



AGDER
fylkeskommune

Geoteknisk rapport

Detaljreguleringsplan for fv. 406 Senumstad bru

Vedlegg til planforslaget





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. 2200061-geo-rap-1

Labsysnr. 2200061

Geoteknikk

Fv 406 Senumstad bru

Geoteknisk rapport for reguleringsplan

Utbygging

Fagressurser Utbygging

Geofag Utbygging

Postadr. Postboks 1010 Nordre Ål
2605 Lillehammer

Telefon 22073000

www.vegvesen.no

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	108504 - 6494727	Agder fylkeskommune	11
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
4216	Birkenes	2020-11-20	4
		Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
		Inge Grosås	16
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
	2200061	Roar Øvre	Daniel Jergling
Sammendrag			

På oppdrag fra Agder Fylkeskommune har Statens vegvesen, fagressurs geofag fra divisjon utbygging og divisjon drift og vedlikehold, utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for Senumstad bru i Birkenes kommune. Rapporten inneholder geotekniske data og vurderinger i forbindelse med forprosjekt til reguleringsplan.

Utførte totalsonderinger viser i hovedsak lagdelt fast grunn av sand, grus og stein over morene og berg. I områder ved eksisterende landkar er det registrert fyllmasser av antatt sprengstein. Undersøkelsen viser en sterkt økende dybde til berg fra vest mot øst. Største registrerte bergdybde er ca.39m. Ved vestre landkar er det fjell i dagen.

Bru foreslås fundamentert på sålefundamenter og på stålrørspeler.

Emneord

GEOTEKNISK KLASSIFISERING OG KRAV TIL KONTROLL

Geoteknisk kategori		Konsekvensklasse	
		Klasse	Beskrivelse*
Valg av geoteknisk kategori styres av prosjektets kompleksitet og risiko. Geoteknisk kategori velges iht. Eurocode 7 og N200. N200 kap. 202.1 gir egne presiseringer for valget hvis prosjektet involverer kvikkleire, fyllinger i sjø og armert jord. Der beskrives det også hvordan geoteknisk kategori velges med hensyn til bergskjæringer		CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.
		CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.
		CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.
		* mer detaljert beskrivelse gitt i Tabell 0-1 i V220	
Valg	Geoteknisk kategori 2	Valgt konsekvensklasse	CC2
Klassifisering fastsatt av		Valg av pålitelighetsklasse	
Navn	Dato	Konsekvensklasse	Pålitelighetsklasse
Inge Grosås	20.11.2020	CC1	RC1
		CC2	RC2
		CC3	RC3/RC4
ved endring underveis i prosjekt må dette dokumenteres og endringen begrunnes.		Valgt pålitelighetsklasse	RC2

Kommentarer til valgt klassifisering

Se avsnitt 3.1 Myndighetskrav og kontrollform

Fastssettelse av prosjekterings-/utførelseskontrollklasse

Geoteknisk kategori	Pålitelighetsklasse (RC)			
	1	2	3	4
1	PKK1/UKK1	PKK2/UKK2		
2		PKK2/UKK2		
3		PKK2/UKK2	PKK3/UKK3	Se N200 kap. 2

Kontroll-klasse	Kontrollform					
	Ved prosjektering			Ved utførelse		
	Egen kontroll	Intern systematisk kontroll	Utvidet kontroll	Egen kontroll	Intern systematisk kontroll	Utvidet kontroll
PKK1/UKK1						
PKK2/UKK2	Kreves	Kreves	Kreves ¹⁾	Kreves	Kreves	Kreves ¹⁾
PKK3/UKK3						

se utdypende beskrivelser for kontrollform og forklaring av ¹⁾ og ²⁾ i N200 kap. 203

Kontroll	Utført av	Signatur	Dato
Egenkontroll	Inge Grosås	Inge Grosås <small>Digitalt signert av Inge Grosås Dato: 2020.11.20 11:12:00 +01'00'</small>	20.11.2020
Intern systematisk kontroll	Daniel Jergling	Daniel Jergling <small>Digitalt signert av Daniel Jergling Dato: 2020.11.20 11:01:51 +01'00'</small>	20.11.2020
Utvidet kontroll PKK2/UKK2	Ingrid Nøklund	Ingrid Nøklund	30.11.2020
Utvidet kontroll PKK3/UKK3			

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning/orientering	5
2	Bakgrunnsinformasjon.....	5
2.1	Tidligere utførte grunnundersøkelser	5
2.2	Kvartærgeologi og berggrunnsgeologi.....	5
2.3	Kvikkleire og kvikkleiresoner	5
3	Regelverk og krav til partialfaktor	6
3.1	Myndighetskrav og kontrollform.....	6
3.2	Krav til lokalstabilitet	6
3.3	Krav til områdestabilitet.....	7
3.4	Krav til tillatte setninger.....	7
3.5	Trafikk- og terrenglaster i stabilitetsberegninger	7
3.6	Krav til kontroll av murer	7
4	Mark- og laboratorieundersøkelser.....	8
4.1	Feltundersøkelser	8
4.2	Grunnvann	8
5	Grunn og fundamenteringsforhold	8
5.1	Grunnforhold	8
5.2	Fundamenteringsforhold.....	9
6	Videre arbeider	9
7	HMS-forhold	9
8	Referanser	10

VEDLEGGSOVERSIKT

Bilag

- 1 Tegningsforklaring
- 2 Oversiktskart 1:50 000 (i A4 format)
- 3 Borpunktoversikt
- 4 Notat grunnboring 1949
- 5

Tegning		Målestokk	Format
01	Oversikt boringer	1:1000	A3
02	Profil 60	1:200	A3
03	Profil 70	1:200	A3
04	Profil 80	1:200	A3
05	Profil 90	1:200	A3
06	Profil 100	1:200	A3
07	Profil 110	1:200	A3
08	Profil 130	1:200	A3
09	Profil 140	1:200	A3
10	Profil 150	1:200	A3
11	Profil 170	1:200	A3
12	Profil 180	1:200	A3
13	Profil 190	1:200	A3
14	Profil 200	1:200	A3
15	Profil 220	1:200	A3
16	Lengdesnitt	1:400	A3

1 Innledning/orientering

På oppdrag fra Agder Fylkeskommune har Statens vegvesen, fagressurs geofag fra divisjon utbygging og divisjon drift og vedlikehold, utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for Senumstad bru i Birkenes kommune. Rapporten inneholder geotekniske data og vurderinger i forbindelse med forprosjekt til reguleringsplan.

Bilag 2 viser et oversiktskart i målestokk 1:50.000 for området.

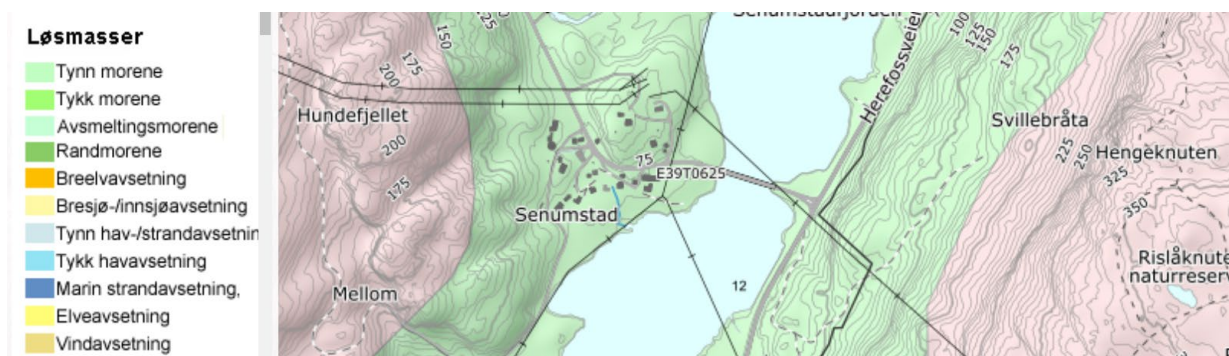
2 Bakgrunnsinformasjon

2.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er utført noen enkle sonderinger i forbindelse med bygging av eksisterende bru. Dokumentasjonen antas å være fra 1949 og utarbeidet av Veglaboratoriet i Vegdirektoratet. Det vises til vedlegg 4.

2.2 Kvartærgeologi og berggrunnsgeologi

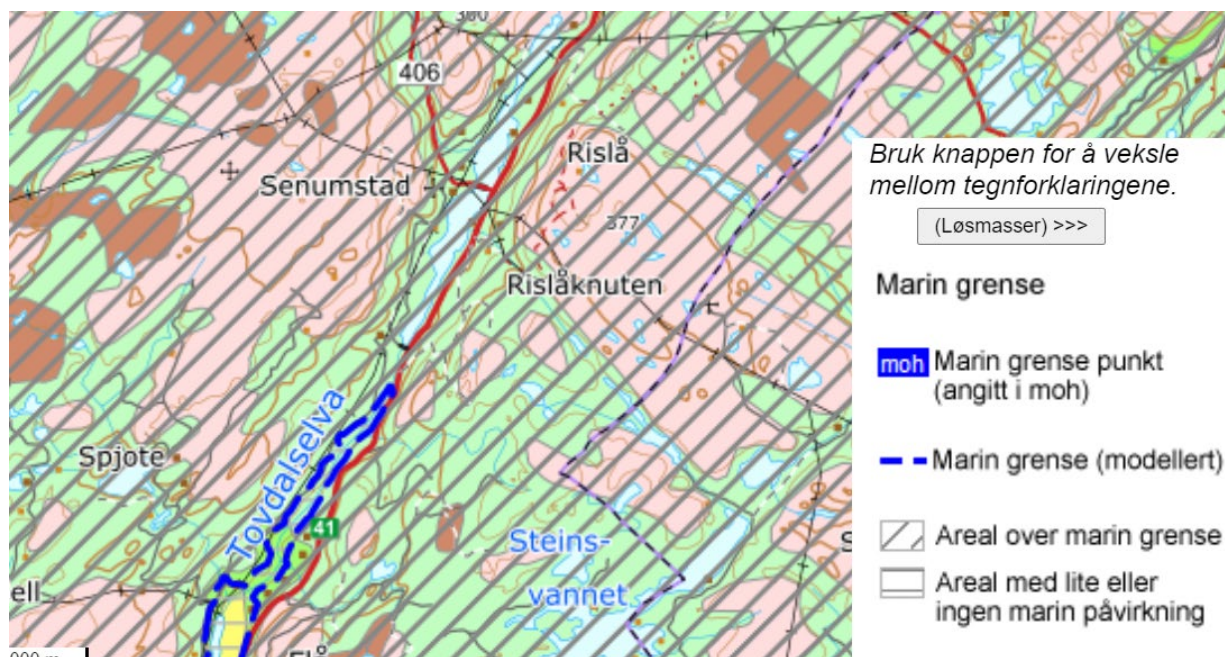
Kvartærgeologisk kart over prosjektområdet er hentet fra NGUs sin kartportal og vist i Figur 1. Kartet angir i hovedsak løsmasser av morene i prosjektområdet.



Figur 1 – Kvartærgeologisk kart over prosjektområdet

2.3 Kvikkleire og kvikkleiresoner

Marin grense i område antas ut fra NGU kart til ca. kote +50 (se figur 2). Det er lite sannsynlig med marine avsetninger over vannivå i prosjektområdet. Marine avsetninger under vannbunn kan imidlertid ikke utelukkes.



Figur 2 – Oversikt marin grense (NGU)

3 Regelverk og krav til partialfaktor

3.1 Myndighetskrav og kontrollform

Med bakgrunn i tabell NA.A1(901) i Eurocode 0 [2] og tabell 0–1 i V220 er konsekvens- og pålitelighetsklasse satt til CC02 og RC02. ÅDT er ca. $900 < 8000$.

Med bakgrunn i kap. 2.1 i Eurokode 7 [3] plasseres prosjektet i geoteknisk kategori 2, da det ikke er spesielt vanskelige grunnforhold og at fundamenteringsmetode for brua er godt kjent.

I henhold til Tabell 203.1 og 203.3 i Hb N200 [4] havner prosjektet i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK02 og UKK02. Dette medfører at det skal utføres følgende:

- egenkontroll
- intern kontroll (kollegakontroll).
- utvidet kontroll iht. PKK2 (verifisering av at egen- og kollegakontroll er utført).

Skjema for valg av geoteknisk kategori, konsekvensklasse, pålitelighetsklasse, kontrollform samt dokumentasjon av utført kontroll er vist på side 2 i rapporten.

3.2 Krav til lokalstabilitet

Med bakgrunn i valgt konsekvensklasse (CC02, alvorlig) og bestemmelse av forventet bruddmekanisme (nøytralt brudd) er partialfaktorer for lokalstabilitet valgt etter Tabell 205.1 og 205.2 i Hb N200.

Dette utgjør $\gamma_M=1,4$ for effektivspenningsanalyse og $\gamma_M=1,4$ for totalspenningsanalyser.

3.3 Krav til områdestabilitet

Det forutsettes ut fra utførte grunnundersøkelser ikke sprøbruddmateriale i prosjektområdet.

3.4 Krav til tillatte setninger

Setninger skal vurderes etter prinsipper gitt i håndbok N200 [4], beregningene er utført i bruksgrensetilstand (dvs. $\gamma_M=1,0$). Det stilles 3 typer krav til setninger som ikke skal overstiges i løpet av 40 år etter ferdigstillelse av anlegget. Kravene avhenger av vegens dimensjonerende fartsgrense, som i dette tilfellet er 60 km/t.

1. Totalsetninger skal iht. Tabell 206.1 ikke overskride 45 cm i enkelt profil
2. Setningsforskjell på langs skal iht. Figur 206.1 ikke overskride 0,75 cm/m mellom beregningsprofiler.
3. Tverrfallsavvik på grunn av setninger skal iht. Tabell 206.2 ikke overskride 1,1 %.

Krav til maks tillatte setninger for konstruksjoner som fundamenteres på løsmasser finnes i Håndbok N400 [6].

3.5 Trafikk- og terrenglaster i stabilitetsberegninger

For trafikkklaster ved stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt last på 19,5 kPa over hele vegbredden, dette omfatter også vegskuldre og tilstøtende parkeringsplasser. For gang- og sykkelveger benyttes en jevnt fordelt last på 13 kPa. GS-veger som også benyttes som adkomst til boliger ol. prosjekteres med full trafikklast. Lastene er i samsvar med krav i Håndbok N200 [4] og inkluderer en lastfaktor på $\gamma_Q=1,3$.

Det er ikke vanlig å regne med snølast på terreng i stabilitetsanalyser.

Laster som har en plassering slik at de påvirker stabiliteten positivt tas ikke med i beregningene.

3.6 Krav til kontroll av murer

Prosjektet kan medføre behov for murer ved landkar.

Murer med konstruksjonshøyde $\geq 5,0$ m skal godkjennes i henhold til godkjenningsordningen i Statens vegvesen. Krav til dokumentasjon for kontrollen finnes i kapittel 2 i Hb N400 [6]. Det skal foreligge godkjente arbeidstegninger og godkjenningsbrev før byggestart.

For alle murer under 5,0 m skal dokumentasjon av gjennomført prosjekteringskontroll i riktig kontrollklasse foreligge før byggestart.

4 Mark- og laboratorieundersøkelser

4.1 Feltundersøkelser

Grunnundersøkelsene omfatter i alt 28 totalsonderinger hvorav 17 er boret fra flåte.

Undersøkelsen er utført i perioden august –september 2020 av grunnboringsmannskaper fra Statens vegvesen, Agder riggen. Det er brukt borerigg av typet Geomaskin 8 (GM8).

Undersøkelsen er utført iht. Statens vegvesen egne retningslinjer [9]. Det bemerkes at terrengreferanse for alle boringene på flåte samsvarer med vannnivå (ref. oversikt boringer tegn 01).

Borpunkter på land er målt inn med GPS, som normalt gir en nøyaktighet for xyz-posisjon innenfor ca. 10 cm.

Borpunkter fra flåte er beregnet ved bruk av referansepunkter og siktelinjer på land. Det må forventes en nøyaktighet på x,y-posisjon innenfor 1–2m. Z-posisjon forventes å ha en nøyaktighet innenfor ca. 20cm.

Det brukes koordinatsystem EUREF89 NTM sone 8 med høydereferanse NN 2000.

En samlet oversikt over plassering, boreddybder og data for identifisering av de forskjellige boringene er gitt i vedlegg 3.

4.2 Grunnvann

Det er ikke utført grunnvannstandsmålinger i området. Normalvannstanden i vassdraget ved brua er kote +59. Det må forventet et stigende grunnvannsspeil innover land.

5 Grunn og fundamenteringsforhold

5.1 Grunnforhold

Det vises til følgende tegninger:

Oversiktskart med boringer:	Tegn. 01
Lengdesnitt:	Tegn. 16
Tverrsnitt:	Tegn. 02–15

Utførte totalsonderinger viser i hovedsak lagdelt fast grunn av sand, grus og stein over morene og berg. I områder ved eksisterende landkar er det registrert fyllmasser av antatt sprengstein.

Totalsonderingene viser en sterkt økende dybde til berg fra vest mot øst. Største registrerte bergdybde er ca.39m. Ved vestre landkar er det fjell i dagen.

Morenelagets tykkelse er også sterk økende fra vest mot øst.

5.2 Fundamenteringsforhold

Landkar i vest, akse 1, foreslås fundamentert direkte på berg eller såle i steinfylling over berg.

Ut fra vanddybder i elva synes det mest aktuelt å foreslå bruk av peler i akse 2 til 7. Stålrørspeler borede til berg eller rammede ned i fast grunn kan være aktuell løsning.

Landkar i øst, akse 8, foreslås fundamentert på sålefundament i sprengsteinfylling.

Andre alternativer kan være aktuelle og må vurderes ifm. byggeplan.

5.2.1 Stabilitetsforhold

Det er ikke utført stabilitetsanalyser av sålefundamentene og fyllingsstabilitet for tilløpsfylling og ny fylling langs eksisterende Rv 41. Behov for eventuelle tiltak må vurderes i forbindelse med byggeplan. Endring av fundamentnivå (landkar) eller fyllingshelning foran landkar kan være mest aktuelt.

5.2.2 Setningsforhold


Det er generelt god grunn i hele prosjektområde. Forutsatt god komprimering av tilløpsfyllinger forventes setningene å bli små.

6 Videre arbeider

Følgende arbeider må inngå i neste planfase:

- Behov for supplerende grunnundersøkelser
- Vurdering av fasthetsparametere i grunnen
- Detaljprosjektering av brufundamenter (inkl. valg av peleløsning med dimensjonering).
- Dimensjonering av erosjonssikring (lagtykkelser, steinstørrelse)
- Dokumentering av fyllingsstabilitet
- Dimensjonering av murløsninger ved landkar.

7 HMS-forhold

I henhold til byggherreforskriften skal det for dette arbeidet lages byggherrens SHA-h.

Dette kapittelet gjelder risiko i forbindelse geotekniske arbeider ved pelearbeider.

Ved utførelse av arbeidet må en ta hensyn til fare ved arbeider på flåte og sikkerhet knyttet til nærliggende høyspentkabler i luft.

I byggefasen skal entreprenøren, for de kritiske arbeidsoperasjonene lage risikovurdering (sikker jobbanalyse). Krav om dette skal fremgå av byggherrens SHA-plan

8 Referanser

- [1] NVE (2014), Sikkerhet mot kvikkleireskred. Veileder 7/2014.
- [2] Standard Norge (2016), NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016. Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- [3] Standard Norge (2016), NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.
- [4] Statens vegvesen (2018), Vegbygging. Håndbok N200.
- [5] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17),» Direktoratet for byggkvalitet, 15 09 2017. [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>. [Funnet 16 08 2019].
- [6] Statens vegvesen (2015), Bruprosjektering. Håndbok N400.
- [7] Bane NOR, «Teknisk regelverk,» Bane NOR, 5 Februar 2020. [Internett]. Available: https://trv.banenor.no/wiki/Bruer_og_konstruksjoner/Prosjektering_og_bygging/Laster. [Funnet 27 Februar 2020].
- [8] Standard Norge (2014), NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014. Eurocode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Almenne regler, seismiske laster og regler for bygninger..
- [9] Statens vegvesen (2014), Feltundersøkelser. Håndbok R211.
- [10] Statens vegvesen (2016), Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210.
- [11] Statens vegvesen (2018), Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220.
- [12] Kartverket, «Se havnivå,» Kartverket, 21 08 2019. [Internett]. Available: <https://www.kartverket.no/sehavniva/>.

- [13] NIFS (2014), Naturfareprosjektet Dp.6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer. Rapport nr. 14/2014..
- [14] Carl J. Frimann Clausen (1990), Beast. A Computer Program for Limit Equilibrium Analysis by the Method of Slices. Reposrt 8302–2. Revision 4, 24. April 2003..
- [16] NGI (2008), Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport nr. 20001008–2 Rev. 3..
- [17] Statens vegvesen (2014), Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. Håndbok V221.
- [18] Statens vegvesen (2014), Geoteknisk opptegning. Håndbok V223.

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykkmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	●	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◊	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⊔	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

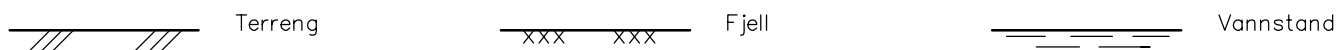
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

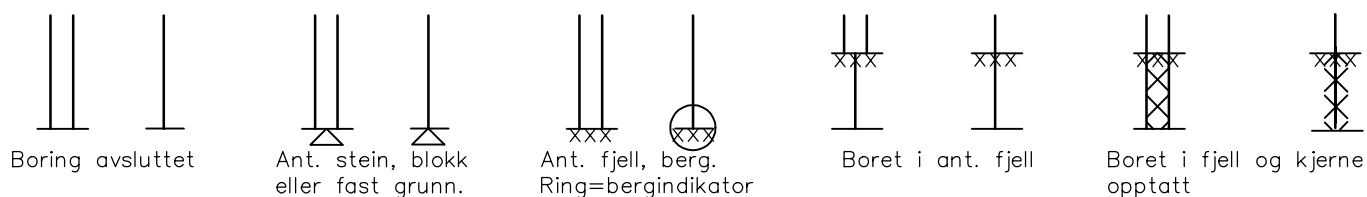
$$\star \frac{12,8}{-5,7} 18,5+3,0$$

Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

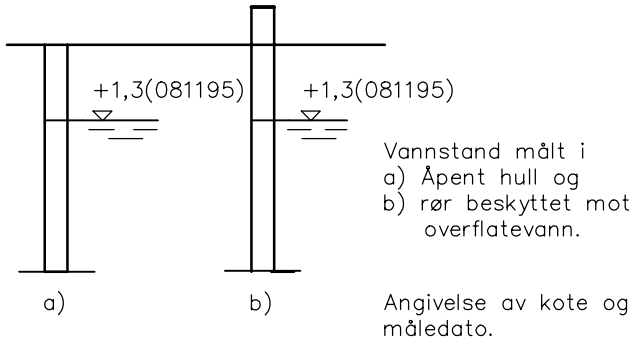
OPPTEGNING I PROFIL

Generelt

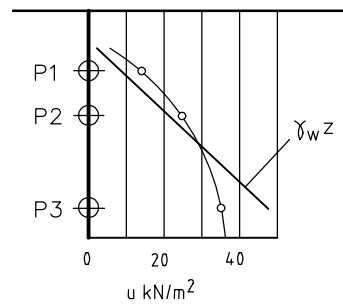

FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)


GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

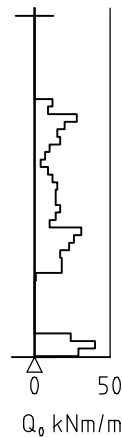


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste reguleerte vannstand
LRV	Laveste reguleerte vannstand
HHV	Høyeste høyyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

▼ RAMSONDERING

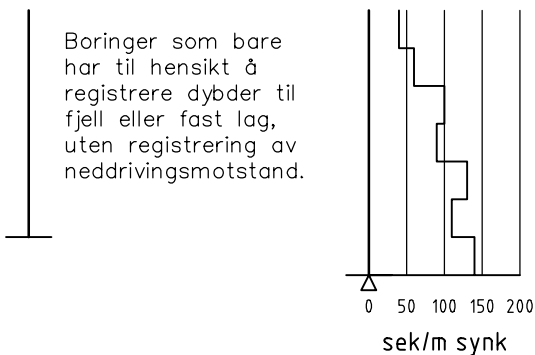


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

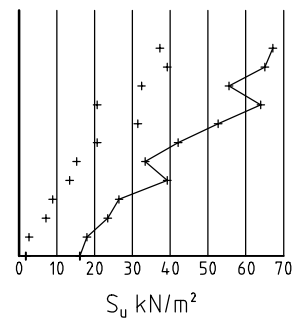
○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

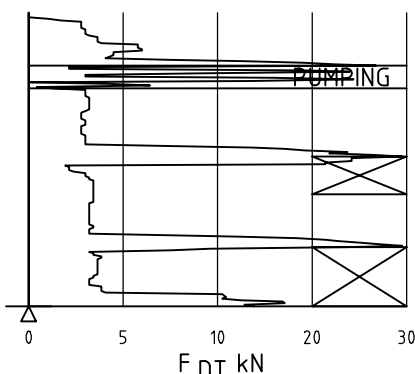
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjørstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjørstyrke.

◆ DREIETRYKKSONDERING

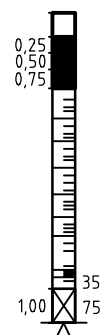


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

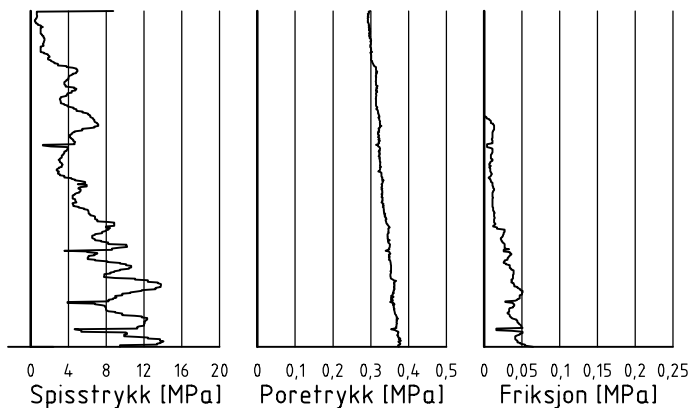
● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

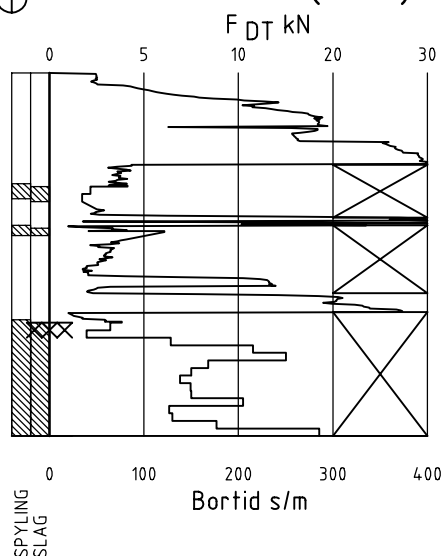
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondring med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

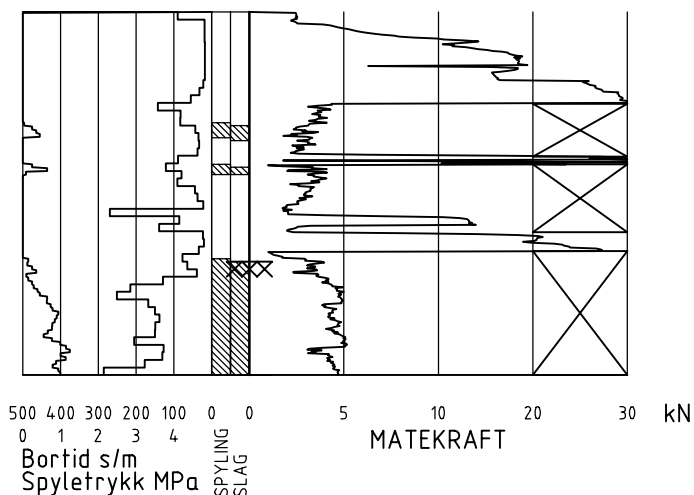
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondring og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondring. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skraver. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondring i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørreskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

STOPPKODER

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter
- 90 Sondring avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

⊙ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus



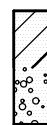
Sand

T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:

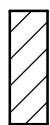


Moreneleire

Grusig morene



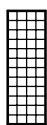
Silt



Leire



Skjell



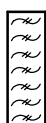
Fyllmasse



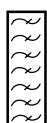
Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

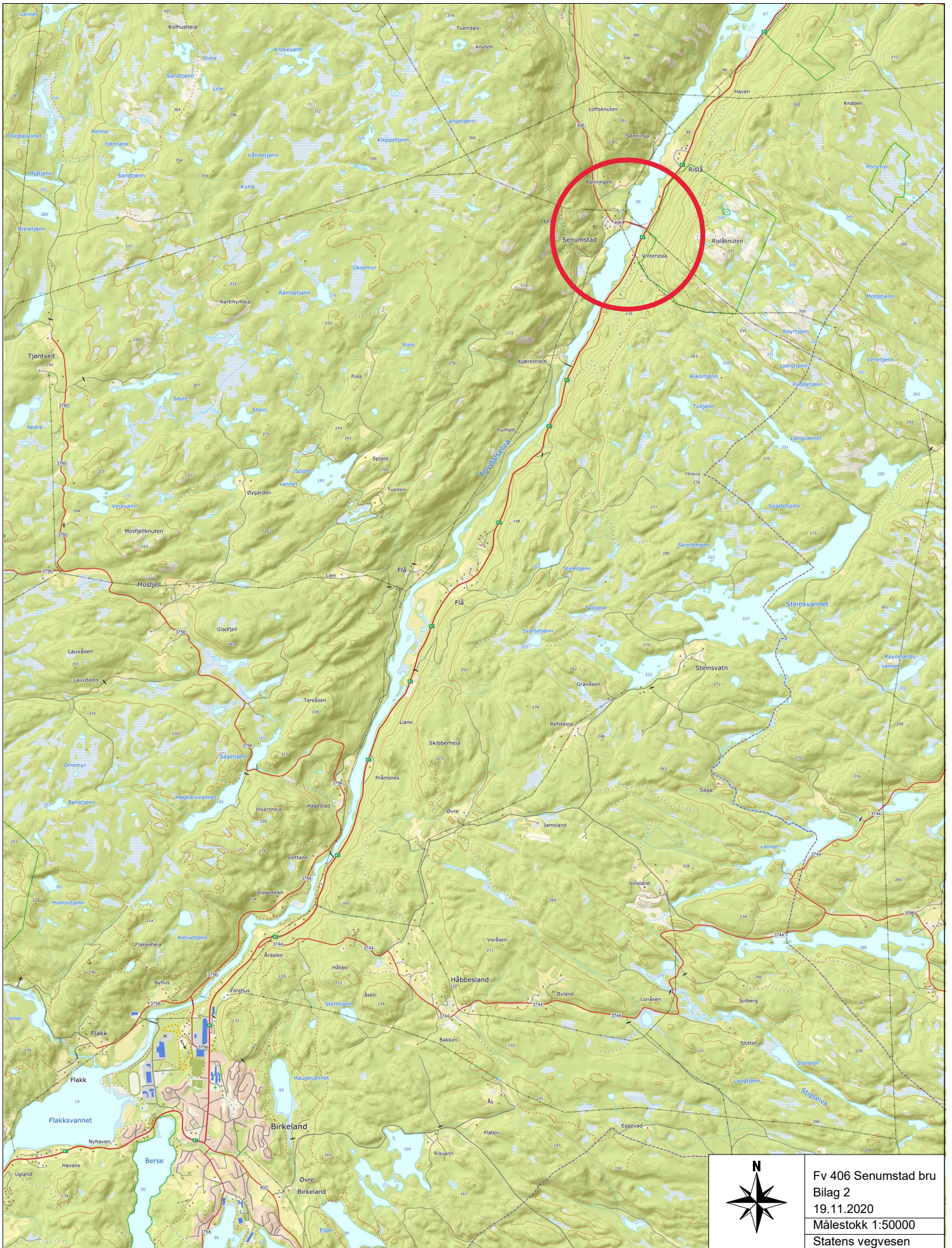
For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• ┌───┐ ├───┤ └───┘	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S _{uk} S _{u'k} S _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forørig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.



Fv 406 Senumstad bru
Bilag 2
19.11.2020
Målestokk 1:50000
Statens vegvesen

Borpunktliste Vedlegg 3



Statens vegvesen

Prosjektavn	Fv.406 Senumstad bru
Oppdragsnr	2200061
Rapportnr	2200061-GEOT-RAP-1
Type GPS	
Nøyaktighet	+ - 4 cm
Vertikalt datum	NN2000
Horisontal	NTM sone 8

Bp:	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)	Metode	Stopp	Løsm	Fjell	Dato
11	1046507,38	87769,404	64,832	Total Tolk	94	4,34	3	14.07.2020
12	1046504,25	87786,144	64,602	Total Tolk	94	3,73	2,99	14.07.2020
12A	1046513,82	87788,077	63,024	Total Tolk	94	2,5	3	14.07.2020
13	1046509,24	87795,637	58,947	Total Tolk	94	5,78	2,99	13.07.2020
14	1046501,88	87817,019	58,356	Total Tolk	94	16,87	2,99	17.09.2020
15	1046498,45	87832,916	58,356	Total Tolk	94	21,42	3	16.09.2020
16	1046494,79	87851,403	58,356	Total Tolk	94	26,76	2,99	16.09.2020
17	1046490,31	87872,235	58,356	Total Tolk	94	35,43	2,99	16.09.2020
19	1046480,27	87902,634	64,47	Total Tolk	94	39,23	3	14.07.2020
20	1046476,83	87917,808	64,442	Total Tolk	94	33,3	3	14.07.2020
21	1046494,92	87792,73	60,058	Total Tolk	94	5,05	3	13.07.2020
22	1046491,94	87814,999	58,356	Total Tolk	94	18,87	2,99	09.09.2020
23	1046488,76	87830,773	58,356	Total Tolk	94	20,99	3,02	09.09.2020
24	1046484,96	87849,383	58,356	Total Tolk	94	26,84	3	10.09.2020
25	1046480,59	87869,946	58,356	Total Tolk	94	36,64	1,07	10.09.2020
27	1046464,97	87888,157	58,356	Total Tolk	94	32,76	2,09	14.09.2020
31	1046521,98	87772,453	63,412	Total Tolk	94	7,4	2,99	13.07.2020
32	1046525,96	87799,132	60,627	Total Tolk	94	7,46	3	13.07.2020
33	1046516,26	87796,49	60,672	Total Tolk	94	6,7	2,98	13.07.2020
34	1046521,87	87810,031	58,356	Total Tolk	94	11,71	3	23.09.2020
35	1046504,73	87875,065	58,356	Total Tolk	94	33,61	0,53	22.09.2020
36	1046511,15	87892,833	58,356	Total Tolk	94	41,88	2,83	21.09.2020
37	1046496,79	87889,883	58,356	Total Tolk	94	36,89	1,14	21.09.2020
38	1046508,22	87907,544	58,356	Total Tolk	94	36,12	3	21.09.2020
40	1046505,41	87853,725	58,356	Total Tolk	94	27,57	3,01	22.09.2020
41	1046508,42	87835,119	58,356	Total Tolk	94	21,21	3	22.09.2020
42	1046511,66	87819,37	58,356	Total Tolk	94	14,78	3	22.09.2020
45	1046488,85	87927,182	63,289	Total Tolk	94	34,53	3	23.09.2020

Rapport fra Veglaboratoriet.

Grunnundersøkelse for Senumstad bru, Aust-Agder fylke.

- ./.
./.
- Vedlagt oversendes resultatet av grunnboringen for Senumstad bru, samt det utlånte profilark.

Det ble sonderboret tre hull på søstre side, ved pilar, landkar og forankring. Grunnen består av vekslende lag av grus og sand som er middels fast lagret ved pilaren og noe fastere innover land.

Grunnen har tilstrekkelig bæreevne for utføring av fundamenteringen direkte på såle.

Ved vestre landkar ligger fjellet i dagen. En klarte ikke å bore ned ved forankringen på denne side. Det kan her såles ned minebor for å undersøke om fjellet ligger grunnere enn forankringsdybden.

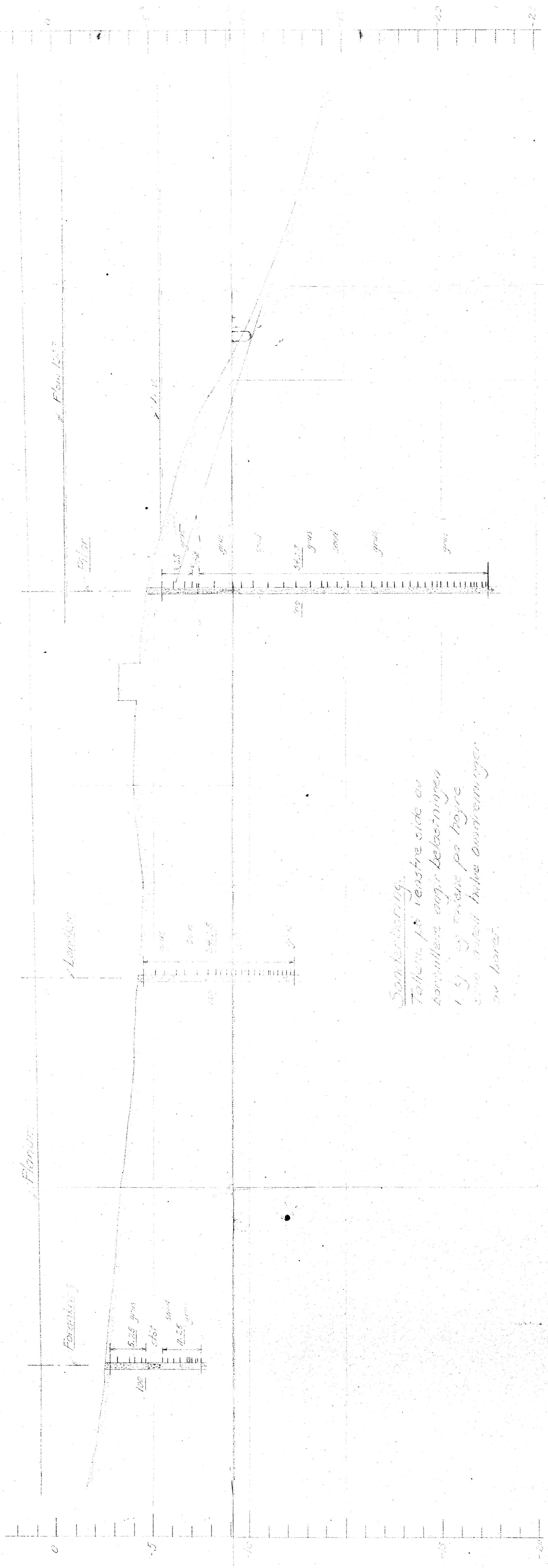
Veglaboratoriet, den 26. september 1944

I Overingeniørens fravær

J. Rind

Red. nr. 5 6 7 8 9 10 11

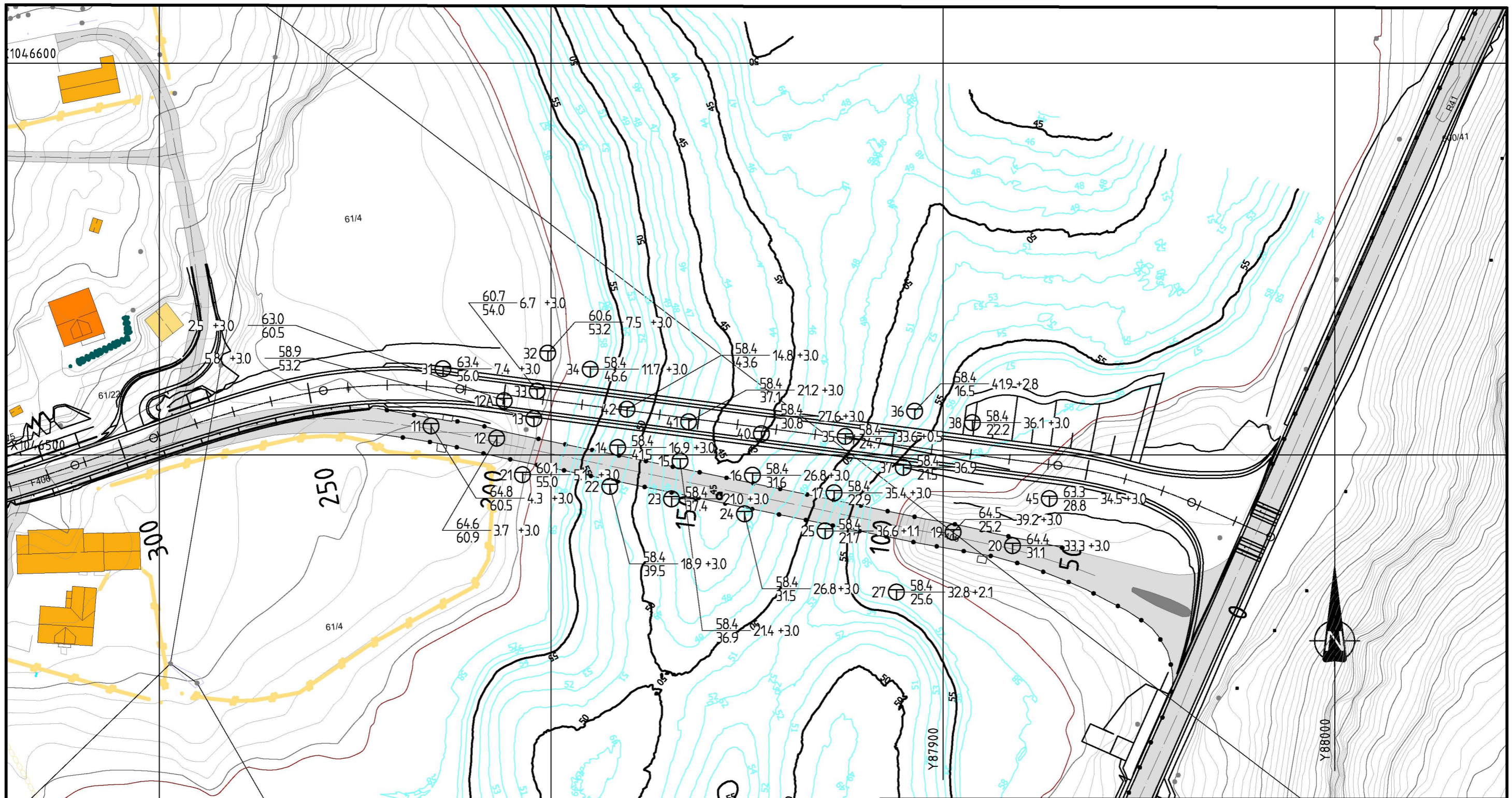
Det.




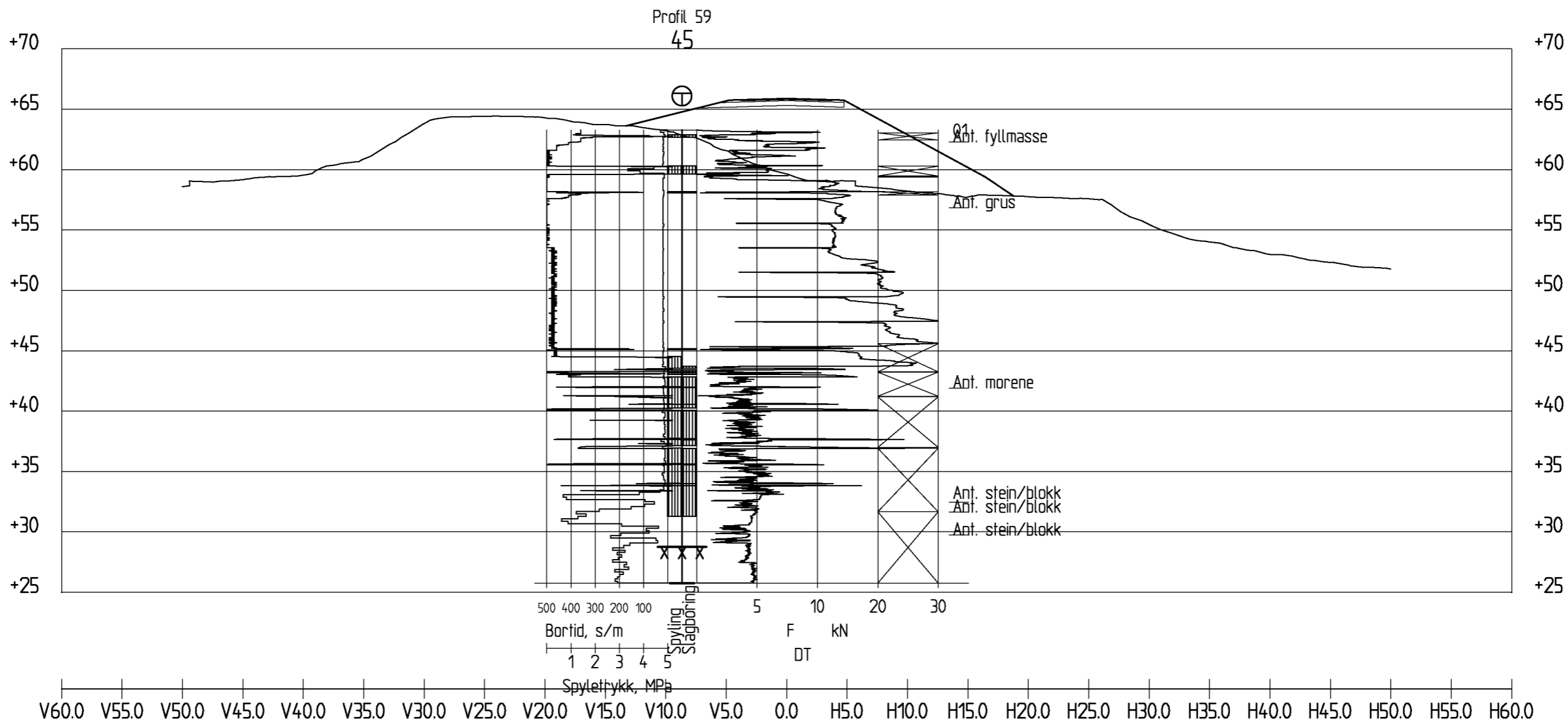
Sonderbering.
 Følgende på venstre side av
 barmullens angir beløstningen
 i S. og viser på højre
 side med alle omvæltninger
 av landet.

Grunnundersøkelse.

Senumstad br. 1	M. Bonet 12
Aust-Agder fylke	1:100 Trac.
Vegvesen	Vegvesen Oslo den 15. 1904
Arkt. 104	Arkt. 104
	Løsn. nr. 45 00



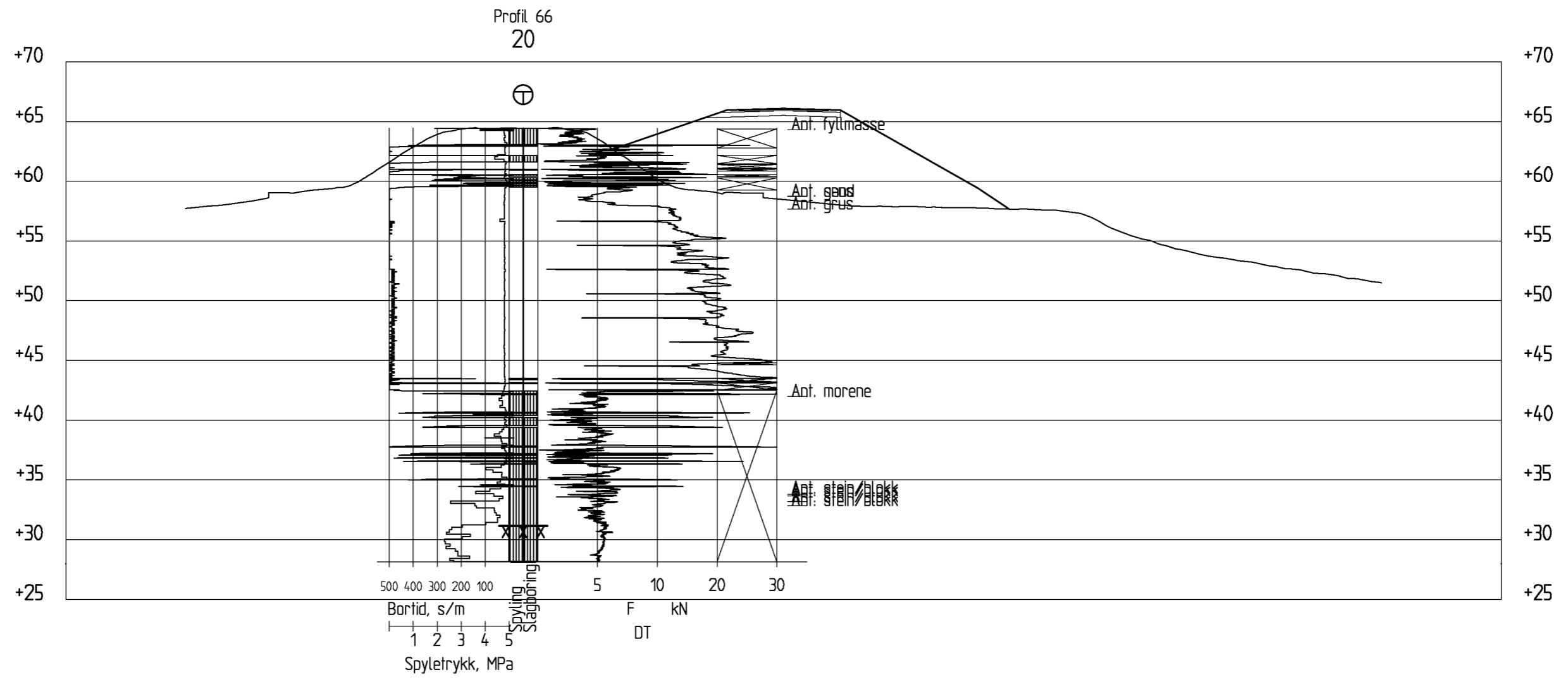
			19.11.2020
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:1000 (A3)	Boret: Tegn: danjer Saksb: inggro	XREF/DWG filnavn: Overikt boringer .dwg
	GRUNNUNDERSØKELSE:		
	Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		
Oversikt Boringer Profil 0 - 300 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr.	01



Profil 60


1 : 400

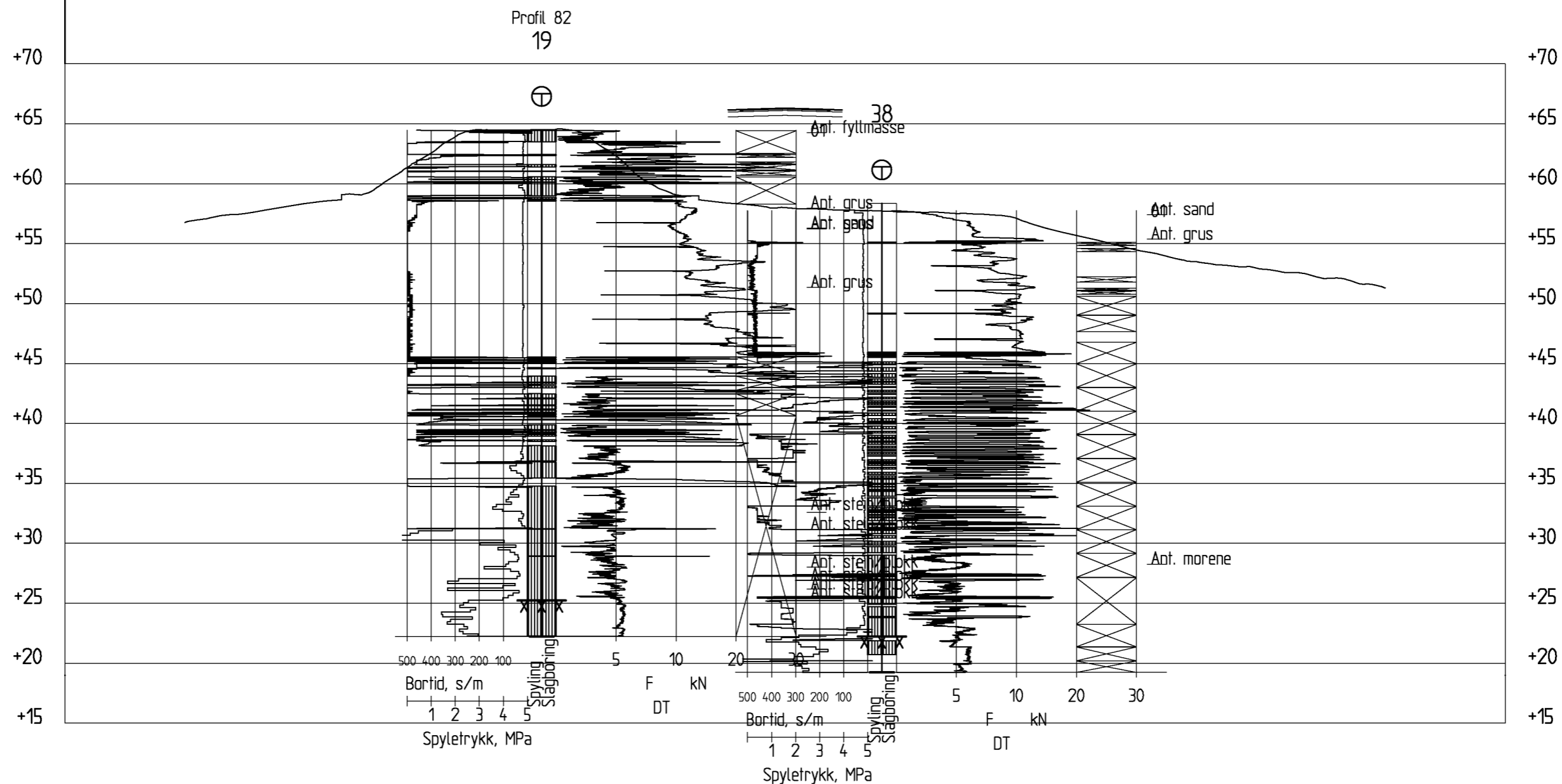
		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020	
		Tegn: danjer	
		Saksb: inggro	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg	
Tverrprofiler VL 10200 Profil 60 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 02	



V60.0 V55.0 V50.0 V45.0 V40.0 V35.0 V30.0 V25.0 V20.0 V15.0 V10.0 V5.0 0.0 H5.0 H10.0 H15.0 H20.0 H25.0 H30.0 H35.0 H40.0 H45.0 H50.0 H55.0 H60.0

Profil 70
1 : 400


		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020	
		Tegn: danjer	
		Saksb: inggro	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg	
Tverrprofiler VL 10200 Profil 70 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 03	

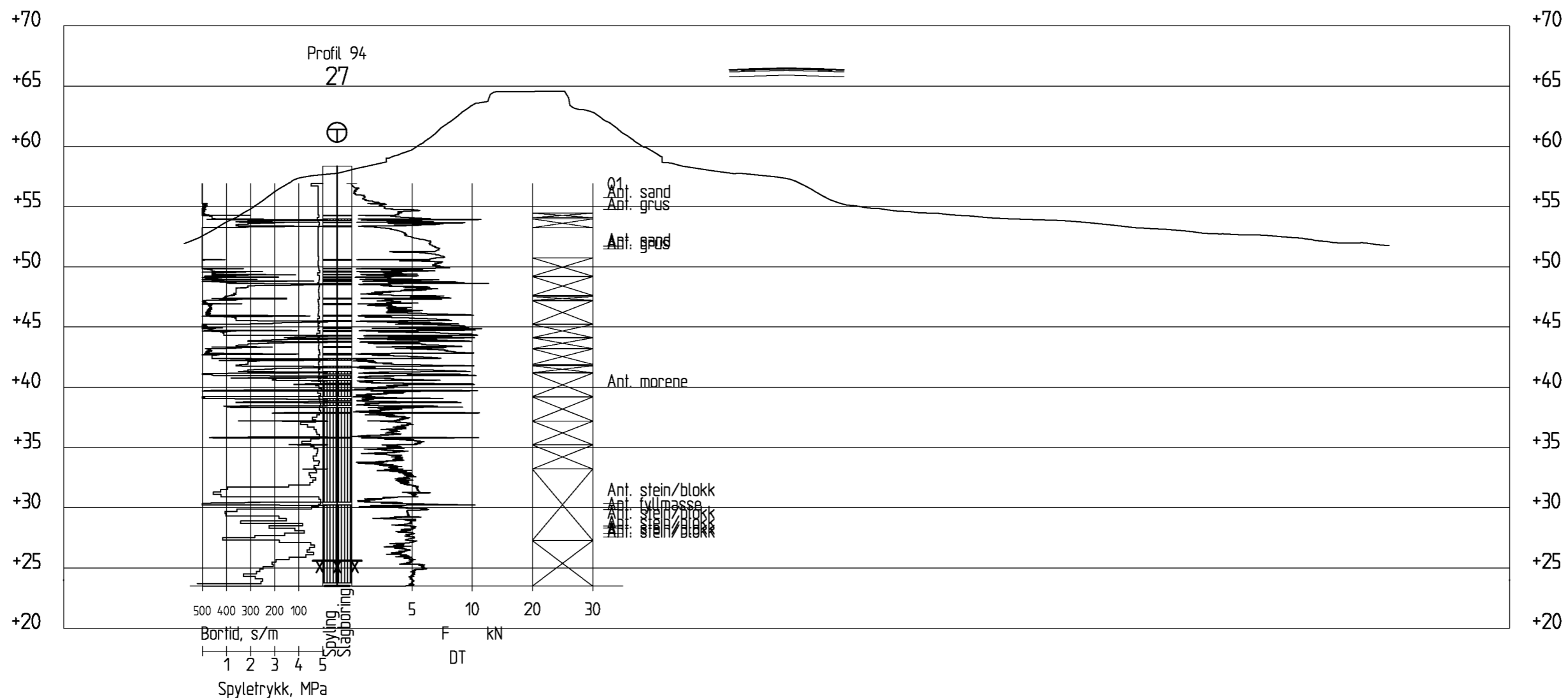


V60.0 V55.0 V50.0 V45.0 V40.0 V35.0 V30.0 V25.0 V20.0 V15.0 V10.0 V5.0 0.0 H5.0 H10.0 H15.0 H20.0 H25.0 H30.0 H35.0 H40.0 H45.0 H50.0 H55.0 H60.0

Profil 80

1 : 400


		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020	
		Tegn: danjer	
		Saksb: inggro	
		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
GRUNNUNDERSØKELSE: Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg	
Tverrprofiler VL 10200 Profil 80 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 04	

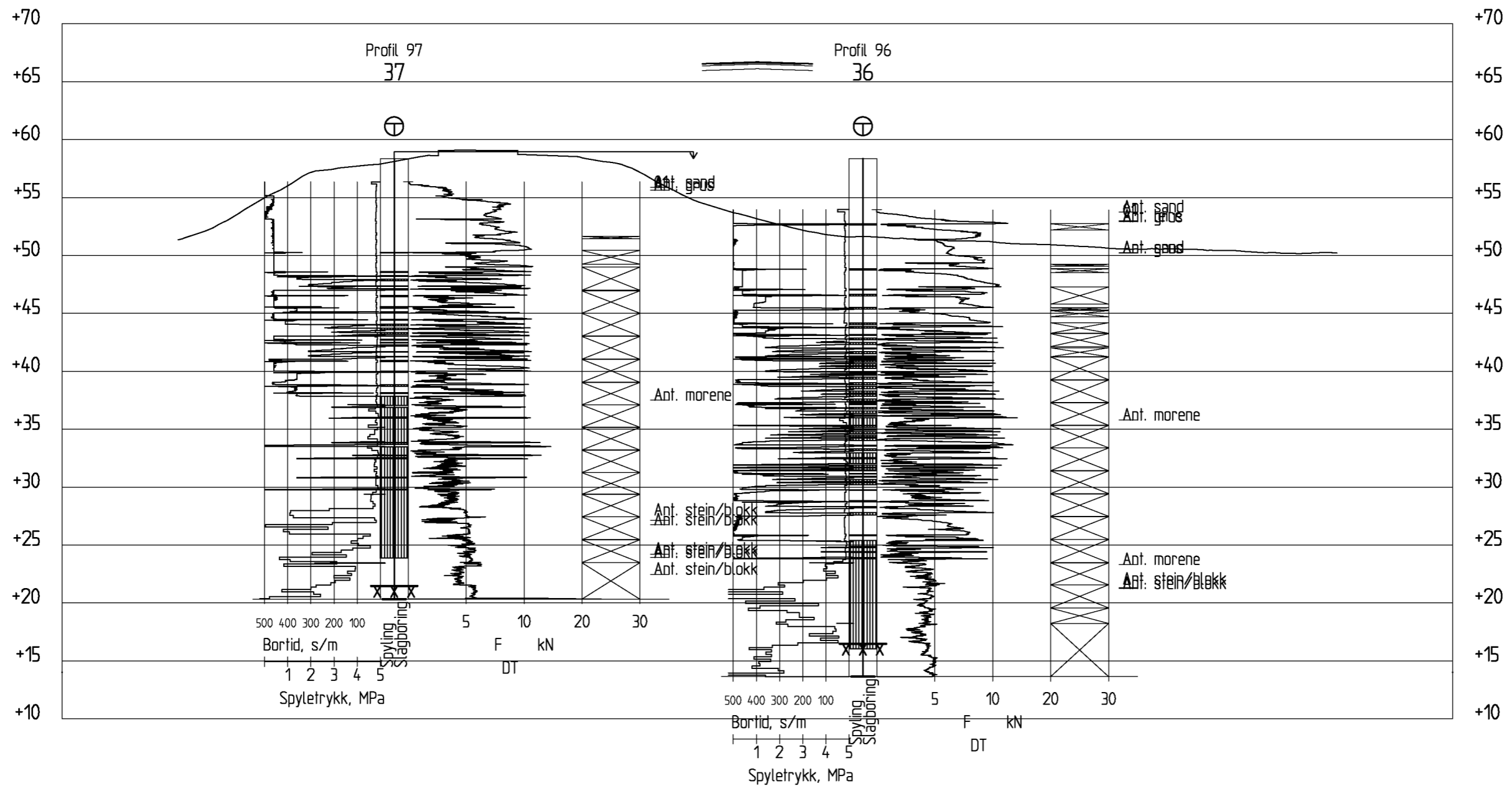


V60.0 V55.0 V50.0 V45.0 V40.0 V35.0 V30.0 V25.0 V20.0 V15.0 V10.0 V5.0 0.0 H5.0 H10.0 H15.0 H20.0 H25.0 H30.0 H35.0 H40.0 H45.0 H50.0 H55.0 H60.0

Profil 90

1 : 400


		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020	
		Tegn: danjer	
		Saksb: inggro	
GRUNNUNDERSØKELSE: Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
Tverrprofiler VL 10200 Profil 90 NTM sone 8 NN2000		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg	
		Tegn. nr. 05	

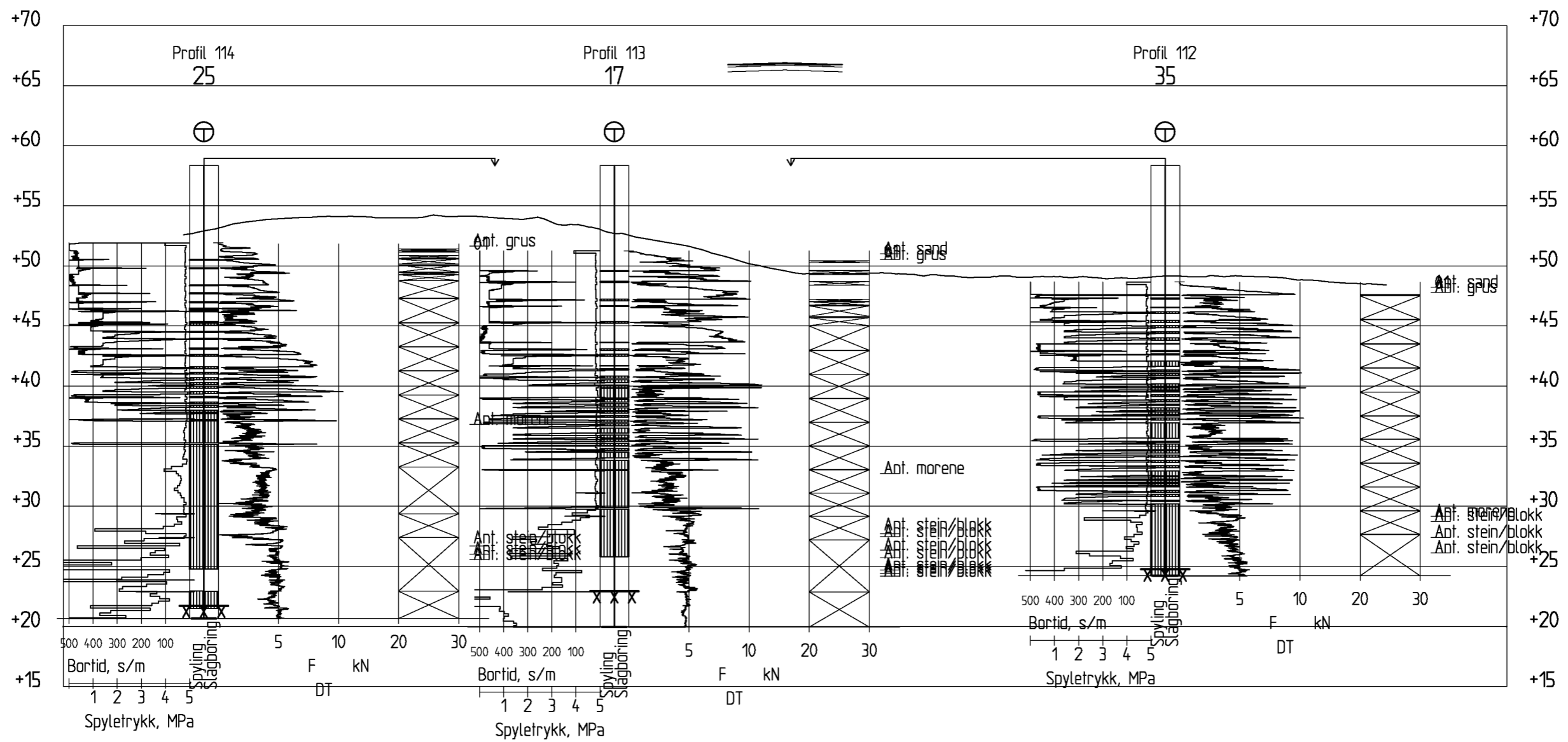


V60.0 V55.0 V50.0 V45.0 V40.0 V35.0 V30.0 V25.0 V20.0 V15.0 V10.0 V5.0 0.0 H5.0 H10.0 H15.0 H20.0 H25.0 H30.0 H35.0 H40.0 H45.0 H50.0 H55.0 H60.0


Profil 100

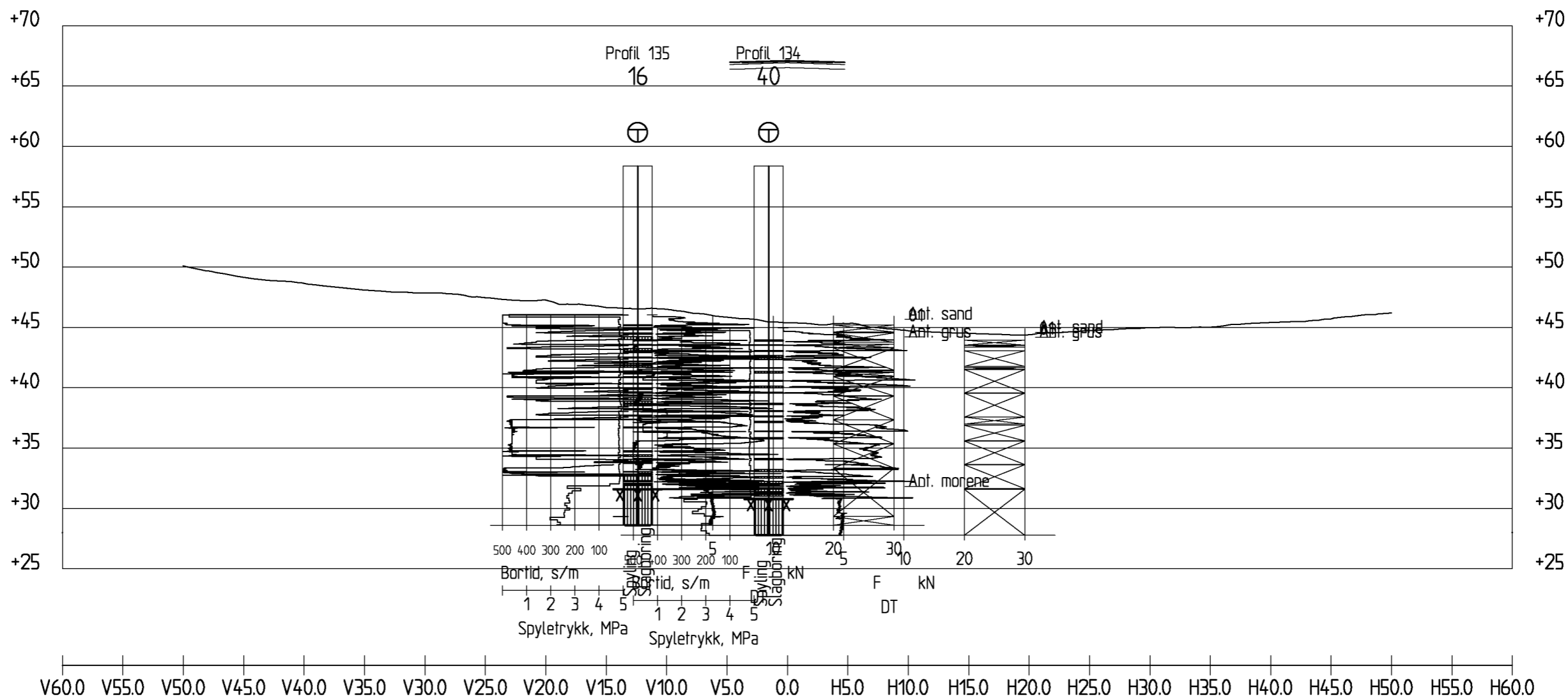
1 : 400

			19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning		Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1				
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020		
		Tegn: danjer		
		Saksb: inggro		
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1		
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg		
Tverrprofiler VL 10200 Profil 100 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 06		




Profil 110
1 : 400

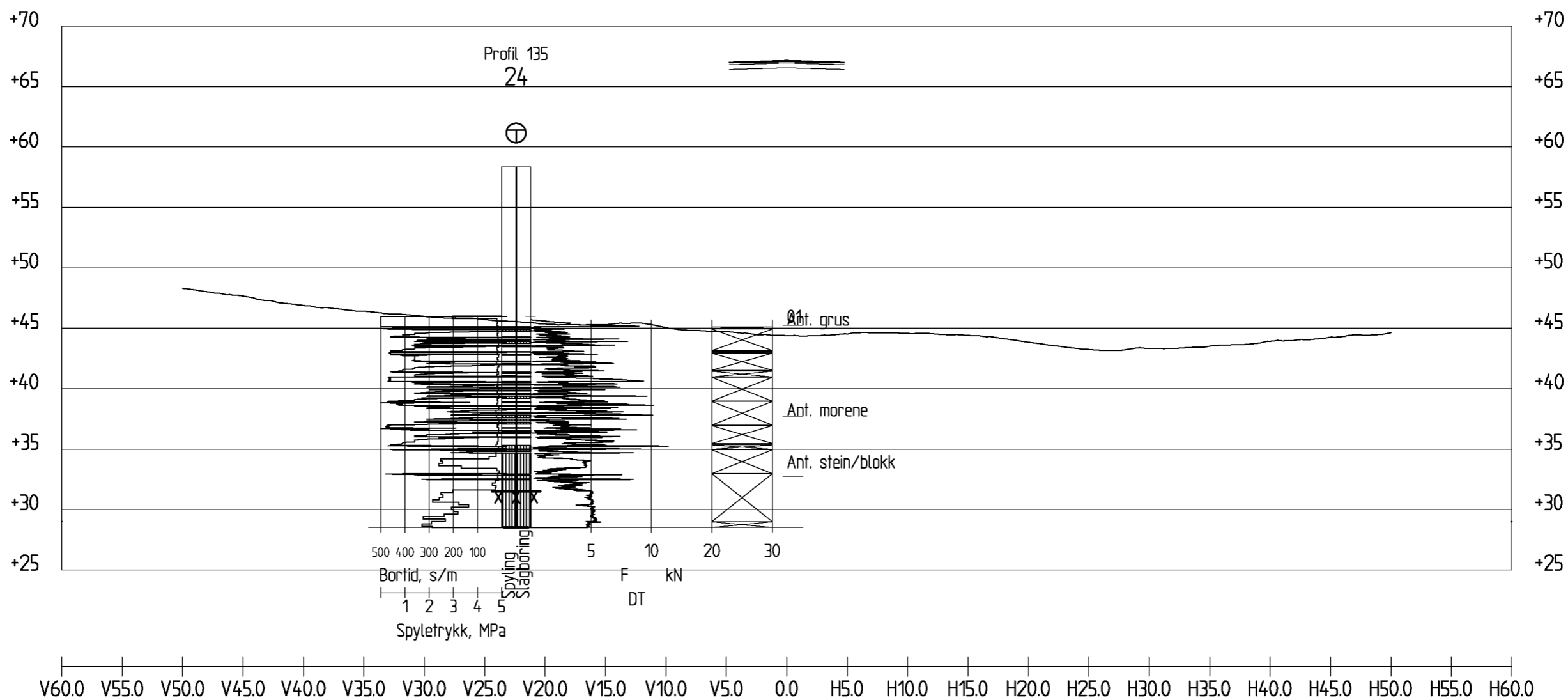
		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk:	Boret: jul-sept 2020	
	1:400	Tegn: danjer	
	(A3)	Saksb: inggro	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg	
Tverrprofiler VL 10200 Profil 110 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 07	




Profil 130

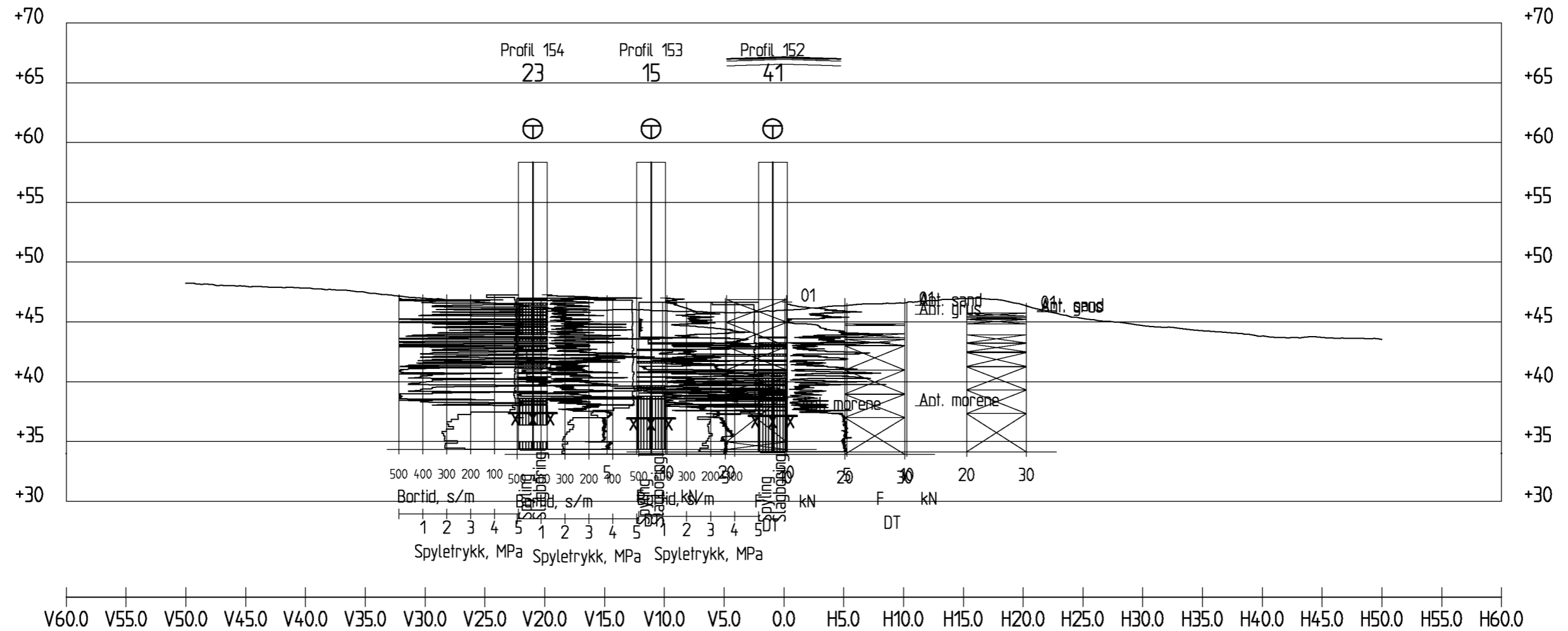
1 : 400

		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020	
		Tegn: danjer	
		Saksb: inggro	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg	
Tverrprofiler VL 10200 Profil 130 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 08	




Profil 140
1 : 400

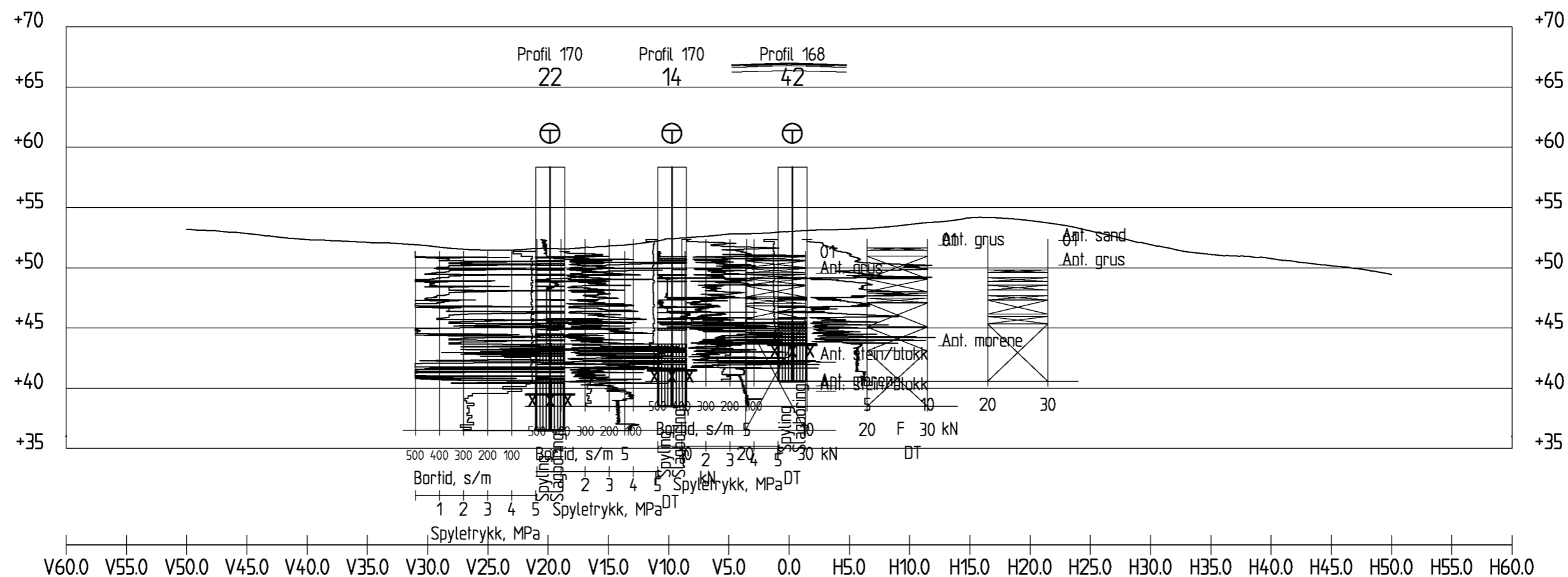
		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020	
		Tegn: danjer	
		Saksb: inggro	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg	
Tverrprofiler VL 10200 Profil 140 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 09	




Profil 150

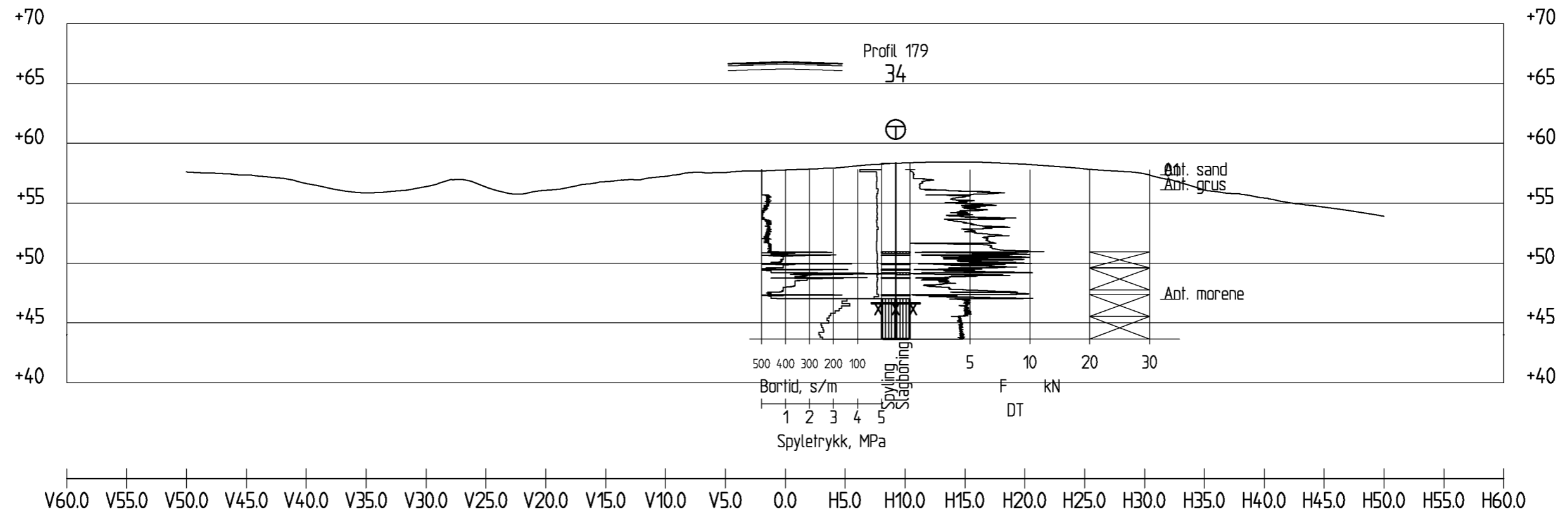
1 : 400

		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020	
		Tegn: danjer	
		Saksb: inggro	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg	
Tverrprofiler VL 10200 Profil 150 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 10	




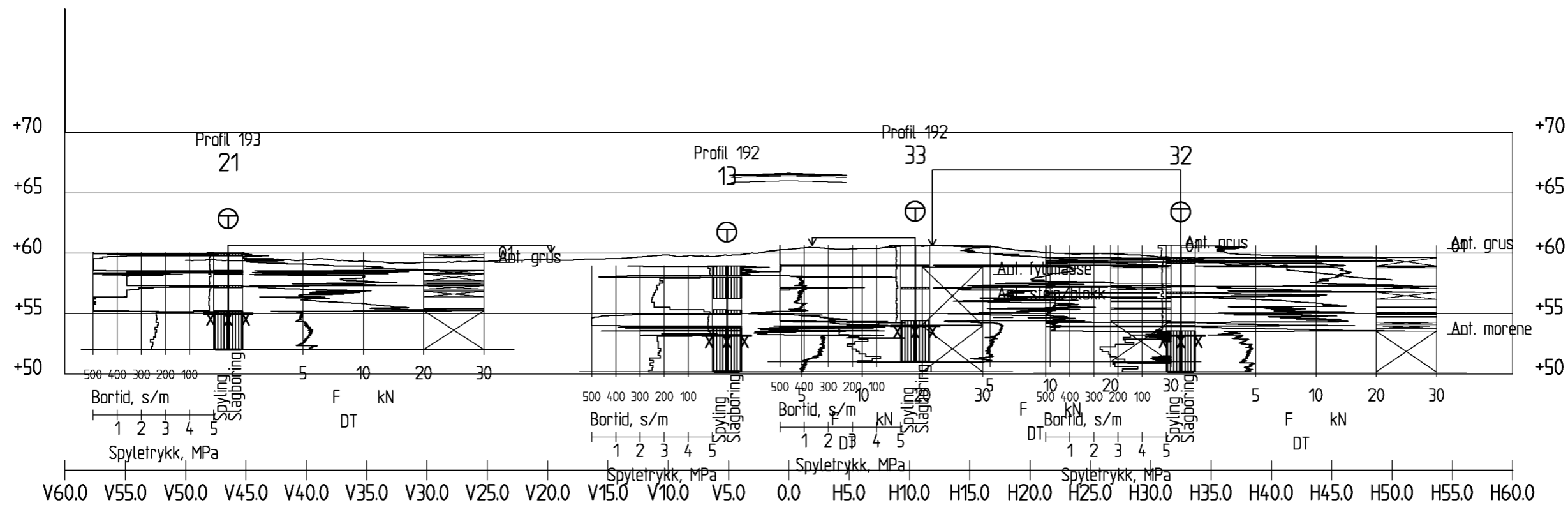
Profil 170
1 : 400

		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020	
		Tegn: danjer	
		Saksb: inggro	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg	
Tverrprofiler VL 10200 Profil 170 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 11	




Profil 180
1 : 400

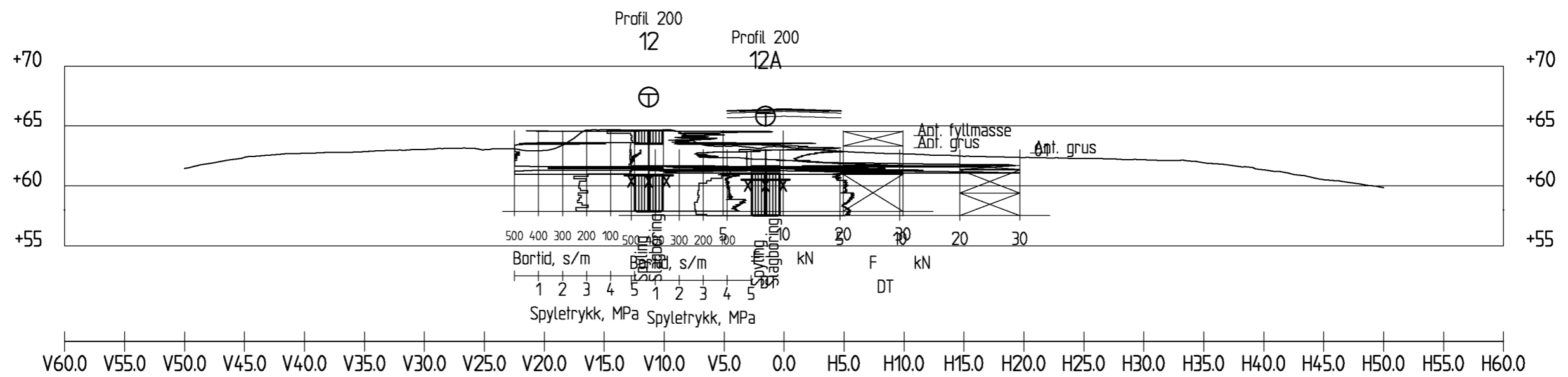
			19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning		Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1				
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020		
		Tegn: danjer		
		Saksb: inggro		
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1		
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg		
Tverrprofiler VL 10200 Profil 180 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 12		




Profil 190

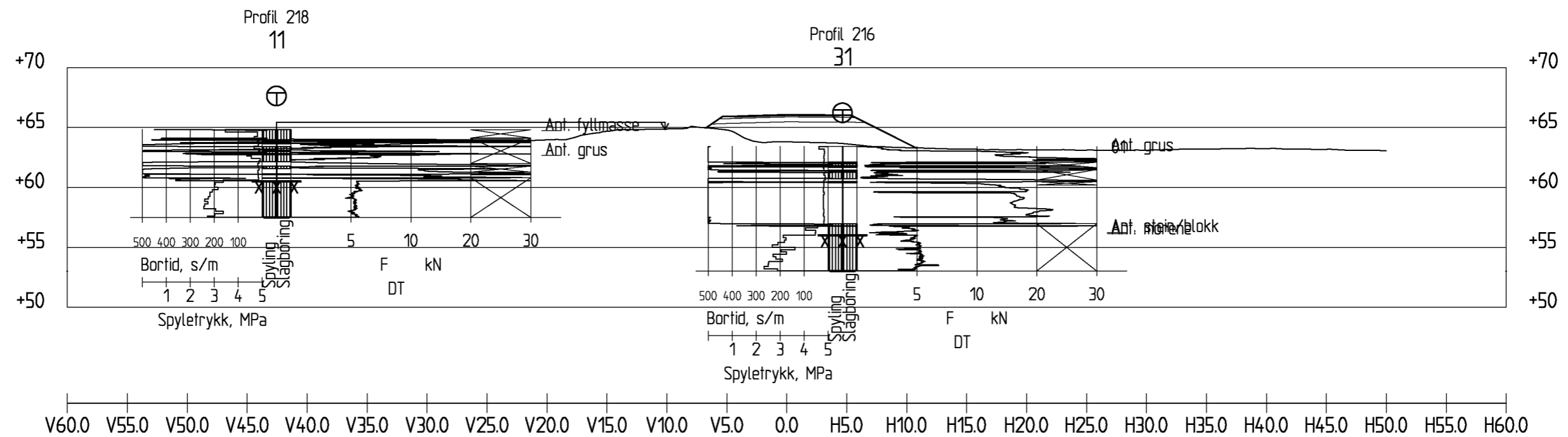
1 : 400

		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020	
		Tegn: danjer	
		Saksb: inggro	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg	
Tverrprofiler VL 10200 Profil 190 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 13	




Profil 200
1 : 400

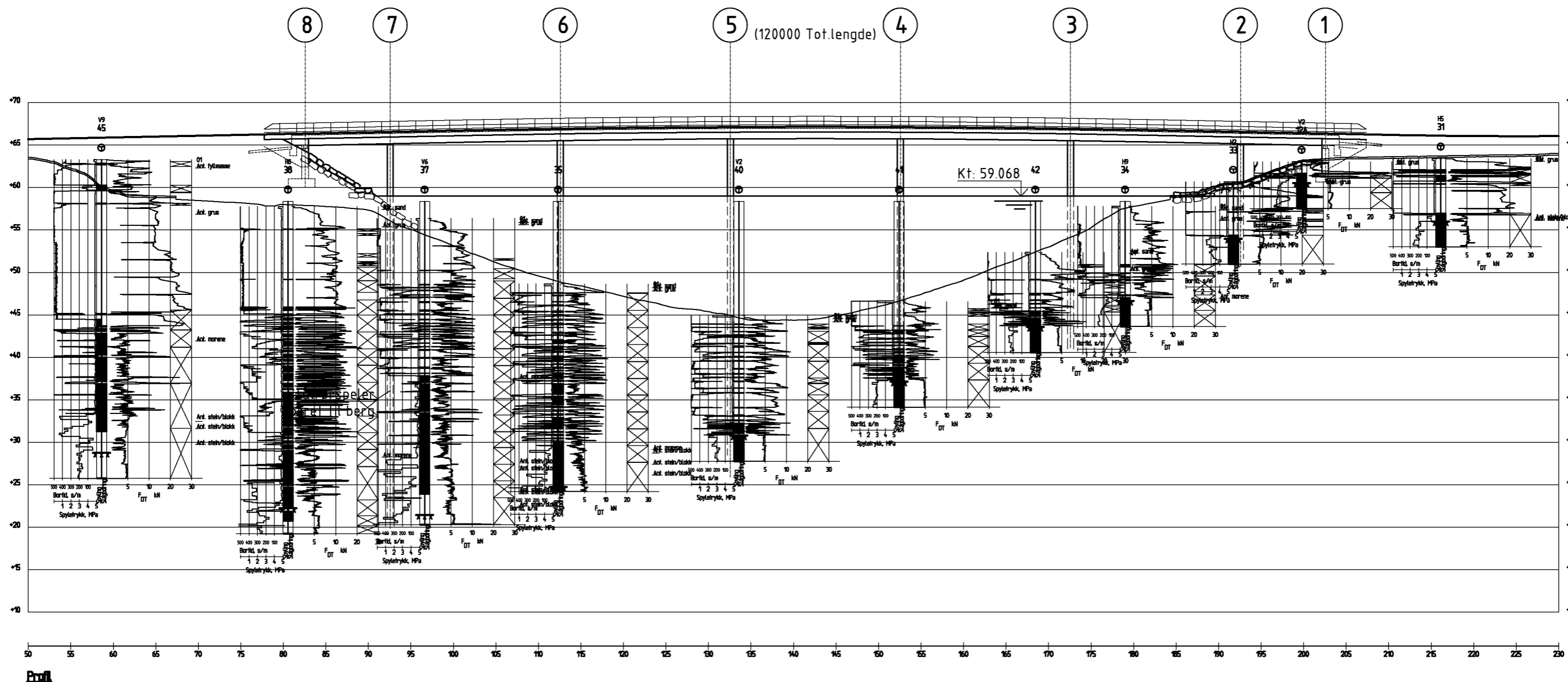
		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020	
		Tegn: danjer	
		Saksb: inggro	
		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
GRUNNUNDERSØKELSE:		XREF/DWG filnavn:	
Fv.406 Senumstad bru		2200036	
Birkenes kommune		Tverrprofiler.dwg	
Tverrprofiler VL 10200		Tegn. nr.	
Profil 200		14	
NTM sone 8 NN2000			




Profil 220

1 : 400

		19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1			
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:400 (A3)	Boret: jul-sept 2020	
		Tegn: danjer	
		Saksb: inggro	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1	
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg	
Tverrprofiler VL 10200 Profil 220 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 15	



Profil

			19.11.2020	
Rev.	Endring - erstatning		Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2200061-GEOT-RAP-1				
 Statens vegvesen Region sør	Målestokk: 1:500 (A3)	Boret: jul-sept 2020		
		Tegn: danjer		
		Saksb: inggro		
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr: 2200061-GEOT-RAP-1		
Fv.406 Senumstad bru Birkenes kommune		XREF/DWG filnavn: 2200036 Tverrprofiler.dwg		
Lengdesnitt VL 10200 Profil 50 - 200 NTM sone 8 NN2000		Tegn. nr. 16		



Statens vegvesen
Utbygging
Fagressurser Utbygging
Postboks 1010 Nordre Ål, 2605 Lillehammer
Tlf: 22073000
Firmapost@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen



AGDER
fylkeskommune

Agder fylkeskommune

Postboks 788, Stoa
NO-4809 Arendal

Besøksadresse Kristiansand:
Tordenskjolds gate 65

Org.nr.: 921 707 134
Bank: 3207.28.74993

Besøksadresse Arendal:
Ragnvald Blakstads vei 1

www.agderfk.no

