



Geoteknikk

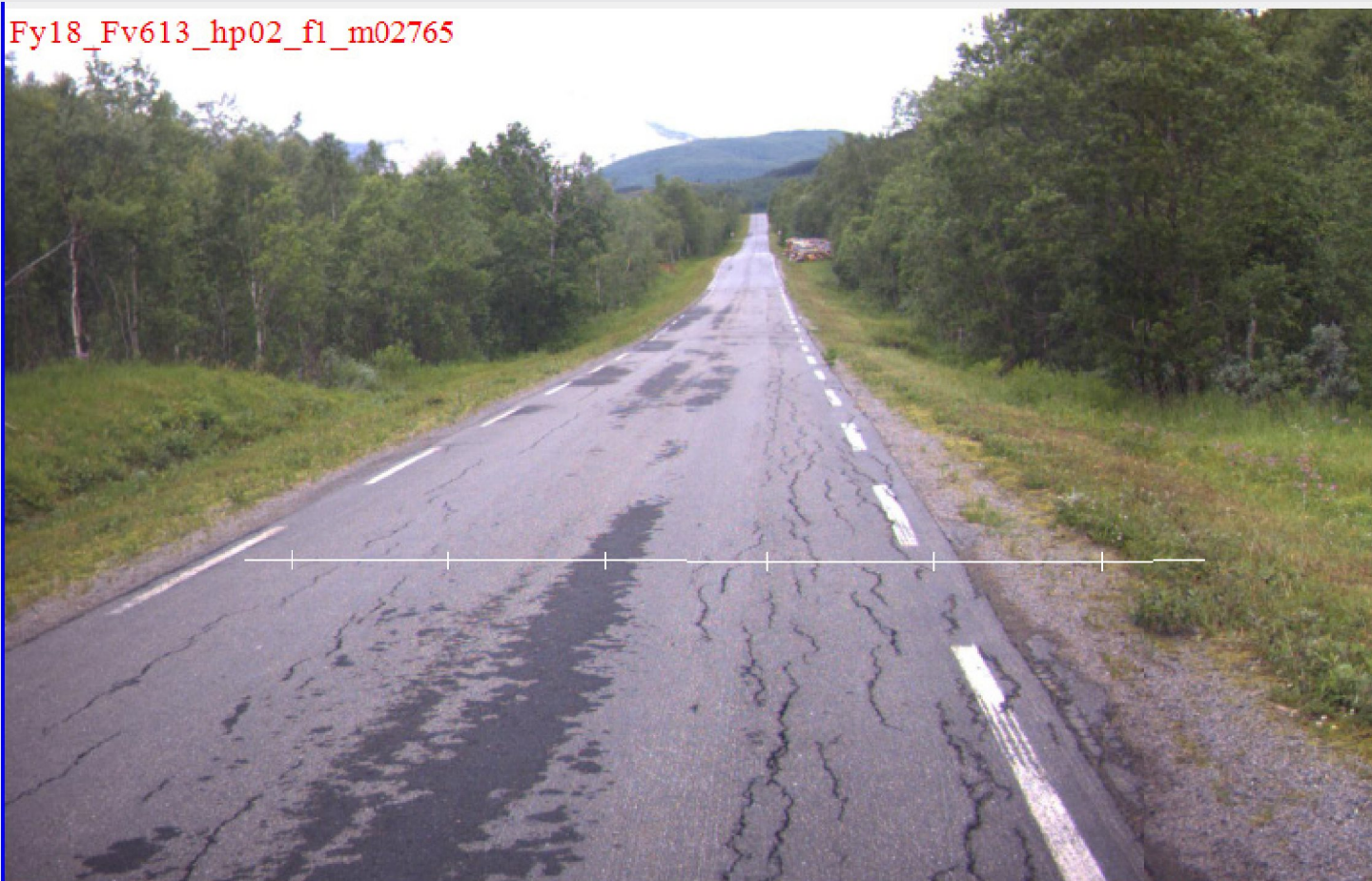
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELENE.
NEDRE DEL AV BONÅDALEN, PROFIL 28800-31200
VURDERINGSRAPPORT

FV 613 hp 2, meter 2887, Sørfold kommune

Ressursavdelingen

50828-GEOT-19

Fy18_Fv613_hp02_fl_m02765





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. 50828-GEOT-19

Labsysnr. 5150091

Geoteknikk

Region nord

Ressursavdelingen

Geo og lab

Postadr. Postboks 1403

8002 BODØ

Telefon 02030

www.vegvesen.no

PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELENE.
NEDRE DEL AV BONÅDALEN, PROFIL 28800-31200
VURDERINGSRAPPORT

VURDERINGSRAPPORT FOR REGULERINGSPLAN

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	530822 - 7498285	Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene	22
		Dato:	Antall vedlegg:
		2016-06-20	18
Kommune nr.	Kommune	Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
1845	Sørfold	Arild V Sleipnes <i>Arild Sleipnes</i>	25
Oppdragsnummer		Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
50828		Leif Jenssen	Henrik Lissman/Rambøll
Sammendrag			

Vi har utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for ny E6 mellom Megården og Mørsvikbotn i Sørfold kommune, Nordland fylke. Denne rapporten er en vurderingsrapport som omfatter delområdet i nedre del av Bonådalen mellom profil 28800 og 31200.

Det forventes ingen spesielle geotekniske problemer for området mellom profil 28800 og 29350. Den planlagte 138m lange brua vil sannsynligvis være mulig å direkte fundamentere. En annen og muligens mer aktuell løsning vil være å pelefundamentere bruaksene med noen løsmassemekktighet og sette de øvrige fundamentene direkte på utgravd bergflate. Uansett vil det i neste fase være behov for supplerende grunnundersøkelser i dette området.

I deler av området mellom profil 30500 og 31200 er det registrert sprøbruddsmateriale /kvikkleire og her vil det av stabilitetshensyn være behov for geotekniske tiltak. Det er behov for å benytte lettemasser av skumglass eller lettklinker i deler av vegfyllingene både for hovedvegen (165+205m) og sidevegen (205m) i deler av området. Det bør settes ned noen poretrykksmålere i dette området som kan benyttes til kontroll og oppfølging av en eventuell poretrykksøkning under utlegging av de planlagte vegfyllingene. Det kan også være behov for noen supplerende grunnundersøkelser for å få et bedre grunnlag for å avgrense området hvor det er behov for bruk av lette masser.

Vi har avgrenset området med kvikkleire/sprøbruddsmateriale og gitt sonen navnet Mølnfossen. Vår klassifisering viser lav fareklasse, mindre alvorlig skadekonsekvensklasse samt risikoklasse 2.

På grunn av de svært begrensede høydeforskjellene i dette området anser i at det ikke er noen problemer forbundet med løsne- og utløpsområder for denne sonen. Men det bør vurderes om det er ønskelig/nødvendig med en erosjonssikring av elvebreddene der hvor den påviste kvikkleiresonen grenser inn mot Bonåga.

Emneord

Leire, Kvikkleire, Sprøbruddsmateriale, Sand, Torv, Fylling, Skjæring, Områdestabilitet, Lette masser, Masseutskifting

Geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse

Pålitelighetsklasse (RC/CC)	Kontrollklasse	Konsekvens-klasse (CC)	Beskrivelse
RC1/CC1	B (begrenset)	CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC2/CC2	N (normal)	CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC3/CC3	U (utvidet)	CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC4	Skal spesifiseres	<i>Håndbok 016, kap. 0.3.1: Tre pålitelighetsklasser RC1, RC2 og RC3 kan knyttes til CC1, CC2 og CC3.</i>	

Kontrollklasse	Kategori	Omfang
B (begrenset)	1	Utføres av den som utførte prosjekteringen.
N (normal)	2	Kollegakontroll, utføres av en annen person enn den som utførte prosjekteringen.
U (utvidet)	2	Utvidet kontroll, utføres av en annen avdeling/instans i etaten enn den som utførte prosjekteringen, eller av Vegdirektoratet.
U (uavhengig)	3	Uavhengig kontroll, utføres av et annet firma enn det som utførte prosjekteringen.

Kategori	Valgt kategori	Kontrollklasse	Strekning
1		B (begrenset)	
2	✓	N (normal)	Gjelder for profil 28800-29350
3	✓	U (uavhengig)	Gjelder for strekningene mellom profil 30500 og 31200. +

Prosjektkontroll	Enhet/navn	Signatur	Dato
Begrenset	Geo- og laboratorieseksjonen Arild Sleipnes	<i>Arild Sleipnes</i>	2016-05-11
Normal	Geo- og laboratorieseksjonen Henrik Lissman	<i>Henrik Lissman</i>	2016-05-22
Utvidet/Uavhengig	Rambøll Norge AS Erlend Hundal/Per Arne Wangen	<i>Erlend Hundal/Per Arne Wangen</i>	2016-06-17

Pålitelighets-/konsekvensklasse	1	2	3	4
Geoteknisk kategori 1	1			
Geoteknisk kategori 2		2		
Geoteknisk kategori 3			3	

Pålitelighetsklasse (CC(RC))

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	1	2	3	4
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i områder med kvikkleire eller sprøbruddsmateriale		(X)	X	(X)
Fyllinger i sjø, stor fyllingshøyde eller massefortregning		(X)	X	
Spunt og støttekonstruksjoner		X	(X)	
Bergskjæringer med større høyde enn 10 meter			X	
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold	X	(X)		

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	3
VEDLEGGSOVERSIKT	3
1 INNLEDNING/ORIENTERING	4
2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER	5
3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER.....	5
GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD	7
3.1 Geoteknisk kategori	7
3.2 Bru, fyllinger og skjæringer, profil 28800-29350	8
3.2.1 Generelt	8
3.2.2 Grunnforhold	8
3.2.3 Valg av geotekniske parametere	9
3.2.4 Stabilitetsforhold	9
3.2.5 Vurderinger	10
3.2.6 Fundamentering av bru.....	10
3.3 Fyllinger, skjæringer og deponiområde, profil 30500-31200.....	11
3.3.1 Generelt	11
3.3.2 Grunnforhold	11
3.3.3 Valg av geotekniske parametere	12
3.3.4 Stabilitetsforhold	14
3.3.5 Setningsforhold	16
3.3.6 Vurderinger for vegfyllinger	18
3.3.7 Vurderinger for deponi- og riggområder.....	19
3.3.8 Vurdering av områdestabilitet.....	19
4 VIDERE ARBEIDER	20
5 HMS - FORHOLD	20
6 REFERANSER	20

VEDLEGGSOVERSIKT

Bilag 1A: Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)	
Bilag 2: Oversiktskart i målestokk 1:50 000 i (A4 format)	
Bilag 3: Bopunktoversikt	(2 sider)
Bilag 4: Design-parametere CPTu, hull 1242C	
Bilag 5: Design-parametere CPTu, hull 1244C	
Bilag 6: Design-parametere CPTu, hull 1386C	
Bilag 7: Design-parametere CPTu, hull 1390C	
Bilag 8: Resultater fra utførte stabilitetsberegninger, profil 29190	
Bilag 9: Resultater fra utførte stabilitetsberegninger, profil 30700	
Bilag 10: Resultater fra utførte stabilitetsberegninger, profil 30790	(2 sider)
Bilag 11: Resultater fra utførte stabilitetsberegninger, profil 30880	
Bilag 12: Resultater fra utførte stabilitetsberegninger, profil 30970	
Bilag 13: Resultater fra utførte stabilitetsberegninger, profil 31050	(2 sider)
Bilag 14: Resultater fra utførte stabilitetsberegninger, profil 31190	
Bilag 15: Resultater fra utførte stabilitetsberegninger, profil A	
Bilag 16: Resultater fra utførte stabilitetsberegninger, profil B	
Bilag 17: Klassifisering av ny kvikkeleiresone Mølnfossen	

Bilag 18: Verifikasjonsrapport for utført uavhengig kontroll

(11 sider)

Tegn.		Målestokk	Format
V01:	Oversiktskart, profil 28670-20060	1:1000	A3
V02:	Oversiktskart, profil 29080-29460	1:1000	A3
V03:	Oversiktskart, profil 30470-30860	1:1000	A3
V04:	Oversiktskart, profil 30810-31200	1:1000	A3
V05:	Tverrprofil, profil 28850	1:200	A2
V06:	Tverrprofil, profil 28980	1:200	A2
V07:	Tverrprofil, profil 28990	1:200	A2
V08:	Tverrprofil, profil 29010	1:200	A2
V09:	Tverrprofil, profil 29050	1:200	A2
V10:	Tverrprofil, profil 29100	1:200	A2
V11:	Tverrprofil, profil 29190	1:200	A2
V12:	Tverrprofil, profil 29230	1:200	A2
V13:	Tverrprofil, profil 30540	1:200	A2
V14:	Tverrprofil, profil 30590	1:200	A0
V15:	Tverrprofil, profil 30640	1:200	A0
V16:	Tverrprofil, profil 30700	1:200	A0
V17:	Tverrprofil, profil 30750	1:200	A0
V18:	Tverrprofil, profil 30790	1:200	A0
V19:	Tverrprofil, profil 30810	1:200	A0
V20:	Tverrprofil, profil 30880	1:200	A0
V21:	Tverrprofil, profil 30970	1:200	A0
V22:	Tverrprofil, profil 31050	1:200	A0
V23:	Tverrprofil, profil 31190	1:200	A2
V24:	Terrengprofil, profil A	1:200	A1
V25:	Terrengprofil, profil B	1:200	A1

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra Prosjektavdelingen, Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene ved Knut Sjørheim/Bjørn Tore Olsen har Geo- og laboratorieseksjonen i region nord utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for ny E6 mellom Megården og Mørsvikbotn i Sørfold kommune, Nordland fylke. Ved oppstart av grunnundersøkelsene var ikke konseptet for dette prosjektet valgt. Det er derfor utført noen grunn- og laboratorieundersøkelser for nå uaktuelle alternativer og for disse blir det kun utgitt datarapporten som kort beskriver disse undersøkelsene.

For ikke å få for store og omfattende geotekniske rapporter er prosjektet oppdelt i 17 forskjellige delstrekninger. For delstrekningene som vurderes slik at det ansees nødvendig med en uavhengig geoteknisk prosjektkontroll planlegges det i tillegg både data- og vurderingsrapporter. For de øvrige aktuelle strekningene/områdene blir det utgitt kombinerte data- og vurderingsrapporter.

Denne rapporten er en vurderingsrapport som omfatter delområdet i nedre del av Bonådalen mellom profil 28800 og 31200. Tilhørende datarapport er tidligere utgitt med betegnelsen 50828-GEOT-18 og den er datert 2016-04-15.

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

2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er fra tidligere så vidt vi er kjent med ikke utført grunnundersøkelser i dette delområdet.

3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

De nye grunnundersøkelsene for hele prosjektet omfatter i alt 430 totalsonderinger, 22 dreiesonderinger, 68 trykksonderinger (CPTU) samt opptak av 40 representative og 45 uforstyrrede prøveserier. Undersøkelsene er utført i perioden mellom 27.05.2015 og 22.01.2016.

Boringene på land er utført av Statens vegvesen sine 2 borerigger samt av forskjellige borerigger fra Rambøll. Sjøboringene er alle utført av Rambøll og Multiconsult. Rambøll har benyttet flåte for sine boringer, mens Multiconsult har benyttet båten Borebas.

Alle boringer på land er innmålt av oss samt Sjøforsen Entreprenør (noen få borpunkt) med DGPS-utstyr som normalt gir nøyaktigheter for xyz-koordinatene innenfor ± 2 til 5 cm. For noen få av borpunktene har nøyaktigheten på grunn av forskjellige forhold vært til dels betydelig dårligere og her er terrenghøyden beregnet ut fra den digitale terrengmodellen.

Innmålingene av sjøboringene er utført av henholdsvis Rambøll og Multiconsult med eget utstyr. Utstyret som Rambøll benytter gir betydelig dårligere nøyaktighet (2-5m) enn det øvrige utstyret så her er i tillegg kotehøyden innmålt ut fra vannstandsmerker som er blitt innmålt med vanlig nøyaktighet (2-5cm).

Når det gjelder de tidligere borpunktene er de angitte plasseringene av disse som tidligere nevnt til dels svært unøyaktige da disse for en stor del er overført fra tidligere oversiktskart med vekslende kvalitet.

Grunnundersøkelsene for det aktuelle delområdet omfatter i alt 32 totalsonderinger, 3 dreiesonderinger, 4 trykksonderinger (CPTU) samt opptak av 2 representative og 2 uforstyrrede prøveserier. Undersøkelsene er utført i perioden mellom 19.8.2015 og 16.12.2016.

I dette området er boringene delvis utført av Statens vegvesen og delvis av Rambøll

En samlet oversikt over plassering, bordybder og data for identifisering av de forskjellige boringene framgår av bilag 3.

Plasseringen av alle borpunkt er vist på oversiktskartene, tegn. V01 til V04.

De opptatte prøveseriene er analyserte ved våre laboratorium i Bodø og Nordkjosbotn med hensyn til korngradering og vanninnhold for alle samt i tillegg også styrkeegenskaper for de uforstyrrede prøvene. I tillegg er prøveserien i hull 1386 analysert av Rambøll i Trondheim og

for denne prøveserien er det i tillegg til rutineundersøkelsene også utført ødometeranalyser fra 2 dybdenivå.

Resultatene fra alle sonderingene og laboratorieanalysene av prøveseriene framgår av de aktuelle tverrprofilene i tegn. V05 til V23.

Når det gjelder trykksonderingene (CPTU) er disse tolket både ved hjelp av dataprogrammet CONRAD versjon 3.0 utviklet av SGI i Sverige samt et eget regnearkprogram der aktivt c_u er tolket ut fra NGI's metoder og praksis (se vedleggsliste).

Det er benyttet følgende formler i våre tolkninger av skjærstyrker ut fra trykksonderingene:

Direkte skjærstyrke (Conrad)

Direkte skjærstyrke ut fra spissstrykket blir i Conrad tolket ved hjelp ut fra formel:

$$\tau_{FU} = \frac{q_T - \sigma_{V0}}{N_{KT}} \left(\frac{OCR}{1,3} \right)^{-0.2}$$

der q_T = korrigert spissstrykk og

σ_{V0} = totalspenning

N_{KT} = spissmotstandfaktor

w_L = flytegrense

OCR = overkonsolideringsgrad tolket i Conrad som $OCR = \sigma'_c / \sigma'_{v0}$

$$\sigma'_c = \frac{q_T - \sigma_{V0}}{1,21 + 4,4 \cdot w_L}$$

I disse beregningene er det ved tolkningen av skjærstyrkeverdiene ut fra spissmotstanden benyttet en N_{KT} tilsvarende $13,4 + 6,65 w_L$. Dersom flytegrensen ikke angis er $N_{KT} = 16,3$ for leire. Tilsvarende er $N_{KT} = 14,5$ for siltmasser.

Tolkningen av direkte skjærstyrke som er utført med Conrad er ikke direkte benyttet i de utførte stabilitetsberegningene på ADP-basis. For slike beregninger er det kun tolkningen av aktiv skjærstyrke etter NGI metoden som benyttes (se under).

Aktiv skjærstyrke (NGI-metode)

Aktiv skjærstyrke ut fra spissstrykket tolkes ut fra formel: $c_{ua} = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{N_{kt}}$

$N_{kt} = 7,8 + 2,5 \log OCR + 0,08 I_p$ for $S_t < 15$

$= 8,5 + 2,5 \log OCR$ for $S_t > 15$

der I_p = plastisiteten og

S_t = sensitiviteten

Aktiv skjærstyrke ut fra poreovertrykk tolkes ut fra formel: $c_{ua} = \frac{u_2 - u_0}{N_{\Delta u}}$

der u_2 = målt poretrykk og

u_0 = insitu poretrykk

$N_{\Delta u} = 6,9 - 4,0 \log OCR + 0,07 I_p$ for $S_t < 15$

$$= 9.8 - 4.5 \log \text{OCR for } S_t > 15$$

Aktiv skjærstyrke ut fra poretrykkparameter, B_q tolkes ut fra formel: $c_{ua} = \frac{q_t - u_2}{N_{ke}}$

$$N_{ke} = 11.5 - 9.0 B_q \text{ for } S_t < 15$$

$$= 12.5 - 11.0 B_q \text{ for } S_t > 15$$

der $B_q = (u_2 - u_0)/(q_t - \sigma_{v0})$, nedre grense for N_{ke} i denne tolkningen er 2,0.

Tolkning av OCR gjøres helst ut fra spisstrykket etter formelene:

$$\text{OCR} = (Q_t/3)^{1.2} \text{ for } S_t \leq 15$$

$$= (Q_t/2)^{1.11} \text{ for } S_t > 15$$

der $Q_t = (q_t - \sigma_{v0})/\sigma'_{v0}$ og σ'_{v0} = effektivspenning

Det kan også utføres tolkninger av OCR ut fra poreovertrykket, Δu samt poretrykkparameteren, B_q .

Vi har oppnådd følgende nullpunktvarsiasjoner ved de utførte trykksonderingene:

Hull nr	Dato utført	Nullpunktvarsiasjon			Maks helning	CPT klasse	Merknad
		Spisstrykk kPa	Poretrykk kPa	Sidetrykk kPa			
1242C	24.08.2015	30	2,2	1,0	3,2	1	Utført av SVV
1244C	24.08.2015	14	4,8	0,1	3,4	1	Utført av SVV
1386C	19.11.2015	8,57	0,43	0,11	2,39	1	Utført av Rambøll
1390C	19.11.2015	8,29	0,07	0,04	2,09	1	Utført av Rambøll

For vurdering av aktiv skjærstyrke basert på SHANSEP har vi benyttet en korrelasjon med vanninnhold basert på Karlsrud et al:

$$c_{uA} = \alpha \cdot p_o' \cdot \text{OCR}^\beta$$

hvor

$$\alpha = 0,27 + 0,10 \cdot w$$

$$\beta = 0,58 + 0,33 \cdot w$$

GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

3.1 Geoteknisk kategori

I henhold til NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler" og NS-EN 1997-2:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver" er konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) satt til klasse 3 for området mellom profil 30500 og 31200. Dette medfører at det skal benyttes kategori 3 som geoteknisk kategori for dette prosjektet. Kontrollklasse er satt til uavhengig (U) kontroll.

For de øvrige områdene profil 28880 til 29350 er konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) satt til klasse 2. Dette medfører at det skal benyttes kategori 2 som geoteknisk kategori for dette prosjektet. Kontrollklasse er satt til normal (N) kontroll.

Skjema for valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse er vist på side 2 i rapporten.

Ut fra prosjektklassen samt en vurdering av konsekvensklasse (CC3 alvorlig) og bruddmekanisme (nøytralt/sprøtt brudd) anbefaler håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging materialkoeffisient, γ_m satt til 1,5 (nøytalt brudd) og 1,6 (sprøtt brudd) for både effektivspennings- og totalspenningsanalyser. I områder uten silt-/leirmasser benyttes materialfaktor 1,4.

Omfang av kontroll i de forskjellige fasene er i utgangspunktet definert etter valgt geoteknisk kategori og følgende tabell:

Kontroll av	Geoteknisk kategori		
	1	2	3
Utførelse	Inspeksjon, enkle kvalitetskontroller, kvalitativ bedømmelse	Grunnens egenskaper, arbeidsrekkefølge, konstruksjonens oppførsel	Tilleggsmålinger der det er aktuelt: - av grunn og grunnvann, - arbeidsrekkefølgen, - materialenes kvalitet, - tegninger, - avvik fra prosjektering - resultat av målinger, - observasj. av miljøforh. - uforutsette hendelser
Grunnforhold	Befaring, registrering av jord og berg som avdekkes ved graving	Kontroll av egenskap til jord og berg i fundamentnivå	Ekstra undersøkelser av jord og berg som kan være viktige for konstruksjonen
Grunnvann	Dokumentert erfaring	Observasjoner/målinger	
Byggeplass	Ikke krav til tidsplan	Utførelsesrekkefølge angis i prosjekteringsrapport	
Overvåkning	Enkel, kvalitativ kontroll	Måling av bevegelser på utvalgte punkter	Måling av bevegelser og analyser av konstruksjon

3.2 Bru, fyllinger og skjæringer, profil 28800-29350

Oversiktskart: tegn. V01 og V02
Tverrprofil: tegn. V05 til V12

3.2.1 Generelt

I dette området kommer ny E6 ut av en tunnel ca. i profil 28790 for deretter å passer en dal på en ca. 138 meter lang bru (Bru Tverrelva Bonå). Videre framover til tunnelpåhugget for neste tunnel i profil 29350 ligger ny E6 overveiende i skjæring langs et relativt markant høydedrag.

Øvre marine grense (MG) i Bonådalen ligger omkring kote 105.

3.2.2 Grunnforhold

Innenfor dette området er det tilsammen utført 10 totalsonderinger samt tatt opp 1 representativ prøveserie. Undersøkelsene er utført av Statens vegvesen.

De utførte totalsonderingene viser løsmassemektheter på mellom 1,6 og 26,2 meter. Beliggenheten til bergoverflaten registrert ved alle de 10 totalsonderingene og som en kontroll på at denne virkelig er påtruffet er det boret videre mellom 2,9 og 3,3 meter ned i berget.

Den ene totalsonderingen på sørsiden av dalen (borhull 1378) er tatt i nærheten søndre landkar til bru viser små løsmassemektheter (1,6 meter).

På nordsiden av bekkedalen er de registrerte løsmassemekthetene særlig i første del av området betydelig større. Løsmassene i dette området er gjennomgående fast lagrede og steinholdige og antas på være en morene- eller breelvavsetning.

3.2.3 Valg av geotekniske parametere

I våre stabilitetsberegninger for dette området har vi valgt å benytte følgende parametere:

Lag	Densitet, γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke c_{uA} kPa	Attraksjon, a kPa	Friksjons- vinkel, ϕ °	Merknad
Vegfyllinger	19,0	-	0	42	
Sandig silt (humusholdig)	19,0	-	0	32	
Sandmasser	19,0	-	0	34	
Grus-/morenemasser	19,0	-	5	38	

Grunnvannstanden er antatt å ligge anslagsvis 1 til 3 meter under terrengoverflaten.

Det er benyttet trafikklast inklusiv materialfaktor på 13 kPa for både hovedveger og g/s-veger i dette området. I områder der trafikklastene ligger i passivt området (gir økte materialfaktorer/sikkerheter) er de ikke tatt med i stabilitetsberegningene.

Kravet til oppnådde materialfaktorer i dette området settes til 1,4.

3.2.4 Stabilitetsforhold

Ved våre beregninger for skjæringen i profil 29190 har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Beregningsprogram	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
GeoSuite Stability	a ϕ	1,49 1,71	Skjæringshelning 1:2 – høyre side Skjæringshelning 1:2 – venstre side

Resultatene fra de utførte stabilitetsberegningene er vist i bilag 8.

3.2.5 Vurderinger

Det forventes ingen spesielle geotekniske problemer for dette området forutsatt at den planlagte løsmasseskjæringene ikke planlegges med brattere helning enn 1:2.

I de området hvor det planlegges med fyllinger, f. eks inntil landkarene til den planlagte brua må disse fyllingene i sin helhet bygges opp av sprengt stein. Dette gjelder også den planlagte sidevegen opp til krysset med nu E6 i profil 29060.

Da det ikke er utført grunnundersøkelser for fyllingene til denne sidevegen må dette utføres på et senere tidspunkt. Ut fra grunnundersøkelsene i de omkringliggende områdene forventes det allikevel ingen store geotekniske utfordringer her.

3.2.6 Fundamentering av bru

Den planlagte brua mellom profil 28829 og 28967 planlegges med 4 søylefundament i henholdsvis profil 28853, profil 28883, profil 28913 samt profil 28943. Ut fra dette blir spennvidden henholdsvis 24 meter, 3x30 meter og 23 meter.

Det vil sannsynligvis være mulig å direkte fundamenterer denne brua særlig akse 5 og 6 på de faste antatte morene-/grusmassene, men det må tas hensyn til at den ene prøveserien fra dette området viser av disse massene er svært telefarlige (T4).

Det er også utført en totalsondering (1378) i nærheten av landkaret i akse 1 (profil 28829) som viser kun en løsmassemektighet på 1,6 meter. Det er derfor sannsynlig at dette fundamentet kan settes direkte på berg. Det er også ikke usannsynlig at det kan være kort til berg i flere av de andre fundamentplasseringene.

En annen og muligens mer aktuell løsning vil være å pelefundamenterer fundamentene med noen løsmassemektighet og sette de øvrige fundamentene direkte på utgravd bergflate.

Uansett vil det måtte utføres supplerende grunnundersøkelser for å fastlegge løsmassemektighetene og –typer i alle de valgte fundamentplasseringene før løsningen endelig velges.

3.3 Fyllinger, skjæringer og deponiområde, profil 30500-31200

Oversiktskart: tegn. V03 og V04
Tverrprofil: tegn. V13 til V25

3.3.1 Generelt

Ny E6 i dette området ligger delvis på oversiden av eksisterende fylkesveg og delvis i samme trase som denne. Tunnelpåhugget til Stortjønnfloget-tunnelen ligger i profil 30505 og ny E6 ligger for det meste på relativt lave fyllinger gjennom hele dette området.

Det er også opprinnelig planlagt et deponiområde på høyre side ny veg mellom ca. profil 30520 og 30830 samt et riggområde (for tunneldrift) mellom ny E6 og fylkesvegen i området mellom profil 30590 og 30780.

På grunn av med påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale i dette området har vi valgt å benytte geoteknisk kategori 3 for dette delområdet.

Øvre marine grense (MG) i Bonådalen ligger omkring kote 105.

3.3.2 Grunnforhold

Innenfor dette området er det tilsammen utført 22 totalsonderinger, 3 dreiesonderinger, 4 trykksonderinger (CPTu) samt tatt opp 2 representative og 2 uforstyrrede 54mm prøveserier. Undersøkelsene er utført av Statens vegvesen og Rambøll.

De utførte totalsonderingene viser løsmassemektheter på mellom 1,8 og 14,8 meter. Beliggenheten til bergoverflaten registrert ved 13 av de 22 totalsonderingene og som en kontroll på at denne virkelig er påtruffet er det boret videre mellom 2,9 og 4,4 meter ned i berget. I tillegg er antatt berg registrert ved alle de 9 øvrige totalsonderingene samt alle de 3 dreiesonderingene.

De utførte grunnundersøkelsene viser i utgangspunktet leirmasser i hele dette området, men det er også stedvis som ned mot elva registrert mer sandholdige masser. På venstre side mellom ca. profil 30800 og 31100 overlages disse leirmassene av torv med registrerte mektigheter på opp mot 2,3 meter. For alle de 4 trykksonderingene er det registrert atypiske lag med større spissmotstand og mindre poreovertrykk enn i de øvrige leirmassene som stedvis er klassifisert som sprøbruddsmateriale/kvikkleire. Tolkningene av disse lagene gir betydelig høyre aktive skjærstyrkeverdier enn for de øvrige leirmassene.

Ut fra de utførte sonderingene og uforstyrrede prøveseriene har vi avgrenset området med kvikkleire/sprøbruddsmateriale til å ligge mellom ca. profil 30580 og 30980. Området avgrenses naturlig mot østre dalside samt en bergrygg mot elva på vestre side.

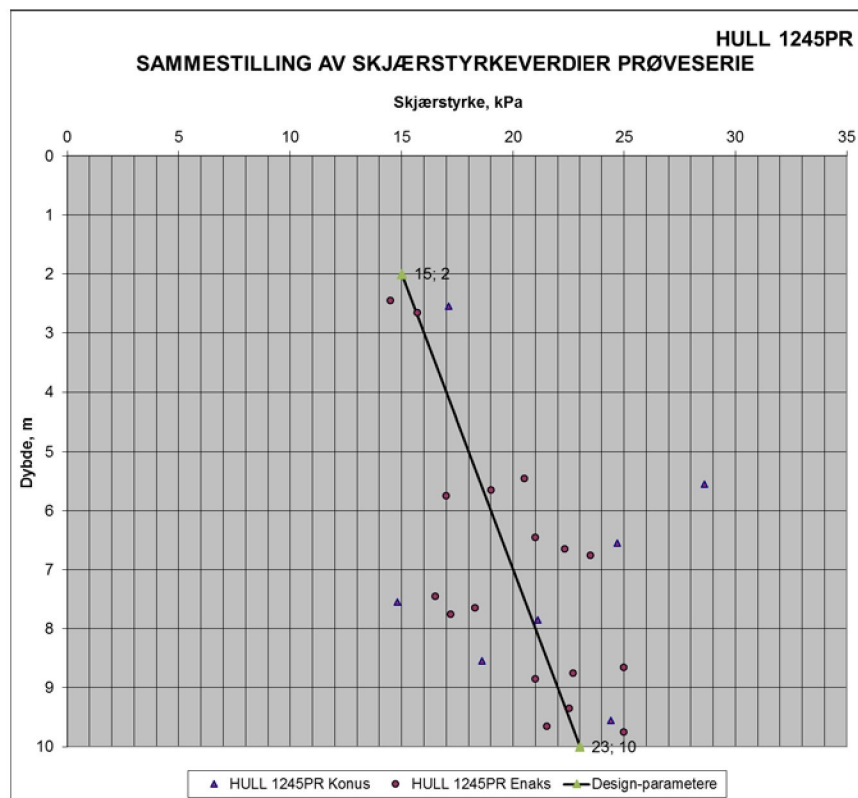
Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Total dybde m	Kvikkleire fra-til	Sprøbrudds- materiale fra-til	Mulig sprøbrudds- materiale fra-til	Min C_{ur} kPa	Til- hørende S_t
1245PR	30789,8	56,8mV	10,0		2-3m 5-8m	3-5m	1,2 0,8	15 32
1386PR	30877,6	43,8mV	10,0	2-3m	3-5m	5-7m 8-10m	0,4	30

- 1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa
- 2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.
- 3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

3.3.3 Valg av geotekniske parametere

Det er utført en tolkning av design-parametere for prøveserien i hull 1245PR basert på direkte skjærstyrke, C_{uD} , se figur under:



Figur 1: Design-parametere for prøveserie i hull 1245PR

Det er tatt ut omregnede anisotropifaktorer basert på en gjennomsnittlig plastisitet, I_p på 18 for denne prøveserien. Da skjærstyrkeverdiene ikke er tolket ut fra trykksoneering skal heller ikke anisotropifaktoren for aktiv skjærstyrke reduseres med 15 % (dersom dette eventuelt var aktuelt).

Ut fra dette blir anisotropifaktorene for denne prøveserien henholdsvis:

$$A_a=1,0/0,66=1,52 \quad A_d=0,66/0,66=1,0 \quad A_p=0,38/0,66=0,58$$

I våre stabilitetsberegninger for dette området har vi valgt å benytte følgende parametere:

Lag	Densitet, γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke c_{uD} kPa	Attraksjon, a kPa	Friksjons- vinkel, ϕ °	Merknad
Nye vegfyllinger	19,0	-	0	42	
Tidligere vegfyllinger	19,0	-	5	42	
Lette masser (skumglass/lettklinker)	5,5	-	0	35	
Torv	12,0	15 ¹⁾	-	-	$A_a=1,5, A_d=1,0, A_p=0,50$
Sandmasser	19,0	-	0	34	
Leirig silt	19,0	-	0	28	
Leire (ikke sprøbruddsmateriale)	18,5	30-55	0	25	Anisotropifaktorer valgt for henholdsvis $I_p=10$ og 20 $A_a=1,0, A_d=0,63/0,67,$ $A_p=0,35/0,39$
Leire (ikke sprøbruddsmateriale) i hull 1245	18,5	15-23 ¹⁾	0	25	Anisotropifaktorer valgt for $I_p=18$ $A_a=1,52, A_d=1,0, A_p=0,58$
Kvikkleire/ sprøbruddsmateriale	18,5	15-40	0	22	Anisotropifaktorer valgt for henholdsvis $I_p=10$ og 20 $A_a=0,85, A_d=0,63/0,67,$ $A_p=0,35/0,39$
Kvikkleire/ sprøbruddsmateriale i hull 1245	18,5	15-23 ¹⁾	0	22	Anisotropifaktorer valgt for $I_p=18$ $A_a=1,52, A_d=1,0, A_p=0,58$
Bunn-/morenemasser	19,0	-	15	38	

1) Basert på direkte skjærstyrke, c_{uD} .

Grunnvannstanden er antatt å ligge anslagsvis 0 til 3 meter under terrengoverflaten.

Det er benyttet trafikklast inklusiv materialfaktor på 13 kPa for både hovedveger og g/s-veger i dette området. I områder der trafikklastene ligger i passivt området (gir økte materialfaktorer/sikkerheter) er de ikke tatt med i stabilitetsberegningene.

Valg av anisotropifaktorer er gjort i henhold til rapport nr. 14/2014 «Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer». Følgende tabell angir hvordan disse faktorene beregnes:

I_p (%)	A_d	A_p
≤ 10 %	0,63	0,35
> 10 %	$0,63+0,00425(I_p-10)$	$0,35+0,00375(I_p-10)$

Kravet til oppnådde materialfaktorer i dette området fram til profil 30970 settes til 1,6. Mellom profil 30970 og 31200 settes kravet til oppnådde materialfaktorer til 1,5. For valg av sikkerhetsnivå for områdestabiliteten henvises til en mer detaljert beskrivelse i kap. 3.3.8. Kravet er at materialfaktor, γ_m skal være større eller lik 1,4 eller ikke forverring.

I våre setningsberegninger for dette området har vi valgt å benytte følgende parametere som er framkommet fra ødometerforsøkene i hull 186PR:

Lag	M _{oc} (kPa)	P _r (kPa)	M	C _{voc} (m ² /år)	C _{vnc} (m ² /år)	m _{cv} (m ² /år*kPa)	Merknad
Leirmasser	5000	100	23	100	90	0,1	

3.3.4 Stabilitetsforhold

Ved våre beregninger for fyllingen i profil 30700 har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Beregningsprogram	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
GeoSuite Stability	a ϕ	1,99	Ny vegfylling for hovedveg Skråningshelning 1:4
	ADP	1,74	
	ADP-optimize	1,67	

Resultatene fra de utførte stabilitetsberegningene er vist i bilag 9.

Ved våre beregninger for fyllingen i profil 30790 har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Beregningsprogram	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
GeoSuite Stability	a ϕ	2,34	Ny vegfylling for hovedveg Skråningshelning 1:4
	ADP	1,47	
GeoSuite Stability	a ϕ	2,39	1,5 m lag av lette masser i vegfyllingen
	ADP ADP-optimize	1,83 1,76	

Resultatene fra de utførte stabilitetsberegningene er vist i bilag 10.

Ved våre beregninger for fyllingen i profil 30880 har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Beregningsprogram	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
GeoSuite Stability	a ϕ	2,85	Ny vegfylling for hovedveg Skråningshelning 1:4
	ADP	2,33	
	ADP-optimize	2,26	

Resultatene fra de utførte stabilitetsberegningene er vist i bilag 11.

Ved våre beregninger for fyllingen i profil 30970 (uten bruk av lette masser i sideveg) har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Beregningsprogram	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
GeoSuite Stability	a ϕ	1,95	Ny vegfylling for sideveg Skråningshelning 1:3
	ADP	1,86	
	ADP-optimize	1,75	

Resultatene fra de utførte stabilitetsberegningene er vist i bilag 12.

Ved våre beregninger for fyllingen i profil 31050 har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Beregningsprogram	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
GeoSuite Stability	a ϕ	1,71	Ny vegfylling for sideveg Skråningshelning 1:3
	ADP	1,48	
GeoSuite Stability	a ϕ	1,84	1,5/1,0m lag av lette masser i side- og hovedveg
	ADP	1,84	
	ADP-optimize	1,74	

Resultatene fra de utførte stabilitetsberegningene er vist i bilag 13.

Ved våre beregninger for fyllingen i profil 31190 har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Beregningsprogram	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
GeoSuite Stability	a ϕ	2,67	Ny vegfylling for sideveg (1:3) Ny vegfylling for hovedveg (1:4)
	a ϕ	3,05	

Resultatene fra de utførte stabilitetsberegningene er vist i bilag 14.

Ved våre beregninger for den naturlige skråningen i profil A har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Beregningsprogram	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
GeoSuite Stability	a ϕ	1,87	Naturlig skråning ¹⁾
	ADP	2,30	

1) Krav i henhold til retningslinjer fra NVE er materialfaktor, $\gamma_m \geq 1,4$

Resultatene fra de utførte stabilitetsberegningene er vist i bilag 15.

Ved våre beregninger for den naturlige skråningen i profil B har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

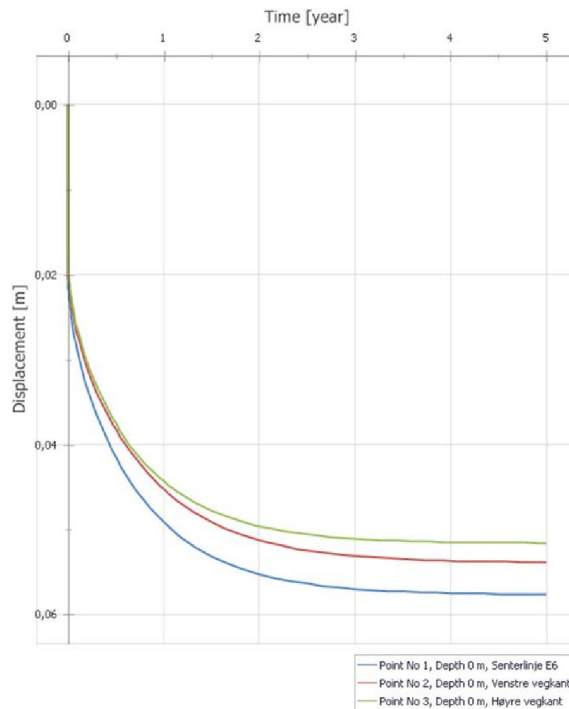
Beregningsprogram	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
GeoSuite Stability	a ϕ	2,15	Naturlig skråning ¹⁾
	ADP	2,01	

1) Krav i henhold til retningslinjer fra NVE er materialfaktor, $\gamma_m \geq 1,4$

Resultatene fra de utførte stabilitetsberegningene er vist i bilag 16.

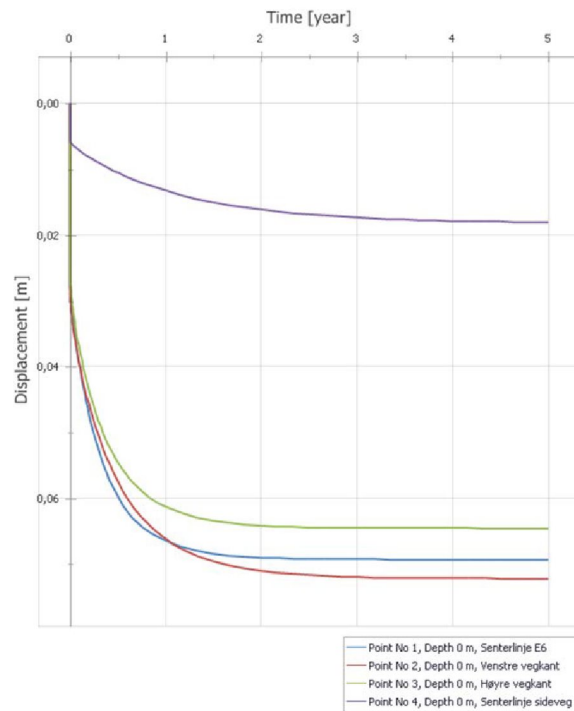
3.3.5 Setningsforhold

De utførte setningsberegningene for profil 30790 med et 1,5 meter lag av lette masser viser totale setninger på mellom ca. 5 og 6 cm. Ut fra de foreliggende dataene vil disse setningene være unnagjort relativt raskt og i all hovedsak innen 2 til 3 år etter utlegging av fyllingene, se figur under.



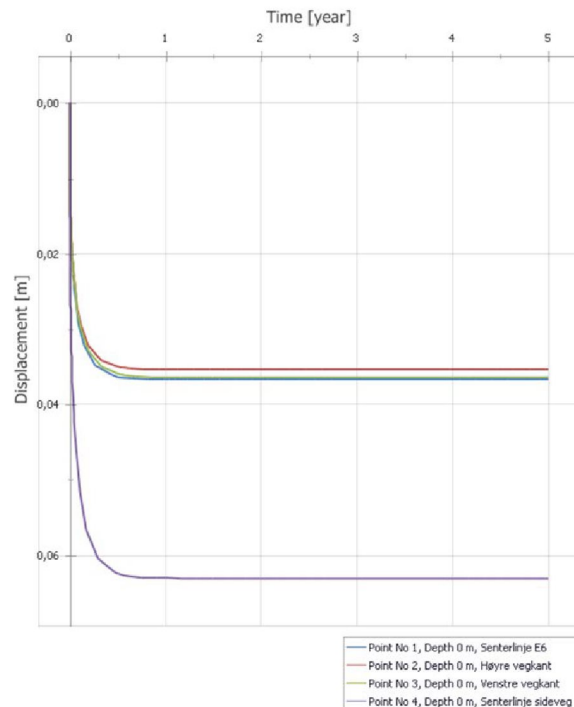
Figur 2: Setning/tid-diagram for vegfyllingen i profil 30790

De utførte setningsberegningene for profil 30880 inklusiv sidevegen viser totale setninger på mellom ca. 6 og 7,5 cm for hovedvegen og tilsvarende ca. 2 cm for sidevegen. Ut fra de foreliggende dataene vil disse setningene være unnagjort relativt raskt og i all hovedsak innen ca. 2 år etter utlegging av fyllingene, se figur under.



Figur 3: Setning/tid-diagram for vegfyllingen i profil 30880

De utførte setningsberegningene for profil 31050 inklusiv sidevegen og med lette masser i begge. Disse beregningene viser henholdsvis totale setninger på mellom ca. 3,5 cm for hovedvegen og tilsvarende ca. 6,5 cm setninger for sidevegen. Ut fra de foreliggende dataene vil disse setningene være unnagjort relativt raskt og i all hovedsak innen det første året etter utlegging av fyllingene, se figur under.



Figur 4: Setning/tid-diagram for vegfyllingen i profil 31050

3.3.6 Vurderinger for vegfyllinger

Av stabilitetshensyn er det behov for geotekniske tiltak for deler av dette området. Det er behov for å benytte lettemasser av skumglass eller lettklinker i deler av vegfyllingene både for hovedvegen og sidevegen i følgende områder:

Hovedveg

Profil 30710 til 30875, i alt 165m

- Tykkelse gradvis økende fra 0 til 1,5m mellom profil 30710 og 30725
- Tykkelse 1,5m mellom profil 30725 og 30860
- Tykkelse gradvis minkende fra 1,5 til 0m mellom profil 30860 til 30875.

Profil 30975-31180, i alt 205m

- Tykkelse gradvis økende fra 0 til 1,0m mellom profil 30975 og 30985
- Tykkelse 1,0m mellom profil 30985 og 31150
- Tykkelse gradvis minkende fra 1,0 til 0m mellom profil 31150 og 31160.

Sideveg (profilering fra hovedveg (E6))

Profil 30960-31165 (ca. profil 130-340, vegmodel 43600), i alt 205m

- Tykkelse gradvis økende fra 0 til 1,5m mellom profil 30960 og 30975
- Tykkelse 1,5m mellom profil 30975 og 31150
- Tykkelse gradvis minkende fra 1,0 til 0m mellom profil 31150 og 31165

Utstrekningen av de lette massene er inntegnet på oversiktskartene i tegn. V03 og V04 samt på de aktuelle tverrprofilene.

Det er forutsatt en total overbygningstykkelse over de lette massene på 1,0 meter for alle disse områdene og de lette massene skal avskilles fra de øvrige fyllmassene ved bruk av fiberduk. Det er benyttet en helning på sideskråningene for de lette massene på 1:3 både i hoved- og sideveg.

Det forutsettes også at alle torvmasser først fjernes under vegfyllingene både for hoved- og sidevegen for fyllingene for disse legges ut. Der hvor det skal fylles opp over eksisterende veg bør det kontrolleres om det er gjenværende torvmasser under denne fyllingen og så fall anbefales det at disse først fjernes før det fylles videre opp. Dette gjelder spesielt for hovedfyllingen, men anbefales også for fyllingen til sidevegen.

Det bør settes ned noen poretrykksmålere i dette området som kan benyttes til kontroll og oppfølging av en eventuell poretrykksøkning under utlegging av de planlagte vegfyllingene.

Det kan også være behov for noen supplerende grunnundersøkelser for å få et bedre grunnlag for å avgrense området hvor det er behov for bruk av lette masser. Dette gjelder spesielt i den siste delen av dette området.

De utførte setningsberegningene viser at det både på grunn av de begrensede tilleggsbelastningen samt de begrensede mektighetene av de setningsømfintlige leirmassene vil opptre kun begrensede setninger i dette området. Det er sannsynlig at vi har overvurdert hvor fort disse setningene vil på komme, men på grunn av de begrensede totalsetningene har dette mindre praktisk betydning.

3.3.7 Vurderinger for deponi- og riggområder

Det opprinnelig planlagte deponiområdet på høyre side mellom profil 30520 og profil 30830 anbefales ikke benyttet til utlegging av masser i noen grad. Dette gjelder spesielt den delen av dette området som kommer innenfor den nye, påviste kvikkleiresonen.

De samme anbefalingene gjelder også i stor grad det angitte riggområdet mellom ca. profil 30590 og 30780.

Dersom det å drive tunnelen gjennom Stortjønnfloet fra denne siden forutsetter at det kommer innenfor den påviste kvikkleiresonen med mellomlagring av tunnelmasser og andre større tiltak anbefaler vi sterkt å vurdere tunneldrift fra motsatt side.

En tunneldrift fra denne siden forutsetter at en finner klarerte områder for disse formålene utenfor kvikkleiresonen. Det vil i tilfelle også høyst sannsynlig være nødvendig å utføre supplerende grunnundersøkelser i nye aktuelle områder for rigg- og deponi.

3.3.8 Vurdering av områdestabilitet

Ut fra de utførte grunnundersøkelsene samt områder med antatt berg i dagen/kort til berg har vi tegnet inn en omtrentlig avgrensning av det påviste området med kvikkleire/sprøbruddsmateriale. I de videre beskrivelsene er denne sonen gitt navnet Mølnfossen. Ny E6 ligger innenfor denne sonen mellom ca. profil 30580 og 30975.

Ut fra vår kjennskap til området går det ned markant bergrygg på venstre side mellom ny E6 og elva i området mellom ca. profil 30750 og 31200. Denne bergryggen synes også å passere elva i første del av dette området.

Vår klassifisering av denne sonen i henhold til NVE's veileder er vedlagt som bilag 17. Klassifiseringen kommer i faregradsklasse LAV (27,5), skadekonsekvensklasse MINDRE ALVORLIG (11,1) samt risikoklasse 2 (305).

Vårt tiltak ansees å komme i tiltakskategori K3 og med faregrad LAV som gir krav at stabilitetsanalysene skal dokumentere sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $\gamma_m \geq 1,4$ eller ikke forverring.

På grunn av de svært begrensede høydeforskjellene i dette området anser i at det ikke er noen problemer forbundet med løsne- og utløpsområder for denne sonen.

Det bør i neste omgang vurderes om det er ønskelig/nødvendig med en erosjonssikring av elvebreddene der hvor den påviste kvikkleiresonen grenser inn mot Bonåga. I

reguleringsplanen bør det settes av arealer for en eventuell tilkomst og erosjonssikring av elvebredden.

4 VIDERE ARBEIDER

De utførte, omfattende geotekniske grunnundersøkelsene og kommende geotekniske beregningene og vurderingene er alle utført i løpet av en relativt kort periode med oppstart først i mai/juni 2015.

Dette har medført at det i hvert fall stedvis har blitt utført i underkant av hva som ansees som nødvendige undersøkelser for å kunne avklare de geotekniske forholdene i tilstrekkelig grad. Særlig gjelder dette kartlegging av beliggenheten til bergoverflaten for beregning av massebalansen samt i tillegg også registrering av poretrykksforholdene og beliggenheten til grunnvannstanden. Utenom måling av vannstand i prøvetakingshull, hvor dette har vært mulig er ikke poretrykk/grunnvannstand målt noe sted.

I forbindelse med de videre planleggingen og prosjekteringen for dette prosjektet vil det følgelig være behov for relativt omfattende tilleggsundersøkelser.

Vi har i tillegg i vurderingskapitlene beskrevet noen spesifikke problemstillinger og –området hvor vi anbefaler supplerende grunnundersøkelser.

5 HMS - FORHOLD

I henhold til byggeherreforskriftene skal det for dette arbeidet lages byggherrens HMS-plan. Dette kapittelet gjelder risiko i forbindelse geotekniske arbeider ved bygging av ny E6 Sørfoldtunnelene mellom Megården og Mørsvikbotn i Sørfold kommune, Nordland fylke.

Ved utførelse av arbeidet må en ta hensyn til fare utglidninger og ras. Det er derfor et krav at alle geotekniske beskrivelser av arbeidene må følges i detalj. Dette er særlig viktig i de områdene hvor det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale.

I byggefasen skal entreprenøren, for de kritiske arbeidsoperasjonene som utgraving av skjæringer, utlegging av fyllinger, etablering av fundament for bruer og øvrige konstruksjoner og geotekniske tiltak skal lage risikovurdering (sikker jobbanalyse). Krav om dette skal fremgå av byggherrens SHA-plan.

6 REFERANSER

Ruden AS (2015): Refleksjonsseismiske undersøkelser i sjø i Sørfold kommune. Sluttrapport 2015002877 av 6. mai 2015.

Ruden AS (2015): Geofysiske grunnundersøkelser i Sørfold, Nordland. Seismiske refraksjonsprofilering utført fra Statens vegvesen av Ruden AS. Rapport AGL15155_03 av juli 2015.

NIFS (2014): Naturfareprosjektet Dp.6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer. Rapport nr. 14/2014.

Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-1+NA:2008: Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.

Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-2+NA:2008: Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver.

Statens vegvesen (2005/2014): Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210

Statens vegvesen (1997/2014): Feltundersøkelser. Håndbok R211

Statens vegvesen (2010/2014): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220.

Statens vegvesen (2014): Vegbygging. Håndbok N200

Statens vegvesen (1992/2014): Geoteknisk opptegning. Håndbok V223

Statens vegvesen (2012/2014): Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. Håndbok V221

Norges vassdrags- og energidirektorat (2011): Flaum- og skredfare i arealplaner. Retningslinjer nr. 2-2011.

Norges vassdrags- og energidirektorat (2014): Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veileder 7-2014.

NGI (2008): Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport 20001008-2, revisjon 3 av 8. oktober 2008.

Statens geotekniske institutt - SGI (2007): Brukermanual for dataprogrammet CONRAD – versjon 3.0. Tolking og dokumentasjon av trykksonderinger (CPTU).

Nordic Industrial Fund (2002): NorGeoSpec 2002, A Nordic system for specification and control of geotextiles in roads and other trafficked areas.

Frimann Clausen, Carl J (1990): Beast. A Computer Program for Limit Equilibrium Analysis by the Method of Slices. Report 8302-2, revision 1, 24. April 1990.

Vianova GeoSuite AB (2007): Manualer for NovaPoint GeoSuite beregningsprogrammer GS Stability og GS Settlement

NGI (2010): En kort oppsummering av NGI's bruk av CPTU i praktisk prosjektering. CPTU-seminar Vegdirektoratet 26. april 2010. Utarbeidet av Kjell Karlsrud.

12th Panamerican Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (2003): Recommended Practice for Soft Ground Site Characterization (SHANSEP). Av Charles C. Ladd og Don, J. DeGroot, 10. april 2003.

Karlsrud, K and Hernandez-Martinez, F.G. (2013) “Strength and deformation properties of Norwegian clays from laboratory tests on high quality block samples“ Canadian Geotechnical Journal, 50:1273-1293.

NVE (1998/2010): Vassdragshåndboka, flom- og erosjonssikringstiltak

Veileder for dimensjonering av erosjonssikring av stein (2009)

Norsk Geoteknisk forening (NGF) (2012): Peleveiledningen 2012. Utarbeidet av Den Norske Pelekomité.

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	Nivellementspunkt.
◎	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 Poretrykksmåling	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)

$$\begin{array}{c} \star 12,8 \\ -5,7 \end{array} -18,5+3,0$$

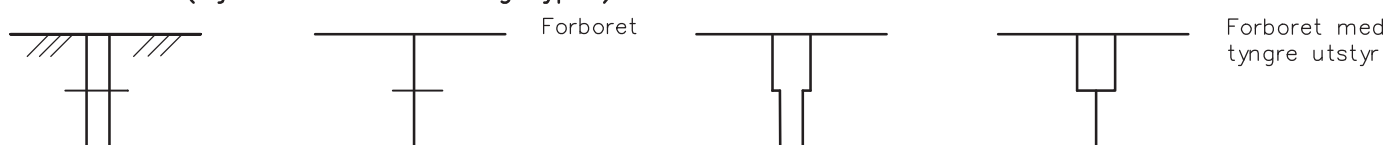
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

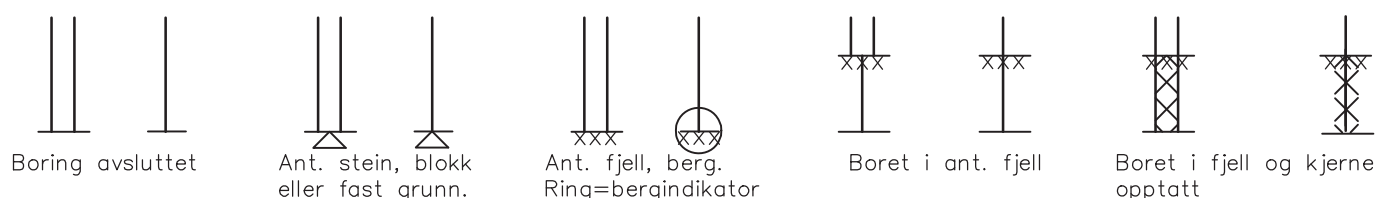
Generelt



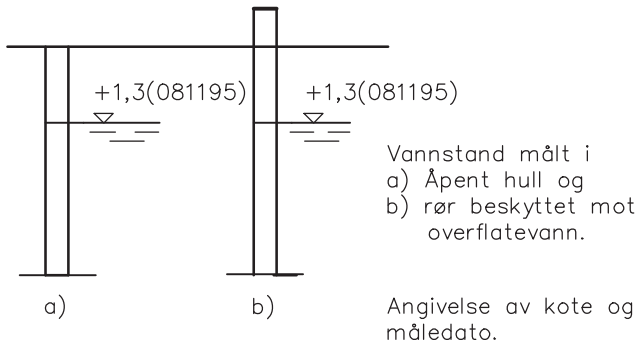
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



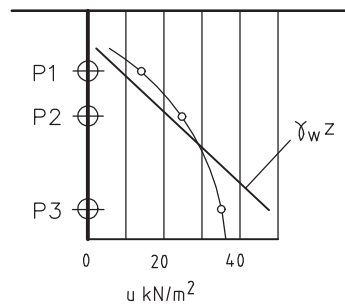
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

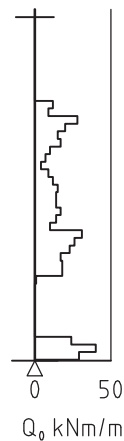


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

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

▼ RAMSONDERING

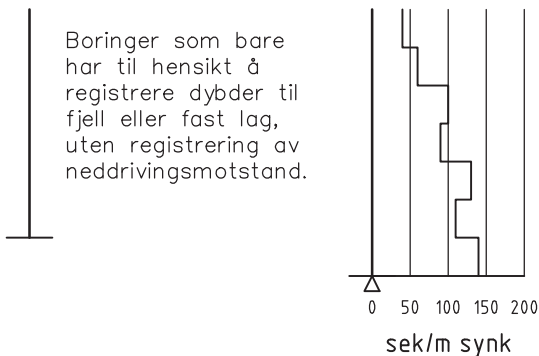


Rammemotstanden Q₀ angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

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

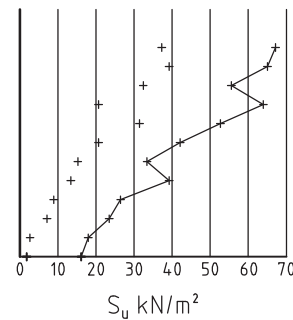
○ ENKEL SONDERING



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

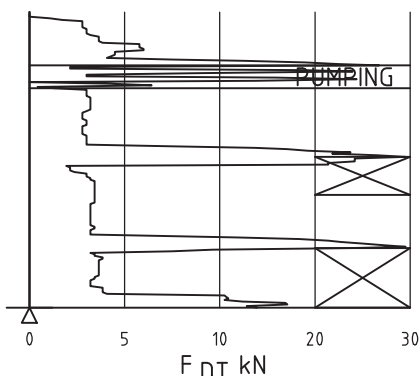
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ 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 skjærstyrke.

◆ DREIETRYKKSONDERING

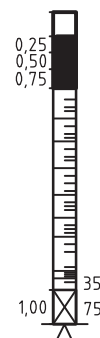


Vanlig boring med 25 omdr./min. Pumping

Økt rotasjon

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

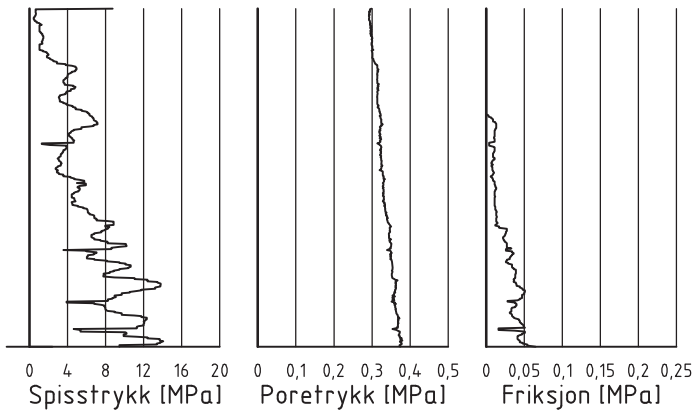
● DREIESONDERING



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.

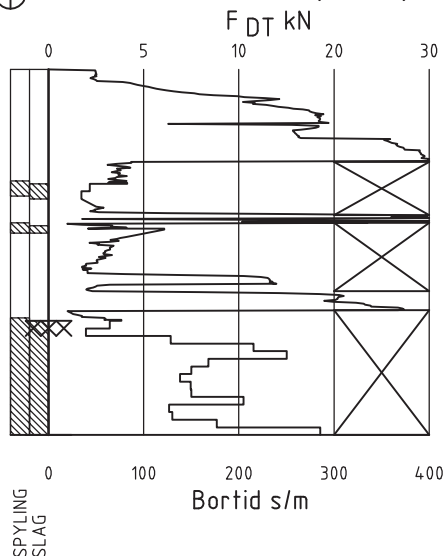
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering 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.

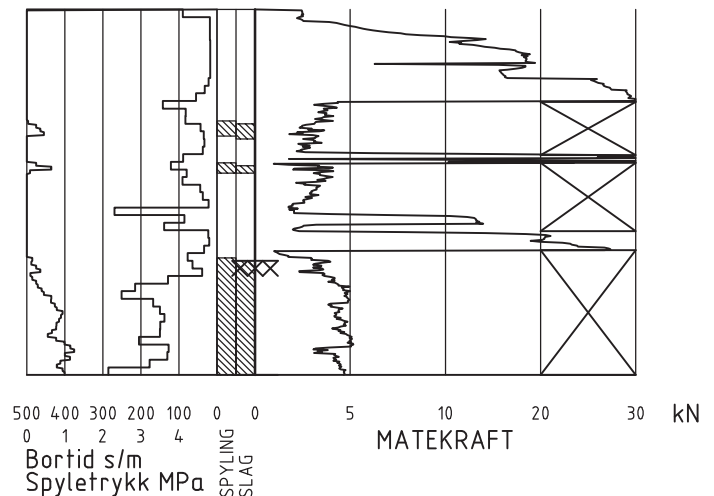
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. 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 sondering 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.

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.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

STOPPKODER

- 90 Sondering 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)

⊙ PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)



Fjell



Stein og blokk



Grus



Sand



Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



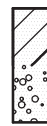
Gytje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire



Grusig morene

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

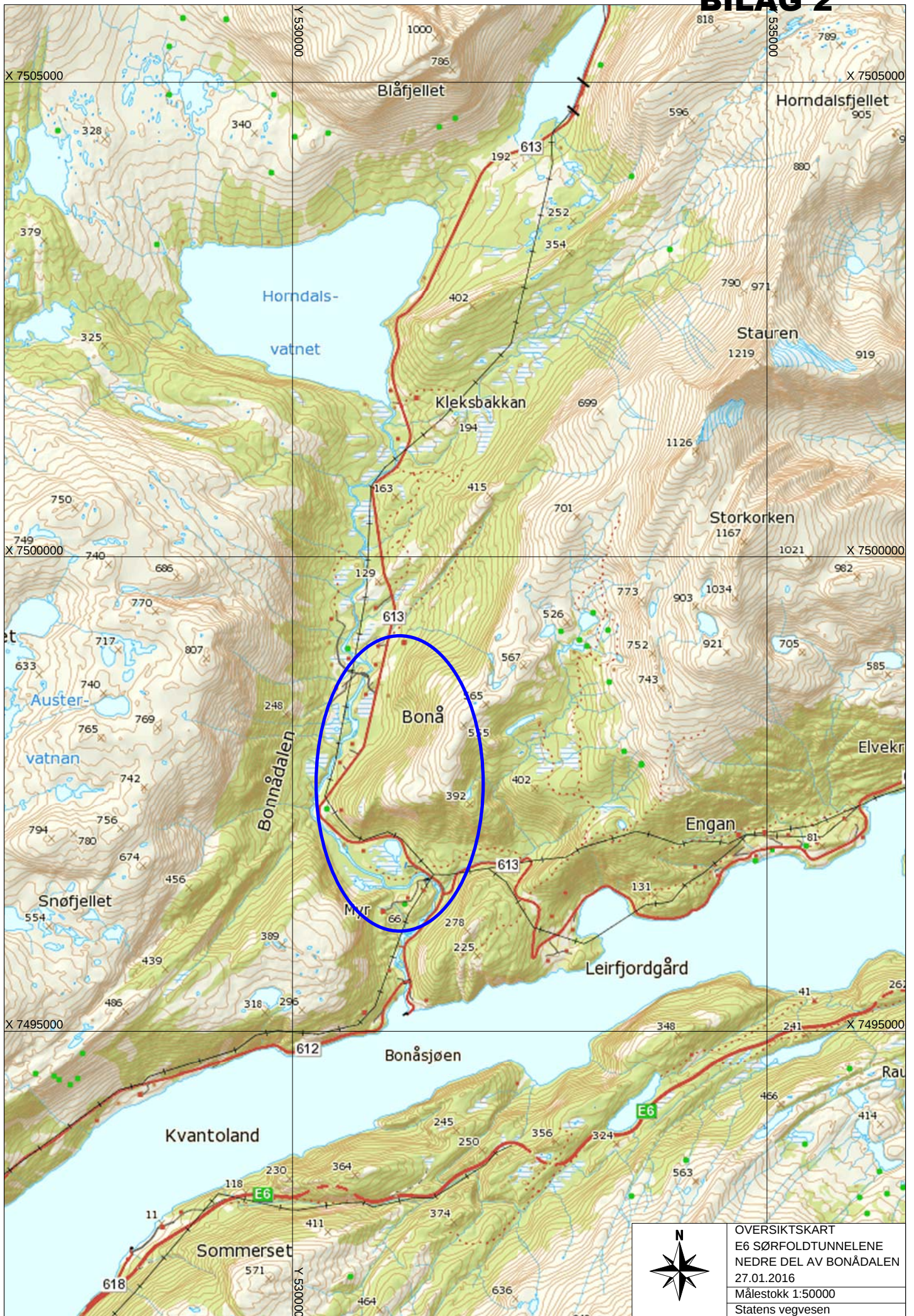
Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

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	C _{ufc} C _{urfc} C _{uuc}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

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

BILAG 2



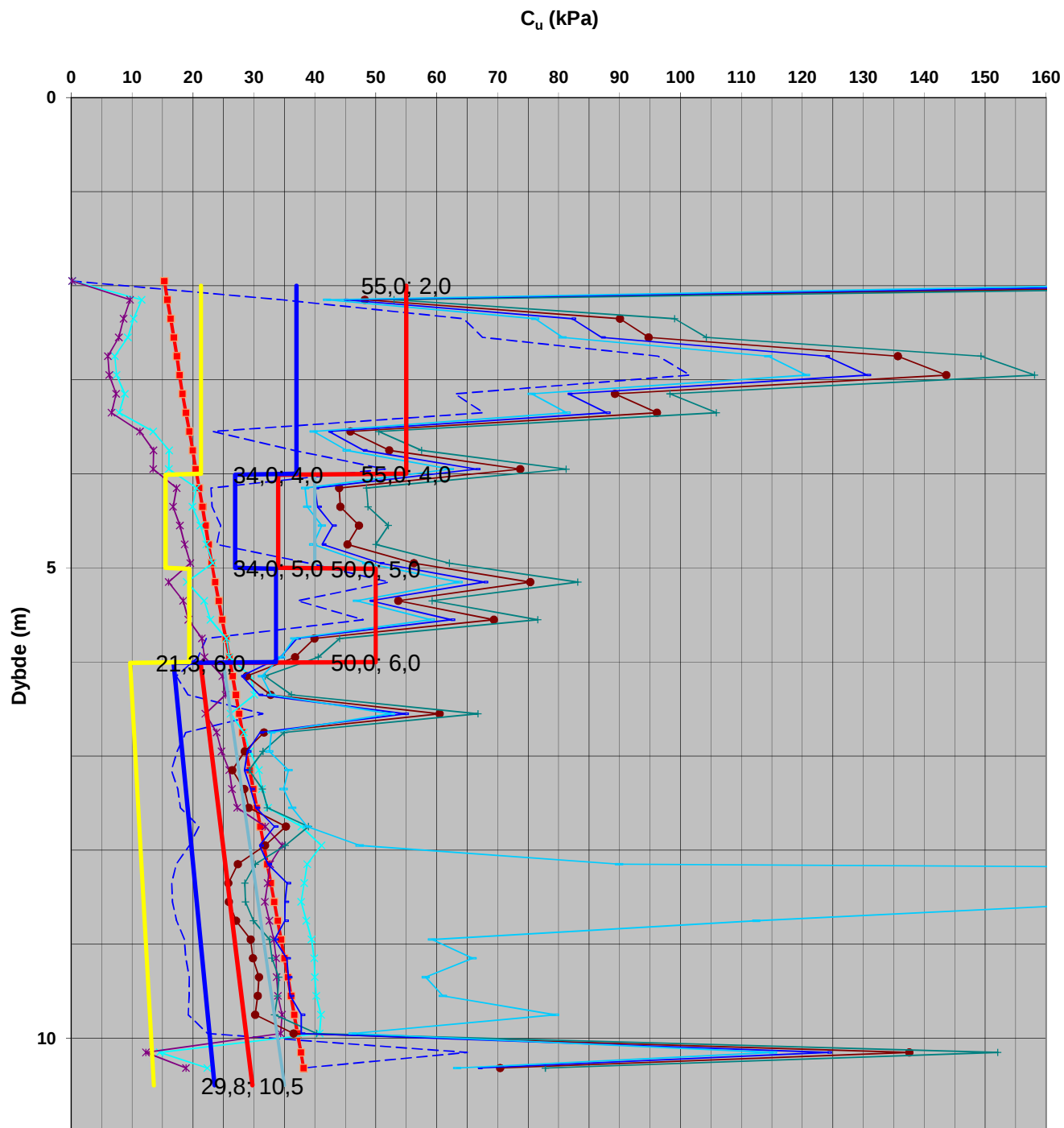
BORPUNKTER E6 Sørfoldtunnelene-Bonådalen, nedre del

Hullnr.	x-koordinat	y- koordinat	z- koordinat	Bormetode	Stopp-kode	Løs-masse	Berg	Profil	Avsett	Dato	Merknad
1378	2068163,11	110486,56	58,96	Totalsondering	94	1,6	3,3	28849,0	-13,8	07.10.2015	
1231	2068278,84	110419,13	77,38	Totalsondering	94	27,8	2,9	28983,6	-2,8	12.08.2015	
1230	2068293,80	110425,29	77,88	Totalsondering	94	26,2	3,0	28991,7	11,3	12.08.2015	
1233	2068326,72	110437,09	75,74	Totalsondering	94	19,0	2,9	29010,3	40,8	13.08.2015	
1232	2068314,51	110420,72	78,39	Totalsondering	94	25,0	3,0	29010,8	20,4	13.08.2015	
1234	2068291,57	110385,13	78,06	Totalsondering	94	22,8	3,0	29014,6	-21,8	13.08.2015	
1235	2068347,96	110396,76	80,53	Totalsondering	94	19,6	3,0	29051,9	22,1	18.08.2015	
1236	2068387,87	110367,38	83,80	Totalsondering	94	11,6	2,9	29101,4	23,4	18.08.2015	
1237	2068459,97	110314,08	89,81	Totalsondering	94	8,3	3,0	29191,1	25,7	18.08.2015	
1238	2068491,15	110280,97	90,59	Totalsondering	94	2,4	3,0	29236,0	18,8	18.08.2015	
1238PR	2068491,15	110280,97	90,59	Rep. prøveserie	90	2,0		29236,0	18,8	18.08.2015	
1240	2069584,47	109585,82	76,80	Totalsondering	94	1,8	4,4	30542,1	-23,4	20.08.2015	
1395	2069636,70	109623,50	73,91	Totalsondering	94	6,4	3,0	30588,6	21,1	15.12.2015	
1241	2069635,93	109579,56	72,10	Totalsondering	94	6,7	3,0	30593,0	-22,6	20.08.2015	
1239	2069632,00	109501,86	70,92	Totalsondering	94	9,8	2,9	30597,8	-100,3	06.10.2015	
1363	2069674,88	109417,40	66,06	Totalsondering	94	4,2	2,9	30643,6	-180,3	06.10.2015	
1243	2069733,91	109520,63	69,43	Totalsondering	94	10,2	3,0	30691,7	-73,7	19.08.2015	
1383	2069739,26	109629,52	70,23	Totalsondering	94	9,5	3,1	30692,7	35,3	15.12.2015	
1242	2069740,97	109568,98	67,02	Totalsondering	94	13,4	3,0	30696,7	-25,1	19.08.2015	
1242C	2069740,97	109568,98	67,02	Trykksondering (CPTu)	90	10,5		30696,7	-25,1	24.08.2015	
1364	2069740,71	109435,06	65,71	Totalsondering	94	5,4	3,0	30700,9	-159,0	06.10.2015	
1364PR	2069740,71	109435,06	65,71	Rep. prøveserie	90	5,0		30700,9	-159,0	06.10.2015	
1365	2069799,28	109449,38	65,15	Totalsondering	94	2,1	3,0	30753,1	-143,9	07.10.2015	
1384	2069827,99	109636,61	71,86	Totalsondering	94	12,3	3,0	30784,1	42,8	15.12.2015	
1244	2069832,31	109590,22	67,11	Totalsondering	94	14,8	2,8	30787,0	-3,7	19.08.2015	
1244C	2069832,31	109590,22	67,11	Trykksondering (CPTu)	90	12,0		30787,0	-3,7	24.08.2015	
1245	2069836,97	109537,28	67,15	Totalsondering	94	11,6	3,0	30789,8	-56,8	19.08.2015	
1245PR	2069836,97	109537,28	67,15	54mm prøveserie	90	10,0		30789,8	-56,8	20.08.2015	
1366	2069862,60	109524,06	71,36	Dreiesondering	93	13,3		30813,7	-71,1	14.10.2015	
1367	2069867,86	109460,71	72,16	Dreiesondering	93	10,0		30815,4	-134,6	14.10.2015	
1368	2069893,88	109409,44	71,52	Dreiesondering	93	2,5		30835,6	-187,4	14.10.2015	

50828

Hull nr. 1242

Beregnet aktiv s_u fra trykksondering (CPTU)

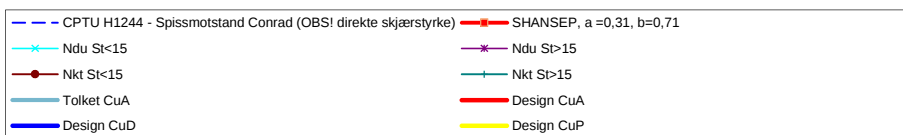
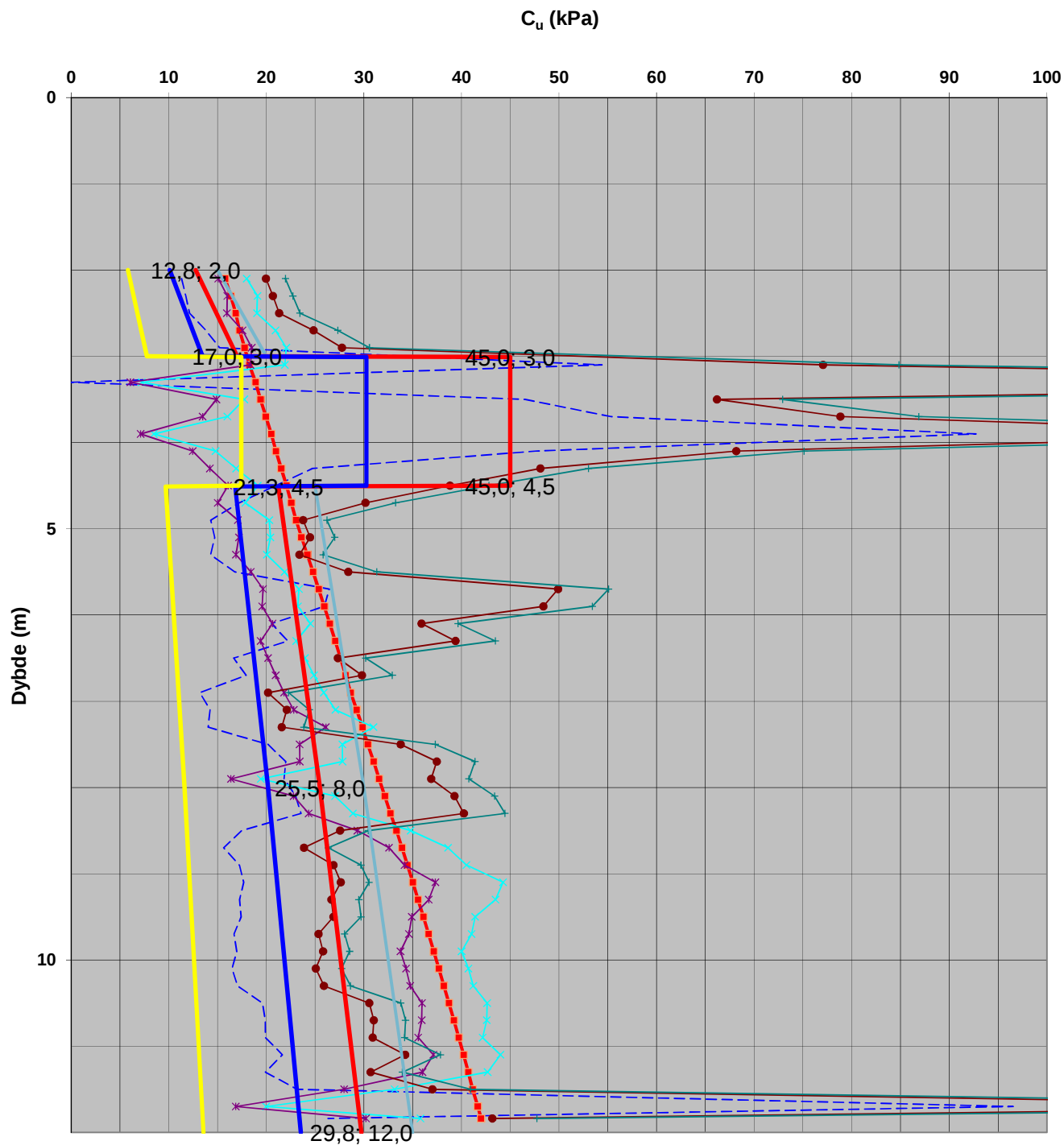


- CPTU H1242 - Spissmotstand Conrad (OBS! direkte skjærstyrke)
- SHANSEP, a =0,31, b=0,7
- Ndu St<15
- Ndu St>15
- Nkt St<15
- Nkt St>15
- Nke St<15
- Nke St>15
- Tolket CuA
- Design CuA
- Design CuD
- Design CuP

50828

Hull nr. 1244

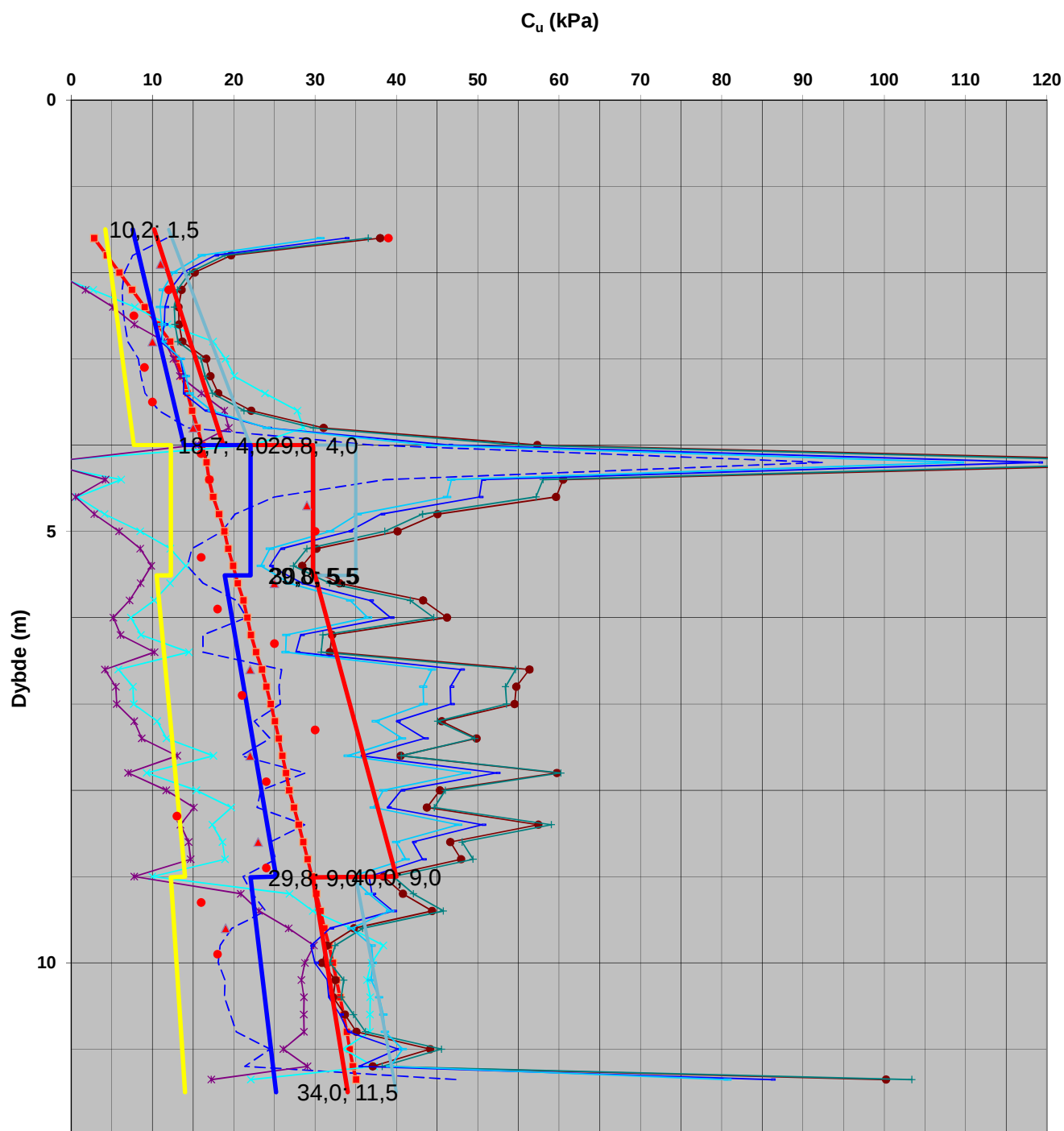
Beregnet aktiv s_u fra trykksondering (CPTU)



50828

Hull nr. 1386C

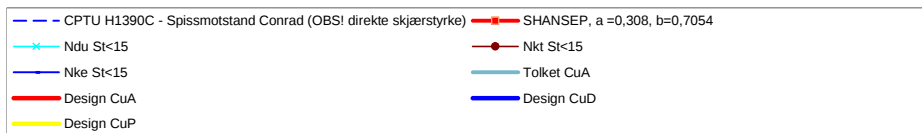
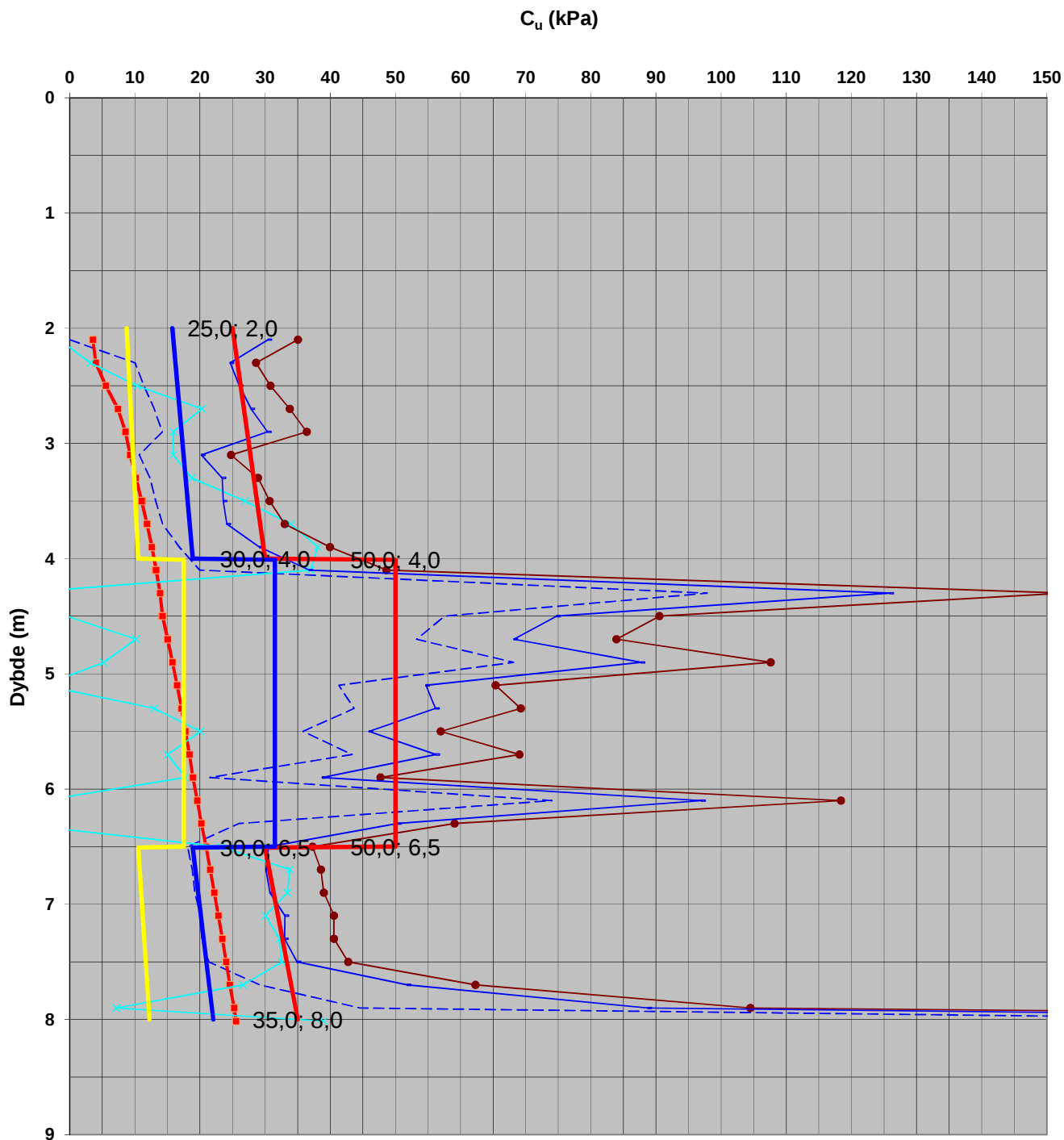
Beregnet aktiv s_u fra trykksondering (CPTU)

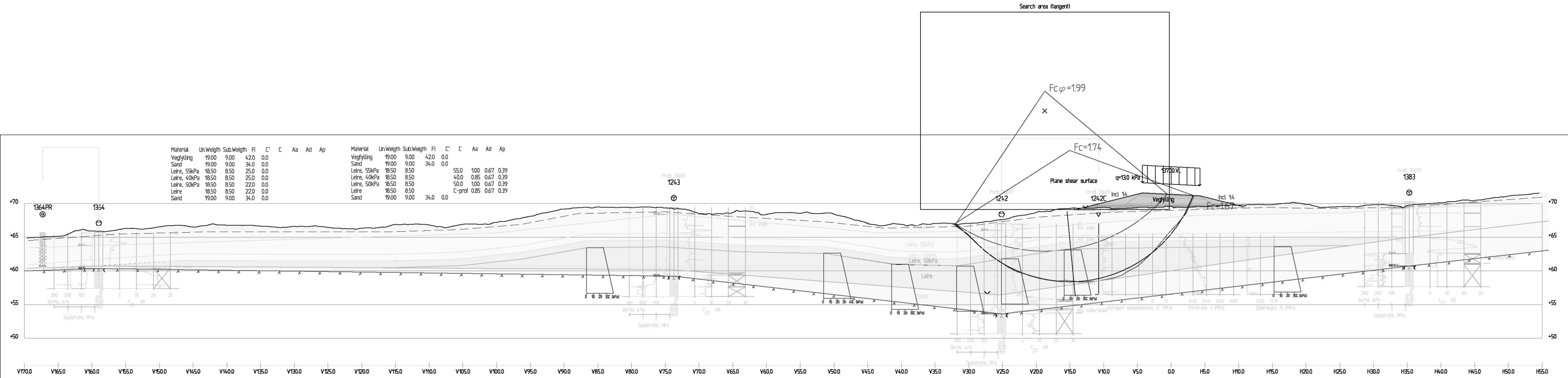


50828

Hull nr. 1390C

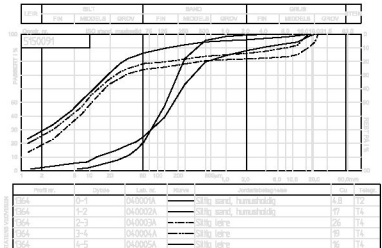
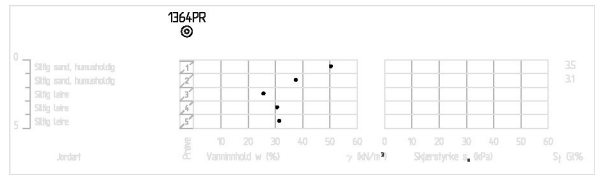
Beregnet aktiv s_u fra trykksondering (CPTU)





Material	Un.Wegth	Sub.Wegth	FI	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Wegth	Sub.Wegth	FI	C	Aa	Ad	Ap	
Vegtylling	19.00	9.00	42.0	0.0				Vegtylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0				Sand	19.00	9.00	34.0	0.0				
Leire, 50kPa	18.50	8.50	25.0	0.0				Leire, 50kPa	18.50	8.50	25.0	0.0				
Leire, 40kPa	18.50	8.50	25.0	0.0				Leire, 40kPa	18.50	8.50	25.0	0.0	55.0	100	0.67	0.39
Leire, 50kPa	18.50	8.50	22.0	0.0				Leire, 50kPa	18.50	8.50	22.0	0.0	40.0	100	0.67	0.39
Leire	18.50	8.50	22.0	0.0				Leire	18.50	8.50	22.0	0.0	50.0	100	0.67	0.39
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0				Sand	19.00	9.00	34.0	0.0	C-prøf	0.85	0.67	0.39

Profil 30700
1:200



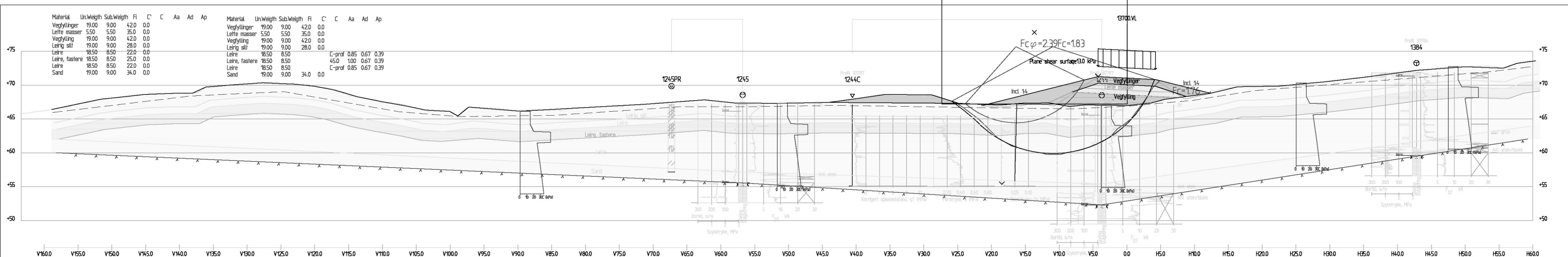
Fc=1.99
AFI-beregning
Result file : p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30700R1

Fc=1.74
ADP-beregning
Result file : p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30700R2

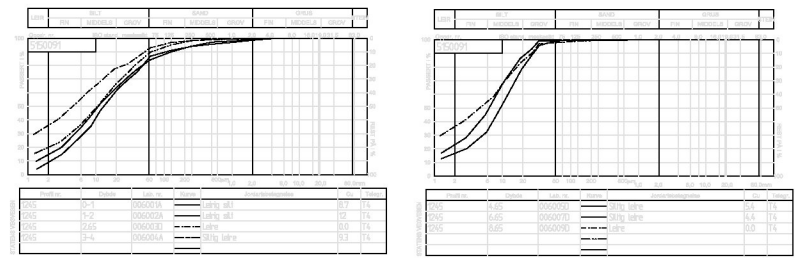
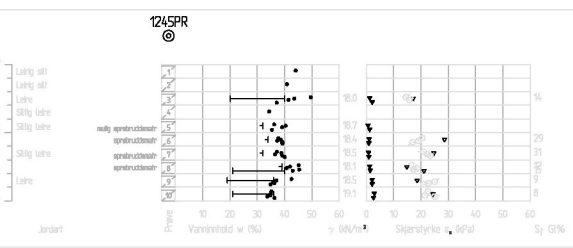
Fc=1.67
ADP-beregning
Result file : p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30700R6

p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30700.dwg

Rev. no.	Rev. beskrivelse	Udrettet af	Rev. dato
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			



Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Vegfylling	19.00	9.00	42.0	0.0					Vegfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Leire masser	5.50	5.50	35.0	0.0					Leire masser	5.50	5.50	35.0	0.0				
Vegfylling	19.00	9.00	42.0	0.0					Vegfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Leire silt	19.00	9.00	28.0	0.0					Leire silt	19.00	9.00	28.0	0.0				
Leire	18.50	8.50	22.0	0.0					Leire	18.50	8.50	22.0	0.0				
Leire, fastere	18.50	8.50	25.0	0.0					Leire, fastere	18.50	8.50	25.0	0.0				
Leire	18.50	8.50	22.0	0.0					Leire	18.50	8.50	22.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0					Sand	19.00	9.00	34.0	0.0				



Fc=2.39
 AF-beregning
 Result file : p:\Bev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosulle\50828\stabgraf\1\1700-profil_30790_leire_masser.R2

Fc=1.83
 ADP-beregning
 Result file : p:\Bev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosulle\50828\stabgraf\1\1700-profil_30790_leire_masser.R1

Fc=1.76
 ADP-beregning (optimize)
 Result file : p:\Bev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosulle\50828\stabgraf\1\1700-profil_30790_leire_masser.R3

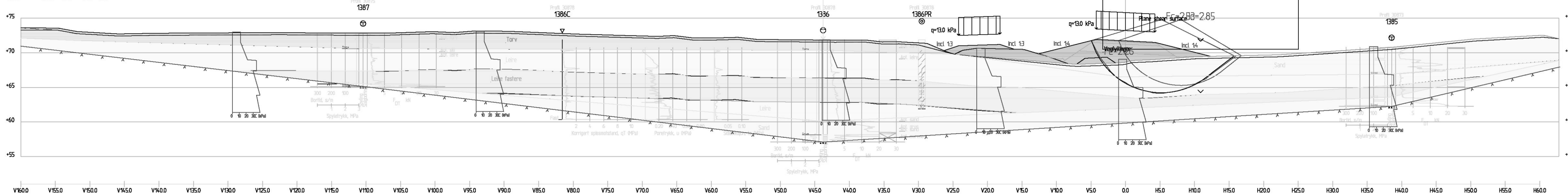
Rev. nr.	Rev. dato	Rev. beskrivelse	Rev. av	Rev. for
1				
2				
3				

Tegningstype, profil 0 - 1000

Profil 30790
 1:200

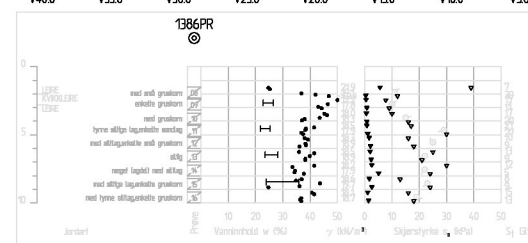
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	
Vægfyllinger	19.00	9.00	420	0.0		15.0	150	100	0.50
Torv	12.00	2.00							
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0					
Leire	18.50	8.50	22.0	0.0					
Leire fastere	18.50	8.50	25.0	0.0					
Leire	18.50	8.50	25.0	0.0					
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0					

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	
Vægfyllinger	19.00	9.00	420	0.0		15.0	150	100	0.50
Torv	12.00	2.00							
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0					
Leire	18.50	8.50							
Leire fastere	18.50	8.50							
Leire	18.50	8.50							
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0					



Profil 30880
1: 200

- Fc=2.85
AIP-beregning
Result file : p:\Blev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30880.R1
- Fc=2.33
AIP-beregning
Result file : p:\Blev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30880.R2
- Fc=2.26
AIP-beregning (splitze)
Result file : p:\Blev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30880.R3



p:\Blev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30880.dwg

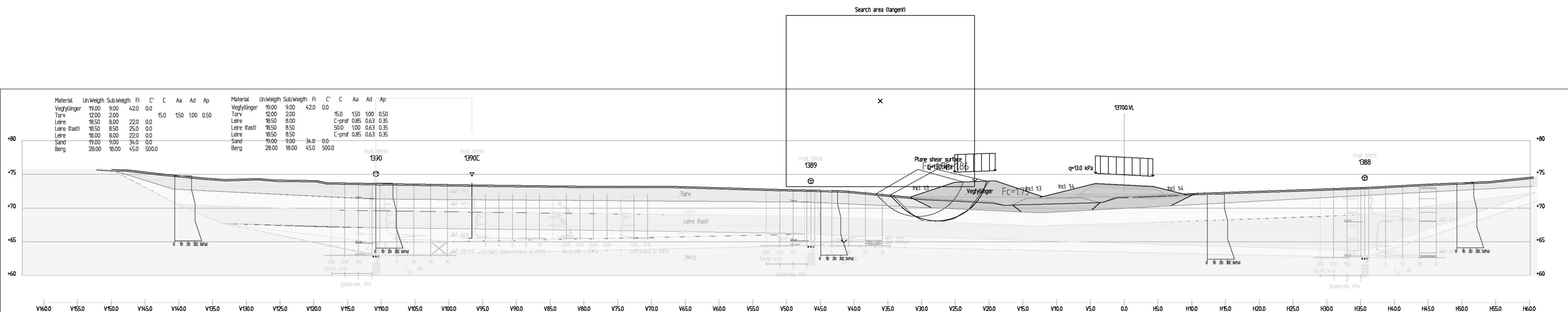
Rev. nr.	Rev. beskrivelse	Udført af	Kontrolleret af	Godkendt af	Rev. dato
A					
B					

Verificeret af geoteknikens inspektør

Stations vejnummer

Tegningstype, profil 0 - 1000

Udarbejdet af	Kontrolleret af	Godkendt af	Kontrolleret af



Material	Un	Wtigh	Sub	Wtigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un	Wtigh	Sub	Wtigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Vegfyllinger	19.00	9.00	420	0.0							Torv	12.00	2.00	420	0.0	15.0	150	100	0.50		
Torv	12.00	2.00	420	0.0							Torv	12.00	2.00	420	0.0	15.0	150	100	0.50		
Leire	18.50	8.00	220	0.0							Leire	18.50	8.00	220	0.0						
Leire (fast)	18.50	8.50	250	0.0							Leire (fast)	18.50	8.50	250	0.0						
Leire	18.00	8.00	220	0.0							Leire	18.50	8.50	250	0.0						
Sand	19.00	9.00	340	0.0							Sand	19.00	9.00	340	0.0						
Berg	28.00	18.00	450	5000							Berg	28.00	18.00	450	5000						

Profil 30970
1:200

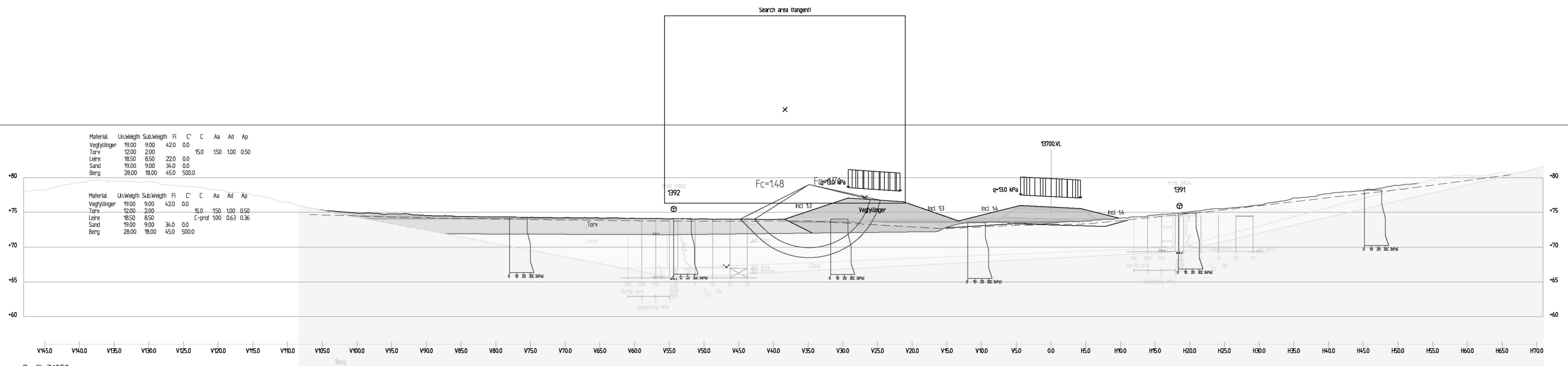
Fc=1.95
AFI-beregning
Result file : p:\8ev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30970_1.3R3

Fc=1.86
ADP-beregning
Result file : p:\8ev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30970_1.3R4

Fc=1.75
ADP-beregning (optimize)
Result file : p:\8ev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30970_1.3R1

p:\8ev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_30970_1.3R1

Rev. nr	Rev. dato	Utdr.	Kont.	Godkjert	Rev. dato
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					



Material	Un.Weight	Sub.Weight	F	C	C	Aa	Ad	Ap
Vegtyllinger	19.00	9.00	42.0	0.0				
Torv	12.00	2.00		15.0	150	100	0.50	
Leire	18.50	8.50	22.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0				
Berg	26.00	18.00	45.0	500.0				

Material	Un.Weight	Sub.Weight	F	C	C	Aa	Ad	Ap
Vegtyllinger	19.00	9.00	42.0	0.0				
Torv	12.00	2.00		15.0	150	100	0.50	
Leire	18.50	8.50						
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0				
Berg	26.00	18.00	45.0	500.0				

Profil 31050
1:200

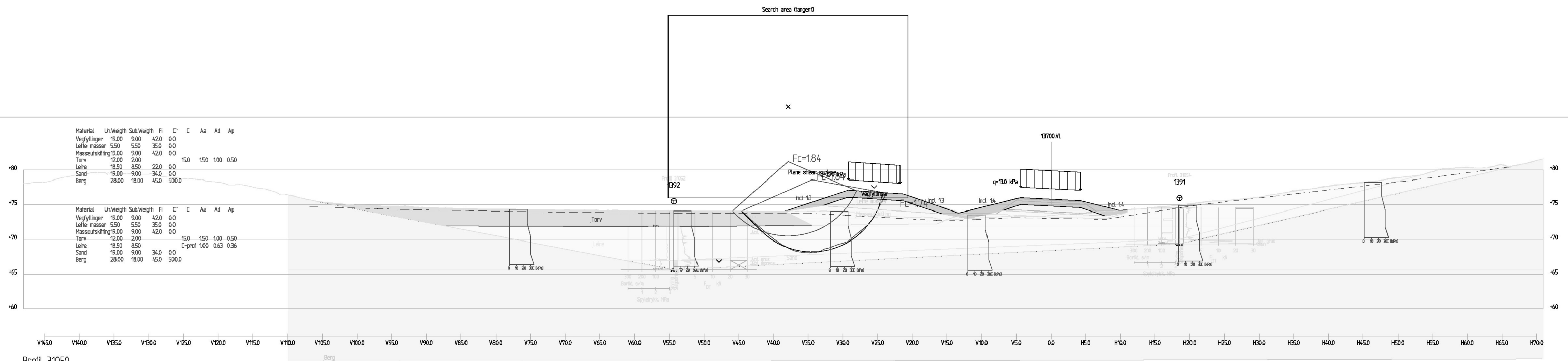
F_c=171
AFI-beregning
Result file : p:\8ev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_31050_1.3R2

F_c=148
AIF-beregning
Result file : p:\8ev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_31050_1.3R4

p:\8ev00006r_0033\02_fag\geoteknik\geosuite\50828\stabgraf\1\13700-profil_31050_1.3.dwg

Rev. nr.	Rev. beskrivelse	Udvald	Rev. dato	Rev. af
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				

Tegningstype, profil 0 - 1000



Material	UnWeigh	SubWeigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Vejfyllinger	19.00	9.00	42.0	0.0				
Lette masser	5.50	5.50	35.0	0.0				
Massestifting	19.00	9.00	42.0	0.0				
Torv	2.00	2.00			15.0	15.0	100	0.50
Leire	18.50	8.50	22.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0				
Berg	28.00	18.00	45.0	500.0				

Material	UnWeigh	SubWeigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Vejfyllinger	19.00	9.00	42.0	0.0				
Lette masser	5.50	5.50	35.0	0.0				
Massestifting	19.00	9.00	42.0	0.0				
Torv	2.00	2.00			15.0	15.0	100	0.50
Leire	18.50	8.50			C-prof	100	0.63	0.36
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0				
Berg	28.00	18.00	45.0	500.0				

Profil 31050
1:200

p:\18ev0006r_0033\02_fag\geoteknik\geosulte\50828\stabgraf\1\13700-profil_31050_1.3 og lette masser.dwg

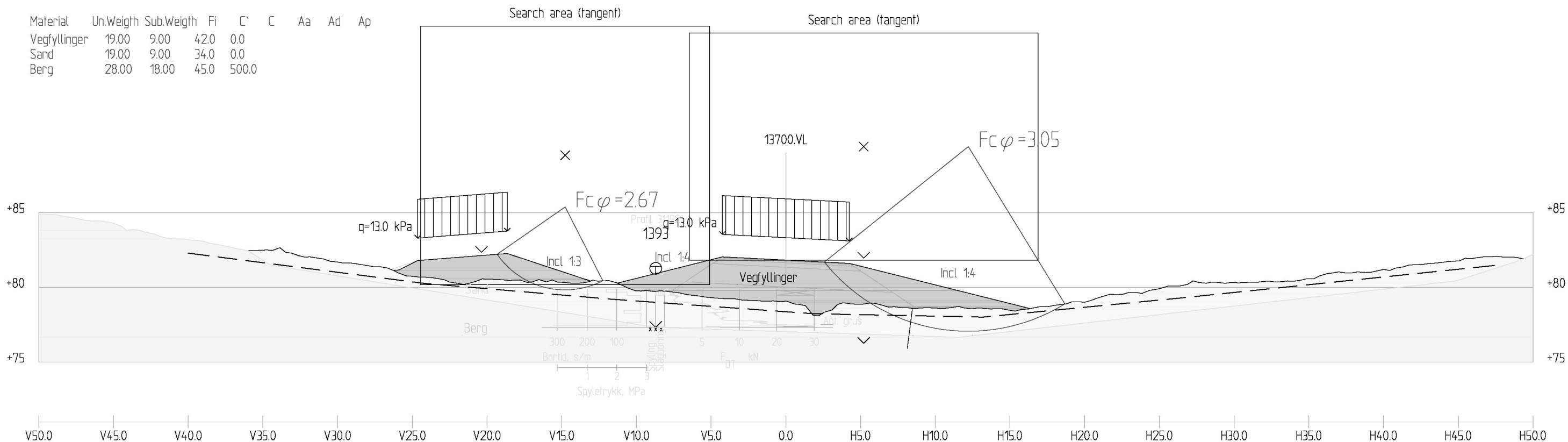
Fc=184
AFI-beregning
Result file : p:\18ev0006r_0033\02_fag\geoteknik\geosulte\50828\stabgraf\1\13700-profil_31050_1.3 og lette masser.R3

Fc=184
ADP-beregning
Result file : p:\18ev0006r_0033\02_fag\geoteknik\geosulte\50828\stabgraf\1\13700-profil_31050_1.3 og lette masser.R5

Fc=174
ADP-beregning (optimize)
Result file : p:\18ev0006r_0033\02_fag\geoteknik\geosulte\50828\stabgraf\1\13700-profil_31050_1.3 og lette masser.R6

Navn	Forberedt af	Udarbejdet af	Godkendt af	Rev. dato
A				
B				
Tegningstype, profil 0 - 1000				
Udarbejdet af	Kontrolleret af	Godkendt af	Konsulentleder	Tegningens nummer / Indlægsnummer

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Vegfyllinger	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0				
Berg	28.00	18.00	45.0	500.0				



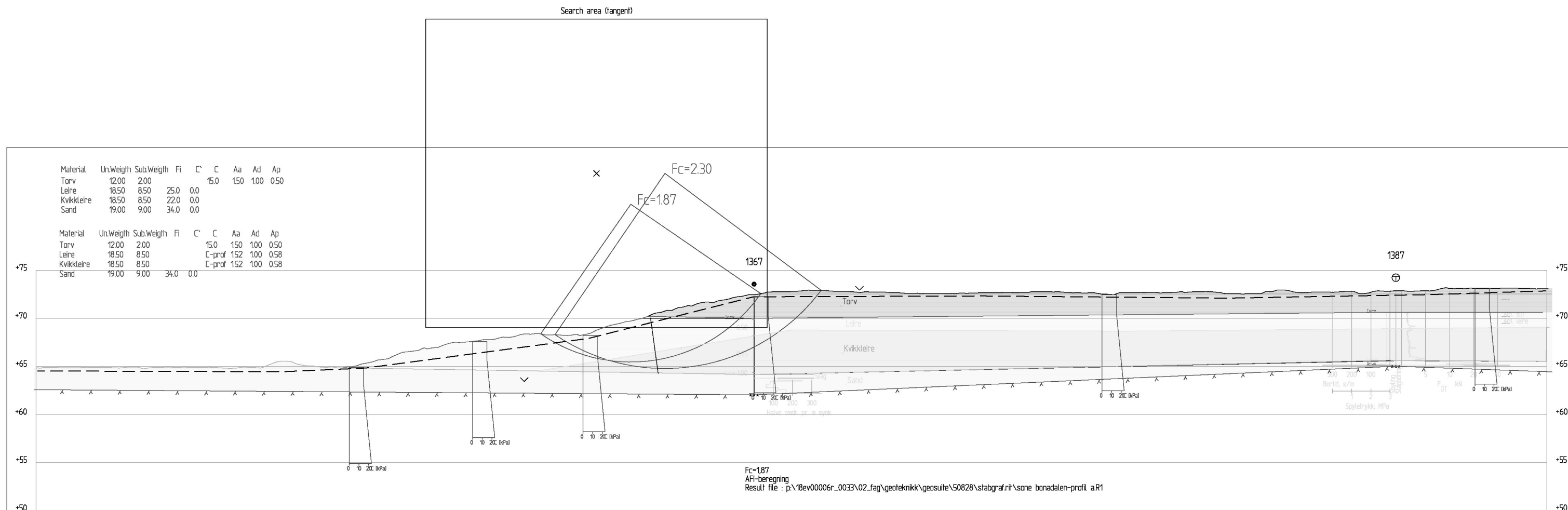
Profil 31190
1 : 200

$F_{cfi} = 3.05$
AFI-beregning for hovedveg
Result file : p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknikk\geosuite\50828\stabgraf.rit\13700-profil_31190.R3

$F_{cfi} = 2.67$
AFI-beregning for sideveg
Result file : p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknikk\geosuite\50828\stabgraf.rit\13700-profil_31190.R2

p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknikk\geosuite\50828\stabgraf.rit\13700-profil_31190.dwg

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport		Arkivref.			
Statens vegvesen		Tegningsdato		Bestiller	
		Produisert for		Region Nord	
Tegningstype, profil 0 - 1000		Produisert av			
		Geo- og laboratoriseksjonen			
		Prosjektnummer		50000	
		PROF-nummer			
		Arkivreferanse			
		Byggverksnummer			
		Målestokk		1:1000 1:200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	

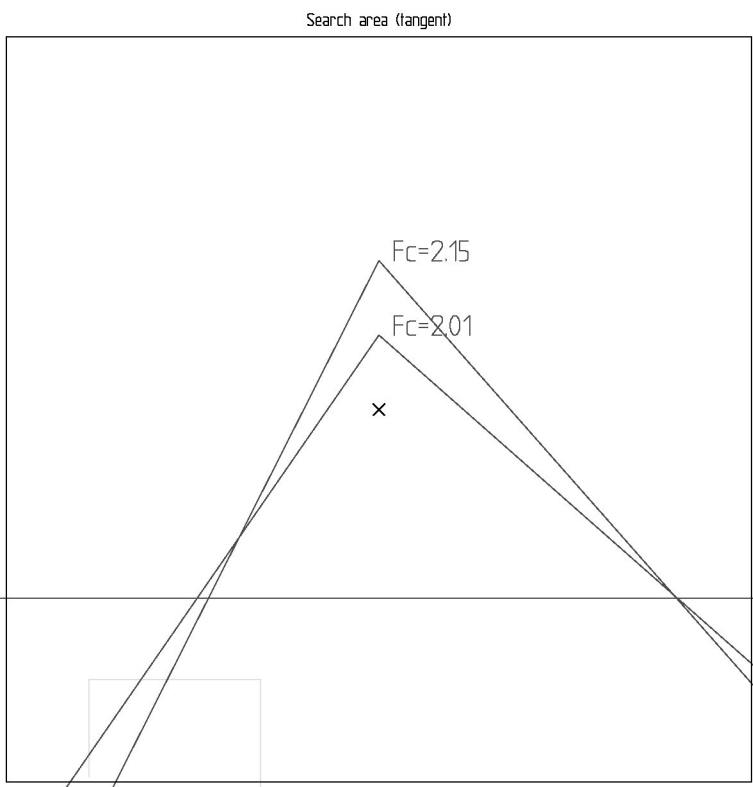


Profil A-A
1:200

Fc=2.30
ADP-beregning
Result file : p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknikk\geosuite\50828\stabgraf.rtf\sone bonadalen-profil aR2

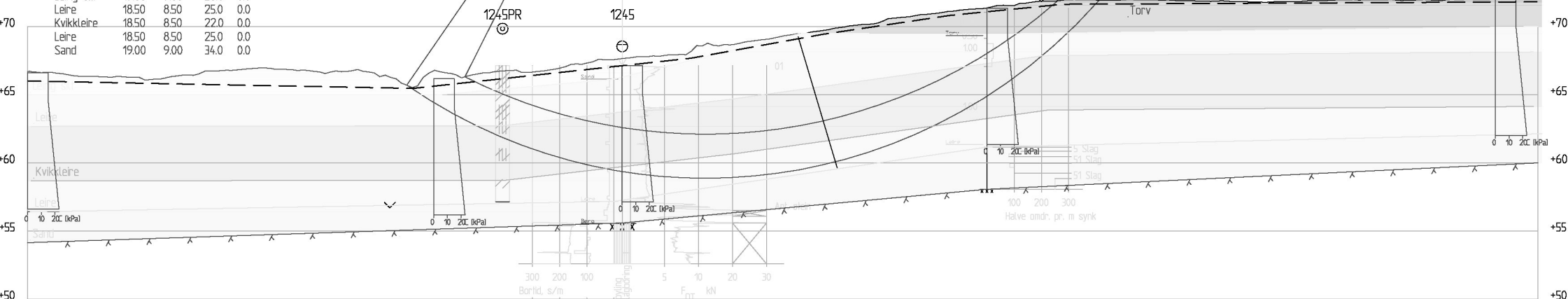
p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknikk\geosuite\50828\stabgraf.rtf\sone bonadalen-profil adwg

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknikk rapport		Arkivert			
Statens vegvesen		Region Nord			
Tegningstype, profil 0 - 1000		Produert av Geo- og laboratoriseksjonen			
		Prosjektnummer 50000			
		PROF-nummer			
		Arkivreferanse			
		Byggeværnummer			
		Målestokk 1:1000 1:200			
Utbildet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsboksar	

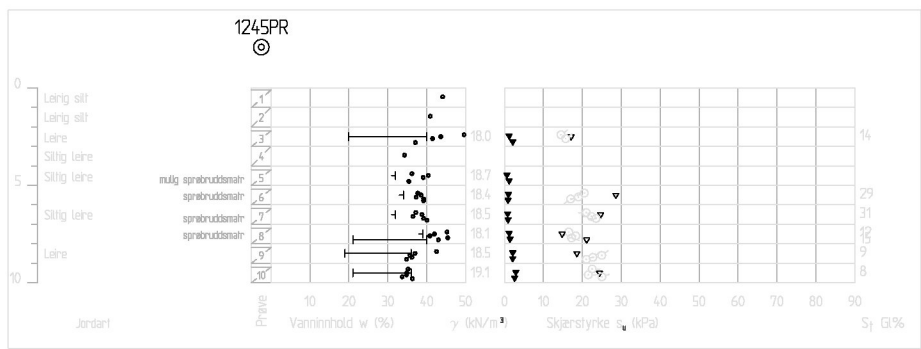


Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Torv	12.00	2.00			15.0	150	100	0.50
Leirig silt	19.00	9.00	28.0	0.0				
Leire	18.50	8.50			C-prof	1.52	100	0.58
Kvikkleire	18.50	8.50			C-prof	1.52	100	0.58
Leire	18.50	8.50			C-prof	1.52	100	0.58
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0				

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Torv	12.00	2.00			15.0	150	100	0.50
Leirig silt	19.00	9.00	28.0	0.0				
Leire	18.50	8.50	25.0	0.0				
Kvikkleire	18.50	8.50	22.0	0.0				
Leire	18.50	8.50	25.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	34.0	0.0				

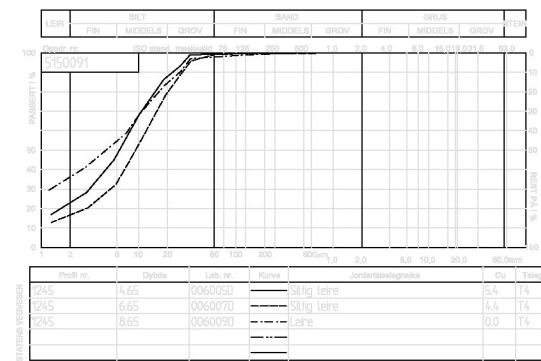
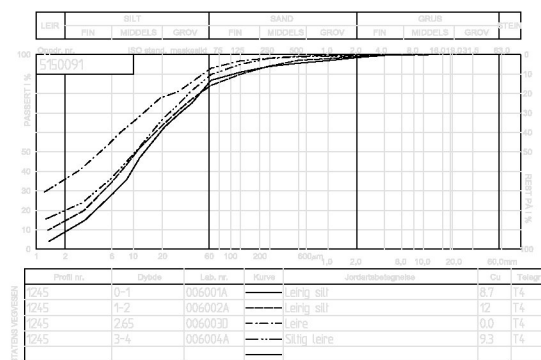


Profil B-B
1 : 200



Fc=2.15
AFI-beregning
Result file : p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknikk\geosuite\50828\stabgraf.rtf\sone bonadalen - profil b.R1

Fc=2.01
ADP-beregning
Result file : p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknikk\geosuite\50828\stabgraf.rtf\sone bonadalen - profil b.R2



p:\18ev00006r_0033\02_fag\geoteknikk\geosuite\50828\stabgraf.rtf\sone bonadalen - profil b.dwg

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utørt	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					

Vedlegg til geoteknikk rapport		Arkivref.
		Tegningsdato Bestiller Produsert for: Region Nord Produsert av Geo- og laboratoriseksjonen Prosjektnummer: 50000 PROF-nummer Arkivreferanse Byggeværtnummer Målestokk: 1:1000 1:200
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
		Konsulentarkiv
Tegningens nummer / revisjonsbokstaver		

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASSIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADEKLASSE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse nr.1	Analyse nr.2	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	1		Ingen registreringer
Skråningshøyde, meter	2	0		7-10 meter
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1		2,7 fra ødometer
Poretrykk, overtrykk kPa	3	0		Ingen målinger
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0		
Kvikkleiremektighet	2	3		10-12 mter
Sensitivitet	1	2		Maks 32
Erosjon	3	1		
Inngrep, forverring	3	0		Ingen konsekvens
Inngrep, forbedring	-3	0		

Poeng (score x vektall) 14 0

Beregnet faregradsklasse	Lav	
Faregrad	27,5	0,0

SKADEKONSEKVENNS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse nr.1	Analyse nr.2	Kommentar
Boligheter, antall	4	0		Ingen i sonen
Næringsbygg, personer	3	0		Ingen i sonen
Annen bebyggelse, verdi	1	0		Ingen i sonen
Vei, ÅDT	2	0		Fylkesveg
Toglinje, baneprioritet	2	0		Ikke aktuelt
Kraftnett	1	1		Noe
Oppdemning/flom	2	2		Oppdemning av elva

Poeng (score x vektall) 5 0

Beregnet skadekonsekvensklasse	Mindre alvorlig	
Skadekonsekvens	11,1	0,0

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)	305	0
RISIKOKLASSE	2	

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 – 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,2 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 -100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 – 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 – 5000	100 -1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 – 2	3 – 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 SØRFOLDTUNNELNE
OPPDRAGSNR.: 50828
NAVN PÅ KVIKKLEIESONE: MØLNFOSSEN
SAKSBEHANDLER: Arild Sleipnes
DATO: 04.03.2016

VERIFIKASJONSRAPPORT

UTFØRT 3. PARTSKONTROLL

UTREDNING AV OMRÅDESTABILITET I KVIKKLEIRESONER

Verifikasjonsrapport 1350014688 nr. 01 rev.00 dat. 17.6.2016

NØKKELINFORMASJON:

OPPDRAGET

OPPDRAKSGIVER:	Statens Vegvesen Region Nord
PROSJEKTETS NAVN:	Uavhengig kontroll E6 Sørfoldtunnelene
PLANSTATUS:	Reguleringsplan
KOMMUNE / STED:	Sørfold kommune / Bonådalen

KONTROLLØR

RAMBØLL OPPDRAGSNR.:	1350014688
RAMBØLL OPPDRAGSLEDER:	Erlend Hundal
RAMBØLL SAKSBEHANDLER:	Erlend Hundal
DATO UTFØRT KONTROLL:	17.6.2016
DATO UTFØRT REV. KONTROLL:	-

PROSJEKTERENDE

KONTROLLERT FIRMA:	Statens Vegvesen
OPPDRAK NR./NAVN:	50828 / Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene
SAKSBEHANDLER:	Arild Sleipnes

DOKUMENT(ER) SOM INNGÅR I UTFØRT KONTROLL

DOKUMENT NR./DATO:	DOKUMENT TITTEL:	DATO MOTTATT:	UTARBEIDET AV:
50828- GEOT-18 / 15.4.2016	Nedre del av Bonådalen, profil 28800-31200 - Vurderingsrapport	20.5.2016	Arild Sleipnes
50828- GEOT-19 / 23.5.2016	Nedre del av Bonådalen, profil 28800-31200 - Vurderingsrapport	20.5.2016	Arild Sleipnes

KORT BESKRIVELSE AV/BAKGRUNN FOR KONTROLLERT PROSJEKT

Rambøll utfører på oppdrag for Statens Vegvesen Region Nord uavhengig kvalitetssikring av Statens Vegvesens ressursavdeling sitt oppdrag 50828 *E6 Sørfoldtunnelene* i Sørfold kommune. Denne rapporten tar for seg kvalitetssikring av geoteknisk prosjektering for profil 28 800 – 31 200. I området mellom ca. profil 30 580 – 30 975 er det fra utførte grunnundersøkelser påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale. Det er kun utført kontroll av arbeider knyttet til stabilitetsforholdene.

Den uavhengige kvalitetssikringen (3. partskontroll) er utført etter krav i NVEs retningslinjer 2/2011 «Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag» med tilhørende teknisk veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

VERIFIKASJONSRAPPORT UTFØRT 3. PARTS KONTROLL

UTREDNING AV OMRÅDESTABILITET I KVIKKLEIRESONER

SAMMENDRAG:

Rambøll har utført 3. partskontroll iht. NVE sine gjeldende retningslinjer av Statens vegvesens vurderinger for planlagte utbygging av ny E6, profil 28 800 – 31 200. I området mellom ca. profil 30 580 – 30 975 er det fra utførte grunnundersøkelser påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale.

Rambøll godkjenner Statens vegvesens vurderingsrapport, med anmodning om at Statens vegvesen tar hensyn til Rambølls kommentarer i videre prosjektering. Det henvises til kontrollpunkter i denne rapporten. Godkjenningen er å anse som foreløpig i det det må utføres supplerende undersøkelser og vurderinger i senere faser. Disse arbeidene må også underlegges tilsvarende uavhengig kontroll.

KONTROLLSTATUS	FORKLARING	KOMMENTAR	KOMMENTAR-KATEGORI
OK	Kontrollert og godkjent (m/evt. kommentar)	TS R	Teknisk spørsmål Råd
ANM.	Kontrollert med anm. Godkjent med forbehold.	TA F	Teknisk anmerkning Forbehold
IG	Kontrollert IKKE godkjent (m/evt. kommentar)	A MS	Avklares Manglende samsvar
IR	Ikke relevant (m/evt. kommentar)		

KONTROLL UTFØRT

Trondheim 17.6.2016

for

Rambøll Norge AS



Erlend Hundal

Saksbehandler

Kvalitetskontroll



Per Arne Wangen

VERIFIKASJONSRAPPORT UTFØRT 3. PARTS KONTROLL

UTREDNING AV OMRÅDESTABILITET I KVIKKLEIRESONER

Sjekklistens kontrollpunkter bygger på Norges Vassdrags- og Energidirektorat sine retningslinjer 2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplanar», med tilhørende teknisk veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

NB! GJELDER 1. GANGS KONTROLL HVIS SJEKKLISTENS RAD FOR KONTROLL AV REVISJON (NR) IKKE ER UTFYLT.

KONTROLLTEMA: GRUNNUNDERSØKELSER

Enkeltboringer

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
1	Tolking av kvikkleire; metode	OK		EHU 30.3.2016	Basert på totalsonderinger, dreiesonderinger, CPTU og prøver.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
2	Tilstrekkelig boreddybde ift. topografi	OK		EHU 30.3.2016	Flere boringer er avsluttet i faste masser eller mot antatt berg. Enkelte boringer er også kontrollboret 3 m i berg. Vurderes som tilstrekkelig.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
3	Kvalitetsklasse kontrollert	OK		EHU 17.6.2016	Det er utført 4 stk. CPTU, alle klasse 1. Det er ikke utført noen treaksialforsøk.
	Kontroll av revisjon nr. 1				

Type undersøkelser

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
4	DTR-/totalsondering for sonebegrensning/lagdelling	OK		EHU 30.3.2016	Soneavgrønsing og lagdelling er vurdert. Omfanget anses som tilstrekkelig.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
5	CPTU/Ø54mm eller vingebor for parametertolkning	OK		EHU 30.3.2016	CPTU og 54 mm prøver for parametertolkning.
	Kontroll av revisjon nr. 1				

Omfang

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
6	Tilstrekkelig mengde til å begrunne evt. soneendring	IR		EHU 30.3.2016	Ny sone.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
7	Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen	OK		EHU 30.3.2016	Omfanget anses tilstrekkelig for å avgrense skredfare, men må suppleres i senere faser.
	Kontroll av revisjon nr. 1				

KONTROLLTEMA: KRAV TIL STABILITETSVURDERINGER**Materialparametere**

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
8	Dokumentert grunnlag for valg av parametere	OK		EHU 17.6.2016	
	Kontroll av revisjon nr. 1				
9	Konsolideringsforhold undersøkt fra terreng og evt. ødometer sammenholdt med OCR-verdi fra CPTU	OK		EHU 30.3.2016	
	Kontroll av revisjon nr. 1				
10	Tatt hensyn til anisotropi (tøyningskompatibilitet)	IR		EHU 17.6.2016	Det er ikke utført treaksialforsøk. Forutsettes utført senere.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
11	Tolkning av udrenert skjærfasthet fra CPTU	OK		EHU 30.3.2016	
	Kontroll av revisjon nr. 1				

12	Justert skjærfasthet i forhold til evt. terrengendringer	IR		EHU 17.6.2016	Tiltaket vil ikke føre til noen avlastning. Skjærfastheten vil derfor ikke bli redusert som følge av dette. Det er konservativt valgt å ikke øke skjærfastheten som følge av vegfyllinger.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
13	Reduksjon av s_u fra blokkprøver	IR		EHU 17.6.2016	Ingen blokkprøver
	Kontroll av revisjon nr. 1				
14	Reduksjon av s_u fra CPTU for sensitive leirer	OK		EHU 17.6.2016	Skjærfasthet tolket fra CPTU er redusert med 15 %. Skjærfasthet fra konus- og enaksialforsøk er ikke redusert.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
15	Korreksjon av s_u for vingebor	IR		EHU 17.6.2016	Ikke utført vingeboring
	Kontroll av revisjon nr. 1				
16	Tatt hensyn til årstidsvariasjoner ved poretrykksbestemmelser	ANM.	F	EHU 17.6.2016	Det er ikke utført poretrykksmålinger som grunnlag for de utførte stabilitetsberegningene. I beregninger er det antatt hydrostatisk poretrykksfordeling med grunnvannstand fra 0 – 3 m under terreng. For videre prosjektering forutsettes det at det suppleres med poretrykksmålinger for grunnlag til detaljberegning.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
17	Valg av designparametere – udrenert skjærfasthet	OK	R	EHU 17.6.2016	I tekst beskrives bestemmelse av udrenert skjærfasthet for punkt 1245PR som direkte skjærfasthetsverdier (c_{uD}), noe som henspiller til verdier fra konus og enaksiale trykkforsøk. Selv om denne relasjonen tallmessig ofte viser seg å stemme i forholdet aktiv/direkte skjærfasthet, er det ingen prinsipiell eller teoretisk sammenheng mellom disse verdiene og den direkte skjærfastheten. Det anbefales derfor ikke å bruke benevnelsen c_{uD} som fellesbetegnelse på disse verdiene (forbeholdt for direkte skjærforsøk), men at de beskrives som henholdsvis c_{uk} (konus) og c_{ue} (enaks).

	Kontroll av revisjon nr. 1				
18	Valg av designparametere - effektivspenningsparametere	OK	F		<p>Benyttede effektivspenningsparametere er basert på erfaringsverdier og er iht. anbefalte jordparametere i håndbok V220</p> <p>Det stilles spørsmål vedr. valg av effektivspenningsparametere for kvikkleire. Det foreligger ingen treksialforsøk som grunnlag for vurderingene, og erfaringsvis kan kvikkleire ha noe lavere friksjonsvinkel enn 22 grader. Imidlertid ser vi at effektivspenningsanalysen ikke er dimensjonerende for stabilitetsberegningene, og det antas derfor at en lavere friksjonsvinkel likevel vil gi tilstrekkelig sikkerhet. Forutsettes kontrollert senere.</p>
	Kontroll av revisjon nr. 1				
19	Valg av designparametere – anisotropiforhold (ADP)	OK		EHU 17.6.2016	Valg av anisotropiforhold er i tråd med vanlig praksis iht. NIFS-rapport 14/2014.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
20	Valg av designparametere – romvekt etc.	OK		EHU 17.6.2016	
	Kontroll av revisjon nr. 1				

Profilvalg - bruddtyper

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
21	Profilplassering valgt ut fra OCR-forhold, største høydeforskjell, erosjonsforhold.	OK		EHU 17.6.2016	Det er utført stabilitetsberegninger for 4 tverrprofiler av vegstrekningen innenfor kvikkleiresonen, samt 2 supplerende profiler (A og B). Omfang og plassering av beregningsprofiler anses som tilstrekkelig for vurdering av områdets stabilitet.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
22	Lokal og global stabilitet undersøkt – funnet kritiske glideflater	OK		EHU 17.6.2016	
	Kontroll av revisjon nr. 1				

23	Alle aktuelle skredtyper vurdert	ANM	A	EHU 17.6.2016	Ingen plane glideflater er beregnet/vurdert. Dette kan være en aktuell bruddtype i f.eks. profil A.
	Kontroll av revisjon nr. 1				

Analyse

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
24	Dagens situasjon – drenert jordoppførsel	OK		EHU 17.6.2016	Ikke beregnet. Det oppnås tilfredsstillende sikkerhet etter tiltak, og det vurderes ikke som nødvendig å regne på dagens situasjon.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
25	Dagens situasjon – udrenert jordoppførsel. ADP eller s_{ud}	OK		EHU 17.6.2016	Ikke beregnet. Det oppnås tilfredsstillende sikkerhet etter tiltak, og det vurderes ikke som nødvendig å regne på dagens situasjon.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
26	Anvendt beregningsprogram – grenselikevekt- eller elementmetode.	OK		EHU 17.6.2016	GeoSuite
	Kontroll av revisjon nr. 1				
27	Modellering <ul style="list-style-type: none"> – Lagdeling* – Tørrskorpe modellert (drenert analyse) med evt. vannfylt sprekk – Styrkeprofiler (nivåer, interpolasjon mm.) – GVS/poretrykksprofiler* 	OK		EHU 17.6.2016	OK Grunnvannstand - Se kommentar ID 16.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
28	Valgfri metode: Vurdering av skredfare ved beregning av skjærtøyning langs kritisk glideflate, og sammenligning med $\sigma - \epsilon$ kurver fra treaksforsøk	IR		EHU 17.6.2016	
	Kontroll av revisjon nr. 1				

* NVEs retningslinjer stiller ikke spesielle krav til lagdeling eller poretrykksprofiler.

Sikkerhetsnivå – krav til dokumentasjon iht. veilederens kapittel 5.2

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
29	Beregnet materialkoeffisient γ_m	OK			Krav: $\gamma_m > 1,5$ og $1,6$ iht. SVV håndbok V220. Tiltak er justert slik at $\gamma_m > 1,6$ oppnås i område med kvikkleire/sprøbruddmateriale.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
30	Vist tiltakets nødvendige prosentvise forbedring ved $\gamma_m < 1,4$	IR			Det oppnås $\gamma_m > 1,6$. Prosentvis forbedring ikke relevant.
	Kontroll av revisjon nr. 1				

KONTROLLTEMA: KRAV TIL INTERN KONTROLL

Intern kontroll

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
31	Gjennomført internkontroll beskrevet og dokumentert	OK		EHU 17.6.2016	Kontrollkopi fra sidemannskontroll er oversendt.
	Kontroll av revisjon nr. 1				

KONTROLLTEMA: TILTAK

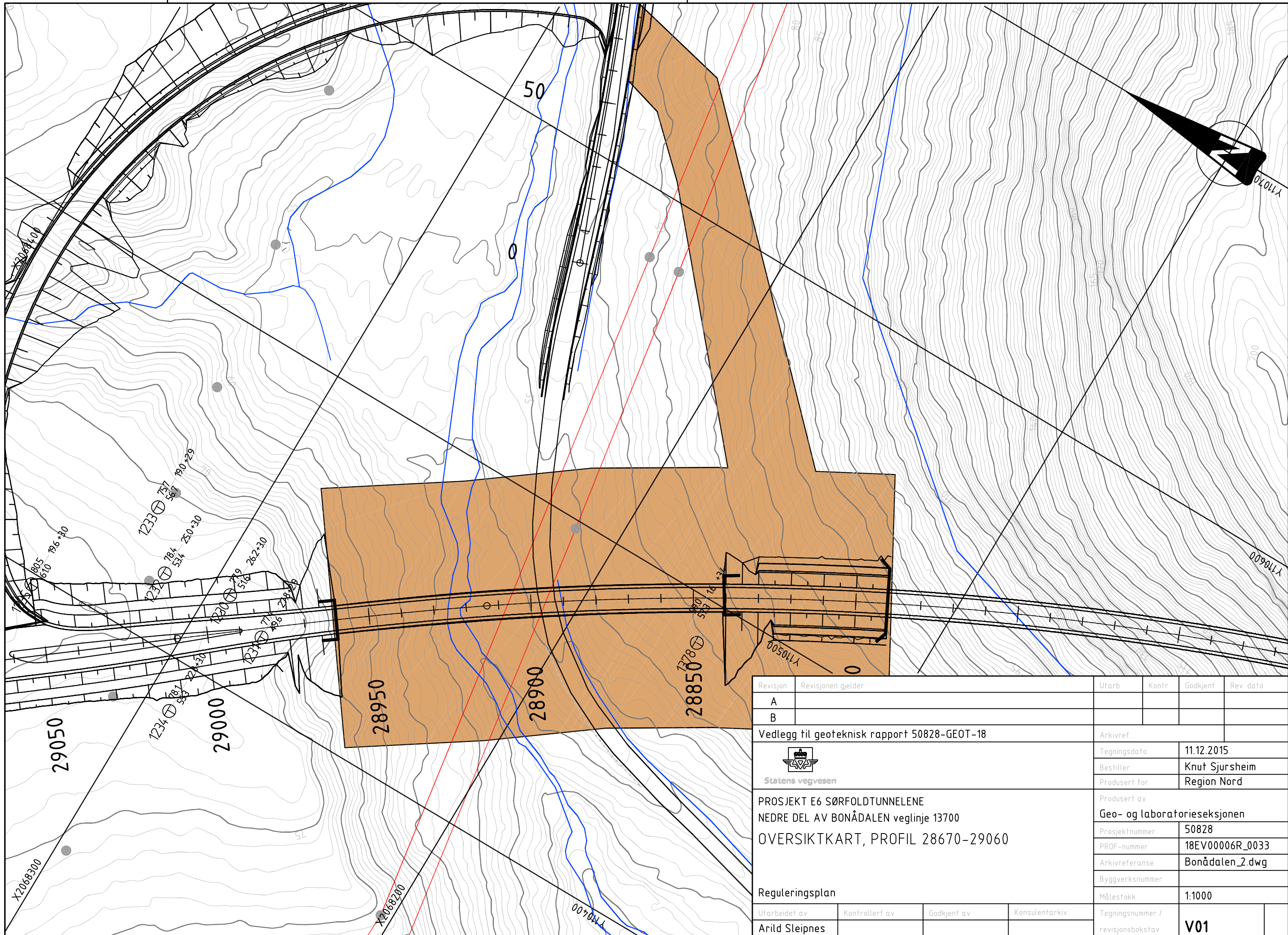
Tiltak


ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
32	Ved behov: Tiltak for å bedre områdets stabilitet vurdert og dokumentert	OK		EHU 17.6.2016	For å oppnå tilfredsstillende sikkerhet iht. SVV håndbok V220 ($\gamma_m > 1,6$) er foreslått å benytte lette masser av skumglass eller lettklinker i deler av vegfyllingen.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
33	Vurdert behov for soneendring (herunder: vurdering av ny faresone)	OK		EHU 17.6.2016	Ny sone angitt. Ingen soneendring.
	Kontroll av revisjon nr. 1				

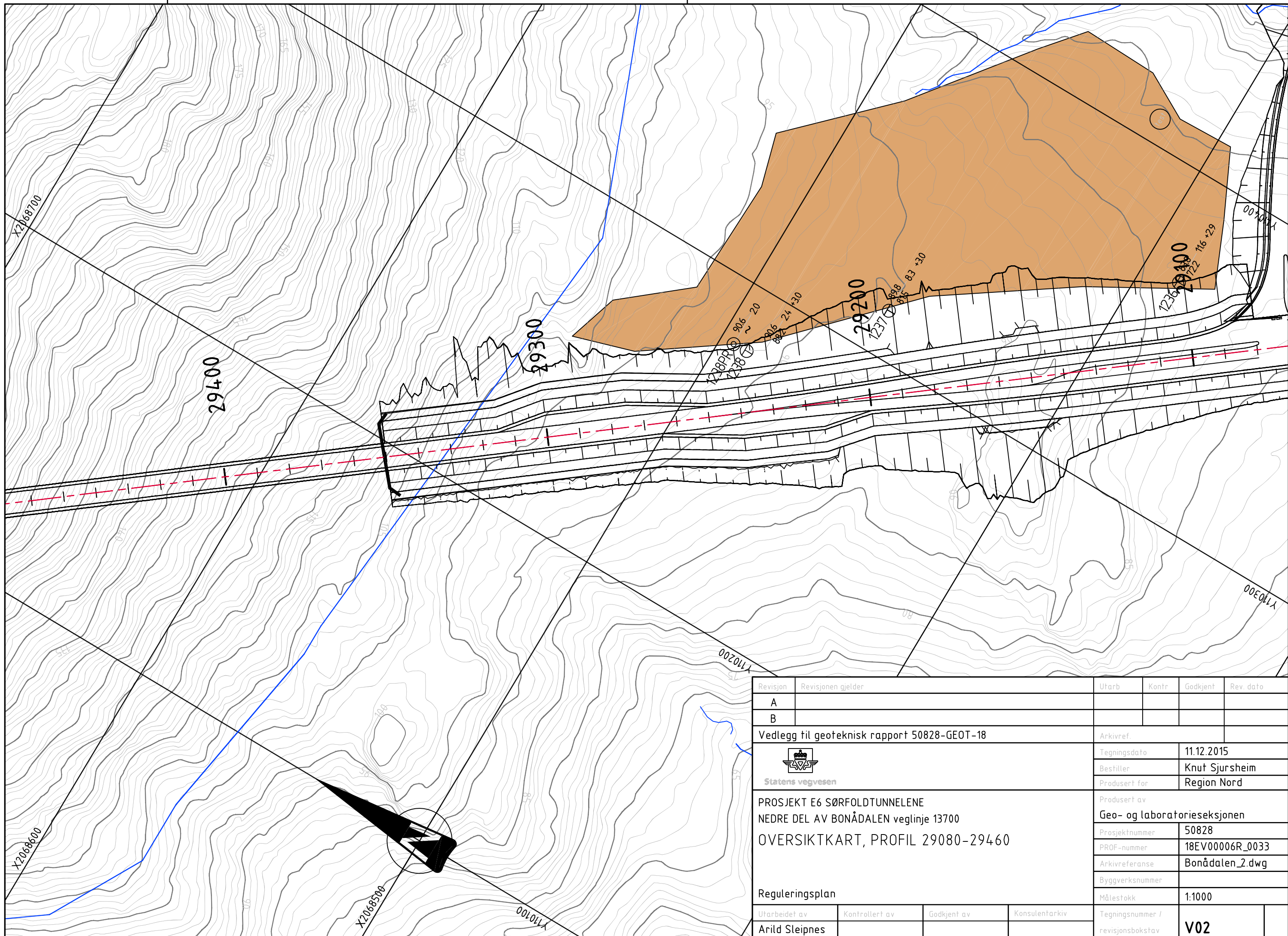
34	Vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser	OK		EHU 17.6.2016	Det er for videre arbeider forutsatt supplerende undersøkelser for nærmere bestemmelse av lagdeling, sonens avgrensning, bergoverflatens beliggenhet og poretrykksforhold.
Kontroll av revisjon nr. 1					
35	Bestemt/opdatert skadekonsekvens- og faregradsevaluering (ROS-analyse)	OK	F	EHU 17.6.2016	<p>Det er utarbeidet en ROS-analyse for dagens situasjon for den aktuelle kvikkleiresonen. ROS-analysen forutsettes revidert for situasjon etter tiltak.</p> <p>Rambøll har følgende kommentarer til punkter til utført ROS-analyse:</p> <p>Erosjon:</p> <p>Det er valgt faregrad-score 1 «Lite» for Erosjon. Det er imidlertid ikke utført noen befaringer eller vurdering for om det er pågående erosjon i området, men det er planlagt for videre planfaser.</p> <p>Poretrykk:</p> <p>Poretrykksforholdene er antatt å være hydrstatisk, men det er ikke utført noen poretrykksmålinger. Poretrykksmålinger forutsettes utført i forbindelse med senere faser.</p> <p>Vei/ÅDT:</p> <p>Konsekvensscore er satt til 0, ÅDT mindre enn 100. Dette stemmer for veistrekningen i dag, men det er opplyst om at ÅDT vil bli ca. 1500 når den oppgraderes til E6.</p> <p>Inngrep, forverring:</p> <p>Faregrad-score er satt til 0 «Ingen» for tiltaket. Ny E6 vil ligge på fyllinger i enkelte områder, noe som vil gi en forverring av områdets stabilitet.</p>
Kontroll av revisjon nr. 1					


MERKNADER**Helhetsvurdering/tilleggs kommentarer**

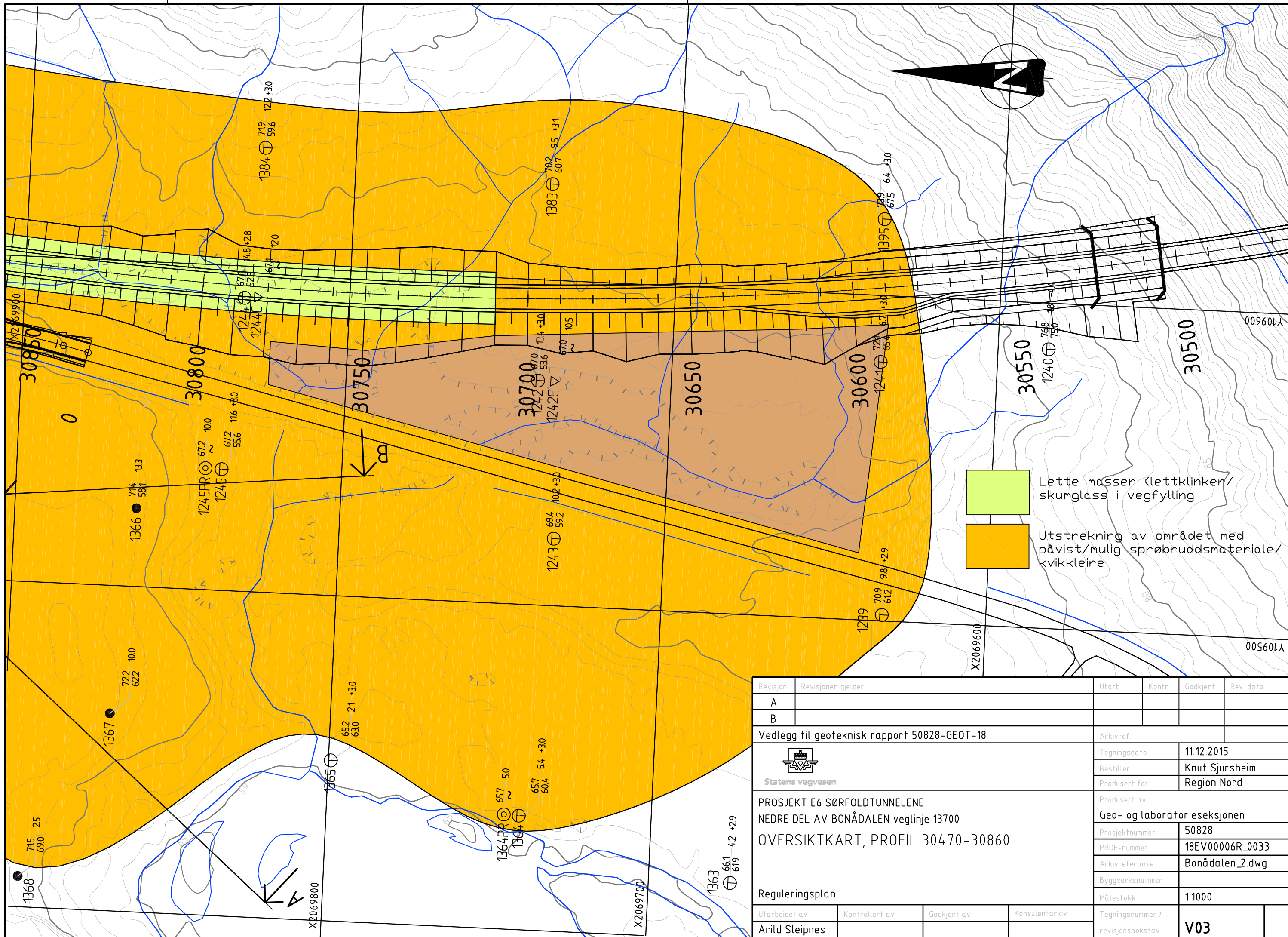
ID nr.	KOMMENTAR
36	<p>Den geotekniske vurderingsrapporten gir etter vårt syn en tilstrekkelig utredning av kvikkleiresonen for dette planstadiet. Det gis noen faglige råd og kommentarer, men som ikke kvalifiserer for åpne avvik.</p> <p><i>På dette grunnlag godkjenner Rambøll Statens vegvesens vurderingsrapport. Godkjenningen er å anse som foreløpig i det det må utføres supplerende undersøkelser og vurderinger i senere faser. Disse arbeidene må også underlegges tilsvarende uavhengig kontroll.</i></p>



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18		Arkivref.			
 Statens vegvesen PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 OVERSIKTKART, PROFIL 28670-29060		Tegningsdato	11.12.2015		
		Bestiller	Knut Sjørshem		
		Produsert for	Region Nord		
Reguleringsplan		Produsert av	Geo- og laboratorieseksjonen		
		Prosjektnummer	50828		
		PROF-nummer	18EV00006R_0033		
		Arkivreferanse	Bonådalen_2.dwg		
		Byggverksnummer			
		Målestokk	1:1000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsbokstav
Arild Sleipnes					V01




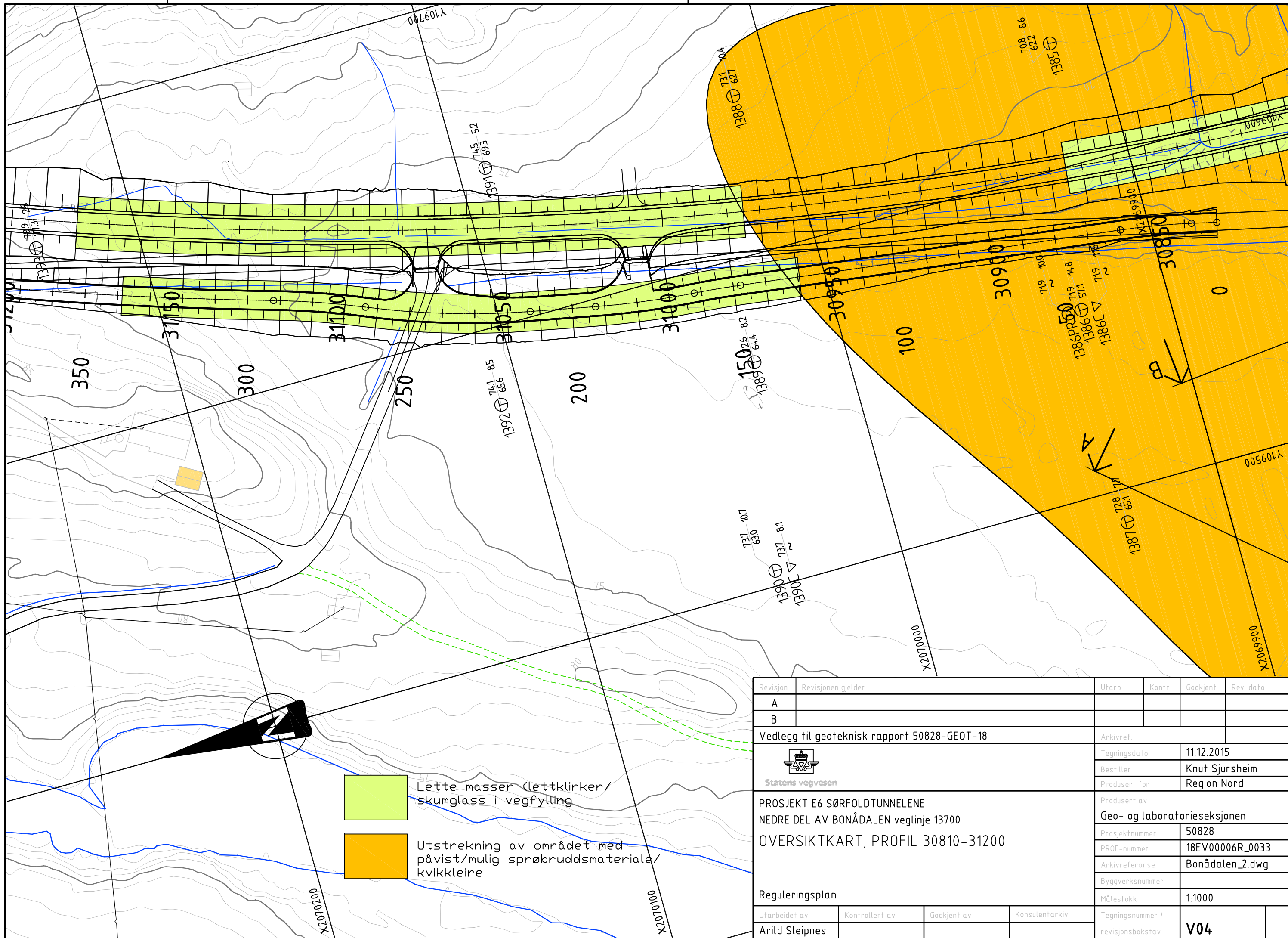
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato	11.12.2015		
		Bestiller	Knut Sjørshem		
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 OVERSIKTKART, PROFIL 29080-29460		Produsert for	Region Nord		
		Produsert av	Geo- og laboratorieseksjonen		
		Prosjektnummer	50828		
		PROF-nummer	18EV00006R_0033		
		Arkivreferanse	Bonådalen_2.dwg		
Reguleringsplan		Byggverksnummer			
		Målestokk	1:1000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		Tegningsnummer /
Arild Sleiþnes					revisjonsbokstav
					V02




Lette masser (lettklinker/skumglass i vegfylling)

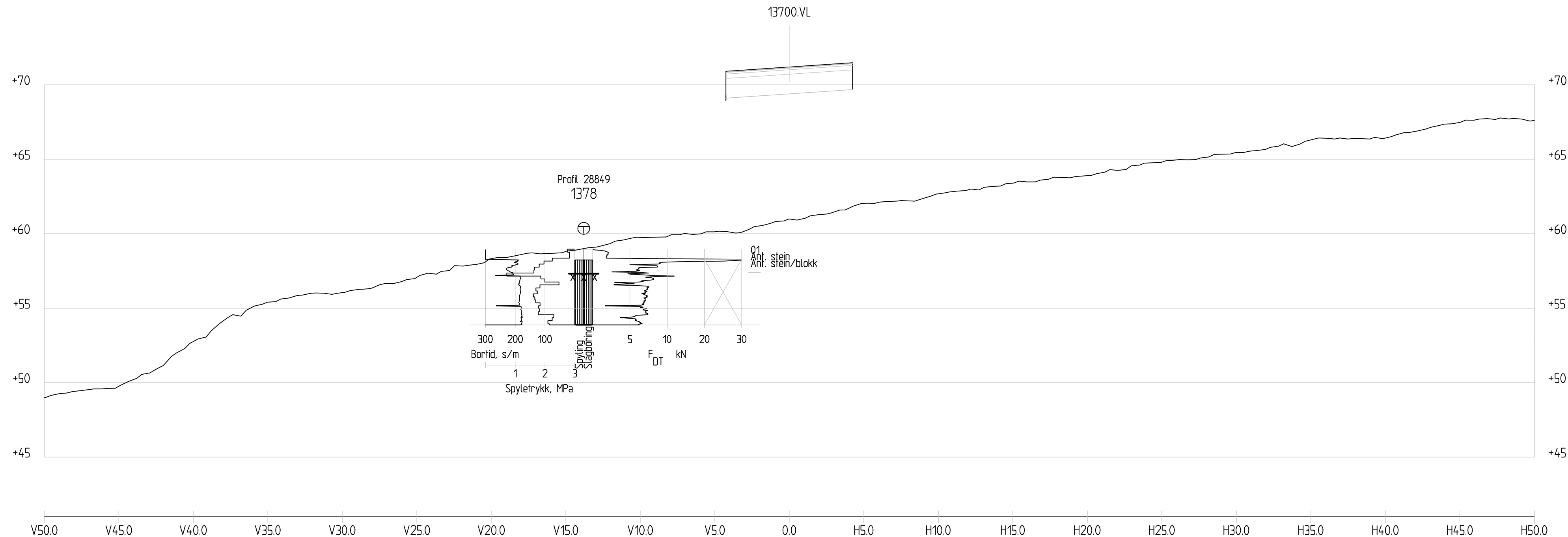
Utstrekning av området med påvist/mulig sprøbruddsmateriale/kvikkleire

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato	11.12.2015		
		Bestiller	Knut Sjørshheim		
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELENE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 OVERSIKTKART, PROFIL 30470-30860		Produsert for	Region Nord		
		Produsert av	Geo- og laboratoriseksjonen		
		Prosjektnummer	50828		
		PROF-nummer	18EV00006R_0033		
Reguleringsplan		Arkivreferanse	Bonådalen_2.dwg		
		Byggverksnummer			
		Målestokk	1:1000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
Arild Sleipnes			Tegningsnummer / revisjonsbokstav		
			V03		




- Lette masser (lettklinker/skumglass i vegfylling)
- Utstrekning av området med påvist/mulig sprøbruddsmateriale/kvikkleire

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18		Arkivref.			
 Statens vegvesen PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 OVERSIKTKART, PROFIL 30810-31200		Tegningsdato	11.12.2015		
		Bestiller	Knut Sjørshheim		
		Produsert for	Region Nord		
		Produsert av	Geo- og laboratorieseksjonen		
		Prosjektnummer	50828		
		PROF-nummer	18EV00006R_0033		
		Arkivreferanse	Bonådalen_2.dwg		
		Byggverksnummer			
		Målestokk	1:1000		
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V04		
Reguleringsplan		Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
		Arild Sleipnes			



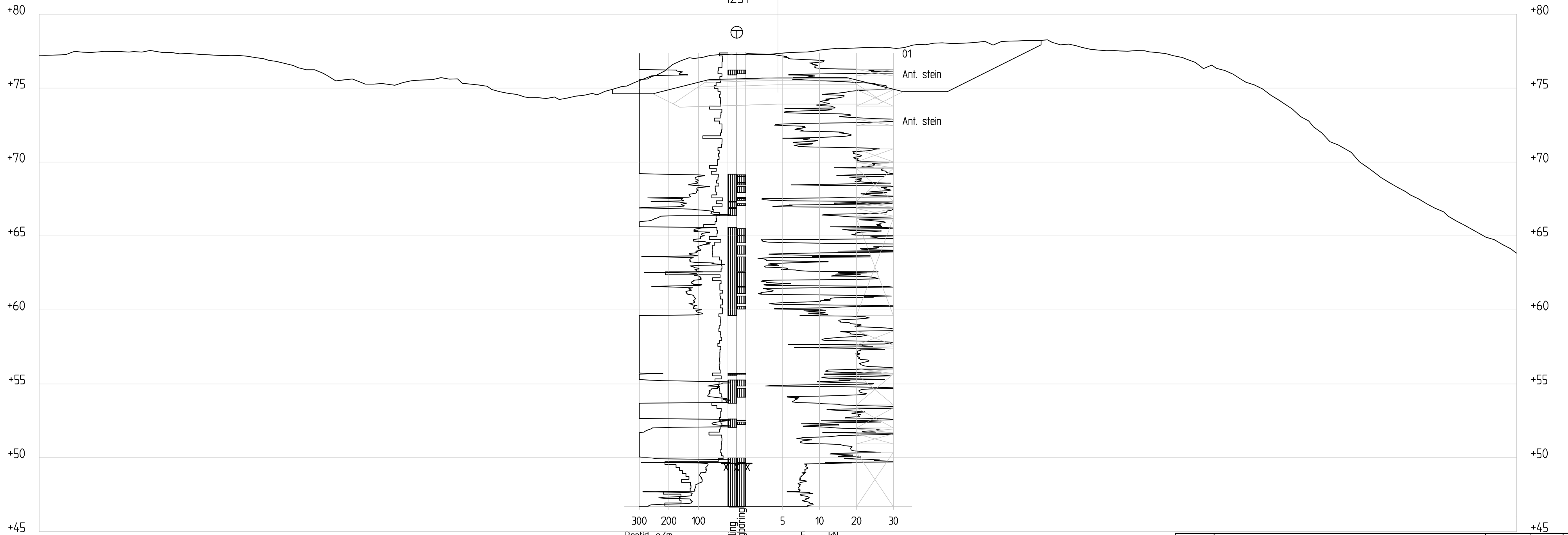
Profil 28850

1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18		Arkivref.			
 Statens vegvesen PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 28850		Tegningsdato		15.12.2015	
		Bestiller		Knut Sjørheim	
		Produsert for		Region Nord	
		Produsert av		Geo- og laboratorieseksjonen	
		Prosjektnummer		50828	
		PROF-nummer		18EV00006R_0033	
		Arkivreferanse		13700-P28850.dwg	
		Byggverksnummer			
Reguleringsplan		Målestokk		1:200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Aritd Sleipnes				V05	


13700.VL

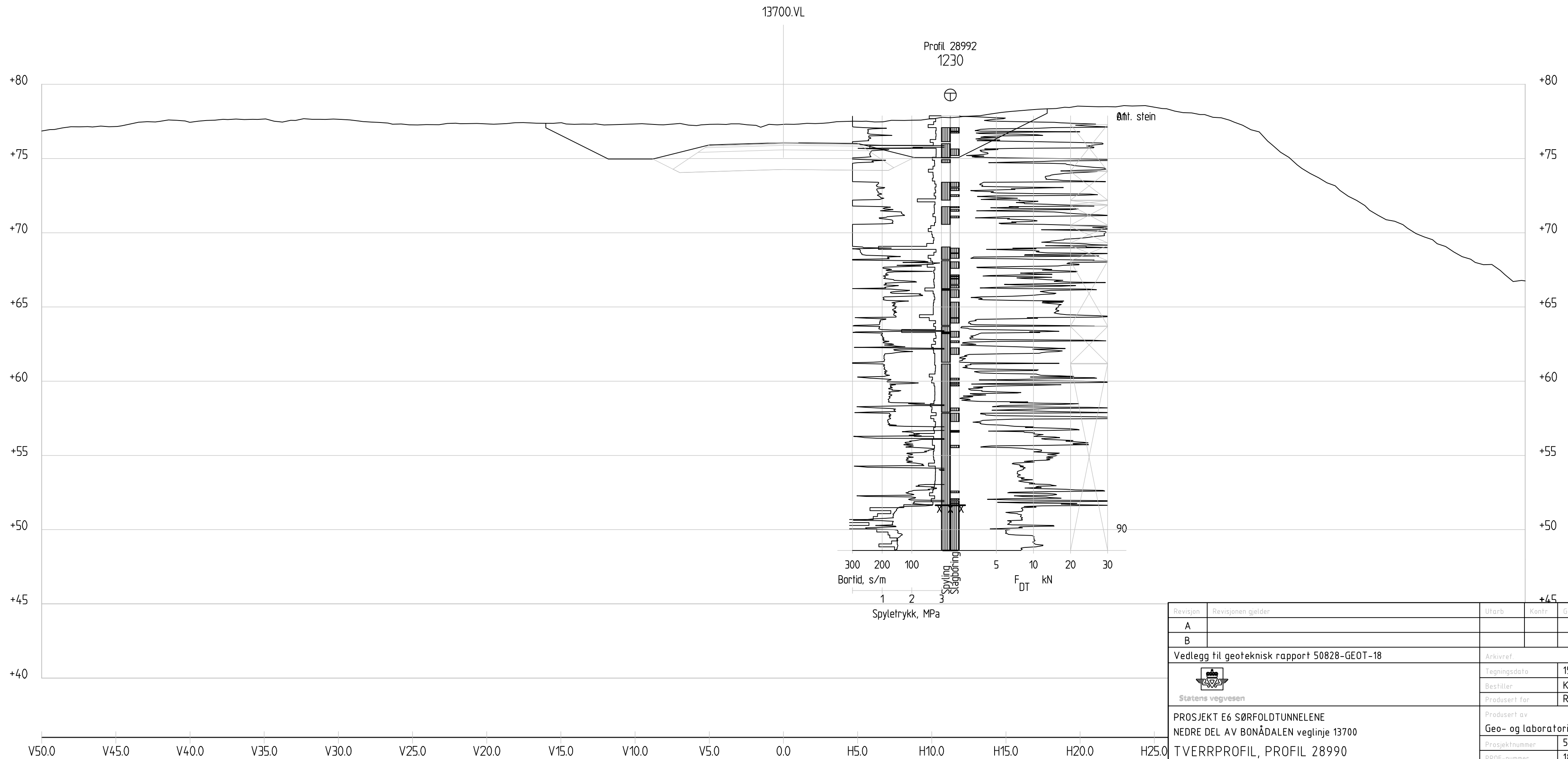
Profil 28984
1231




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

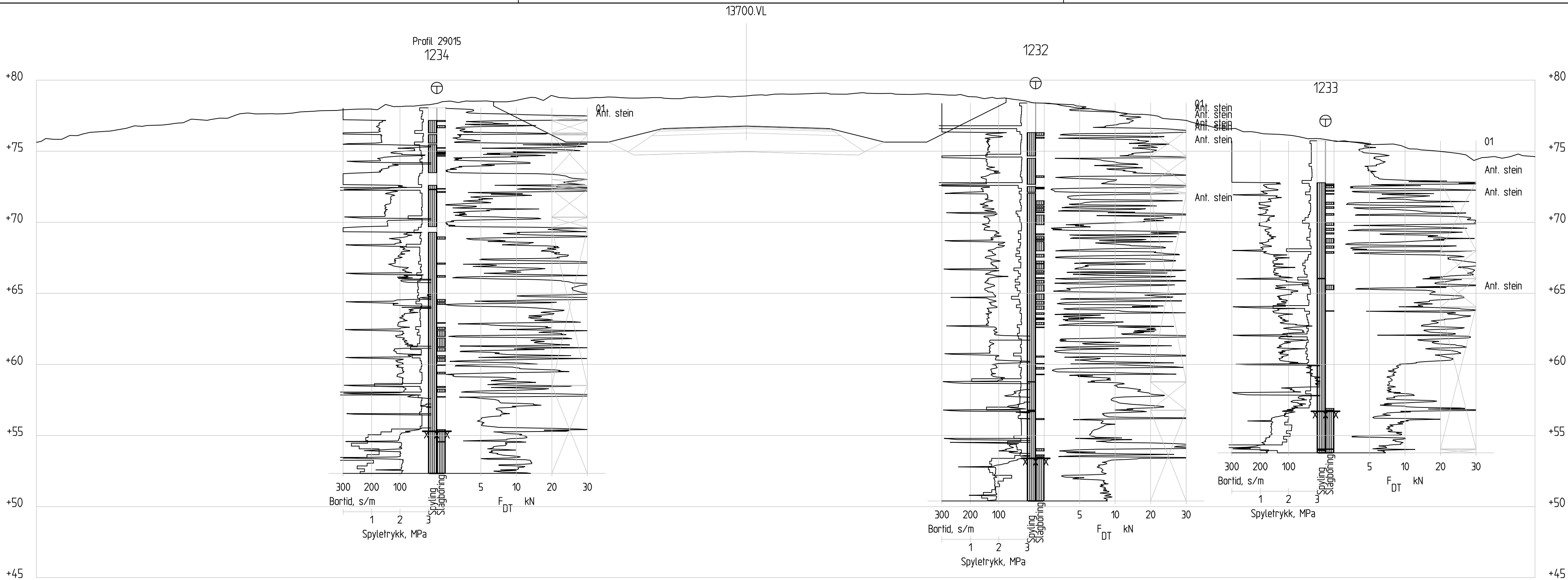
Profil 28980
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder				Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A								
B								
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18					Arkivref.			
 Statens vegvesen					Tegningsdato		15.12.2015	
					Bestiller		Knut Sjørheim	
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 28980					Produsert av			
					Geo- og laboratorieseksjonen			
					Prosjektnummer		50828	
					PROF-nummer		18EV00006R_0033	
Reguleringsplan					Arkivreferanse		13700-P28980.dwg	
					Byggverksnummer			
					Målestokk		1:200	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv		Tegningsnummer /
Arlid Sleipnes								revisjonsbokstav
								V06




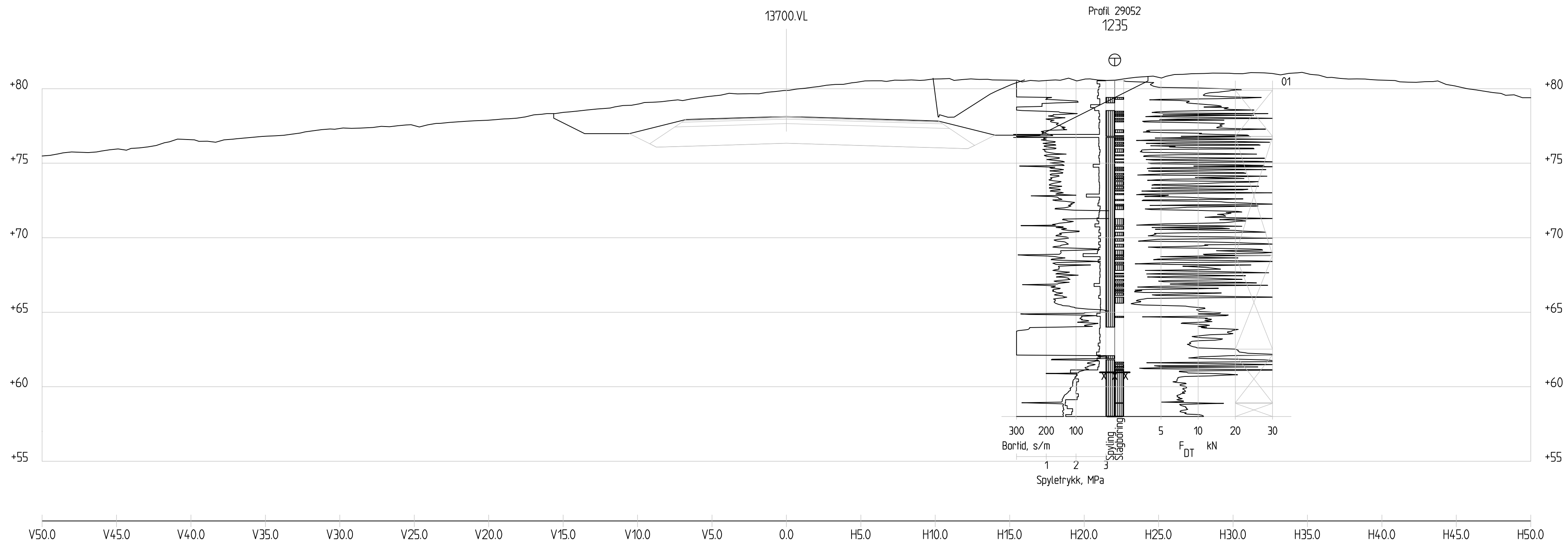
Profil 28990
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder				Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A								
B								
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18					Arkivref.			
 Statens vegvesen					Tegningsdato		15.12.2015	
					Bestiller		Knut Sjursheim	
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 28990					Produisert av			
					Geo- og laboratorieseksjonen			
Reguleringsplan					Prosjektnummer		50828	
					PROF-nummer		18EV00006R_0033	
					Arkivreferanse		13700-P28990.dwg	
Utarbeidet av Aritd Sleipnes					Byggverksnummer			
					Målestokk		1:200	
Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		V07




Profil 29010
1 : 200

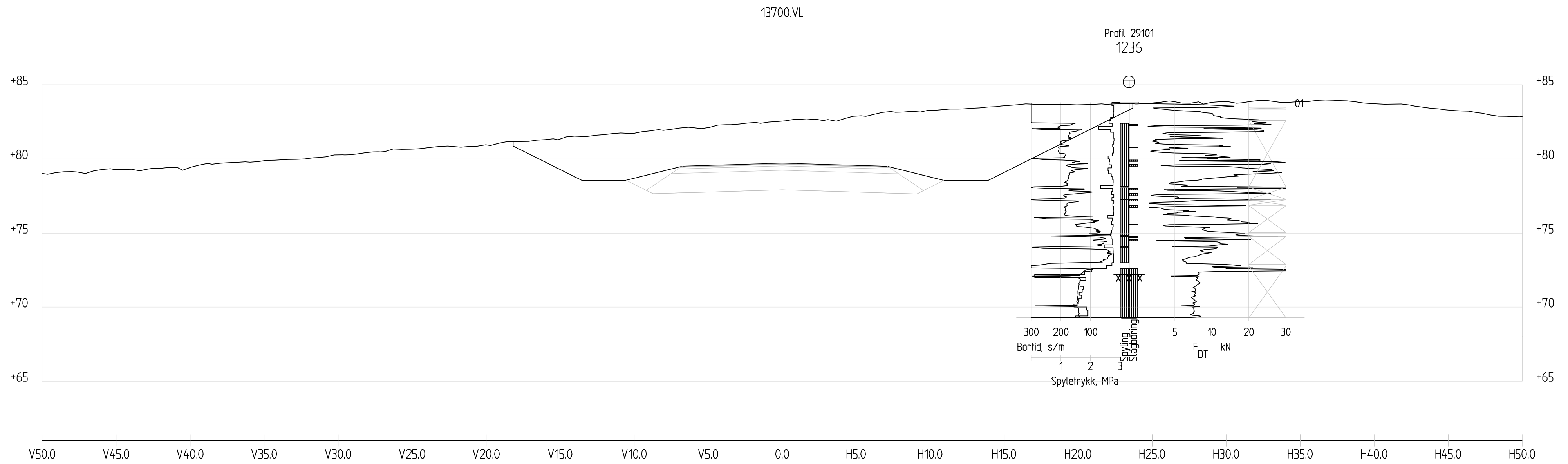
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18		Arkivref.			
 PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 29010		Tegningsdato		15.12.2015	
		Bestiller		Knut Sjørheim	
		Produsert for		Region Nord	
		Produsert av		Geo- og laboratoriseksjonen	
Reguleringsplan		Prosjektnummer		50828	
		PROF-nummer		18EV00006R_0033	
		Arkivreferanse		13700-P29010.dwg	
		Byggverksnummer			
		Målestokk		1:200	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
Aritd Sleipnes					
		Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				V08	




Profil 29050

1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		15.12.2015	
		Bestiller		Knut Sjørheim	
		Produsert for		Region Nord	
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 29050		Produsert av		Geo- og laboratorieseksjonen	
		Prosjektnummer		50828	
		PROF-nummer		18EV00006R_0033	
		Arkivreferanse		13700-P29050.dwg	
Reguleringsplan		Byggverksnummer		Målestokk	
				1:200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Aritd Sleipnes				V09	

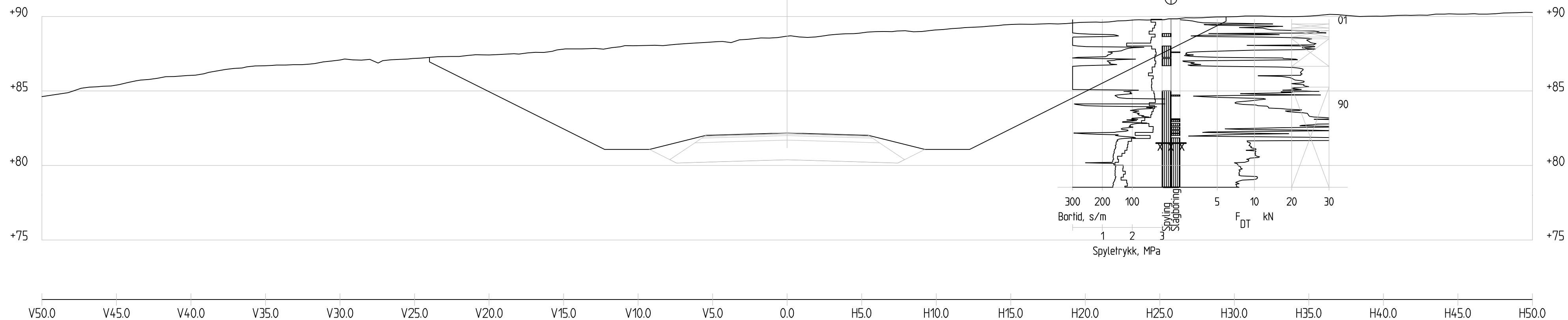


Profil 29100
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18		Arkivref.			
 Statens vegvesen PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 29100		Tegningsdato		15.12.2015	
		Bestiller		Knut Sjørheim	
		Produsert for		Region Nord	
		Produsert av		Geo- og laboratorieseksjonen	
		Prosjektnummer		50828	
		PROF-nummer		18EV00006R_0033	
		Arkivreferanse		13700-P29100.dwg	
		Byggverksnummer			
Reguleringsplan		Målestokk		1:200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Aritd Sleipnes				V10	


13700.VL

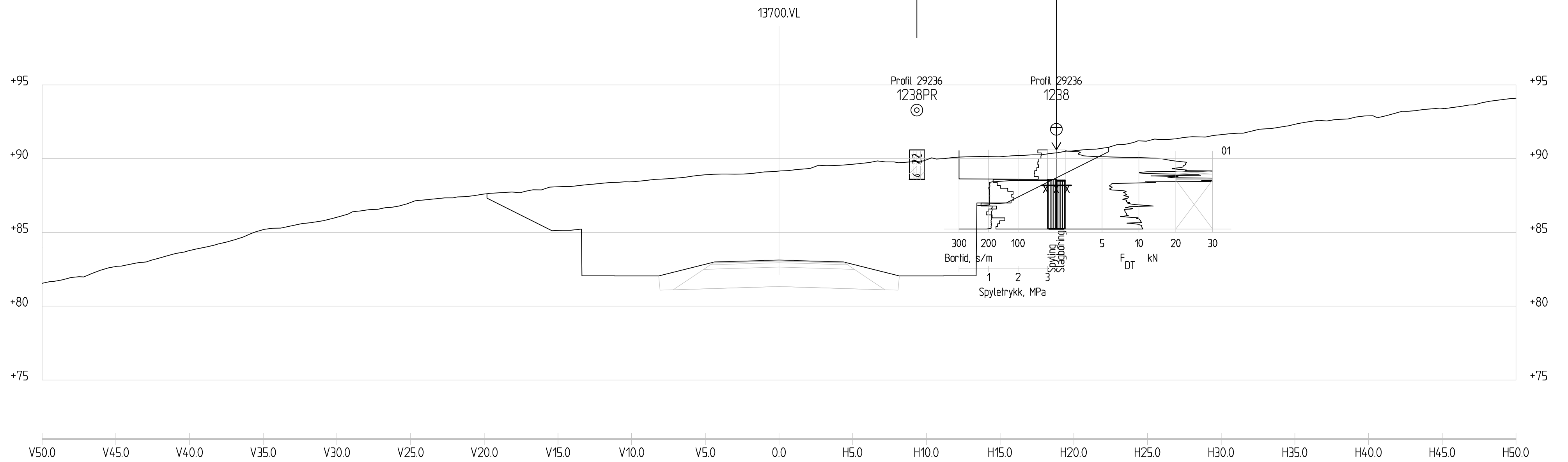
Profil 29191
1237



Profil 29190

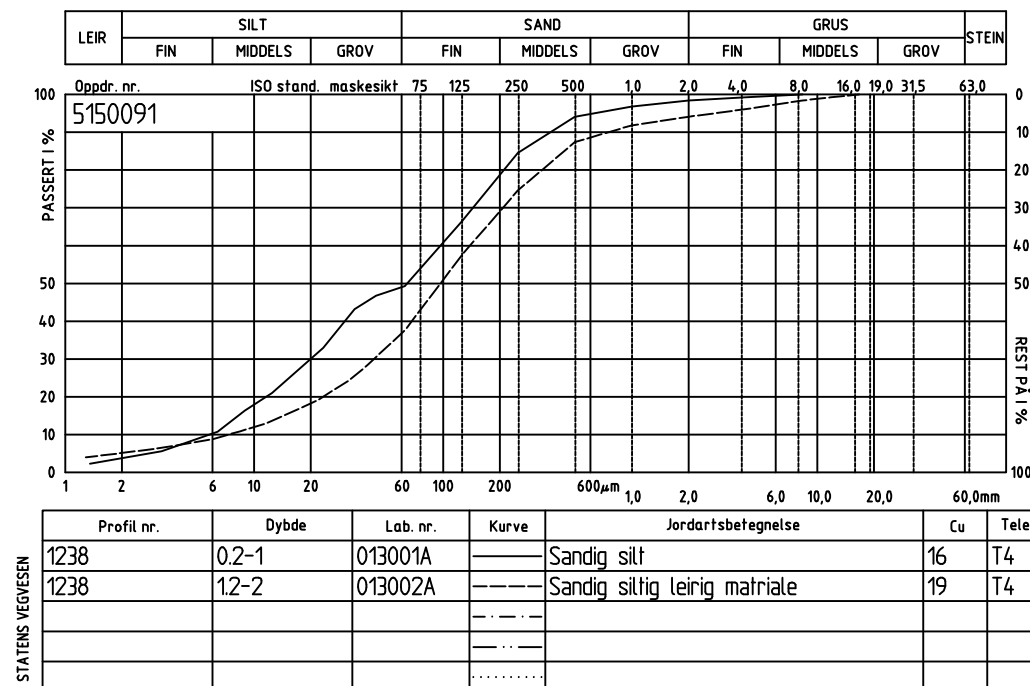
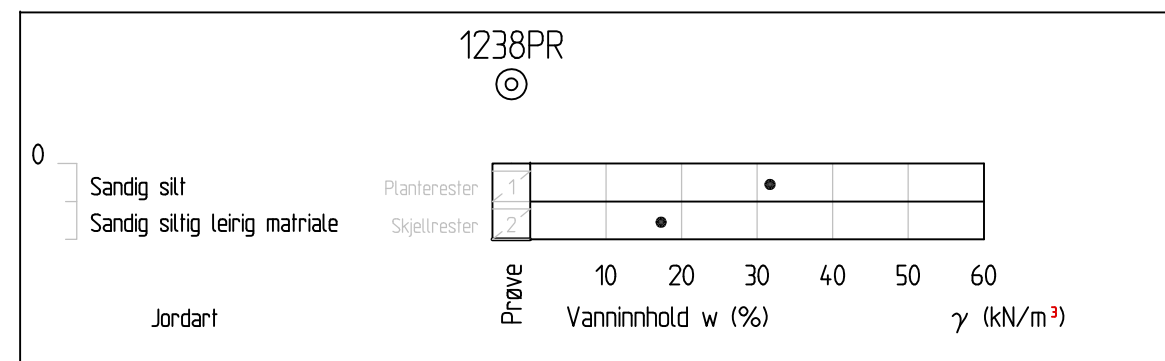
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18				Arkivref.			
 Statens vegvesen PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 29190				Tegningsdato		15.12.2015	
				Bestiller		Knut Sjørheim	
				Produsert for		Region Nord	
				Produsert av			
				Geo- og laboratorieseksjonen			
				Prosjektnummer		50828	
				PROF-nummer		18EV00006R_0033	
				Arkivreferanse		13700-P29190.dwg	
				Byggverksnummer			
Reguleringsplan				Målestokk		1:200	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv	
Aritd Sleipnes						Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
						V11	

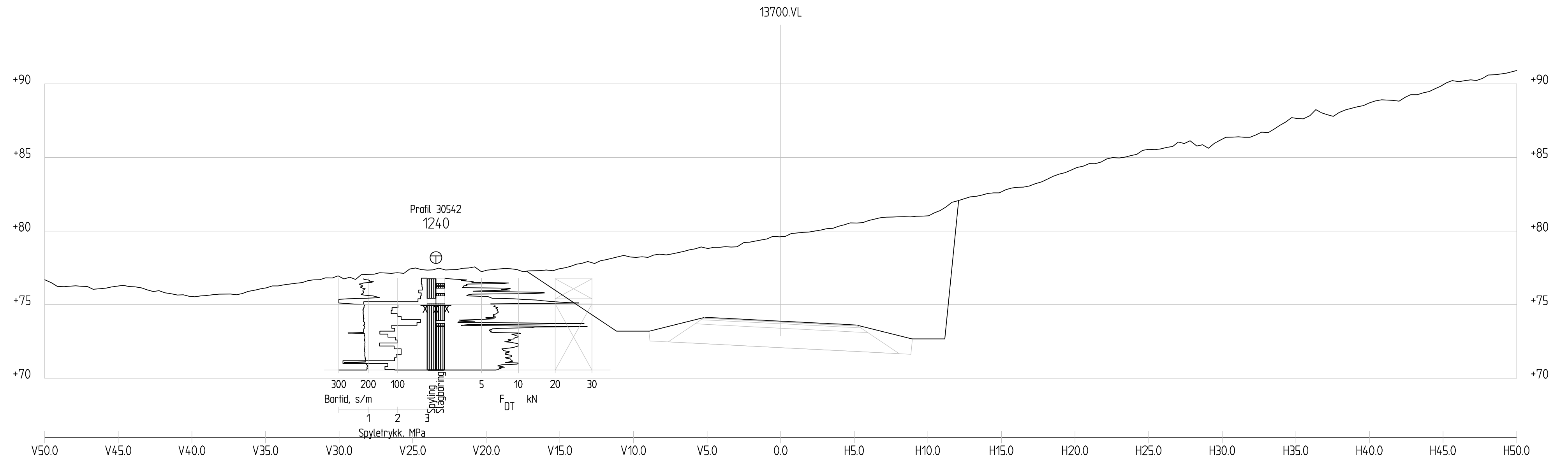


Profil 29230

1 : 200




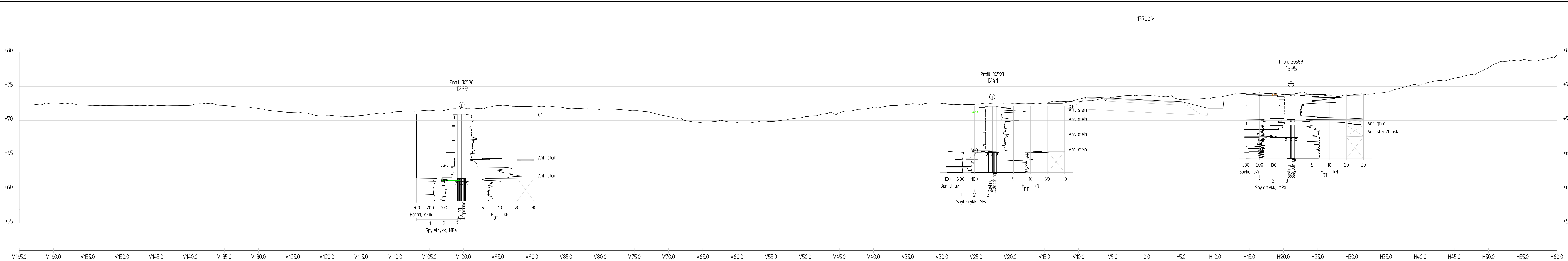
Revisjon	Revisjonen gjelder				Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A								
B								
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18					Arkivref.			
					Tegningsdato		15.12.2015	
					Bestiller		Knut Sjørheim	
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 29230					Produsert for		Region Nord	
					Produsert av		Geo- og laboratorieseksjonen	
Reguleringsplan					Prosjektnummer		50828	
					PROF-nummer		18EV00006R_0033	
Utarbeidet av					Arkivreferanse		13700-P29230.dwg	
					Byggeværksnummer			
Aritd Sleipnes					Målestokk		1:200	
					Kontrollert av		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
					Godkjent av		V12	
					Konsulentarkiv			




Profil 30540

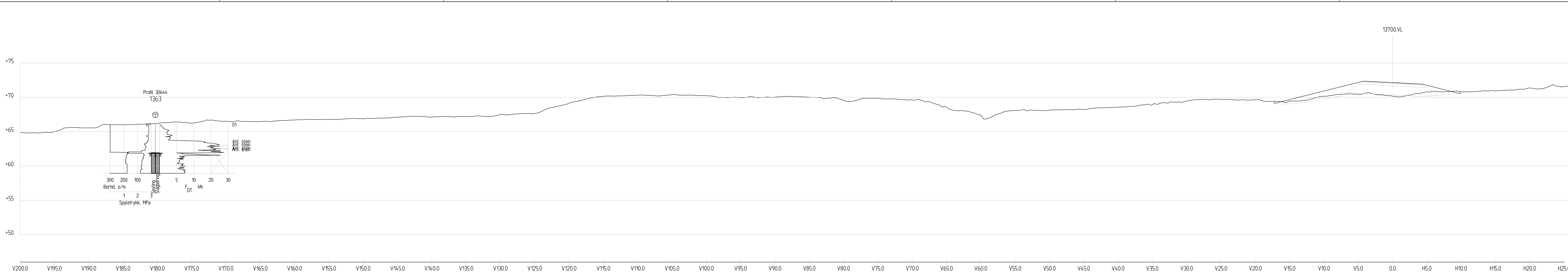
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		15.12.2015	
		Bestiller		Knut Sjørheim	
		Produsert for		Region Nord	
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 30540		Produsert av			
		Geo- og laboratorieseksjonen			
		Prosjektnummer		50828	
		PROF-nummer		18EV00006R_0033	
		Arkivreferanse		13700-P30540.dwg	
Reguleringsplan		Byggverksnummer		Målestokk	
				1:200	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
Arlid Sleipnes					
		Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				V13	




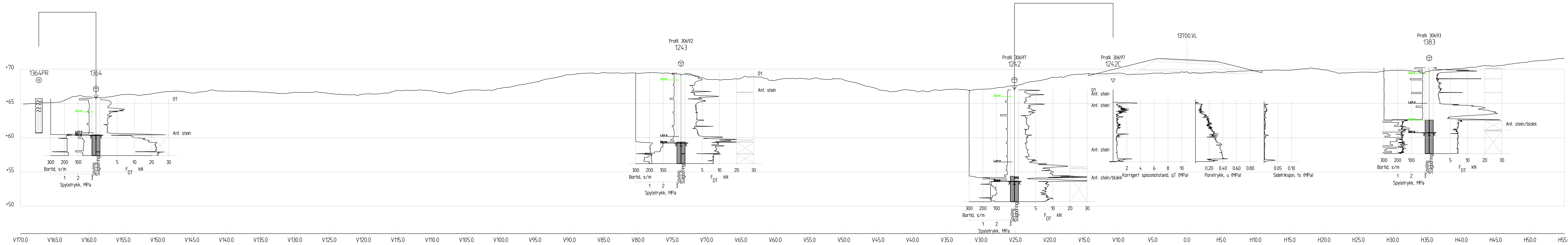
Profil 30590
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontroll	Godkjent	Rev. dato	
A						
B						
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18					Arkivref.	
 Statens vegvesen					Tegningsdato	15.12.2015
					Bestiller	Knut Sjørheim
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 30590					Produert av	Geo- og laboratoriseksjonen
					Prosjektnummer	50828
					PROJ-nummer	18EV0006R_0033
					Arkivreferanse	13700-P30590.dwg
					Byggeværksnummer	
Reguleringsplan					Målestokk	1:200
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / Revisjonsboksnavn	V14	
Arlid Sleipnes						

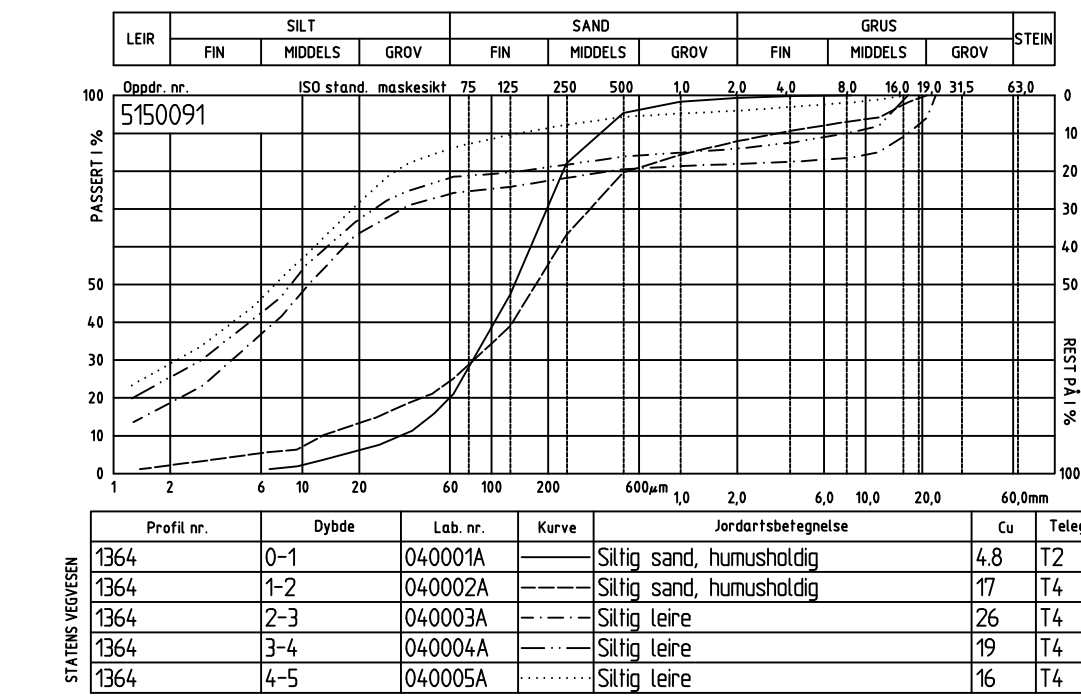
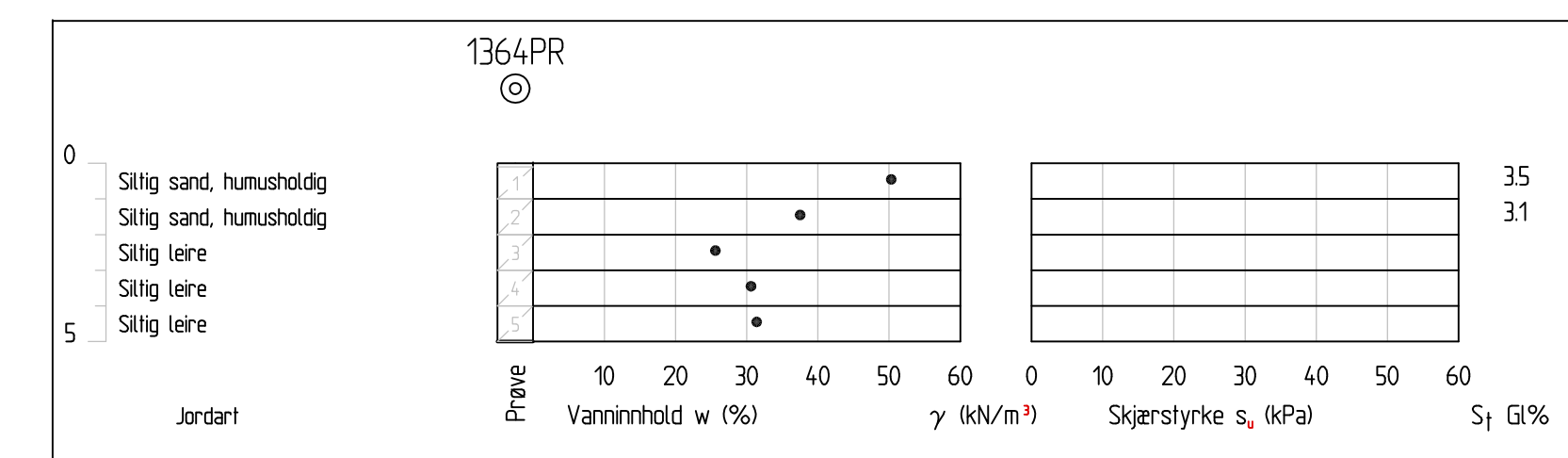


Profil 30640
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb.	Kontroll	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18				Arkivref.			
 Statens vegvesen				Tegningsdato	15.12.2015		
				Bestiller	Knut Sjørheim		
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 30640				Produert av	Region Nord		
				Geo- og laboratorieseksjonen			
				Prosjektnummer	50828		
				PROF-nummer	18EV00006R_0033		
				Arkivreferanse	13700-P30640.dwg		
Reguleringsplan				Byggesaknummer			
				Målestokk	1:200		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / Revisjonsboksnavn	V15		
Arlid Sleipnes							



Profil 30700
1 : 200

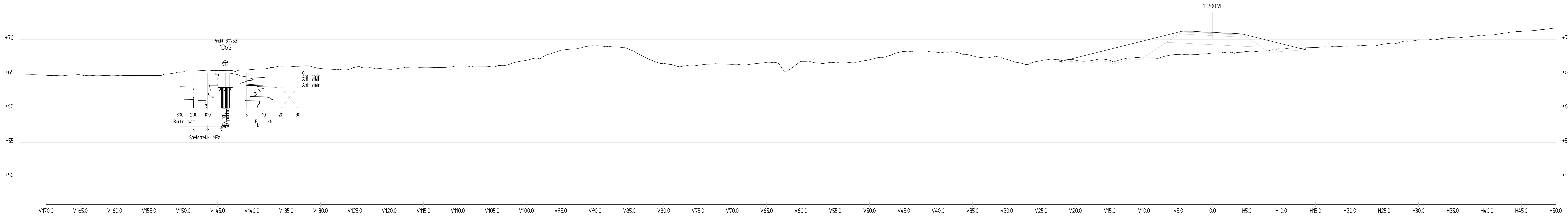


Profil nr.	Dybde	Lab. nr.	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	Teleg.
1364	0-1	040001A	---	Siltig sand, humusholdig	4,8	T2
1364	1-2	040002A	---	Siltig sand, humusholdig	17	T4
1364	2-3	040003A	---	Siltig leire	26	T4
1364	3-4	040004A	---	Siltig leire	19	T4
1364	4-5	040005A	---	Siltig leire	16	T4


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utør	Kont	Godkjent	Rev. dato
A					
B					

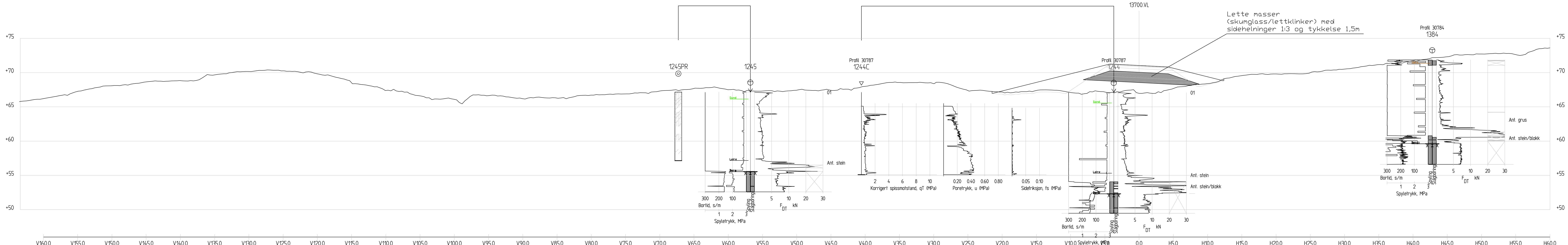
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18		Arkivref.
Tegningsdato	15.12.2015	
Bestiller	Knut Sjørheim	
Produert for	Region Nord	
Produert av	Geo- og laboratoriseksjonen	
Prosjektnummer	50828	
PROJ-nummer	18EV00006R_0033	
Arkivreferanse	13700-P30700.dwg	
Byggeværksnummer		
Målestokk	1:200	

Reguleringsplan				Tegningsnummer /
Utørbedet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Arbeidsboksnavn
Arild Sleipnes				V16

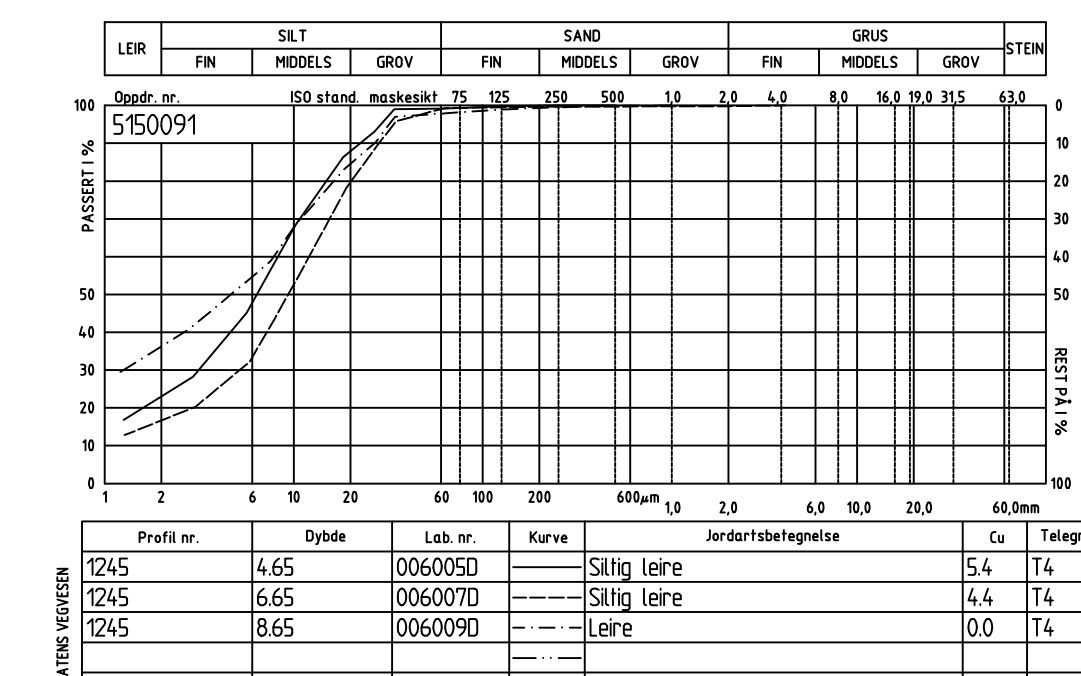
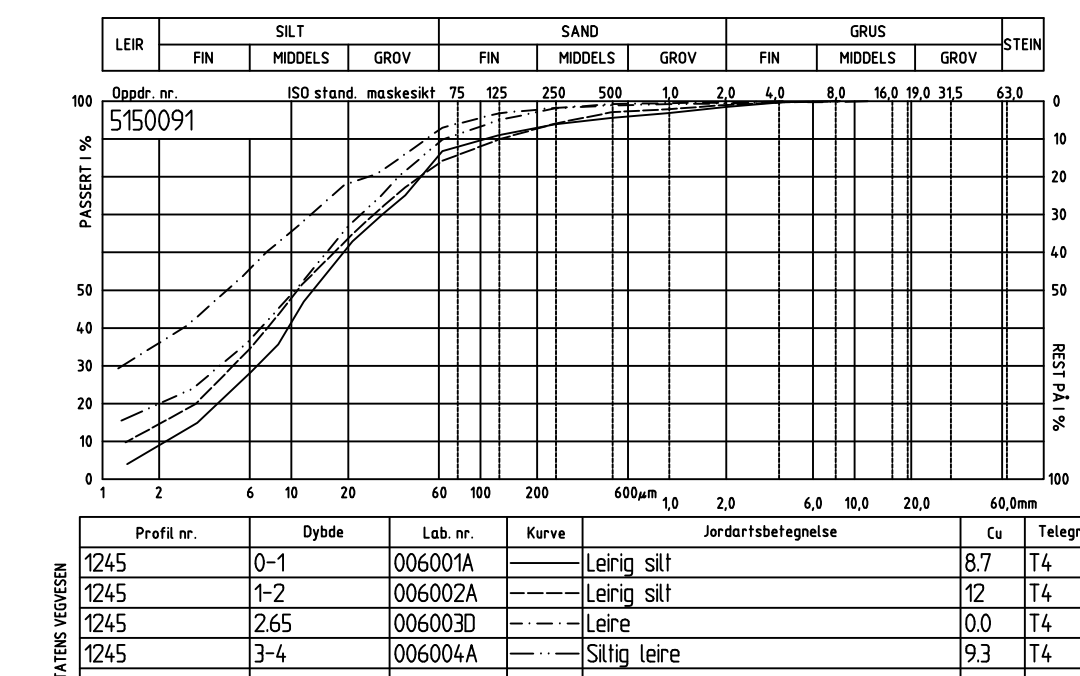
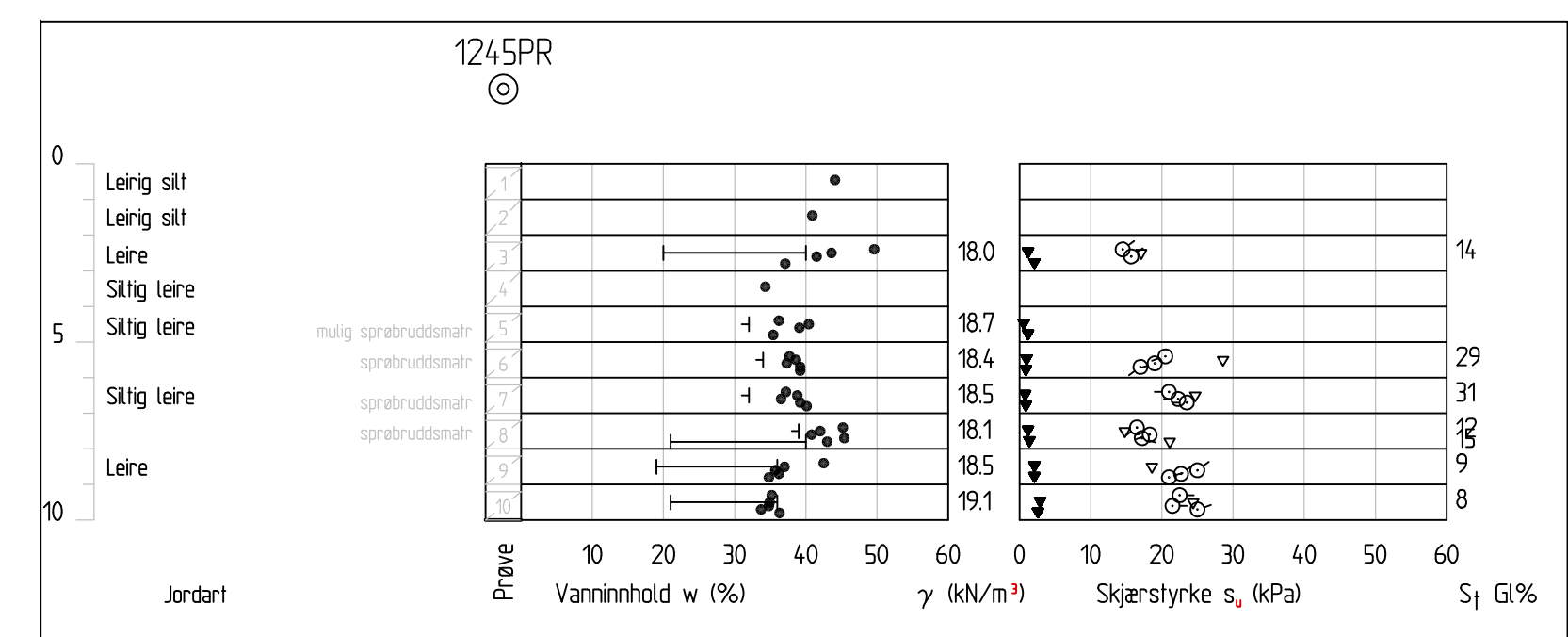


Profil 30750
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder			Utført	Kontrollert	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18				Arkivref.			
 Statens vegvesen				Tegningsdato	15.12.2015		
				Bestiller	Knut Sjørheim		
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 30750				Prosjekt nr.	50828		
				PROF-nummer	18EV0006R_0033		
				Arkivreferanse	13700-P30750.dwg		
				Byggesaksnummer			
				Målestokk	1:200		
Reguleringsplan				Tegningsnummer /	Revisjonsboksnavn		
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		V17		
Arlid Sleipnes							



Profil 30790
1 : 200



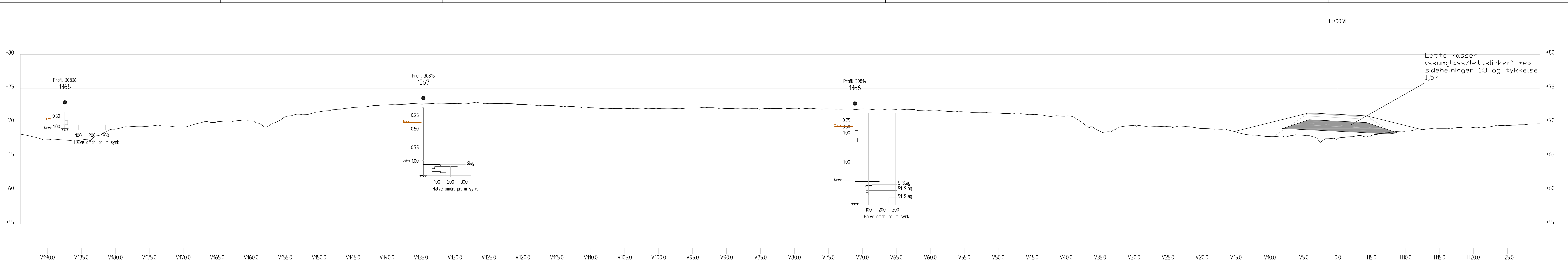
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utør	Kont	Godkjent	Rev. dato
A					
B					

Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18

Tegningsdato	15.12.2015
Bestiller	Knut Sjørheim
Produert av	Region Nord
Prosjektnummer	50828
PROJ-nummer	18EV0006R_0033
Arkivreferanse	13700-P30790.dwg
Bjgverksnummer	
Målestokk	1:200

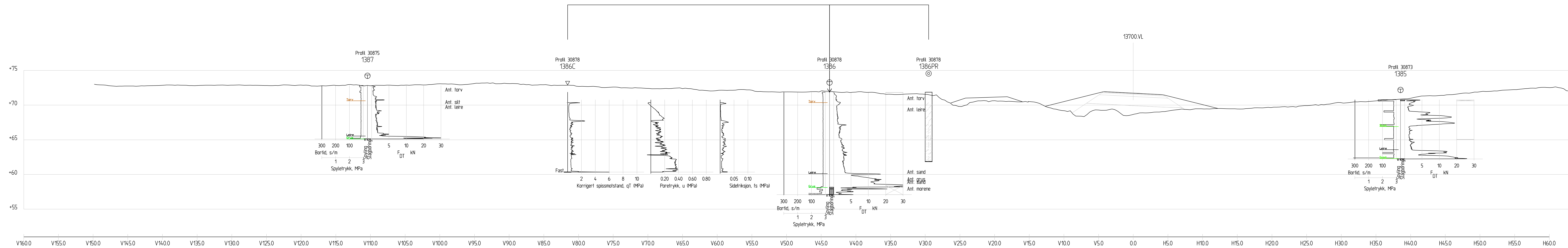
Reguleringsplan

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	Revisjonsboksnavn
Arild Sleipnes					V18

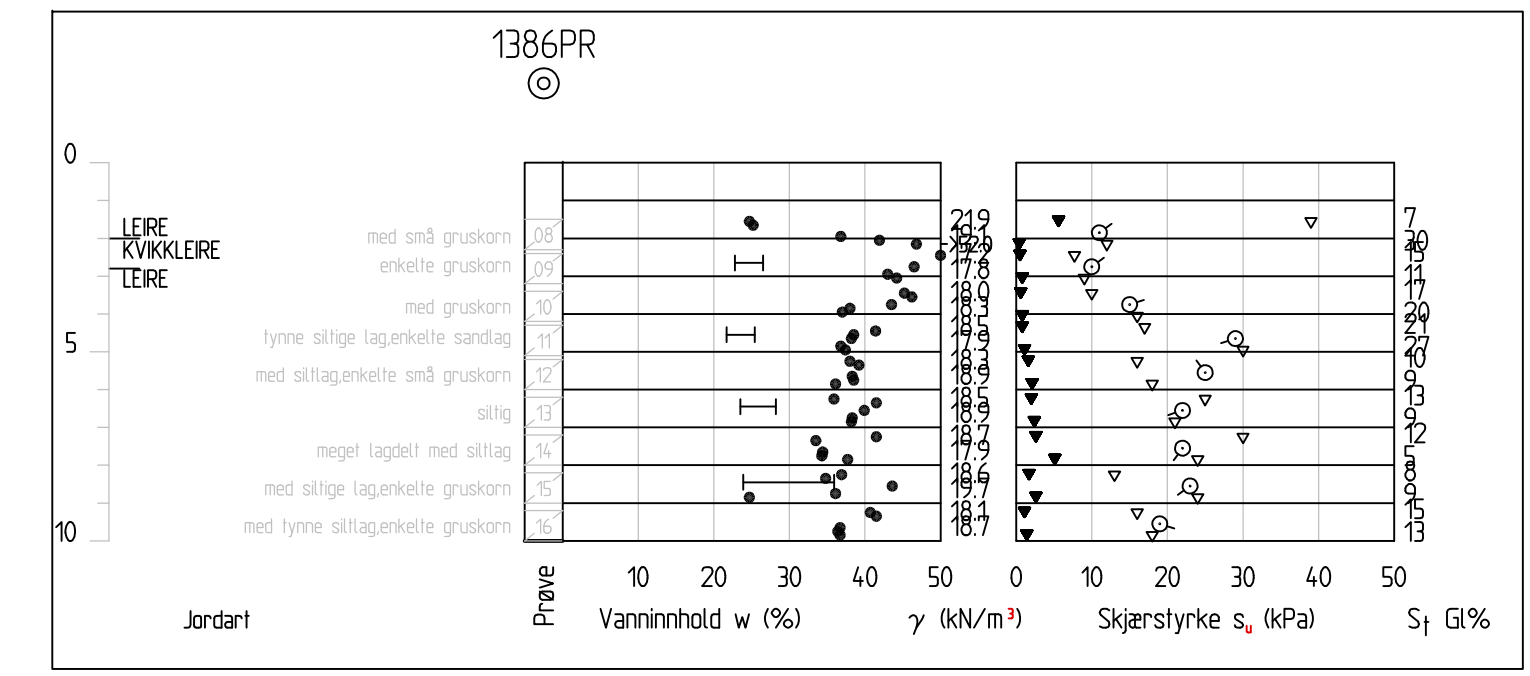


Profil 30820
1 : 200

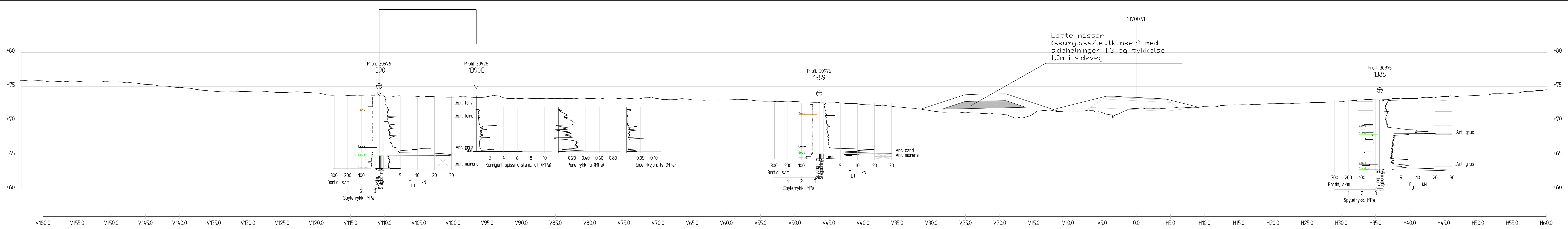
Revisjon	Revisjonen gjelder			Utført	Kontrollert	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18				Arkivref.			
Statens vegvesen PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 1700 TVERRPROFIL, PROFIL 30820				Tegningsdato	15.12.2015		
				Bestiller	Knut Sjørshim		
				Produert for	Region Nord		
				Produert av	Geo- og laboratoriseksjonen		
				Prosjektnummer	50828		
				PROJ-nummer	18EV00006R_0033		
				Arkivreferanse	13700-P30820.dwg		
				Byggeværksnummer			
Reguleringsplan				Målestokk	1:200		
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	Revisjonsboksnavn		
Arild Sleipnes					V19		



Profil 30880
1 : 200

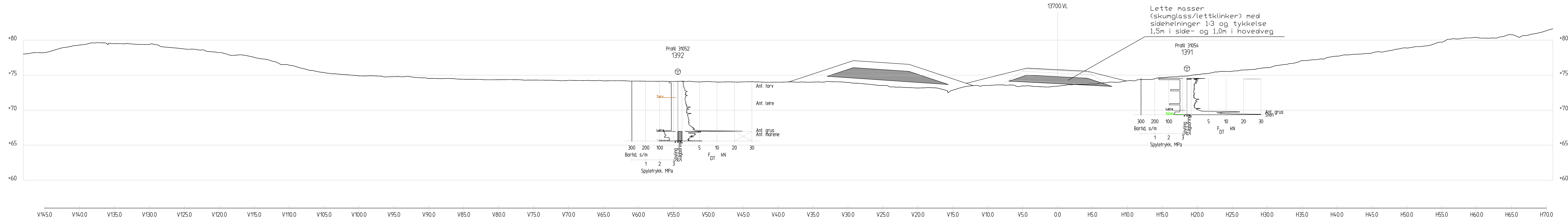


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontroll	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18				Arkivref.	
				Tegningsdato	15.12.2015
Statens vegvesen PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 30880				Bestiller	Knut Sjørheim
				Produkt av	Region Nord
				Prosjektnummer	50828
				PROJ-nummer	18EV00006R_0033
				Arkivreferanse	13700-P30880.dwg
				Byggesaknummer	
				Målestokk	1:200
Reguleringsplan					
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	Revisjonsboksnavn
Arild Sleipnes				V20	




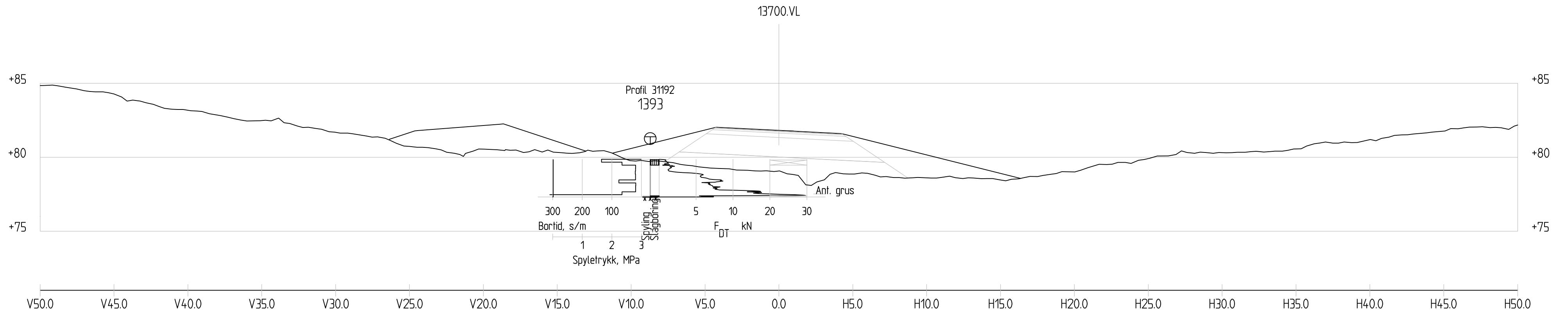
Profil 30970
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18					Arkivref.
Statens vegvesen PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 30970				Tegningsdato	15.12.2015
				Bestiller	Knut Sjørheim
Reguleringsplan Utarbeidet av: Arild Sleipnes Kontrollert av: [] Godkjent av: [] Konsulentarkiv: []				Produert av	Geo- og laboratoriseksjonen
				Prosjektnummer	50828
				PROJ-nummer	18EV00006R_0033
				Arkivreferanse	13700-P30970.dwg
				Byggesaksnummer	M18200
				Tegningsnummer /	V21
				Revisjonsboksnavn	




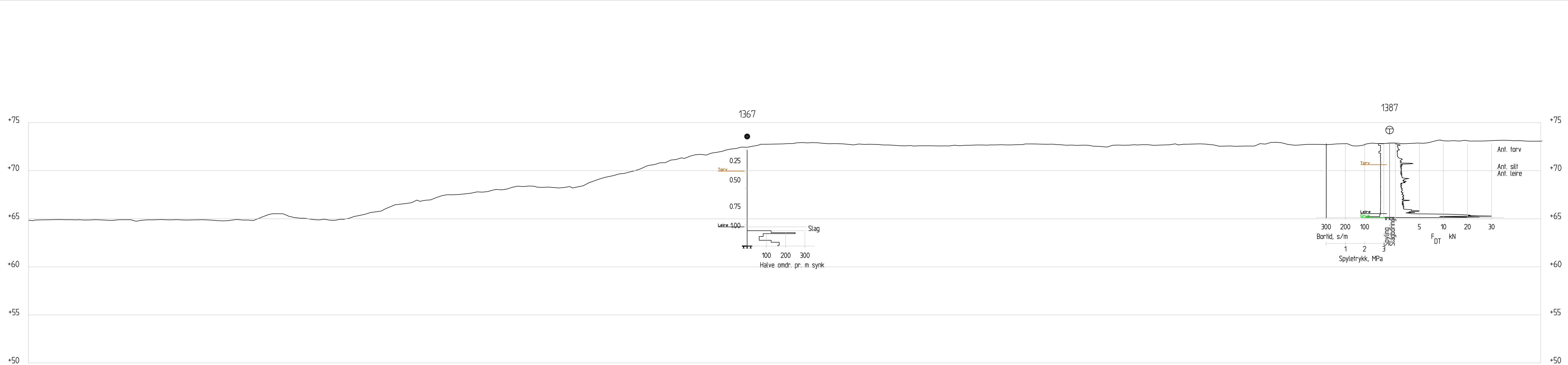
Profil 31050
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontrollert	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18					Arkivref.
 Statens vegvesen				Tegningsdato	15.12.2015
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 31050				Bestiller	Knut Sjørheim
				Produert av	Region Nord
				Geo- og laboratoriseksjonen	
				Prosjektnummer	50828
				PROF-nummer	18EV00006R_0033
				Arkivreferanse	13700-P31050.dwg
				Byggesaknummer	
Reguleringsplan				Målestokk	1:200
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / Revisjonsboksnavn	V22
Arlid Sleipnes					




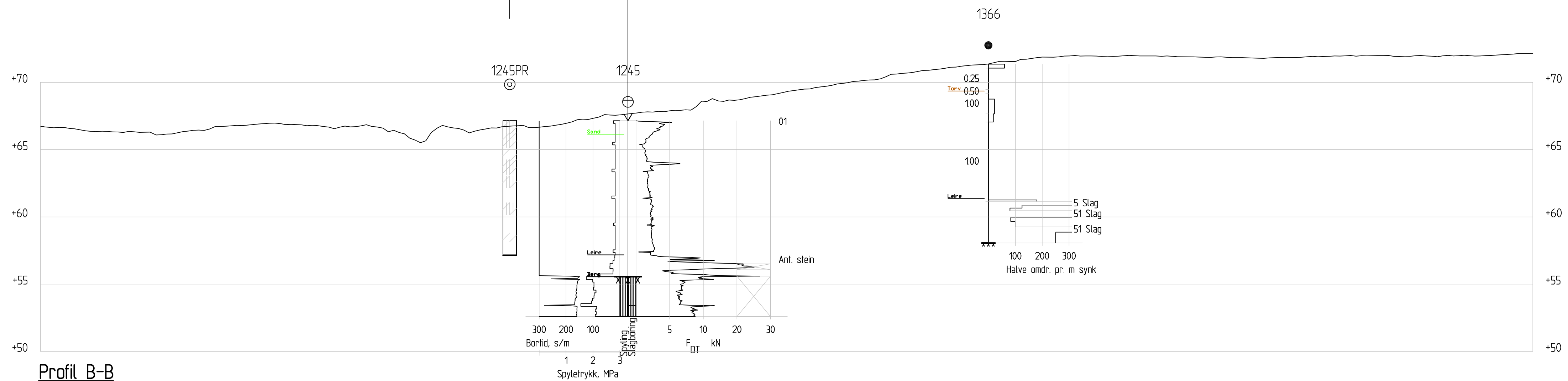
Profil 31190
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-18		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		25.01.2016	
		Bestiller		Knut Sjørheim	
		Produsert for		Region Nord	
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TVERRPROFIL, PROFIL 31190		Produsert av			
		Geo- og laboratorieseksjonen			
		Prosjektnummer		50828	
		PROF-nummer		18EV00006R_0033	
		Arkivreferanse		13700-P31190.dwg	
Reguleringsplan		Byggverksnummer		Målestokk	
				1:200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Arlid Sleipnes				V23	

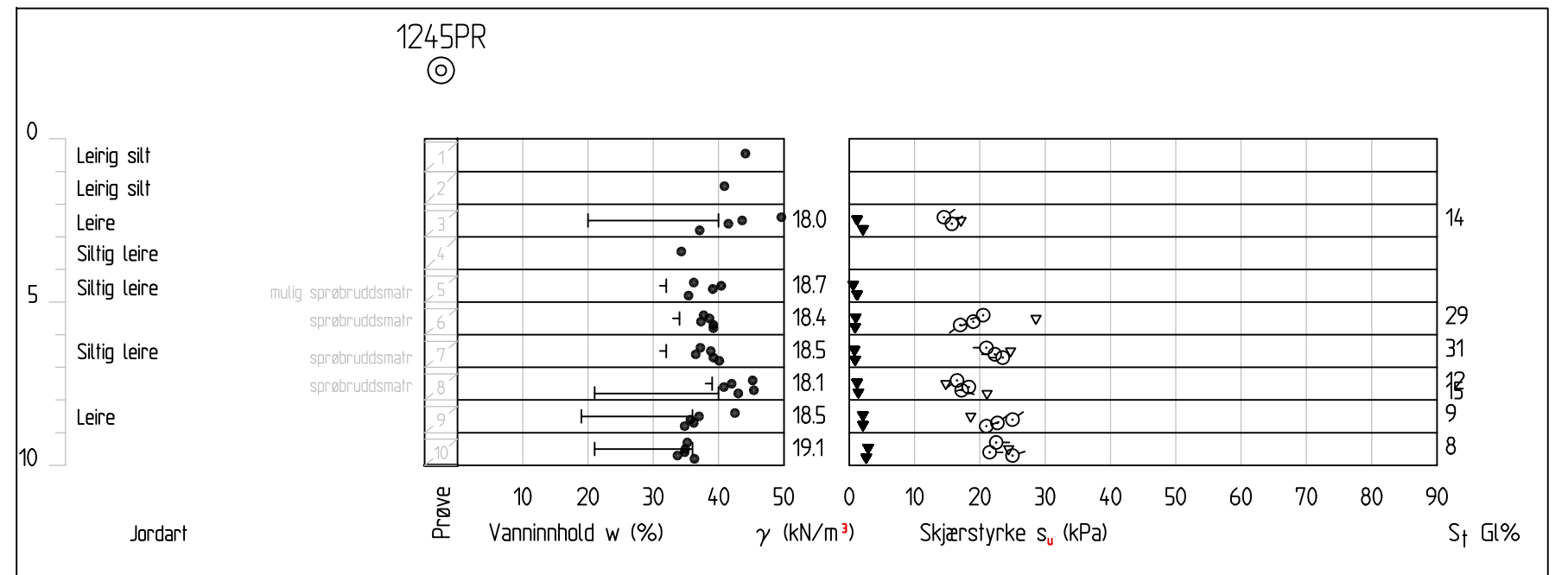
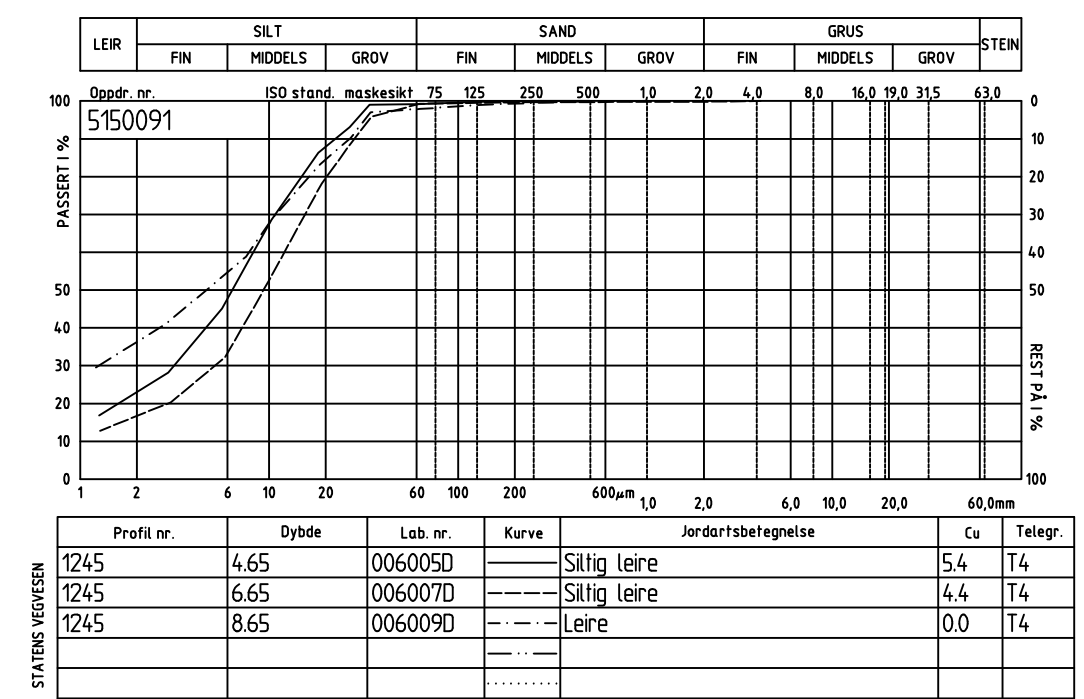
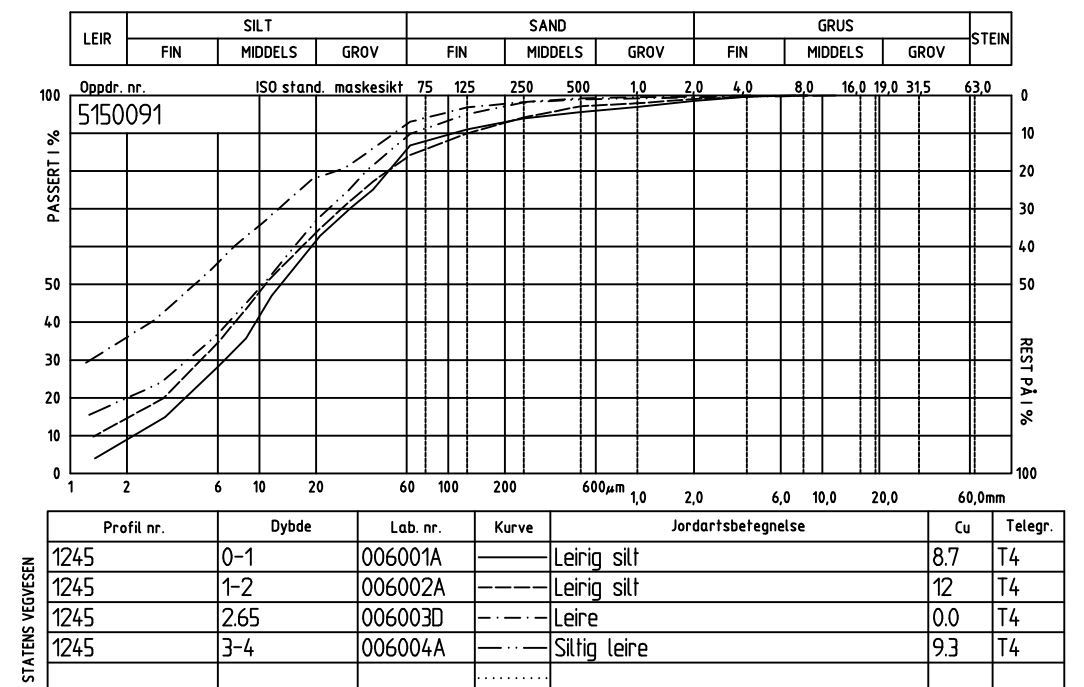


Profil A-A
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-19				Arkivref			
 Statens vegvesen				Tegningsdate		3.03.2016	
				Bestiller		Knut Sjørheim	
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TERRENGPROFIL, PROFIL A				Produsert for		Region Nord	
				Produsert av		Geo- og laboratoriseksjonen	
				Prosjektnummer		50828	
				PROF-nummer		18EV00006R_0033	
				Arkivreferanse		Profil A-Bonådalen.dwg	
Reguleringsplan				Byggeværksnummer			
				Målestokk		1:200	
Utarbeidet av		Kontrølet av		Godkjent av		Konsulentarkiv	
Arild Sleipnes						Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
						V24	



Profil B-B
1 : 200



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-19					
		Arkivref			
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE NEDRE DEL AV BONÅDALEN veglinje 13700 TERRENGPROFIL, PROFIL B		Tegningsdato		3.03.2016	
		Bestiller		Knut Sjørheim	
		Produsert for		Region Nord	
		Produsert av		Geo- og laboratoriseksjonen	
		Prosjektnummer		50828	
		PROF-nummer		18EV0006R_0033	
		Arkivreferanse		Profil B-Bonådaalen.dwg	
		Byggeværksnummer			
		Målestokk		1:200	
Reguleringsplan					
Utarbeidet av	Kontrert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
Arild Sleipnes			Tegningsnummer / revisjonsbokstav		
			V25		



Statens vegvesen
Region nord
Ressursavdelingen
Postboks 1403, 8002 BODØ
Tlf: 02030
firmapost-nord@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen