



**DOKTORMYRA,
DRANGEDAL KOMMUNE**
Geoteknisk undersøkelsesrapport

Februar 2023

22624

https://vsoradgjof.sharepoint.com/sites/workpoint_41/Project2188/Documents/Forms/moppur.aspx?id=%2Fsites%2Fworkpoint%5F41%2FProject2188%2FDocuments%2FGIR&viewid=00191e8c%2Dcc8b%2D4156%2D9408%2D806be5fb47a3

No. utg.	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
1	20.02.2023	ALG	GÖB	GÖB

Utført av:

VSO Consulting
Furusethgata 5, 2050 Jessheim

www.vso.no

Utført for:

Drangedal kommune
Kontaktperson: Jan Terje Lohne, jan.terje.lohne@drangedal.kommune.no

Innholdsfortegnelse

1	Generelt	3
1.1	Sammendrag av tilgjengelig informasjon	5
1.1.1	<i>Løsmassedatabase</i>	5
1.1.2	<i>Informasjon fra NVE</i>	6
2	Krav til sikkerhet	7
2.1	Generelt	7
2.2	Konsekvensklasse, pålitelighetsklasse og geoteknisk kategori	7
2.3	Tiltaksklasse	9
2.4	Partialfaktor	9
3	Undersøkelser	10
3.1	Tidligere undersøkelser	10
3.2	Utførte feltundersøkelser	12
3.3	Laboratorieundersøkelser	16
3.4	Tolkning av felt- og laboratorieundersøkelser	21
3.4.1	<i>Tolkning av resultater fra ødometerforsøk</i>	21
3.4.2	<i>Tolkning av CPTu-profiler</i>	23
4	Terreng og grunnforhold	29
4.1	Terreng	29
4.2	Grunnforhold og jordparametere	33
5	Fundamentering og byggetekniske vurderinger	34
5.1	Frostfri dybde	34
5.2	Fundamentering	34
5.2.1	<i>Turvei på myrområdet</i>	34
5.2.2	<i>Nye boenheter og felleshus</i>	35
5.3	Grunntype jordskjelv	36
6	Områdestabilitet	37
6.1	NVEs prosedyre	37
7	Konklusjon	40

Bilag A: Oversiktstegning.

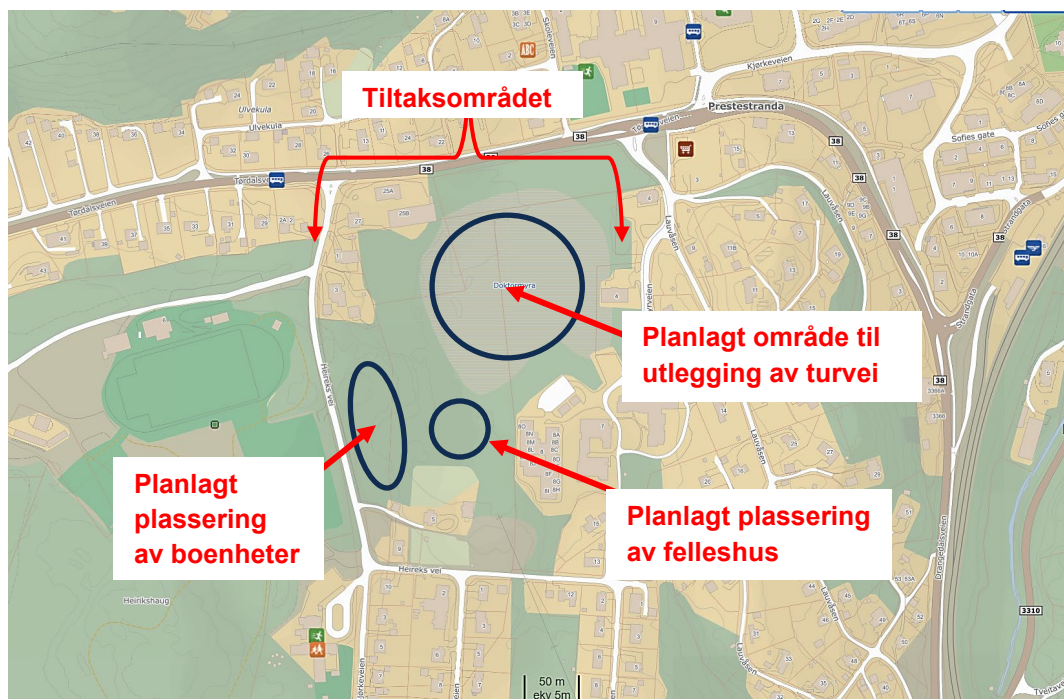
Bilag B: Geotekniske feltundersøkelser: bilder fra naverboringer, feltrapport, totalsonderinger, prøvekort, piezometerkort og CPTU-profiler.

Bilag C: Geotekniske laboratorieundersøkelser - Rapport fra Løvlien Georåd.

1 Generelt

VSO Consulting AS i samarbeid med Romerike Grunnboring AS har på oppdrag for Drangedal kommune (kontaktperson: Jan Terje Lohne) utført orienterende grunnundersøkelser på Doktormyra i Drangedal kommune. Formålet med grunnundersøkelsene er å gi kunden tilstrekkelig informasjon om grunnforholdene i tiltaksområdet mht. planlagt tiltak som innebærer oppføring av boenheter og felleshus knyttet til det eksisterende sykehjemmet samt etablering av turveier. Tiltaksområdet er vist på kart og flyfoto på bilde 1.1 og 1.2.

Undersøkelsene ble utført 09. -11. januar 2023 iht. borplanen som ble sendt på e-post 23. desember 2022. Resultater fra felt og lab gir grunnlag for vurdering av områdestabiliteten i tiltaksområdet.

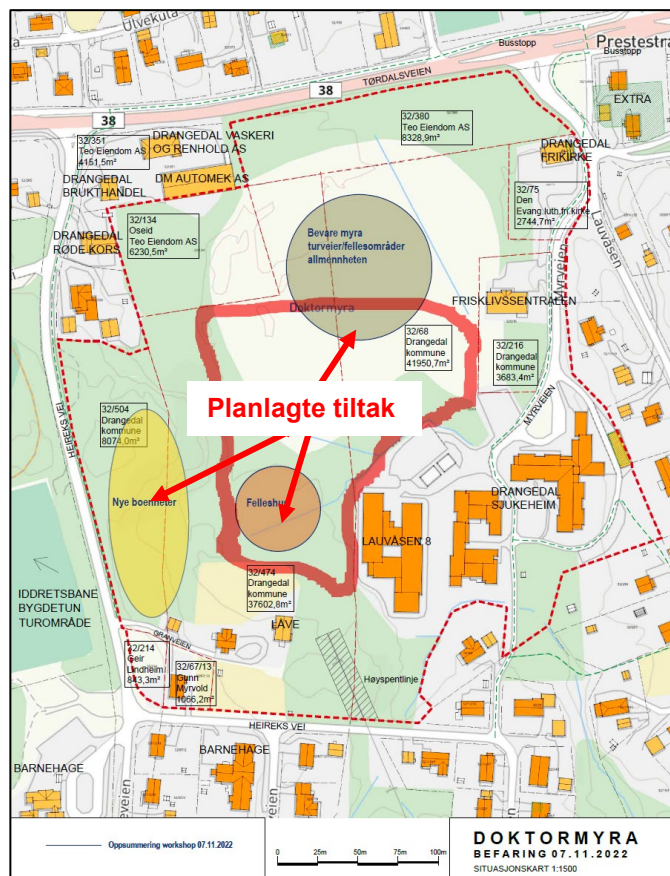


Bilde 1.1

Kart som viser tiltaksområdet. Kilde: <https://seeiendom.kartverket.no/eiendom/3024/23/3/0/0>



Bilde 1.2 Oversiktsbilde av tiltaksområdet. Kilde: <https://kart.finn.no/>



Bilde 1.3 Situasjonsskart som viser markerte områder hvor de planlagte tiltakene skal utføres. Kilde: Jan Terje Lohne.

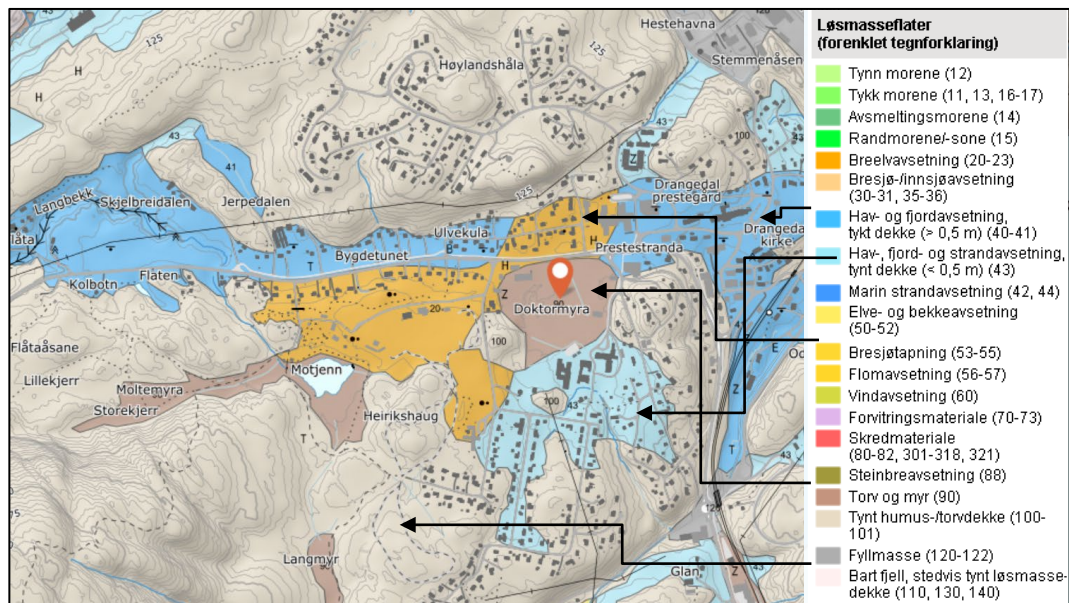
1.1 Sammendrag av tilgjengelig informasjon

Tilgjengelig informasjon fra forskjellige kilder er oppsummert i følgende delkapitler.

1.1.1 Løsmassedatabase

Etter gjennomgang av tilgjengelig data fra området og informasjon fra Nasjonal løsmassedatabase¹ (bilde 1.4), tyder det på at det er hovedsakelig myr i tiltaksområdet, men det er også forekomster av breelvavsetninger og hav- og fjordavsetninger i nærområdet.

Bilde 1.5 viser muligheten for tilstedeværelse av marin leire i området, og det er vurdert å være stor mulighet for forekomst av marin leire.



Bilde 1.4

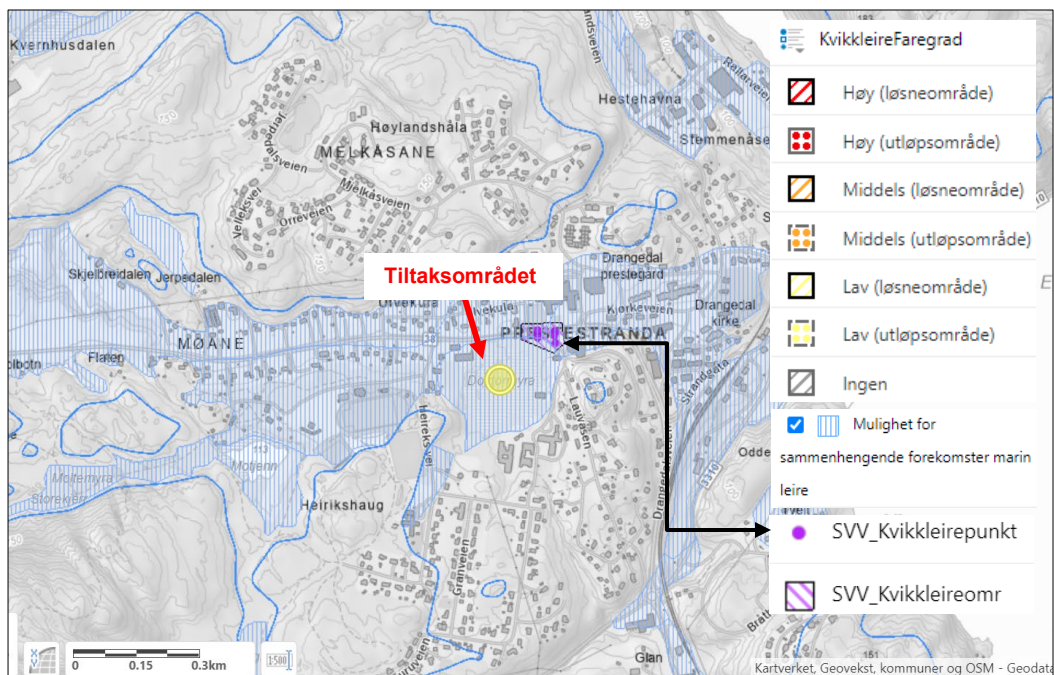
Oversiktsbilde av løsmasser i området. Kilde: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

¹ <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>

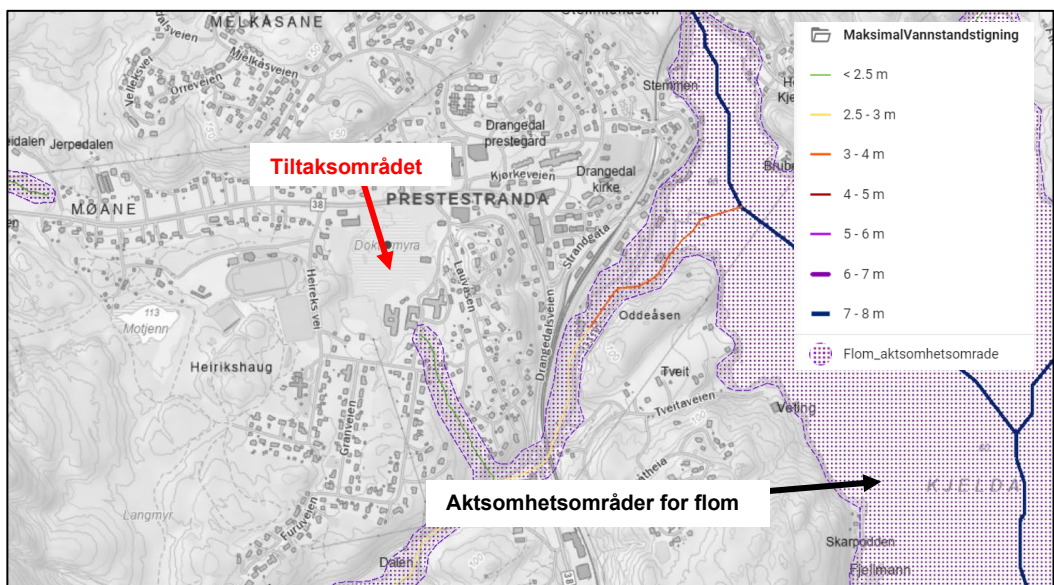
1.1.2 Informasjon fra NVE

Kartgrunnlaget fra Norges vassdrags- og energidirektorat, i samarbeid med Norges geologiske undersøkelse, www.skrednett.no (bilde 1.5) viser at tiltaksområdet ligger under marin grense og innenfor områder med mulighet for marin leire. Tiltaksområdet ligger utenfor kvikkleireområder, men det er kartlagt en lomme med kvikkleire av statens vegvesen like nordøst for tiltaksområdet.

Kart på bilde 1.6 viser at tiltaksområdet ligger utenfor aktsomhetsområder for flom, hvor nærmeste registrert aktsomhetsområde for flom ligger ca. 70 m sørøst for tiltaksområdet.



Bilde 1.5 Kart fra skrednett.no, viser at tiltaksområdet ligger under marin grense, og like ved et kartlagt kvikkleireområde (Rv. 38 Heldmia – Bostrak) kartlagt av Statens vegvesen (SVV).



Bilde 1.6 Kart fra skrednett.no, som viser at tomtene ligger utenfor aktsomhetsområder for flom, hvor det nærmeste aktsomhetsområdet for flom ligger ca. 70 m sørøst for tiltaksområdet.

2 Krav til sikkerhet

2.1 Generelt

Gjeldende regelverk og standarder som legges til grunn for er oppsummert nedenfor:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7 - del 1)
- NS-EN 1997-2:2007+NA:2008 (Eurokode 7 - del 2)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8 - del 1)
- Byggeteknisk forskrift: TEK 17
- Byggesaksforskriften: SAK 10
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2022
- NVEs veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred, desember 2020

2.2 Konsekvensklasse, pålitelighetsklasse og geoteknisk kategori

Byggeteknisk forskrift: TEK 17, NS-EN 1990 og NS-EN 1997-1 deler inn i følgende konsekvensklasser for geoteknisk prosjektering:

Konsekvens-klasse (CC)	Beskrivelse	Eksempel – type bygning
CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Landbruksbygninger der mennesker vanligvis ikke oppholder seg (f.eks. lagerbygninger), drivhus
CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Boliger og kontorbygg, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er betydelige f.eks. et kontorbygg)
CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Tribuner, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er store (f.eks. en konserthall)

Prosjektet anses å være i konsekvensklasse CC2 ettersom planlagt tiltak innebærer oppføring av boenheter og felleshus knyttet til sykehjemmet samt turveier.

Pålitelighetsklasse er bestemt fra følgende tabell (tabell NA.A1(901) i NS-EN 1990:2002 + NA:2016).

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	Pålitelighetsklasse (CC/RC)			
	1	2	3	4
Atomreaktor, lager for radioaktiv avfall				x
Dammer			x	(x)
Marine konstruksjoner for petroleumsindustrien			x	(x)
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller ¹⁾		(x)	x	(x)
Veg- og jernbanebruer			x	
Byggverk med store ansamlinger av mennesker (tribuner, kinosaler, sportshaller, kjøpesentere, forsamlingslokaler, osv.)		(x)	x	
Kai- og havneanlegg		x	(x)	
Tårn, master, skorsteiner, siloer		x	(x)	
Industrianlegg		x	(x)	
Kontor- og forettningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg, osv.		x	(x)	
Fiskerihavner og –anlegg	(x)	x		
Landbruksbygg	x	(x)		
Feste av kledninger, takteking og lignende komponenter	x	(x)		
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold ¹⁾	x	(x)		
Snåhus, rekkehus, mindre lagerhus, osv.	x			
Kaier og fortøyningsanlegg for sport og fritid	x			

¹⁾ Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg skal det også tas hensyn til omkringliggende område og byggverk.

Pålitelighetsklasse er vurdert å være i klasse RC2 «case: **boligbygg/institusjonsbygg**» i samsvar med SAK10 ettersom planlagt tiltak innebærer oppføring av boenheter og felleshus knyttet til sykehjemmet samt turveier.

Når det gjelder krav til prosjektering av geotekniske prosjekter angir NS-EN 1997-1:2004+NA:2016 tre ulike kategorier. Dette prosjektet er i geoteknisk kategori 2 som er beskrevet her nedenfor:

Geoteknisk kategori 2: bør omfatte konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- og belastningsforhold og hvor prosjekteringen baseres på kvantitative geotekniske data og analyser og rutinemessige prosedyrer som sikrer at grunnleggende krav blir oppfylt.

Tabell 1 Definisjon av Geoteknisk Kategori

Pålitelighetsklasse	Vanskelighetsgrad		
	Lav	Middels	Høy
CC/RC 1	1	1	2
CC/RC 2	1	2	2/3
CC/RC 3	2	2/3	3
CC/RC 4*	*	*	*

* Vurderes særskilt

2.3 Tiltaksklasse

Ifølge «Byggesaksforskriften (SAK 10)» fra Direktoratet for byggekvalitet er fundamentering for byggverk med 3-5 etasjer i tiltaksklasse 2, se tabell her under fra SAK 10.

Tiltaksklasse 1	Tiltaksklasse 2	Tiltaksklasse 3
Småhus inntil 3 etasjer. Andre byggverk inntil 2 etasjer med oversiktlige og enkle grunnforhold. Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 1.	Fundamentering av byggverk med 3-5 etasjer. Fundamentering på tomt med vanskelige grunnforhold. Metode for fastleggelse av grunnforhold er godt utviklet. Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2.	Byggverk med flere enn 5 etasjer Fundamentering på tomt med vanskelige grunnforhold. Metode for fastleggelse av grunnforhold er lite utviklet. Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 3 og 4.

NB. Dette er foreløpig antakelse av tiltaksklasse og undersøkelsene planlegges med hensyn til det. Ansvarlig prosjekterende må vurdere, bestemme og bli ansvarlig for valg av prosjekteringsklasser.

2.4 Partialfaktor

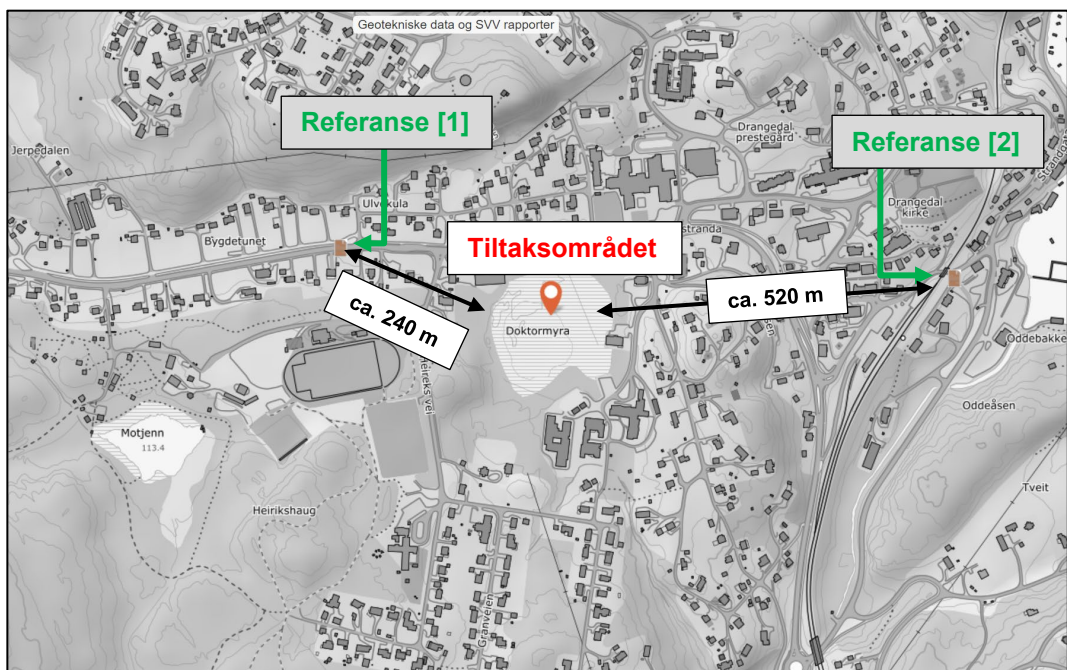
I henhold til NS-EN 1997-1 er partialfaktor $\gamma_{\phi}=1,25$ for drenert skjærfasthet av jorden og $\gamma_{cu} = 1,4$ for udrenert skjærfasthet av jorden.

3 Undersøkelser

3.1 Tidligere undersøkelser

Det har tidligere blitt utført geotekniske grunnundersøkelser nordvest for tiltaksområdet ifm. ombygging av riksvei og gang- og sykkelvei gjennom Drangedal sentrum i 1983. Det har også blitt utført geotekniske grunnundersøkelser øst for tiltaksområdet ifm. etablering av ny undergang under jernbanelinjen ved Prestestranda. Se følgende referanser og oversiktskart med plasseringene til referansene på bilde 3.1;

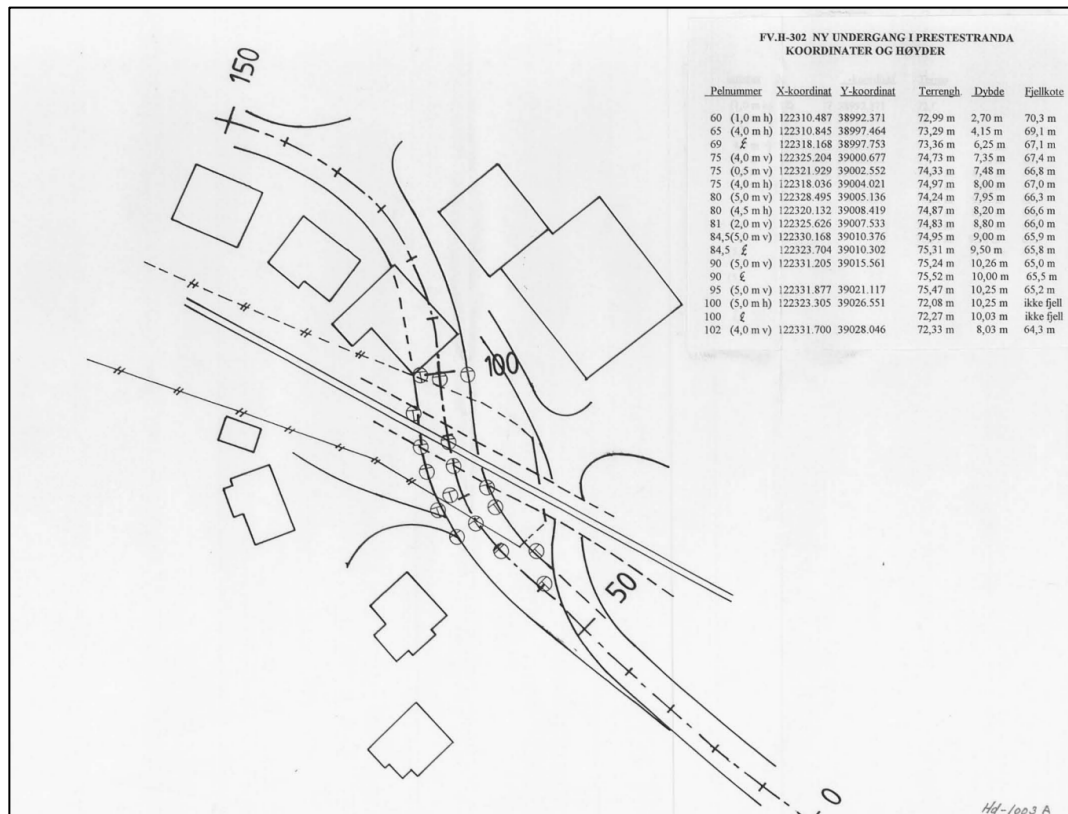
- [1] Riksveg 38/06-07, Heldøla - Bostrak. Prosjektert ombygging gjennom Drangedal sentrum, rapportnr. Hd-631A. *Geoteknisk grunnundersøkelsesrapport*. Utarbeidet av Statens vegvesen, 15. januar 1983.
- [2] Fv. H-302 Prestestranda - Singusdal. Ny undergang under jernbanelinjen i Prestestranda, rapportnr. Hd-1003A. *Geoteknisk grunnundersøkelsesrapport*. Utarbeidet av Statens vegvesen, 16. januar 1996.



Bilde 3.1 Oversiktskart fra NADAG som viser plasseringen til de tidligere undersøkelsene i nærheten av tiltaksområdet, Doktormyra. Kilde: https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/

I referanse [1] ble det utført dreietrykk/totalsonderinger i borpunkter langs riksvei 38/06-07 ifm. prosjektering av ombygging av riksvei og gang- og sykkelvei i Drangedal sentrum. Resultatene fra boringene og lab undersøkelsene viser til et grunnforhold med kaotisk laginndeling hvor løsmassene varierer fra stein/grus til siltig, sand/sandig silt. Felles i borpunktene var et omtrentlig 25-60 cm tykt lag med telefarlig finstoff, telegruppe T2, mens under var det primært meget telefarlige løsmasser som silt, telegruppe T4. Stedvis var det omtrent 1,4 – 2,4 m tykt torvlag over telegruppe T4.

I referanse [2] ble det utført dreietrykkssondering i 17 borpunkter langs riksveien i strekning Høldøla-Bostrak for å kartlegge grunnforholdet ifm. etablering av ny undergang under jernbanelinjen ved Prestestranda, se bilde 3.2. Resultatene fra sonderingene viser at grunnforholdet hovedsakelig består av meget telefarlig (T4-klasse) silt/siltig leire, og fjell er registrert på omtrent 10 m dybder under daværende terreng/jernbanefylling. Det ble ikke registrert sensitiv leire i jordprofilen.



Bilde 3.2 Borplan som viser plasseringene til de 17 borpunktene. I tillegg er det lagt til tabell med informasjon om koordinater, terrenghøyde, dybde i løsmasser og fjellkote. Kilde: referanse [2].

3.2 Utførte feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført av Romerike Grunnboring AS med veiledning fra VSO Consulting AS 09. - 11. januar 2023. Borpunktene G og K som var plassert sentrert på myrområdet utgikk på grunn av sikkerhetsmessige grunner ettersom det var for bløtt til å kunne belte boreriggen frem til borpunktene.

- 9 totalsonderinger² ble boret til ca. 4,0 – 23,0 m dybde
 - Fjell ble registrert i borpunkt B, C, D, H og J på 4,1 – 21,5 m
 - Det ble tatt opp totalt 11 stk. ø54mm prøver
- 6 CPTu-sonderinger ble borte til ca. 8,8 – 15,0 m dybde
- 6 naverboringer³ ble boret til ca. 4,0 – 5,0 m dybde
 - Det ble tatt opp totalt 6 poseprøver
- 2 piezometerinstrumenter ble installert på 5 m dybde

I bilag A finnes oversiktstegning som viser plasseringene av undersøkelsene. Logger av totalsonderinger, prøvekort, piezometerkort og bilder av naverboringer finnes i bilag B. Foreliggende opplysninger om grunnforholdet anses som tilstrekkelig grunnlag for en generell vurdering av jordprofilen.

Borpunktene ble målt inn med GPS. Koordinatsystem som ble benyttet var Euref89 UTM sone 32, høyder i NN2000.

Grunnvannstanden ble målt på ca. 0,3 m dybde i punkt C, dvs. i kote ca. 104,1 moh., mens i borpunkt H ble grunnvannstanden målt på ca. 0,2 m dybde, dvs. i kote ca. 104,08 moh.

² Beskrivelse finnes i kapittel 15.213 Totalsondering, fra Håndbok R211 utgitt av Statens vegvesen

³ Beskrivelse finnes i kapittel 15.243 Naverboring, fra Håndbok R211 utgitt av Statens vegvesen

Tabell 1. Koordinater av borehull og dybde av løsmasser.

Punkt	Metode	Nord	Øst	Overflate [moh.]	Fjellkote [moh.]	Dybde i løsm. [m]	Kommentar (Boreleder)
A	Total- og CPTu-sondering, 2 stk. sylinderprøver, naverboring (1 stk poseprøve).	6550588.1	503150.9	105.7		15.0	Myr til 2,6 m. Sand silt til stopp.
B	Totalsondering	6550596.3	503122.1	105.7	100.7	5.0	Jord i topp til ca. 0,4m silt til ca. 1,9 m sand/grus til berg.
C	Total- og CPTu-sondering, 1 stk. sylinderprøve, naverboring (1 stk poseprøve) og piezometer.	6550624.3	503170.9	104.4	87,8	16.6	Myr til 3,8 m. Sand silt til berg. Mulig forvitret berg med sprekk fra 14,6 m eller blokk over berg.
D	Totalsondering og naverboring (1 stk poseprøver).	6550642.8	503123.0	104.8	100.7	4.1	Myr til 3,6 m. Sand til berg.
E	Total- og CPTu-sondering, 2 stk sylinderprøve, naverboring (1 stk poseprøve)	6550695.7	503102.1	104.7		15.0	Myr til 5,4m. Sand silt til stopp.
F	Total- og CPTu-sondering, 2 stk sylinderprøver og naverboring (1 stk poseprøve).	6550702.4	503116.3	104.8		23.0	Myr til 7,2 m. Sand silt til antatt skrått berg på 21,8 m. Stoppet pga. stangbruddfare.
H	Total- og CPTu-sondering, 2 stk. sylinderprøver, naverboring (1 stk poseprøver) og piezometer.	6550679.8	503206.5	104.3	82.9	21.4	Myr til 10,6 m sand/grus til berg. Mulig berg fra 19,3m, men pga. stor sprekk/hulrom satte vi berg på 21,4 m.
I	Totalsondering.	6550709.6	503258.4	104.1		15.0	Myr til 6 m. Sand/siltlag til 7m. Myr/sand til 9,8m. Sand silt til stopp.
J	Total- og CPTu-sondering og 2 stk. sylinderprøver.	6550667.6	503239.8	104.2	94.5	9.7	Myr til 4 m. Sand siltlag til 6 m. Myr sand til 7,6 m. Sand silt til berg.

Bildene 3.3 – 3.8 viser dybder det ble hentet ut poseprøver fra borpunktene A, C, D, E, F og H, resterende bilder av naverboringene finnes i bilag B:



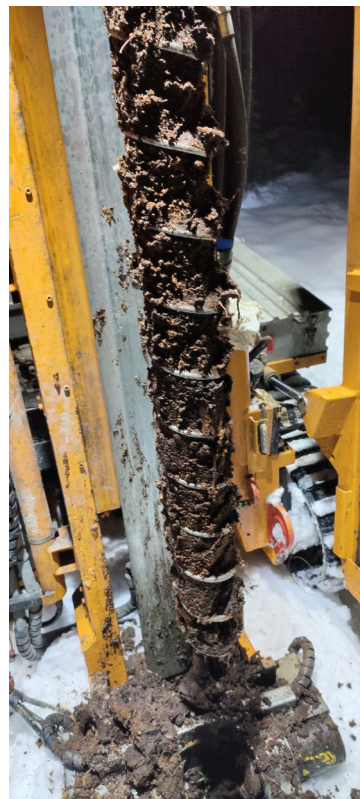
Bilde 3.3 Borpunkt A: Dybde 0-1 m. Myr.



Bilde 3.4 Borpunkt C: Dybde 2-3 m. Myr.



Bilde 3.5 Borpunkt D: Dybde 1-2 m. Myr, løs myr ned 1 m.



Bilde 3.6 Borpunkt E: Dybde 1-2 m. Myr.



Bilde 3.7 Borpunkt F: Dybde 3-4 m. Myr.

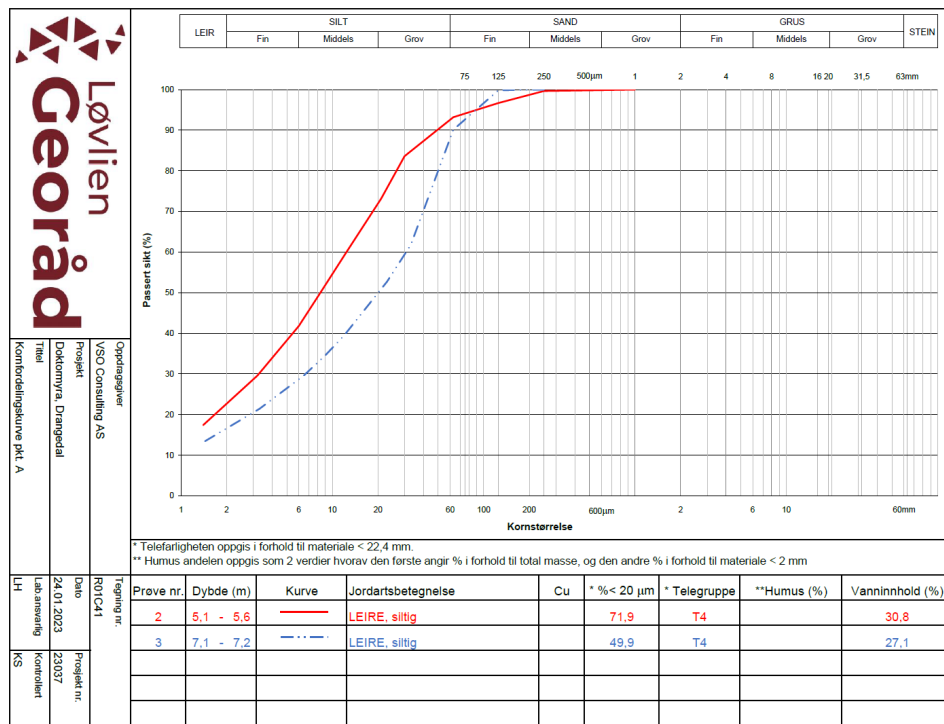


Bilde 3.8 Borpunkt H: Dybde 2-3 m. Myr.

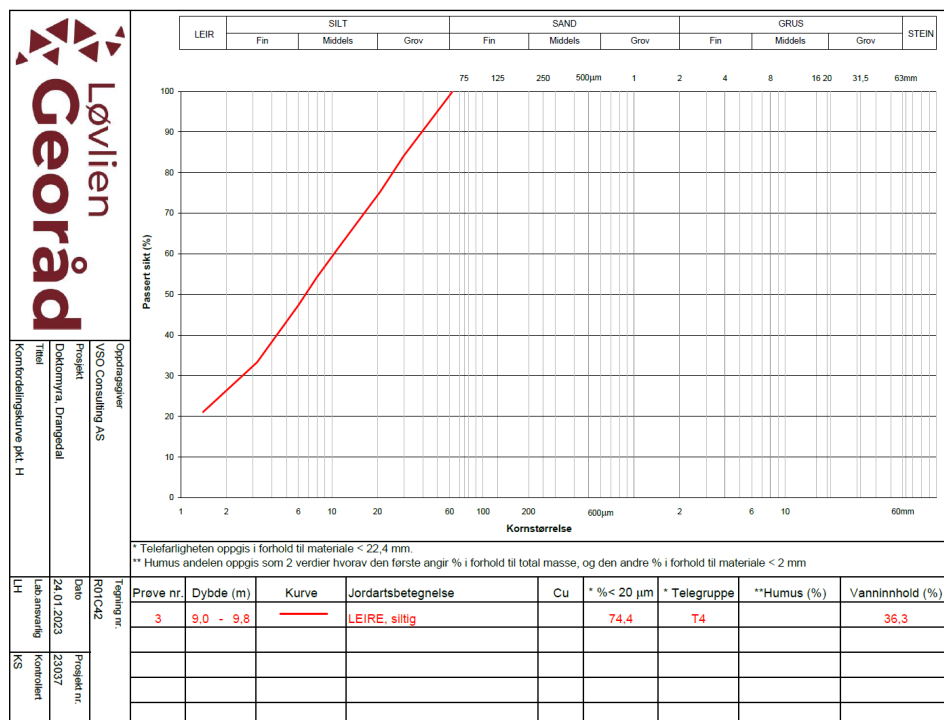
3.3 Laboratorieundersøkelser

Det ble tatt opp totalt 6 stk. poseprøver; 1 stk. fra hvert av følgende borpunkter; A, C, D, E, F og H, prøvene ble sendt til Løvlien Georåd AS sitt laboratorium for videre laboratorieundersøkelser.

Følgende grafer viser resultater fra undersøkelsene av poseprøvene i borpunkt A og H, se bilde 3.9 og 3.10. Rapporten fra Løvlien Georåd AS er vedlagt i bilag C.



Bilde 3.9 Kornfordelingsanalyse fra borpunkt A.



Bilde 3.10 Kornfordelingsanalyse fra borpunkt H.

Borpunkt A

- 0 – 1 m dybde (poseprøve)
 - Torv, H6.
 - Vanninnhold ble målt 669,5 % og romvekt 9,5 kN/m³.
- 5 – 6 m dybde (ø54mm-prøve)
 - Fra 5,0 – 5,05 m er leire, siltig og under er kvikkleire, siltig.
 - Vanninnhold ble målt 25,7 – 30,5 % og romvekt ble målt 18,7 kN/m³.
 - Direkte udrenert skjærstyrke ble målt 12,3 kPa med enaksialforsøk, men 5,5 og 9,7 kPa med konusforsøk, som indikerer meget bløt leire. Omrørt skjærstyrke er målt 0,3 og 0,5 kPa, hvilket betyr at leiren klassifiseres som kvikkleire. Sensitiviteten er beregnet 17,9 og 20,8 som betyr leire med middels sensitivitet.
 - **Leiren klassifiseres som kvikkleire.**
- 7 – 8 m dybde (ø54mm-prøve)
 - Leire, siltig.
 - Vanninnhold ble målt 18,7 – 27,1 % og romvekt ble målt 21,4 kN/m³.
 - Udrenert skjærstyrke med konusforsøk er målt 93,3, som indikerer fast leire. Omrørt skjærstyrke er målt 10,6 kPa. Sensitiviteten er beregnet 8,8 som betyr leire med lav til middels sensitivitet.

Borpunkt C

- 2 – 3 m dybde (poseprøve)
 - Torv, H4.
 - Vanninnhold ble målt 602,0 % og romvekt 9,0 kN/m³.
- 5 – 6 m dybde (ø54mm-prøve)
 - Fra 5,05 – 5,3 m er det silt, sandig, leirig materiale, mens fra 5,3 m er det sand.
 - Vanninnhold ble målt 21,4 – 23,6 % og romvekt ble målt 22,6 kN/m³.
 - Udrenert skjærstyrke ble målt 26,9 og 40,5 kPa med konusforsøk, som indikerer middels fast leire. Omrørt skjærstyrke er målt 0,4 og 7,3 kPa. Sensitiviteten er beregnet 3,7 og 97,8, som betyr leire med lav til høy sensitivitet.
 - **Leiren klassifiseres som sprøbruddmateriale.**

Borpunkt D

- 1 – 2 m dybde (poseprøve)
 - Torv, H3.
 - Vanninnhold ble målt 1113,6 % og romvekt 9,2 kN/m³.

Borpunkt E

- 1 – 2 m dybde (poseprøve)
 - Torv, H3.
 - Vanninnhold ble målt 1227,6 % og romvekt 9,7 kN/m³.
- 9 – 10 m dybde (ø54mm-prøve)
 - Leire, siltig, siltlag gjennomgående.
 - Vanninnhold ble målt 23,2 – 26,0 % og romvekt ble målt 20,9 kN/m³.

- Direkte udrenert skjærstyrke ble målt 8,2 kPa med enaksialforsøk, men 3,2 og 6,5 kPa med konusforsøk, som indikerer meget bløt leire. Omrørt skjærstyrke er målt 0,4 og 0,5 kPa, hvilket betyr at leiren kan klassifiseres som sprøbruddmateriale. Sensitiviteten er beregnet 6,0 og 17,7 som betyr leire med lav til middels sensitivitet.
- **Leiren klassifiseres som sprøbruddmateriale.**

Borpunkt F

- 6 – 7 m dybde (ø54mm-prøve)
 - 6,0 – 6,6 m; Torv H4-H5 og fra 6,6 m til 6 m er det kvikkleire.
 - Vanninnhold ble målt 28,3 – 1314,3 % og romvekt ble målt 12,7 kN/m³ for torven og 11,3 kN/m³ for kvikkleiren.
 - Udrenert skjærstyrke ble målt 8,2 og 8,5 kPa med konusforsøk, som indikerer meget bløt leire. Omrørt skjærstyrke er målt 0,2 og 1,7 kPa. Sensitiviteten er beregnet 4,9 og 51,3 som betyr leire med lav til høy sensitivitet.
 - **Leiren klassifiseres som kvikkleire.**
- 9 – 10 m dybde (ø54mm-prøve)
 - **Kvikkleire, siltig.**
 - Vanninnhold ble målt 29,0 – 33,5 % og romvekt ble målt 19,9 kN/m³.
 - Direkte udrenert skjærstyrke ble målt 12,3 kPa med enaksialforsøk, men 7,1 og 8,0 kPa med konusforsøk, som indikerer meget bløt leire. Omrørt skjærstyrke er målt 0,2 og 0,3 kPa. Sensitiviteten er beregnet 27,3 og 38,6 som betyr leire med middels til høy sensitivitet.
 - **Leiren klassifiseres som kvikkleire.**

Borpunkt H

- 2 – 3 m dybde (poseprøve)
 - Torv, H3.
 - Vanninnhold ble målt 1593,8 % og romvekt 9,9 kN/m³.
- 6 – 7 m dybde (ø54mm-prøve)
 - Fra 6,0 – 6,72 m er det torv H4-H5. Fra 6,72 m er det silt, leirig materiale.
 - Vanninnhold ble målt 1100,0 – 1447,6 % og romvekt ble målt 11,0 kN/m³.
 - Direkte udrenert skjærstyrke ble målt 3,8 kPa med enaksialforsøk, men 4,8 og 7,5 kPa med konusforsøk, som indikerer meget bløt leire. Omrørt skjærstyrke er målt 1,2 og 2,0 kPa, hvilket betyr at leiren kan klassifiseres som sprøbruddmateriale. Sensitiviteten er beregnet 3,7 og 4,1 som betyr leire med lite sensitivitet.
 - **Leiren klassifiseres som sprøbruddmateriale.**
- 9 – 10 m dybde (ø54mm-prøve)
 - Kvikkleire, siltig.
 - Vanninnhold ble målt 30,1 – 36,9 % og romvekt ble målt 19,2 kN/m³.
 - Direkte udrenert skjærstyrke ble målt 23,9 kPa med enaksialforsøk, men 14,0 og 15,6 kPa med konusforsøk, som indikerer bløt leire. Omrørt skjærstyrke er målt 0,3 og 0,5 kPa. Sensitiviteten er beregnet 25,9 og 53,2 som betyr leire med middels til høy sensitivitet.
 - **Leiren klassifiseres som kvikkleire.**

Borpunkt J

- 3-4 m dybde (ø54mm-prøve)
 - Torv, H4-H5.
 - Vanninnhold ble målt 737,5 – 971,0 % og romvekt ble målt 9,6 kN/m³.
 - Udrenert skjærstyrke ble målt 14,3 og 19,8 kPa med konusforsøk, som indikerer bløt leire. Omrørt skjærstyrke er målt 2,1 og 5,9 kPa. Sensitiviteten er beregnet 3,4 og 6,8 som betyr leire med lite sensitivitet.
- 6 – 7 m dybde (ø54mm-prøve)
 - Silt, sandig, leirig. Fra 6,5 – 7 m er det kvikkleire, siltig.
 - Vanninnhold ble målt 24,5 – 36,5 % og romvekt ble målt 19,9 kN/m³.
 - Direkte udrenert skjærstyrke ble målt 13,2 kPa med enaksialforsøk, men 19,2 og 34,1 kPa med konusforsøk, som indikerer bløt til middels fast leire. Omrørt skjærstyrke er målt 0,2 kPa. Sensitiviteten er beregnet 112,9 og 185,3 som betyr leire med høy sensitivitet.
 - **Leiren klassifiseres som kvikkleire.**

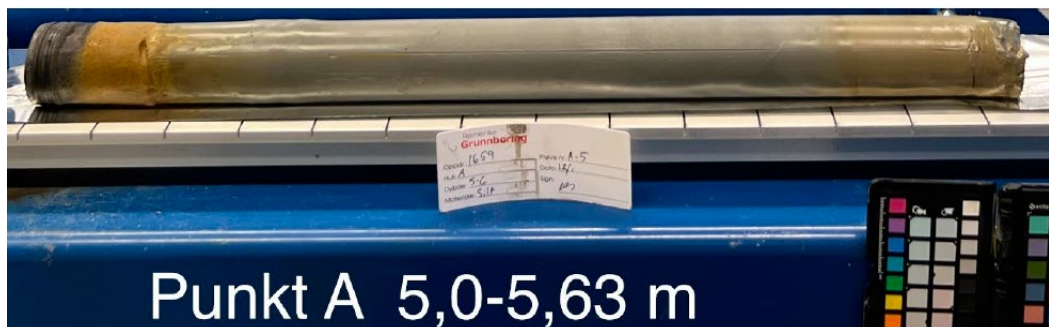
Ifølge NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» er kvikkleire definert som leire som i omrørt tilstand har omrørt skjærfasthet $c_{u,r} < 0,33$ kPa. Ved rystelse går kvikkleire, som opprinnelig kan være i relativt fast form, i flytefase. Material klassifiseres som sprøbruddmaterial om $0,33 < c_{u,r} < 1,27$ kPa. **Det er påvist materiale med sprøbrudd- og kvikkegenskaper.**

Betegelse av leire	Betegelse av skjærfasthet	Udrenert skjærfasthet c_{u0} (kPa)	Betegelse av sensitivitet	S_t (-)
Meget bløt	Svært lav	<10	Lav	< 8
Bløt	Lav	10 - 25	Middels	8 - 30
Middels fast	Middels	25 - 50	Høy	> 30
Fast	Høy	>50		

Bilde 3.11

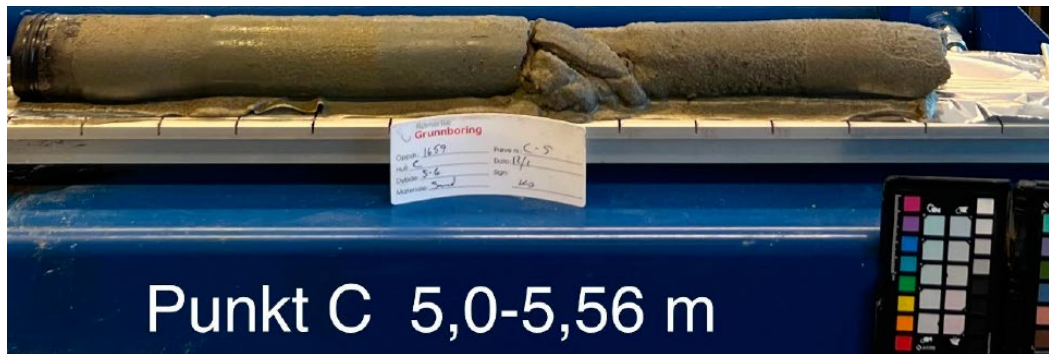
Betegelse av leire ut fra udrenert skjærstyrke og sensitivitet.

Følgende bilder av sylindrerprøver fra borpunkt A, C, E, F, H og J er tatt av Løvlien Georåd AS;

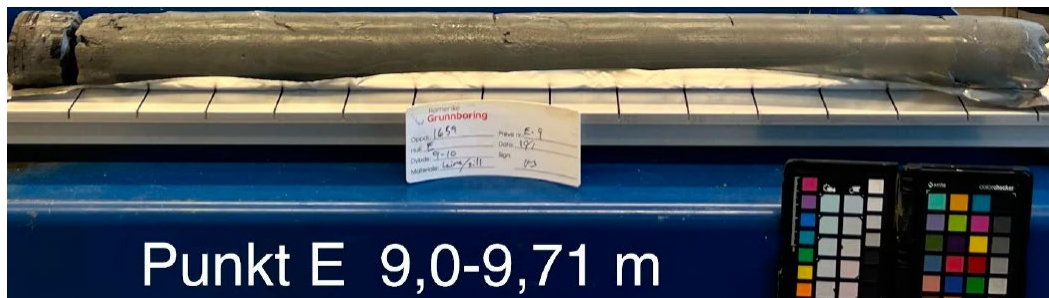


Bilde 3.12

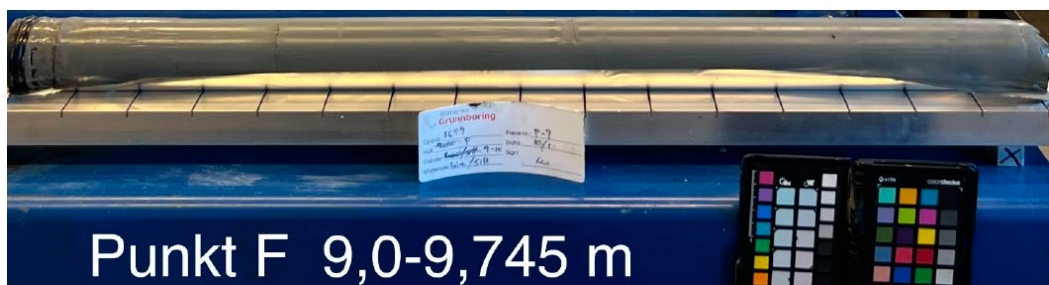
Opptatt sylindrerprøve fra 5,0 – 6,0 m dybde i borpunkt A. Kilde: Løvlien Georåd AS.



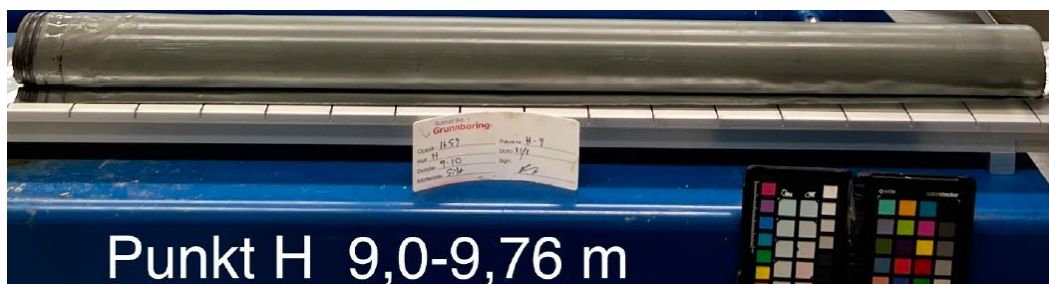
Bilde 3.13 Opptatt sylindprøve fra 5,0 – 6,0 m dybde i borpunkt C. Kilde: Løvlien Georåd AS.



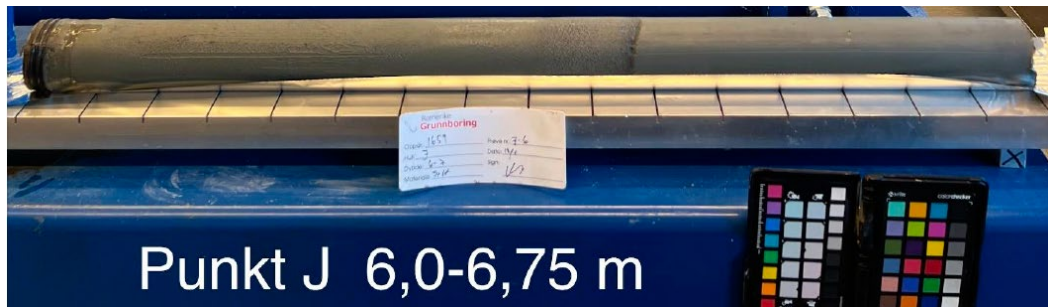
Bilde 3.14 Opptatt sylindprøve fra 9,0 – 10,0 m dybde i borpunkt E. Kilde: Løvlien Georåd AS.



Bilde 3.15 Opptatt sylindprøve fra 9,0 – 10,0 m dybde i borpunkt F. Kilde: Løvlien Georåd AS.



Bilde 3.16 Opptatt sylindprøve fra 9,0 – 10,0 m dybde i borpunkt H. Kilde: Løvlien Georåd AS



Bilde 3.17 Opptatt sylindreprøve fra 6,0 – 7,0 m dybde i borpunkt J. Kilde: Løvlien Georåd AS.

3.4 Tolkning av felt- og laboratorieundersøkelser

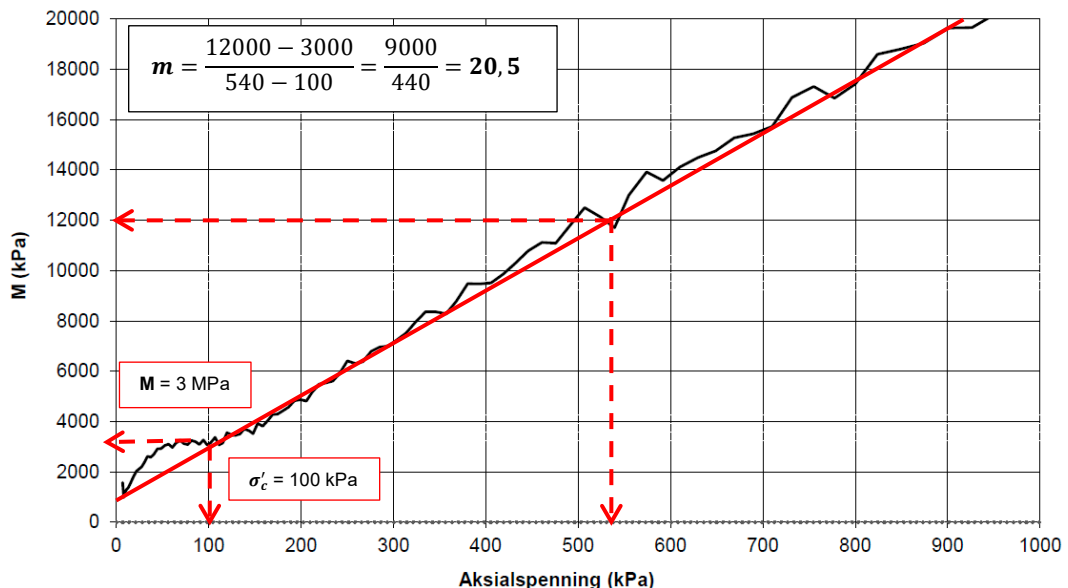
I dette kapittelet oppsummeres tolkninger av felt- og laboratorieundersøkelser for å danne et helhetlig bilde av grunnforholdet i tiltaksområdet.

3.4.1 Tolkning av resultater fra ødometerforsøk

Ødometerforsøk på 5,3 m dybde i borpunkt A gir følgende parametere:

$M = 3 \text{ MPa}$ (deformasjonsmodul), $\sigma'_c = 100 \text{ kPa}$ (forkonsolideringsspenning) og $m \sim 20,5$ (modultall).

In-situ effektive spenninger på 5,3 m dybde er ca. 45 kPa og forkonsolideringsspenningen σ'_c er ca. 100 kPa, som fører til $\text{OCR} = 2,2$ som betyr litt overkonsolidert leire.

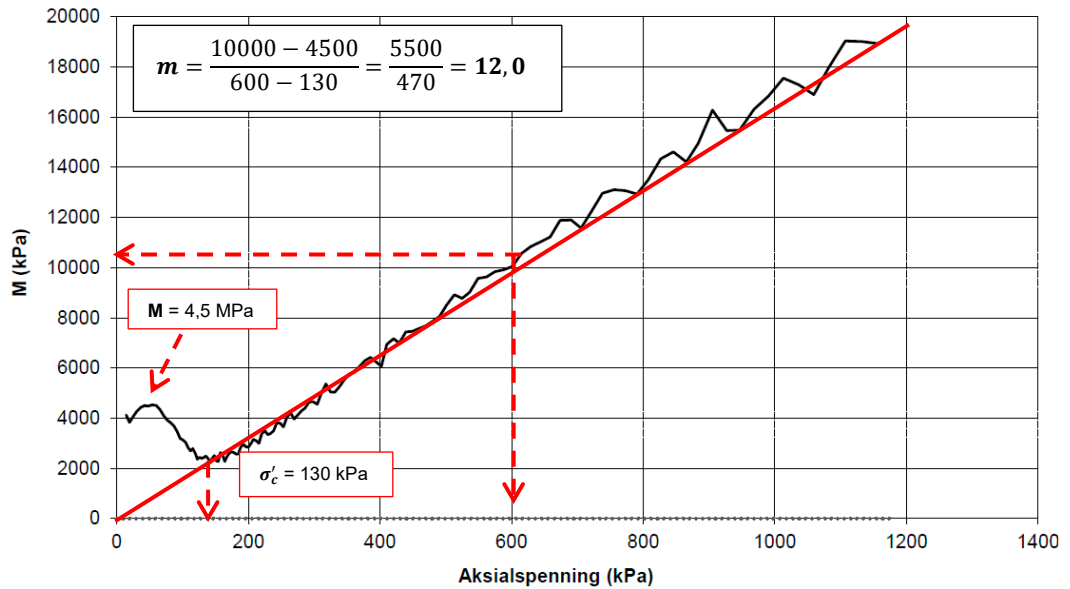


Bilde 3.18 Resultat fra ødometerforsøk av sylindreprøve fra borpunkt A ved 5,3 m dybde.

Ødometerforsøk på 9,45 m dybde i borpunkt H gir følgende parametere:

$M = 4,5 \text{ MPa}$ (deformasjonsmodul), $\sigma'_c = 130 \text{ kPa}$ (forkonsolideringsspenning) og $m \sim 12,0$ (modultall).

In-situ effektive spenninger på 9,45 m dybde er ca. 170 kPa og forkonsolideringsspenningen σ'_c er ca. 130 kPa, som fører til $\text{OCR} = 0,76$ som betyr normalt konsolidert leire.



Bilde 3.19

Resultat fra ødometerforsøk av sylindertest fra borpunkt H ved 9,45 m dybde.

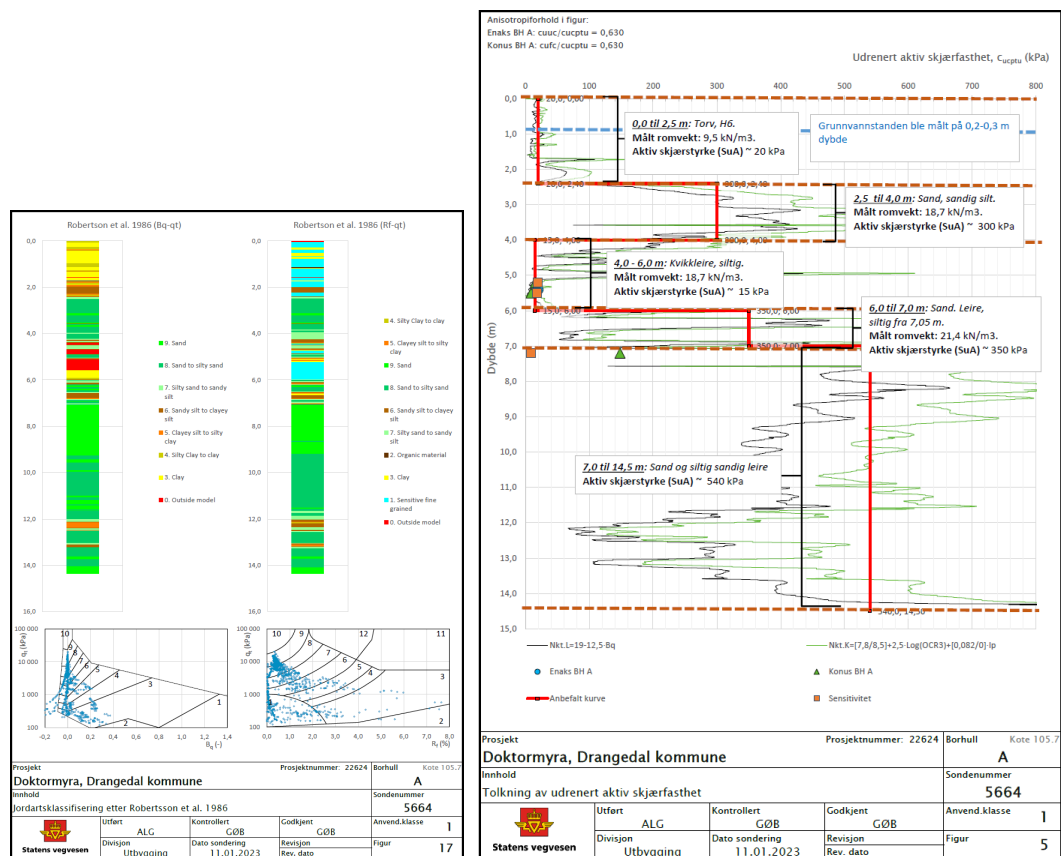
3.4.2 Tolkning av CPTu-profiler

Følgende grafer på følgende sider viser antatt udrenert uforstyrret aktiv skjærstyrke (suA) utfra CPTu-sonderingene i borpunkt A, C, E, F, H og J (også vedlagt i bilag B). På grafen vises også resultater fra laboratorieforsøk som; direkte skjærstyrke, suD, og enaksial skjærstyrke skalet til aktiv skjærstyrke, suA, med anbefalt skaling fra NIFS dokument «En omforent anbefaling av bruk av anisotropifaktorer⁴» på 1,59) samt sensitivitet og anbefalt design-suA skjærstyrkeprofil.

Borpunkt A

Ifølge Robertsons 1986 jordklassifisering ved hjelp av CPTu er jordarten hovedsakelig klassifisert som sand og siltig sand, men inneholder også dybdeintervaller med sensitiv leire (se bilde 3.20). Jordartsklassifiseringen stemmer godt overens med resultatene fra laboratorieundersøkelsene,

CPTu-profilen viser tolket udrenert uforstyrret aktiv skjærstyrke (suA) utfra CPTu-sonderingen i borpunkt A (se bilde 3.20). Den aktive skjærstyrken (suA) for torven fra 0,0 til 2,5 m dybde er ca. 20 kPa, etterfulgt av en stigning til ca. 300 kPa ved sandlaget på 2,5 til 4,0 m dybde. Fra 4,0 til 6,0 m dybde synker suA til 15 kPa, her er det påvist kvikkleire, siltig. Videre stiger suA fra 15 til 350 kPa for sand og leirig siltig materiale ved 6,0 til 7,0 m dybde. Fra 7,0 til 14,5 m dybde består jordprofilen av sand og siltig sandig leire med suA på ca. 540 kPa.



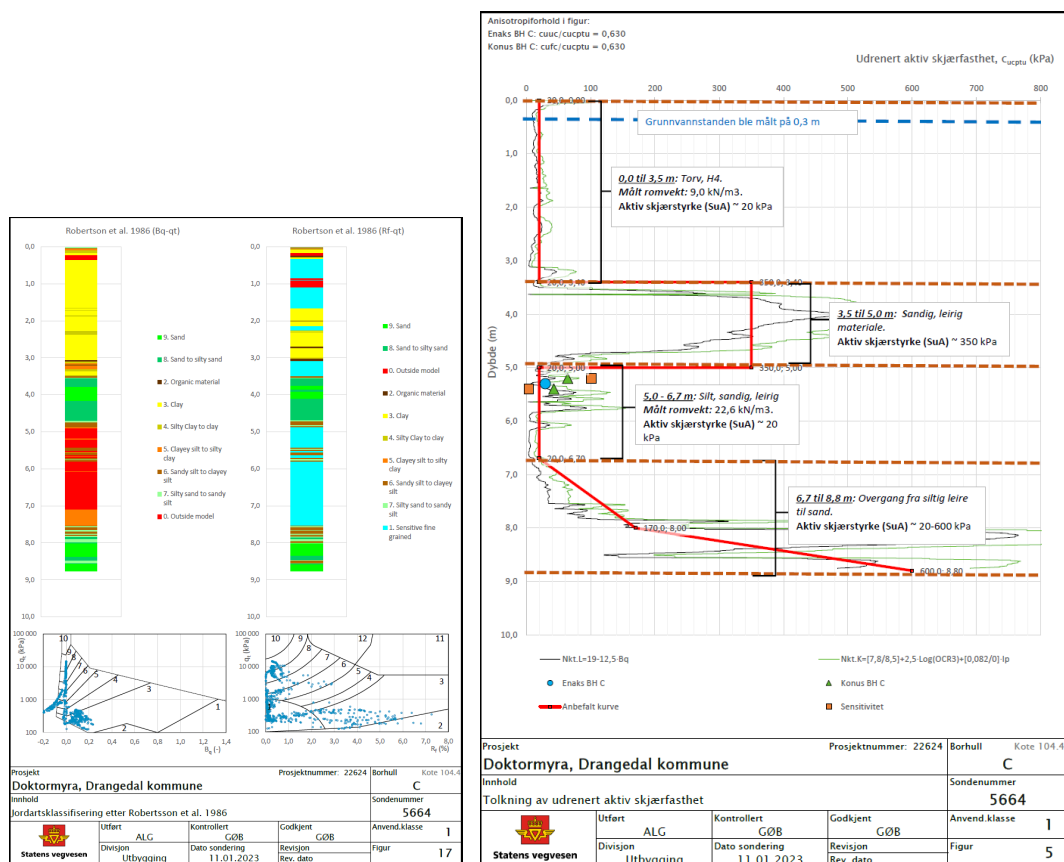
Bilde 3.20 Jordartsklassifisering iht. Robertson et al. 1986 og CPTu-profil fra borpunkt A.

⁴ http://publikasjoner.nve.no/rapport/2014/rapport2014_14.pdf

Borpunkt C

Ifølge Robertsons 1986 jordklassifisering ved hjelp av CPTu er jordarten hovedsakelig klassifisert som leire og siltig leire med stor forekomst av sand, sandig siltig leirig materiale (se bilde 3.21). Jordartsklassifiseringen stemmer overens med resultater fra laboratorieundersøkelsene.

CPTu-profilen viser tolket udrenert uforstyrret aktiv skjærstyrke (s_u) utfra CPTu-sonderingen i borpunkt C (se bilde 3.21). Den aktive skjærstyrken for torven er vurdert som ca. 20 kPa på 0,0 til 3,5 m dybde, videre stiger s_u til ca. 350 kPa fra 3,5 til 5,0 m dybde før den synker til ca. 20 kPa i overgangen til finere kornfraksjon ved 5,0 m til 6,7 m dybde. Fra 6,7 m dybde stiger s_u gradvis fra 20 til 600 kPa til 8,8 m dybde.



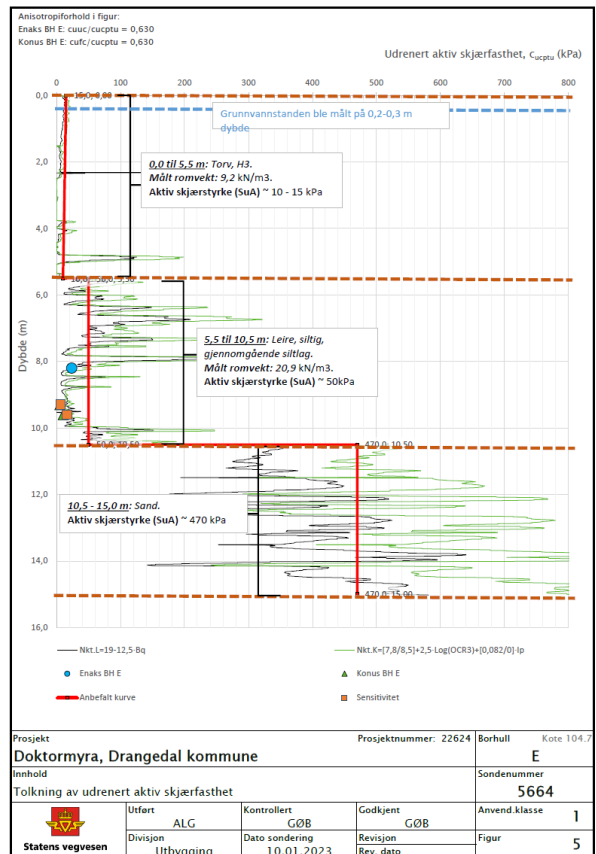
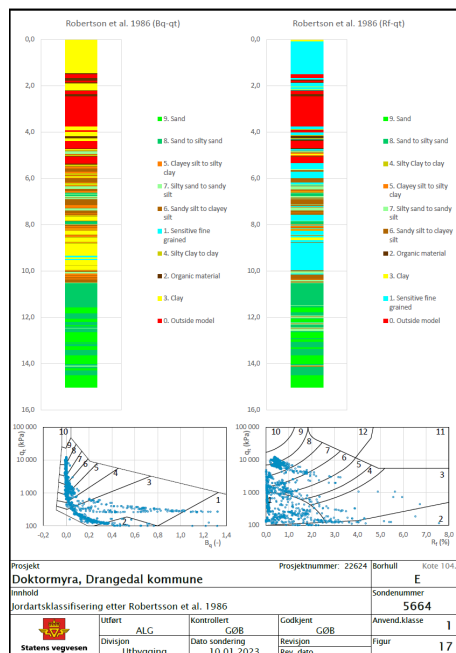
Bilde 3.21

Jordartsklassifisering iht. Robertson et al. 1986 og CPTu-profil fra borpunkt C.

Borpunkt E

Ifølge Robertsons 1986 jordklassifisering ved hjelp av CPTu er jordarten hovedsakelig klassifisert som leire med noe forekomst av sandig silt fra 6,0 til 8,0 m dybde, og fra ca. 10,5 til 15,0 m er det sand (se bilde 3.22).

CPTu-profilen viser tolket udrenert uforstyrret aktiv skjærstyrke (s_u) utfra CPTu-sonderingen i borpunkt E (se bilde 3.22). Den aktive skjærstyrken for torven i fra 0,0 til 5,5 m dybde er vurdert som ca. 10-15 kPa. s_u for leiren er vurdert som ca. 50 kPa fra 5,5 til 10,5 m dybde. Fra 10,5 m til 15,0 m dybde har sanden en gjennomsnittlig s_u på ca. 470 kPa. Jordartsklassifiseringen stemmer overens med resultater fra laboratorieundersøkelsene.



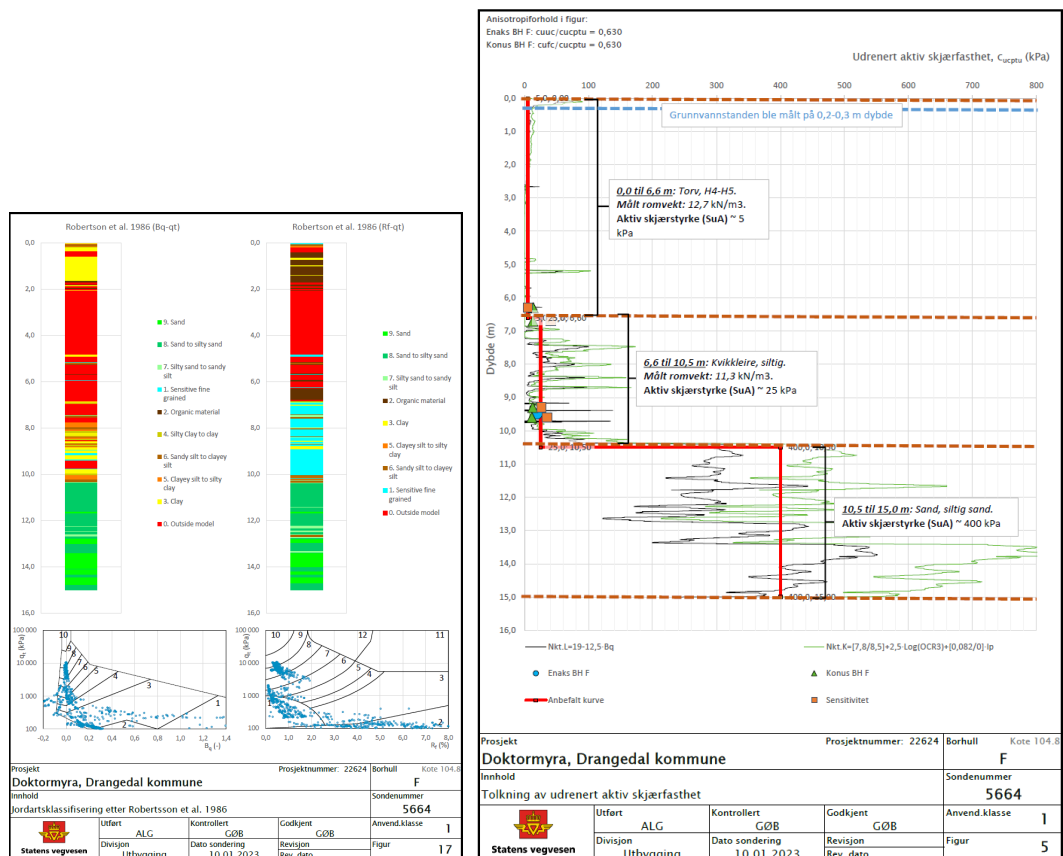
Bilde 3.22 Jordartsklassifisering iht. Robertson et al. 1986 og tolkning av CPTu fra borpunkt E.

Borpunkt F

Ifølge Robertsons 1986 jordklassifisering ved hjelp av CPTu er jordarten hovedsakelig klassifisert som sensitiv leire med innslag av sandig silt, leirig sand fra ca. 6,6 til 10 m dybde, mens under er det sand til siltig sand ned til 15,0 m dybde (se bilde 3.23).

Jordartsklassifiseringen stemmer overens med resultater fra laboratorieundersøkelser, som blant annet har påvist kvikkleire, siltig på 6,6 m dybde og på 9,0 – 10,0 m dybde.

CPTu-profilen viser tolket udrenert uforstyrret aktiv skjærstyrke (s_u) utfra CPTu-sonderingen i borpunkt F (se bilde 3.23). Den aktive skjærstyrken for torven fra 0,0 til 6,6 m dybde er ca. 5 kPa. Kvikkleire, siltig fra 6,6 til 10,5 m dybde er s_u på ca. 25 kPa. Fra 10,5 til 15,0 m dybde er gjennomsnittlig s_u for sanden ca. 400 kPa.



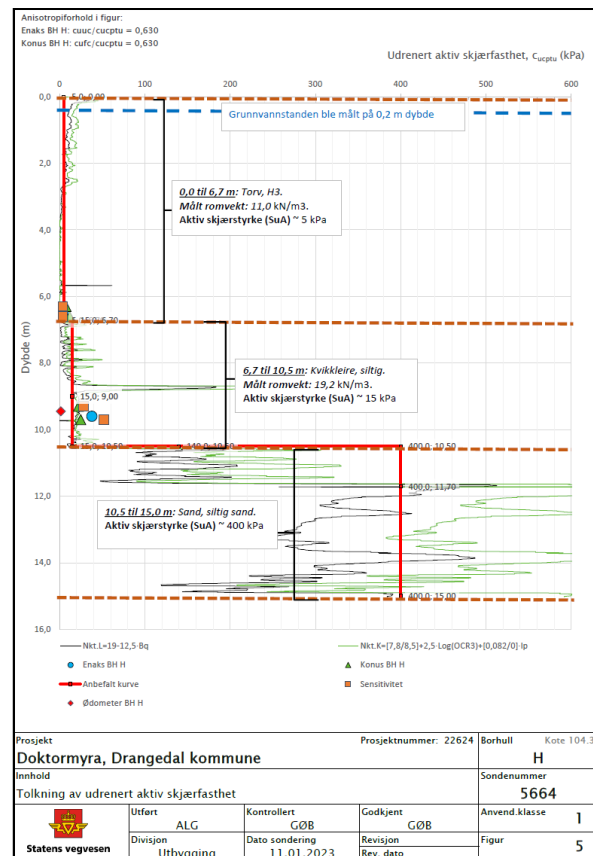
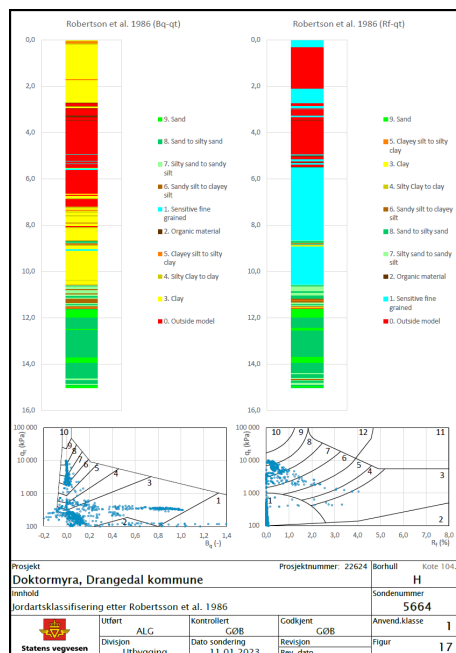
Bilde 3.23

Jordartsklassifisering iht. Robertson et al. 1986 og tolkning av CPTu fra borpunkt F.

Borpunkt H

Ifølge Robertsons 1986 jordklassifisering ved hjelp av CPTu er jordarten hovedsakelig klassifisert som sensitiv leire med innslag av sandig silt og leirig silt ned til ca. 10,5 m dybde, og sand til siltig sand ned til 15,0 m dybde, se bilde 3.24. Jordartsklassifiseringen stemmer overens med resultater fra laboratorieundersøkelsene, hvor det ble påvist kvikkleire, siltig fra 9,0 til 10,0 m dybde.

CPTu-profilen viser tolket udrenert uforstyrret aktiv skjærstyrke (s_u) utfra CPTu-sonderingen i borpunkt H (se bilde 3.24). Den aktive skjærstyrken for torven er vurdert ca. 5 kPa. s_u for leiren er vurdert som ca. 15 kPa fra 6,7 til 10,5 m dybde, etterfulgt av en stigning til ca. 400 kPa ned til 15 m dybde.

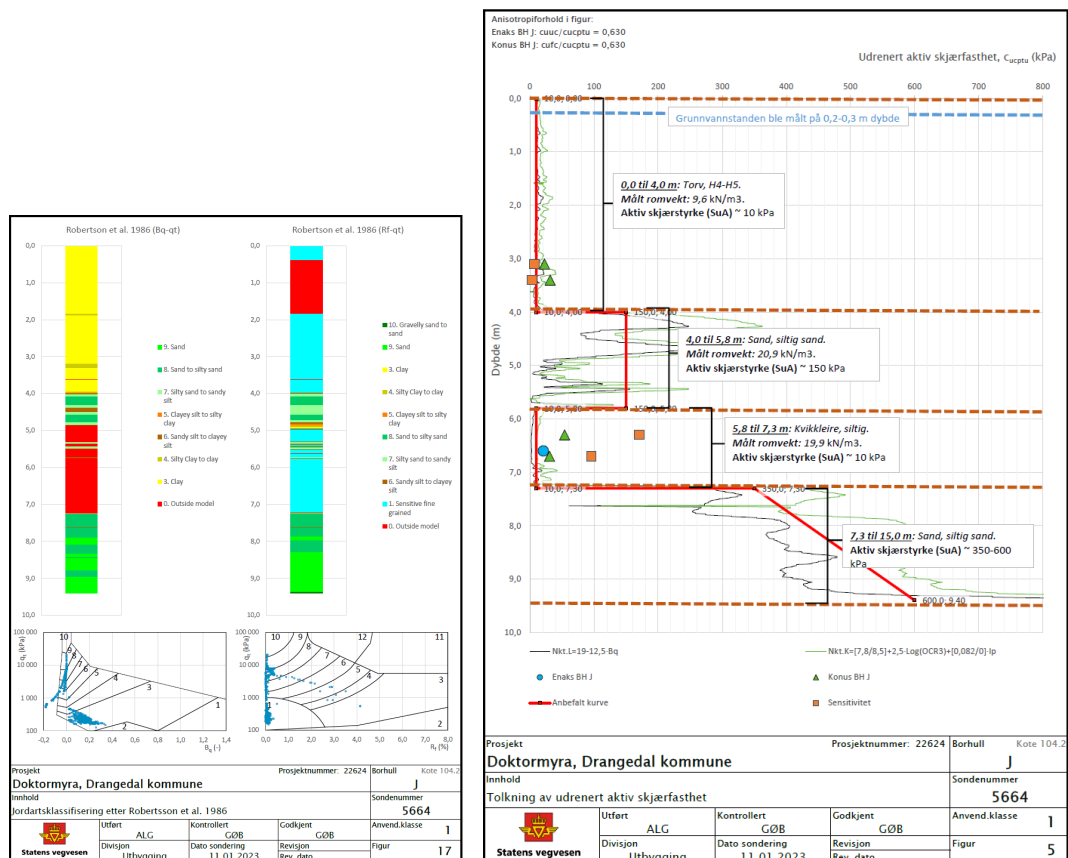


Bilde 3.24 Jordartsklassifisering iht. Robertson et al. 1986 og tolkning av CPTu fra borpunkt H.

Borpunkt J

Ifølge Robertsons 1990 jordklassifisering ved hjelp av CPTu er jordarten hovedsakelig klassifisert som sensitiv leire med med innslag av sand, siltig sand og siltig leire på omtrent fra ca. 3,6 til 5,8 m dybde (se bilde 3.25). Jordartsklassifiseringen stemmer overens med resultater fra laboratorieundersøkelser, som blant annet har påvist kvikkleire, siltig fra 6,5 til 7,0 m dybde.

CPTu-profilen viser tolket udrenert uforstyrret aktiv skjærstyrke (s_u) utfra CPTu-sonderingen i borpunkt J (se bilde 3.25). Den aktive skjærstyrken (s_u) for torven er vurdert å være ca. 10 kPa fra ca. 0,0 til 4,0 m dybde. s_u for laget med sand og siltig sand er ca. 150 kPa ned til 5,8 m dybde. Fra 5,8 til 7,3 m dybde er s_u for den sensitive leiren vurdert å være ca. 10 kPa. Fra 7,3 til 15,0 m dybde er det en gjennomsnittlig s_u på ca. 350-600 kPa.



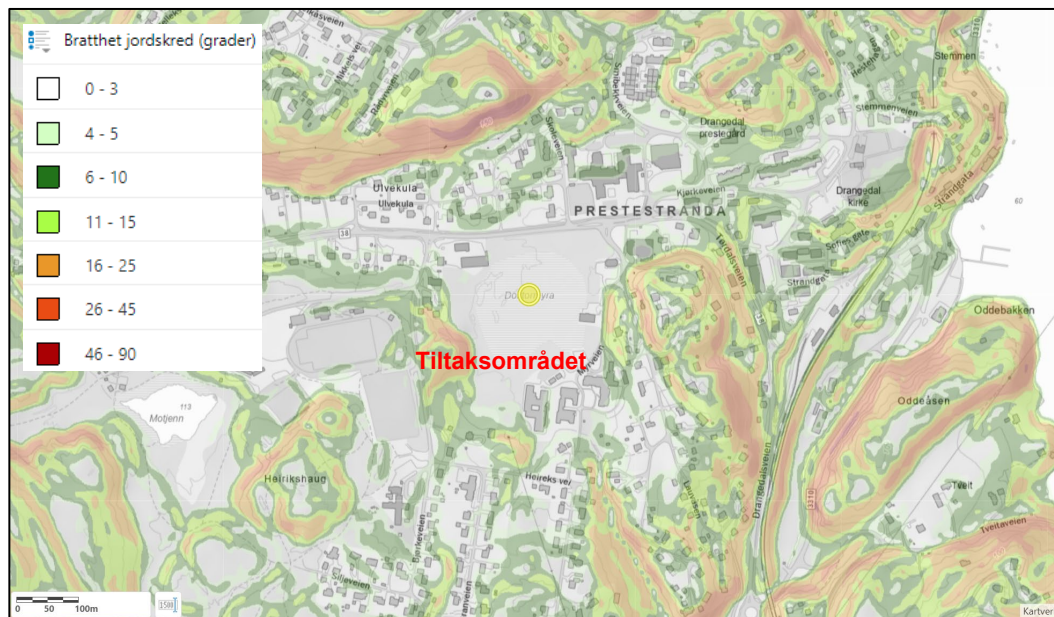
Bilde 3.25

Jordartsklassifisering iht. Robertson et al. 1986 og tolkning av CPTu fra borpunkt J.

4 Terreng og grunnforhold

4.1 Terreng

Terrengen i tiltaksområdet er relativt flatt, men det er observert noen fjellparti langs vest-sørvestlig del samt østlig del av tiltaksområdet, se helningsgradene (rundt 11-25 grader) på bilde 4.1. Flyfoto av tiltaksområdet viser hvor det er observert fjell i dagen samt plasseringer av bilder fra google maps som bekrefter fjell i dagen, se bildene 4.2 – 4.5. Innmålte borpunkter fra tiltaksområdet ligger mellom ca. 104 - 106 moh. Bildene 4.6 – 4.14 ble tatt i forbindelse med feltundersøkelsene utført av Romerike Grunnboring AS (RGB) i tidsrommet 09.01 - 11.01.2023.



Bilde 4.1 Bratthetsanalyse av terrenget i området. Kilde: <https://temakart.nve.no/tema/bratthet>



Bilde 4.2 Flyfoto av tiltaksområdet samt nærområdet. Fjell i dagen er markert. Kilde: <https://kart.finn.no/>



Bilde 4.3 Street view bilde fra vestlig del av tiltaksområdet viser fjell i dagen flere steder langs Heireks vei. Kilde: <https://www.google.no/maps/?hl=no>



Bilde 4.4 Street view bilde fra nordøstlig del av tiltaksområdet viser fjell i dagen flere steder langs Fv.38. Kilde: <https://www.google.no/maps/?hl=no>



Bilde 4.5 Street view bilde fra sørvestlig del av tiltaksområdet viser fjell i dagen flere steder Bjørkeveien. Kilde: <https://www.google.no/maps/?hl=no>



Bilde 4.6 Bilde av borpunkt A. Kilde: RGB (Romerike Grunnboring AS)



Bilde 4.7 Bilde av borpunkt B. Kilde: RGB.



Bilde 4.8 Bilde fra borpunkt C mot borpunkt E. Kilde: RGB.



Bilde 4.9 Bilde av borpunkt D. Kilde: RGB.



Bilde 4.10 Bilde av borpunkt E. Kilde: RGB.



Bilde 4.11 Bilde av borpunkt F. Kilde: RGB.



Bilde 4.12 Bilde av borpunkt H. Kilde: RGB.



Bilde 4.13 Bilde av borpunkt I. Kilde: RGB.



Bilde 4.14 Bilde av borpunkt K. Kilde: RGB.

4.2 Grunnforhold og jordparametere

Basert på felt- og lab resultatene er grunnforholdet i tiltaksområdet estimert som følgende:

- 0 m til ca. 2 – 7 m: Torv
 - Vanninnhold ble målt 602,0 – 1593,8 %.
 - Romvekt mellom 9,2 – 9,9 kN/m³.
 - Klassifisering av torv baserer seg på fortorvingsgrad med tilhørende identifikasjonskriterier for hver grad⁵, se tabellen under.
 - Lab resultatene viser at prøvene er i torvklasse H3 – H6.

Fortorvingsgrad	Identifikasjonskriterier
H3	Lite omdannet eller meget svakt dyholdig torv som ved pressing i hånden avgir tydelig grumset vann, men ingen torvsubstans passerer mellom fingrene. Resten etter pressing er ikke grøtaktig. Planterester har begynt å endre form
H4	Dårlig omdannet eller noe dyholdig torv som ved pressing avgir sterkt grumset vann. Resten etter pressing er noe grøtaktig. Planterester har mistet mer av sin form.
H5	Noenlunde omdannet eller temmelig dyholdig torv. Vekststrukturen fullt tydelig, men noe utvisket. Ved pressing passerer noe torvsubstans mellom fingrene, men mest grumset vann. Resten etter pressing er ganske sterkt grøtaktig.
H6	Noenlunde omdannet eller temmelig dyholdig torv med utydelig vekststruktur. Ved pressing passerer omtrent 1/3 av torvsubstansen mellom fingrene. Resten er sterkt grøtaktig, men med tydeligere vekststruktur enn i upresset torv.

- Grunnvannstanden ble målt i borpunkt C og H på hhv. 0,3 og 0,2 m dybde.
- Aktiv udrenert skjærstyrke (suA) er estimert ca. 5 – 20 kPa for torven.
- ca. 2 – 7 m til ca. 3,8 – 11 m: Hovedsakelig sensitive masser med innslag av siltig leire, siltig, sandig materiale.
 - Friksjonsvinkel er estimert ca. 20 - 22° for sensitive masser og ca. 33° for innslagene med siltig og sandig materiale basert på håndbok V220.
 - Vanninnhold ble målt mellom 18,7 – 36,9 %.
 - Romvekt mellom 11 – 22,6 kN/m³.
 - Direkte udrenert skjærstyrke ble målt mellom 3,4 – 23,9 kPa med enaksialforsøk, men mellom 3,2 – 40,5 kPa (i tillegg én måling på 93,3 kPa) med konusforsøk, som indikerer meget bløt til fast leire. Omrørt skjærstyrke er målt mellom 0,2 – 10,6 kPa. Sensitiviteten er beregnet mellom 3,4 – 53,2 (i tillegg til én måling på 185,3) som betyr leire med lav til høy sensitivitet.
 - **Det er påvist sprøbruddmateriale på 5-6 m dybde og kvikkleire på ca. 5-6 m og 9-10 m dybde.**
 - Aktiv udrenert skjærstyrke (suA) er estimert ca. 8 – 50 kPa for dybdeintervallene med sensitive masser, og ca. 140 – 230 kPa for innslagene med siltig leire, siltig og sandig materiale.
- ca. 3,8 – 11 m til 4 – 23 m: Siltig leire, siltig sand og sandig materiale.
 - Friksjonsvinkel er estimert ca. 34° basert på håndbok V220.
 - Aktiv udrenert skjærstyrke (suA) er estimert ca. 300 – 540 kPa.
- Fjell ble registrert i borpunktene B, C, D, H og J, på hhv. følgende dybder; 5,0 m, 16,6 m, 4,1 m, 21,4 m og 9,7 m. De resterende borpunktene har stoppet i faste masser hvor det har blitt benyttet økt slagboring og spyletrykk uten å klare å penetrere gjennom de faste massene. De har et relativ likt jordprofil som borpunktene B, C, D, H og J, dermed antas det at fjell mest sannsynlig ligger i nedre del av de faste massene.

⁵ <https://www.roadex.org/nb/e-learning/leksjon/veger-pa-myr/torv/>

5 Fundamentering og byggetekniske vurderinger

5.1 Frostfri dybde

Ifølge dokument 451.021 fra Byggforskserien «Klimadata for termisk dimensjonering og frostsikring» er frostfri dybde i Drangedal kommune 1,6 m. Fundamenter må derfor plasseres på minimum 1,6 m dybde eller spesielt isolerende tiltak brukes. Ledninger må også plasseres på frostfri dybde eller det må brukes spesielt isolerende tiltak.

5.2 Fundamentering

Basert på felt- og lab resultater er det utarbeidet en anbefaling til hvordan bygningene og turveien kan fundamenteres. Følgende underkapitler beskriver spesifisert anbefalinger til fundamentering mht. planlagte bygninger og turvei.

5.2.1 Turvei på myrområdet

Tolkning av felt- og lab resultater viser at det mest sannsynlig er tilstedeværelse av en kvikkleirelomme under myrsekvensen. Dette betyr at planlagt turvei i nordlig del av tiltaksområdet bør fundamenteres med kompensert prinsipp, hvilket betyr at det er nødvendig å kompensere for vekten av planlagt turvei. Ved kompensert fundamentering masseutskiftes de øverste meterne av eksisterende masser under planlagt tiltak med lette masser.

Lettklink/Glasopor skumglass med sine lave vekter er godt egnet som fyllmasser ved kompensert fundamentering. Veiledninger angående bruk av Glasopor er gitt i teknisk brosjyre; *Glasopor skumglass 10-60*⁶ utarbeidet av Norsk Glassgjenvinning AS. Det forutsettes at massene som graves ut blir transportert bort, uten mellomlagring i tiltaksområdet, og til godkjent deponi.

Det vurderes som unødvendig å masseutskifte torven til tykkeste torvsekvensen på 7 m, men istedenfor bør det masseutskifte de øvre ca. 2 meterne av torvsekvensen. Videre kan det utlegges et forsterkningslag f.eks. geonett etterfulgt av et lag med lettklink/glasopor, deretter et forsterkningslag før et bærelag med sprengstein og på toppen et avretningslag. Det forutsettes at det ikke utføres komprimering med tunge maskiner, men istedenfor utføre lett komprimering med gravemaskinskuffen underveis i fyllingsarbeidet.

Ved masseutskifting av de øvre meterne må det tas hensyn til at det kan være bløt leire ved utgravingsnivå, og i tillegg til at man graver dypere enn grunnvannstanden (0,2-0,3 m under terrengnivå ~ 75,03 moh.). Utgravingen må utføres med forsiktighet og det kan forventes at sensitive masser og kvikkleire kan påtreffes underveis i masseutskiftingen. Dersom det skulle være tilfelle at grunnen blir omrørt, er det nødvendig å masseutskifte med pukk, men da bør det benyttes fiberduk mellom stedlige masser og tilførte fyllmasser.

Det er vurdert at den hydrologiske tilstanden i myra blir ivaretatt ettersom den totale vekten til den ferdigetablerte turveien vil utgjøre en lettere totalvekt enn tidligere forhold, dette betyr at de eksisterende hulrommene i torven opprettholdes og permeabiliteten forblir lik og muligens forbedret.

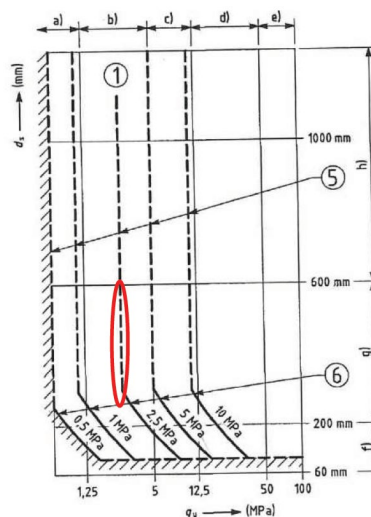
⁶ https://www.glasopor.no/content/uploads/sites/2/2016/11/tekniskbrosjyre_glasopr.pdf

Det er også vurdert at myrområdet mest sannsynlig kan forbelastes i forkant av byggeprosessen for å påskynde setningsforløpet av stedlige torvmasser, dette fører til at torven får økt skjærfasthet og blir tidligere kompetent til å belastes. Forbelastning kan utføres ved å utlegge større last enn planlagt turvei på myrområdet, gjerne også med større bredde enn planlagt turvei, frem til forventet setningsnivå er nådd. Når forbelastningen fjernes etter en viss tid, vil den resterende setningen over torvmassene bli mindre enn hva den ville ha blitt uten forbelastning.

5.2.2 Nye boenheter og felleshus

Tolkning av felt- og lab resultater viser at det mest sannsynlig er tilstedeværelse av en kvikkleirelomme under myrsekvensen. Langs sørvestlig del av tiltaksområdet, hvor borpunktene A, B og D ligger, er det også observert fjell i dagen samt grunt til fjell (< 5 m) med tynt vegetasjonsdekke. Dette betyr at de planlagte boenheterne mest sannsynlig kan fundamenteres direkte på fjell. Ifølge NGUs berggrunns database er det dokumentert granittisk gneis i området, bergarten er en del av Telemark litotektonisk enhet.

For bestemmelse av bæreevne for stedlig fjell brukes Appendix G i Eurokode 7. Den gir eksempel på metode for hvordan man kan estimere bæreevne for sålefundamenter på fjell. For å kunne gi nøyaktig verdi på bæreevnen kreves det god kunnskap om selve bergarten (type og diskontinuiteter). Det er antatt at fjellet består av granittisk gneis og klassifiseres derfor i gruppe 1, svakt berg (b) og med middels avstand mellom diskontinuiteter (200-600 mm) (g). Tillatt grunntrykk er estimert til 2,5 MPa i bruddgrensetilstand, se bilde 5.1. Utenom høy beregnet tillatt grunntrykk er det ikke anbefalt å legge last som er større enn 1,0 MPa på fjell. Fjellets diskontinuiteter og type må verifiseres av fagkyndig etter utgraving for å kunne verifisere tillat grunntrykk.



Bilde 5.1 Del av figur G.1 i Eurokode 7. Antatt bæreevne for kvadratiske fundamenter på berg av berggruppe 1.

Setninger er ikke vurdert som problematiske ettersom fjell ligger i dagen lokalt der det er planlagt å oppføre boenheter (se plasseringene til borpunktene A, B og D i borplanen i bilag A).

Aktuell fundamenteringsmåte i området hvor det er planlagt å oppføre felleshus (ved borpunkt C) er vurdert å være prefabrikkerte betong friksjonsspeler for å kunne overføre belastningen til bærende jordlag (sandlaget under kvikkleiren, ved ca. 9 m dybde) ettersom det er myr og kvikkleire ved borpunkt C.

De mest vanlige og standardiserte betongpeler for norske forhold er vist i tabell her nedenfor fra kapittel 3.3.1 i Peleveiledning 2019. Antatt bæreevne er erfaringsverdier uten sikkerhetsfaktor (ca. 1,25 – 1,4), påhengslaster og momentkraft.

Peltype	Sidekant (mm)	Foreløpig Kapasitet N_d uten moment, og uten sikkerhetsfaktor (kN)
P230/25 - M45	230	1780
P270/25 – M45	270	2410
P270/40 – M40	270	2410
P345/40 – M40	345	3890

Disse foreløpige vurderinger gir kun indikasjoner på fundamentering, men er ikke en formell prosjektering. Formell detaljprosjektering av fundamenter må utføres av ansvarlig prosjekterende i senere faser.

5.3 Grunntype jordskjelv

I seksjon NA.3.1.2 i Eurokode 8 (NS EN 1998:1 2004 + NA 2014) er veiledninger om identifisering av grunntyper med hensyn til jordskjelv. Ifølge tabell NA.3.1 fra denne koden (bilde 5.1 i denne rapporten) er anbefalt grunntype S_2 for området fra borpunktene C, E, F, H og J, hvor det ble påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire i grunnen. Det er også observert fjell i dagen ved borpunktene A, B og D, derfor er det for dette området anbefalt grunntype A.

Ansvarlig prosjekterende må bekrefte grunntype i prosjekteringsfasen.

Tabell NA.3.1 — Grunntyper

Grunntype	Beskrivelse av stratigrafisk profil	Parametere ^{b)c)}		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (slag/30cm)	c_u (kPa)
A ^{a)}	Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten.	> 800	-	-
B	Avleiringer av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire, med en tykkelse på flere titalls meter, kjennetegnet ved en gradvis økning av mekaniske egenskaper med dybden.	360 – 800	> 50	> 250
C	Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord.	120 – 180	10 – 15	30 – 70
E ^{d)}	Et grunnprofil som består av et alluviumlag i overflaten med v_s -verdier av type C eller D og en tykkelse som varierer mellom ca. 5 m og 20 m, over et stivere materiale med $v_s > 800$ m/s.			
S_1	Avleiringer som består av eller inneholder et lag med en tykkelse på minst 10 m av bløt leire/silt med høy plastisitetsindeks ($PI > 40$) og høyt vanninnhold.	> 100	-	10-20
S_2	Avleiringer av jord som kan gå over i flytefase (liquefaction), sensitive leirer eller annen grunnprofil som ikke er med i typene A – E eller S_1 .			

a Hvis minst 75 % av konstruksjonen står på fjell og resten på løsmasser, og konstruksjonen står på ett kontinuerlig fundament (platefundament), kan grunntype A benyttes.

b Valget av grunntype kan være basert på enten $v_{s,30}$, N_{SPT} eller c_u . $v_{s,30}$ anses som den mest aktuelle parameteren å benytte.

c Der det er tvil om hvilken jordtype som skal velges, velges den mest ugunstige.

d Ved bestemmelse av grunntype E kan følgende alternative beskrivelse benyttes: Et jordprofil bestående av et overflatelag med $v_{s,30}$ - verdier av type C eller D og tykkelse varierende mellom ca. 5 m og 20 m over et underliggende stivere materiale med $v_{s,30} > 500$ m/s.

Bilde 5.1

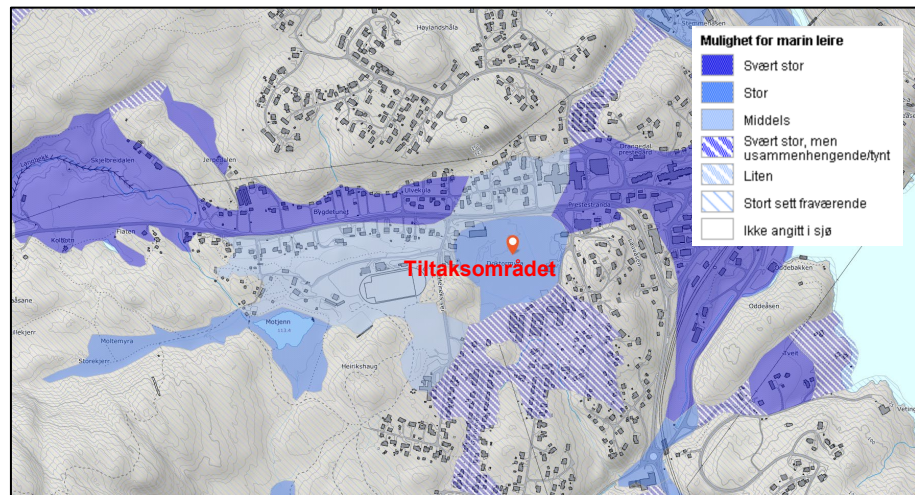
Tabell NA.3.1 fra Eurokode 8, nasjonalt tillegg.

6 Områdestabilitet

6.1 NVEs prosedyre

Tabell 3.1. i kapittel 3.2 i NVEs veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred viser en stegvis prosedyre for utredning av områdeskredfare. Se følgende steg 1-7 tabell 3.1 i veilederen:

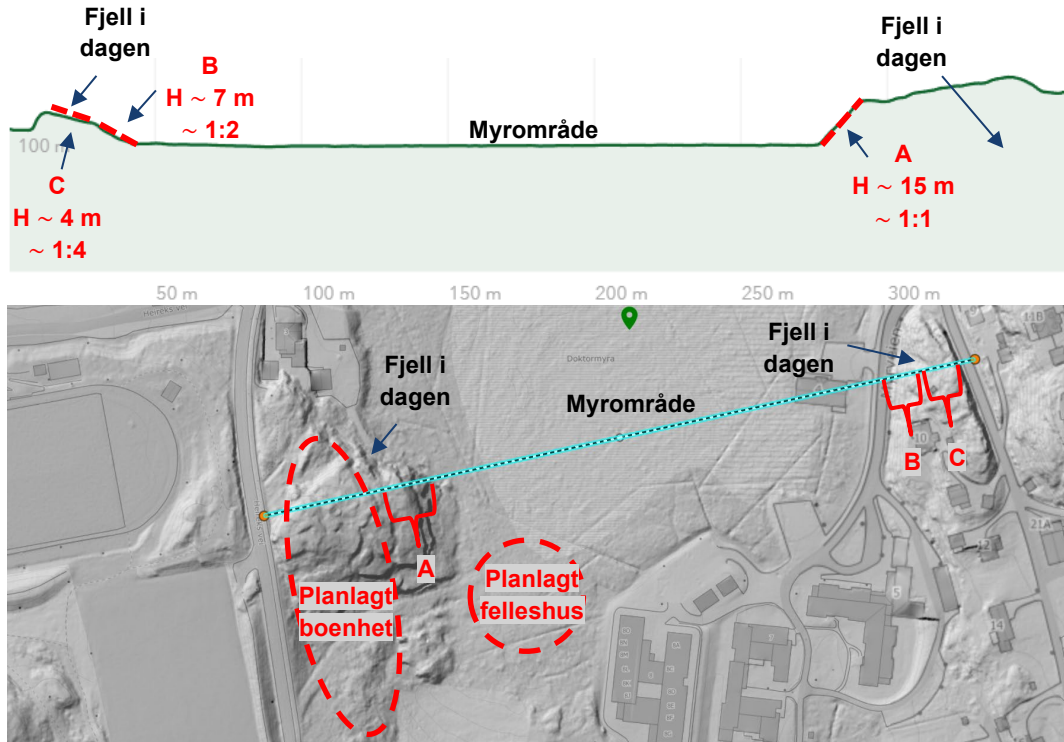
1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området
 - Nei, tiltaksområdet ligger utenfor registrerte kvikkleiresoner, men grenser til et kvikkleireområde kartlagt av Statens vegvesen like nordøst for tiltaksområdet, se delkapittel 1.1.2.
2. Avgrens områder med mulig marin leire
 - Ja, tiltaksområdet ligger under marin grense, se delkapittel 1.1.2. Basert på informasjon fra NGUs løsmassedatabase tyder det på at tiltaksområdet hovedsakelig består av myr, men grenser også til marine avsetninger. Det er dokumentert stor mulighet for marin leire i tiltaksområdet, se bilde 6.1.



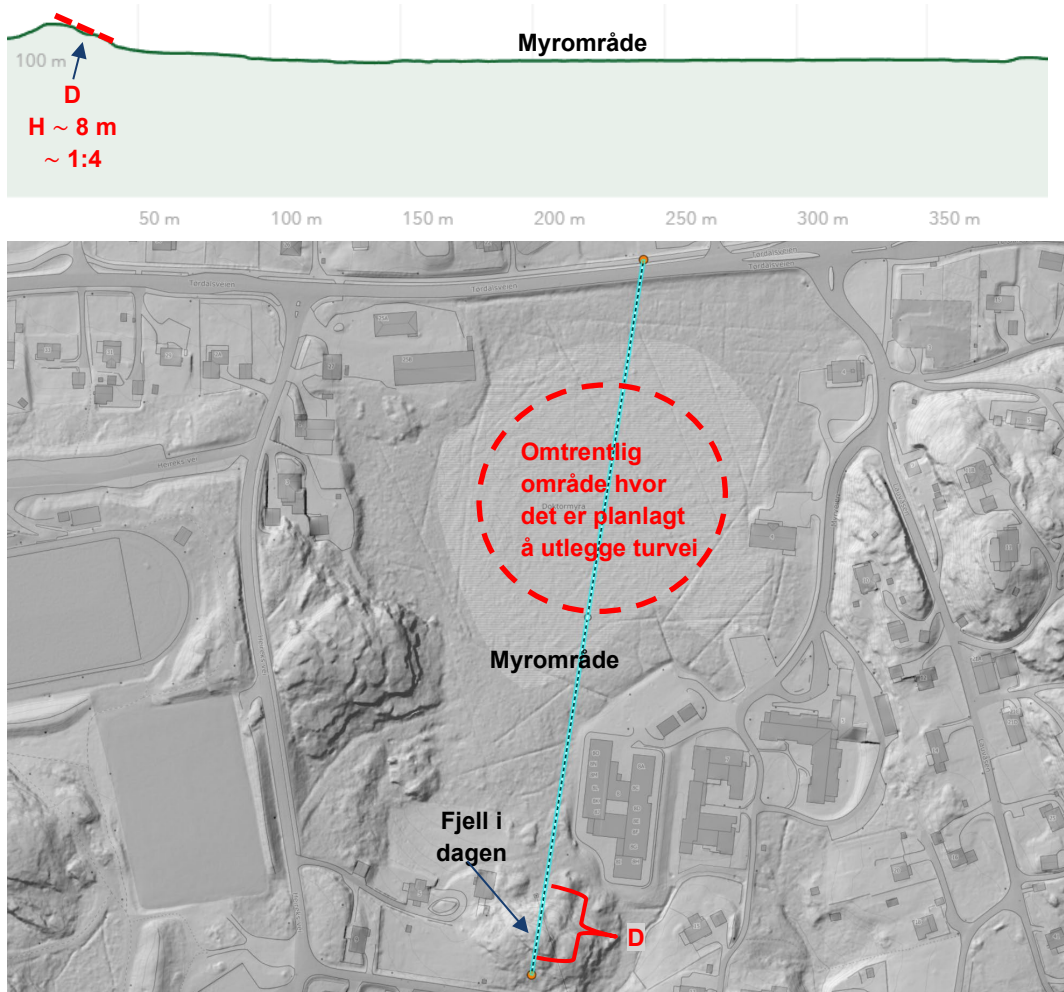
Bilde 6.1

Oversiktskart som viser muligheten for marin leire. Kilde:
https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred
 - Det er identifisert skråninger sørvest og nordøst for tiltaksområdet, disse har en helning på hhv. ca. 1:1 med høydeforskjell på 15 m (A), ca. 1:2 med høydeforskjell på 7 m (B), ca. 1:4 med høydeforskjell på 4 m (C) og ca. 1:4 med høydeforskjell på 8 m (D), se terrengeanalysene på bilde 6.2 og 6.3.
 - Terrengeanalysene viser at tiltaksområdet ligger innenfor både løсне- og utløpsområdet mht. skråningen fra fjellryggen, dette betyr at det må utredes videre iht. prosedyren. Etersom skråningene består av bart fjell, vurderes det å være begrenset fare for utglidning i området, men ettersom det er en dyp grop med ubegrenset dybde til fjell er det nødvendig å få en oversikt av grunnforholdet ved å utføre grunnundersøkelser for å utelukke evt. forekomst av sensitive masser.



Bilde 6.2 Terrengeanalyse sørvest-nordøst. Kilde: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>



Bilde 6.3 Terrengeanalyse sørvest-nordøst. Kilde: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>

4. Bestem tiltakskategori

- Planlagt tiltak innebærer oppføring av boenheter og felleshus knyttet til det eksisterende sykehjemmet, dette er vurdert som en viktig samfunnsfunksjon som medfører større tilflytting/personopphold. Dermed kan tiltaket plasseres i tiltakskategori K4, se følgende utklipp fra veilederen;

K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg
-----------	---

- Sikkerhet mot områdeskred må dokumenteres iht. kravene gitt i kapittel 3.3.6 i veilederen.
- Hvis tiltaket forverrer stabiliteten, skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$ hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene = 1,15.
- For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c\phi}$ økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3 i veilederen.

5. Gjennomgang av grunnlag - identifikasjon av kritiske skråninger og mulige løseområder

- Det er observert fjellpartier omkring tiltaksområdet langs sør (D) - sørvestlig (A) – og nordøstlig (B) del med skråningshelninger på ca. 1:1 til ca. 1:4 og med høydeforskjeller mellom 4 - 15 m, se terrenganalysene på bilde 6.2 og 6.3. På grunn av at skråningene består av fjell er det begrenset fare for at et områdeskred kan utløses. Men VSO Consulting velger å være konservativ og fortsetter prosedyren for å kartlegge grunnforholdet på flaten mellom fjellpartiene ettersom det er kartlagt kvikkleire like nordøst for tiltaksområdet, som mest sannsynlig kan forekomme under myrområdet i tiltaksområdet også.

6-7. Befaring og grunnundersøkelser

- Romerike Grunnboring utførte grunnundersøkelser i tiltaksområdet med veiledning fra VSO Consulting AS 9. – 11. januar 2023. Bilder fra tiltaksområdet finnes i delkapittel 4.1. Lab resultatene viser at det er stor forekomst av torvmateriale i øvre del av jordprofilen med en mektighet på ca. 2,5 – 7 m over varierende forekomst av kvikkleire, sprøbruddmateriale, leire, siltig leire, sandig silt, siltig sand og sand ned til ca. 4 – 23 m. Stedvis er det intervaller med redusert motstand som ved opptak av sylindrerprøver ble karakterisert som bløt og sensitiv leire, noe som lab resultatene bekreftet. **Det ble påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire mellom 5-10 m dybde.** Totalsonderingene viser at fjell er registret på mellom ca. 4 – 21,5 m dybde.

Proseduren i kapittel 3.2 i NVEs veileder 1/2019 er vurdert å stoppe i steg 7 ettersom tiltaksområdet er omringet av fjell i dagen hvilket begrenser faren for områdeskred. I tillegg er det utarbeidet krav til å utføre kompensert fundamentering, hvor det da vil oppnås lavere vekt enn dagens. Det forutsettes da at det under masseutskiftingen ikke graves i bløte masser og at de oppgravde massene kjøres bort umiddelbart. Det er også anbefalt å benytte friksjonsspelere for å overføre belastningen til bærende jordlag ved planlagt felleshus. Det er vurdert at områdestabiliteten er tilstrekkelig for planlagt tiltak iht. NVEs veileder 1/2019 med de overnevnte kravene tatt i betraktning.

Disse beregninger gir kun indikasjoner på områdestabiliteten, men er ikke en formell prosjektering. Stabiliteten må vurderes igjen av ansvarlig prosjekterende i senere faser.

7 Konklusjon

VSO Consulting AS i samarbeid med Romerike Grunnboring AS har på oppdrag for Drangedal kommune (kontaktperson: Jan Terje Lohne) utført orienterende grunnundersøkelser på Doktormyra i Drangedal kommune. Formålet med grunnundersøkelsene er å gi kunden tilstrekkelig informasjon om grunnforholdene i tiltaksområdet mht. planlagt tiltak som innebærer oppføring av boenheter og felleshus knyttet til det eksisterende sykehjemmet samt etablering av turveier.

Det ble utført grunnundersøkelser i tiltaksområdet av Romerike Grunnboring AS i samarbeid med VSO Consulting AS i tidsrommet 9. – 11. januar 2023. Basert på felt- og lab undersøkelsene er grunnforholdet i tiltaksområdet estimert som følgende:

- 0 m til ca. 2 – 7 m: Torv
 - Lab resultatene viser at prøvene er i torvklasse H3 – H6.
 - Grunnvannstanden ble målt i borpunkt C og H på hhv. 0,3 og 0,2 m dybde.
- ca. 2 – 7 m til ca. 3,8 – 11 m: Hovedsakelig sensitive masser med innslag av siltig leire, siltig, sandig materiale.
 - Meget bløt til fast leire med lav til høy sensitivitet.
 - **Det er påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire.**
- ca. 3,8 – 11 m til 4 – 23 m: Siltig leire, siltig sand og sandig materiale.
 - Friksjonsvinkel er estimert ca. 34° basert på håndbok V220.
- Fjell ble registrert i borpunktene B, C, D, H og J, på hhv. følgende dybder; 5,0 m, 16,6 m, 4,1 m, 21,4 m og 9,7 m. De resterende borpunktene har stoppet i faste masser hvor det har blitt benyttet økt slagboring og spyletrykk uten å klare å penetrere gjennom de faste massene. De har et relativ likt jordprofil som borpunktene B, C, D, H og J, dermed antas det at fjell mest sannsynlig ligger i nedre del av de faste massene.

Prosedyren i kapittel 3.2 i NVEs veileder 1/2019 er vurdert å stoppe i steg 7 ettersom tiltaksområdet er omringet av fjell i dagen hvilket begrenser faren for områdeskred. I tillegg er det utarbeidet krav til å utføre kompensert fundamentering, hvor det da vil oppnås lavere vekt enn dagens. Det forutsettes da at det under masseutskiftingen ikke graves i bløte masser og at de oppgravde massene kjøres bort umiddelbart. Det er også anbefalt å benytte friksjonspeler for å overføre belastningen til bærende jordlag ved planlagt felleshus. Det er vurdert at områdestabiliteten er tilstrekkelig for planlagt tiltak iht. NVEs veileder 1/2019 med de overnevnte kravene tatt i betraktning.

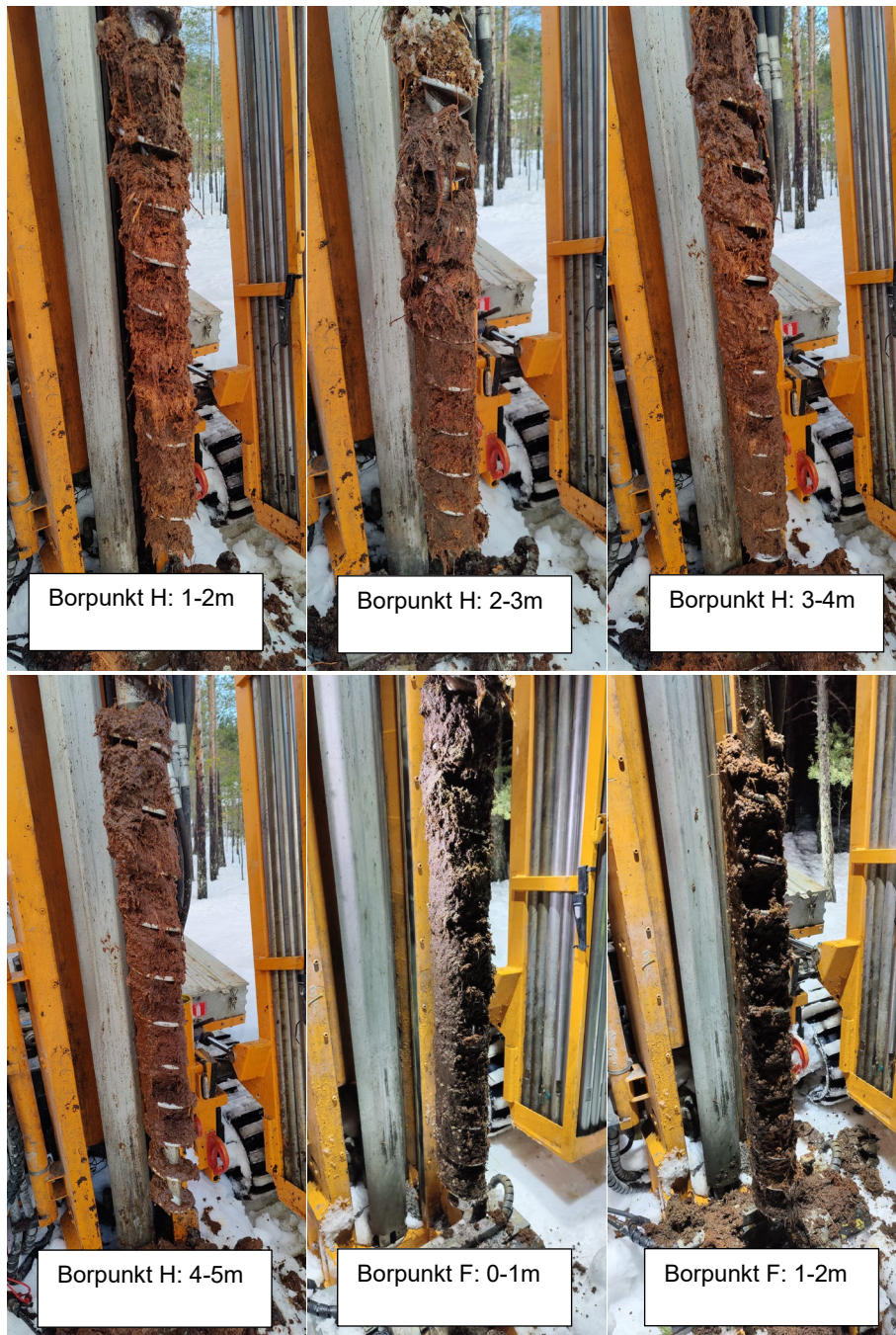
Utførte undersøkelser anses som tilstrekkelig grunn for videre planlegging av prosjektet. VSO Consulting AS bistår gjerne i senere faser.

Bilag A - Borplan

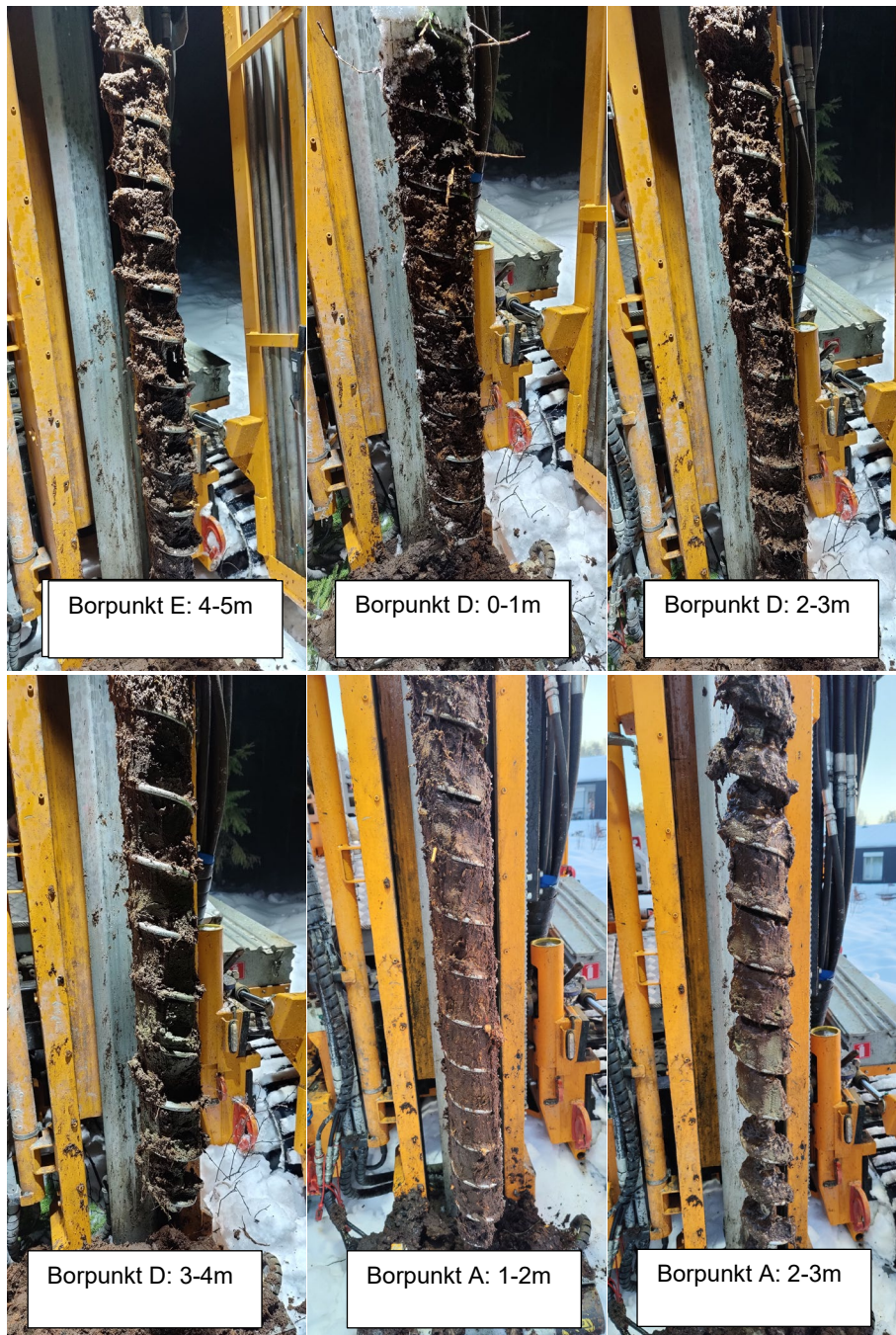
- Plan, plassering av undersøkelser: JA-V-Y-01

Bilag B - Geotekniske feltundersøkelser

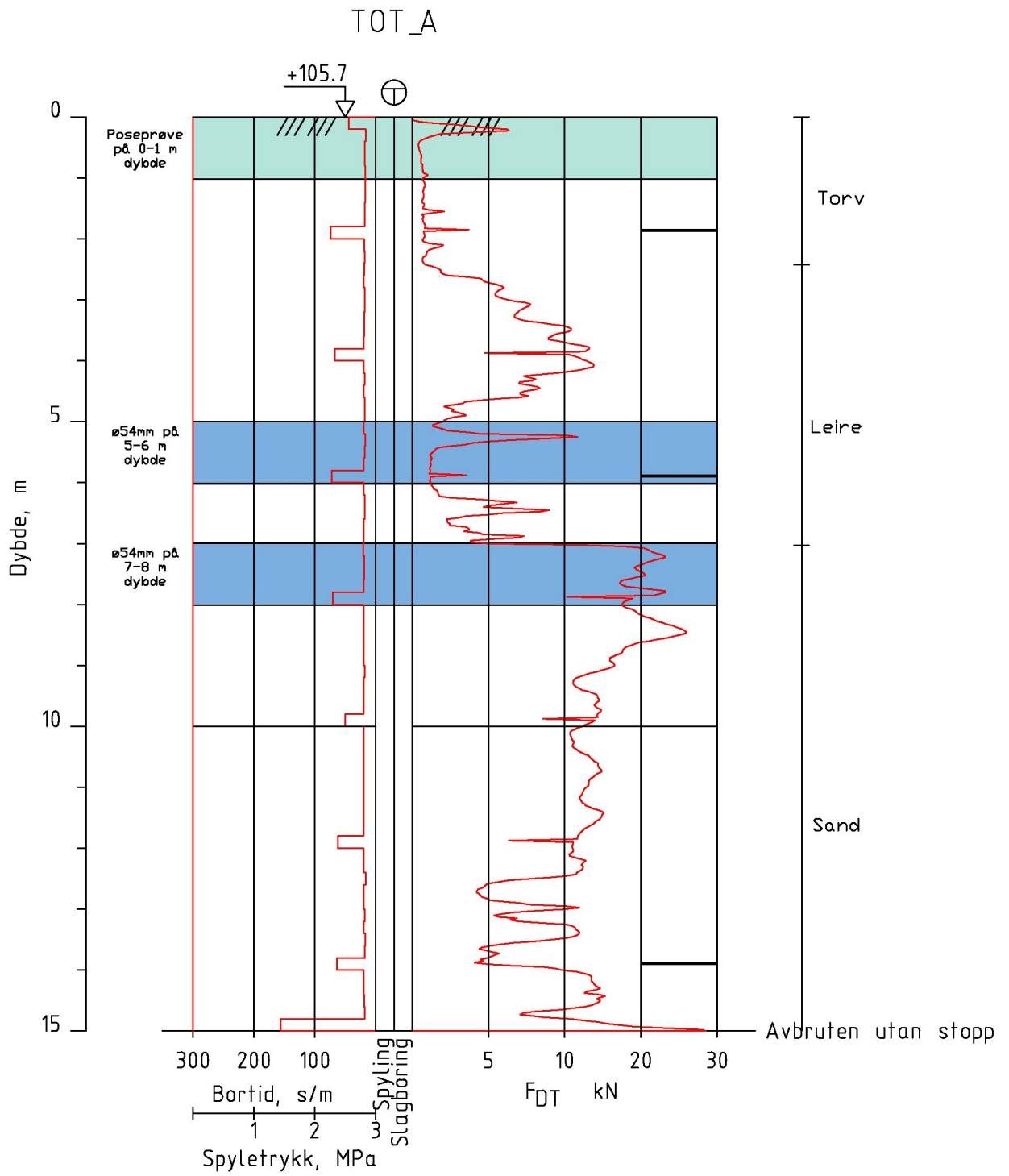
- Naverboringer
- Feltrapport
- Totalsonderinger
- Prøvekort
- Piezometerkort
- CPTU-profiler



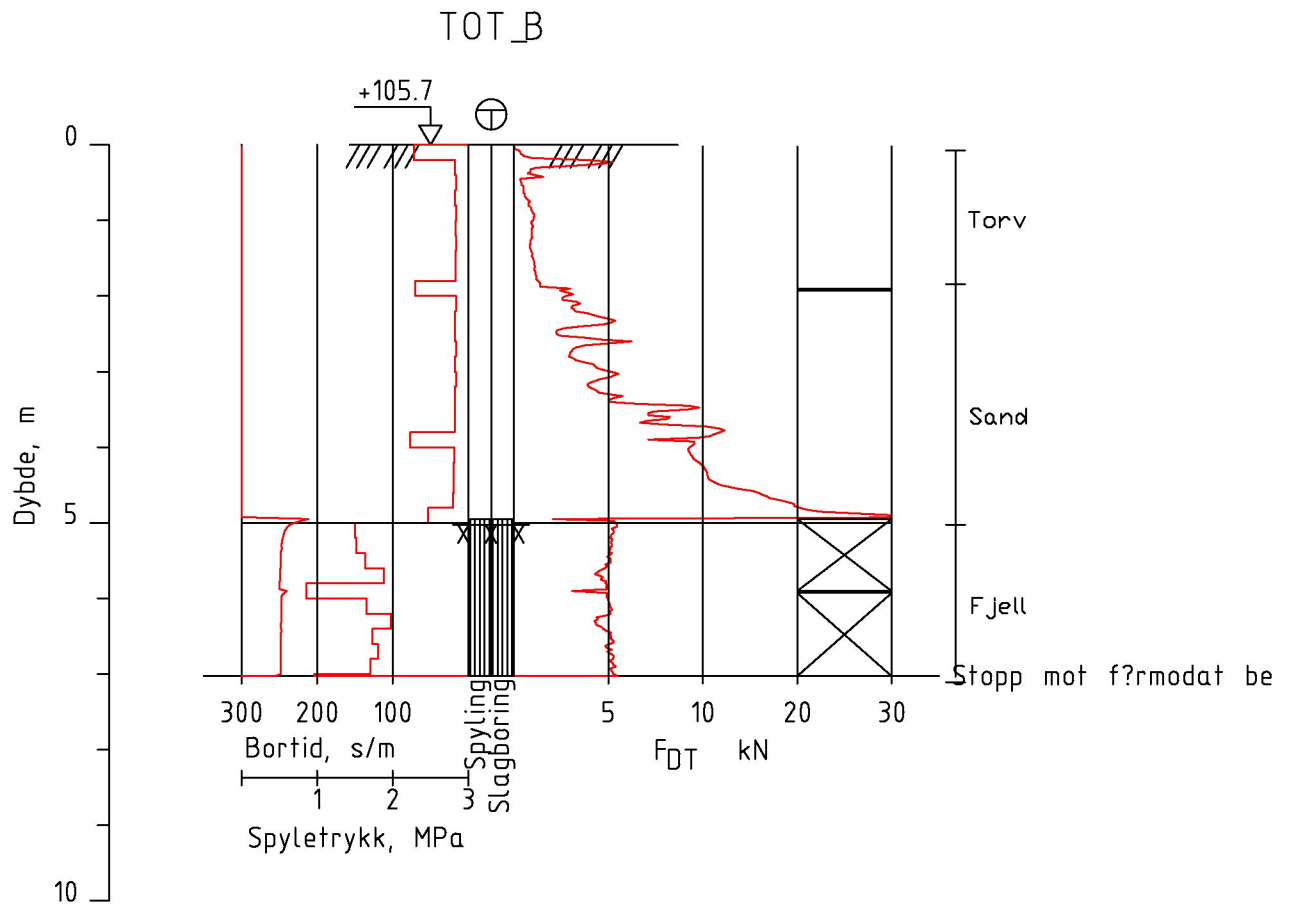








TEGNFORKLARING:		
		Doktormyra - Drangedal kommune Borpunkt A Totalsondering
		Prosjektert av: ALG Tegnet av: ALG Kontrollert av: GØB Godkjent av: GØB
		Målest: 1:100 Dato: 10.01.23
		Rev. Dato Forklaring Tegnet Prosj. 22624 Tegnning no. JA-V-JAT-01 Rev.



TEGNFORKLARING:

VSO CONSULTING

Doktormyra - Drangedal kommune
 Borpunkt B
 Totalsondering

Prosjektert av: ALG

Tegnet av: ALG

Kontrollert av: GØB

Godkjent av: GØB

Målest: 1:100

Prosjekt no.

Tegning no.

Dato 10.01.23

Rev.

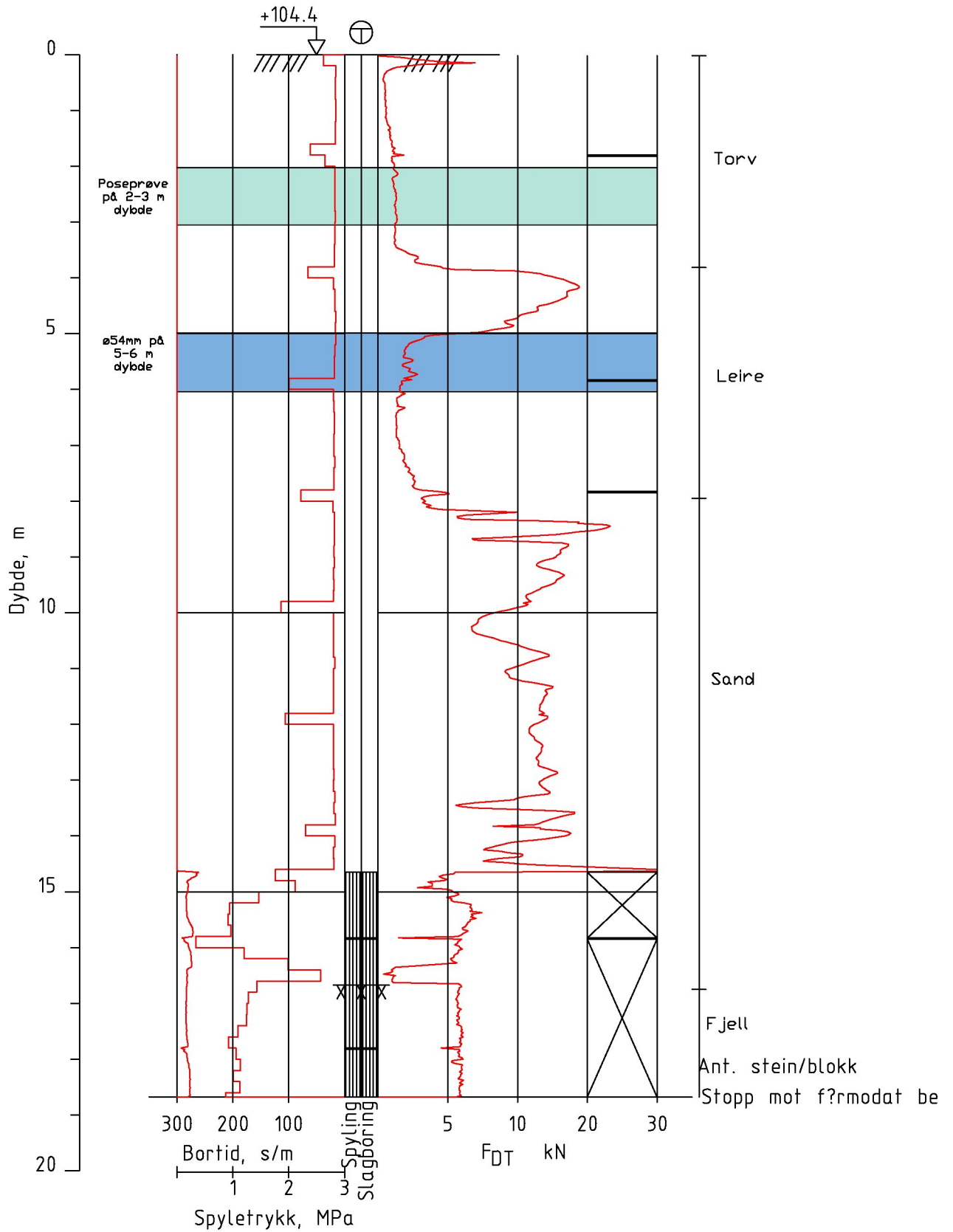
Rev. Dato Forklaring

Tegnet Prosj.

22624

JA-V-JAT-02

TOT_C



TEGNFORKLARING:

VSO CONSULTING

Doktormyra - Drangedal kommune
 Borpunkt C
 Totalsondering

Prosjektert av: ALG

Tegnet av: ALG

Kontrollert av: GØB

Godkjent av: GØB

Målest: 1:100

Prosjekt no.

Tegning no.

Dato 10.01.23

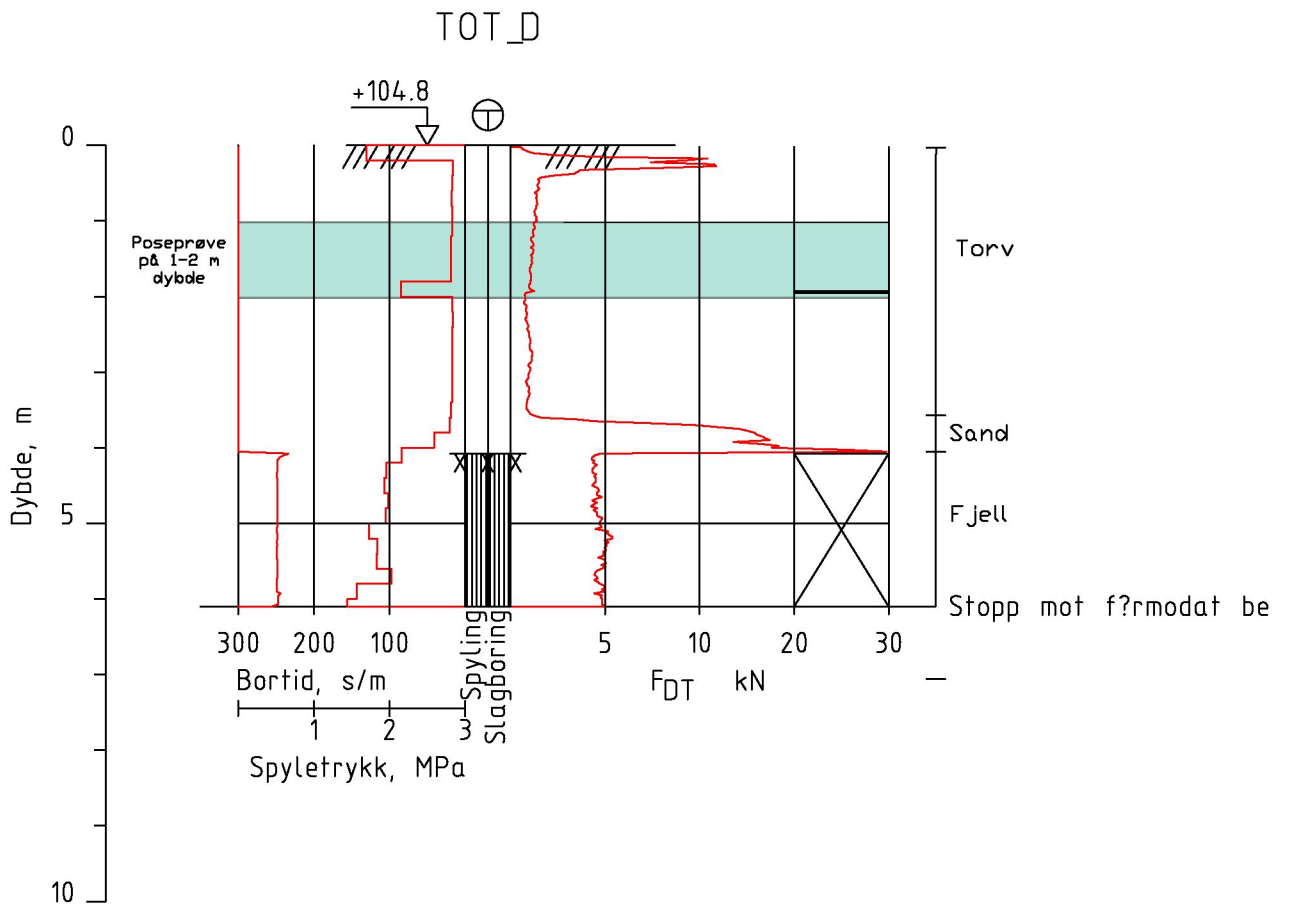
Rev.

Rev. Dato Forklaring

Tegnet Prosj.

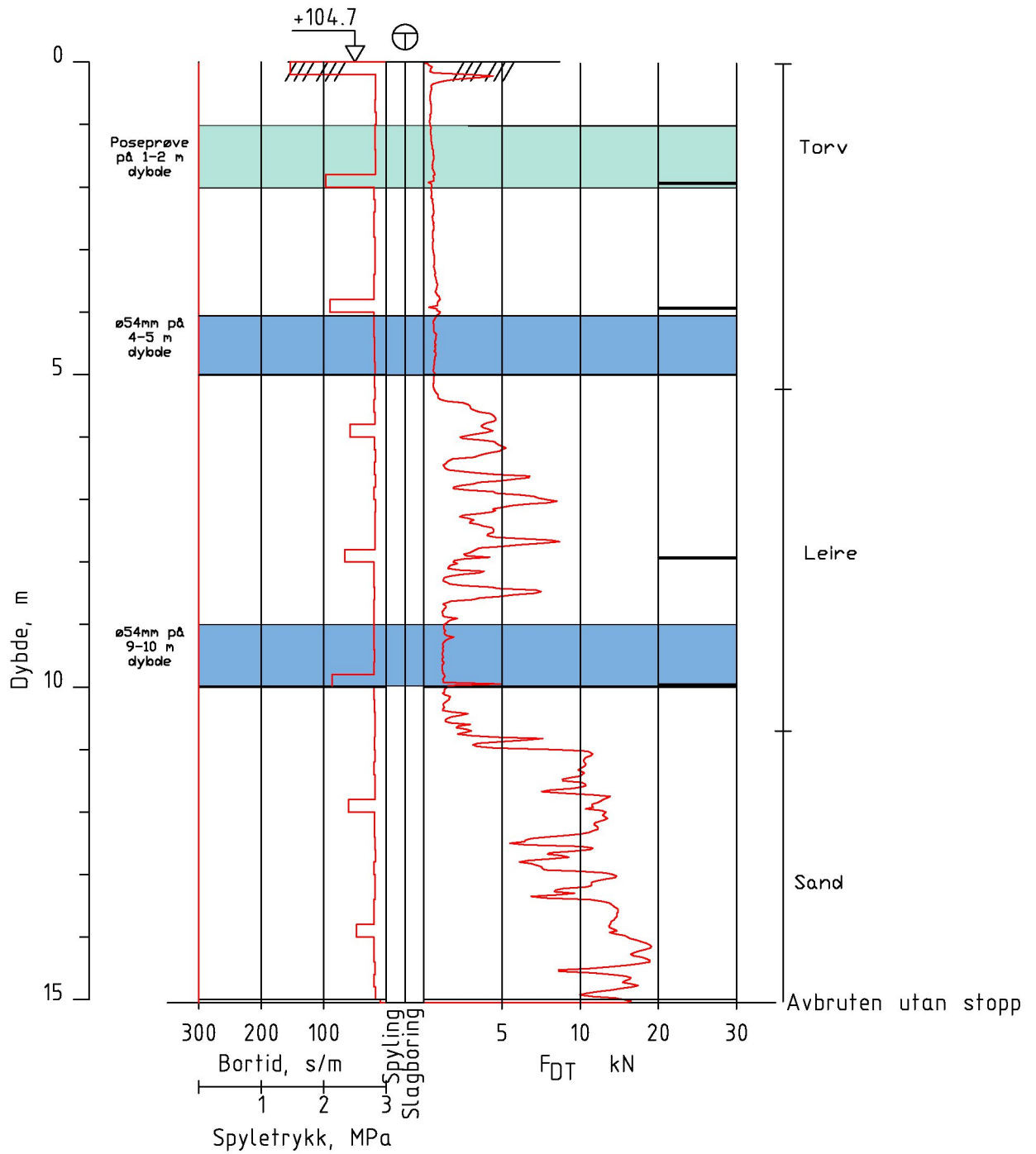
22624

JA-V-JAT-03

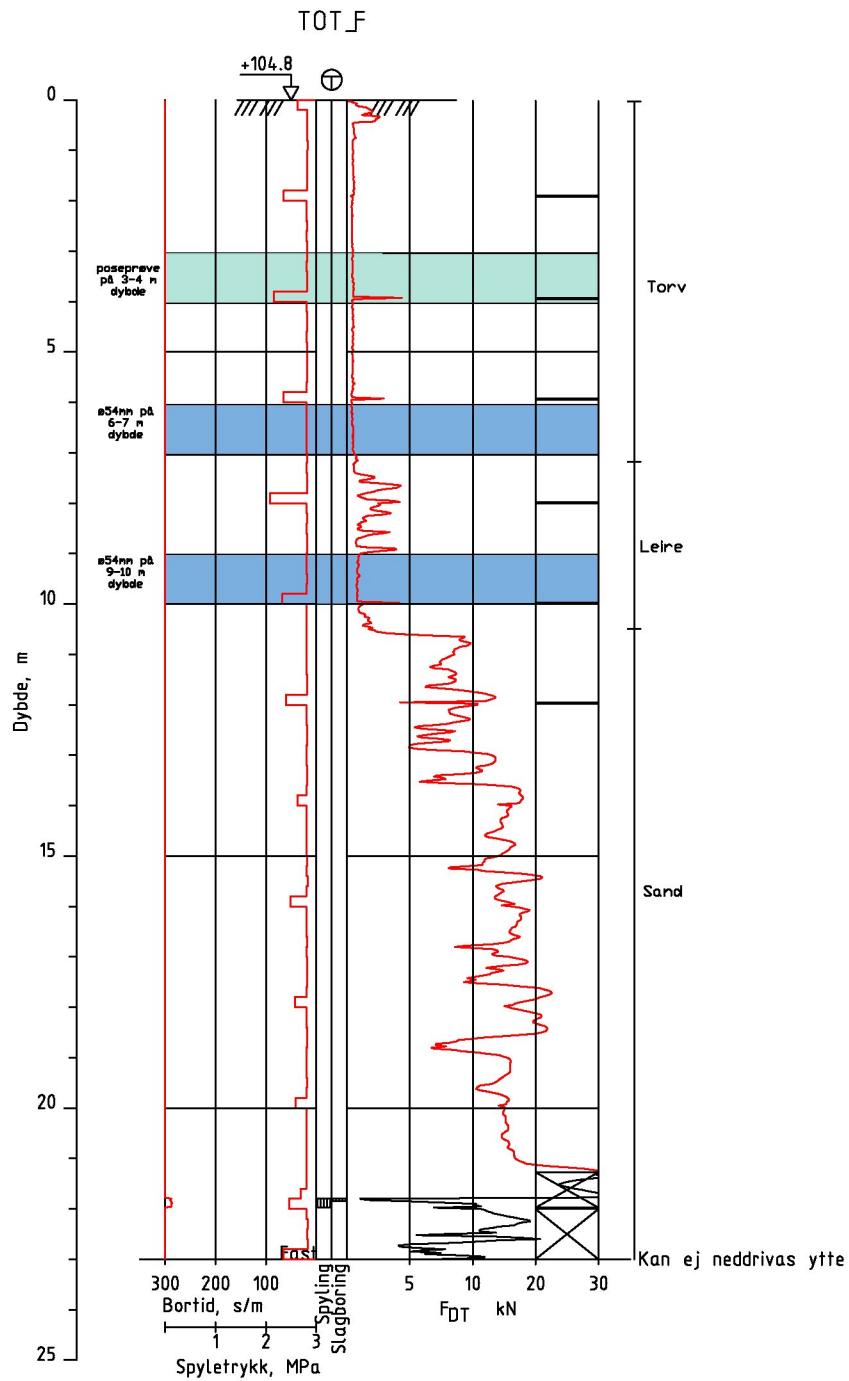


TEGNFORKLARING:	VSO CONSULTING	
	Doktormyra - Drangedal kommune	
	Borpunkt D	
	Totalsondering	
	Målest: 1:100	
Rev.	Dato	Forklaring
Tegnet		Prosj.
22624		JA-V-JAT-04
Prosjekt no.		Tegning no.
22624		JA-V-JAT-04
Prosjekt av: ALG		Tegnet av: ALG
Kontrollert av: GØB		Godkjent av: GØB
Dato: 10.01.23		Rev.

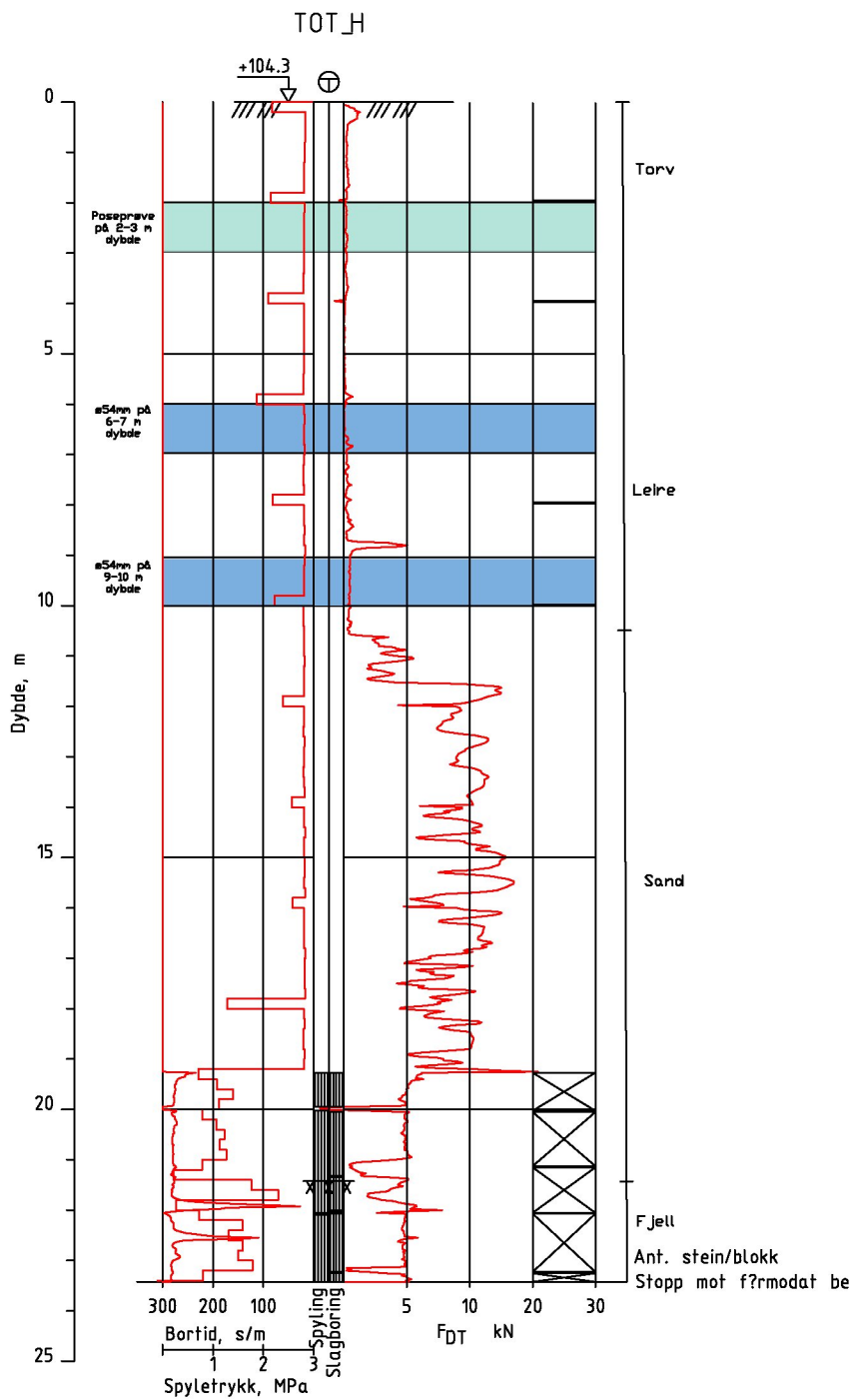
TOT E



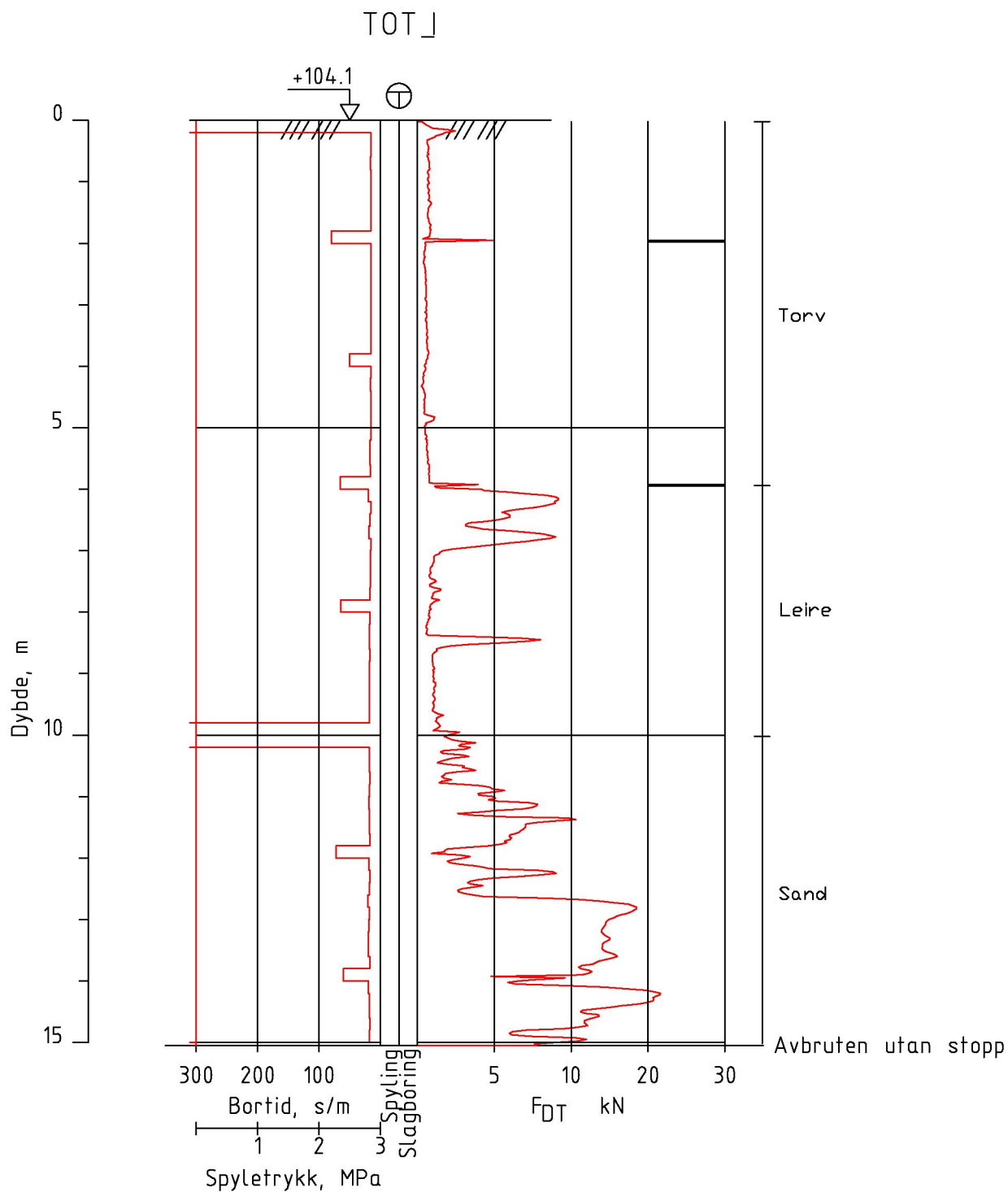
TEGNFORKLARING:			VSO CONSULTING		Prosjektert av: ALG		
					Doktormyra - Drangedal kommune	Tegnet av: ALG	
					Borpunkt E	Kontrollert av: GØB	
					Totalsondering	Godkjent av: GØB	
					Målest: 1:100	Dato: 10.01.23	
Rev.	Dato	Forklaring	Tegnet	Prosj.	Prosjekt no. 22624	Tegning no. JA-V-JAT-05	Rev.



TEGNFORKLARING:	VSO CONSULTING	
	Doktormyra - Drangedal kommune	
	Borpunkt F	
	Totalsondering	
	Målest: 1:150	
Rev.	Dato	Forklaring
Tegnet		Prosj.
22624		22624
Tegning no.		JA-V-JAT-06
Prosjekt no.		22624
Godkjent av: GØB		Dato 10.01.23
Tegnet av: ALG		Rev.
Prosjektert av: ALG		
Kontrollert av: GØB		



TEGNFORKLARING:	VSO CONSULTING	
	Doktormyra - Drangedal kommune	
	Borpunkt H	
	Totalsondering	
	Målest: 1:150	
Rev.	Dato	Forklaring
Tegnet		Prosj.
22624		JA-V-JAT-07
Prosjekt no.		Tegning no.
22624		JA-V-JAT-07
Godkjent av: GØB		Dato 10.01.23
Godkjent av: GØB		Rev.



TEGNFORKLARING:

VSO CONSULTING

Doktormyra - Drangedal kommune
 Borpunkt I
 Totalsondering

Prosjektert av: ALG

Tegnet av: ALG

Kontrollert av: GØB

Godkjent av: GØB

Målest: 1:100

Prosjekt no.

Tegning no.

Dato 10.01.23

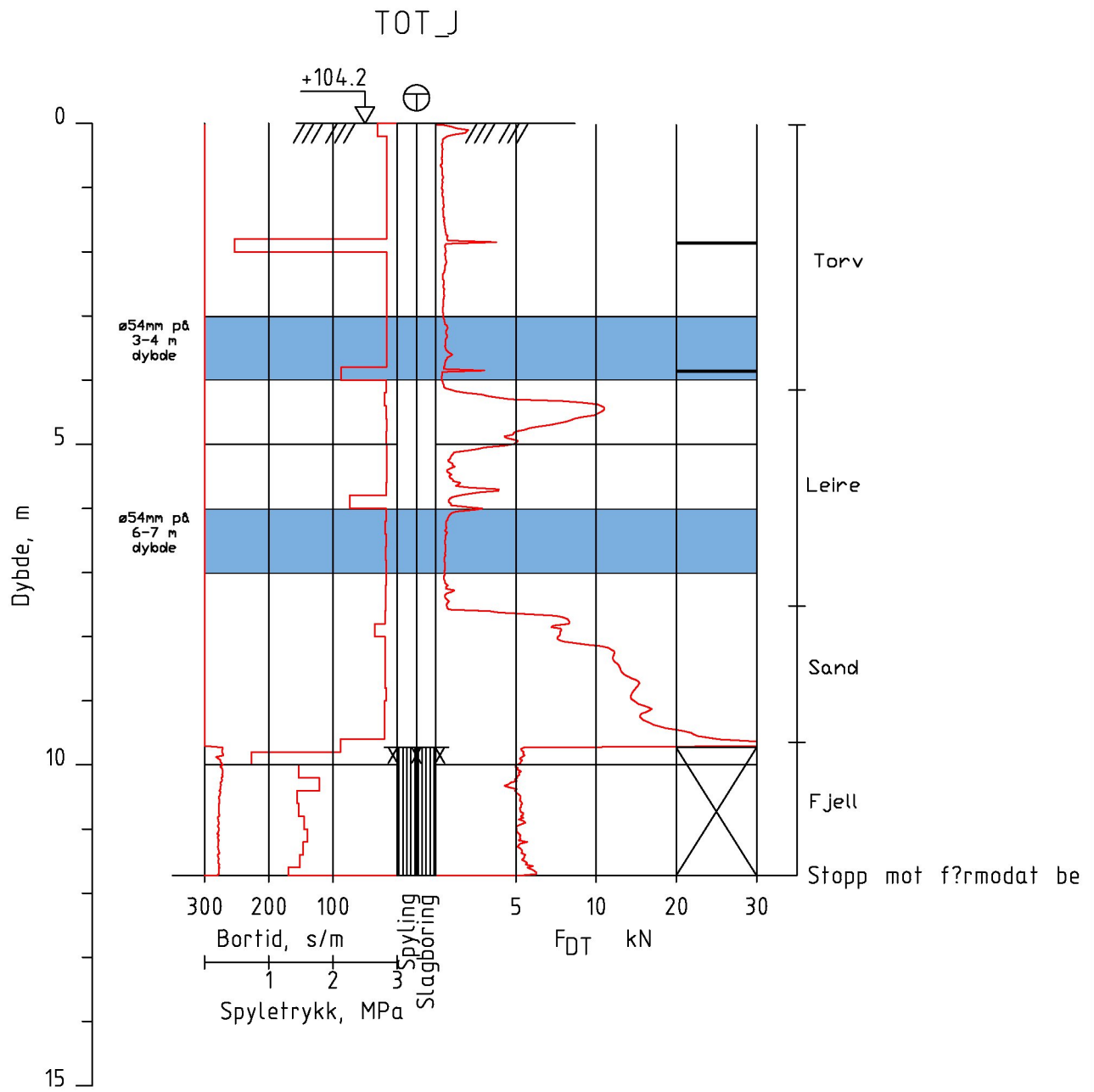
Rev.

Rev. Dato Forklaring

Tegnet Prosj.

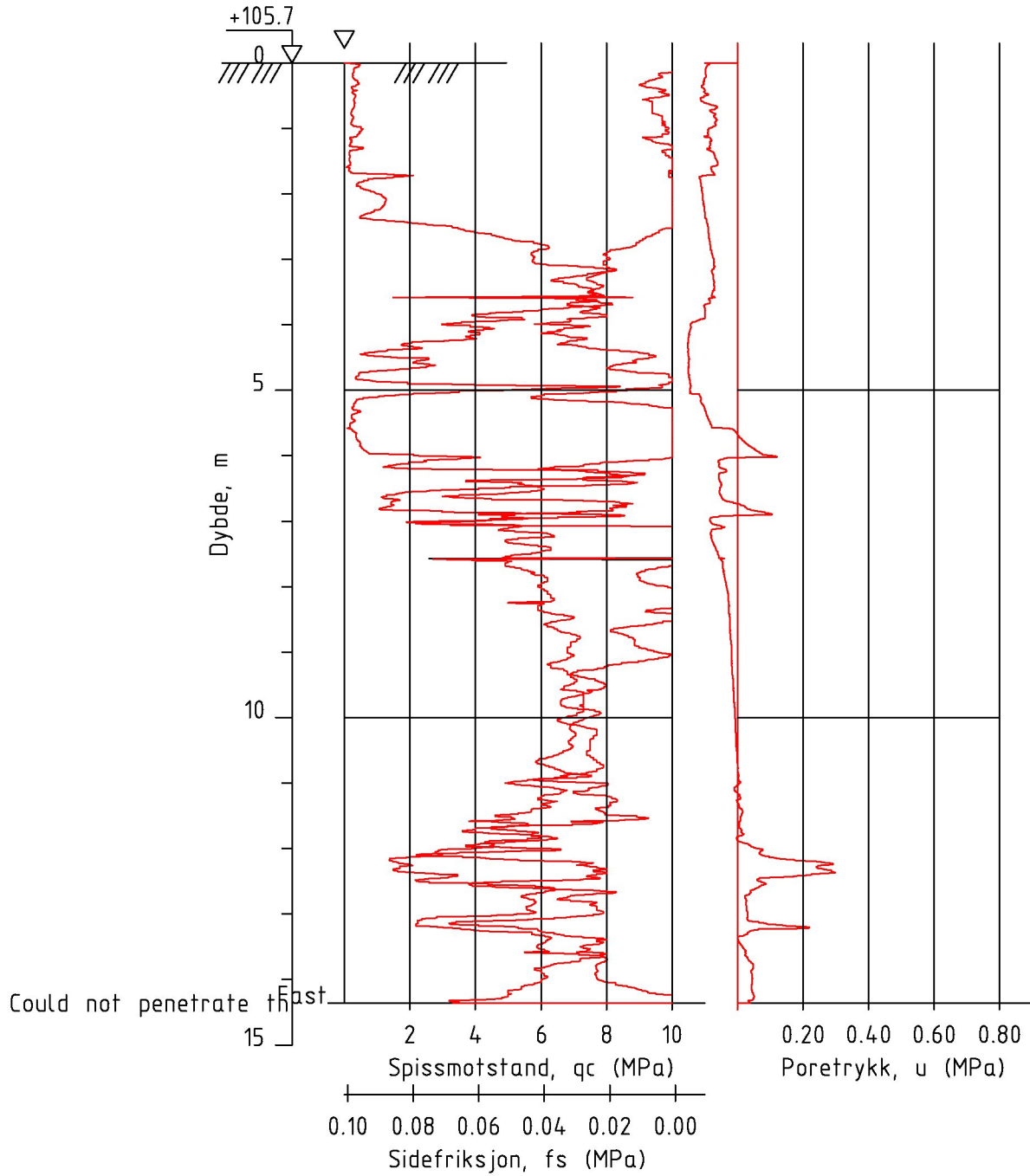
22624

JA-V-JAT-08



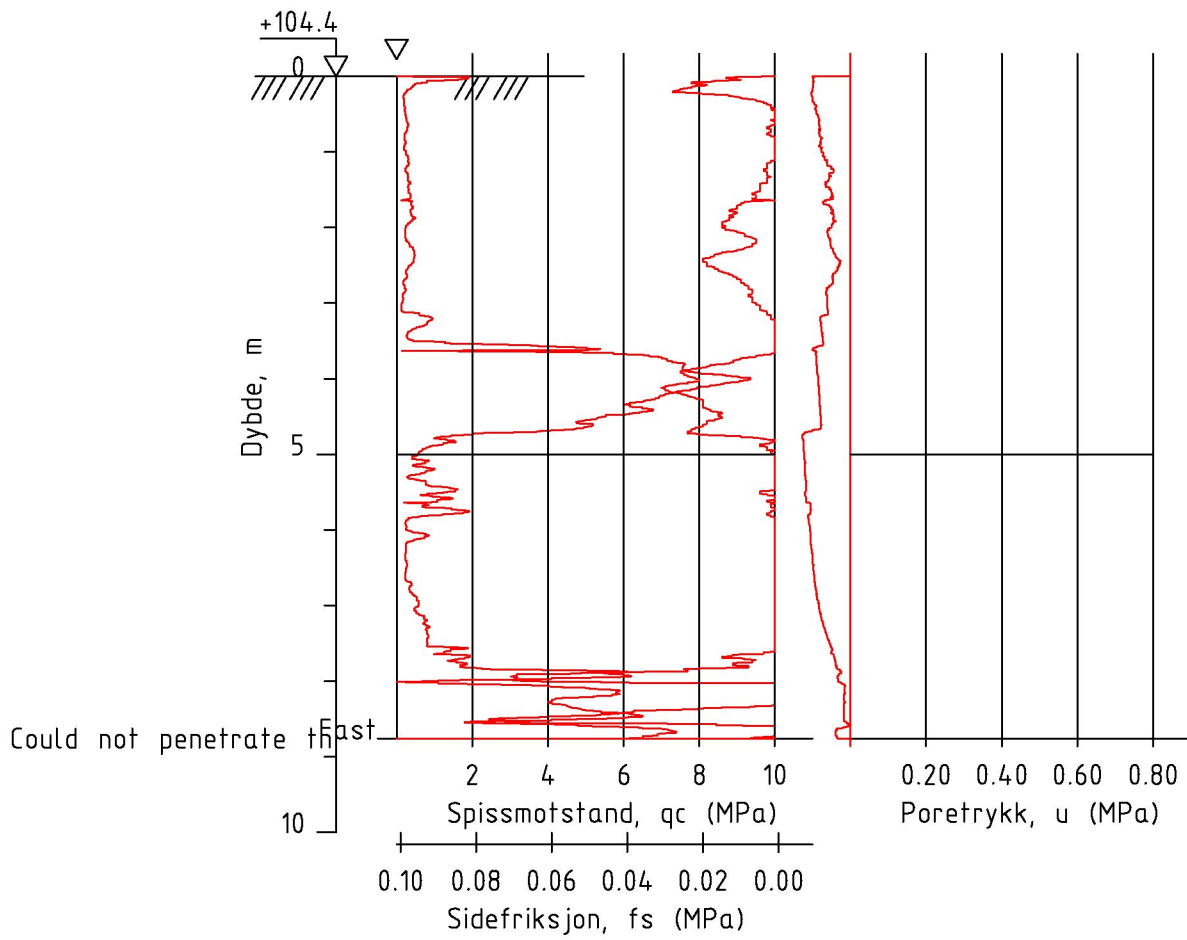
TEGNFORKLARING:			VSO CONSULTING		
			Doktormyra - Drangedal kommune		Prosjektert av: ALG
			Borpunkt J		Tegnet av: ALG
			Totalsondering		Kontrollert av: GØB
					Godkjent av: GØB
		Målest: 1:100	Tegning no.	Dato 10.01.23	
		Prosjekt no.	22624	Rev.	
Rev.	Dato	Forklaring	Tegnet	Prosj.	JA-V-JAT-09

CPTU_A



TEGNFORKLARING:			VSO CONSULTING Doktormyra - Drangedal kommune Borpunkt A CPTu-sondering		Prosjektert av: ALG	
					Tegnet av: ALG	
					Kontrollert av: GØB	
					Godkjent av: GØB	
					Dato: 10.01.23	
		Målest: 1:100	Tegning no.	Rev.		
Rev.	Dato	Forklaring	Tegnet	Prosj.	22624	JA-V-JAT-10

CPTU_C



TEGNFORKLARING:

VSO CONSULTING

Doktormyra - Drangedal kommune
 Borpunkt C
 CPTU-sondering

Prosjektert av: ALG

Tegnet av: ALG

Kontrollert av: GØB

Godkjent av: GØB

Målest: 1:100

Prosjekt no.

Tegning no.

Dato 10.01.23

Rev.

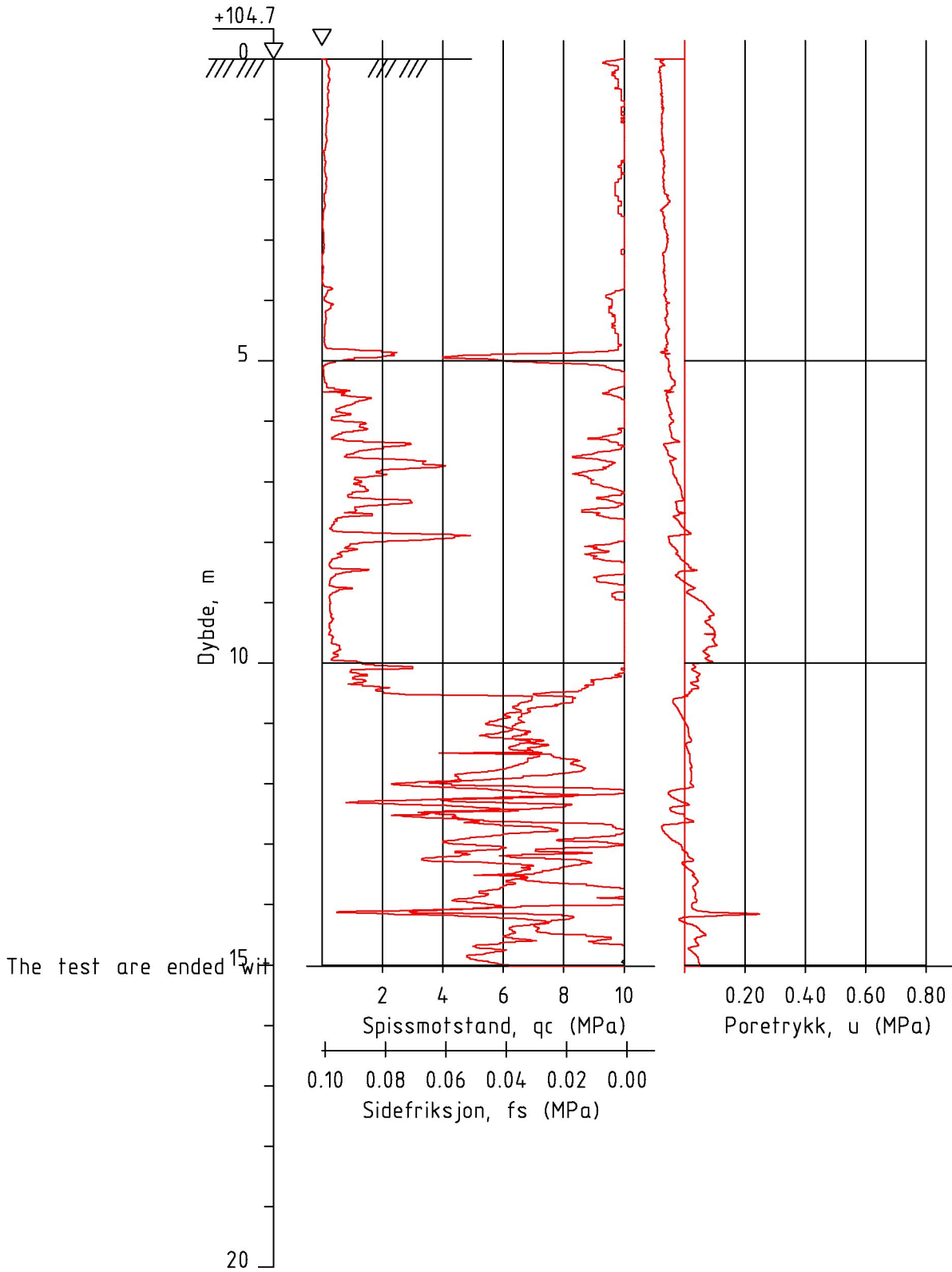
Rev. Dato Forklaring

Tegnet Prosj.

22624

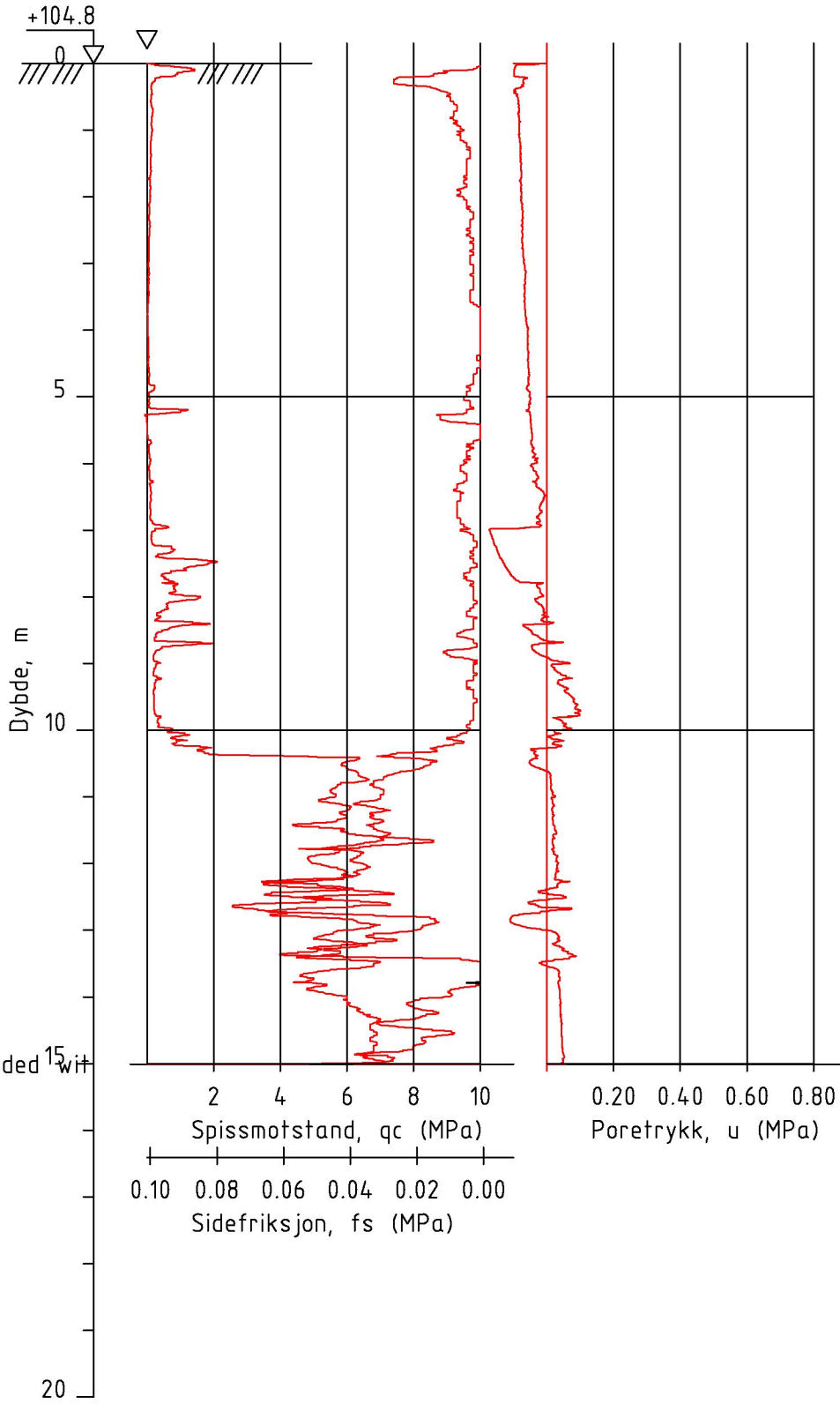
JA-V-JAT-11

CPTU_E



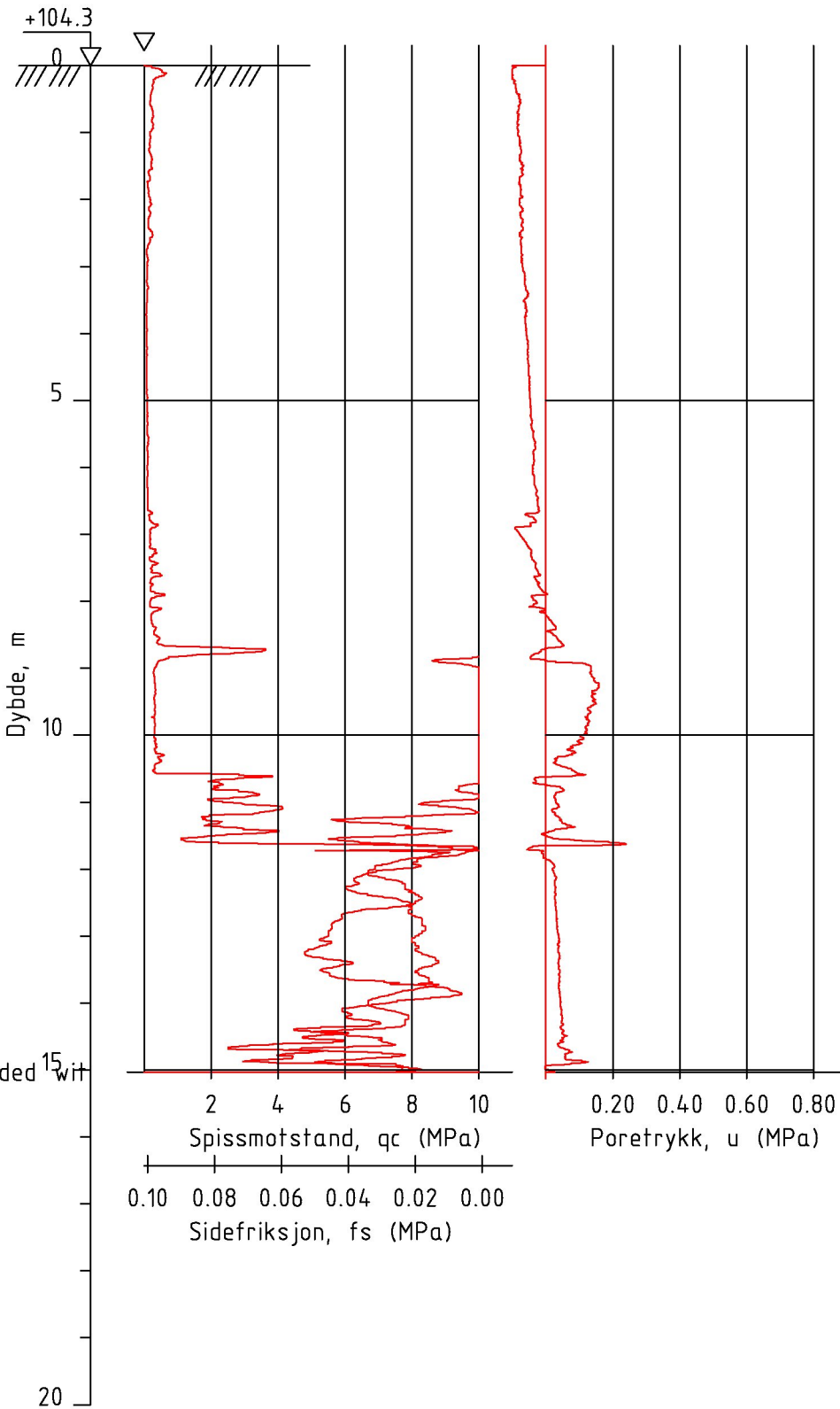
TEGNFORKLARING:			VSO CONSULTING	
			Doktormyra - Drangedal kommune	
			Borpunkt E	
			CPTU-sondering	
			Prosjektert av: ALG Tegnet av: ALG Kontrollert av: GØB Godkjent av: GØB	
		Målest: 1:100	Dato: 10.01.23	
		Prosjekt no.	Tegning no.	Rev.
Rev.	Dato	Forklaring	Tegnet	Prosj.
			22624	JA-V-JAT-12

CPTU_F



TEGNFORKLARING:			VSO CONSULTING Doktormyra - Drangedal kommune Borpunkt F CPTU-sondering		Prosjektert av: ALG
					Tegnet av: ALG
					Kontrollert av: GØB
					Godkjent av: GØB
					Dato: 10.01.23
Målest: 1:100		Tegning no.		Rev.	
Prosjekt no.		22624		JA-V-JAT-13	
Rev.	Dato	Forklaring	Tegnet	Prosj.	

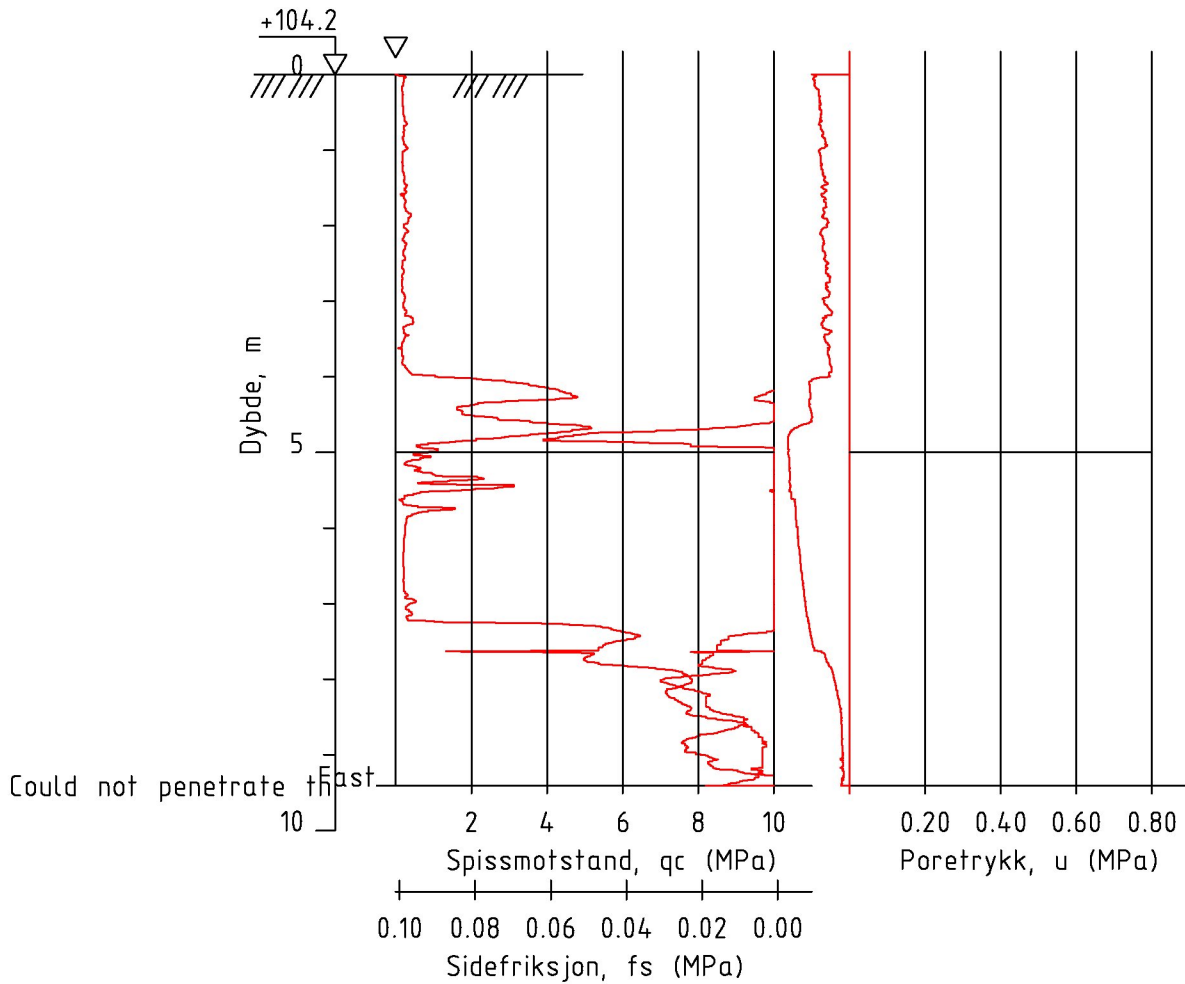
CPTU_H



The test are ended with

TEGNFORKLARING:			VSO CONSULTING	
			Doktormyra - Drangedal kommune	
			Borpunkt H	
			CPTU-sondering	
			Prosjektert av: ALG Tegnet av: ALG Kontrollert av: GØB Godkjent av: GØB	
		Målest: 1:100	Dato: 10.01.23	
		Prosjekt no. 22624	Tegning no. JA-V-JAT-14	
Rev.	Dato	Forklaring	Tegnet	Prosj.

CPTU_J



TEGNFORKLARING:			VSO CONSULTING		
			Doktormyra - Drangedal kommune		Prosjektert av: ALG
			Borpunkt J		Tegnet av: ALG
			CPTU-sondering		Kontrollert av: GØB
					Godkjent av: GØB
		Målest: 1:100	Dato: 10.01.23		
		Prosjekt no. 22624	Tegning no. JA-V-JAT-15	Rev.	
Rev.	Dato	Forklaring	Tegnet	Prosj.	



Oppdragsnr / Navn	1659 VSO Doktormyra Drangedal	Grunnvannst
Geotekniker / Firma	Anne Lise Grønstad / VSO	Terrengkote
Hull	Anne Lise Grønstad / VSO	
Dato	12.01.2023	Sign rs

Dybde i meter	Prøvedybde	Prøvetype	prøve nr.	Beskrivelse
1	0-1	nav	a-0	myr
2				
3				
4				
5	5-6	syl54	a-5	silt
6				
7	7-8	syl54	a-7	sand. Nesten tom syl.
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				



Oppdragsnr / Navn	1659 VSO Doktormyra Drangedal	Grunnvannst
Geotekniker / Firma	Anne Lise Grønstad / VSO	Terrenkote
Hull	c	
Dato	12.01.2023	Sign rs

Dybde i meter	Prøvedybde	Prøvetype	prøve nr.	Beskrivelse
1				
2				
3	2-3	nav	c-2	myr
4				
5				
6	5-6	syl54	c-5	sand silt
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				



Oppdragsnr / Navn	1659 VSO Doktormyra Drangedal	Grunnvannst
Geotekniker / Firma	Anne Lise Grønstad / VSO	Terrengekote
Hull	d	
Dato	10.01.2023	Sign rs

Dybde i meter	Prøvedybde	Prøvetype	prøve nr.	Beskrivelse
1				
2	1-2	nav	d-1	myr
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				



Oppdragsnr / Navn	1659 VSO Doktormyra Drangedal	Grunnvannst
Geotekniker / Firma	Anne Lise Grønstad / VSO	Terrengkote
Hull	e	
Dato	10.01.2023	Sign rs

Dybde i meter	Prøvedybde	Prøvetype	prøve nr.	Beskrivelse
1				
2	1-2	nav	e-1	myr
3				
4				
5	4-5	syl54		mistet prøve
6				
7				
8				
9				
10	9-10	syl54	e-9	leire/silt
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				



Oppdragsnr / Navn	1659 VSO Doktormyra Drangedal	Grunnvannst
Geotekniker / Firma	Anne Lise Grønstad / VSO	Terrengkote
Hull	f	
Dato	10.01.2023	Sign rs

Dybde i meter	Prøvedybde	Prøvetype	prøve nr.	Beskrivelse
1				
2				
3				
4	3-4	nav	f-3	myr
5				
6				
7	6-7	syl54	f-6	myr/bløt leire
8				
9				
10	9-10	syl54	f-9	leire/silt
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				



Oppdragsnr / Navn	1659 VSO Doktormyra Drangedal	Grunnvannst
Geotekniker / Firma	Anne Lise Grønstad / VSO	Terrengkote
Hull	h	
Dato	11.01.2023	Sign rs

Dybde i meter	Prøvedybde	Prøvetype	prøve nr.	Beskrivelse
1				
2				
3	2-3	nav	h-2	myr
4				
5				
6				
7	6-7	syl54	h-6	silt
8				
9				
10	9-10	syl54	h-9	silt
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				



Oppdragsnr / Navn	1659 VSO Doktormyra Drangedal	Grunnvannst
Geotekniker / Firma	Anne Lise Grønstad / VSO	Terrengkote
Hull	j	
Dato	11.01.2023	Sign rs

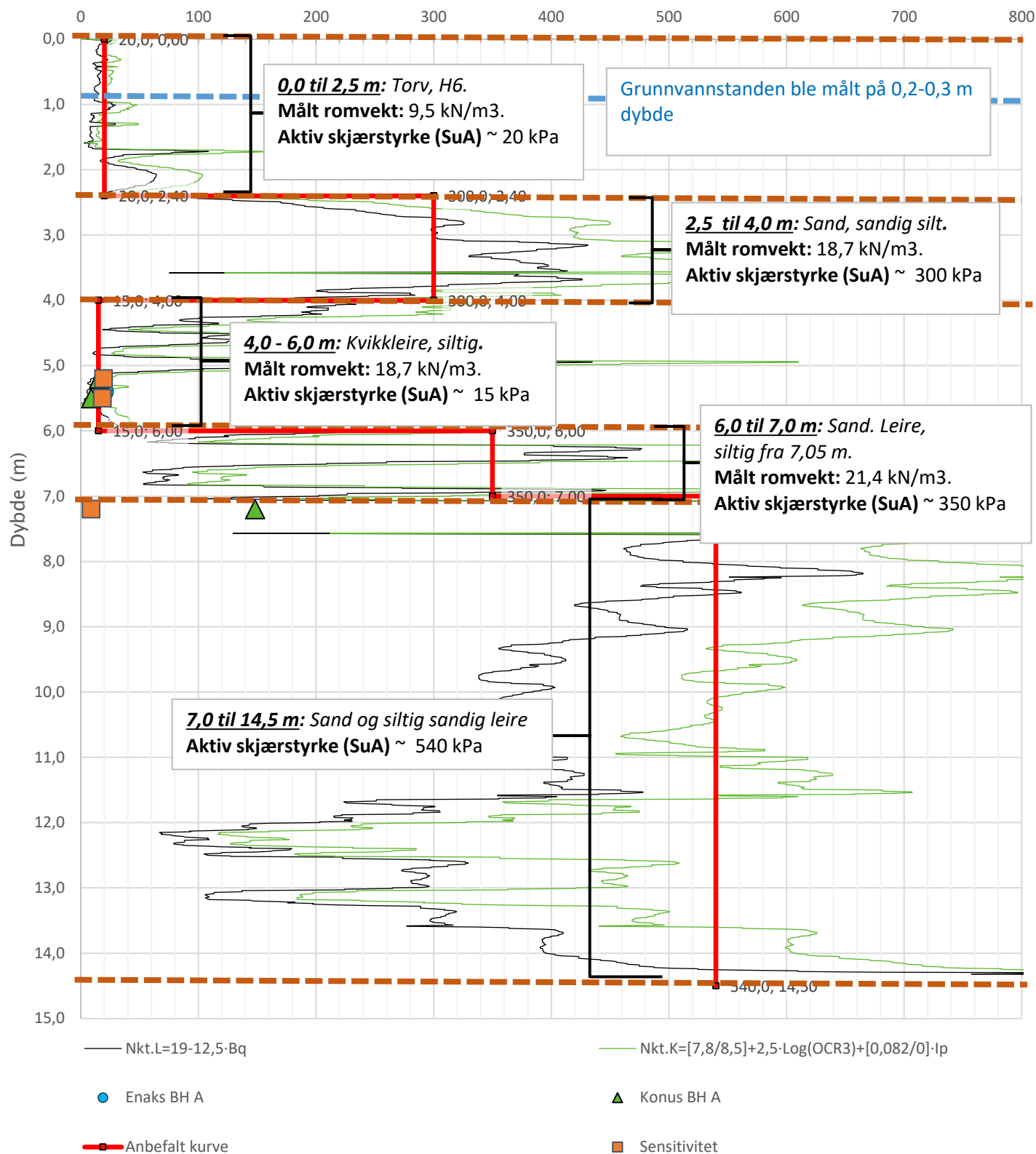
Dybde i meter	Prøvedybde	Prøvetype	prøve nr.	Beskrivelse
1				
2				
3				
4	3-4	syl54	j-3	myr
5				
6				
7	6-7	syl54	j-6	silt
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				


Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH A: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH A: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



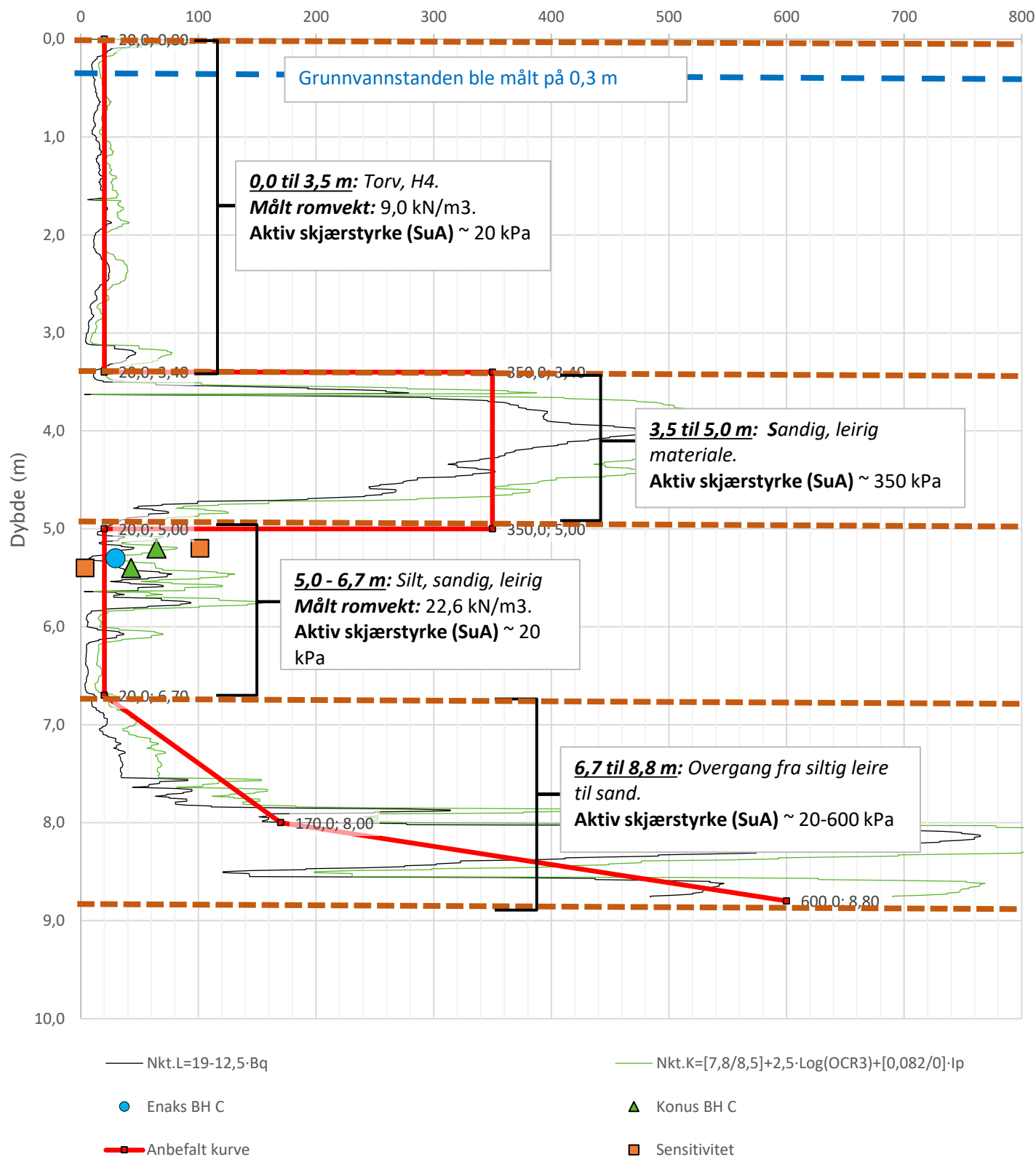
Prosjekt	Doktormyra, Drangedal kommune			Prosjektnummer: 22624	Borhull	Kote 105.7
Innhold	Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondennummer	5664
 Statens vegvesen	Utført	ALG	Kontrollert	GØB	Godkjent	GØB
	Divisjon	Utbygging	Dato sondering	11.01.2023	Revisjon	Rev. dato
					Anvend.klasse	1
					Figur	5


Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH C: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH C: $c_{uf}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



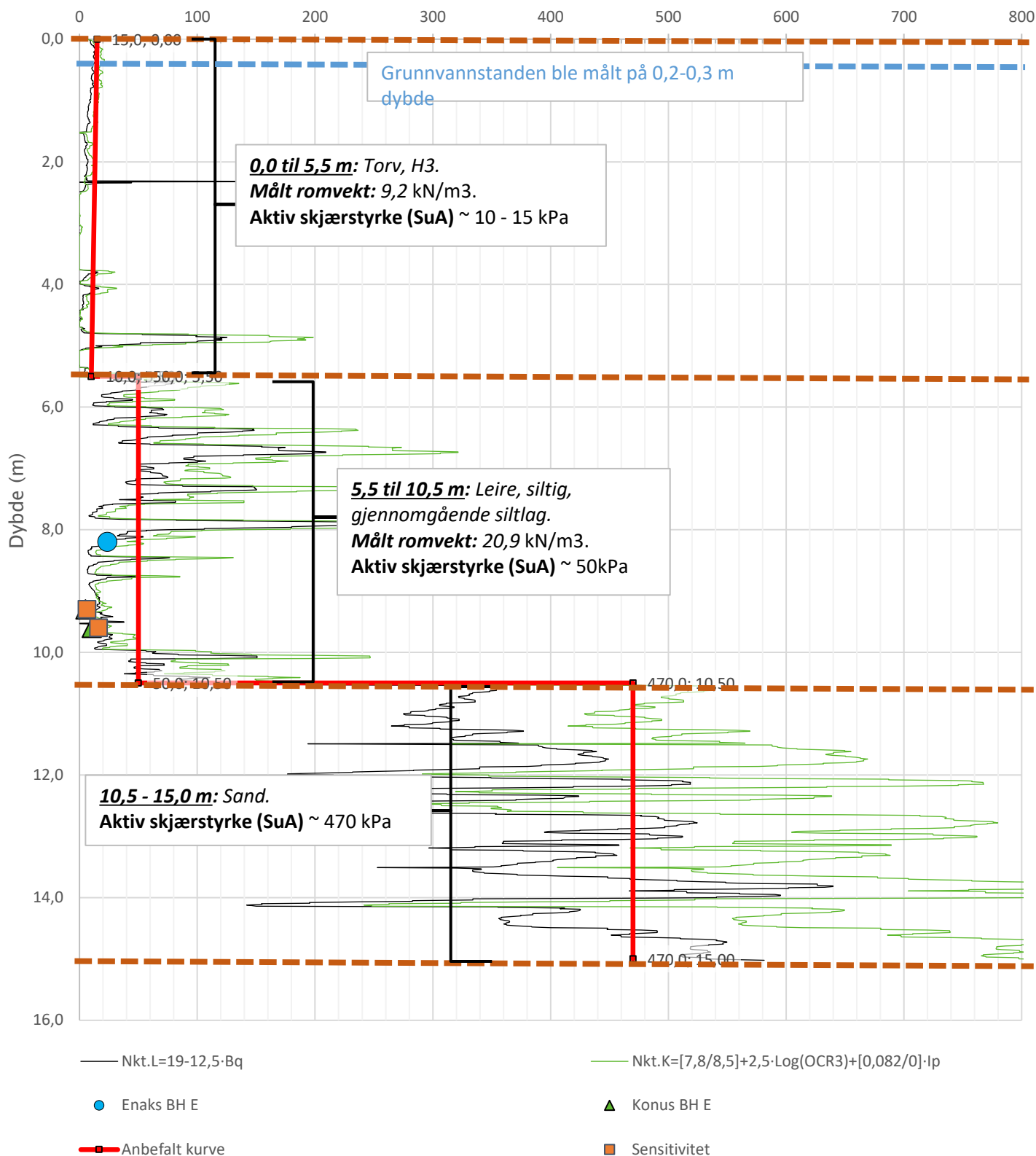
Prosjekt	Doktormyra, Drangedal kommune			Prosjektnummer: 22624	Borhull	Kote 104.4
Innhold	Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			Sondenummer 5664		
 Statens vegvesen	Utført	ALG	Kontrollert	GØB	Godkjent	GØB
	Divisjon	Utbygging	Dato sondering	11.01.2023	Revisjon	Rev. dato
					Anvend.klasse	1
					Figur	5


Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH E: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH E: $c_{uf}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



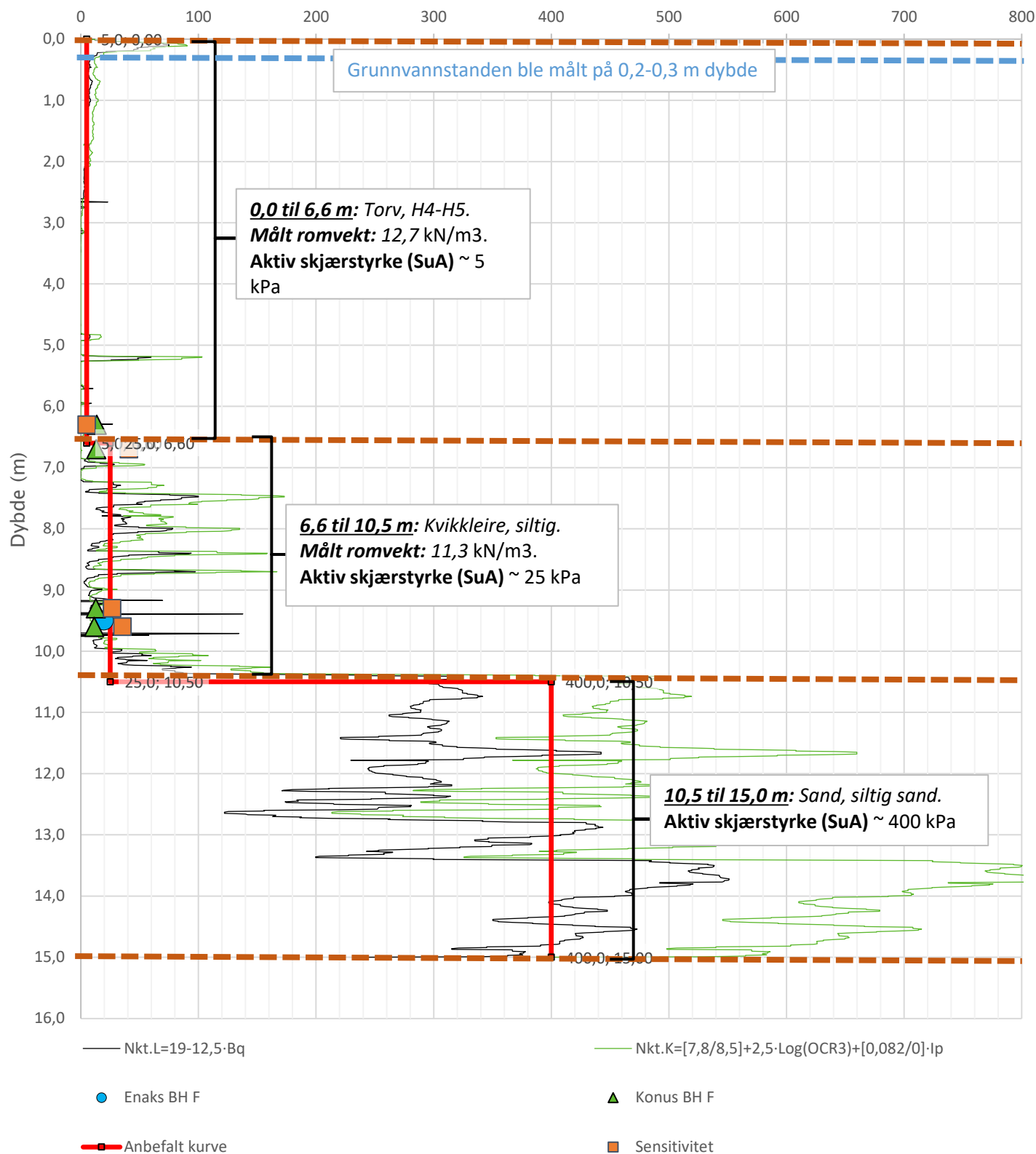
Prosjekt	Doktormyra, Drangedal kommune			Prosjektnummer: 22624	Borhull	Kote 104.7
Innhold	Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			Sondennummer 5664		
 Statens vegvesen	Utført	ALG	Kontrollert	GØB	Godkjent	GØB
	Divisjon	Utbygging	Dato sondering	10.01.2023	Revisjon	Rev. dato
					Anvend.klasse	1
					Figur	5


Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH F: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH F: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



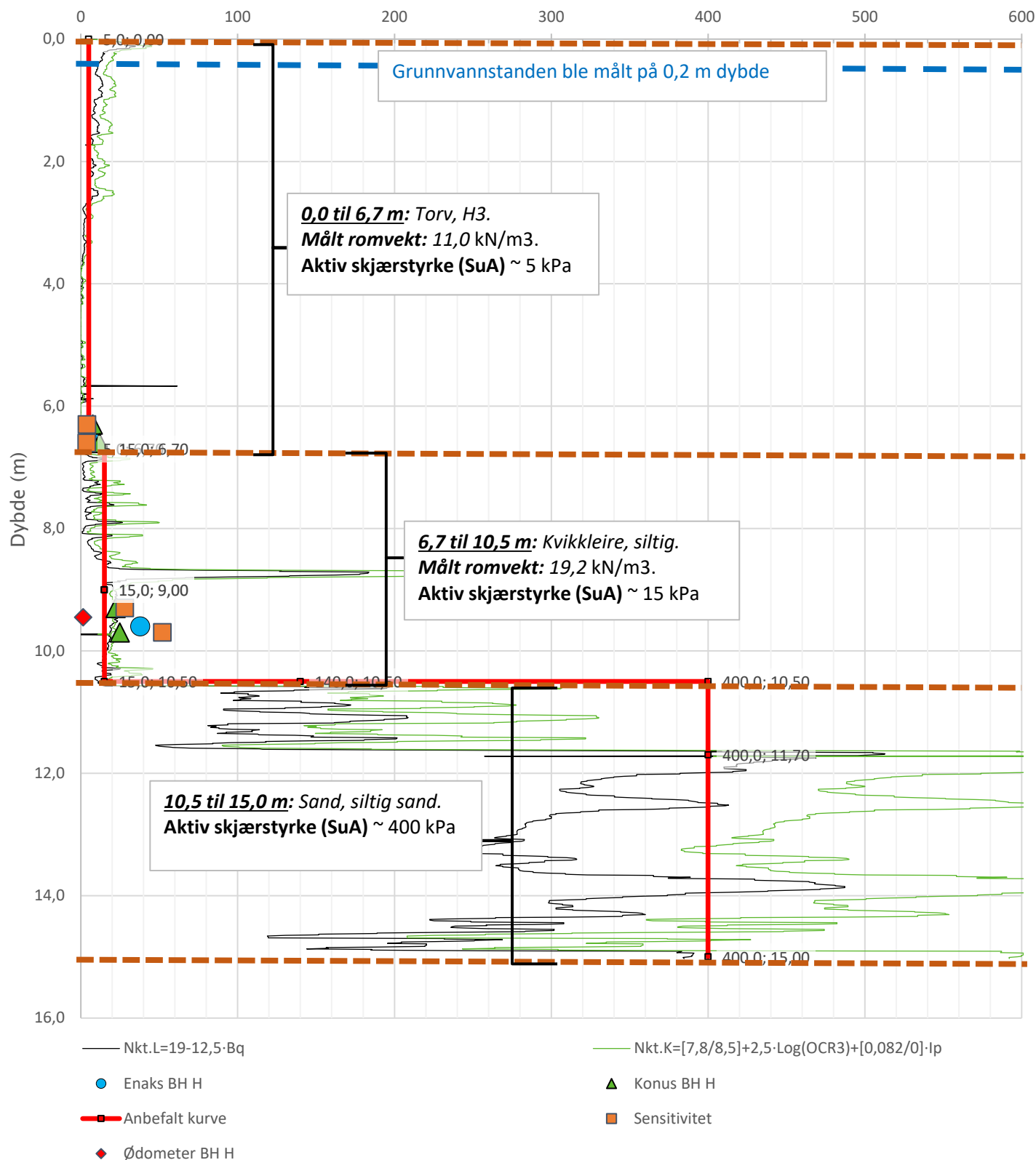
Prosjekt	Prosjektnummer: 22624			Borhull	Kote 104.8
Doktormyra, Drangedal kommune				F	
Innhold	Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			Sondennummer	5664
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	ALG Divisjon Utbygging	GØB Dato sondering 10.01.2023	GØB Revisjon Rev. dato	Figur	5


Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH H: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH H: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

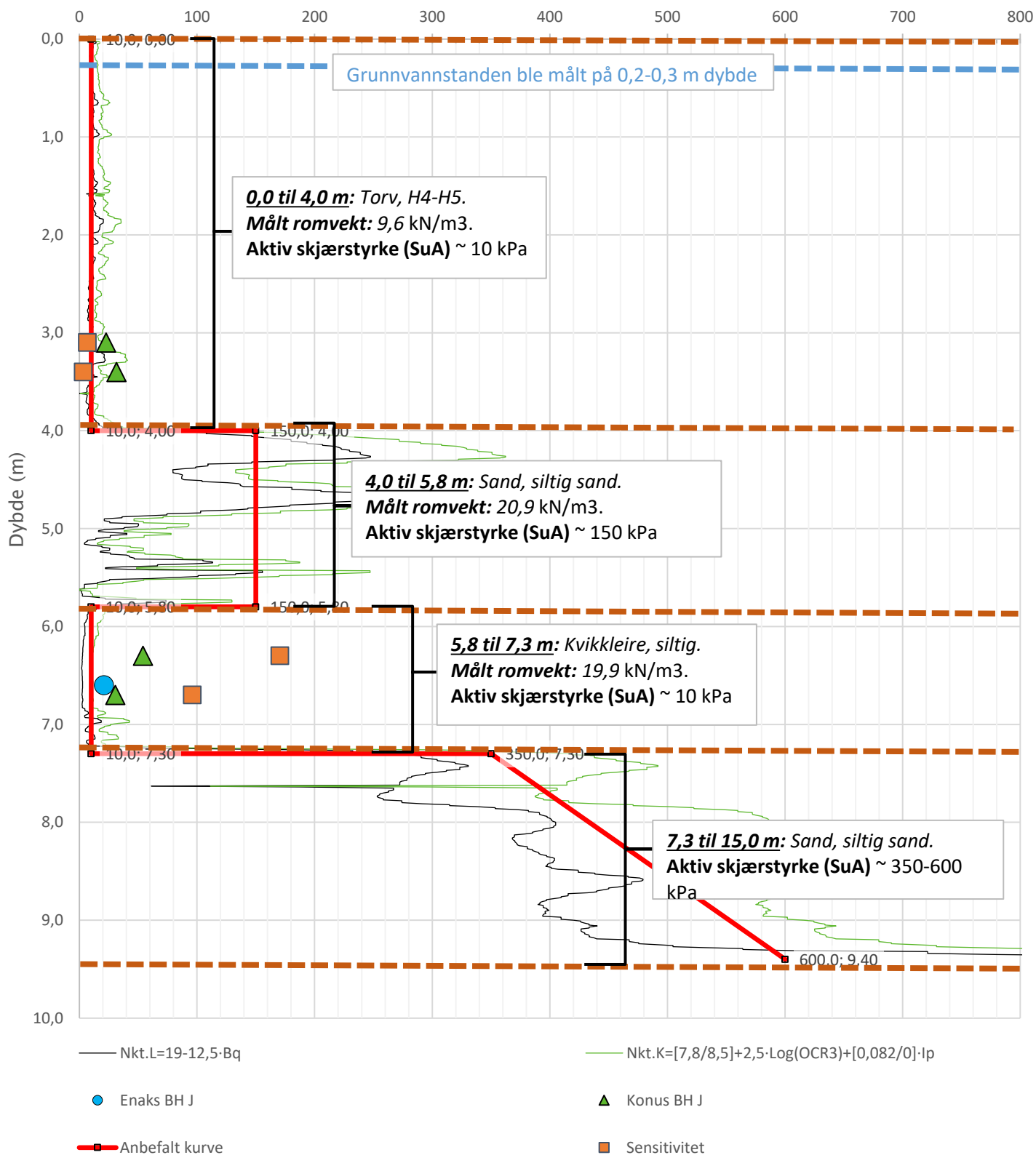
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)




Prosjekt		Prosjektnummer: 22624		Borhull	Kote 104.3
Doktormyra, Drangedal kommune				H	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5664	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	ALG	GØB	GØB	Figur	5
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		
	Utbygging	11.01.2023	Rev. dato		

Anisotropiforhold i figur:
 Enaks BH J: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$
 Konus BH J: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

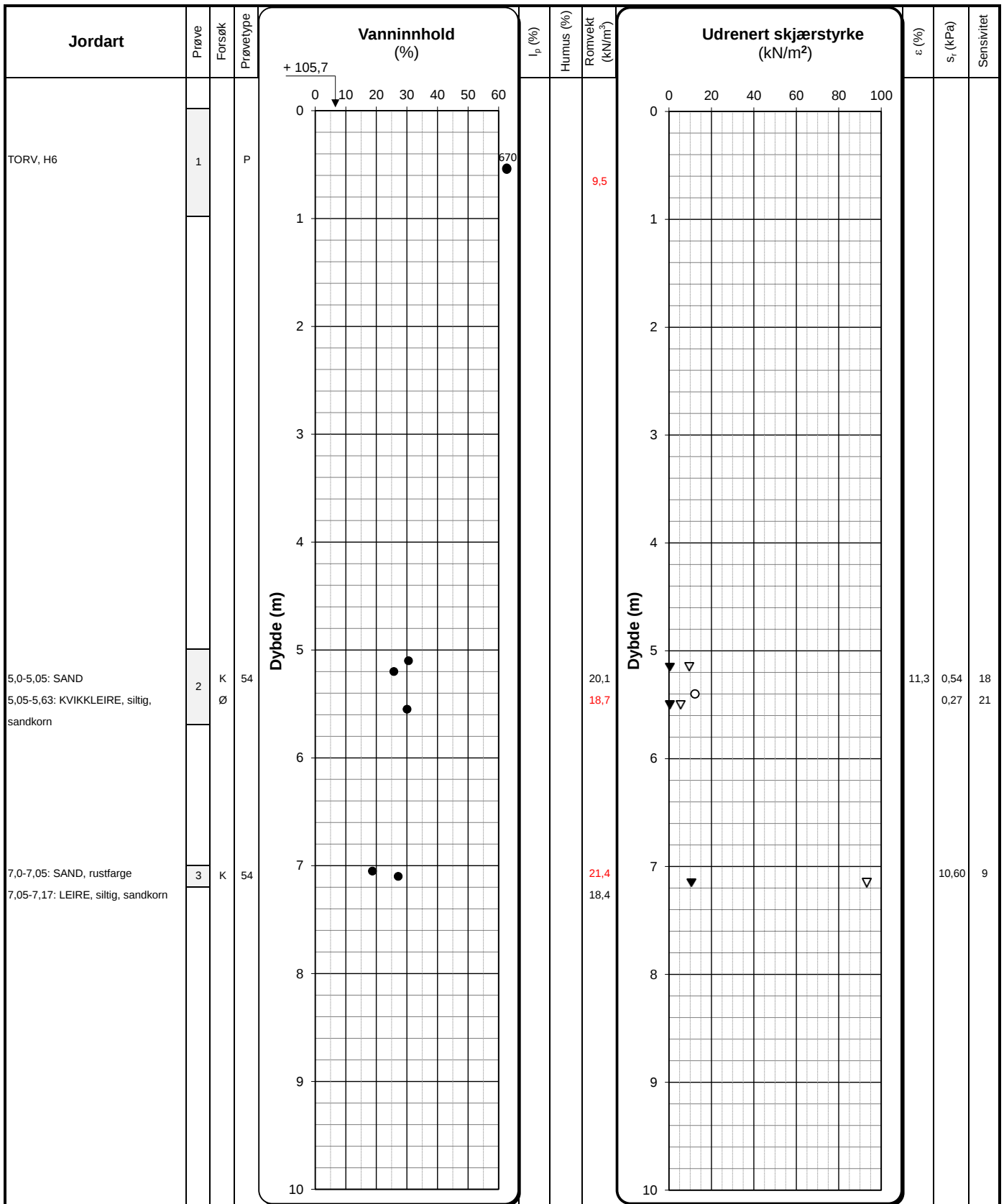
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt	Doktormyra, Drangedal kommune			Prosjektnummer: 22624	Borhull	Kote 104.2
Innhold	Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			Sondennummer		
				5664		
 Statens vegvesen	Utført	ALG	Kontrollert	GØB	Godkjent	GØB
	Divisjon	Utbygging	Dato sondering	11.01.2023	Revisjon	Rev. dato
				Anvend.klasse	1	
				Figur	5	

Bilag C - Geotekniske laboratorieundersøkelser

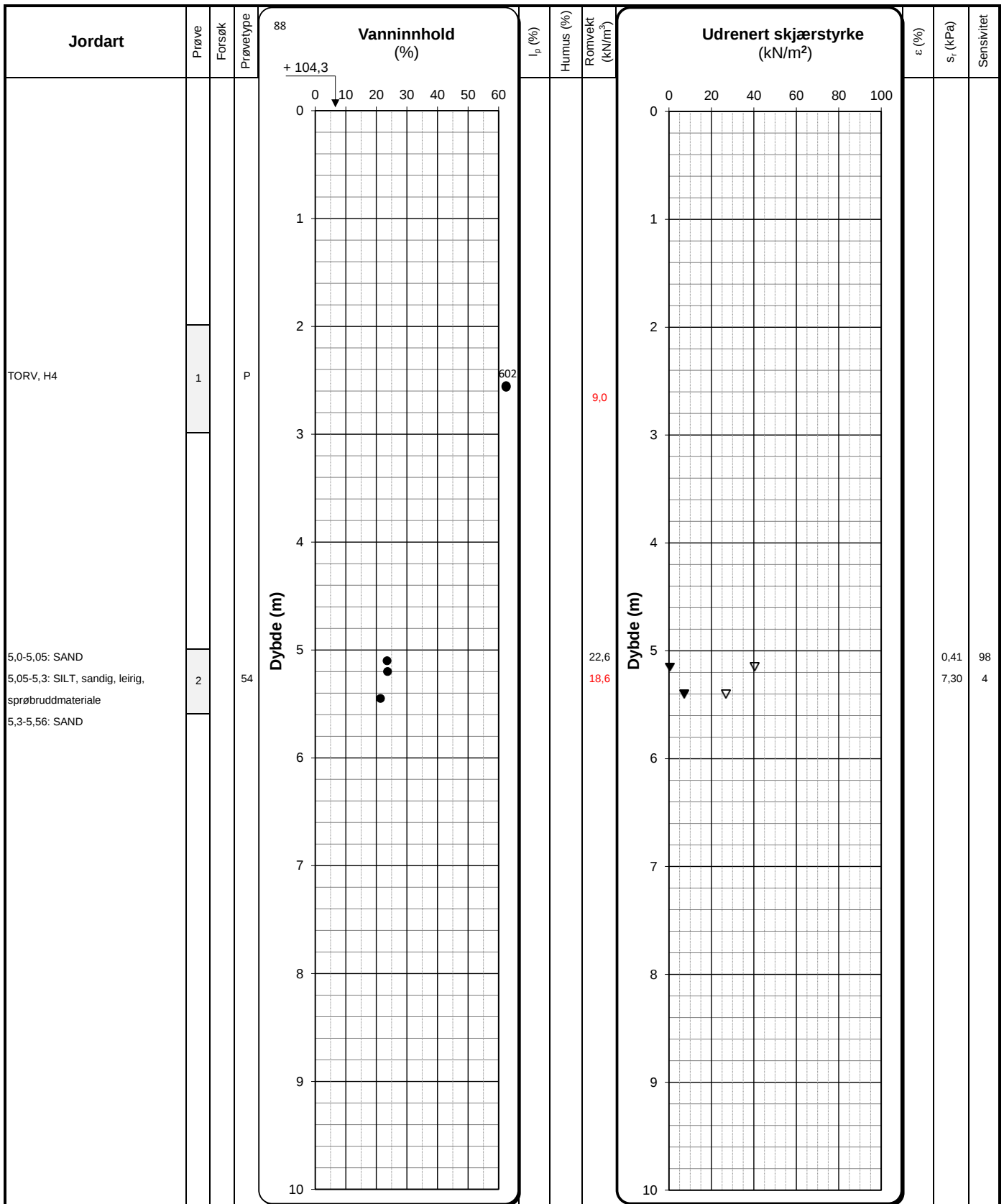
- Rapport fra Løvlien Georåd AS.



Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve 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
	VSO Consulting AS	Prosjekt nr.	23037
	Prosjekt	Terrengkote	+ 105,7
	Doktormyra, Drangedal	Dato	31.01.2023
	Tittel	Ansvarlig	LH
	Løsmasseprofil pkt. A	Kontrollert	KS



Enkialsforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve 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

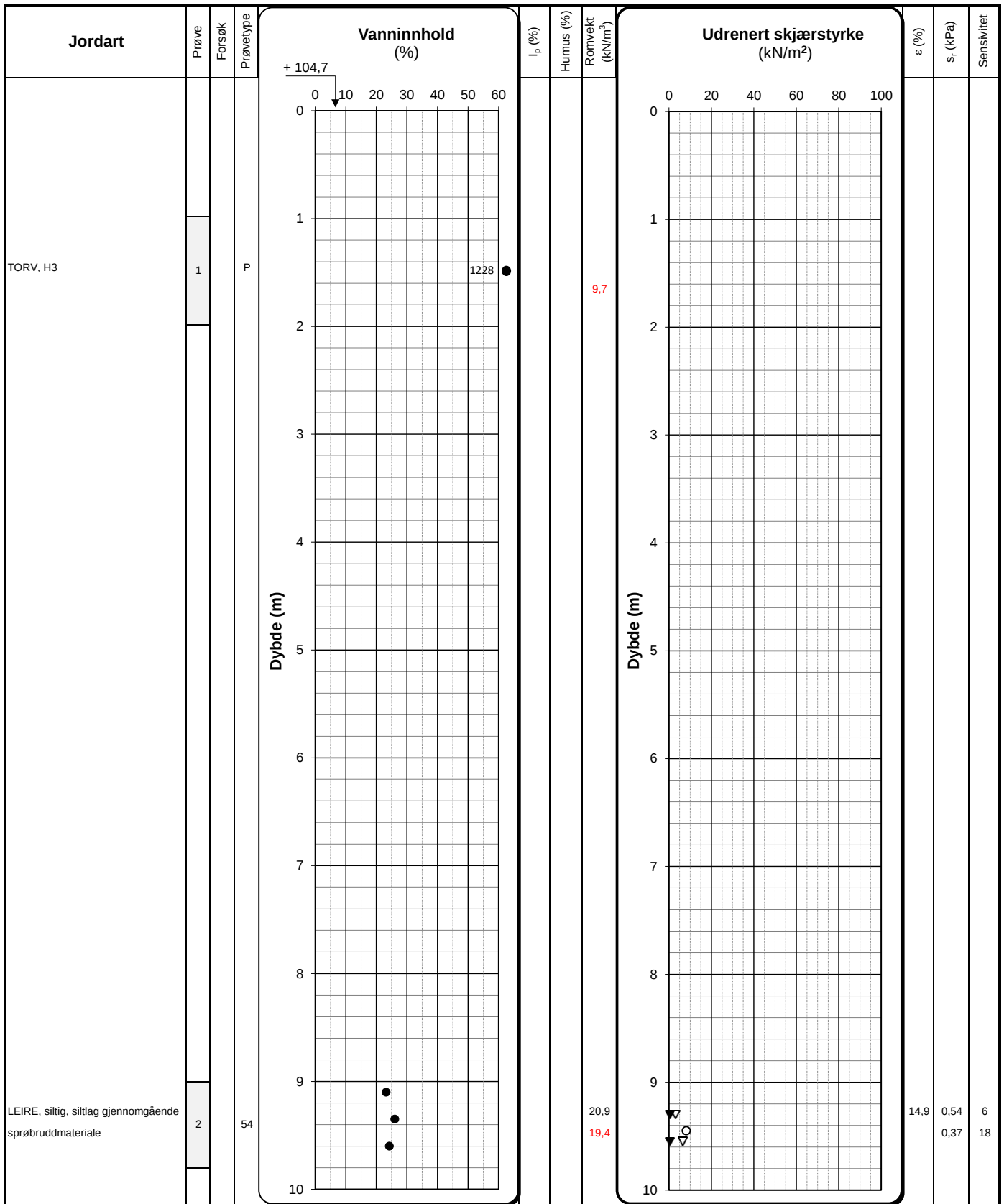
I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enkialsforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C02
	VSO Consulting AS	Prosjekt nr.	23037
	Prosjekt	Terrengkote	+ 104,3
	Doktormyra, Drangedal	Dato	31.01.2023
	Tittel	Ansvarlig	LH
	Løsmasseprofil pkt. C	Kontrollert	KS

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	Vanninnhold (%)	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m ³)	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensivitet
TORV, H3	1		P	<p>1114</p>			9,2				

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	

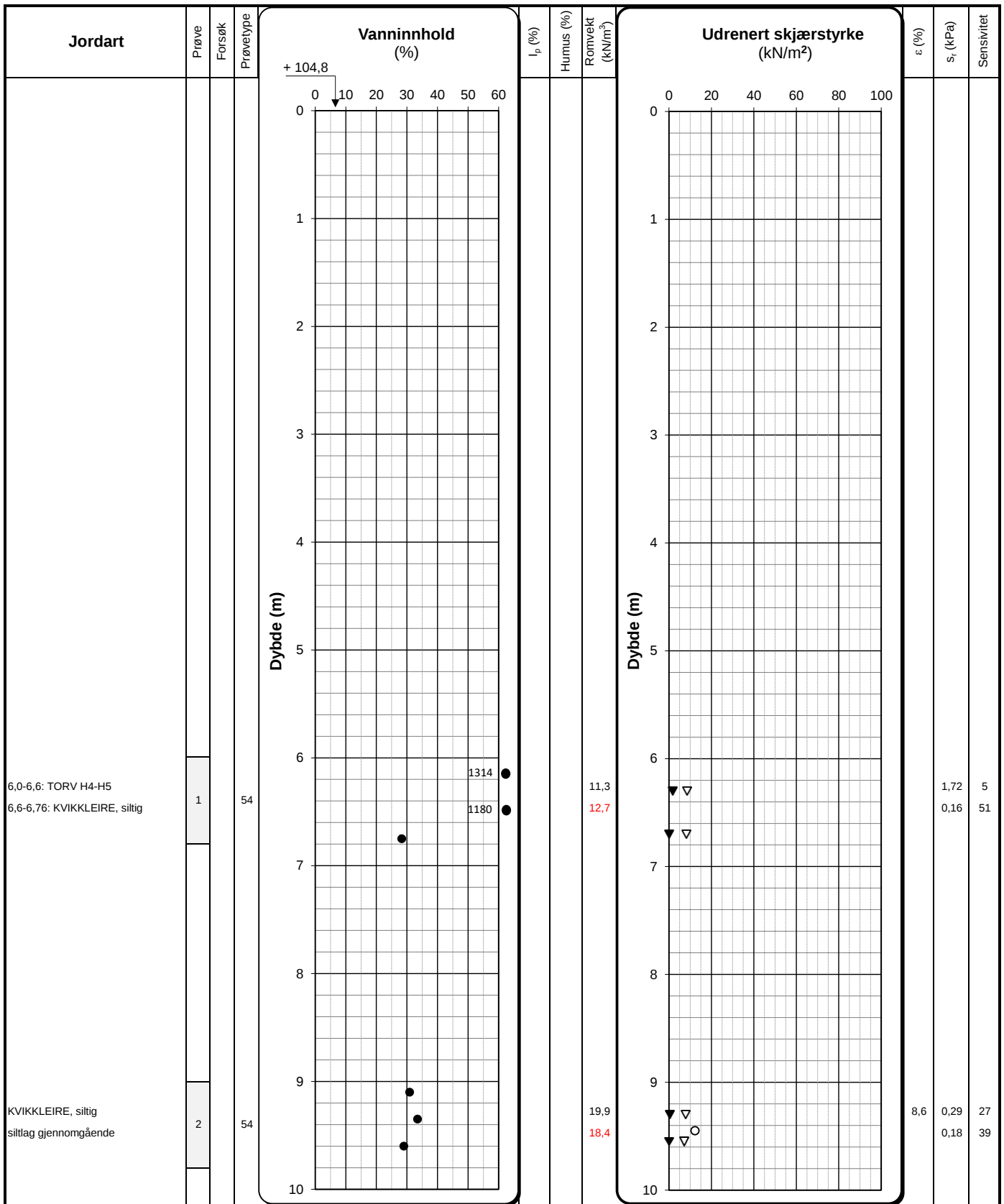
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C03
	VSO Consulting AS	Prosjekt nr.	23037
	Prosjekt	Terrengkote	+ 104,8
	Doktormyra, Drangedal	Dato	31.01.2023
	Tittel	Ansvarlig	LH
Løsmasseprofil pkt. D	Kontrollert	KS	



Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve 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

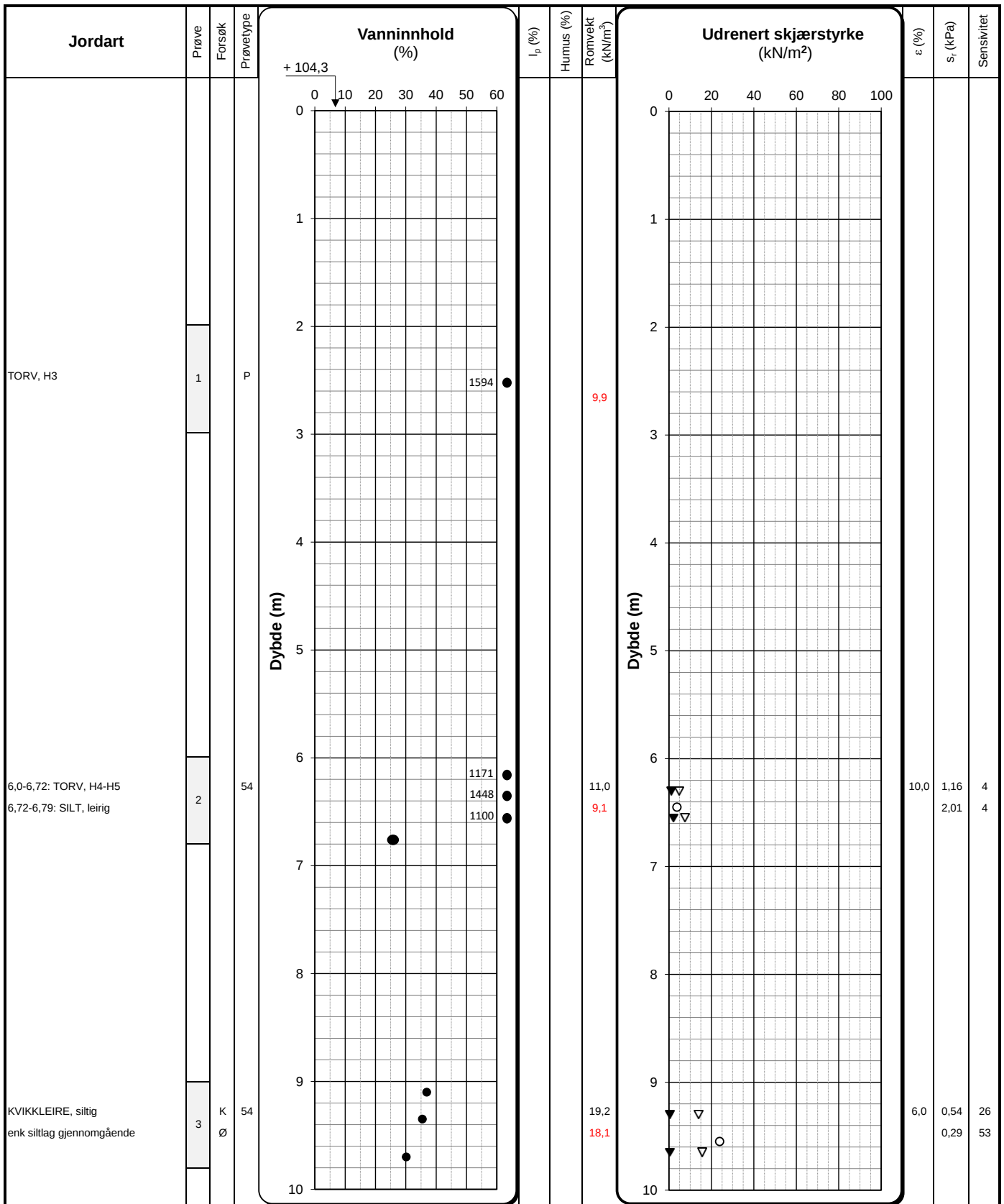
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C04
	VSO Consulting AS	Prosjekt nr.	23037
	Prosjekt	Terrengkote	+ 104,7
	Doktormyra, Drangedal	Dato	31.01.2023
	Tittel	Ansvarlig	LH
Løsmasseprofil pkt. E	Kontrollert	KS	



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

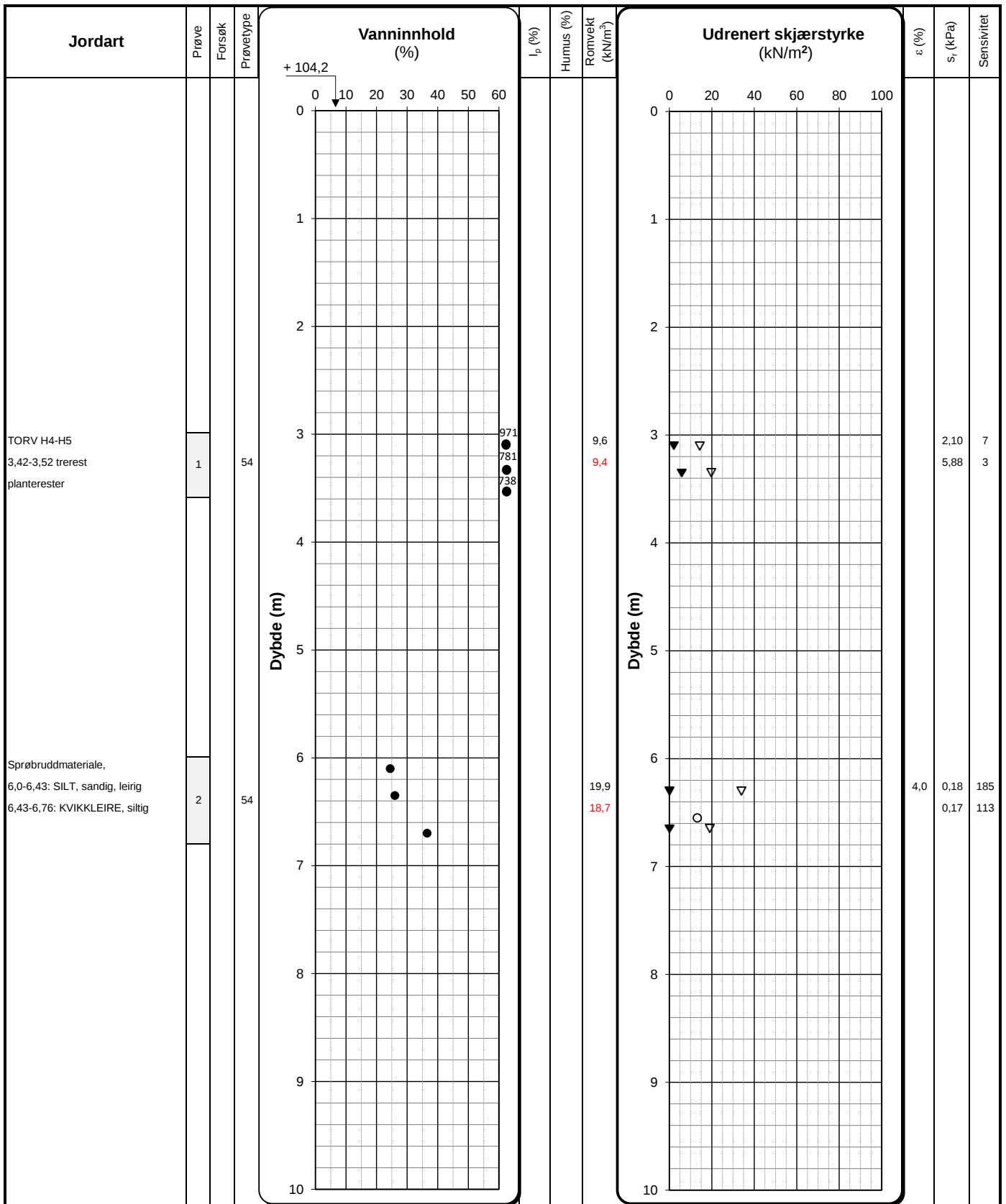
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C05
	VSO Consulting AS	Prosjekt nr.	23037
	Prosjekt	Terrengkote	+ 104,8
	Doktormyra, Drangedal	Dato	31.01.2023
	Tittel	Ansvarlig	LH
Løsmasseprofil pkt. F	Kontrollert	KS	



Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve 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.	R01C06
	VSO Consulting AS	Prosjekt nr.	23037
	Prosjekt	Terrengkote	+ 104,3
	Doktormyra, Drangedal	Dato	31.01.2023
	Tittel	Ansvarlig	LH
	Løsmasseprofil pkt. H	Kontrollert	KS



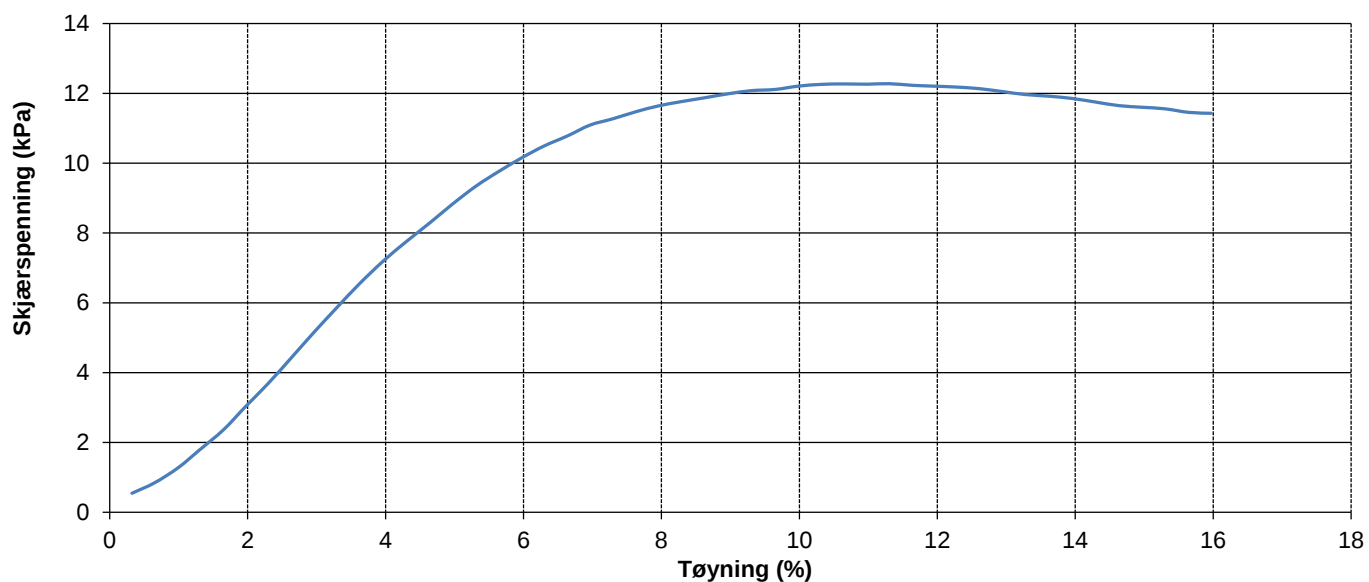
Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve Romvekt: Humusinnhold:
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm
 Plastisitet- 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.	R01C07
	VSO Consulting AS	Prosjekt nr.	23037
	Prosjekt	Terrengkote	+ 104,2
	Doktormyra, Drangedal	Dato	31.01.2023
	Tittel	Ansvarlig	LH
Løsmasseprofil pkt. J	Kontrollert	KS	

Enaks punkt A

— Prøve 2 5,35-5,45 m



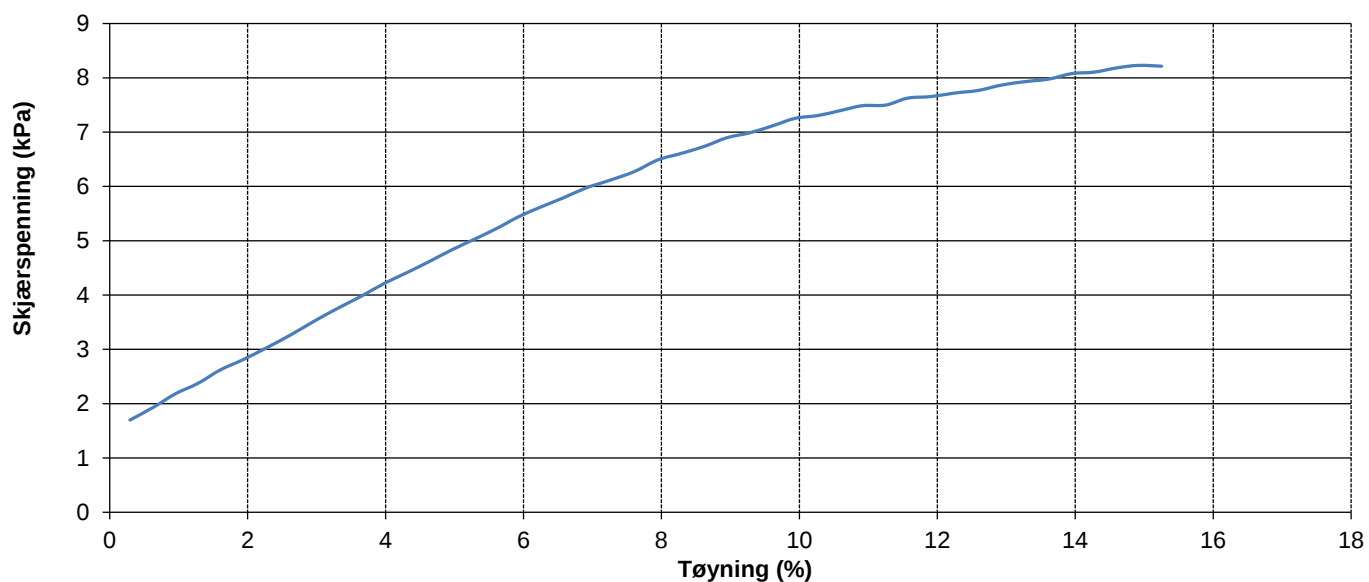
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 2 5,35-5,45 m	12,3	11,3	



Oppdragsgiver VSO Consulting AS	Prosjekt nr. 23037	Tegning nr. R01C21
Prosjekt Doktormyra, Drangedal	Dato 30.01.23	Borpunkt A
Tittel Presentasjon av enakstester	Ansvarlig LH	Kontrollert KS

Enaks punkt E

— Prøve 2 9,4-9,5 m



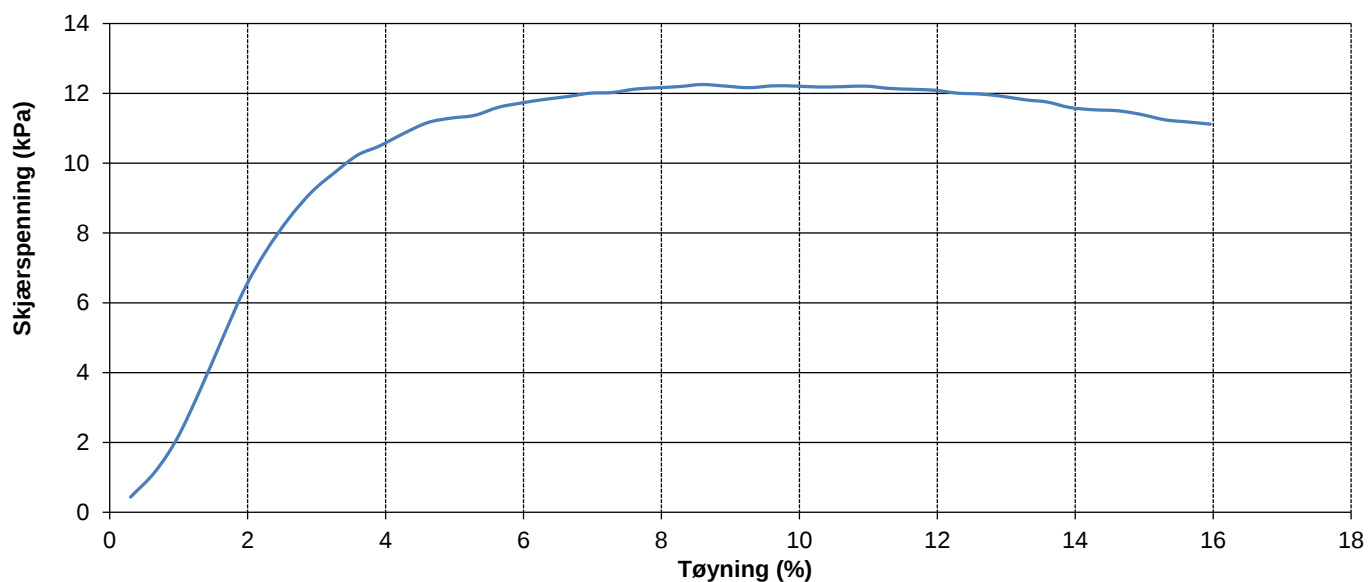
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 2 9,4-9,5 m	8,2	14,9	



Oppdragsgiver VSO Consulting AS	Prosjekt nr. 23037	Tegning nr. R01C22
Prosjekt Doktormyra, Drangedal	Dato 30.01.23	Borpunkt E
Tittel Presentasjon av enakstester	Ansvarlig LH	Kontrollert KS

Enaks punkt F

— Prøve 2 9,4-9,5 m

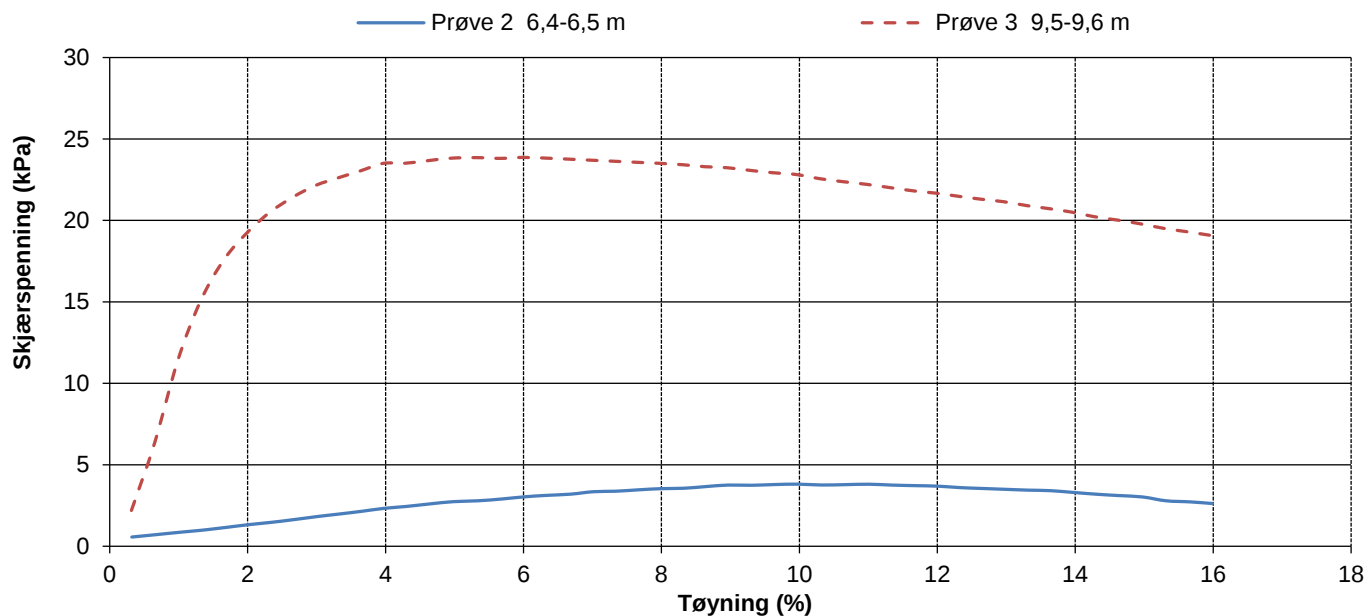


PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 2 9,4-9,5 m	12,3	8,6	



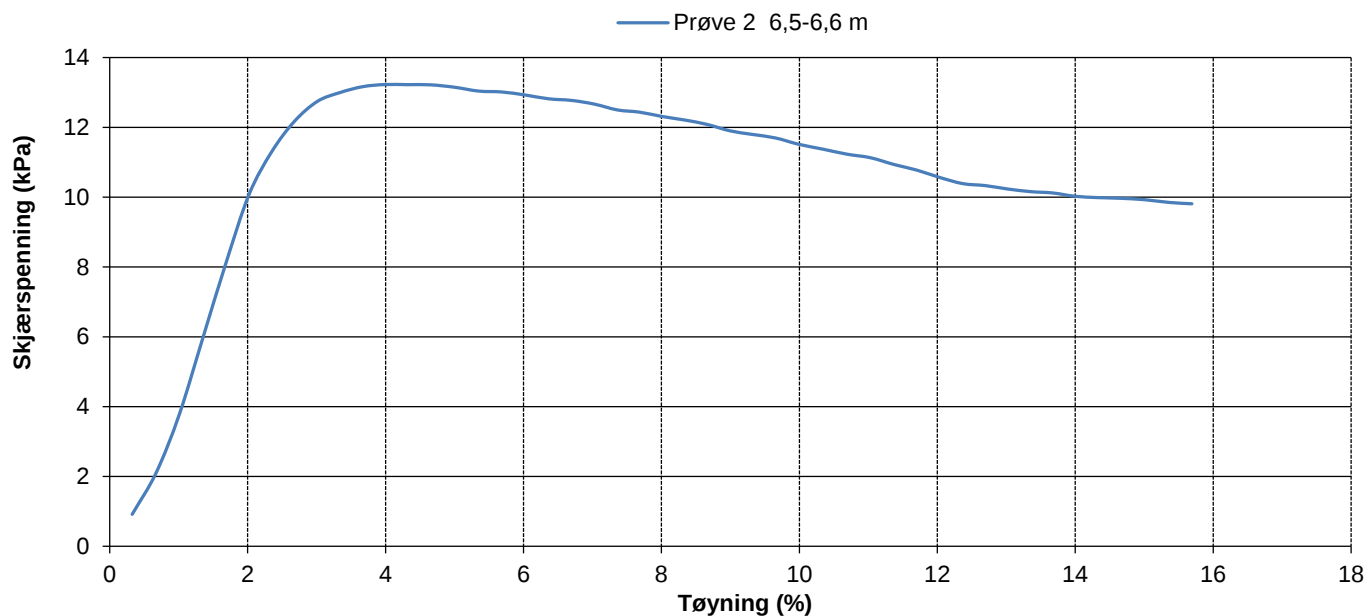
Oppdragsgiver VSO Consulting AS	Prosjekt nr. 23037	Tegning nr. R01C23
Prosjekt Doktormyra, Drangedal	Dato 30.01.23	Borpunkt F
Tittel Presentasjon av enakstester	Ansvarlig LH	Kontrollert KS

Enaks punkt H



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 2 6,4-6,5 m	3,8	10,0	
Prøve 3 9,5-9,6 m	23,9	6,0	

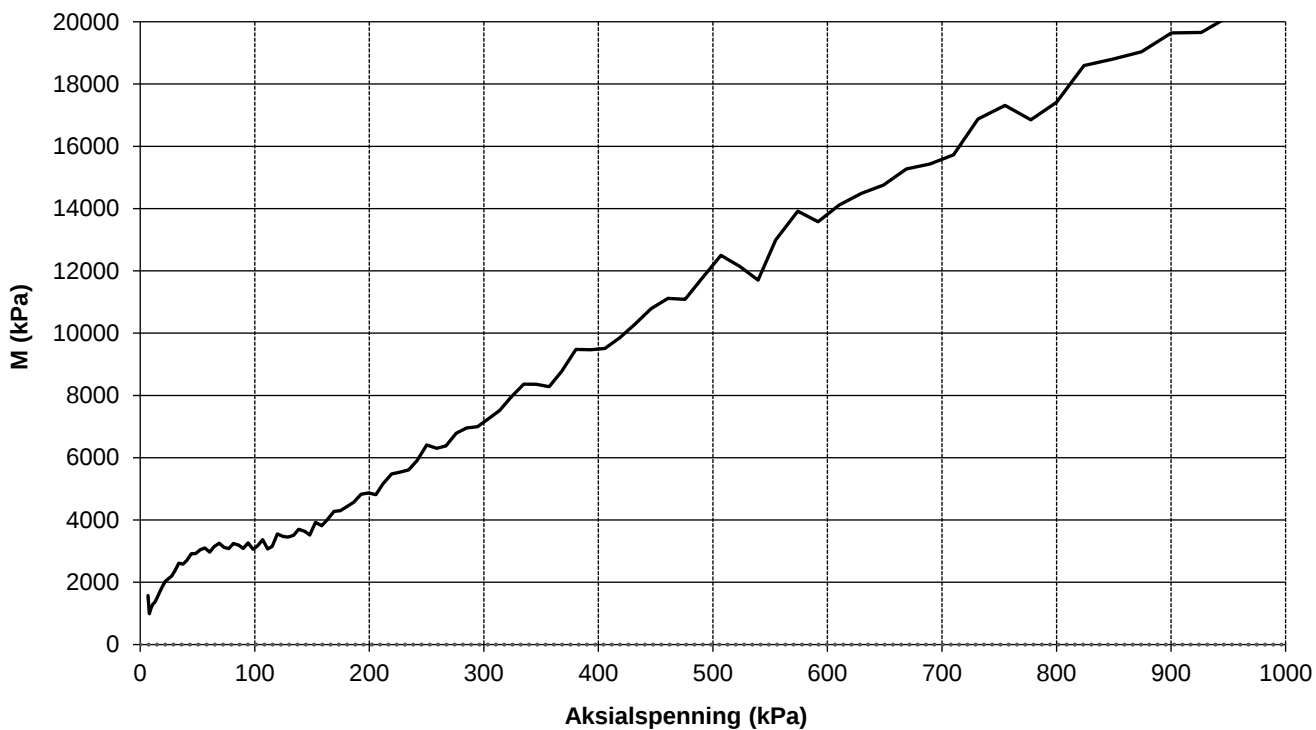
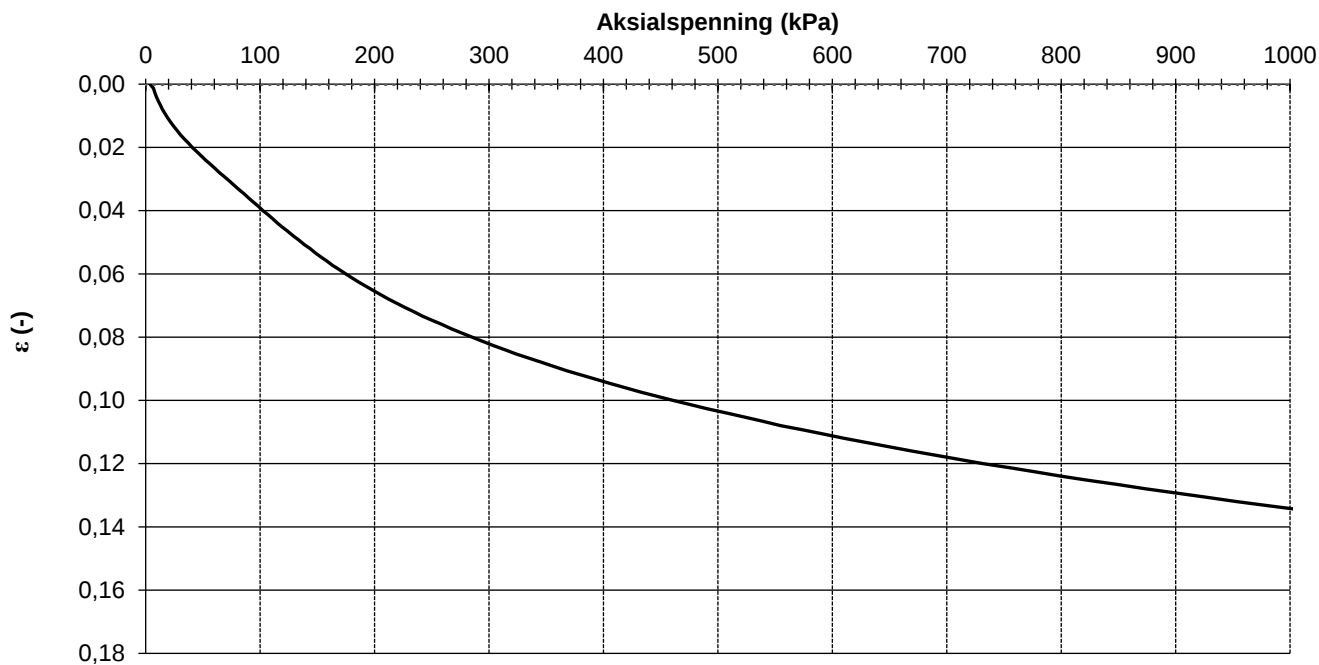
Enaks punkt J




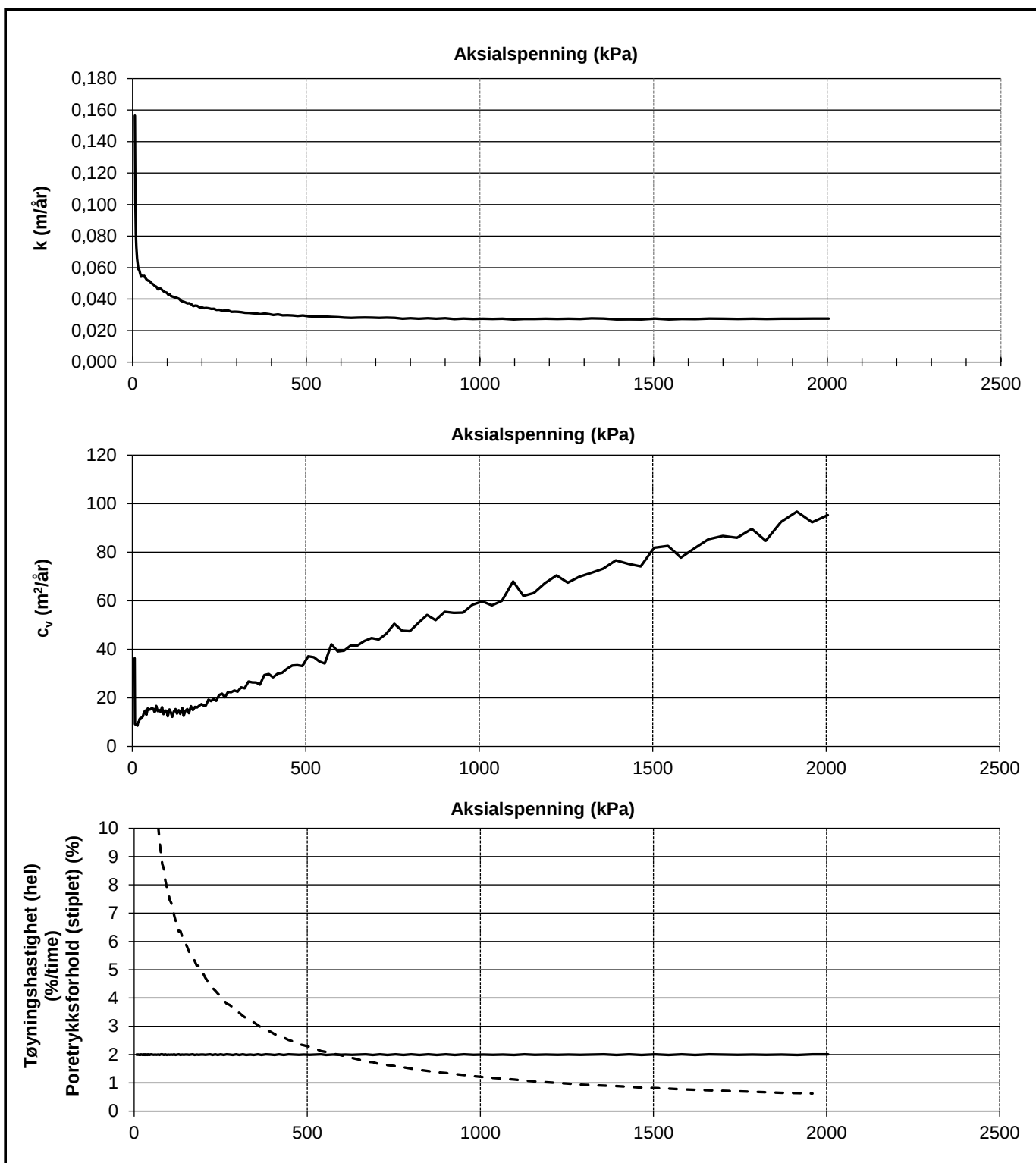
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 2 6,5-6,6 m	13,2	4,0	




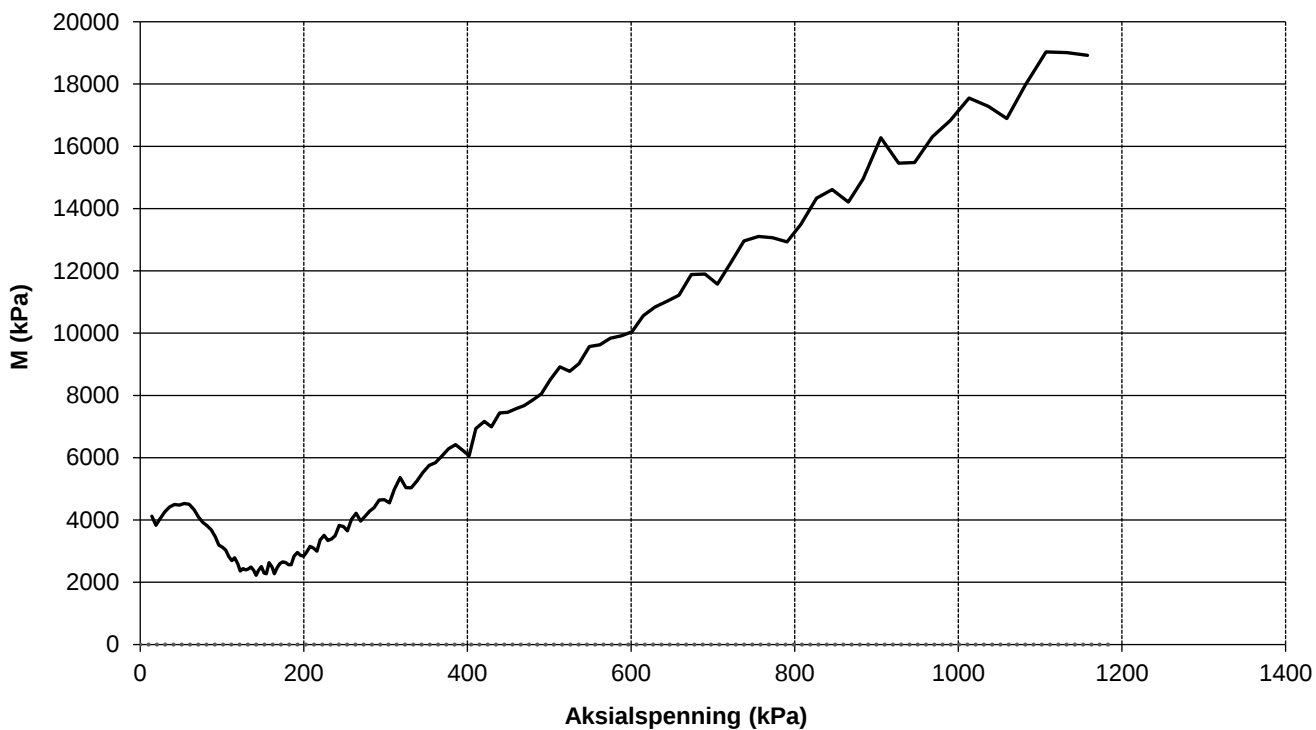
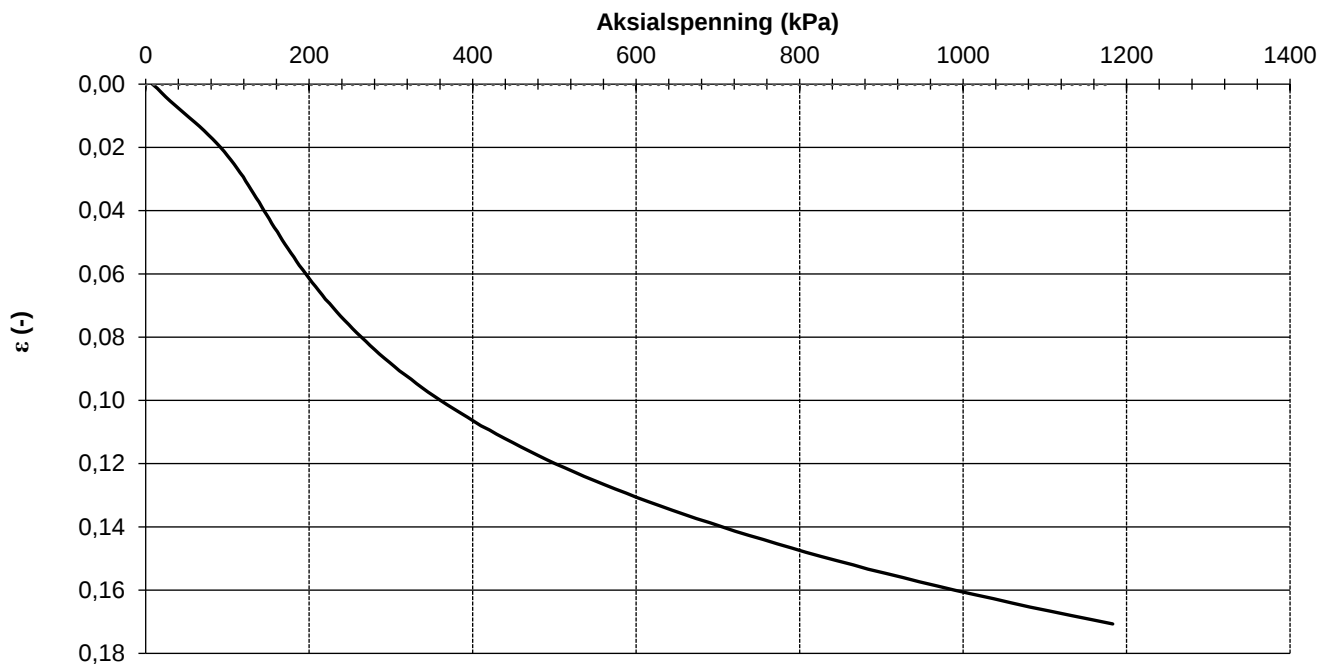
Oppdragsgiver VSO Consulting AS	Prosjekt nr. 23037	Tegning nr. R01C25
Prosjekt Doktormyra, Drangedal	Dato 30.01.23	Borpunkt J
Tittel Presentasjon av enakstester	Ansvarlig LH	Kontrollert KS



Dato prøvetagning	12.01.2023	Dato forsøk	24.01.2023
Dybde (m)	5,3	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	18,5	Kommentar	kvikkleire, siltig
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	30,8		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	VSO Consulting AS	23037	R01C61
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Doktormyra, Drangedal	1 av 2	A
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ϵ &M vs σ'	LH	KS	



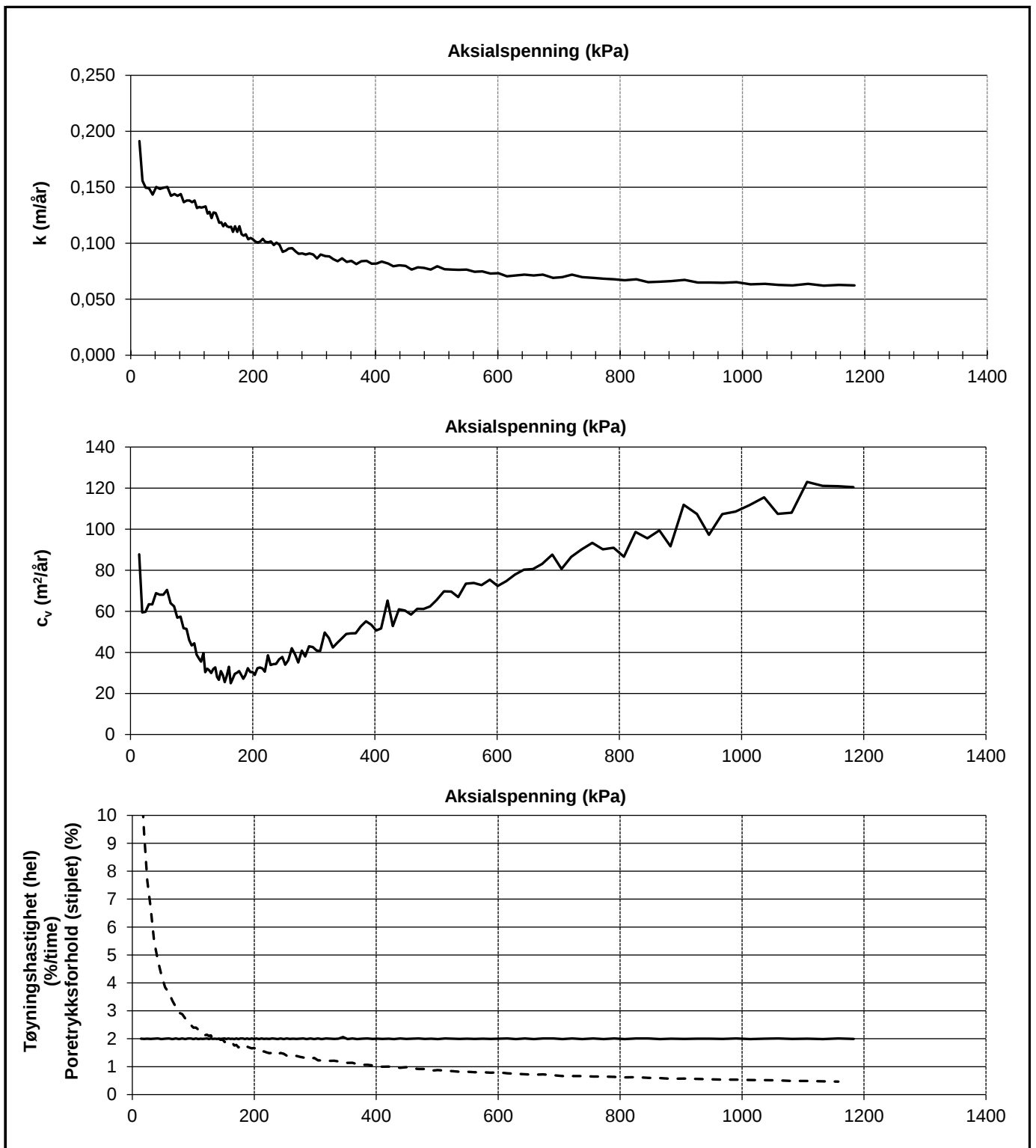
Dato prøvetagning	12.01.2023	Dato forsøk	24.01.2023
Dybde (m)	5,3	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	18,5	Kommentar	kvikkleire, siltig
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	30,8		
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.
	VSO Consulting AS		23037
	Prosjekt		Side
	Doktormyra, Drangedal		2 av 2
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert
Ødometerforsøk, k , c_v & tøyningshastighet		LH	KS
		Tegning nr.	R01C61
		Borpunkt	A



Dato prøvetagning	11.01.2023	Dato forsøk	25.01.2023
Dybde (m)	9,45	Prøve nr.	3
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17,9	Kommentar	Kvikkleire, siltig
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	36,3		



Oppdragsgiver VSO Consulting AS	Prosjekt nr. 23037	Tegning nr. R01C62
Prosjekt Doktormyra, Drangedal	Side 1 av 2	Borpunkt H
Tittel Ødometerforsøk, ϵ &M vs σ'	Ansvarlig LH	Kontrollert KS



Dato prøvetagning	11.01.2023	Dato forsøk	25.01.2023
Dybde (m)	9,45	Prøve nr.	3
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	17,9	Kommentar	Kvikkleire, siltig
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	36,3		

	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	VSO Consulting AS	23037	R01C62
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Doktormyra, Drangedal	2 av 2	H
	Tittel	Ansvarlig	Kontrollert
	Ødometerforsøk, k, c _v & tøyningshastighet	LH	KS

23037 Doktormyra, Drangedal

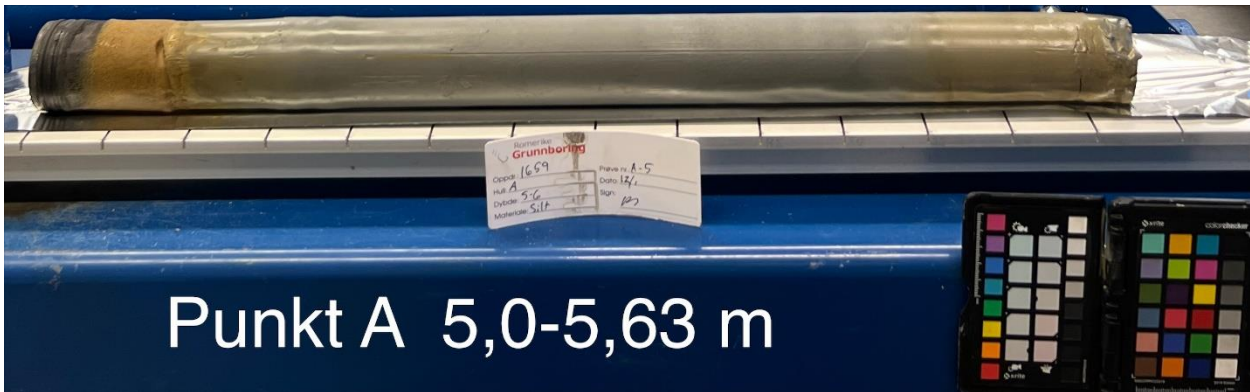
Tegning nr.: R01C91

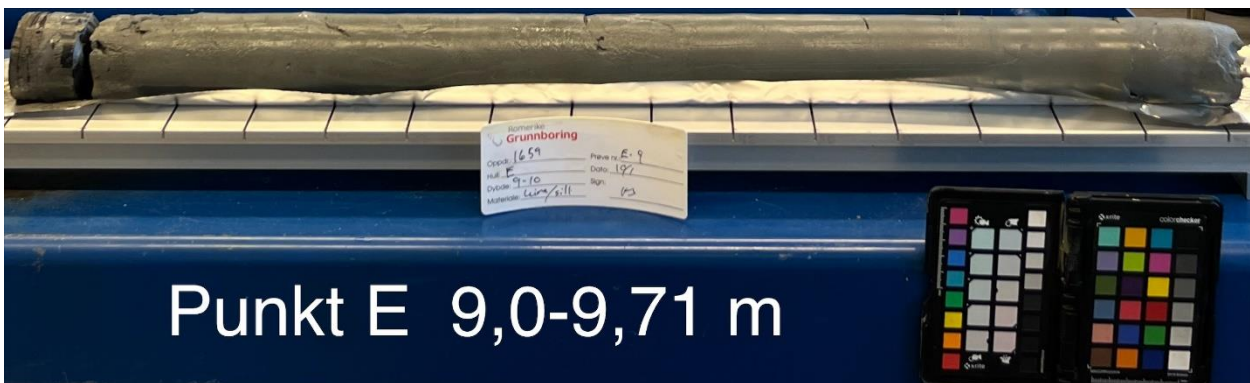
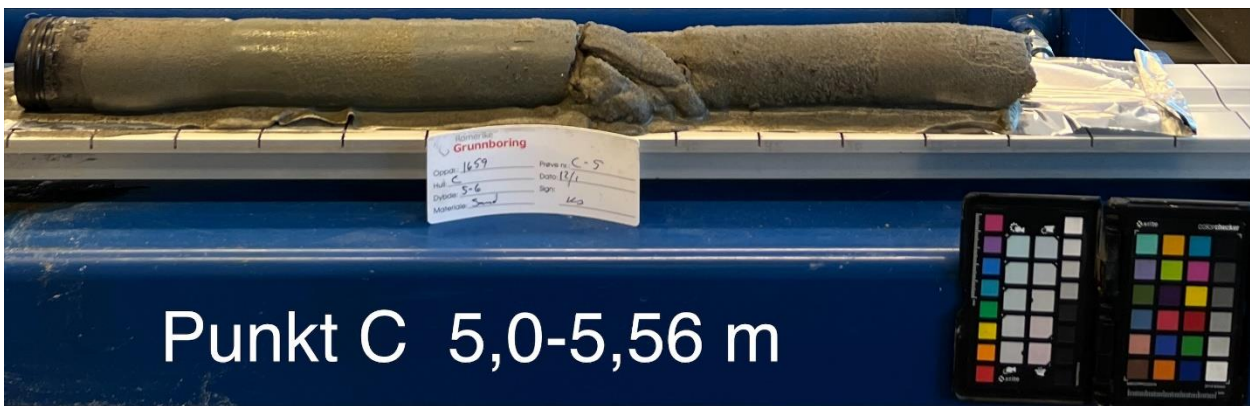
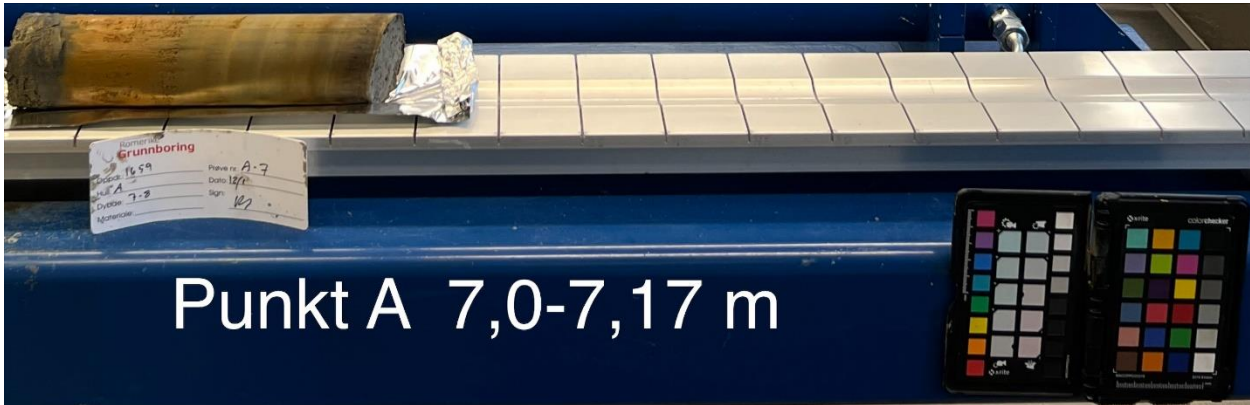
Bilde av prøver

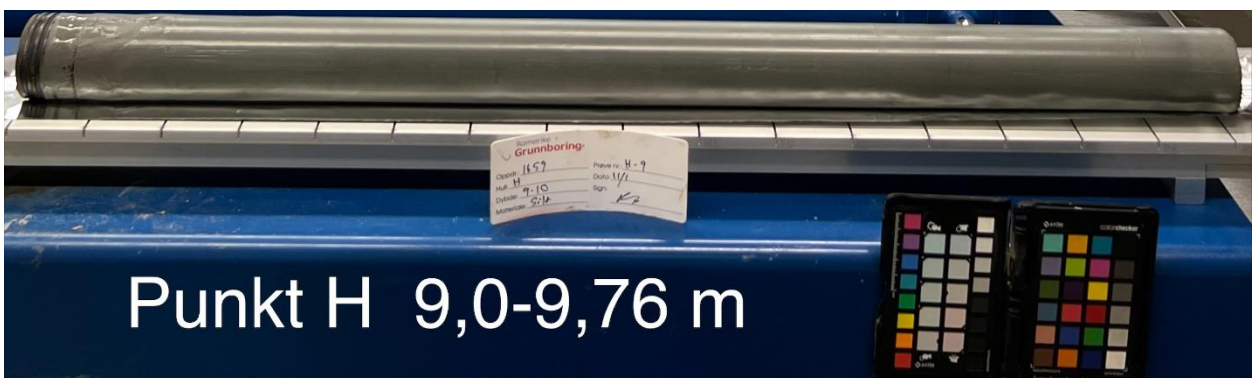
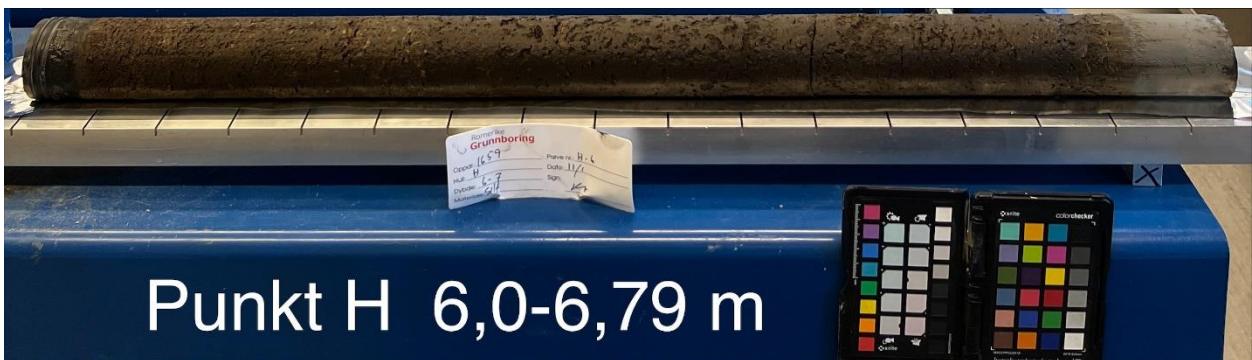
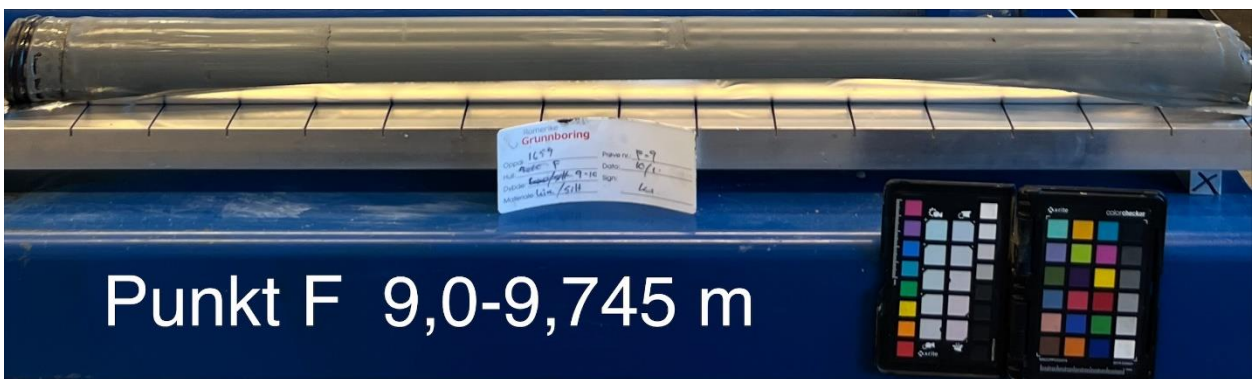
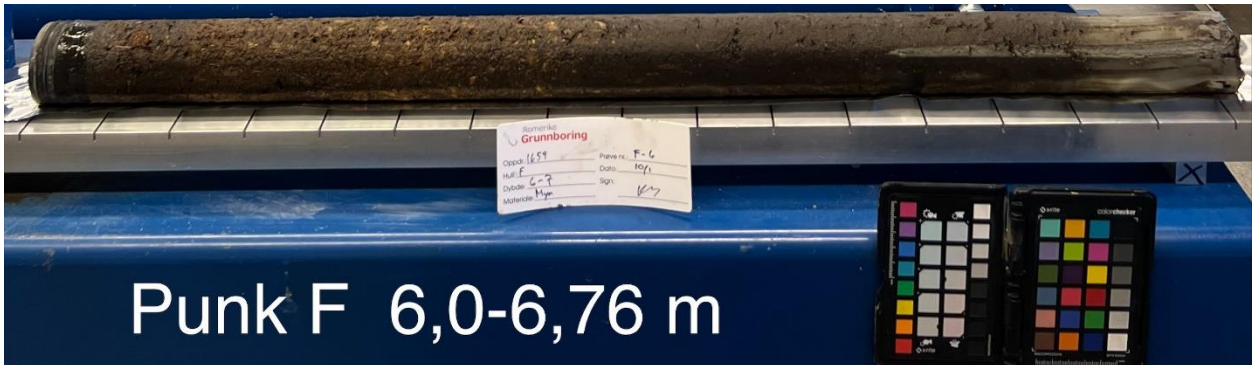
Oppdragsgiver:
Antall sider

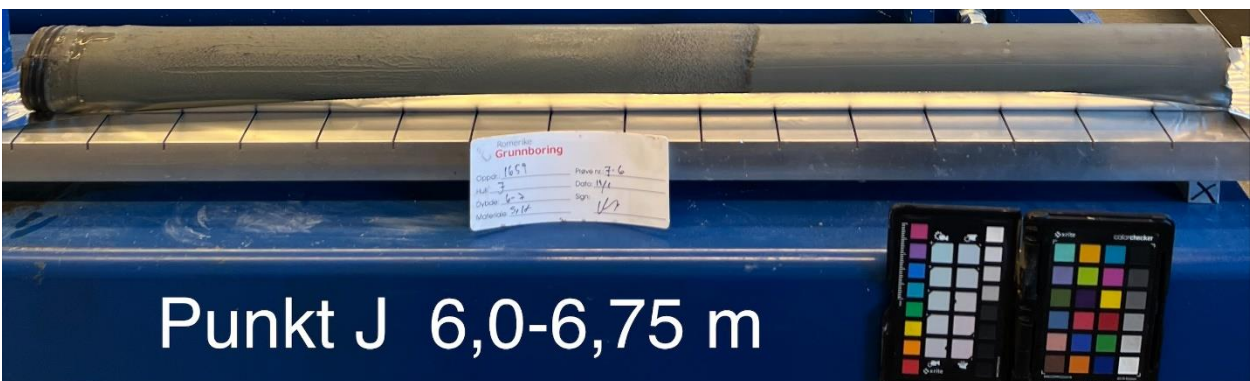
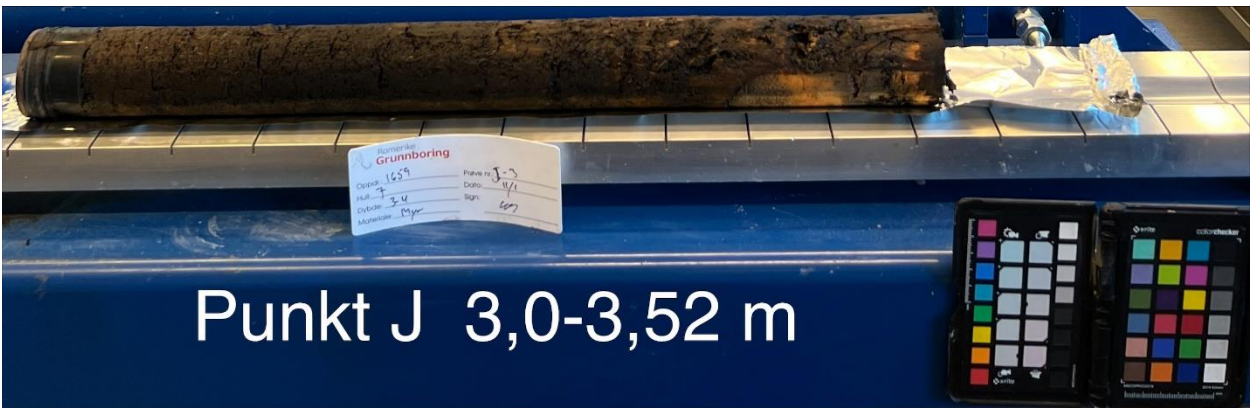
VSO Consulting AS v/ Anne Lise Grønstad
4

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	30.01.2023





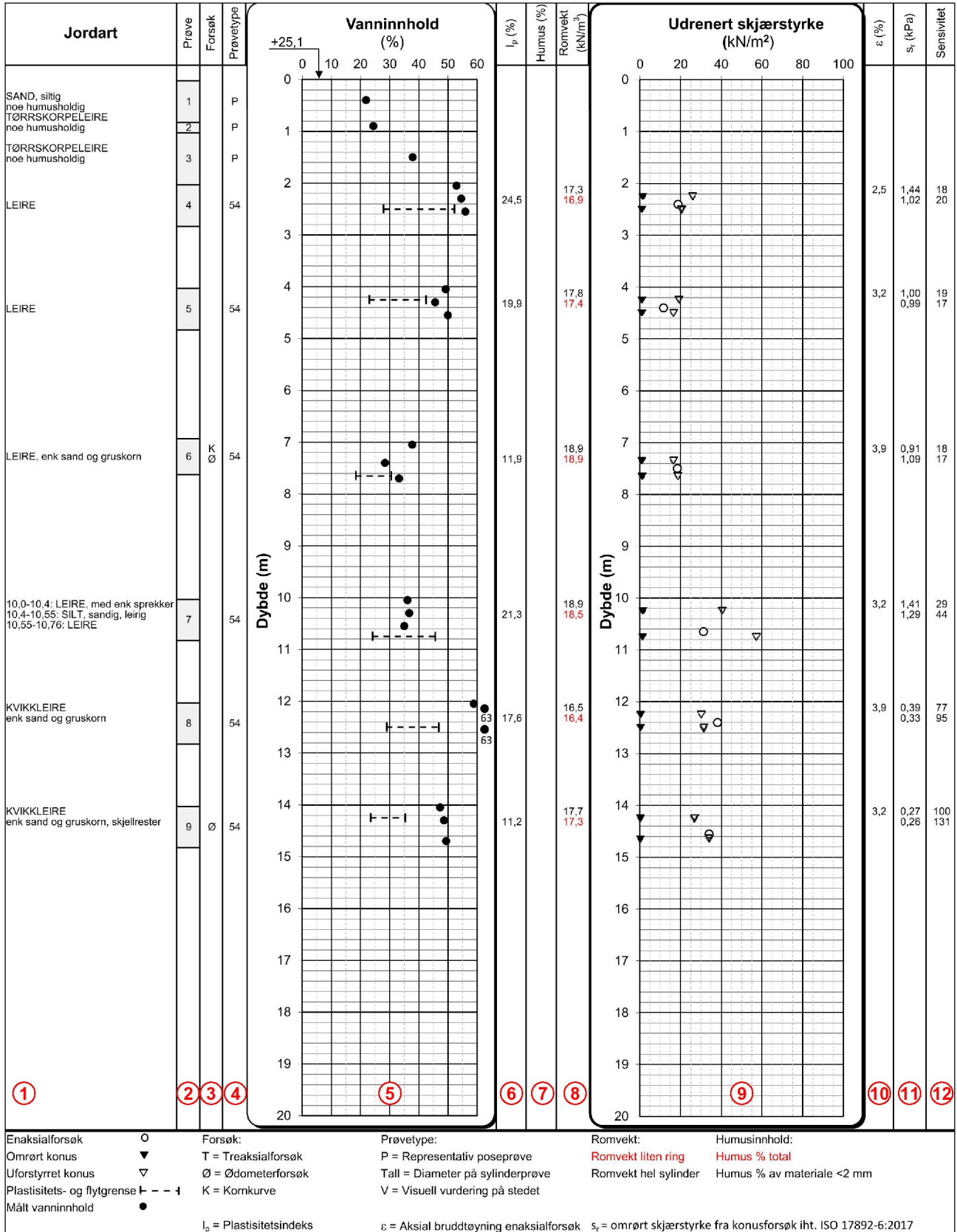




Middeldybde * * * *

Punkt	Vanninnhold						Konus								Enaks			Annet				Beskrivelse		
	Dybde w1 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w2 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w3 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde f1 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde f2 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde [m]	Su aksiall [kPa]	Aksiall def. Enaks [%]	Dybde[m]	Tyngdetetthet liten ring [kN/m3]	Tyngdetetthet sylinder [kN/m3]	Humus < 2 mm [%]		Humus total [%]	
A	0,5	669,5																0,5	9,5					TORV, H6
A	5,1	30,5	5,2	25,7	5,6	30,0	5,2	9,7	0,5	17,9	5,5	5,5	0,3	20,8	5,4	12,3	11,3	5,3	18,7	20,1				5,0-5,05: SAND. Fra 5,05 KVIKKLEIRE, siltig
A	7,1	18,7	7,1	27,1			7,2	93,3	10,6	8,8								7,1	18,4	21,4				7,0-7,05: SAND. Fra 7,05 LEIRE, siltig
C	2,5	602,0																2,5	9,0					TORV, H4
C	5,1	23,5	5,2	23,6	5,5	21,4	5,2	40,5	0,4	97,8	5,4	26,9	7,3	3,7				5,3	18,6	22,6				5,05-5,3: SILT, sandig, leirig. Fra 5,3 SAND
D	1,5	1113,6																1,5	9,2					TORV, H3
E	1,5	1227,6																1,5	9,7					TORV, H3
E	9,1	23,2	9,4	26,0	9,6	24,2	9,3	3,2	0,5	6,0	9,6	6,5	0,4	17,7	9,5	8,2	14,9	9,4	19,4	20,9				LEIRE, siltig, siltlag gjennomgående
F	6,1	1314,3	6,4	1180,0	6,8	28,3	6,3	8,5	1,7	4,9	6,7	8,2	0,2	51,3				6,4	12,7	11,3				6,0-6,6: TORV H4-H5. Fra 6,6 KVIKKLEIRE, siltig
F	9,1	30,9	9,4	33,5	9,6	29,0	9,3	8,0	0,3	27,3	9,6	7,1	0,2	38,6	9,5	12,3	8,6	9,4	18,4	19,9				KVIKKLEIRE, siltig
H		1593,8																2,5	9,9					TORV H3
H	6,1	1171,4	6,4	1447,6	6,6	1100,0	6,3	4,8	1,2	4,1	6,6	7,5	2,0	3,7	6,5	3,8	10,0	6,4	9,1	11,0				6,0-6,72: TORV H4-H5. Fra 6,72 SILT, leirig
H	9,1	36,9	9,4	35,5	9,7	30,1	9,3	14,0	0,5	25,9	9,7	15,6	0,3	53,2	9,6	23,9	6,0	9,4	18,1	19,2				KVIKKLEIRE, siltig
J	3,1	971,0	3,2	781,1	3,4	737,5	3,1	14,3	2,1	6,8	3,4	19,8	5,9	3,4				3,3	9,4	9,6				TORV H4-H5
J	6,1	24,5	6,4	26,0	6,7	36,5	6,3	34,1	0,2	185,3	6,7	19,2	0,2	112,9	6,6	13,2	4,0	6,4	18,7	19,9				SILT, sandig, leirig. Fra 6,5 KVIKKLEIRE, siltig

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 sylinderen (rød skrift angir målt romvekt fra liten ring)
9. Målt udrenert skjærstyrke fra konus og enaksialforsøk
10. Vertikal tøyning i % ved brudd fra enaksialforsøk
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 komdensitet	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	ISO 14688-2 2017 4.5 Organic content	Glødeskap Nabertherm B150	
Proctor-komprimering	NS-EN 13286-2	Automatic Soil Compactor	