
RAPPORT

FV.564 Fløksand-Vikebø

OPPDRAAGSGIVER

Statens vegvesen, region vest

EMNE

Datarapport – Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 2019-09-12 / 01

DOKUMENTKODE: 10212375-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	FV. 564 Fløksand-Vikebø	DOKUMENTKODE	10212375-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statens vegvesen, region vest	OPPDRAAGSLEDER	Janne C. Rommetveit
KONTAKTPERSON	Ingjerd H. Martinussen	UTARBEIDET AV	Janne C. Rommetveit
KOORDINATER	SONE: NTM5 ØST: 78489,56 NORD: 1282778,55	ANSVARLIG ENHET	10233011 Geoteknikk vest
GNR./BNR./SNR.	5 / 35 / - / m.fl. Meland		

SAMMENDRAG

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for prosjekt FV. 564 mellom Fløksand og Vikebø i Meland kommune. Formålet med grunnundersøkelsen er å kartlegge grunnforholdene i forbindelse med planlegging av ny vegtrase mellom Fløksand og Vikebø.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult med hydraulisk borerigg og feltarbeidet bestod av følgende undersøkelser:

- 48 stk. totalsonderinger til antatt berg
- 6 stk. prøveserier med poseprøver og ø54 mm sylindrerprøver (stål)

Generelt fremstår grunnforholdene til å bestå av et topplag av torv på ca. 1 - 3 m, deretter er det et løsmasselag av antatt sand og silt med varierende innhold av grus og stein. Over berg fremstår det et lag av antatt stein, grus og sand før berg er påtruffet i alle borpunkt. I enkelte punkt hvor det er tatt opp prøver er det funnet sand, silt og leire, stedvis definert som sprøbruddmateriale, men dette er kun i enkeltpunkt.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 0,6 m (BP11) og 7,9 m (BP29) i borpunktene. Bergoverflaten fremstår som oppsprukket i enkelte borpunkt. Dette er opplyst på borprofilene for de punktene dette gjelder. Dybden til antatt berg er større i noen områder, men generelt er det tynt med løsmasser og en mektighet på gjennomsnittlig på ca. 2,8 m antas å være gjeldende for hele området.

00	2019-09-12	Klar til utsendelse	Janne C Rommetveit	Svein Arne Haugen	Janne C Rommetveit
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	5
1.4	Innhold og bruk av rapporten	5
2	Områdebeskrivelse	6
2.1	Befaring	6
2.2	Området og topografi	6
3	Geotekniske grunnundersøkelser	7
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	7
3.2	Utførte grunnundersøkelser	7
3.2.1	Feltundersøkelser	7
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	9
4	Grunnforholdsbeskrivelse	10
4.1	Kvartærgeologisk kart	10
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleire	11
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	11
4.3.1	Generelt	11
4.3.2	Dybde til berg	12
4.3.3	Løsmasser	12
4.3.4	Poretrykk og grunnvann	13
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	14
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	14
5.2	Viktige forutsetninger	14
5.3	Undersøkelses- og prøvekvalitet	14
5.4	Måling av poretrykk	14
5.5	Påvisning av bergnivå	14
6	Referanser	16

TEGNINGER

10212375-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001 til -005	Borplan
	-010 til -057	Totalsondering
	-200 til -205	Geotekniske data - prøveserie
	-300 til -302	Korngraderingsanalyser

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for prosjekt FV. 564 mellom Fløksand og Vikebø i Meland kommune. Oppdraget utføres av Multiconsult på oppdrag fra Statens vegvesen, region vest. Asplan Viak er også inne i prosjektet med vegplanlegging og Multiconsult samarbeider også mot Asplan viak i utarbeidelsen av borplan.

1.1 Formål og bakgrunn

Formålet med grunnundersøkelsen er å kartlegge grunnforholdene i forbindelse med planlegging av ny vegtrase for FV. 564 mellom Fløksand og Vikebø. Den nye vegstrekningen er lagt i ny trase i forhold til eksisterende veg. Prosjektet er på reguleringsplannivå.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult med hydraulisk borerigg av typen Geotech 550 i uke 25, 26 og 32 2019. Riggeren er utstyrt med en elektronisk registreringsenhet for automatisk logging og opptegning av sonderingsdata. Arbeidet ble utført av borledere Kjell-Bjarne Wergeland og Geir Nordeide. Alle kotehøyder referer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem Euref 89 NTM5, NN2000 av landmåler Torben Nesse. Innmåling av borpunkt og terrenghøyder er utført med GPS-utrustning av typen Leica CS 15.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Bergen i uke 34/2019, av laborant Njård Nesse.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 0 og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening 0.

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 0 og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 0.

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Befaring

Det ble utført en befaring langs traseen den 17.juni 2019. Tilstede på befaringen var Morten Lexau fra Asplan Viak, Odd Martin Sundsbø fra Statens vegvesen, borleder Kjell-Bjarne Wergeland og Janne Christine Rommetveit fra Multiconsult. Bakgrunnen for befaringen var å bestemme behov og plassering av borpunkt. Det ble også vurdert tilkomst for boreriggen, da det er mye ulendt terreng og skog i området. På befaring gikk man langs hele traseen.

2.2 Området og topografi

Området hvor det skal utføres grunnundersøkelser har beliggenhet mellom Fløksand og Vikebø. Grunnundersøkelsene har beliggenhet langs Rosslandsvegen frem til BP16, hvor undersøkelsene svinger av inn mot privat eiendom med utmark, brukt til beite for dyr (BP16-BP24).

Terrenghelningene har mindre nivåforskjeller. Videre ved BP26 – BP29 er boringene med beliggenhet i skråningen ned mot Rylandsvatnet med nivåforskjeller mellom kote +17,8 til +11,8.

Videre fra BP32 er borpunktene plassert i terrenget med noe dyrket mark og skog. Tilkomsten til borpunktene er tilpasset tilkomst for rigg i terrenget og eksisterende skog. Her er boringene plassert med nivåforskjeller mellom kote +19 og +38,5.

Det vises til kartutsnitt med flyfoto fra området i figur2-1 nedenfor.



Figur 2-1: Oversiktskart med undersøkt område[atlas.nve.no]

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Statens vegvesen utførte i 2017/2018 geotekniske grunnundersøkelser langs eksisterende FV. 564 mellom Fløksand og Vikebø. Formålet med grunnundersøkelsen var også for reguleringsplan, med ønske om breddeutvidelse av eksisterende veg i samme trase.

Tidligere utførte grunnundersøkelser, utført av Statens vegvesen, samsvarer med grunnundersøkelsene utført i denne rapporten. Dette gjelder for de punktene som er utført langs Rosslandsvegen i nærheten til nye punkt.

Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Vist på borplan
[A]	30151-GEOT-1	Statens vegvesen	2018	Statens vegvesen	Geoteknisk rapport for reguleringsplan	Nei

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 48 stk. totalsonderinger til antatt berg
- 6 stk. prøveserier med poseprøver og ø54 mm sylinderprøver (stål)

Borpunktens plassering er vist på borplan, se tegning -001 t.o.m. -005. Utskrifter av totalsonderinger er vist på tegning -010 t.o.m. -057.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	NTM5

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	1282697,4	78564,7	32,2	TOT	3,3	2,9	6,2	
2	1282714,4	78545,8	32,7	TOT	5,7	3,1	8,8	
3	1282733,2	78527,1	33,2	TOT	4,0	3,1	7,1	
4	1282746,4	78513,9	33,5	TOT	2,1	2,8	4,9	
5	1282778,6	78489,6	34,0	TOT/ PR	3,7	3,2	6,9	PR: Sylinderprøve
6	1282800,7	78504,6	34,0	TOT	2,8	3,3	6,1	

7	1282800,9	78468,6	33,7	TOT	0,9	3,8	4,7	Oppsprukket berg øverste 0,6 m.
8	1282814,8	78478,6	33,7	TOT	1,9	3,3	5,2	
9	1282820,4	78442,6	34,0	TOT/ PR	2,1	3,2	5,3	PR: Poseprøve
10	1282845,5	78451,7	36,4	TOT	2,0	3,6	5,6	Oppsprukket berg øverste 0,6 m
11	1282872,6	78264,6	28,8	TOT	0,6	3,1	3,7	
12	1282885,9	78238,8	28,9	TOT/ PR	5,0	3,2	8,2	PR: Sylinderprøve
13	1282728,8	78506,6	33,0	TOT	2,7	3,2	5,9	
16	1282945,3	78168,6	33,4	TOT	0,8	3,4	4,2	
17	1282964,6	78185,8	32,5	TOT	1,3	3,0	4,3	
18	1282970,3	78205,1	32,3	TOT	0,6	3,4	4,0	
19	1282984,7	78195,9	32,4	TOT	1,1	3,1	4,2	
20	1283008,8	78220,8	32,3	TOT/ PR	6,6	3,5	10,1	PR: Poseprøve
21	1283042,7	78205,5	32,5	TOT	6,8	3,3	10,1	
23	1283123,5	78184,6	33,6	TOT	4,2	3,3	7,5	
24	1283176,1	78179,9	34,2	TOT	4,0	3,1	7,1	
26	1283696,8	77515,2	17,8	TOT	3,3	0,0	3,3	Boring uten spyling og innboring i berg
27	1283710,3	77525,0	15,2	TOT	6,7	0,0	6,7	Boring uten spyling og innboring i berg
28	1283718,3	77530,6	12,1	TOT	5,9	0,0	5,9	Boring uten spyling og innboring i berg
29	1283725,1	77522,9	11,8	TOT/ PR	7,9	0,0	7,9	Boring uten spyling og innboring i berg. PR: poseprøve
32	1283818,5	77293,5	16,8	TOT	2,6	3,0	5,6	
34	1283836,1	77147,2	18,9	TOT/ PR	4,7	3,0	7,7	PR: sylinderprøve
35	1283852,5	77138,8	19,3	TOT	1,9	3,2	5,2	
36	1283870,5	77136,2	19,2	TOT	3,0	3,4	6,4	
37	1283898,5	77092,9	20,6	TOT	2,4	3,2	5,6	
38	1283909,5	77048,0	24,9	TOT	1,8	3,1	4,9	
39	1283915,7	77037,6	25,6	TOT	2,9	3,1	6,0	
40	1283917,6	77021,5	27,9	TOT	1,2	3,2	4,4	
41	1283933,3	77019,9	28,5	TOT	1,2	3,2	4,4	
42	1283927,3	77002,1	29,8	TOT	2,5	3,0	5,5	
43	1283949,8	76961,8	33,3	TOT	1,7	3,2	4,9	
44	1283961,6	76907,5	36,4	TOT	2,8	2,4	5,2	

45	1283924,9	76889,4	39,0	TOT	2,1	3,0	5,1	
46	1283948,8	76867,5	38,2	TOT	1,9	3,0	4,9	
47	1283915,0	76836,3	39,0	TOT	3,3	3,0	6,3	
48	1283953,6	76851,1	37,4	TOT	2,6	2,9	5,5	
49	1283929,1	76791,5	38,5	TOT	1,5	3,5	5,0	
50	1283959,9	76808,3	38,1	TOT	1,9	3,7	5,6	
51	1283955,5	76758,3	38,0	TOT	1,4	3,0	4,4	
52	1284016,5	76721,1	37,1	TOT	1,4	3,0	4,4	
53	1284006,7	76712,6	37,8	TOT	3,0	3,1	6,1	
54	1283988,3	76764,8	37,6	TOT	3,2	3,2	6,4	
55	1284143,1	76594,2	24,7	TOT	1,2	3,1	4,3	

*TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykksondering; CPTU=Trykksondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie;
Ann.=Annen metode (spesifiser)*

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 4 poseprøver i BP9, 20 og 29.
- Rutineundersøkelser av 4 sylinderprøver (54 mm) i BP5, 12 og 34.
- Undersøkelse av organisk innhold i 1 poseprøve i BP20.
- Konsistensgrenser av 3 sylinderprøver i BP5, 12 og 34.

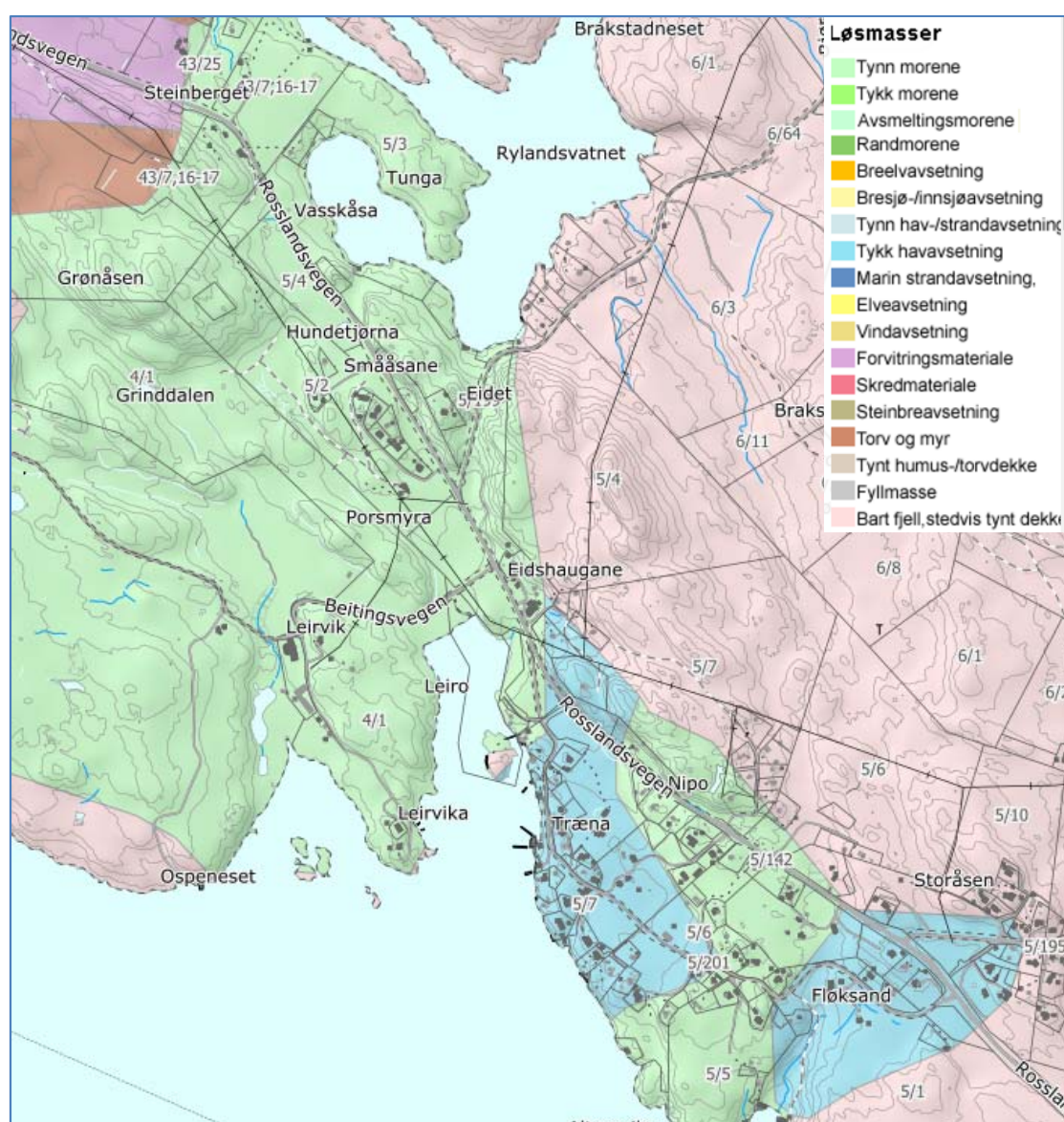
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning RIG-TEG-200 til -205 og korngraderingsanalyser i RIG-TEG-300 til -302.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av tynn morene og bart fjell med tynt dekke. Det finnes også områder markert med tykk havavsetning nærmest Fløksand. For områder med tynn morene kan det blant annet forventes løsmasse av sand, grus og stein, mens tykk havavsetning i større grad kan forventes å bestå av silt og leirholdige løsmasser.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemekthet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.

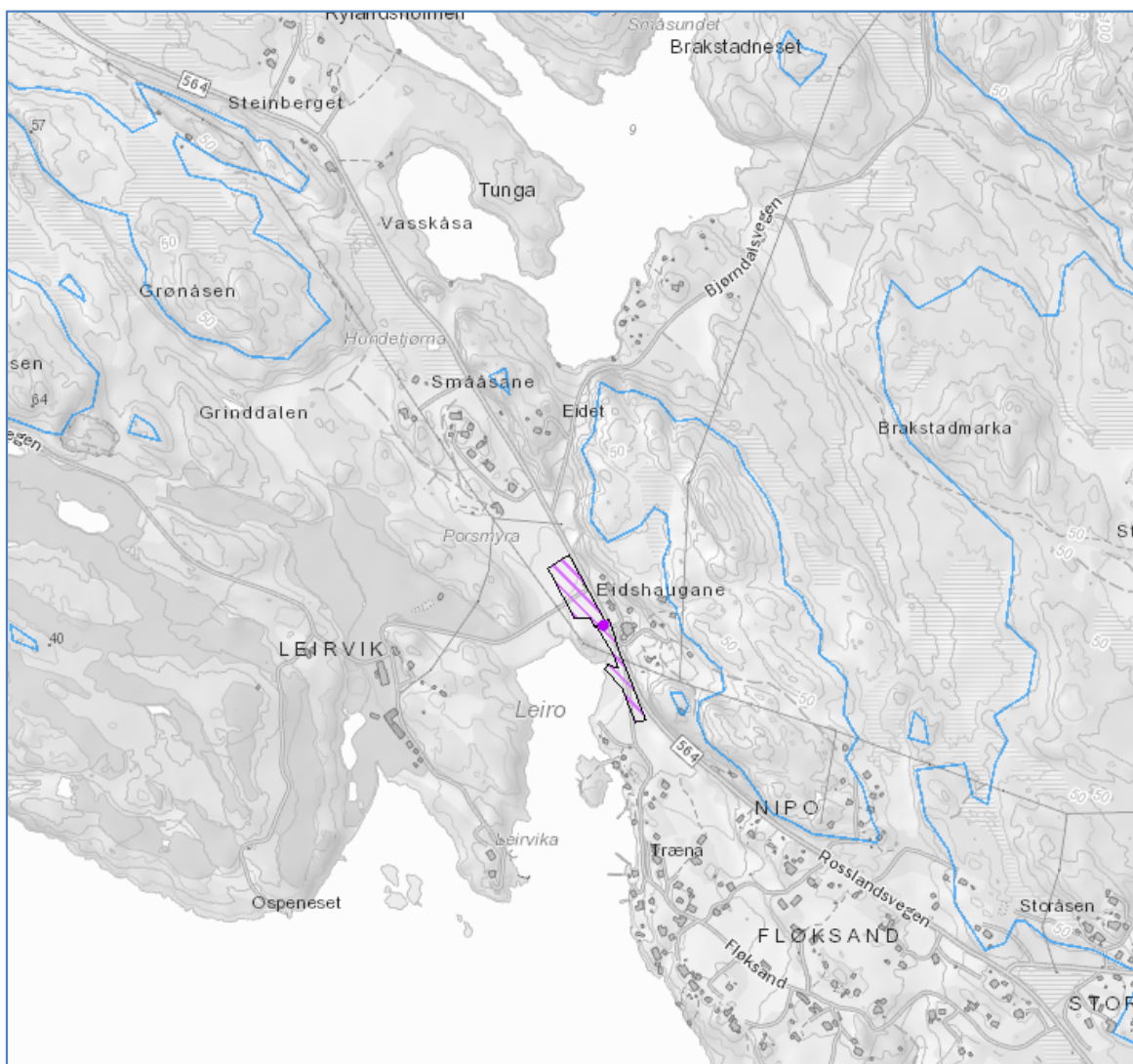


Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over området 0.

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleire

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [7] er det en kartlagt faresone for kvikkleireskred i det aktuelle området. Dette området er kartlagt og markert ved Leirvika, som vist på Figur 4-2. De geotekniske grunnundersøkelsene som utføres av Multiconsult er utenfor dette området.

Marin grense er vist med blå linjer på kartet.



Figur 4-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred. Blå linjer markerer beliggenhet av marin grense 0.

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Generelt fremstår grunnforholdene til å bestå av et topplag av torv på ca. 1 - 3 m, deretter er det et løsmasselag av antatt sand og silt med varierende innhold av grus og stein. Over berg fremstår det et lag av antatt stein, grus og sand før berg er påtruffet i alle borpunkt. I enkelte punkt hvor det er tatt opp prøver er det funnet silt og leire, stedvis definert som sprøbruddmateriale, men dette er kun i enkeltpunkt.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.0.

4.3.2 Dybde til berg

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 0,6 m (BP11) og 7,9 m (BP29) i borpunktene. Bergoverflaten fremstår som oppsprukket i enkelte borpunkt. Dette er opplyst på borprofilene for de punktene dette gjelder. Dybden til antatt berg er større i noen områder, men generelt er det tynt med løsmasser og en mektighet på gjennomsnittlig på ca. 2,8 m antas å være gjeldende for hele området.

Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

4.3.3 Løsmasser

Tegning RIG-TEG-001

Borpunkt BP1 – 13

Prøveserie PR5, PR9 og PR12:

Området ligger langs og i sideterrenget til Rosslandsveien. Løsmassemektheten er mellom 0,6 m (BP11) til 5,7 m (BP2) og løsmassene består av et topplag på 0,5-1,5 m, bestående av antatt torv, torv med stein eller antatt fyllmasser av stein og grus med torv. Videre består løsmassene av lag med antatt stein, grus sand og lag med sand og silt med mektighet på ca. 2-3 m. Før antatt berg er det ofte et lag med antatt stein, grus og sand over berg med lagtykkelse på ca. 1 m.

Prøveserie PR5 og PR12 (Ø54mm) viser løsmasser av siltig leire, med vanninnhold på 20-24 %. Plastisitetsindeksen varierer mellom 23-33 % og leiren kan karakteriseres som middels plastisk. Konusforsøk viser udrenert skjærfasthet på hhv. 48 og 39 kPa. Fra enaksforsøk ble skjærfastheten målt til 62 kPa for PR12, og leiren kan karakteriseres som middels fast til fast. Omrørt skjærfasthet er mellom 2,5 - 24 kPa, med tilhørende sensitivitet på mellom 3 og 16, og prøven karakteriseres som lite til middels sensitiv. Ut fra resultatene er prøven nær ved å bli definert som sprøbruddmateriale.

Prøveserie PR9 (poseprøve fra skovel) viser løsmasser av siltig sand i dybde 1,0 – 2,0 m, med vanninnhold på 26,3 %.

Tegning RIG-TEG-002

Borpunkt BP16 – 24

Prøveserie PR20:

Området ligger nord for Rosslandsvegen i terrenget, deler av området er på jordbruksareal. Løsmassemektheten er mellom 0,6 m (BP18) og 6,8 m (BP21). Løsmassemektheten er størst ved jordbruksareal ved BP20 – 24 med dybder mellom 4,0 – 6,8 m. Løsmassene består av et topplag av torv på ca. 0,5 m langs grusveg (BP16-19), etterfulgt av et lag med antatt stein, grus og sand over berg. Videre mot jordbruksareal øker mektigheten av torv med inntil 5 m, og lagdelingen inneholder også et lag med antatt silt/fin sand, over stein, grus og sand over berg.

Prøveserie PR20 (poseprøver) viser løsmasser av sandig, siltig, humusholdig materiale i dybde 1,5 – 2,0 m og siltig, sandig leire i dybde 2,0 – 2,5 m dybde. Vanninnholdet er målt til å være 25 – 27 %. Humusinnhold er målt til 2,6 %.

*Tegning RIG-TEG-003**Borpunkt BP26 – 29, 32**Prøveserie PR29:*

Området har beliggenhet i strandsonen ned mot Rylandsvatnet og innenfor lagringsplass for stein (BP32). Løsmassemektheten er registrert til 3,3 m til 7,9 m. Løsmassene består av et topplag av torv på inntil 1,0 m, deretter er det påtruffet løsmasser med antatt fin sand, sand og grus. I BP29, nærmest Rylandsvatnet er det registrert et lag med antatt morene av sand, grus og stein med mektighet på 3,0 m over antatt berg. Det er benyttet slagboring i boringene hvor det er registrert stein. Boringene i BP26-29 er avsluttet ved antatt bergoverflate, men siden det ikke ble benyttet vann i boringene ble det ikke mulig å utføre innboring i berg, dette omtales nærmere i kap. 5.1.

Prøveserie PR29 (poseprøver) viser løsmasser av siltig sand i dybde 2,0 – 3,0 m. Vanninnhold er målt til å være 15,4 %.

*Tegning RIG-TEG-004**Borpunkt BP34 – 48**Prøveserie PR34:*

Området har beliggenhet i terrenget vest for Rosslandsvegen. Plassering av borpunkt er både i utmark med skog og i område ved innmark/dyrket mark. Løsmassemektheten er registrert til mellom 1,2 m (BP40 og 41) og 4,7 m (BP34). Løsmassene består av et topplag med antatt torv med mektighet på mellom 1,0 - 3,0 m, etterfulgt av løsmasser av antatt sand og grus med varierende steininnhold over berg.

Prøveserie PR34 (Ø54mm) viser løsmasser av siltig sand i dybde 2,4 m og sandig silt i dybde 3,3 m. Vanninnholdet er mellom 20 – 23,6 %. Plastisitetsindeksen varierer mellom 19-29 % og siltprøven i dybde 3,3 kan karakteriseres som middels plastisk. Konusforsøk viser udrenert skjærfasthet på 57 kPa, og siltmaterialet kan karakteriseres som fast. Omrørt skjærfasthet er målt til mellom 1,9 – 2,5 kPa, med tilhørende sensitivitet på 28, og prøven karakteriseres som middels sensitiv. Ut fra resultatene blir prøven definert som sprøbruddmateriale.

*Tegning RIG-TEG-005**Borpunkt BP49 – 55**Prøveserie:*

Området har beliggenhet i utmark med mye skog og lavere vekster, hvor det i deler av området nylig har blitt utført skoghogst. Løsmassemektheten er registrert til mellom 1,2 m (BP55) til 3,2 m (BP54). Løsmassene består av et topplag med torv i den øverste 0,5 m, deretter ble det registrert et lag med antatt sand, grus med varierende steininnhold over berg. I enkelte punkt er det påtruffet antatt torv i hele dybden ned til berg.

4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Det er ikke utført poretrykksmålinger ved grunnundersøkelsen.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

Fra NS-EN-1997-2: «Geoteknisk evaluering av informasjonen fra grunnundersøkelsene med angivelse av de forutsetninger som danner grunnlag for tolkning av prøvingsresultatene.»

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Totalsonderingene er utført med luft som spylemedium i området ved Rylandsvatnet, BP26 – 29, dette er også kommentert på sonderingsutskriftene. Boringene er avsluttet ved antatt berg, men innboring i berg er ikke utført på disse boringene. Bakgrunnen for dette er nær beliggenhet til vernet vassdrag og dette ble avgjort i forbindelse med usikkerhet om spyling med vann og innboring i berg kunne påvirke vassdraget med oppvirvling av bunnsedimenter eller misfarging av vannet mens boringene pågikk. Det ble ikke registrert noe forstyrrelse av vassdraget når boringene ble utført med kun luft.

I BP 3 ble innboring i berg utført i to omganger, derav inkluderer denne boringen 2 stk. TOT-filer. Bakgrunnen for dette skyldes at de gikk tom for vann ved boring og måtte stoppe boringen før videre innboring kunne fullføres.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Ved prøveserie i BP 34 for sylinderprøve i dybde 2,0 – 3,0 m ble det registrert en trebit i sylindren. Trebiten var bløt og delvis råtnet og vurderes å være rester fra en grein, og denne ble tatt bort før lab ble utført.

Følgende borpunkt utgår fra feltarbeidet: BP14, 15, 22, 25, 30, 31, 33. Disse borpunktene utgikk på bakgrunn av blant annet manglende grunneiertilatelse, redusert behov for undersøkelse i et område med flere punkt, for nærmere vannledning og redusert omfang nærmere Rylandsvatnet.

Følgende borpunkt er ikke boret i berg: BP 26 – 29. Bakgrunnen for dette er beskrevet nærmere i kap. 5.1.

Prøveserie PR5 (ø54mm) viser tøyning på enaks som er høyere enn 20 %, og prøven vurderes som forstyrret.

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt med siltinnhold.

5.4 Måling av poretrykk

Det ble ikke utført poretrykksmålinger.

5.5 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.

2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2016, Mars 2007.
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, Juni 2010.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat(NVE): atlas.nve.no



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

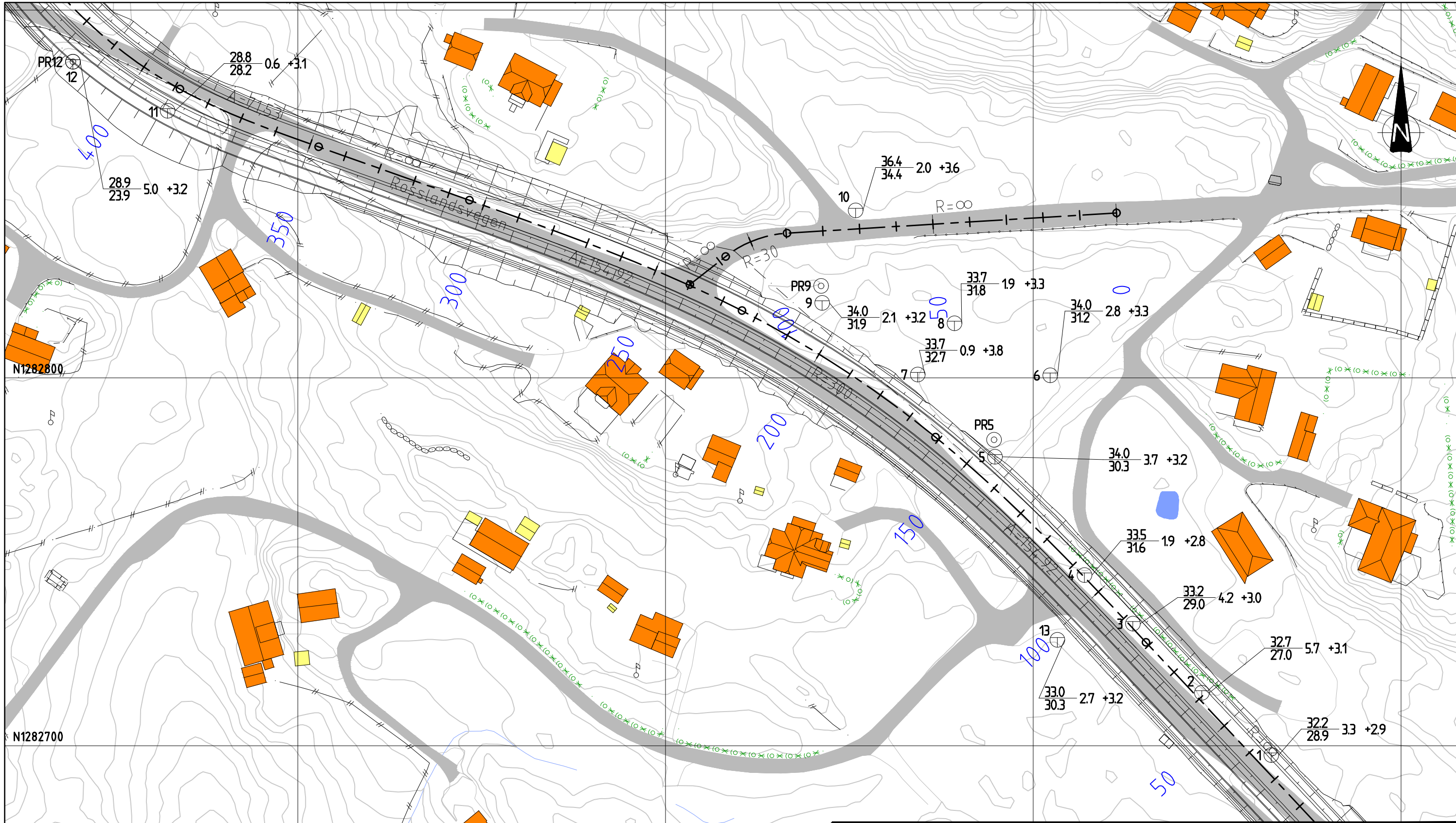
OVERSIKTSKART

Fag	RIG	Format	A4
Dato	22.08.19		
Format/Målestokk:	1:50000		

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	/JSB	SAH/JCR	JCR
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
10212375	RIG-TEG-000		00



- | | | | |
|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| ● DREIESONDERING | ✱ FJELLKONTROLLBORING | ⊙ PRØVESERIE | + VINGEBORING |
| ○ ENKEL SONDERING | ⊕ KJERNEBORING | □ PRØVEGROP | ⊖ PORETRYKKMÅLING |
| ▼ RAMSONDERING | ⬇ TRYKKDREIESONDERING | ▽ TRYKKSONDERING | Ⓢ TOTALSONDERING |

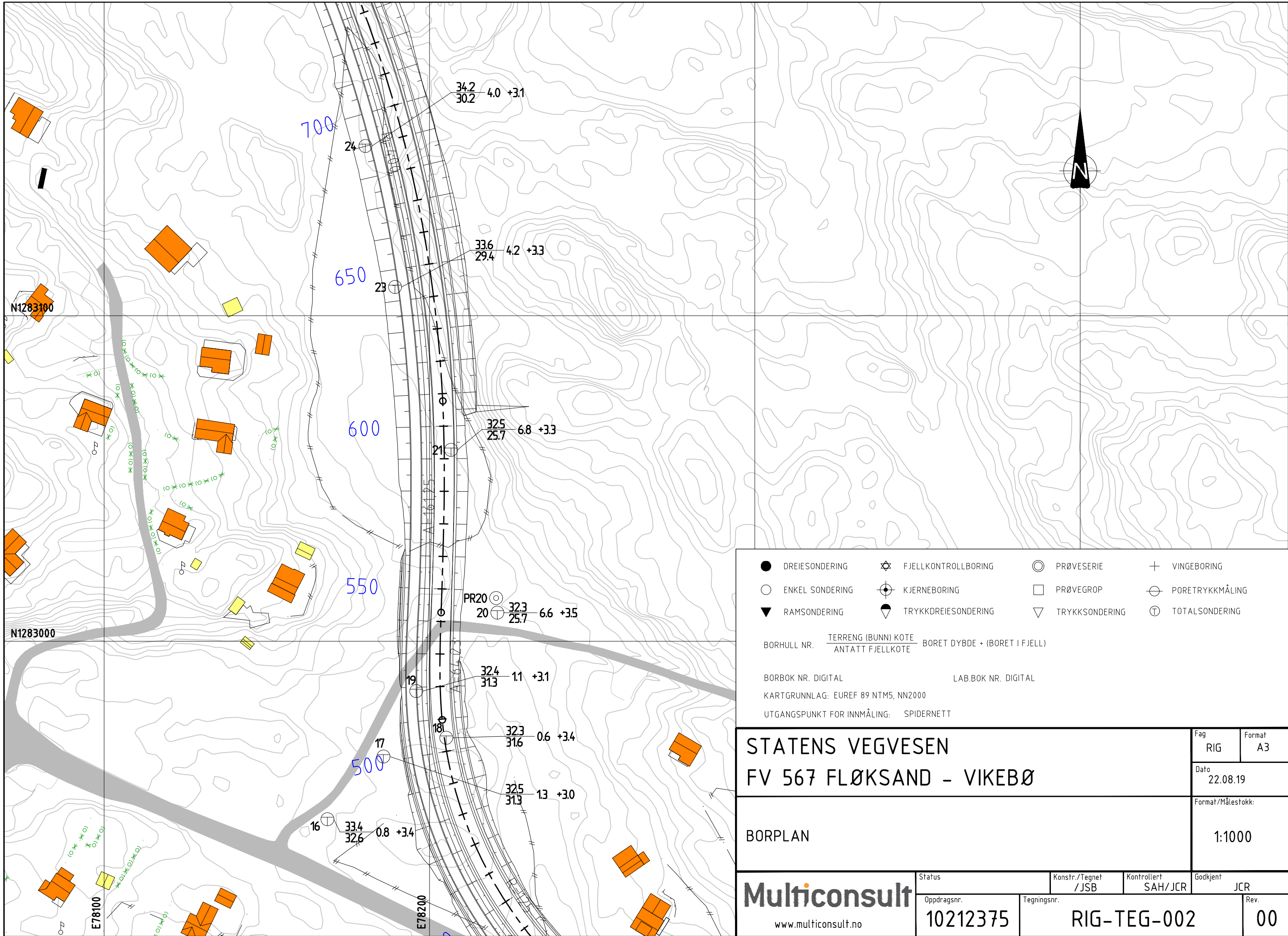
BORHULL NR. $\frac{\text{TERRENG (BUNN) KOTE}}{\text{ANTATT FJELLKOTE}}$ BORET DYBDE + (BORET I FJELL)

BORBOK NR. DIGITAL LAB.BOK NR. DIGITAL

KARTGRUNNLAG: EUREF 89 NTM5, NN2000

UTGANGSPUNKT FOR INNMÅLING: SPIDERNETT

STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A3
				Dato 22.08.19	
BORPLAN				Format/Målestokk: 1:1000	
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet /JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR
		Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-001		Rev. 00



	DREIESONDERING		FJELLKONTROLLBORING		PRØVESERIE		VINGEBORING
	ENKEL SONDERING		KJERNEBORING		PRØVEGROP		PORETRYKKMÅLING
	RAMSONDERING		TRYKKDREIESONDERING		TRYKKSONDERING		TOTALSONDERING

BORHULL NR.

TERRENG (BUNN) KOTE

ANTATT FJELLKOTE

BORET DYBDE + (BORET I FJELL)

BORBOK NR. DIGITAL

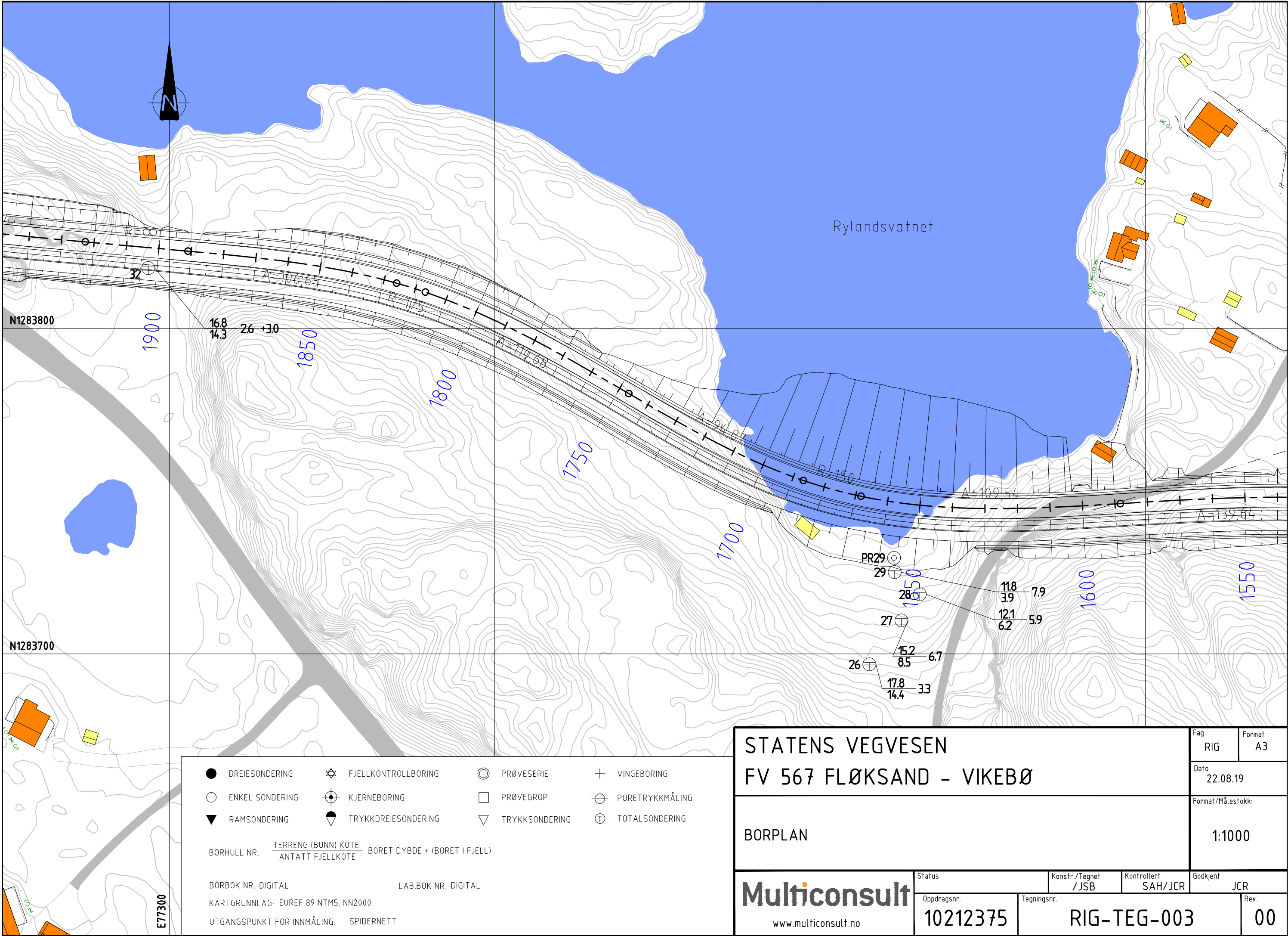
LAB.BOK NR. DIGITAL

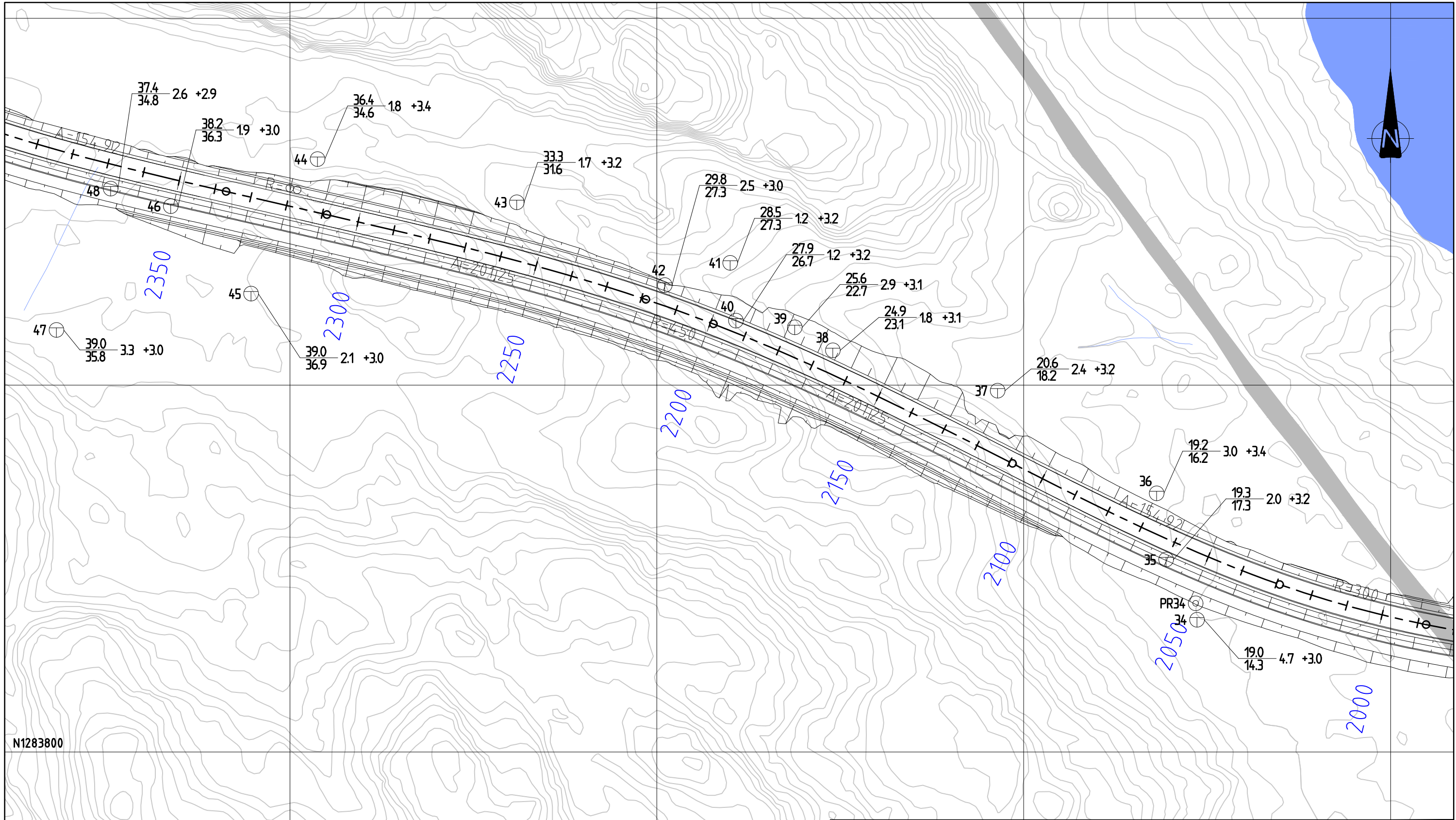
KARTGRUNNLAG: EUREF 89 NTM5, NN2000

UTGANGSPUNKT FOR INNMÅLING: SPIDERNETT

STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND – VIKEBØ	Fag	Format
	RIG	A3
	Dato 22.08.19	
BORPLAN	Format/Målestokk: 1:1000	

 www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet /JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-002		Rev. 00





N1283800

- | | | | |
|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| ● DREIESONDERING | ✱ FJELLKONTROLLBORING | ◎ PRØVESERIE | + VINGEBORING |
| ○ ENKEL SONDERING | ⊕ KJERNEBORING | □ PRØVEGROP | ⊖ PORETRYKKMÅLING |
| ▼ RAMSONDERING | ⬇ TRYKKDREIESONDERING | ▽ TRYKKSONDERING | Ⓢ TOTALSONDERING |

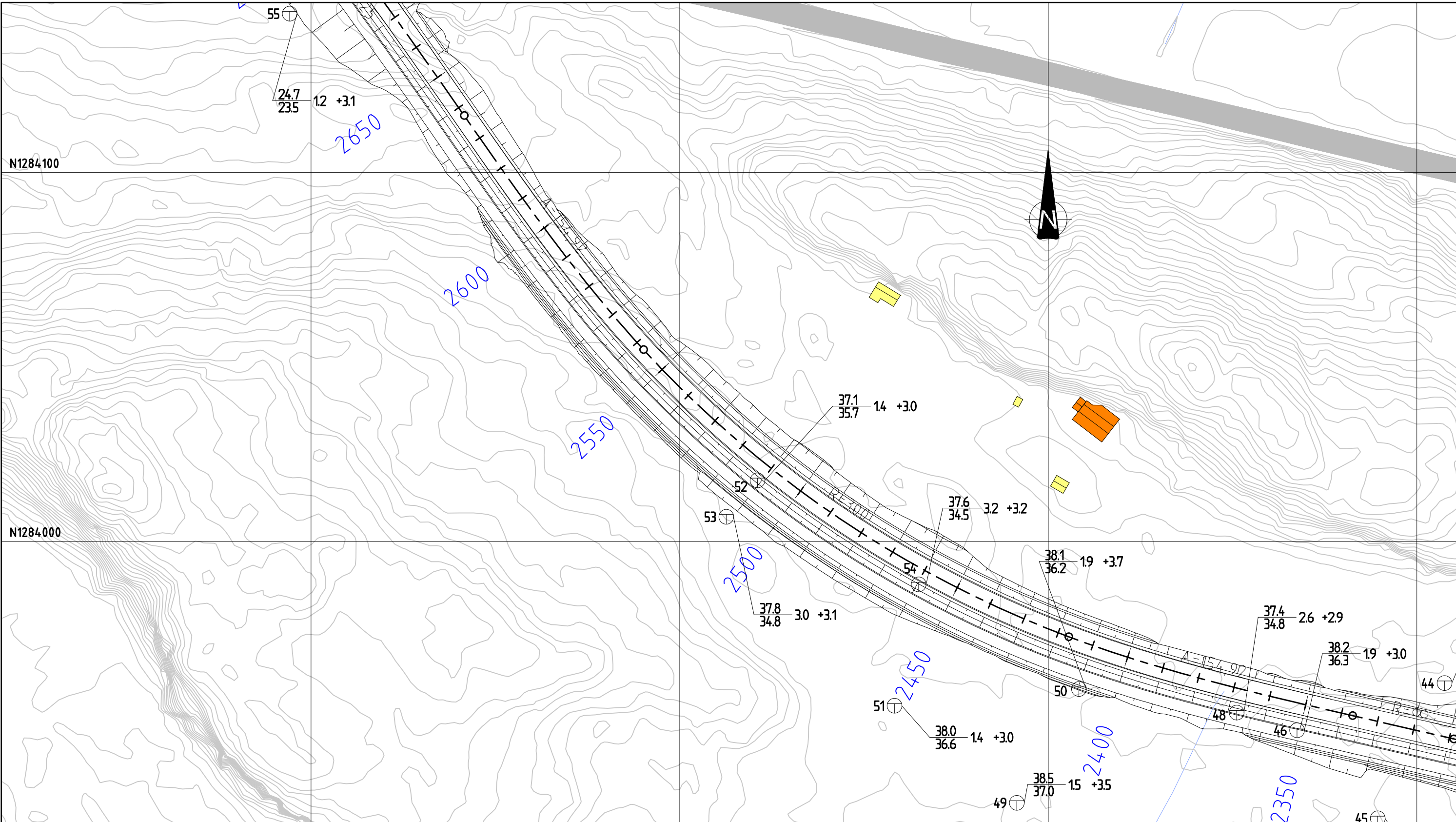
BORHULL NR. $\frac{\text{TERRENG (BUNN) KOTE}}{\text{ANTATT FJELLKOTE}}$ BORET DYBDE + (BORET I FJELL)

BORBOK NR. DIGITAL LAB.BOK NR. DIGITAL

KARTGRUNNLAG: EUREF 89 NTM5, NN2000

UTGANGSPUNKT FOR INNMÅLING: SPIDERNETT

STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A3
				Dato 22.08.19	
BORPLAN				Format/Målestokk: 1:1000	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet /JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-004			Rev. 00



N1283900

● DREIESONDERING

○ ENKEL SONDERING

▼ RAMSONDERING

✱ FJELLKONTROLLBORING

⊕ KJERNEBORING

⬇️ TRYKKDREIESONDERING

◎ PRØVESERIE

□ PRØVEGROP

▽ TRYKKSONDERING

✚ VINGEBORING

⊖ PORETRYKKMÅLING

Ⓢ TOTALSONDERING

BORHULL NR.

TERRENG (BUNN) KOTE

ANTATT FJELLKOTE

BORET DYBDE + (BORET I FJELL)

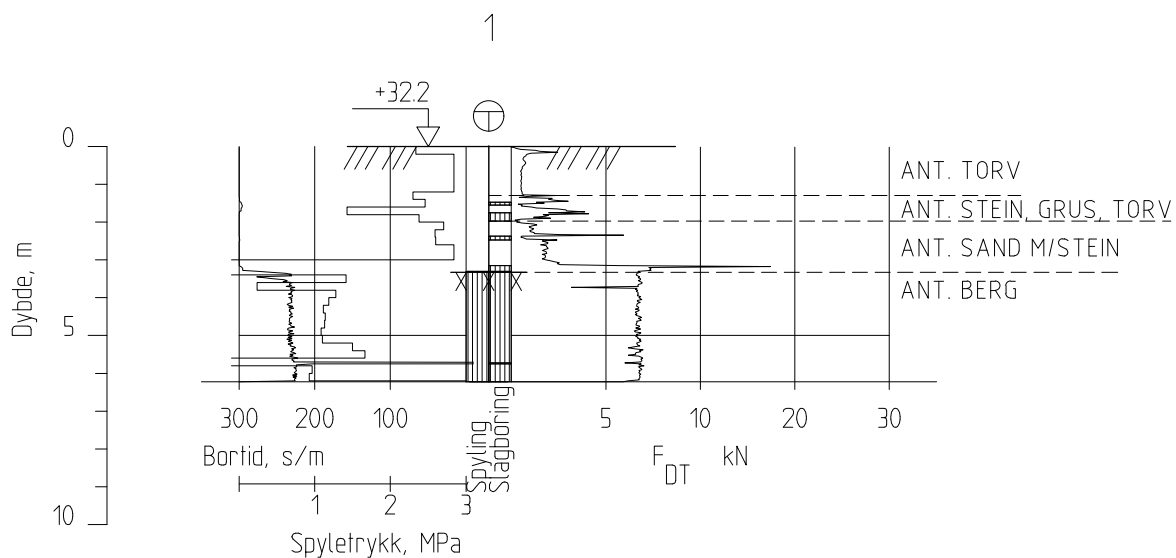
BORBOK NR. DIGITAL

LAB.BOK NR. DIGITAL

KARTGRUNNLAG: EUREF 89 NTM5, NN2000

UTGANGSPUNKT FOR INNMÅLING: SPIDERNETT

STATENS VEGVESEN				Fag	Format	
FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				RIG	A3	
BORPLAN				Dato	22.08.19	
				Format/Målestokk:	1:1000	
Multiconsult		Status		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr.		/JSB	SAH/JCR	JCR
www.multiconsult.no		10212375		Tegningsnr.		Rev.
		RIG-TEG-005		00		



STATENS VEGVESEN
FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Fag
RIG

Format
A4

Dato
22.08.19

TOTALSONDERING NR. 1

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent
JCR

Oppdragsnr.

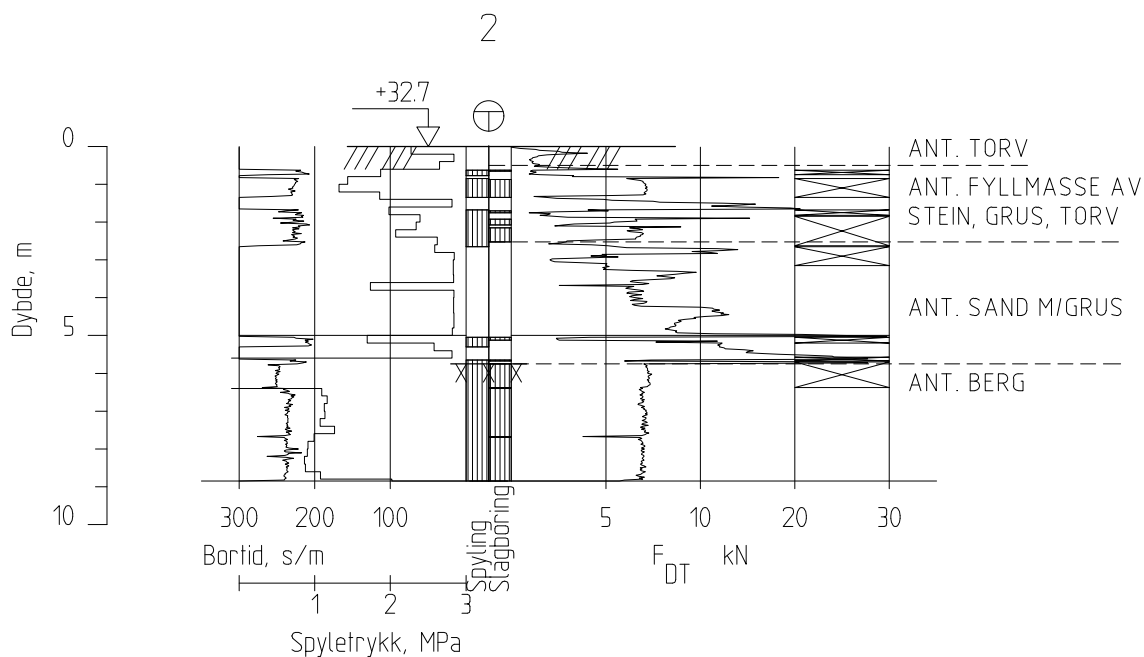
10212375

Tegningsnr.

RIG-TEG-010

Rev.

00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 2

Fag
RIG

Format
A4

Dato
22.08.19

Format/Målestokk:

1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent

JCR

Oppdragsnr.

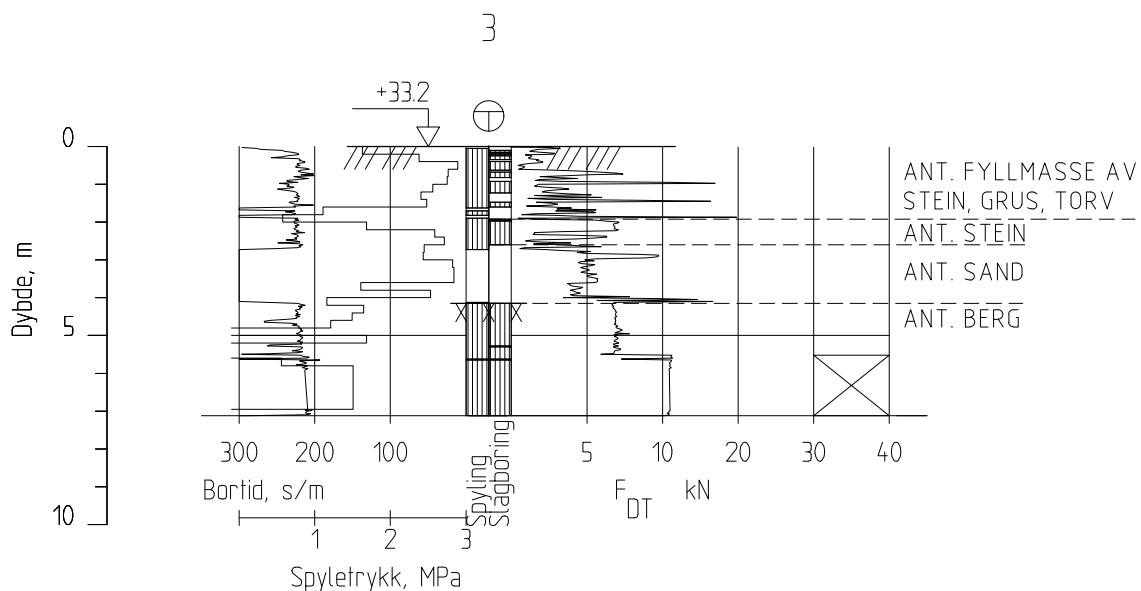
10212375

Tegningsnr.

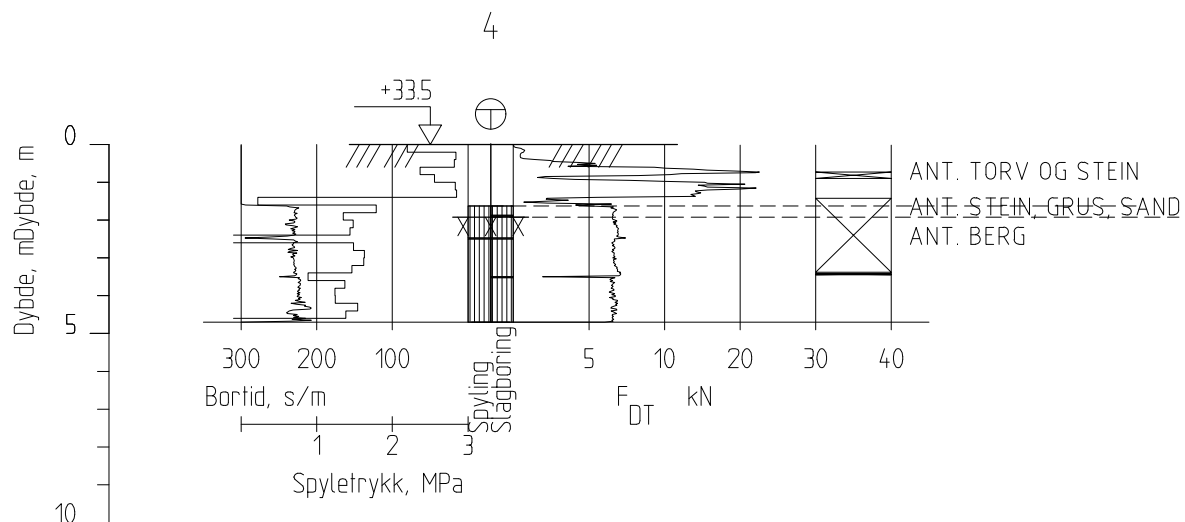
RIG-TEG-011

Rev.

00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 3				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-012			Rev. 00



STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 4

Fag
RIG

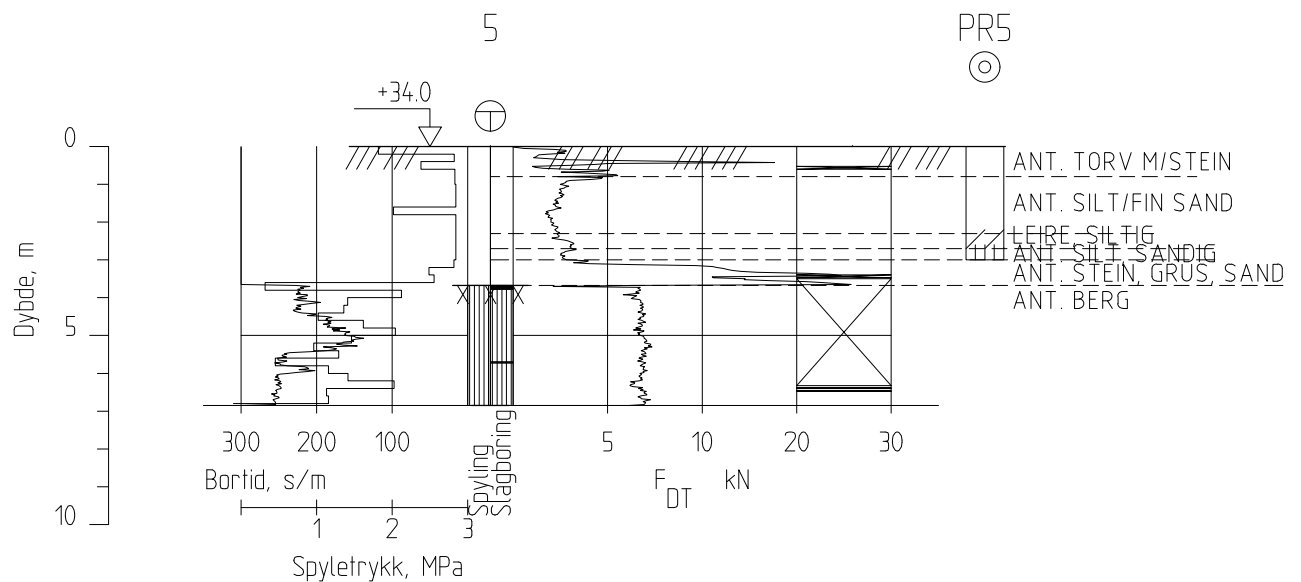
Format
A4

Dato
22.08.19

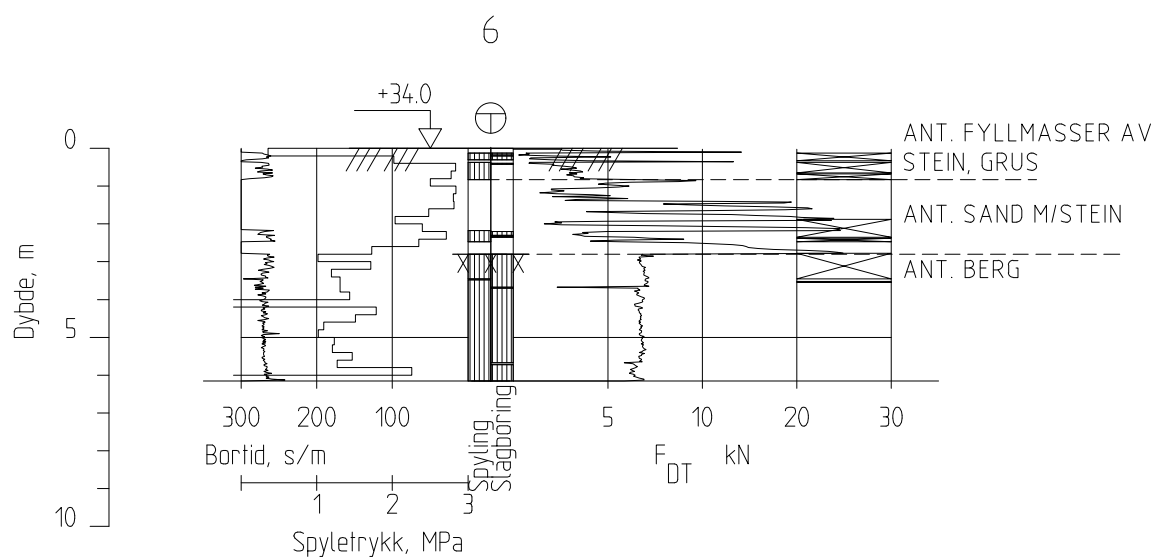
Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

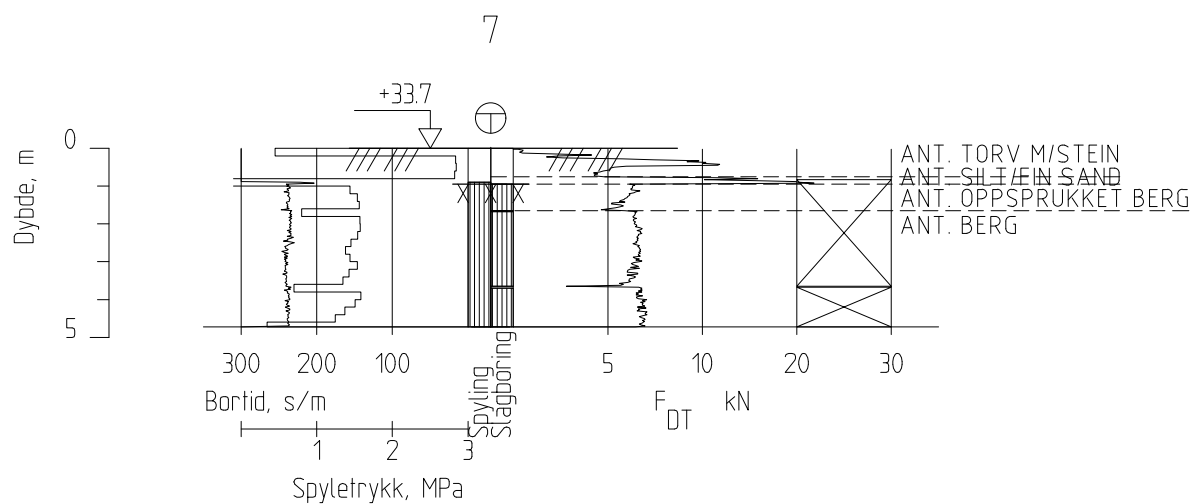
Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR
Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-013		Rev. 00



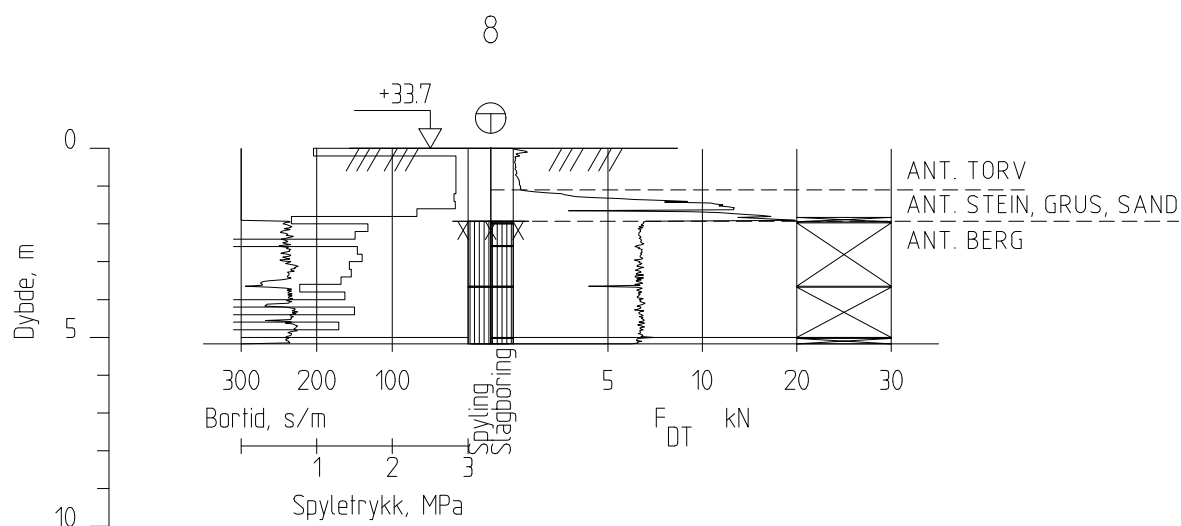
STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 5				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-014			Rev. 00



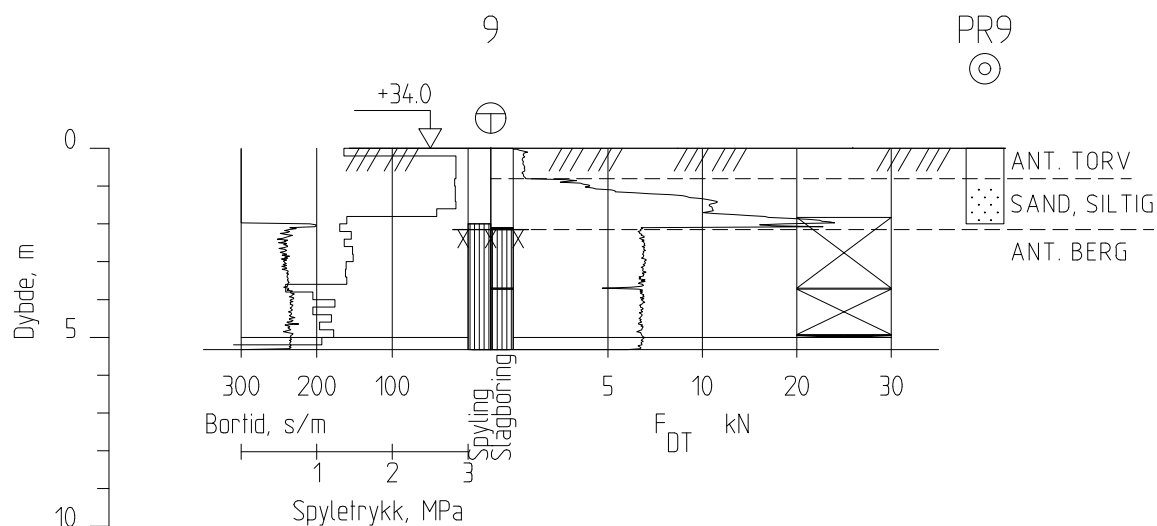
STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 6				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-015			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ		Fag RIG	Format A4
		Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 7		Format/Målestokk: 1:200	
		Godkjent JCR	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-016	
			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 8				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-017			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

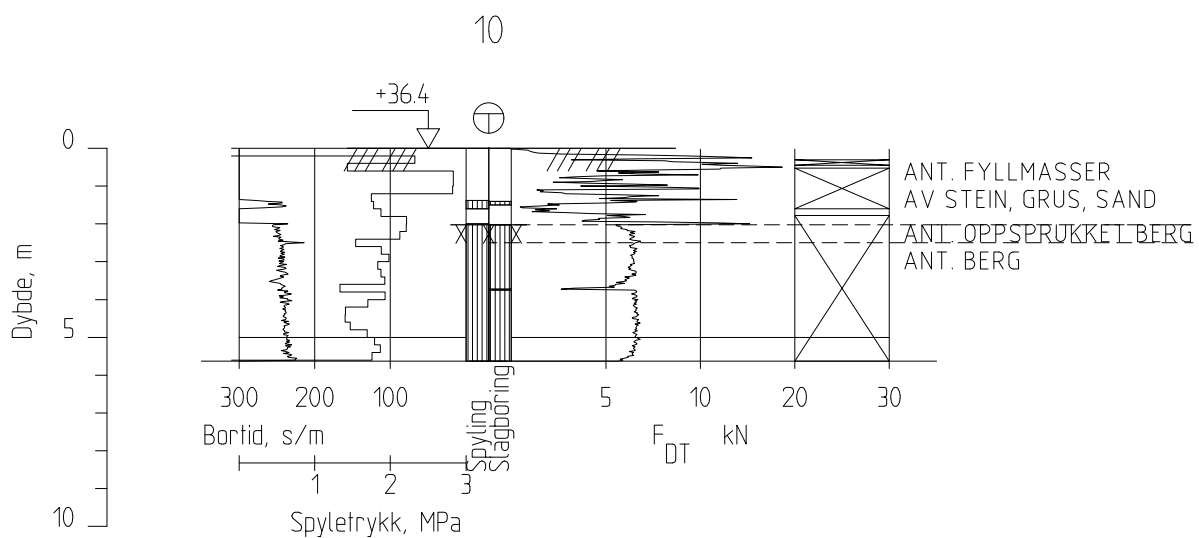
TOTALSONDERING NR. 9

Fag	RIG	Format	A4
Dato	22.08.19		
Format/Målestokk:	1:200		
Godkjent	JCR		
Rev.	00		

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		
10212375	RIG-TEG-018		



STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 10

Fag

RIG

Format

A4

Dato

22.08.19

Format/Målestokk:

1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent

JCR

Oppdragsnr.

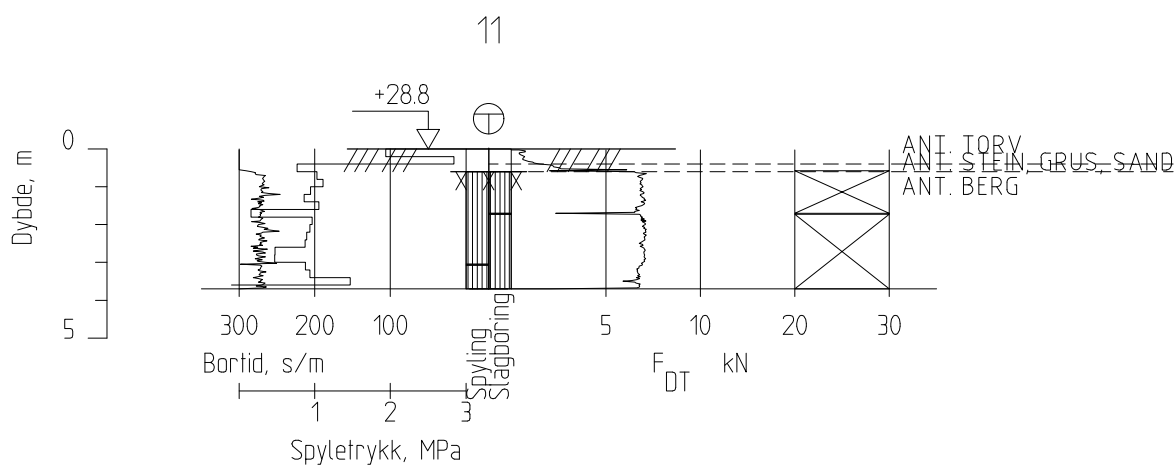
10212375

Tegningsnr.

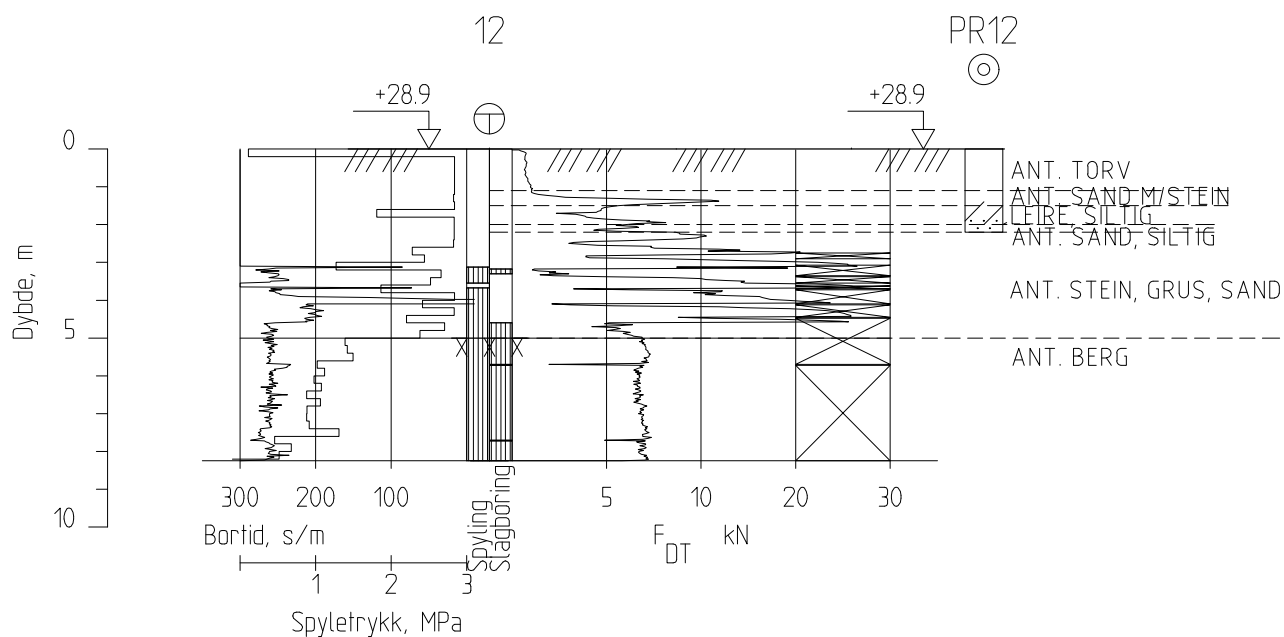
RIG-TEG-019

Rev.

00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 11				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-020			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 12

Fag
RIG

Format
A4

Dato
22.08.19

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent
JCR

Oppdragsnr.

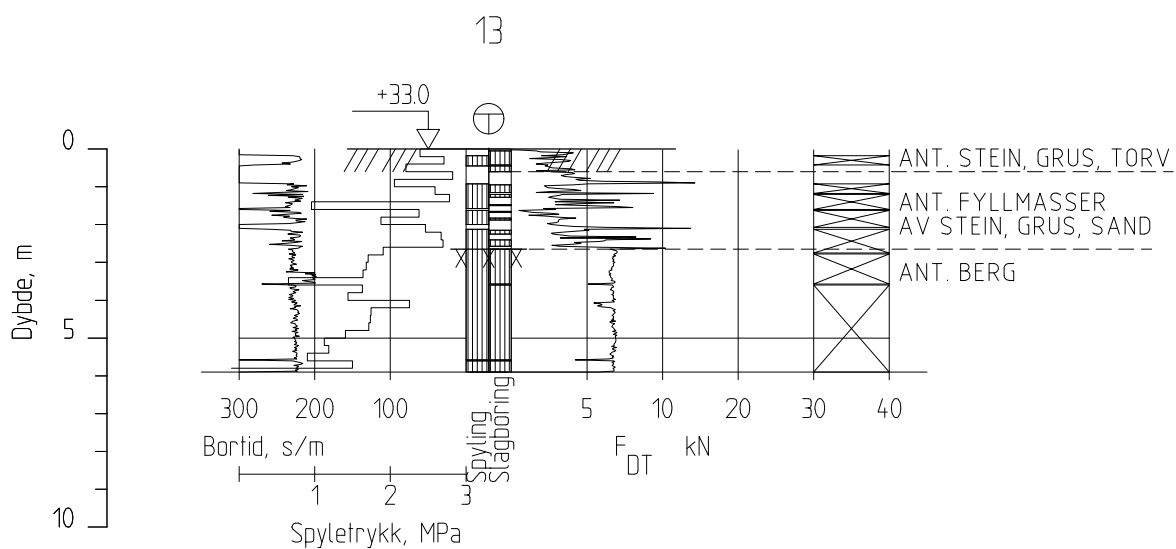
10212375

Tegningsnr.

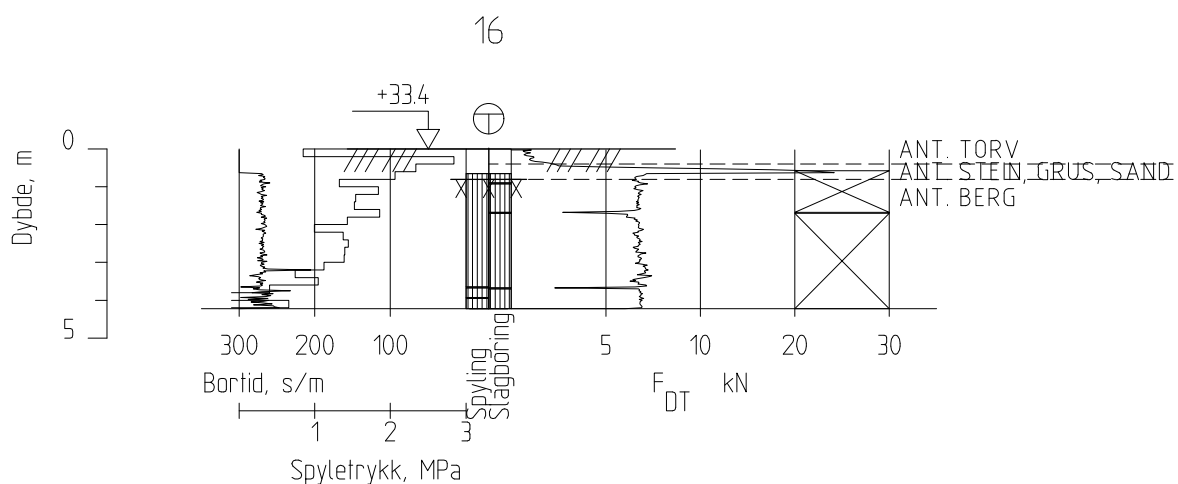
RIG-TEG-021

Rev.

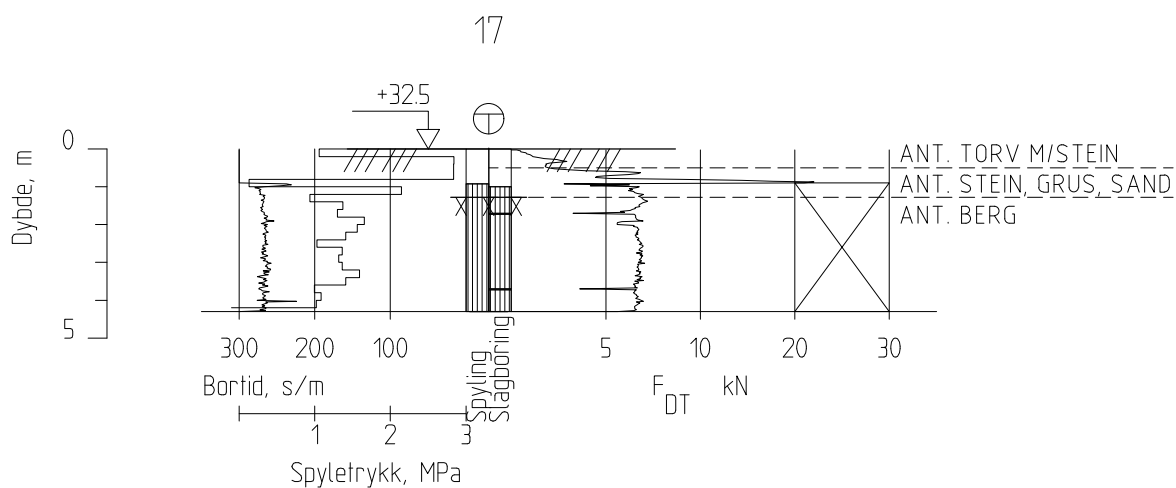
00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 13				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-022			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 16				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-023			Rev. 00



STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 17

Fag

RIG

Format

A4

Dato

22.08.19

Format/Målestokk:

1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent

JCR

Oppdragsnr.

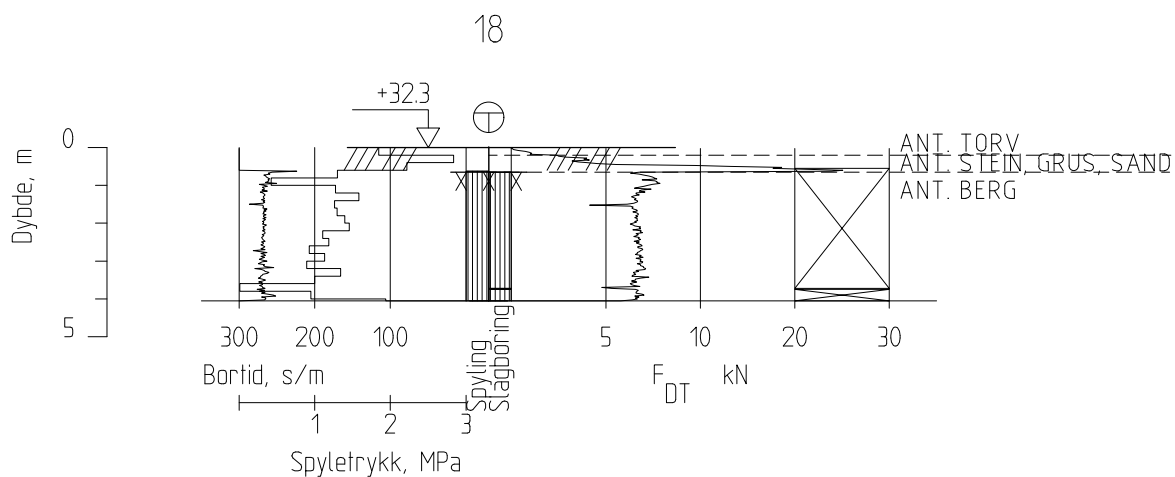
10212375

Tegningsnr.

RIG-TEG-024

Rev.

00



STATENS VEGVESEN
FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Fag
RIG

Format
A4

Dato
22.08.19

TOTALSONDERING NR. 18

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent
JCR

Oppdragsnr.

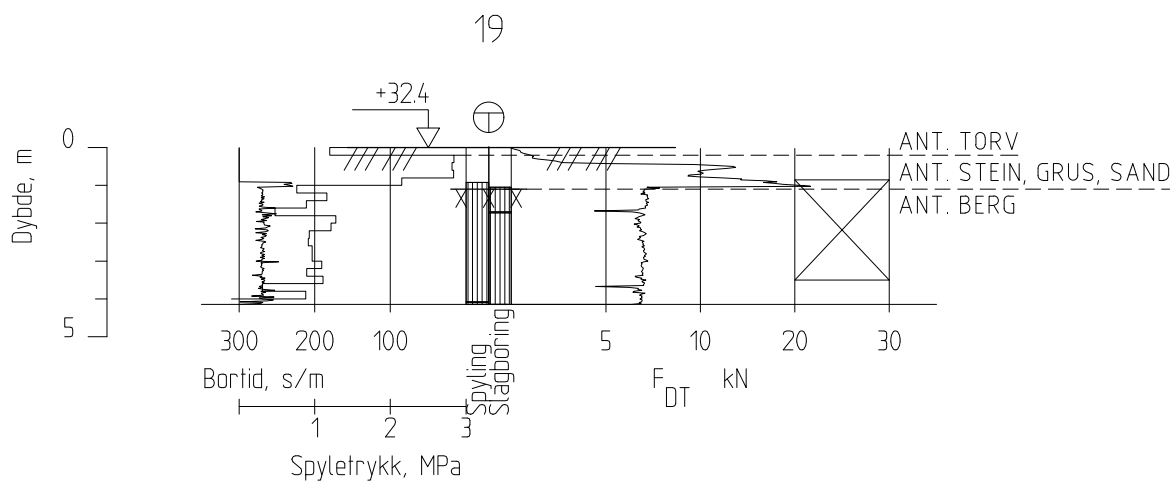
10212375

Tegningsnr.

RIG-TEG-025

Rev.

00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 19

Fag
RIG

Format
A4

Dato
22.08.19

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent
JCR

Oppdragsnr.

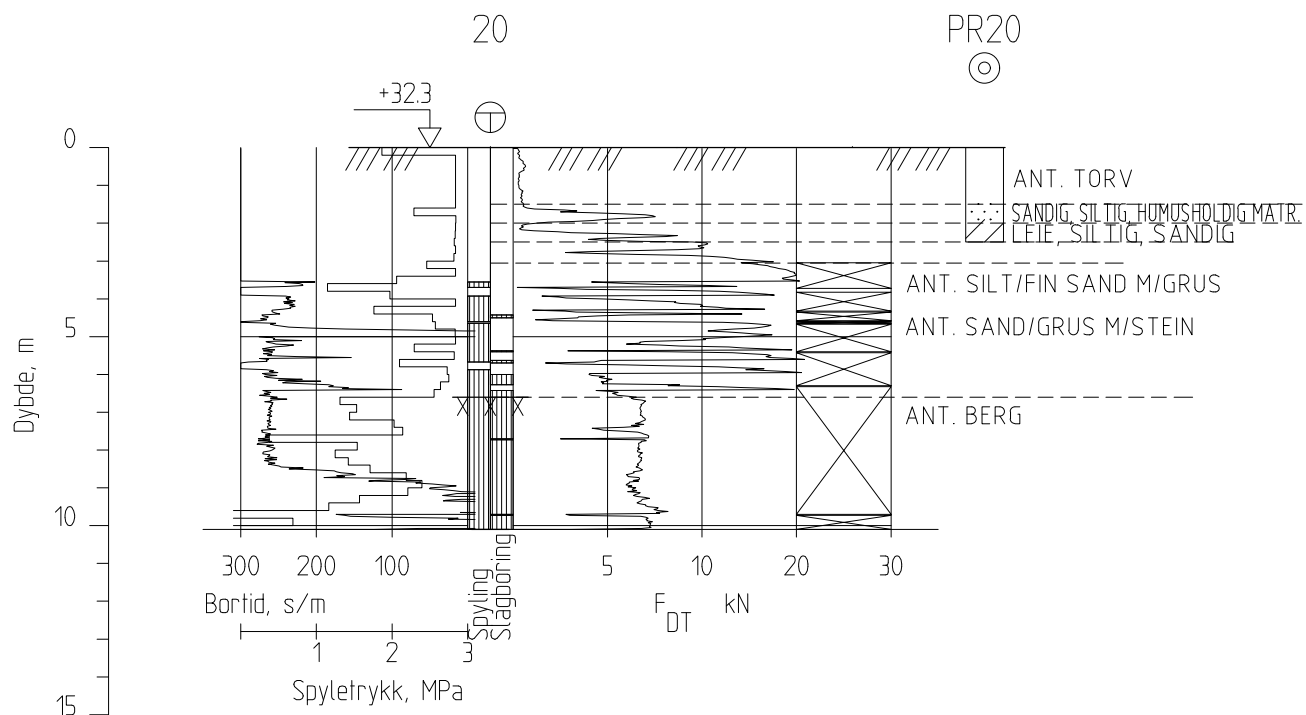
10212375

Tegningsnr.

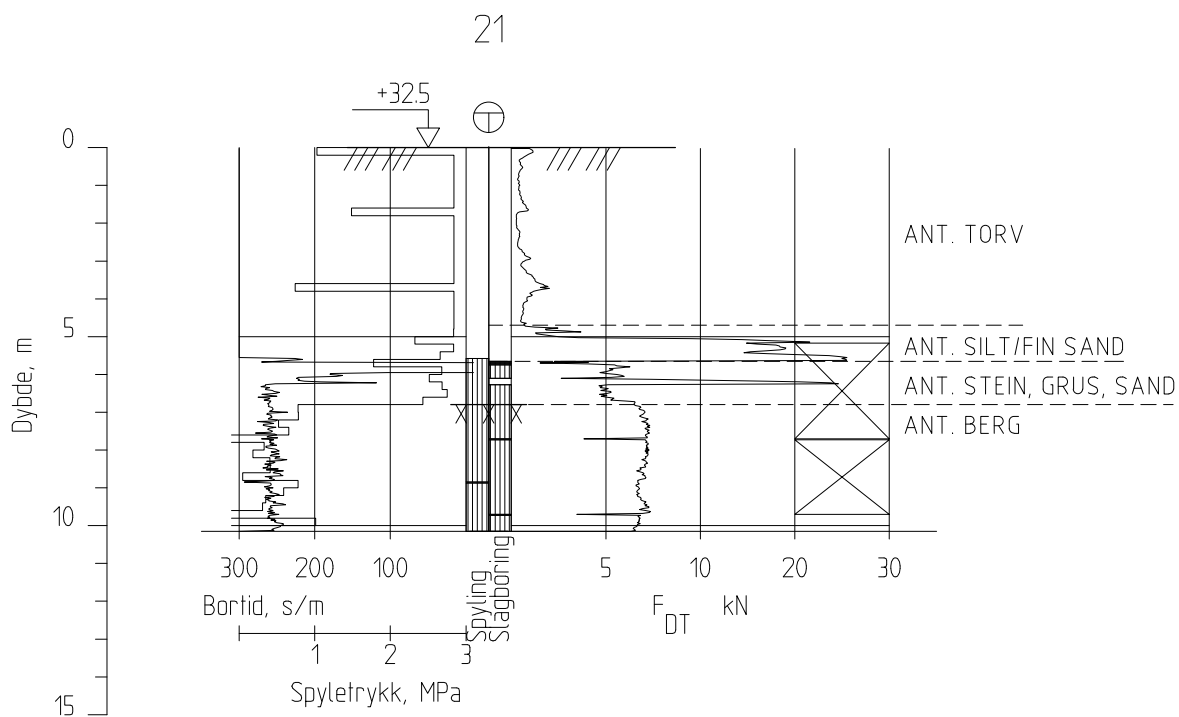
RIG-TEG-026

Rev.

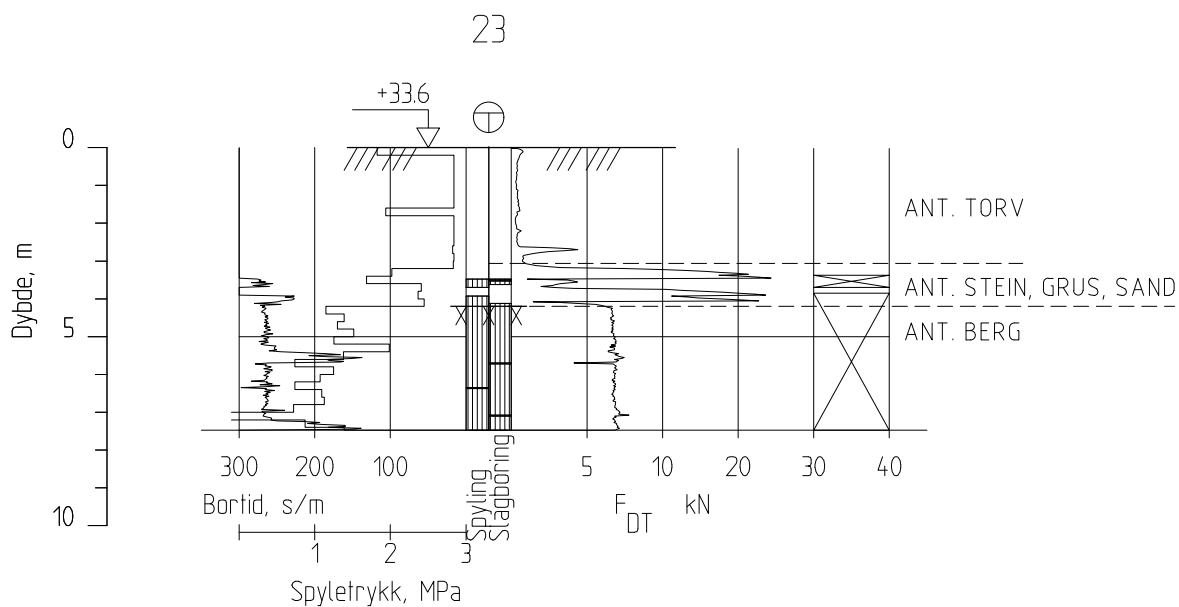
00



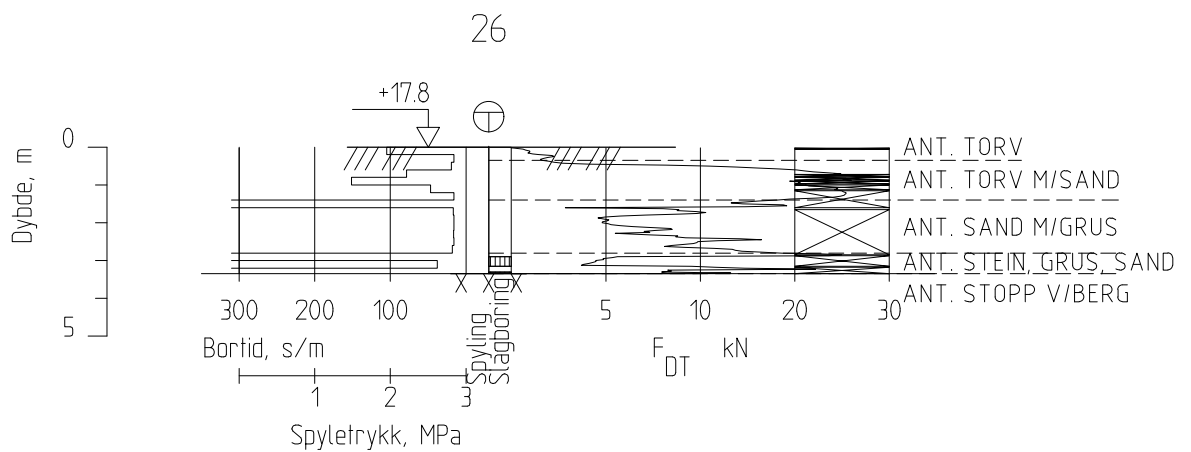
STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 20				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-027			Rev. 00



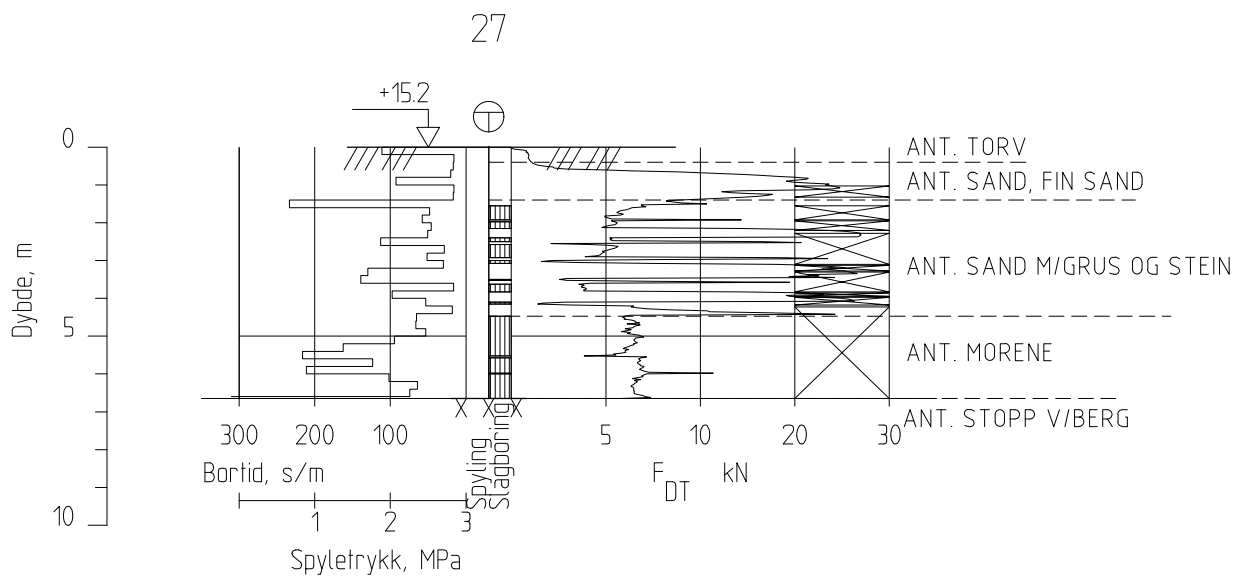
STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 21				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-028			Rev. 00



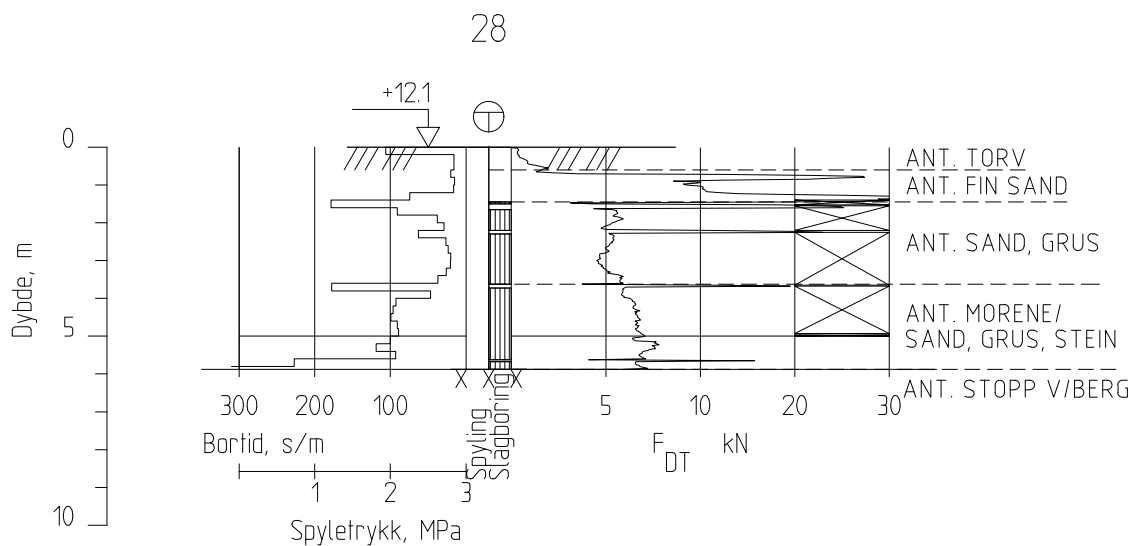
STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 23				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status		Konstr./Tegnet /JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR
	Oppdragsnr. 10212375		Tegningsnr. RIG-TEG-029		Rev. 00



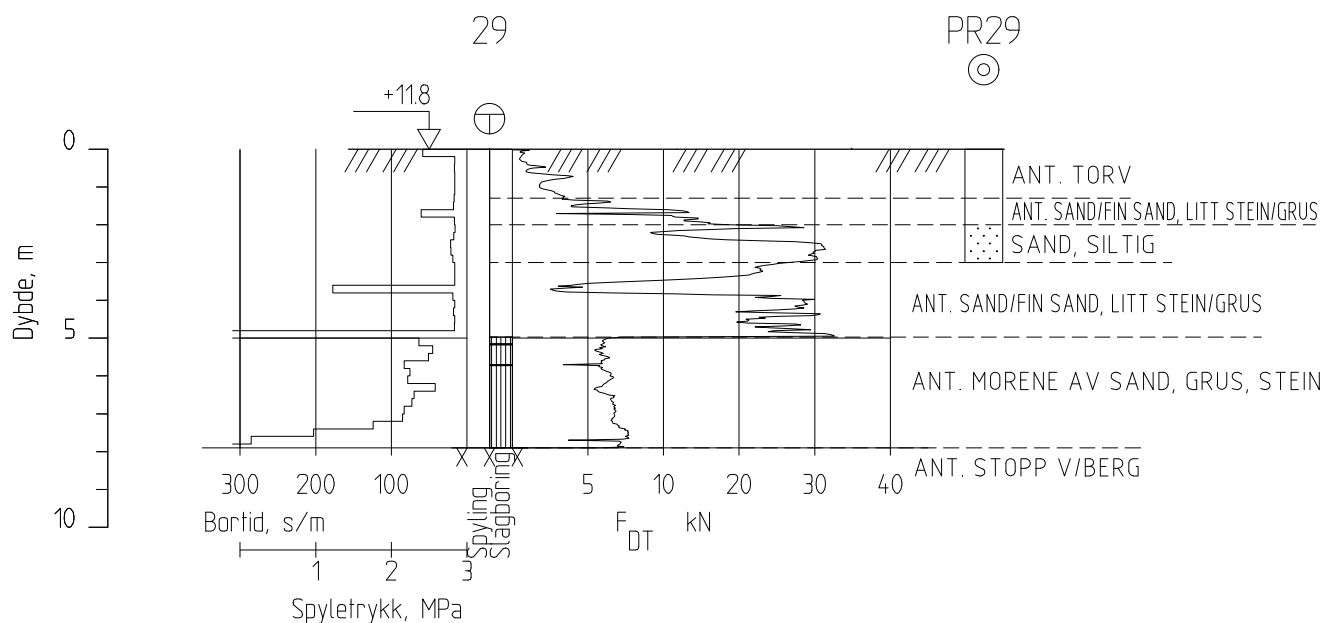
STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 26				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-031			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 27				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-032			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 28				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-033			Rev. 00



STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 29

Fag

RIG

Format

A4

Dato

22.08.19

Format/Målestokk:

1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent

JCR

Oppdragsnr.

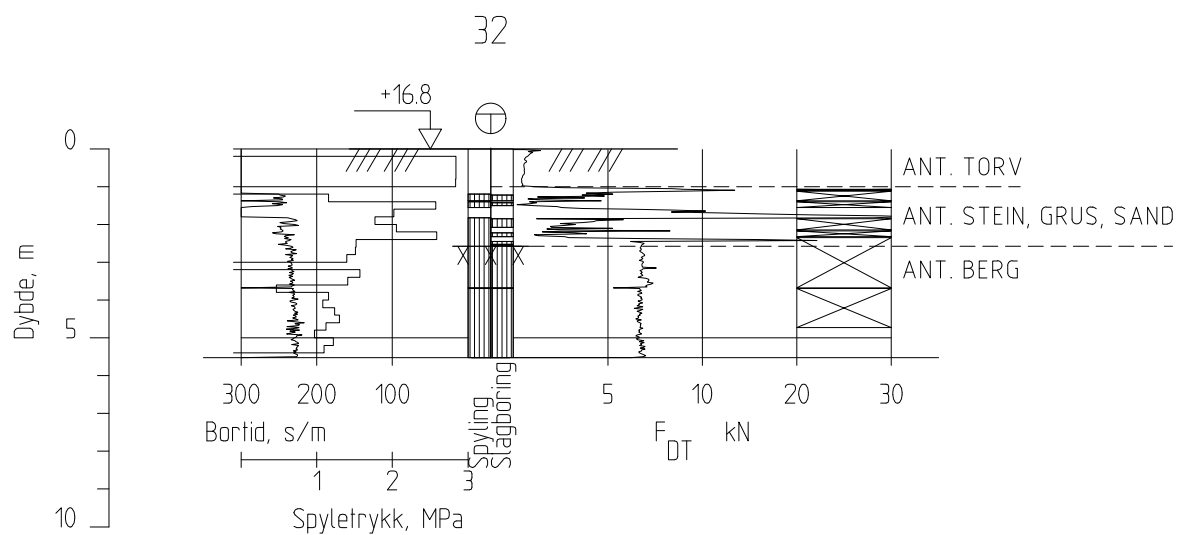
10212375

Tegningsnr.

RIG-TEG-034

Rev.

00



STATENS VEGVESEN
FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Fag
RIG

Format
A4

Dato
22.08.19

TOTALSONDERING NR. 32

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent
JCR

Oppdragsnr.

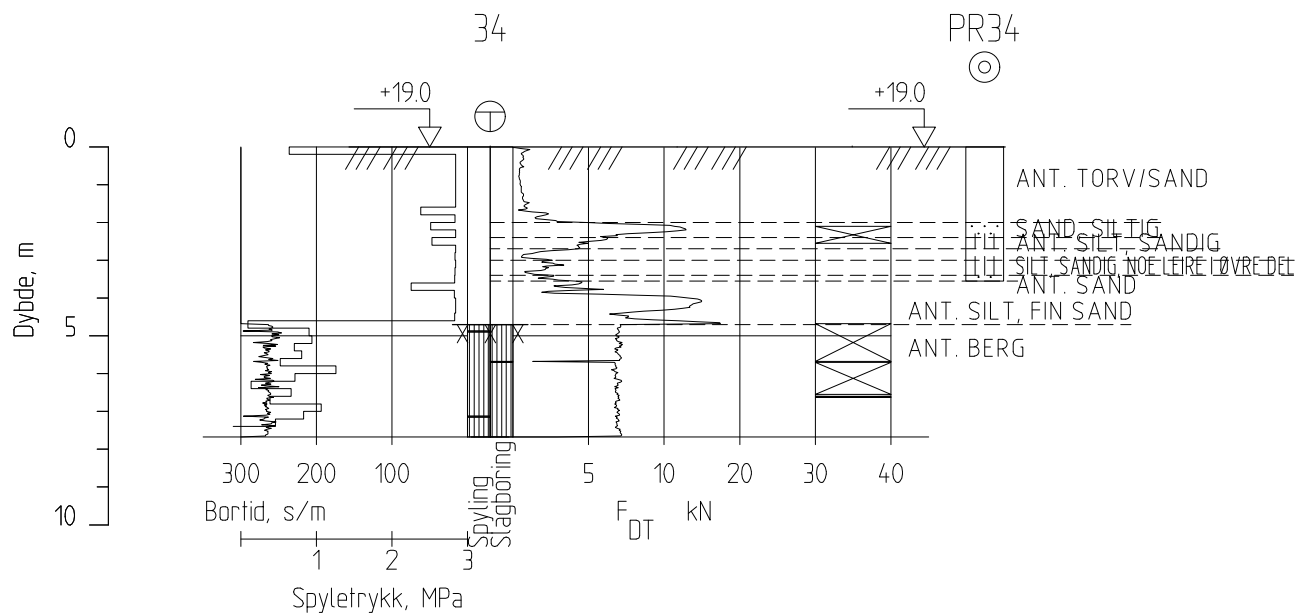
10212375

Tegningsnr.

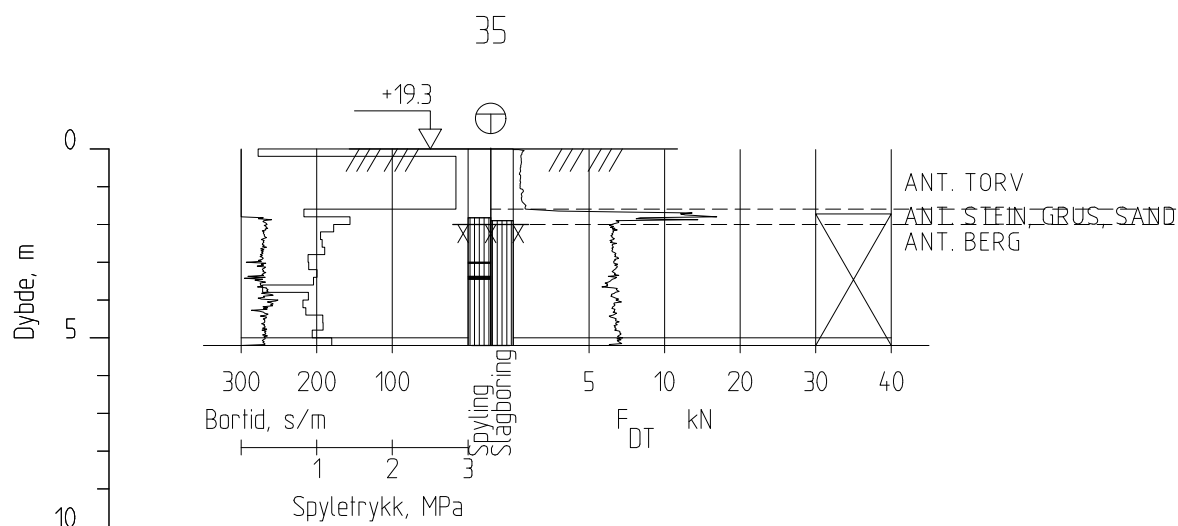
RIG-TEG-035

Rev.

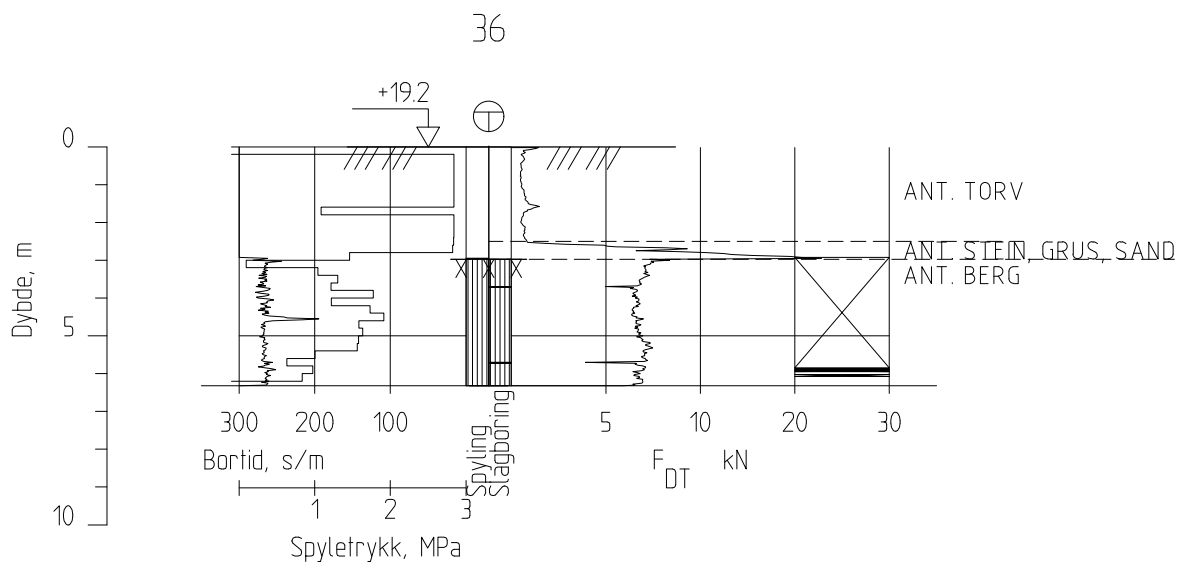
00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 34				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-036			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 35				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-037			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 36

Fag
RIG

Format
A4

Dato
22.08.19

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent
JCR

Oppdragsnr.

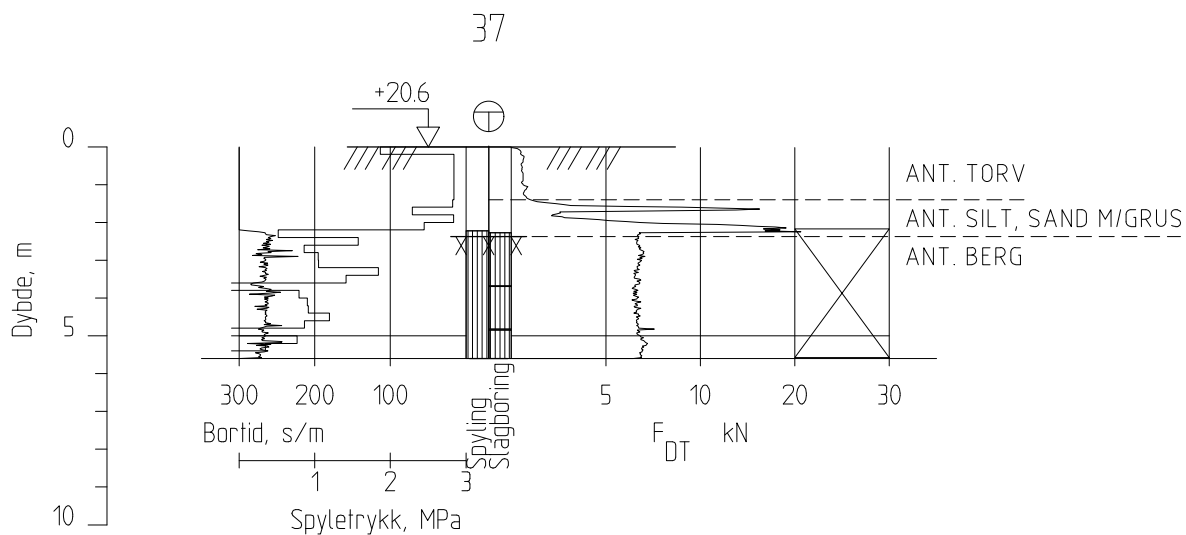
10212375

Tegningsnr.

RIG-TEG-038

Rev.

00



STATENS VEGVESEN
FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Fag
RIG

Format
A4

Dato
22.08.19

TOTALSONDERING NR. 37

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent
JCR

Oppdragsnr.

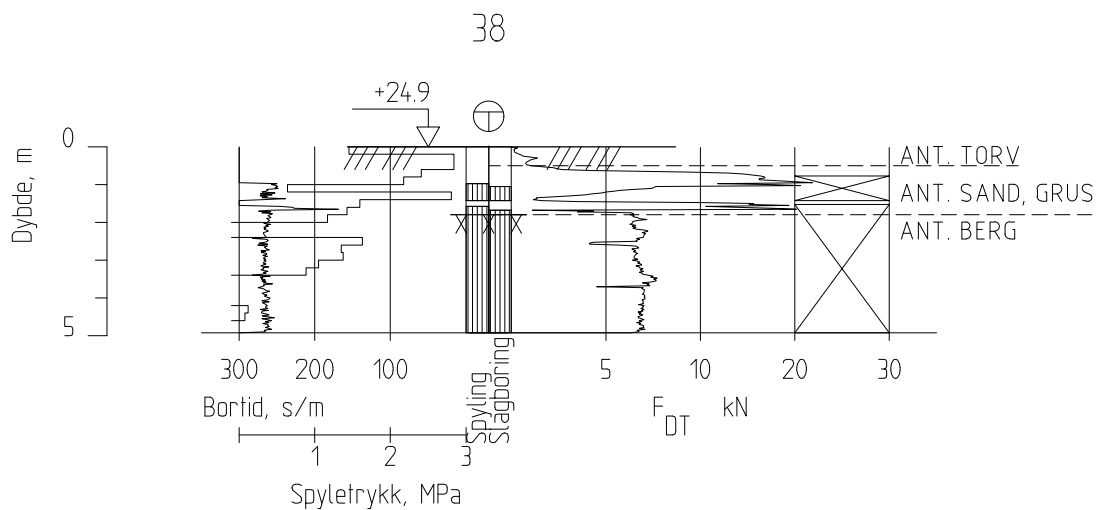
10212375

Tegningsnr.

RIG-TEG-039

Rev.

00



STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 38

Fag

RIG

Format

A4

Dato

22.08.19

Format/Målestokk:

1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent

JCR

Oppdragsnr.

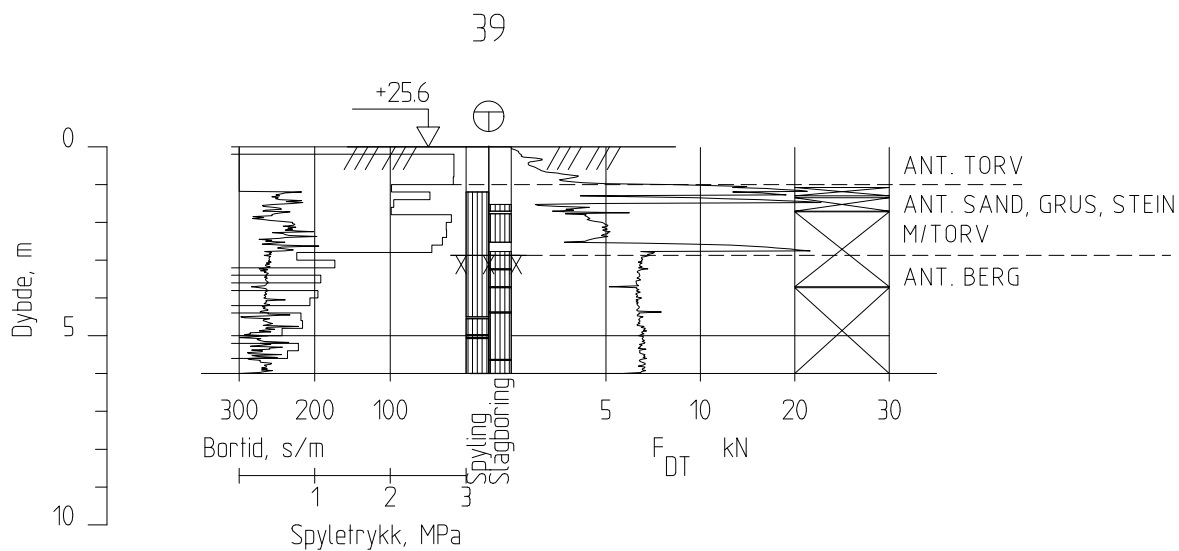
10212375

Tegningsnr.

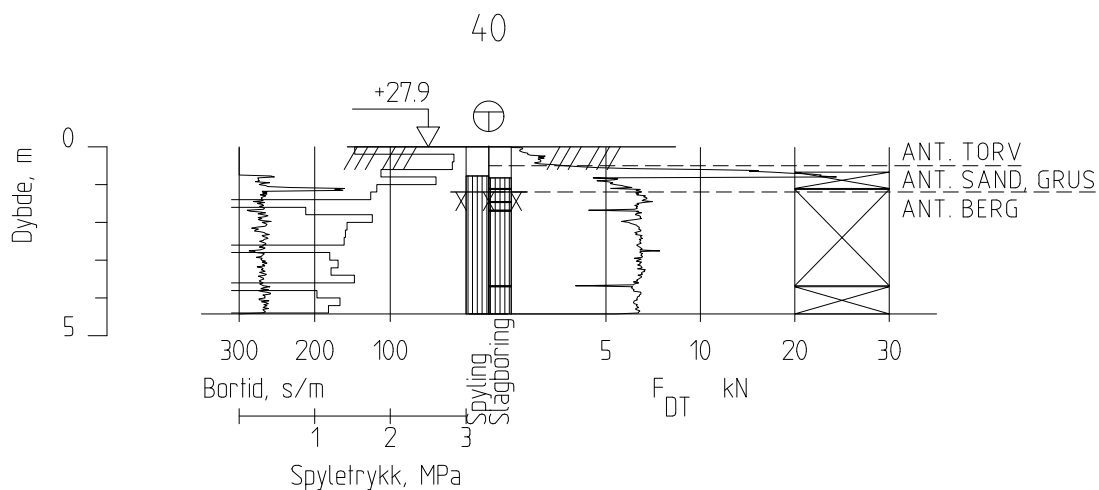
RIG-TEG-040

Rev.

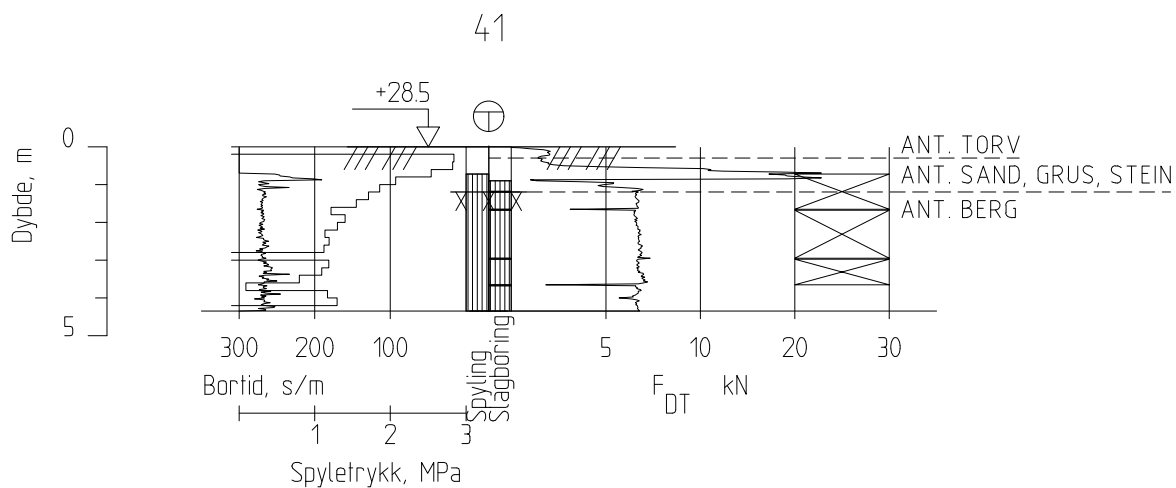
00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 39				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-041			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 40				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-042			Rev. 00



STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 41

Fag

RIG

Format

A4

Dato

22.08.19

Format/Målestokk:

1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent

JCR

Oppdragsnr.

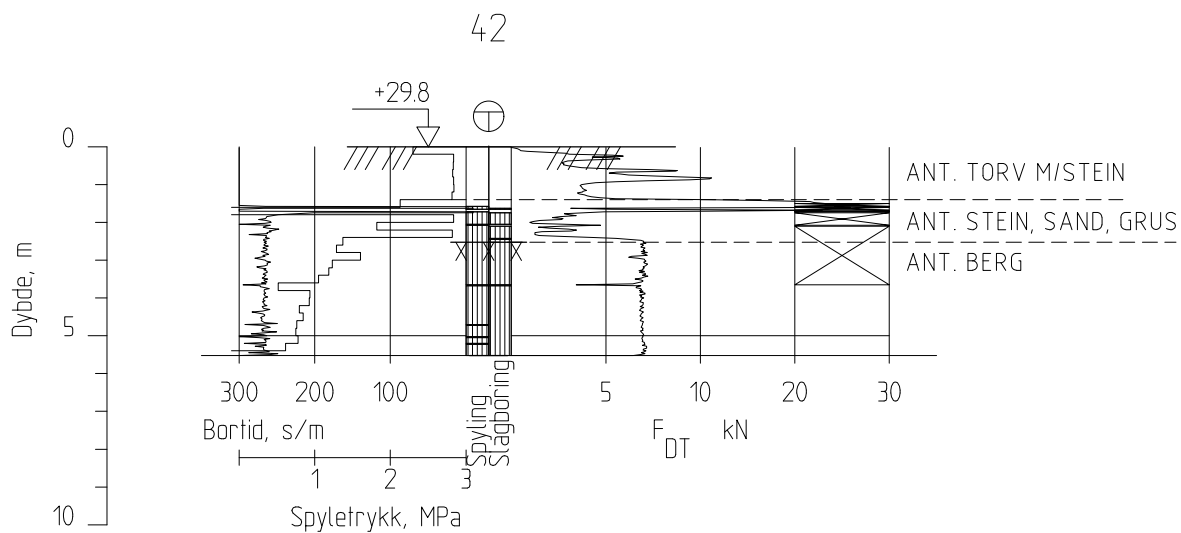
10212375

Tegningsnr.

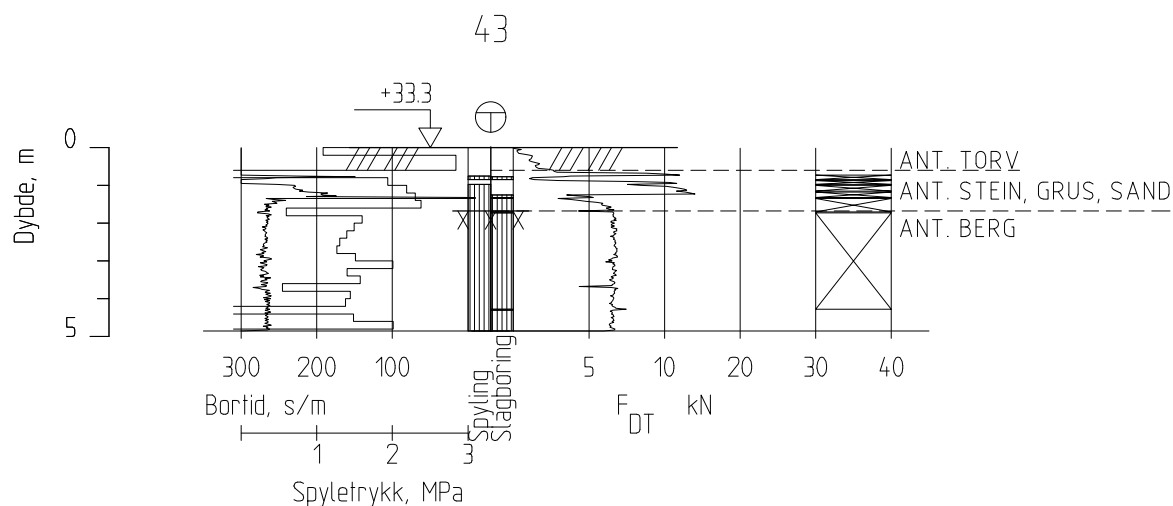
RIG-TEG-043

Rev.

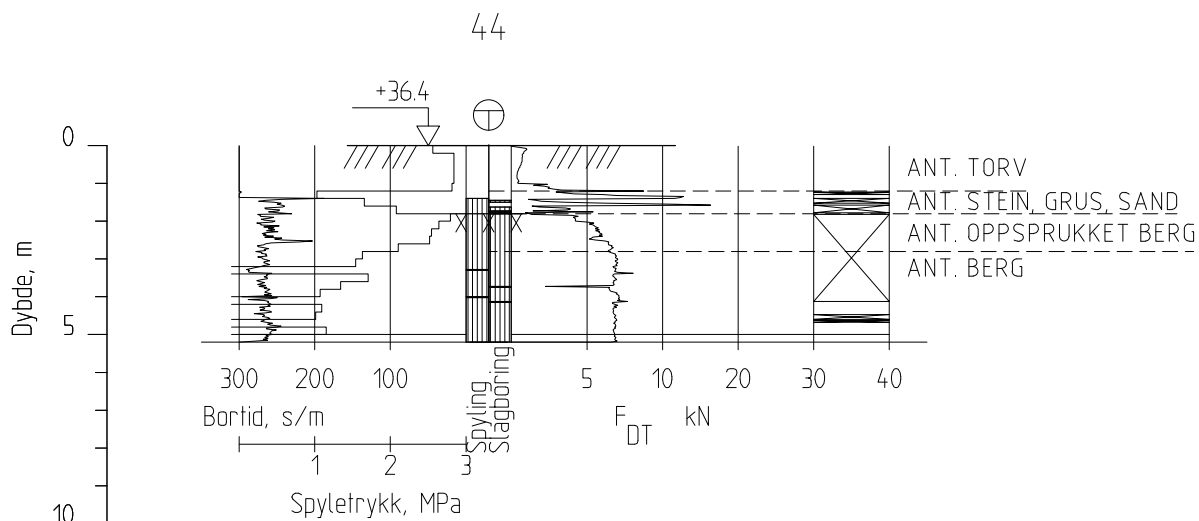
00



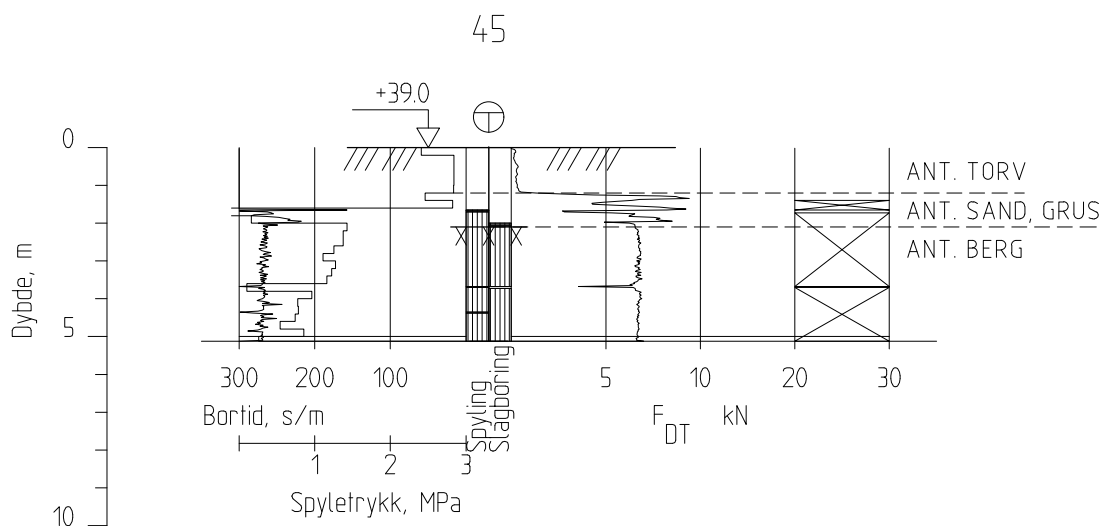
STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 42				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-044			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 43				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-045			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 44				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-046			Rev. 00



STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 45

Fag

RIG

Format

A4

Dato

22.08.19

Format/Målestokk:

1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent

JCR

Oppdragsnr.

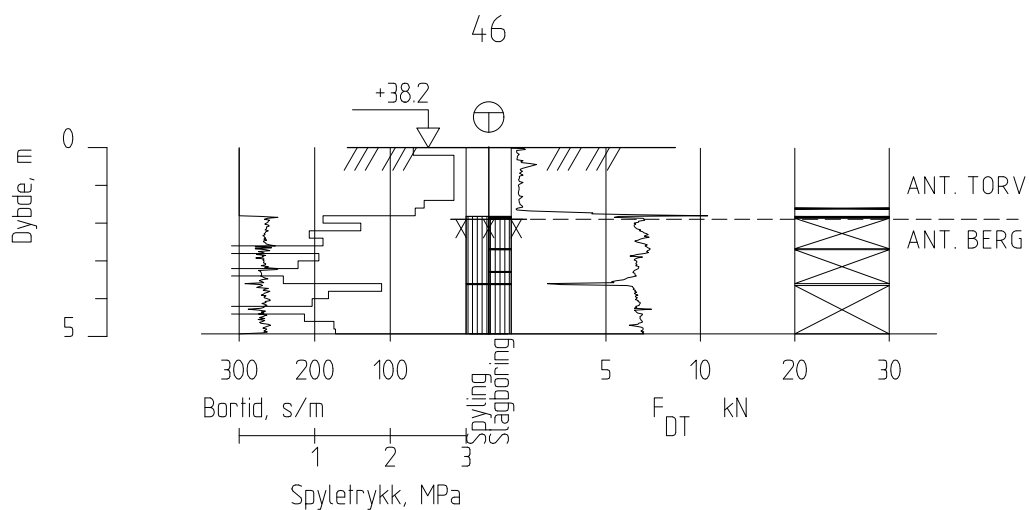
10212375

Tegningsnr.

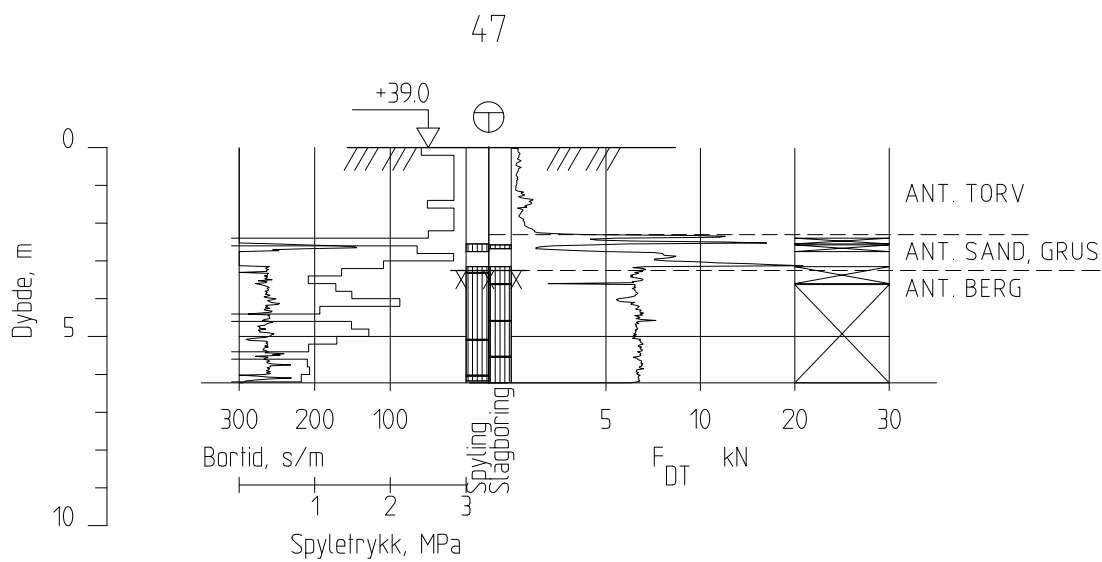
RIG-TEG-047

Rev.

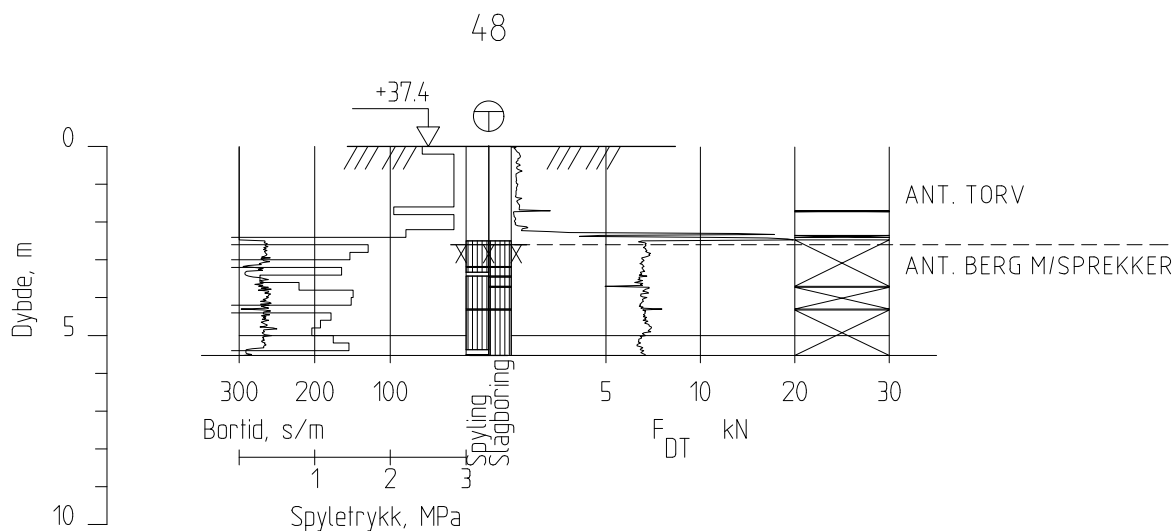
00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 46				Format/Målestokk: 1:200	
				Godkjent JCR	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-048			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 47				Format/Målestokk: 1:200	
				Godkjent JCR	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-049			Rev. 00



STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 48

Fag
RIG

Format
A4

Dato
22.08.19

Format/Målestokk:

1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent
JCR

Oppdragsnr.

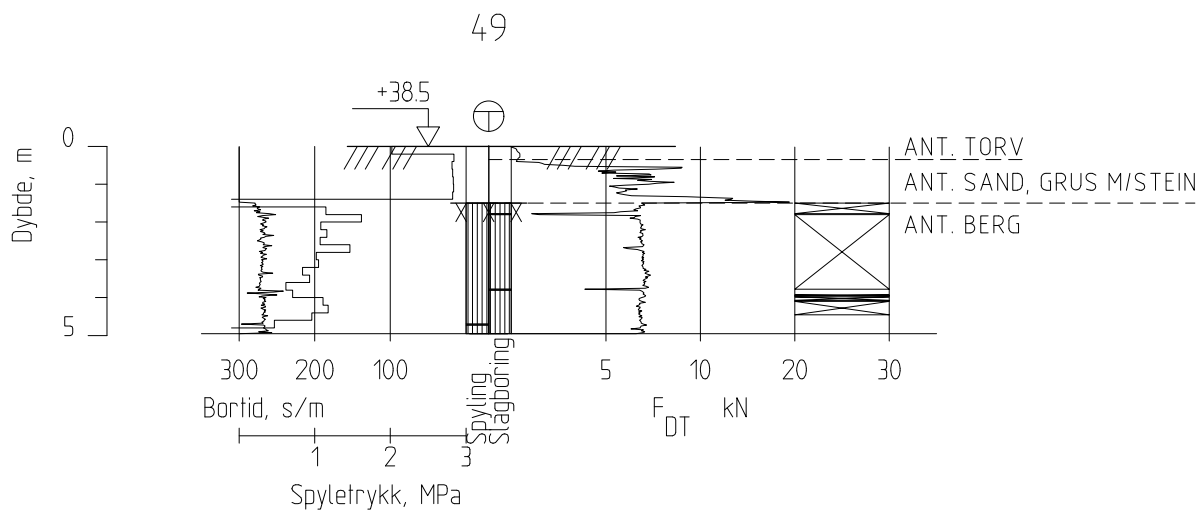
10212375

Tegningsnr.

RIG-TEG-050

Rev.

00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

TOTALSONDERING NR. 49

Fag
RIG

Format
A4

Dato
22.08.19

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status

Konstr./Tegnet
/ JSB

Kontrollert
SAH/JCR

Godkjent
JCR

Oppdragsnr.

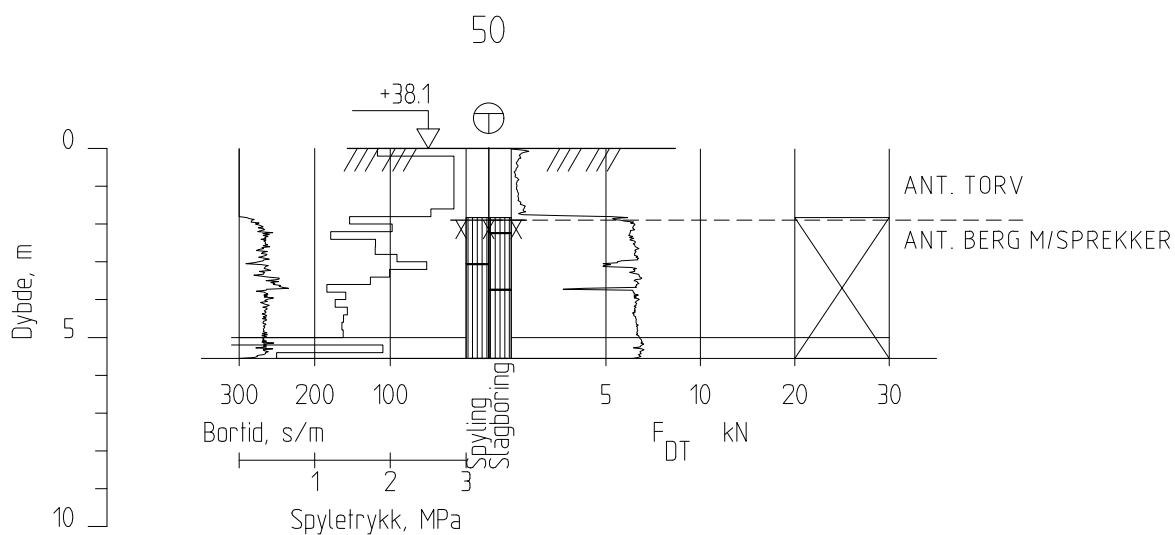
10212375

Tegningsnr.

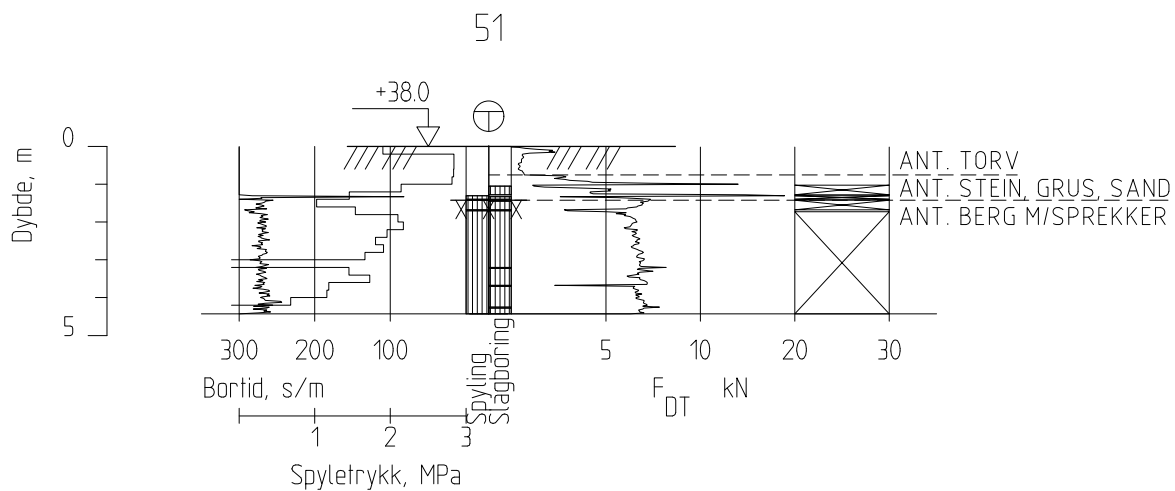
RIG-TEG-051

Rev.

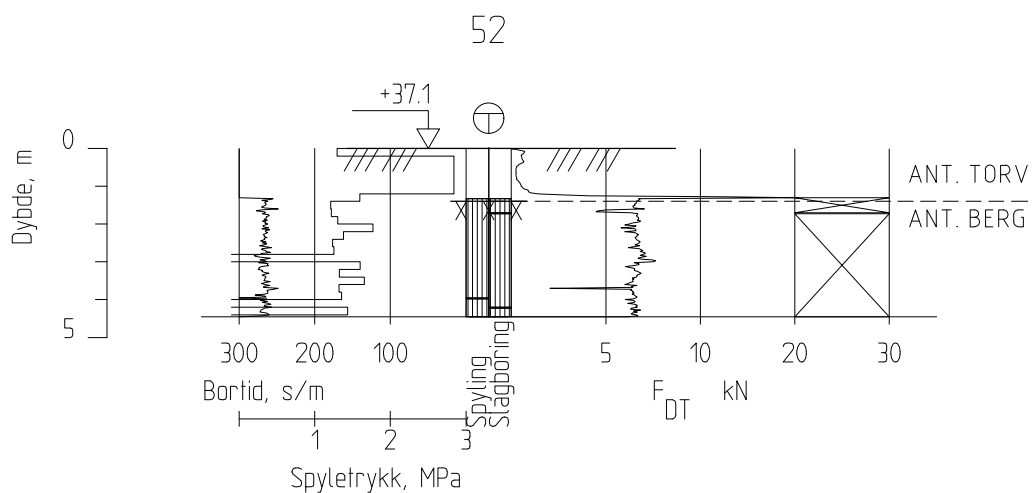
00



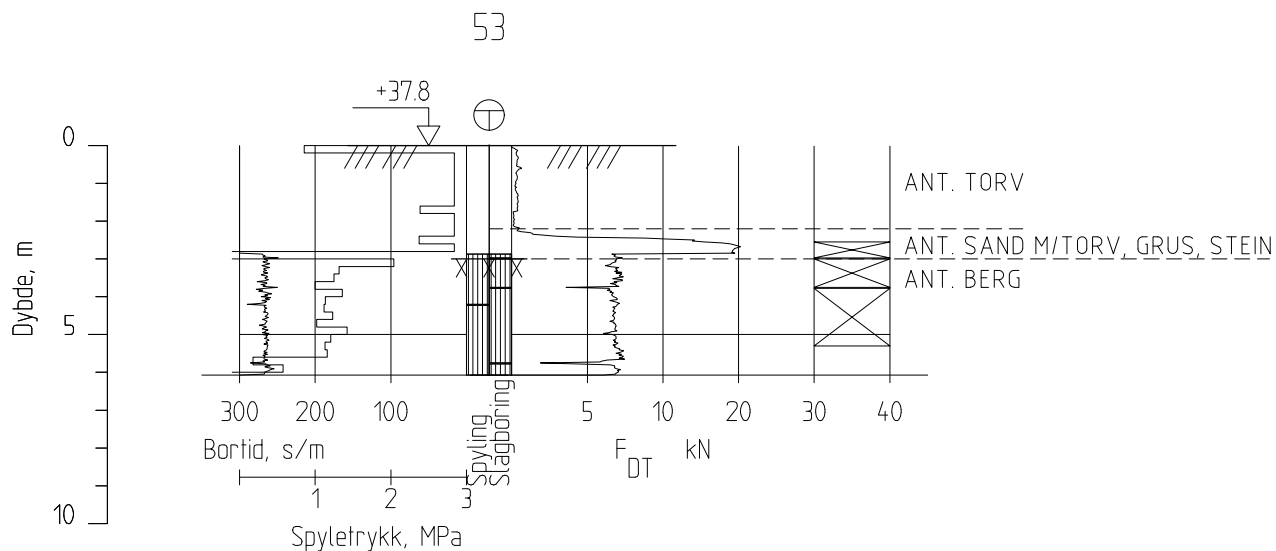
STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 50				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-052			Rev. 00



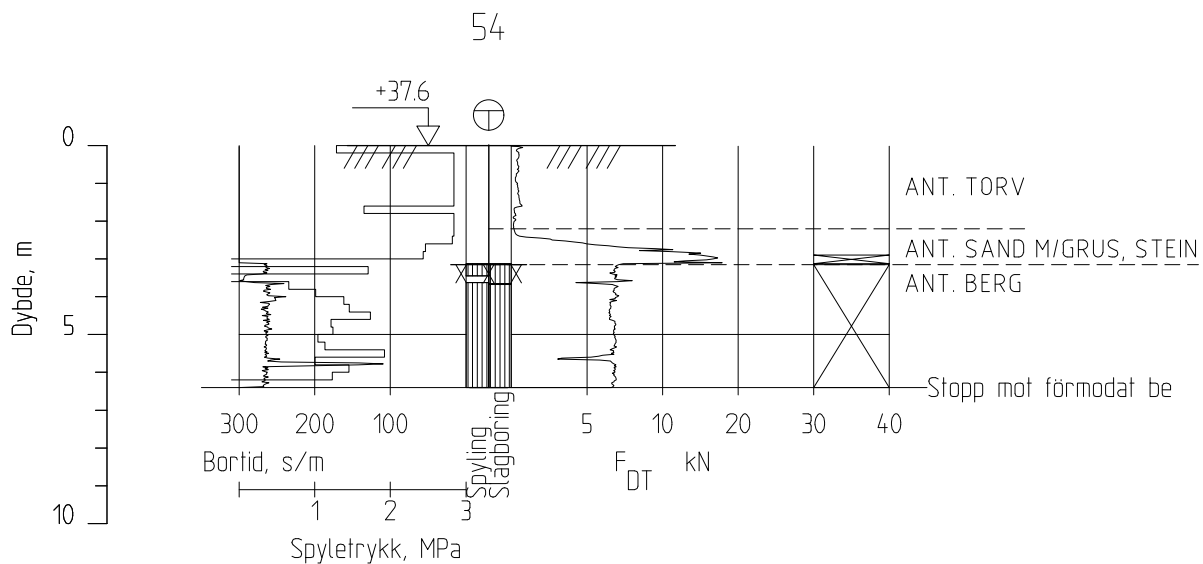
STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 51				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-053			Rev. 00



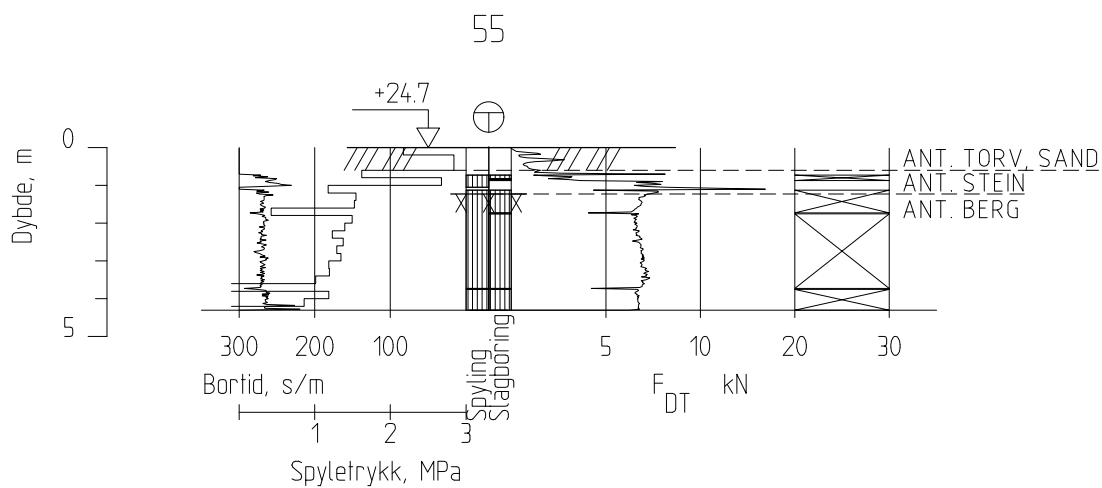
STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 52				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-054			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 53				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR	
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-055			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ		Fag RIG	Format A4
		Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 54		Format/Målestokk: 1:200	
		Godkjent JCR	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-056	
			Rev. 00



STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ				Fag RIG	Format A4
				Dato 22.08.19	
TOTALSONDERING NR. 55				Format/Målestokk: 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status		Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert SAH/JCR	Godkjent JCR
	Oppdragsnr. 10212375	Tegningsnr. RIG-TEG-057			Rev. 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
1																	
2																	
3	LEIRE, siltig ANT. SILT, sandig	forstyrret	K		○				1,97	41		▼				▽	12
4																	
5																	

Symboler:


Enaksialforsøk (strek angir aksuell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold



Omrørt konus

 ρ = Densitet

 S_t = Sensitivitet

 T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

 ρ_s : Grunnvannstand:
 Borbok:
 Lab-bok:

 m
 Digital
 Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR 5

STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Dato:

2019-08-26

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

SAH

Godkjent:

JCR

Oppdragsnummer:

10212375

Tegningsnr.:

RIG-TEG-200

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
1	SAND, siltig		K														
2																	
3																	
4																	
5																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksuell tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 $\emptyset$ = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s : Grunnvannstand:
 Borbok:
 Lab-bok:

m
 Digital
 Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR 9

STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Dato:

2019-08-26

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

SAH

Godkjent:

JCR

Oppdragsnummer:

10212375

Tegningsnr.:

RIG-TEG-201

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
1																	
2	LEIRE, siltig		K						2,08	38							3
	ANT. SAND, siltig																16
3																	
4																	
5																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus



Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s : Grunnvannstand: m
Bor-bok: Digital
Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR 12

STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Dato:

2019-08-26

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

SAH

Godkjent:

JCR

Oppdragsnummer:

10212375

Tegningsnr.:

RIG-TEG-202

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
1																	
2	SANDIG, siltig, humusholdig matr.		K			○					2,6						
3	LEIRE, siltig, sandig		K			○											
4																	
5																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s :

Grunnvannstand:

Borbok:

Lab-bok:

m

Digital

Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR 20

STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Dato:

2019-08-26

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

SAH

Godkjent:

JCR

Oppdragsnummer:

10212375

Tegningsnr.:

RIG-TEG-203

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
1	SAND, siltig		K														
2																	
3																	
4																	
5																	

Symboler:


Enaksialforsøk (strek angir aksuell tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

 ρ = Densitet

 S_t = Sensitivitet

 T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

 ρ_s :

Grunnvannstand:

Borbok:

Lab-bok:

m

Digital

Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR 29

STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Dato:

2019-08-26

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

SAH

Godkjent:

JCR

Oppdragsnummer:

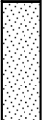
10212375

Tegningsnr.:

RIG-TEG-204

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
1																	
2																	
	SAND, siltig		K		○				2,06	38							
	ANT. SILT, sandig				○							▼1,9				↗57	28
3																	
	SILT, sandig		K		—○—				2,01	41		▼					
	ANT. SAND				○												
4																	
5																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s :

Grunnvannstand:

Borbok:

Lab-bok:

m

Digital

Digital



Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull:

PR 34

STATENS VEGVESEN

FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Dato:

2019-08-26

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

SAH

Godkjent:

JCR

Oppdragsnummer:

10212375

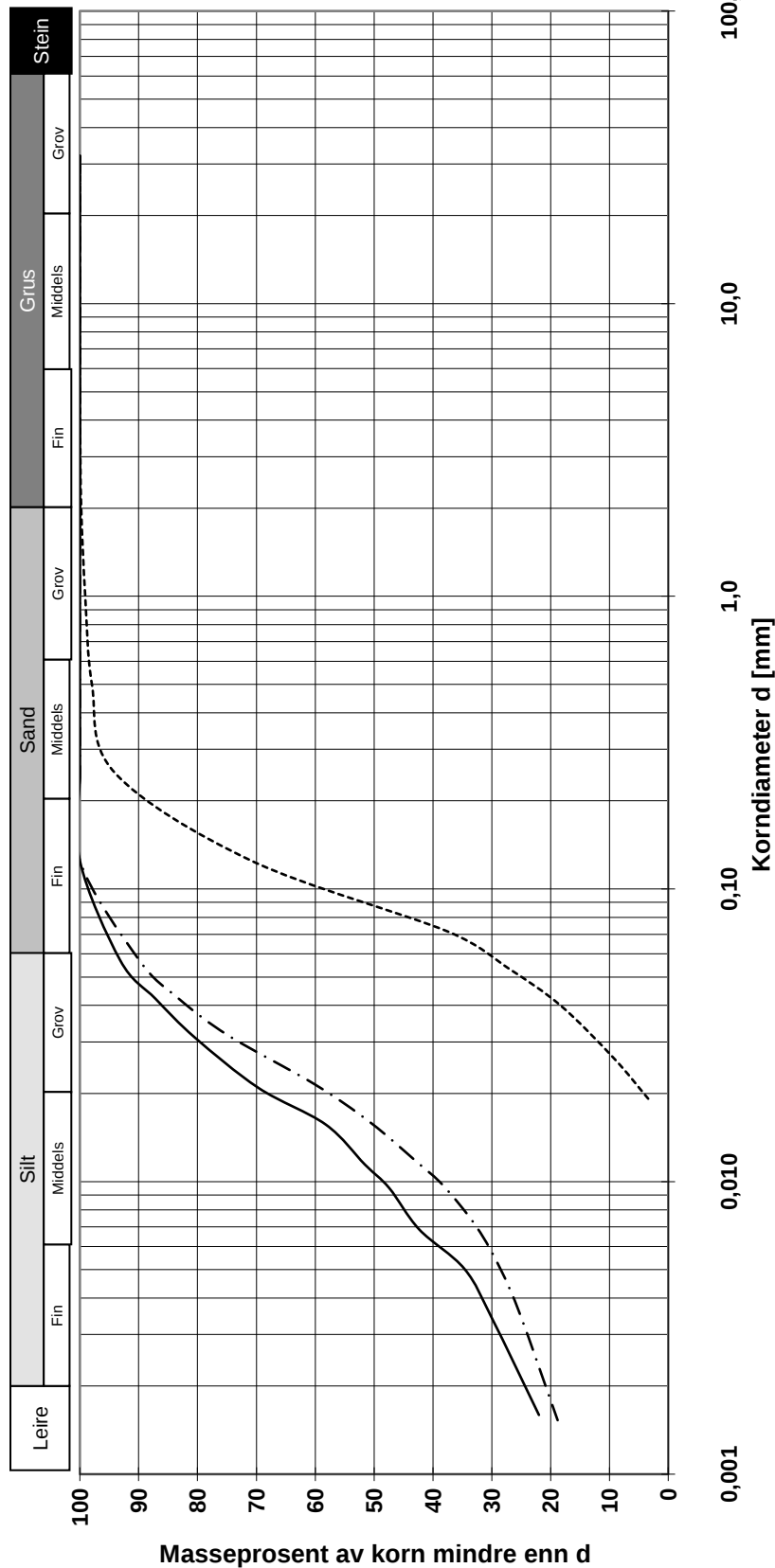
Tegningsnr.:

RIG-TEG-205

Rev. nr.:

00

KORNGRADERINGSKURVE



SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.:	DYBDE m (KOTE)	JORDARTSBETEGNELSE	w [%]	O _{GL} [%]	ANMERKNING	METODE		
							TØRR- SIKT	HYDR, F,DROP	VÅT+TØRR SIKT
—	PR 5	2,7	Leire, siltig	24				X	
---	PR 9	1,0-2,0	Sand, siltig	26,3		Ensgradert	X	X	
---	PR 12	1,9	Leire, siltig	23,7				X	

STATENS VEGVESEN
FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Boring nr.
PR 5, 9 og 12

Tegningens filnavn
10212375-RIG-TEG-300

Borplan nr.
RIG-TEG-001

Borbok/Lab.bok
Digital/Digital

Multiconsult

KORNGRADERING

Multiconsult
Nesttunbrekka 99
5221 BERGEN
Tlf.: 55 62 37 00

Dato
26.08.2019

Tegnet
NJN

Kontrollert
SAH

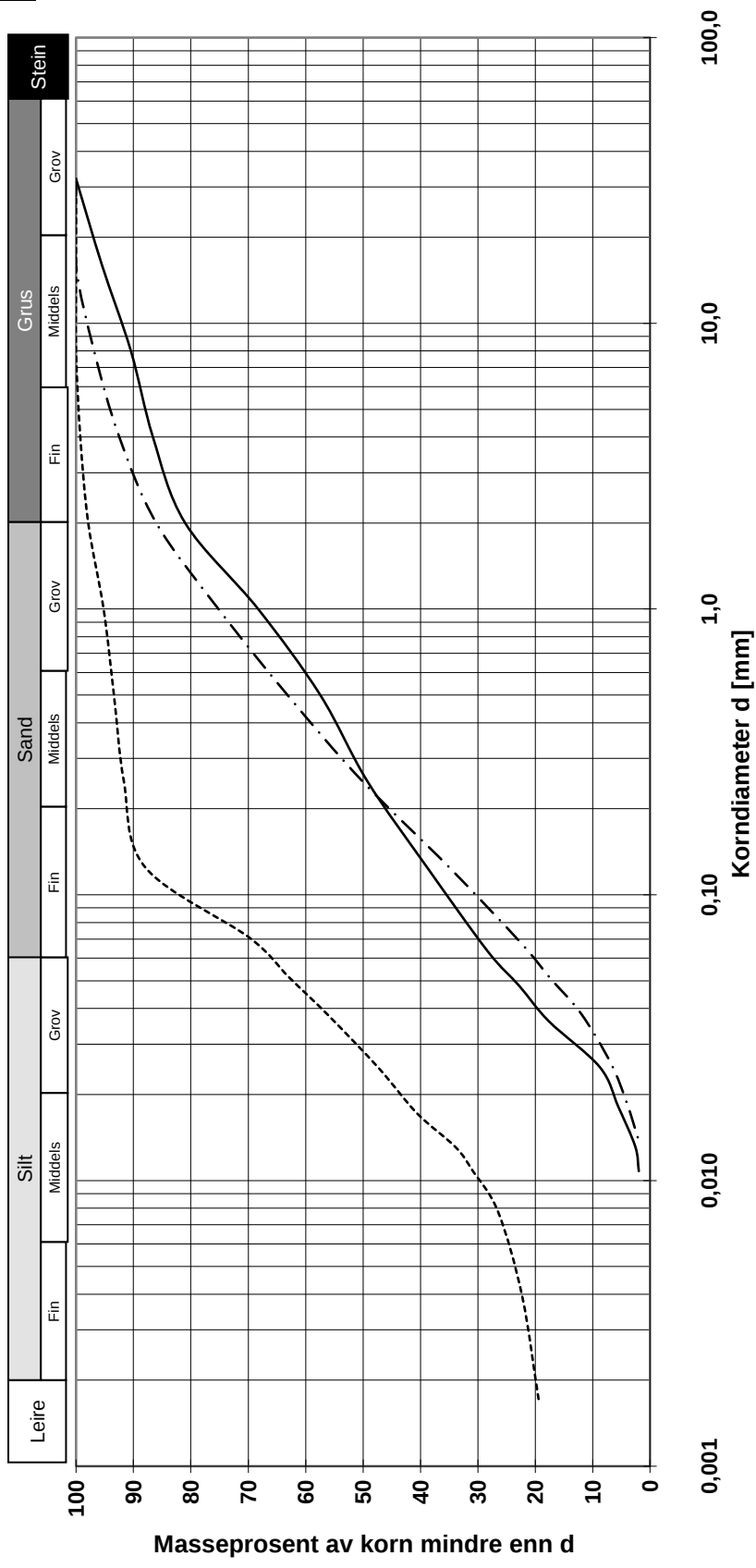
Godkjent
JCR

Oppdrag nr.
10212375

Tegning nr.
RIG-TEG-300

Rev.
00

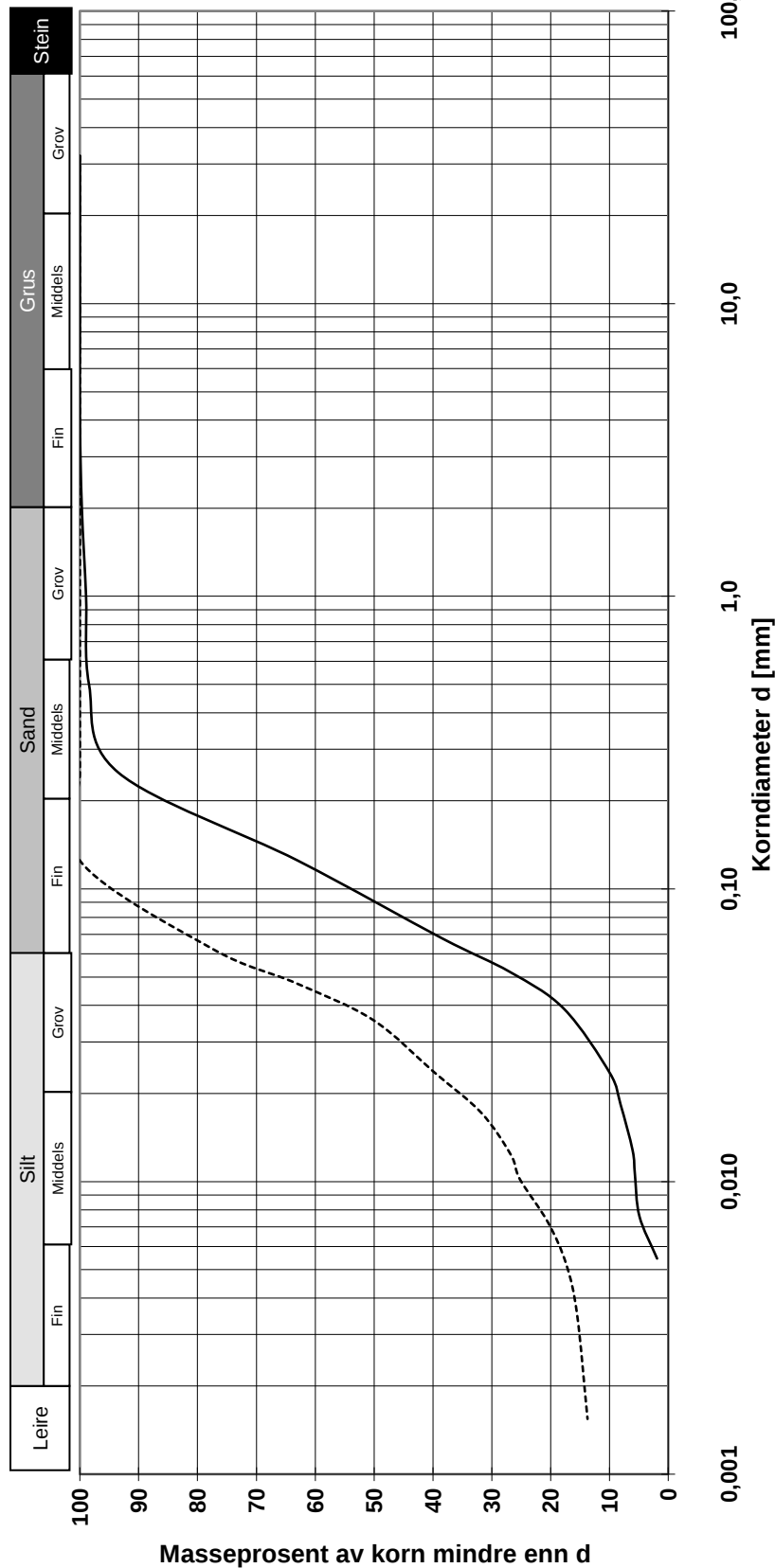
KORNGRADERINGSKURVE



SYM-BOL	PRØVE-SERIE NR.:	DYBDE m (KOTE)	JORDARTSBETEGNELSE	w [%]	O _{GL} [%]	ANMERKNING	METODE		
							TØRR-SIKT	HYDR, F, DROP	VÅT+TØRR SIKT
—	PR 20	1,5-2,0	Sandig, siltig, humusholdig matr.	25,1	2,6	Velgradert	X	X	
- - -	PR 20	2,0-2,5	Leire, siltig, sandig	27,1			X	X	
- · -	PR 29	2,0-3,0	Sand, siltig	15,4		Middels gradert	X	X	

STATENS VEGVESEN FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ		Boring nr.	PR 20 og 29		Tegningens filnavn	10212375-RIG-TEG-301					
		Borplan nr.	RIG-TEG-002								
KORNGRADERING		Borbok/Lab.bok	Digital/Digital								
		Multiconsult Nesttunbrekka 99 5221 BERGEN Tlf.: 55 62 37 00		Dato	26.08.2019	Tegnet	NJN	Kontrollert	SAH	Godkjent	JCR
		Oppdrag nr.	10212375		Tegning nr.	RIG-TEG-301		Rev.	00		

KORNGRADERINGSKURVE



SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.:	DYBDE m (KOTE)	JORDARTSBETEGNELSE	w [%]	O _{GL} [%]	ANMERKNING	METODE		
							TØRR- SIKT	HYDR, F,DROP	VÅT+TØRR SIKT
---	PR 34	2,4	Sand, siltig	20,7		Middels gradert	X	X	
---	PR 34	3,3	Silt, sandig	23,6				X	

STATENS VEGVESEN
FV 567 FLØKSAND - VIKEBØ

Boring nr.
PR 34

Tegningens filnavn
10212375-RIG-TEG-302

Borplan nr.
RIG-TEG-004

Borbok/Lab.bok
Digital/Digital

Multiconsult

KORNGRADERING

Multiconsult
Nesttunbrekka 99
5221 BERGEN
Tlf.: 55 62 37 00

Dato
26.08.2019

Tegnet
NJN

Kontrollert
SAH

Godkjent
JCR

Oppdrag nr.
10212375

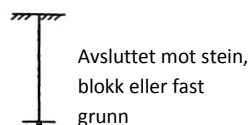
Tegning nr.
RIG-TEG-302

Rev.
00

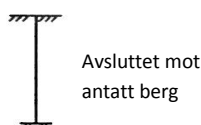
BILAG 1

Geotekniske bilag - feltundersøkelser

(2 sider)

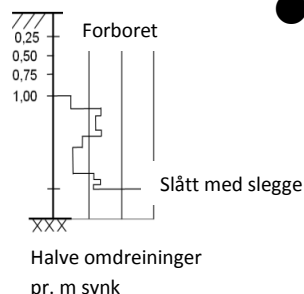
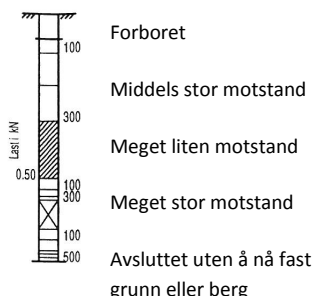


Avsluttet mot stein,
blokk eller fast
grunn



Avsluttet mot
antatt berg

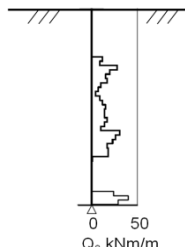
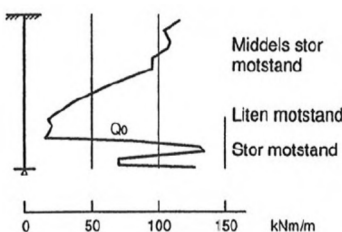
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».



DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

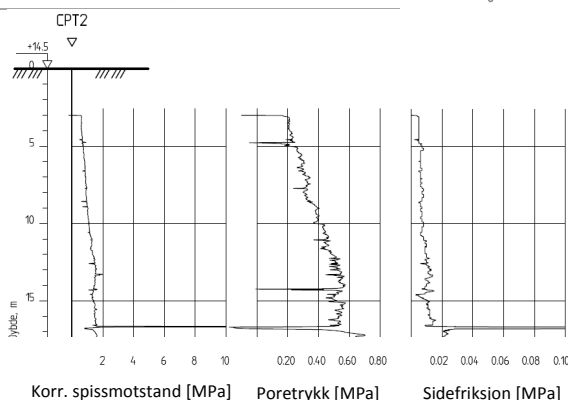
Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



RAMSONDERING

Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.

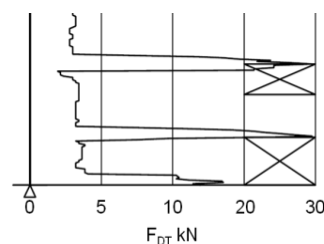
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).

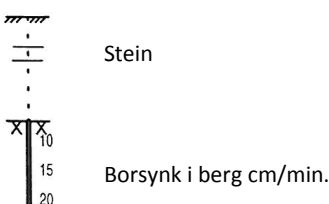


DREIETRYKKSONDERING

Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.

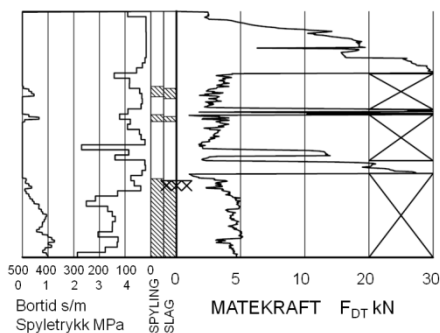
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykkssondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

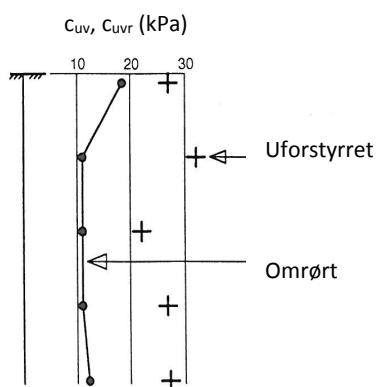
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveis et metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

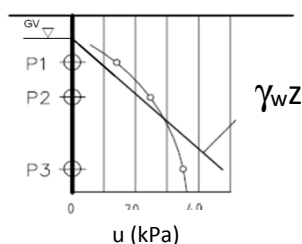
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel rampprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målnivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stige høyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

BILAG 2

Geotekniske bilag - laboratorieforsøk

(4 sider)

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHold

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHold

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

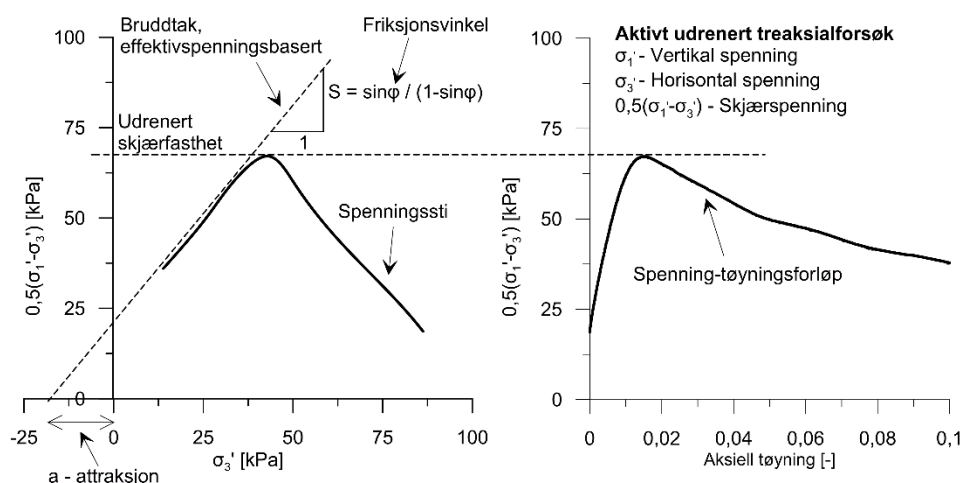
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m ³	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m ³	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

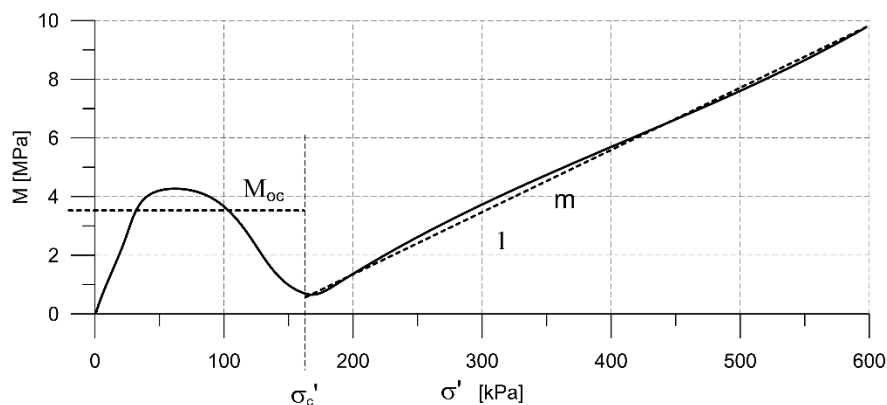
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{ud}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksøndering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

**SENSITIVITET**

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

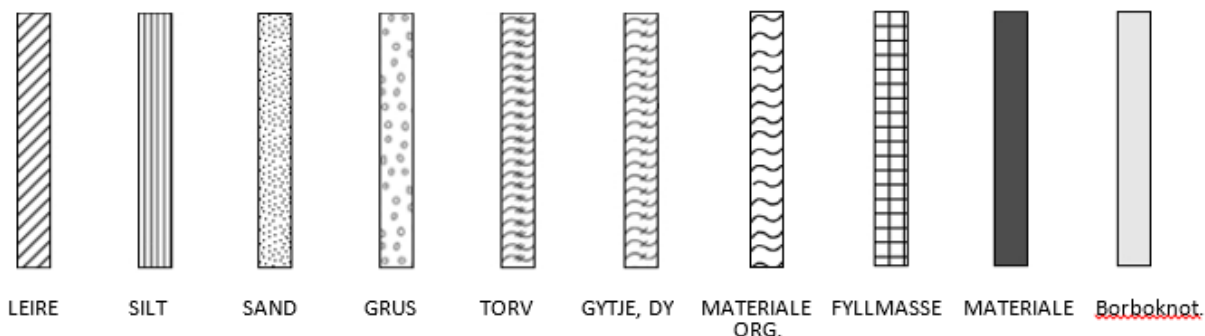
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Silteinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

BILAG 3

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

(2 sider)

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser