



Statens vegvesen

Geoteknikk

E6 Kvål

Geoteknisk vurderingsrapport

Oppdrag

Ressursavdelinga

Nr. 2013067522-006



Region midt
Ressursavdelinga
Berg- og geoteknikkseksjonen
2014-07-07



Statens vegvesen

Oppdragsrapport

Nr. 2013067522-006

Labsysnr. 4130044

Region midt
Ressursavdelinga
Berg- og geoteknikkseksjonen

www.vegvesen.no

Geoteknikk

E6 Kvål
Geoteknisk vurderingsrapport

Stabilitetsberegninger og geoteknisk vurdering for E6 Kvål, profil 19500-21700

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	564725 - 7011325	Plan- og prosjekteringsseksjonen v/Magnhild	19
		Dato:	Antall vedlegg:
		2014-07-07	7
Kommune nr.	Kommune	Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
1601	TRONDHEIM	Åsmund Elgvasslien	16
Papirarkivnummer		Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
Ud1000D-R02		Per Olav Berg	Svein Hove
Sammendrag			

Vi har satt sammen gamle og nye boringer for E6 på Kvål. Boringer med kvikkleire er farget rød og sensitiv leire er farget gul.

I området 19 500, nord for planlagt bru, ligger vegen på 7-10 m høy fylling. Det er sand øverst og leire i dybden. Stabiliteten er tilfredsstillende, men det blir en del setning på grunn av den store vegbredden.

I profil G og H øst for planlagt veg er det noe sensitiv og kvikk leire. Stabiliteten er tilfredsstillende.

På platået pr 20 000-20 300 er det jamne grunnforhold. Det er øverst leire så sand og deretter et 5-8m lag av sensitiv leire. I ett punkt er leira også kvikk. Dette laget ligger i nivå med vegtrau.

Vegen er planlagt i 10 m skjæring som ligger på toppen av den 30 m høye skjæringen ned mot Gaula. Stabiliteten av skjæringen er tilfredsstillende. Stabiliteten ned mot elva er anstrengt, men den kan løses med plastring langs elvebredd og justering av skråningen opp mot planlagt veg.

Det blir anleggsutfordringer med sensitiv og kvikk leire i traubunn.

I Vassfjellet boligfelt ser det ut som stabiliteten er tilfredsstillende i pr L og M.

Den store utfordringen blir profil Q, nord for Kvål og øst for planlagt veg. Her er udrenert stabilitet beregnet til 0,86 og drenert 1,22. Skråningen er 70 m høy og det er kvikkleire i den øvre del. Ved et eventuelt skred vil massene treffe jernbanen, gammel E6 og Øya landbruksskole og muligens også planlagt veg. Den udrenerte stabiliteten kan kun inntre ved anleggsvirksomhet i skråningen. Slik skråningen ligger i dag er rasfaren lav.

Emneord:

Kvikkleire, Stabiliseringstiltak, Skjæring, Elveplastring,

Distribusjonsliste	Antall	Distribusjonsliste	Antall
Magnhild Rømyhr Svein Hove Signe Gurid Hovem, Multiconsult AS			

GEOTEKNISK KATEGORI/KONSEKVENNS-/PÅLITELIGHETSKLASSE

Geoteknisk kategori	Konsekvens-/pålitelighetsklasse	Konsekvens-klasse	Beskrivelse
Geoteknisk kategori 1 ←	CC1/RC1 <input type="checkbox"/>	CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
Geoteknisk kategori 2 ←	CC2/RC2 <input type="checkbox"/>	CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
Geoteknisk kategori 3 ←	CC3/RC3 ev RC4 <input checked="" type="checkbox"/>	CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser

Kategori/konsekvensklasse er fastsatt av			
	Enhet/navn	Signatur	Dato
Geoteknisk prosjekterende	Berg- og geoteknikkseksjonen v/ Åsmund Elgvasslien	asmund.elgvasslien@vegvesen.no <small>Digitalt signert av asmund.elgvasslien@vegvesen.no DN: cn=asmund.elgvasslien@vegvesen.no Date: 2014.07.11 09:38:15 +02'00'</small>	11.07.2014
Oppdragsgiver	Plan- og prosjekteringsseksjonen v/ Magnhild Rømyhr		

Kommentarer til valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse
Planlagt E6 går gjennom kvål sentrum. Kvål kvikkleiresone med faregrad middels ligger fra Gaula gjennom Kvål sentrum og opp i Vassfjellet boligfelt. Grunnundersøkelser viser at det er mest sensitiv leire på platået ovenfor Gaula, mens det er mye kvikkleire i Vassfjellet boligfelt. Vi ser ingen grunn til å endre tidligere faregradsvurderinger. Derfor velges geoteknisk kategori 3.

PROSJEKTERINGSKONTROLL

	Enhet/Navn	Signatur	Dato
Grunnleggende kontroll (B)	Berg- og geoteknikkseksjonen v/Åsmund Elgvasslien	asmund.elgvasslien@vegvesen.no <small>Digitalt signert av asmund.elgvasslien@vegvesen.no DN: cn=asmund.elgvasslien@vegvesen.no Date: 2014.07.11 09:38:22 +02'00'</small>	11.07.2014
Kollegakontroll (N)	Berg- og geoteknikkseksjonen v/ Svein Hove	svein.hove@vegvesen.no <small>Digitalt signert av svein.hove@vegvesen.no DN: cn=svein.hove@vegvesen.no Date: 2014.09.01 14:28:35 +02'00'</small>	
Utvidet kollega-kontroll (U)			
Uavhengig kontroll (U)	Multiconsult AS v/ Signe Gurid Hovem		

Kontrollklasse	Kontrollform					
	Prosjektering			Utførelse		
	Grunnleggende kontroll	Kollega-kontroll	Uavh. eller utvidet kontroll	Basis kontroll	Intern systematisk kontroll	Uavhengig kontroll
B (begrenset)	kreves	kreves ikke	kreves ikke	kreves	kreves ikke	kreves ikke
N (normal)	kreves	kreves	kreves ikke	kreves	kreves	kreves ikke
U (utvidet)	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	3
VEDLEGGSOVERSIKT	3
1 INNLEDNING/ORIENTERING	5
2 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER.....	5
2.1 Grunnundersøkelser.....	5
2.2 Tolking av CPTU.....	5
2.3 Tolking av treaks og ødometer	7
3 Prosjekteringsforutsetninger.....	7
3.1 Geoteknisk kategori og sikkerhetskrav.....	7
3.2 Beregningsforutsetninger.....	8
4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD	9
4.1 Vegprofil 19500-19740, Vegfylling nord for bro over Gaula	9
4.1.1 Topografi	9
4.1.2 Grunnforhold.....	9
4.1.3 Valg av geotekniske parametere	9
4.1.4 Stabilitetsforhold	10
4.1.5 Vurdering av utstrømningsfare ved evt. kvikkleireskred.....	10
4.1.6 Setningsforhold	11
4.2 Vegprofil 19740-20400, Skjæring i skråning mot Gaula	11
4.2.1 Topografi	11
4.2.2 Grunnforhold.....	11
4.2.3 Valg av geotekniske parametere	12
4.2.4 Stabilitetsforhold	12
4.2.5 Setningsforhold	13
4.3 Vegprofil 20400-21700, Kval-Skjæringsstad.....	13
4.3.1 Topografi og grunnforhold.....	13
4.3.2 Geoteknisk vurdering	14
4.4 Stabilitetsvurdering Vassfjellet boligfelt og skråning øst for Øya landbruksskole	14
4.4.1 Topografi	14
4.4.2 Grunnforhold.....	14
4.4.3 Valg av geotekniske parametere	15
4.4.4 Stabilitetsforhold	15
4.4.5 Vurdering er utstrømningsfare ved evt. kvikkleireskred.....	17
5 VIDERE ARBEID	18
6 HMS - FORHOLD	18
7 REFERANSER	19

VEDLEGGSOVERSIKT

- Bilag 1A: Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)
- Bilag 2: Oversiktskart 1:50 000
- Bilag 2B: Oversikt kvikkleiresoner ifølge NVE
- Bilag 3: Tolking av udrenert aktiv skjærstyrke fra CPTU
- Bilag 3B: Tolking av OCR fra CPTU
- Bilag 3C: Kvalitetskontroll CPTU
- Bilag 4: Tolking av treaksialforsøk

Tegn.		Målestokk	Format
V02:	Oversiktstegning	1:50 000	A0
V04-V06:	Oversiktskart	1:2000	A0
V101:	Stabilitetsberegn. pr. H	1:400	A1
V102:	Stabilitetsberegn. pr. 20000, dagens sit.	1:400	A1
V103:	Stabilitetsberegn. pr. 20000, byggesit..	1:400	A1
V104:	Stabilitetsberegn. pr. 20000, ny sit.	1:400	A1
V105:	Stabilitetsberegn. profil K, dagens sit.	1:400	A1
V106:	Stabilitetsberegn. profil K, byggesit..	1:400	A1
V107:	Stabilitetsberegn. profil K ny sit.	1:400	A1
V108:	Stabilitetsberegn. pr. M	1:400	A1
V109:	Stabilitetsberegn. pr. Q	1:400	A1
V110:	Stabilitetsberegn. pr. S	1:400	A1

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra Plan og prosjektering ved Magnhild Rømyhr har Berg- og geoteknikk seksjonen utført grunnundersøkelser for E6 gjennom Melhus. Stabilitetsvurdering og generell geoteknisk vurdering for Kvål dokumenteres i denne rapporten.

Strekning for undersøkelsen går fra profil 18 000 til 21 700 fra bru over Gaula til der vegen kobles sammen med eks. E6 på Skjæringsstad.

Grunnundersøkelser er dokumentert i datarapport Ud 1000D-R01. Grunnundersøkelser er hovedsakelig utført i veglinje, men det er også utført grunnundersøkelser utenfor veglinje, som grunnlag for stabilitetsvurderinger av kvikkleiresonen.

Denne rapporten er på reguleringsplannivå.

I følge Skrednett ligger kvikkleiresone 446 Kvål i Kvål sentrum, på østsiden av Gaula. Utførte grunnundersøkelsene gir grunnlag for revidering av kvikkleiresonen. En ny faregradsvurdering er ikke utført i denne rapporten, men med bakgrunn i grunnundersøkelsene er det gjort et forslag til revidering av soneutbredelsen. Se også vedlegg 2B.

NGI har på oppdrag fra SVV utført stabilitetsberegninger på Kvål i rapport 20101052-00-4-R. SVV har, med bakgrunn i NGI sin rapport, foretatt egne stabilitetsberegninger for 2 profiler på Kvål samt utført stabilitetsberegninger i 4 nye profiler for å dokumentere stabiliteten langs planlagt ny E6 og sideområder.

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

2 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

2.1 Grunnundersøkelser

Det er fra tidligere skrevet en rekke geotekniske rapporter ca 25 i alt. Med i alt 290 boringer. Gamle grunnundersøkelser er medtatt i datarapport så fremt de er gjeldende for våre vurderinger. Tidligere vurderinger i området er også innlemmet i rapporten, der de er ansett som gjeldende

Det er i 2013 og 2014 boret ca 35 nye sonderinger i senterlinje og ca 20 sonderinger til side for senterlinja for områdestabilitets vurdering. I tillegg er det tatt 6 prøveserier og 4 CPTU.

Tidligere og nye grunnundersøkelser er dokumentert nærmere i datarapport Ud 1000D-01.

2.2 Tolking av CPTU

Når det gjelder trykksonderingene (CPTU) er disse tolket ved hjelp av et eget regnearkprogram der aktivt s_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 ut fra spisstrykket blir i Conrad tolket ved hjelp ut fra formel:

$$\tau_{FU} = \frac{q_T - \sigma_{v0}}{k9 + k10 \cdot w_L} \left(\frac{OCR}{1,3} \right)^{-0,2}$$

der q_T = korrigert spisstrykk og

σ_{v0} = totalspenning

N_{KT} = spissmotstandfaktor

w_L = flytegrense

OCR= overkonsolideringsgrad

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.

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

$$N_{kt} = 7.8 + 2.5 \log OCR + 0.08 I_p \text{ for } S_t > 15$$

$$= 8.5 + 2.5 \log OCR \text{ for } S_t < 15$$

der I_p = plastisiteten og

S_t = sensitiviteten

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

der u_2 = målt poretrykk og

u_0 = insitu poretrykk

$$N_{\Delta u} = 6.9 - 4.0 \log OCR + 0.07 I_p \text{ for } S_t < 15$$

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

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

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

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

der $B_q = (u_2 - u_0) / (q_t - \sigma_{v0})$

Tolkning av OCR gjøres helst ut fra spisstrykket etter formelene:

$$OCR = (Q_t/3)^{1,2} \text{ for } S_t \leq 15$$

$$= (Q_t/2)^{1,11} \text{ for } S_t > 15$$

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 poretrykksparemeren, B_q .

Resultatene fra disse tolkningene av skjærstyrkeverdier ut fra spissmotstand og poreovertrykk er framlagt i bilag 3. CPTU-sonderingene er kvalitetskontrollert ut fra nullpunktvariasjoner. Kvalitetskontrollen av CPTU er dokumentert i bilag 3B.

2.3 Tolking av treaks og ødometer

Tolking av treaks og ødometer er dokumentert i bilag 4. På Kvål er det utført treaksialforsøk i 4 borhull, og ødometer i 2 borhull. SVV har utført 1 treaksialforsøk i borhull 262, mens resterende forsøk er fra gamle rapporter. NGIs tolking av sine treaks- og ødometerforsøk er lagt ved uten å gjøre egen tolking.

Ut fra treaksialforsøkene er det gjort en bedømming på styrkeparametere for leire og sensitiv-/kvikkleire. Valg av styrkeparametere beskrives nærmere i kap. 4.

3 Prosjekteringsforutsetninger

3.1 Geoteknisk kategori og sikkerhetskrav

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. Dette medfører at det skal benyttes kategori 3 som geoteknisk kategori for dette prosjektet. Kontrollklasse er satt til utvidet (U) kontroll.

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

Materialfaktoren γ_m er bestemt ut fra SVV håndbok 016 (SVV, 2010), figur 0.3 og NVE veileder 7/2014 (NVE, 2014).

Ut fra prosjektklassen samt en vurdering av skadekonsekvensklasse (CC 1-3) og bruddmekanisme (seigt, nøytralt eller sprøtt) er nødvendige materialfaktor, γ_m satt til 1,6 for både totalspenningsanalyse (s_u) og for effektivspenningsanalyse ($a\phi$) for områder med påvist sensitiv leire og kvikkleire (CC3 og sprøbrudd).

Unntak gjøres for glidesirkler som ikke påvirker vegbanen, der kravet for områdestabilitet er $\gamma_m \geq 1,4$ ihht. (NVE, 2014) Glidesirkler som ikke berører kvikkleire vil ihht. håndbok 016, figur 0.3, ha nødvendig materialfaktor $\gamma_m \geq 1,5$.

Dersom det i stabilitetsanalyser påvises at eksisterende terreng ikke tilfredsstillt kravene til partialfaktor i avsnitt 4.2 (eks $\gamma_m < 1,6$ for kvikk leire) kan krav til prosentvis forbedring av partialfaktor γ_m iht. Figur 0.4 i Håndbok 016 benyttes. Prosentvis forbedring forutsetter at det ikke er teknisk mulig å oppnå $\gamma_m = 1,5/1,6$. Der det er teknisk mulig, skal stabilitetsforbedringene ta sikte på å oppnå partialfaktor $\gamma_m = 1,5/1,6$.

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: - grunn og grunnvann - arbeidsrekkefølgen - materialenes kvalitet - tegninger - avvik fra prosjektering - resultat av målinger - observasjon av miljøforhold - 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 Beregningsforutsetninger

I beregningene er det tatt hensyn til at leire er et anisotrop materiale, det vil si at skjærstyrken varierer med glideflatens helning. I beregningene er følgende anisotrope forhold benyttet:

$$s_{uD} = 0,7 \times s_{uA} \text{ (styrke for den plane delen av glideflaten)}$$

$$s_{uP} = 0,4 \times s_{uA} \text{ (passiv styrke der glideflaten har negativ helning i forhold til horisontalplanet)}$$

Til stabilitetsvurderingene er dataprogrammet GeoSuite Stability versjon 5.0.7. brukt.

Resultatene fra stabilitetsberegningene presenteres i rapporten og tegning V101-V110. Stabilitetsberegningene er utført for korttids udrenert s_u -analyse og langtids drenert ϕ -analyse. Tabellen viser bare kritiske γ_m i forskjellige profiler. Det er viktig å nevne her at oppnådde kritiske glideflater i et profil før og etter tiltak ikke er de samme på grunn av endringer i terrenget.

Trafikklasten på fremtidig veg er medtatt i stabilitetsberegningene med 10 kPa jevnt fordelt last over vegbanen. Partialfaktor, $\gamma_q = 1,3$ er benyttet. Laster fra tog er ikke medtatt, da lastene ikke er ansett som negative for stabilitet.

Aktuell bruddmekanisme er vurdert for hver enkelt beregningsprofil. Alle profiler er vurdert til å ha sirkulær bruddmekanisme som gjeldende, men det er også beregnet og dokumentert stabilitet for plane glideflater.

4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Stabilitetsberegninger på Kvål er utført i 6 forskjellige profiler, se tabell 1.

Tabell 1: Beregningsprofiler

Profilnavn	Vegprofil	Beskrivelse
Profil H	19 600	Områdestabilitet for skråningen øst for E6.
Profil 20 000	20 000	Lokalstabilitet for skråning ned mot Gaula. Veg i skjæring ved skråningstopp
Profil K	20 200	Tilsvarende NGIs profil P4 i rapport 20101052-00-4-R. Langt profil fra Gaula opp mot siden av Vassfjellet boligfelt. Global stabilitet opp mot boligfeltet og lokal stabilitet av skråningen mot Gaula.
Profil M		Dette profilet er plassert i Vassfjellet boligfelt. Vurderer globalstabiliteten av boligfeltet.
Profil Q	21 060	Tilsvarende NGIs profil P2 i rapport 20101052-00-4-R. Stabilitet for 70 m høy skråning.
Profil S		Lokalstabilitet ned mot Vassfjellet boligfelt fra toppen av 70 m-skråningen.

4.1 Vegprofil 19500-19740, Vegfylling nord for bro over Gaula

Oversiktskart: tegn. V04 og V06
 Lengde-/Tverrprofil: tegn. V07 / V25-V26
 Stabilitetsberegning: tegn. V101 (profil H)

E6 kommer over Gaula og går på fylling fra profil 19440-19740. Vurderinger gjøres i denne rapporten fra profil 19500 (Profil H). Fyllingen blir 7-10 m høy. Stabilitetsberegninger gjøres også for skråningen øst for traseen.

4.1.1 Topografi

Gaula ligger på ca. kote +15. Øst for Gaula ligger terrenget flatt på ca. kote +19. Dagens veg går midt på flaten på ca. kote +20,5. ca. 140 m øst for Gaula ligger en skråning med gjennomsnittlig helning mellom 1:2,5 og 1:3 opp til kote +47. Enkelte deler av skråningen er både brattere og slakere. Fra skråningstopp stiger terrenget jevnt på med helning ca. 1:10. Jernbanen ligger i skjæring øverst i skråningen.

4.1.2 Grunnforhold

Nede på sletten mot Gaula tyder grunnundersøkelsene på 3-4 m tørrskorpeleire over ca. 3 m sand/grus, som antagelig er gammel elveavsetning. Derunder er det leire til ukjent dybde.

I skråningen er det 2-3 m tørrskorpeleire over leire til ukjent dybde. Sonderinger og prøvetakinger antyder et 7-8 m tykt kvikkleirelag på 10-15 m dybde. Grunnborere meldte om meget faste grunnforhold ved prøvetaking i borhull 262.

4.1.3 Valg av geotekniske parametere

Valget av geotekniske parametere er gjort ut fra tilgjengelige data fra grunnundersøkelser, anbefalte jordparametere i hb016, figur 2.9.5.1 samt godt faglig skjønn.

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

Lag	Densitet, γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke s_u kPa	Attraksjon, a kPa	Friksjons- vinkel, ϕ °	Merknad
Tørreskorpe	20,4	-	0	32	
Grus (elveavsetning)	19	-	0	38	
Leire	19,4	s_u -profil basert på cptu korrelert med Shansep, $s_u = 0,29 \cdot p' \cdot OCR^{0,7}$, og resultater fra konus enaks og treaksialforsøk.	10	30	OCR tolket fra CPTU viser generelt høy OCR i topplag, som gir tilsvarende høy skjærstyrke med Shansep. Se bilag 3.
Kvikkleire	19,4	s_u -profil basert på cptu korrelert med Shansep, $s_u = 0,29 \cdot p' \cdot OCR^{0,7}$.	5	30	

Poretrykket er målt generelt lavt flere steder på Kvål. Det er ingen poretrykksmålinger utført for dette området. Det er valgt å bruke hydrostatisk poretrykksfordeling, som en forsiktig antagelse, i dette profilet (H). Grunnvannstand er antatt under tørreskorpe på ca. 2 m dybde.

4.1.4 Stabilitetsforhold

Byggingen av jernbanen har antagelig økt stabiliteten av skråningen i dette området, da skråningen ble avlastet ved bygging.

Ved våre beregninger for profil H har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Profil / Tegning	Analyse	Materialfaktor, γ_m	Merknad
Profil H / V101	Udrenert / drenert	1,53/1,43	Eksisterende situasjon

Stabilitetsberegningene viser tilfredsstillende områdestabilitet for udrenert og drenert tilstand, materialfaktor $\gamma_m \geq 1,4$. Siden skråningen ligger langt fra planlagt veg og ingen glidesirkler treffer vegen brukes kravet til områdestabilitet ihht. (NVE,2014).

Det vil ikke være behov for stabiliseringstiltak på denne strekningen.

4.1.5 Vurdering av utstrømningsfare ved evt. kvikkleireskred

Profil G

Skråninger er 25 m høy med helning 1:2,2. På toppen av skråningen er det funnet kvikkleire fra 15-21m dybde, der kvikkleira ligger bare 5-10m ovenfor det flate partiet nedenfor. Jernbanelinja ligger i lav skjæring på toppen av skråningen.

Det er minst 15 m faste leirmasser øverst som vil medføre at et eventuelt kvikkleireskred ikke vil bre seg utover flata nedenfor og true gammel og ny E6. Ved et evt. skred vil antagelig de faste massene fungere som et lokk på kvikkleirelaget og forhindre utbredelse av skredet.

Profil H

Denne skråningen er 25-30 m høy med jernbanesporet øverst i skråningen. Gjennomsnittlig helning er 1:3. Det er registrert sensitiv eller kvikk leire i et 5-8m tykt lag som ligger på 10-15 m dyp. Heller ikke i dette profilet er det potensiale for utstrømmende kvikkleire. Fordi kvikkleira ligger for dypt og for lavt i forhold til det flate partiet nedenfor skråningen.

4.1.6 Setningsforhold

Oppbygging av den 7-10 m høye fyllingen vil medføre spenningsendringer i grunnen, og vil medføre setninger.

Det er ikke utført ødometerforsøk i nærheten av denne strekningen. En forsiktig antatt setningsberegning tilsier at det vil komme opp mot 40 cm setning under fyllingen. Størsteparten av setningene vil forekomme 3-6 måneder etter belastning. Det anbefales derfor at fyllingene legges ut tidlig i anleggsperioden for å la fyllingene ligge lengst mulig før ferdigstilling. Setningene kontrolleres med nivellement.

Det anbefales å gjøre ødometerforsøk for detaljprosjektering av fyllingen i byggeplan.

4.2 Vegprofil 19740-20400, Skjæring i skråning mot Gaula

Oversiktskart: tegn. V04
Lengde-/tverrprofil: tegn. V07-V08 / V13-V18 og V29-V30
Beregningsprofil: tegn. V102-V107 (Profil 20000 og profil K)

Planlagt veg skal her ligge i en 10-12 m skjæring på toppen av 30 m høy skråning ned mot Gaula. Det er meget jevne grunnforhold, og det er derfor valgt kun 2 beregningsprofil som representerer stabiliteten på hele strekningen. Stabilitetsberegninger er utført i 2 profiler, profil 20000 og profil K.

NVE har i rapport 200708775-5 (NVE, 2008) beskrevet vedlikehold av erosjonssikring langs Gaula ved skråningsfoten nedenfor Kvål sentrum. Denne erosjonssikringen er medtatt i stabilitetsberegningene. Det skal legges inn 1-2 m stein.

4.2.1 Topografi

Gaula ligger på ca. kote +14. Skråningen ned mot Gaula er ca. 30 m høy og har en gjennomsnittlig helning på ca. 1:2. Terrenget er noe slakere i bunn og noe brattere mot toppen.

På toppen av skråningen ligger et platå på mellom kote +43 og kote +45, ca. 180-200 m fra skråningstopp. Terrenget stiger så på igjen oppover med ca. helning 1:7.

4.2.2 Grunnforhold

Øst for Gaula i Kvål sentrum er det i veglinja 3-4 m leire over et 3-5 m tykt lag av sand/grus. Deretter er det leire til ukjent dybde. Det gjelder områder mellom gammel og ny E6. Den øverste leira er antakelig rasmasser og sandlaget er antakelig elveavsatt.

Leira på platået er sensitiv fra ca 14 m dybde og har tykkelse på 5-8m. Under der er det leire igjen. Det er på platået bare registrert kvikkleire i hull 213 dybde 14-20m. Også lokalt i senterlinje ved pr 19 890 er det et tynt lag med kvikkleire.

Dette er de 2 eneste kjente punkter i veglinja med kvikkleire.

Det er fylt ut masser ved husbygging i nordre del, ca. profil 20 300.

Ovenfor jernbanen oppover mot Vassfjellet boligfelt er det tørrskorpeleire over leire. Det er registrert kvikkleire fra 16 m dybde (profil K).

4.2.3 Valg av geotekniske parametere

Valget av geotekniske parametere er gjort ut fra tilgjengelige data fra grunnundersøkelser, anbefalte jordparametre i hb 016, figur 2.9.5.1 samt godt faglig skjønn.

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

Lag	Densitet, γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke s_u kPa	Attraksjon, a kPa	Friksjons- vinkel, ϕ °	Merknad
Tørreskorpe	20,4	-	0	32	
Sand (elveavsetning)	20	-	0	36	
Leire og Siltig leire	19,4	s_u -profil basert på cptu korrelert med Shansep, $s_u = 0,29 \cdot p' \cdot 0 \cdot OCR^{0,7}$, og resultater fra konus enaks og treaksialforsøk.	10	30	OCR tolket fra CPTU og ødometer viser generelt høy OCR i topplag, som gir tilsvarende høy skjærstyrke med Shansep.
Kvikkleire	19,4	s_u -profil basert på cptu korrelert med Shansep, $s_u = 0,29 \cdot p' \cdot 0 \cdot OCR^{0,7}$.	5	30	

Poretrykksfordeling er satt ihht. NGI rapport 20101052-00-4-R:

- Ved pkt. NGI-7
 - o 11-30 m under terreng $\gamma_w = 5 \text{ kN/m}^3$, deretter hydrostatisk økning
- Ved pkt G309:
 - o 9-22 m under terreng ihht. poretrykksmåling, deretter hydrostatisk økning.
- Bunn skråning:
 - o Hydrostatisk fra kote +15.

4.2.4 Stabilitetsforhold

Ved våre beregninger for profil 20000 og profil K har vi oppnådd følgende materialfaktorer,

γ_m :

Profil/Tegning	Analyse	Materialfaktor, γ_m	Merknad
Profil 20000 / V102	Udrenert/drenert	1,36 / 1,05	Dagens situasjon
Profil 20000 / V102	Udrenert	1,95	Dagens situasjon, plan glideflate
Profil 20000 / V103	Udrenert/drenert	2,23 / 1,59	Byggesituasjon. Benyttet ensidig 3d-effekt for 40 m seksjonsvis utgraving. Utgraving til 2 m under vegbane.
Profil 20000 / V104	Udrenert/drenert	2,00 / 1,34	Ny situasjon. Skråning nedenfor planlagt veg
Profil 20000 / V104	Drenert	1,68	Ny sit. Skråning nedenfor planlagt veg, med glidesirkel innunder vegbanen.
Profil 20000 / V104	Udrenert/drenert	2,02 / 1,58	Ny sit. Skjæringsskråning 1:2.
Profil 20000 / V104	Udrenert	2,55	Ny sit. Plan glideflate
Profil K / V105	Udrenert/drenert	1,31 / 1,06	Dagens situasjon, skråning mot Gaula
Profil K / V105	Udrenert	2,07 og 4,15	Dagens situasjon. Planeglideflater opp mot Vassfjellet boligfelt og ned mot Gaula.
Profil K / V106	Udrenert/drenert	1,79 / 1,61 og 1,68	Byggesituasjon. Utgraving til 2 m under vegbane.
Profil K / V106	Udrenert	2,45	Byggesituasjon. Plan glideflate
Profil K / V107	Udrenert/drenert	1,86 / 1,55	Ny situasjon. Skjæringsskråning 1:2
Profil K / V107	Udrenert/drenert	1,73 / 1,30 og 1,38	Ny situasjon. Skråning mot Gaula.
Profil K / V107	Udrenert	2,24	Ny sit. Plan glideflate

Stabilitetsberegningene viser tilfredsstillende stabilitet materialfaktor $\gamma_m \geq 1,4$ for skråningen ovenfor dagens veg og jernbane. Det er derfor ingen fare for at skredmasser skal kunne ramme vegen i dette området.

Beregningene i profil 20000 og K for skråningen mot Gaula viser lav stabilitet for dagens situasjon. Den planlagte vegen er i seg selv et stabiliserende tiltak med avlastning av skråningstoppen.

Vegskjæringen med helning 1:2 har tilfredsstillende sikkerhet for begge profiler. Laveste beregnet sikkerhetsfaktor for skjæringsråningen er $\gamma_m = 1,55$. Glidesirkelen går imidlertid ikke ned i sensitiv-/kvikkleire og verdien er derfor tilstrekkelig.

Beregnete plane glideflater har tilstrekkelig materialfaktor.

Skråningen nedenfor planlagt veg har laveste materialfaktor 1,3. Laveste materialfaktor for glideflate som går innunder vegen er $\gamma_m \sim 1,4$. Skråningen er da slaket ned så langt det går (ca. helning 1:2), vollen mellom elva og veien er senket ned til kote +34, og erosjonssikringen ihht. (NVE, 2008) er også medtatt.

Da vegen utgjør en stabilitetsforbedring, og nødvendige tiltak for å oppnå materialfaktor $\gamma_m \geq 1,6$ anses for store og unødvendige, vil det i dette tilfellet være hensiktsmessig å akseptere prosentvis forbedring av stabiliteten, ihht håndbok 016, kap. 0.3.6.1 (SVV, 2010). Forbedring av stabiliteten er 22 %, som er over maksimumskravet på 20 %.

Stabiliteten av området med planlagt veg anses som tilfredsstillende.

Det vil være behov for å utføre plastringen av Gaula langs hele denne strekningen.

Det er sannsynlig å komme ned i sensitiv/kvikk leire ved utgraving. Tiltak for å unngå omrøring av leira må vurderes i byggeplan. Se også kap. 5.

4.2.5 Setningsforhold

Grunnen er lite setningsgivende pga skjæringen, som medfører avlastning på 10-12 m. Vegen blir fundamentert på sensitiv-/kvikkleire, så forsterkning- og bærelag må imidlertid dimensjoneres for bløt leirgrunn etter håndbok N200 for å unngå lokale differansesetninger og forskyvninger i overbygning.

4.3 Vegprofil 20400-21700, Kvål-Skjæringsstad

Oversiktskart: tegn. V04-V05

Lengde-/tverrprofil: tegn. V08-V09

Planlagt veg skal her ligge i lav fylling eller i liten skjæring på inntil 1 m høyde/dybde.

4.3.1 Topografi og grunnforhold

Terrenget er flatt med svak helning ned mot Skjæringsstad før terrenget stiger på mot planlagt toplanskryss ved Skjæringsstad. Terrenget i vegbanen ligger på kote +29 ved profil 20400, og på kote +17 ved profil 21360, før terrenget stiger på til kote +19,5 ved profil 19700. Terrenget ligger noe lavere ut mot skråningen ned til Gaula.

Grunnforholdene består av tørrskorpeleire/leire over et 1-3 m varierende sandlag ned til 4-5 m dybde. Derunder er det antagelig siltig leire/leirig silt til ukjent dybde. Det er spor av sensitiv leire i enkelte punkter.

4.3.2 Geoteknisk vurdering

Stabilitet mot Gaula er ikke beregnet, men det antas minst like god stabilitet som i ny situasjon for profil 20000 og K, se tegning V04 og V07. Det er ingen antydning til sensitiv leire eller kvikkleire ut mot Gaula i profil 20400, deretter ligger veggen langt fra elva. For å unngå evt. rasfare må elveplastringen i (NVE, 2008) utføres før veggen bygges.

Det er ikke tatt opp prøver og utført ødometerforsøk på strekningen. 4-5 m med fast leire og sand anses som god fundamentering for veggen, men det kan forekomme setninger i fyllingene. En forsiktig beregning tilsier at det kan komme setninger mellom 0,1-0,15 m. Det er liten fare for skjevsetninger.

Stabilitet av 70-meterskråningen øst for veggen og Øya landbruksskole boligfelt vurderes i kap. 4.4.

4.4 Stabilitetsvurdering Vassfjellet boligfelt og skråning øst for Øya landbruksskole

Oversiktskart: tegn. V04
 Terrengprofil: tegn. V27-V28, V31-V36
 Beregningsprofil: tegn. V108-V110 (Profil M, Q og S)

Stabilitetsberegninger er utført for dagens situasjon i profil M og S for Vassfjellet boligfelt, samt profil K sør for boligfeltet. Beregninger er også utført for dagens situasjon for en 70 m høy skråning i profil Q, nord for Vassfjellet boligfelt.

I tillegg er det vurdert fare for kvikkleireskred fra profil I, J, L og N.

4.4.1 Topografi

Terrenget i Vassfjellet boligfelt har varierende helning vestover. Det er delvis gjenfylte ravinedaler. Og det er en del steile skråninger på 10 m høyde. Gjennomsnittlig helning er slakere, ca. 1:4.

En 70 m pyramideformet skråning har helning ca. 1:2,25 mot dagens E6 og Øya landbruksskole, som ligger på ca. kote +24. De øverste 8 meterne er helningen noe brattere, ca. 1:1,3. Jernbanen ligger i nedre del av skråningen på ca. kote +47.

Den samme toppen har skråning ned mot Vassfjellet boligfelt, med helning ca. 1:2.

4.4.2 Grunnforhold

Vassfjellet boligfelt, profil M og L

Grunnforholdene består av 2-3 m tørrskorpeleire over leire.

I profil L er det kvikk- og sensitiv leire 15m under terreng i øvre del av skråning og 20 m under terreng i nedre del, hull 548.

I profil M er det faste masser nederst i hull G5 og G6. I den øvre del av skråningen er det kvikkleire fra 12 til muligens 40m i hull 256.

Skråning øst for Øya landbruksskole, profil Q, R og S

Det er grunnboret på toppen og foten av skråningen og langs jernbanen.

Grunnforholdene er preget av leire til fastere lag mellom kote +10 og +35.

I nedre del av skråningen opp til jernbanen er det fast leire. Boringer på toppen av skråningen tilsier at det er kvikkleire fra 15-20 m dybde og ned til nivå med jernbanen. Tykkelsen er 20-30m. Det er en «hatt» med faste masser på toppen, ca. 15-20 m tykkelse.

4.4.3 Valg av geotekniske parametere

Valget av geotekniske parametere er gjort ut fra tilgjengelige data fra grunnundersøkelser, anbefalte jordparametre i hb016, figur 2.9.5.1 samt godt faglig skjønn.

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

Lag	Densitet, γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke s_u kPa	Attraksjon, a kPa	Friksjons- vinkel, ϕ °	Merknad
Tørskorpe	20,4	-	0	32	
Leire	19,4	s_u -profil basert på cptu korrelert med Shansep, $s_u = 0,29 \cdot p' \cdot 0 \cdot OCR^{0,7}$, og resultater fra konus enaks og treaksialforsøk.	10	30	OCR tolket fra CPTU og ødometer viser generelt høy OCR i topplag, som gir tilsvarende høy skjærstyrke med Shansep.
Kvikkleire	19,4	s_u -profil basert på cptu korrelert med Shansep, $s_u = 0,29 \cdot p' \cdot 0 \cdot OCR^{0,7}$.	5	30	
Morene	20	-	0	35	Fast lag. Antatt drenert.

Poretrykksfordeling er satt ihht. NGI rapport 20101052-00-4-R:

- Topp skråning
 - o Kote 92-15: $\gamma_w = 5 \text{ kN/m}^3$, deretter hydrostatisk økning
- Bunn skråning
 - o Fra terreng til kote +15 ihht. poretrykksmåling eller $\gamma_w = 5 \text{ kN/m}^3$, deretter hydrostatisk økning.

4.4.4 Stabilitetsforhold

Ved våre beregninger for profil M, Q og S har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Profil/Tegning	Analyse	Materialfaktor, γ_m	Merknad
Profil M / V108	Udrenert/drenert	1,47 / 2,16	Dagens situasjon
Profil Q / V109	Udrenert	0,86 / 1,22	Dagens situasjon
Profil S / V110	Udrenert/drenert	0,98 / 1,47	Dagens situasjon
Profil K, øvre del	Udrenert	2,07	Plan glideflate

Profil M og L

Beregningen for profil M gjennom Vassfjellet boligfelt viser tilfredsstillende global stabilitet ihht. (NVE, 2014) med $\gamma_m \geq 1,4$ for udrenert og drenert tilstand. Profil M og L er forholdsvis like og det er derfor beregnet stabilitet i kun 1 profil.

Topografien i boligfeltet er varierende og det vil finnes brattere lokale skråninger, som har sannsynligvis har lavere stabilitet. Skråningene er maksimalt 10 m høye og kvikkleiren ligger ca. 15 m under den gjennomsnittlige overflaten.

Det kan ikke utelukkes at et skred i en lokal skråning i boligfeltet kan utløse et større kvikkleireskred. Slike lokale skred vil forekomme ved menneskelige inngrep. Et totalforbud mot inngrep i selve boligfeltet, som NVE har innført, medfører at faren for kvikkleireskred i boligfeltet i dag er liten.

Profil Q

Beregningen for profil Q viser at stabiliteten er dårlig i udrenert tilstand med $\gamma_m < 1,0$. I drenert tilstand er materialfaktoren større, $\gamma_m = 1,22$.

NGI har utført stabilitetsberegninger i samme profil, profil P2, i rapport 20101052-00-4-R. NGI kommer til samme resultater, men høyere stabilitet i udrenert tilstand, $\gamma_m = 0,99$. Grunnen til at vi får dårligere sikkerhet er at vi har medtatt s_u -profil fra borpunkt G306, med noe lavere skjærstyrke.

NGI har utført et forslag til stabilitetsforbedring av skråningen med avlastning og motfylling i bunnen av skråningen opp mot jernbanen. Det er lagt inn en motfylling i foten på 120 000 m³ og en avlastning på toppen på 70 000 m³ som til sammen gir tilfredsstillende %-vis sikkerhet etter håndbok 016.

På grunn av den pyramide formede toppen er forbedringen noe mindre i virkeligheten. Dessuten vil motfyllingen ikke ha noe å si for evt. rasutbredelse, da den ligger under jernbane nivået som tilsvarer kvikkleire nivået.

Det er vanskelig og dyrt å få god sikring av denne skråningen. Vår vurdering er at det ikke er hensiktsmessig å gjøre inngrep i en slik skråning. Skråningen vil aldri få en udrenert tilstand uten store menneskeskapte inngrep. Drenert stabilitet er ikke tilfredsstillende, men anses som god nok så lenge skråningen står uberørt. Beregnet stabilitet kan forbedres ved å gjøre nye grunnundersøkelser i skråningen. Dersom kvikkleiren ligger lenger inn i skråningen vil drenert stabilitet bli bedre.

Det kan utføres grunnundersøkelser med poretrykkmåling og prøvetaking midt i skråningen for å vurdere utbredelse av kvikkleire samt bedre parametere for beregninger.

Grunnundersøkelsene vil gi et større beslutningsgrunnlag for om skråningen må stabiliseres, eller om den kan stå slik den gjør i dag. Et skred i skråningen kan evt. føre til skredutvikling inn i Vassfjellet boligfelt, som må unngås.

Dette er til nå ikke gjort med borerigg pga. bratt terreng. Det kan gjøres med håndholdt utstyr.

Profil S

Stabilitetsberegningene er tilfredsstillende ihht. (NVE, 2014) med $\gamma_m \geq 1,4$ for drenert tilstand. Stabiliteten i udrenert tilstand er dårlig med $\gamma_m < 1,0$. Det kan regnes med noe sidefriksjon fra terrenget for dette profilet, så en høyere stabilitet er sannsynlig.

Som i profil Q anses denne skråningen til aldri å få udrenert tilstand uten store menneskeskapte inngrep. Når man ser på drenert tilstand vil derfor skråningen ha tilfredsstillende stabilitet.

Grunnundersøkelser viser at kvikkleirelaget i Vassfjellet boligfelt og den 70 m høye skråningen antagelig er sammenhengende. Sammenligning mellom profil Q og profil S tilsier at dette er

tilfellet. Kvikkleirelaget i Vassfjellet boligfelt ligger dog en del lavere enn kvikkleirelaget under 70m-skråningen. Det vil si at et evt. ras i skråningen vil kunne utvikle seg mot Vassfjellet boligfelt, men antagelig stoppe i kanten av boligfeltet.

4.4.5 Vurdering er utstrømningsfare ved evt. kvikkleireskred

I Kvål sentrum er det flere steder skråninger som ligger over vegen der et potensielt kvikkleireskred kan strømme ut og skade vegen. Det kan også bli skader på infrastruktur som boliger og jernbane.

Skråningene kan ha lav stabilitet, men det er utstrømningsfaren som vurderes her.

Vi vil vurdere faren for slike skader og evt. vurdere tiltak. Beliggenheten av de vurderte profiler går fram av tegning V04. Vi starter i sør og går nordover.

Profil G og H

Se kap. 4.1.5.

Profil I

Her er profilet lagt fra toppen av skråningen og ned mot jernbanelinja. Profilet viser terreng brattere enn 1:2 i øvre del.

På toppen av skråningen hull 251 er det 9 m til antatt berg. Det er berg i dagen syd for dette hullet. Alle sonderinger viser leire. I hull 251 kan det være 2m sensitive masser ned mot berg, men det er så lite at det ikke eksisterer utstrømningsfare ved et evt ras.

Profil J

Dette profilet er mye likt profil I og konklusjonen er den samme.

Profil K, øvre del ovenfor jernbanen

Her er det et tykt lag på 20m med kvikkleire, fra 10-15 m under terreng. Stabiliteten er tilfredsstillende. Se kap. 4.2.4.

Profil L og M

Globalstabiliteten er god, men enkelte lokale skråninger med fast tørrskorpe over kvikkleire kan ha dårligere stabilitet. Kvikkleiren ligger dypt, men det kan ikke utelukkes at et lokalt skred vil kunne utløse et større kvikkleireskred. Se kap. 4.4.4.

Profil N

Fast leire. Ingen utstrømningsfare.

Profil Q og S

Se kap. 4.4.4.

5 VIDERE ARBEID

Kapitlet omfatter gjenstående arbeider, som må utføres før og i byggefase.

Profil 19500-19740

Det må tas opp prøver og ødometerforsøk av leirelaget under elveavsetningene for å bestemme forventede setninger for den 7-10 m høye fyllingen.

Det må settes ned poretrykksmålere for overvåking av poretrykket under fyllingsarbeidet. Det vil også være aktuelt med setningsmålinger

Profil 19740-20400

Vegen vil langs profil 19740-20400 skjære seg ned i øvre del av sensitiv-/kvikkleire. Det vil antagelig bli behov for stabilisering av traubunn under utgraving for å unngå omrøring av sensitiv-/kvikkleire. Det må vurderes om det er behov for kalk-sementstabilisering av hele det sensitive laget, eller om kun stabilisering av traubunn er godt nok. Stabiliteten er god nok, så det vil ikke bli nødvendig med å etablere en «kalk sementpropp» for å holde sensitiv-/kvikkleirelaget på plass.

Det bør utføres flere grunnboringer og poretrykksmålinger midt i skråningen ned mot Gaula, for å få et mer korrekt bilde av stabiliteten i byggefase og om kvikkleirelaget brer seg ut mot skråningsoverflaten. Overvåking av skråningen med poretrykksmålinger i byggefase er nødvendig.

Plastringen av Gaula må utføres før vegbyggingen setter i gang.

70 m skråning mot dagens E6 og Øya landbruksskole

Det kan utføres grunnundersøkelser midt i skråningen for å vurdere utbredelse av kvikkleire. Grunnundersøkelsene vil gi et større beslutningsgrunnlag for om skråningen må stabiliseres, eller om den kan stå slik den gjør i dag.

6 HMS - FORHOLD

(NB! Kapittelet er mest aktuelt for byggeplan- og ev. reguleringsplanrapporter)

I henhold til byggeherreforskriftene skal det for dette arbeidet lages byggherrens HMS-plan. Dette kapittelet gjelder risiko i forbindelse geotekniske arbeider ved fyllinger og skjæringer gjennom Kvål sentrum.

Ved utførelse av arbeidet må en ta hensyn til fare for graving ned i sensitiv-/kvikkleire, samt opprettholde god stabilitet i skråning ned mot Gaula. Det er derfor et krav at plastringen av Gaula utføres før vegarbeidet. Utgraving ned mot sensitiv-/kvikkleirelaget og evt. overflatestabilisering skal foregå etter detaljert plan som utarbeides av geotekniker før byggefase.

I byggefase skal entreprenøren, for de kritiske arbeidsoperasjonene som utgraving av skjæring langs Gaula lage risikovurdering (sikker jobbanalyse). Krav om dette skal fremgå av byggherrens SHA-plan.

7 REFERANSER

Tidligere utgitte rapporter:

Statens Vegvesen:

Ud 157A, Ud 585C-1, Ud695A, Ud906A-6, Ud588A

NGI:

20101052-00-3-R, 20101052-00-4-R, 20051784-1, 20001008-7

Rambøll:

01448, 02137, 03736, 05194, 06613, 07921, 08482, 10743, 12428, 600113, 6060380, 6060449, 610336, 630353, 6060449

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 (1997): Laboratorieundersøkelser. Håndbok 014

Statens vegvesen (1997): Feltundersøkelser. Håndbok 015

Statens vegvesen (2010): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok 016

Statens vegvesen (2014): Vegbygging. Håndbok N200

Statens vegvesen (1992): Geoteknisk opptegning. Håndbok 154

Statens vegvesen (2008): Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. Håndbok 274

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 (2010): 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.

NVE (2014) Veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.

NGI (2008) Program for økt sikkerhet mot leirskred: Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport 20001008-2, revisjon 3 datert 8.10.2008.

NVE (2008) 200708775-5 Tiltak i vassdrag, 319 Reparasjon av eksisterende erosjonssikring langs Gaula, nedstrøms Kvålsbrua, datert 08.02.2008.

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

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

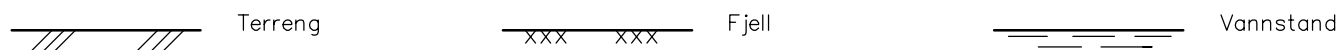
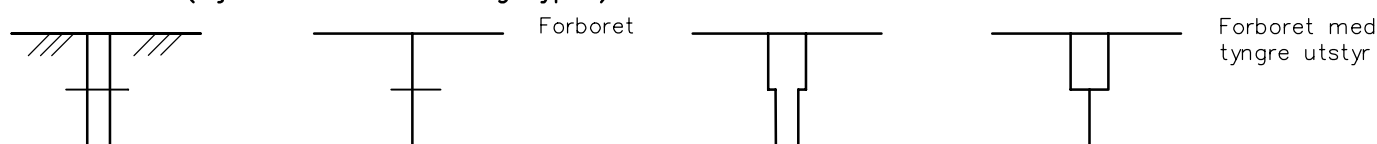
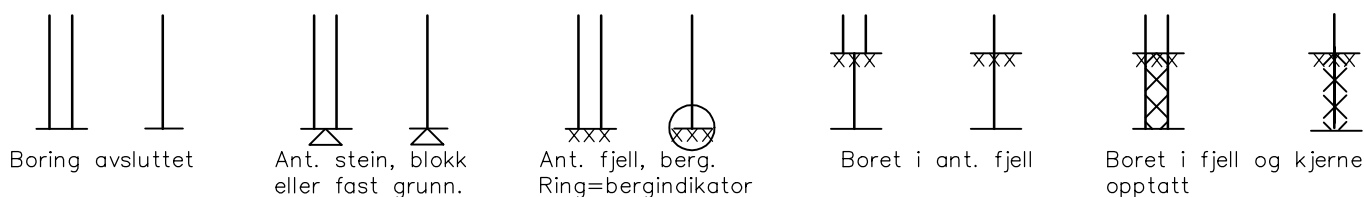
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

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

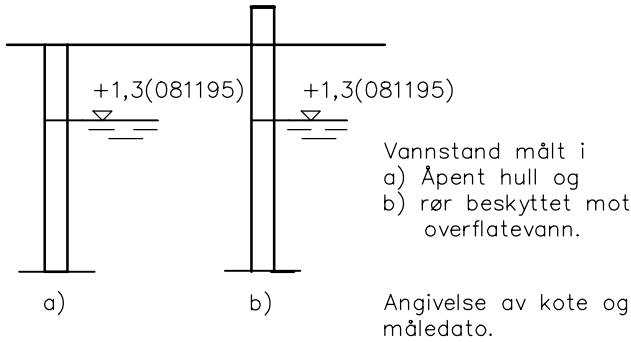
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

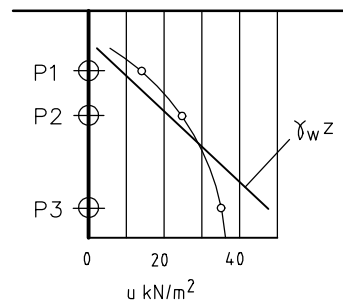
Generelt


FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)


GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

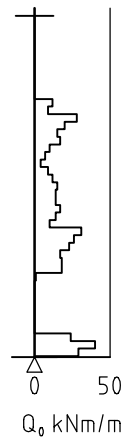


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling γ_{wz} kan vises.

VANNSTAND

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

▼ RAMSONDERING

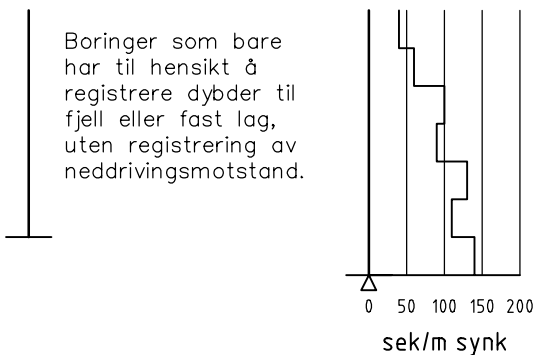


Rammemotstanden Q₀ angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

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

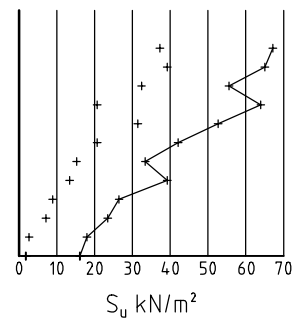
○ ENKEL SONDERING



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

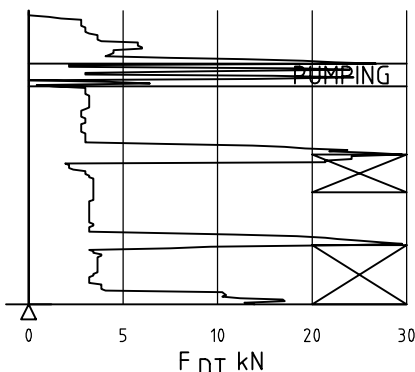
Ved enkelt sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



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

◆ DREIETRYKKSUNDERING

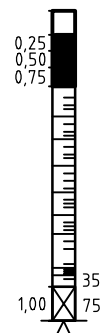


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

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

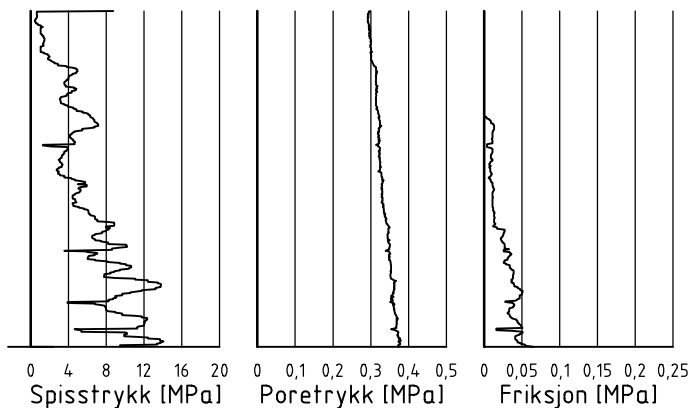
● DREIESONDERING



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

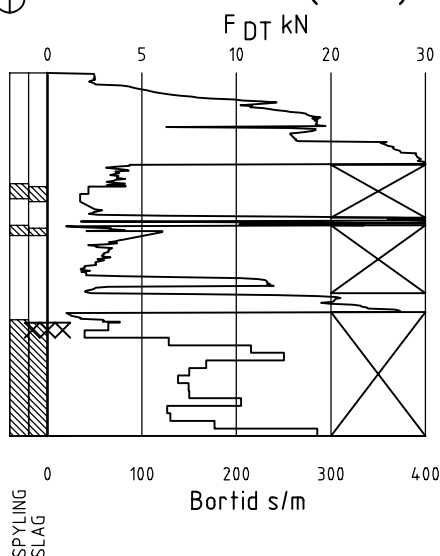
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



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.

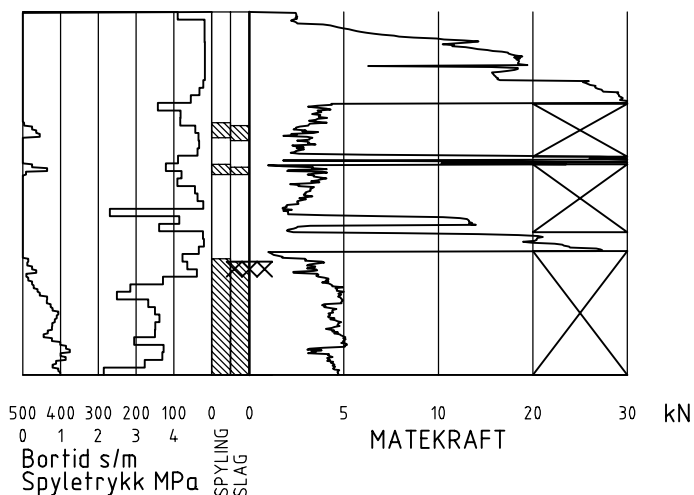
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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.

STOPPKODER

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

MASKINTEKNISKE KODER

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

⊙ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus



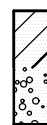
Sand

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



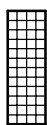
Silt



Leire



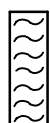
Skjell



Fyllmasse



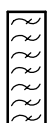
Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

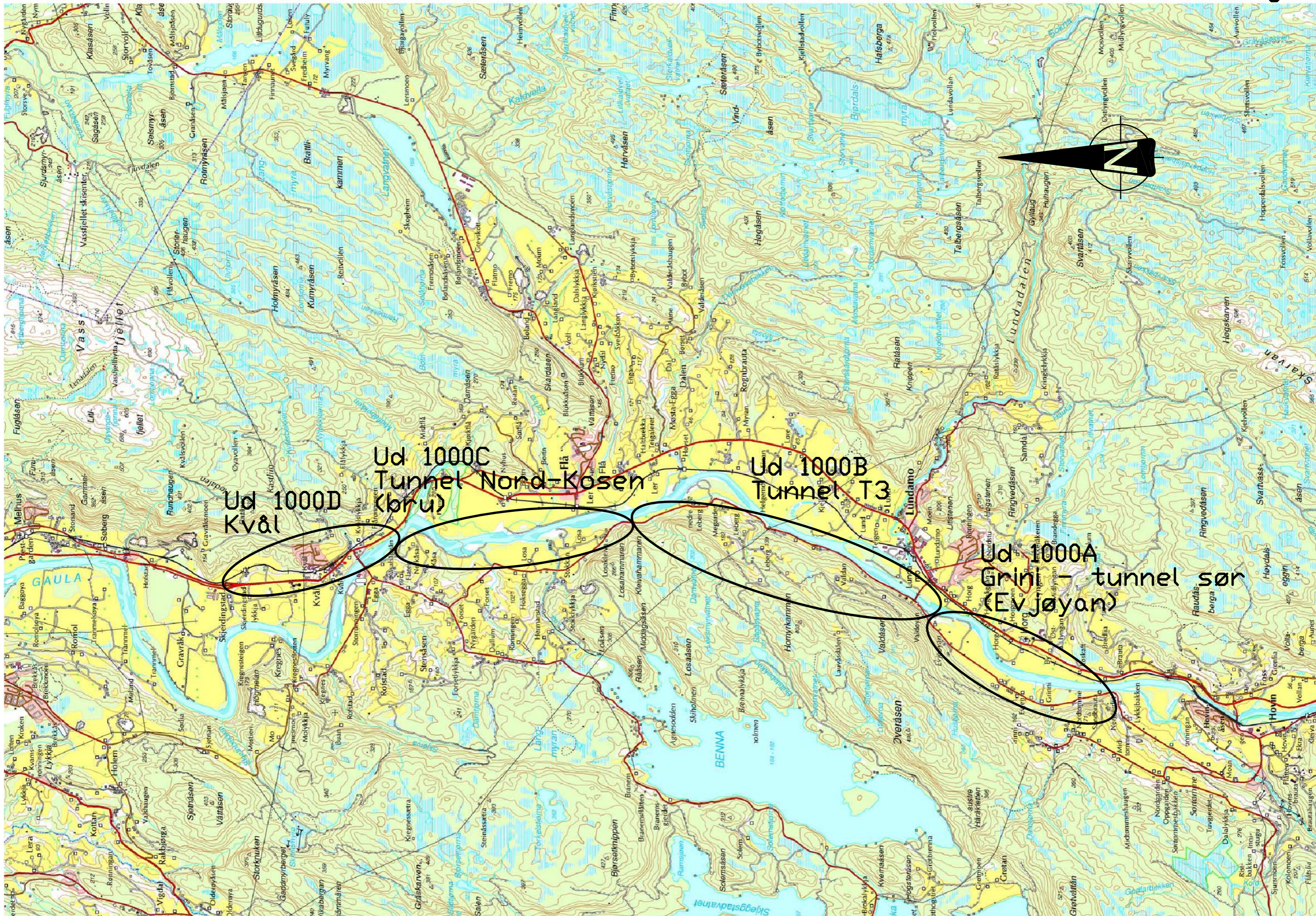
For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

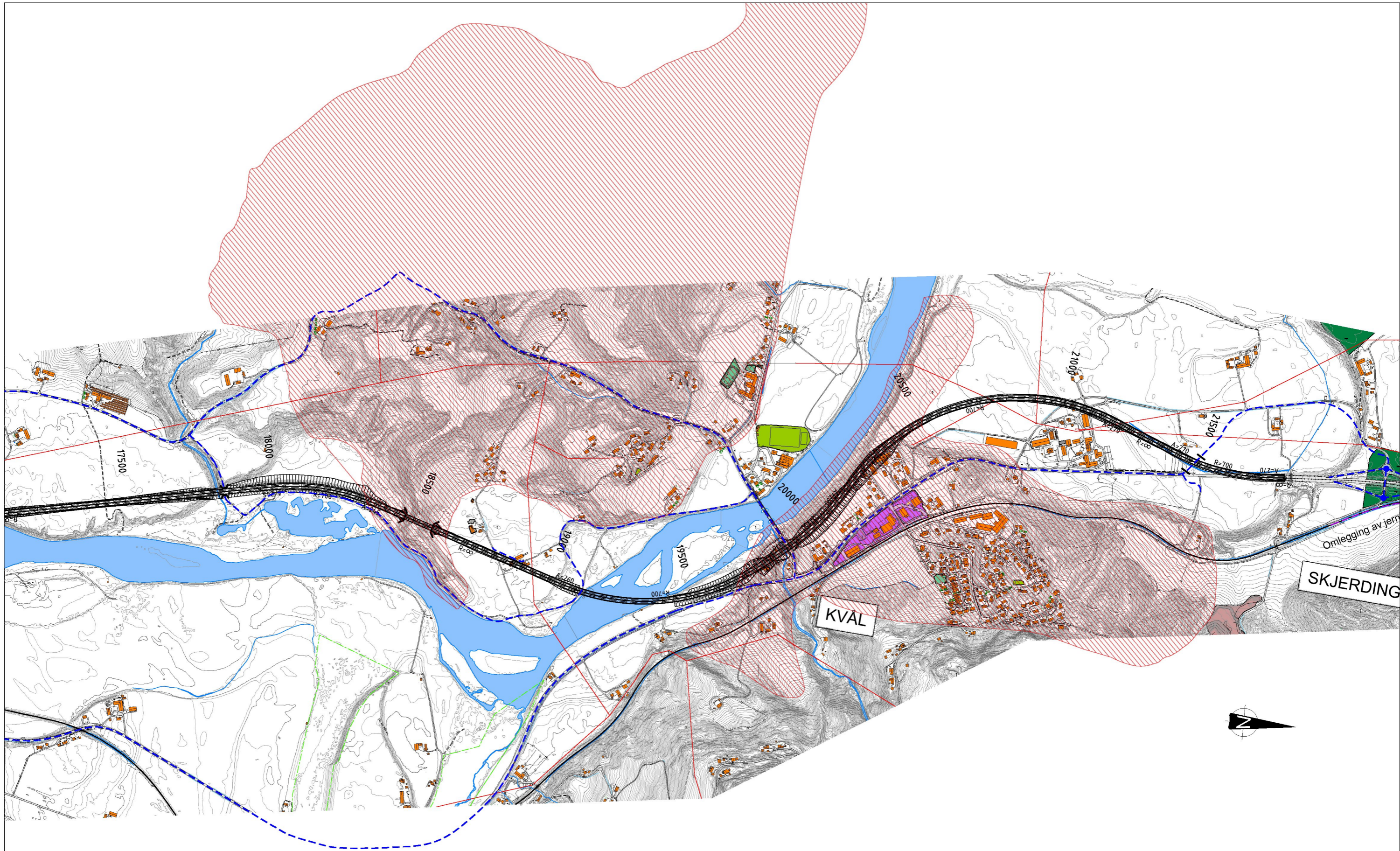
Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

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

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

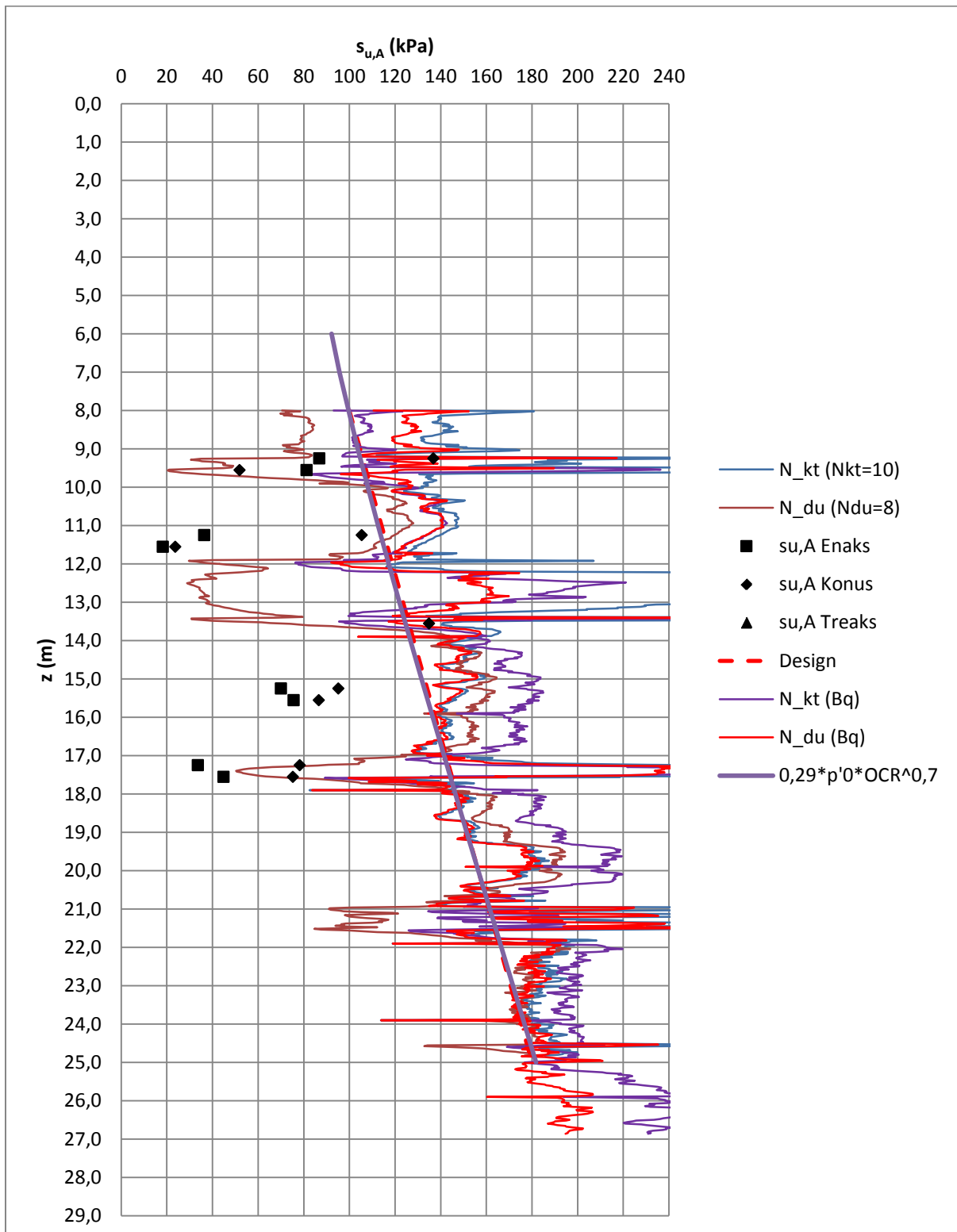




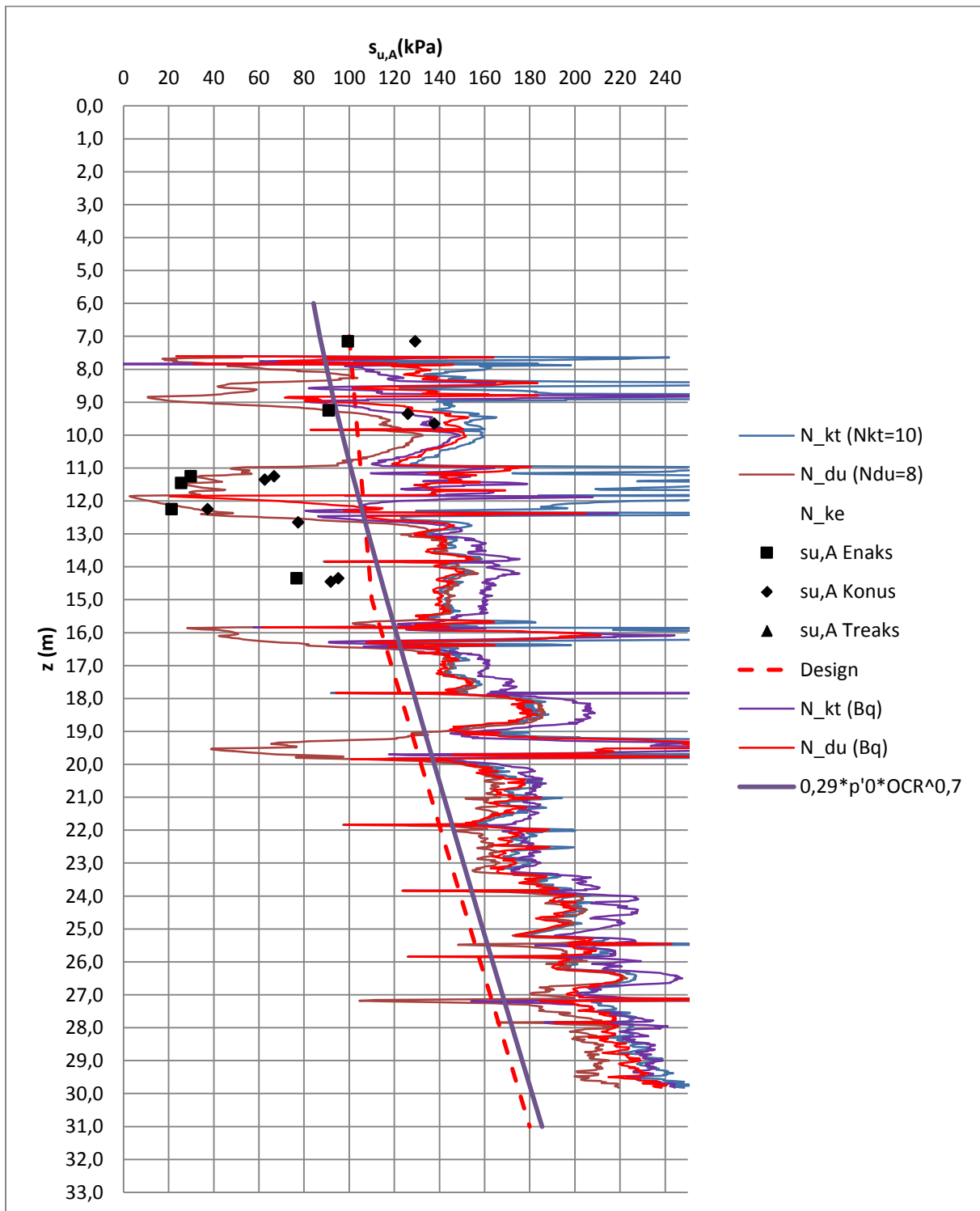
E6 Røskaft - Skjerdingsstad
Kvikkleiresoner NVE
M=1:6000 (A1)

Vedlegg 2B

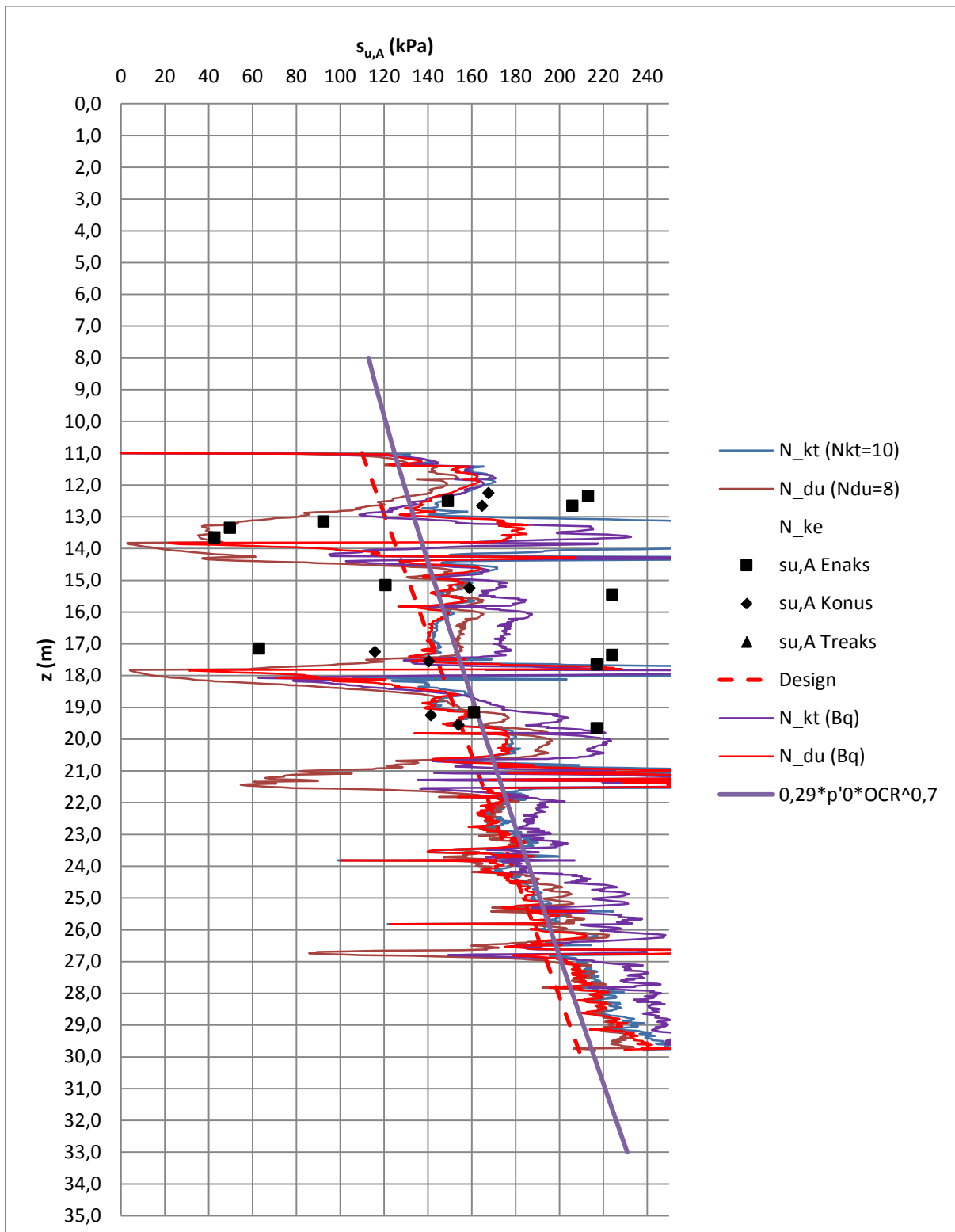
Borhull 207: Udrenert aktiv skjærstyrke



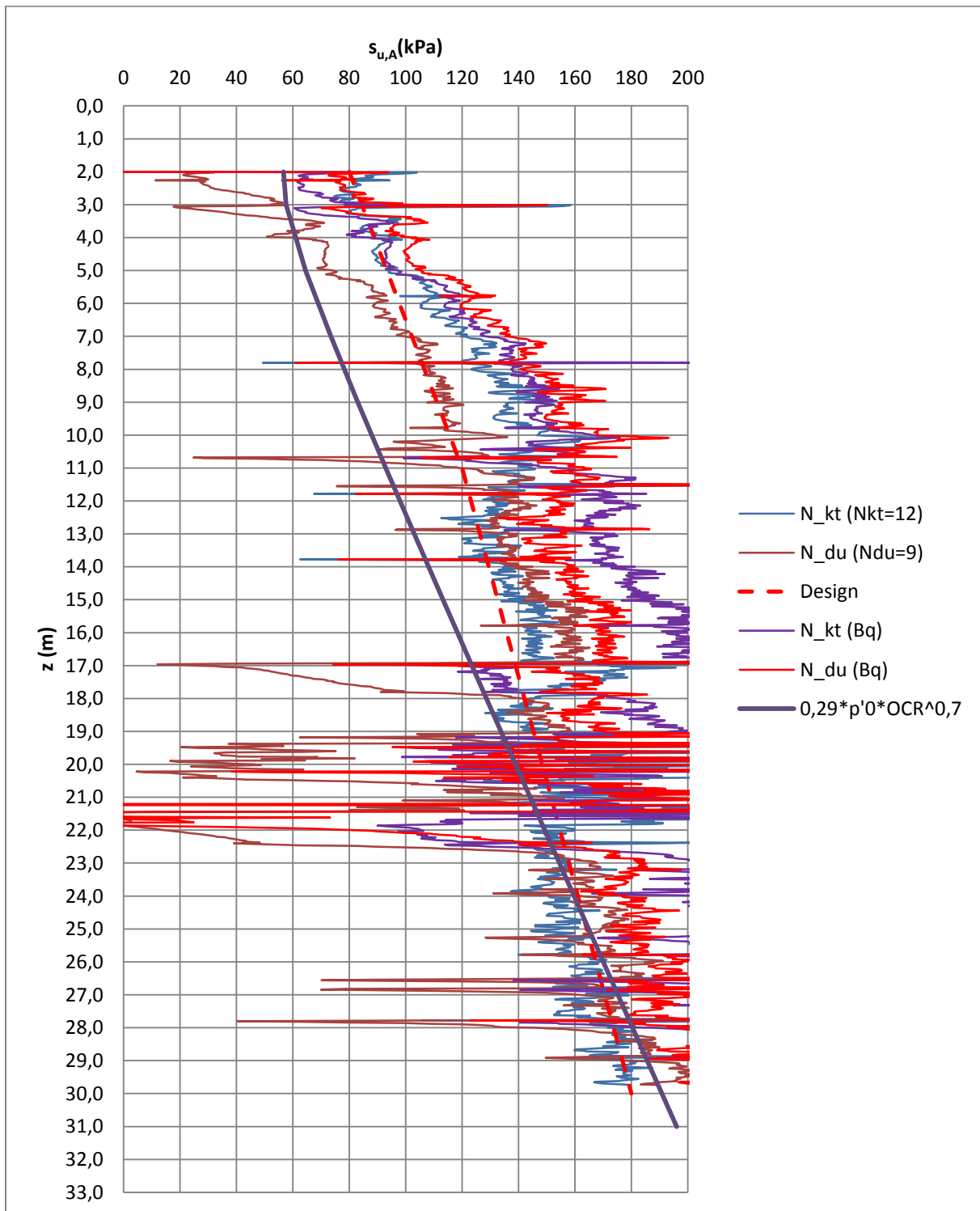
Borhull 212: Udrenert aktiv skjærstyrke



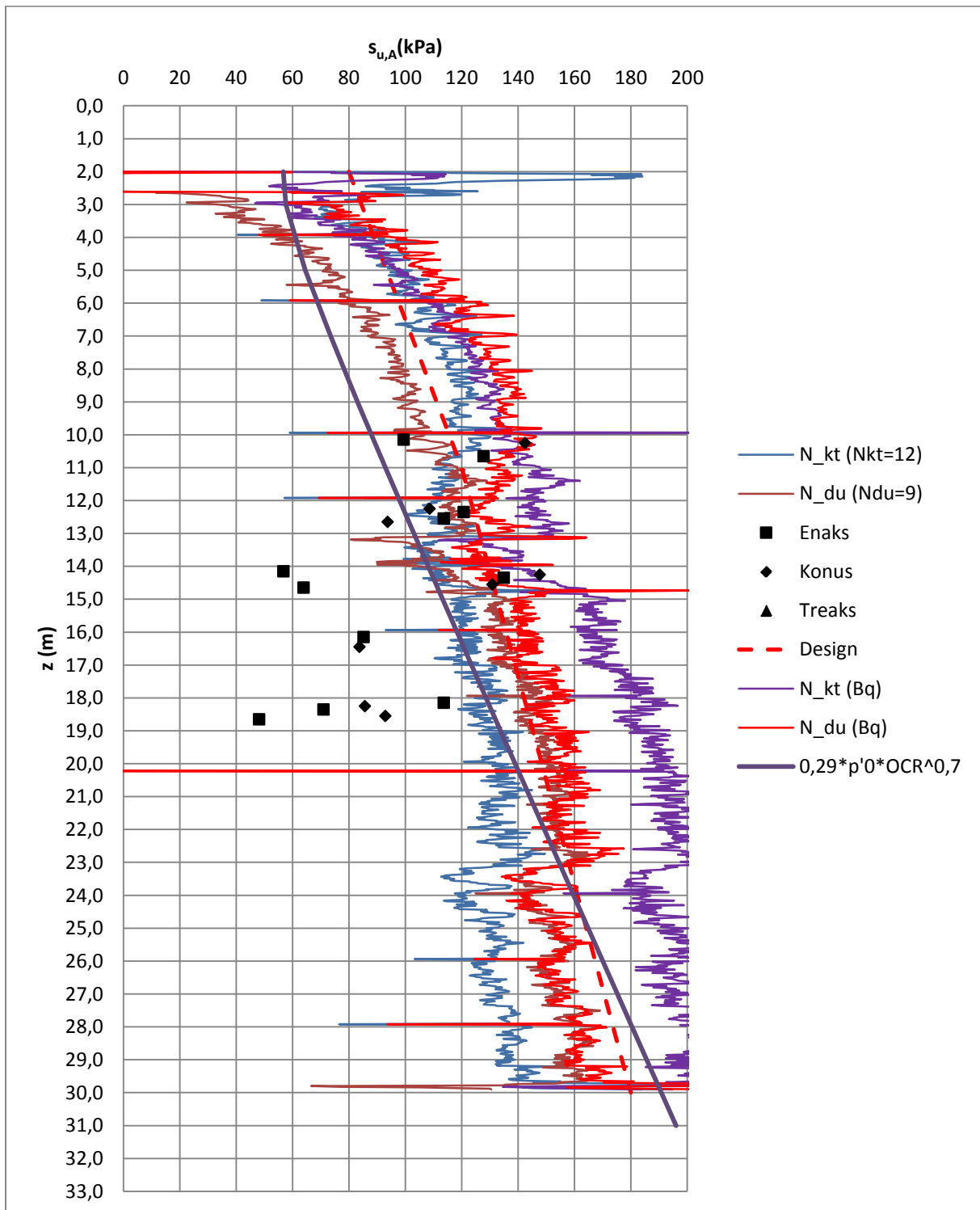
Borhull 219: Udrenert aktiv skjærstyrke



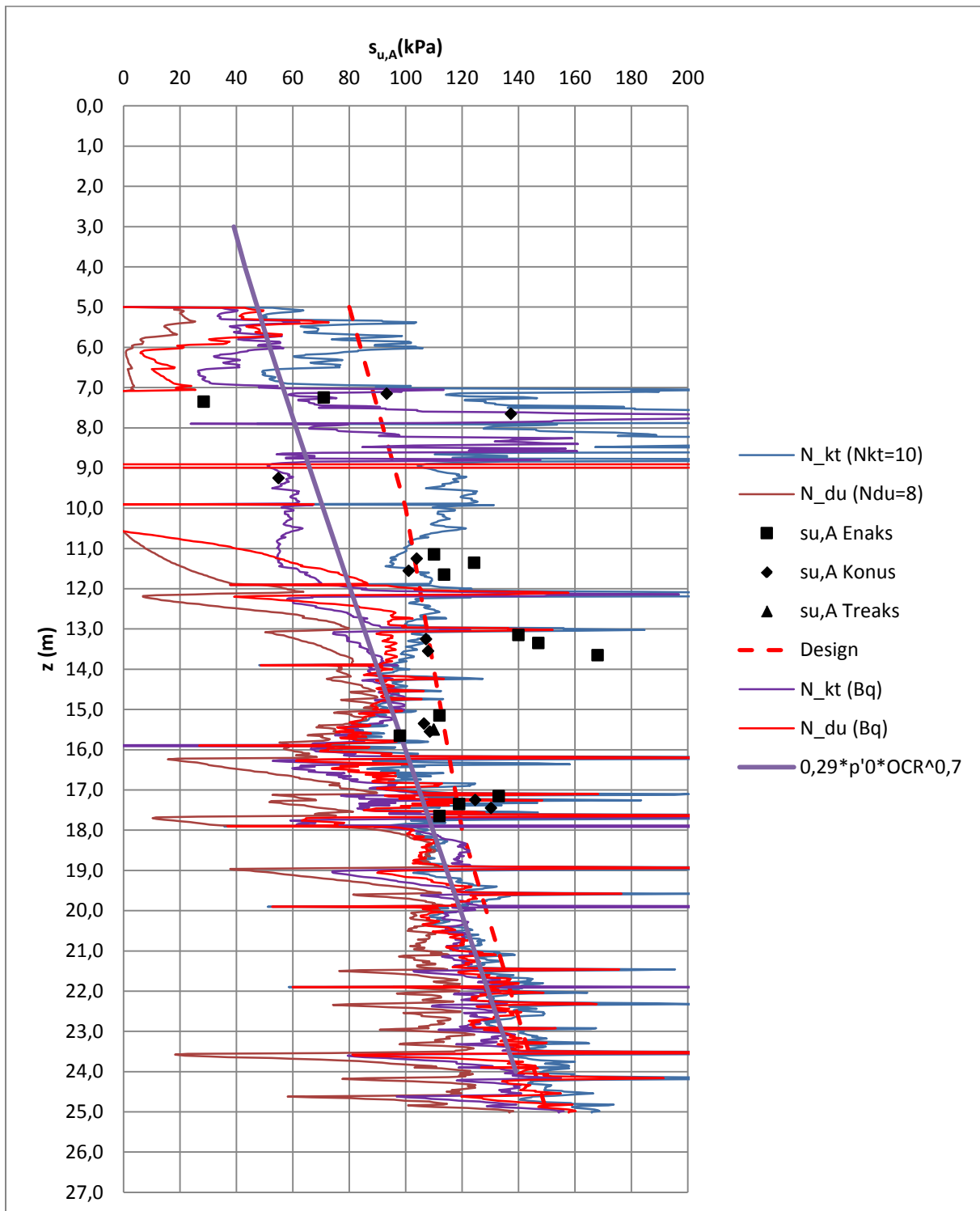
Borhull 253: Udrenert aktiv skjærstyrke



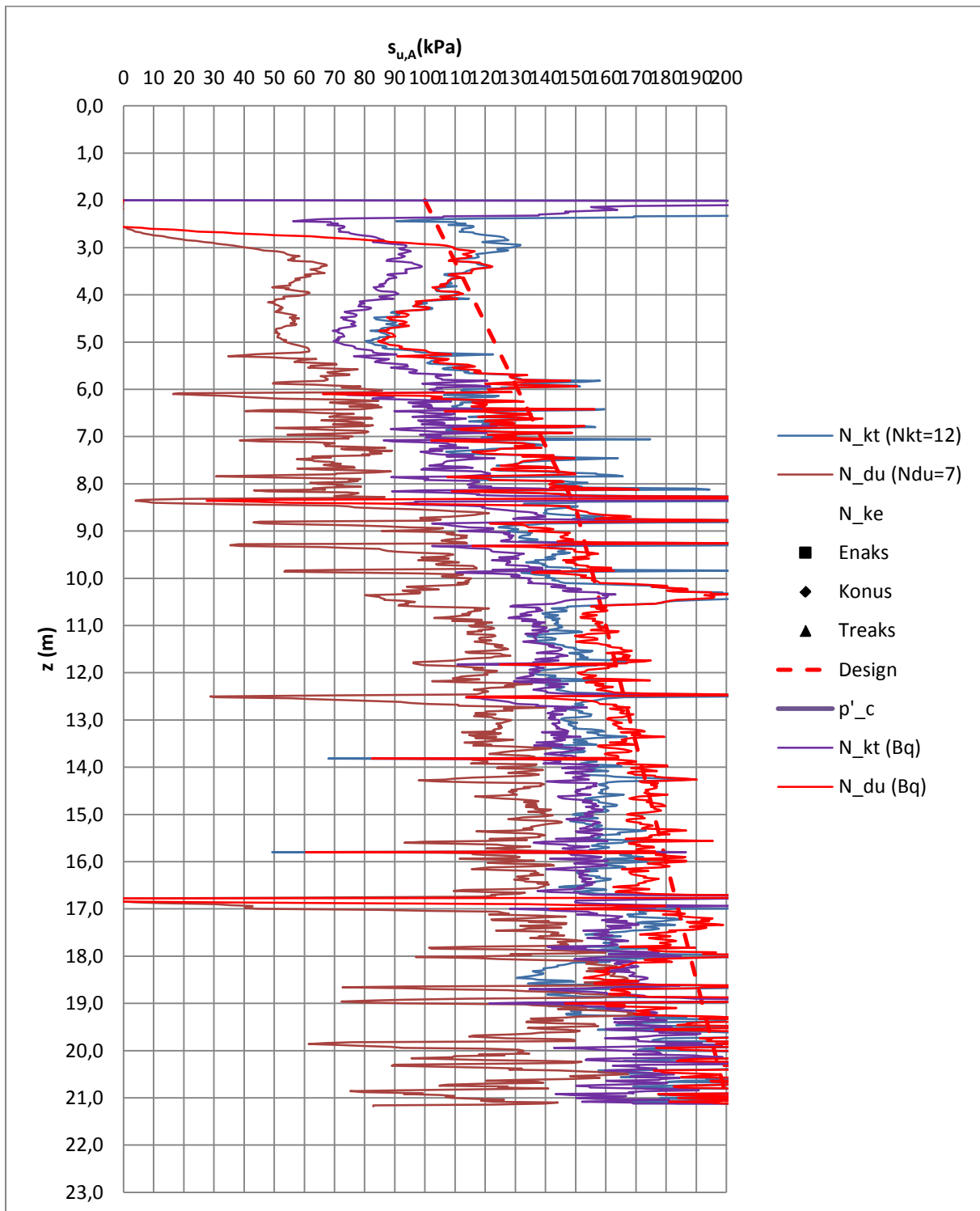
Borhull 256: Udrenert aktiv skjærstyrke



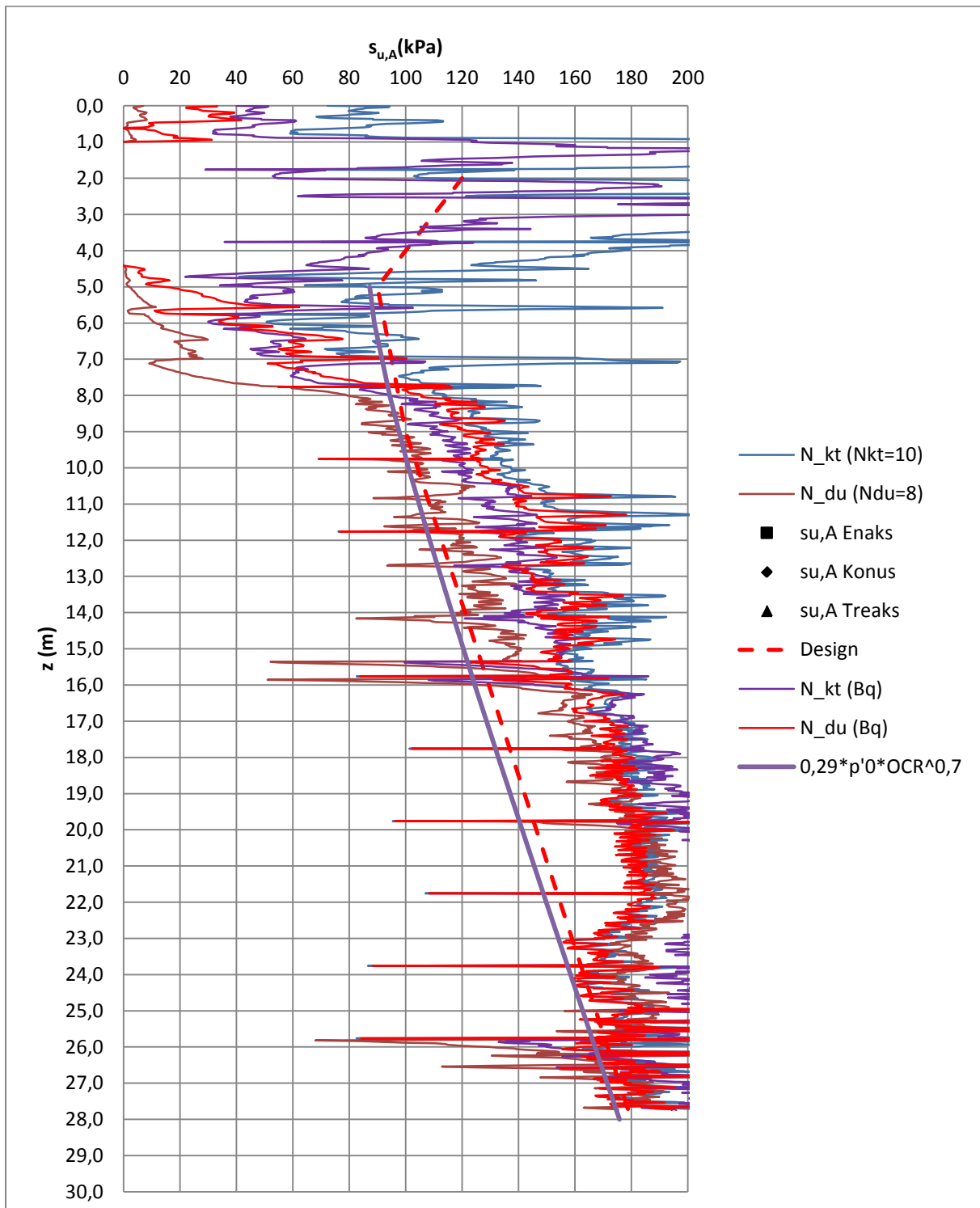
Borhull 262: Udrenert aktiv skjærstyrke



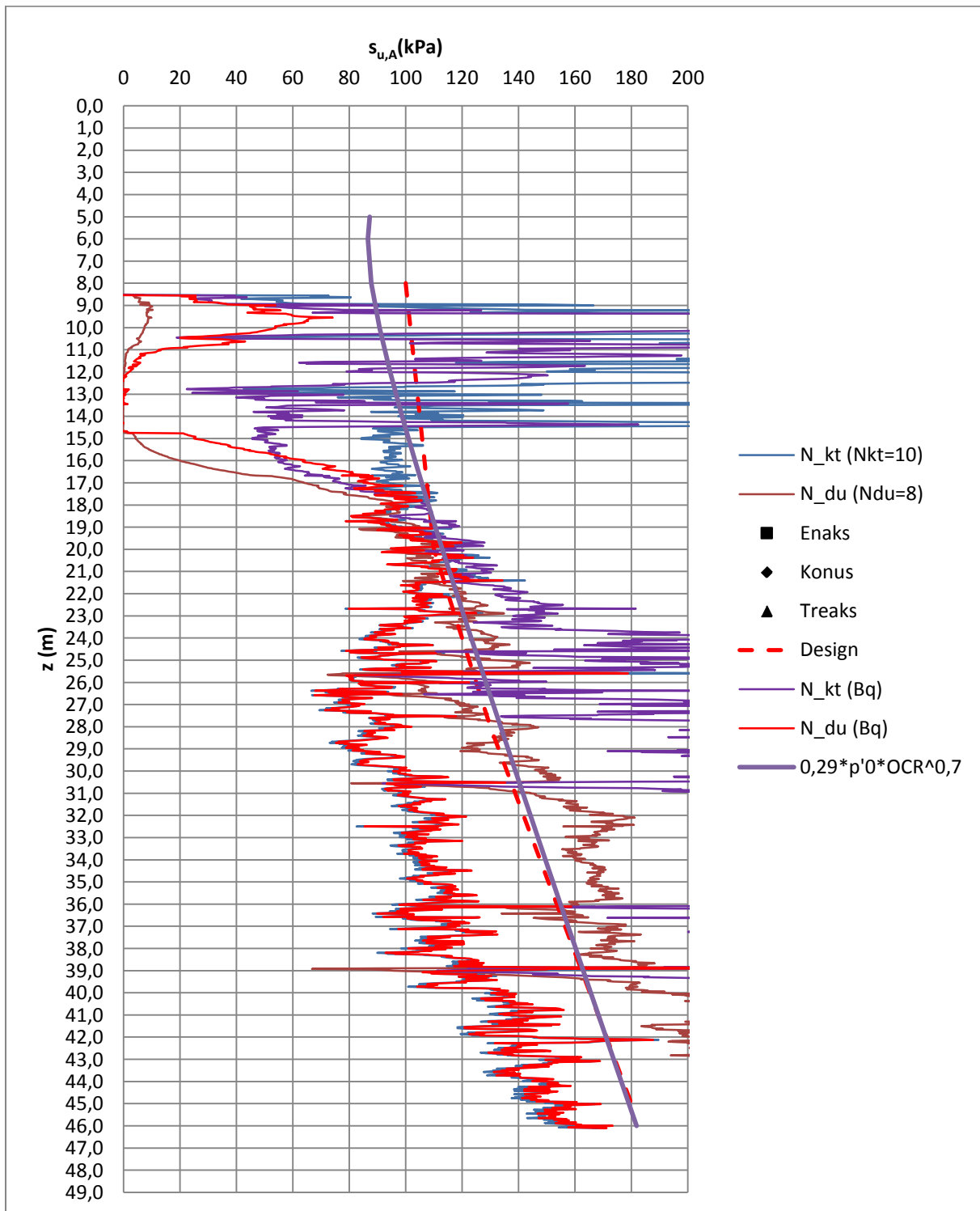
Borhull 292: Udrenert aktiv skjærstyrke



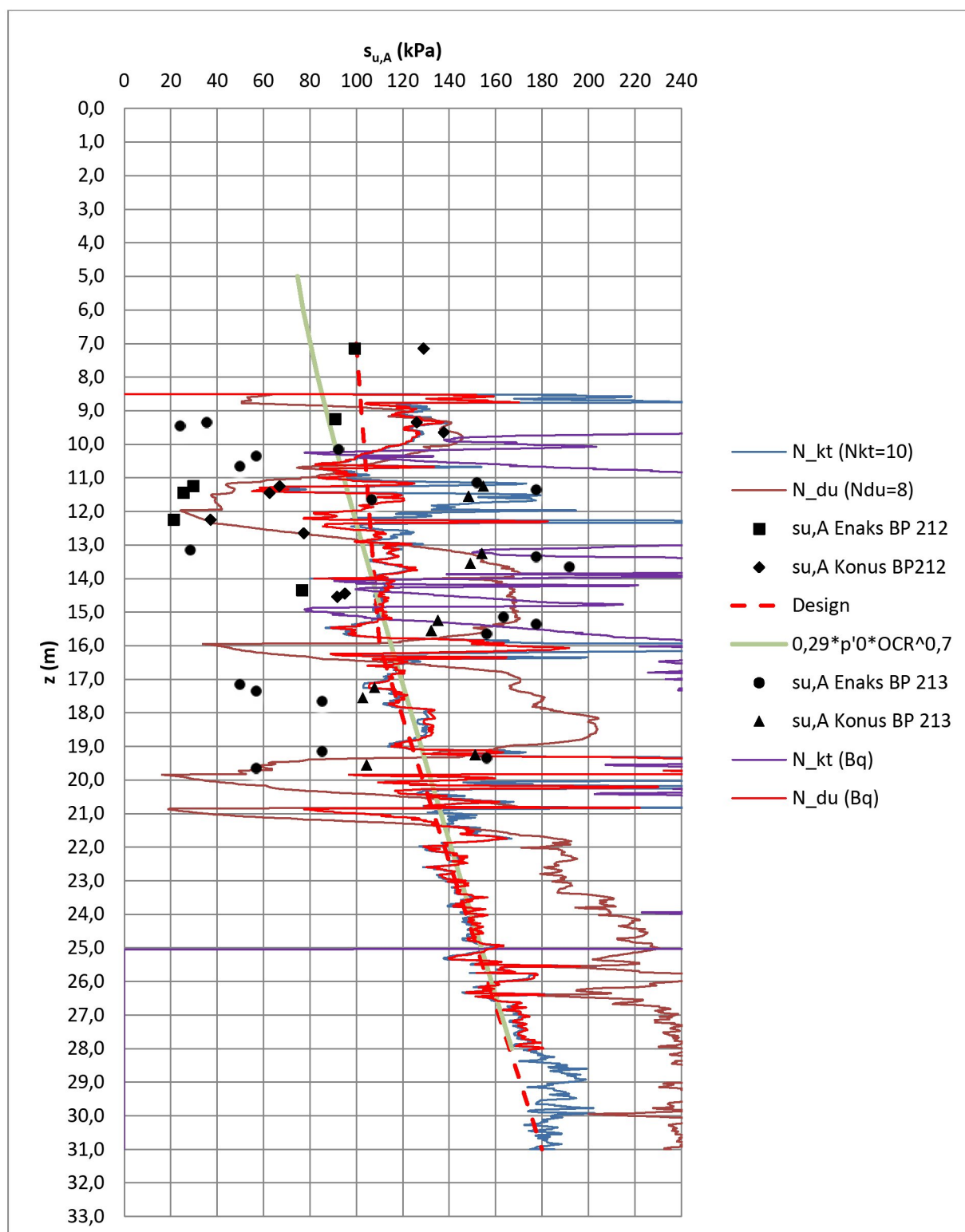
Borhull 307: Udrenert aktiv skjærstyrke



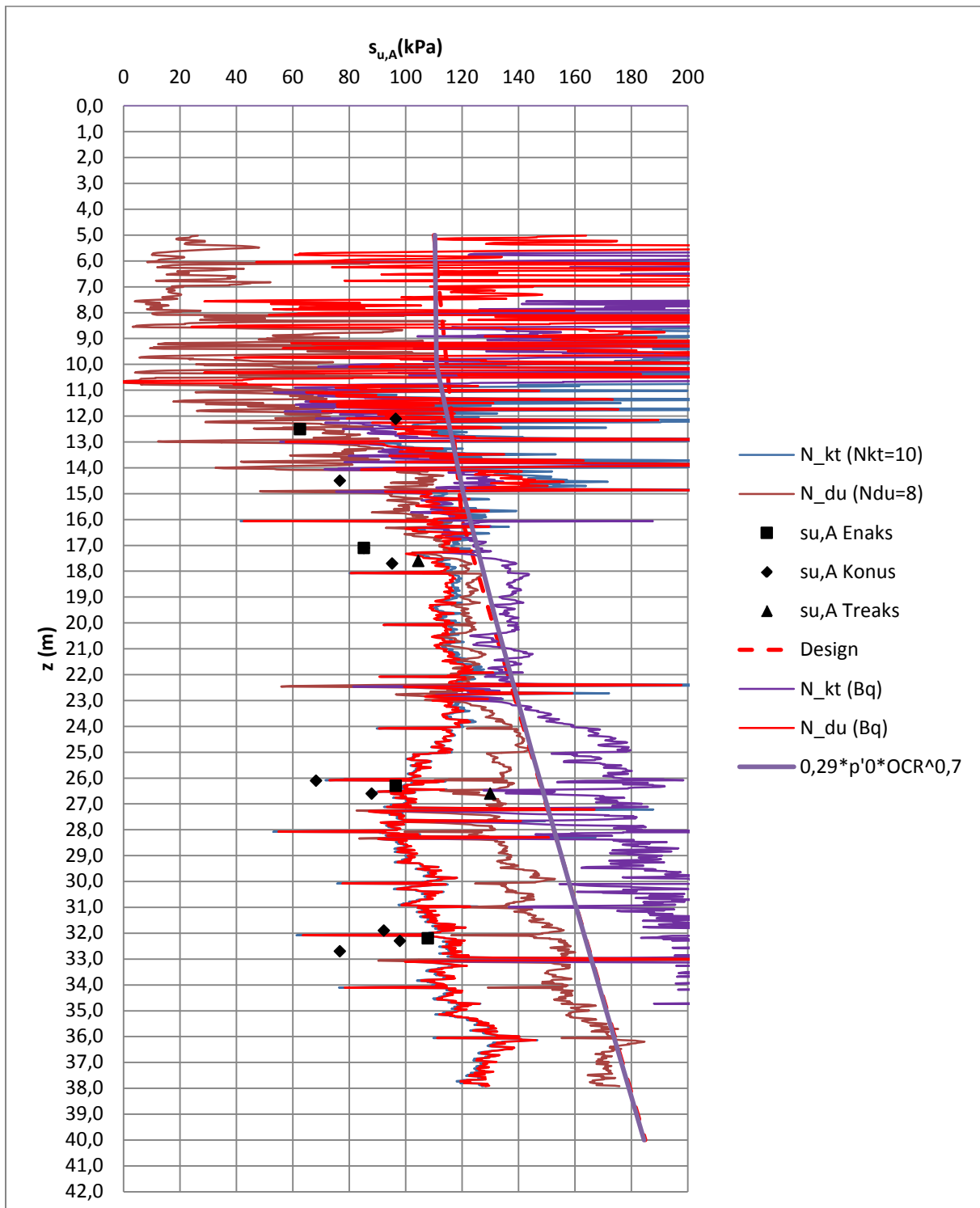
Borhull G306: Udrenert aktiv skjærstyrke



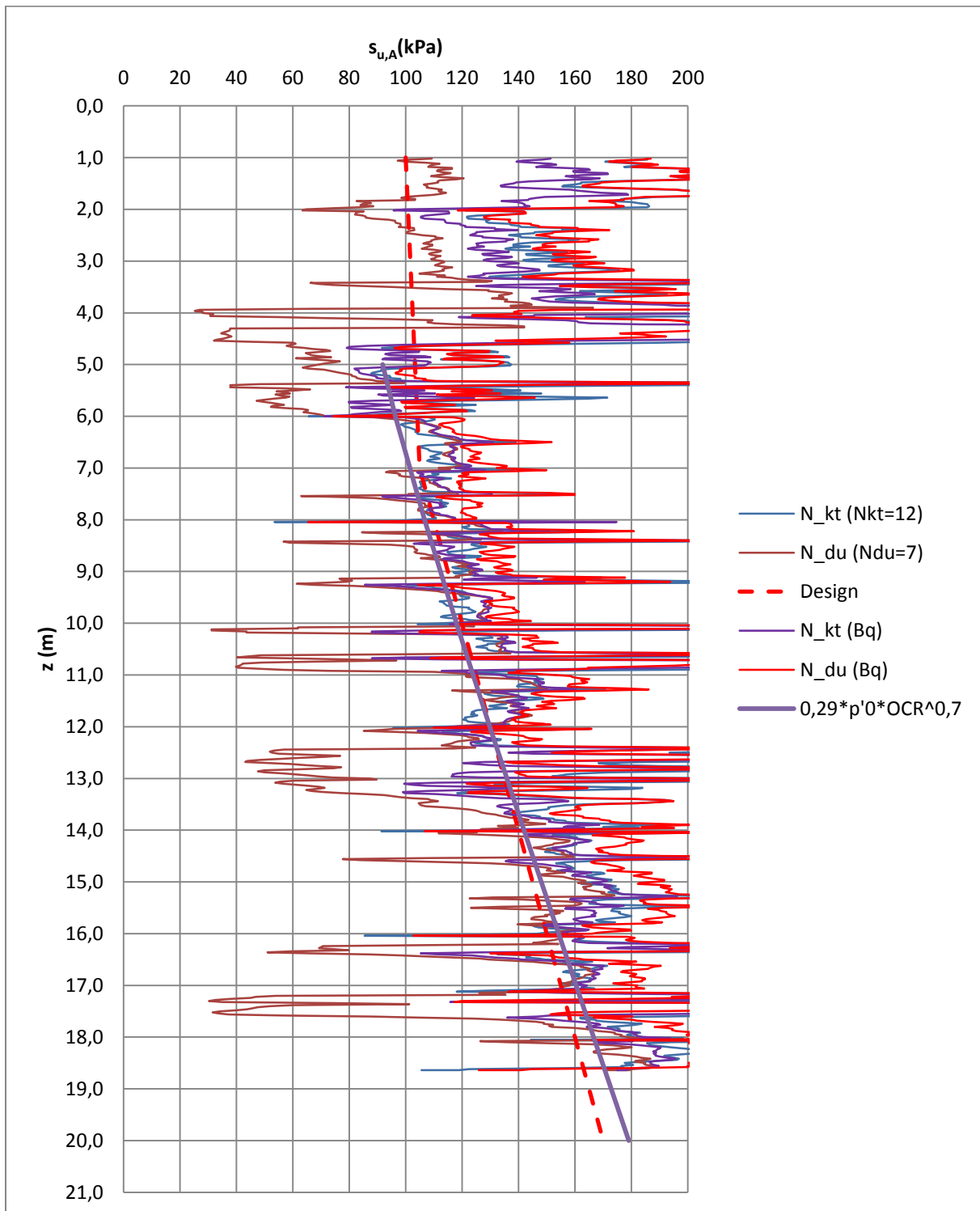
Borhull G309: Udrenert aktiv skjærstyrke



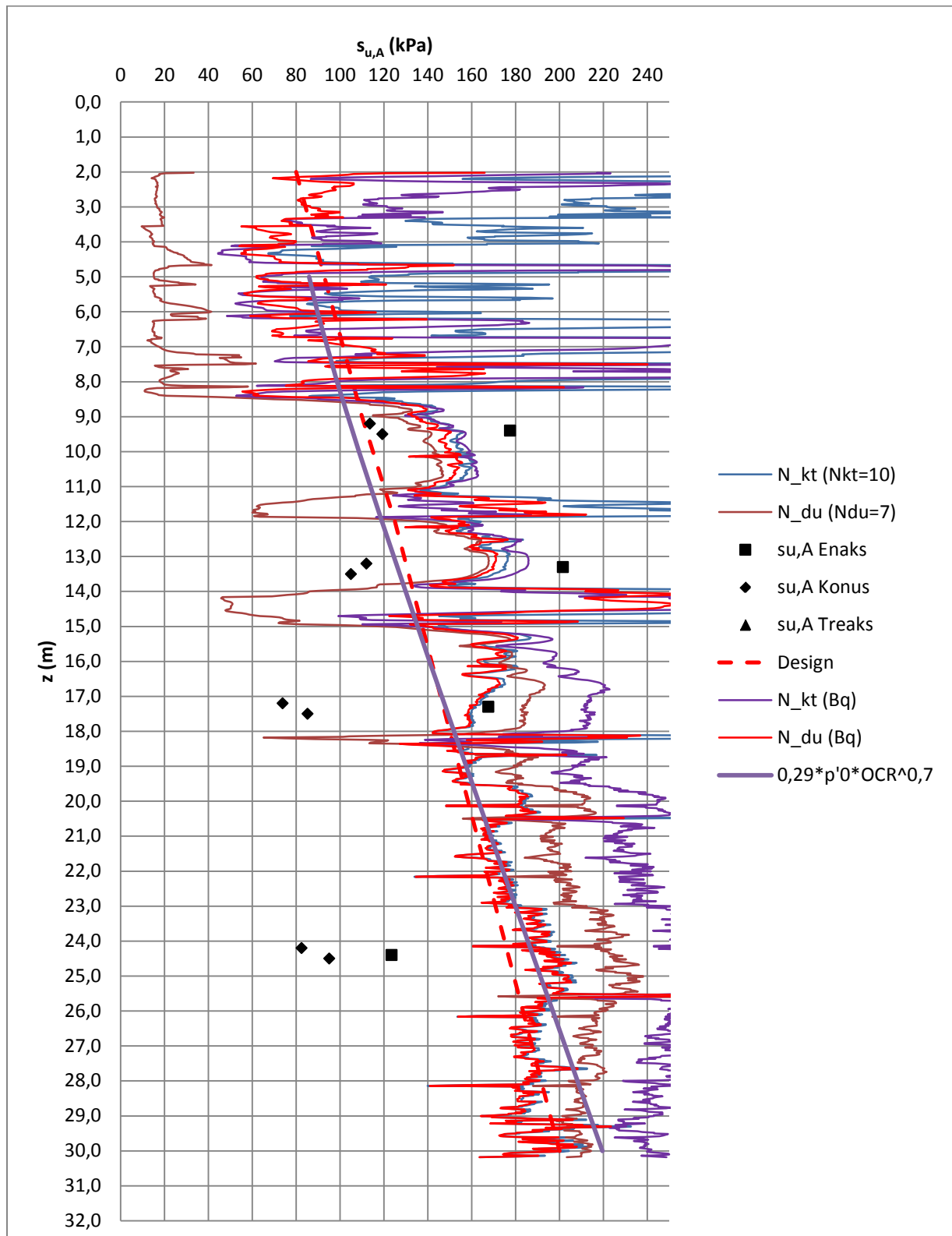
Borhull NGI4: Udrenert aktiv skjærstyrke



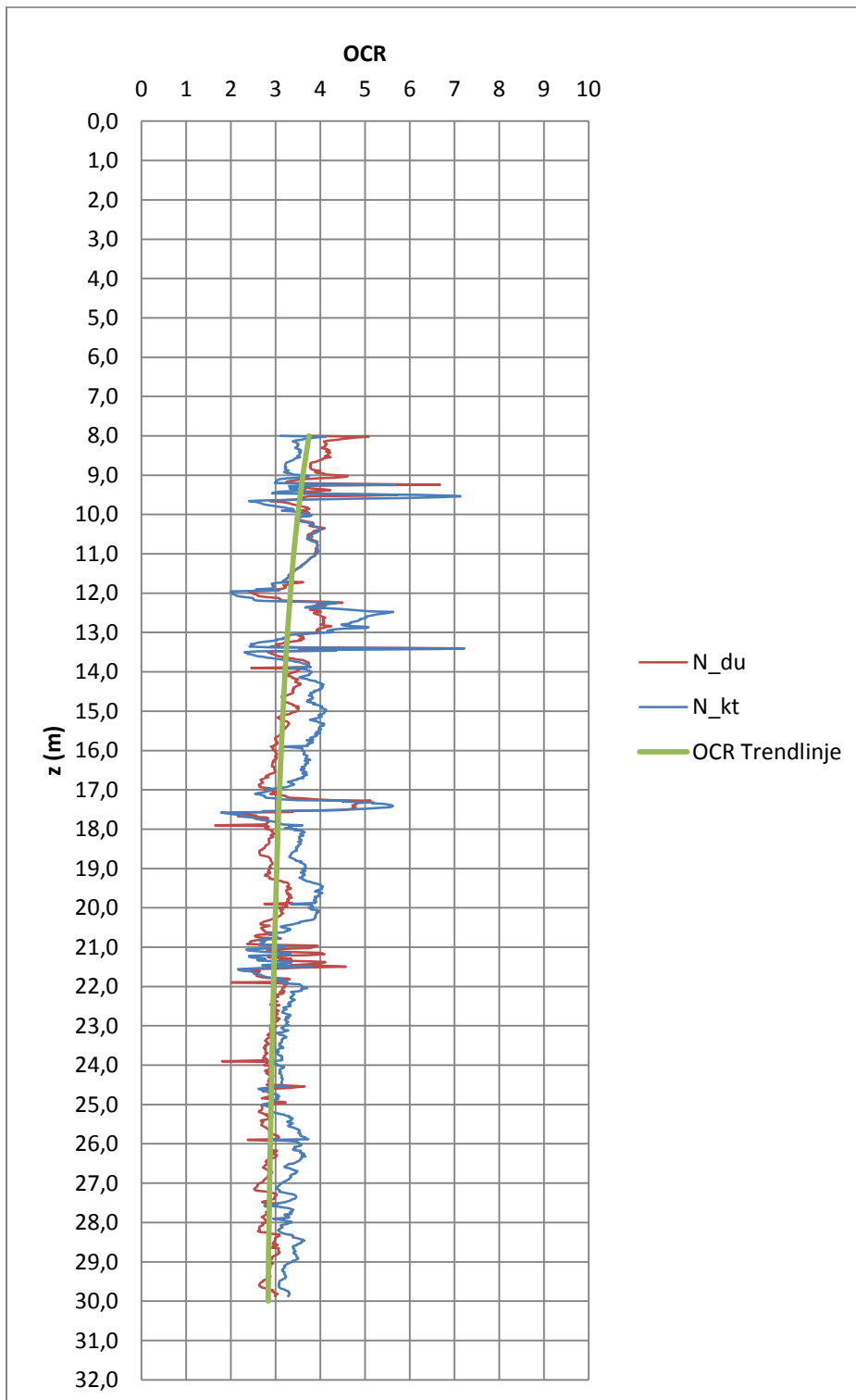
Borhull NGI5: Udrenert aktiv skjærstyrke



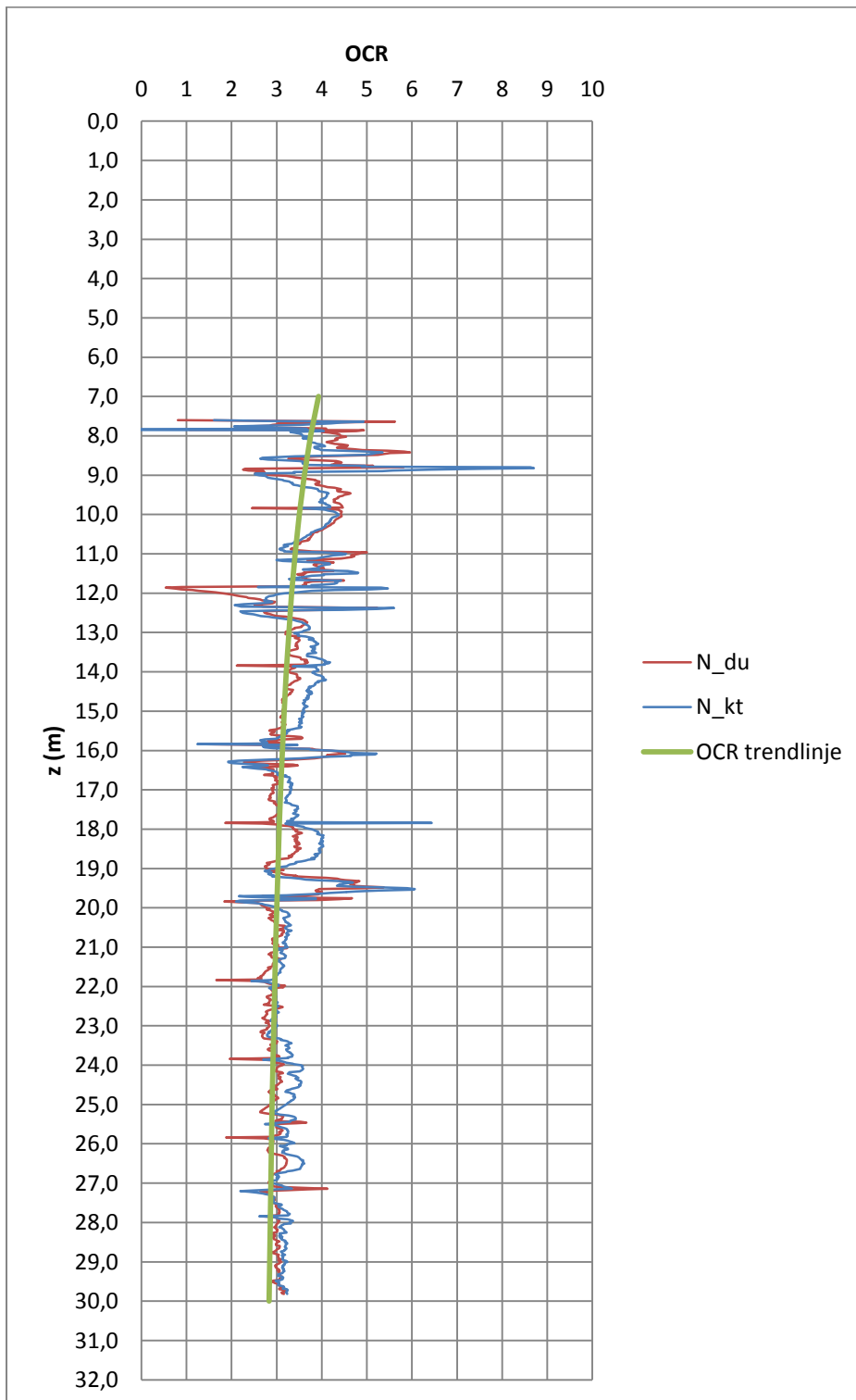
Borhull NGI7: Udrenert aktiv skjærstyrke



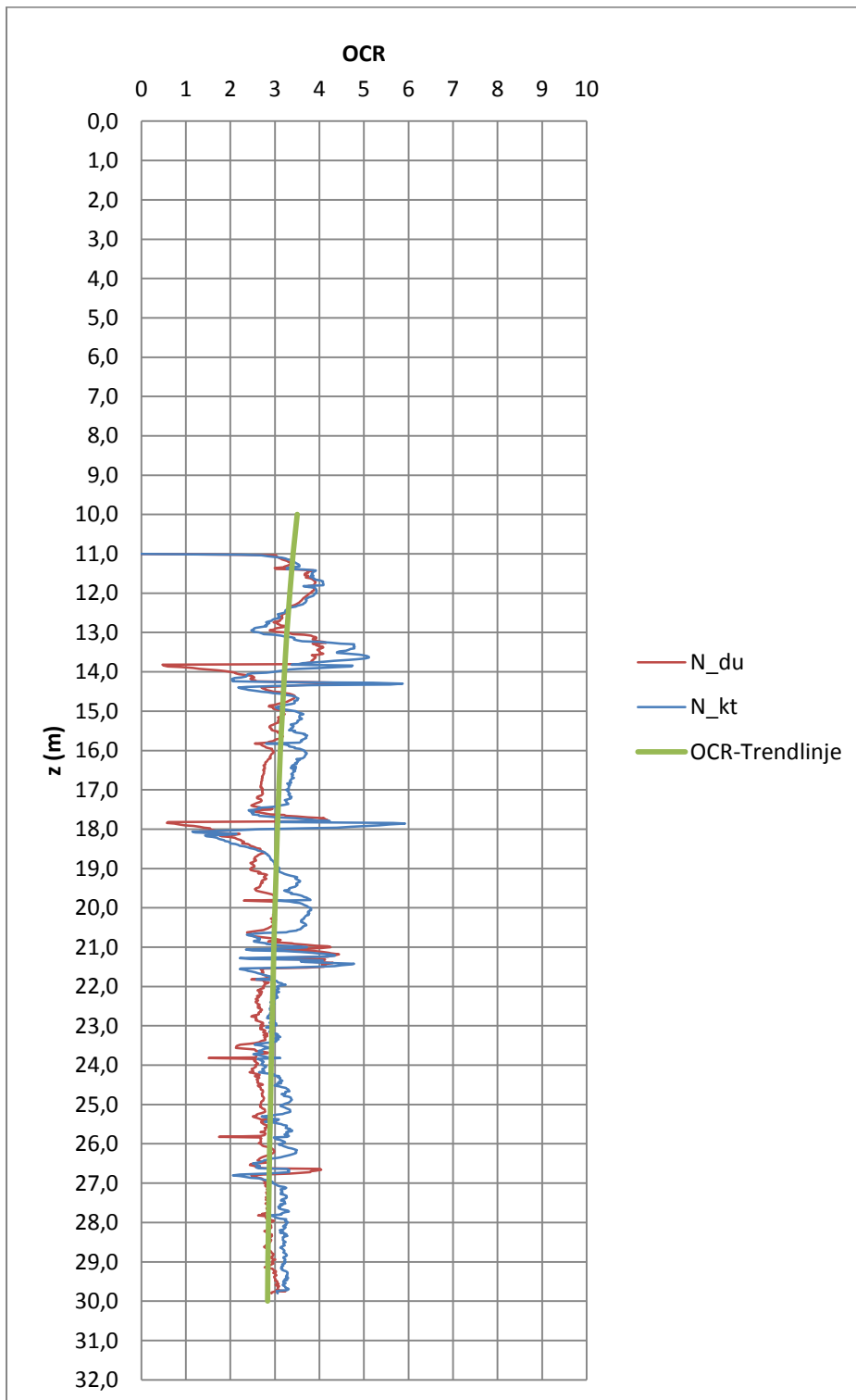
Borhull 207: OCR



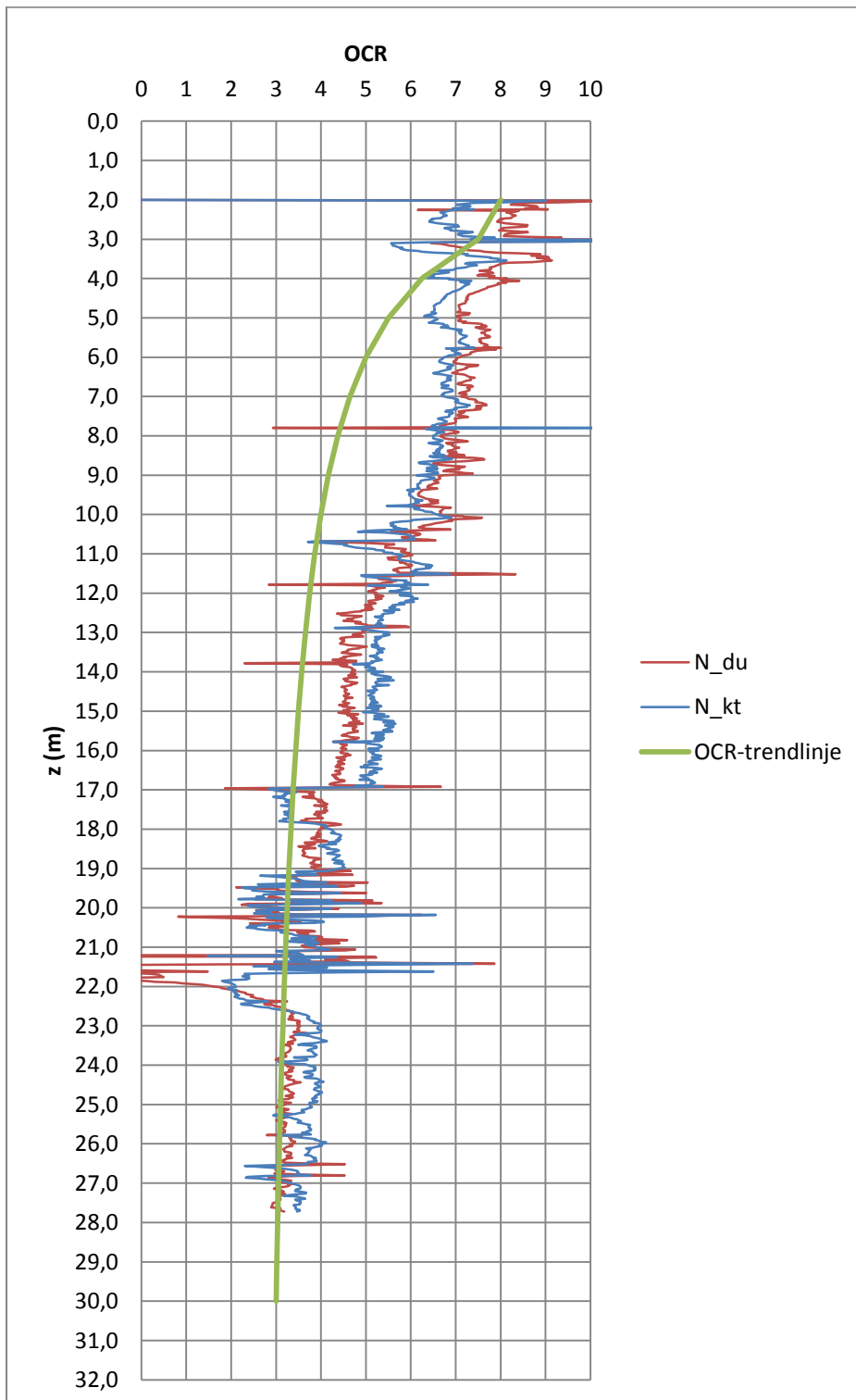
Borhull 212: OCR



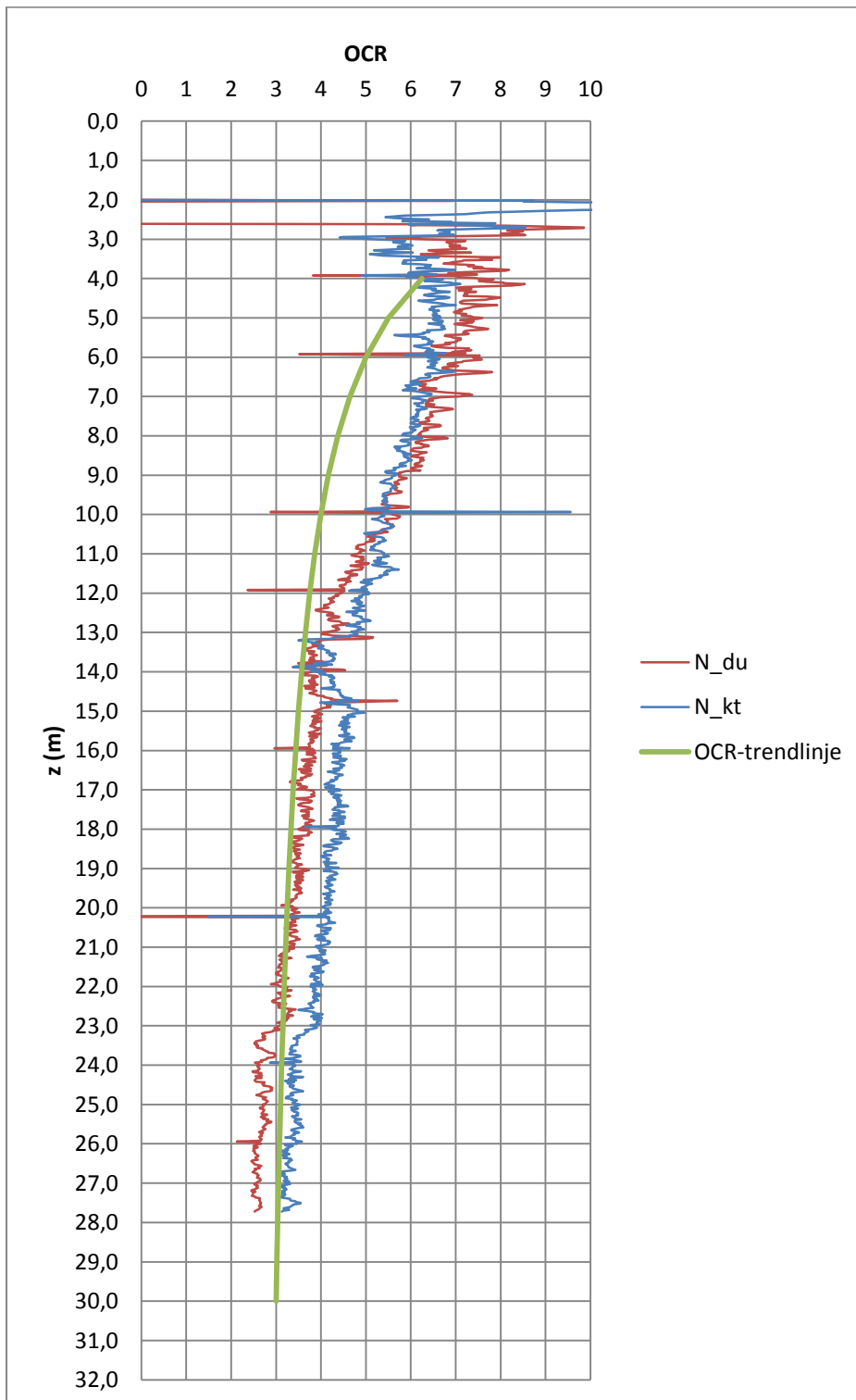
Borhull 219: OCR



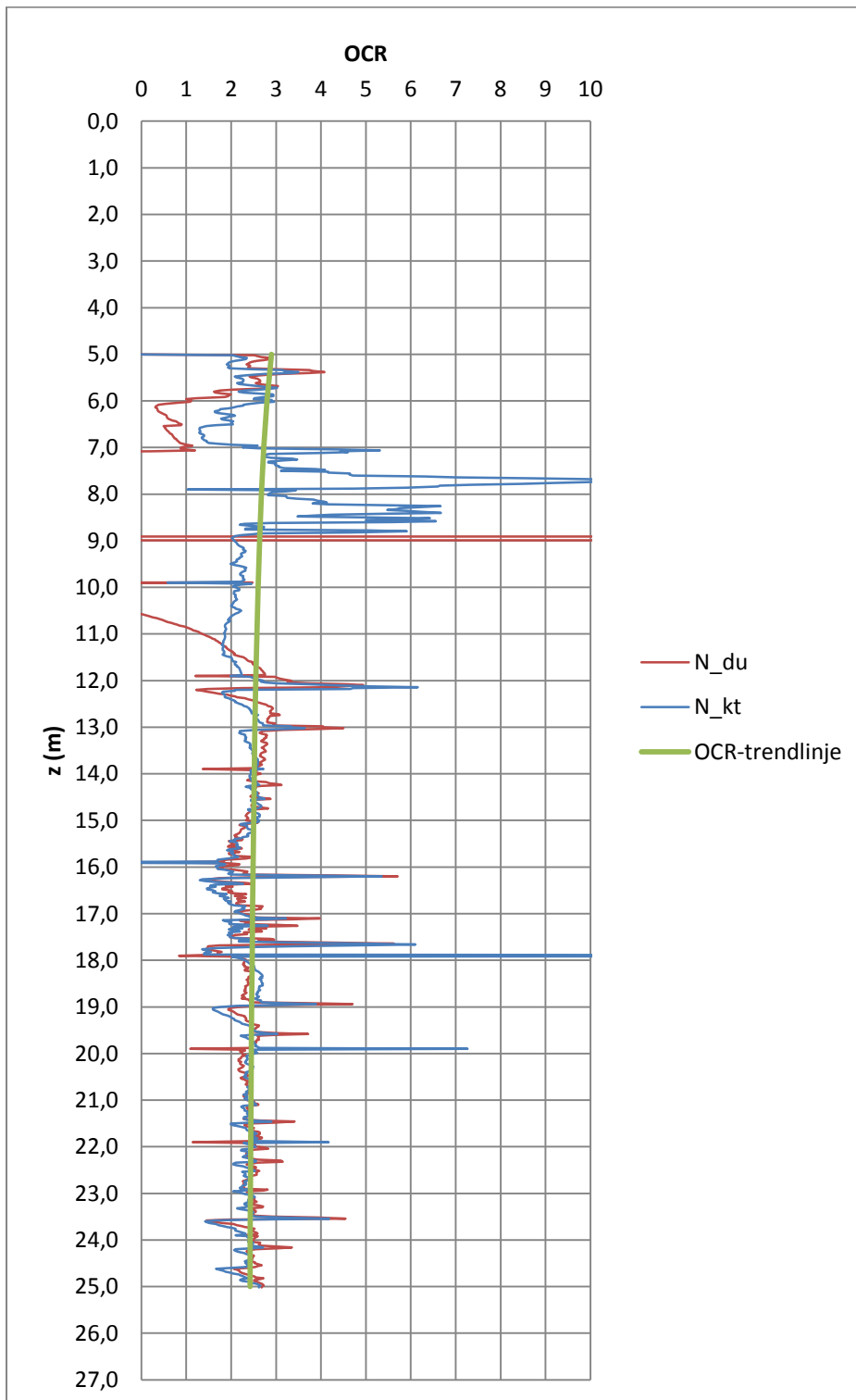
Borhull 253: OCR



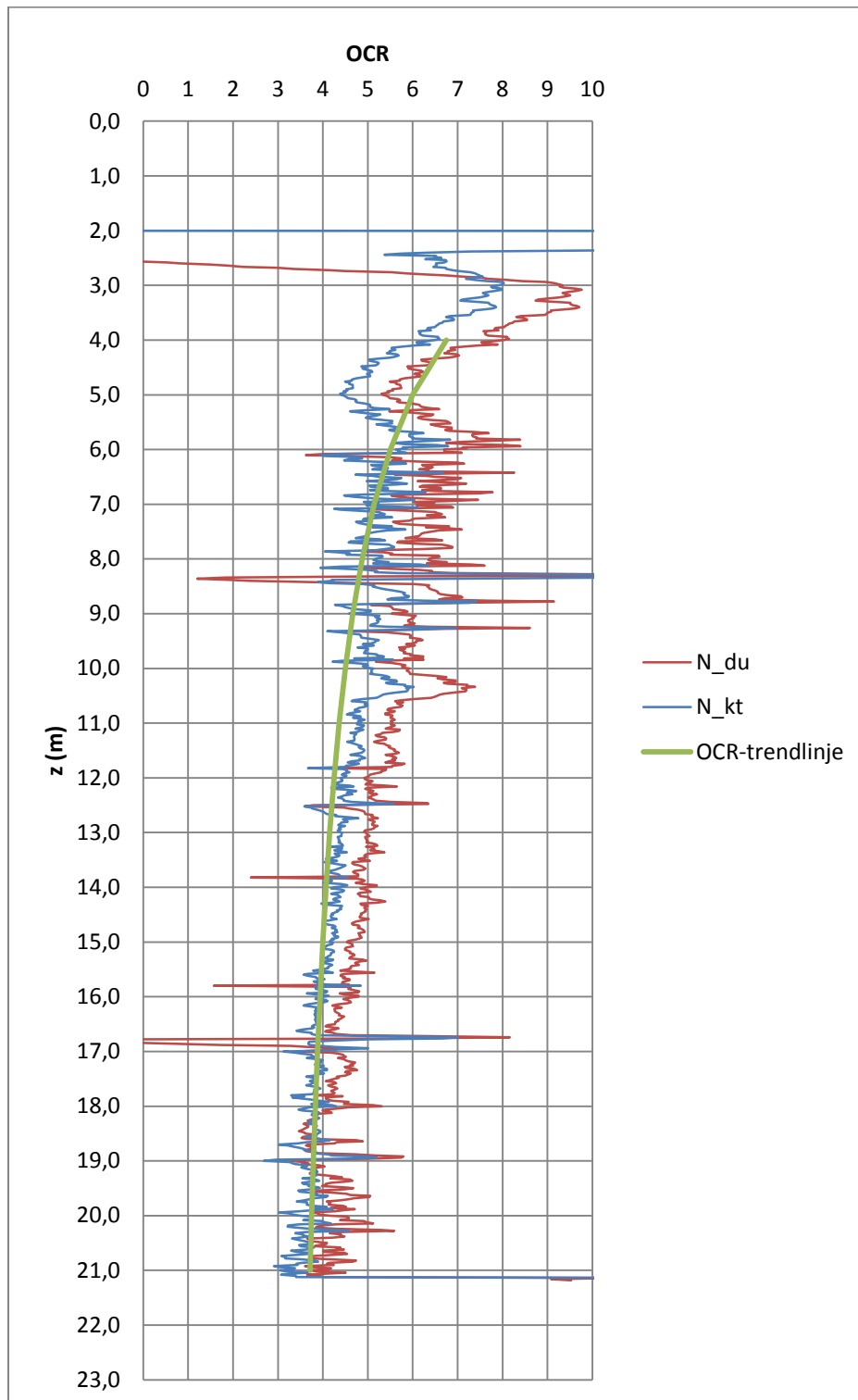
Borhull 256: OCR



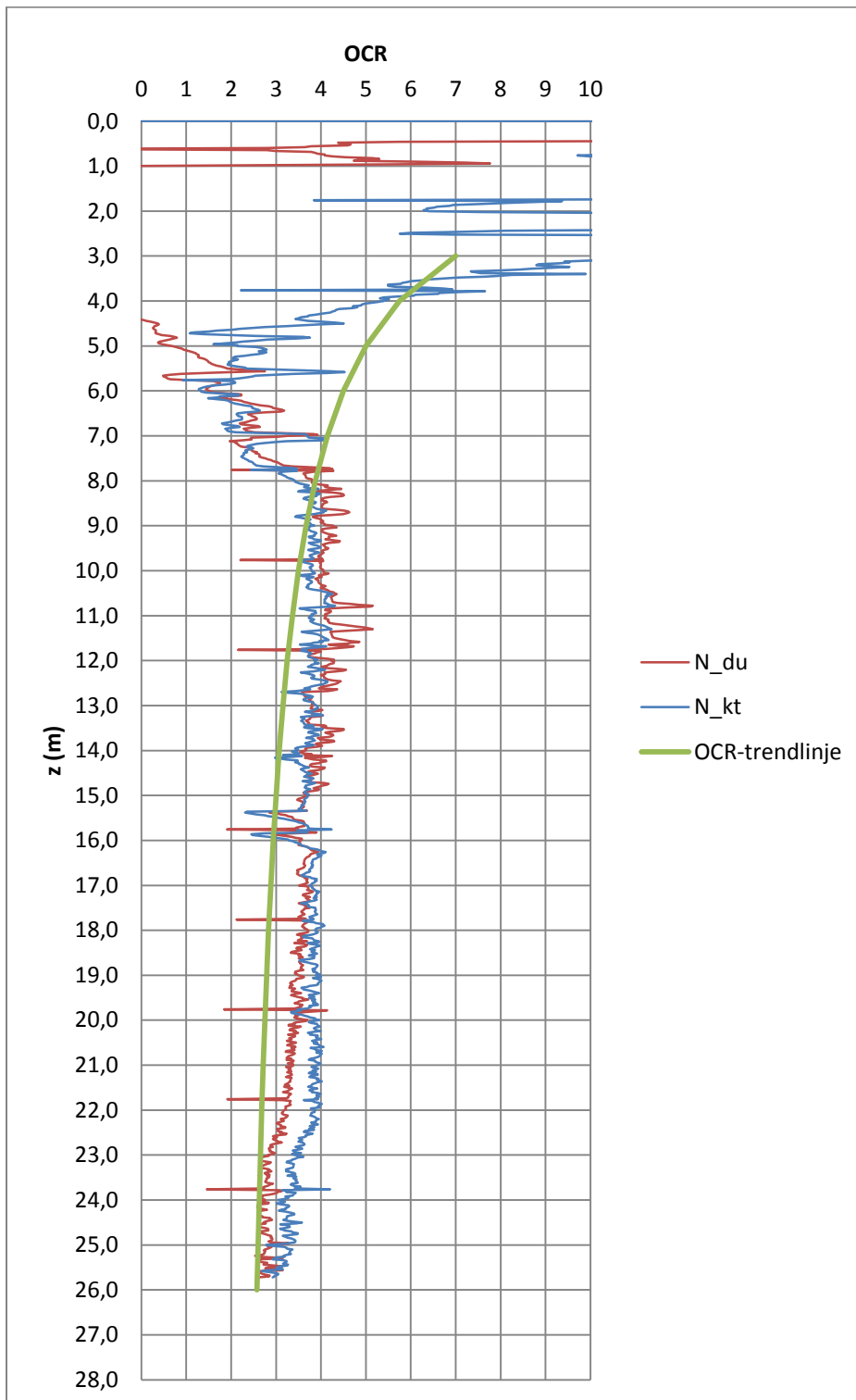
Borhull 262: OCR



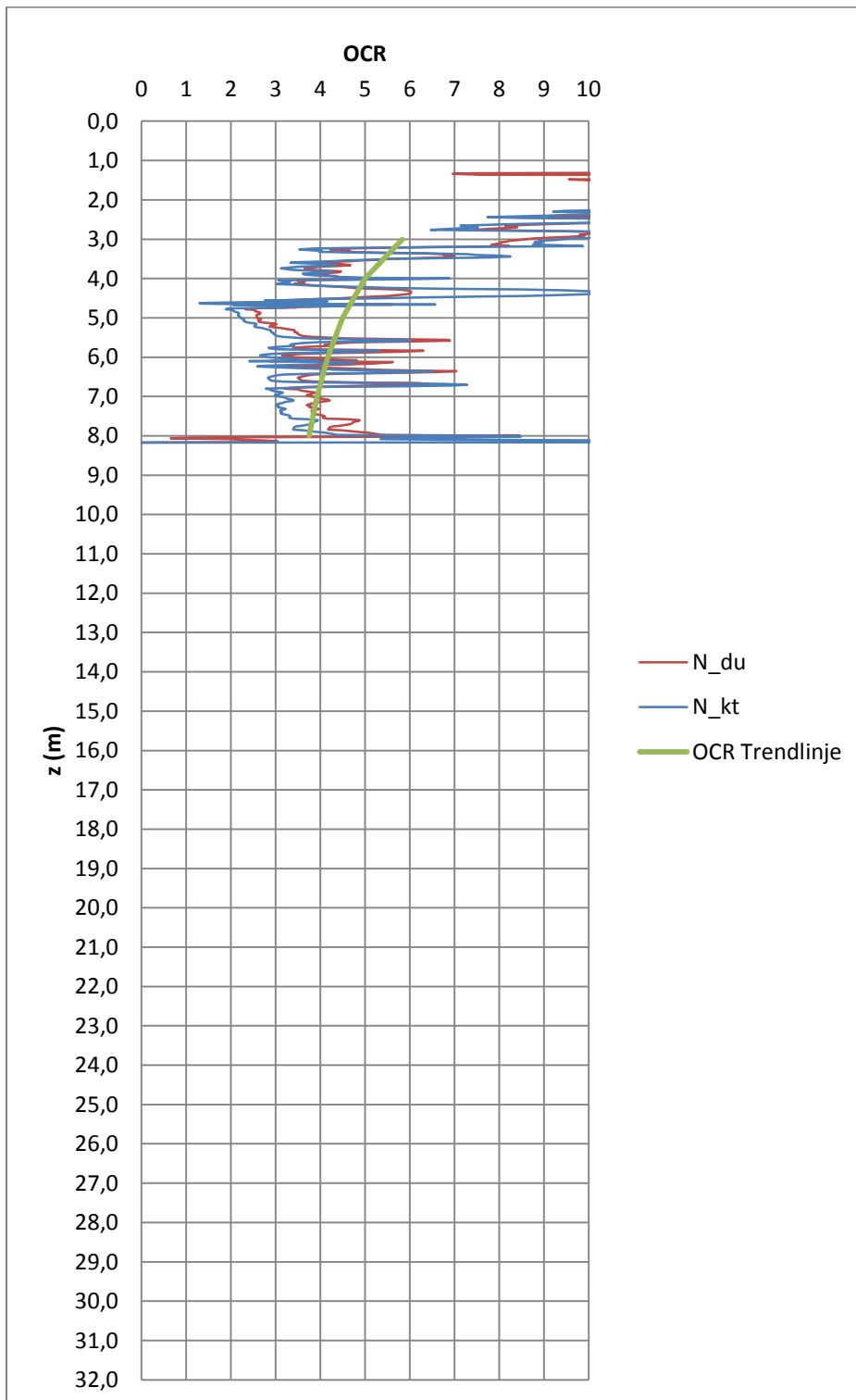
Borhull 292: OCR



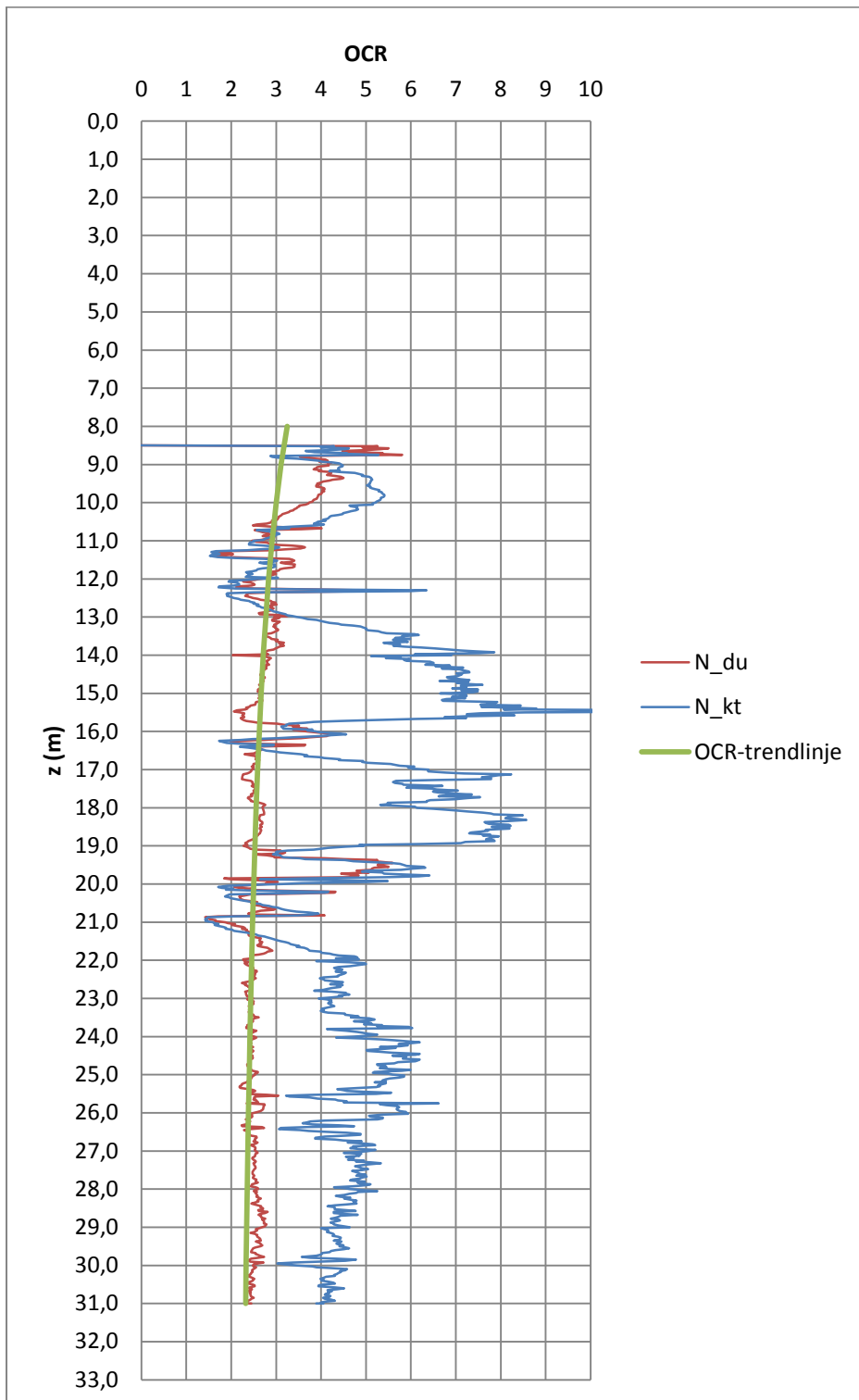
Borhull 307: OCR



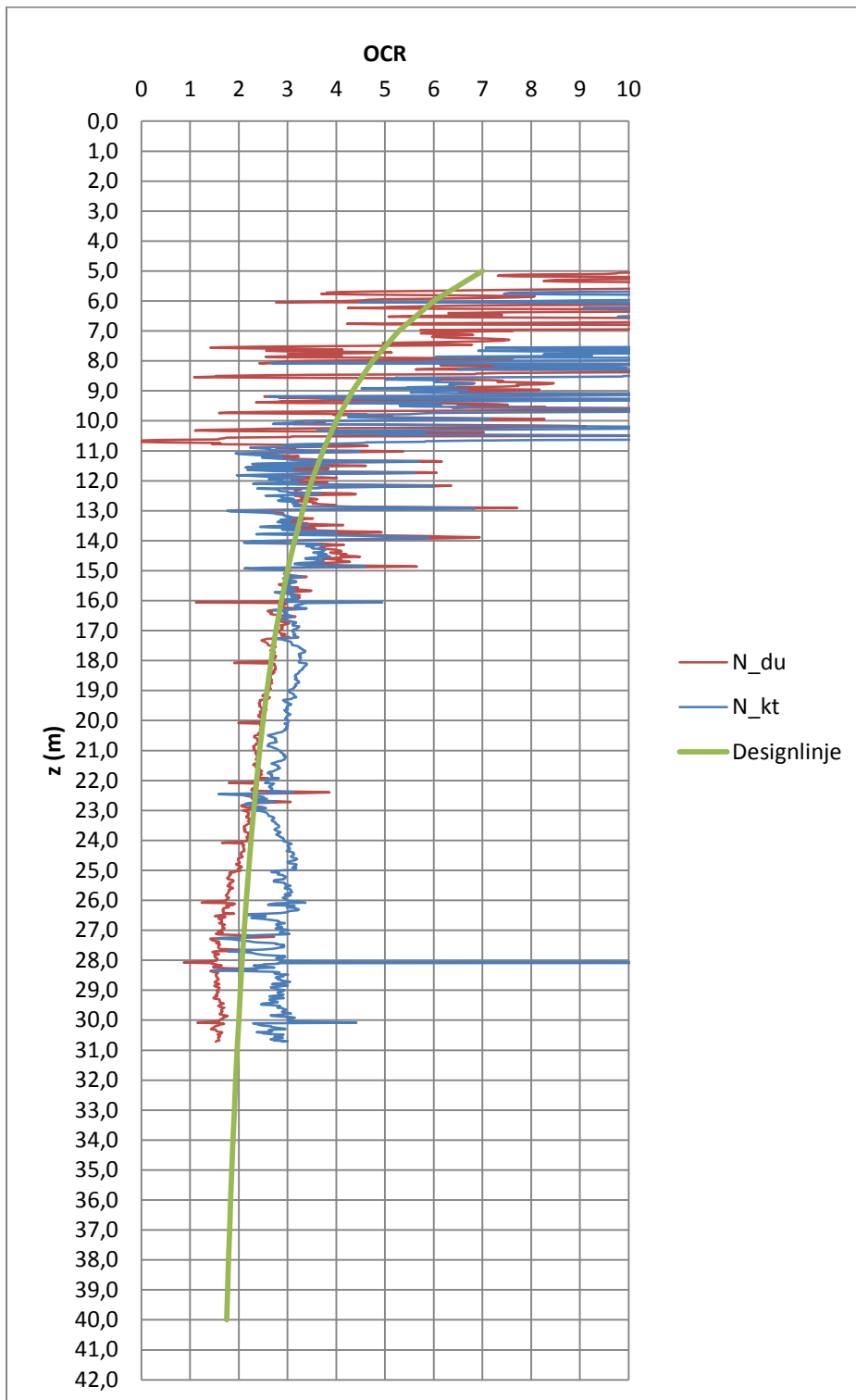
Borhull G306: OCR



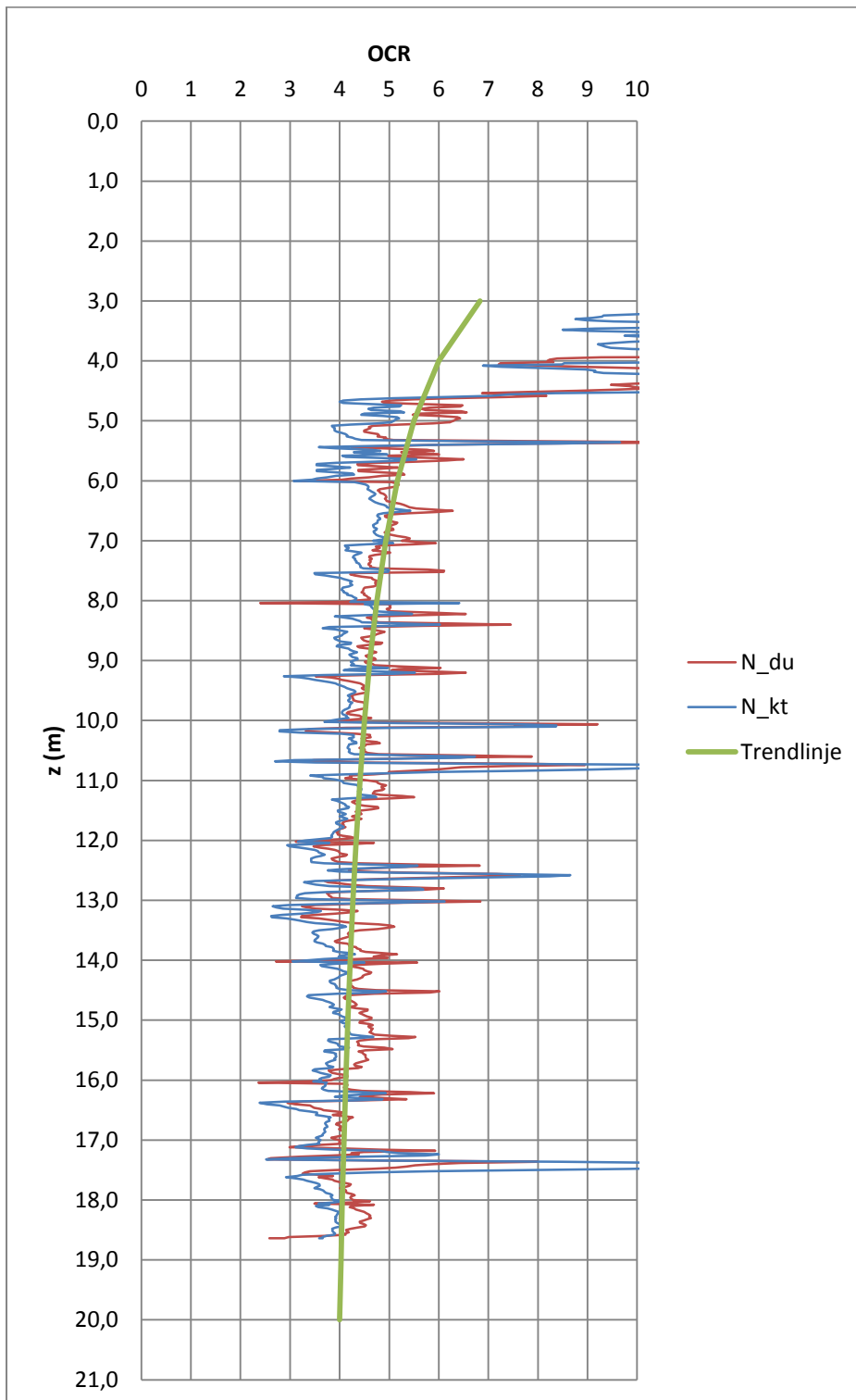
Borhull G309: OCR



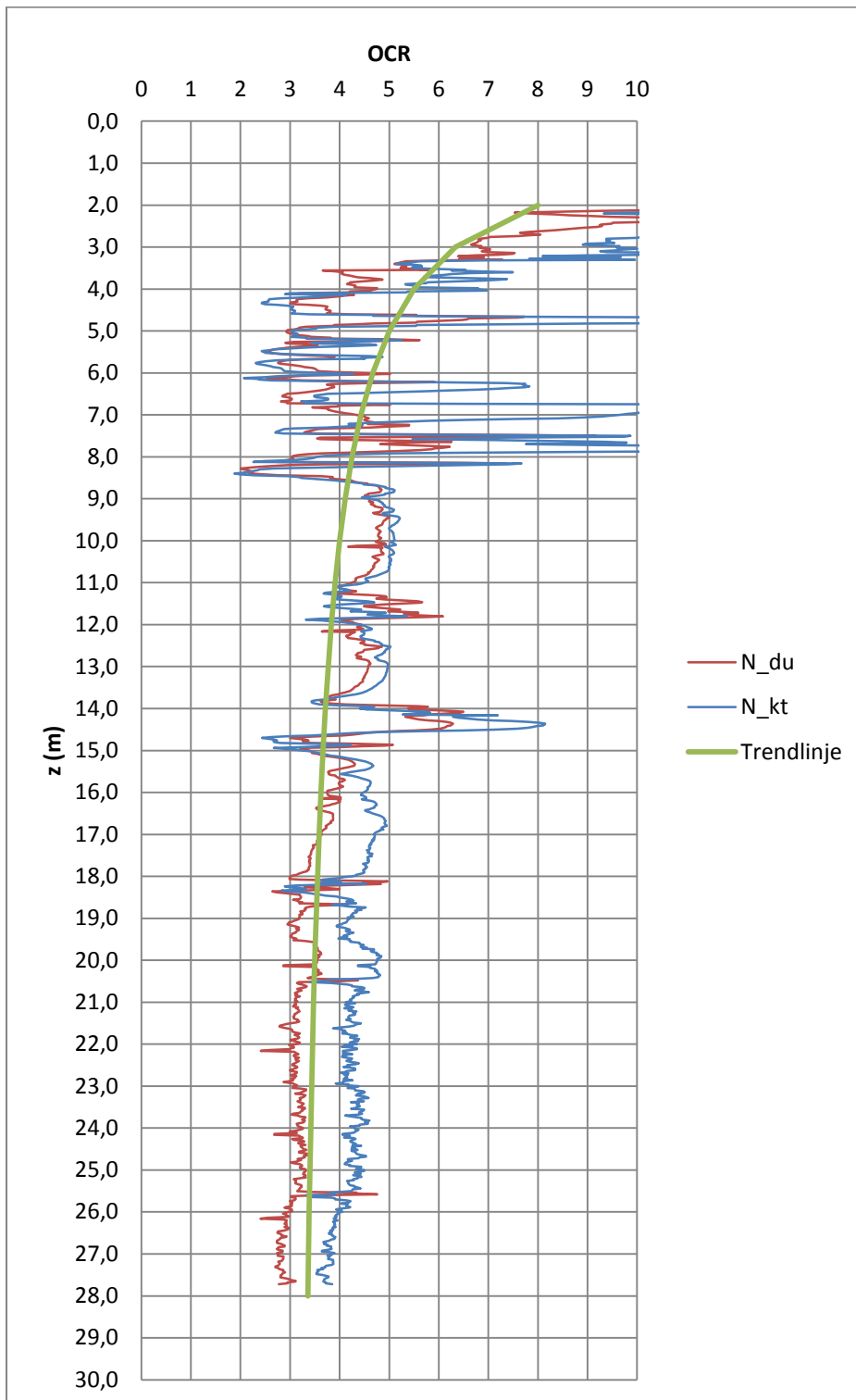
Borhull NGI4: OCR



Borhull NGI5: OCR



Borhull NGI7: OCR



KVALITETSKONTROLL AV TRYKKSONDERINGER (CPT)			
Sondennummer:	4364	Prosjekt:	E006 Kvål
Type sonde:	NOVA	Saksbehandler	Åsmund Elgvasslien
Kalibreringsdato:	21.12.2010	Sondering utført:	13.05.2013
		Borhull/ID	207
		Lufttemperatur (°C):	6,0
		Maks helning (°):	8,1
KALIBRERINGSDATA			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (Mpa):	50	0,5	2,0
Måleområde (Mpa):	50	0,5	2,0
Skaleringsfaktor:	1267	3615	3798
Oppløsning 12 bit (kPa):	0,00	0,00	0,00
Oppløsning 18 bit (kPa):	0,6022	0,0106	0,0201
Arealforhold:	0,810	0,000	
Maks ubel. temp.eff. (kPa):	19,2704	0,3604	0,5427
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering - CLASSIC (kPa):			
Etter sondering - CLASSIC (kPa):			
Avvik - CLASSIC (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering - NOVA (kPa):			
Etter sondering - NOVA (kPa):	0,0	0,2	-0,4
Avvik - NOVA (kPa):	0,0	0,2	-0,4
TEMPERATUREFFEKT			
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0,0	0,0	0,0
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet (kPa):	0,6	0,2	0,4
Tillatt nøyaktighet A1 (kPa):	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2 (kPa):	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3 (kPa):	200,0	25,0	50,0
Tillatt nøyaktighet A4 (kPa):	500,0	50,0	
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Kommentarer:			

KVALITETSKONTROLL AV TRYKKSONDERINGER (CPT)			
Sondennummer:	4364	Prosjekt:	E006 Kvål
Type sonde:	NOVA	Saksbehandler	Åsmund Elgvasslien
Kalibreringsdato:	21.12.2010	Sondering utført:	13.05.2013
		Borhull/ID	212
		Lufttemperatur (°C):	6,0
		Maks helning (°):	5,4
KALIBRERINGSDATA			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (Mpa):	50	0,5	2,0
Måleområde (Mpa):	50	0,5	2,0
Skaleringsfaktor:	1267	3615	3798
Oppløsning 12 bit (kPa):	0,00	0,00	0,00
Oppløsning 18 bit (kPa):	0,6022	0,0106	0,0201
Arealforhold:	0,810	0,000	
Maks ubel. temp.eff. (kPa):	19,2704	0,3604	0,5427
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering - CLASSIC (kPa):			
Etter sondering - CLASSIC (kPa):			
Avvik - CLASSIC (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering - NOVA (kPa):			
Etter sondering - NOVA (kPa):	0,0	0,3	-2,2
Avvik - NOVA (kPa):	0,0	0,3	-2,2
TEMPERATUREFFEKT			
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0,0	0,0	0,0
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet (kPa):	0,6	0,3	2,2
Tillatt nøyaktighet A1 (kPa):	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2 (kPa):	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3 (kPa):	200,0	25,0	50,0
Tillatt nøyaktighet A4 (kPa):	500,0	50,0	
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Kommentarer:			

KVALITETSKONTROLL AV TRYKKSONDERINGER (CPT)			
Sondennummer:	4364	Prosjekt:	E006 Kvål
Type sonde:	NOVA	Saksbehandler	Åsmund Elgvasslien
Kalibreringsdato:	21.12.2010	Sondering utført:	13.05.2013
		Borhull/ID	219
		Lufttemperatur (°C):	6,0
		Maks helning (°):	4,5
KALIBRERINGSDATA			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (Mpa):	50	0,5	2,0
Måleområde (Mpa):	50	0,5	2,0
Skaleringsfaktor:	1267	3615	3798
Oppløsning 12 bit (kPa):	0,00	0,00	0,00
Oppløsning 18 bit (kPa):	0,6022	0,0106	0,0201
Arealforhold:	0,810	0,000	
Maks ubel. temp.eff. (kPa):	19,2704	0,3604	0,5427
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering - CLASSIC (kPa):			
Etter sondering - CLASSIC (kPa):			
Avvik - CLASSIC (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering - NOVA (kPa):			
Etter sondering - NOVA (kPa):	0,0	-0,1	-2,4
Avvik - NOVA (kPa):	0,0	-0,1	-2,4
TEMPERATUREFFEKT			
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0,0	0,0	0,0
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet (kPa):	0,6	0,1	2,4
Tillatt nøyaktighet A1 (kPa):	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2 (kPa):	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3 (kPa):	200,0	25,0	50,0
Tillatt nøyaktighet A4 (kPa):	500,0	50,0	
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Kommentarer:			

KVALITETSKONTROLL AV TRYKKSONDERINGER (CPT)			
Sondennummer:	4364	Prosjekt:	E006 Kvål
Type sonde:	NOVA	Saksbehandler	Åsmund Elgvasslien
Kalibreringsdato:	21.12.2010	Sondering utført:	13.05.2013
		Borhull/ID	253
		Lufttemperatur (°C):	6,0
		Maks helning (°):	8,7
KALIBRERINGSDATA			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (Mpa):	50	0,5	2,0
Måleområde (Mpa):	50	0,5	2,0
Skaleringsfaktor:	1267	3615	3798
Oppløsning 12 bit (kPa):	0,00	0,00	0,00
Oppløsning 18 bit (kPa):	0,6022	0,0106	0,0201
Arealforhold:	0,810	0,000	
Maks ubel. temp.eff. (kPa):	19,2704	0,3604	0,5427
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering - CLASSIC (kPa):			
Etter sondering - CLASSIC (kPa):			
Avvik - CLASSIC (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering - NOVA (kPa):			
Etter sondering - NOVA (kPa):	0,0	0,0	-0,8
Avvik - NOVA (kPa):	0,0	0,0	-0,8
TEMPERATUREFFEKT			
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0,0	0,0	0,0
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet (kPa):	0,6	0,0	0,8
Tillatt nøyaktighet A1 (kPa):	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2 (kPa):	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3 (kPa):	200,0	25,0	50,0
Tillatt nøyaktighet A4 (kPa):	500,0	50,0	
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Kommentarer:			

KVALITETSKONTROLL AV TRYKKSONDERINGER (CPT)			
Sondennummer:	4364	Prosjekt:	E006 Kvål
Type sonde:	NOVA	Saksbehandler	Åsmund Elgvasslien
Kalibreringsdato:	21.12.2010	Sondering utført:	13.05.2013
		Borhull/ID	256
		Lufttemperatur (°C):	6,0
		Maks helning (°):	6,4
KALIBRERINGSDATA			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (Mpa):	50	0,5	2,0
Måleområde (Mpa):	50	0,5	2,0
Skaleringsfaktor:	1267	3615	3798
Oppløsning 12 bit (kPa):	0,00	0,00	0,00
Oppløsning 18 bit (kPa):	0,6022	0,0106	0,0201
Arealforhold:	0,810	0,000	
Maks ubel. temp.eff. (kPa):	19,2704	0,3604	0,5427
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering - CLASSIC (kPa):			
Etter sondering - CLASSIC (kPa):			
Avvik - CLASSIC (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering - NOVA (kPa):			
Etter sondering - NOVA (kPa):	0,0	-0,1	-2,3
Avvik - NOVA (kPa):	0,0	-0,1	-2,3
TEMPERATUREFFEKT			
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0,0	0,0	0,0
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet (kPa):	0,6	0,1	2,3
Tillatt nøyaktighet A1 (kPa):	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2 (kPa):	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3 (kPa):	200,0	25,0	50,0
Tillatt nøyaktighet A4 (kPa):	500,0	50,0	
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Kommentarer:			

KVALITETSKONTROLL AV TRYKKSONDERINGER (CPT)			
Sondennummer:	4364	Prosjekt:	E006 Kvål
Type sonde:	NOVA	Saksbehandler	Åsmund Elgvasslien
Kalibreringsdato:	21.12.2010	Sondering utført:	13.05.2013
		Borhull/ID	262
		Lufttemperatur (°C):	6,0
		Maks helning (°):	0,3
KALIBRERINGSDATA			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (Mpa):	50	0,5	2,0
Måleområde (Mpa):	50	0,5	2,0
Skaleringsfaktor:	1267	3615	3798
Oppløsning 12 bit (kPa):	0,00	0,00	0,00
Oppløsning 18 bit (kPa):	0,6022	0,0106	0,0201
Arealforhold:	0,810	0,000	
Maks ubel. temp.eff. (kPa):	19,2704	0,3604	0,5427
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering - CLASSIC (kPa):			
Etter sondering - CLASSIC (kPa):			
Avvik - CLASSIC (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering - NOVA (kPa):			
Etter sondering - NOVA (kPa):	0,0	-0,8	-2,9
Avvik - NOVA (kPa):	0,0	-0,8	-2,9
TEMPERATUREFFEKT			
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0,0	0,0	0,0
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet (kPa):	0,6	0,8	2,9
Tillatt nøyaktighet A1 (kPa):	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2 (kPa):	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3 (kPa):	200,0	25,0	50,0
Tillatt nøyaktighet A4 (kPa):	500,0	50,0	
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Kommentarer:			

KVALITETSKONTROLL AV TRYKKSONDERINGER (CPT)			
Sondennummer:	4364	Prosjekt:	E006 Kvål
Type sonde:	NOVA	Saksbehandler	Åsmund Elgvasslien
Kalibreringsdato:	21.12.2010	Sondering utført:	13.05.2013
		Borhull/ID	292
		Lufttemperatur (°C):	6,0
		Maks helning (°):	12,5
KALIBRERINGSDATA			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (Mpa):	50	0,5	2,0
Måleområde (Mpa):	50	0,5	2,0
Skaleringsfaktor:	1267	3615	3798
Oppløsning 12 bit (kPa):	0,00	0,00	0,00
Oppløsning 18 bit (kPa):	0,6022	0,0106	0,0201
Arealforhold:	0,810	0,000	
Maks ubel. temp.eff. (kPa):	19,2704	0,3604	0,5427
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering - CLASSIC (kPa):			
Etter sondering - CLASSIC (kPa):			
Avvik - CLASSIC (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering - NOVA (kPa):			
Etter sondering - NOVA (kPa):	-0,1	-0,5	-2,3
Avvik - NOVA (kPa):	-0,1	-0,5	-2,3
TEMPERATUREFFEKT			
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0,0	0,0	0,0
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet (kPa):	0,7	0,5	2,3
Tillatt nøyaktighet A1 (kPa):	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2 (kPa):	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3 (kPa):	200,0	25,0	50,0
Tillatt nøyaktighet A4 (kPa):	500,0	50,0	
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Kommentarer:			

KVALITETSKONTROLL AV TRYKKSONDERINGER (CPT)			
Sondennummer:	4364	Prosjekt:	E006 Kvål
Type sonde:	NOVA	Saksbehandler	Åsmund Elgvasslien
Kalibreringsdato:	21.12.2010	Sondering utført:	13.05.2013
		Borhull/ID	307
		Lufttemperatur (°C):	6,0
		Maks helning (°):	6,6
KALIBRERINGSDATA			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (Mpa):	50	0,5	2,0
Måleområde (Mpa):	50	0,5	2,0
Skaleringsfaktor:	1267	3615	3798
Oppløsning 12 bit (kPa):	0,00	0,00	0,00
Oppløsning 18 bit (kPa):	0,6022	0,0106	0,0201
Arealforhold:	0,810	0,000	
Maks ubel. temp.eff. (kPa):	19,2704	0,3604	0,5427
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering - CLASSIC (kPa):			
Etter sondering - CLASSIC (kPa):			
Avvik - CLASSIC (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering - NOVA (kPa):			
Etter sondering - NOVA (kPa):	0,0	-0,3	-58,6
Avvik - NOVA (kPa):	0,0	-0,3	-58,6
TEMPERATUREFFEKT			
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0,0	0,0	0,0
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet (kPa):	0,6	0,3	58,6
Tillatt nøyaktighet A1 (kPa):	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2 (kPa):	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3 (kPa):	200,0	25,0	50,0
Tillatt nøyaktighet A4 (kPa):	500,0	50,0	
ANVENDELSESKLASSE	1	1	4
Kommentarer:			

Bilag 4: Treaks- og ødometerforsøk

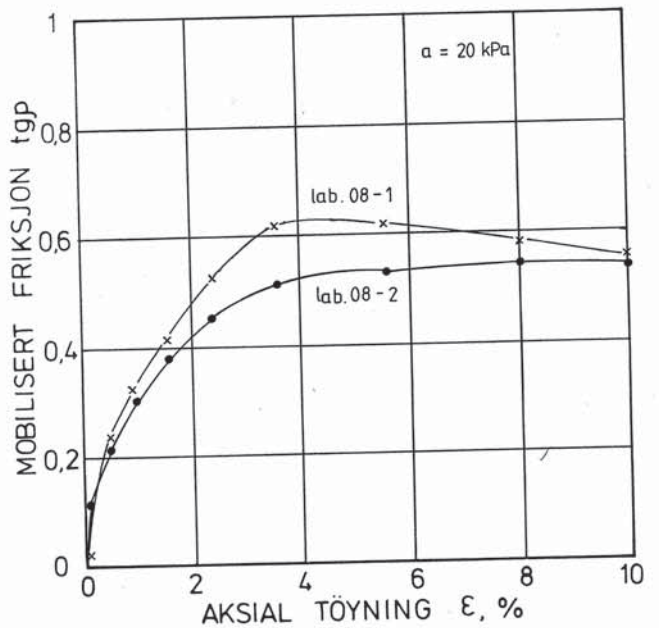
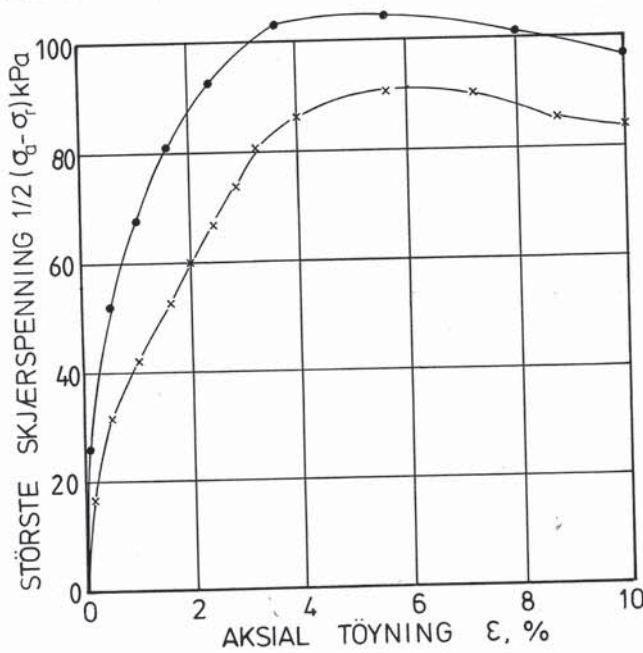
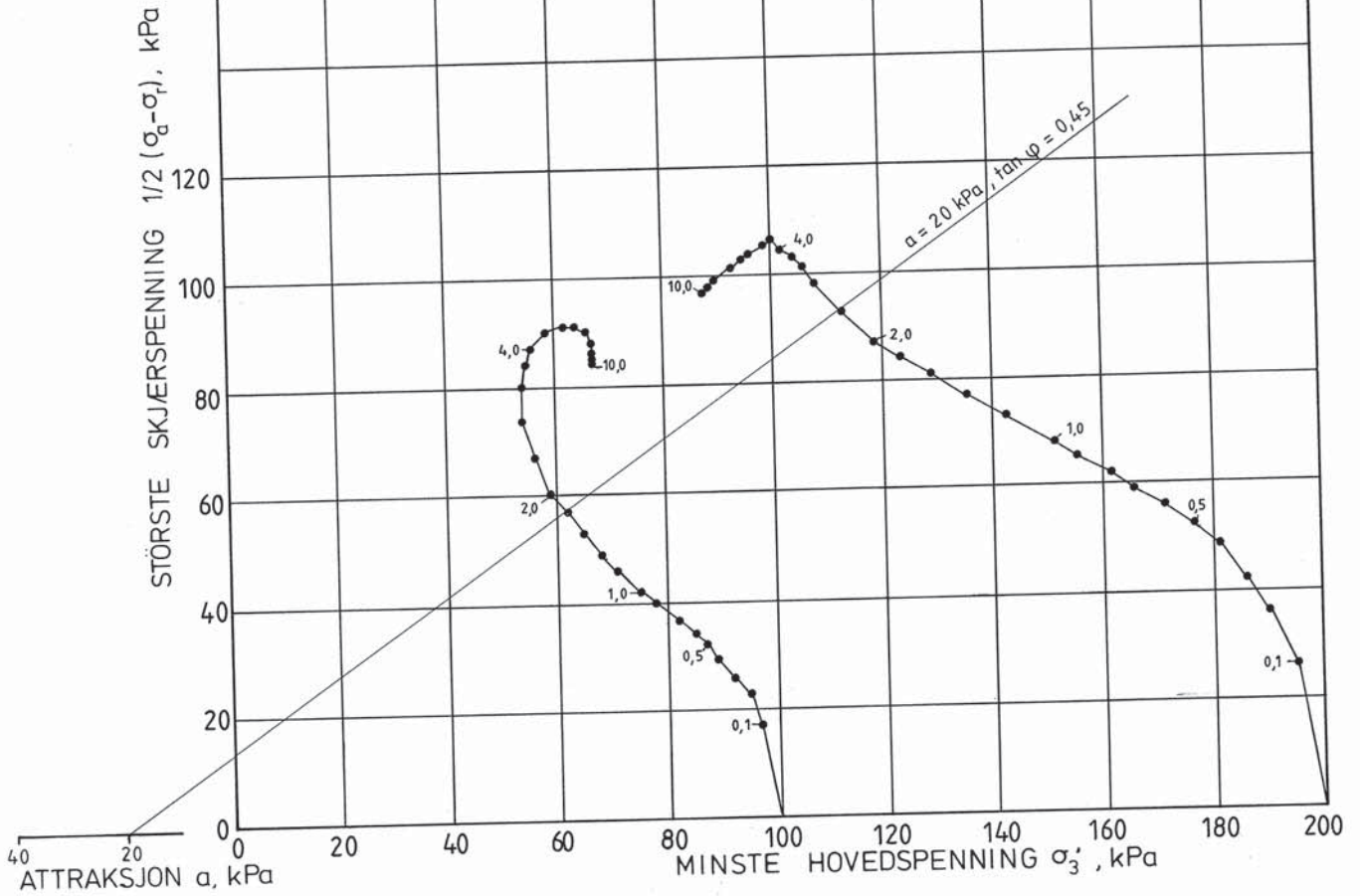
Treaks- og ødometerforsøk fra tidligere rapporter:

<i>Bp.nr.</i>	<i>Rapport</i>	<i>År</i>
G36	Rambøll O.3736	1981
G368	UD455A-02	2000
NGI4 og NGI10	NGI 20101052-00-4-R	2011

Ny treaks i denne rapporten:

262

HULL NR.	LAB. NR.	PROVE NR.	DYBDE m.	EFF. OVERLAG SPENN, kPa	FORKONS. SPENN, kPa	ANM.
6	08	1	10,45			KVIKKLEIRE
		2	10,55			



Kummeneje
Sivilingeniør Ottar Kummeneje



TRONDHEIM
GJØVIK BODØ TROMSØ



Sted: KVÅL Mnd./år: 12 / 81

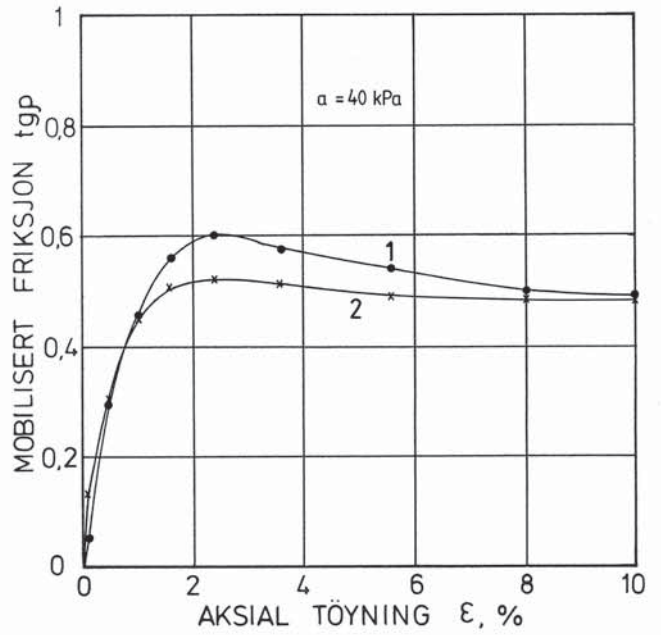
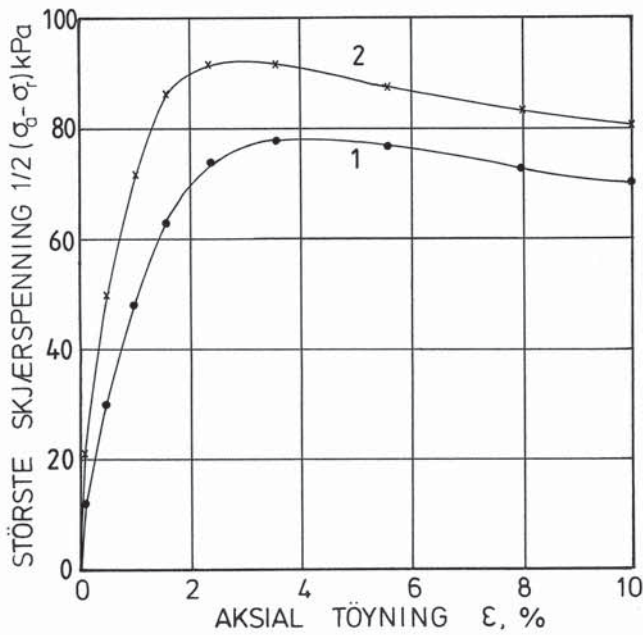
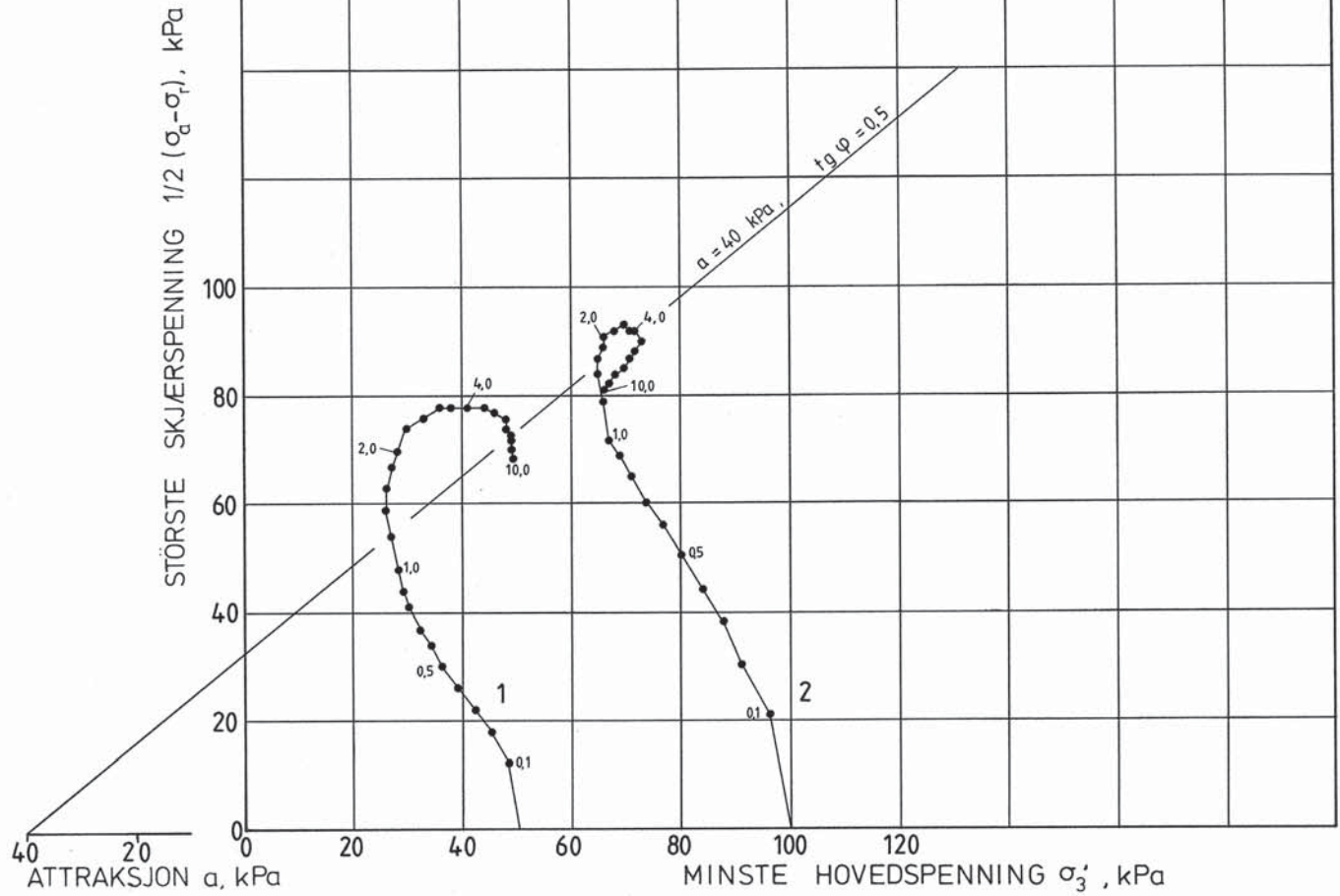
TREKSIALFORSØK

OPPDRAG
3736

BILAG
6

TEGN. NR.

HULL NR.	LAB. NR.	PRØVE NR.	DYBDE m.	EFFOVERLAG SPENN, kPa	FORKONS. SPENN, kPa	ANM.
6	03	1 2	2,15 2,30			LEIRE



Kummeneje
Sivilingeniør Ottar Kummeneje



TRONDHEIM
GJØVIK BODØ TROMSØ



Sted: KVÅL Mnd./år: 12 / 81

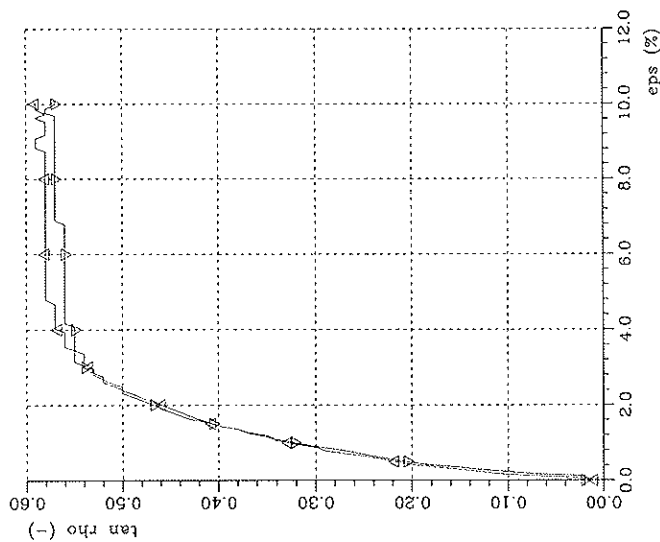
TREAKSIALFORSØK

OPPDRAG
3736

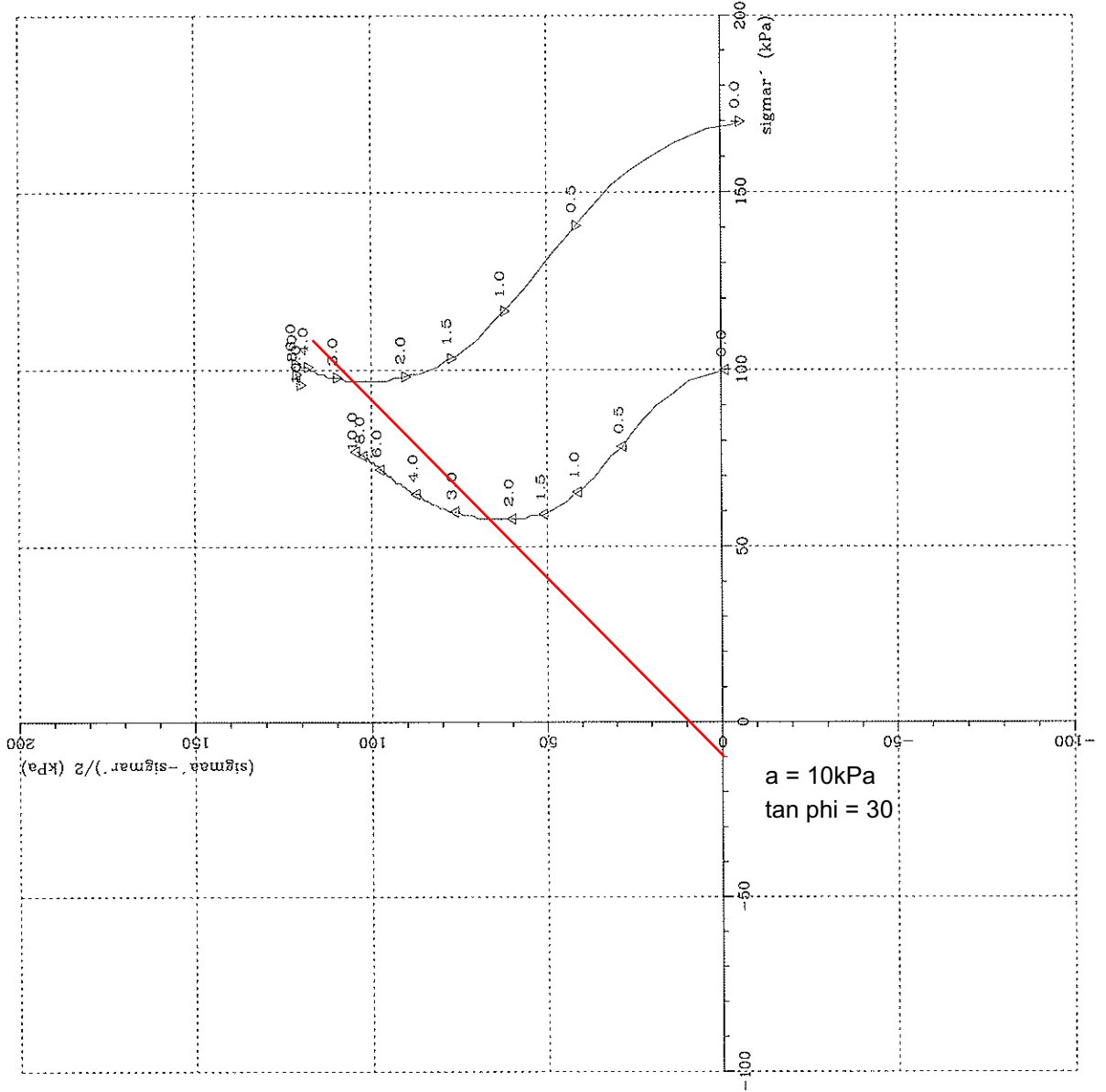
BILAG
7

TEGN. NR.

Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm ³)	Korr.	Kommentar
▲	90-2v	9.45	003/4	CUIA	7.80	4	Leire
▼	90-2v	9.55	003/4	CUIA	8.00	4	Leire



a (kPa) = 25.00
a (kPa) = 25.00



TREKSIALFORSØK

SCC Kummeneje AS

Oppdr.nr.
7673

Dato
25. 8.00

Bilag 3



Dokumentnr.: 20101052-00-4-R
 Dato: 2012-07-06
 Rev.nr.: 1
 Vedlegg B, Side 2

Tabell B.1 Tolking av ødometerforsøk

Proveidentifisering				Klassifisering						Konsolidering				Tolking			
Hull nr.	Prøve diameter	Sylinder	Jordart	w _i	w _p	w _L	I _p	γ _T	e _i	S _{u-omrørt}	ΔV/V ved p _{ov} '	Δe/e _i	Prøve kvalitet	p _{ov} '	p _c '	OCR	Z-oppr.
	mm			%	%	%	%	kN/m ³		kPa	%		Klasse	(kPa)	(kPa)		(moh)
4	72	3-C-1	Leire	30,9	19,0	39,2	20,2	19,2	0,9	6,0	3,58	0,08	3	317,3	435,0	1,37	128,2
4	72	4-B-1	Leire	33,6	-	-	-	19,4	0,9	0,2	3,97	0,08	3	452,2	550,0	1,22	130,6
7	72	1-C-1	Leire	35,6	19,1	41,5	22,4	18,9	1,0	9,6	2,20	0,04	2	170,4	800,0	4,69	118,6
7	72	3-B-1	Leire	34,3	-	-	-	19,1	0,9	0,3	3,26	0,07	3	303,4	840,0	2,77	116,6
10	72	2-A-2	Leire	28,5	17,1	25,0	7,9	19,9	0,8	0,2	2,64	0,06	3	168,3	645,0	3,83	112,5
10	72	3-D-4	Leire	27,6	14,7	20,1	5,4	19,9	0,8	0,2	2,77	0,06	3	230,8	-	-	-

w _i	Vanninnhold	p _{ov} '	Effektivt vertikalt overlagerstrykk	a _r = 1,2
w _p	Plastisitetsgrense	p _c '	Prekonsolideringspenning	γ _w = 10 kN/m ³
w _L	Flytegrense	OCR	= p _c ' / p _{ov} ' - Overkonsolideringsforhold	
I _p	w _L - w _p , Plastisitetsindeks	Prøvekvalitet iht. ref. (1):	1 Meget god	
γ _T	Total romvekt	2 God til bra		
e _i	Poretall	3 Dårlig		
ΔV/V	Tøyning ved p _{ov} '	4 Meget dårlig		
Δe/e ₀	Δe = e _{oc} (1+e _i) og e _i = 2.75 * w _i	Z-oppr.	Terrengkote - dybde + p _c ' / (a _r ' * (γ _T - γ _w))	

aldringsfaktor
romvekt vann



Dokumentnr.: 20101052-00-4-R
 Dato: 2012-07-06
 Rev.nr.: 1
 Vedlegg B, Side 3

Tabell B.2 Tolkning av treksialforsøk (supplerende grunnundersøkelser)

PRØVE IDENTIFISERING			INDEKSEGENSKAPER						KONSOLIDERING										UDRENERT SKJÆRING							
Hull nr.	Prøve diameter	Sylinder Del	Dybde	Jordart	w ₁	w _p	I _p	γ _{tot}	S _D -omrørt	Type forsøk		σ' _{ac}	σ' _{vc}	K ₀	B	w _c	ε _{ac}	Δe/ε ₀	ε _{vol}	Prøve kvalitet		τ _f	ε _f	τ _f /σ' _{ac}	φ	a
					%	%	%	kN/m ³	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	kPa	%	%
4	72	D	17,60	Leire	35,10	19,0	20,2	18,80	6,0	CAUP	294,0	176,4	0,60	98,1	34,00	1,01	0,029	1,43	1	49,0	1	0,167	-	-	-	
4	72	E	17,60	Leire	31,80	19,0	20,2	19,16	6,0	CAUA	296,5	177,9	0,60	100,0	30,60	1,21	0,036	1,68	1	104,5	1	0,352	31,3	0		
4	72	D	26,60	Leire	30,10	-	-	19,68	0,1	CAUA	435,6	240,6	0,55	99,2	27,60	2,22	0,084	3,80	3	130,0	1	0,298	28,0	0		
4	72	E	26,60	Leire	32,30	-	-	19,31	0,1	CAUP	432,7	238,2	0,55	98,6	30,70	1,88	0,050	2,36	2	46,0	1	0,106	-	-		
10	72	A	13,20	Leire	32,30	20,1	14,7	19,18	0,2	CAUA	220,1	165,6	0,75	98,5	31,30	1,23	0,033	1,55	2	78,0	1	0,354	29,0	0		
10	72	B	13,35	Leire	30,50	20,1	14,7	19,61	0,2	CAUP	221,6	165,8	0,75	97,8	29,40	1,12	0,036	1,62	2	62,5	1	0,282	-	-		

w₁ In-situ vanninnhold
 w_p Flytegrense
 I_p Utrullingsgrense
 p_{lv} Plastisiteitsindeks, I_p = w₁ - w_p
 σ'_{ac} In-situ vertikal effektivspenning
 σ'_{vc} Vertikal konsolideringspenning
 ε_{vol} Horizontal konsolideringspenning
 ε_{ac} Volumetriske tøyning ved konsolidering
 Vertikal tøyning ved konsolidering

Δe/ε₀ Δe = ε_{vol} (1+ε_v) og ε_v = 2.75 * w₁
 B Poretrykksfaktor, Δu/σ'₃
 τ_f Skjærespennning ved brudd
 ε_f Vertikal tøyning ved brudd

Prøvekvalitet iht. ref. (1):
 1 Meget god
 2 God til bra
 3 Dårlig
 4 Meget dårlig

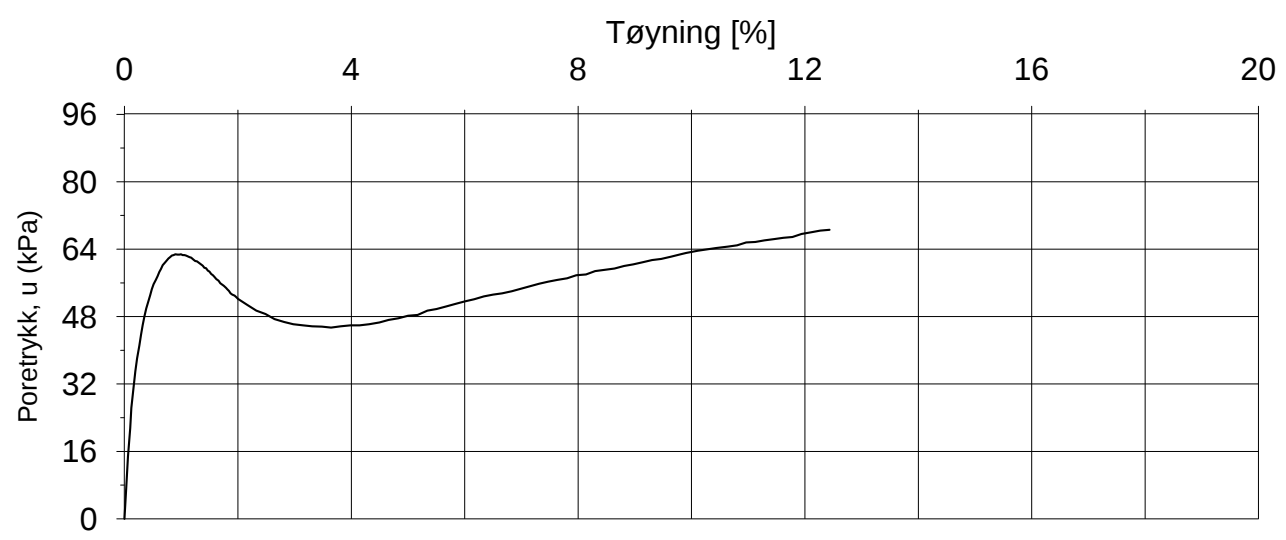
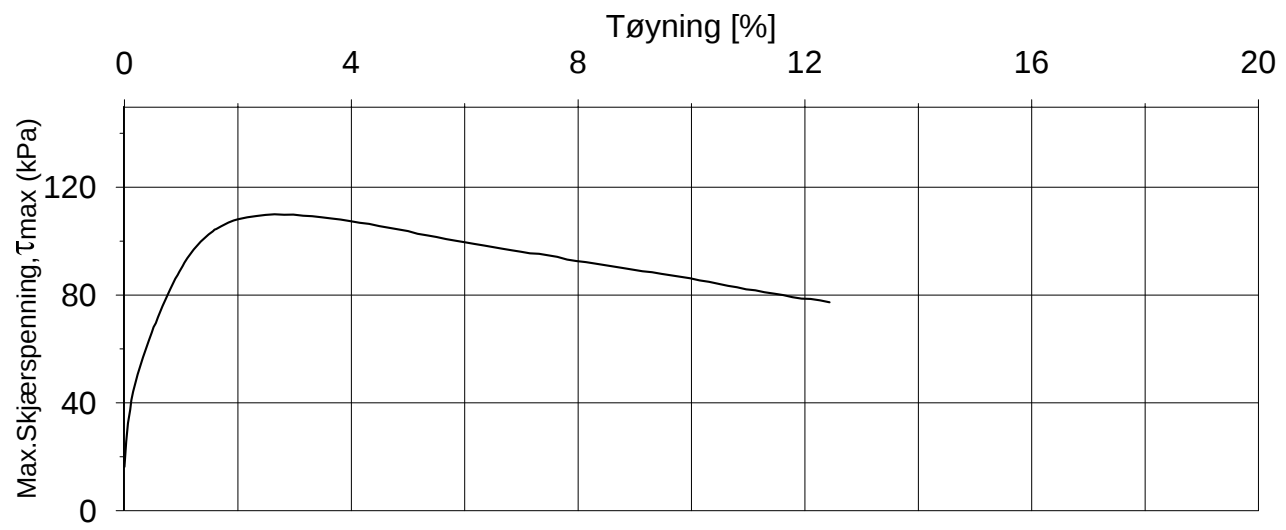
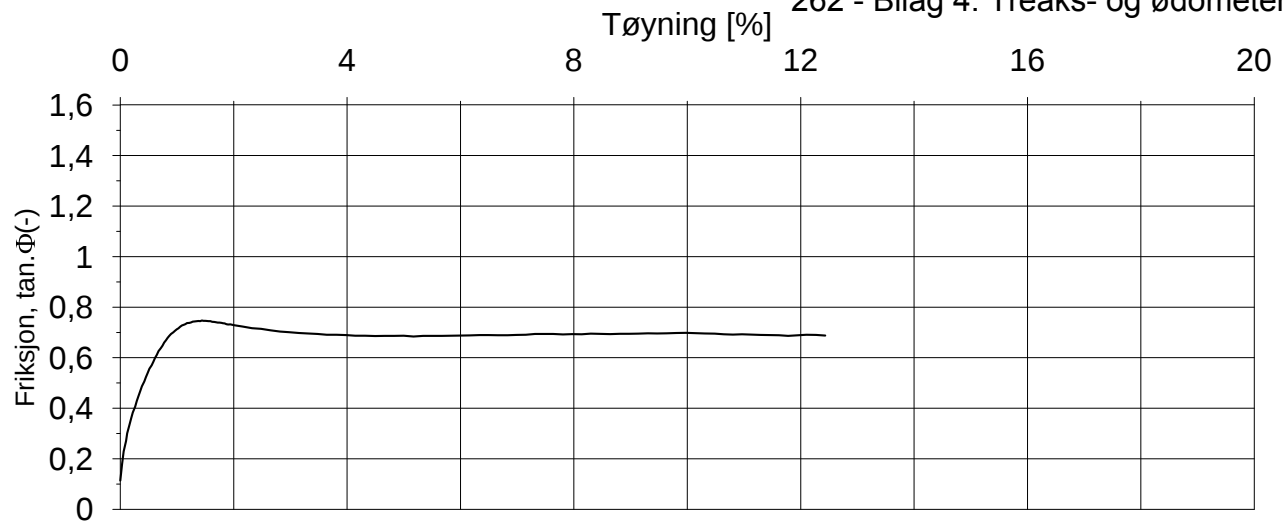


Dokumentnr.: 20101052-00-4-R
 Dato: 2012-07-06
 Rev.nr.: 1
 Vedlegg B, Side 4

Tabell B.3 Tolking av DSS-forsøk (supplerende grunnundersøkelser)


PRØVEIDENTIFISERING			INDEKSEGENSKAPER						KONSOLIDERING				UDRENERT SKJÆRING		
Hull nr.	Prøvediameter mm	Sylinderdel	Jordart	Dybde m	W _l	W _p	I _p	γ _{sat}	S _u -omrart	σ' _{ac}	W _c	ε _{ac}	τ _f	ε _f	τ _f /σ' _{ac}
					%	%	%	kN/m ³	kPa	kPa	%	kPa	%	kPa	%
4	72	B	Leire	17,30	34,33	19,0	20,2	18,06	6,0	292,1	37,15	4,26	70,5	1	0,241
4	72	A	Leire	26,17	31,01	-	-	18,82	0,1	446,2	30,88	5,25	98,0	1	0,228
10	72	E	Leire	13,60	26,27	20,1	14,7	19,91	0,2	224,0	21,57	5,86	70,0	1	0,313

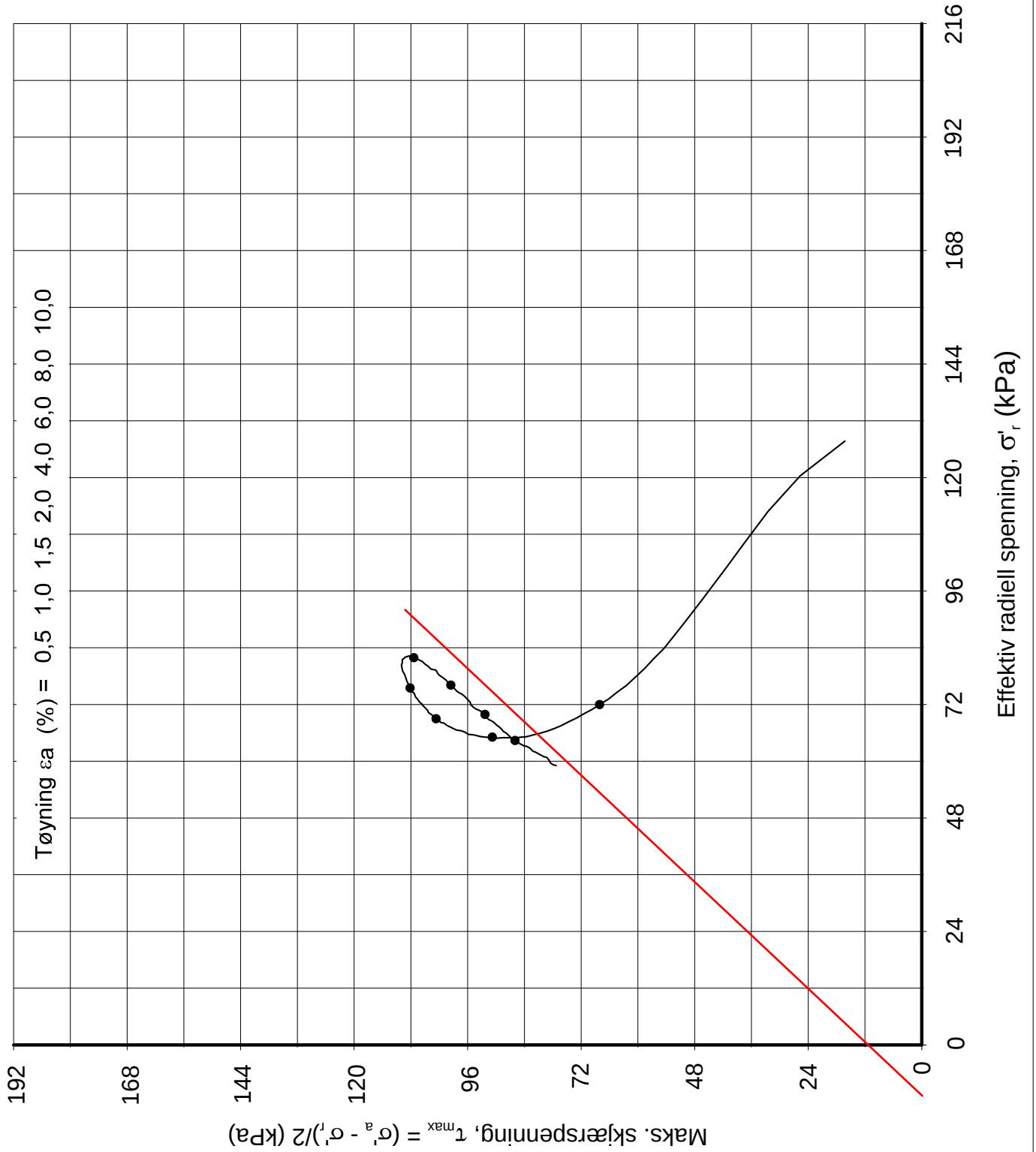
W_l In-situ vanninnhold σ'_{ac} Vertikal konsolideringsspenning
 W_p Flytegrense ε_{vol} Volumetriske tøyning ved konsolidering
 I_p Utrullingsgrense ε_{ac} Vertikal tøyning ved konsolidering
 Plastisitetssindeks, I_p = Δe/ε_{sh} Δe = ε_{vol} (1+ε_{sh}) og ε_{sh} = 2,75 * W_p



Forsøksdata

Dybde: 15,50 m	$\gamma_1 = 19,7 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 27,4 \%$	$\sigma'_{vo} = 159,8 \text{ kPa}$
Gvs. = 1,100 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 1,11 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 160.100006104$
		$w_p = - \%$	Atraksjon = - kPa
			$\sigma'_{rc} = 127,6 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk, CAUA1		Filnavn:	
Svein Hove		Tegnet: olglep	
E6 Kvål		Kontrollert:	
	Dato: 2014-05-06	Borpunkt: H262	Godkjent:
	Oppdragsnr: 4130044	Tegning nr.: Tegn.Mob	Rev nr.:



Forsøksdata

Dybde: 15,50 m
Gvs. = 1,100 m

$\gamma_i = 19,7 \text{ kN/m}^3$
 $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 1,11 \%$

$w_i = 27,4 \%$
 $w_f = - \%$
 $w_p = - \%$

Tan. $\phi_f = 0,63$
Attraksjon = 10 kPa

$\sigma'_{vo} = 159,8 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{ac} = 160.100006104 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{rc} = 127,6 \text{ kPa}$

Treksialforsøk CAUA1

Filnavn:

C:\3aksLinklocal\NTNU.grf

Svein Hove

E6 Kvål

olglep

Kontrollert:



Dato: 2014-05-06

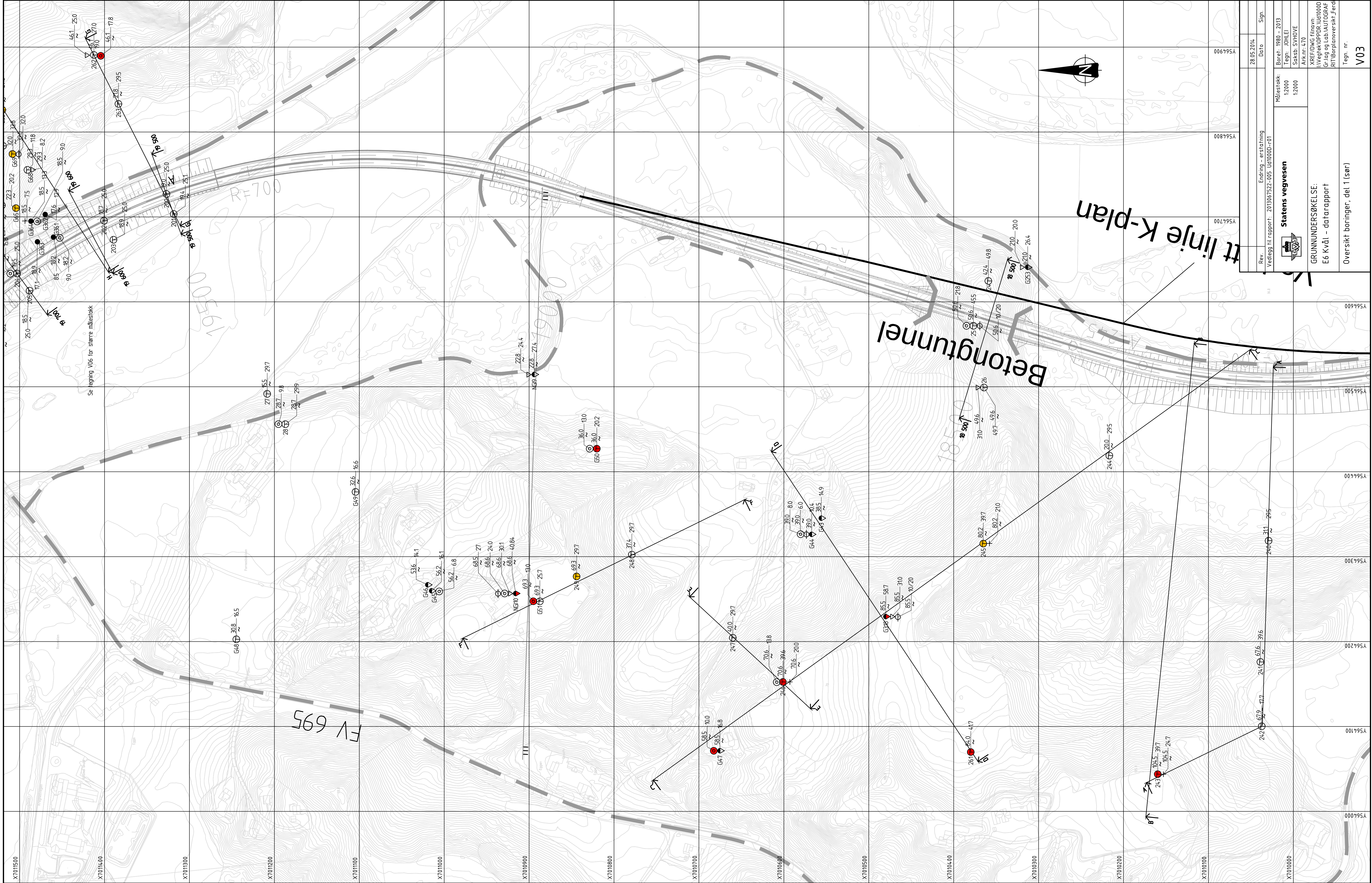
Oppdragsnr: 4130044

Borpunkt: H262

Tegning nr.: Tegn.NTNU

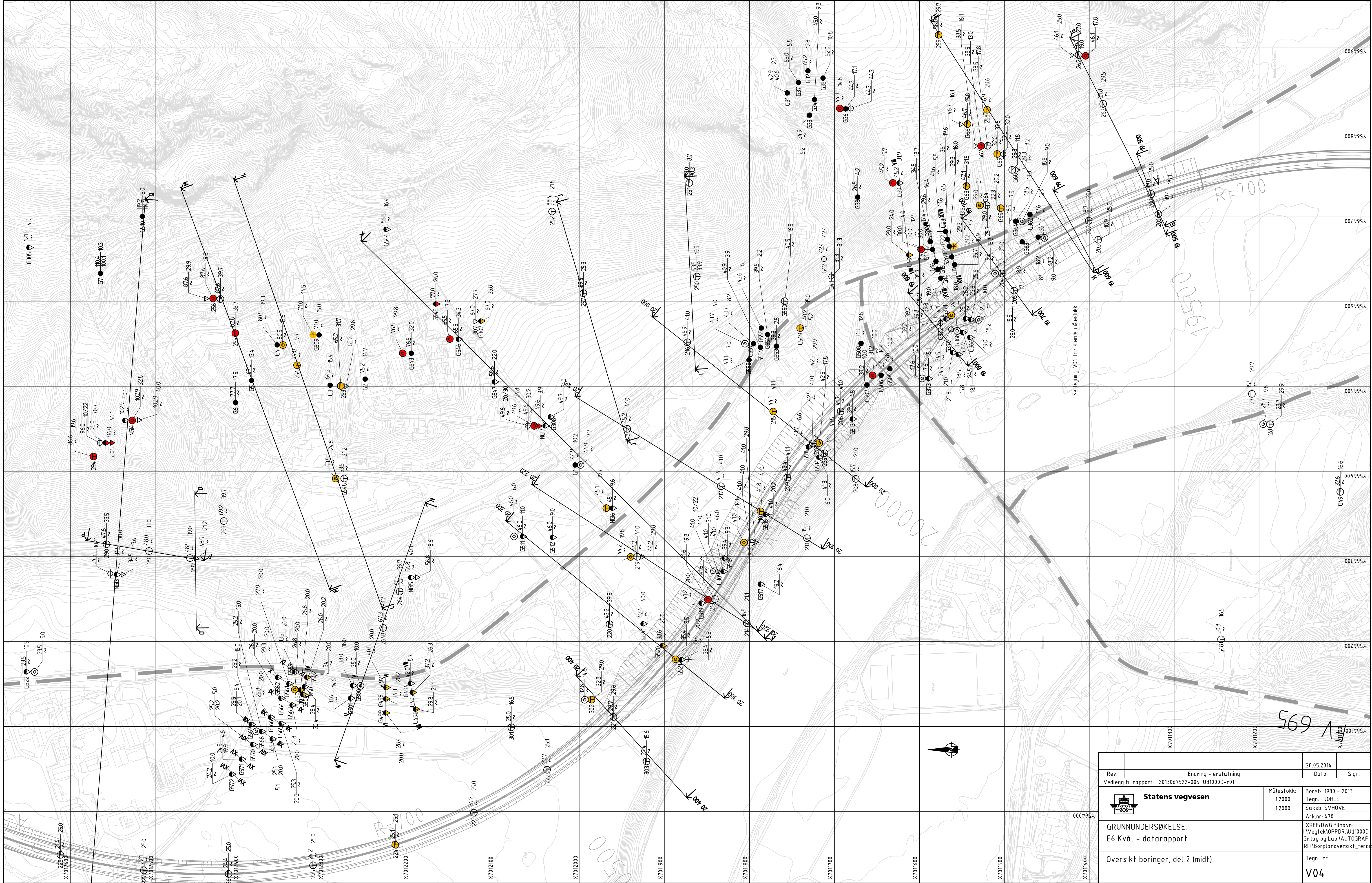
Godkjent:


Rev nr.

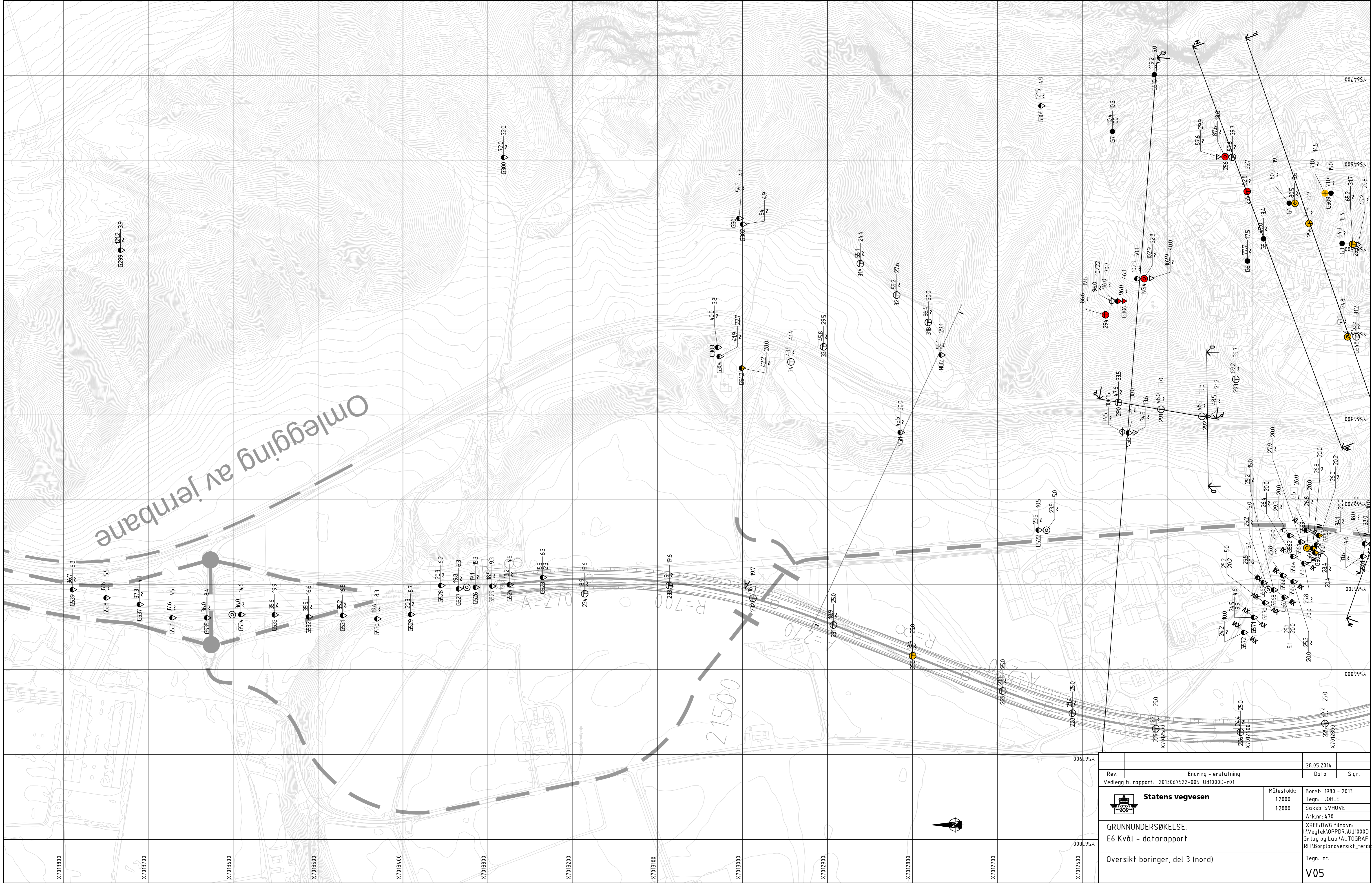


Rev.	Endring - erstating	Målestokk:	12000
Veilegg til rapport: 2013067522-005 Utd1000-r01		12000	
Statens vegvesen		GRUNNUNDERSØKELSE:	
Boret: 1980 - 2013		E6 Kvål - datarapport	
Tegn: JOHLEI		XREF/DWG filnavn:	
Saksb: SVHOVE		I:\Veigrak\OPDR Utd1000	
Ark.nr: 470		RIT\Borplanoversikt_Ferd	
Dato		Tegn. nr.	
28.05.2014		V03	

006795A	008795A	009795A	000795A	001795A	002795A	003795A	004795A	005795A	006795A	007795A	008795A	009795A	010795A	011795A	012795A	013795A	014795A	015795A	016795A	017795A	018795A	019795A	020795A	021795A	022795A	023795A	024795A	025795A	026795A	027795A	028795A	029795A	030795A	031795A	032795A	033795A	034795A	035795A	036795A	037795A	038795A	039795A	040795A	041795A	042795A	043795A	044795A	045795A	046795A	047795A	048795A	049795A	050795A	051795A	052795A	053795A	054795A	055795A	056795A	057795A	058795A	059795A	060795A	061795A	062795A	063795A	064795A	065795A	066795A	067795A	068795A	069795A	070795A	071795A	072795A	073795A	074795A	075795A	076795A	077795A	078795A	079795A	080795A	081795A	082795A	083795A	084795A	085795A	086795A	087795A	088795A	089795A	090795A	091795A	092795A	093795A	094795A	095795A	096795A	097795A	098795A	099795A	100795A
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------



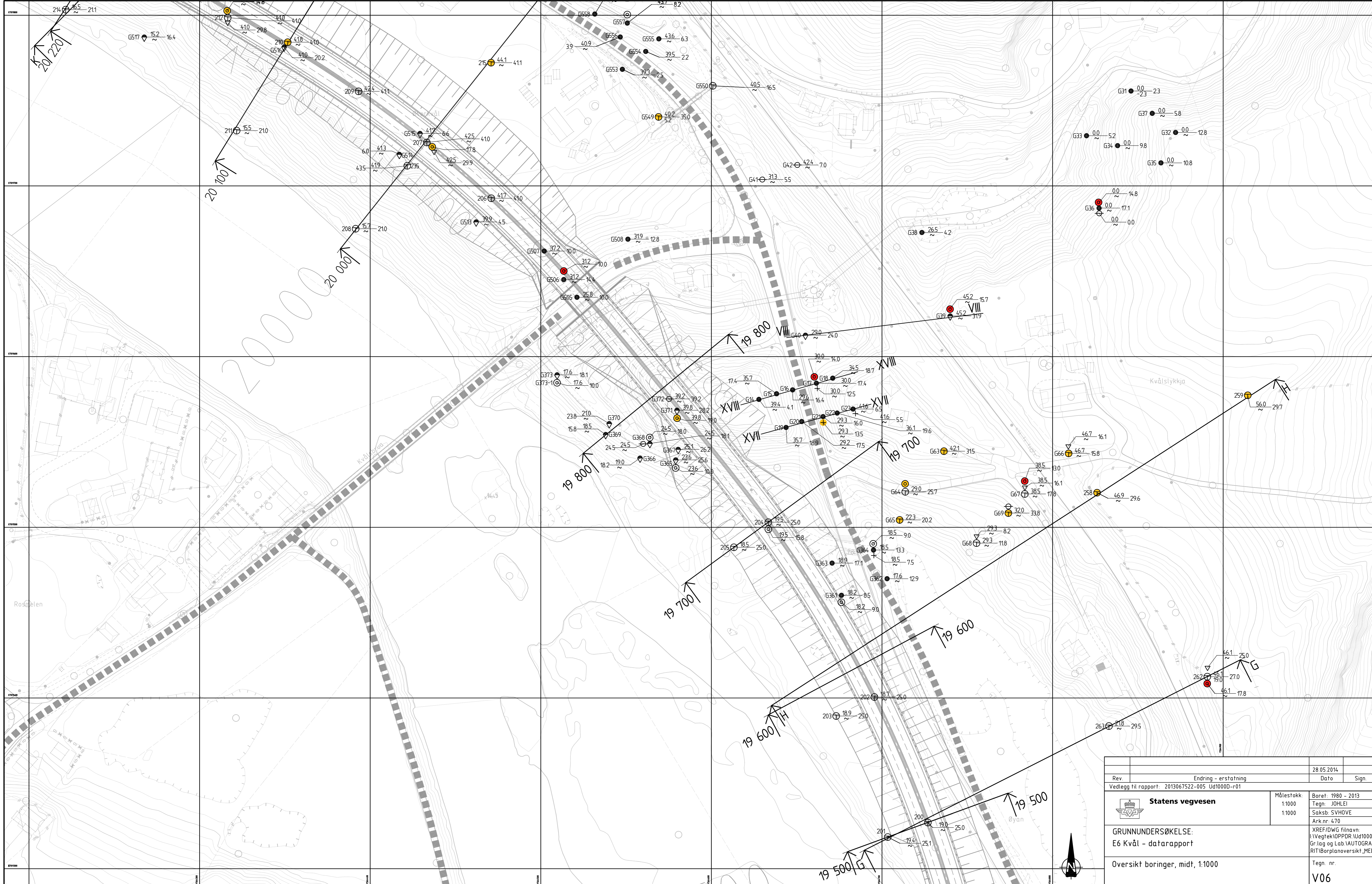
Rev	Endring - erstatning	28.05.2014	
Vedlegg til rapport: 2013067522-005 Utd10000-r01		Dato	Sign.
 Statens vegvesen		Målestokk: 1:2000	Boret: 1980 - 2013
		1:2000	Saksb: SVHOVE
GRUNNUNDERSØKELSE: E6 Kvål - datarapport		Arknr: 470	XREF/DWG filnavn: H\Vegtek\LOPPDR\Ud10000 Gr.lag og Lab\AUTOGRAF RIT\Borplanoversikt_Ferd
Oversikt borer, del 2 (midt)		Tegn. nr.	V04




Omlegging av jernbane

21500

Rev	Endring - erstatning	Dato	28.05.2014
Vedlegg til rapport: 2013067522-005 Ud10000-r01		Sign.	
Statens vegvesen	Målestokk: 1:2000	Boret: 1980 - 2013	
	1:2000	Legn: JOHLEI	
GRUNNUNDERSØKELSE: E6 Kvål - datarapport		Saksb: SVHOVE	
Oversikt borer, del 3 (nord)		Ark.nr: 470	
		XREF/DWG filnavn: H\Vegtek\IOPPR\Ud10000	
		Gr.lag og Lab.IA\UTOGRAF	
		RIT\Borplanoversikt_Ferd	
		Tegn. nr. V05	



Rev	Endring - erstatning	28.05.2014	
Vedlegg til rapport:	2013067522-005 Ud10000-r01	Dato	Sign.
 Statens vegvesen		Målestokk: 1:1000	Boret: 1980 - 2013 Tegn: JOHLEI
GRUNNUNDERSØKELSE: E6 Kvål - datarapport		1:1000	Saksb: SVHOVE Ark.nr: 470
Oversikt boringer, midt, 1:1000		XREF/DWG filnavn: I:\Vegtek\IOPPR\Ud10000 Gr.lag og Lab\AUTOGRAF RIT\Borplanoversikt_MED	
		Tegn. nr. V06	

Djuphet	Jordart	Lagtekkelse	Vanninnhold (w) i %				γ	Skjærstyrke (S _v) i kPa				S _v
			10	20	30	40		10	20	30	40	
0-10	Jordart											
10-25	TØRRSKORPELEIRE		19.5	20.0	19.0	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
25-35	LEIRE, ett lagsett stort sett homogen		19.4	19.5	19.0	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
35-45			19.6	19.0	19.0	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6
45-55			19.4	19.5	19.0	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
55-65			19.4	19.5	19.0	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
65-75			19.4	19.5	19.0	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
75-85			19.4	19.5	19.0	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
85-95			19.4	19.5	19.0	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
95-100			19.4	19.5	19.0	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4

Profil H

F_c φ=143

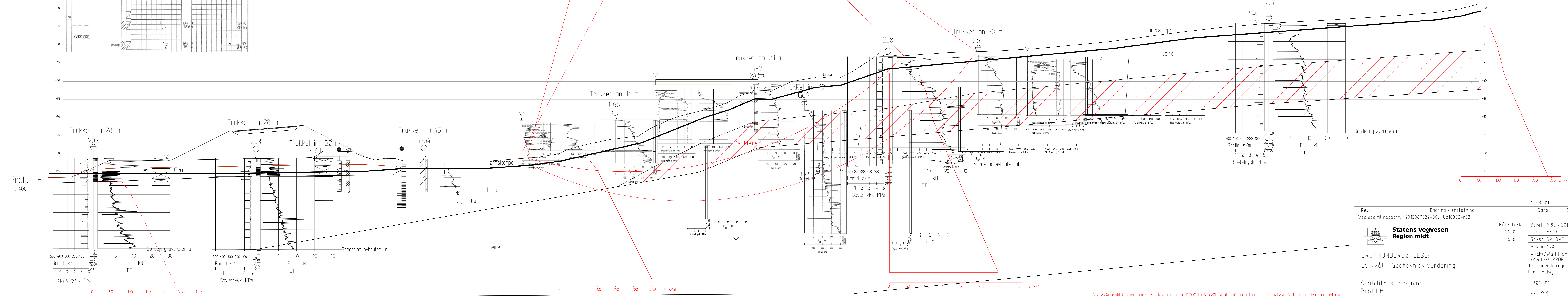
F_c=153

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0				
Grus	19.00	9.00	38.0	0.0				
Leire	19.40	9.40			C-prof 100	0.70	0.40	
Kvikkleire	19.40	9.40			C-prof 0.85	0.60	0.34	
Leire	19.40	9.40			C-prof 100	0.70	0.40	

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0				
Grus	19.00	9.00	38.0	0.0				
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8				
Kvikkleire	19.40	9.40	30.0	2.9				
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8				

F_c=153
 Dagens situasjon - udrenert
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil h-h.R1

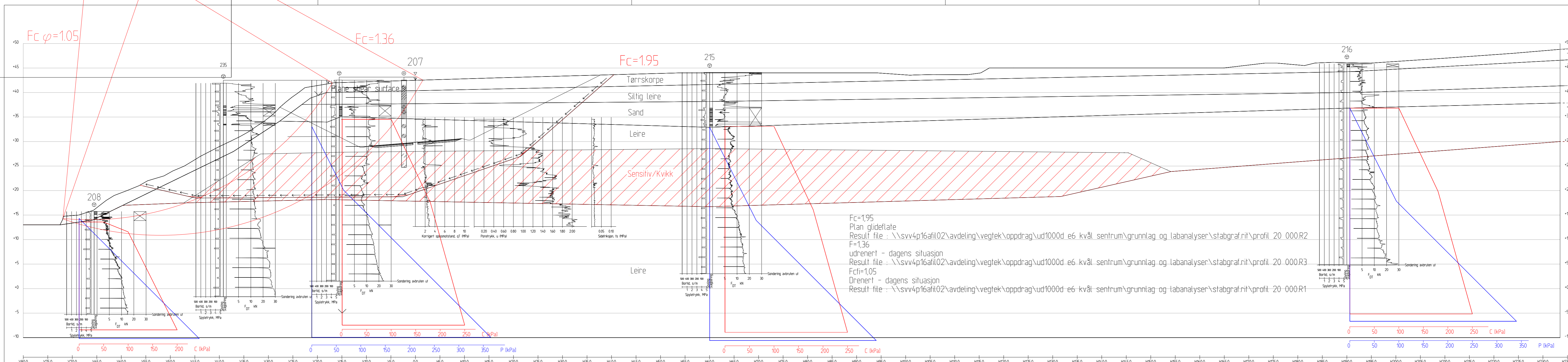
F_ci=143
 Dagens situasjon - Drenert
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil h-h.R2



Profil H-H
1:400

Rev	Endring - erstatning	Dato	17.03.2014	Sign	
Vedlegg til rapport: 2013067522-006 Ud1000D-r02					
		Målestokk	Boret: 1980 - 2013		
		1400	Tegn: ASMELG		
		1400	Saksb: SVHOVE		
		Ark nr. 470			
GRUNNUNDERSØKELSE					
E6 Kvål - Geoteknisk vurdering					
		XREF/DWG filnavn: I:\Vegtek\LOPPDR Ud1000D\tegninger\beregninger\Profil H.dwg			
Stabilitetsberegning					
Profil H					
Dagens situasjon					
Tegn. nr.					V101

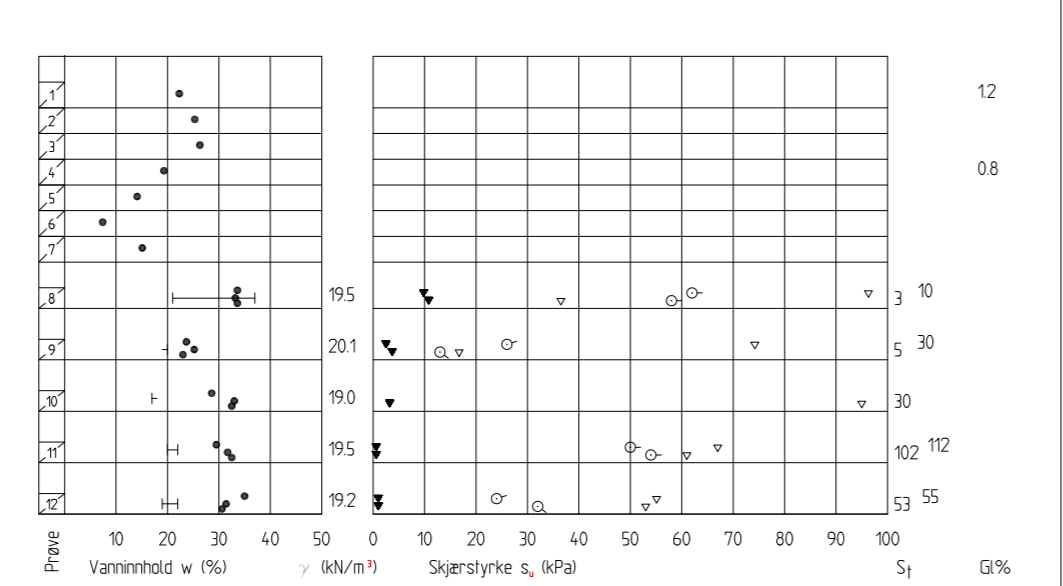
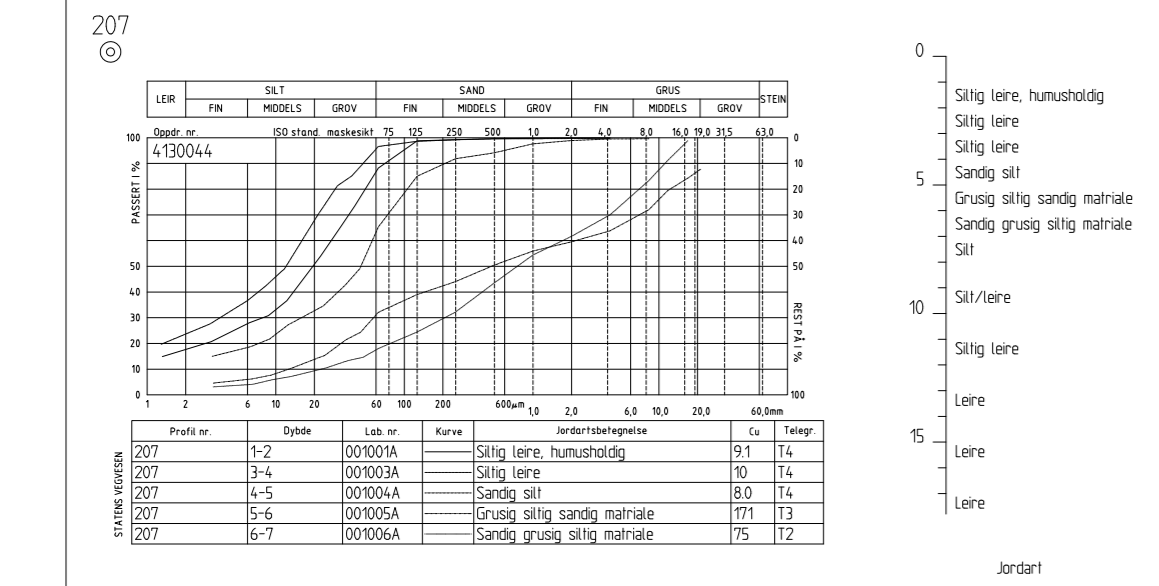
\\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil h-h.dwg



Fc=1,95
 Plan glideflate
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rtf\profil 20 000.R2
 F=1,36
 udrenert - dagens situasjon
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rtf\profil 20 000.R3
 Fc=1,05
 Dreneret - dagens situasjon
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rtf\profil 20 000.R1

Profil 20000

1: 400



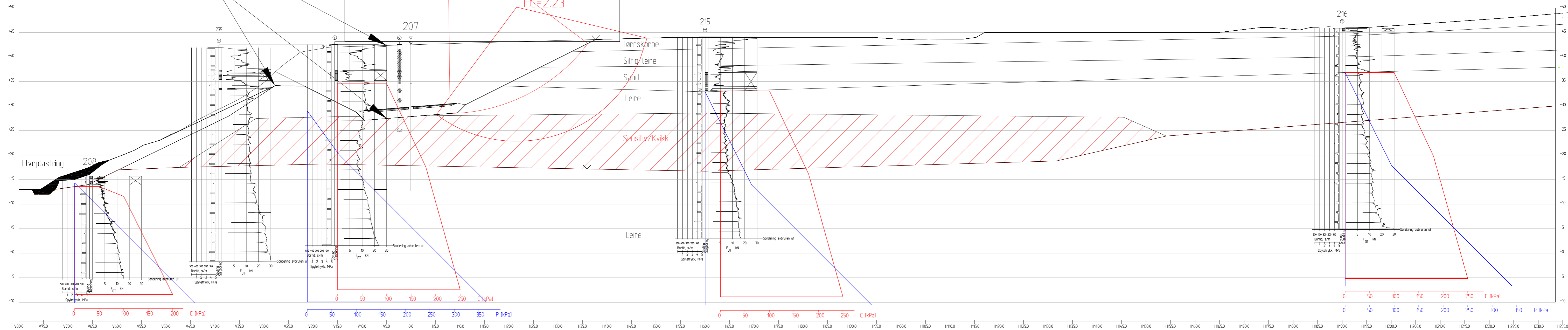
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørreskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0				
Siltig leire	19.40	9.40			C-prof 100	0.70	0.40	
Sand	20.00	10.00	36.0	0.0				
Leire	19.40	9.40			C-prof 100	0.70	0.40	
Sensitiv/Kvikk	19.40	9.40			C-prof 0.90	0.63	0.36	
Leire	19.40	9.40			C-prof 100	0.70	0.40	

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørreskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0				
Siltig leire	19.40	9.40	30.0	5.8				
Sand	20.00	10.00	36.0	0.0				
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8				
Sensitiv/Kvikk	19.40	9.40	30.0	2.9				
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8				

Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2013067522-006 Ud1000D-r02			
	Målestokk:	Boret: 1980 - 2013	
	1:400	Tegn: ASMELG	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Saksb: SVHOVE	
E6 Kvål - Geoteknisk vurdering		Ark nr: 470	
Stabilitetsberegning		XREF/DWG filnavn:	
Profil 20 000		I:\Vegtek\OPPDRA\Ud1000D	
Dagens situasjon		tegninger\beregninger\	
		Profil 20 000.dwg	
		Tegn. nr.	
		V102	

Eksisterende terreng

Terreng i byggesituasjon



Profil 20000
1 : 400

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Elveplastring	18.50	8.50	42.0	0.0					Elveplastring	18.50	8.50	42.0	0.0				
Tørreskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0					Tørreskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0				
Siltig leire	19.40	9.40	30.0	5.8					Siltig leire	19.40	9.40	30.0	5.8	C-prof	1.00	0.70	0.40
Sand	20.00	10.00	36.0	0.0					Sand	20.00	10.00	36.0	0.0				
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8					Leire	19.40	9.40	30.0	5.8	C-prof	1.00	0.70	0.40
Sensitiv/Kvikv	19.40	9.40	30.0	2.9					Sensitiv/Kvikv	19.40	9.40	30.0	2.9	C-prof	0.90	0.63	0.36
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8					Leire	19.40	9.40	30.0	5.8	C-prof	1.00	0.70	0.40

Fc=1,59

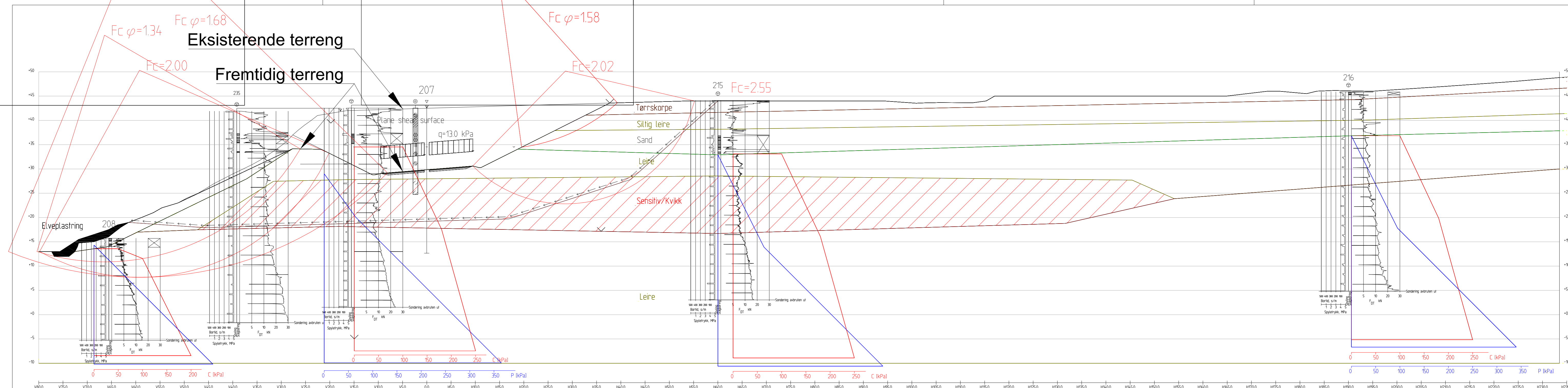
Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil 20 000 - byggesituasjon.R9

Fc=2,23

Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil 20 000 - byggesituasjon.R10

\\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil 20 000 - byggesituasjon.dwg

Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2013067522-006 Ud1000D-r02			
	Målestokk: 1.400	Boret: 1980 - 2013	
	1.400	Tegn: ASMELG	
GRUNNUNDERSØKELSE: E6 Kvål - Geoteknisk vurdering		Saksb: SVHOVE	
Stabilitetsberegning Profil 20 000 Byggesituasjon		Ark nr: 470	
		XREF/DWG filnavn: I:\Vegtek\OPPDRA Ud1000D tegninger\beregninger\ Profil 20 000 - bygge.dwg	
		Tegn. nr. V103	



Profil 20000

1 : 400

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Elveplastring	18.50	8.50	42.0	0.0					Elveplastring	18.50	8.50	42.0	0.0				
Tørreskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0					Tørreskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0				
Siltig leire	19.40	9.40	30.0	5.8					Siltig leire	19.40	9.40	30.0	5.8	C-prof 1.00	0.70	0.40	
Sand	20.00	10.00	36.0	0.0					Sand	20.00	10.00	36.0	0.0				
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8					Leire	19.40	9.40	30.0	5.8	C-prof 1.00	0.70	0.40	
Sensitiv/Kvikk	19.40	9.40	30.0	2.9					Sensitiv/Kvikk	19.40	9.40	30.0	2.9	C-prof 0.90	0.63	0.36	
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8					Leire	19.40	9.40	30.0	5.8	C-prof 1.00	0.70	0.40	

\\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil 20 000 - ny situasjon.dwg

Fc=1,58
drenerert - vegskråning
Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil 20 000 - ny situasjon.R8
Fc=2,02
udrenert - vegskråning
Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil 20 000 - ny situasjon.R7
Fc=2,55
Plan glideflate
Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil 20 000 - ny situasjon.R6
Fc=2,00
udrenert - ny situasjon
Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil 20 000 - ny situasjon.R5
Fc=1,34
drenerert - ny situasjon
Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil 20 000 - ny situasjon.R4
Fc=1,68
drenerert - mot vegen
Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil 20 000 - ny situasjon.R2

Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2013067522-006 Ud1000D-r02			
	Målestokk:	Boret: 1980 - 2013	
	1:400	Tegn: ASMELG	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Saksb: SVHOVE	
E6 Kvål - Geoteknisk vurdering		Ark nr: 470	
Stabilitetsberegning		XREF/DWG filnavn:	
Profil 20 000		I:\Vegtek\OPPDR\Ud1000D	
Ny situasjon		tegninger\beregninger\	
		Profil 20 000 - ny sit.dwg	
		Tegn. nr.	
		V104	

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørreskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0					Tørreskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0				
Leire Siltig	19.40	9.40	30.0	0.0					Leire Siltig	19.40	9.40	30.0	0.0	C-prof	100	100	100
Sand	20.00	10.00	36.0	0.0					Sand	20.00	10.00	36.0	0.0				
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8					Leire	19.40	9.40	30.0	5.8	C-prof	100	0.70	0.40
Leire, Sensitiv	19.40	9.40	30.0	2.9					Leire, Sensitiv	19.40	9.40	30.0	2.9	C-prof	0.90	0.63	0.36
Kvikkleire	19.40	9.40	30.0	2.9					Kvikkleire	19.40	9.40	30.0	2.9	C-prof	0.85	0.60	0.34
leire	19.40	9.40	30.0	5.8					leire	19.40	9.40	30.0	5.8	C-prof	100	0.70	0.40

Fc=1,31

Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil k.R4
Fcfi=1,07

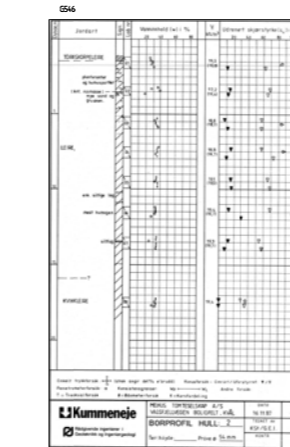
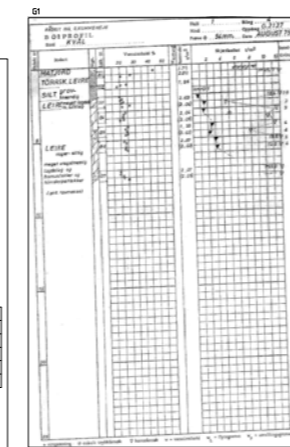
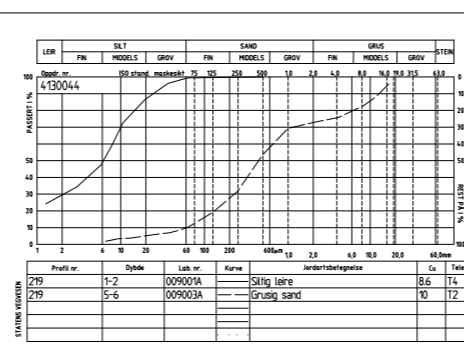
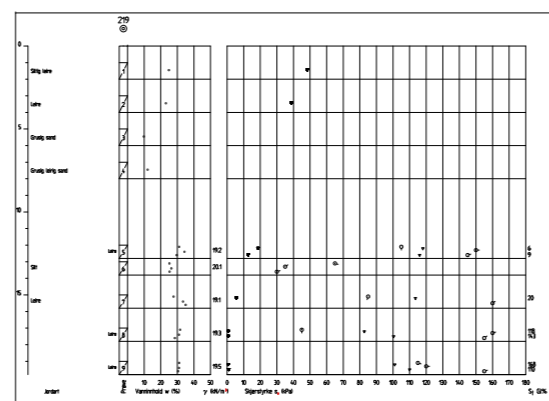
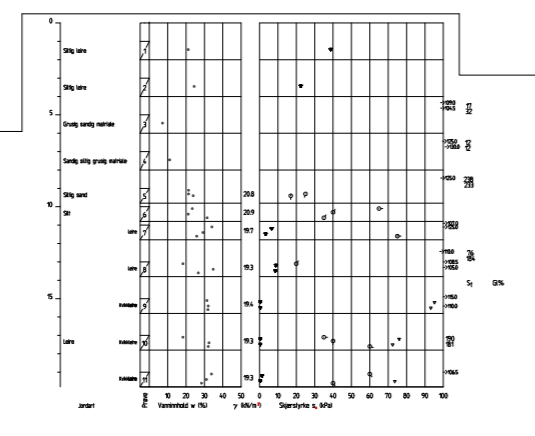
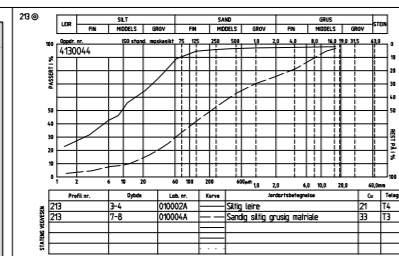
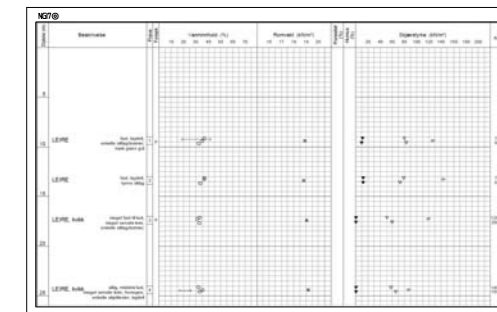
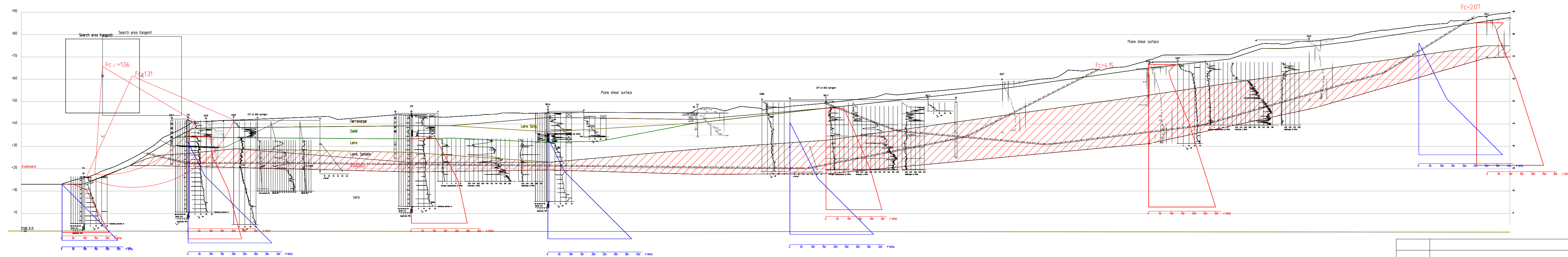
Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil k.R3

Fc=4,15
plan glideflate

Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil k.R1
Fc=2,07

Plan glideflate

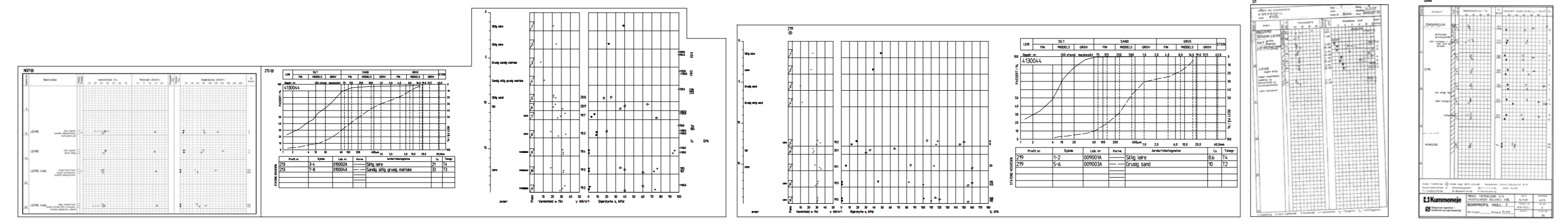
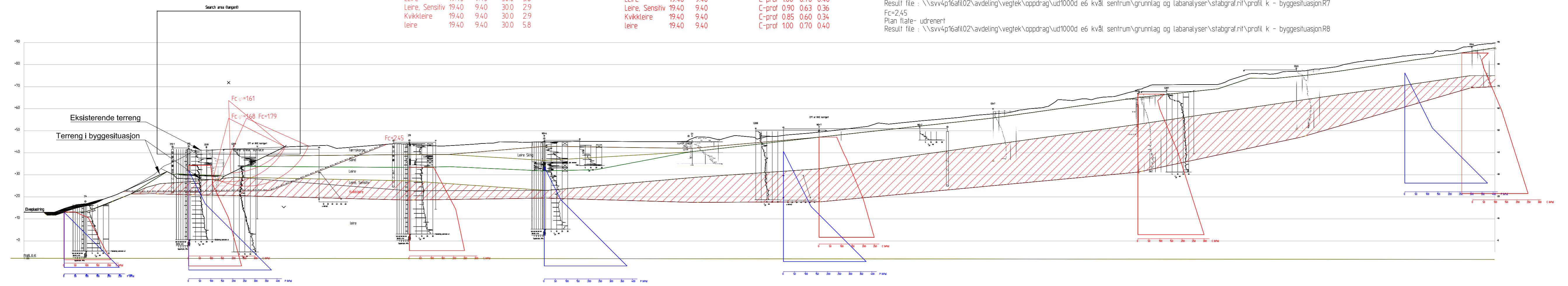
Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil k.R2



Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2013067522-006 Ud1000D-r02			
		Målestokk: 1:1000	Boret: 1980-2013 Tegn: ASMELG Saksb: SVHOVE
GRUNNUNDERSØKELSE E6 Kvål - geoteknisk vurdering			Ark nr: 470 XREF/DWG filnavn: I:\vegtek\IOPDR\Ud1000D\tegninger\Beregninger\Profil K.dwg
Stabilitetsberegning Profil K (20 200) Dagens situasjon			Tegn. nr. V105

Material	UnWeigh	SubWeigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	Material	UnWeigh	SubWeigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Elveplastring	18.50	8.50	420	0.0					Elveplastring	18.50	8.50	420	0.0				
Tørrskorpe	20.40	10.40	320	0.0					Tørrskorpe	20.40	10.40	320	0.0				
Leire Silting	19.40	9.40	30.0	0.0					Leire Silting	19.40	9.40	30.0	0.0	C-prof	1.00	1.00	1.00
Sand	20.00	10.00	36.0	0.0					Sand	20.00	10.00	36.0	0.0				
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8					Leire	19.40	9.40	30.0	5.8	C-prof	1.00	0.70	0.40
Leire, Sensitiv	19.40	9.40	30.0	2.9					Leire, Sensitiv	19.40	9.40	30.0	2.9	C-prof	0.90	0.63	0.36
Kvikkleire	19.40	9.40	30.0	2.9					Kvikkleire	19.40	9.40	30.0	2.9	C-prof	0.85	0.60	0.34
leire	19.40	9.40	30.0	5.8					leire	19.40	9.40	30.0	5.8	C-prof	1.00	0.70	0.40

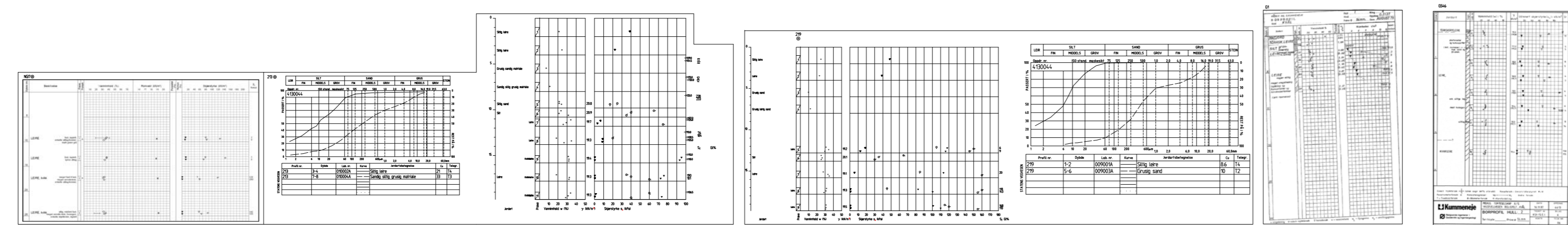
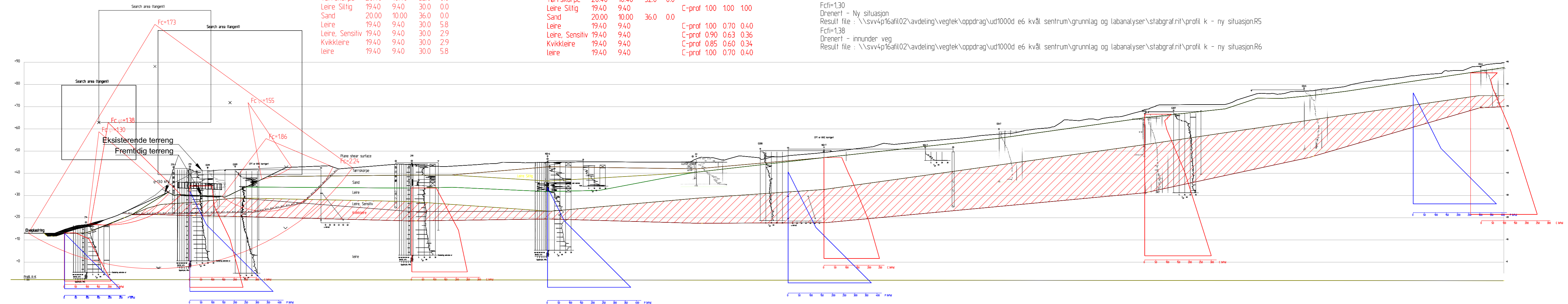
Fci=1,61
 drener1 - vegskråning
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil k - ny situasjon.R5
 Fc=1,79
 udrener1 - byggesituasjon
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil k - byggesituasjon.R6
 Fci=1,68
 drener1 - byggesituasjon
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil k - byggesituasjon.R7
 Fc=2,45
 Plan flate- udrener1
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil k - byggesituasjon.R8



Rev	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2013067522-006 Ud1000D-r02			
	Målestokk: 1:1000	Boret: 1980-2013 Tegn: ASMELG Saksb: SVHOVE	
	GRUNNUNDERSØKELSE E6 Kvål - geoteknisk vurdering		
Stabilitetsberegning Profil K (20 200) Byggesituasjon		Ark nr: 470 XREF/DWG filnavn: I:\vegtek\IOPPDR\Ud1000D\Itegninger\beregninger\ Profil K - byggesit...dwg Tegn. nr. V106	

Fc_{fi}=1,55
 Dreneret - Vegskjæring
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil k - ny situasjon.R2
 Fc=1,86
 Udrenert - Vegskjæring
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil k - ny situasjon.R1
 Fc=2,24
 Plan glideflate
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil k - ny situasjon.R3
 Fc=1,73
 udrenert - ny situasjon
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil k - ny situasjon.R4
 Fc_{fi}=1,30
 Dreneret - Ny situasjon
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil k - ny situasjon.R5
 Fc_{fi}=1,38
 Dreneret - innunder veg
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rit\profil k - ny situasjon.R6

Material	Un.Weighth	Sub.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weighth	Sub.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Elveplastring	18.50	8.50	42.0	0.0					Elveplastring	18.50	8.50	42.0	0.0				
Tørnskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0					Tørnskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0				
Leire Siltig	19.40	9.40	30.0	0.0					Leire Siltig	19.40	9.40	30.0	0.0				
Sand	20.00	10.00	36.0	0.0					Sand	20.00	10.00	36.0	0.0				
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8					Leire	19.40	9.40	30.0	5.8				
Leire, Sensitiv	19.40	9.40	30.0	2.9					Leire, Sensitiv	19.40	9.40	30.0	2.9				
Kvikkleire	19.40	9.40	30.0	2.9					Kvikkleire	19.40	9.40	30.0	2.9				
leire	19.40	9.40	30.0	5.8					leire	19.40	9.40	30.0	5.8				



Rev	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2013067522-006 Ud1000D-r02			
	Målestokk: 1:1000	Boret: 1980-2013	
		Tegn: ASMELG	
		Saksb: SVHOVE	
		Ark nr: 470	
GRUNNUNDERSØKELSE		XREF/DWG filnavn: I:\vegtek\IOPDR\Ud1000D\	
E6 Kvål - geoteknisk vurdering		fegninger\beregninger\	
Stabilitetsberegning		Profil K - ny sit .dwg	
Profil K (20 200)		Tegn. nr.	
Ny situasjon		V107	

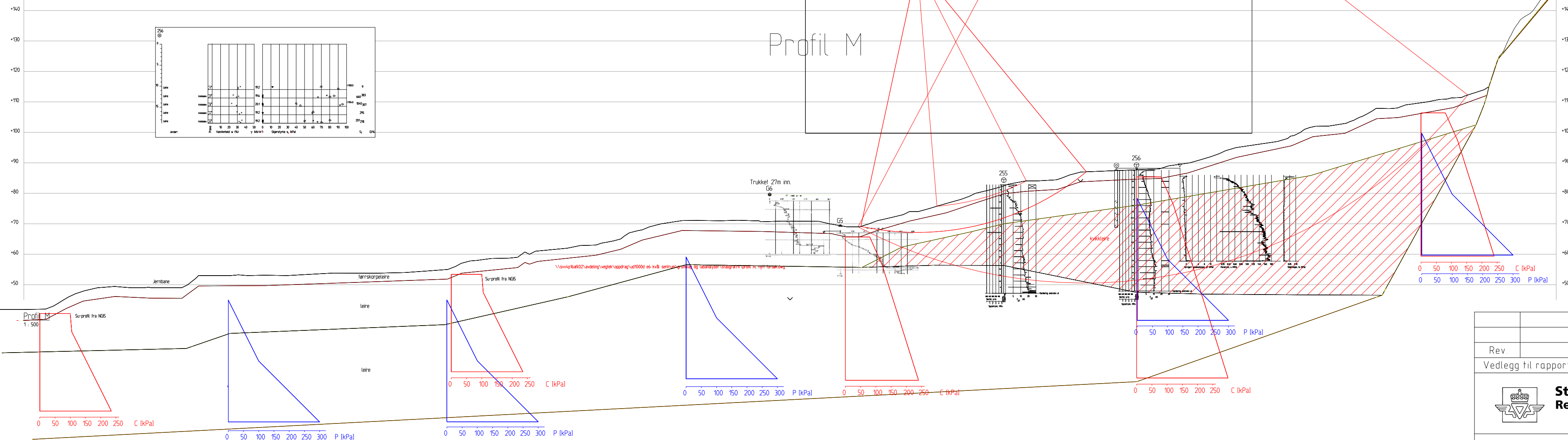
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
tørnskorpeleire	20.00	8.00	32.0	0.0					tørnskorpeleire	20.00	8.00	32.0	0.0				
leire	19.30	8.00	30.0	0.0					leire	19.30	8.00			C-prof	1.00	0.70	0.40
kvikkleire	19.50	8.00	30.0	0.0					kvikkleire	19.50	8.00			C-prof	0.85	0.60	0.34
leire	19.50	8.00	30.0	0.0					leire	19.50	8.00			C-prof	1.00	0.70	0.40


Fc=1,47
 Udrenert - Dagens situasjon
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil m, nytt forsøk.R3
 Fcf=2,16
 Drenerert - dagens situasjon
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil m, nytt forsøk.R1
 Fcf=2,48
 Drenerert - Dagens situasjon dyp glideflate
 Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.nit\profil m, nytt forsøk.R2

Profil M

Fc φ=2.48
 Fc φ=2.16

Fc=1.47



Rev	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2013067522-006 Ud1000D-r02			
 Statens vegvesen Region midt		Målestokk: 1:1000	Boret: 1980-2013 Tegn: ASMELG Saksb: SVHOVE Ark.nr: 470
GRUNNUNDERSØKELSE: E6 Kvål - geoteknisk vurdering			XREF/DWG filnavn: I:\vegtek\IOPPDR\Ud1000D \tegninger\beregninger\ Profil M.dwg
Stabilitetsberegning Profil M Dagens situasjon			Tegn. nr. V108

$F_c \varphi = 1.22$

$F_c = 0.86$

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørnskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0				
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8				
Kvikkleire	19.40	9.40	30.0	2.9				
Leire	19.40	9.40	30.0	5.8				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørnskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0				
Leire	19.40	9.40			C-prof 1.00	0.70	0.40	
Kvikkleire	19.40	9.40			C-prof 0.85	0.60	0.34	
Leire	19.40	9.40			C-prof 1.00	0.70	0.40	
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

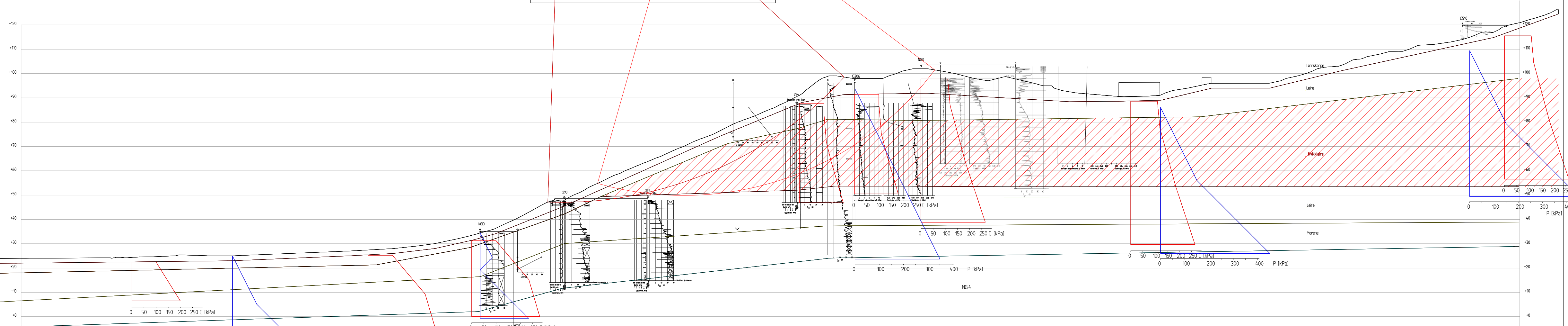
$F_c = 0.86$

Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rif\profil q.R3

$F_{cf} = 1.22$

Result file : \\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rif\profil q.R4

Profil Q



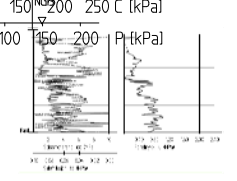
Profil Q-Q
1:1000

0 50 100 150 200 250 C (kPa)

0 50 100 150 200 P (kPa)

0 50 100 150 200 250 C (kPa)

0 50 100 150 200 P (kPa)



dybde (m)	Beskrivelse	Fraksjon (%)	Vanninnhold (%)	Rørvekt (kN/m³)	Utsatt vann (kN/m³)	Slagsstyrke (kN/m²)	S. Krets
10	SAND fin, silig, uutfyller, lugelett (sand- og leirelag), vikent (SY-4/2)						
15	LEIRE silig, middels fast til fast, tylltveit siling og krosssiling, utl. 2,3 m/s om siling						14
20	LEIRE fast, lugelett, silte lett og fast, mark gult (SY-3/1)						17
25	KVIKKLEIRE silig, middels fast, høy sammensatt, lugelett, veldig mark gult (SY-3/1)						20
30	KVIKKLEIRE silig, middels fast, høy sammensatt, lugelett, veldig mark gult (SY-3/1)						20

Rev	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: 2013067522-006 Ud1000D-r02			
		Målestokk: 1:1000	Boret: 1980-2013
		Tegn: ASMELG	
GRUNNUNDERSØKELSE		Saksb: SVHOVE	
E6 Kvål - geoteknisk vurdering		Ark.nr: 470	
Stabilitetsberegning		Tegn. nr. V109	
Profil Q			
Dagens situasjon			

\\svv4p16afil02\avdeling\vegtek\oppdrag\ud1000d e6 kvål sentrum\grunnlag og labanalyser\stabgraf.rif\profil q.dwg



Statens vegvesen

