

Oppdragsgiver

Statens vegvesen region midt

Dokument type

Teknisk notat, geoteknikk

Dato

30.11.2010

STATENS VEGVESEN

E6 TURISTVEGEN - TONSTAD

OMRÅDESTABILITET

STATENS VEGVESEN REGION MIDT REGULERINGSPLAN E6 TONSTAD

Stabilitetsvurdering av området mellom E6 og Bjørndalen, Okstadøy – Tonstadkrysset.
Områdestabilitet.

Oppdrag nr.: 6070805 rapport Geo-R01 rev.1

Revisjon 1
Dato 30.11.2010
Utført av Kåre Eggereide *KEE*
Kontrollert av Even Øiseth *EOH*
Godkjent av
Beskrivelse

Rambøll
Mellomila 79

NO-7493 TRONDHEIM
T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 10 60
www.ramboll.no

Rambøll Norge AS NO 915 251 293 MVA
Arkiv ref.: M:\2007 Oppdr\Geo\6070805 Reguleringsplan E6 Turistvegen-Tonstad\7-PROD\G-
Geo\DOK\6070805_Geo_R01_rev1.doc

INNHold

1	PROSJEKT	3
2	OPPDRAg	3
3	GRUNNUNDERSØKELSER	3
4	TERRENG	4
5	GRUNNFORHOLD	4
6	OMRÅDESTABILITET	5
7	KVALITET PÅ UNDERSØKELSENE	5
8	STYRKEPARAMETRE	5
9	BEREGNING AV OMRÅDESTABILITET	7
10	BEREGNING AV LOKAL STABILITET	7
11	RESULTAT OG KRAV TIL SIKKERHETSNIVÅ	8
12	SAMMENDRAg	9
13	KONTROLL	9
14	REFERANSER	9

TEGNINGER

Tegn. nr.	Tittel	Målestokk
101	OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102	SITUASJONSPLAN MED PROFILER	1 : 1 000
103 REV 1	AKTIV UDRENERT SKJÆRSTYRKE FRA CPTU, S ₀ A PUNKT 1	
104	AKTIV UDRENERT SKJÆRSTYRKE FRA CPTU, S ₀ A PUNKT 2	
105 REV 1	AKTIV UDRENERT SKJÆRSTYRKE FRA CPTU, S ₀ A PUNKT 5	
106	AKTIV UDRENERT SKJÆRSTYRKE FRA CPTU, S ₀ A PUNKT 6	
107	OMRÅDESTABILITET, PROFIL A, ADP	1 : 500
108	OMRÅDESTABILITET, PROFIL A, EFF. SPENN	1 : 500
109 REV 1	OMRÅDESTABILITET, PROFIL B, ADP	1 : 500
110 REV 1	OMRÅDESTABILITET, PROFIL B, EFF. SPENN	1 : 500
111 REV 1	OMRÅDESTABILITET, PROFIL C, ADP	1 : 500
112 REV 1	OMRÅDESTABILITET, PROFIL C, EFF. SPENN	1 : 500
113	STABILITET, TVERRPROFIL D, ADP	1 : 500
114	STABILITET, TVERRPROFIL D, EFF. SPENN	1 : 500
115	AKTIV UDRENERT SKJÆRSTYRKE FRA CPTU, S ₀ A PUNKT 7	

1 PROSJEKT

I forbindelse med arbeid med reguleringsplan for E6 mellom Tonstad og Sandmoen, er det utført grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering av områdestabilitet for en strekningen av vegen i Okstadbakken, fra profilnr ca 10400 ved Tonstadkrysset til profilnr ca 12000 ved undergang ved Turistvegen.

Planen i dette området omfatter et nytt kjørefelt i nordgående retning ned Okstadbakken, nytt felt på avkjøringsrampen fra E6 mot Kolstadvegen og ombygginger i Tonstadkrysset.

2 OPPDRAG

Oppdraget omfatter kontroll av områdestabiliteten langs planområdet. I første omgang er den sørligste delen av området, med influens på arbeidet i området ved Tonstadkrysset vurdert. Denne rapporten inneholder resultater og vurderinger av stabiliteten av området mellom Tonstadkrysset og Bjørndalen, fra Kolstadvegen og nordover mot Okstadøy. Det er planlagt en egen vurderingsrapport for området nord for Okstadøy med nødvendige supplerende borer.

3 GRUNNUNDERSØKELSER

Geotekniske vurderinger er utført på grunnlag av tidligere grunnundersøkelser i området og supplerende undersøkelser utført i september/oktober 2010.

Tidligere grunnundersøkelser er utført i forbindelse med byggingen av E6 i Okstadbakken og ved Tonstadkrysset. I Tonstadkrysset er det utført noen dypere borer til større dybde for oppfylling av ramper og fundamentering av bru. I Bjørndalen er det utført omfattende grunnundersøkelse for Bjørndalsbrua med fjellsondering og dype prøvetakinger. Videre nordover i Bjørndalen er det utført undersøkelser i forbindelse med gang og sykkelveg, og sikring av elva langs Bjørndalen. Ved boligfeltet Okstadøy er det utført grunnundersøkelser i forbindelse med utbygging av feltet.

Rapporter fra tidligere undersøkelser:

- U22, Redegjørelse vedrørende fundamenteringsvilkår for prosjektert utbedring av RV 50, parsell Sluppen – Tonstad. Veglaboratoriet geoteknisk seksjon. 30. januar 1965.
- U95-7, Motorveg Trondheim sør, parsell Turistvegen – Tonstad, profil 4000 – 5600, samlerrapport for detaljplan datert 1977.
- U95-8, E6 Trondheim sør, planering Formo/Okstad. Stabilitetsforhold. 23. april 1981.
- U149A-1, Tonstadkrysset, geotekniske undersøkelser / vurdering Statens vegvesen Veglaboratoriet. 26. februar 1982.
- O.618 – 2, Bro – prosjekt Kolstad – Tonstad, Ytre Ringvei, Trondheim. Kummeneje 8. desember 1968.
- R.741-6, Bjørndalen, endring og opprusting av bekkeløp, grunnundersøkelse datarapport, Trondheim kommune, geoteknisk seksjon, 8.9.1993
- R.741-7, Bjørndalen, Trondheim kommune, geoteknisk seksjon, 14.3.1994

- R.741-8, Bjørndalen, grunnundersøkelse datarapport, Trondheim kommune, geoteknisk seksjon, 19.10.1995
- 37135 rapport nr 1, Noteby, Okstadøy boligområde, grunnundersøkelser, geoteknisk vurdering for reguleringsplan, 23. november 1987.

En stor del av tidligere undersøkelser består av forholdsvis grunne borer. I tilleggundersøkelsen er det tatt dypere sonderinger og prøvetakinger som grunnlag for beregning av områdestabilitet med dype glideflater. Resultater fra siste undersøkelse er gitt i rapport 6100617 rapport 01 revisjon 1. Situasjonsplan for grunnundersøkelsen er vist i tegning 102. Plassering av de mest aktuelle boringene fra tidligere grunnundersøkelser er vist på planen.

4 TERRENG

Terrenget faller generelt mot nord. Langs E6 går terrengnivået fra ca kote +130 i profil 10400 ved Tonstadkrysset til ca kote +60 i profil 12000 i enden av området. Langs Bjørndalen går terrengnivået fra ca kote +75 til ca kote +30 på samme strekning.

En lokal terrengrygg ca ved vegprofil 11500 ligger på ca kote +100, med høydeforskjell på ca 60 m til Bjørndalen. Iflg vegplanene er toppen planert ned i forhold til opprinnelig terreng. Det er utført planering også langs andre deler av vegstrekningen.

I nordøst faller terrenget mot Nidelva med helning ca 1 : 7 og høydeforskjell ca 50 m ned til elvekanten.

Høydeforskjell mellom E6 og Bjørndalen er fra ca 50 m ved Bjørndalsbrua til ca 30 m i nord. Avstanden fra Tonstadkrysset til vegen i Bjørndalen er ca 400 m, som gir midlere skråningshelning på ca 1 : 8 i retning Bjørndalsbrua.

I forbindelse med byggingen av E6 i Okstadbakken ble det utført omfattende nedplanering av terrengrygger og fylling i ravinedaler langs traseen. Før utbyggingen var terrenget svært kupert, med dype erosjonsdaler. Etter planlagt profillinje er det skjæringer på ned til 20 m under tidligere terreng og fyllinger på opptil 15 m. Oppfyllinger på området med motfyllinger og massedeponi, er utført med tanke på bakkeplanering for å utnytte områdene langs vegen til jordbruksformål. Det er utført detaljert geoteknisk prosjektering av vegtraseen, og utbyggingen er kontrollert geoteknisk under anleggsarbeidet.

I Tonstadkrysset ved profil ca 10400 er vegen under brua senket.

Ved profil ca 10500 er avkjøringsrampen på vestsiden lagt på fylling, med motfylling og planering i dalen på vestsiden.

Vest for Formo, ved ca profil 10900 – 11000 er dalen ned mot Okstadøy fylt opp og planert.

På strekningen ca 11000 – 11500 er opprinnelig terrengrygg langs E6 terreng planert ned og en ravinedal på vestsiden i ca profil 11300 – 11450 er fylt opp.

5 GRUNNFORHOLD

Ved Tonstadkrysset er det registrert middels fast / fast leire øverst, og et lag på ca 8 m med svært fast leire i dybde 12 m – 18 m under terreng. Under det faste laget er det registrert kvikkleire i et par av borpunktene.

I boringene for Bjørndalsbrua er det registrert lagdelt, middels til meget fast leire. Det er ikke registrert kvikkleire på østsiden av Bjørndalen.

Grunnundersøkelsene for boligfeltet Okstadøy viser kvikkleire i dybde ca 15 m dybde i en terrenngrygg i østre del av området.

Boringene i den supplerende grunnundersøkelsen er plassert i området mellom E6 og Bjørndalen. Boringene på den høyeste delen av terrenget viser middels fast / fast leire til dybde 10 – 15 m under terreng. Videre i dybden ligger et fast lag på 10 – 12 m, over sensitiv / kvikk leire. Resultatet samsvarer bra med tidligere boringer for Tonstadkrysset.

Generelt viser prøvetakingen tyngdetetthet på ca. 20 kN/m³ i løsmassene. Vanninnholdet på de opptatte prøvene varierer fra ca. 20 - 40%.

Grunnen består generelt av middels sensitiv, fast siltig leire. Under topplaget med middels fast / fast leire ligger et lag med svært fast leire. Dette laget faller mot vest og nord, og er registrert i boringer i Tonstadkrysset og i borpunkt 1, 2 og 3 i den siste grunnundersøkelsen. Under det faste laget er det registrert sensitiv leire, med enkelte prøver med kvikkleire. Det er ikke registrert kvikkleire i boring 7 nærmest Bjørndalen. I beregningene i profil B er det antatt kvikkleire fra øst ned mot punkt 8 der det er registrert et tynt lag sensitiv leire.

Resultatene fra ødometerforsøkene viser at massen er normalkonsolidert eller svakt overkonsolidert, med OCR = 1,0 – 1,2, i ødometerforsøk i punkt 1 under det faste laget, nærmest Tonstadkrysset. I punkt 7 og 8 viser ødometerforsøkene at leira er overkonsolidert med OCR ~1,9 – 2,0 i dybde 8 – 10 m under terreng.

6 OMRÅDESTABILITET

Kvikkleirekart viser at planområdet ligger innenfor kvikkleiresonene 207 Okstad, 208 Formo og 209 Rosten. Sonene er klassifisert med middels faregrad og risikoklasse 4. Området som er omhandlet i den rapporten ligger innenfor nordre del av sone Rosten og søndre del av sone Formo.

Geotekniske vurderinger er utført i henhold til Statens vegvesen håndbok 016. Krav til sikkerhet er gitt i kapittel 0.

Krav til partialfaktor $\gamma_M = 1,4$ for områdestabilitet på totalspenningsbasis, eller prosentvis forbedring etter håndbok 016, figur 0.4.

7 KVALITET PÅ UNDERSØKELSENE

CPTU – sonderingene er utført med Geotech CPTU - sonde med inklinometer, med utstyr og prosedyrer etter anvendelsesklasse 1, NGF – melding nr 5 , revisjon 3, 2010.

8 STYRKEPARAMETRE

Jordparametrene i grunnen er vurdert på grunnlag av resultater fra laboratorieforsøkene, trykksonderingsresultatene og erfaringsverdier. Udrenert skjærstyrke er målt i laboratoriet med konus, enaksialforsøk og treaksialforsøk. Resultat fra laboratoriearbeidet er vist i referanse /1/.

Siste undersøkelser viser et fast leirlag i ca kote 103 – 113 i borpunkt 1 på øverste nivå i skråningen. Over dette laget er det tørrskorpeleire og middels fast / fast leire. Det er ikke tatt prøver av topplaget i siste undersøkelse, men tidligere undersøkelser viser udrenert skjærstyrke i størrelse $s_{uD} = 30 - 40$ kPa. I tidligere ravinedaler som er fylt igjen, var det også registrert et tynt kvikkleirelag i nivå 121 – 122 i avstand ca 150 m fra borpunkt 1. Under det faste laget er det observert sensitiv leire i punkt 1 og kvikk leire i punkt 2.

Denne lagdelingen samsvarer med de dypeste boringene for Tonstadkrysset, som indikerer kvikkleire i ca kote 105 – 115 i det nærmeste punktet.

Stabilitetsberegningene er utført med effektiv- og totalspenningsanalyse, med styrkemparametre som vist nedenfor.

Lag	Attraksjon (kPa)	Friksjonsvinkel
Tørreskorpeleire	10	31
Leire	10	29
Kvikkleire	5	22
Fast leire	15	30

Tabell : Styrkeparameter, effektivspenningsanalyse.

Et ødometerforsøk i dybde 24,3 m under terreng i punkt 1 indikerer normalkonsolidert leire i laget under det faste leirlaget. To treaksialforsøk på materiale fra samme sylindprøve er utført med forskjellig konsoliderings-spenninger. Skjærstyrke tolket for spenning omkring NC, viser $s_{uA} = 75$ kPa.

Styrkeprofilene som er brukt i beregningene er basert på nærmeste nye og tidligere prøveserier, styrketolking av trykksondering, CPTU, og spesialforsøk i laboratoriet. Tolking av udrenert skjærstyrke fra CPTU-sonderingene er utført på grunnlag av referanse /3/ og referanse /4/. Styrkeprofilene er tolket på grunnlag av spissmotstand og poreovertrykk, med koeffisienter N_{kt} og N_{du} basert på B_q , OCR og I_p , for sensitive og ikke sensitive materiale.

Tolkingsresultatene fra CPTU er vist i tegning 103 – 106 og 115, med valgt designprofil for s_{uA} . Alle diagram er vist for hele profilet, slik at de karakteristisk jordprofilene er valgt på grunnlag av relevante tolkinger i forskjellige lag. Tolking av skjærstyrke på grunnlag av poreovertrykk med N_{du} , er ikke tatt med i grunnlag for skjærstyrketolking i områder med lav B_q . På grunnlag av erfaring og sammenligning med laboratorieresultat og andre feltforsøk, er ikke verdiene tatt med for $B_q < 0,6 - 0,7$.

Aktiv skjærstyrke i lag med sensitiv / kvikk leire er redusert med 15% i beregningene. Reduksjonen er ikke vist i skjærstyrkeprofilene i tegning 103 – 106 og 115, men er vist i materialtabellene i tegning 107 - 114.

Stabilitetsberegninger med totalspenningsanalyse er utført med anisotrop skjærstyrke, der anisotropi-forholdene er valgt etter erfaringsverdier gitt i referanse /4/.

$$s_{uD} / s_{uA} = 0,7$$

$$s_{uP} / s_{uA} = 0,4$$

Tolkede verdier for udrenert skjærstyrke er brukt i borpunktene. Generelle beregning av styrkeprofil er basert på s_u / p_o' – forhold, korrigert for overkonsolidering på grunnlag av håndbok 016, pkt 2.9.6.6. , der OCR er beregnet fra antatt tidligere terrengnivå i forhold til dagens terreng.

$$s_{uA} = \alpha p_o' OCR^m$$

der $\alpha = 0,3 / 0,32$ for hhv øvre og nedre del av terrengprofilet og $m = 0,65$.

Beregnete skjærstyrkeprofil for representative punkter / terrengnivåer er vist i tabell nedenfor.

Tidligere terreng kt +125							
dagens terr. kt +75		dagens terr. kt +90		dagens terr. kt +105		dagens terr. kt +120	
kote	suA	kote	suA	kote	suA	kote	suA
75.00	40.69	90	32.27	105.00	22.43	120.00	8.54
70.00	81.05	85	65.89	100.00	48.55	115.00	25.09
65.00	106.03	80	87.95	95.00	67.57	110.00	40.37
60.00	127.35	75	107.38	90.00	85.16	105.00	55.49
55.00	146.97	70	125.65	85.00	102.16	100.00	70.56
50.00	165.65	65	143.28	80.00	118.84	95.00	85.60
45.00	183.71	60	160.52	75.00	135.35	90.00	100.63
40.00	201.36	55	177.49	70.00	151.74	85.00	115.66
35.00	218.72	50	194.27	65.00	168.04	80.00	130.67
30.00	235.85	45	210.92	60.00	184.29	75.00	145.69

Tabell : Skjærstyrkeprofil for valgte terrengnivå. Uten reduksjon for sensitiv/kvikk materiale.

9 BEREGNING AV OMRÅDESTABILITET

Stabiliteten for området er beregnet i 3 terrenprofil med GeoSuite stabilitet. Plassering av profilene er vist i situasjonsplanen på tegning 102.

Profil A og B er lagt som lange flater fra Bjørndalen til E6, hhv med snitt i bunn av dypeste dal og høyeste terrengrygg. Profil A er vist i tegning 107 og 108, og profil B i tegning 109 og 110. I tillegg er det utført beregninger i profil C og D lokalt for toppen av Storhaugen.

I profil A er det også regnet med høyere terreng i bunnen av dalen i øst for å vurdere effekt av stigende terreng/sideeffekter i dalsidene.

Beregningene og konklusjonene er basert på ADP – analyse og drenert effektivspenningsanalyse. Stabilitetsberegningene er utført for lokale sirkelflater i bratte partier i profilene, dypere lange sirkelflater og sammensatte flater.

10 BEREGNING AV LOKAL STABILITET

Terrenget lengst vest mot Bjørndalen er kupert med lokale terrengrygger og raviner. Terrengoverflaten har noen steder helning som er nær maksimal helning for tilstrekkelig overflatestabilitet.

Storhaugen, sør for Okstadøy, har lokal kjegleformet topp opp mot kote ca+114. Skråningen mot nord har høyde ca 15 m med gjennomsnittlig helningen ca 1 : 2. Mot vest er høydeforskjellen ca 40 m med gjennomsnittlig terrenghelning ca 1 : 3.5 ned i Bjørndalen.

Stabiliteten for området er beregnet i 2 terrenprofil, med ett profil nord mot Okstadøy og ett profil vest mot Bjørndalen. Stabiliteten er beregnet med plan spenningstilstand. På grunn av at toppen er lokal er det antatt romvirkning i stabilitetsmodellen. Romvirkningen er modellert ved å regne med en ekvivalent gjennomsnittlig høyde av toppen. Profilene er vist i situasjonsplanen på tegning 102.

Skråningen mot Okstadøy har bredde ca 95 m, der høyden på ryggen varierer fra kote +110 til 114, og gjennomsnittlig nivå er regnet på kote +107. Bredden av skråningen langs Bjørndalen er ca 120 m, der bredden av toppen som er over kote +105 er ca 40 m.

Grunnvannstand er målt i 2 nivå i punkt 7.

11 RESULTAT OG KRAV TIL SIKKERHETSNIVÅ

Resultatene fra stabilitetsberegningene er vist på tegning 107 - 114, og oppsummert i tabell nedenfor. Beregningene er utført for plan spenningstilstand uten å ta med sideeffekter på flatene.

Profil	ADP	Eff spenn	kommentar
Profil A:	1,34	2,2	lokal sirkelflate
	2,33		stor sirkelflate
	1,84	2,7	sammensatt flate
Profil B, øst:	1,95	2,1	stor sirkelflate
	1,72	2,3	sammensatt flate
Profil C:	1,38	1,53	lokal flate
		1,27	grunn flate
Profil D:	1,42	1,41	lokal flate
		1,15	grunn flate

Tabell: Resultat fra stabilitetsberegningene

Profil A:

Flate med minste materialkoeffisient i profil A går ned i bunnen av dalen. Med antatt bedring på grunn av romvirkning med ca 5%, er materialkoeffisienten innenfor kravet. Beregning med antatt heving av dalbunn med 5 m, som beregning av romvirkning i skråningsfot, gir ca 7% bedring av materialkoeffisienten.

Profil B:

Områdestabiliteten for lange glideflater er tilfredsstillende i profil B. En ravinedal ved borpunkt 1 har bratte dalsider, med antatt nær maksimal helning i forhold til overflateglidning. Lokal stabilitet i dalen er ikke undersøkt nærmere. Stein i bunnen av dalen kan tyde på at det er utført sikringsarbeid. I borpunkt 1 er det registrert et svært fast leirlag med underkant ca kote +100, som er under bunnen av den nærmeste delen av dalen.

Profil C og D:

Beregnet med ekvivalent terreng høyde på kote +107, er stabiliteten i profil D tilfredsstillende for glideflater som går ned i antatt lag av sensitiv/kvikk leire.

Overflatestabiliteten langs profil D, for skråningen mot Okstadøy er lav, men har ikke betydning for områdestabiliteten i forhold til kvikkleirelaget.

I beregningsmodellen for stabiliteten i profilet mot Bjørndalen er det nødvendig med beregningsmessig reduksjon av terreng høyden til kote +105 for å oppnå

tilfredsstillende stabilitet. Vurdert i forhold til den begrensede bredden av toppen i forhold til lengden av glideflaten er dette forutsatt å være akseptabelt.

Lokal stabilitet ved Okstadøy er også forutsatt vurdert i forbindelse med utbyggingen av området.

12 SAMMENDRAG

Stabiliteten for området er tilfredsstillende for lange glideflater som dekker hele området.

Ved å ta hensyn til sideeffekter, er det forutsatt at materialkoeffisienten for lange flater og flater i østre ende av området nærmest Tonstadkrysset i profil A, er tilfredsstillende.

Terrenget er kupert i vestre del av området, med bratt naturlig terreng i dalsidene i ravinedalene. Dypere flater som evt går ned i sensitiv leire er tilfredsstillende.

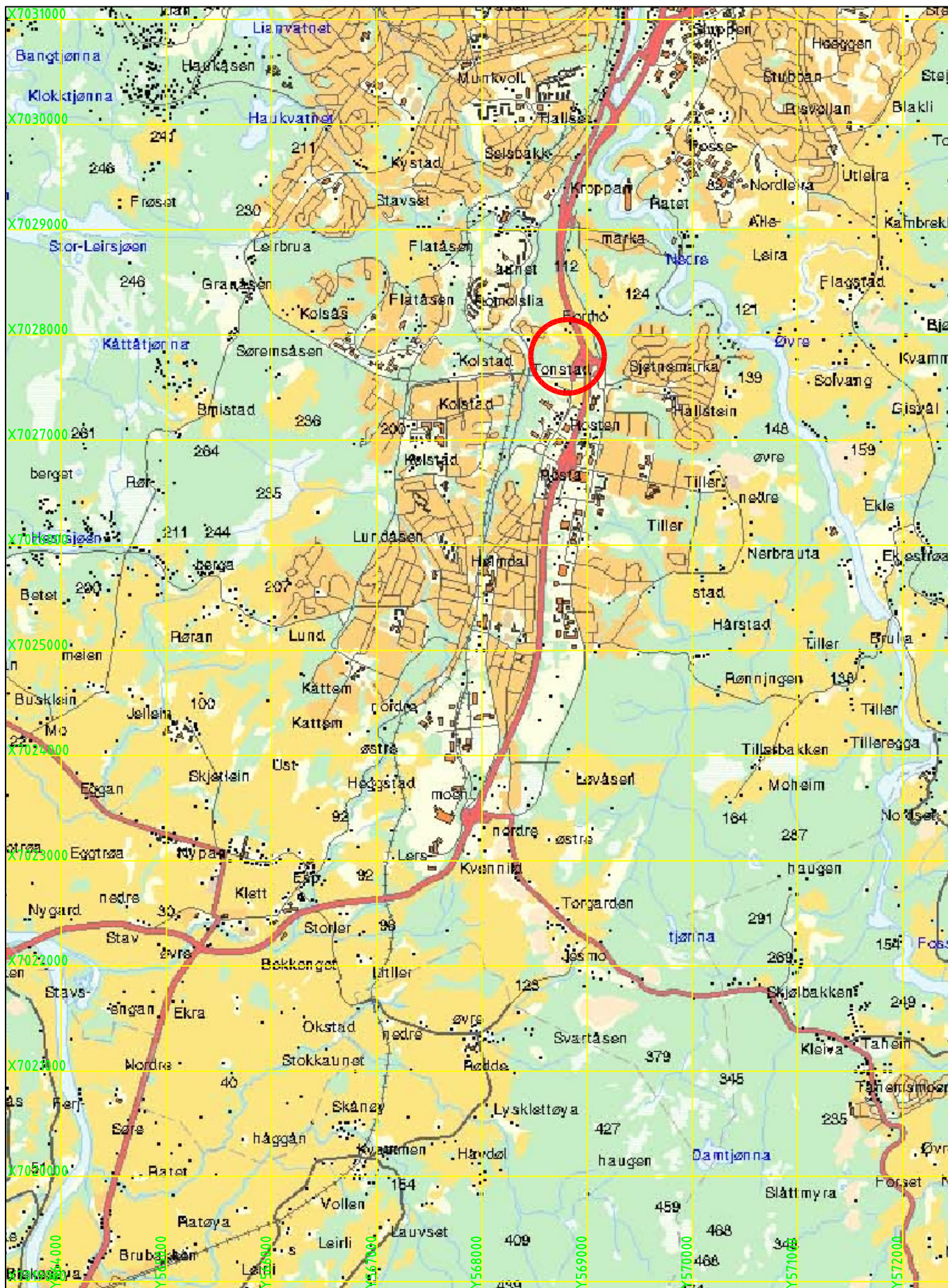
13 KONTROLL

Prosjekteringen skal gjennomgå en utvidet kontroll, ihht. håndbok 016. Kontrollen skal da utføres av en person eller organisasjon som er uavhengig av den geoteknisk prosjekterende (firma/organisasjon).

Gjennomført prosjekteringskontroll skal beskrives og dokumenteres. Det er Tiltakshavers ansvar å innhente/engasjere slik kontroll.

14 REFERANSER

- /1/ Rambøll. Rapport 6100617 nr. 1, Datarapport fra grunnundersøkelse. 11.10.2010.
- /2/ SVV håndbok 016, 6. utgave april 2010.
- /3/ Lunne, Robertson og Powell. Cone Penetrasjon Testing in geotechnical practice. 1997
- /4/ Karlsrud, Lunne, Kort og Strandvik. CPTU correlations for clays. 2005.



00	04.10.10	Rapport	ehg		
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 607805 Målestokk: 1:50,000 Status: Rapport

SVV REGION MIDT
Reguleringsplan E6 Tonstad

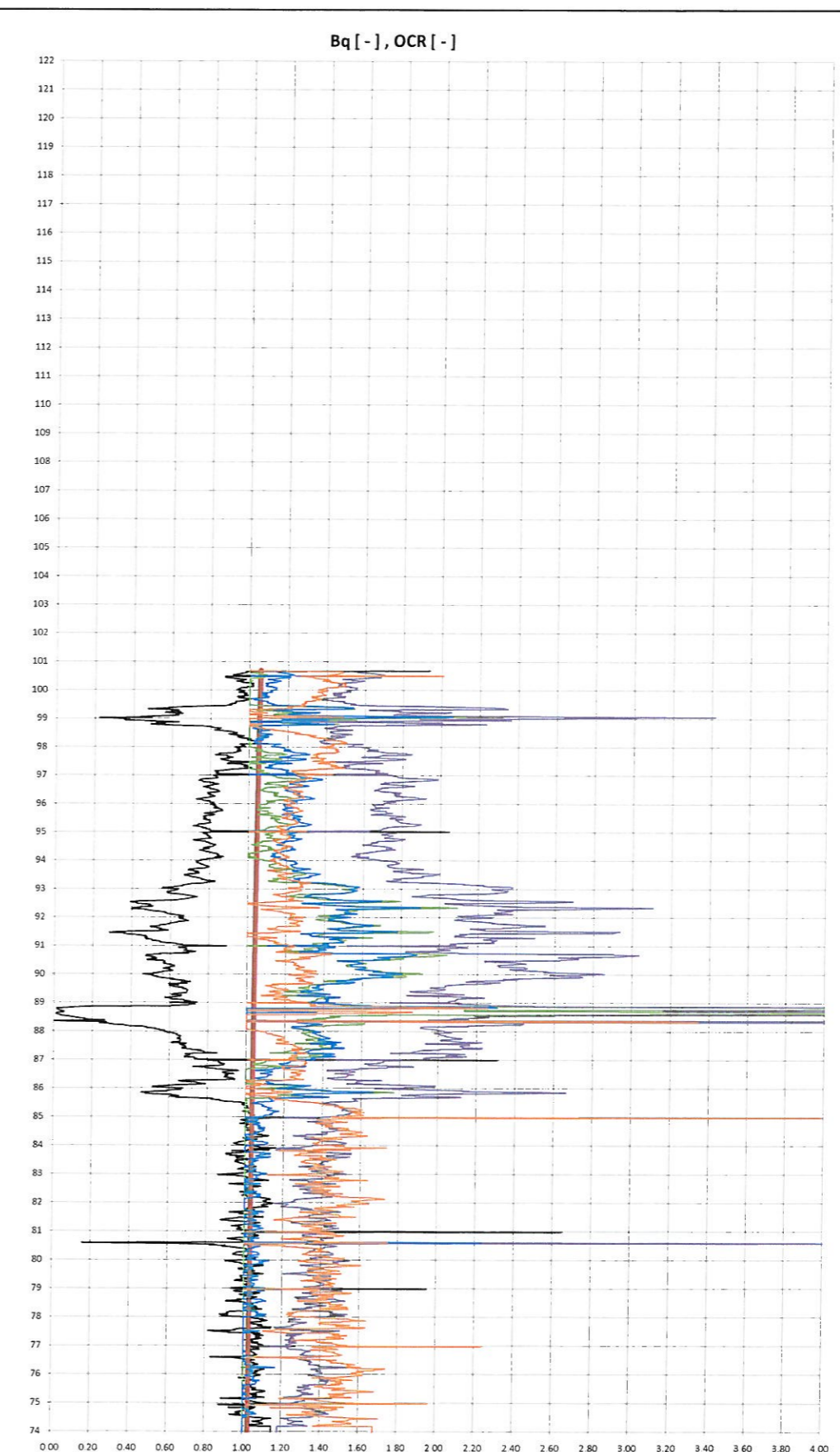
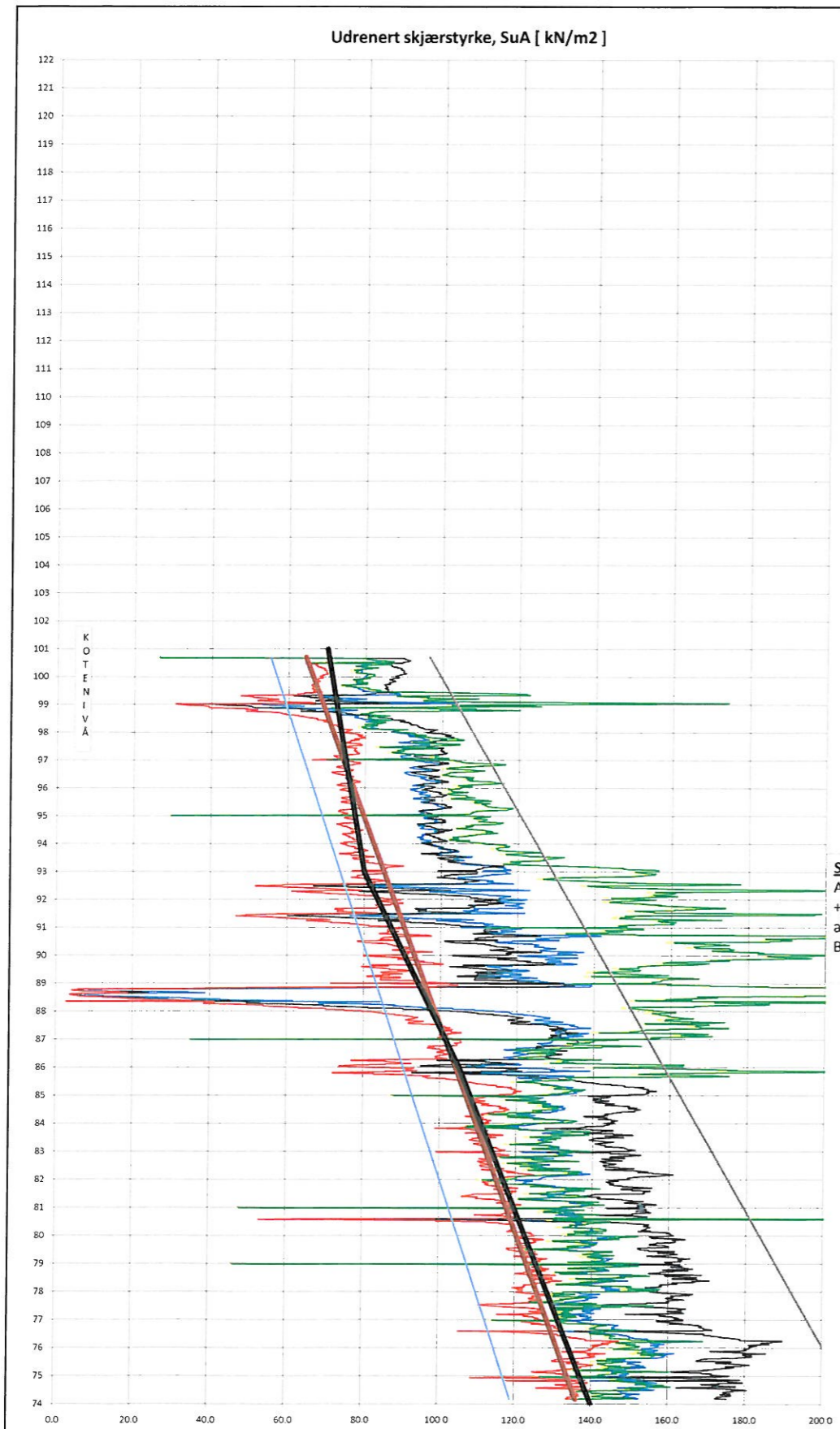
OVERSIKTSKART

UTM-ref: 05686 70280

RAMBOLL

P.B. 7493 Mellomila 79
N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr. 101 Rev. 00

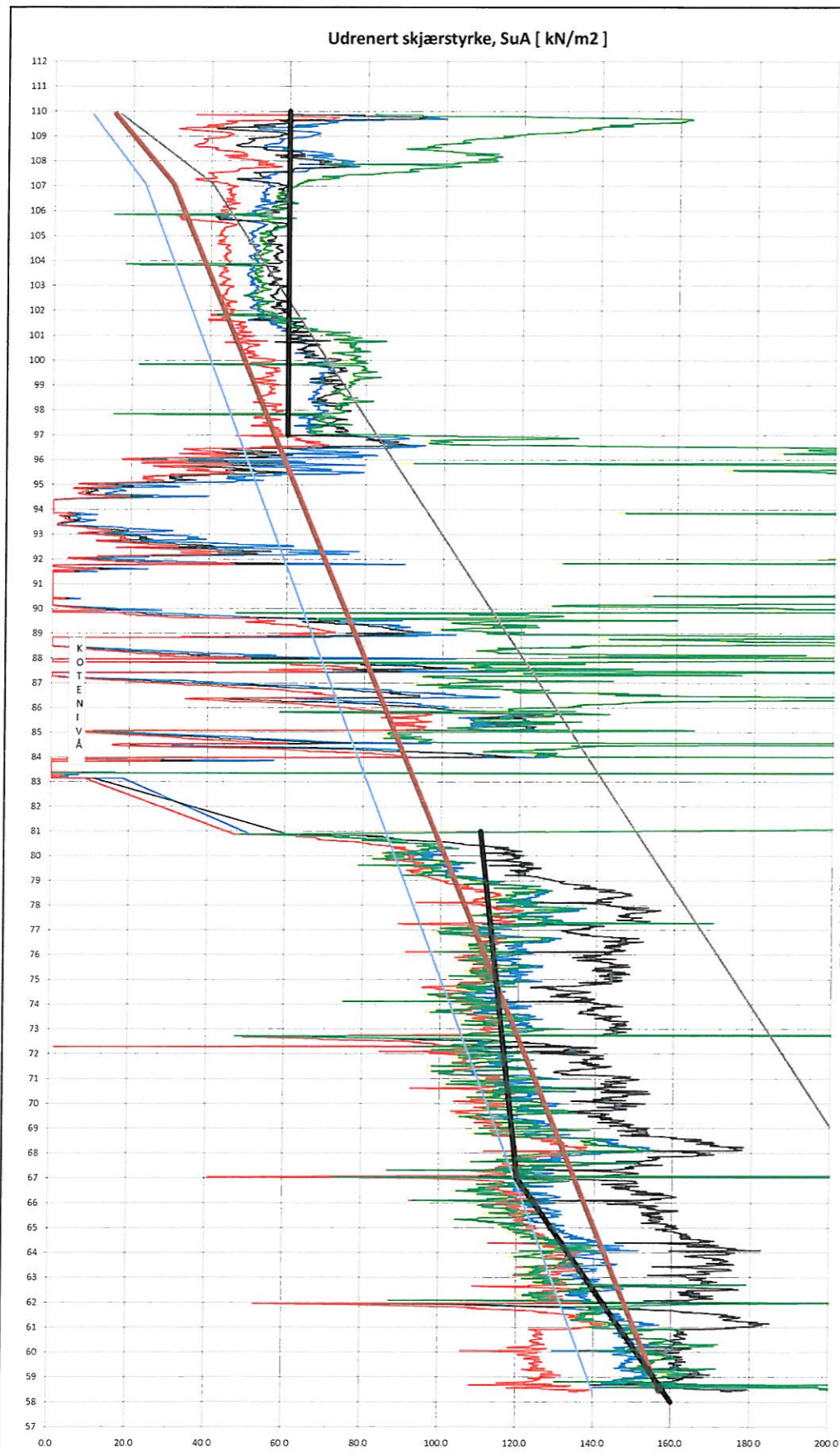


CPTU: Geotech nova 4224, a = 0,861, b = 0,000

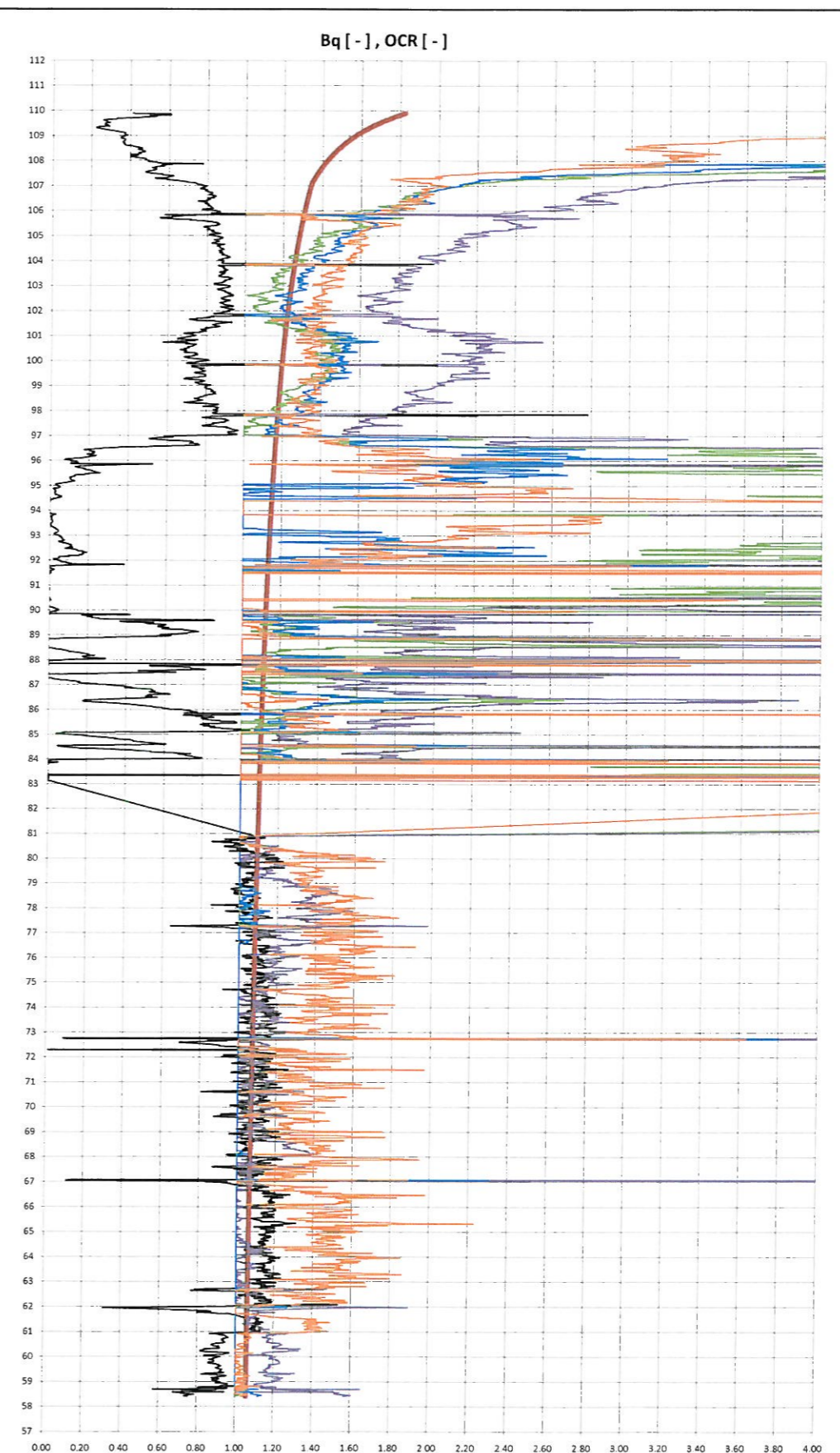


SVV region midt
 Reguleringsplan E6 Tonstad
 Borpunkt: 1 | Terrengekote: 121.7
 Tolking/presentasjon av CPTU
 Udrenert skjærstyrke og OCR

	Oppdrag 6100617
Tegn./kontr. <i>keg/efk</i>	Vedlegg -
Dato 30.11.2010	Tegn. Nr. 103



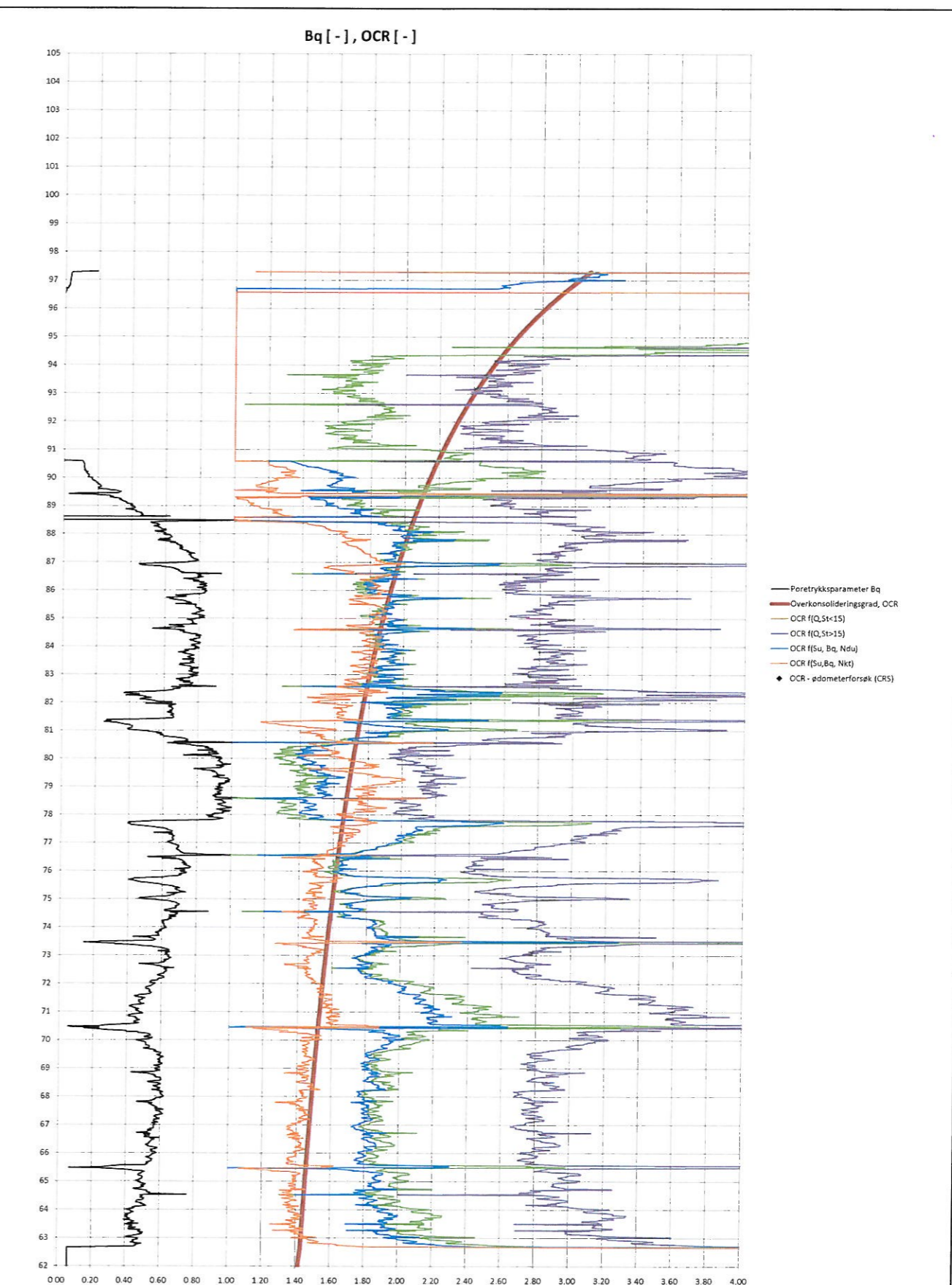
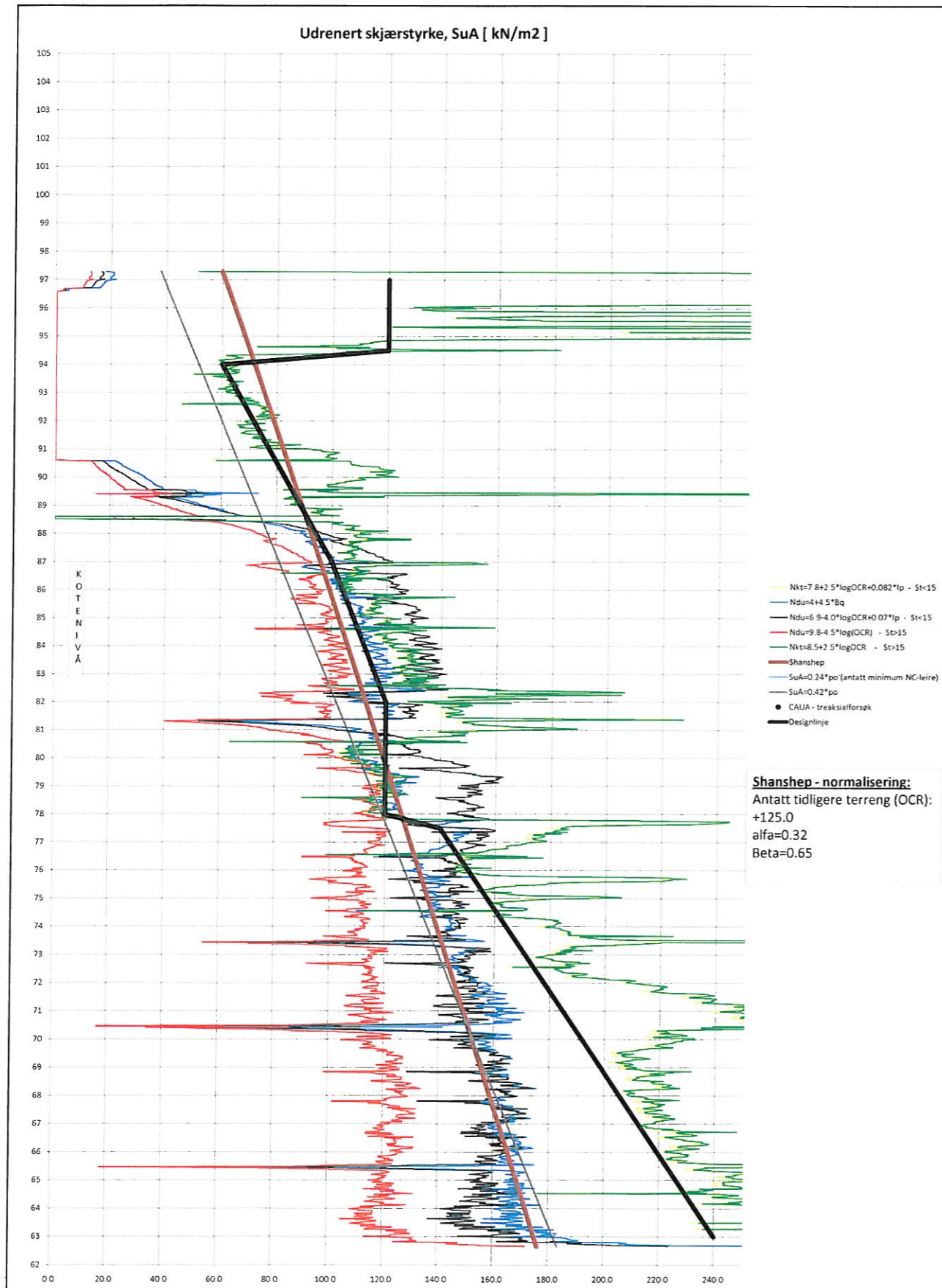
Shanshep - normalisering:
 Antatt tidligere terreng (OCR):
 +120.0
 alfa=0.26
 Beta=0.65



CPTU: Geotech nova 4224, a = 0,861, b = 0,000



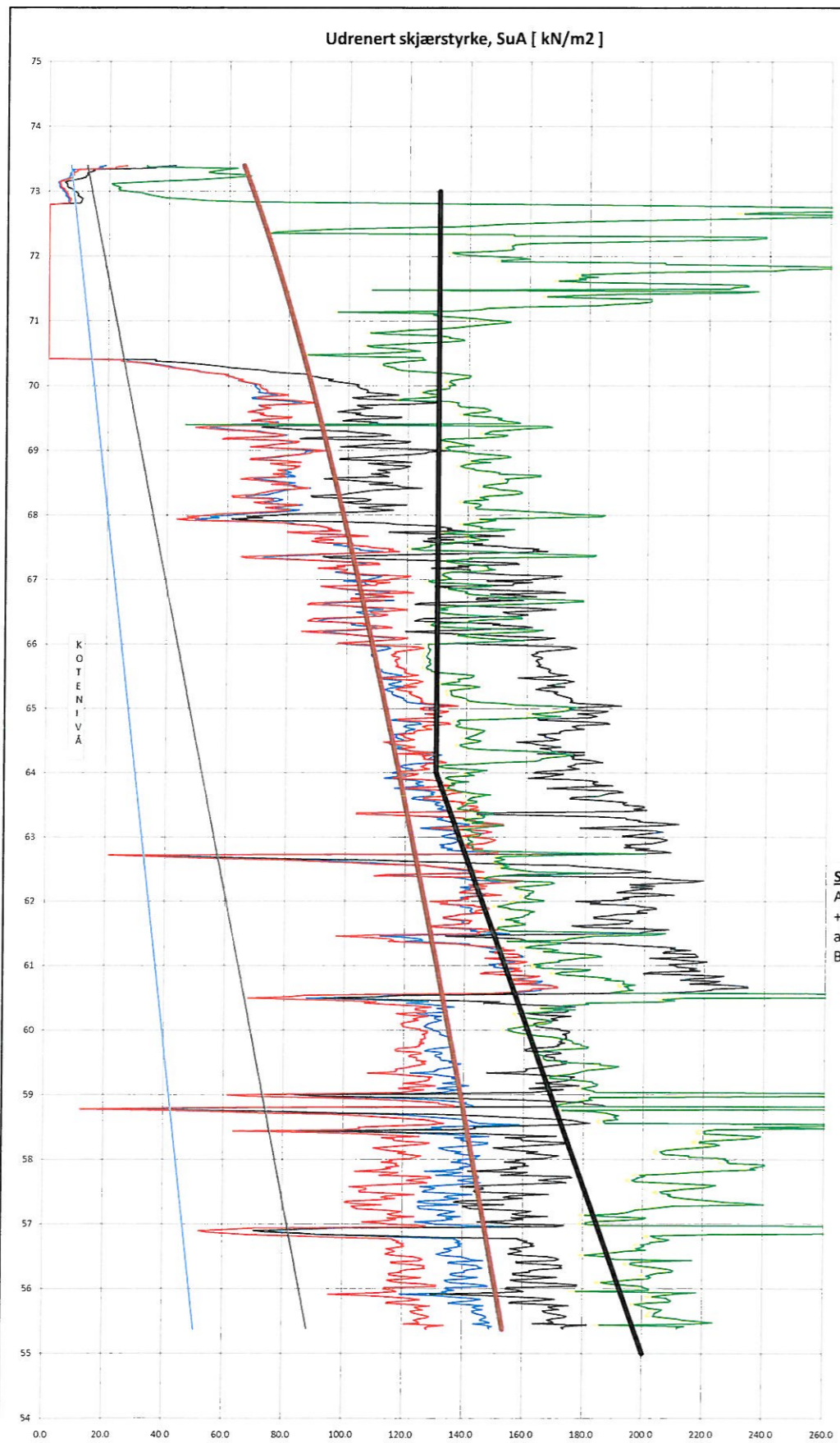
SVV region midt		Tegn./kontr. <i>keg/ech</i>	Oppdrag 6100617
Reguleringsplan E6 Tonstad			Vedlegg -
Borpunkt: 2	Terrengkote: 111.9	Dato	Tegn. Nr.
Tolking/presentasjon av CPTU Udrenert skjærstyrke og OCR		30.11.2010	104



CPTU: Geotech nova 4224, a = 0,861, b = 0,000

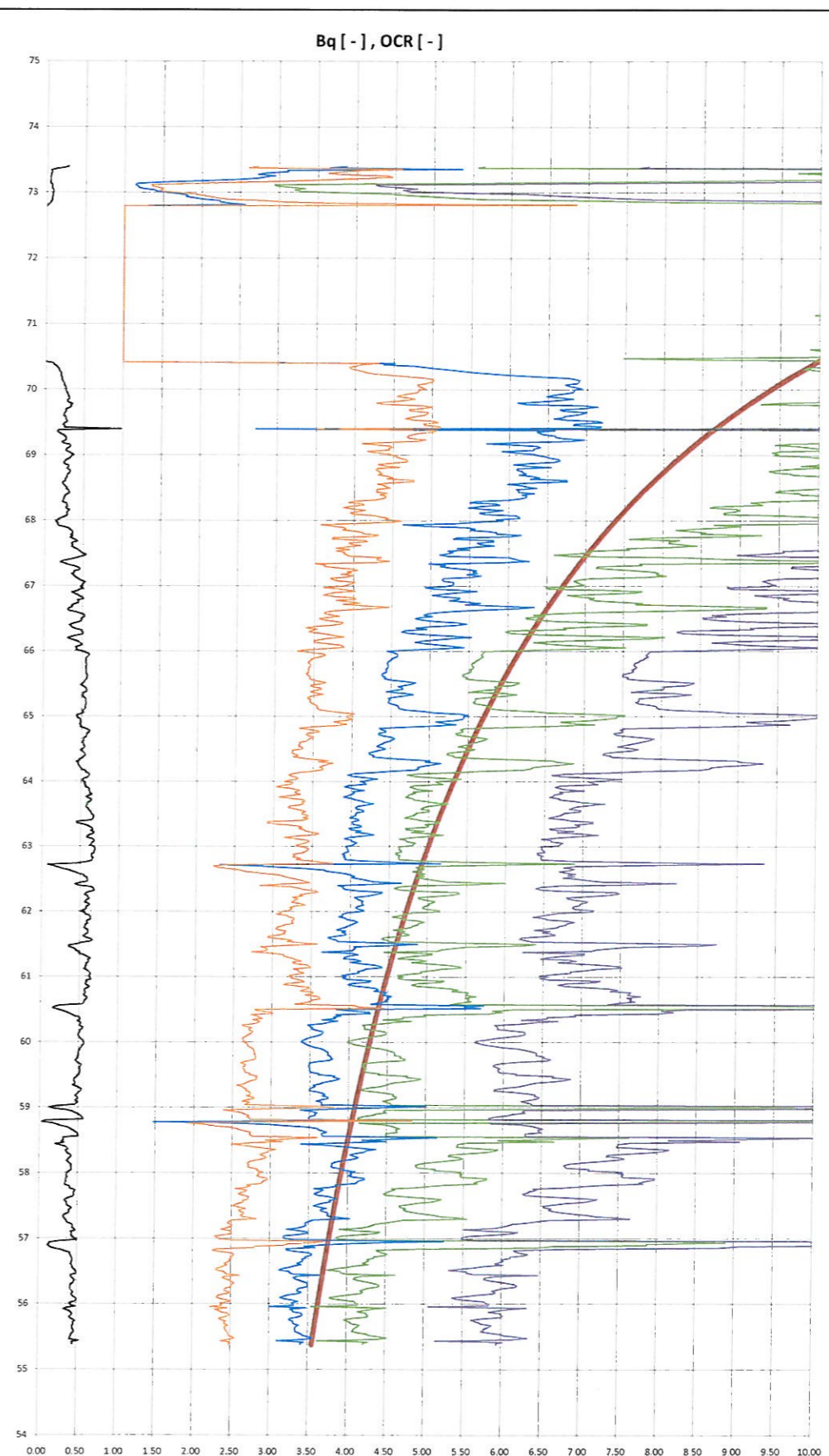


SWV region midt		Tegn./kontr. <i>Weg/Exp</i>	Oppdrag 6100617
Reguleringsplan E6 Tonstad			Vedlegg -
Borpunkt: 5	Terrengkote: 105.3	Dato	Tegn. Nr. 105
Tolking/presentasjon av CPTU Udrenert skjærstyrke og OCR		30.11.2010	



- $Nkt=7.8+2.5 \cdot \log(OCR+0.082 \cdot Ip) - St < 15$
- $Ndu=4+4.5 \cdot Bq$
- $Ndu=6.9-4.0 \cdot \log(OCR+0.07 \cdot Ip) - St < 15$
- $Ndu=9.8-4.5 \cdot \log(OCR) - St > 15$
- $Nkt=8.5+2.5 \cdot \log(OCR) - St > 15$
- Shanshep
- $SuA=0.24 \cdot po$ (antatt minimum NC-leire)
- $SuA=0.42 \cdot po$
- CAUA- treaksiafforsk
- Designlinje

Shanshep - normalisering:
 Antatt tidligere terreng (OCR):
 +130.0
 alfa=0.32
 Beta=0.65



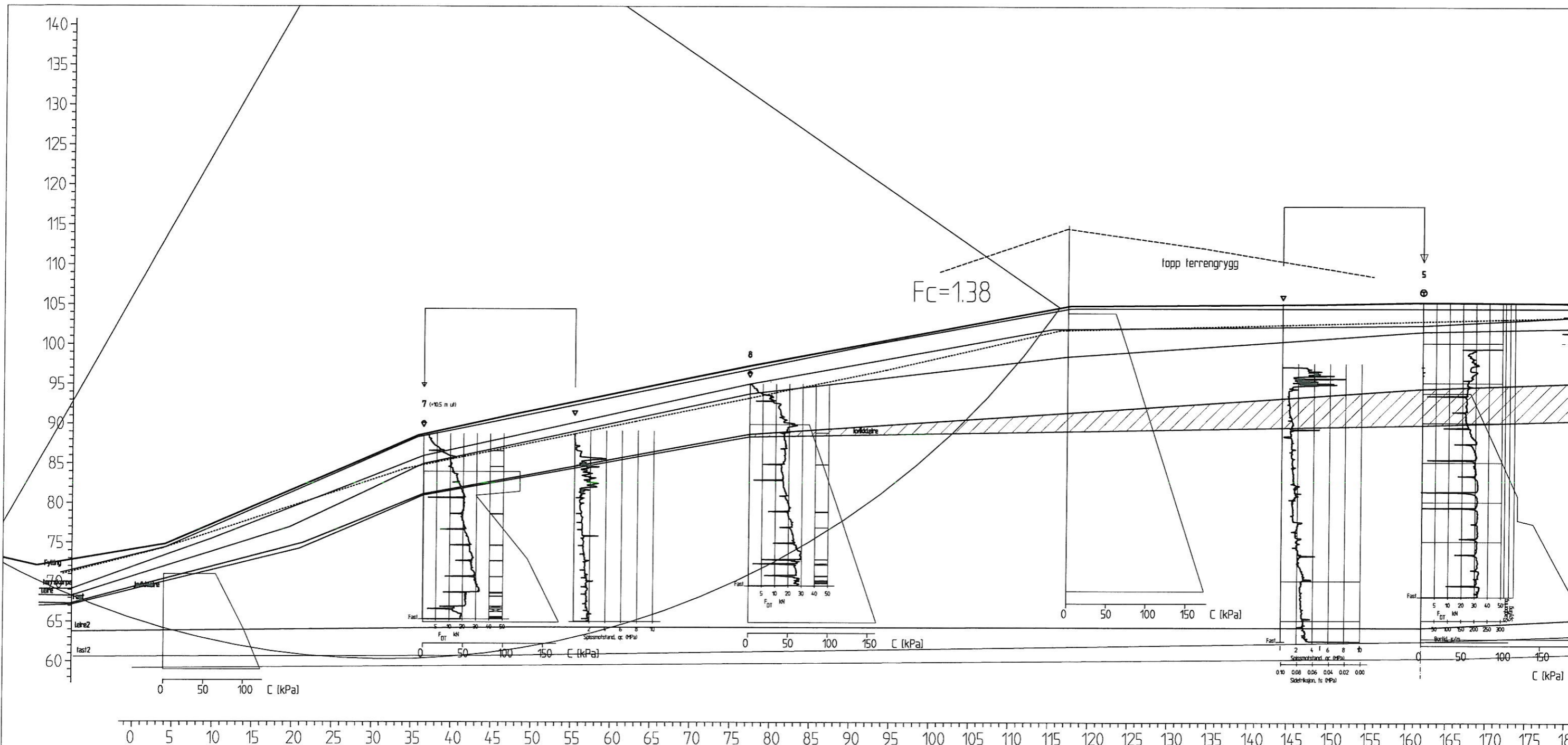
- Poretrykksparameter Bq
- Overkonsolideringsgrad, OCR
- OCR (Q, St < 15)
- OCR (Q, St > 15)
- OCR (Su, Bq, Ndu)
- OCR (Su, Bq, Nkt)
- ◆ OCR - edometerforsøk (CRS)

CPTU: Geotech nova 4224, a = 0,861, b = 0,000



SVV region midt
 Reguleringsplan E6 Tonstad
 Borpunkt: 6 | Terrenkote: 75.4
 Tolking/presentasjon av CPTU
 Udrenert skjærstyrke og OCR

	Oppdrag 6100617
Tegn./kontr. <i>K. Heg</i>	Vedlegg -
Dato 30.11.2010	Tegn. Nr. 106



Material	no	Un.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-factor	PWPress.
Fylling	5	18.00	42.0	0.0					0.00	0.00	0.00
tørrskorpe	1	18.00	31.0	5.0					0.00	0.00	0.00
leire	2	19.00	---	---	60.0	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00
Fast	3	20.00	---	---	120.0	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00
kvikkleire	4	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.60	0.34	0.00	0.00	0.00
leire2	7	20.00	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00
fast2	8	20.00	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00
Berg											

01	15.11.2010	Supplerende boringer pkt 7 og 8	KEg	EOH	KEg
00	8.10.10	Rapport	KEg		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		RAPPORT			



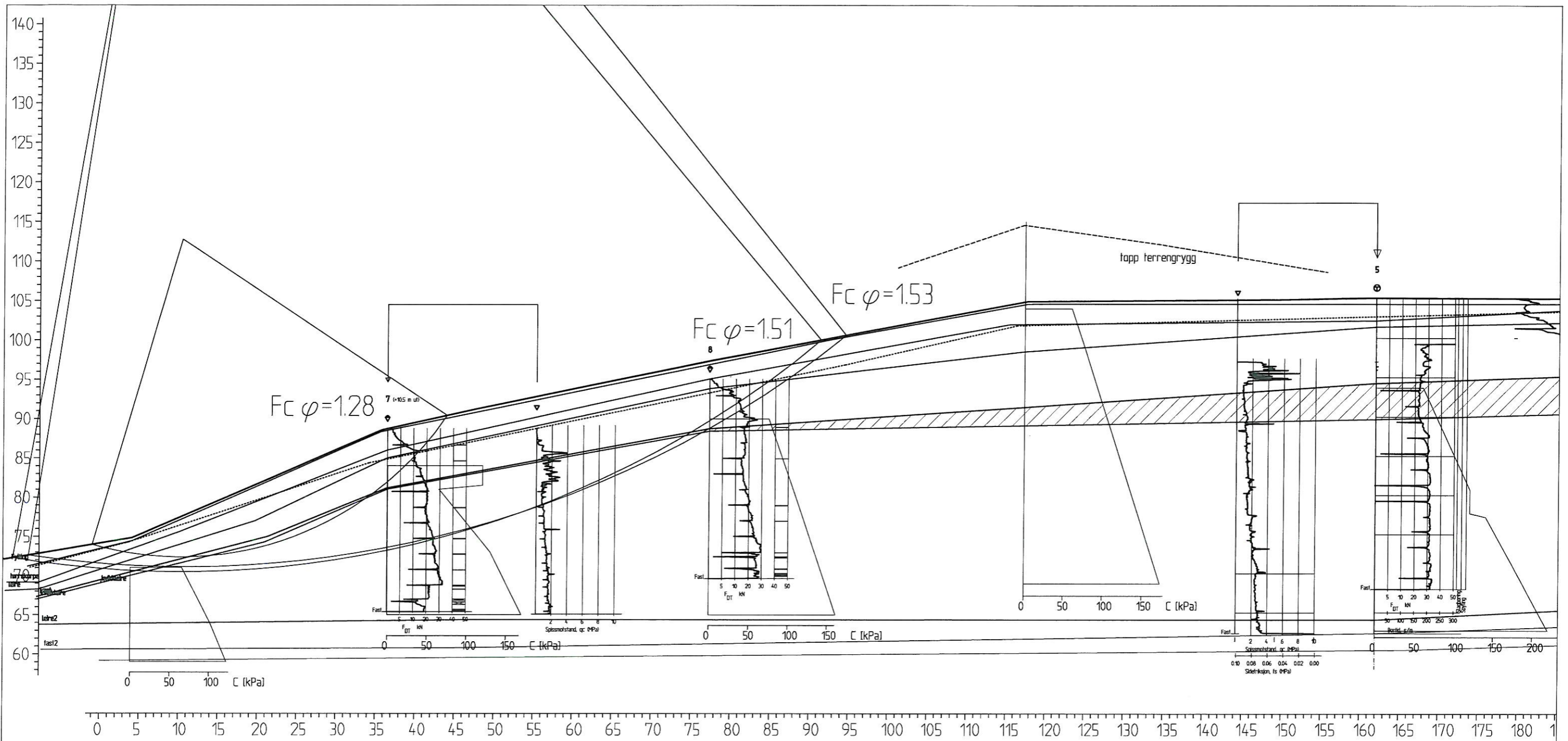
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Reguleringsplan E6 Tonstad

OPPDRAGSGIVER
SVV REGION MIDT

INNHOOLD
Områdestabilitet profil C - C
ADP

OPPDRAG NR. 6070805	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 111			REV. 00



Material	no	Un.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress.
Fylling	5	18.00	42.0	0.0					0.00	0.00	0.00
tørnskorpe	1	18.00	31.0	5.0					0.00	0.00	0.00
leire	2	19.00	30.0	6.0					0.00	0.00	0.00
Fast	3	20.00	30.0	9.0					0.00	0.00	0.00
kvikkleire	4	20.00	22.0	4.0					0.00	0.00	0.00
leire2	7	20.00	30.0	9.0					0.00	0.00	0.00
fast2	8	20.00	30.0	9.0					0.00	0.00	0.00
Berg											

01	15.11.2010	Supplerende boringer pkt 7 og 8	KEg	ZoH	KG
00	8.10.10	Rapport	KEg		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		RAPPORT			



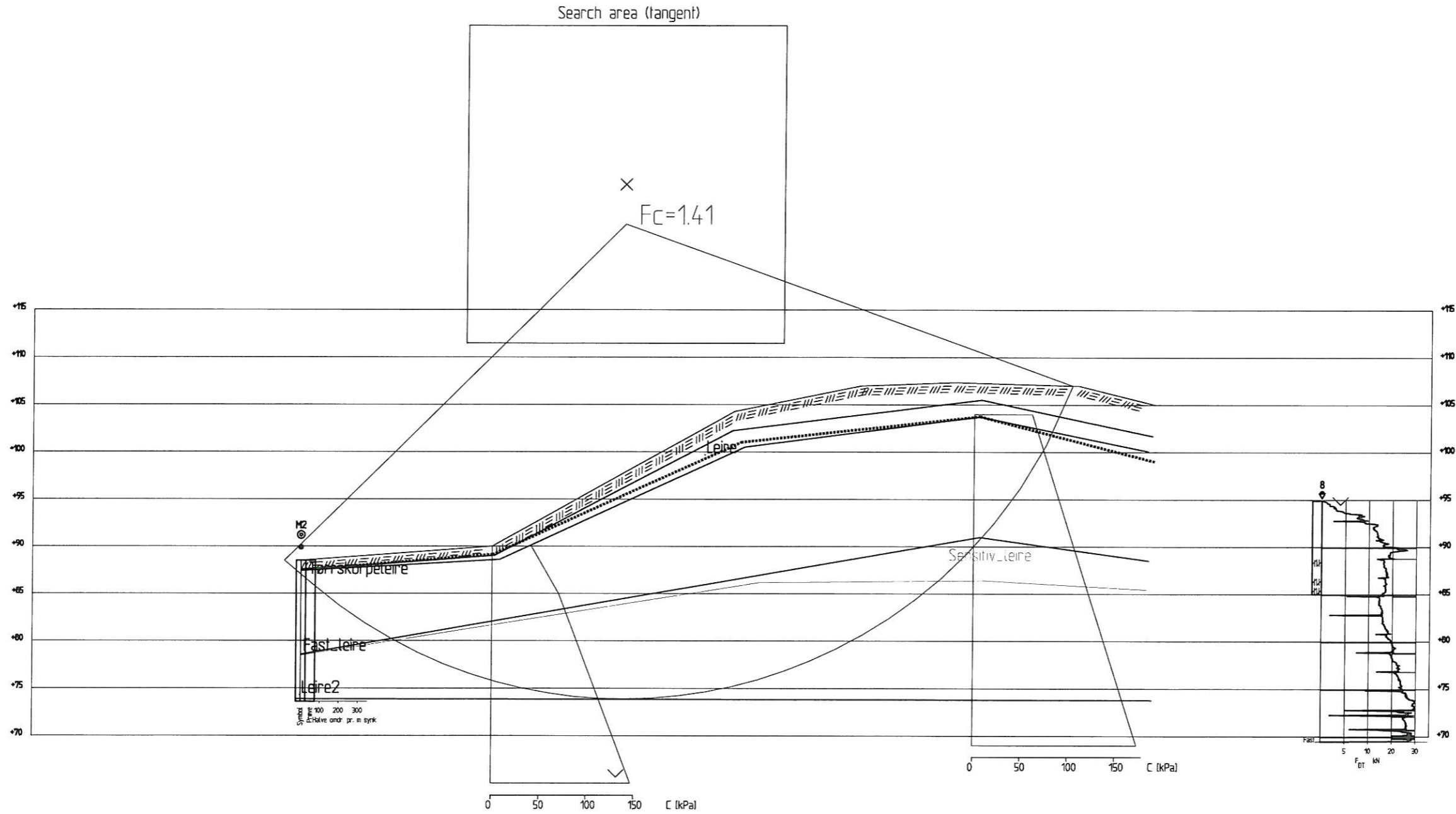
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Reguleringsplan E6 Tonstad

OPPDRAGSGIVER
SVV REGION MIDT

INNHOLD
**Områdestabilitet profil C - C
effektivspenning**

OPPDRAG NR. 6070805	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 112			REV. 00



Material	no	Un.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress.
Tørrskorpeleire	1	19.00	310	50					0.00	0.00	0.00
Leire	2	19.00	---	---	60.0	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00
Fast leire	3	20.00	---	---	120.0	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00
Sensitiv leire	4	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.60	0.34	0.00	0.00	0.00
Leire2	5	20.00	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00

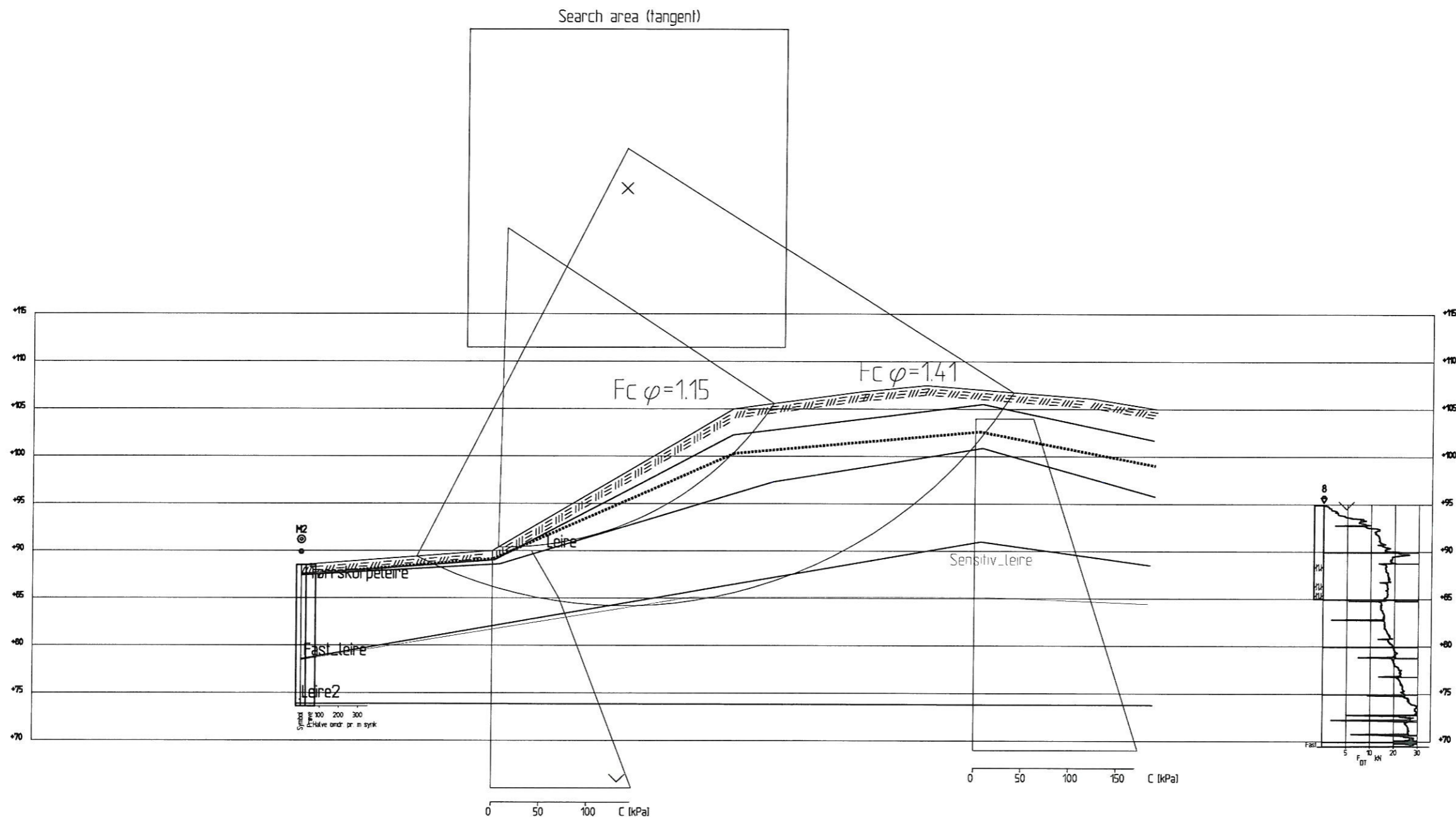
00	22.11.10	Rapport	KEg		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		RAPPORT			

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Reguleringsplan E6 Tonstad
 OPPDRAGSGIVER
SVV REGION MIDT

INNHold
Stabilitet profil D - D, mot nord
 ADP

OPPDRAG NR. 6070805	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 113			REV. 00



Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress.
Tørrskorpeleire	1	19.00	31.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	19.00	30.0	6.0					0.00	0.00	0.00
Fast leire	3	20.00	30.0	9.0					0.00	0.00	0.00
Sensitiv leire	4	20.00	22.0	4.0					0.00	0.00	0.00
Leire2	5	20.00	30.0	9.0					0.00	0.00	0.00

00	22.11.10	Rapport	KEg	coll	Wg
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		RAPPORT			



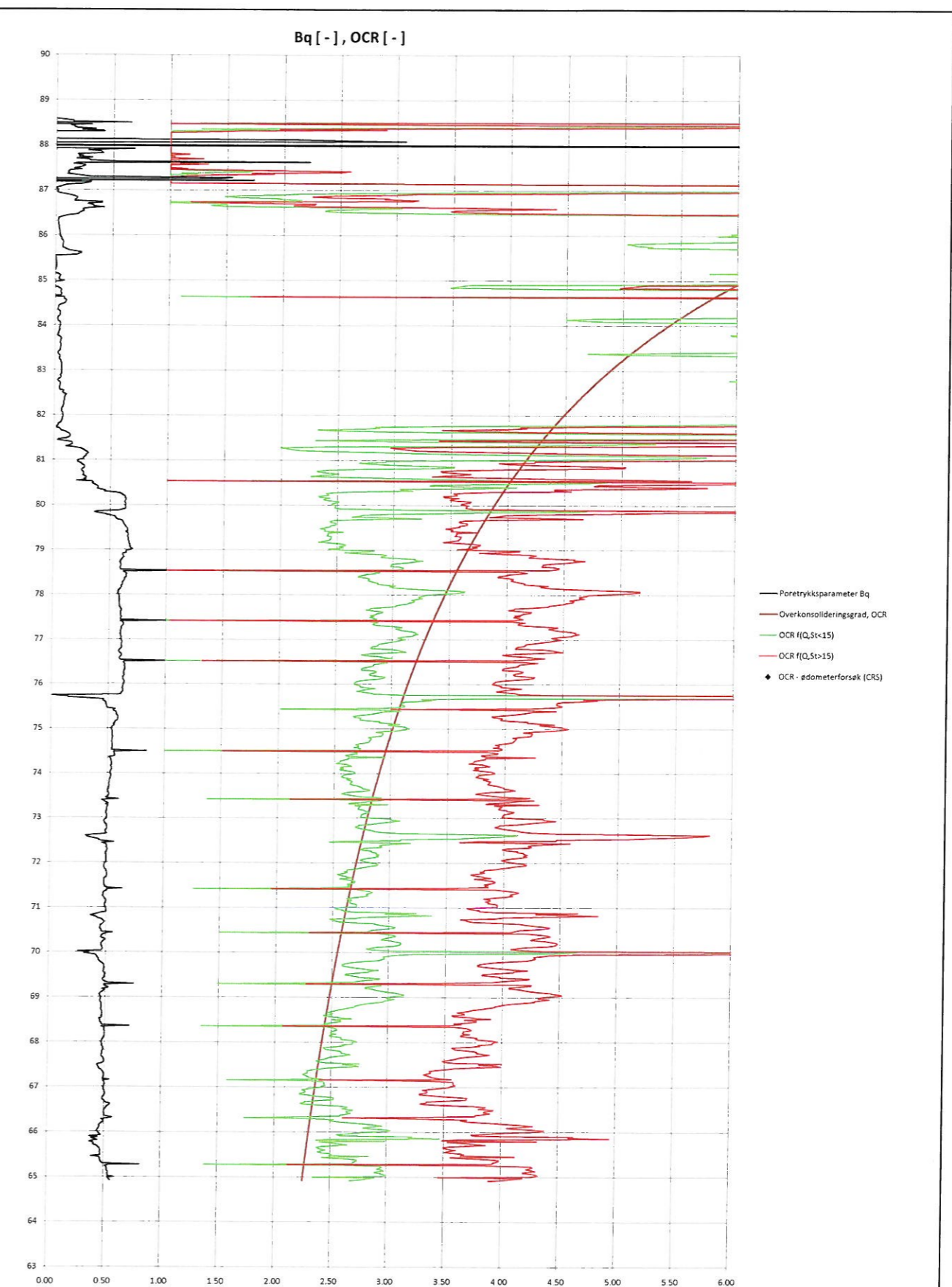
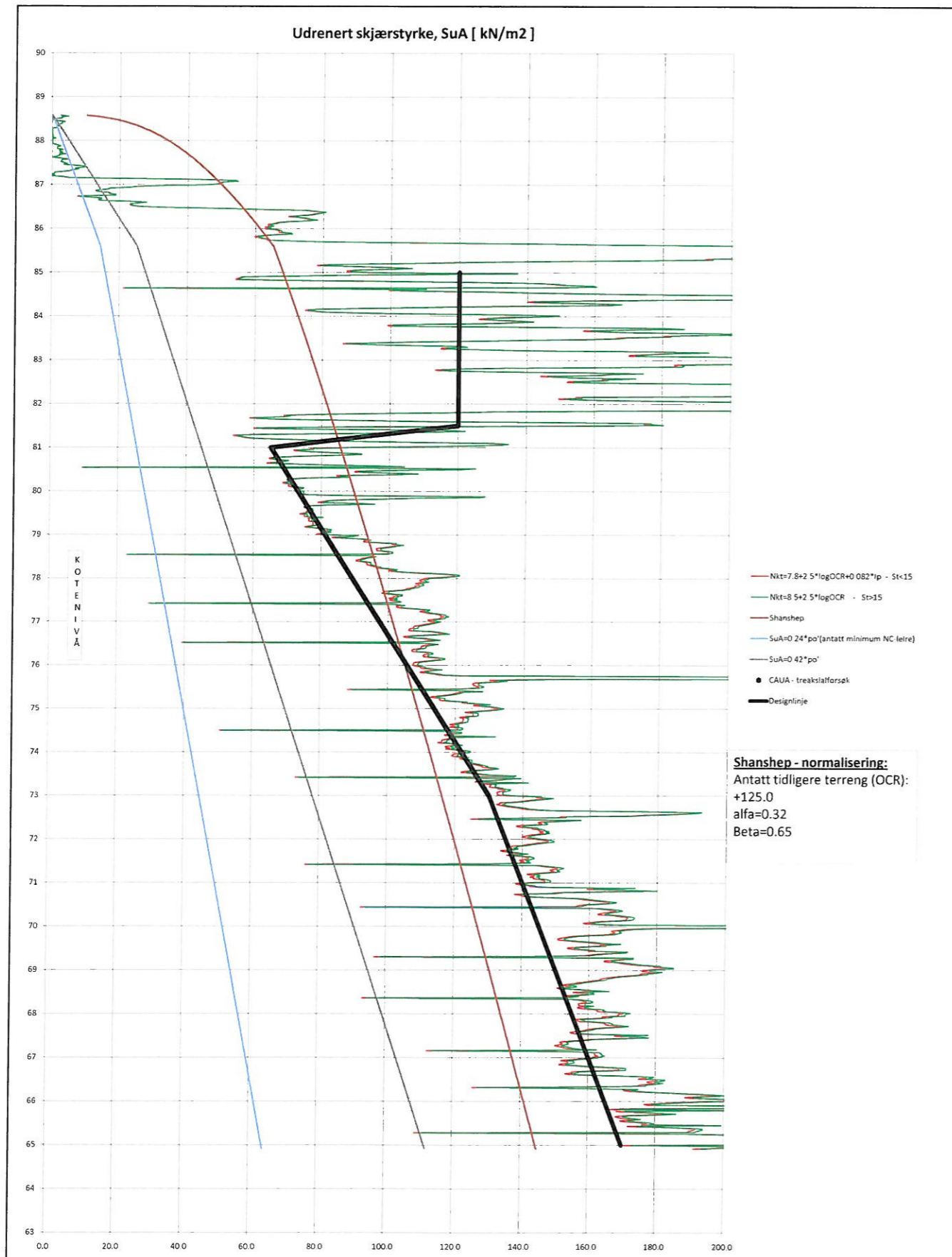
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Reguleringsplan E6 Tonstad

OPPDRAGSGIVER
SVV REGION MIDT

INNHOOLD
Stabilitet tverrprofil D - D
effektivspenning

OPPDRAG NR. 6070805	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 114			REV. 00



CPTU: Memocone 30352 a = 0,71, b = 0,0068



SVV region midt			Oppdrag 6100617
Reguleringsplan E6 Tonstad		Tegn./kontr. <i>W. Keglevich</i>	Vedlegg -
Borpunkt: 7	Terrengekote: 88.6	Dato	Tegn. Nr. 115
Tolking/presentasjon av CPTU Udrenert skjærstyrke og OCR		30.11.2010	