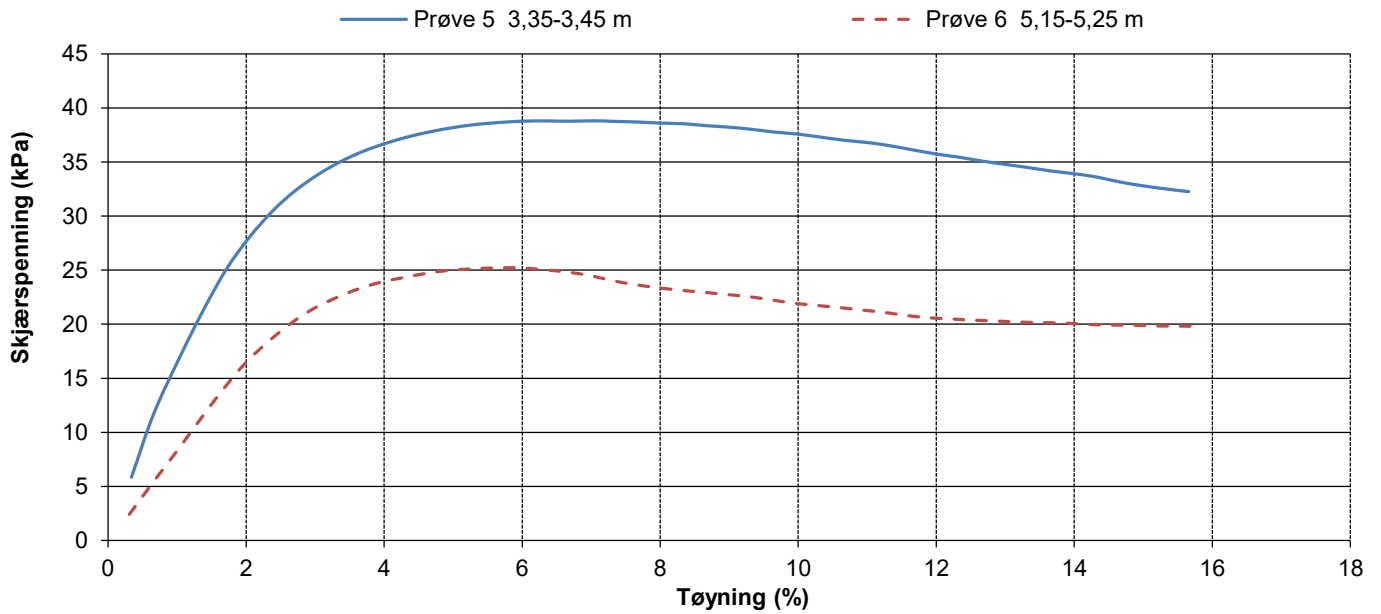
Humus % av materiale <2 mm

I_p = Plastisitetsindeks

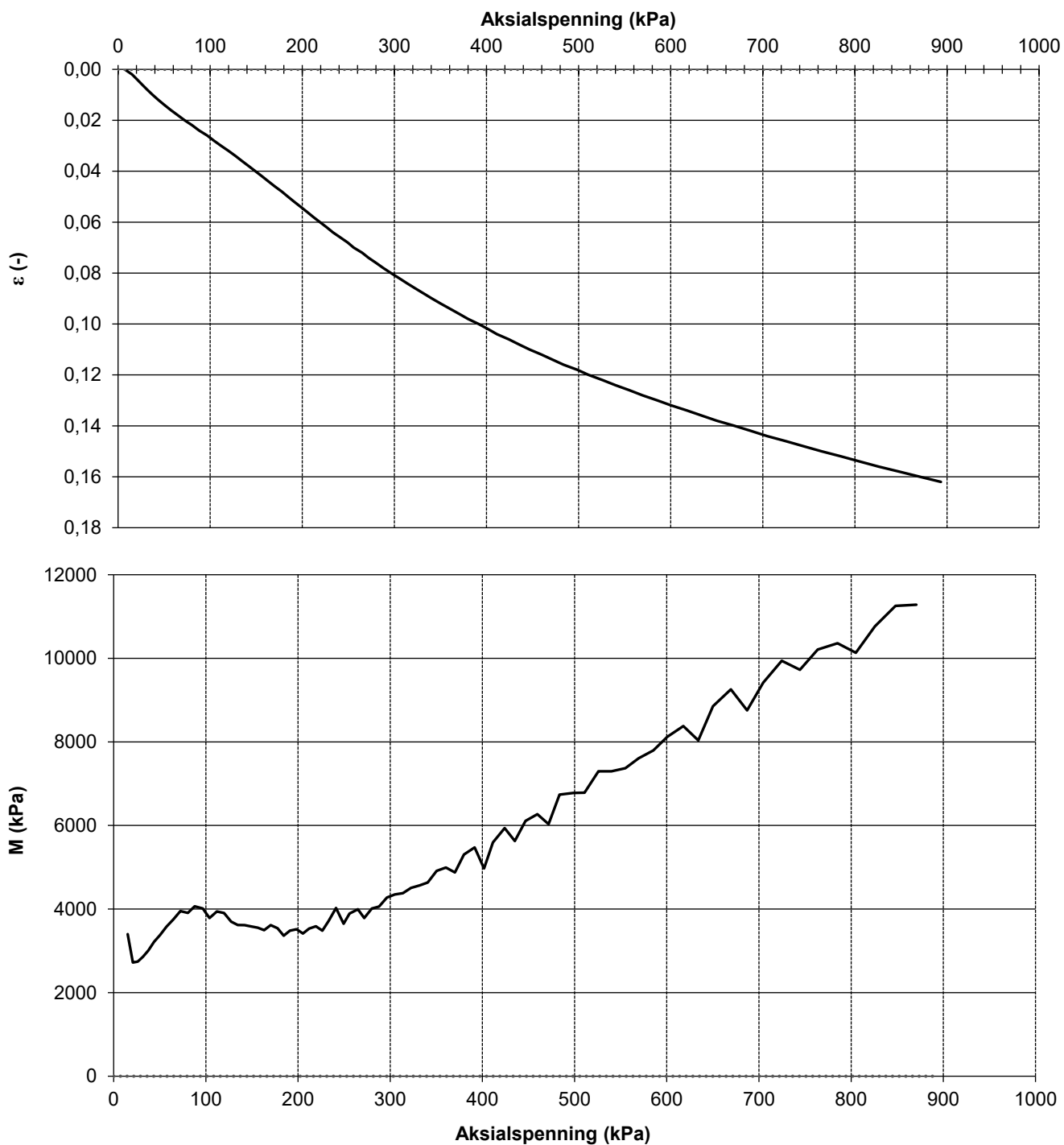
ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk

s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

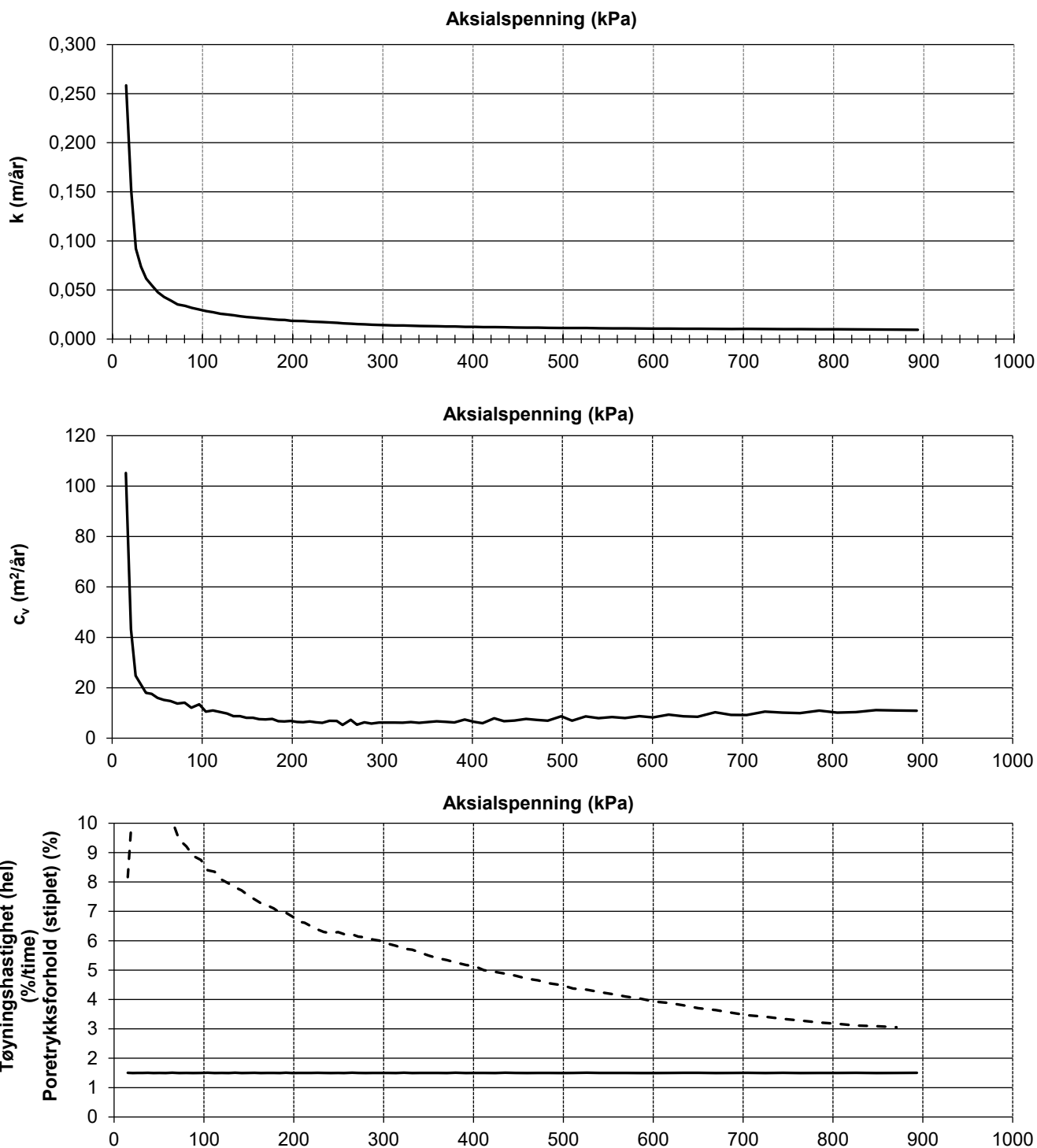
Enaks punkt 7



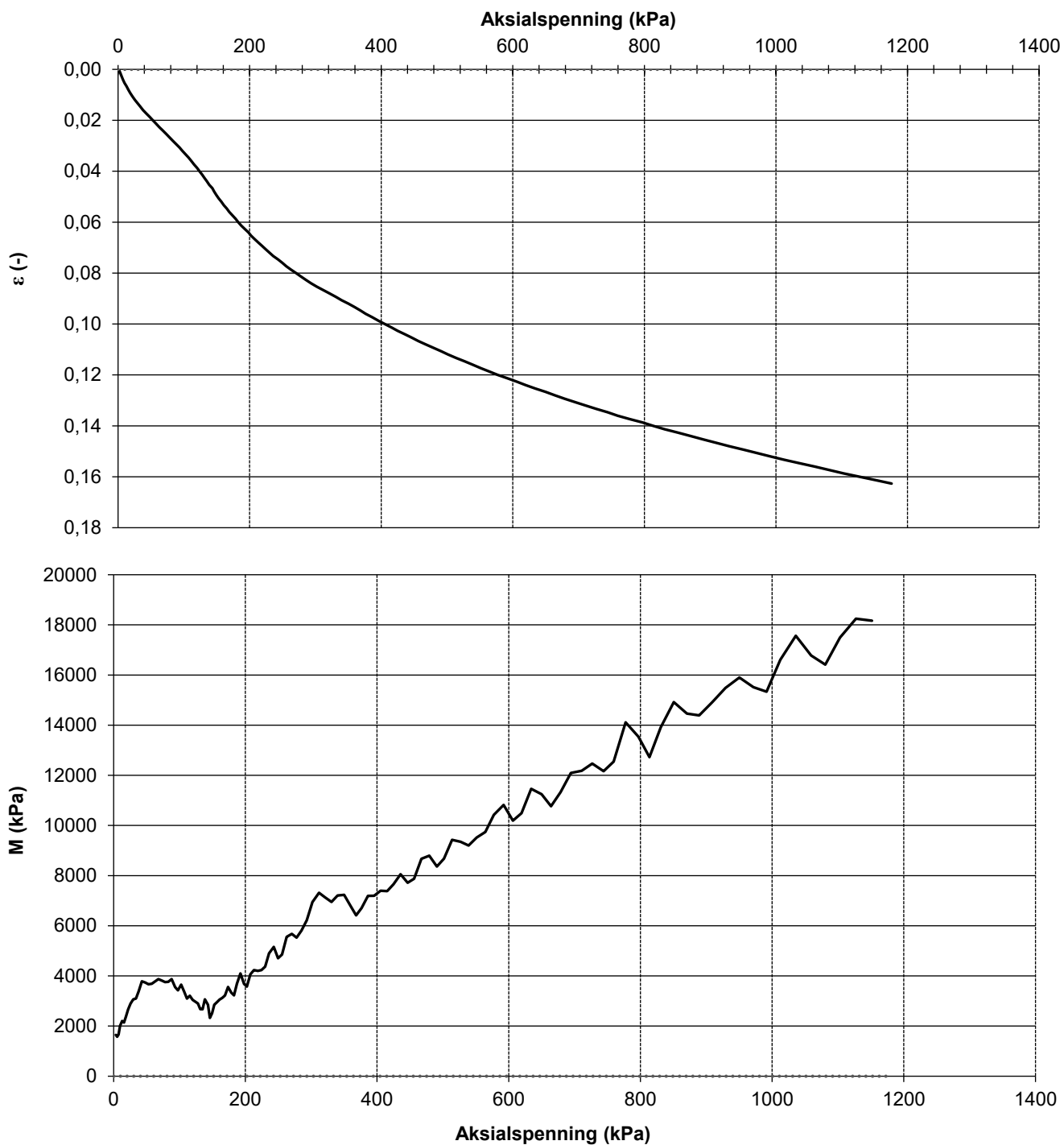
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 5 3,35-3,45 m	38,8	7,0	
Prøve 6 5,15-5,25 m	25,2	5,6	



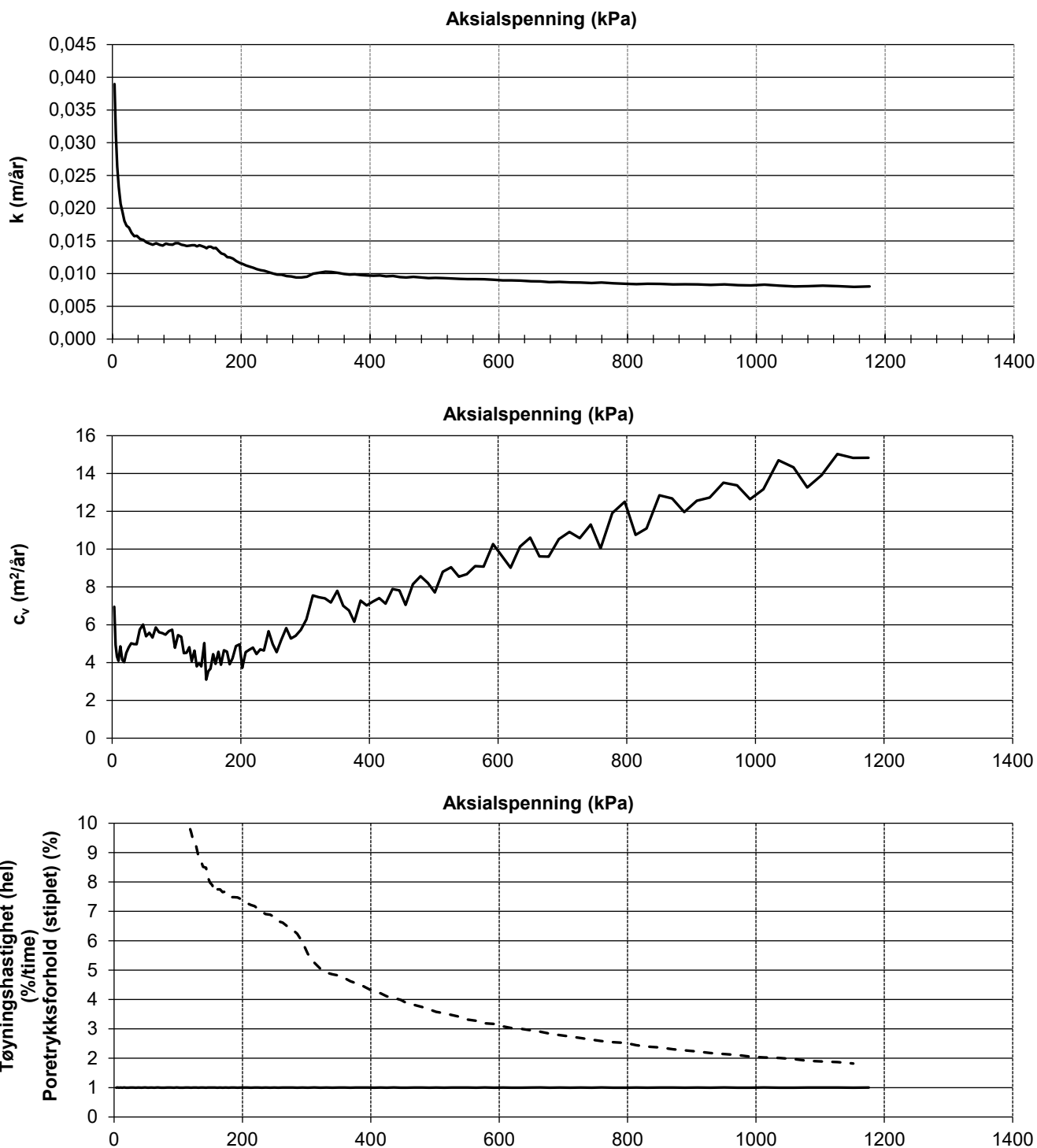
Dato prøvetagning	19.08.2022	Dato forsøk	02.09.2022
Dybde (m)	3,5	Prøve nr.	5
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17,4	Kommentar	-
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	41,6		
		Oppdragsgiver	Prosjekt nr.
		Jernbaneveien 11 Utvikling AS	22326
		Prosjekt	Side
		Stabekktunet - PL	1 av 2
		Tittel	Ansvarlig
		Ødometerforsøk, ε & M vs σ'	LH
			Tegning nr.
			R01C61
			Borpunkt
			7
			Kontrollert
			PL



Dato prøvetagning	19.08.2022	Dato forsøk	02.09.2022	
Dybde (m)	3,5	Prøve nr.	5	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17,4	Kommentar	-	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	41,6			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Jernbaneveien 11 Utvikling AS		22326	R01C61
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	Stabekktunet - PL		2 av 2	7
	Tittel		Ansvarlig	Kontrollert
Ødometerforsøk, k , c_v & tøyningshastighet		LH	PL	



Dato prøvetagning	19.08.2022	Dato forsøk	02.09.2022	
Dybde (m)	5,35	Prøve nr.	6	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	18	Kommentar	-	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	36,4			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Jernbaneveien 11 Utvikling AS		22326	R01C62
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	Stabekktunet - PL		1 av 2	7
	Tittel		Ansvarlig	Kontrollert
	Ødometerforsøk. ε &M vs σ'		LH	PL



Dato prøvetagning	19.08.2022	Dato forsøk	02.09.2022	
Dybde (m)	5,35	Prøve nr.	6	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	-	Kommentar	-	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	-			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Jernbaneveien 11 Utvikling AS		22326	-
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	Stabekktunet - PL		2 av 2	7
	Tittel		Ansvarlig	Kontrollert
	Ødometerforsøk, k, c _v & tøyningshastighet		-	-

22326 Stabekktunet - PL

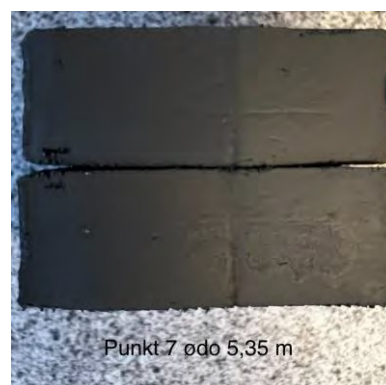
Tegning nr.: R01C91

Bilde av prøver

Oppdragsgiver:
Antall sider

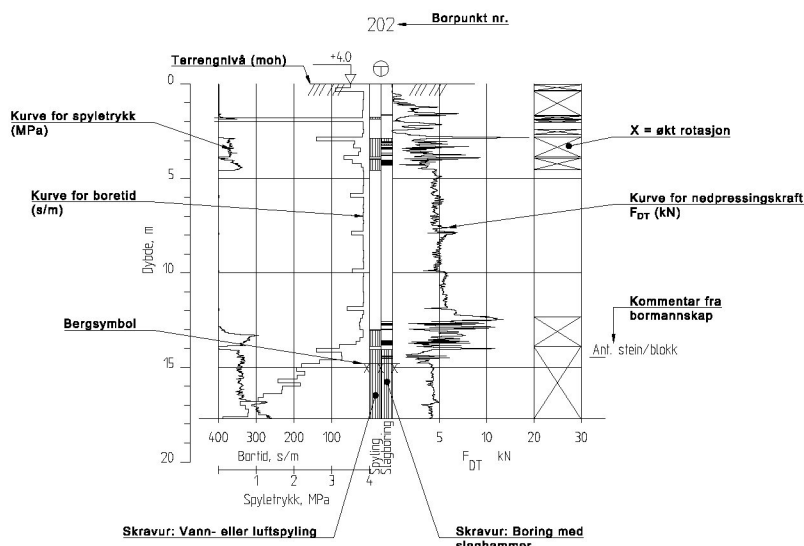
Jernbaneveien 11 Utvikling AS v/ Kristina Hareide Vedal
1

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	05.09.2022



* *											Middeldybde											* * * * *										
Punkt	Vanninnhold						Plastisitetsgrense				Konus								Enaks			Annet										
	Dybde w1 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w2 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w3 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde lp [m]	Wp [%]	W L [%]	lp [%]	Dybde f1 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde f2 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde [m]	Su aksiell [kPa]	Aksiell def. Enaks [%]	Dybde[m]	Tyngdetetthet liten ring [kN/m3]	Tyngdetetthet sylinder [kN/m3]	Humus < 2 mm [%]	Humus total [%]	Beskrivelse					
Punkt 3	0,8	19,0																				0,8						TØRRSKORPELEIRE, siltig, sandig				
Punkt 3	1,5	19,2																				1,5						TØRRSKORPELEIRE				
Punkt 3	2,5	26,0																				2,5						TØRRSKORPELEIRE				
Punkt 3	3,5	28,1																				3,5						LEIRE				
Punkt 3	4,5	22,6																				4,5						LEIRE, grusig, sandig, siltig				
Punkt 7	0,3	7,2																				0,3						SAND, grusig				
Punkt 7	0,8	19,7																				0,8						TØRRSKORPELEIRE				
Punkt 7	1,5	25,0																				1,5						TØRRSKORPELEIRE				
Punkt 7	2,4	28,9																				2,4						LEIRE				
Punkt 7	3,1	35,1	3,3	34,0	3,7	45,1	3,6	25,2	46,9	21,7	3,3	32,7	5,1	6,4	3,6	35,5	2,6	13,6	3,4	38,8	7,0	3,4	17,7	18,6				LEIRE, grå				
Punkt 7	4,9	34,5	5,1	35,1	5,5	37,1	5,5	23,4	33,3	9,9	5,1	18,6	1,1	17,7	5,5	14,7	0,8	18,1	5,2	25,2	5,6	5,2	18,1	19,2				LEIRE, grå				

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 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.

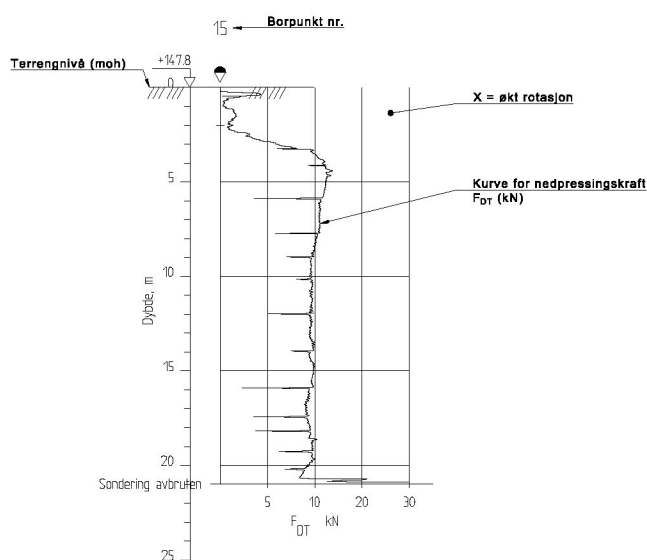
Referanser:

Veiledning for utførelse av totalsondering

Norsk Geoteknisk Forening (NGF)

Melding nr. 9, Utgitt 1994. Rev. nr. 1, 2018

EKSEMPEL PÅ DREIETRYKKKSONDERING



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.

Dreitrykksonderinger 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.

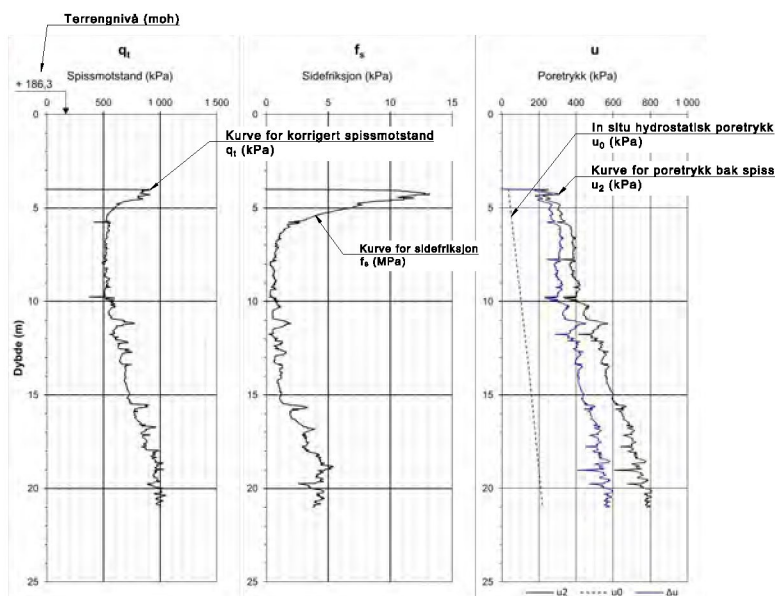
Referanser:

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.

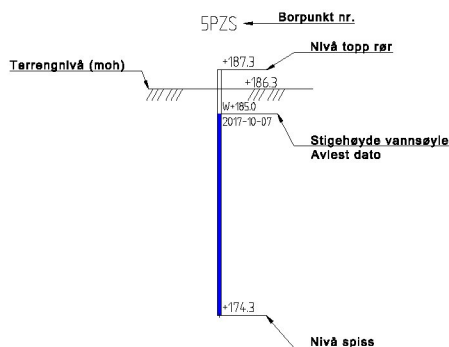
Referanser:

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.

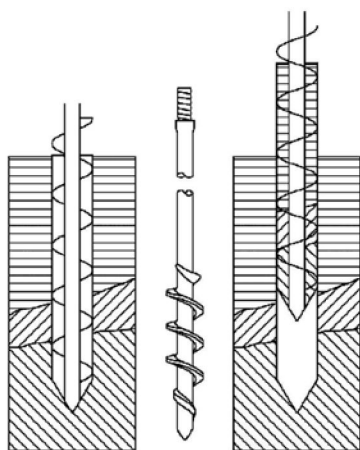
Elektrisk poretrykksmåler:

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 indentifikasjon 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.

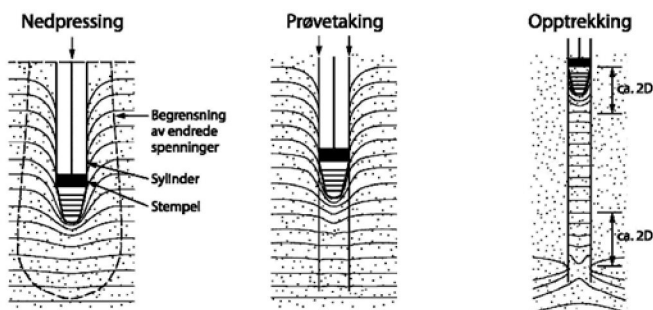
Uforstyrrede sylinderprøver gir grunnlag for sikker indentifikasjon av jordart og lagdeling, samt måling av jordartens fysiske/mechaniske egenskaper i laboratorie.

Referanser:

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

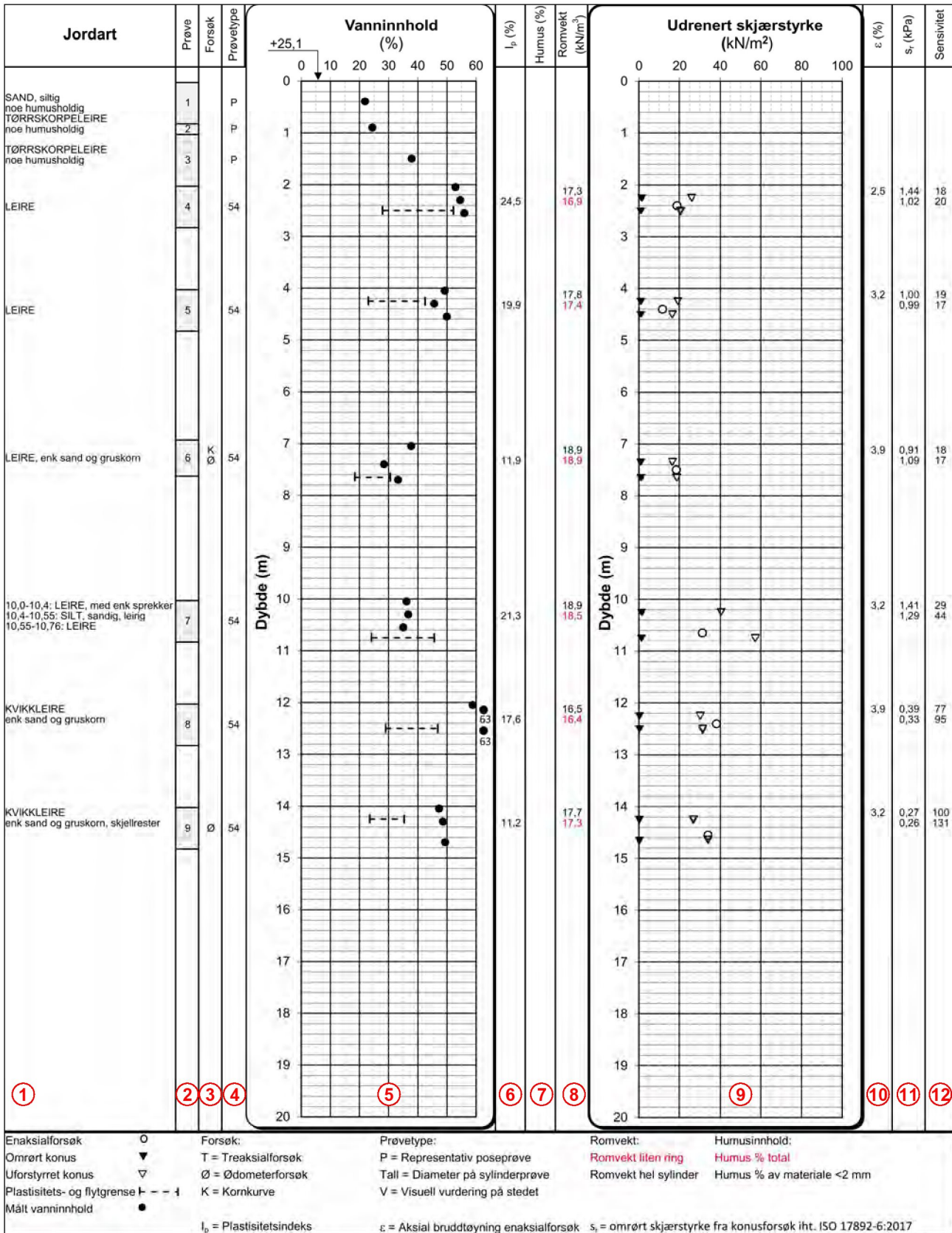
PRINSIPP FOR STEMPELPRØVETAKING

(MED ILLUSTRASJON AV FORSTYRREDE SONER RUNDT PRØVETAKEREN)



Figuren er hentet fra NGF melding nr. 11

EKSEMPEL PÅ LØSMASSEPROFIL MED FORKLARING



FORKLARING:

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 sylindringen
(rød skrift angir målt romvekt fra liten ring)
9. Målt udrenert skjærstyrke fra konus og enaksjalforsøk
10. Vertikal tøying i % ved brudd fra enaksjalforsøk
11. Omrørt skjærstyrke fra konusforsøk
12. Beregnet sensitivitet (S_v) 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 Treks og Ødo	EN ISO 17892-11	GDS instruments	
Konusflytgrense, plastisitetsgrense, I_p	ISO/TS 17892-12	UTEST fall cone ETM2432	
Humusinnhold ved gløding	ISO 14688-2 2017 4.5 Organic content	Glødeskap Nabertherm B150	
Proctor-komprimering	NS-EN 13286-2	Automatic Soil Compactor	