
RAPPORT

Fergeterminalen Kristiansand

OPPDRAKSGIVER

Kristiansand Havn KF

EMNE

Geotekniske grunnundersøkelser og bistand
Datarapport Hampa/Smiths lager

DATO / REVISJON: 26. august 2016 / 00

DOKUMENTKODE: 313640-RIG-RAP-003



Multiconsult

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

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

RAPPORT

OPPDRAG	Fergeterminalen Kristiansand	DOKUMENTKODE	313640-RIG-RAP-003
EMNE	Geotekniske grunnundersøkelser og bistand – Datarapport Hampa/Smiths lager	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Kristiansand Havn KF	OPPDRAGSLEDER	Jostein Aasen
KONTAKTPERSON	Svein-Inge Larsen	UTARBEIDET AV	Jostein Aasen
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 440450 NORD: 6445200	ANSVARLIG ENHET	2361 MSR Sør
GNR./BNR./SNR.	- / - / - / Kristiansand		

SAMMENDRAG

Som følge av planlagt ny trase for E39 forbi havneområdet i Kristiansand planlegges det omlegging av dagens kai ved Hampa samt etablering av nytt ferjeleie her. I den forbindelse har Multiconsult, på oppdrag for Kristiansand Havn KF, utført geotekniske grunnundersøkelser for å få informasjon om grunnforholdene på sjøbunnen i området som skal innvinnnes som nytt landareal. Det foreligger også resultater fra tidligere undersøkelser i nærområdet.

Vi har i vinteren/våren 2016 utført totalsonderinger i 7 pkt. og prøvetaking i 2 pkt. samt tilhørende laboratorieanalyser av opptatt prøvemateriale. Det er i tillegg utført trykksondering (CPTu) i 3 pkt..

Innenfor området som skal innvinnnes er stort sett samtlige totalsonderinger avsluttet i løsmasser i dybder varierende mellom ca. 32,5 og 74,5 m under sjøbunnen uten at fjelloverflate er påtruffet. Unntakene er sonderingene v/pkt. nr. 50 og 52 som er avsluttet på/i antatt fjell i hhv. ca. 71 m og 57 m dybde under sjøbunnen. Her var det imidlertid ikke mulig med innboring i fjell for sikker fjellpåvisning pga. stor friksjon i massene, slik det er stor usikkerhet hvorvidt det er påtruffet fjell eller fast grus/morene.

Sonderingsresultatene indikerer at grunnen i hovedsak består av et sandig, dels gytjig, topplag av varierende mektighet, etterfulgt av bløte masser av leire/kvikkleire. Derunder er det registrert et fastere lag av sand og silt, dels med innskutte lag av leire/kvikkleire, etterfulgt av relativt faste masser av leire til store dybder. Enkelte av sonderingene er avsluttet i meget faste masser av antatt sand/grus/morene, samt at sonderingene v/pkt. nr. 50 og 52 muligens er avsluttet på/i antatt fjell, som nevnt over.

Foreliggende rapport gir en oversikt over grunnundersøkelsene som nå er utført samt et utvalg av de tidligere undersøkelsene, og en orienterende beskrivelse av de registrerte grunnforholdene.

00	26.08.2016	Utarbeidet	jaa	tdr	jaa
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
2	Tidligere undersøkelser	6
2.1	NOTEBY oppdrag 15515 (1981)	6
2.2	NOTEBY oppdrag 34335 (1993)	7
2.3	NOTEBY - oppdrag nr. 34645 (1999)	7
3	Nylig utførte undersøkelser	7
4	Terreng- og grunnforhold	8
4.1	Områdebeskrivelse	8
4.2	Grunnforhold	8
4.2.1	Totalsonderinger.....	8
4.2.2	Prøvetaking - Laboratorieundersøkelser.....	9
4.2.3	Trykksondering (CPTu)	10

Geotekniske bilag - Feltundersøkelser

Geotekniske bilag - Laboratorieundersøkelser

Geotekniske bilag - Metodestandarder

313640-RIG-TEG -201	Borplan
-210 og -211	Prøveserie PR. v/52 og PR. v/54
-240.0 tom. -240.5	Trykksondering CPTu v/50
-241.0 tom. -241.5	Trykksondering CPTu v/52
-242.0 tom. -242.5	Trykksondering CPTu v/53
-260 tom. -262	Korngradering PR. v/52 og PR. v/54
-275.1 tom. -275.3	Treksialforsøk PR. v/52 dybde 4,25 m
-276.1 tom. -276.3	Treksialforsøk PR. v/52 dybde 6,38 m
-277.1 tom. -277.3	Treksialforsøk PR. v/52 dybde 8,60 m
-278.1 tom. -278.3	Treksialforsøk PR. v/52 dybde 16,40 m
-279.1 tom. -279.3	Treksialforsøk PR. v/54 dybde 7,30 m
-280.1 og -280.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. v/52 dybde 4,32 m
-281.1 og -281.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. v/52 dybde 6,38 m
-282.1 og -282.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. v/52 dybde 8,52 m
-283.1 og -283.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. v/52 dybde 16,55 m
-284.1 og -284.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. v/54 dybde 7,55 m
-285.1 og -285.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. v/2 dybde 11,56 m
-350 tom. -356	Totalsondering nr. 50 tom. 56 (bordiagram m/ antatt massebeskrivelse)
-506	Lengdeprofil 1-1
-507 tom. -509	Tverrprofil A-A tom. C-C

VEDLEGG

A	Tidligere grunnundersøkelser - Utdrag NOTEBY rapport nr. 15515
B	Tidligere grunnundersøkelser - Utdrag NOTEBY rapport nr. 34335-1
C	Tidligere grunnundersøkelser - Utdrag NOTEBY rapport nr. 34645-1
D	Innmålingsdata fra Multiconsult ASA

REFERANSER

/1/	Multiconsult ASA; Rapport nr. 313640-RIG-RAP-001_rev00 vedr. "Ferge-terminalen Kristiansand; Geotekniske grunnundersøkelser og bistand; Datarapport" av 15.03.2016
/2/	Multiconsult ASA; Rapport nr. 313640-RIG-RAP-002_rev00 vedr. "Ferge-terminalen Kristiansand; Orienterende geotekniske beregninger og vurderinger - Stabilitet og fundamentering" av 10.05.2016C
/3/	NOTEBY AS; Rapport nr. 15515 vedr. "Fergeleie Hampa. Ombygging; Grunnforhold og geotekniske data" av 13.05.1981

- /4/ NOTEBY AS; Rapport nr. 34335-1 vedr. "Nye ferjeleier - kaianlegg Vestre Havn; Situasjonsbeskrivelse, grunnforhold og geotekniske data" av 03.09.1993
- /5/ GEOMAP; Rapport nr. 93523-1 av 09.08.1993
- /6/ NOTEBY AS; Rapport nr. 34645-1 vedr. "Hampa Ferjeleie; Dykdalb; Datarapport grunnundersøkelser" av 09.03.1999

1 Innledning

Det planlegges en omlegging av traseen for E39 der denne passerer fergeterminalen i Kristiansand. Den nye traseen vil bli liggende nærmere sjøen enn dagens trase, og vil derfor kreve endel arealer fra det som i dag benyttes som fergeterminal og biloppstillingsplass. For å opprettholde sine arealer ønsker Kristiansand Havn å innvinne nye havnearealer dels ved å foreta utfylling i sjøen og dels ved å etablere en pelefundamentert kai. I forbindelse med disse planene har Multiconsult, på oppdrag for Kristiansand Havn KF, tidligere i år utført geotekniske grunnundersøkelser på sjøen for å få informasjon om grunnforholdene i områdene der arealene planlegges innvunnet. Resultatene er presentert i rapport nr. 313640-RIG-RAP-001_rev00 datert 15.03.2016 (/1/). Det er videre foretatt innledende geotekniske beregninger og vurderinger mht. stabilitet og fundamentering, og resultatene er presentert i geoteknisk rapport nr. 313640-RIG-RAP-002_rev00 datert 10.05.2016 (/2/).

I forbindelse med ovennevnte planer ønskes det også en omlegging av dagens kai ved Hampa/Smiths lager samt etablering av nytt ferjeleie her, og i den forbindelse er det også her utført geotekniske grunnundersøkelser for å få mer informasjon mht. grunnens beskaffenhet. Resultatene av disse undersøkelsene er presentert i foreliggende rapport.

Geotekniske beregninger og vurderinger mht. stabilitet og fundamentering presenteres i egen rapport.

2 Tidligere undersøkelser

Det foreligger resultater fra geotekniske grunnundersøkelser utført for tidligere prosjekter på/nær det aktuelle området. De mest aktuelle er beskrevet i dette kapittelet, mens resultatene er presentert i nevnte vedlegg. Plasseringen av de mest aktuelle undersøkelsespunktene fremgår av borplanen, tegn. nr. 313640-RIG-TEG-201.

2.1 NOTEBY oppdrag 15515 (1981)

Det ble foretatt geotekniske grunnundersøkelser dels på land og dels på sjøen i forbindelse med planlegging av utdyping og ombygging av daværende ferjeleiet på Hampa i Kristiansand. Dette området ligger helt i den vestre enden av området som nå skal vurderes. Resultatene av undersøkelsene er presentert i geoteknisk rapport nr. 15515 av 13.05.1981 (/3/).

De geotekniske grunnundersøkelsene som er medtatt på borplanen i foreliggende rapport inkluderer dreiesondering og opptak av uforstyrrede prøveserier i 2 pkt. med tilhørende laboratorieanalyser. Det er i tillegg foretatt dreiesondering i supplerende pkt. samt henvist til tidligere undersøkelser i nærområdet med plassering slik det fremgår av nevnte rapport (/3/), men disse er imidlertid ikke vist på borplanen i foreliggende rapport da de er av mindre betydning.

Undersøkelsene indikerte at grunnen i grove trekk bestod av et øvre lag av friksjonsmasser (hovedsakelig sand) av blandet kvalitet og varierende innhold av organisk materiale etterfulgt av sensitiv leire som går over i kvikkleire mot Kai 2 ("Smiths kai") i sydøst. Overgangen mellom lagene ligger på ca. kote -17 i nordvest mot KMV, og stiger opp til ca. kote -15 i sydøst ved Kai 2. Leirlaget er ca. 5 m tykt og går over i vekslende lag av sand, silt og leire til antatt store dyp. Det er ikke foretatt undersøkelser for å få bekreftet beliggenheten av fjelloverflaten.

Detaljerte resultater fra undersøkelsene er presentert i vedlegg A.

2.2 NOTEBY oppdrag 34335 (1993)

Det ble foretatt geotekniske grunnundersøkelser på sjøen i forbindelse med planlegging av nye ferjeleier (pir og spuntkaier) like syd for daværende ferjeleie i Hampa. Dette området ligger helt i den vestre enden av området som nå skal vurderes. Resultatene av undersøkelsene er presentert i geoteknisk rapport nr. 34335-1 av 03.09.1993 (/4/).

Det er i tillegg utført refraksjonsseismiske målinger for piren av GEOMAP AS, jfr. deres rapport nr. 93523-1 av 09.08.1993 (/5/).

De geotekniske grunnundersøkelsene som er medtatt på borplanen i foreliggende rapport inkluderer trykksondering i 4 pkt. samt opptak uforstyrrede prøveserier i 2 pkt. med tilhørende laboratorieanalyser. Det er i tillegg foretatt dreiesondering i 10 pkt., fjellkontrollboring i 6 pkt. samt vinge-boring i 1 pkt. med plassering slik det fremgår av nevnte rapport (/4/), men disse er imidlertid ikke vist på borplanen i foreliggende rapport da de er av mindre betydning.

Undersøkelsene indikerte at grunnen i grove trekk bestod av sand og silt ned til mellom 4 og 12 m dybde under sjøbunnen, etterfulgt av bløt til middels fast leire. Stedvis er det påtruffet stein i form av enkeltblokker og lag i toppmassene. Dybdene til fjell er til dels meget store, opptil 90 m regnet fra kote +/- 0 (/5/). Der fjelldybden er store er det registrert fastere masser av antatt morene nærmest fjell.

Detaljerte resultater fra undersøkelsene er presentert i vedlegg B.

2.3 NOTEBY - oppdrag nr. 34645 (1999)

Det ble foretatt geotekniske grunnundersøkelser på sjøen i forbindelse med planlegging av dykdalb i tilknytning til Hampa Ferjeleie i Kristiansand. Dette området ligger sentralt i området som nå skal vurderes. Resultatene av undersøkelsene er presentert i geoteknisk datarapport nr. 34645-1 av 09.03.1999 (/6/).

Det ble foretatt totalsondering i 3 pkt. og opptak av uforstyrrede prøveserier i 1 pkt. med tilhørende laboratorieanalyser, med plassering slik det fremgår av borplanen i foreliggende rapport.

Undersøkelsene indikerte at grunnen i grove trekk bestod av løst lagret sand ned til ca. kote -15 etterfulgt av hovedsakelig bløt kvikkleire med enkelte sandlag ned til ca. kote -30. Derunder ble påtruffet lagvis bløte og faste masser av leire og sand ned til ca. kote -46 før overgang til mer homogene masser av antatt leire som fortsetter til stor dybde. Fastere masser av antatt grus/morene er påtruffet mellom ca. kote -84 og -87. Det er ikke foretatt undersøkelser for å få bekreftet beliggenheten av fjelloverflaten.

Detaljerte resultater fra undersøkelsene er presentert i vedlegg C.

3 Nylig utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene ble foretatt på sjøen vinteren/våren 2016 med mannskap og utstyr fra våre kontorer dels i Bergen og dels i Kristiansand. Boringene ble utført med vårt borefartøy M/S "Frøy" som til vanlig er stasjonert i Bergen. Planlegging, oppfølging og rapportering av undersøkelsene er foretatt av geoteknisk personell ved våre kontorer dels i Bergen, Kristiansand og Grimstad.

Det er utført følgende:

- Totalsonderinger i 7 punkter for å kartlegge grunnens art og relativ lagringsfasthet og, om mulig, dybder til antatt fjell.

- Prøvetaking ved stempelprøvetaking i 2 pkt. for opptak av totalt 8 stk. uforstyrrede Ø54 mm sylinderprøver.
- Laboratorieanalyse av opptatt prøvemateriale bestående av rutineanalyser, kornfordeling, plastisitetsgrenser, ødometer- og treksialforsøk.
- Trykksondering (CPTu) i 3 pkt. for å få mer detaljert informasjon om løsmassenes beskaffenhet, lagdeling, jordartstype, poretrykksforhold og geotekniske materialparametere.

Koordinatene for borpunktene (x og y) er innmålt vha. GPS om bord borefartøyet, samt at det er foretatt manuell lodding av sjøbunnens beliggenhet (z). Innmålingsdata er inkludert i Vedlegg D. Alle høyder i rapportens tekst og tegninger er med referanse til Euref89 og med høyde iht. NN2000. Det bemerkes at høydedata er basert på observerte vannstandsvariasjoner iht. www.kartverket.no som er oppgitt i NN1954. Disse er deretter korrigert til NN2000 (ca. 0,1 m lavere enn NN1954), og resultatene fremgår av vedlegg D.

4 Terreng- og grunnforhold

4.1 Områdebeskrivelse

Det undersøkte området strekker seg langs den planlagte kailinja, fra dagens kai ved Hampa i vest til ca. 40 m sydøst for den østre gavlveggen av Smiths Lager. I tillegg er det foretatt undersøkelser ved planlagt dykdalb beliggende ca. 40 m syd for den planlagte kailinja.

Dybdekartlegging av sjøbunnen er foretatt av Parker Maritime AS tidlig i 2015, og på bakgrunn av disse resultatene er det foretatt opptegning av bunnkotekart, slik det fremgår av borplanen, tegn. nr. -201. Dybdekartleggingen viser at sjøbunnen utenfor dagens kailinje stort sett ligger med nivå på kote -7, og avtar med helning stort sett mellom ca. 1:2 og 1:3 ned til mellom ca. kote -10 og -15. Videre utover faller sjøbunnen slakt, mellom ca. 1:10 og 1:20, ned til djupåra i sjøen som i dette området ligger med nivå på ca. kote -20.

4.2 Grunnforhold

Beliggenheten av grunnboringene som nylig er utført, bordybder og tilhørende sjøbunnskoter er vist på borplanen, tegning nr. 313640-RIG-TEG-201.

Geotekniske data for prøveseriene er vist på tegning nr. -210 og -211, mens resultatene fra korngraderingene er presentert på tegning nr. -260 tom. -262. Resultatene fra treksialforsøkene er presentert på tegning nr. -275.1 tom. -279.3, mens resultatene fra ødometerforsøkene er presentert på tegning nr. -280.1 tom. -285.2.

Resultatene fra utførte trykksonderinger (CPTu) er presentert på tegning nr. -240.0 tom. -242.5.

Bordiagrammer fra totalsonderingene fremgår av tegningene nr. -350 tom. -356.

Lengdeprofil 1-1 beliggende gjennom den nye kailinja fremgår av tegn. nr. -506, mens tverrprofilene A-A tom. C-C fremgår av tegn. nr. -507 tom. -509. Plasseringen av profilene fremgår av borplanen, tegn. nr. -201.

For beskrivelse av undersøkelsesmetoder og geotekniske begrep vises det til rapportens generelle geotekniske bilag.

4.2.1 Totalsonderinger

Innenfor området som skal innvinnes er stort sett samtlige totalsonderinger avsluttet i løsmasser i dybder varierende mellom ca. 32,5 og 74,5 m under sjøbunnen uten at fjelloverflate er påtruffet.

Unntakene er sonderingene v/pkt. nr. 50 og 52 som er avsluttet på/i antatt fjell i hhv. ca. 71 og 57 m dybde under sjøbunnen. Her var det imidlertid ikke mulig med innboring i fjell for sikker fjellpåvisning pga. stor friksjon i massene, slik det er stor usikkerhet hvorvidt det er påtruffet fjell eller fast grus/morene.

Sonderingsresultatene indikerer at grunnen i hovedsak består av et sandig, dels gytjig, topplag av varierende mektighet, etterfulgt av bløte masser av leire/kvikkleire. Derunder er det registrert et fastere lag av sand og silt, dels med innskutte lag av leire/kvikkleire, etterfulgt av relativt faste masser av leire til store dybder. Enkelte av sonderingene er avsluttet i meget faste masser av antatt sand/grus/morene, samt at sonderingene v/pkt. nr. 50 og 52 muligens er avsluttet på/i antatt fjell, som nevnt over.

4.2.2 Prøvetaking - Laboratorieundersøkelser

Det er foretatt opptak av prøver ved pkt. nr. 52 og 54.

Prøvetaking v/52 (PR. v/52)

Prøveserie PR. v/52, tegning nr. -210, er tatt opp i Hampa beliggende i den vestre delen av det undersøkte området. Prøveserien, sammen med totalsonderingen, viser at det, under et topplag av antatt sand etterfulgt av antatt silt/leire ned til 4 m dybde, er sandig og leirig silt med lav bormotstand ned til ca. 6,5 m dybde under terreng. Derunder er det bløt kvikkleire ned til ca. 11 m dybde, etterfulgt av fastere masser av sand med lag av kvikkleire ned til ca. 13 m dybde, og videre leire med lav bormotstand ned til avslutningen av prøvetakingen i ca. 17 m dybde under sjøbunnen. Tilliggende totalsondering indikerer at leira, med innskutte lag av sand/grus, fortsetter til ca. 53 m dybde, etterfulgt av fastere og grovere masser av antatt sand og morene ned til avslutningen av sonderingen mot antatt fjell i ca. 57 m dybde. Det bemerkes at det ble forsøkt prøvetaking i ca. 20 m dybde, men sylindren var tom etter opptrekk som er tegn på masser av sand i denne dybden.

Vanninnholdet i de øvre siltmassene er målt til mellom ca. 28 og 40 %, mens det i de underliggende massene av kvikkleire er målt et vanninnhold mellom 48 og 65 %. I de dels leirholdige sandmassene er vanninnholdet målt til mellom 20 og 41 %, der de høyeste vanninnholdene skyldes større innhold av leire/kvikkleire. I de underliggende massene av leire er vanninnholdet målt til mellom 40 og 46 %. Densiteten i siltmassene er målt til mellom 1,75 og 1,86 g/cm³, mens den er mellom 1,64 og 1,68 g/cm³ for den underliggende kvikkleira, med unntak av den øvre sandige kvikkleira der densiteten er målt til 1,82 g/cm³. Densiteten i sandmassene er målt til mellom 1,98 og 2,05 g/cm³, mens den er mellom 1,80 og 1,91 g/cm³ i den underliggende leira. Analyse av flyte- og utrullingsgrense (grenseverdier) viser at massene av kvikkleire/leire har en plastisitetsindeks I_p på mellom 14 og 20 %, tilsvarende middels lav plastisitet. I sandmassene er plastisitetsindeksen I_p målt til 6 %, tilsvarende lav plastisitet, og skyldes innhold av noe silt/leire. Ellers var det vanskelig å måle utrullingsgrensen for siltmassene, som tilsier at disse massene også har en lav plastisitetsindeks. Vanninnholdet generelt er stort sett i området rundt flytegrensen, eller høyere, og tilsier at massene fort blir oppbløtt ved omrøring. Konus- og enaksiale trykkforsøk viser at massene har en udrenert skjærfasthet s_u i området ca. 10 til 35 kN/m², tilsvarende lav til middels fast skjærfasthet. Måling av omrørt skjærfasthet $s_{u,r}$ tilsier at massene er kvikke (dvs. har $s_{u,r} \leq 0,5$ kN/m²) i mellom ca. 6,5 og 11 m dybde, og har her en sensitivitet s_t mellom 49 og 70, tilsvarende høy sensitivitet. De underliggende leirmassene fra ca. 13 m dybde har en omrørt skjærfasthet $s_{u,r}$ lik til 2,1 kN/m² og en sensitivitet s_t lik 17, tilsvarende middels sensitivitet. Dvs. disse massene er ikke kvikke, men er på grensen til å kunne klassifiseres som sprøbruddsmateriale (der sprøbruddsmateriale er definert som masser som har en omrørt skjærfasthet $s_{u,r} \leq 2$ kN/m² og sensitivitet $s_t \geq 15$).

Det er utført kornfordelingsanalyser på 6 prøver, og resultatene av disse er presentert på tegn. nr. -260 og -261.

Det er utført 4 stk. treaksialforsøk på massene i hhv. 4,25, 6,38, 8,60 og 16,40 m dybde under sjøbunnen. Samtlige treaksialforsøk er kjørt som anisotropt konsolidert, udrenert aktivt forsøk (CAUa). Resultatene fra treaksialforsøkene er vist på tegningene nr. -275.1 tom. -278.3.

Det er videre utført 4 stk. kontinuerlige ødometerforsøk (CRS) på massene i hhv. 4,32, 6,38, 8,52 og 16,55 m dybde under sjøbunnen. Resultatene fra ødometerforsøkene er vist på tegningene nr. -280.1 tom. -283.2.

Prøvetaking v/54 (PR. v/54)

Prøveserie PR. v/54, tegning nr. -211, er tatt opp ved den planlagte kailinje like utenfor Smiths lager. Prøveserien, sammen med totalsonderingen, viser at det, under et topplag av antatt gytje er sand ned til ca. 6 m dybde under sjøbunnen, etterfulgt av masser av leire, dels med sand, med lav bormotstand ned til ca. 11 m dybde. Derunder er det registrert lagvis sand og leire ned til avslutningen av prøvetakingen i ca. 12 m dybde da videre prøvetaking ikke var mulig grunnet massenes fasthet. Tilliggende totalsonderinger indikerer masser av leire, dels siltig og med innskutte lag av antatt sand med større bormotstand, ned til ca. 21 m dybde, etterfulgt av et fastere lag av grovere masser av antatt sand og silt, dels med lag av leire, ned til ca. 39 m dybde. Derunder er det registrert mer homogene og relativt faste masser av antatt silt og leire ned til avslutningen av sonderingen i ca. 74 - 75 m dybde.

Vanninnholdet i sandmassene er generelt målt til mellom 16 og 18 %, mens det i massene av leire er målt et vanninnhold mellom 46 og 56 %. Densiteten i massene av leire i ca. 7 - 8 m dybde er målt til mellom 1,65 og 1,67 g/cm³, mens den er målt til 1,98 g/cm³ for de underliggende sandmassene registrert i ca. 11 - 12 m dybde. Analyse av flyte- og utrullingsgrense (grenseverdier) viser at massene av leire har en plastisitetsindeks I_p på mellom 12 og 20 %, tilsvarende middels lav plastisitet. Vanninnholdet generelt er stort sett i området rundt flytegrensen, eller høyere, og tilsier at massene fort blir oppbløtt ved omrøring. Konus- og enaksiale trykkforsøk viser at massene av leire har en udrenert skjærfasthet s_u i området ca. 14 til 24 kN/m², tilsvarende lav skjærfasthet. Leirmassene har en omrørt skjærfasthet $s_{u,r}$ i området 0,8 til 1,9 kN/m² og en sensitivitet s_t i området 13 - 24, tilsvarende middels sensitivitet. Dvs. massene er ikke-kvikke, men må klassifiseres som sprøbruddsmateriale (der sprøbruddsmateriale er definert som masser som har en omrørt skjærfasthet $s_{u,r} \leq 2$ kN/m² og sensitivitet $s_t \geq 15$).

Det er utført kornfordelingsanalyser på 3 prøver, og resultatene av disse er presentert på tegn. nr. -262.

Det er utført 1 stk. treaksialforsøk på massene i 7,30 m dybde under sjøbunnen. Treaksialforsøket er kjørt som anisotropt konsolidert, udrenert aktivt forsøk (CAUa), og resultatene fra forsøket er vist på tegningene nr. -279.1 tom. -279.3.

Det er videre utført 2 stk. kontinuerlige ødometerforsøk (CRS) på massene i hhv. 7,55 og 11,56 m dybde under sjøbunnen. Resultatene fra ødometerforsøkene er vist på tegningene nr. -284.1 tom. -285.2.

4.2.3 Trykksondering (CPTu)

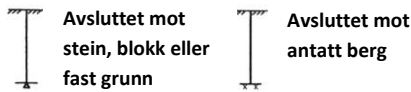
Det er utført trykksondering (CPTu) i 3 punkt, CPTu v/50, v/52 og v/53.

- Trykksondering CPTu v/50 er utført fra ca. 2,5 m dybde under sjøbunnen (etter gjentatte forsøk med forboring) og er avsluttet i ca. 17,5 m dybde under denne.

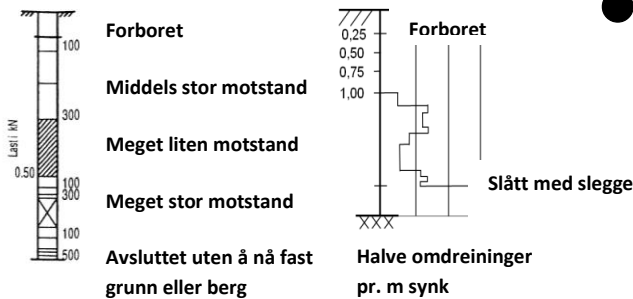
- Trykksondering CPTu v/52 er utført fra sjøbunnen og ned til ca. 20,8 m dybde under denne.
- Trykksondering CPTu v/53 er utført fra ca. 5,0 m dybde under sjøbunnen (etter gjentatte forsøk med forboring) og er avsluttet i ca. 8,5 m dybde under denne.

Resultatene fra trykksonderingene er vist på tegningene nr. -240.0 tom. -242.5.

Det vises til vedlagte tegninger for mer detaljert informasjon.



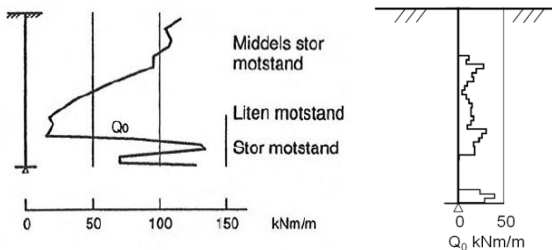
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



DREIESONDERING (NGF MELDING 3)

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

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

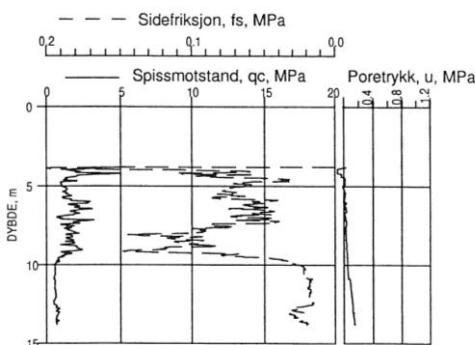


RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)

Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.

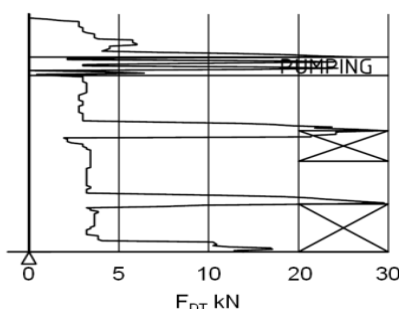
$Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$



TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)

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

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

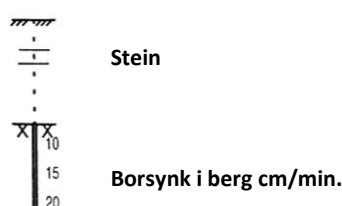


DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)

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

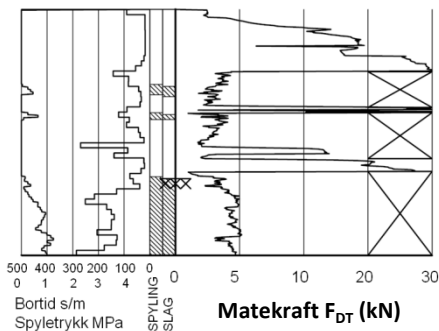
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

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



BERGKONTROLLBORING

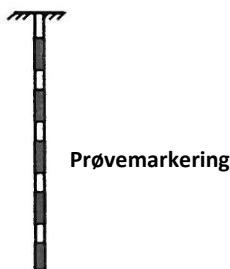
Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering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



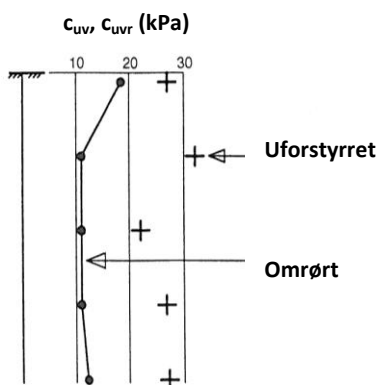
T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)
Kombinerer metodene dreietrykkssondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm skjøtbare borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag benyttes dreietrykkmodus, og boret presses ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette lag av boret benyttes spyling og slag på borkronen. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



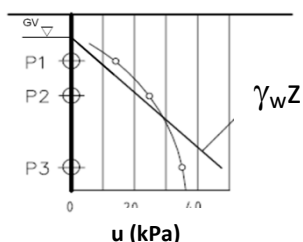
⊙ MASKINELL NAVERBORING
Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhigg kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom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



⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)
Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde blir prøvesylinderen presset ned mens innerstangen med stempelet holdes i ro. Det skjæres derved ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere. Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet. Stempelprøvetaking gir vanligvis prøver i Kvalitetsklasse 1-2 for leire.



+ VINGEBORING (NGF MELDING 4)
Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



⊖ PORETRYKSMÅLING (NGF MELDING 6)
Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene. Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

MINERALSKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

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

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

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

ORGANISKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

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

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

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten uttrykkes ved jordens skjærfasthetsparametre a, c, ϕ (tan ϕ) (effektivspenningsanalyse) eller c_u (c_{uA} , c_{uD} , c_{uP}) (totalspenningsanalyse).

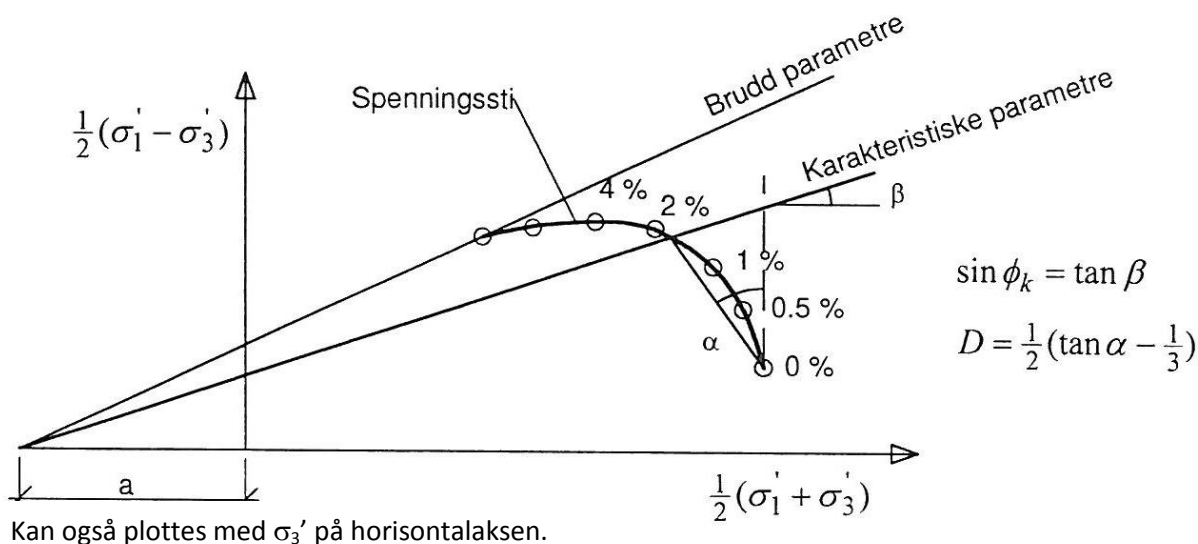
Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre a, c, ϕ (tan ϕ) (kPa, kPa, °, (-))

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

For korttids effektivspenningsanalyse kan også poretrykkparametrene A, B og D bestemmes fra forsøksresultatene.

Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærfasthet, c_u (kPa)

Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen. Denne skjærfastheten representerer en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}) (NS8016), konusforsøk (c_{uk} , c_{ukr}) (NS8015), udrenerte treaksialforsøk (c_{uA} , c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykkmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (c_{uv} , c_{ur}).



SENSITIVITET S_t (-)

Sensitiviteten $S_t = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet (NS 8015) eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet c_r ($s_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

VANNINNHOLD (w %) (NS 8013)

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

KONSISTENSGRENSER – FLYTEGRENSE (w_l %) OG PLASTISITETSGRENSE (w_p %) (NS 8002 & 8003)

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

DENSITETER (NS 8011 & 8012)

Densitet (ρ , g/cm ³)	Masse av prøve pr. volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del.
Korndensitet (ρ_s , g/cm ³)	Masse av fast stoff pr. volumenhet fast stoff
Tørr densitet (ρ_d , g/cm ³)	Masse av tørt stoff pr. volumenhet

TYNGDETETHETER

Tyngdetetthet (γ , kN/m ³)	Tyngde av prøve pr. volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der $g = 10 \text{ m/s}^2$)
Spesifikk tyngdetetthet (γ_s , kN/m ³)	Tyngde av fast stoff pr. volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet (γ_d , kN/m ³)	Tyngde av tørt stoff pr. volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)

PORETALL OG PORØSITET (NS 8014)

Poretall e (-)	Volum av porer dividert med volum fast stoff ($e = n/(100-n)$) der n er porøsitet (%)
Porøsitet n (%)	Volum av porer i % av totalt volum av prøven

KORNFORDELINGSANALYSER (NS 8005)

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

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER (NS 8017 & 8018)

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved setningsberegning og bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon og belastes vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last. Sammenhengende verdier for last og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets deformasjonsmodul (stivhet) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen σ' . Deformasjonsmodulen viser en systematisk oppførsel for ulike jordarter og spenningstilstander, og oppførselen kan hensiktsmessig beskrives med modulfunksjoner og inndeles i tre modeller:

Modell	Moduluttrykk	Jordart - spenningsområde
Konstant modul	$M = m_{oc}\sigma_a$	OC leire, $\sigma' < \sigma'_c$ (σ'_c = prekonsolideringsspenningen)
Lineært økende modul	$M = m(\sigma'(\pm \sigma_r))$	Leire, fin silt, $\sigma' > \sigma'_c$
Parabolisk økende modul	$M = m\sqrt{\sigma'\sigma_a}$	Sand, grov silt, $\sigma' > \sigma'_c$

PERMEABILITET (k cm/sek eller m/år)

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

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

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

TELEFARLIGHET

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

HUMUSINNHOLD

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

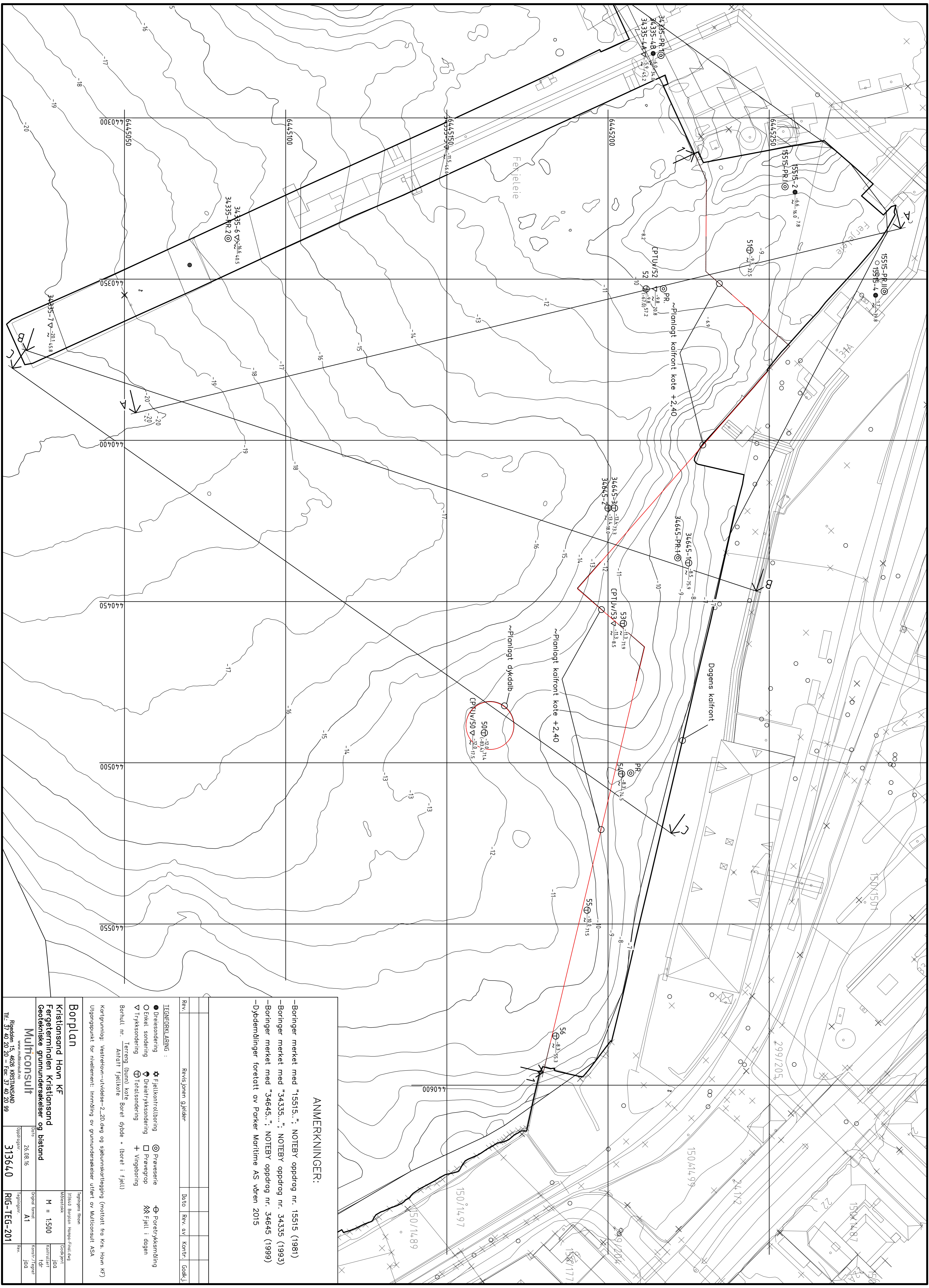
Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende norske veiledninger fra NGF (Norsk Geoteknisk Forening), norske standarder (NS) og andre referansedokumenter:

NGF Veiledninger Norske standarder NS	Tema
NGF 1 (1982)	SI Enheter
NGF 2, rev.1 (2012)	Symboler og terminologi
NGF 3, rev. 1 (1989)	Dreiesondering
NGF 4 (1981)	Vingeboring
NGF 5, rev.3 (2010)	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF 6 (1989)	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF 7, rev. 1 (1989)	Dreietrykksondering
NGF 8 (1992)	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF 9 (1994)	Totalsondering
NGF 10, rev.1 (2009)	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF 11 rev.1 (2012) NS-EN ISO 22475-1 (2006)	Prøvetaking
Statens vegvesen Geoteknisk felthåndbok 280 (2010)	Feltundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

Norske standarder NS	Tema
NS8000 (1982)	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001 (1982)	Støtflytegrense
NS8002 (1982)	Konusflytegrense
NS8003 (1982)	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004 (1982)	Svinngrense
NS8005 (1990)	Kornfordelingsanalyse
NS8010 (1982)	Jord – bestanddeler og struktur
NS8011 (1982)	Densitet
NS8012 (1982)	Korndensitet
NS8013 (1982)	Vanninnhold
NS8014 (1982)	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015 (1987)	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016 (1987)	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017 (1991)	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018 (1993)	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS14688-1 og -2 (2009)	Klassifisering og identifisering av jord
NS-EN ISO/TS 17892-8 + -9 (2005)	Treaksialforsøk (UU, CU)
Statens vegvesen Håndbok 015 (2005)	Laboratorieundersøkelser



ANMERKNINGER:

- Boringer merket med "15515..."; NOTEBY oppdrag nr. 15515 (1981)
- Boringer merket med "34335..."; NOTEBY oppdrag nr. 34335 (1993)
- Boringer merket med "34645..."; NOTEBY oppdrag nr. 34645 (1999)
- Dykdemålinger foretatt av Parker Maritime AS våren 2015

- TEGNERKLARING :**
- Dreiesending Felldeteksjon
 - Enkel sending Dreietrykksending
 - ▽ Trykksending Totalsending
 - Tereng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 - Antatt fjelkkote
 - ⊕ Poretrykksmåling
 - ⊗ Fjell i dagen

Kartgrunnlag: Vestrehorn-utvidelse-2-20.dwg og spørreundersøktleggning (mottatt fra Krs. Havn KF)
 Utgangspunkt for nivået: Innmåling av grunnundersøkelser utført av Multiconsult ASA

Borplan		Følgende stasjon	
Kristiansand Havn KF	313640	313640	Hande-Finlag
Fergeterminalen Kristiansand	M = 1:500		Godkjent
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand			ja
Multiconsult	Dato 26.08.16	Original format A1	Kontrollert tlf
Regjelden 15, 4626 KRISTIANSD 99	Dokumentnr. 313640	Revisjon nr. RIG-TEG-201	ja
Tlf: 37 40 20 20 - Fax: 37 40 20 99			

TERRENGKOTE	-9,8	DYBDE PRØVE	VANNINHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				ρ_s g/cm ³	ρ_d %	ρ g/cm ³	SKJÆRFESTHET C_u (kN/m ²)					S_f
			20	30	40	50				10	20	30	40	50	
SILT, finsandig, leirig noe humusholdig		5							1,79 (1,75)						8 7
SILT, leirig, sandig KVIKKLEIRE, m/silt-finsandlag									1,86 (1,82)	0,5 0,4					38 50
KVIKKLEIRE									1,68 (1,64)	0,2 0,2 0,2					49 65 70
SAND, fin, m/lag av KVIKKLEIRE		10							1,98 (2,05)	0,3 0,3					63
LEIRE, m/siltinsler noe sandig		15							1,91 (1,80)	1,8					17 13

PR = PRØVESERIE SYLINDER
PP = POSEPRØVE

○ NATURLIG VANNINHOLD
— w_f FLYTEGRENSE V/KONUSFORSØK
— w_p PLASTISITETSGRENSE
O_{gl} GLØDETAP
 ρ_s KORNDENSITET

□ KLASSIFISERT FELT
■ PRØVESERIE SYLINDER
▨ POSEPRØVE
▽ KONUS UFORSTYRRET PRØVE
(▽) KONUS FORSTYRRET PRØVE

▼ KONUS OMRØRT PRØVE
⊕ ENAKS UFORSTYRRET PRØVE
⊙ ENAKS FORSTYRRET PRØVE
15-5 % TØYNING VED BRUDD
 S_f SENSITIVITET
 ρ DENSITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand
Grunnundersøkelser

Boring nr.
v 52

Tegningens filnavn
313640-RIG-TEG-210-h v52.dwg

Borplan nr.
201

Boret dato:
12.4.2016

Multi
consult

Multiconsult

Dato 15.05.2016

Tegnet/kontrollert lab
kjt / vt

Kontrollert
jaa

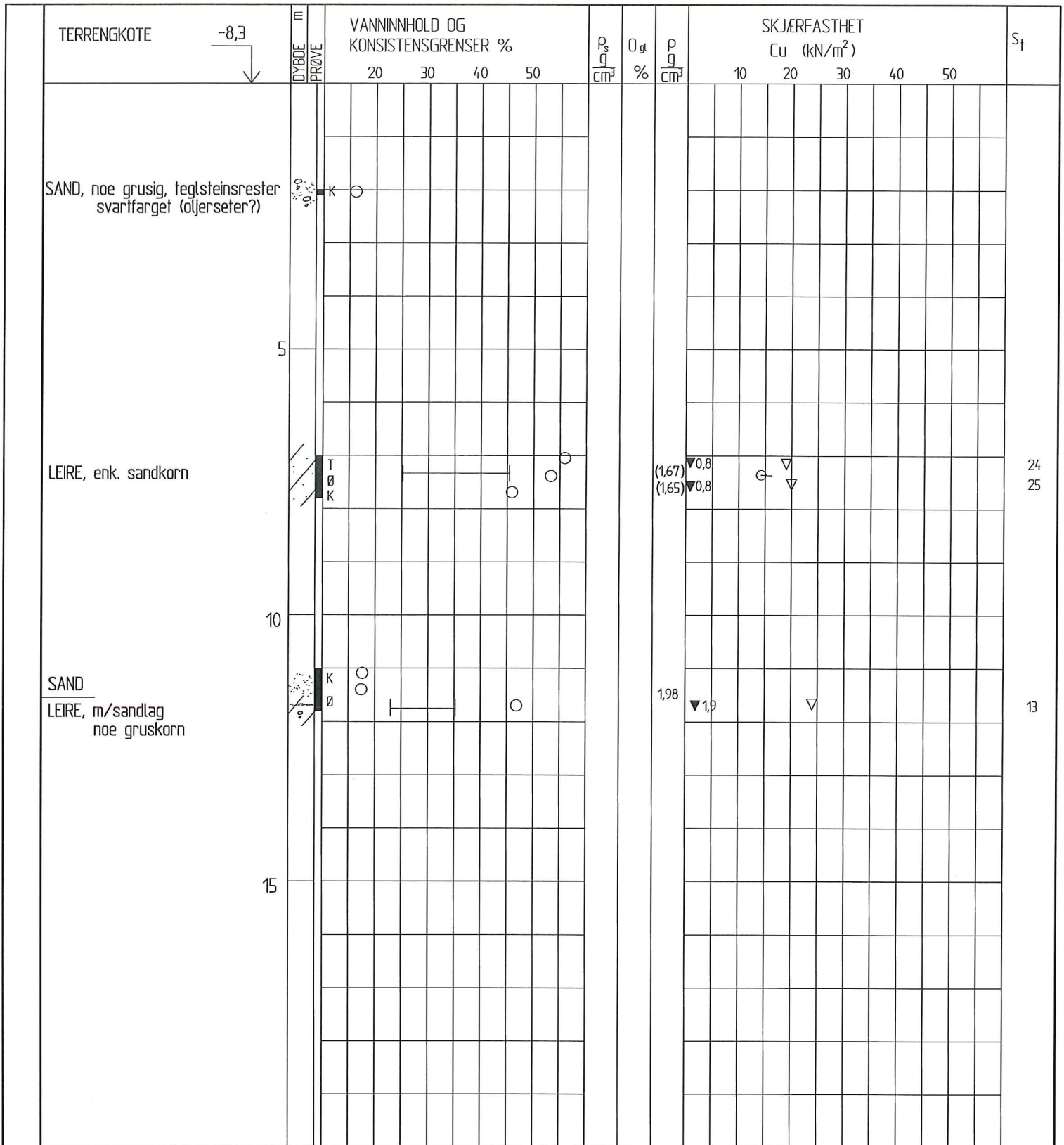
Godkjent
jaa

7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Oppdragsnr.
313640

Tegningsnr.
RIG-TEG-210

Rev.
00



PR = PRØVESERIE SYLINDER
PP = POSEPRØVE

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— w_f FLYTEGRENSE V/KONUSFORSØK
— w_p PLASTISITETSGRENSE
O_{gl} GLØDETAP
 ρ_s KORNDENSITET

□ KLASSISERT FELT
■ PRØVESERIE SYLINDER
■ POSEPRØVE
▽ KONUS UFORSTYRRET PRØVE
(▽) KONUS FORSTYRRET PRØVE

▼ KONUS OMRØRT PRØVE
⊕ ENAKS UFORSTYRRET PRØVE
⊙ ENAKS FORSTYRRET PRØVE
15⊕5 % TØYNING VED BRUDD
 S_t SENSITIVITET
 ρ DENSITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA

Kristiansand Havn KF
Ferge-terminalen Kristiansand
Grunnundersøkelser

Boring nr.
v 54

Tegningens filnavn
313640-RIG-TEG-211-h v54.dwg

Borplan nr.
201

Boret dato:
12.4.2016

**Multi
consult**

Multiconsult

Dato 15.05.2016

Tegnet/kontrollert lab
kjt / vt

Kontrollert
jaa

Godkjent
jaa


7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

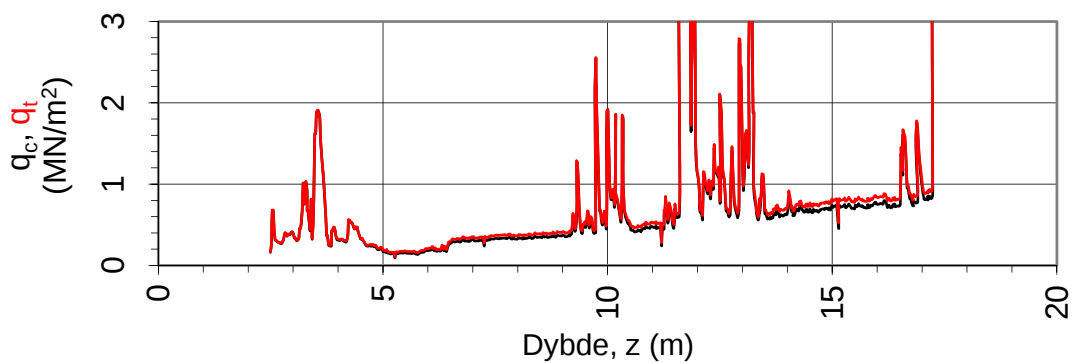
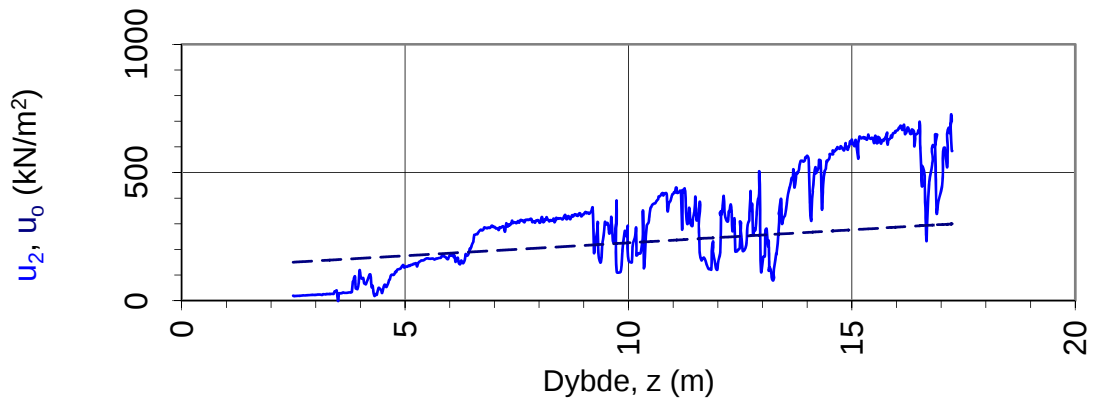
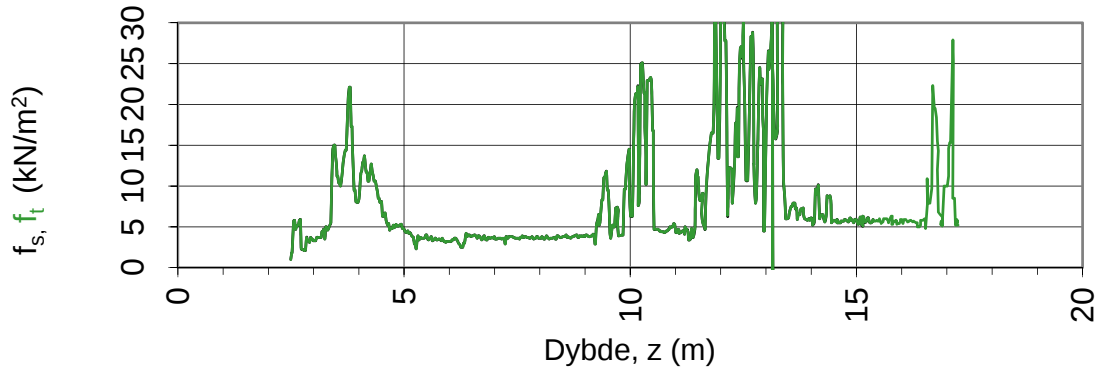
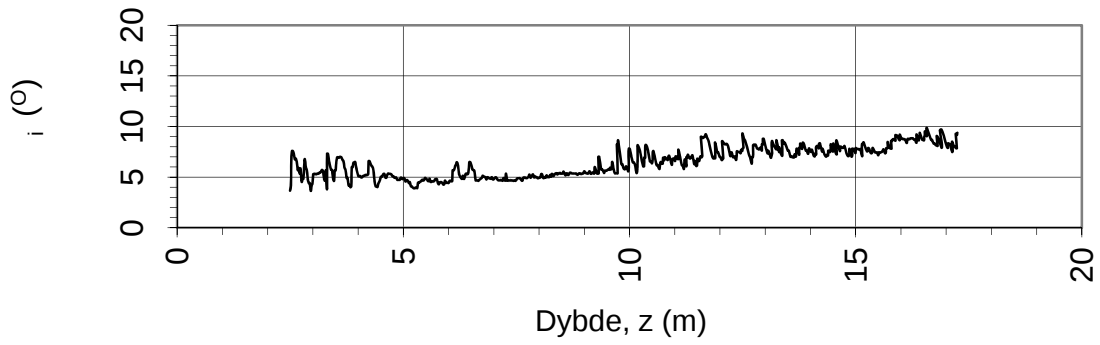
Oppdragsnr.
313640

Tegningsnr.
RIG-TEG-211

Rev.
00

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4901	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0.873	Arealforhold, b:	0.000
Kalibreringsdato:	11.11.2015	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50.0	0.5	2.0
Måleområde (MPa):	50.0	0.5	2.0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0.48	0.01	0.02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	27.13	0.47	1.17
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Frank Dyrkolbotn	Assistent:	Jan Petter Ågotnes
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	Ferdigmettet	Lufttemperatur (°C):	8.0
Forankring:		Max. helning (°):	9.9
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	1.36	0.02	0.06
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0.0	0.0	0.0
Før sondering (Windows):	6.4352	128.200	369.300
Etter sondering (Windows):	-0.0087	1.000	-0.200
Avvik (Windows) (kPa):	-8.7	1.0	-0.2
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	10.54	1.03	0.28
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35.0	5.0	10.0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100.0	15.0	25.0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200.0	25.0	50.0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		
CPTU id.:	CPTu v/50	Sonde:	4901
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-240.0	Versjon: 09.03.2016



Forboret til 2,5 m dybde

Oppdragsgiver:

Kristiansand Havn KF

Oppdrag:

Fergeterminalen Kristiansand

Tegningens filnavn:

CPTU v50_EXTRA_v5.07

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTu v/50

Sonde:

4901

MULTICONSULT AS

Dato:

26.08.2016

Tegnet:

jaa

Kontrollert:

tdr

Godkjent:

jaa

Oppdrag nr.:

313640

Tegning nr.:

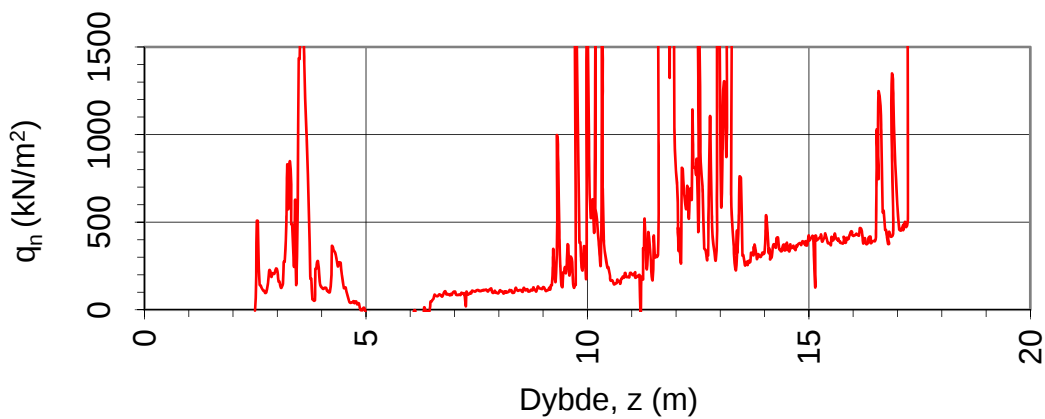
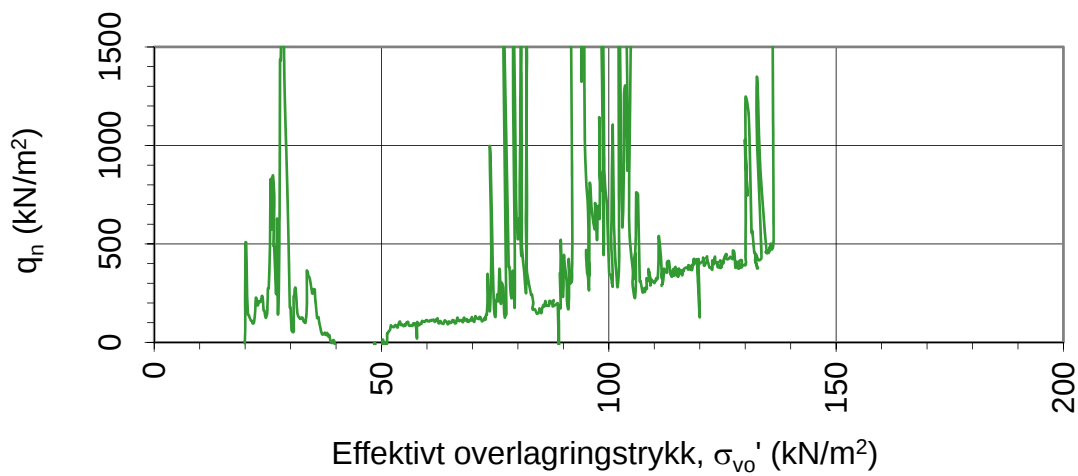
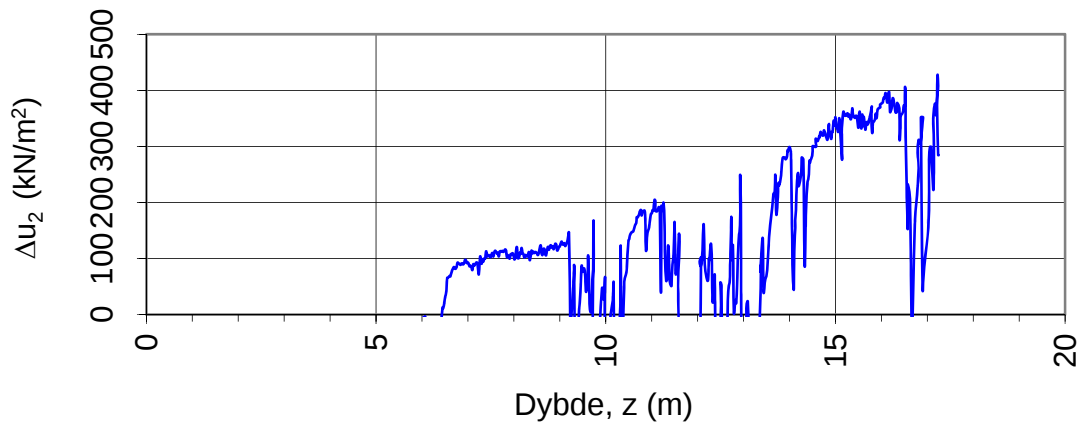
RIG-TEG-240.1

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

0



Forboret til 2,5 m dybde

Oppdragsgiver:

Kristiansand Havn KF

Oppdrag:

Fergeterminalen Kristiansand

Tegningens filnavn:

CPTu v50_EXTRA_v5.07

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

Multiconsult

CPTu id.:

CPTu v/50

Sonde:

4901

MULTICONSULT AS

Dato:

26.08.2016

Tegnet:

jaa

Kontrollert:

tdr

Godkjent:

jaa

Oppdrag nr.:

313640

Tegning nr.:

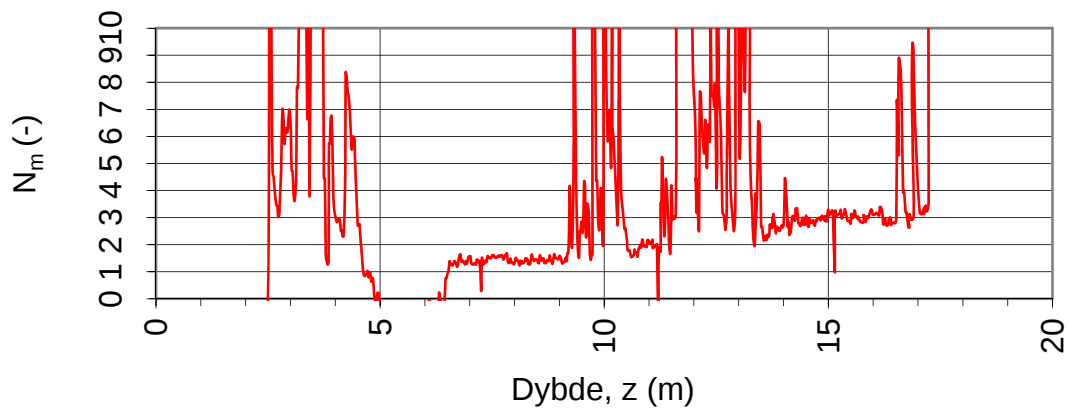
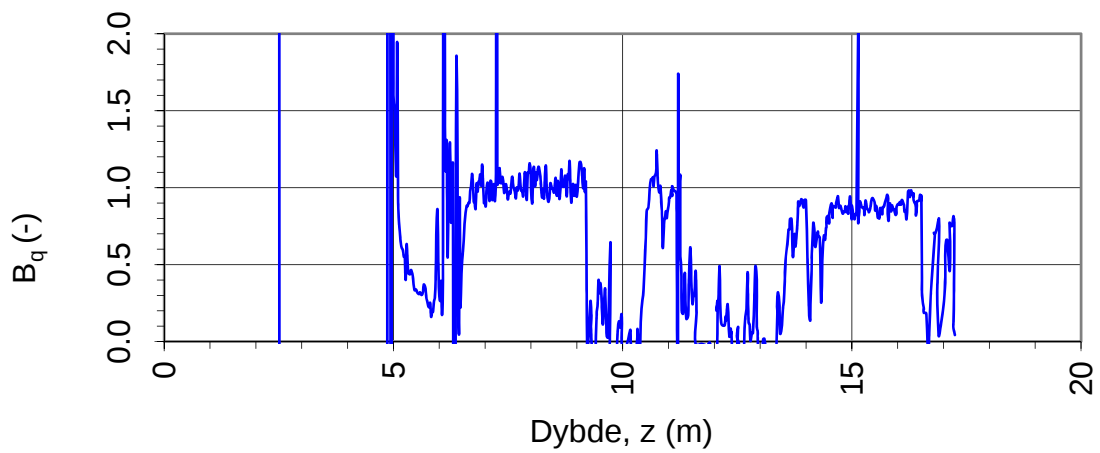
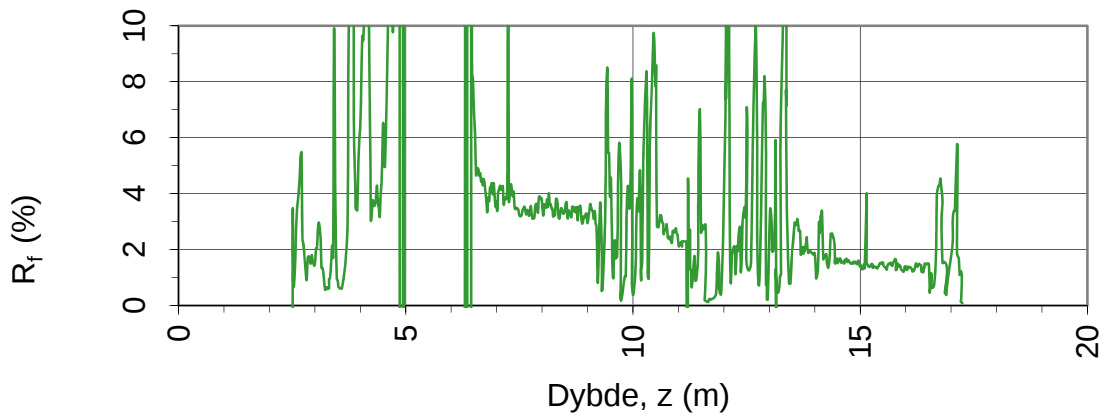
RIG-TEG-240.2

Versjon:

09.03.2016

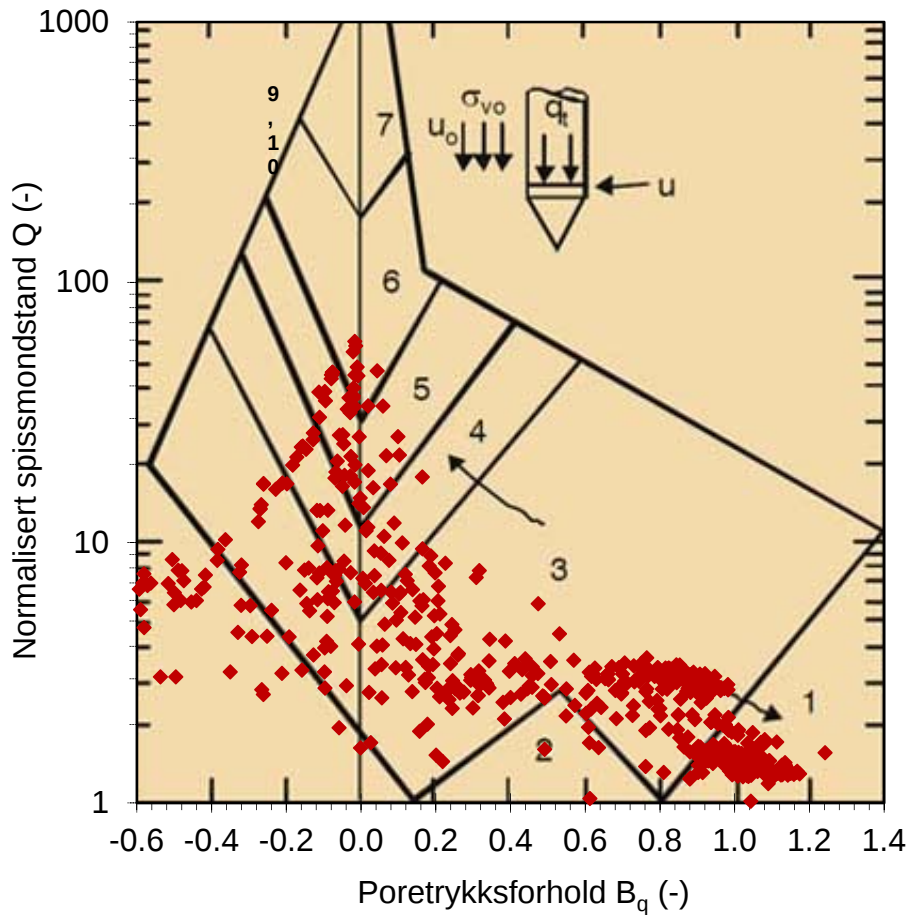
Revisjon:

0



Forboret til 2,5 m dybde

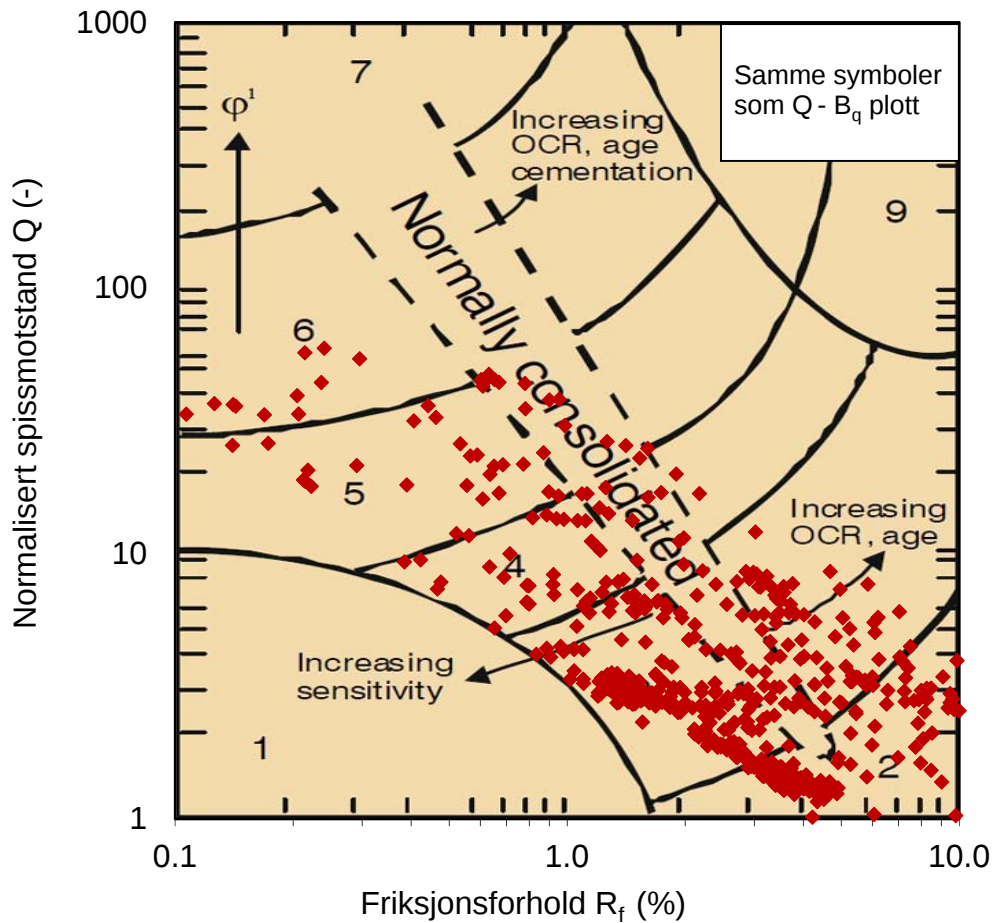
Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF		Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		Tegningens filnavn: CPTu v50_EXTRA_v5.07	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult	
CPTu id.:	CPTu v/50	Sonde:	4901		
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr	Godkjent: jaa	
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-240.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF		Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		Tegningens filnavn: CPTU v50_EXTRA_v5.07
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B _q .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/50	Sonde:	4901	
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr	Godkjent: jaa
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-240.4	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver:

Kristiansand Havn KF

Oppdrag:

Fergeterminalen Kristiansand

Tegningens filnavn:

CPTU v50_EXTRA_v5.07

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTu v/50

Sonde:

4901

MULTICONSULT AS

Dato:
26.08.2016

Tegnet:
jaa

Kontrollert:
tdr

Godkjent:
jaa


Oppdrag nr.:
313640

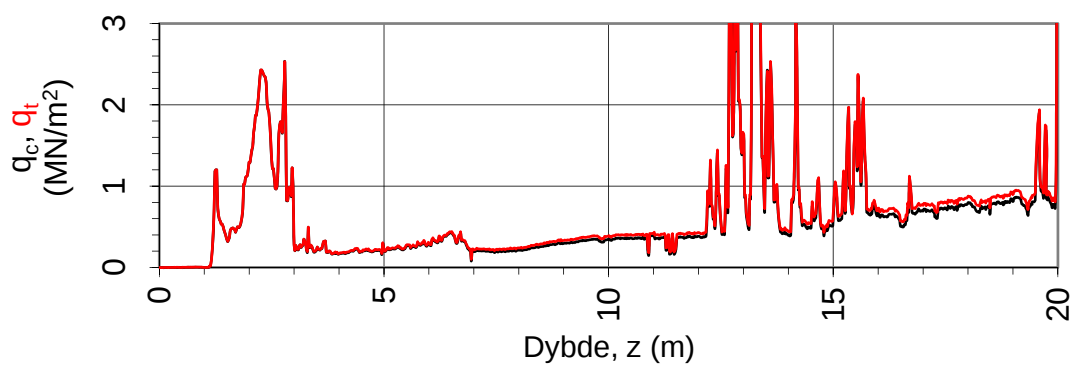
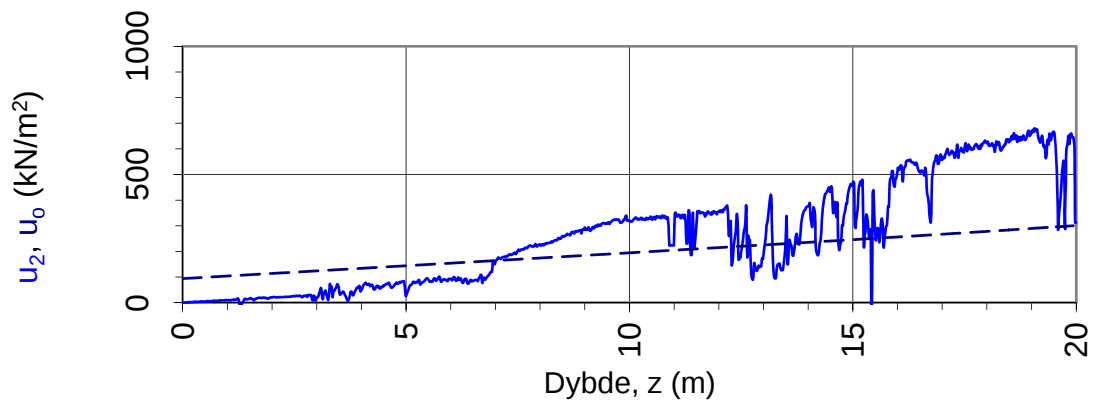
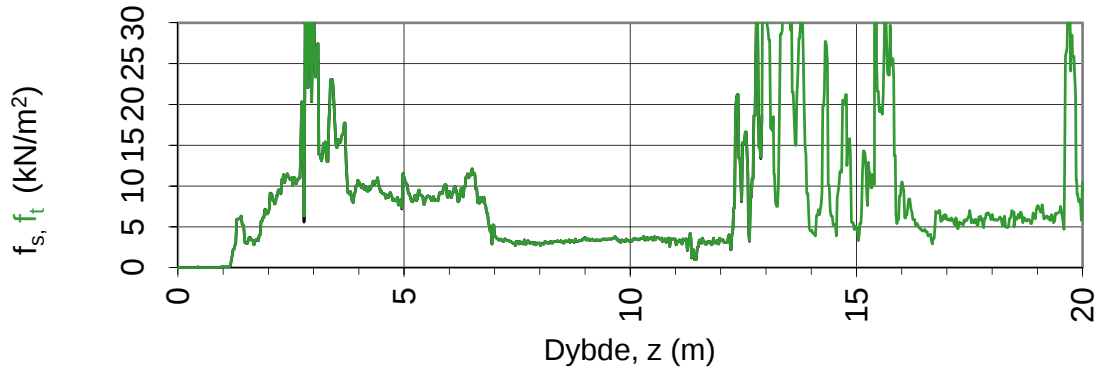
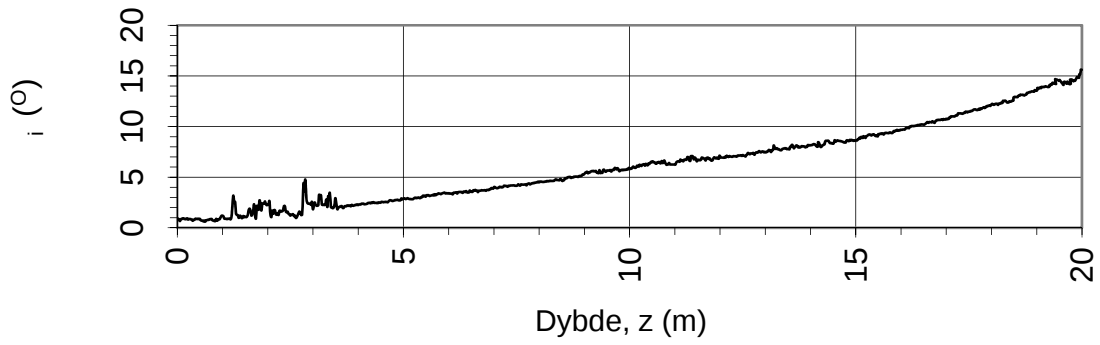
Tegning nr.:
RIG-TEG-240.5

Versjon:
09.03.2016

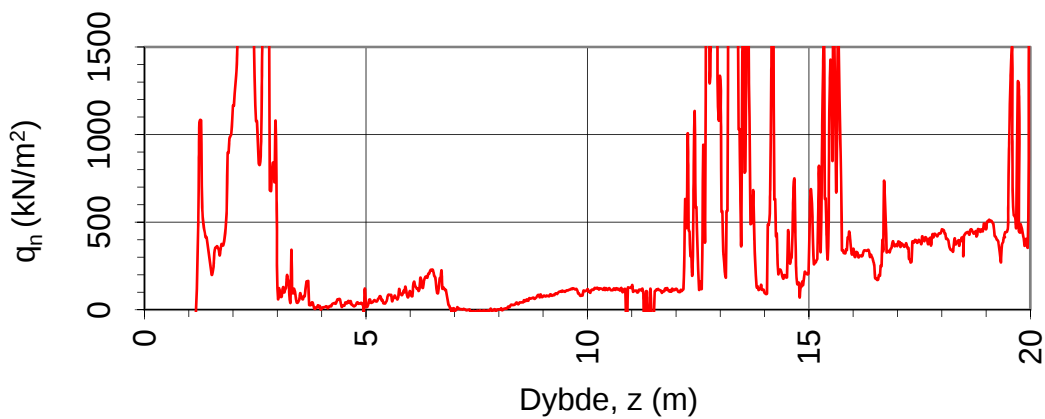
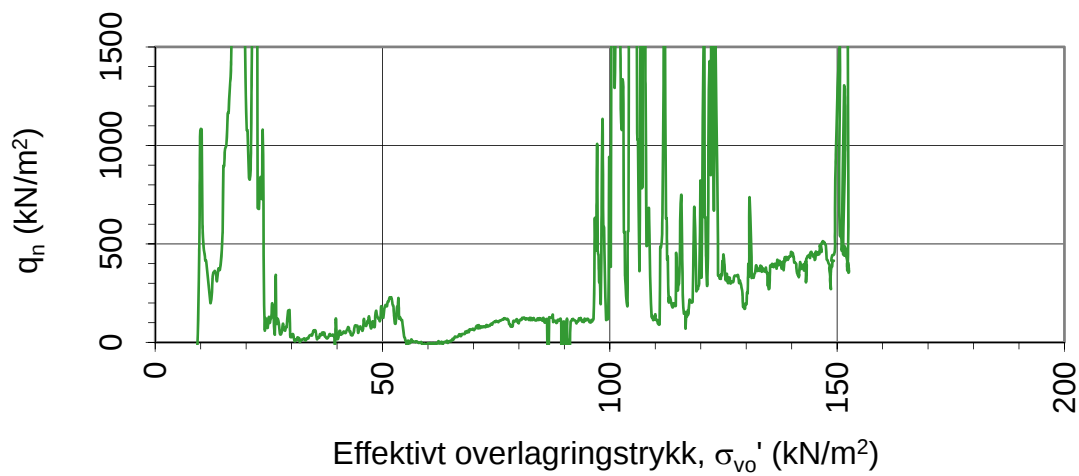
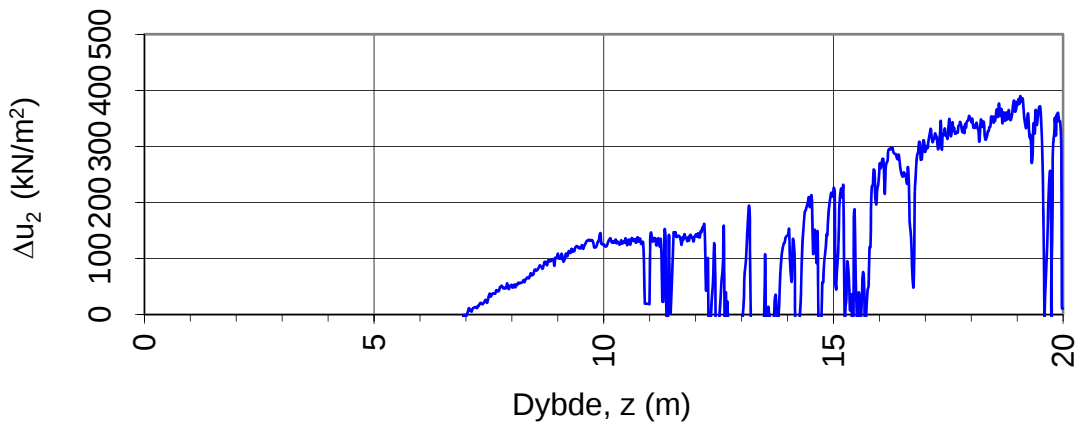
Revisjon:
0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

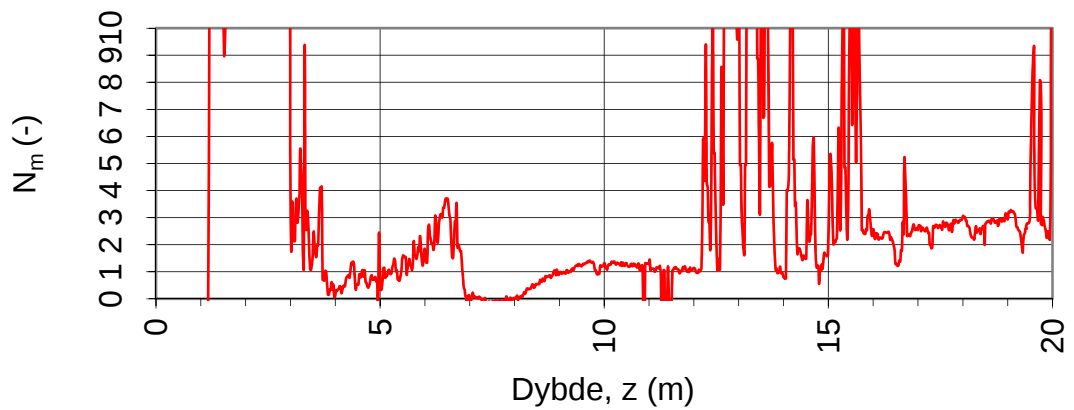
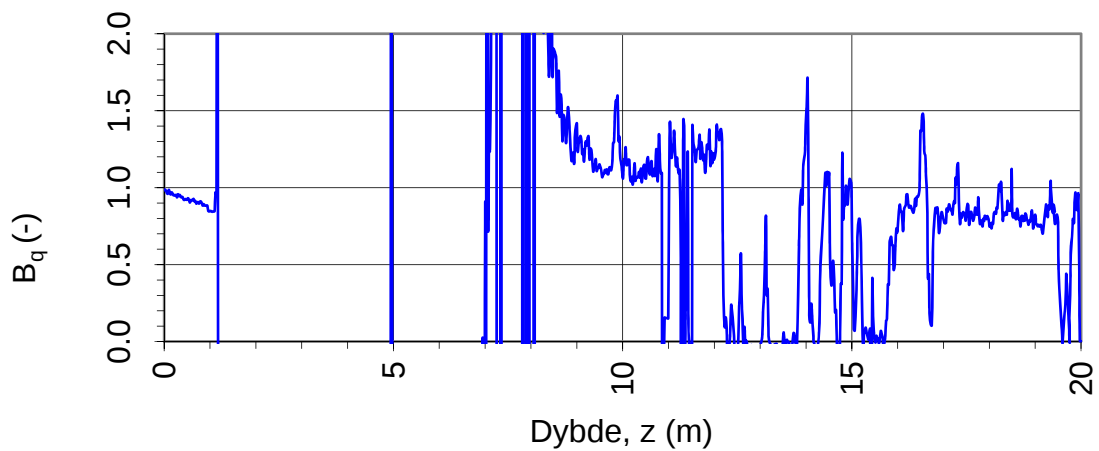
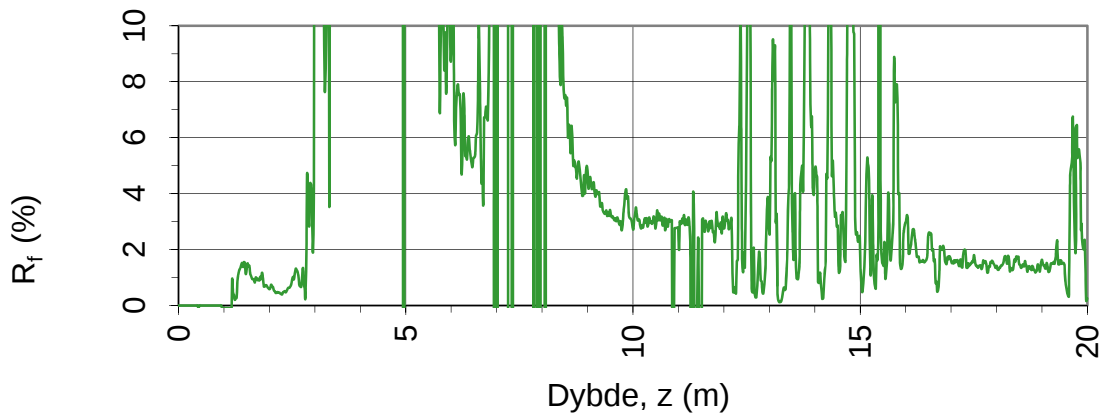
Sonde nr.:	4901	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0.873	Arealforhold, b:	0.000
Kalibreringsdato:	11.11.2015	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50.0	0.5	2.0
Måleområde (MPa):	50.0	0.5	2.0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0.48	0.01	0.02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	27.13	0.47	1.17
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Frank Dyrkolbotn	Assistent:	Jan Petter Ågotnes
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	Ferdigmettet	Lufttemperatur (°C):	10.0
Forankring:		Max. helning (°):	15.6
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	2.71	0.05	0.12
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0.0	0.0	0.0
Før sondering (Windows):	6.4469	127.500	346.200
Etter sondering (Windows):	-0.0243	1.000	0.000
Avvik (Windows) (kPa):	-24.3	1.0	0.0
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	27.50	1.06	0.14
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35.0	5.0	10.0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100.0	15.0	25.0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200.0	25.0	50.0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		
CPTU id.:	CPTu v/52	Sonde:	4901
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-241.0	Versjon: 09.03.2016



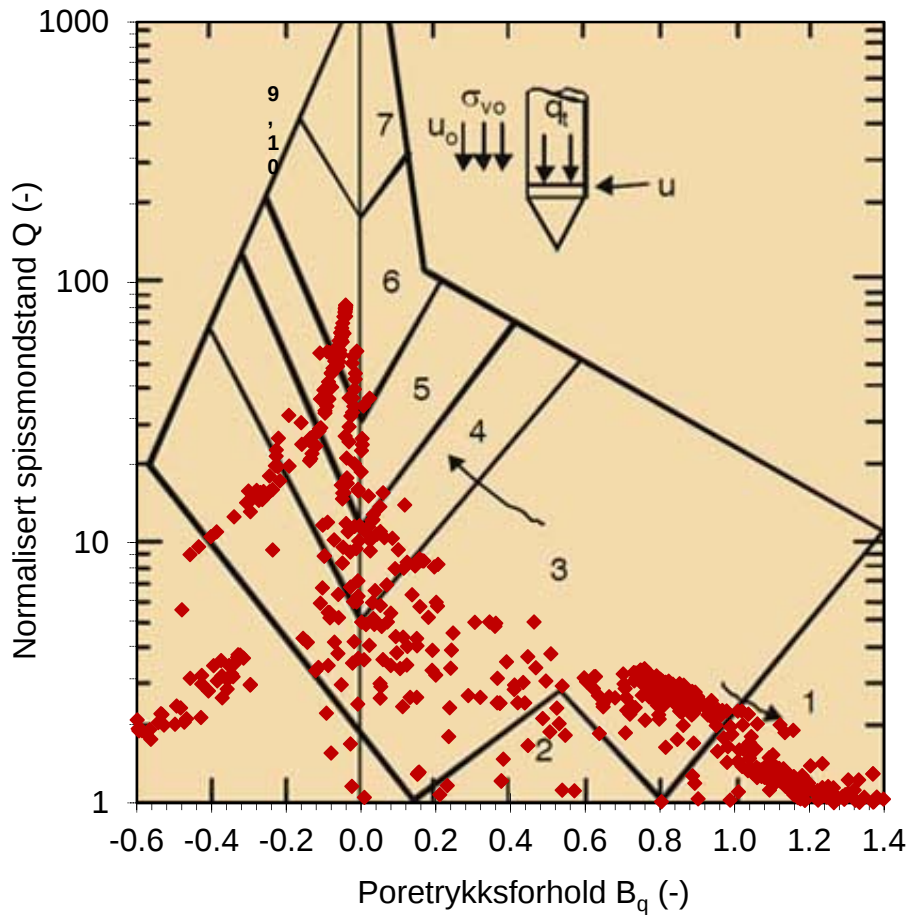
Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF		Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		Tegningens filnavn: CPTU v52_EXTRA_v5.07	
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				Multiconsult	
CPTU id.:	CPTu v/52	Sonde:	4901		
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr	Godkjent: jaa	
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-241.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF		Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		Tegningens filnavn: CPTu v52_EXTRA_v5.07	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult	
CPTu id.:	CPTu v/52	Sonde:	4901		
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr	Godkjent: jaa	
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-241.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF		Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		Tegningens filnavn: CPTu v52_EXTRA_v5.07	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult	
CPTu id.:	CPTu v/52	Sonde:	4901		
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr	Godkjent: jaa	
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-241.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver:

Kristiansand Havn KF

Oppdrag:

Fergeterminalen Kristiansand

Tegningens filnavn:

CPTU v52_EXTRA_v5.07

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.

Multiconsult

CPTU id.:

CPTu v/52

Sonde:

4901

MULTICONSULT AS

Dato:
26.08.2016

Tegnet:
jaa

Kontrollert:
tdr

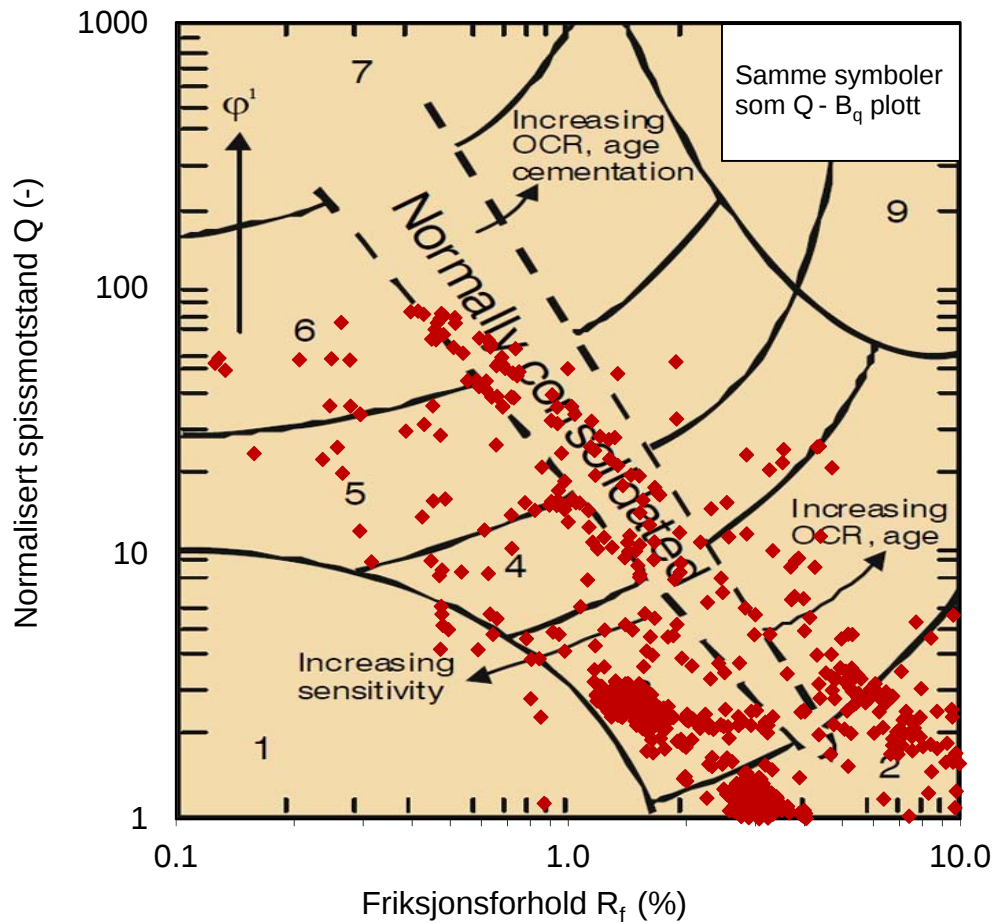
Godkjent:
jaa

Oppdrag nr.:
313640

Tegning nr.:
RIG-TEG-241.4

Versjon:
09.03.2016

Revisjon:
0



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver:

Kristiansand Havn KF

Oppdrag:

Fergeterminalen Kristiansand

Tegningens filnavn:

CPTU v52_EXTRA_v5.07

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTu v/52

Sonde:

4901

MULTICONSULT AS

Dato:
26.08.2016

Tegnet:
jaa

Kontrollert:
tdr

Godkjent:
jaa


Oppdrag nr.:
313640

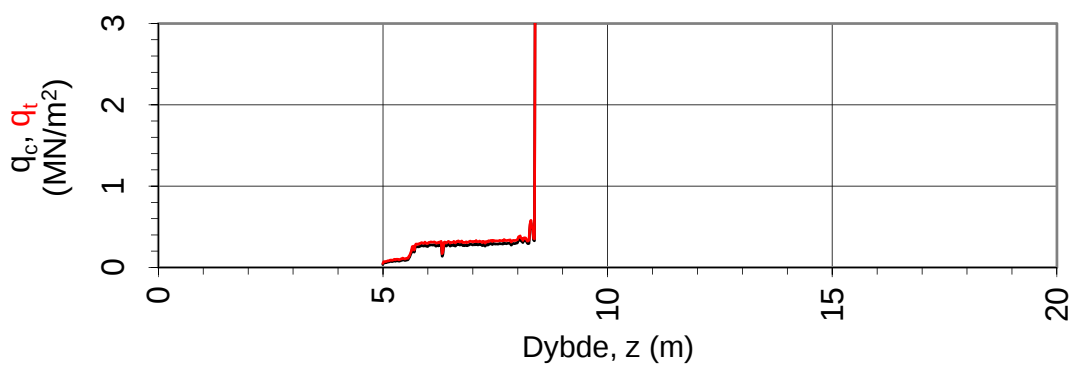
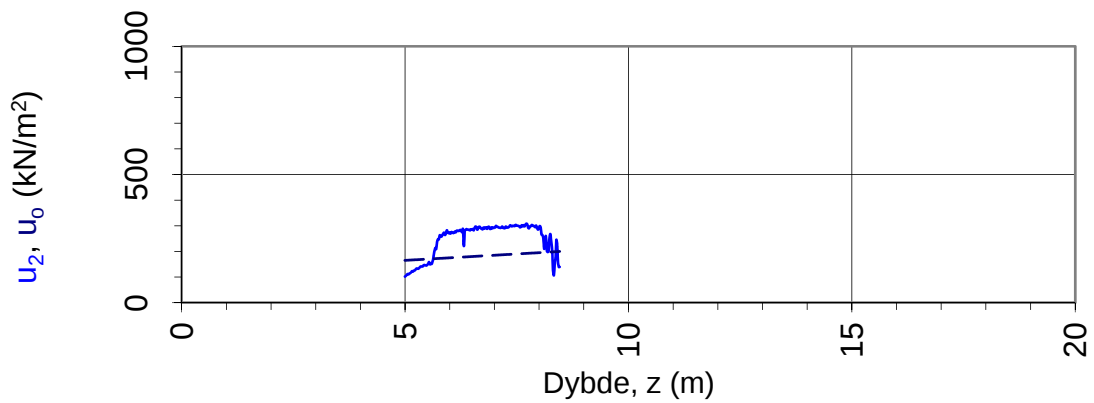
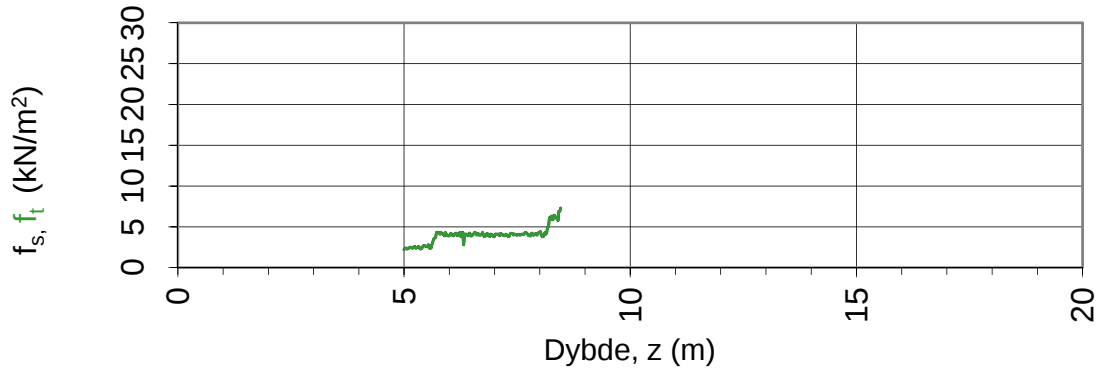
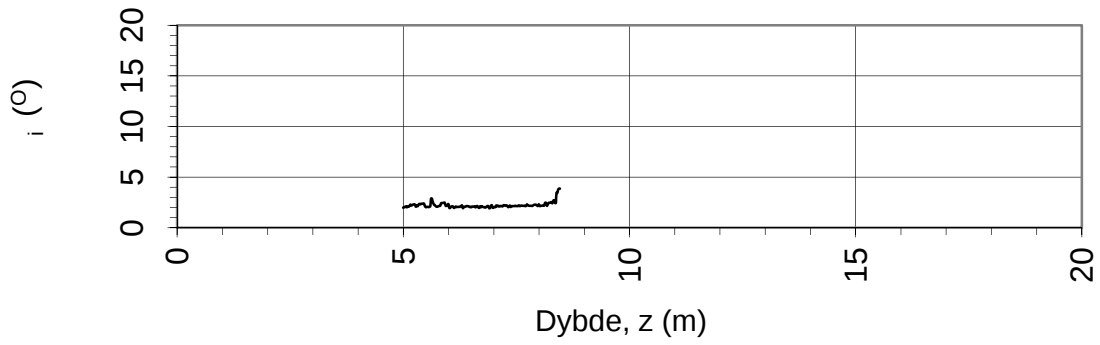
Tegning nr.:
RIG-TEG-241.5

Versjon:
09.03.2016

Revisjon:
0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4901	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0.873	Arealforhold, b:	0.000
Kalibreringsdato:	11.11.2015	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50.0	0.5	2.0
Måleområde (MPa):	50.0	0.5	2.0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0.48	0.01	0.02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	27.13	0.47	1.17
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Frank Dyrkolbotn	Assistent:	Jan Petter Ågotnes
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	Ferdigmettet	Lufttemperatur (°C):	9.0
Forankring:		Max. helning (°):	3.9
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	2.03	0.04	0.09
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0.0	0.0	0.0
Før sondering (Windows):	6.4822	126.200	370.200
Etter sondering (Windows):	-0.0266	1.000	0.200
Avvik (Windows) (kPa):	-26.6	1.0	0.2
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	29.12	1.05	0.31
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35.0	5.0	10.0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100.0	15.0	25.0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200.0	25.0	50.0
Vurdering profil	1		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		
CPTU id.:	CPTu v/53	Sonde:	4901
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-242.0	Versjon: 09.03.2016



Forboret til 5,0 m dybde

Oppdragsgiver:

Kristiansand Havn KF

Oppdrag:

Fergeterminalen Kristiansand

Tegningens filnavn:

CPTU v53_EXTRA_v5.07

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTu v/53

Sonde:

4901

MULTICONSULT AS

Dato:

26.08.2016

Tegnet:

jaa

Kontrollert:

tdr

Godkjent:

jaa

Oppdrag nr.:

313640

Tegning nr.:

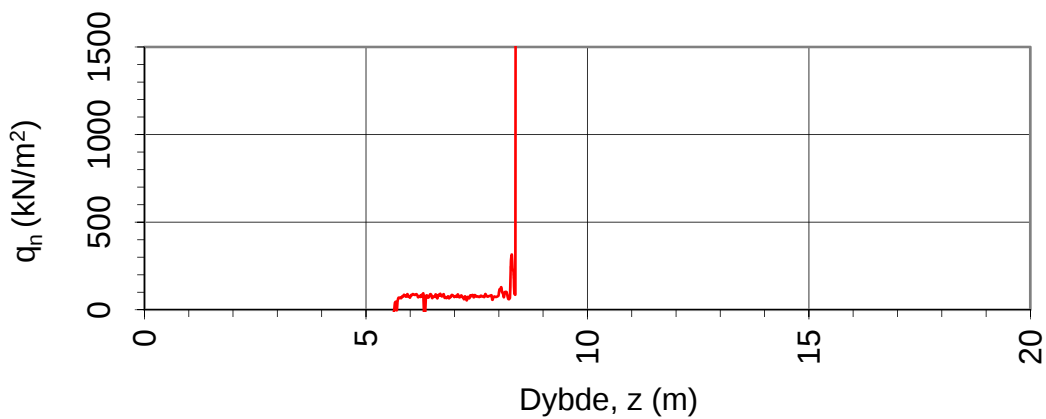
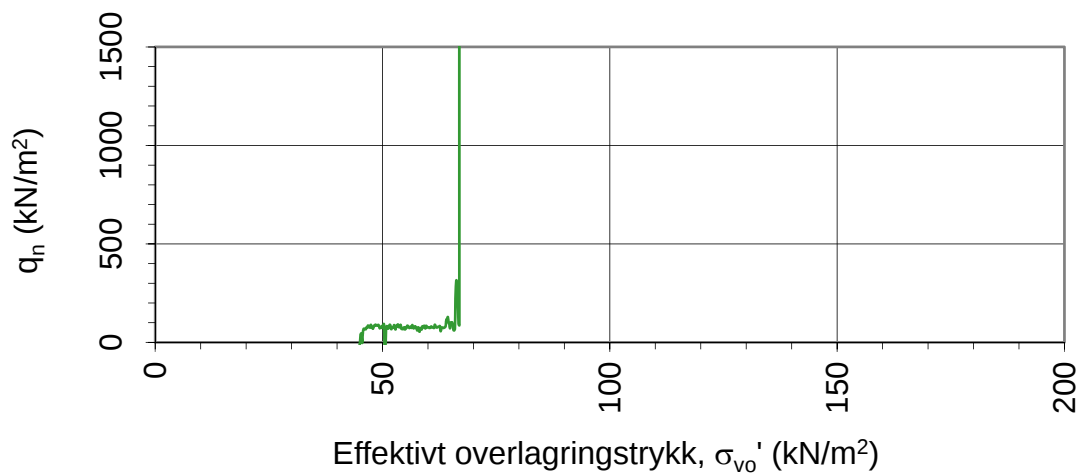
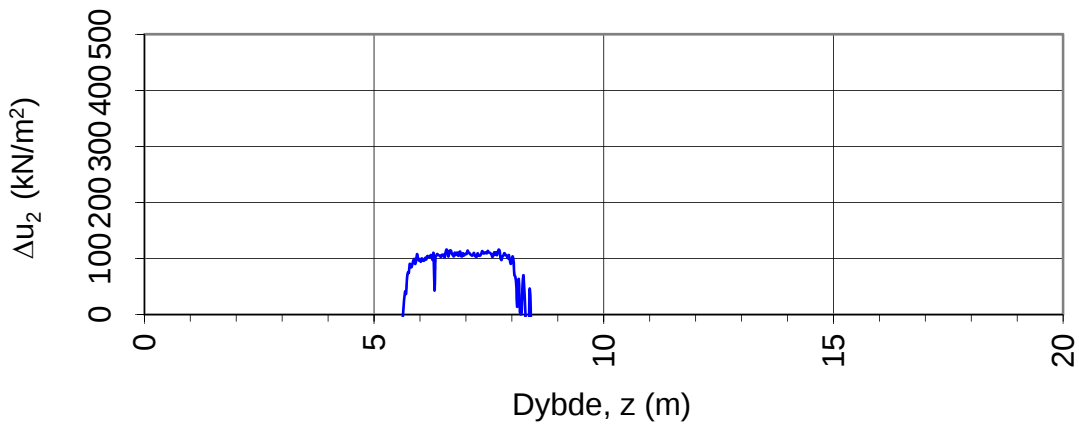
RIG-TEG-242.1

Versjon:

09.03.2016

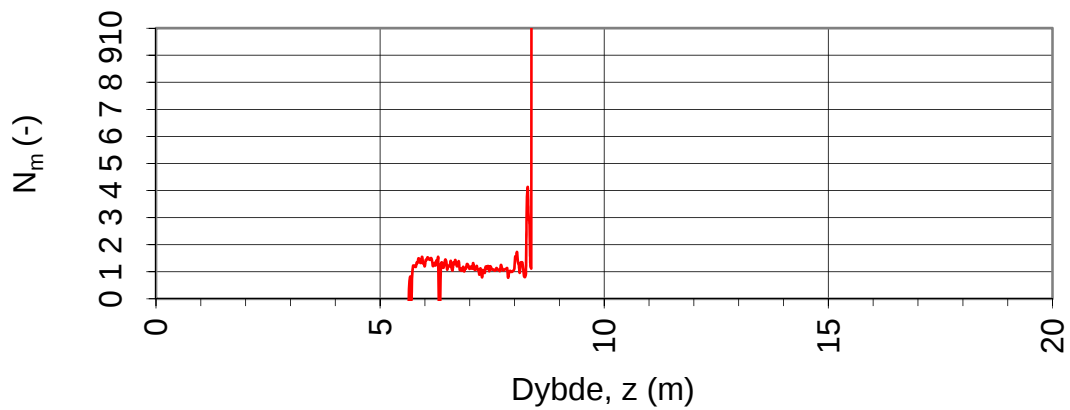
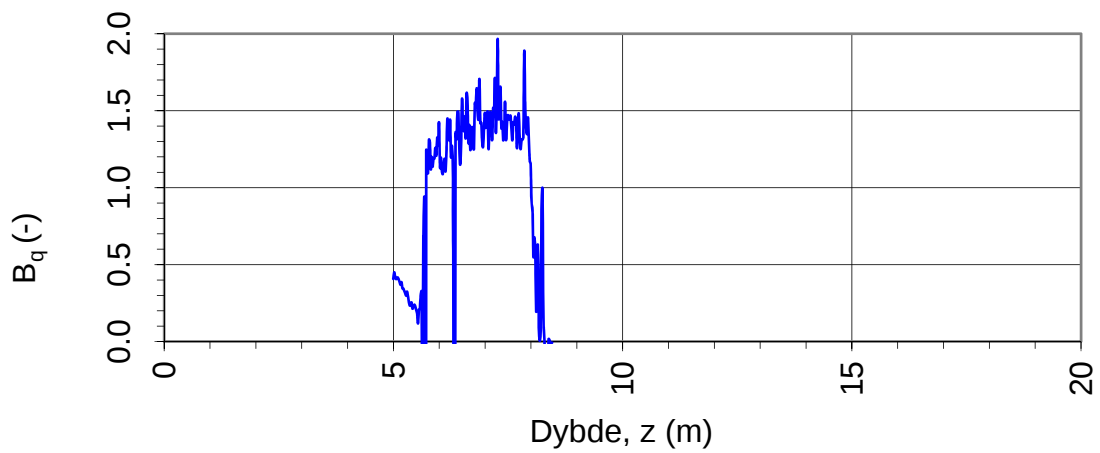
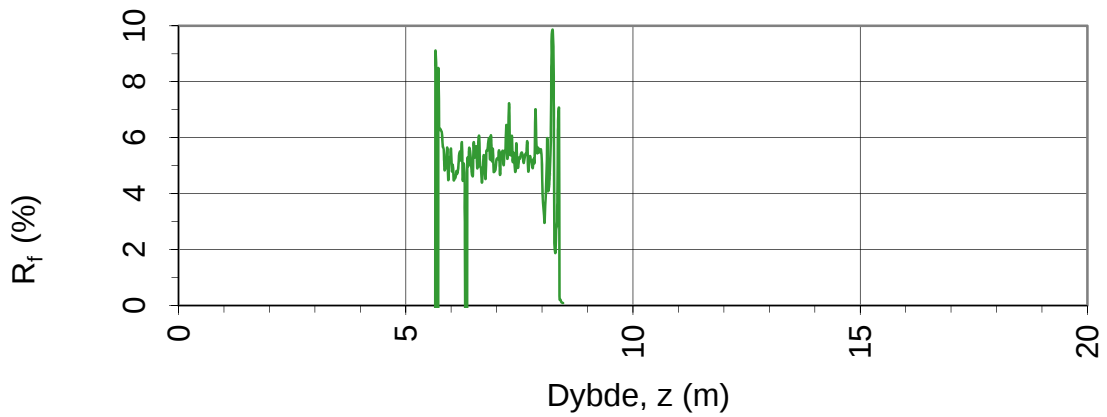
Revisjon:

0



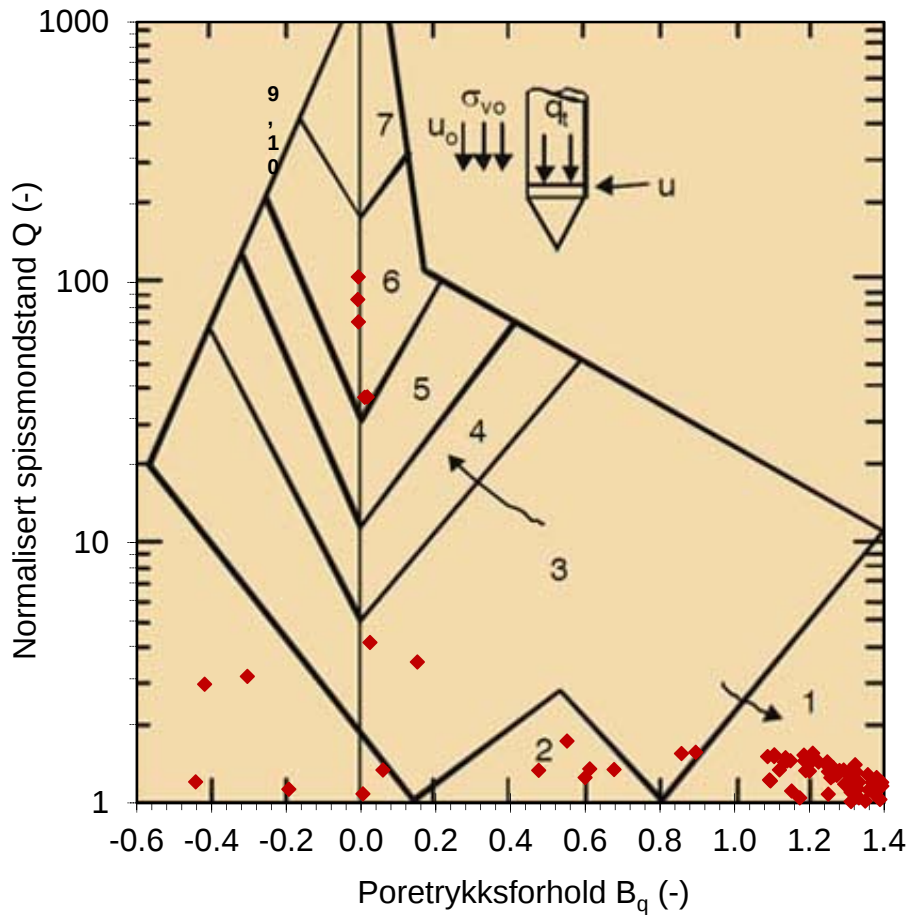
Forboret til 5,0 m dybde

Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF		Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		Tegningens filnavn: CPTU v53_EXTRA_v5.07
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTu v/53	Sonde:	4901	
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr	Godkjent: jaa
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-242.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Forboret til 5,0 m dybde

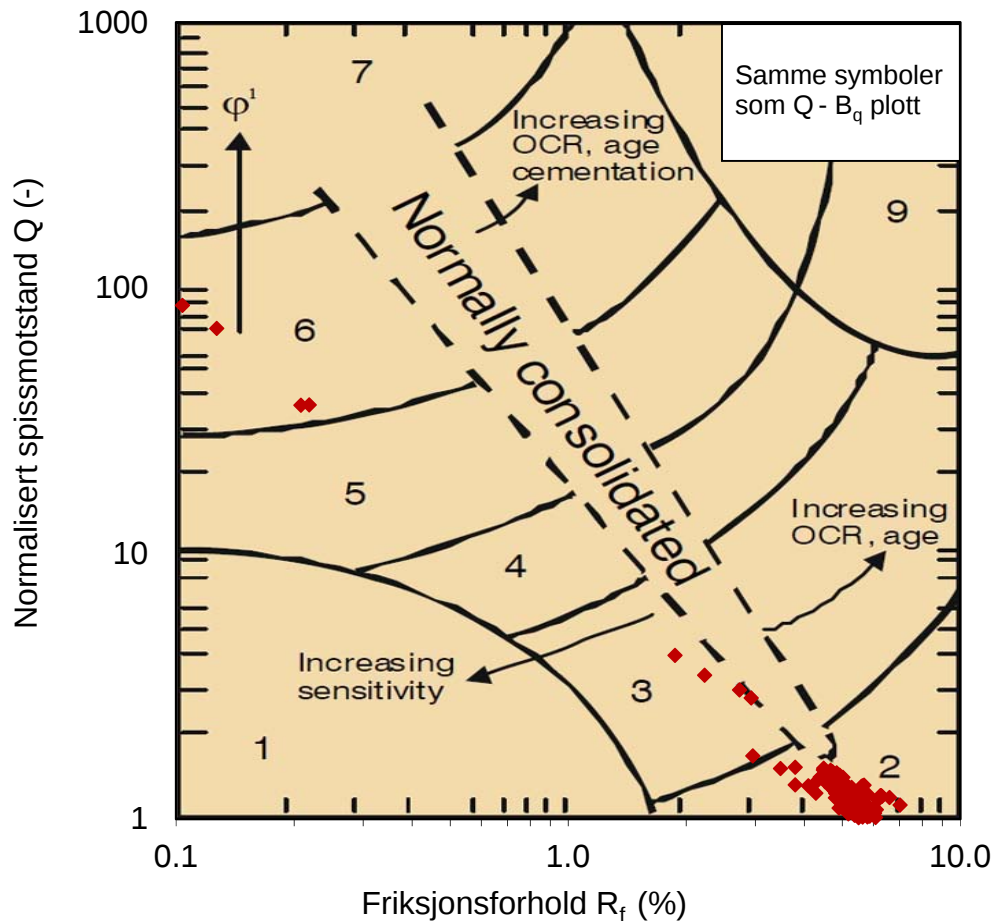
Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF		Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		Tegningens filnavn: CPTu v53_EXTRA_v5.07	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult	
CPTu id.:	CPTu v/53	Sonde:	4901		
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr	Godkjent: jaa	
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-242.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF		Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		Tegningens filnavn: CPTU v53_EXTRA_v5.07
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B _q .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/53	Sonde:	4901	
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr	Godkjent: jaa
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-242.4	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

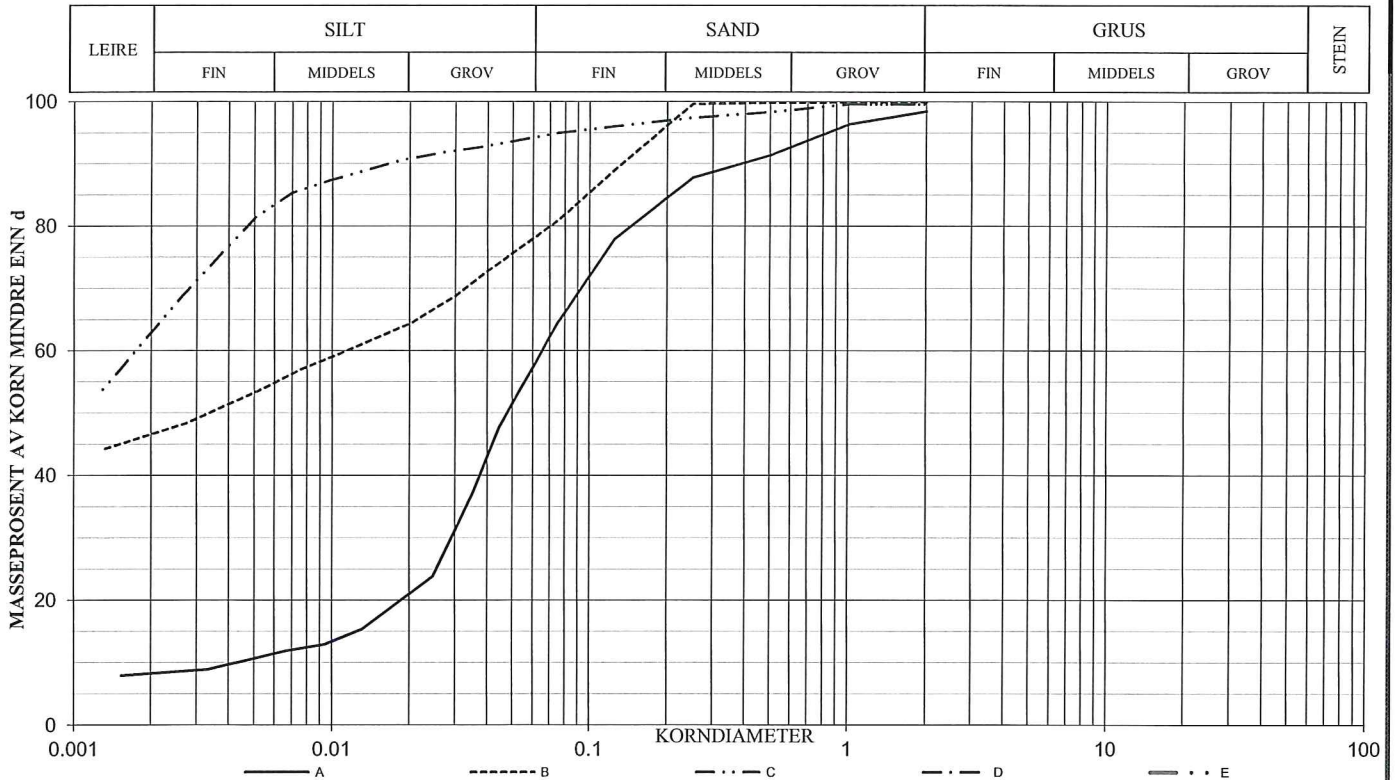


Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: Kristiansand Havn KF		Oppdrag: Fergeterminalen Kristiansand		Tegningens filnavn: CPTU v53_EXTRA_v5.07	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og R _f .					
CPTU id.:	CPTu v/53	Sonde:	4901	Multiconsult	
MULTICONSULT AS	Dato: 26.08.2016	Tegnet: jaa	Kontrollert: tdr		
	Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-242.5	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	v 52	4,18	SILT, leirig, finsandig, noe humusholdig		X		X
B	v 52	6.68	LEIRE, (silt-finsandlag i prøven)	KVIKKLEIRE	X		X
C	v 52	8,22	LEIRE	KVIKKLEIRE	X		X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A										0.0045	0.0294	0.0505	0.0772
B												0.0035	0.0116
C													0.0019
D													
E													

KORNGRADERING

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand
Kristiansand

Konstr./Tegnet
vt/kjt

Kontrollert
jaa

Godkjent
jaa

Dato
13.05.16

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAG NR.

313640

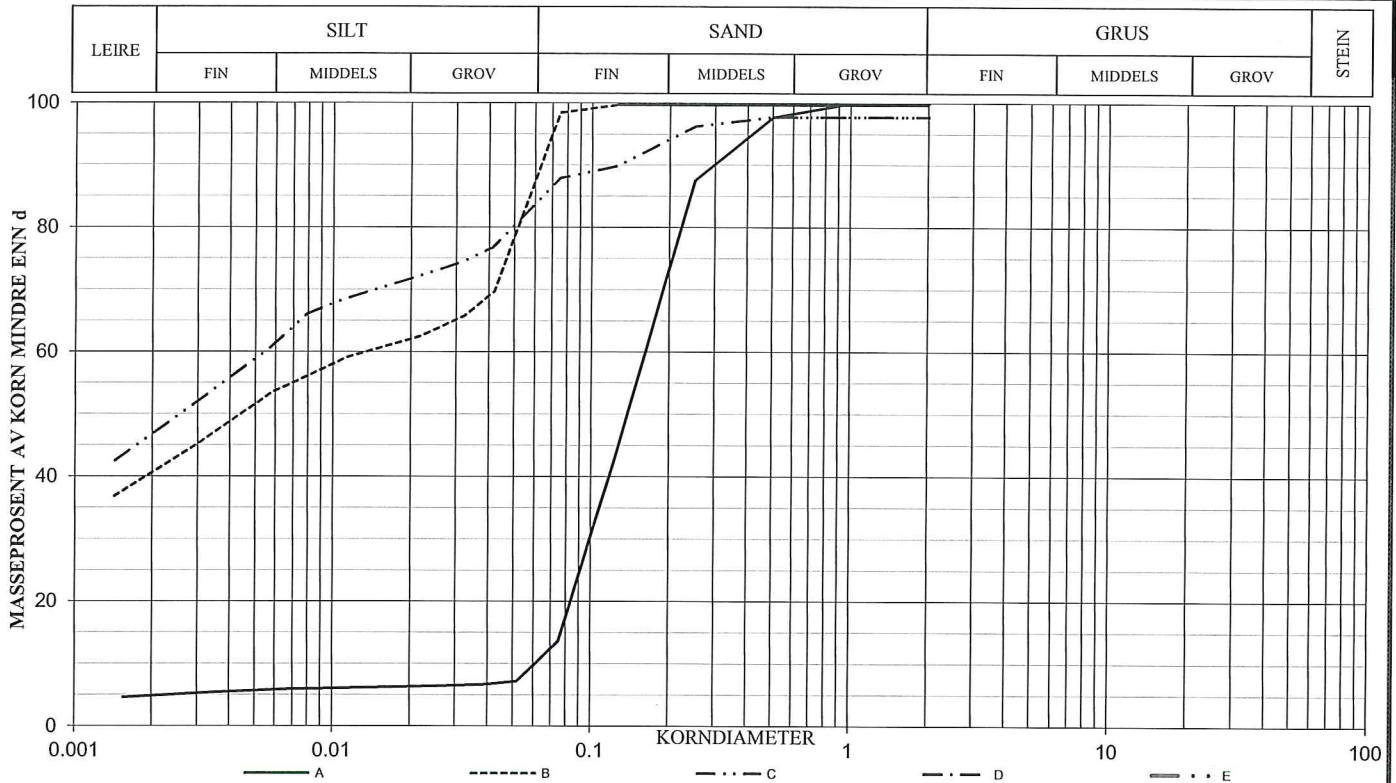
TEGN.NR.

260

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	v 52	12,32	SAND, fin, leirig	Tynne kvikkleire lag	X		X
B	v 52	12,52	LEIRE	KVIKKLEIRE LAG	X		X
C	v 52	16,34	LEIRE	Mye siltlinser	X		X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A										0.0574	0.1021	0.1426	0.1712
B												0.0046	0.0141
C												0.0027	0.0055
D													
E													

KORNGRADERING

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand
Kristiansand

Konstr./Tegnet
vt/kjt

Kontrollert
jaa

Godkjent
jaa

Dato
15.05.16

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAG NR.

313640

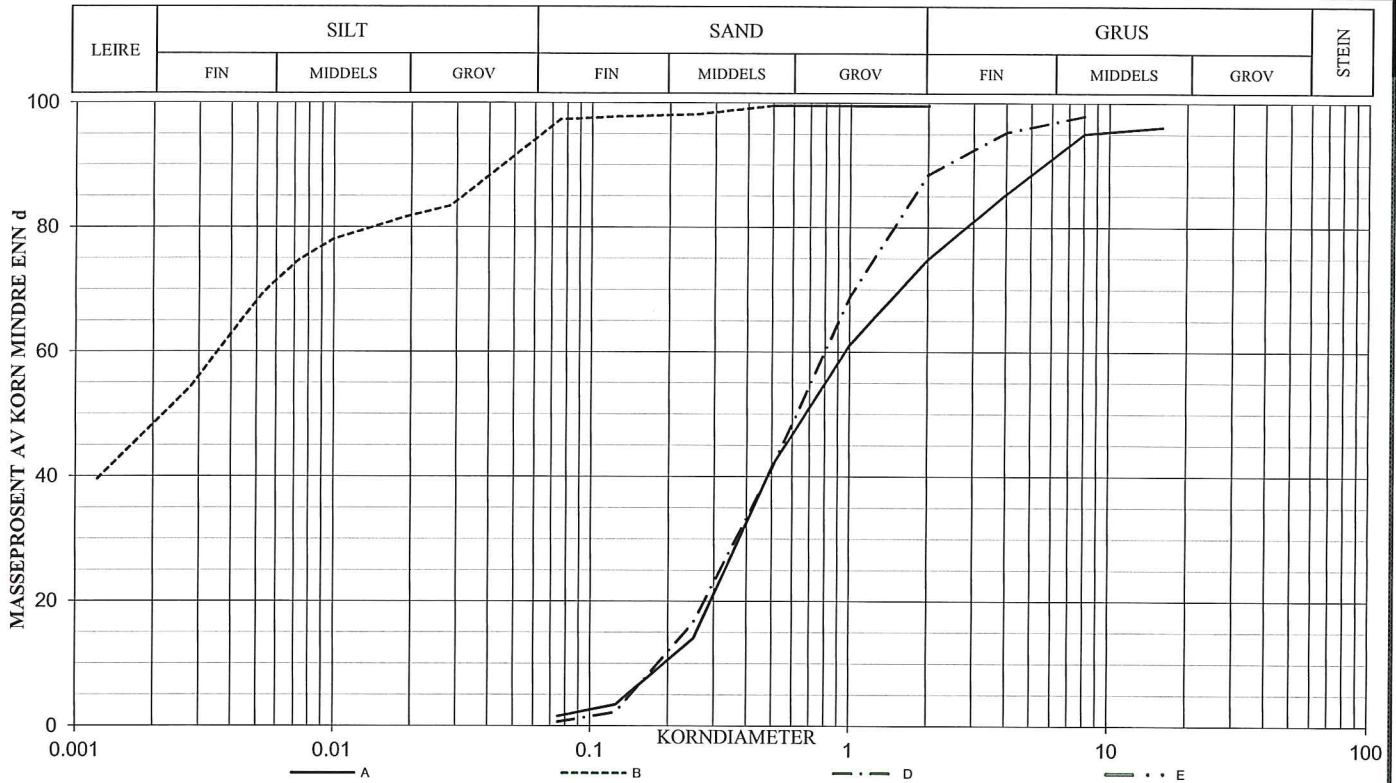
TEGN.NR.

261

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	v 54	2-3m	SAND, grusig	Forurenset	X		
B	v 54	7,36m	LEIRE				X
C	v 54	11,25m	SAND		X		
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)
 Ona. = Humusinnhold (%)
 Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt
 VS = Våt sikt
 HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A										#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
B												0.0023	0.0037
C										3.5408	3.948	5.8609	6.9271
D										0.1924	0.385	0.657	0.839
E													

KORNGRADERING

Kristiansand Havn KF
 Fergeterminalen Kristiansand
 Kristiansand

Konstr./Tegnet
vt/kjt

Kontrollert
jaa

Godkjent
jaa

Dato
15.05.16

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAG NR.

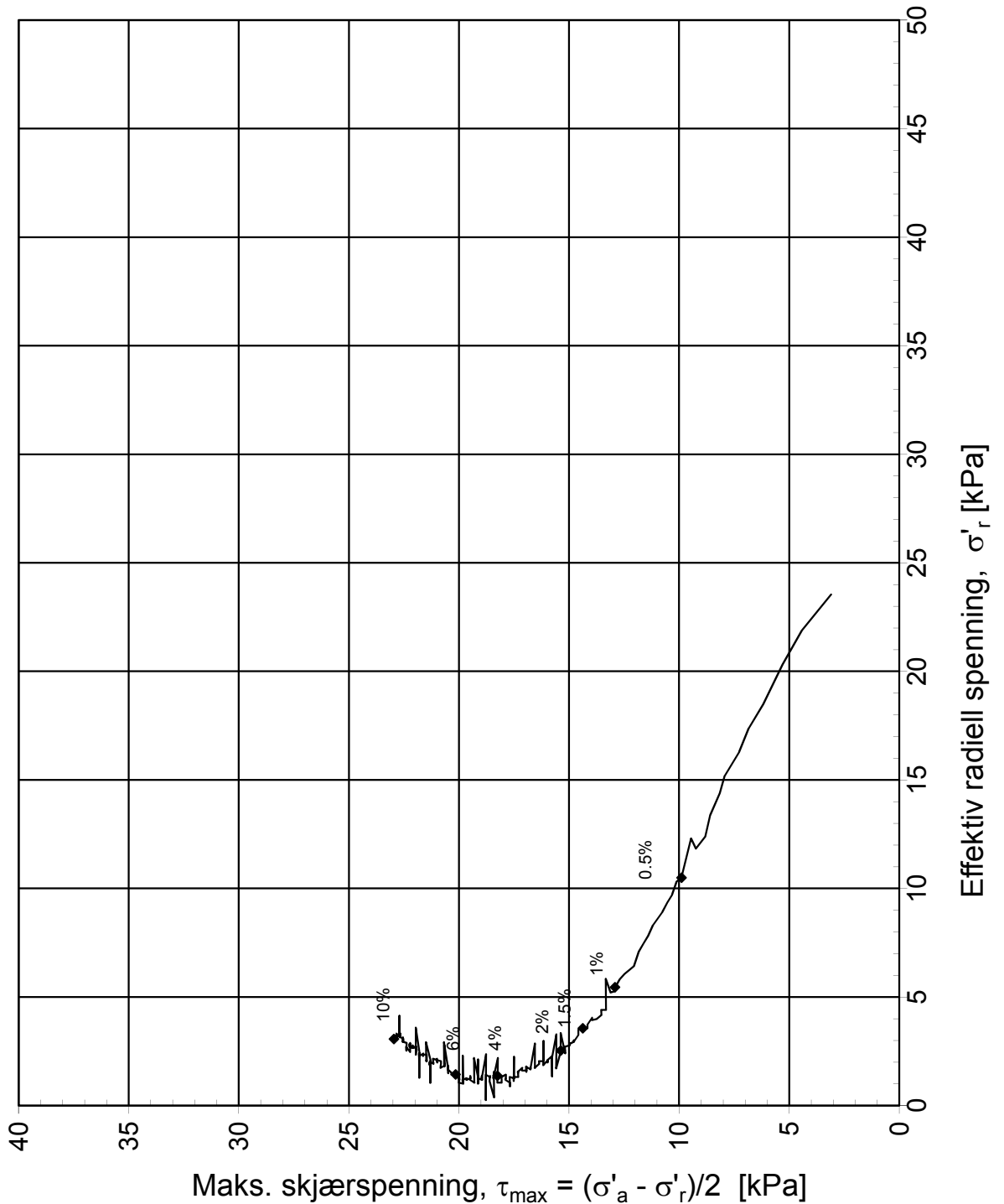
313640

TEGN.NR.

262

REV.

00



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	29.73	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	23.54	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	5.24	$\Delta e/e_0$ (-): 0.11
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0.95
Vanninnhold w_i (%):	39.40	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1.78

Kristiansand Havn KF

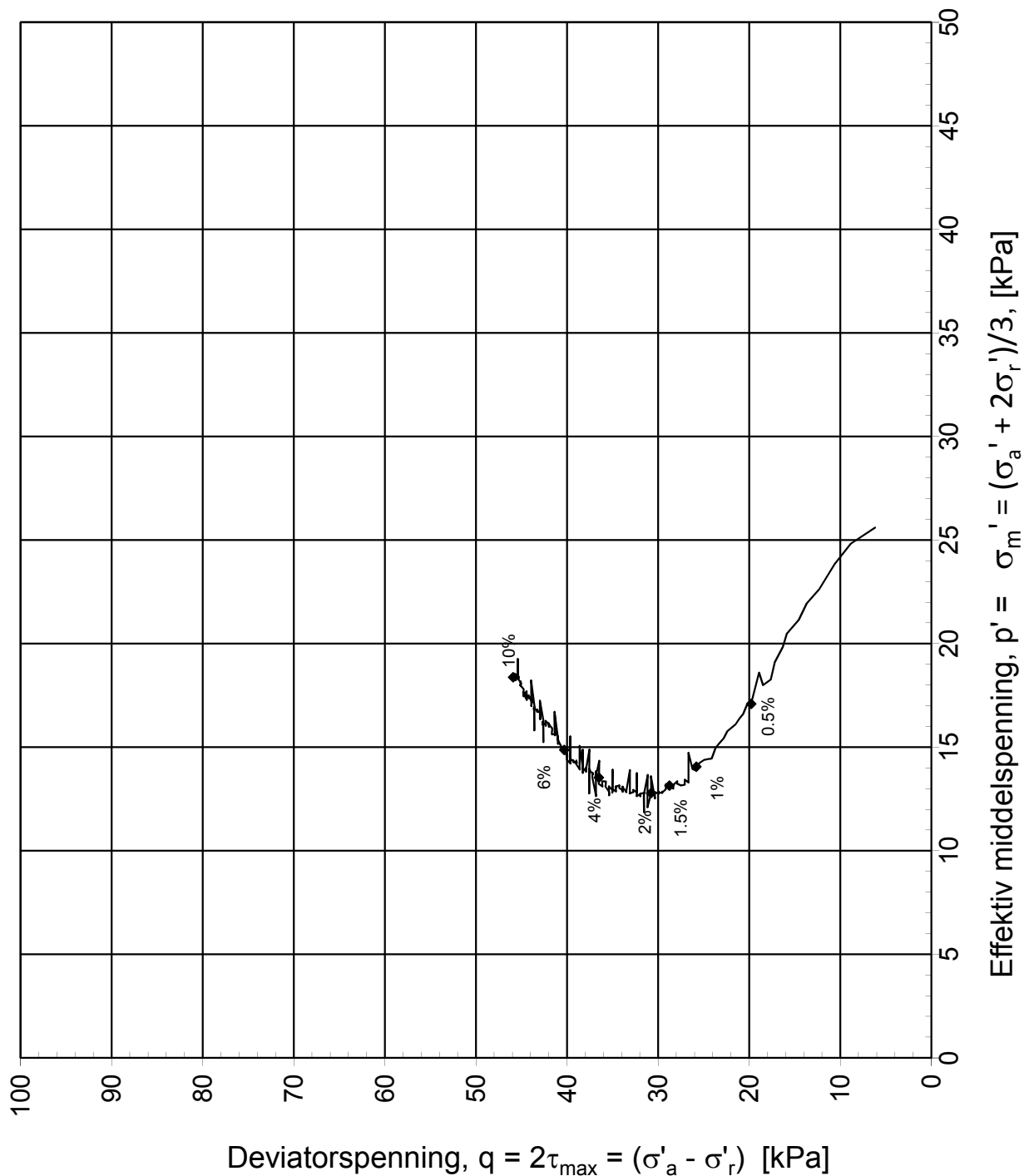
Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:
313640-RIG-TEG-275.1,h v52,d4,25.xlsx



MULTICONSULT AS Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
	21.04.2016	4.25	v 52
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:
1	kjt / vt	jaa	jaa
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
313640	RIG-TEG-275.1	CAUa	15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	29.73	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	23.54	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	5.24	$\Delta e/e_0$ (-): 0.11
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0.95
Vanninnhold w_i (%):	39.40	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1.78

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
313640-RIG-TEG-275.1,h v52,d4,25.xlsx

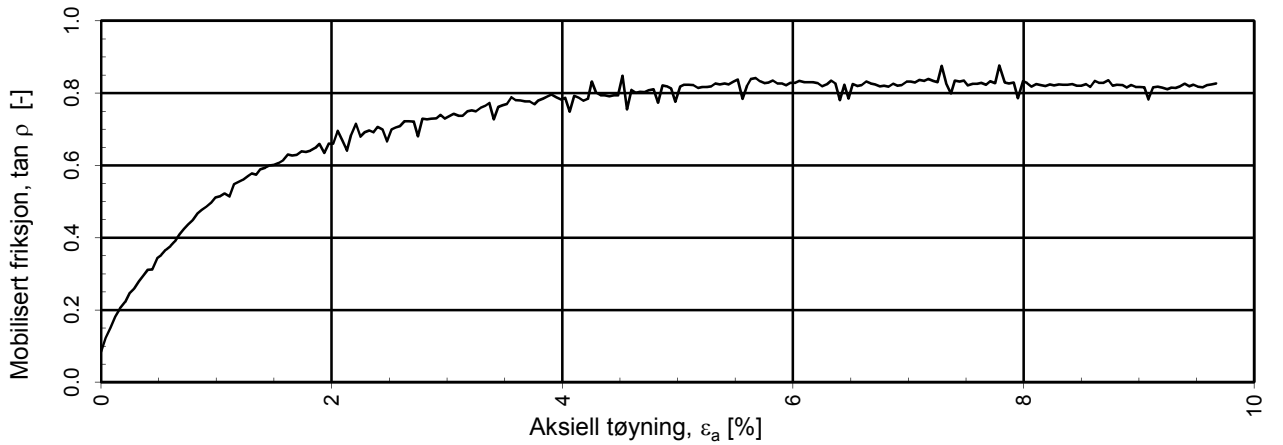
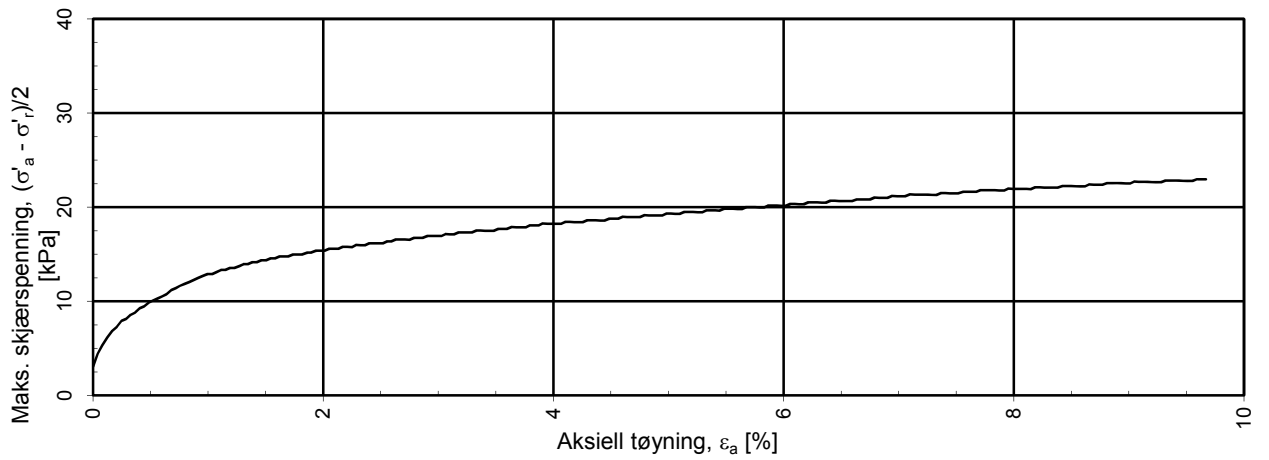
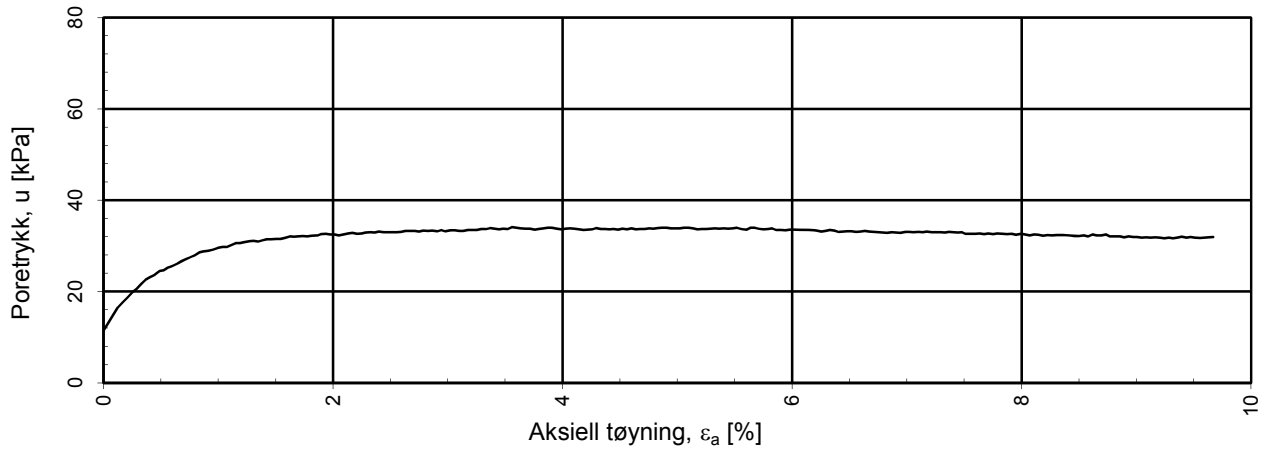


MULTICONSULT AS
Sluppenvegen 15
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 21.04.2016	Dybde, z (m): 4.25	Borpunkt nr.: v 52
Forsøk nr.: 1	Tegnet/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-275.2	Prosedyre: CAUa

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
15.12.2014



$a = 10$ kPa benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

313640-RIG-TEG-275.1,h v52,d4,25.xlsx



MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
21.04.2016

Dybde, z (m):
4.25

Borpunkt nr.:
v 52

Forsøk nr.:
1

Tegnet/kontrollert lab:
kjt / vt

Kontrollert:
jaa

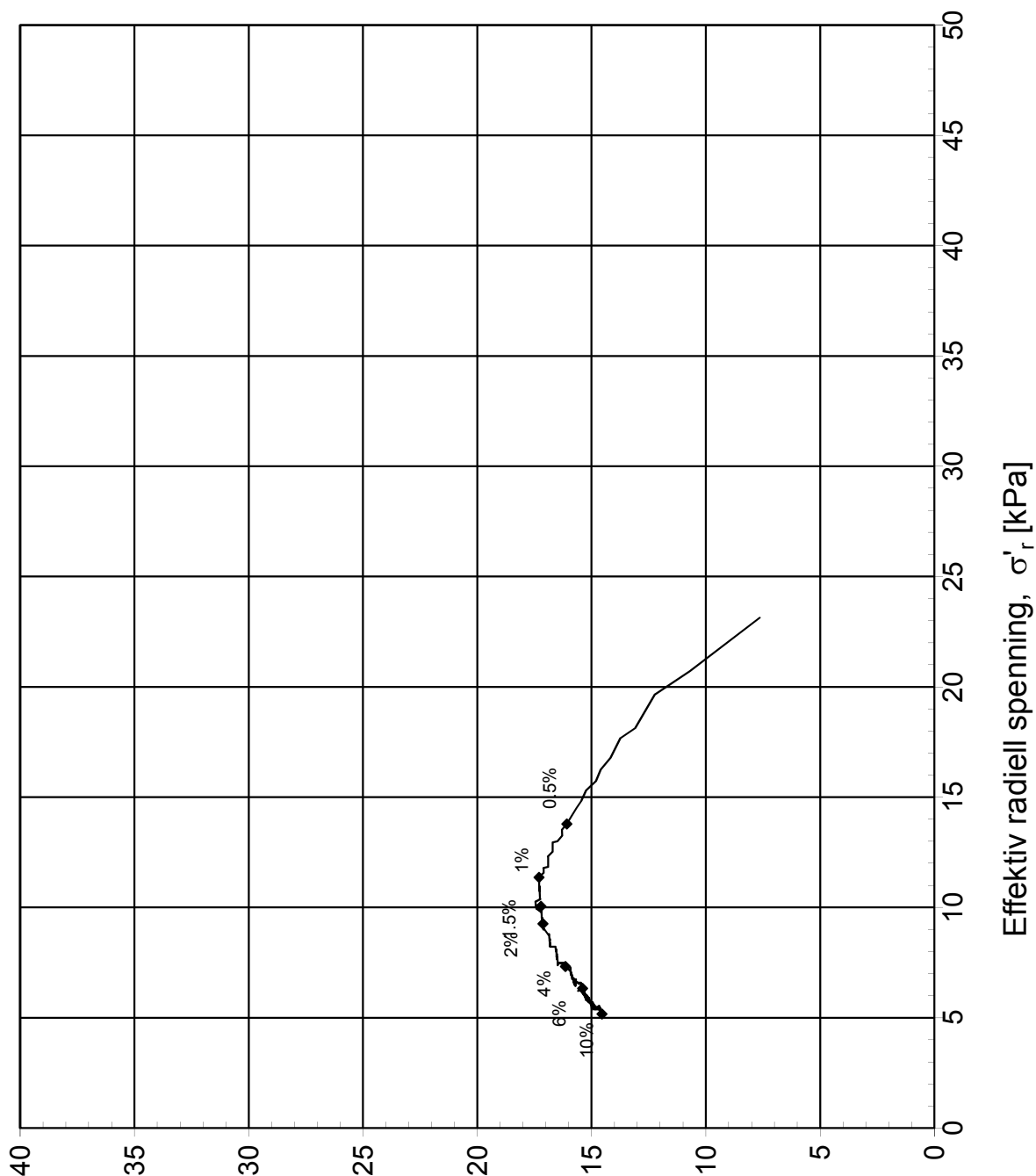
Godkjent:
jaa

Oppdrag nr.:
313640

Tegning nr.:
RIG-TEG-275.3

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014




$$\text{Maks. skjærspenning, } \tau_{\max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2 \text{ [kPa]}$$

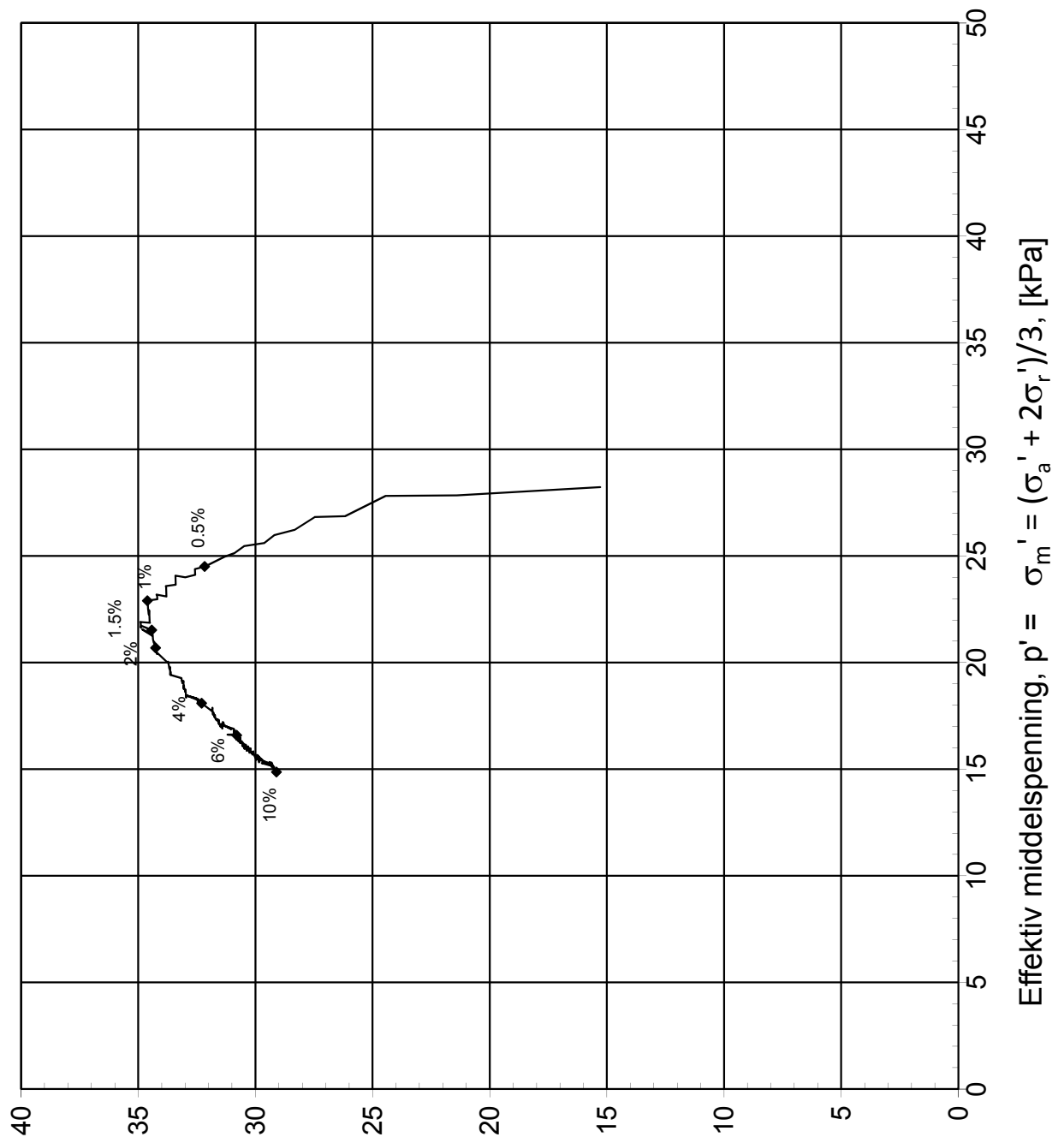
Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	38.42	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	23.13	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1.91	$\Delta e/e_0$ (-): 0.04
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0.98
Vanninnhold w_i (%):	40.20	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1.82

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

MULTICONSULT AS Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Tegningens filnavn: 313640-RIG-TEG-276.1, h v52, d6.38.xlsx 
	23.04.2016	6.38	v 52	
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:	Godkjent:
2	kjt / vt	jaa	jaa	
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:	
313640	RIG-TEG-276.1	CAUa	15.12.2014	



Deviatorspenning, $q = 2\tau_{\max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	38.42	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	23.13	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1.91	$\Delta e/e_0$ (-): 0.04
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta\sigma_c$ (-):	0.98
Vanninnhold w_i (%):	40.20	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1.82

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. $q - p'$ - plott.

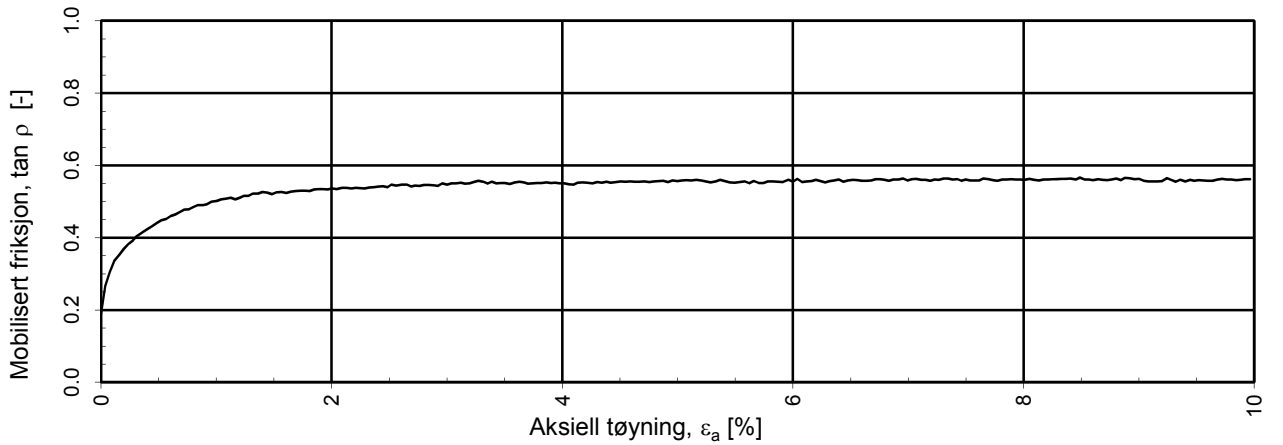
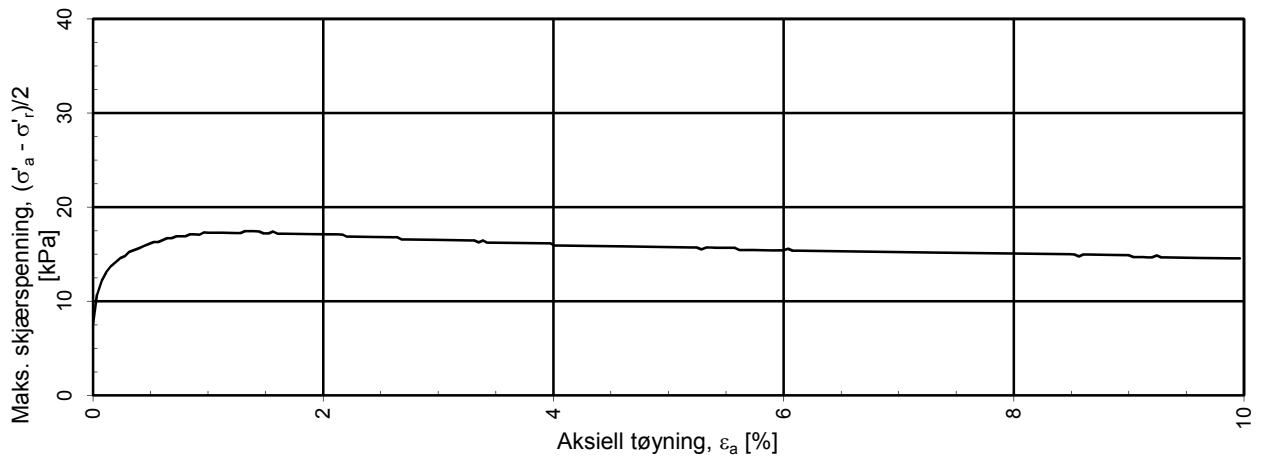
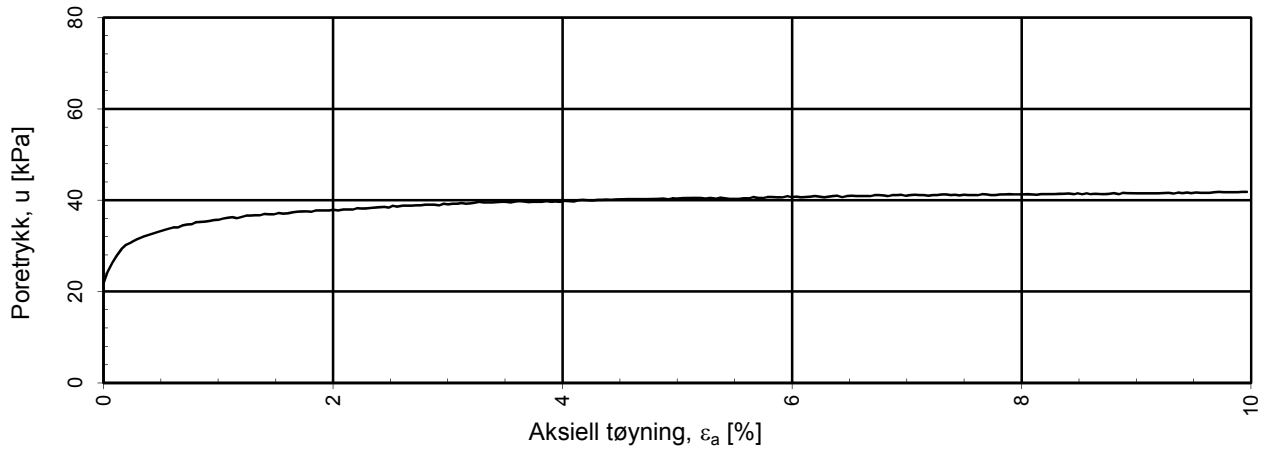
Tegningens filnavn:
313640-RIG-TEG-276.1,h v52,d6.38.xlsx

Multi
consult

MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 15
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 23.04.2016	Dybde, z (m): 6.38	Borpunkt nr.: v 52	
Forsøk nr.: 2	Tegnet/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa	Godkjent: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-276.2	Prosedyre: CAUa	Programrevisjon: 15.12.2014



$a = 10$ kPa benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

313640-RIG-TEG-276.1,h v52,d6.38.xlsx

Multi
consult

MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
23.04.2016

Forsøk nr.:
2

Oppdrag nr.:
313640

Dybde, z (m):
6.38

Tegnet/kontrollert lab:
kjt / vt

Tegning nr.:
RIG-TEG-276.3

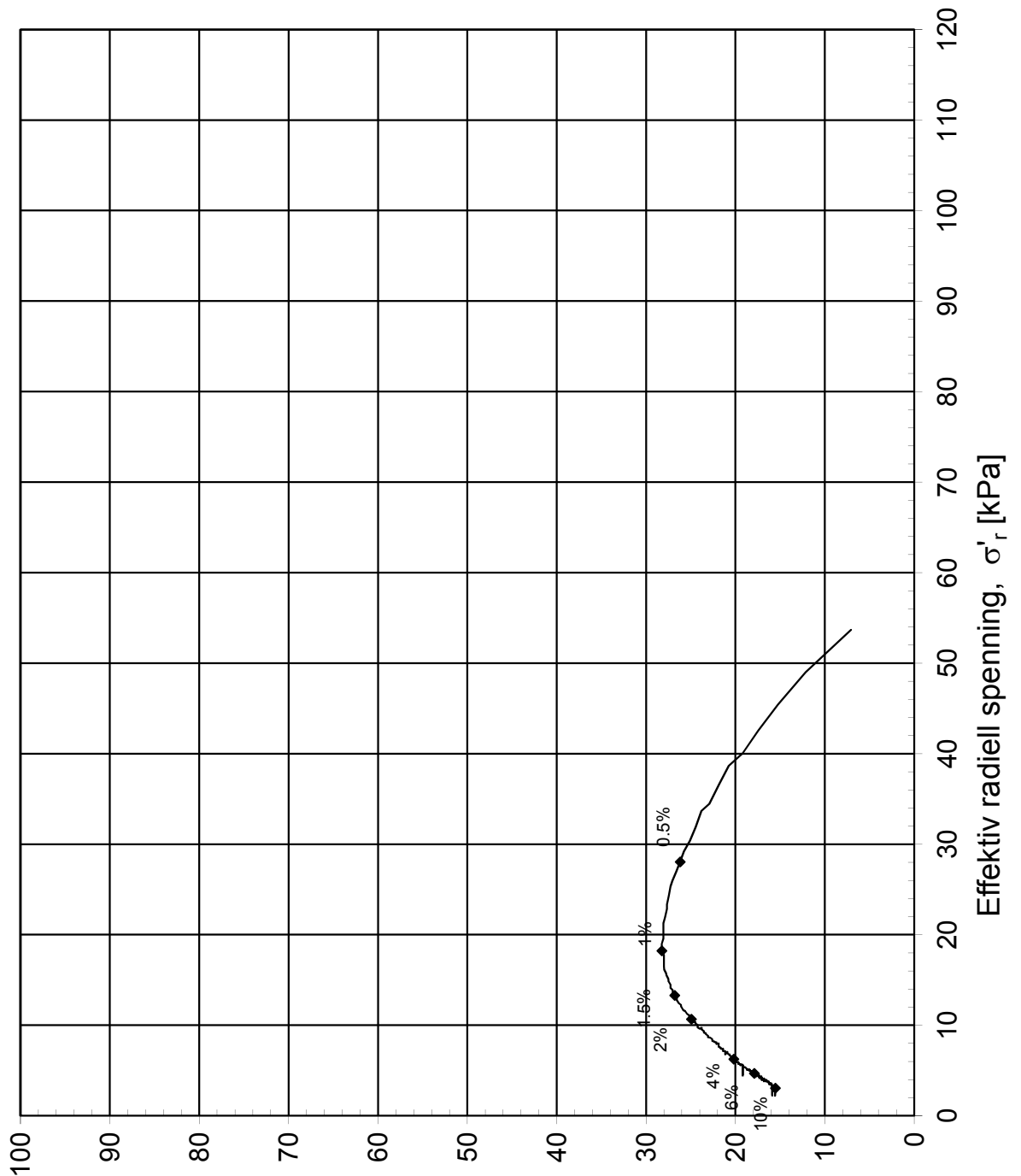
Borpunkt nr.:
v 52

Kontrollert:
jaa

Prosedyre:
CAUa

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
15.12.2014



Maks. skjærspenning, $\tau_{\max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	67.83	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	53.68	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2.53	$\Delta e/e_0$ (-): 0.04
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0.94
Vanninnhold w_i (%):	66.84	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1.67

Kristiansand Havn KF

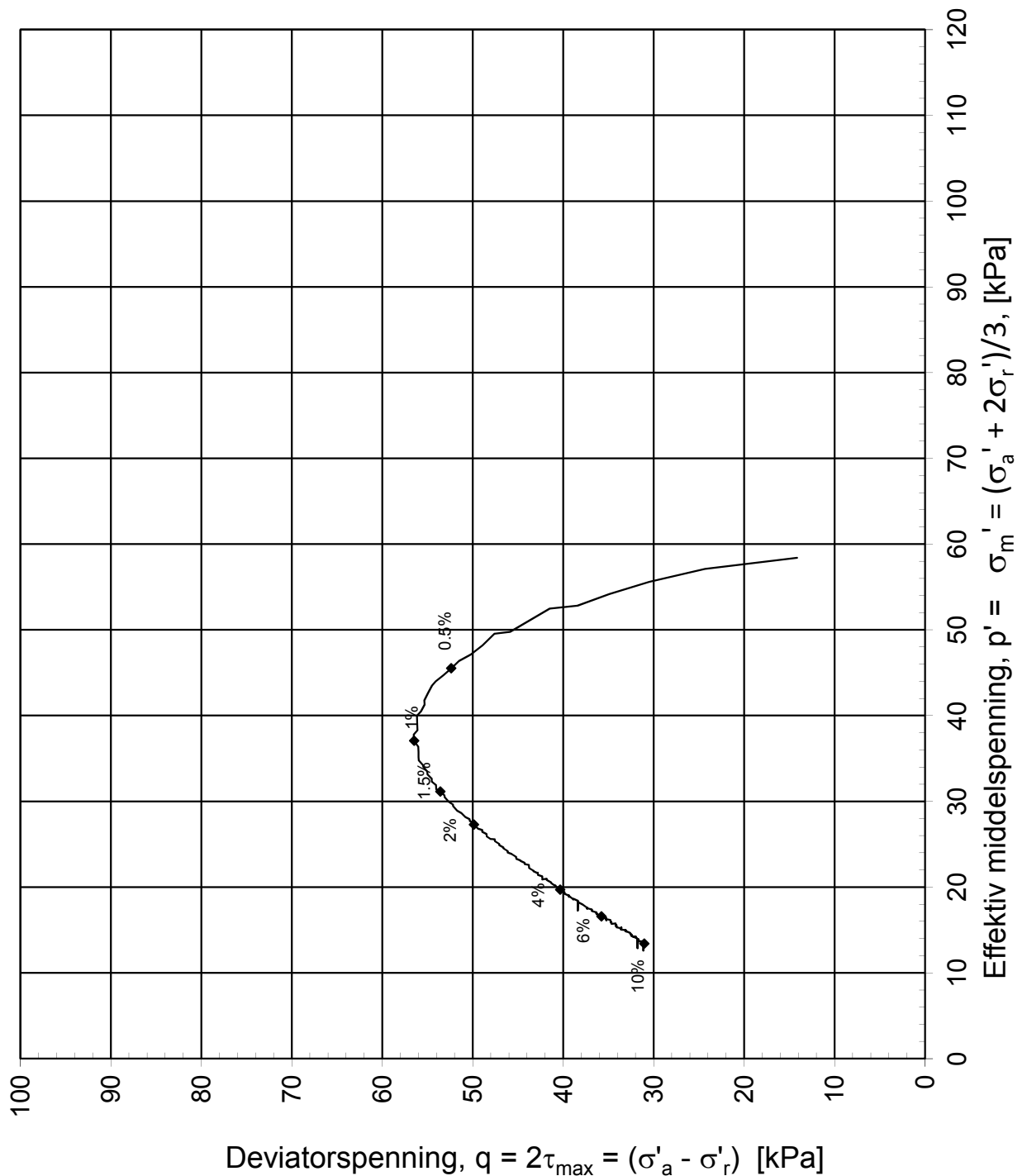
Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:
313640-RIG-TEG-277.1,h v52,d8.60.xlsx



MULTICONSULT AS Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
	23.04.2016	8.60	v 52
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:
3	kjt / vt	jaa	jaa
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
313640	RIG-TEG-277.1	CAUa	15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	67.83	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	53.68	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2.53	$\Delta e/e_0$ (-): 0.04
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0.94
Vanninnhold w_i (%):	66.84	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1.67

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
313640-RIG-TEG-277.1,h v52,d8,60.xlsx

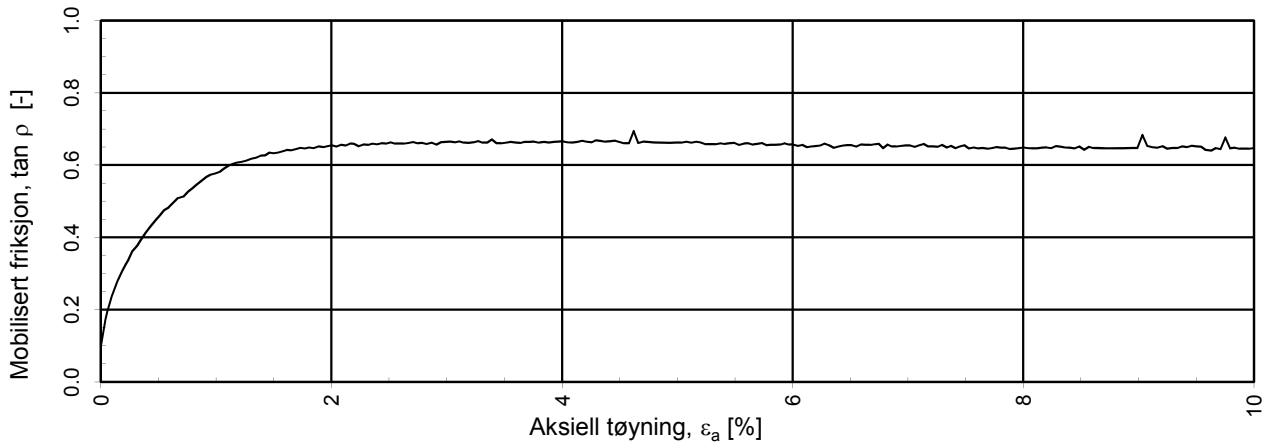
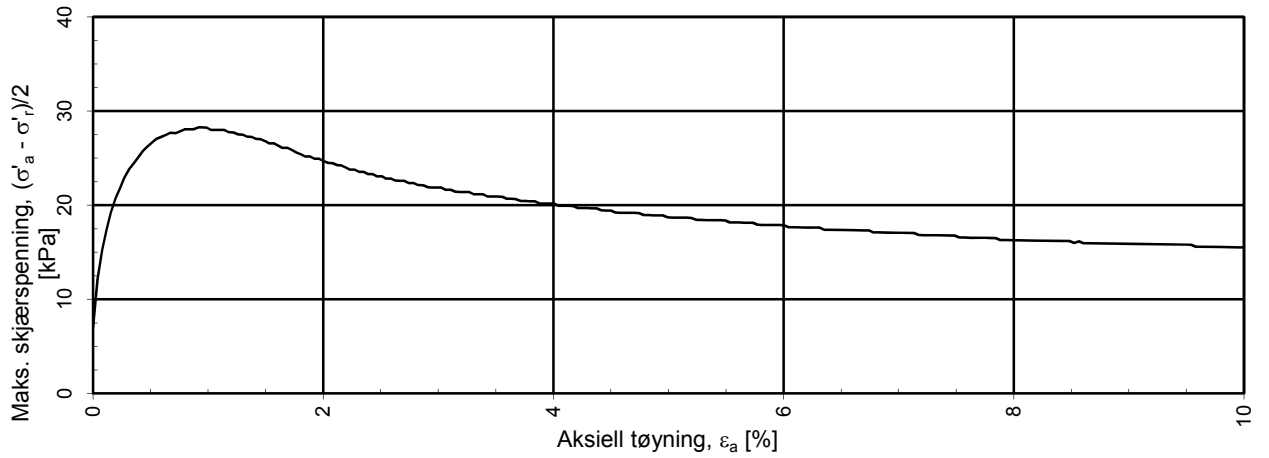
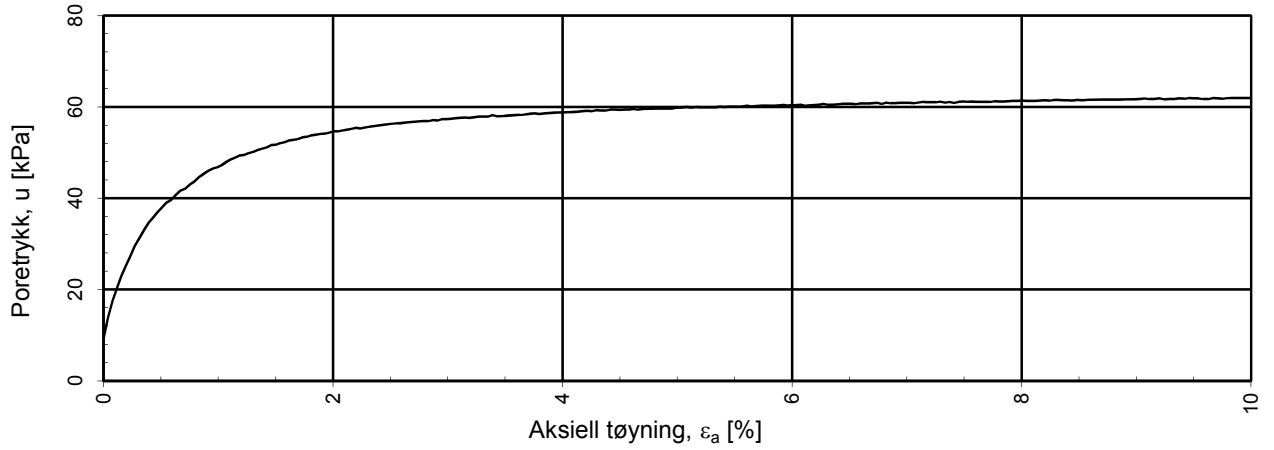


MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 15
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 23.04.2016	Dybde, z (m): 8.60	Borpunkt nr.: v 52
Forsøk nr.: 3	Tegnet/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-277.2	Prosedyre: CAUa

Godkjent: jaa
Programrevisjon: 15.12.2014



a = 10 kPa benyttet for tolkning av tan ρ

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

313640-RIG-TEG-277.1,h v52,d8.60.xlsx



MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
23.04.2016

Forsøk nr.:
3

Oppdrag nr.:
313640

Dybde, z (m):
8.60

Tegnet/kontrollert lab:
kjt / vt

Tegning nr.:
RIG-TEG-277.3

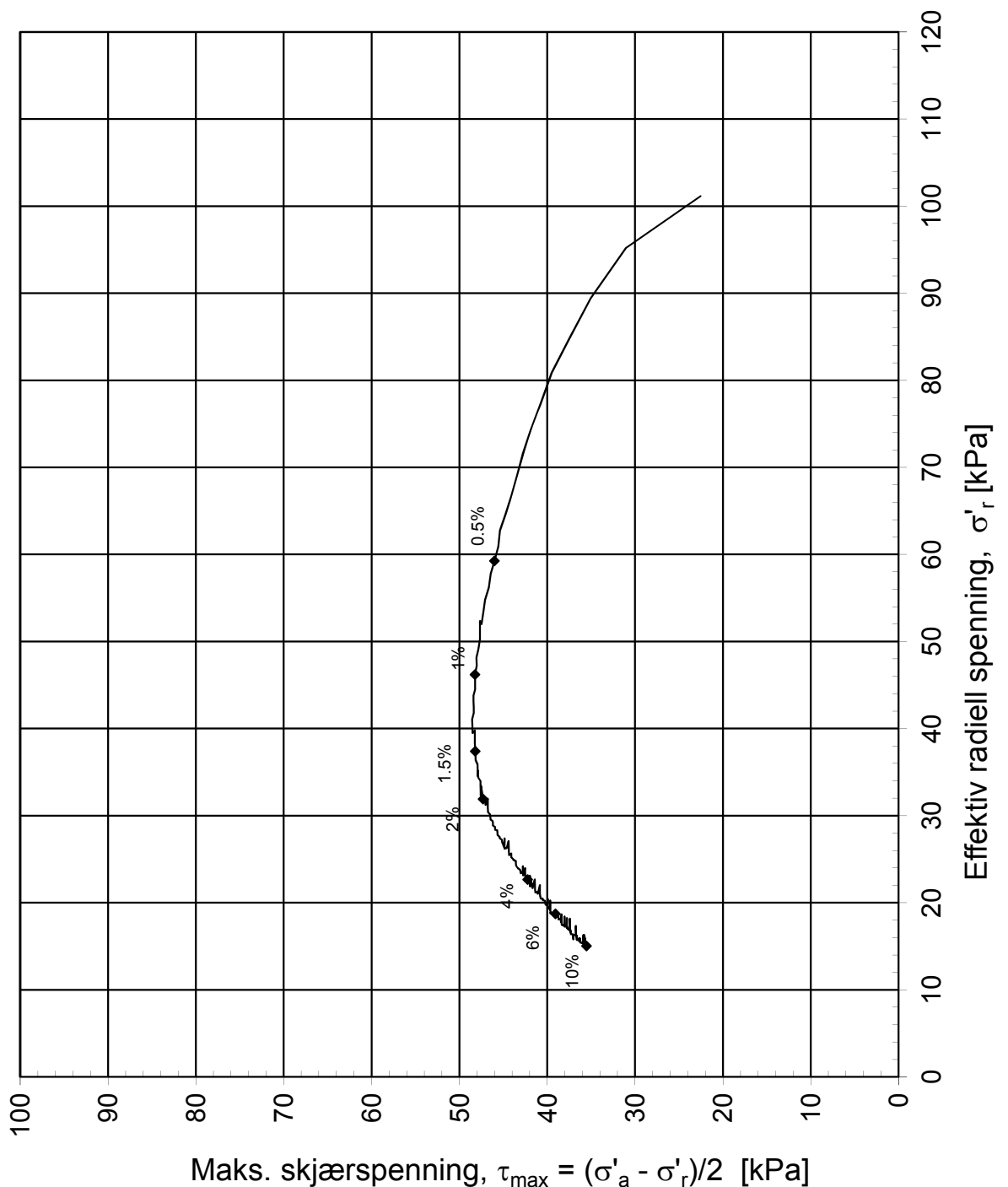
Borpunkt nr.:
v 52

Kontrollert:
jaa

Prosedyre:
CAUa

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
15.12.2014




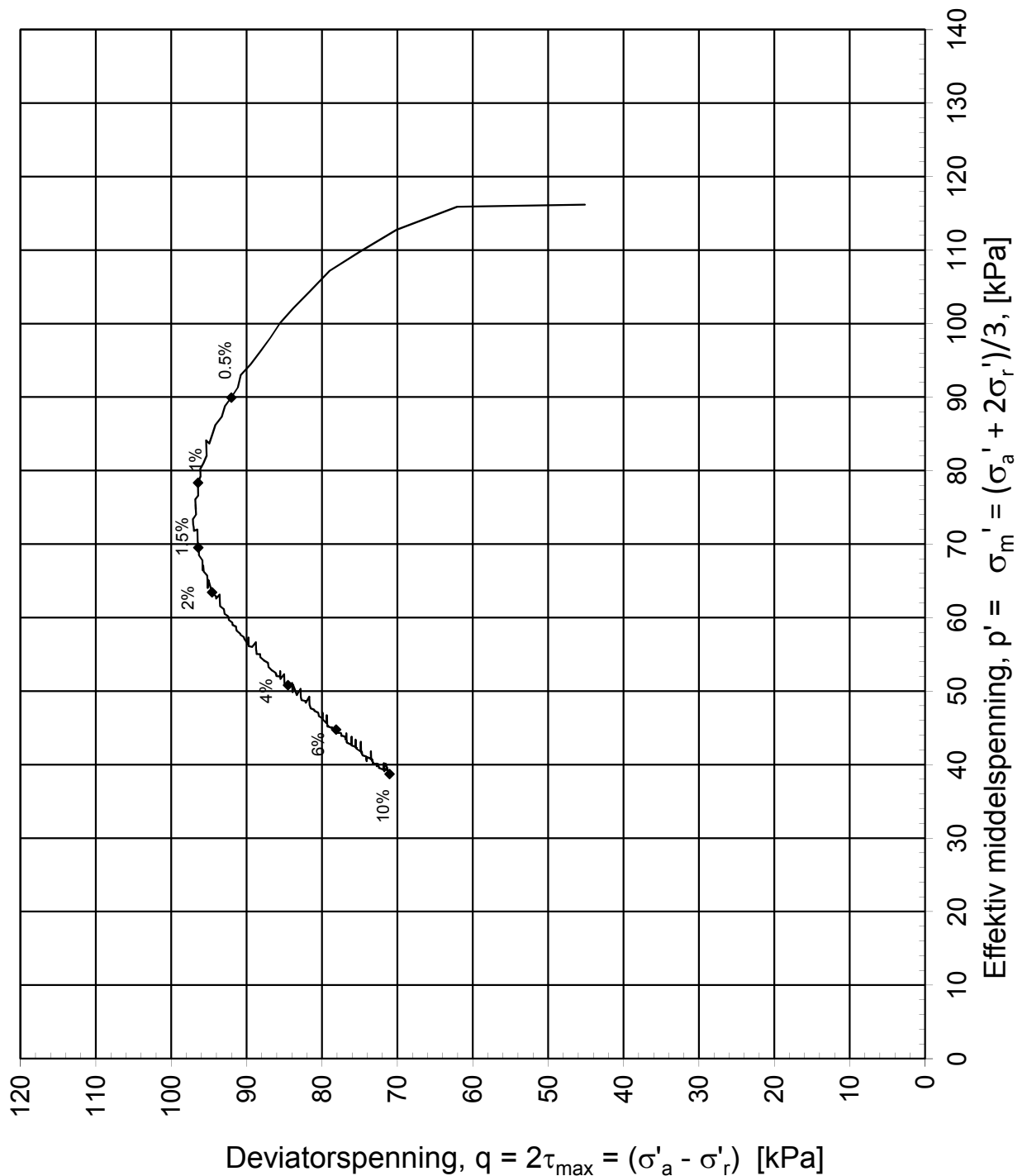
Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	146.26	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	101.14	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	5.59	$\Delta e/e_0$ (-): 0.11
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta\sigma_c$ (-):	0.95
Vanninnhold w_i (%):	43.71	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1.80

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

MULTICONSULT AS Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	 Tegningens filnavn: 313640-RIG-TEG-278.1,h v52,d16,40.xlsx
	27.04.2016	16.40	v 52	
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:	
4	kjt / vt	jaa	jaa	
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:	
313640	RIG-TEG-278.1	CAUa	15.12.2014	



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	146.26	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	101.14	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	5.59	$\Delta e/e_0$ (-): 0.11
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0.95
Vanninnhold w_i (%):	43.71	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1.80

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
313640-RIG-TEG-278.1, h v52, d16, 40.xlsx



MULTICONSULT AS
Sluppenvegen 15
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
27.04.2016

Dybde, z (m):
16.40

Borpunkt nr.:
v 52

Forsøk nr.:
4

Tegnet/kontrollert lab:
kjt / vt

Kontrollert:
jaa

Godkjent:

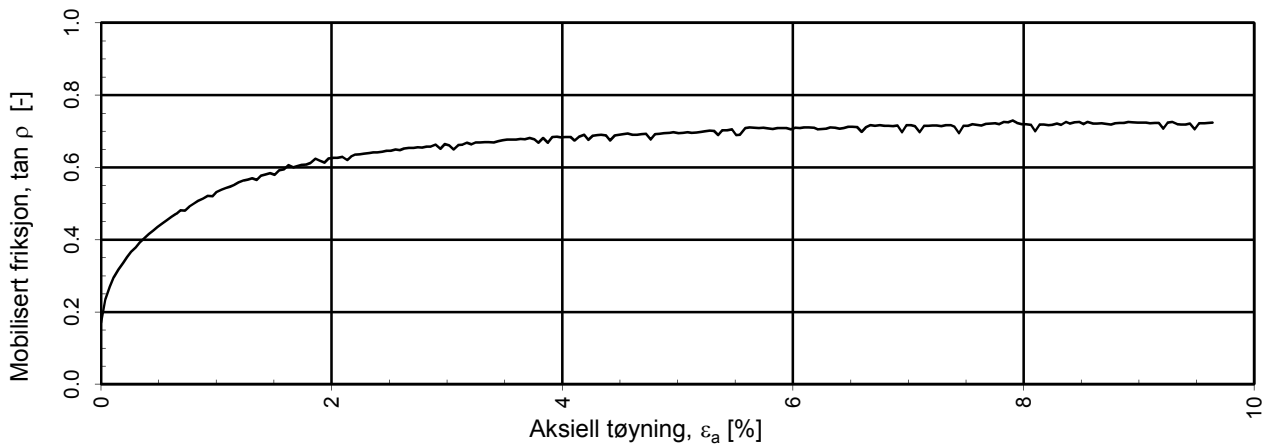
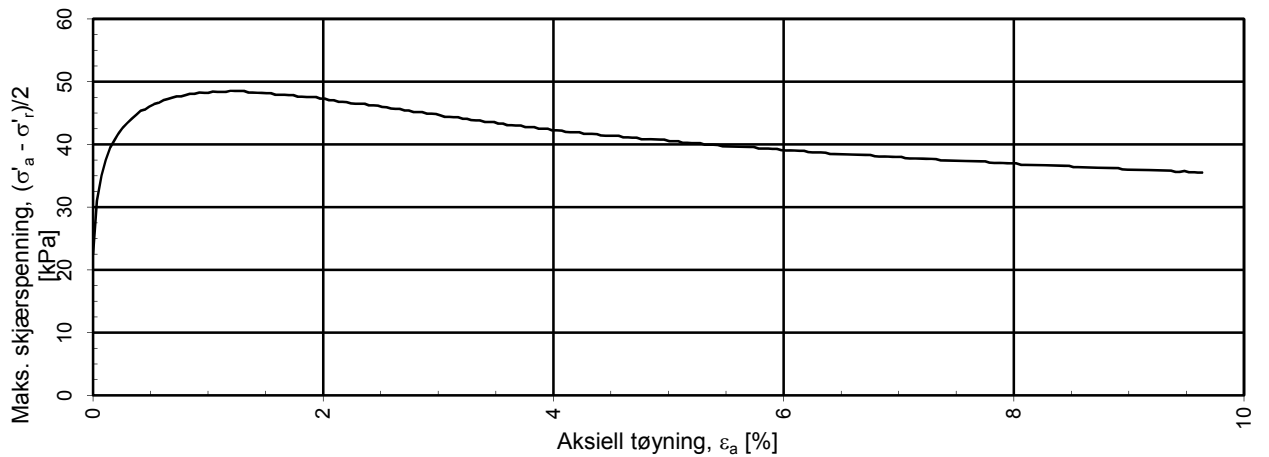
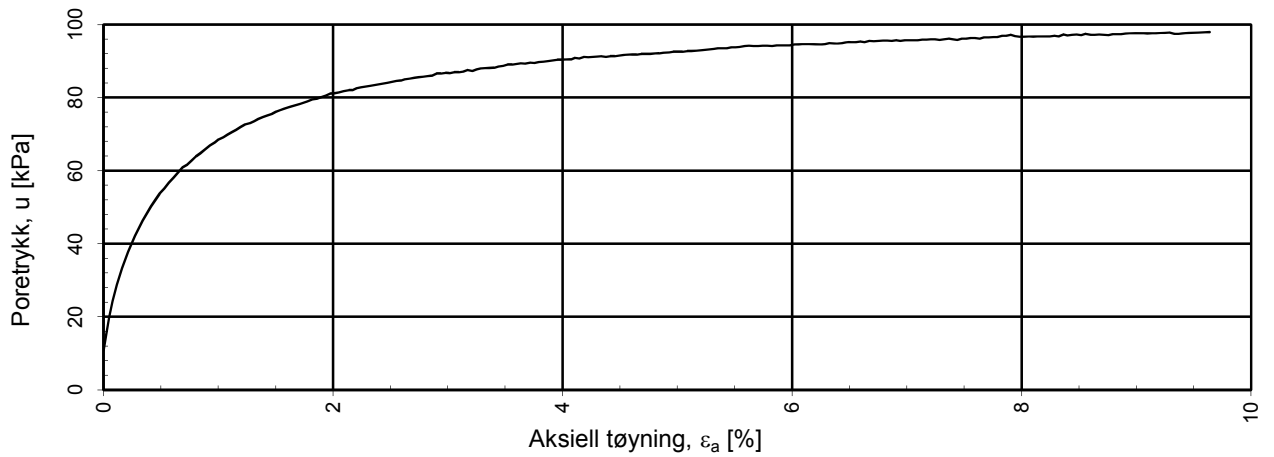
jaa

Oppdrag nr.:
313640

Tegning nr.:
RIG-TEG-278.2

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014



a = 10 kPa benyttet for tolkning av tan ρ

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

313640-RIG-TEG-278.1,h v52,d16,40.xlsx



MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
27.04.2016

Forsøk nr.:
4

Oppdrag nr.:
313640

Dybde, z (m):
16.40

Tegnet/kontrollert lab:
kjt / vt

Tegning nr.:
RIG-TEG-278.3

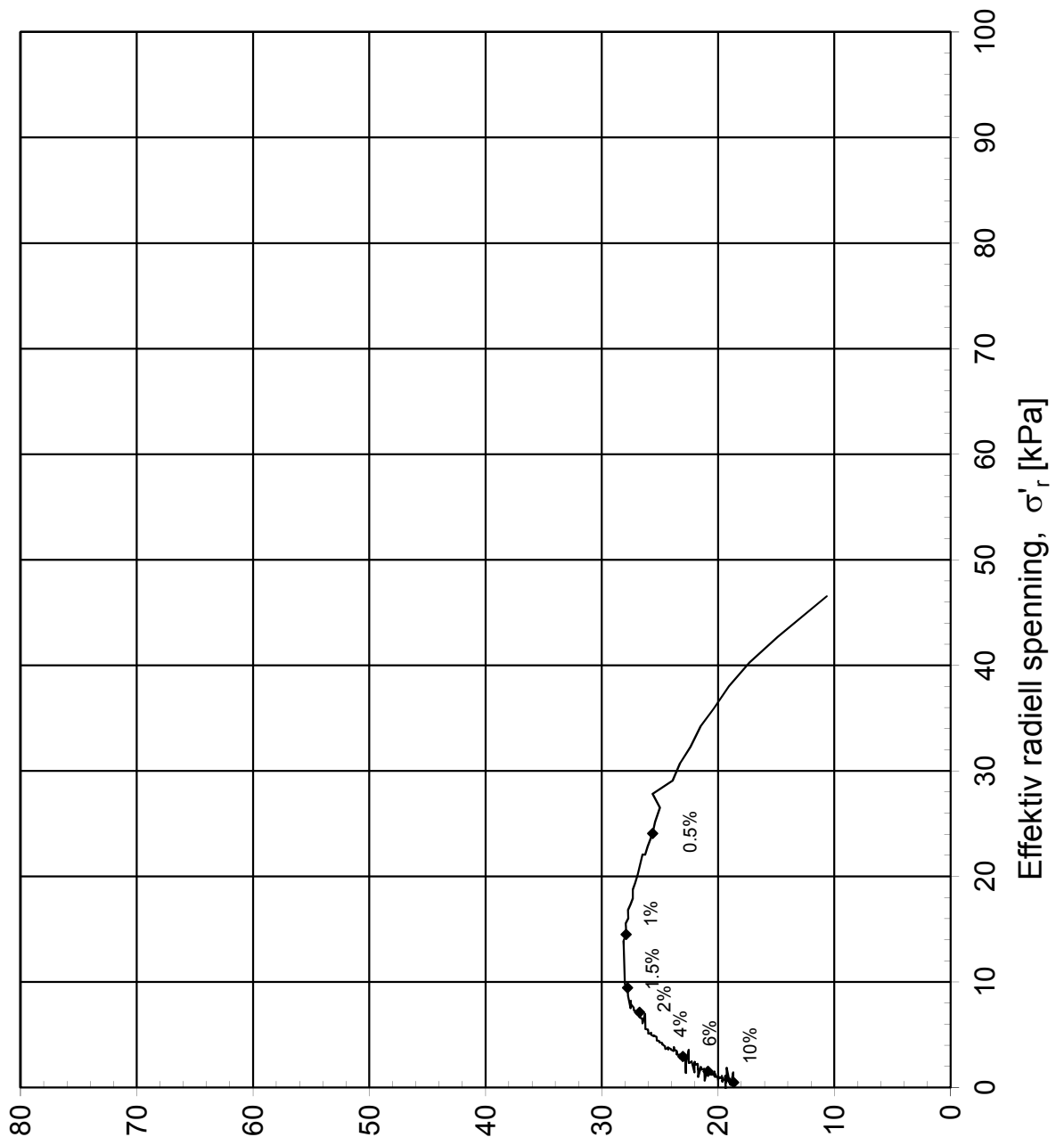
Borpunkt nr.:
v 52

Kontrollert:
jaa

Prosedyre:
CAUa

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
15.12.2014




Maks. skjærspenning, $\tau_{\max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

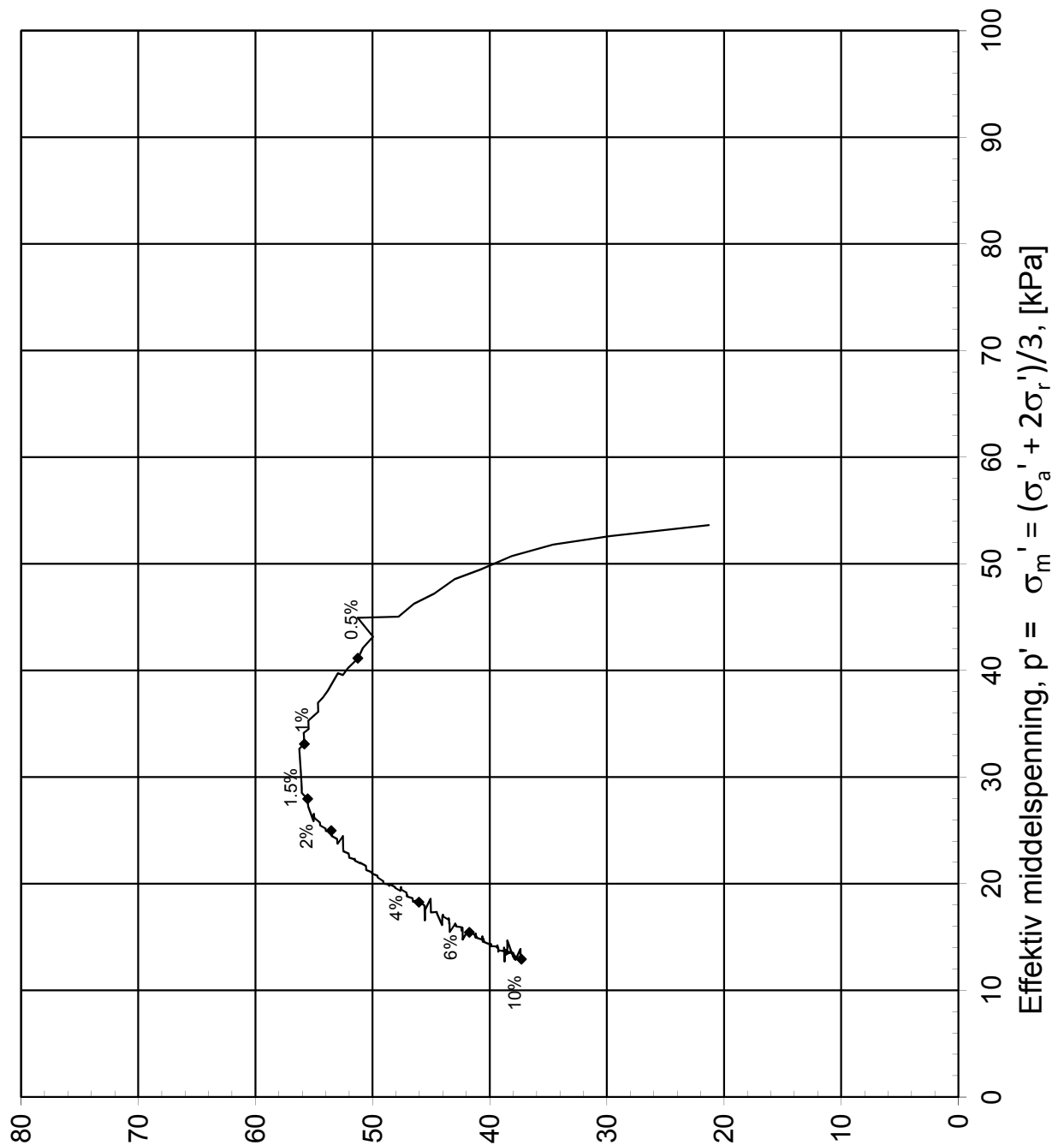
Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	67.84	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	46.53	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	3.30	$\Delta e/e_0$ (-): 0.06
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0.93
Vanninnhold w_i (%):	60.90	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1.67

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

MULTICONSULT AS Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
	29.04.2016	7.30	v 54	
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:	Godkjent:
5	kjt / vt	jaa	jaa	
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:	
313640	RIG-TEG-279.1	CAUa	15.12.2014	



Deviatorspenning, $q = 2\tau_{\max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	67.84	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	46.53	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	3.30	$\Delta e/e_o$ (-): 0.06
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta\sigma_c$ (-):	0.93
Vanninnhold w_i (%):	60.90	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1.67

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
313640-RIG-TEG-279.1,h v54,d7,30.xlsx

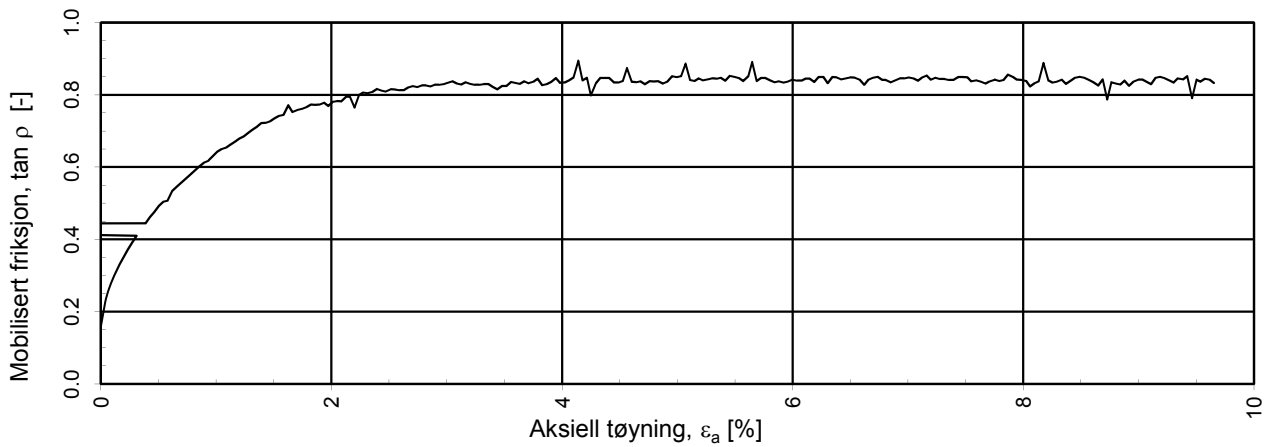
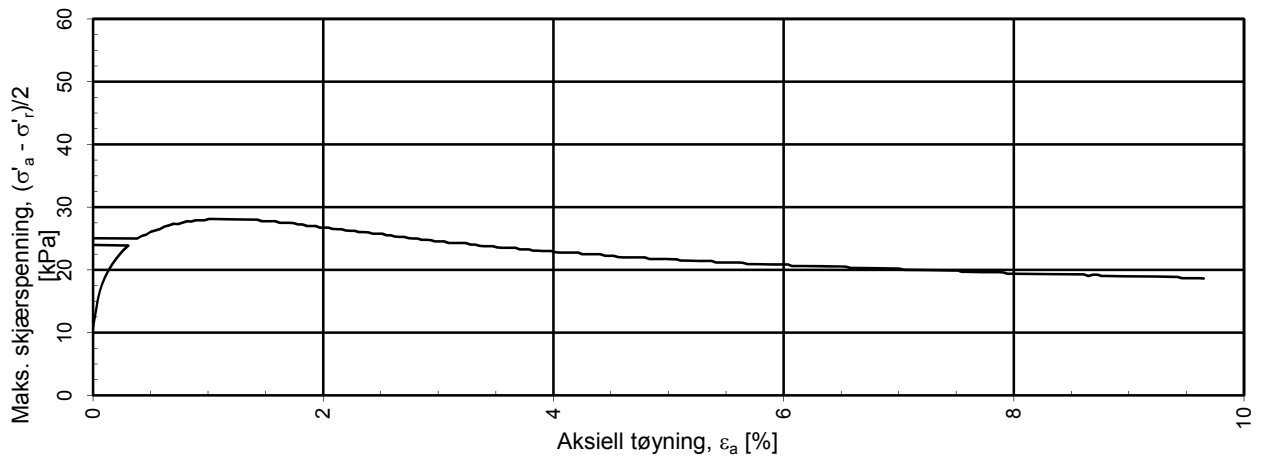
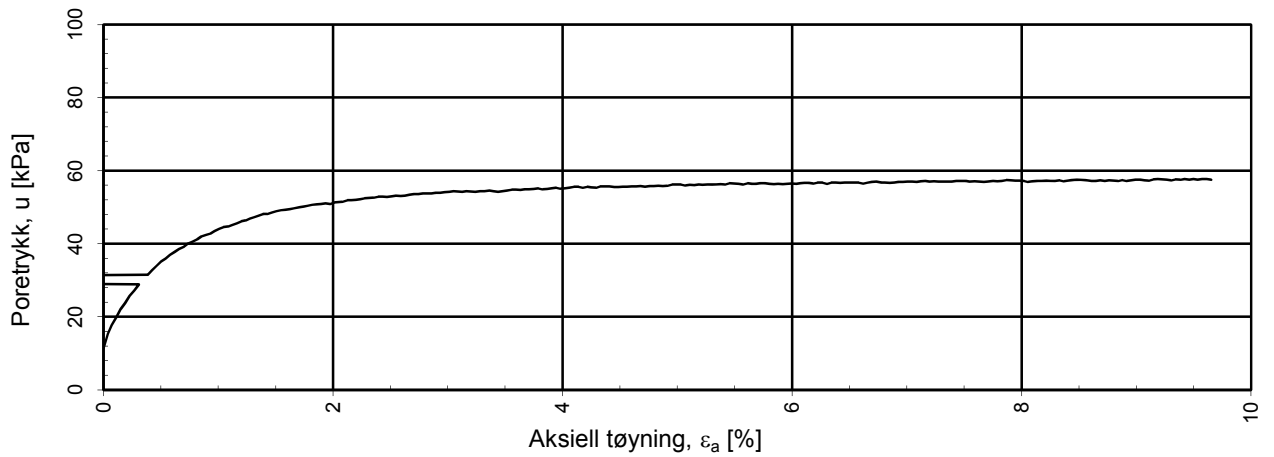


MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 15
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 29.04.2016	Dybde, z (m): 7.30	Borpunkt nr.: v 54
Forsøk nr.: 5	Tegnet/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-279.2	Prosedyre: CAUa

Godkjent: jaa
Programrevisjon: 15.12.2014



a = 10 kPa benyttet for tolkning av tan ρ

Kristiansand Havn KF

Fergeterminalen Kristiansand

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

313640-RIG-TEG-279.1,h v54,d7,30.xlsx



MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
29.04.2016

Forsøk nr.:
5

Oppdrag nr.:
313640

Dybde, z (m):
7.30

Tegnet/kontrollert lab:
kjt / vt

Tegning nr.:
RIG-TEG-279.3

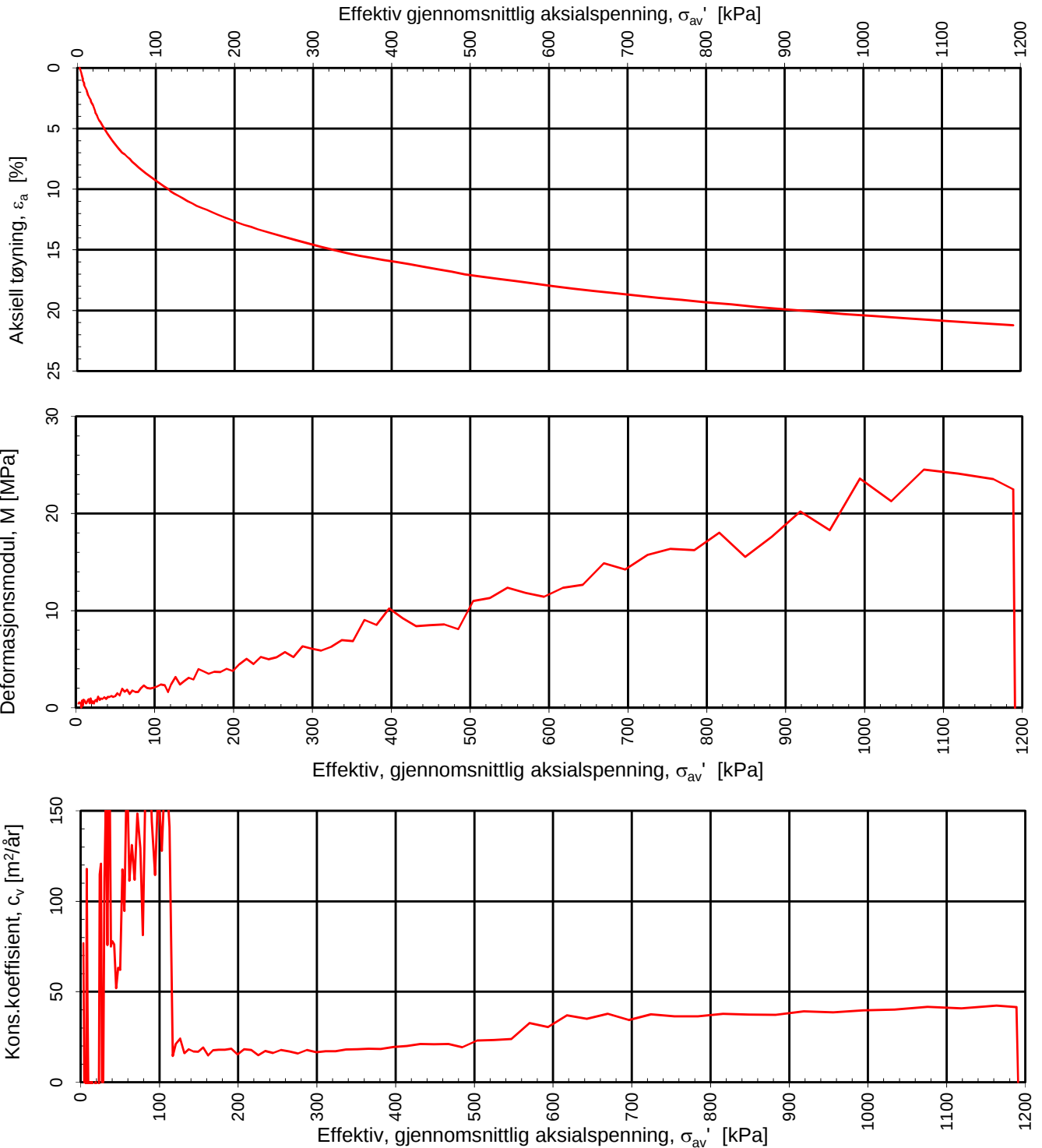
Borpunkt nr.:
v 54

Kontrollert:
jaa

Prosedyre:
CAUa

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
15.12.2014



Densitet ρ (g/cm³):
Vanninnhold w (%):

1.78
38.48

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

31.97

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand

Tegningens filnavn:

313640-RIG-TEG-280-h v52,d4,32.xlsx

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Multiconsult
Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato:
02.05.2016

Dybde, z (m):
4.32

Borpunkt nr.:
v 52

Forsøknr.:
1

Tegnet av/kontrollert lab:
kjt / vt

Kontrollert:
jaa

Godkjent:
jaa

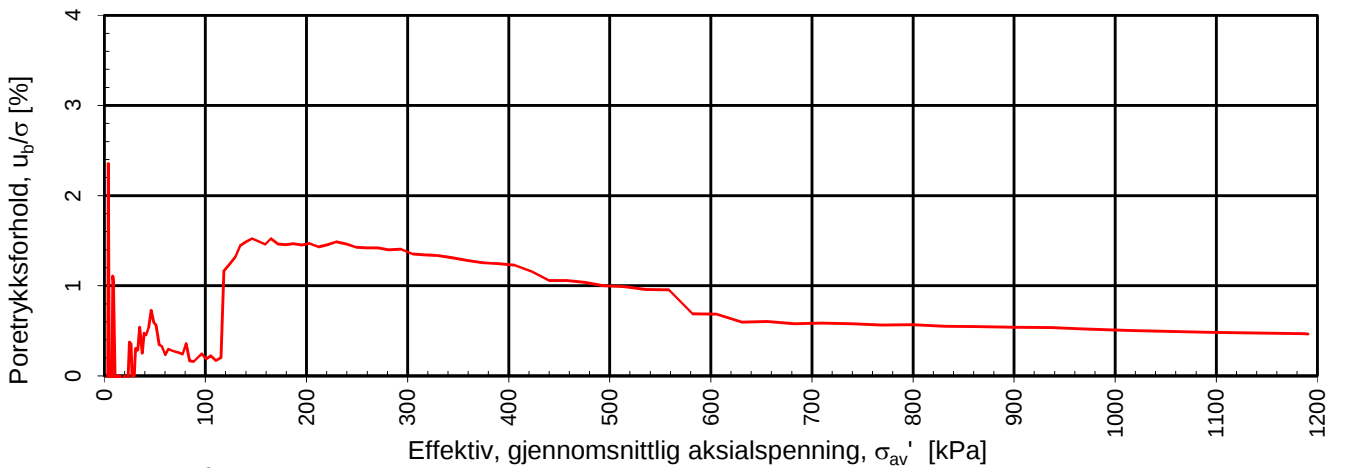
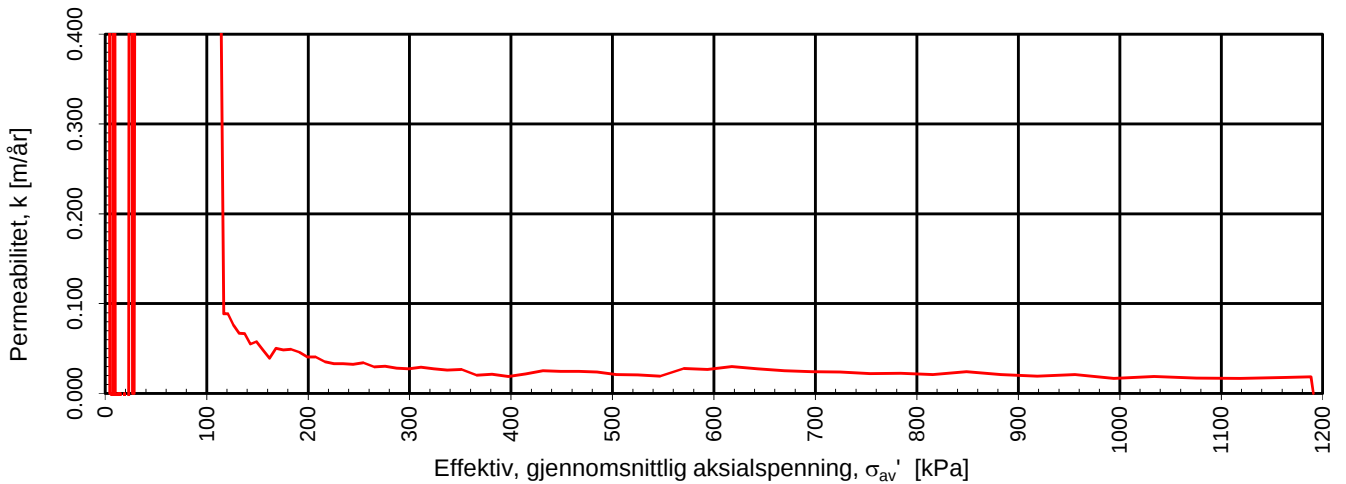
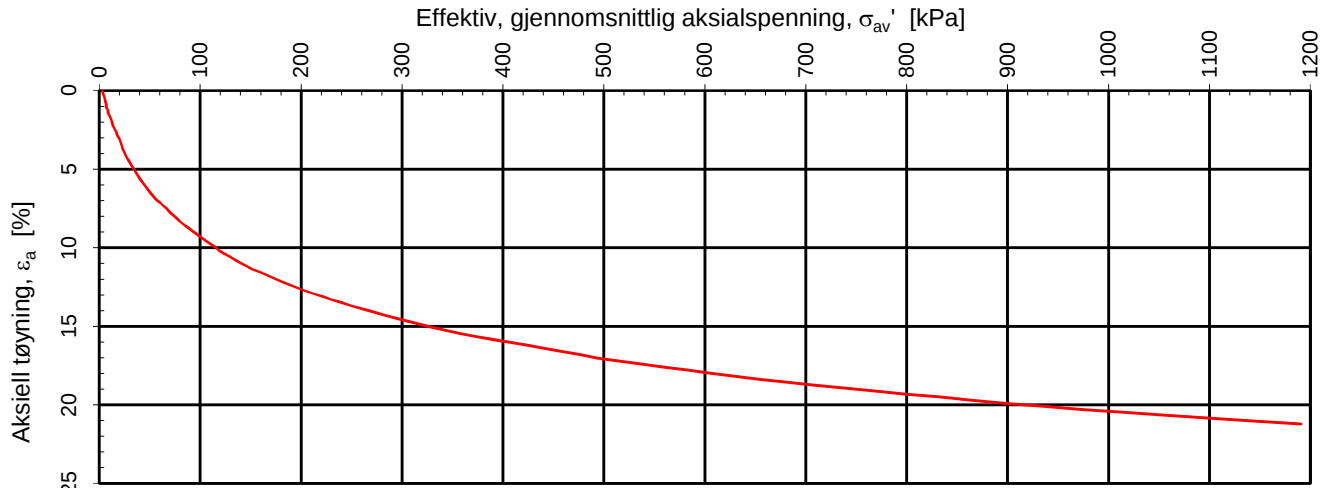
Oppdrag nr.:
313640

Tegning nr.:
RIG-TEG-280.1

Prosedyre:
CRS

Programrevisjon:
07.01.2014

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): 1.78

Vanninnhold w (%): 38.48

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 31.97

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:
 313640-RIG-TEG-280-h v52,d4,32.xlsx

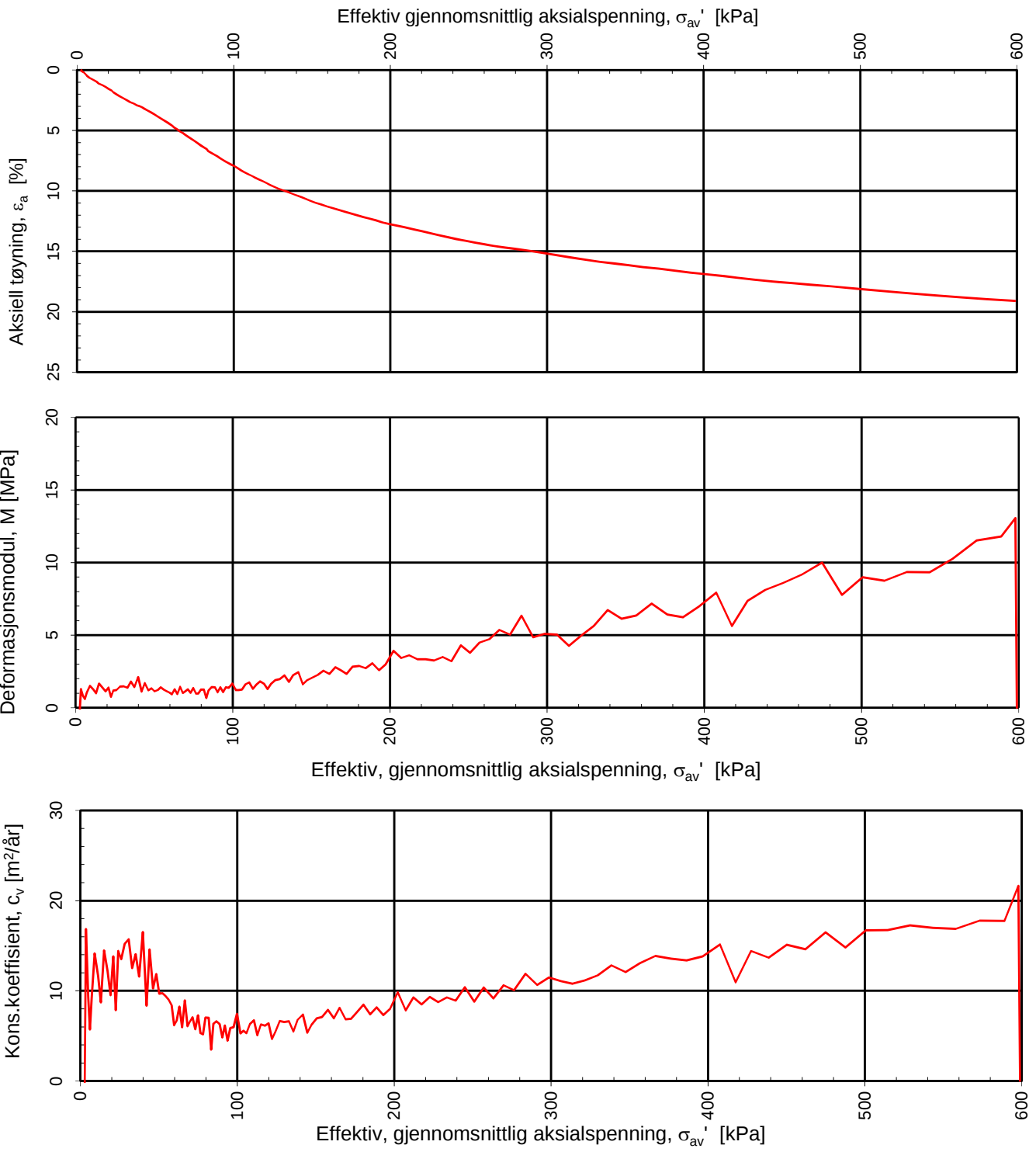
Multiconsult
 Sluppenvegen 15,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 02.05.2016	Dybde, z (m): 4.32	Borpunkt nr.: v 52
Forsøknr.: 1	Tegnet av/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-280.2	Prosedyre: CRS

Multi
consult

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
07.01.2014



Densitet ρ (g/cm³): **1.82**
 Vanninnhold w (%): **41.00** Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa): **51.04**

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand

Tegningens filnavn:
 313640-RIG-TEG-281-h v52,d6,38.xlsx

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .



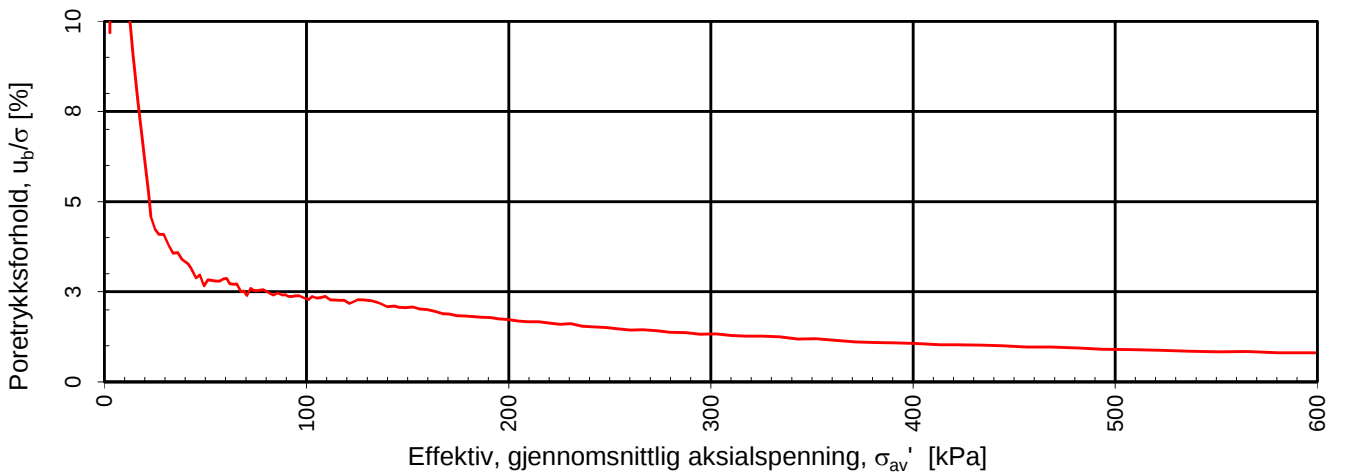
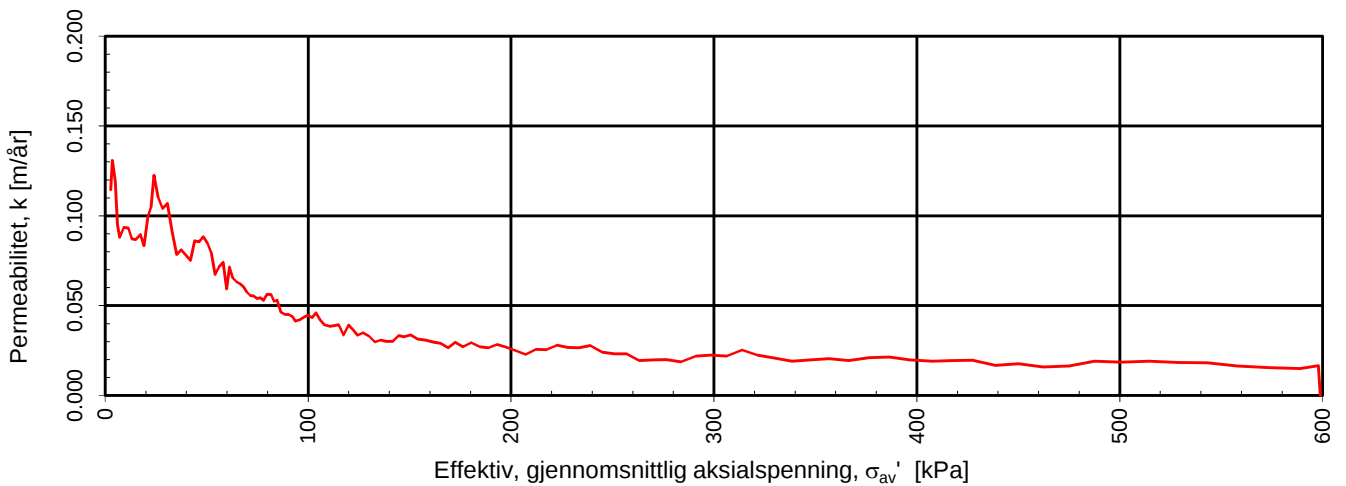
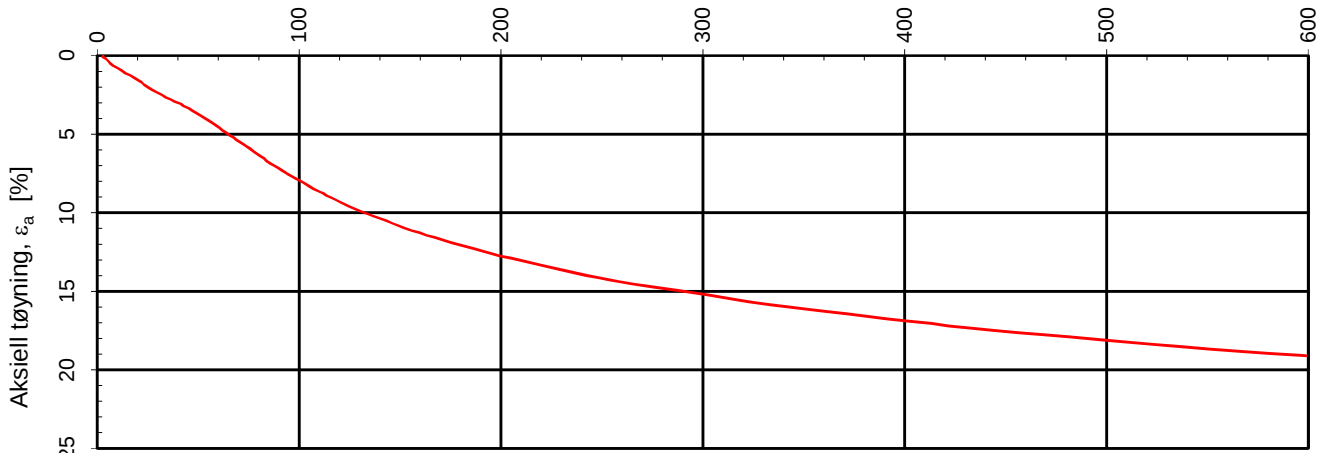
Multiconsult
 Sluppenvegen 15,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 02.05.2016	Dybde, z (m): 6.38	Borpunkt nr.: v 52
Forsøknr.: 2	Tegnet av/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-281.1	Prosedyre: CRS

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
07.01.2014

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

Densitet ρ (g/cm³):

1.82

Vanninnhold w (%):

41.00

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

51.04

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

313640-RIG-TEG-281-h v52,d6,38.xlsx

Multiconsult

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato:

02.05.2016

Dybde, z (m):

6.38

Borpunkt nr.:

v 52

Forsøknr.:

2

Tegnet av/kontrollert lab:

kjt / vt

Kontrollert:

jaa

Oppdrag nr.:

313640

Tegning nr.:

RIG-TEG-281.2

Prosedyre:

CRS

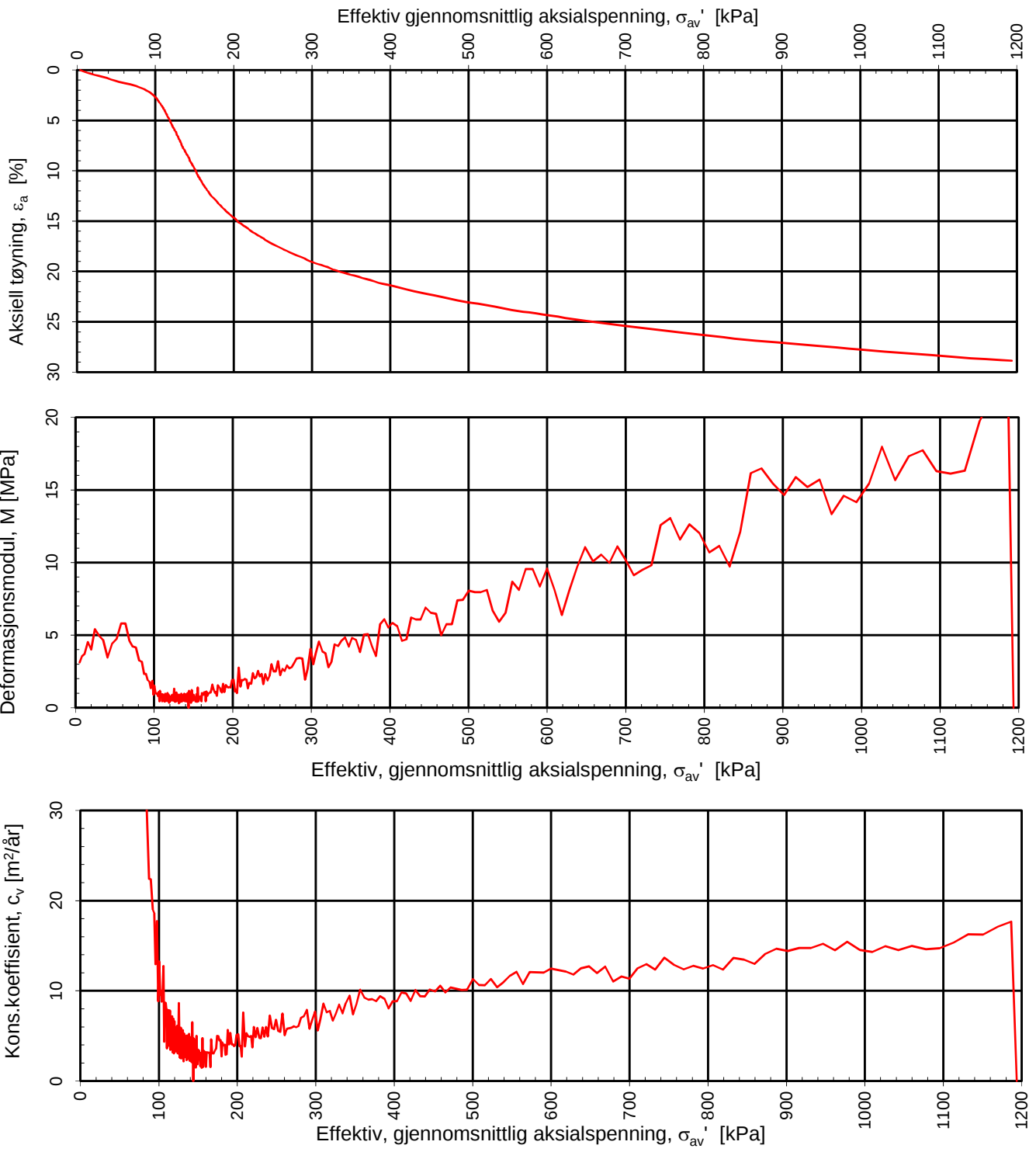
Godkjent:

jaa

Programrevisjon:

07.01.2014

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): **1.67**
 Vanninnhold w (%): **61.50** Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **66.46**

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand

Tegningens filnavn:
 313640-RIG-TEG-282-h v52,d8.52.xlsx

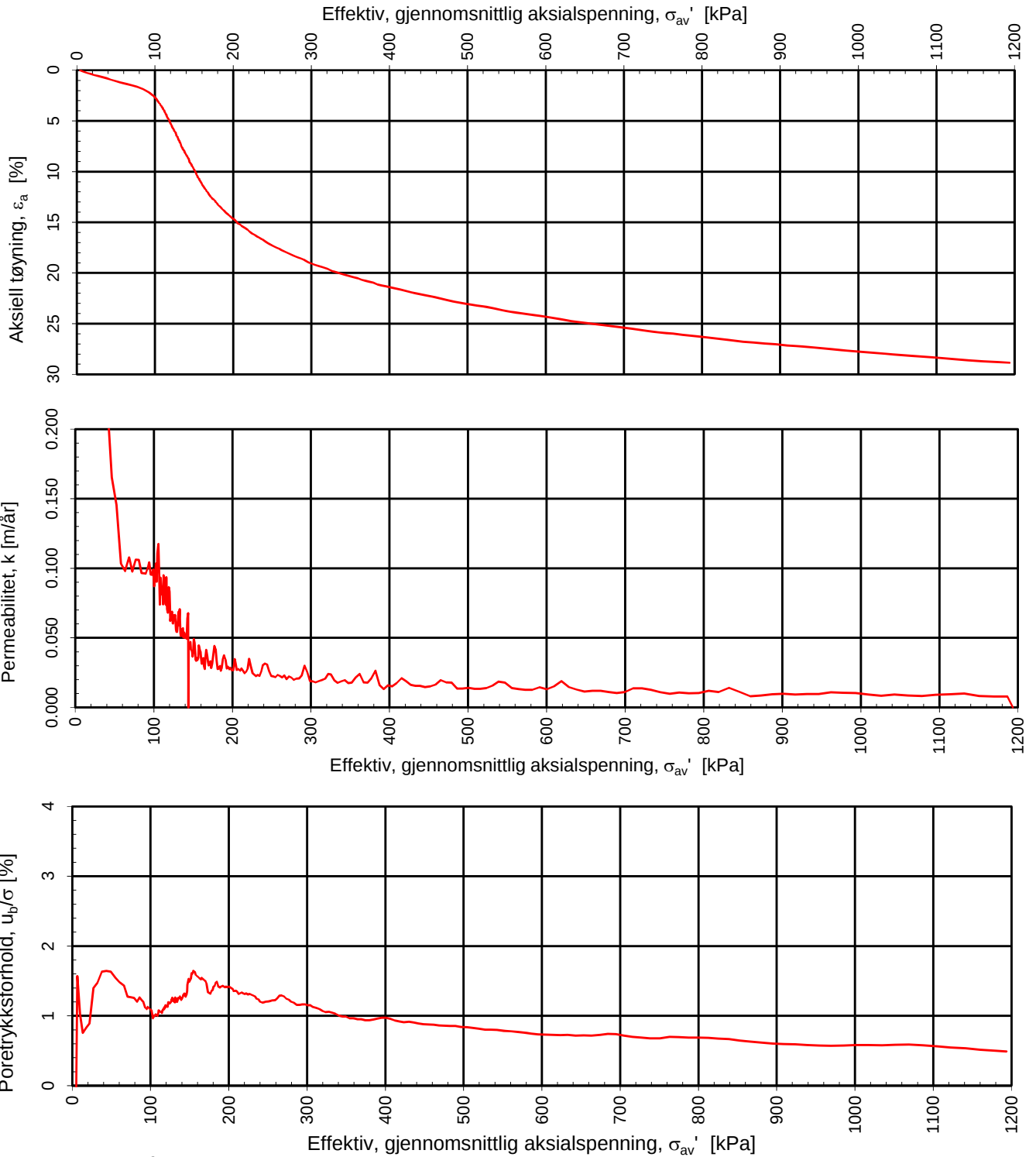
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .



Forsøksdato: 12.04.2016	Dybde, z (m): 8.52	Borpunkt nr.: v 52
Forsøknr.: 3	Tegnet av/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-282.1	Prosedyre: CRS

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
07.01.2014



Densitet ρ (g/cm³): 1.67

Vanninnhold w (%): 61.50

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 66.46

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:
 313640-RIG-TEG-282-h v52,d8.52.xlsx

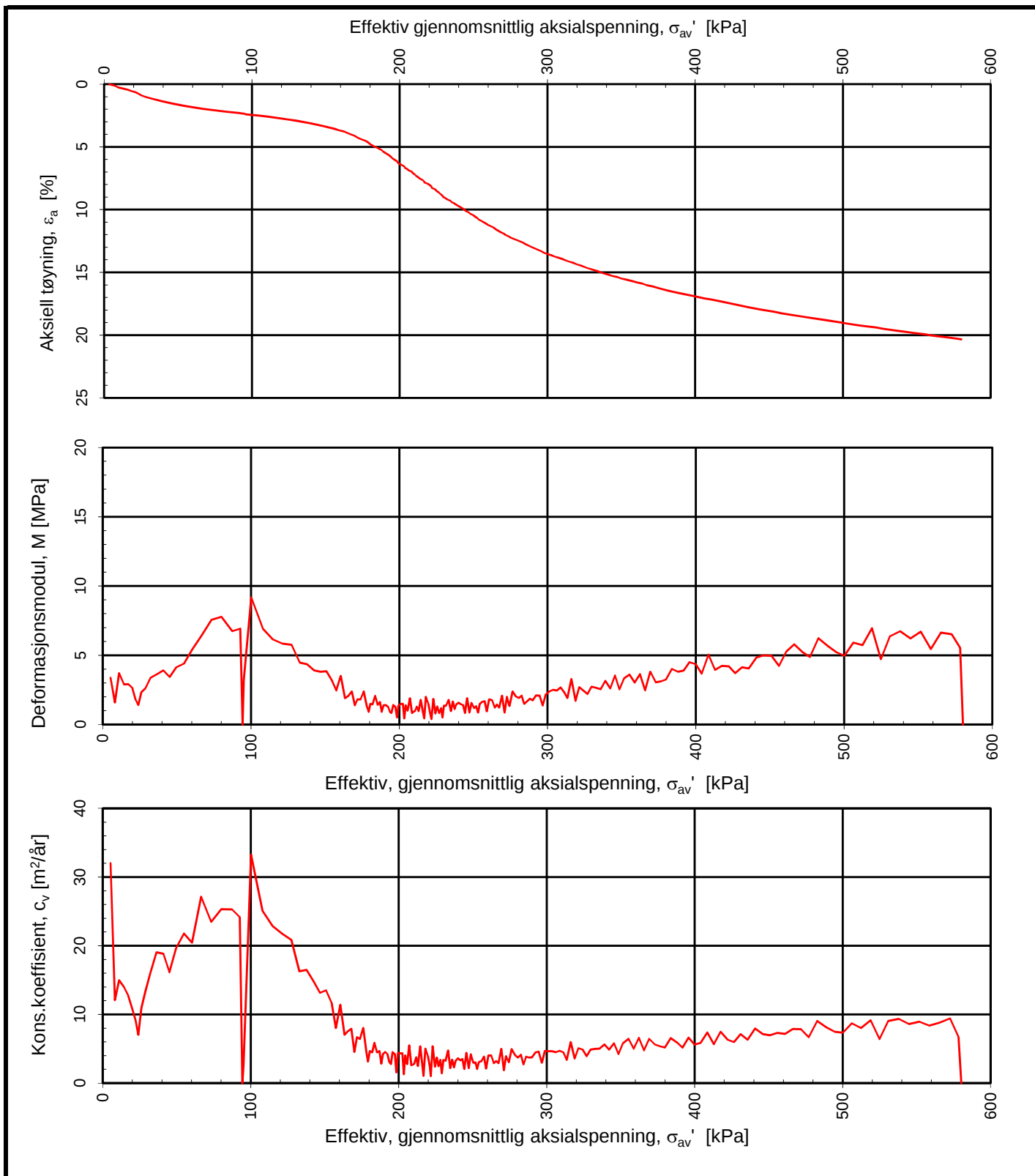
Multiconsult
 Sluppenvegen 15,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 12.04.2016	Dybde, z (m): 8.52	Borpunkt nr.: v 52
Forsøknr.: 3	Tegnet av/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-282.2	Prosedyre: CRS

Multi
consult

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
07.01.2014



Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:
 313640-RIG-TEG-283-h v52,d16.55.xlsx

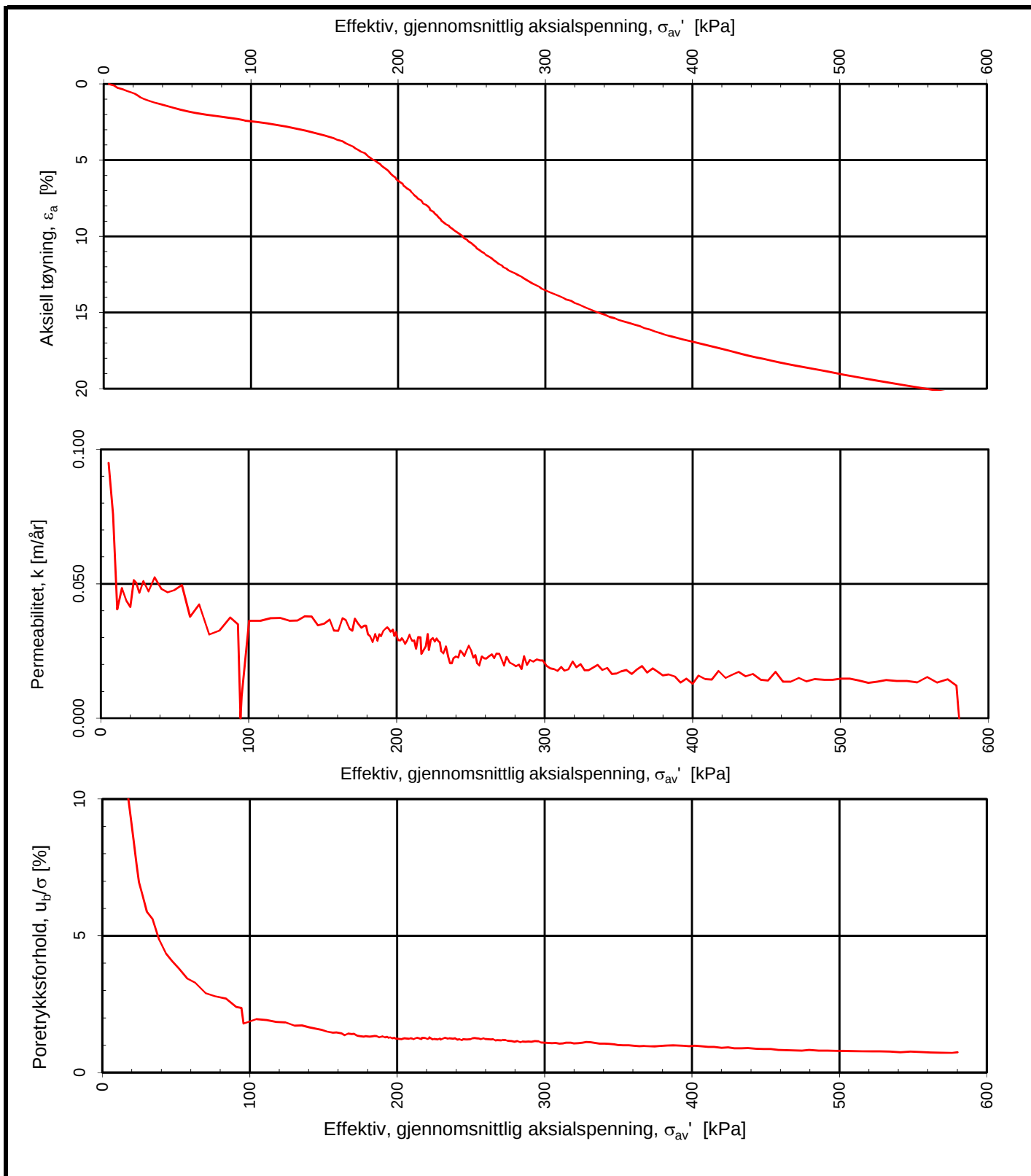
MULTICONSULT AS
 Sluppenvegen 15,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00


Forsøksdato: 27.04.2016	Dybde, z (m): 16.55	Borpunkt nr.: v 52
Forsøknr.: 4	Tegnet av/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-283.1	Prosedyre: CRS

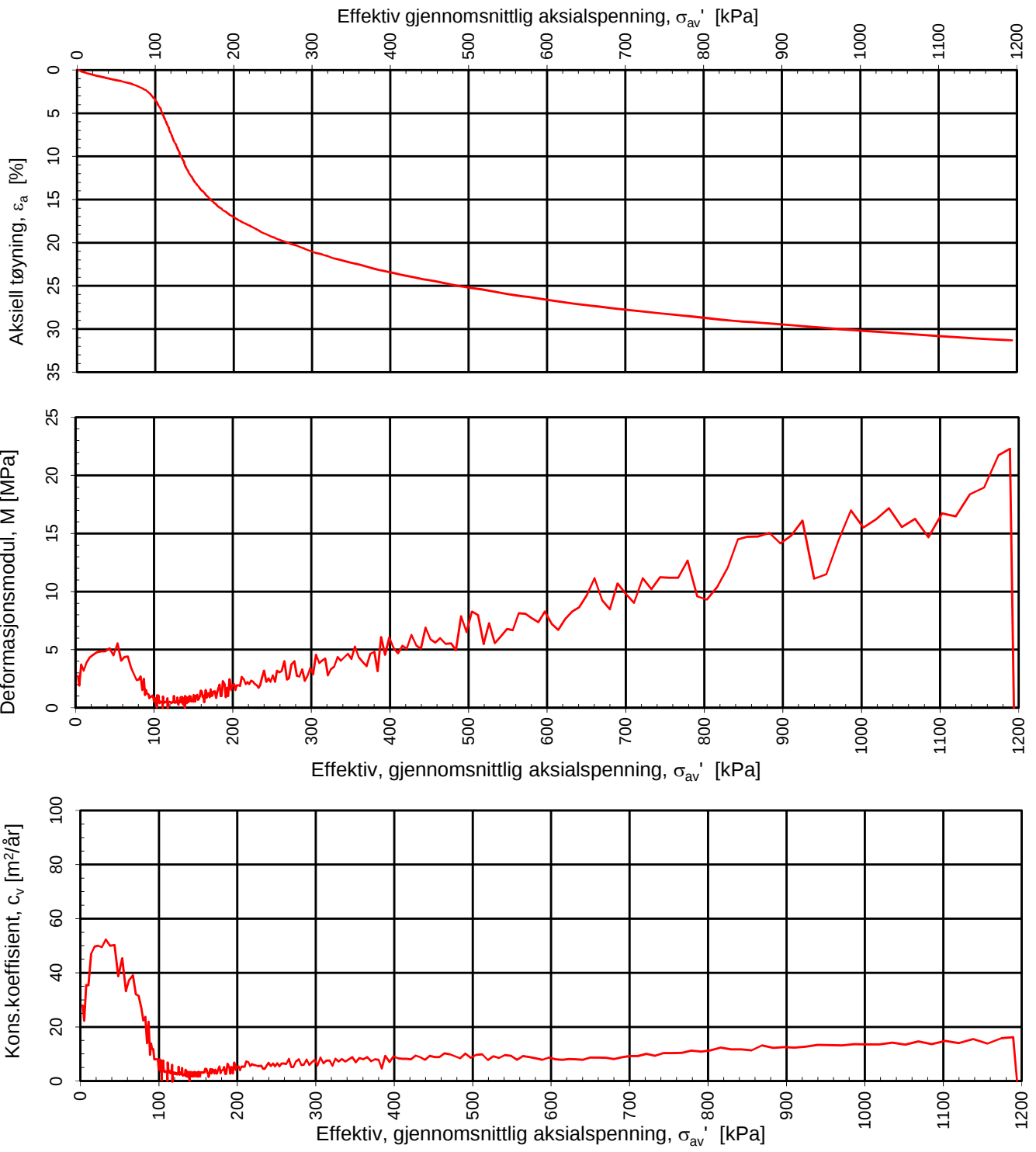
Multi
consult

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
01.06.2011



Kristiansand Havn KF			Tegningens filnavn:	
Fergeterminalen Kristiansand			313640-RIG-TEG-283-h v52,d16.55.xlsx	
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .				
MULTICONSULT AS Sluppenvegen 15, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00	Forsøksdato:	Dybde, z (m):		Borpunkt nr.:
	27.04.2016	16.55		v 52
	Forsøknr.:	Tegnet av/kontrollert lab:		Kontrollert:
4	kjt / vt	jaa	jaa	
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
313640	RIG-TEG-283.2	CRS		01.06.2011



Densitet ρ (g/cm³): **1.67**
 Vanninnhold w (%): **54.20** Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa): **56.63**

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand

Tegningens filnavn:
 313640-RIG-TEG-284-h v54,d7,55.xlsx

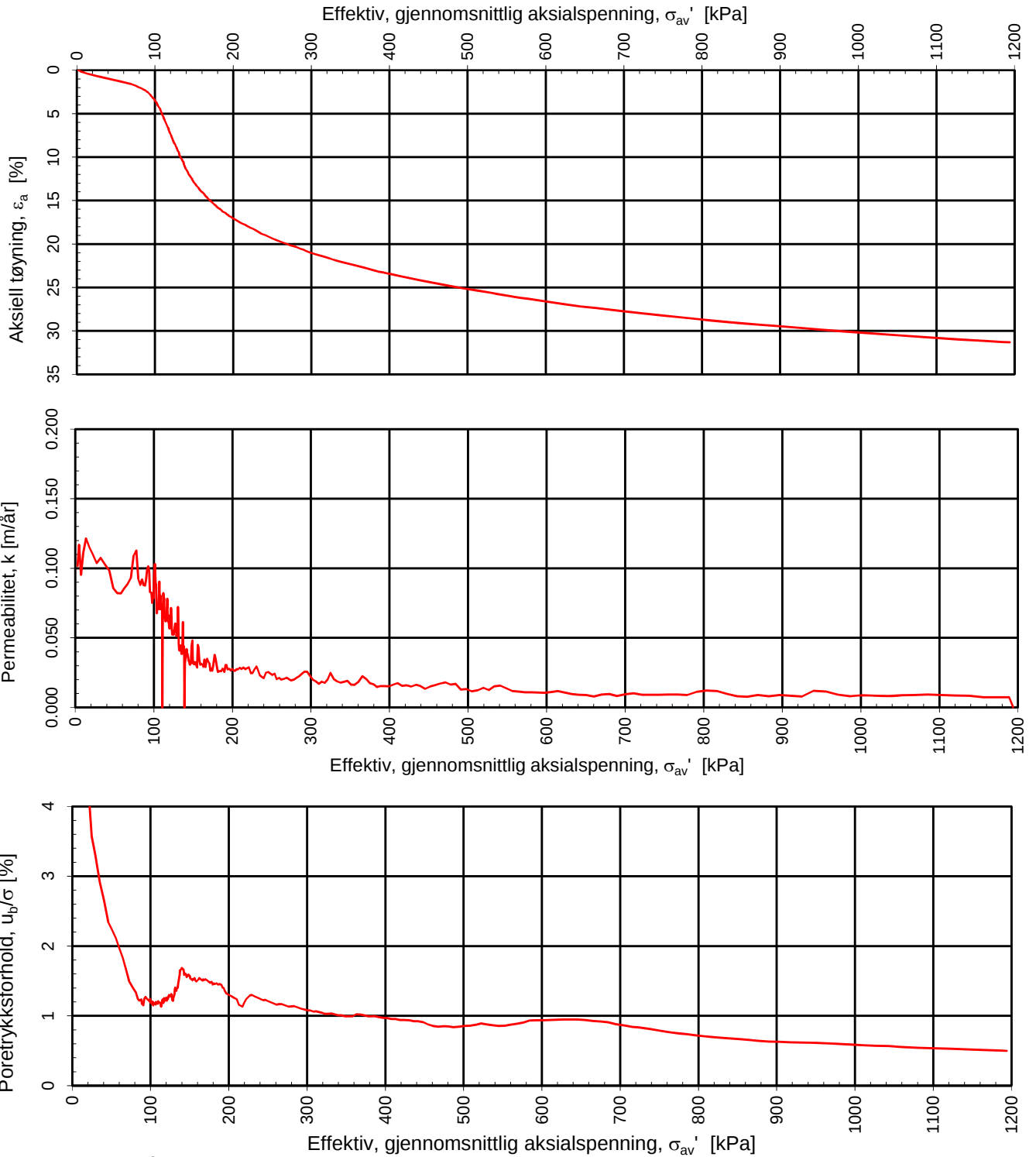
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .



Forsøksdato: 02.05.2016	Dybde, z (m): 7.55	Borpunkt nr.: v 54
Forsøknr.: 5	Tegnet av/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-284.1	Prosedyre: CRS

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
07.01.2014



Densitet ρ (g/cm³): 1.67
 Vanninnhold w (%): 54.20 Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 56.63

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:
 313640-RIG-TEG-284-h v54,d7,55.xlsx

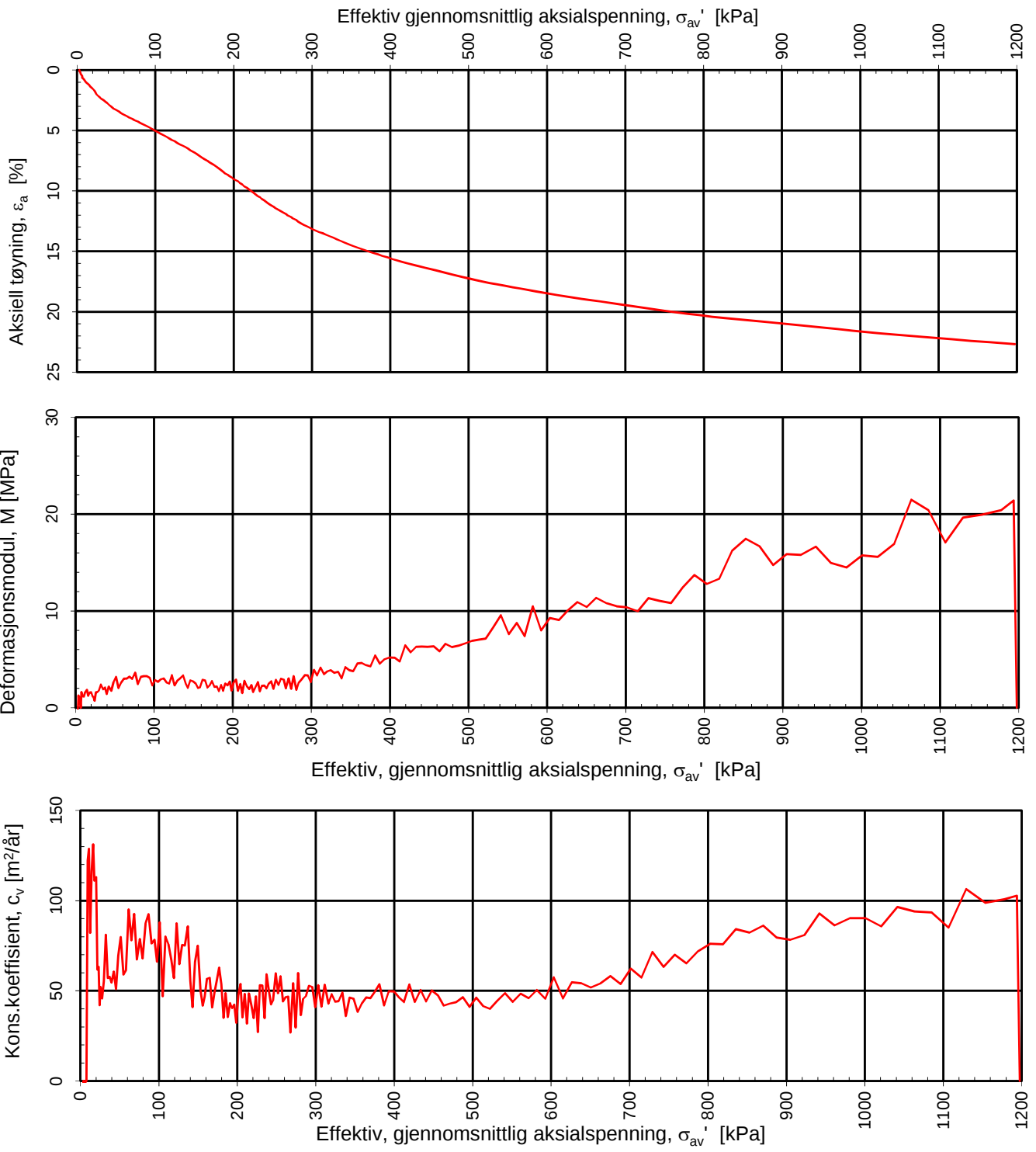
Multiconsult
 Sluppenvegen 15,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 02.05.2016	Dybde, z (m): 7.55	Borpunkt nr.: v 54
Forsøknr.: 5	Tegnet av/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-284.2	Prosedyre: CRS

**Multi
consult**

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
07.01.2014



Densitet ρ (g/cm³): **1.75**
 Vanninnhold w (%): **46.84** Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **86.70**

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand

Tegningens filnavn:
 313640-RIG-TEG-285-h v54,d11,56.xlsx

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

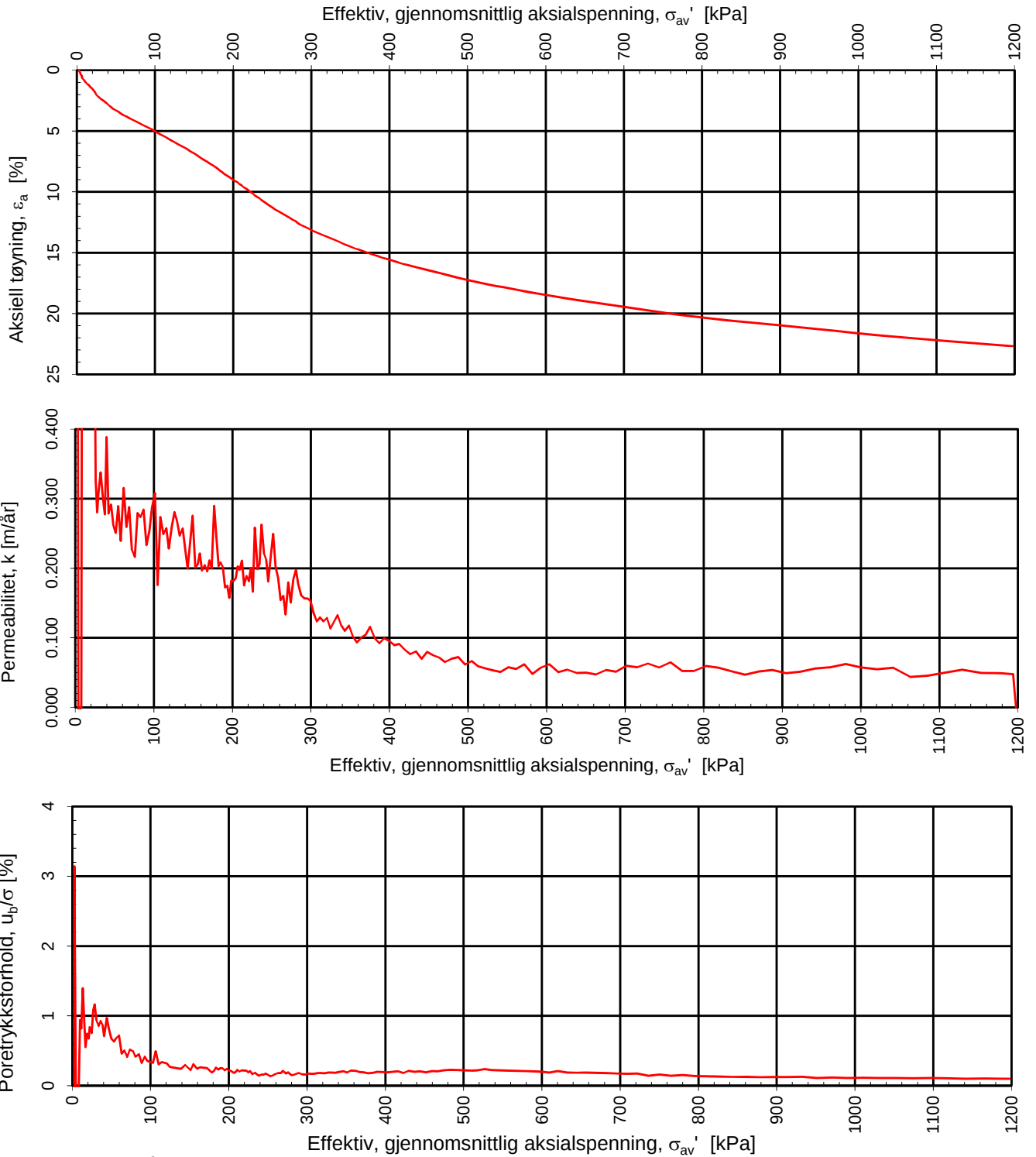
Multiconsult
 Sluppenvegen 15,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 02.05.2016	Dybde, z (m): 11.56	Borpunkt nr.: v 54
Forsøknr.: 6	Tegnet av/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-285.1	Prosedyre: CRS

**Multi
consult**

Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
07.01.2014



Densitet ρ (g/cm³): 1.75
 Vanninnhold w (%): 46.84 Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 86.70

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:
 313640-RIG-TEG-285-h v54,d11,56.xlsx

Multiconsult
 Sluppenvegen 15,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00

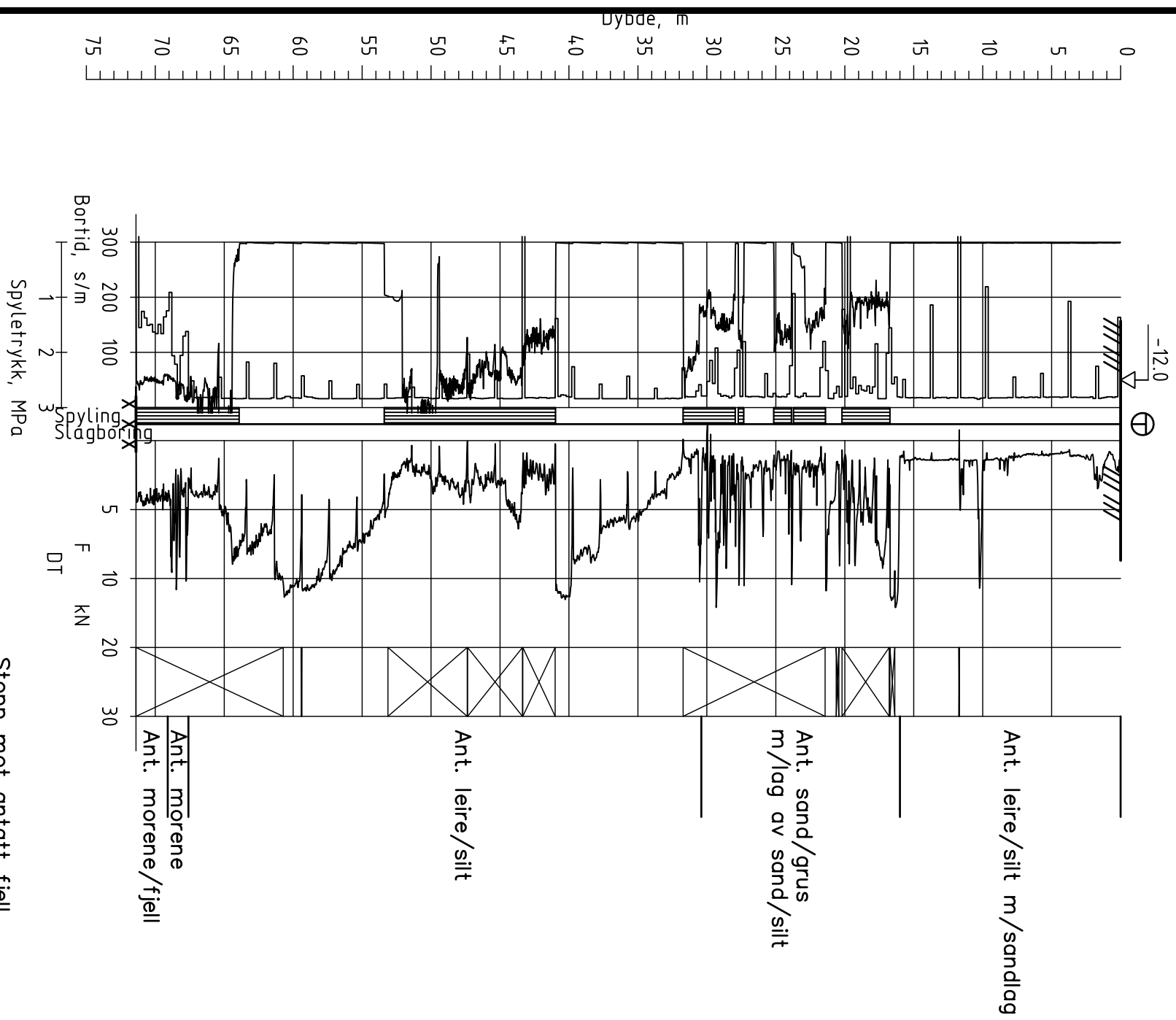
Forsøksdato: 02.05.2016	Dybde, z (m): 11.56	Borpunkt nr.: v 54
Forsøknr.: 6	Tegnet av/kontrollert lab: kjt / vt	Kontrollert: jaa
Oppdrag nr.: 313640	Tegning nr.: RIG-TEG-285.2	Prosedyre: CRS

**Multi
consult**

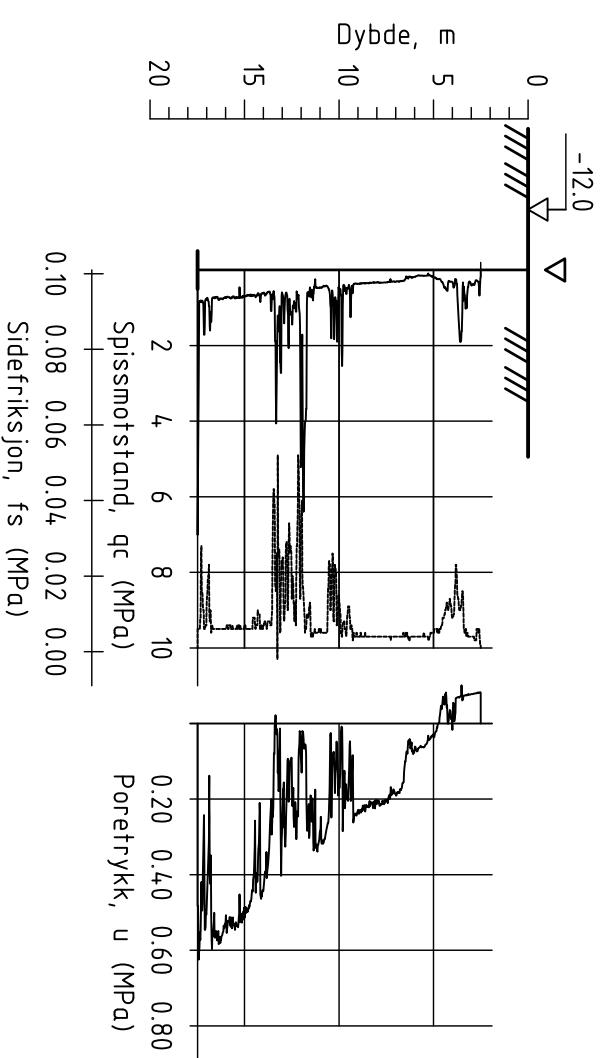
Godkjent:
jaa

Programrevisjon:
07.01.2014

50



CPTU50



Dato boret :16.02.2016

Posisjon: X 6445161.63 Y 440490.70

Totalsondering 50

Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand

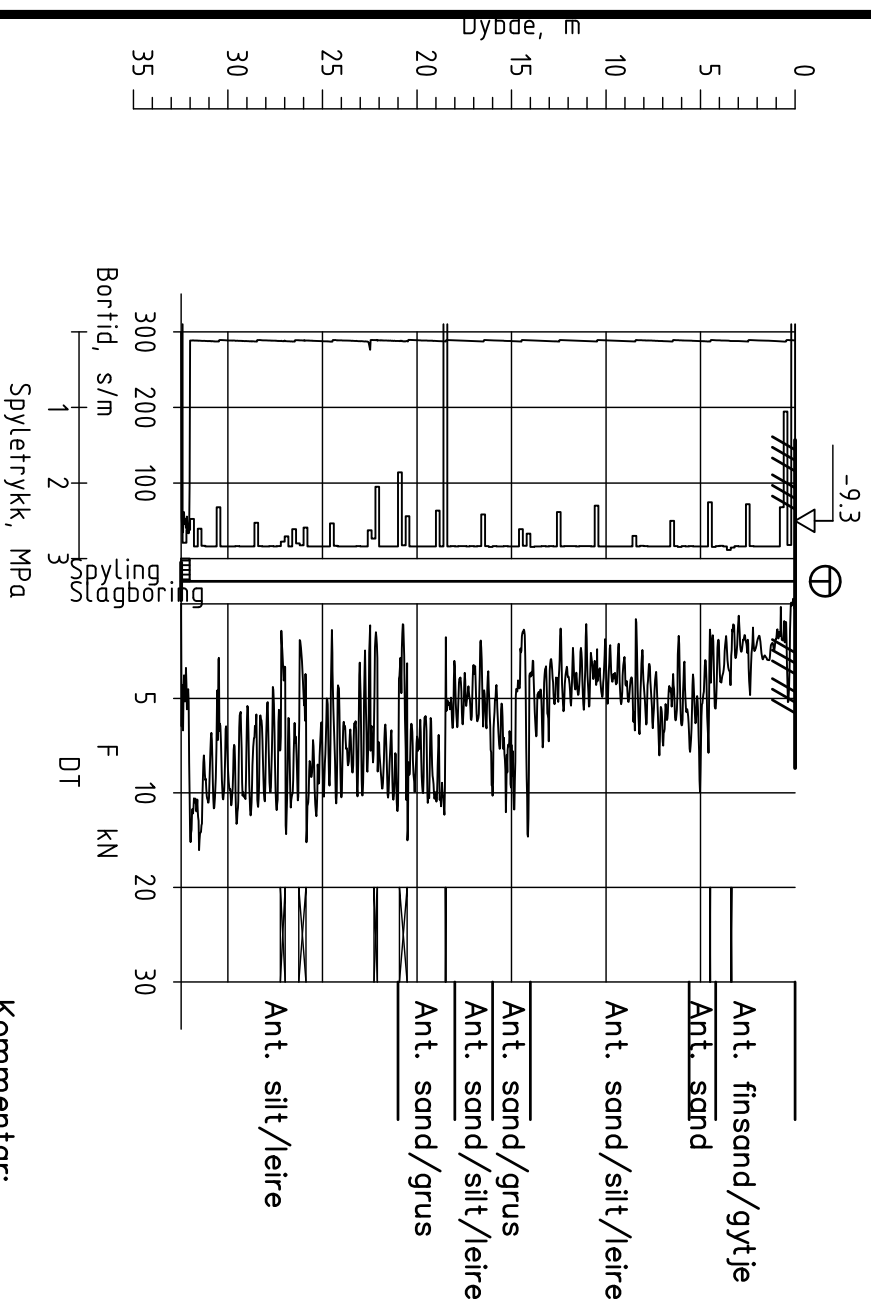
Multiconsult
www.multiconsult.no

Rigedden 15, 4626 KRISTIANSAND
Tlf.: 37 40 20 20 – Fax: 37 40 20 99

Tegningens filnavn 313640 Totsond 50-56.dwg		Godkjent ja	
Målestokk M = 1:400		Kontrollert tdr	
Original format A3		Konstr./Tegnet ja	
Dato 26.08.16	Dokumentnr. 313640	Rev.	
Tegningsnr. RIG-TEG-350			

Stopp mot antatt fjell

51



Bortid, s/m
Spyletrykk, MPa

F DT
kN

Ant. finsand/gytje
Ant. sand
Ant. sand/silt/leire
Ant. sand/grus
Ant. silt/leire

Kommentar:

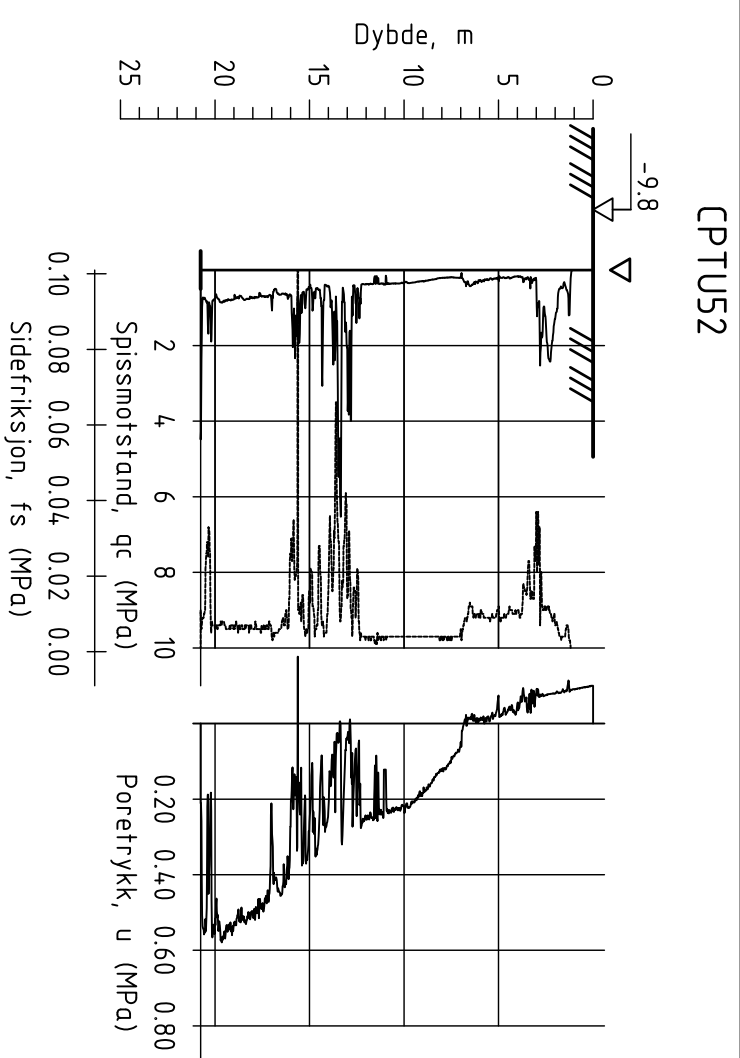
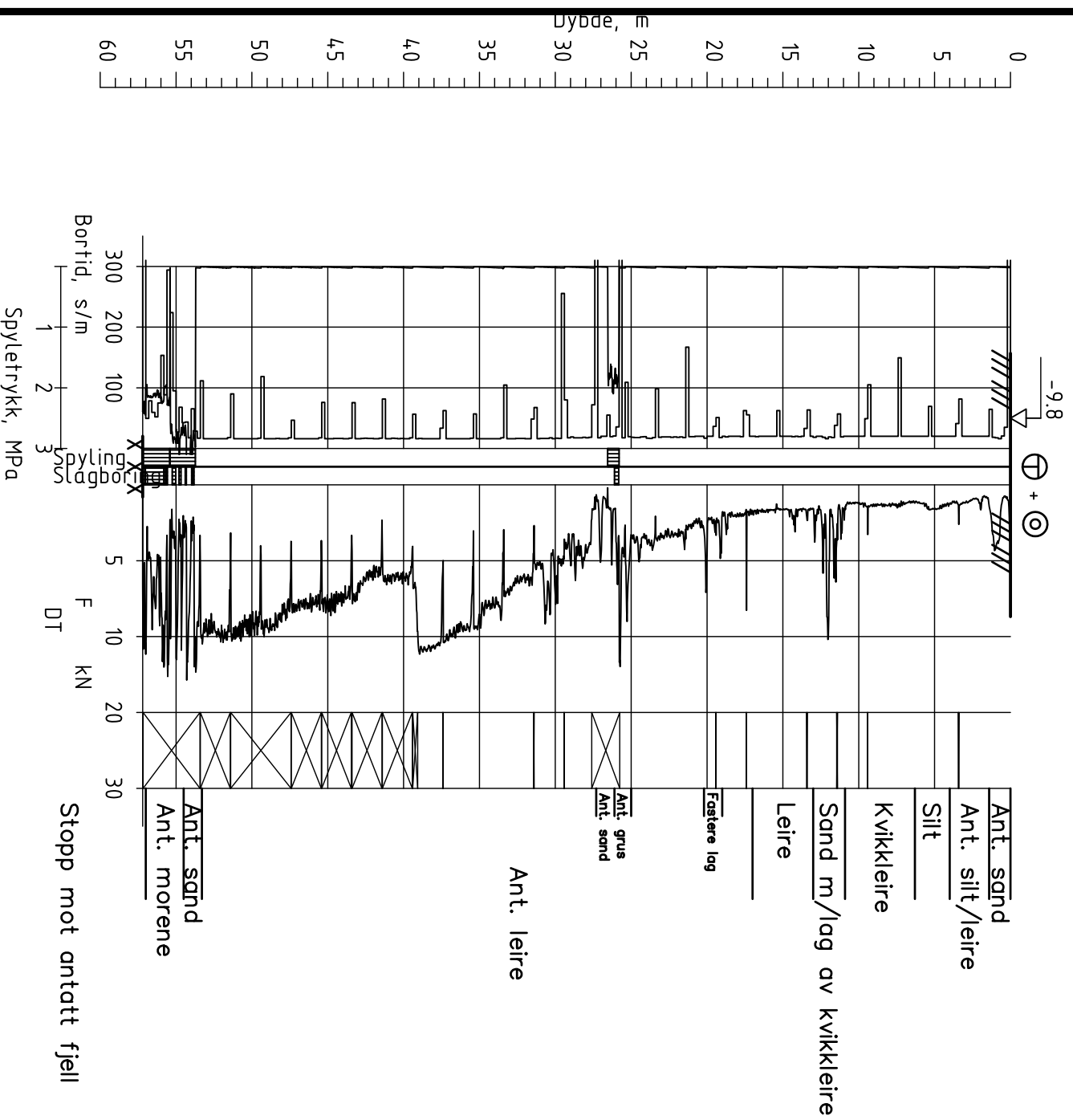
Bølger/dønninger i sjøen medførte at sonderingen måtte avsluttes da det ble for mye drag/bevegelse i utstyret.

Dato boret :07.01.2016

Posisjon: X 6445244.00 Y 440341.00

Totalsondering 51		Tegningens filnavn 313640 Totsond 50-56.dwg	
Kristiansand Havn KF		Målestokk M = 1:400	
Fergeterminalen Kristiansand		Godkjent ja	
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand		Kontrollert tdr	
Multiconsult		Konstr./Tegnet ja	
www.multiconsult.no		Rev.	
Rigedden 15, 4626 KRISTIANSAND		Dato 26.08.16	
Tlf.: 37 40 20 20 – Fax: 37 40 20 99		Oppdragsnr. 313640	
		Tegningsnr. RIG-TEG-351	

52



Dato boret :12.04.2016

Posisjon: X 6445211.80 Y 440353.03

Totalsondering 52

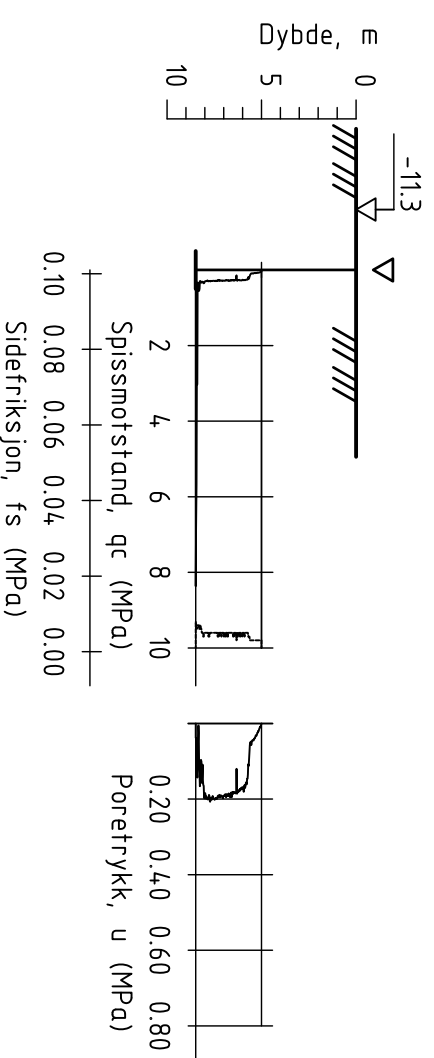
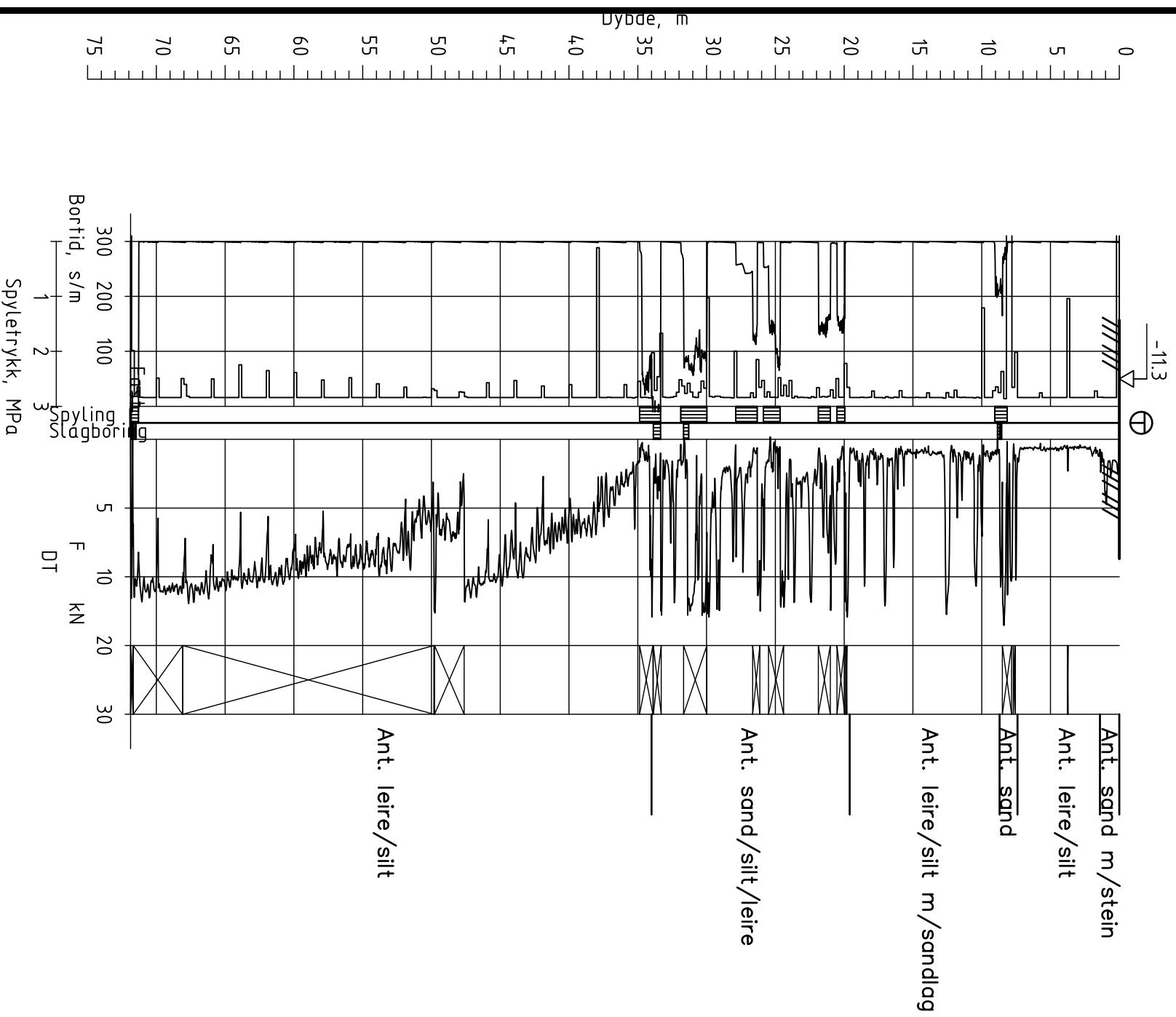
Kristiansand Havn KF
Fergeterminalen Kristiansand
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand

Multiconsult

www.multiconsult.no

Rigedden 15, 4626 KRISTIANSAND
Tlf.: 37 40 20 20 – Fax: 37 40 20 99

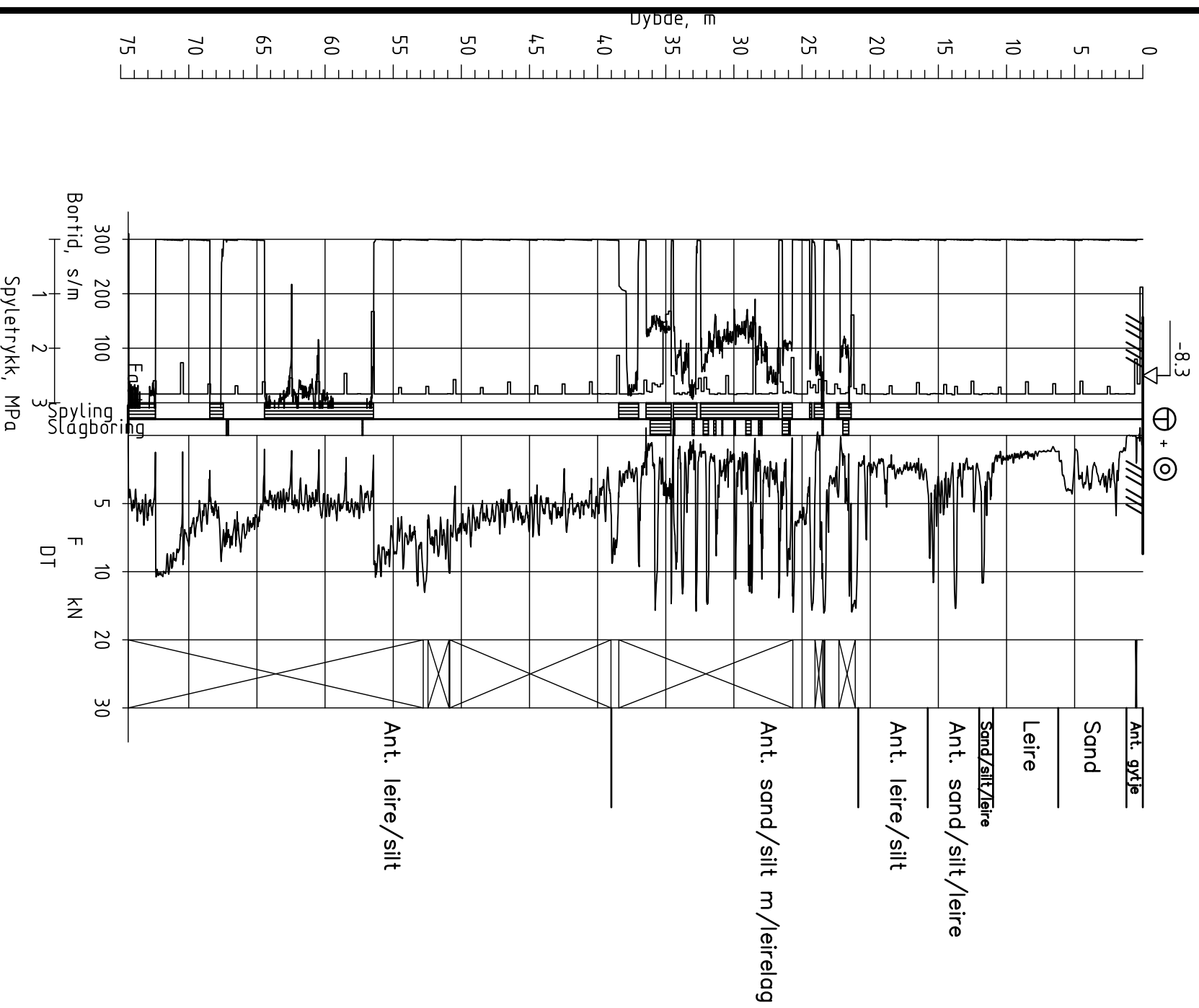
Tegningens filnavn		313640 Totsond 50-56.dwg	
Målestokk		M = 1:400	
Godkjent		ja	
Kontrollert		tdr	
Konstr./Tegnet		ja	
Dato	26.08.16	Original format	A3
Dokumentnr.	313640	Tegningsnr.	RIG-TEG-352
Rev.			



Dato boret :03.02.2016

Posisjon: X 64,45204,76 Y 4,40456,78

Totalsondering 53		Tegningens filnavn 313640 Totsond 50-56.dwg	
Kristiansand Havn KF		Målestokk M = 1:400	
Fergeterminalen Kristiansand		Godkjent ja	
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand		Kontrollert tdr	
Multiconsult		Konstr./Tegnet ja	
www.multiconsult.no		Rev.	
Rigedden 15, 4626 KRISTIANSAND		Dato 26.08.16	
Tlf.: 37 40 20 20 – Fax: 37 40 20 99		Oppdragsnr. 313640	
		Tegningsnr. RIG-TEG-353	

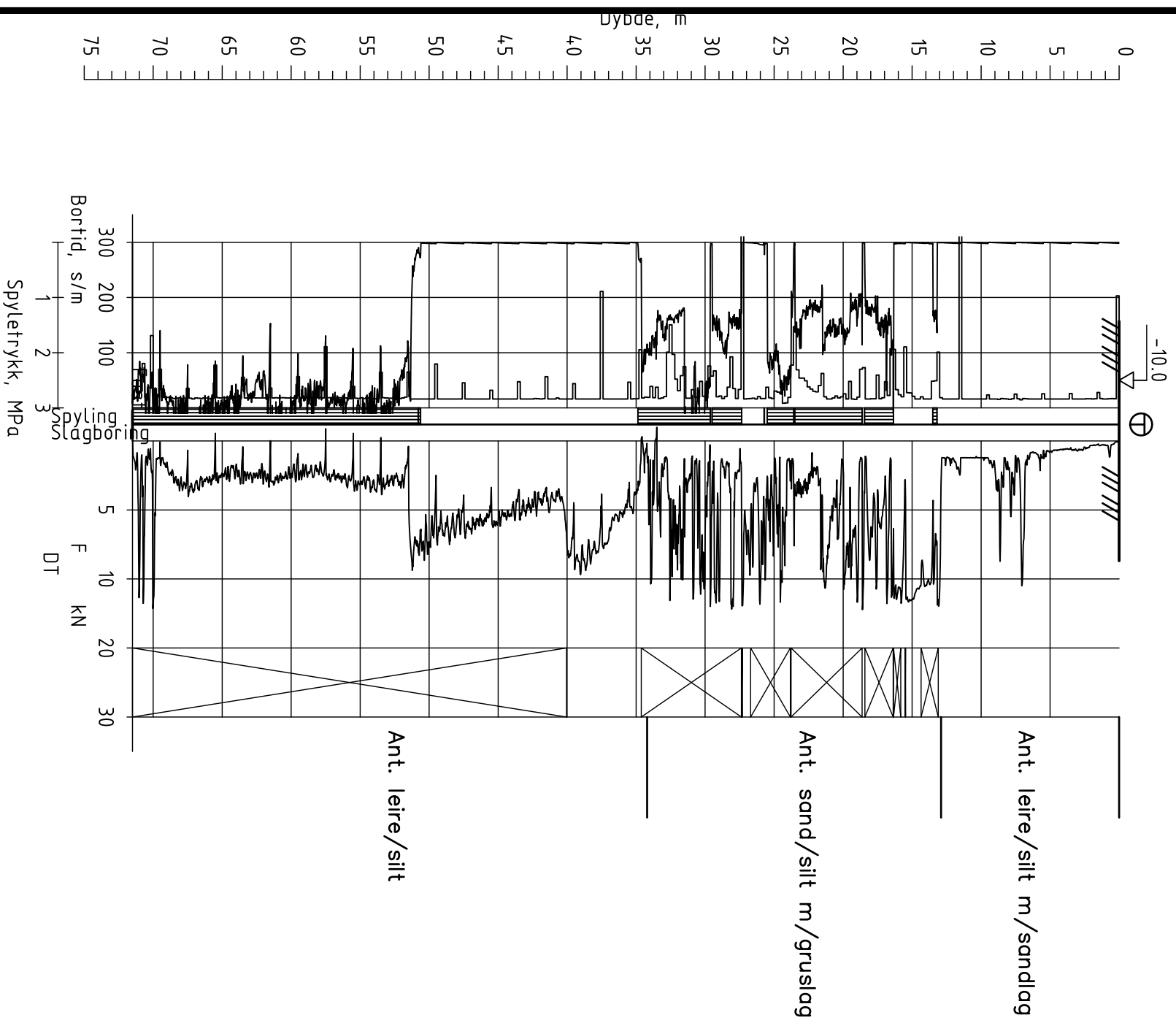


Dato boret :03.02.2016

Posisjon: X 64,45204,19 Y 44,0503,44

Totalsondering 54		Tegningens filnavn 313640 Totsond 50-56.dwg	
Kristiansand Havn KF		Målestokk M = 1:400	
Fergeterminalen Kristiansand		Godkjent ja	
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand		Kontrollert tdr	
Multiconsult		Konstr./Tegnet ja	
www.multiconsult.no		Rev.	
Rigedden 15, 4626 KRISTIANSAND		Dato 26.08.16	
Tlf.: 37 40 20 20 – Fax: 37 40 20 99		Oppdragsnr. 313640	
		Tegningsnr. RIG-TEG-354	

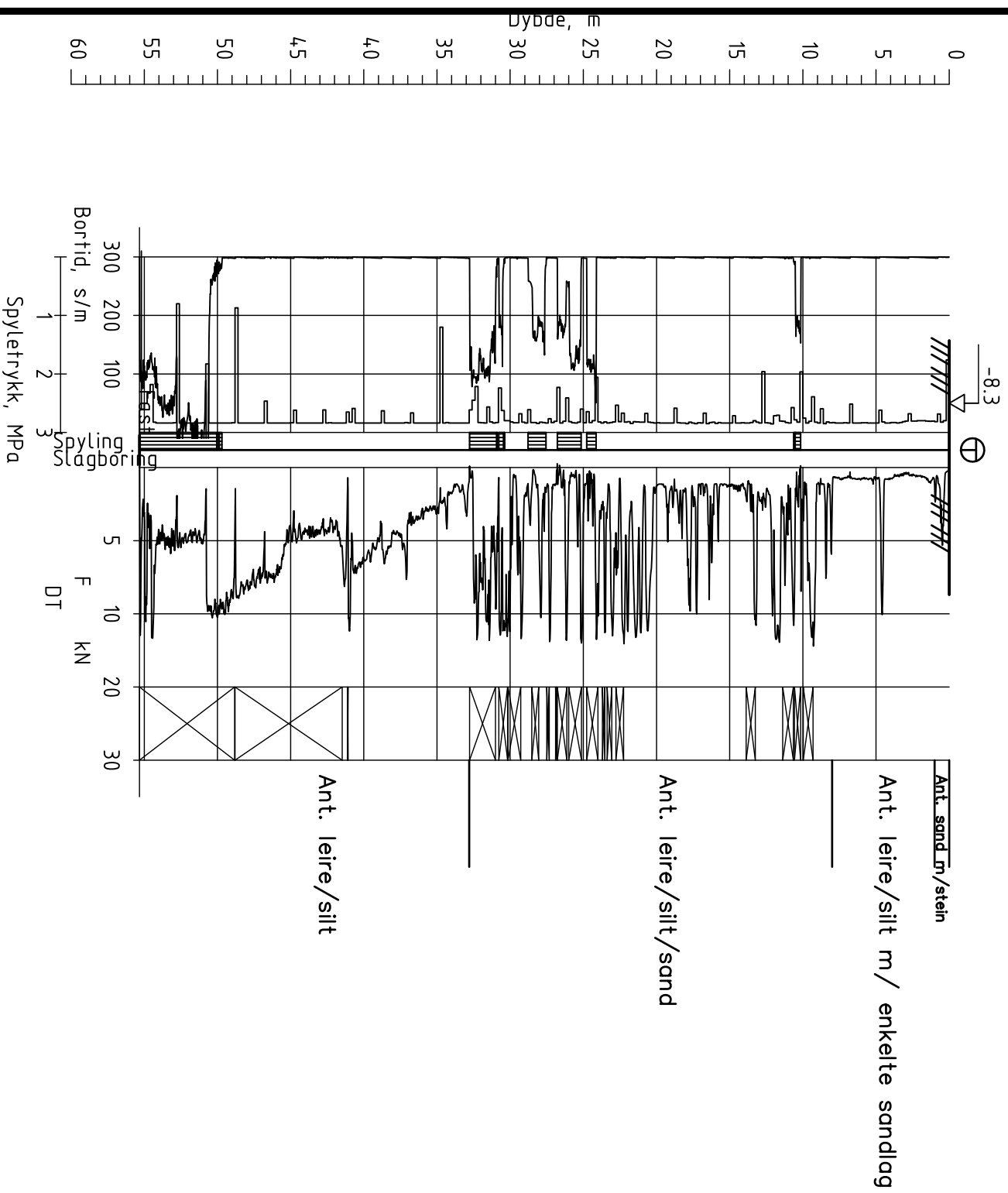
55



Dato boret :04.02.2016

Posisjon: X 6445193.51 Y 440545.72

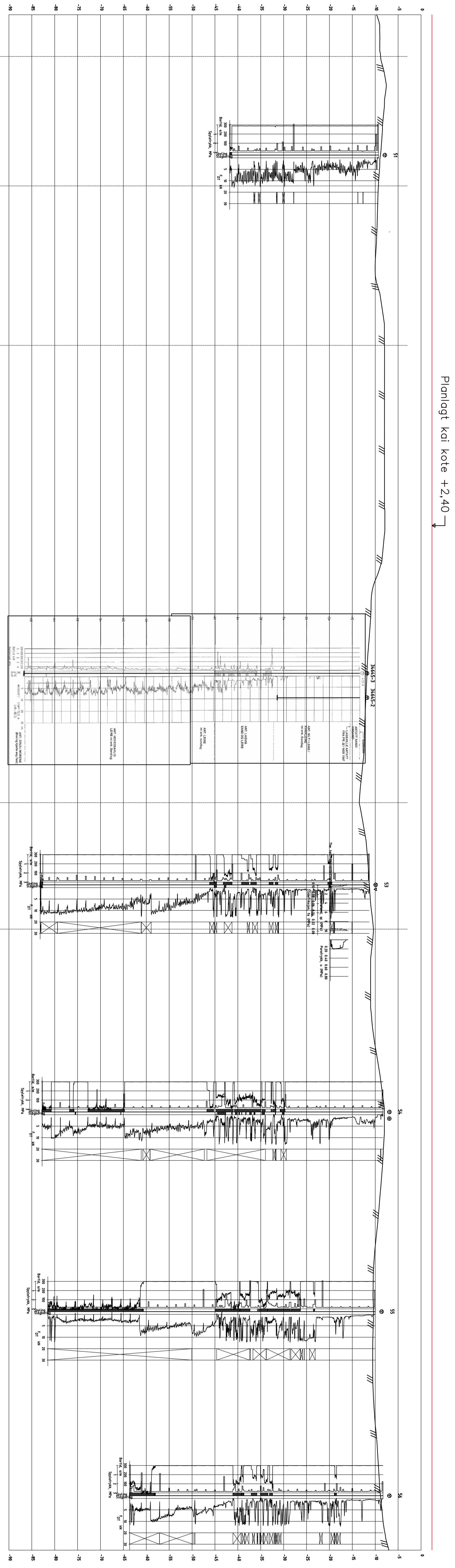
Totalsondering 55		Tegningens filnavn 313640 Totsond 50-56.dwg	
Kristiansand Havn KF		Målestokk	
Fergeterminalen Kristiansand		M = 1:400	
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand		Godkjent	
Multiconsult <small>www.multiconsult.no</small> Rigedden 15, 4626 KRISTIANSAND Tlf.: 37 40 20 20 – Fax: 37 40 20 99		Dato	Godkjent
		26.08.16	ja
Oppdragsnr.		Original format	Kontrollert
313640		A3	tdr
Tegningsnr.		Konstr./Tegnet	Rev.
RIG-TEG-355		ja	



Dato boret :04.02.2016

Posisjon: X 64,45183,78 Y 4,40584,74

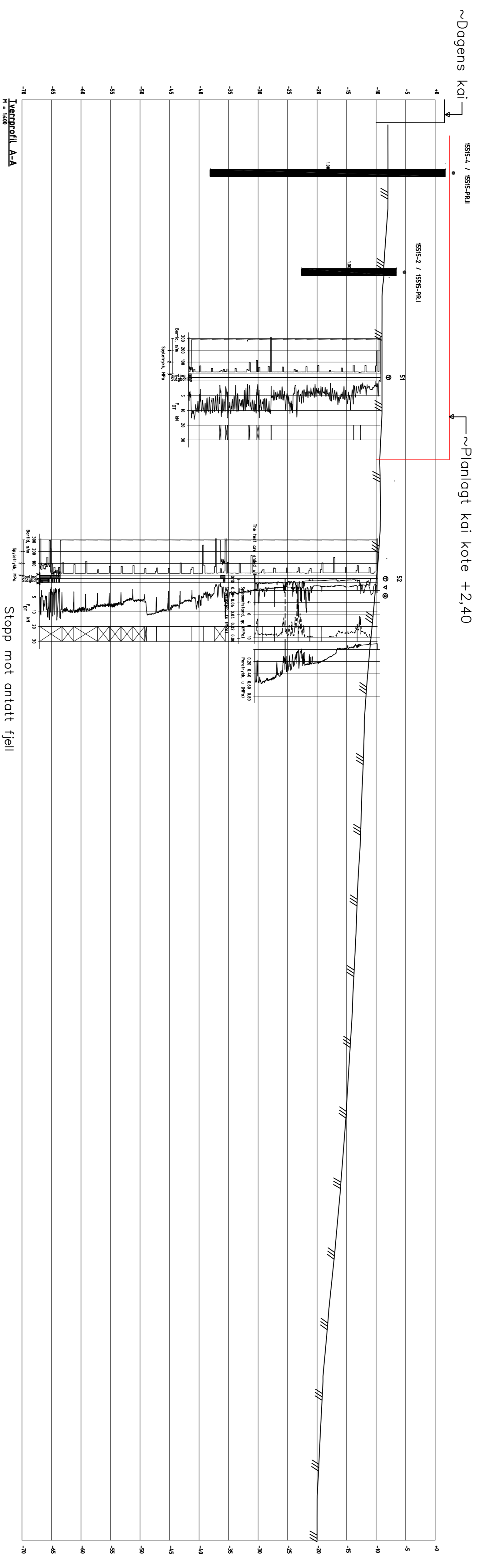
Totalsondering 56		Tegningens filnavn 313640 Totsond 50-56.dwg	
Kristiansand Havn KF		Målestokk	
Fergeterminalen Kristiansand		M = 1:400	
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand		Godkjent ja	
Multiconsult <small>www.multiconsult.no</small> Rigedden 15, 4626 KRISTIANSAND Tlf.: 37 40 20 20 – Fax: 37 40 20 99		Dato	Godkjent ja
		26.08.16	Kontrollert tdr
Oppdragsnr.		Original format	Konstr./Tegnet ja
313640		A3	Rev.
		Tegningsnr.	
		RIG-TEG-356	



Planlagt kai kote +2,40

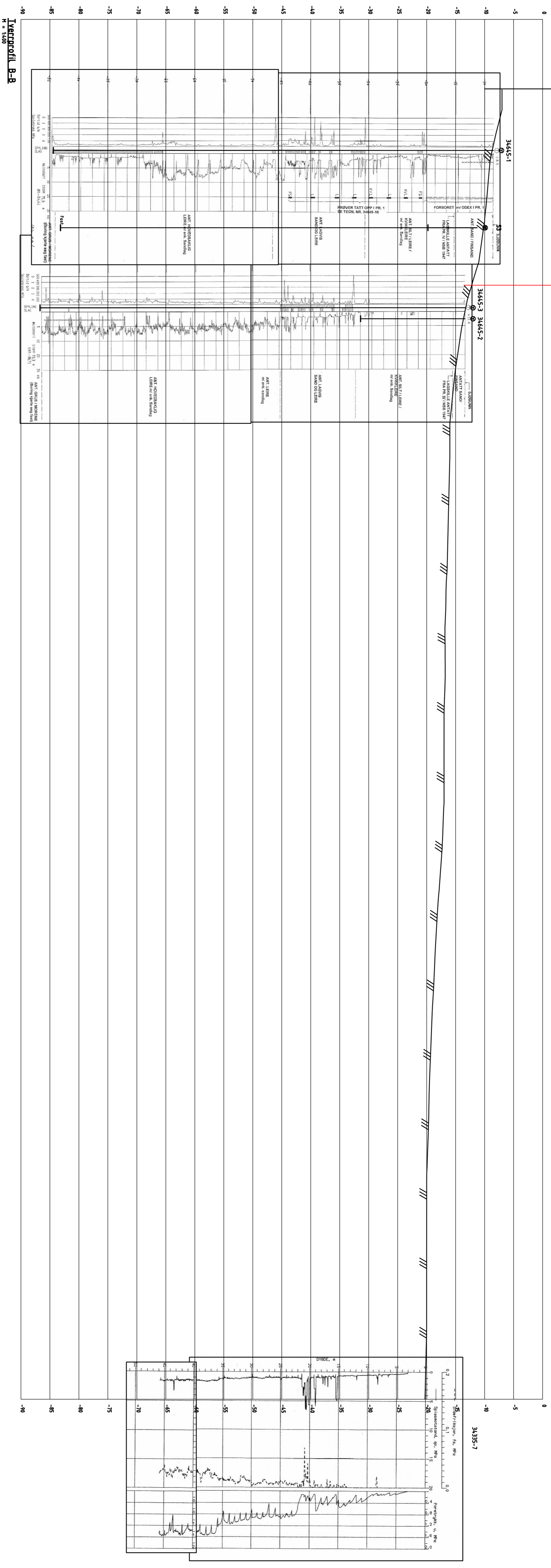
Lengdeprofil L1

Lengdeprofil 1-1		Opprinnelse	
Kristiansand Havn KF		-10/14/15	
Fergeterminalen Kristiansand		M = 1400	
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand		Opprinnelse	
Multiconsult		A0	
Prosjekt: 26.03.16		Opprinnelse	
Til: 07.10.16		Opprinnelse	
313640		Opprinnelse	
RIG-TEG-506		Opprinnelse	



Tverrprofil A-A		Tegnings bilan	
Kristiansand Havn KF		Målestokk	
Fergeterminalen Kristiansand		M = 1:4,00	
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand		Original format	
Multiconsult		A1	
Ryddelen 15, 4626 KRISTIANSD		Tegningsnr.	
Tlf: 37 40 20 20 - Fax: 37 40 20 99		313640	
Oppdragsnr.		RIG-TEG-507	
26.03.16		Rev.	
Godkjent		Godkjent	
JDA		JDA	
Kontrollert		Kontrollert	
JDA		JDA	

~Dagens kai ~Planlagt kai kote +2,40

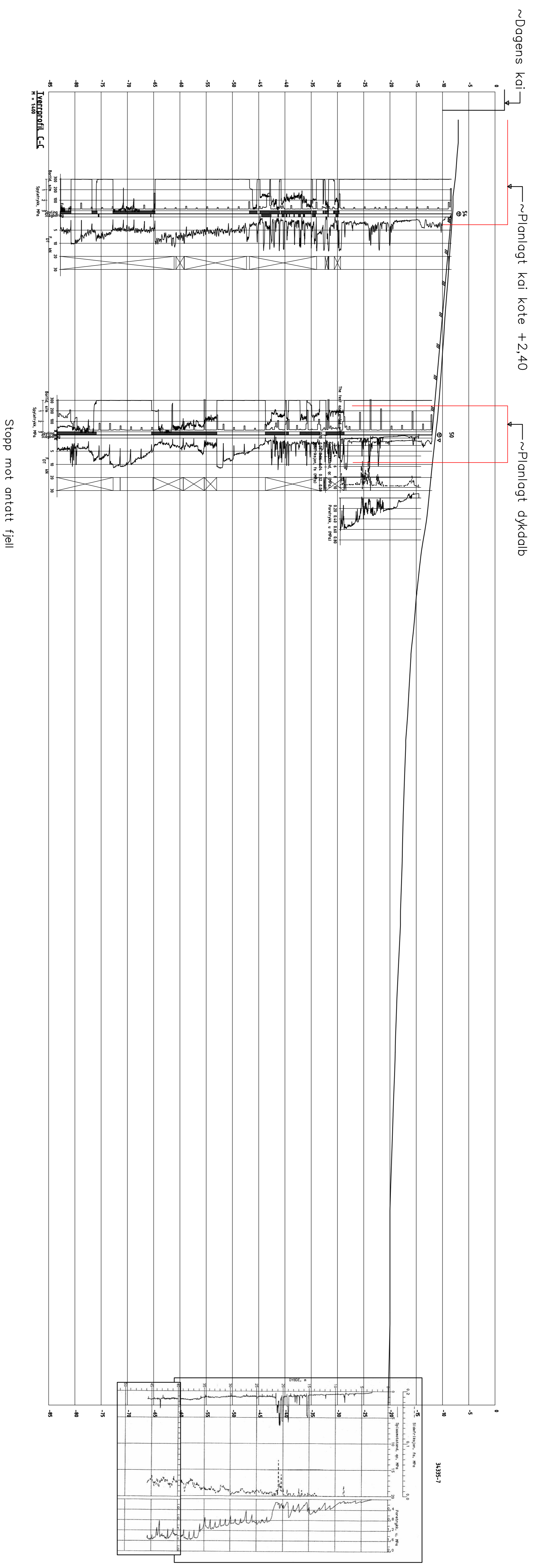


Tverrprofil B-B			Følgende fremm	
Kristiansand Havn KF			-508-4143	
Fergeterminalen Kristiansand			M = 1:400	
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand			Kontrollert	
Multiconsult			tdr	
Dato			26.08.16	
Oppdragsnr.			313640	
Prosjekt			RIG-TEG-508	
Riss			Rev	
Riss			Rev	

www.multiconsult.no

Rispedalen 15, 4626 KRISTIANSAND 99

Tlf.: 37 40 20 20 - Fax: 37 40 20 99



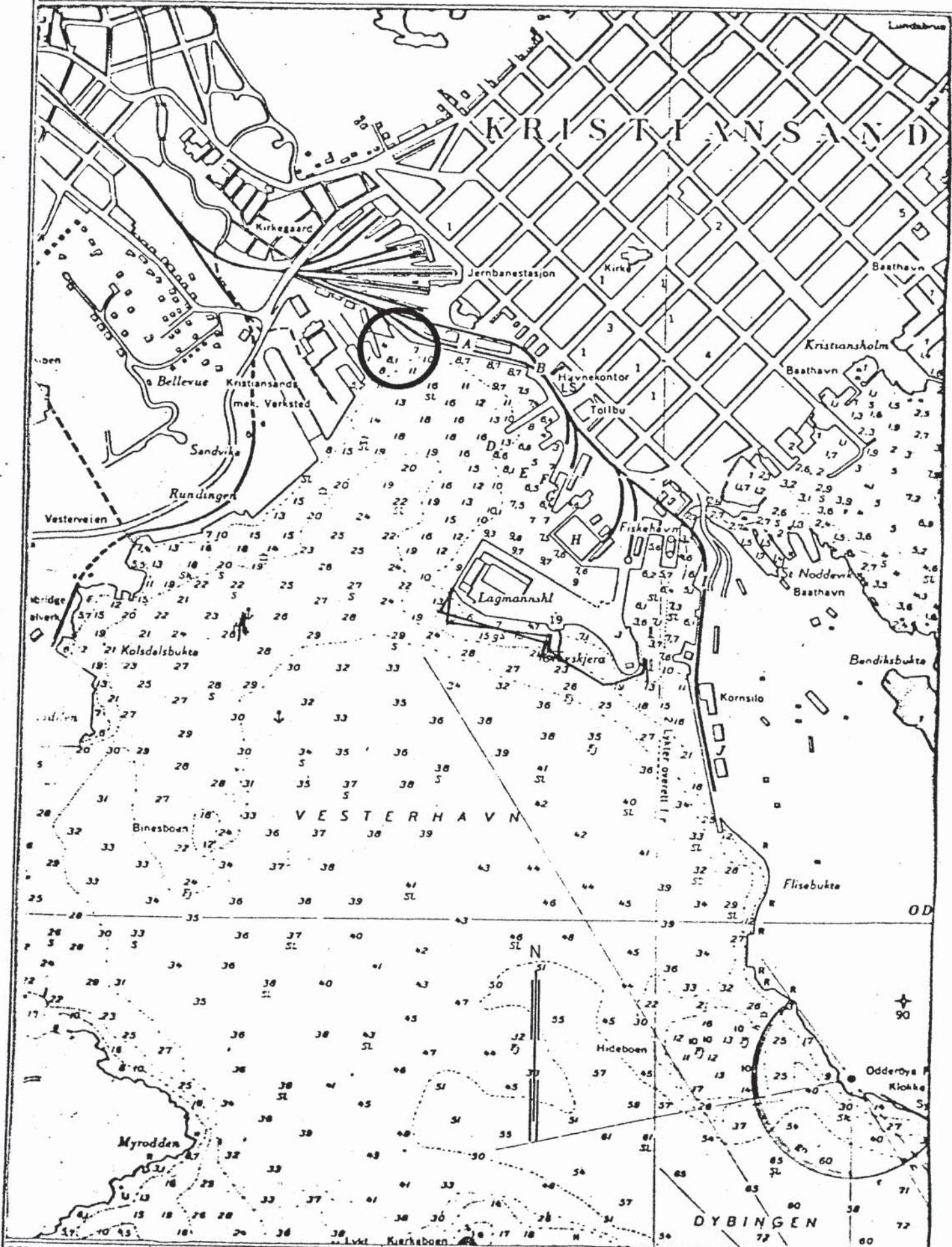
Tverrprofil C-C		Føringsnavn	
Kristiansand Havn KF	Mønstrekk	-509 Aug	Godkjent
Fergeterminalen Kristiansand		M = 1:400	Kontrollert
Geotekniske grunnundersøkelser og bistand	Dato	26.08.16	tdr
Multiconsult	Oppdragsnr.	313640	Rev.
Regedalen 15, 4626 KRISTIANSAND			RIG-TEG-509
Tlf.: 37 40 20 20 – Fax: 37 40 20 99			

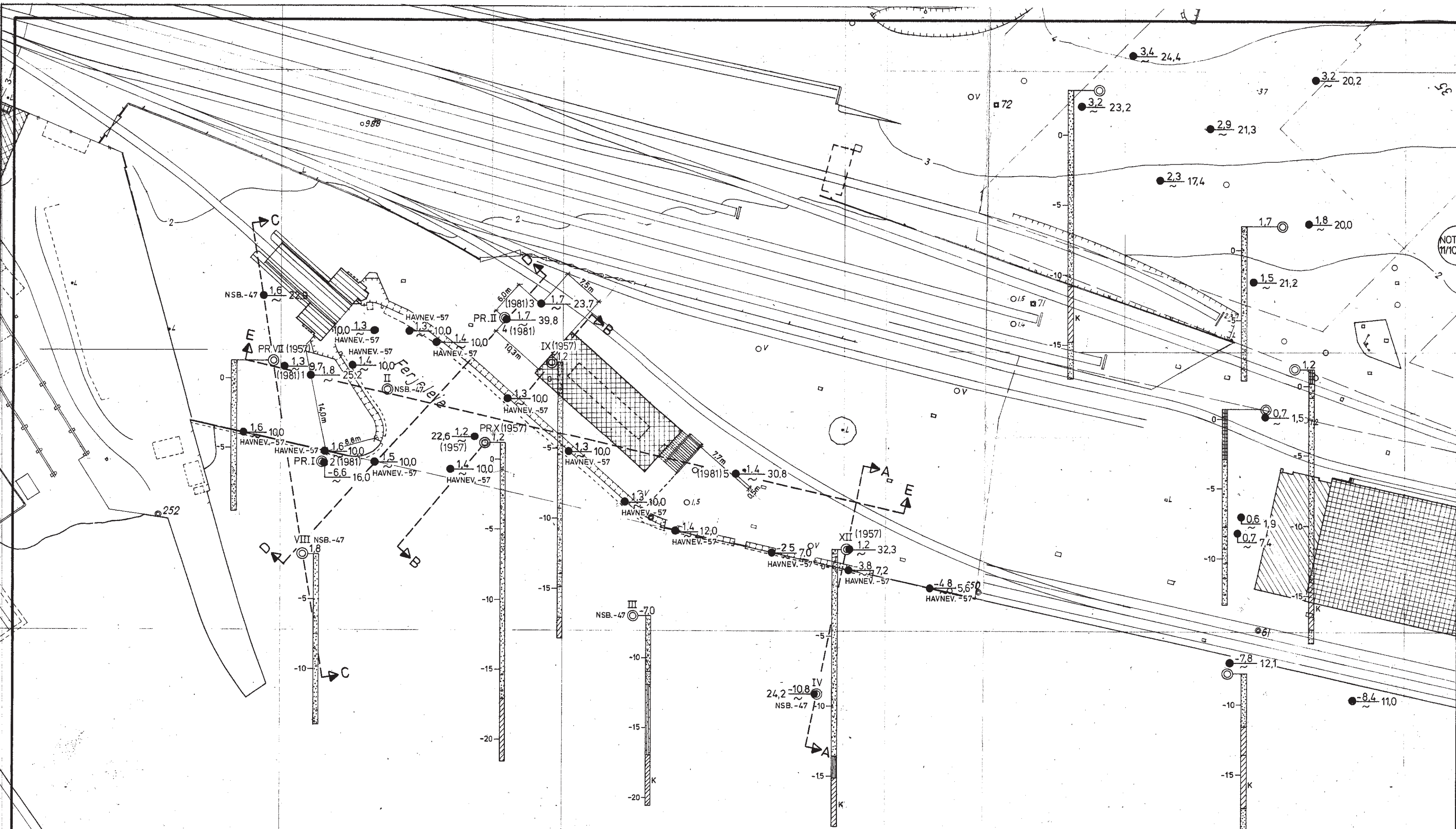
VEDLEGG A

Tidligere grunnundersøkelser - Utdrag NOTEBY rapport nr. 15515

ANG.:

OVERSIKTSKART





BORINGER HVOR IKKE ANNET ER ANGIT ER UTFØRT AV NOTEBY

- DREIESONDERING ☆ FJELLKONTROLLBORING ⊙ PRØVESERIE + VINGEBORING
- ENKEL SONDERING ⊕ KJERNEBORING □ PRØVEGROP ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ▼ RAMSONDERING ◊ TRYKKDREIESONDERING

BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE BORET DYBDE + (BORET I FJELL)
 ANTATT FJELLKOTE

BORBOK NR. 6739 LAB. BOK NR. 1411 OG 1412.

KARTGRUNNLAG: KARTBLAD -232/159 FRA KRISTIANSAND OPPMÅLINGSVESEN.
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:

Vestre havn

BORPLAN			
KRISTIANSAND HAVNEVESEN FERJELEIE HAMPA			
REV.	SIGN.	DATO	
TEGNET		JC	
KONTR.		BXE	
MAL	1:500		
DATO	13.5.81		
SAK. NR.	TEGN. NR.	REV.	
15515	1		
NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.			

NOTEBY

NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

KRISTIANSAND HAVNEVESEN
FERJELEIE HÅMPA

BORING NR. PR.I
BORET DATO 29.1.81

GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN N

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE R PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSENER %				n %	O _{nd} %	γ Mp m ³	SKJÆRFESTHET S _u (Mp/m ²)					S		
		20	30	40	50				1	2	3	4	5			
SAND HUMUSHOLDIG	5															
						33	SP	21.4								
						>3.0										
						54	3.0	17.8								
						50	1.8	18.1								
				61	>3.0	16.6										
				40	3.0	20.6										
					1.0											

PR - PRØVESERIE
SK - SKOVLEBORING
PG - PRØVEGROP
VB - VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— (W_f) FINHETSTALL ELLER
(W_L) FLYTEGRENSE
— (W_p) UTRULLINGSGRENSE
ELLER (W) KONUSGRENSE

n - PORØSITET
O_{nd} HUMUSINNHOOLD
(NATRONLUTMET.)
γ - TOTAL ROMVEKT
γ_d TØRR ROMVEKT

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
⊗ DEFOMASJON VED BRUDD %
+ VINGEBORING
- OMRØRT SKJÆRFESTHET
S_t SENSITIVITET

Ø - ØDOMETERFORSØK P - PERMEABILITETSFORSØK K - KORNGRADERING T - TRIAKSIALFORSØK

4000-515

KONTR.

TEGNET
SC

DATO
13.5.81

MÅL
1:100

SAK NR. 15515

TEGN. NR. 10

REV.

BORING NR. PR. II
BORET DATO 4.2.81

GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN N

TERRENGKOTE 1.7
BUNNKOTE

DYBDE E PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					n %	O _{na} %	γ Mp m ³	SKJÆRFESTHET S _u (Mp/m ²)					S	
	20	30	40	50	1				2	3	4	5			
5						35		20.8							
						27	0.6								
						36		20.8							
						37		20.8							
						35		21.1							
							0.4								
							0.5								
							0.8								
							0.5								
							1.6								
							0.9								
10						34	0	21.3							
						41		19.7							
						45	1.6	19.3							
						39		20.5							
						38	0.3								
						40	0.4	20.2							
						38	0.3								
							0.5								
15						35	0	21.0							
						48	>3.4	18.8							
							1.8								
						37		20.7							
							1.5								
							19.2								
						0									
20															

GROV
MIDDELS GROV

SAND

ENK. HUMUSRESTER

UREN

SILTLAG

LEIRE

GROVSILTLAG

PR - PRØVESERIE
SK - SKOVLEBORING
PG - PRØVEGROP
VB - VINGEBORING

• NATURLIG VANNINNHOOLD
— (W_f) FINHETSTALL ELLER
(W_L) FLYTEGRENSE
— (W_p) UTRULLINGSGRENSE
ELLER (W) KONUSGRENSE

n - PORØSITET
O_{na} HUMUSINNHOOLD
(NATRONLUT MET.)
γ - TOTAL ROMVEKT
γ_d TØRR ROMVEKT

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-10 DEFORMASJON VED BRUDD %
+ VINGEBORING
• OMRØRT SKJÆRFESTHET
St SENSITIVITET

Ø - ØDOMETERFORSØK P - PERMEABILITETSFORSØK K - KORNGRADERING T - TRIAKSIALFORSØK

BORING NR. PR. II
BORET DATO 4.2.81

GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN N

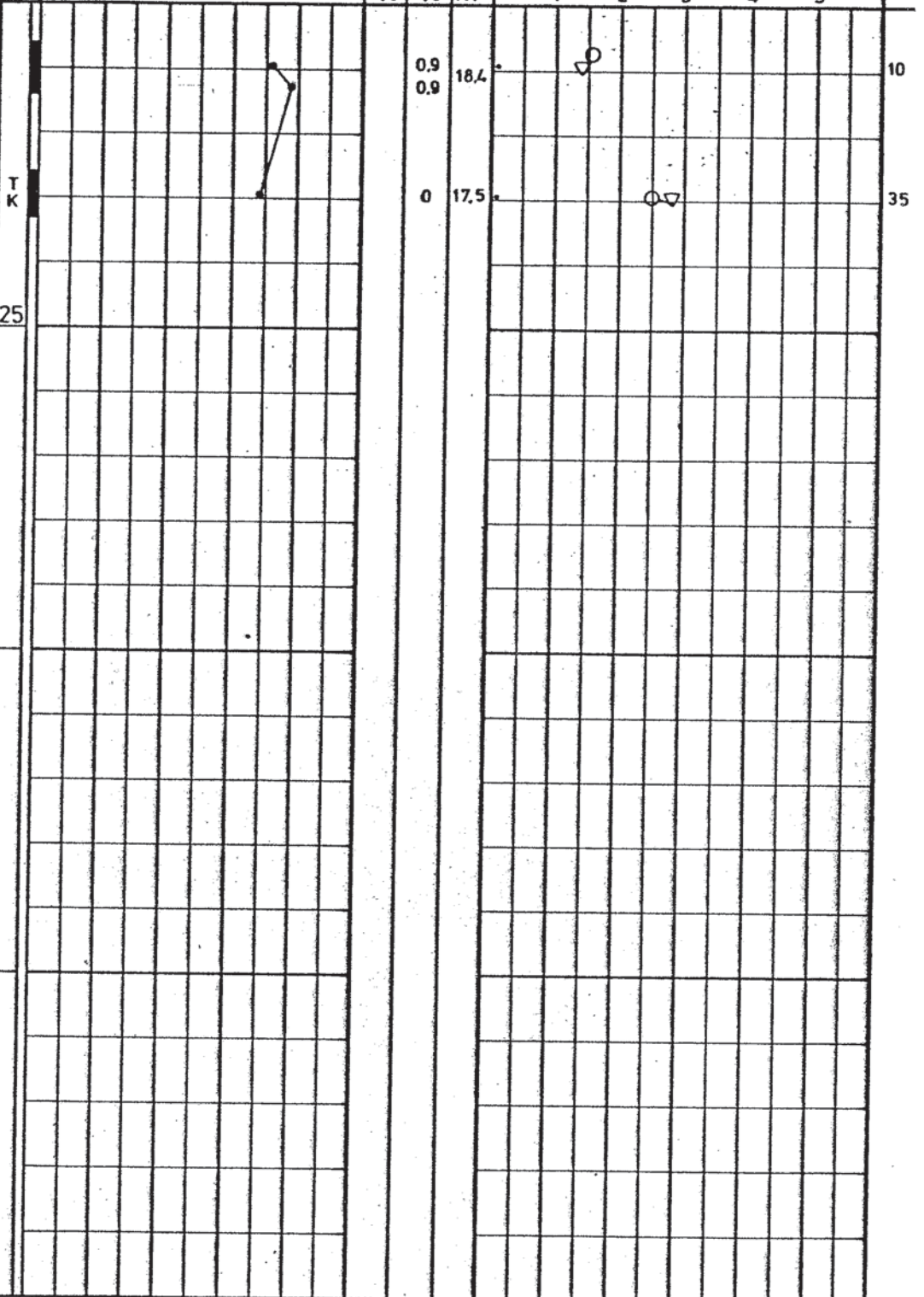
TERRENGKOTE 1,7
BUNNKOTEVANNINNHOOLD OG
KONSISTENSGRENSER. %n O_{na} γ
% % $\frac{M_p}{m^3}$ SKJÆRFASHTHET
 S_u (M_p/m^2)

S

20 30 40 50

1 2 3 4 5

LEIRE



PR - PRØVESERIE
SK - SKOVLEBORING
PG - PRØVEGRØP
VB - VINGEBORING

• NATURLIG VANNINNHOOLD
— (W_f) FINHETSTALL ELLER
(W_L) FLYTEGRENSE
— (W_p) UTRULLINGSGRENSE
ELLER (W) KONUSGRENSE

n - PORØSITET
 O_{na} HUMUSINNHOOLD
(NATRONLUTMET.)
 γ - TOTAL ROMVEKT
 γ_d TØRR ROMVEKT

∇ KONUSFORSØK
O TRYKKFORSØK
15-0-5 DEFORMASJON VED BRUDD %
10
+ VINGEBORING
· OMRØRT SKJÆRFASHTHET
St SENSITIVITET

∅ - ∅DOMETERFORSØK P - PERMEABILITETSFORSØK K - KORNGRADERING T - TRIAKSIALFORSØK

4000-515

KONTR.

TEGNET
SCDATO
13.5.81MÅL
1:100

SAK NR. 15515

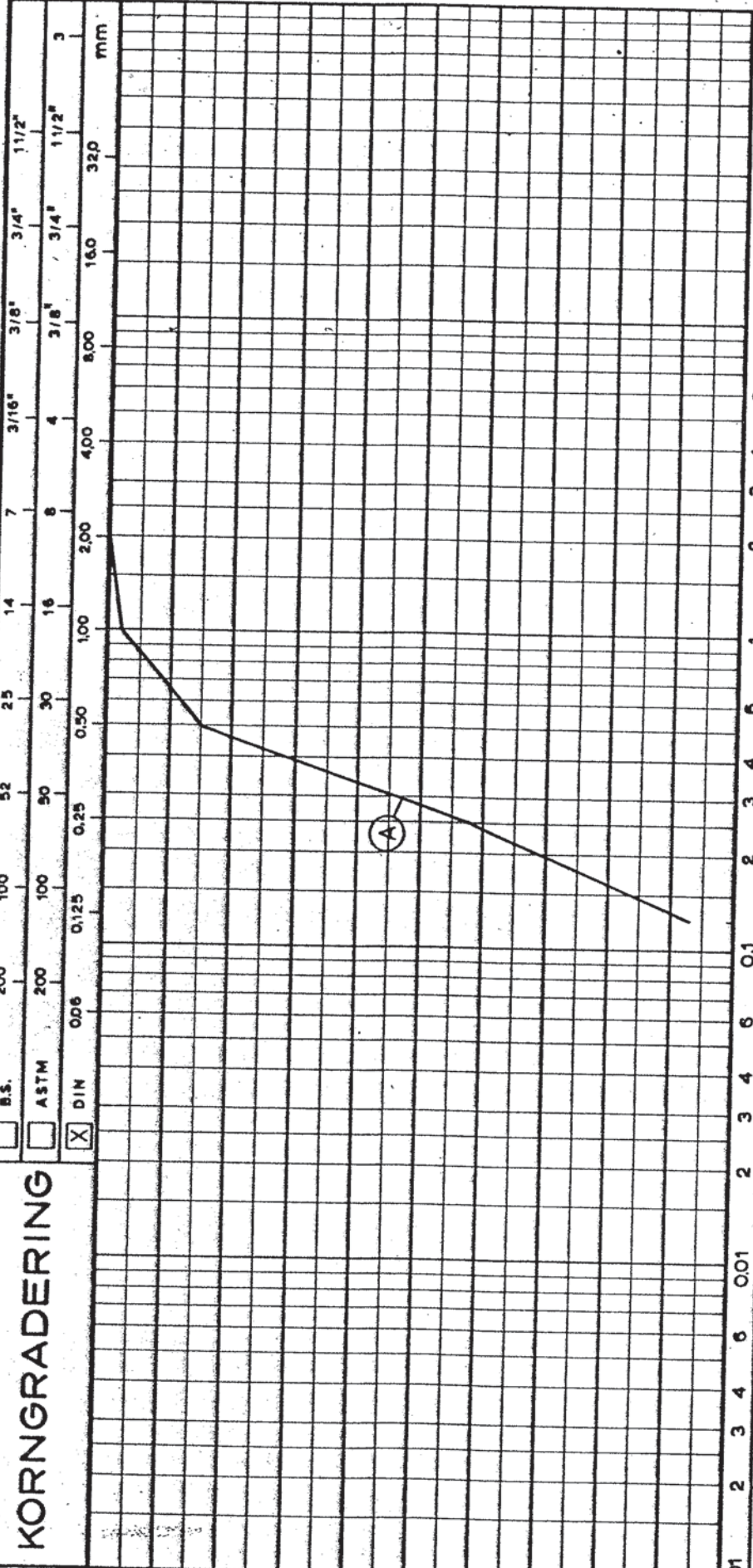
TEGN. 11
NR.

REV.

VEKT - % GROVERE ENN D (SIKTEREST)

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

100 mm



KORNGRADERING

B.S.
 ASTM
 DIN

mm

100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0.001

VEKT-% FINERE ENN D (SIKTEJENNOMGANG)

LEIRE SILT SAND GRUS STEIN
 FIN MIDDELS GROV FIN MIDDELS GROV FIN MIDDELS GROV

SYM-PRØVE- DYBDE
 BOL SERIE m
 NR.

A PR.II 7,5-8,5 SAND

MATERIALBESKRIVELSE

ANMERKNING

METODE

TØRR SIKT
 HYDR. SIKT
 VÅT-TØRR SIKT

X

NOTEBY
 NORSK TEKNISK
 BYGGEKONTROLL A.S

KRISTIANSSAND HAVNEVESEN
 FERJELEIE HAMPA

4000 - 501

KONTR.

TEGNET
 SC

DATO
 13.5.81

SAK NR.

15515

TEGN.NR.

60

REV.

4000 - 501a

KONTR.

TEGNET

DATO

SAK NR.

TEGN. NR.

RE:

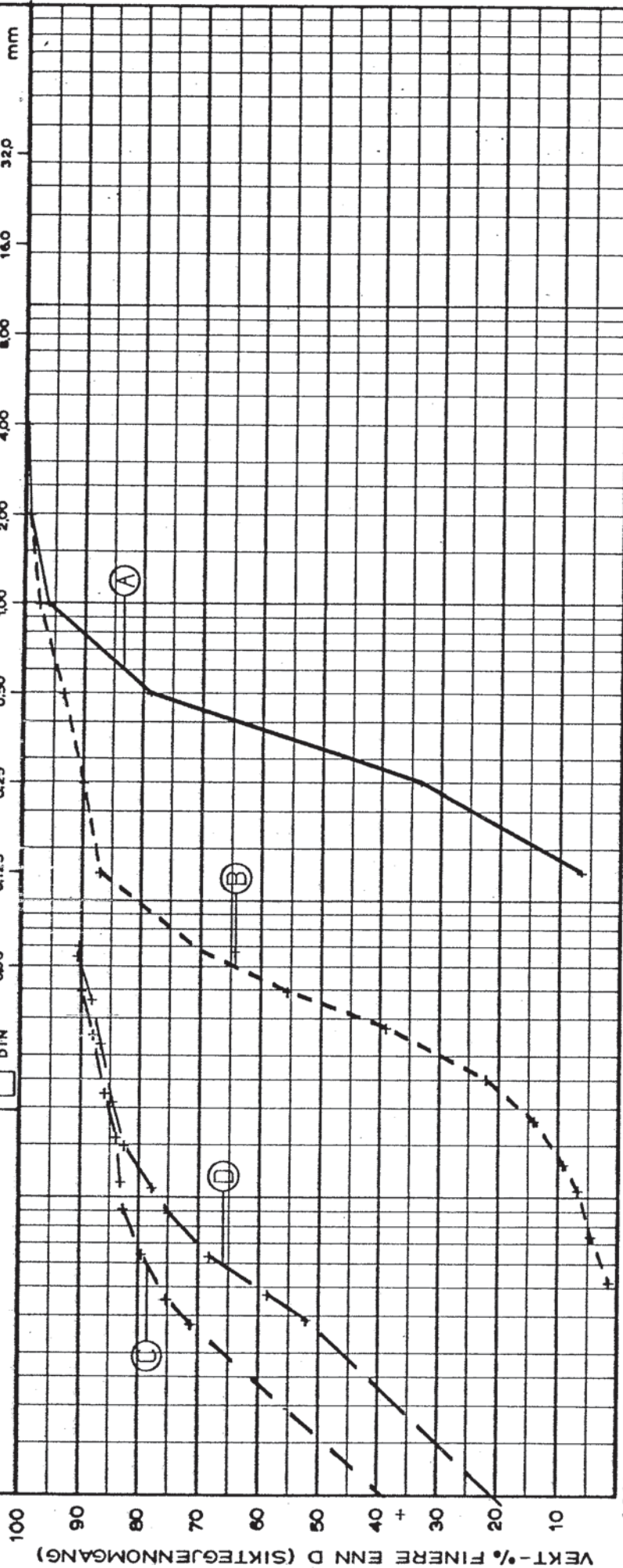
OM

9/3-81

15515

61

KORNGRADERING



VEKT-% FINERE ENN D (SIKTEGJENNOMGANG)

VEKT-% GROVERE ENN D (SIKTEREST)

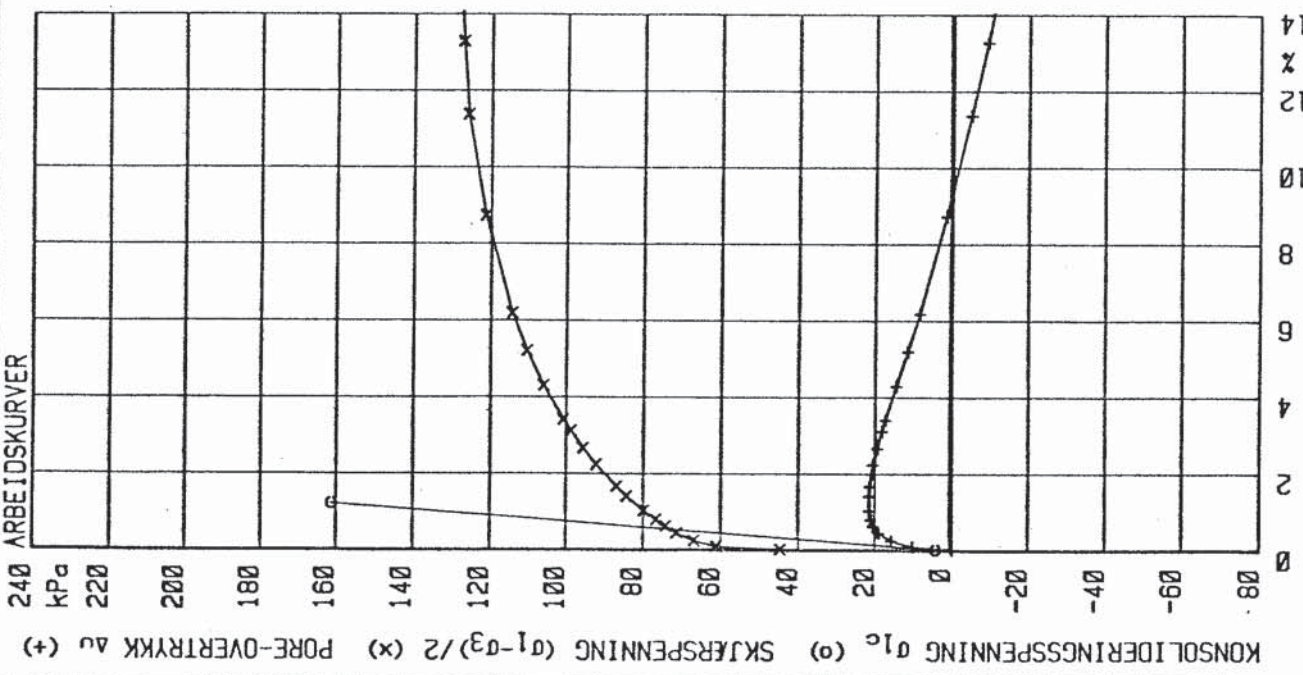
LEIRE		SILT		SAND			GRUS			STEIN					
	FIN	MIDDELS	GROV		FIN	MIDDELS	GROV		FIN	MIDDELS	GROV		FIN	MIDDELS	GROV

SYM BOL	PRØVE-SERIE NR.	DYBDE m	JORDART	ANMERKNING	METODE		
					TØRR SIKT	HYDR	VÅT + TØRR SIKT
A	II	11.65	SAND	TRIAKPRØVE	X		X
B	II	16.7	SILT, SANDIG	TRIAKPRØVE	X		X
C	II	18.9	LEIRE	TRIAKPRØVE			X
D	II	22.9	LEIRE	TRIAKPRØVE			X

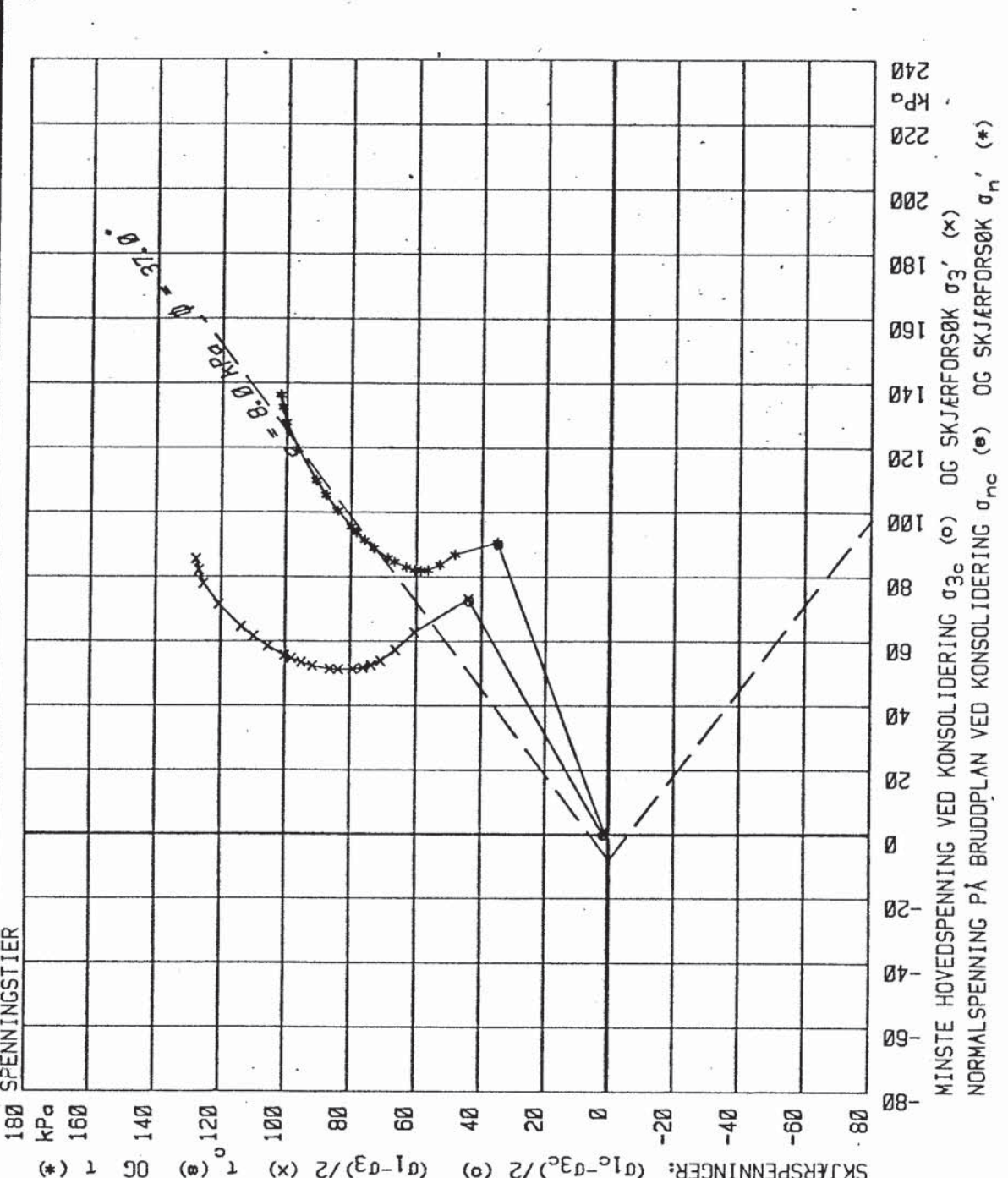
NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.

KRISTANSAND HAVNEVESEN
FERJELEIE HANNA

ARBEIDSKURVER

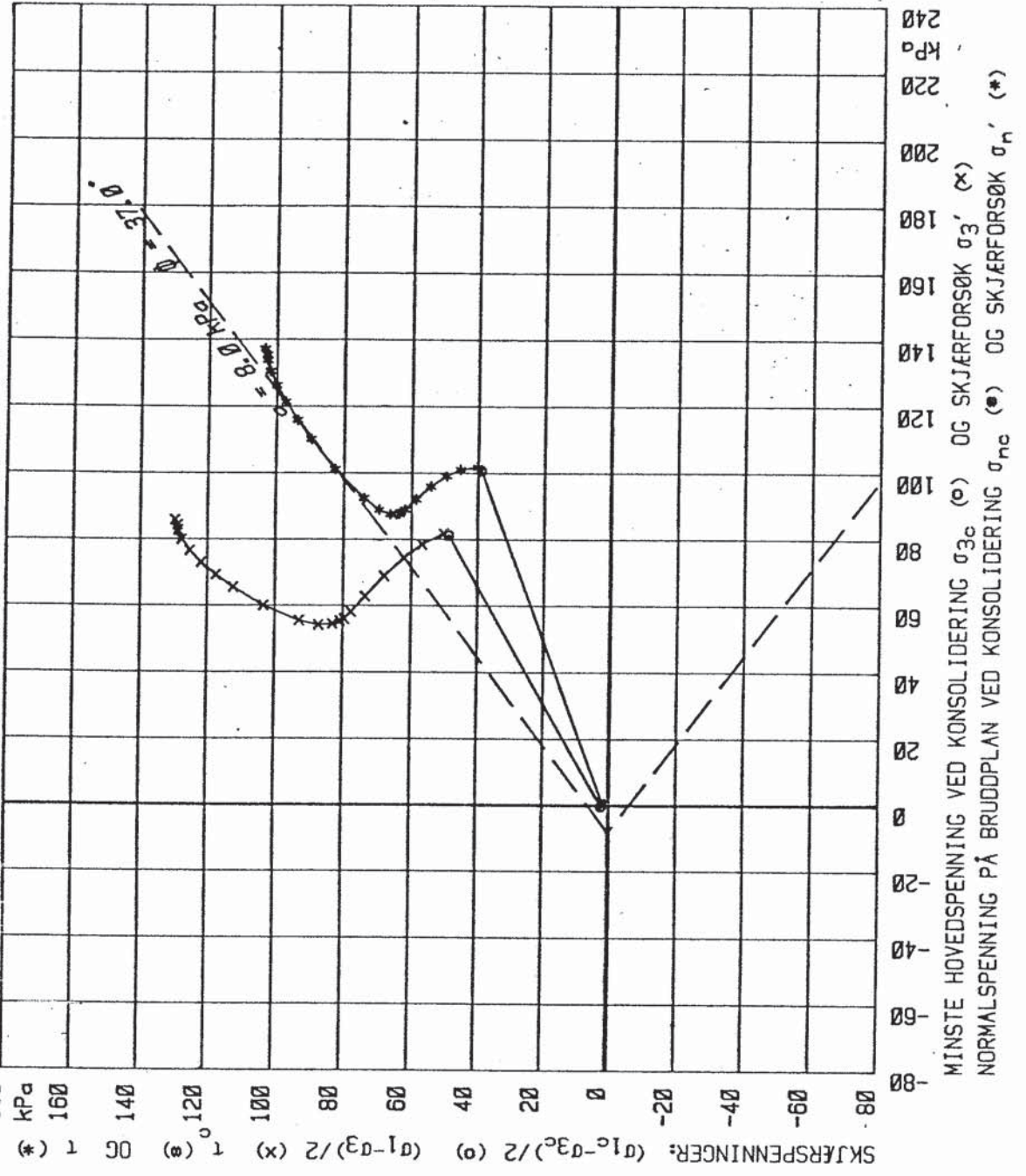
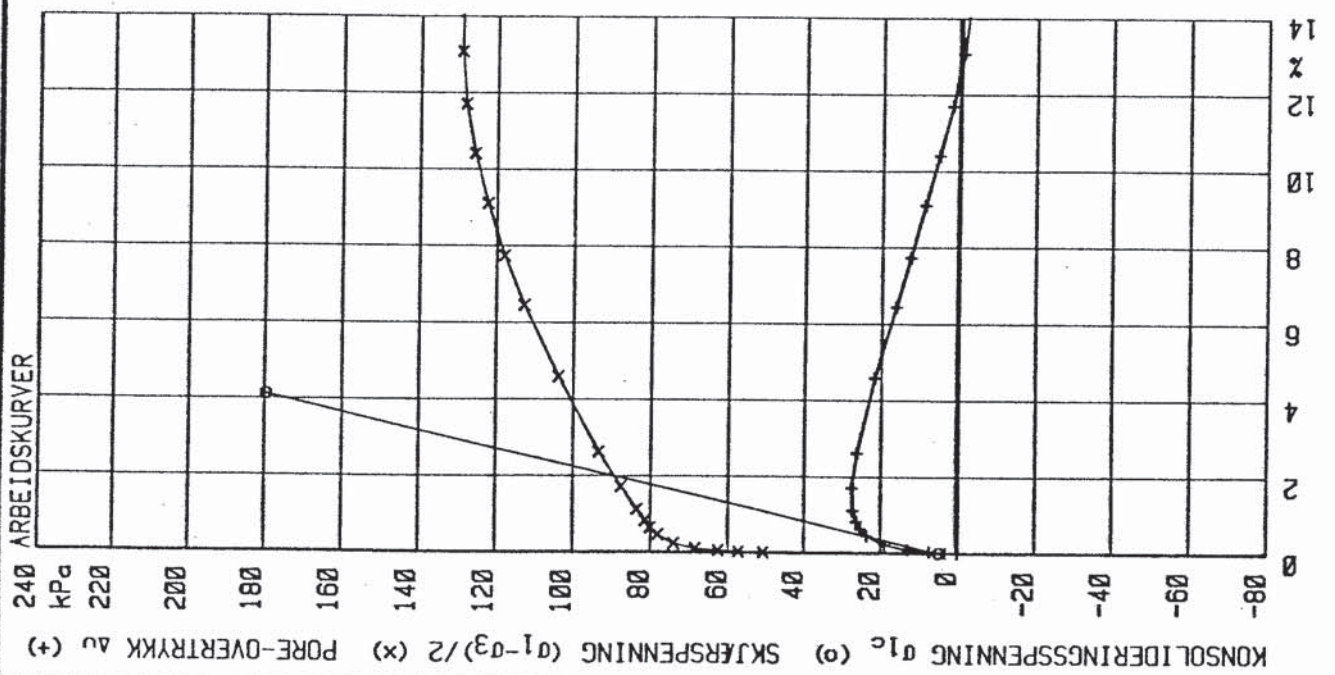


TRIAKSIALFORSØK		KRISTIANSSAND HAVNEVESEN		NOTEBY	
TYPE CAU AKTIVT		FERJELEIE HAMPA		NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S	
DATE 12/3-81	SIGNOM /	SERIE II	PRØVE NR.	SAK NR.	15515
DATAFIL: kas 35/trk Ø/f 64		DYBDE 11.65 m	JORDART: SAND		

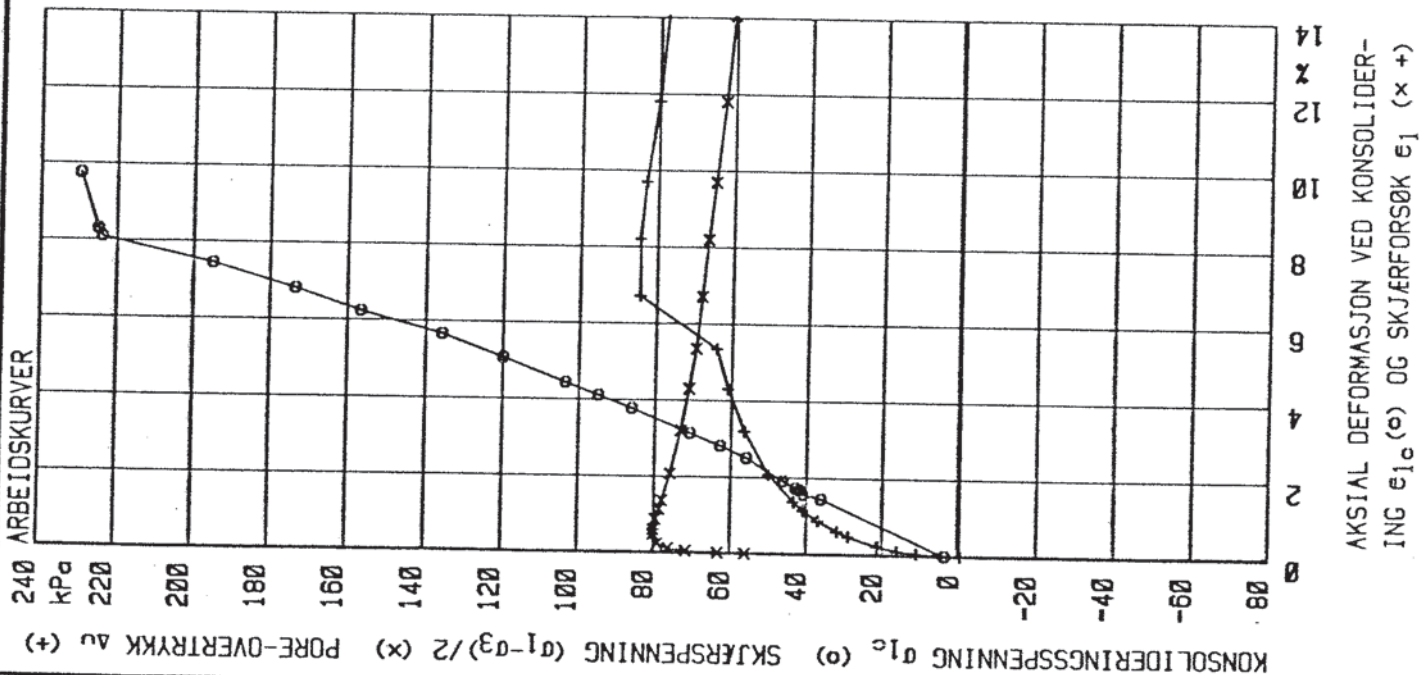


4000-704	KONTR.	TEGNET	DATE	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
		DM /	12-3-81		15515	75	

TRIAKSIALFORSØK		KRISTIANSAND HAVNEVESEN		NOTEBY	
TYPE CAU AKTIVT		FERJELEIE HAMPA		NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.	
DATE: 12/3-81	SIGNOM /	SERIE II	PRØVE NR.	SAK NR.	15515
DATAFIL: kas 35/trk Ø/f 68		DYBDE 16.7 m	JORDART:		
		KOTE	SILT, SANDIG		



4000-704	KONTR.	TEGNET	DATE	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
		/ MU	18-3/21		15515	76	



TRIAKSIALFORSØK
 TYPE CØU AKTIVT

DATE 12/3-81 SIGNØM /
 DATAFIL: kae 35/trk Ø/f 62

SERIE II PRØVE NR.
 DYBDE 18.9 m JORDART:
 KOTE LEIRE

KRISTIANSSAND HAVNEVESEN
 FERJELEIE HAMPA

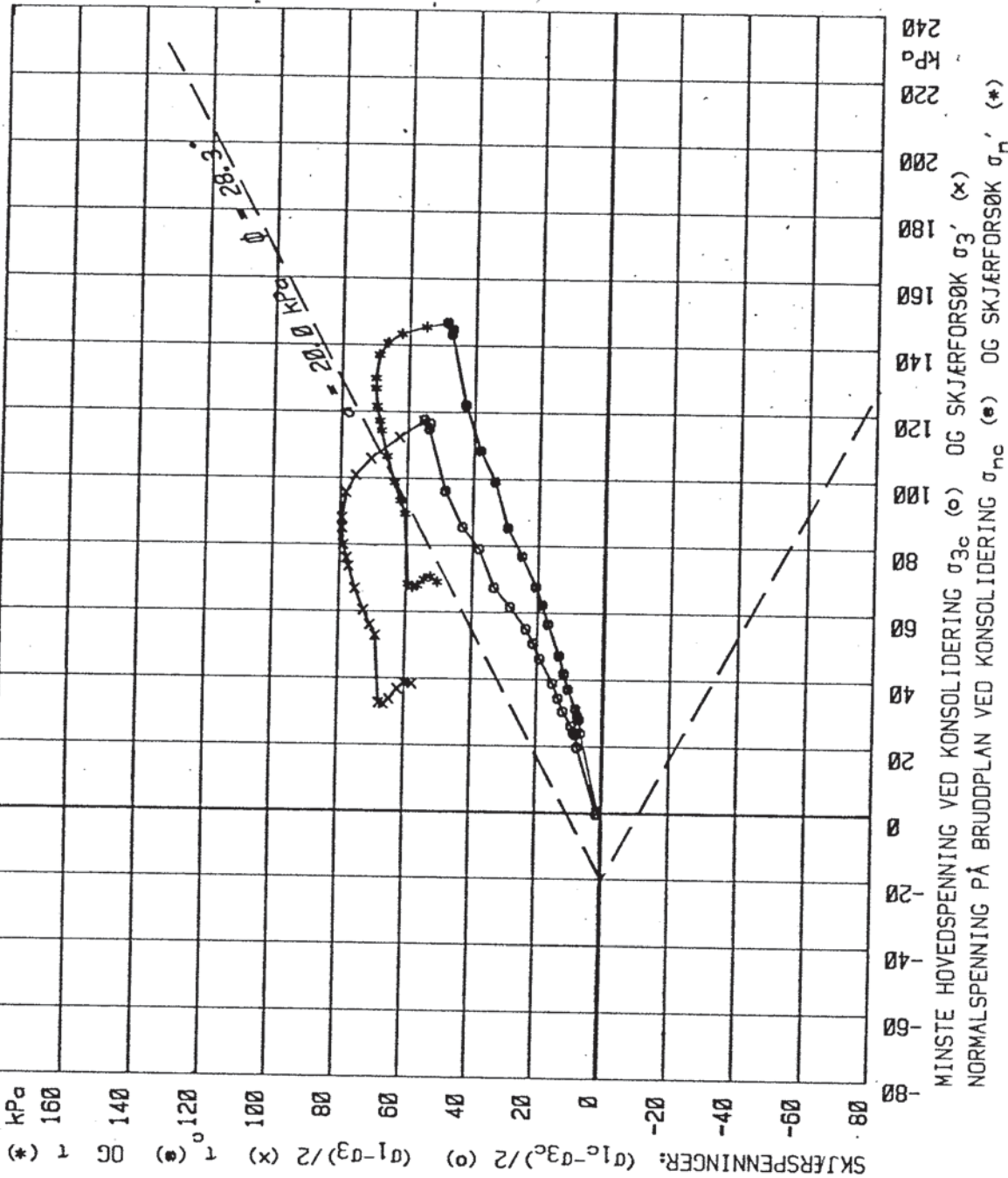
NOTEBY

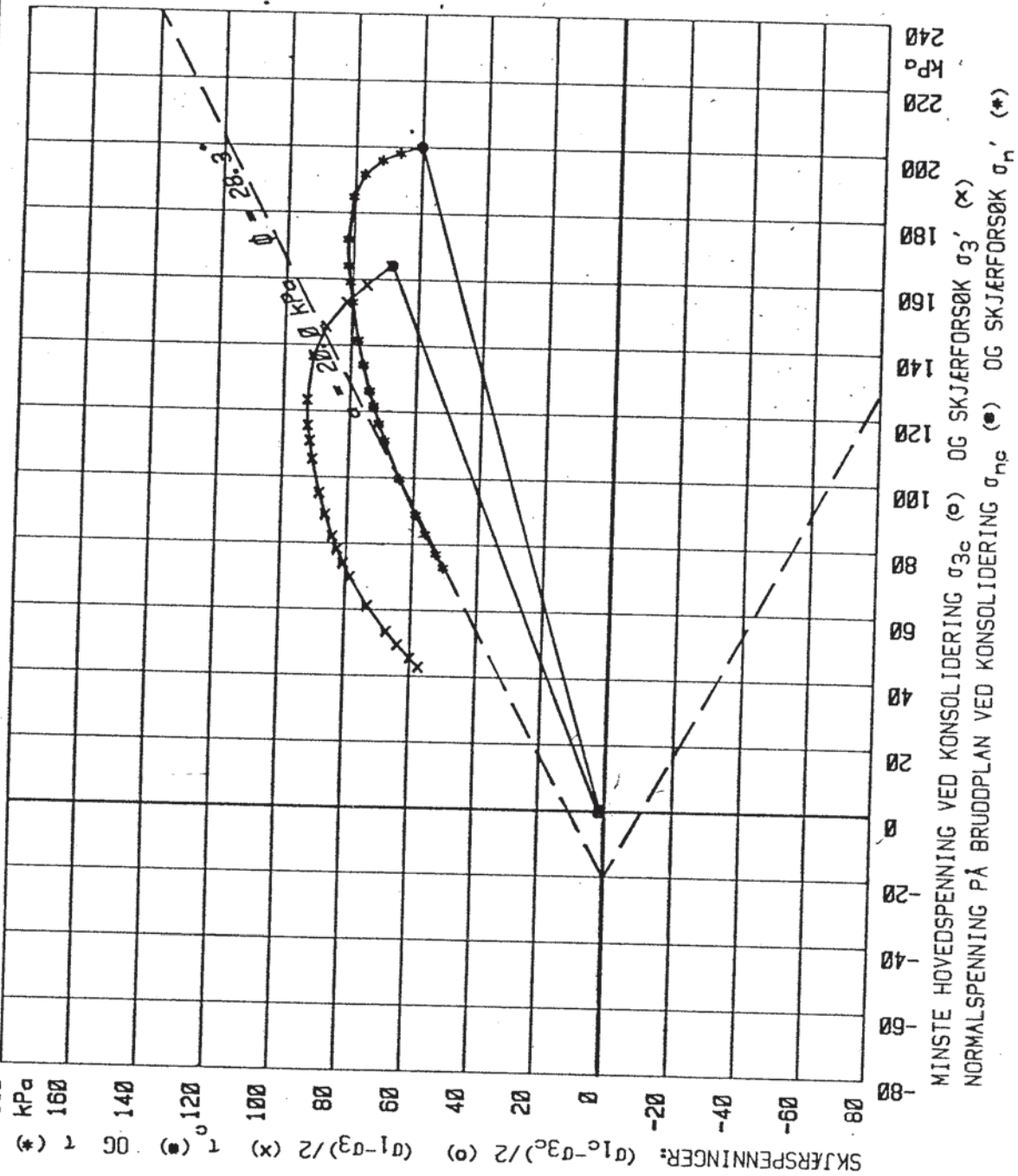
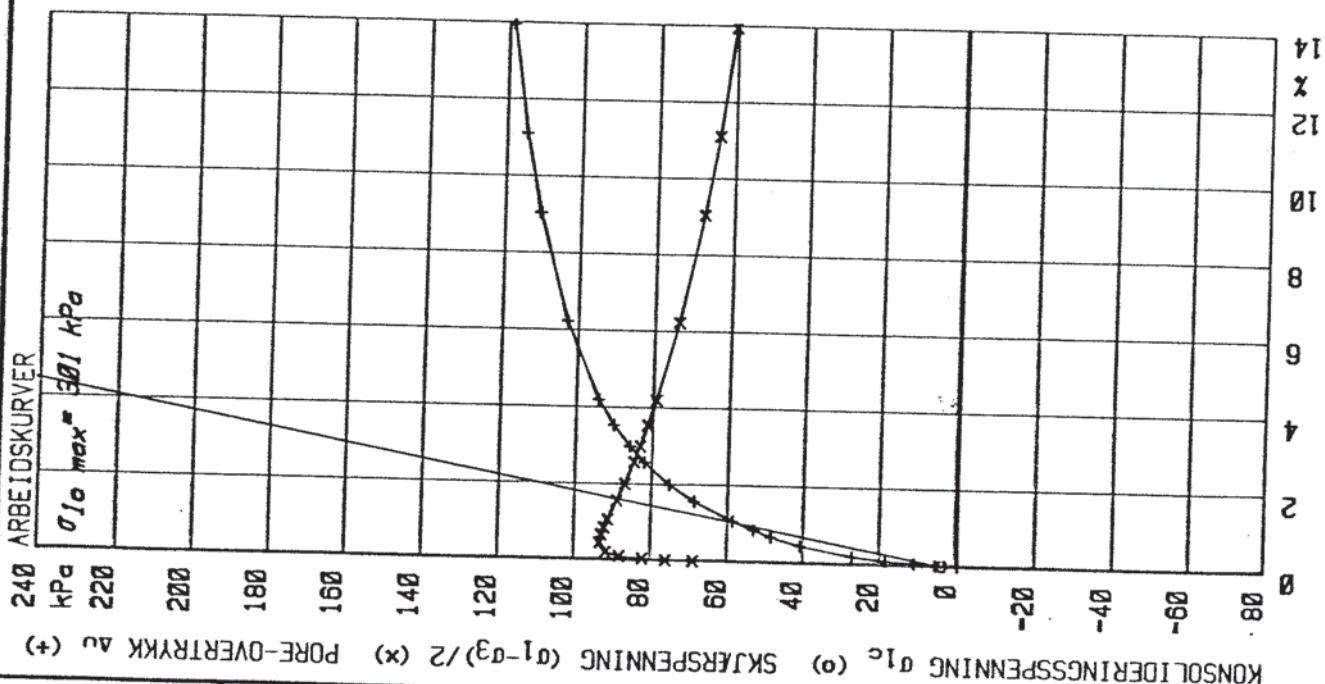
NORSK TEKNISK
 BYGGEKONTROLL A.S

SAK NR.

15515

180 SPENNINGSTIER





TRIAKSIALFORSØK

TYPE CAU AKTIVT

DATEFIL: kae 35/trk Ø/f 66

SIGNDM / DYBDE 22.9 m

SERIE II PRØVE NR. JORDART: LEIRE

KRISTIANSAND HAVNEVESEN
FERJELEIE HAMPA

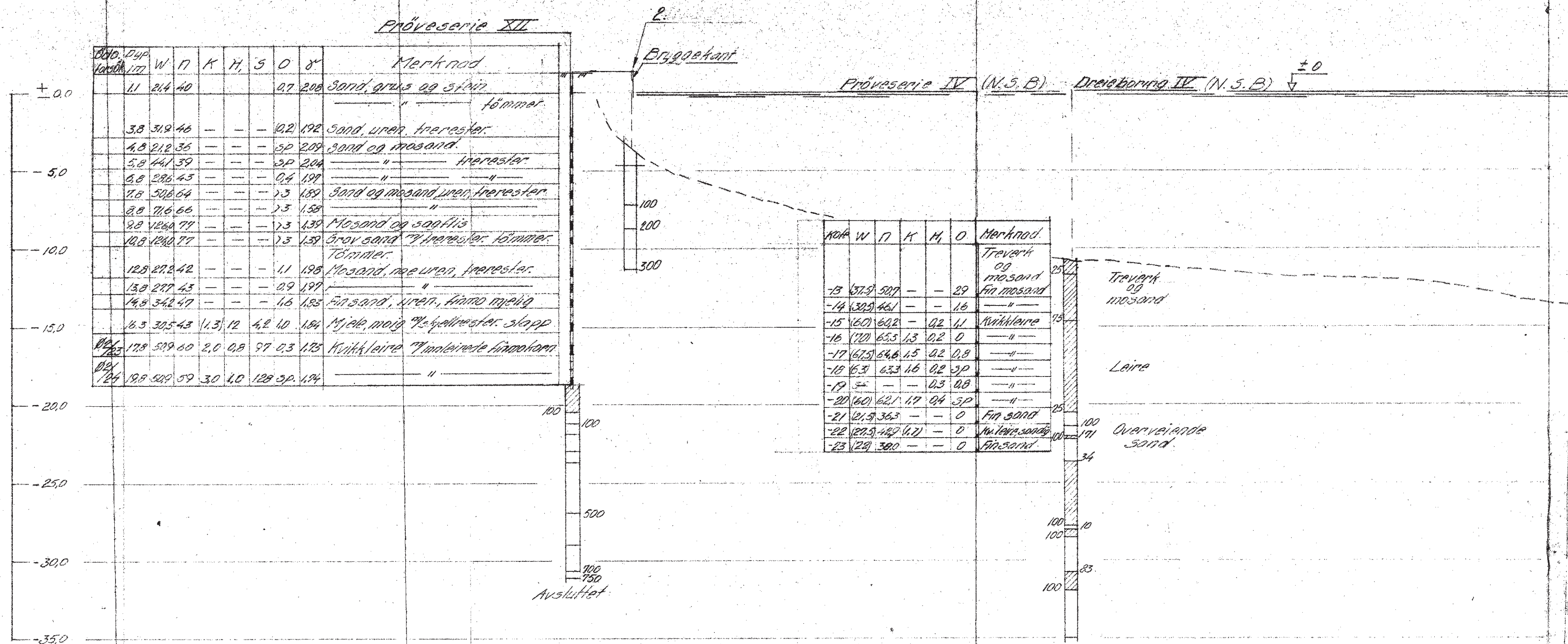
SAK NR.

15515

NOTEBY

NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S.

Profil A-A
ML=1:200 MH=1:200



Minerjordartenes inndeling etter korndiameter.

Grus	grov	20 - 6	mm.
	fin	6 - 2	"
Sand	grov	2 - 0.6	"
	fin	0.6 - 0.2	"
Mossand	grov	0.2 - 0.06	"
	fin	0.06 - 0.02	"
Mjeld	grov	0.02 - 0.006	"
	fin	0.006 - 0.002	"
Leire	<	0.002	"

Betegnelser:
w = vanninnhold i vekt prosent av tørrstoff
n = porøsitet = porevolum i prosent av totalvolum.
K = skjærfasthet i tonn pr. m².
H_r = relativ fasthet i omrørt tilstand.
S = sensitivitet = $\frac{K \text{ uforstyrret}}{K \text{ omrørt}}$
O = humifisert organisk stoff i vektprosent
γ = romvekt i tonn pr. m³

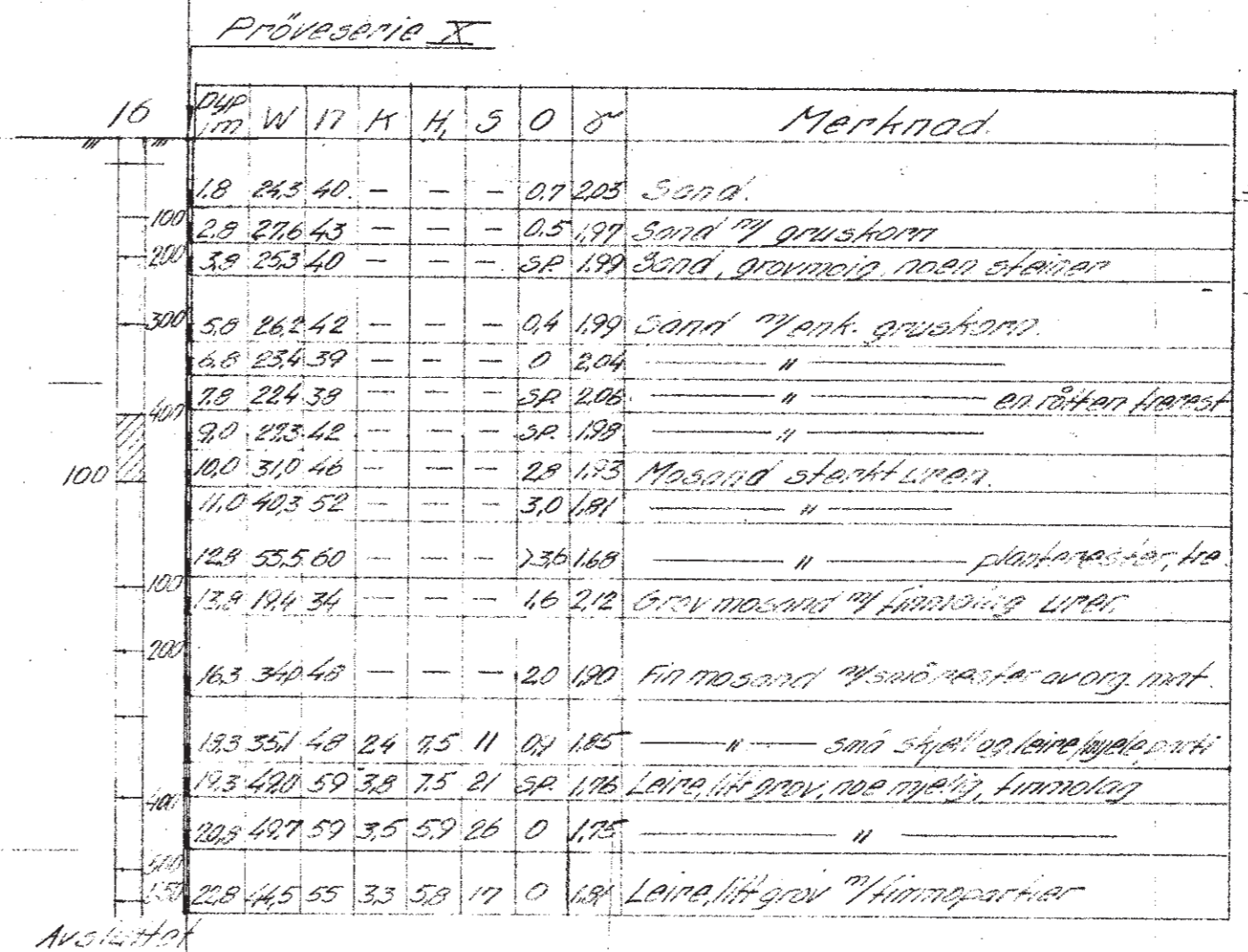
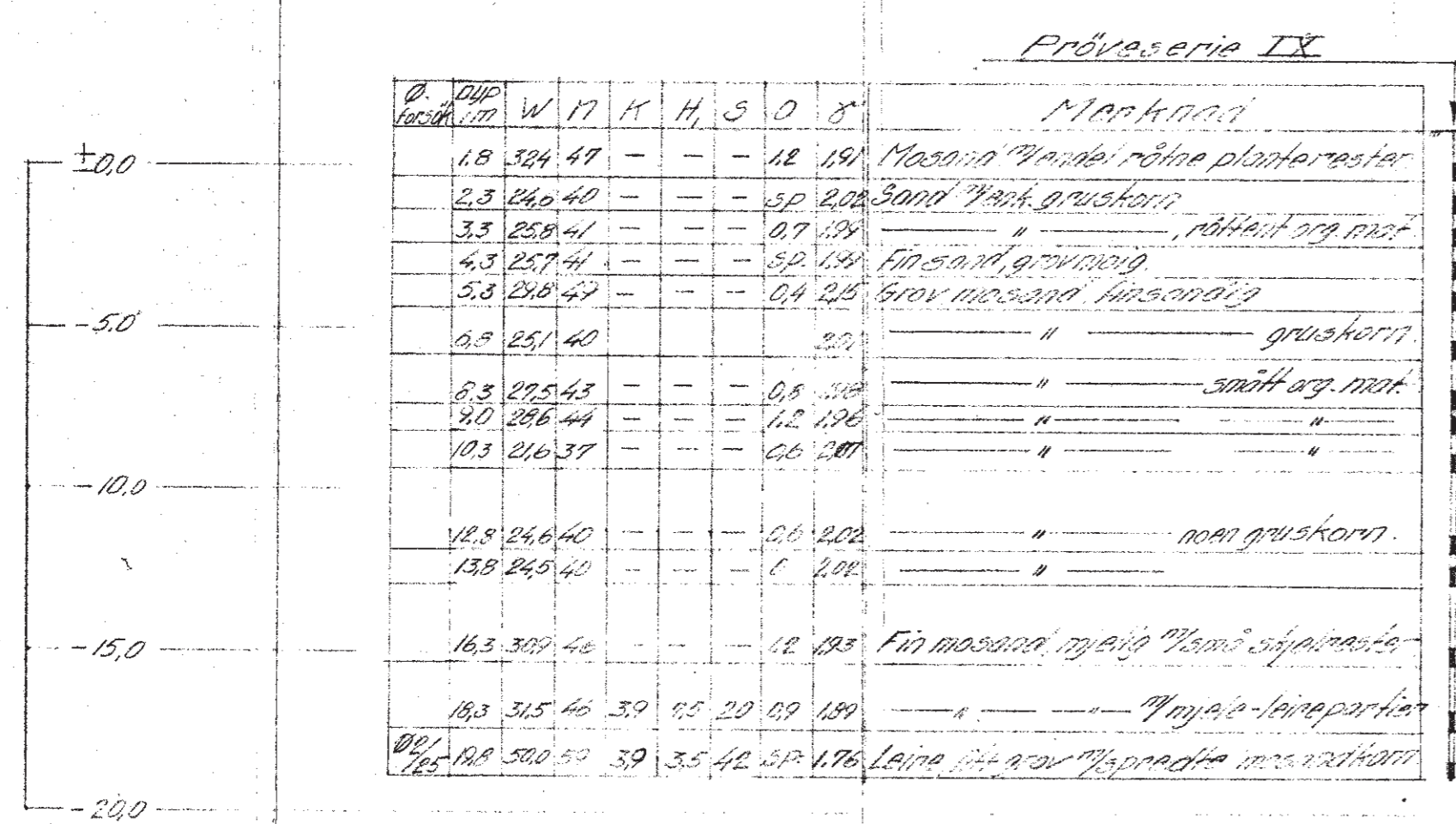
Til dreieboringen er brukt borlengder og spiss med henholdsvis 20 og 30 mm diameter. Skravert borhull betyr at boret har sunket av seg selv med den belastning på boret som er påskrevet borhullets venstre side. Største belastning er 100 kg. Denne belastning brukes alltid når motstanden er så stor at boret må dreies ned. Antall halve omdreininger er påført høyre side av borhullet.

Proveserie II og dreieboring IV er utført av N.S.B. geoteknisk kontor i 1947 Tegn G.K. 646
Kartgrunnlag: NOTEBY'S tegn. nr. 3971-2 av 30/8. 1957

Lab. bok nr. 559
Borebok nr. 1050. 1025

REV.		SIGN.		DATO	
TEGNET 5C					
KONTR. BVE					
MAL		1:200			
DATO		13.5.81			
PROFIL A - A					
KRISTIANSAND HAVNEVESEN FERJELEIE HAMPA					
NOTEBY		NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S		SAK. NR.	TEGN. NR.
				15515	100
				REV.	

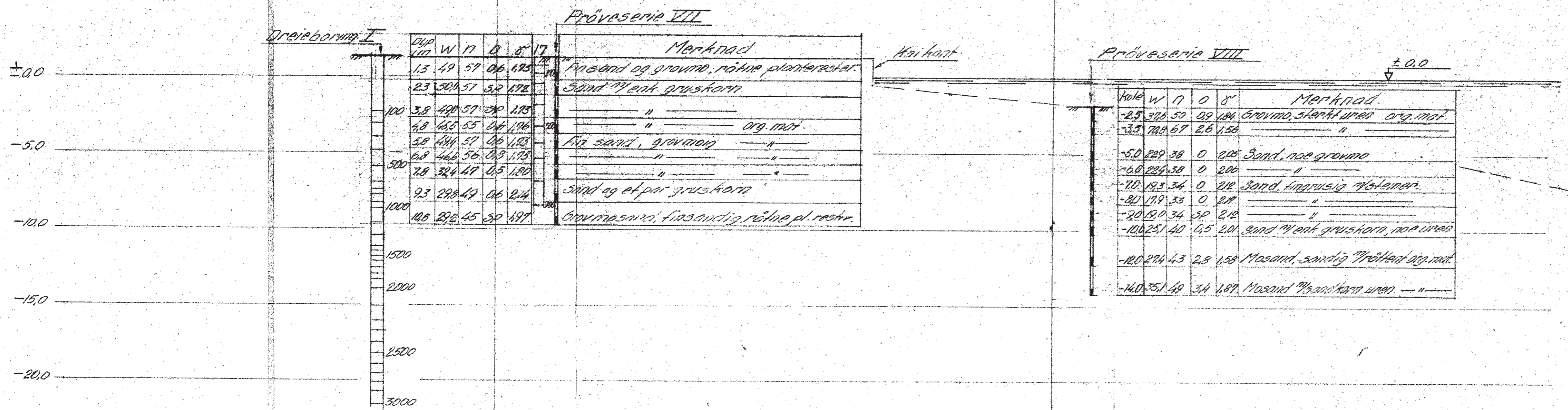
Profil B-B
ML=1:200, MH=1:200



Kartgrunnlag : NOTEBY'S tegn. nr. 3971-3 av 30/8.1957.
 Lab. bok nr. 559
 Borebok nr. 1050

PROFIL B - B			
KRISTIANSAND HAVNEVESEN FERJELEIE HAMPÅ			
REV.	SIGN.	DATO	
TEGNET SC			
KONTR. BYE			
MÅL	1:200		
NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S		SAK NR. 15515	TEGN. NR. 101
DATO 13.5.81		REV.	

Profil C-C
ML=1:200, MH=1:200



Mineraljordartenes inndeling etter korndiameter.

Grus	grov	20 - 6	mm
	fin	6 - 2	"
Sand	grov	2 - 0.6	"
	fin	0.6 - 0.2	"
Mosand	grov	0.2 - 0.06	"
	fin	0.06 - 0.02	"
Mjela	grov	0.02 - 0.006	"
	fin	0.006 - 0.002	"
Leire	<	0.002	"

Betegnelser.
w = vanninnhold i vekt prosent av tørrstoff
n = porositet = porevolum i prosent av totalvolum.
K = skjærfasthet i tonn pr. m².
H₁ = relativ fasthet i omrørt tilstand.
S = sensitivitet = $\frac{K \text{ uferstyrret}}{K \text{ omrørt}}$
O = humifisert organisk stoff i vektprosent.
γ = romvekt i tonn pr. m³

Til dreieboringen er brukt borlengder og spiss med henholdsvis 20 og 30 mm diameter. Skravert borhull betyr at boret har sunket av seg selv med den belastning på boret som er på skravert borhullets venstre side. Største belastning er 100 kg. Denne belastning brukes alltid når motstanden er så stor at boret må dreies ned. Antall halve omdreininger er påført høyre side av borhullet.

Dreieboring I er utført av
N.S.B. geoteknisk kontor i 1947. Tegnr. G.A. 646
Kartgrunnlag: NOTEBY's tem. nr. 3971-3 av 30/8. 1957
Lab. bok nr. 559
Borebok nr. 1050

REV.		SIGN.		DATO		PROFIL C - C KRISTIANSAND HAVNEVESEN FERJELEIE HAMPA			
TEGNET		50							
KONTR.		BYS				NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.			
MAL		1:200							
DATO		13.5.61				SAK. NR.	TEGN. NR.		REV.
						15515	102		

VEDLEGG B

Tidligere grunnundersøkelser - Utdrag NOTEBY rapport nr. 34335-1



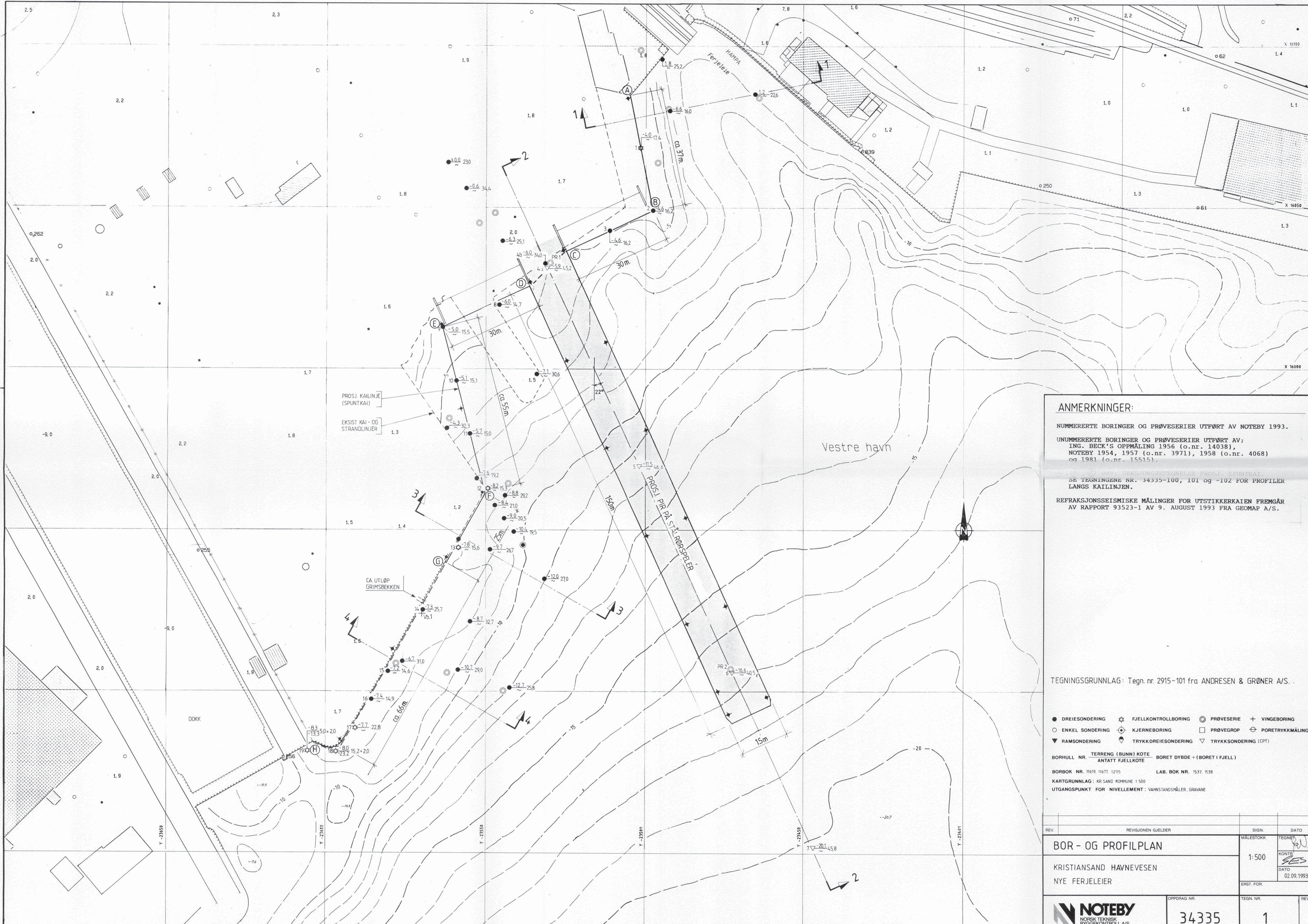
OVERSIKTSKART

KRISTIANSAND HAVNEVESEN
 NYE FERJELEIER

MALESTOKK	TEGNET	REV.
1:7500	KONTR	
	DATO	DATO
	02.09.1992	



OPPDRAG NR.	TEGN. NR.	REV.	SIDE
34335	0		



ANMERKNINGER:

NUMMERERTE BORINGER OG PRØVESERIER UTFØRT AV NOTEBY 1993.

UNUMMERERTE BORINGER OG PRØVESERIER UTFØRT AV:
 ING. BECK'S OPPMÅLING 1956 (o.nr. 14038),
 NOTEBY 1954, 1957 (o.nr. 3971), 1958 (o.nr. 4068)
 og 1981 (o.nr. 15515).

SE TEGNINGENE NR. 34335-100, 101 og -102 FOR PROFILER LANGS KAILINJEN.

REFRAKSJONSSEISMISKE MÅLINGER FOR UTSTIKKERKAIEN FREMGÅR AV RAPPORT 93523-1 AV 9. AUGUST 1993 FRA GEOMAP A/S.

TEGNINGSGRUNNLAG: Tegn. nr. 2915-101 fra ANDRESEN & GRØNER A/S.

● DREIESONDERING ☆ FJELLKONTROLLBORING ⊙ PRØVESERIE + VINGEBORING
 ○ ENKEL SONDERING ⊕ KJERNEBORING □ PRØVEGROP ⊖ PORETRYKTMÅLING
 ▼ RAMSONDERING ⊕ TRYKKDREIESONDERING ▽ TRYKKSONDERING (CPT)

BORHULL NR. _____ TERRENG (BUNN) KOTE _____ BORET DYBDE (+ (BORET I FJELL)) _____
 ANTATT FJELLKOTE _____

BORBOK NR. 11619, 11677, 12115 LAB. BOK NR. 1537, 1538

KARTGRUNNLAG: KR. SAND KOMMUNE 1:500

UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: VANNSTANDSHÅLER, GRAVANE

REV.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	DATE
BOR - OG PROFILPLAN		MÅLESTOKK	TEGNET
KRISTIANSAND HAVNEVESEN		1:500	KONTR. <i>SES</i>
NYE FERJELEIER		ERST. FOR.	DATE 02.09.1993
OPPDRAK NR. 34335		TEGN. NR. 1	REV.



SIDE NR. X-ÅRSTRÅ	TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE I PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O _{Na} %	γ kN m ³	SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
			20	30	40	50				10	20	30	40	50	
27	SAND UREN TRERESTER							18.2							2
28	SAND MØRRE MAT							21.1							
29	"							21.3							
30	"							21.5							
31	SAND SILTIG M/NOE TRERESTER	5						17.1						78	24
32	ORGANISK SILT NOE SAND							15.9						88	2
33	SILT LEIRIG ENK. SKJÆRRESTER							13.8							5
34	LEIRE ENK. SILTSJIKT	10						17.7							5
35	" M/NOEN SILTSJIKT	15						18.9							6
36	" ENK. SILTSJIKT	8						17.2							11
37	" ENK. SILTSJIKT	15						17.5							7
38	" M/SILTSJIKT LEIRER							19.9							8
39	" ENK. SILTSJIKT	20						17.4							12

PR = PRØVESERIE ○ NATURLIG VANNINNHOLD n = PORØSITET ∇ KONUSFORSØK
SK = SKOVLEBORING — W_L FLYTEGRENSE ○_{Na} = HUMUSINNHOLD ○ TRYKKFORSØK
PG = PRØVEGROP W_F —»— KONUSMETODE O_{gl} = GLØDETAP 15-0-5 % DEFGRMASJON VED BRUDD
VB = VINGEBORING — W_p PLASTISITETSGRENSE γ_{pg} = TYNGDETTETHET + VINGEBORING
BORRØK NR. 11819 ○ = TOTAL DENSITET ● OMRØRT SKJÆRSTYRKE
LAB. BOK NR. 1533 G. 27-80 g = 9.81 kN/t S_t SENSIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK (I DYBDEKOLONNE)

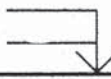
GEOTEKNISKE DATA	BORING NR.	TEGNET	REV.
	PR. 1	ÅS/ÅS	
	BORPLAN NR.	KONTR.	KONTR.
KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	34335-1	SES	
	BOR DATO	DATO	DATO
AUG. 93	30. 08. 93		

NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAG NR.	TEGN. NR.	REV.	SIDE 1
	34335	10		AV 2

4000 - 515 b

SIDE NR.
X EKSTRA

TERRENGKOTE
BUNNKOTE



DYBDE I
PRØVE

VANNINNHOLD OG
KONSISTENSGRENSER %

20 30 40 50

n ρ_{Na} γ
% % $\frac{kN}{m^3}$

SKJÆRSTYRKE
 S_u (kN/m²)

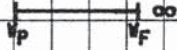
10 20 30 40 50

S_t

40 LEIRE

M/SILTSJIKT

TK



Ø

17.3

Q

∇

12

41 -"-

M/SILTSJIKT

Ø

25



Ø

17.4

∇

Q

11

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
— W_L FLYTEGRENSE
W_F — » — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 ρ_{Na} = HUMUSINNHOLD
 ρ_{gl} = GLØDETAP
 γ_{ps} = TYNGDETETHET
P = TOTAL DENSITET
g = 9.81 kN/t

∇ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
● OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 S_t SENSITIVITET

BORBOK NR. 11819
LAB. BOK NR. 1539 (S. 48-41)

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK (I DYBDEKOLONN)

GEOTEKNISKE DATA

KRISTIANSAND HAVNEVESEN
NYE FERJELEIER

BORING NR. PR. 1	TEGNET ÅS/ÅS	REV.
BORPLAN NR. 34335. 1	KONTR. SES	KONTR.
BORET DATO AUG. 93	DATO 30. 08. 93	DATO

OPPDRAK NR. 34335	TEGN. NR. 10	REV.	SIDE 2 AV 2
----------------------	-----------------	------	----------------



FILE KS 58/TRK Ø/F 10

4000 - 515 b

SIDE NR. % EKSTRA	TERRENGKOTE BUNNKOTE -16.7	DYBDE (m) PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n	O _{Na}	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
			20	30	40	50				10	20	30	40	50	
77	SILT UREN M/SKJELLRESTER			∞			0.9	18.7	•	○	▽				9
78	SILT UREN/LEIRE BLANDET			∞			0.9	18.8	•	○	▽				16
79	LEIRE	5		∞			0.8	18.8	•	○	▽				8
80	--	8		∞			0.8	18.5	•	○	▽				28
81	-- M/SANDBLAG			∞			0.8	18.9	•	○	▽				15
82	-- M/SANDBLAG OG SJIKT			∞			0.8	18.7	•	○	▽				25
83	-- M/SANDBLAG OG SILTSJIKT	10 TK		∞			0.8	18.9	•	○	▽				29
84	-- M/SANDBLAG OG SILTSJIKT			∞			0.8	17.4	•	○	▽				21
85	-- ENK. SILTSJIKT			∞			0.8	17.3	•	○	▽				27
86	-- M/SANDBLAG OG SILTSJIKT	15		∞			0.8	18.9	•	○	▽				28
87	-- M/SAND OG SILTSJIKT	20		∞			0.8	17.3	•	○	▽				38

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

BORBOOK NR. 11818
LAB. BOK NR. 1537 (S. 77-87)

○ NATURLIG VANNINNHOLD
— W_L FLYTEGRENSE
W_F — » — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ_{pg} = TYNGDETETHET
P = TOTAL DENSITET
s = 0.81 kN/t

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
• OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK (I DYBDEKOLONNE)

GEOTEKNISKE DATA

KRISTIANSAND HAVNEVESEN
NYE FERJELEIER

BORING NR. PR. 2	TEGNET ÅS/ÅS	REV.
BORPLAN NR. 34335-1	KONTR. SES	KONTR.
BORET DATO AUG. 93	DATO 26. 08. 93	DATO

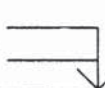
OPPDRAK NR.
34335

TEGN. NR. 11	REV.	SIDE 1 AV 2
-----------------	------	----------------



FIL KS 58/TRK Ø/F 18
4000 - 515 b

TERRENGKOTE
BUNNKOTE



DYBDE (m)
PRØVE

VANNINNHOLD OG
KONSISTENSGRENSER %

20 30 40 50

n O_{Na} γ
% % $\frac{kN}{m^3}$

SKJÆRSTYRKE
 S_u (kN/m²)

10 20 30 40 50

S_t

LEIRE

SAND//LEIRE PARTI

21

TK



25

20

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

BORBOOK NR. 11619
LAB. BOK NR. 1537 (S. 88-89)

o NATURLIG VANNINNHOLD
— W_L FLYTEGRENSE
 W_F — » — KONUSMETODE
— W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 O_{Na} = HUMUSINNHOLD
 O_{gl} = GLØDETAP
 γ_{pg} = TYNGDETETHET
p = TOTAL DENSITET
g = 9.81 kN/t

∇ KONUSFORSØK
o TRYKKFORSØK
15-o-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
• OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 S_t SENSITIVITET

∅ = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK (I DYBDEKOLONNE)

GEOTEKNISKE DATA

KRISTIANSAND HAVNEVESEN
NYE FERJELEIER

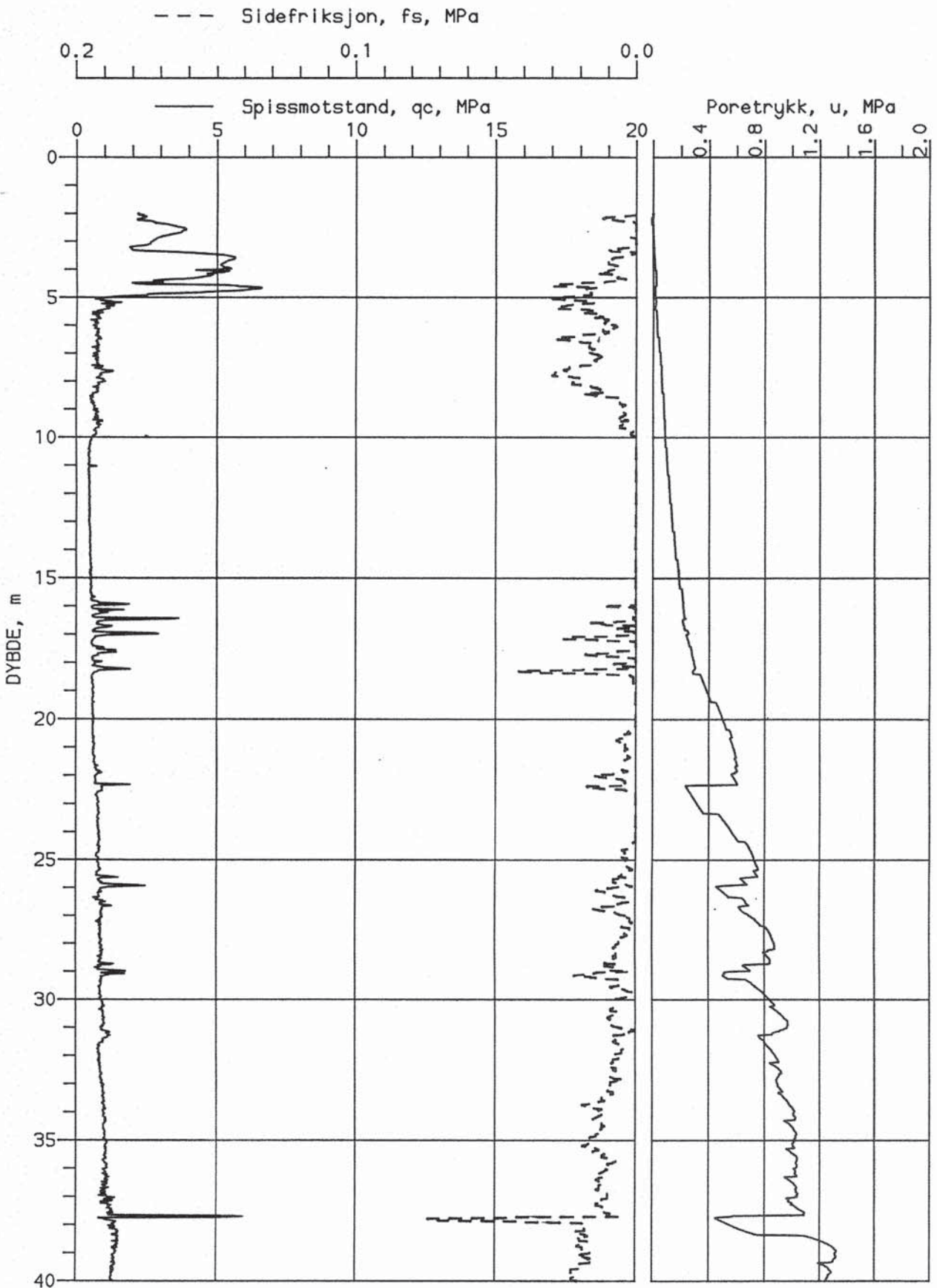
BORING NR. PR. 2	TEGNET ÅS/ÅS	REV.
BORPLAN NR. 34335-1	KONTR. SES	KONTR.
BORET DATO AUG. 93	DATO 26. 08. 93	DATO




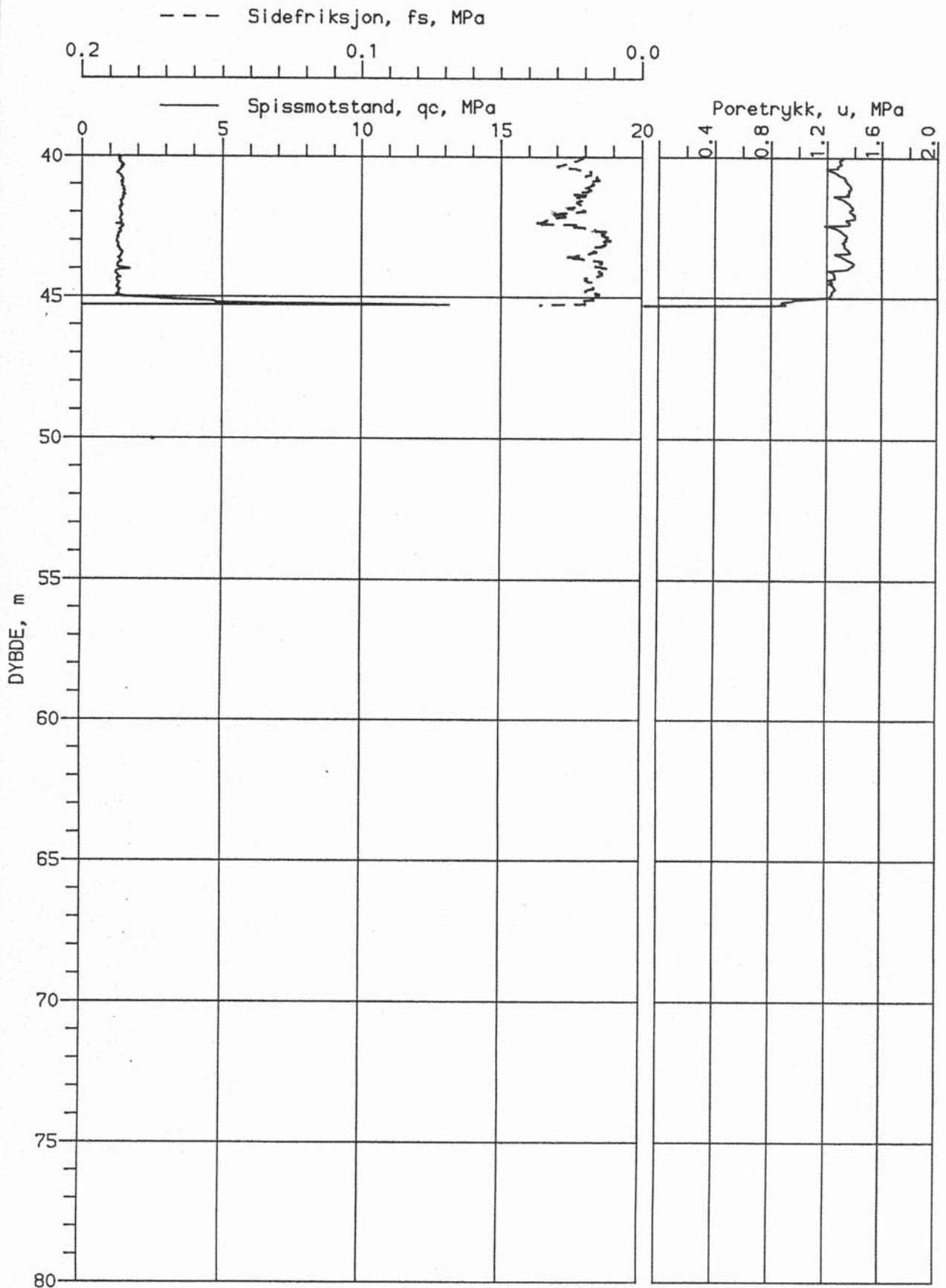
OPPDRAG NR.
34335

TEGN. NR.
11

REV.
SIDE
2 AV 2



CPT - SONDERING	BORING NR.	TEGNET	REV.
	4a	AKN	
KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	SONDE NR.	KONTR.	KONTR.
	3039	<i>SES</i>	
	TEST DATO	DATO	DATO
	17.08.1993	02.09.1992	
 NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAG NR.	TEGN NR.	REV.
	34335	40	
			SIDE
			1 AV 2



CPT - SONDERING

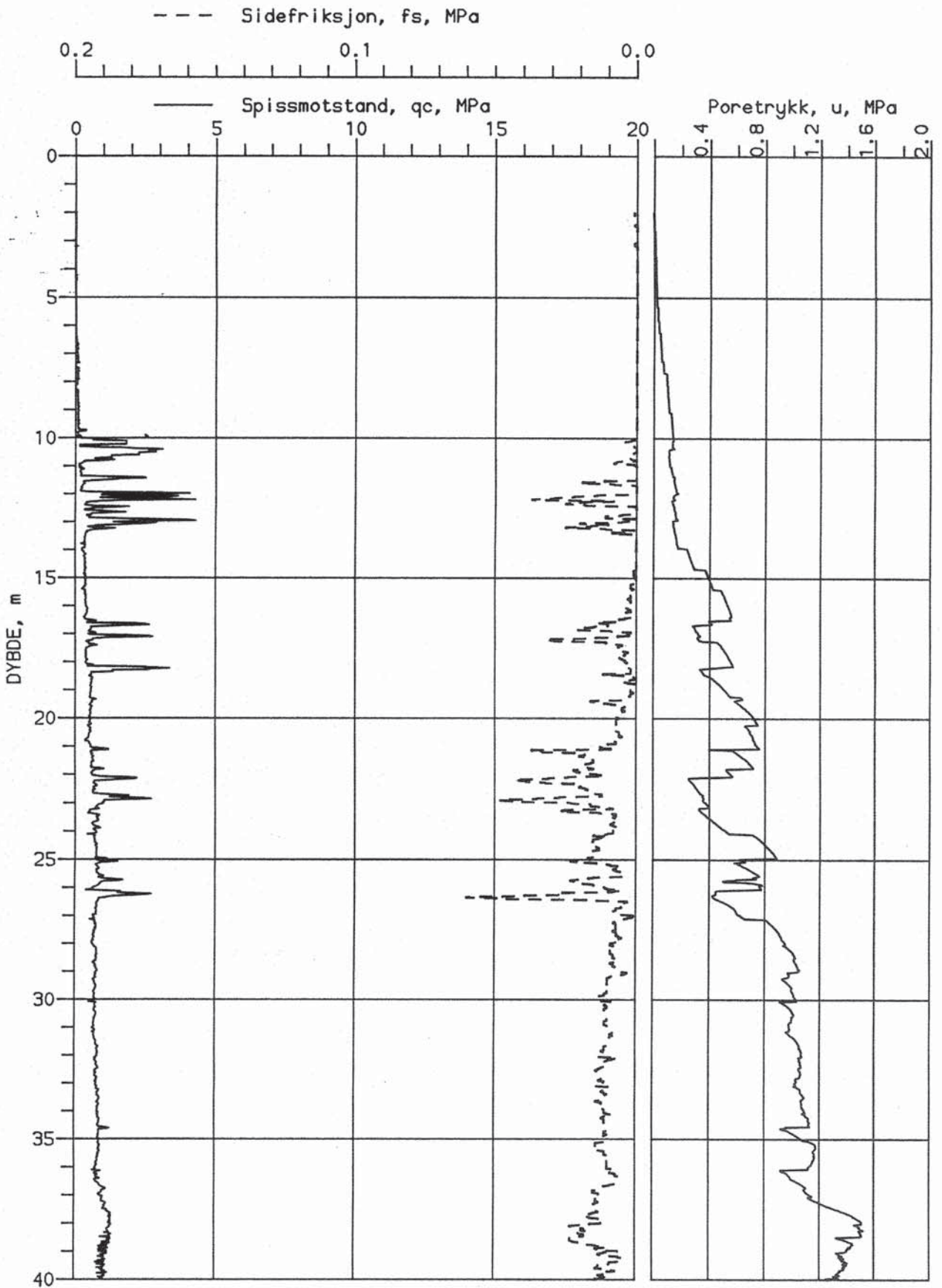
KRISTIANSAND HAVNEVESEN
 NYE FERJELEIER


BORING NR. 4a	TEGNET AKN	REV.
SONDE NR. 3039	KONTR. <i>LES</i>	KONTR.
TEST DATO 17.08.1993	DATO 02.09.1992	DATO
TEGN NR. 40	REV.	SIDE 2 AV 2

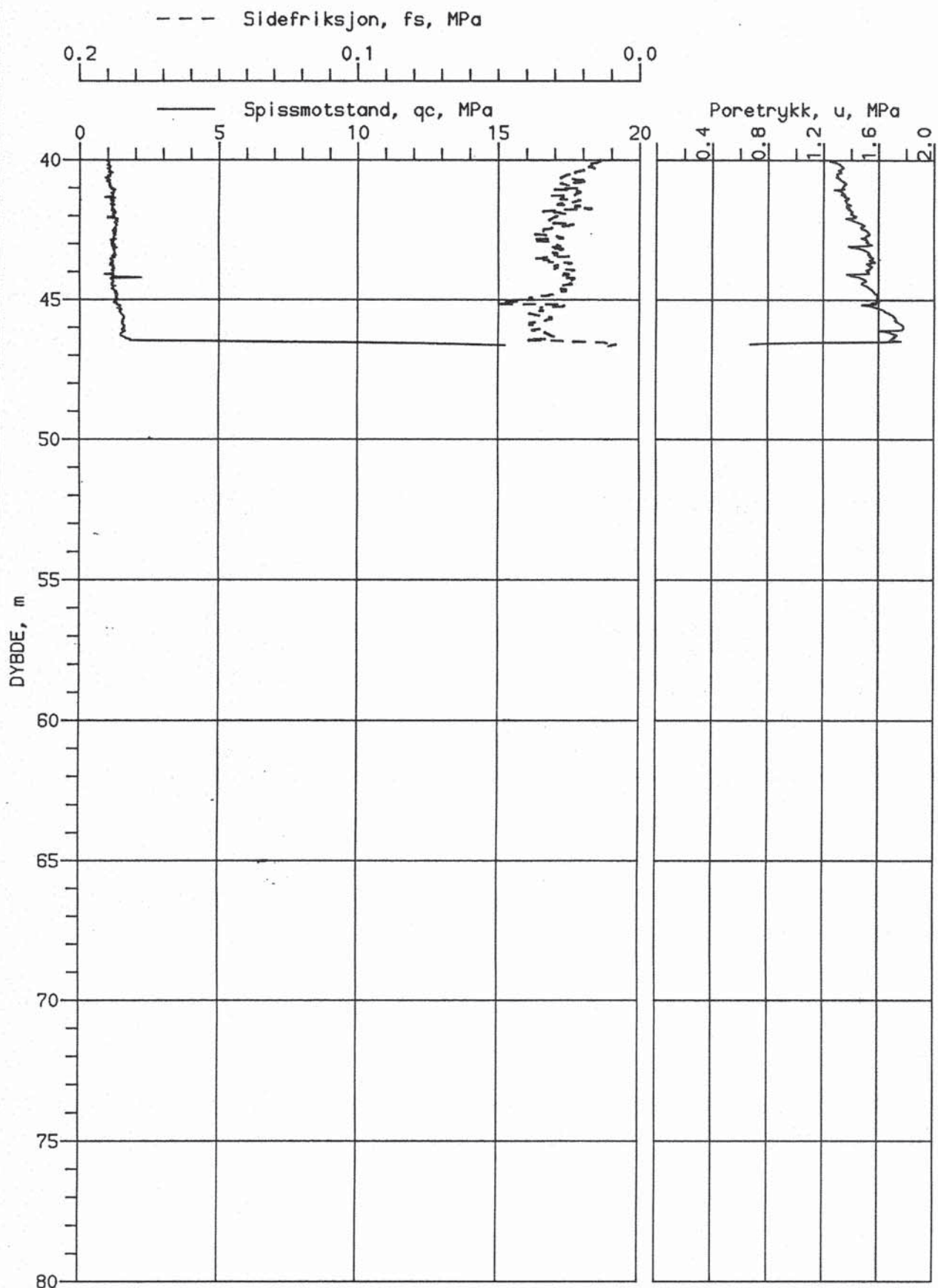


OPPDRAG NR.

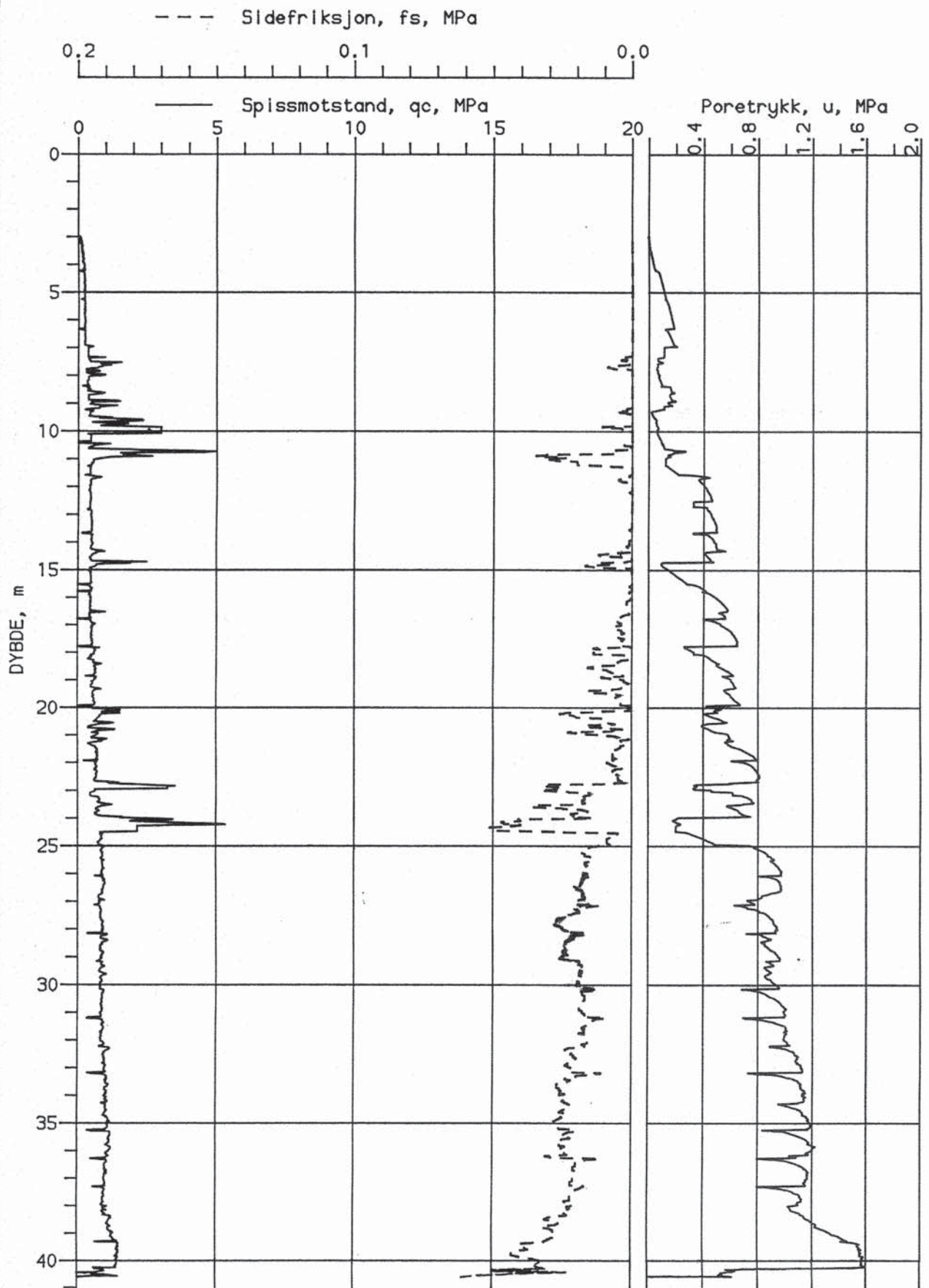
34335



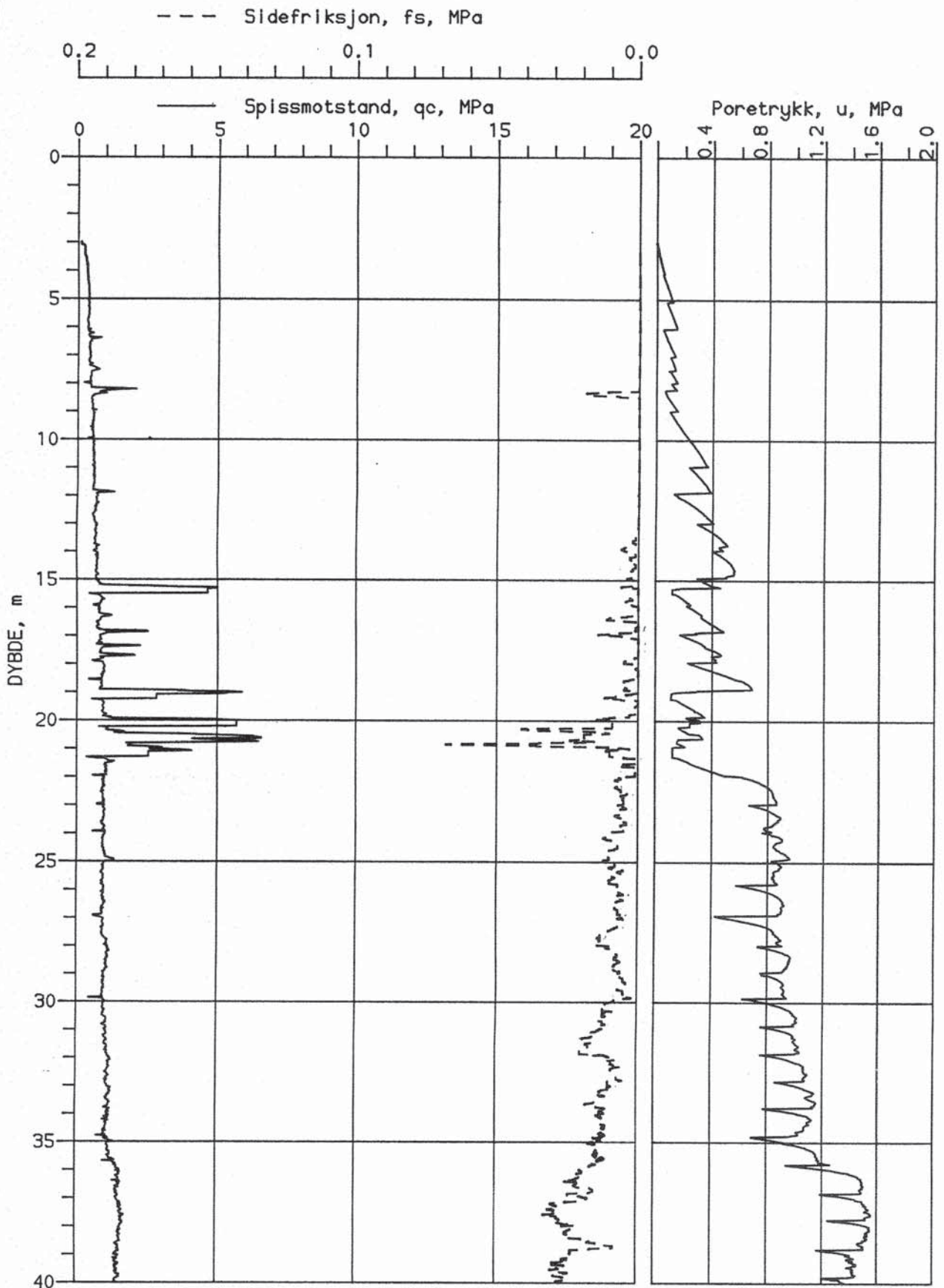
CPT - SONDERING	BORING NR.	TEGNET	REV.
	5	AKN	
KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	SONDE NR.	KONTR.	KONTR.
	3039	<i>SEB</i>	
	TEST DATO	DATO	DATO
	18.08.1993	02.09.1993	
 NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAK NR.	TEGN NR.	REV.
	34335	41	
		SIDE	
		1 AV 2	




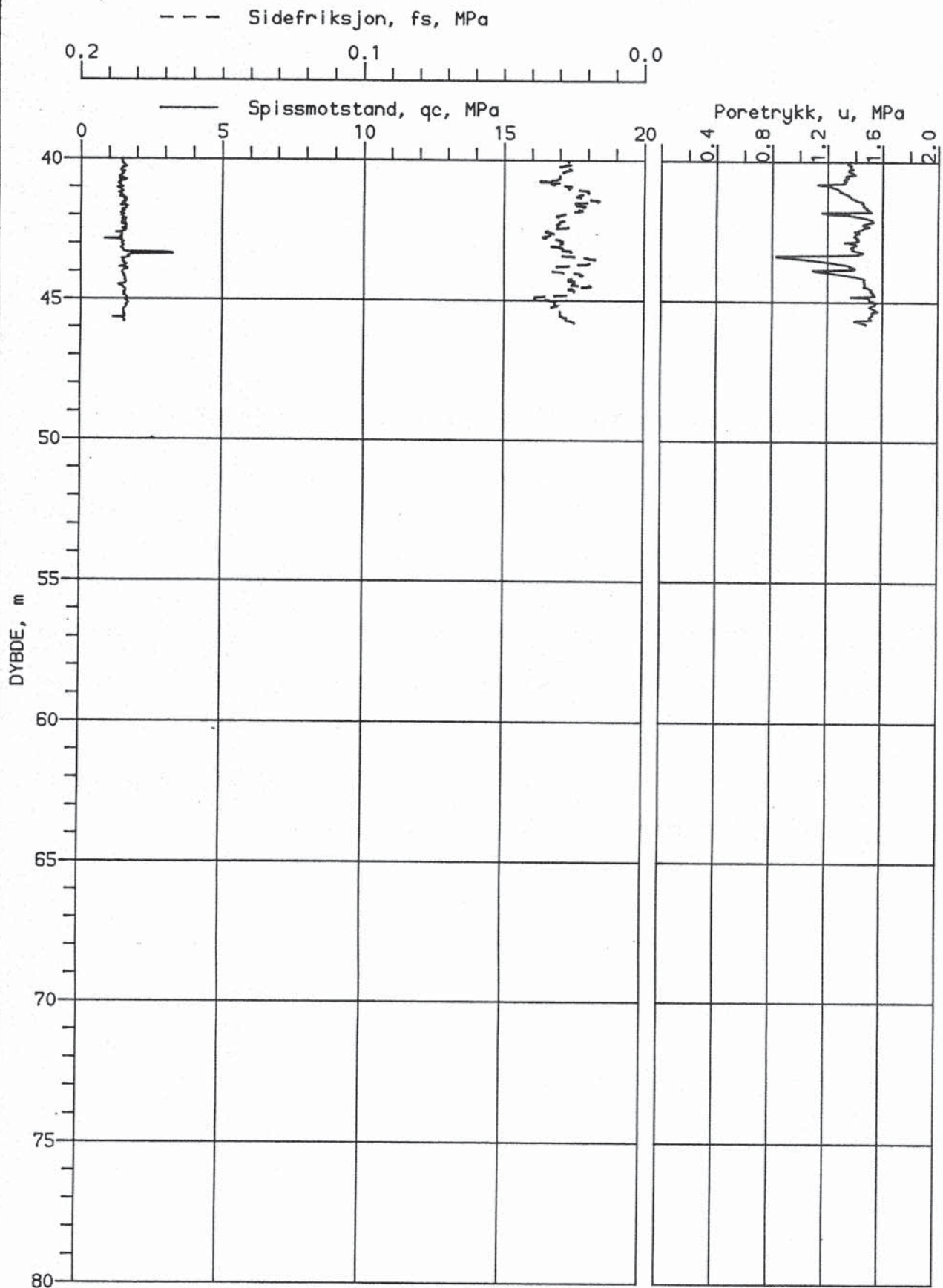
CPT - SONDERING	BORING NR.	TEGNET	REV.
	5	AKN	
	KRISTIANSAND HAVNEVESEN	KONTR.	KONTR.
NYE FERJELEIER	3039	<i>AKN</i>	
	TEST DATO	DATO	DATO
	18.08.1993	02.09.1993	
 NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAG NR.	TEGN NR.	REV.
	34335	41	
			SIDE
			2 AV 2



CPT - SONDERING KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	BORING NR. 6	TEGNET AKN	REV.
	SONDE NR. 3039	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
	TEST DATO 19.08.1993	DATO 02.09.1993	DATO
	OPPDRAG NR. 34335	TEGN NR. 42	REV. SIDE



CPT - SONDERING	BORING NR.	TEGNET	REV.
	7	AKN	
KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	SONDE NR.	KONTR.	KONTR.
	3039	<i>SES</i>	
	TEST DATO	DATO	DATO
	23.08.1993	02.09.1993	
 NORSE TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAE NR.	TEGN NR.	REV.
	34335	43	
		SIDE	
			1 AV 2



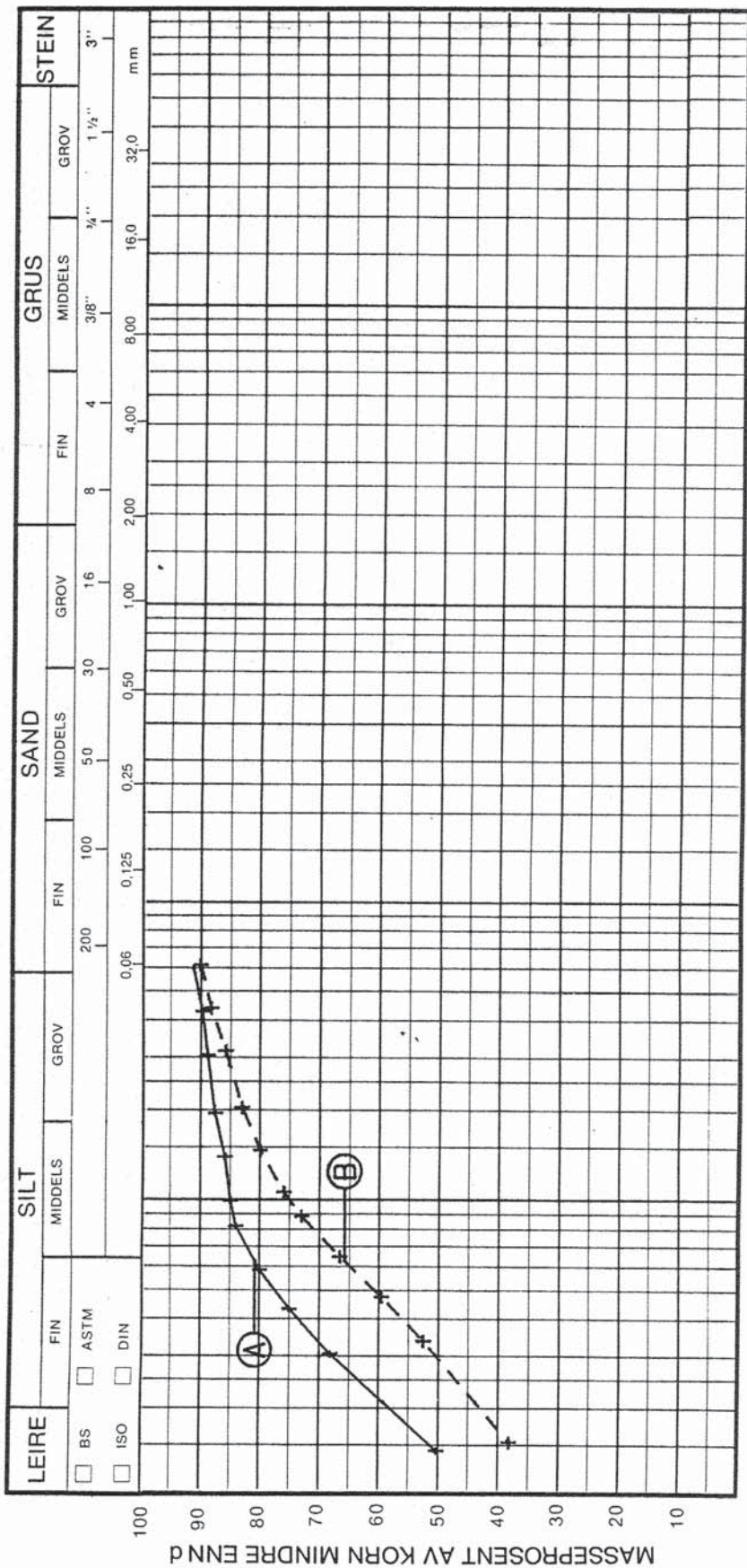
CPT - SONDERING

KRISTIANSAND HAVNEVESEN
 NYE FERJELEIER

BORING NR. 7	TEGNET AKN	REV.
SONDE NR. 3039	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
TEST DATO 23.08.1993	DATO 02.09.1993	DATO
TEGN NR. 43	REV.	SIDE 2 AV 2



OPPDRAK NR.
34335



KORNDIAMETER d

SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	JORDARTBETEGNELSE	ANMERKNING	METODE	
					TØRR SIKT	HYDR. F-DROP SIKT
A	PR. 1 (-17.3)	LEIRE				X
B	PR. 1 (-27.1)	LEIRE				X

KORNGRADERING

KRISTIANSAND HAVNEVESEN
NYE FERJELEIER

BORING NR.
PR.1

TEGNET
AS

REV.

KONTR.
SES

KONTR.

DATO
19.08.93

DATO



OPPDRAG NR.

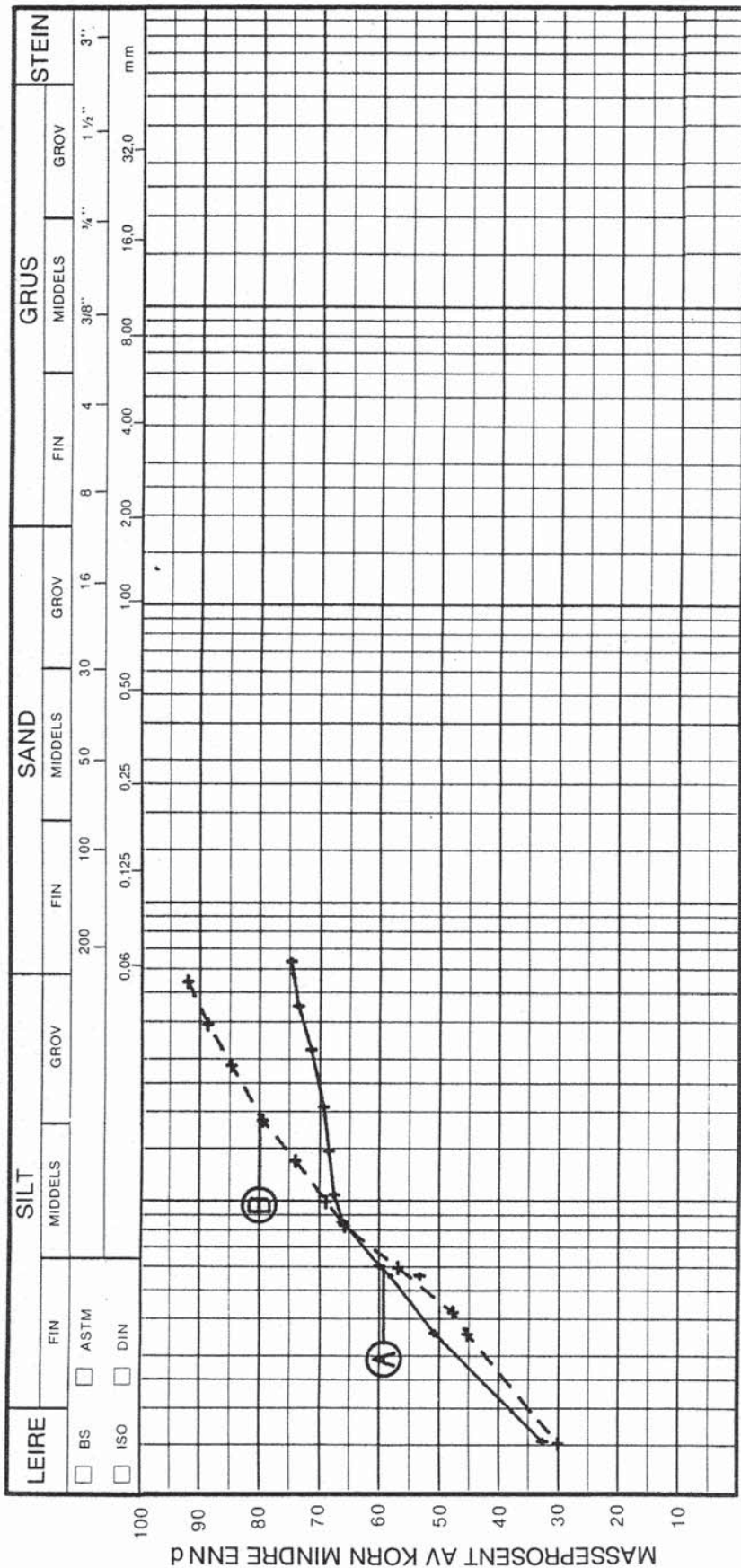
34335

TEGN. NR.

60

REV.

SIDE



KORNDIAMETER d

SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	JORDARTBETEGNELSE	ANMERKNING	METODE		
					TØRR SIKT	HYDR. F.DROP	VÅT + TØRR SIKT
A	PR. 2 (-27. Ø)		LEIRE MED SAND			X	
B	PR. 2 (-40. 4)		LEIRE			X	

KORNGRADERING

KRISTIANSAND HAVNEVESEN
NYE FERJELEIER

BORING NR.
PR. 2

TEGNET
AS

REV.

KONTR.
SES

KONTR.

DATO
30. 08. 93

DATO



OPPDRAG NR.

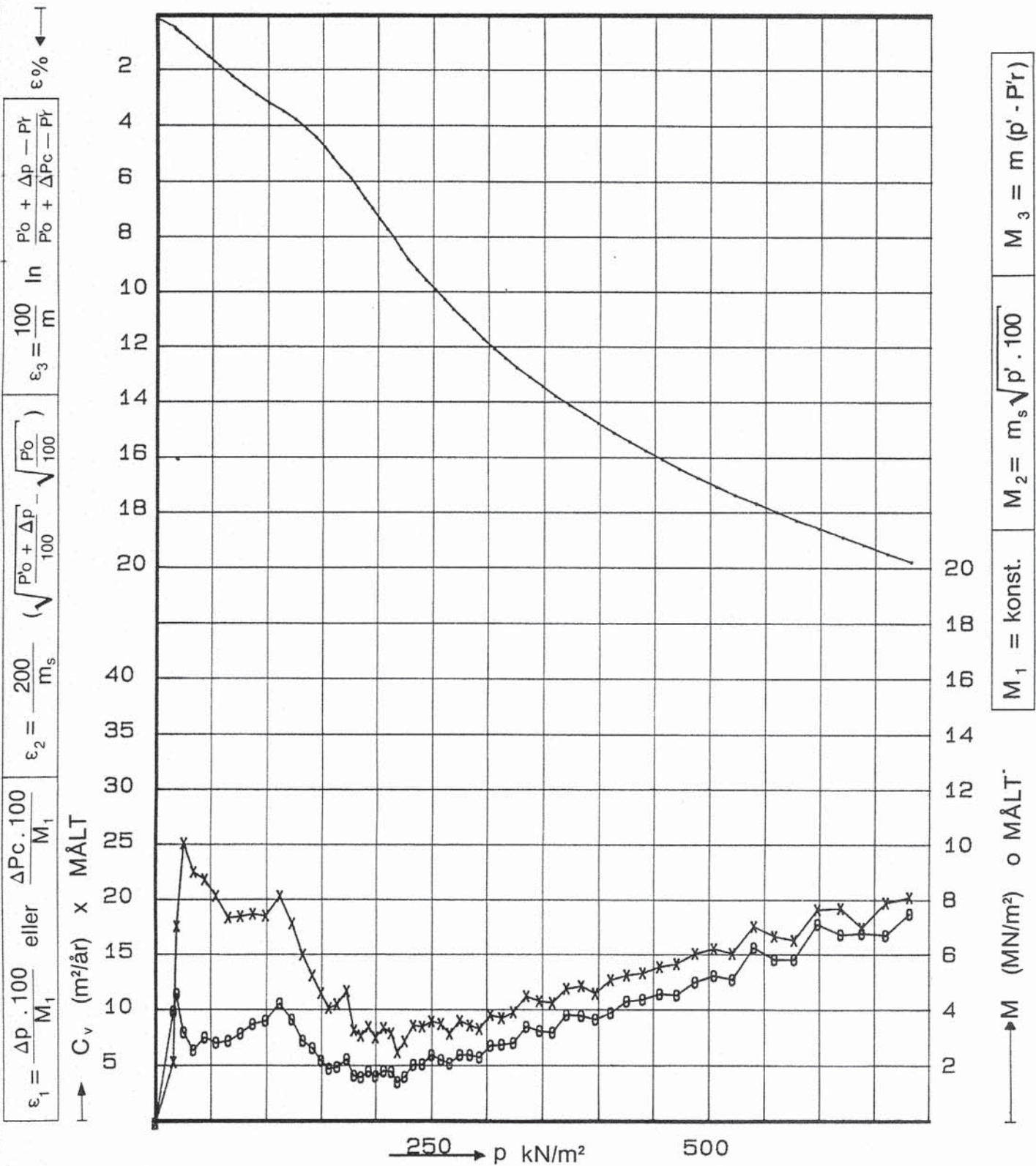
34335

TEGN. NR.

61

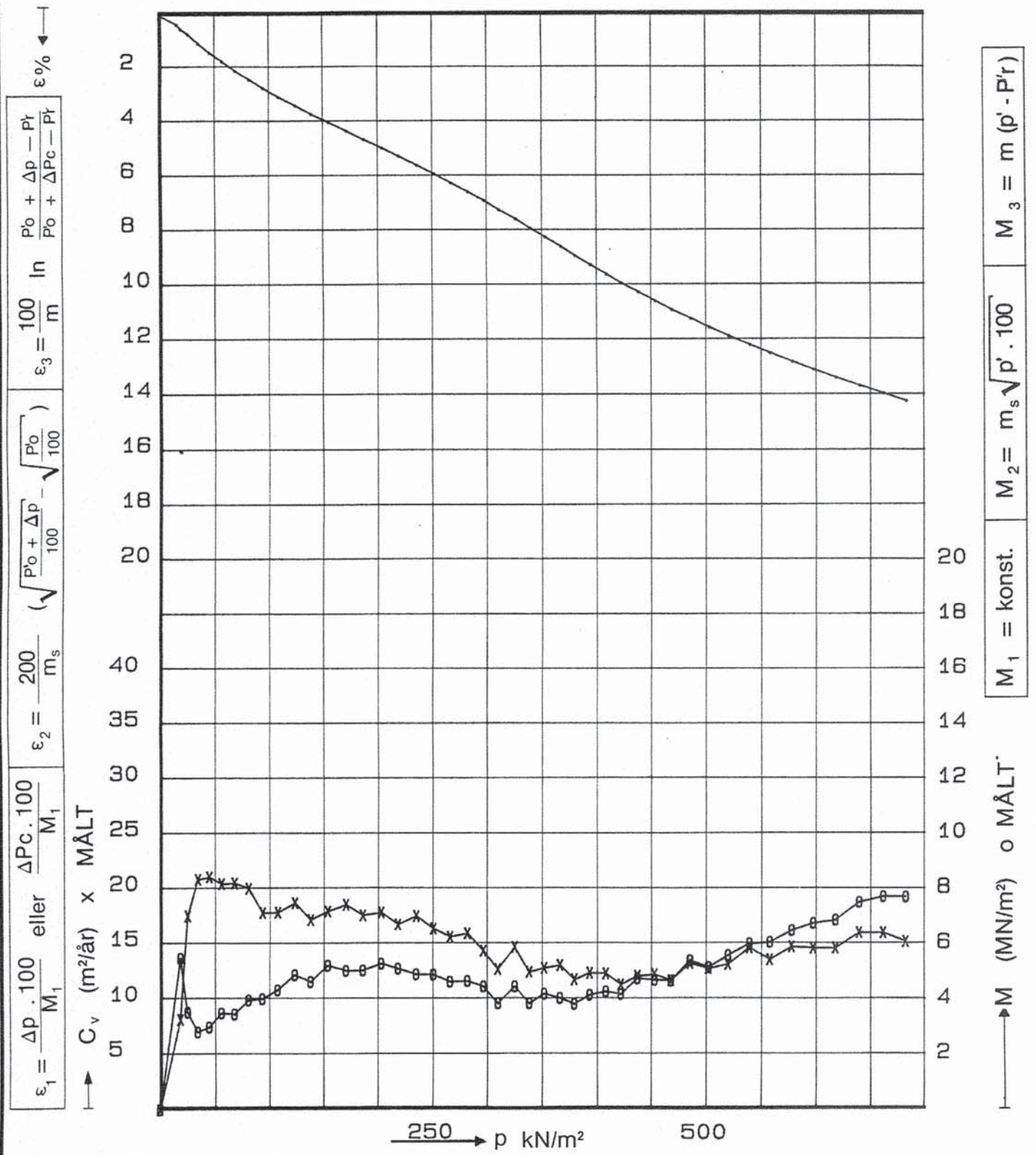
REV.

SIDE



PRØVE	PRØVE-SERIE	DYBDE (KOTE)	JORDART	W %	n %	P ₀ kN/m ²	P _c kN/m ²	P _r kN/m ²	m I REGNE-MODELL NR.
A	PR.1	(-19.6)	LEIRE	50.0	57	112		~100	12 3
ØDOMETERFORSØK - ØDOTREAKSFORSØK KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER						BORING NR. PR.1	TEGNET AS	REV.	
						KONTR. <i>GB</i>		KONTR.	
						DATO 13.08.93	DATO		
NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S						OPPDRAK NR. 34335	TEGN. NR. 75	REV.	SIDE

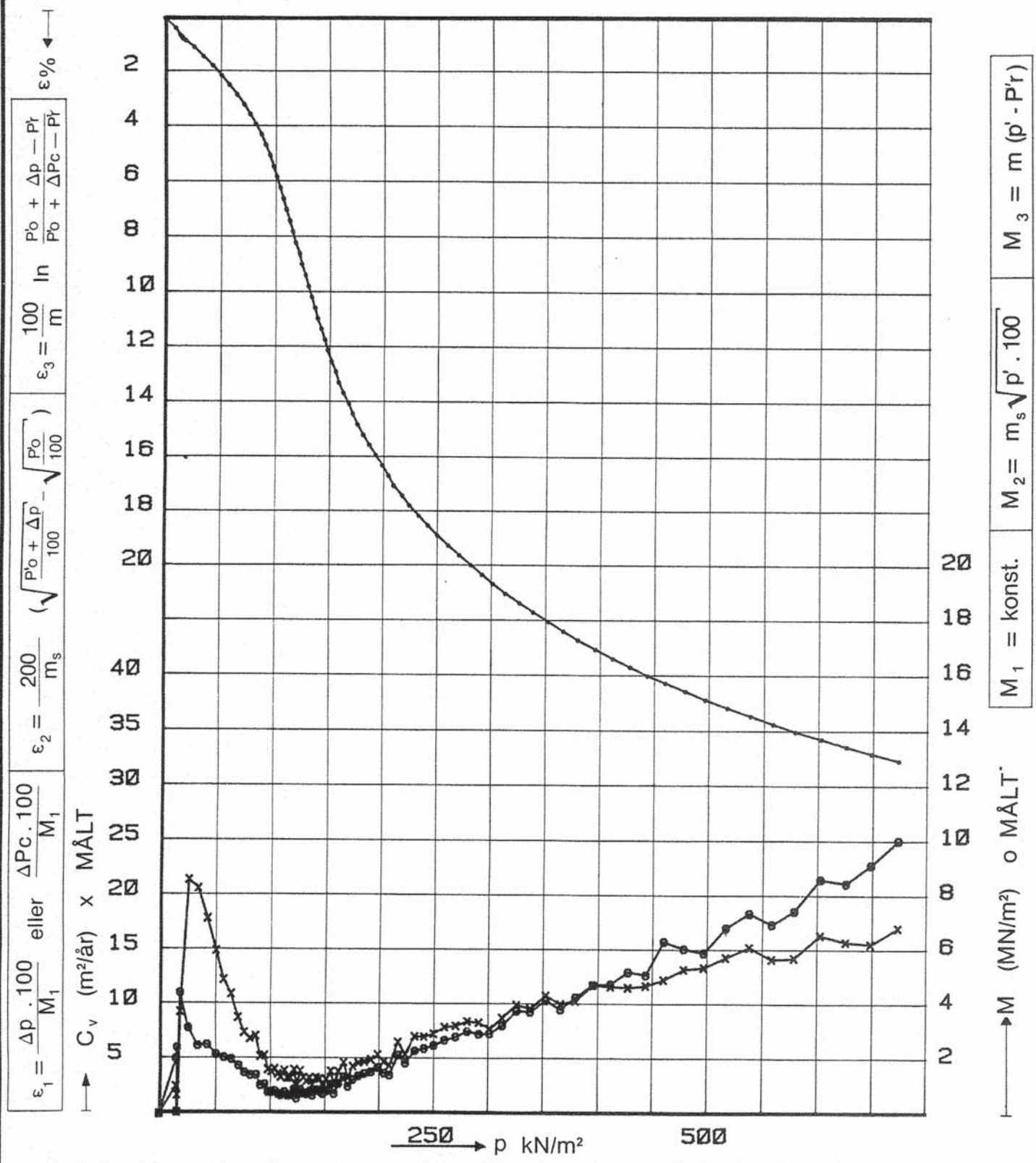
SIA Løsnings: No. 3



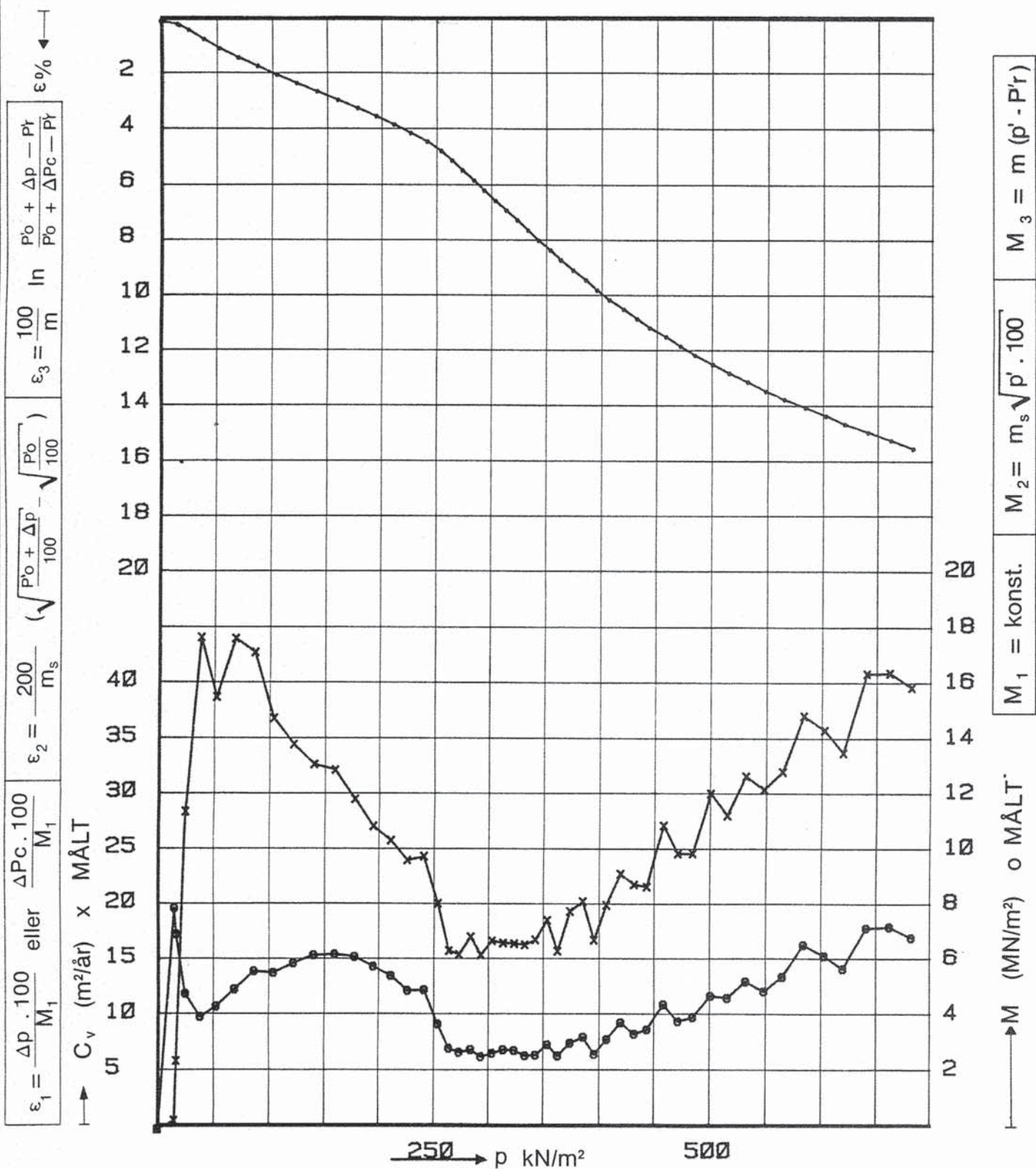
PRØVE	PRØVE-SERIE	DYBDE (KOTE)	JORDART	W %	n %	P'o kN/m²	P'c kN/m²	P'r kN/m²	m I REGNE-MODELL NR.
C	PR.1	(-30.4)	LEIRE	49.0	54	190		~100	14
ØDOMETERFORSØK - ØDOTREAKSFORSØK						BORING NR. PR.1	TEGNET AS	REV.	
KRISTIANSAND HAVNEVESEN							KONTR. <i>SFS</i>	KONTR.	
NYE FERJELEIER							DATO 17.08.93	DATO	
OPPDRAK NR. 34335				TEGN. NR. 76		REV.		SIDE	

4000-732 a





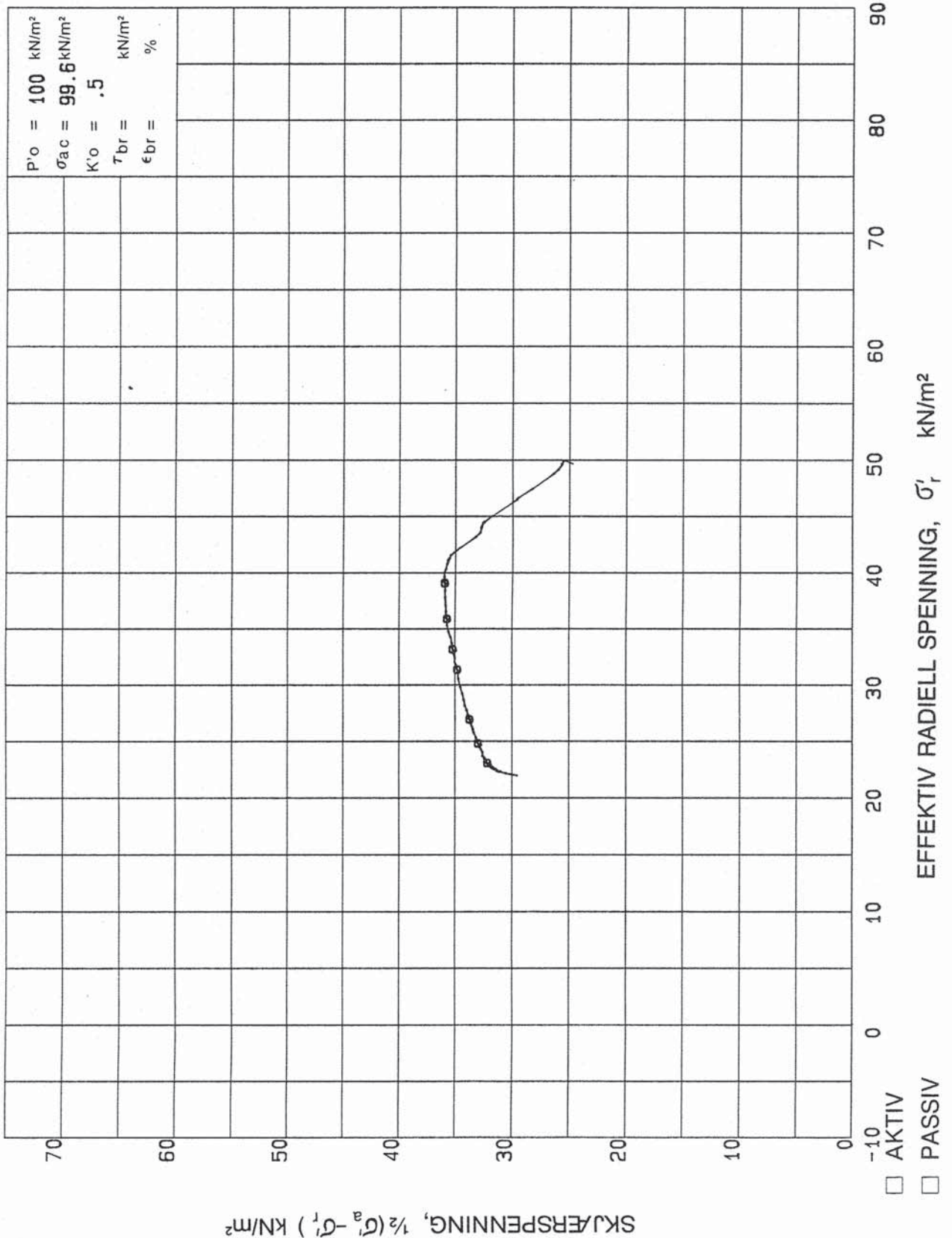
PRØVE	PRØVE-SERIE	DYBDE (KOTE)	JORDART	W %	n %	P'o kN/m²	P'c kN/m²	P'r kN/m²	m I REGNE-MODELL NR.	
C	PR. 2	(-22.6)	LEIRE	61.8	61	48		~110	15	3
ØDOMETERFORSØK - ØDOTREAKSFORSØK						BORING NR. PR. 2	TEGNET AS	REV.		
KRISTIANSAND HAVNEVESEN							KONTR. <i>SES</i>	KONTR.		
NYE FERJELEIER							DATO 30. 08. 93	DATO		
NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S				OPPDRAG NR.	TEGN. NR.	REV.	SIDE			
				34335	77					




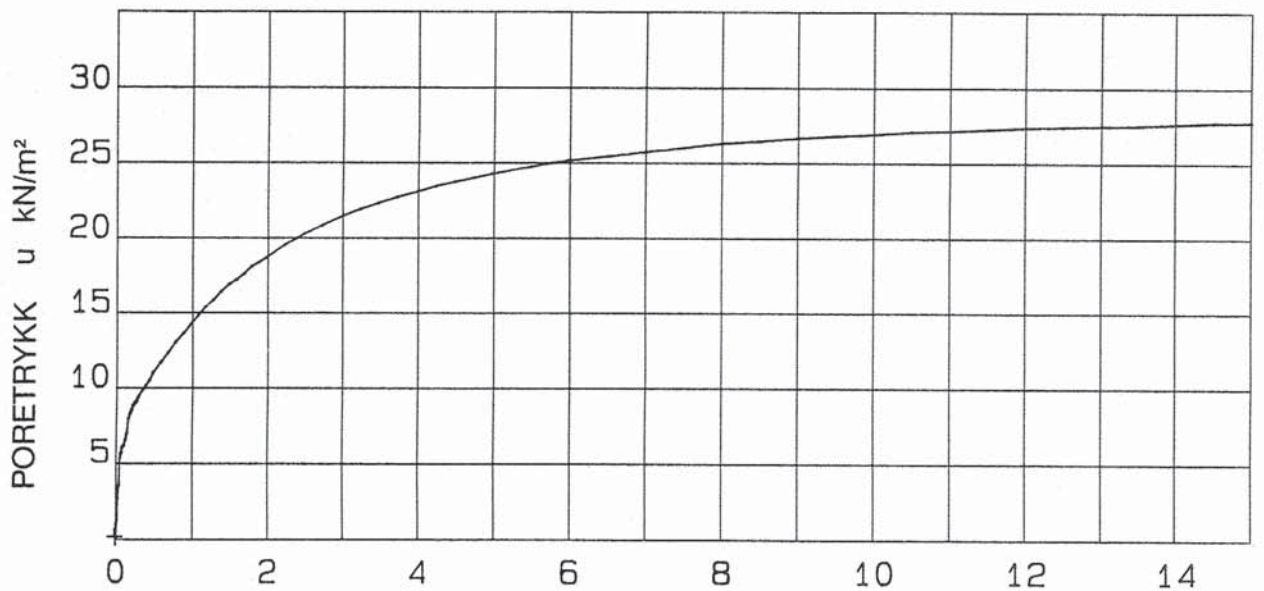
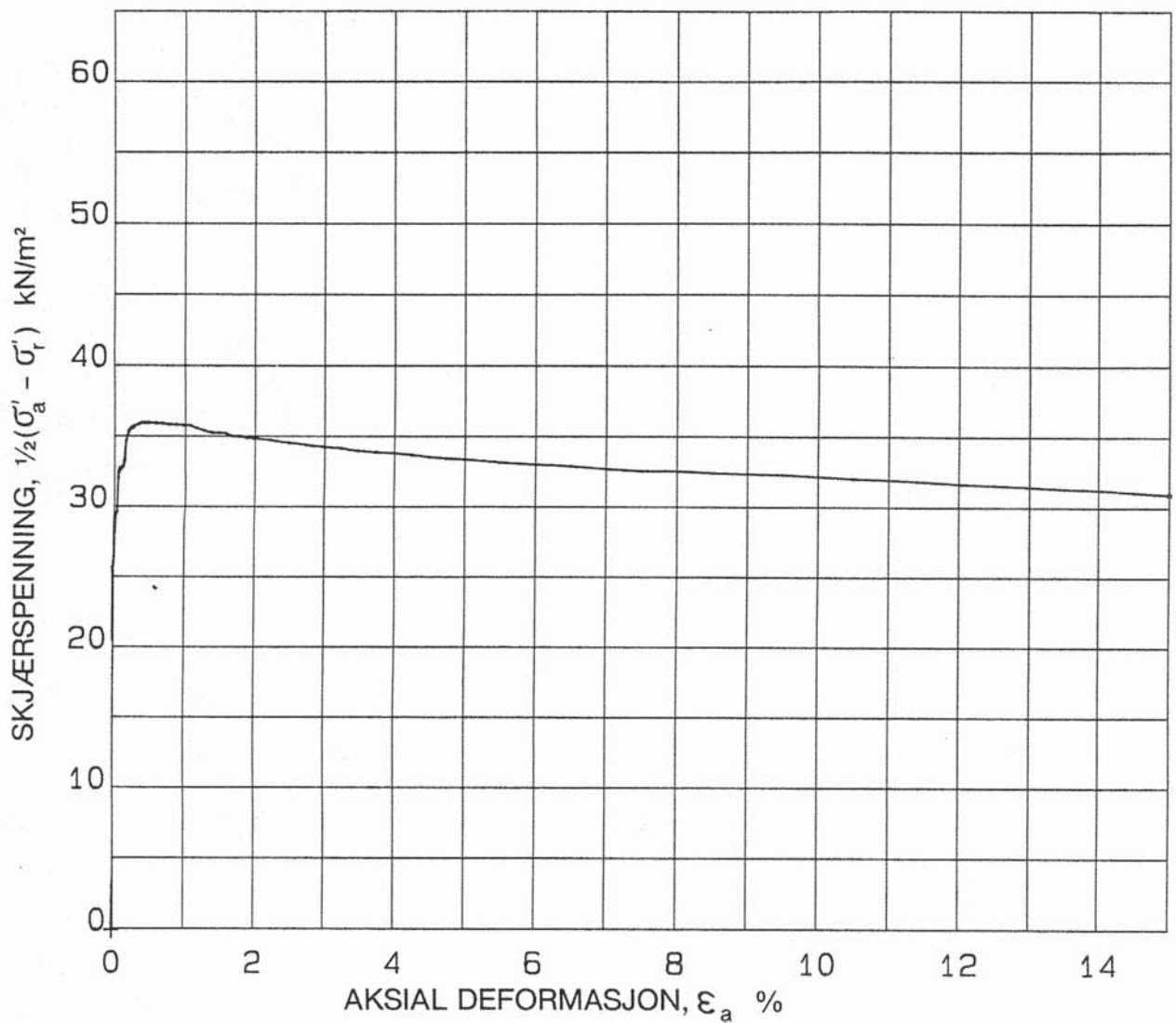
PRØVE	PRØVE-SERIE	DYBDE (KOTE)	JORDART	W %	n %	P ₀ kN/m ²	P _c kN/m ²	P _r kN/m ²	m I REGNE-MODELL NR.
D	PR. 2	(-34. Ø)	LEIRE	44. Ø	53	120		~110	12 3

ØDOMETERFORSØK - ØDOTREAKSFORSØK KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	BORING NR. PR. 2	TEGNET AS	REV.
		KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
		DATO 31. Ø8. 93	DATO

NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAK NR. 34335	TEGN. NR. 78	REV.	SIDE
---	-----------------------------	------------------------	------	------



TREAKSIALFORSØK HOVEDSPENNINGSVEKTOR	BORING NR. PR. 1	TEGNET	REV.
	DYBDE m (KOTE) (-17.3)	KONTR. <i>[Signature]</i>	KONTR.
KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	PRØVE NR. A	DATO 19 Aug 1993	DATO
	OPPDRAG NR. 34335	TEGN. NR. 79	REV.
 NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S			SIDE



$\sigma'_{ac} = 99.6 \text{ kN/m}^2$,

$\sigma'_{rc} = 49.8 \text{ kN/m}^2$,

$w_i = 51.2 \%$ $n = \%$

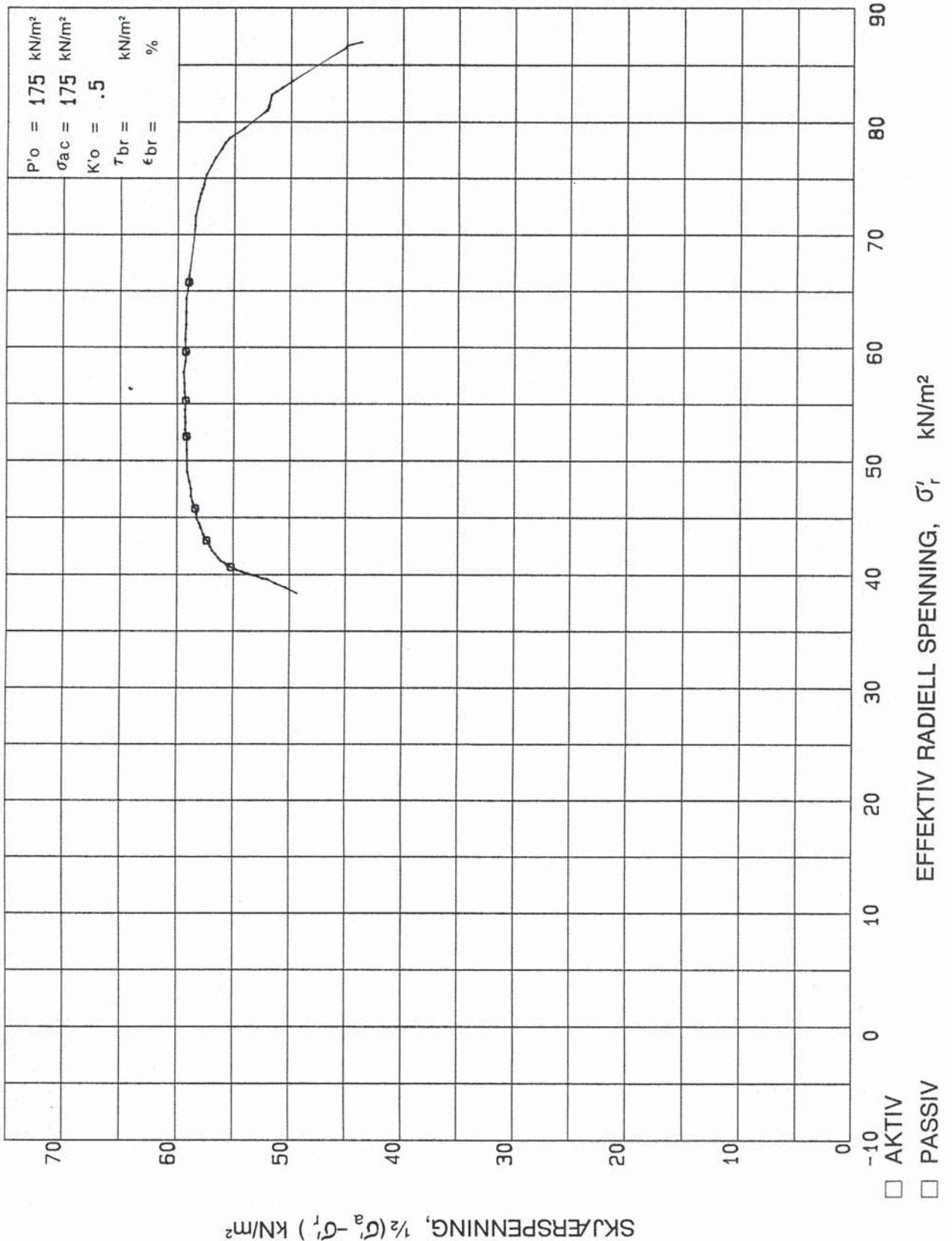
TREAKSIALFORSØK


ARBEIDSKURVE - PORETRYKK

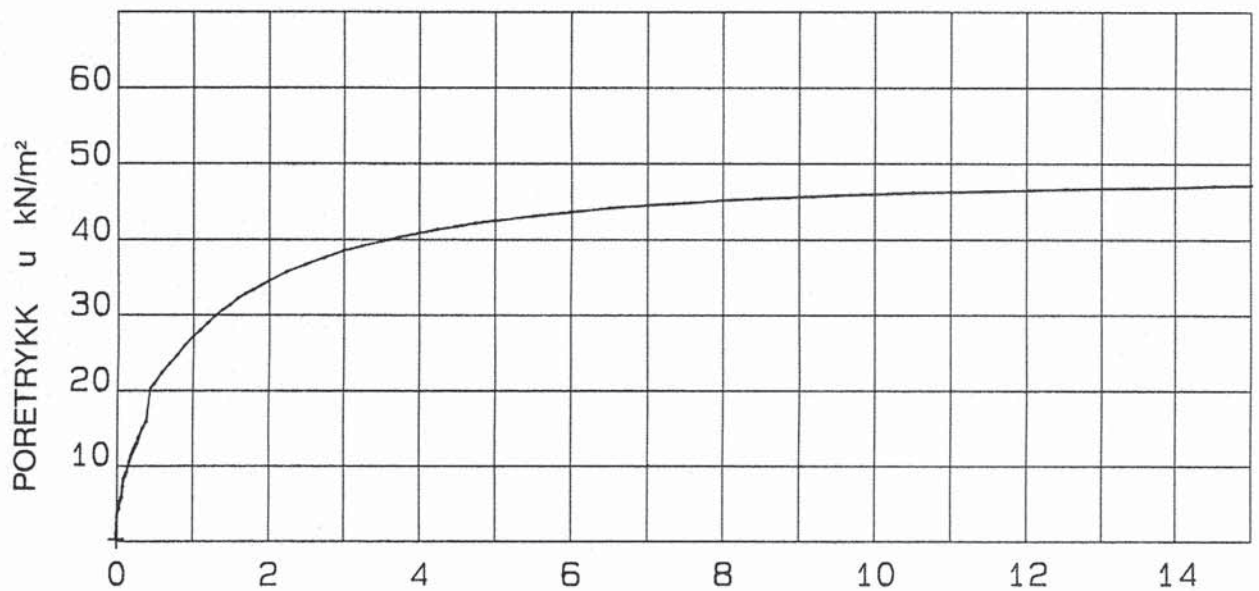
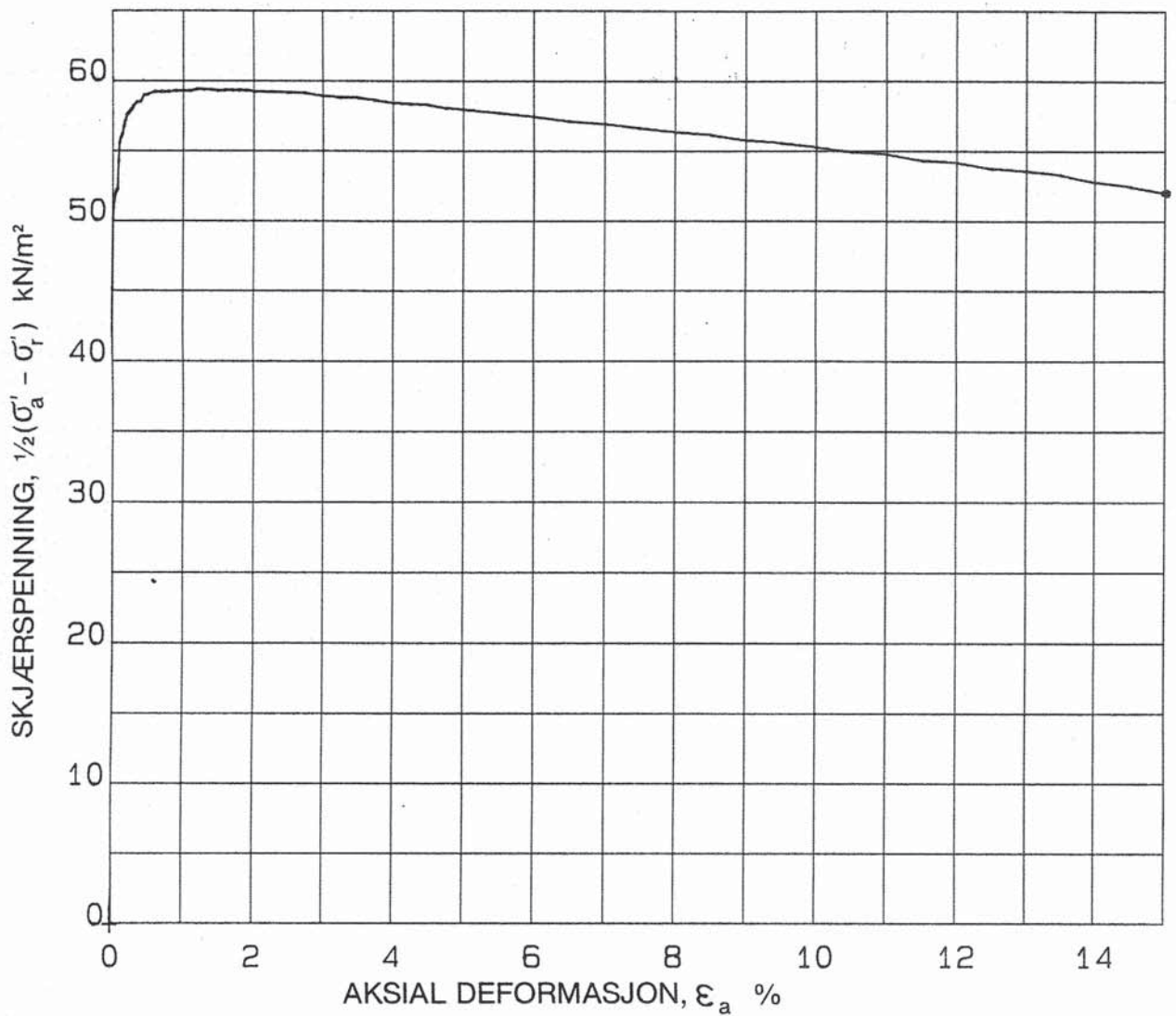
KRISTIANSAND HAVNEVESEN
 NYE FERJELEIER

BORING NR. PR. 1	TEGNET	REV.
DYBDE m (KOTE) (-17.3)	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
PRØVE NR. A	DATO 19 Aug 1993	DATO
OPPDRAK NR. 34335	TEGN. NR. 80	REV.
		SIDE





TREAKSIALFORSØK HOVEDSPENNINGSVEKTOR	BORING NR. PR. 1	TEGNET	REV.
	DYBDE m (KOTE) (-27.1)	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	PRØVE NR. B	DATO 19 Aug 1993	DATO
	OPPDRAK NR. 34335	TEGN. NR. 81	REV.
 NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S			SIDE



$\sigma'_{ac} = 175 \text{ kN/m}^2$,

$\sigma'_{rc} = 87.2 \text{ kN/m}^2$,

$w_i = 41.9 \%$ $n = \%$

TREAKSIALFORSØK

ARBEIDSKURVE - PORETRYKK

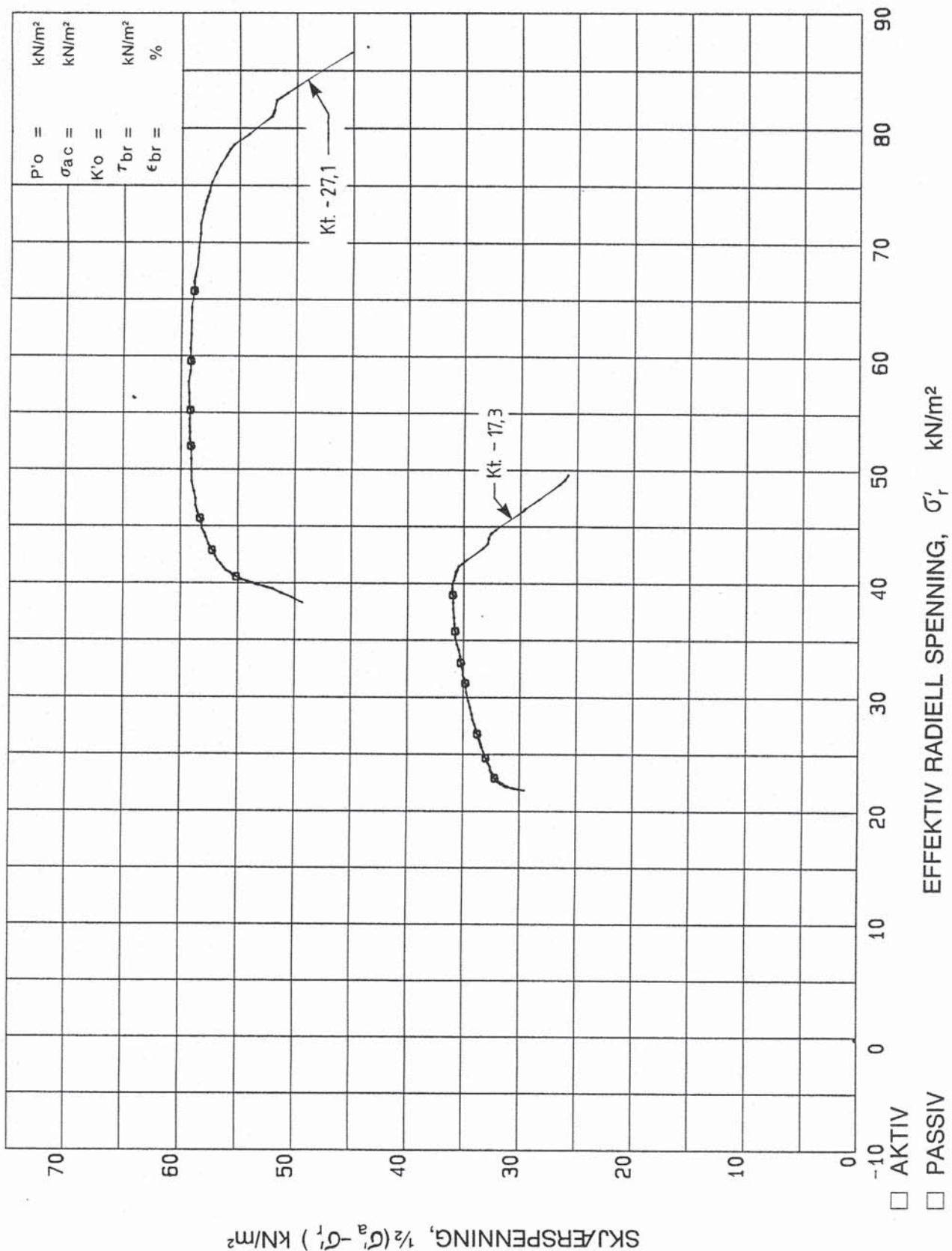
KRISTIANSAND HAVNEVESEN
 NYE FERJELEIER

BORING NR. PR. 1	TEGNET	REV.
DYBDE m (KOTE) (-27.1)	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
PRØVE NR. B	DATO 19 Aug 1993	DATO
TEGN. NR. 82	REV.	SIDE

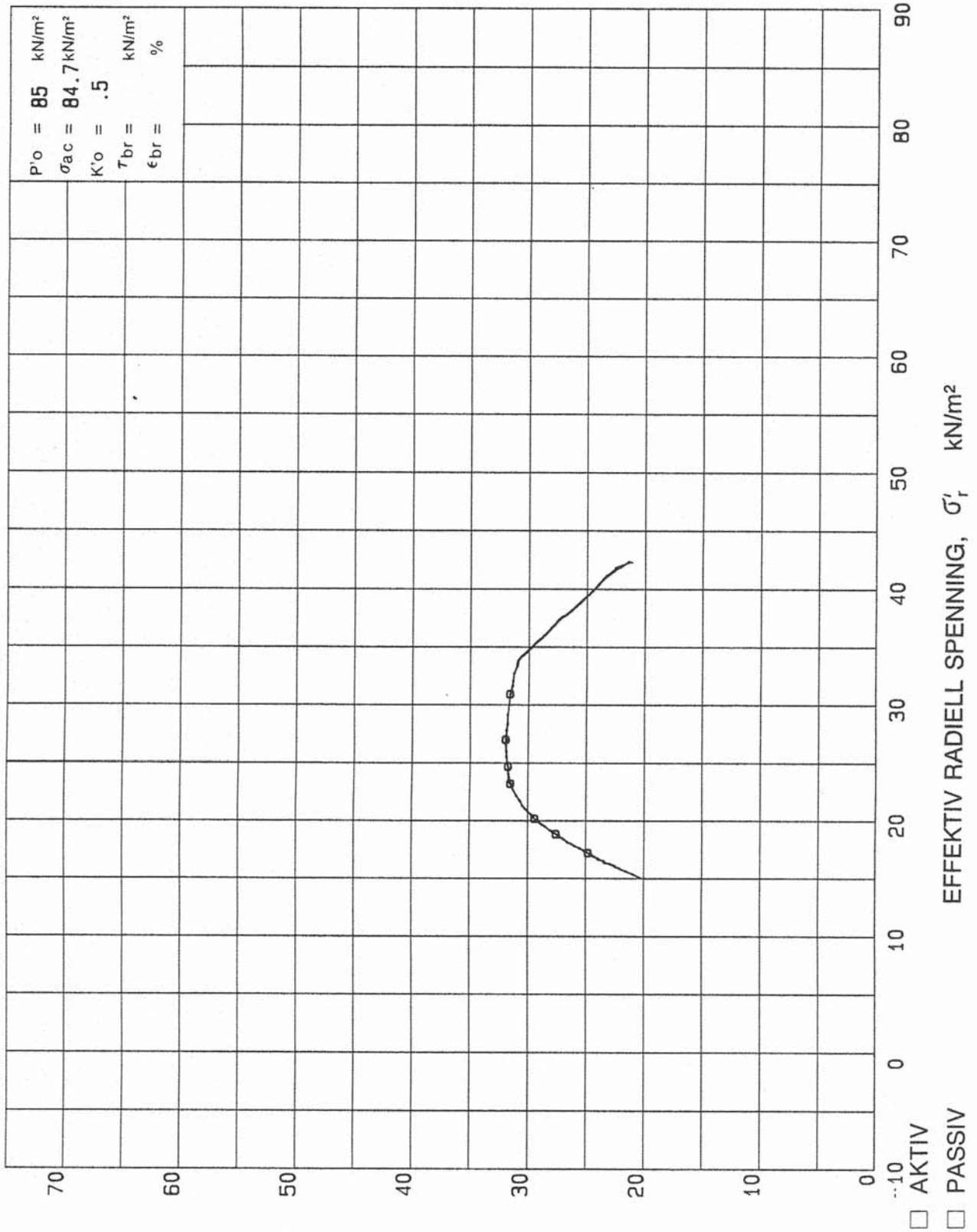
OPPDRAG NR.

34335

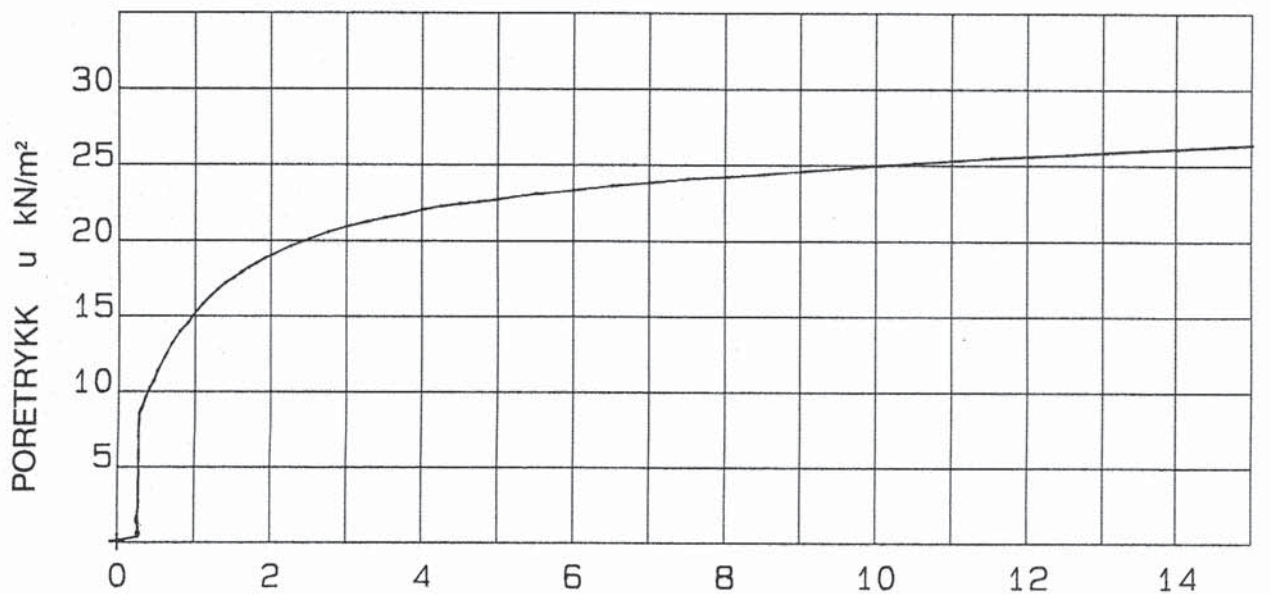
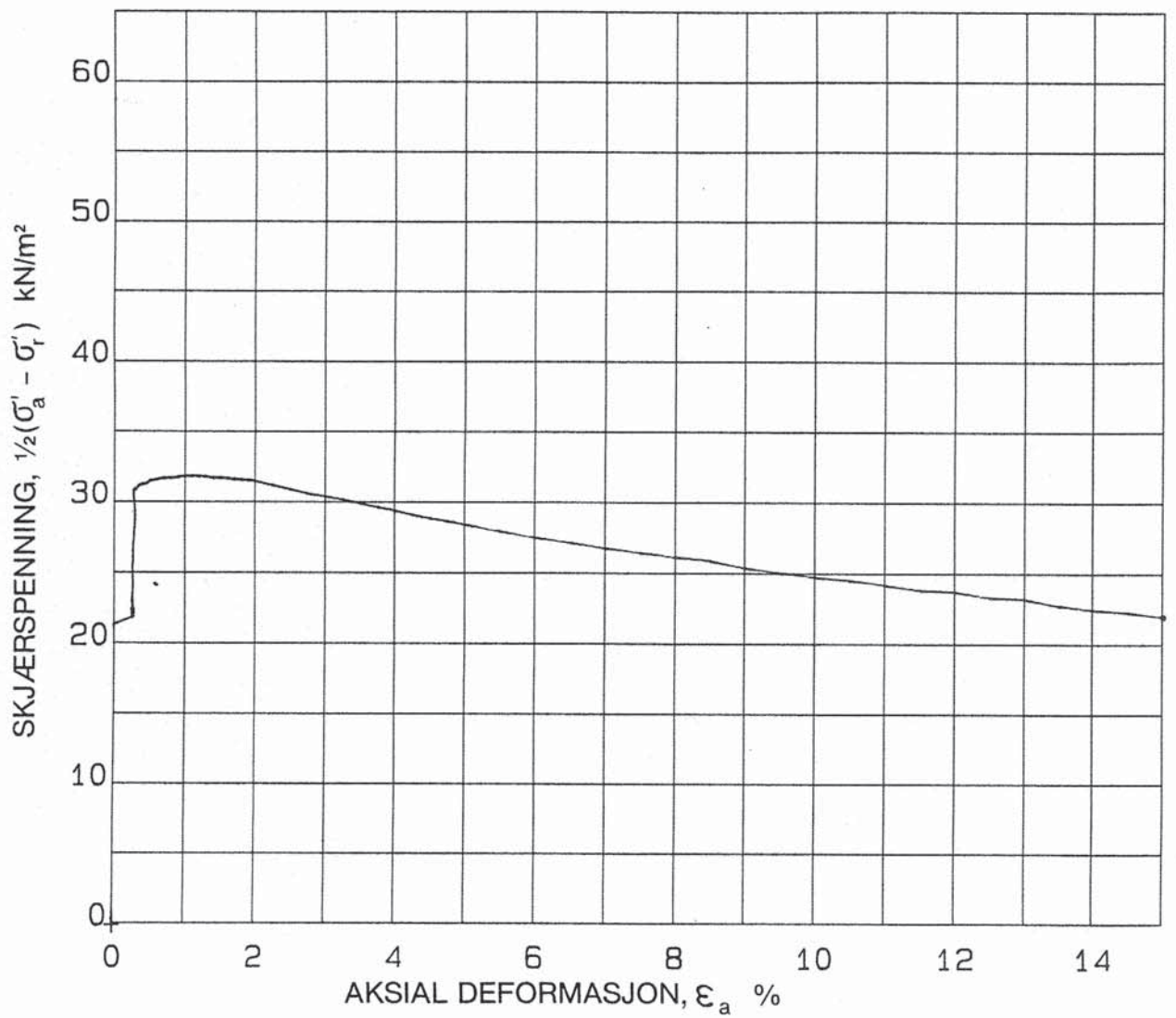




TREKSIALFORSØK HOVEDSPENNINGSVEKTOR KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	BORING NR. PR. 1	TEGNET	REV.
	DYBDE m (KOTE)	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
	PRØVE NR.	DATO 02.09.1993	DATO
NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAG NR. 34335	TEGN. NR. 83	REV.
			SIDE



TREKSIALFORSØK HOVEDSPENNINGSVEKTOR	BORING NR. PR. 2	TEGNET	REV.
	DYBDE m (KOTE) (-27.0)	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	PRØVE NR. C	DATO 27 Aug 1993	DATO
	OPPDRAG NR. 34335	TEGN. NR. 84	REV.
		SIDE	



$\sigma'_{ac} = 84.7 \text{ kN/m}^2$,

$\sigma'_{rc} = 42.4 \text{ kN/m}^2$,

$w_i = 45.5 \%$ $n = \%$

TREAKSIALFORSØK

ARBEIDSKURVE - PORETRYKK

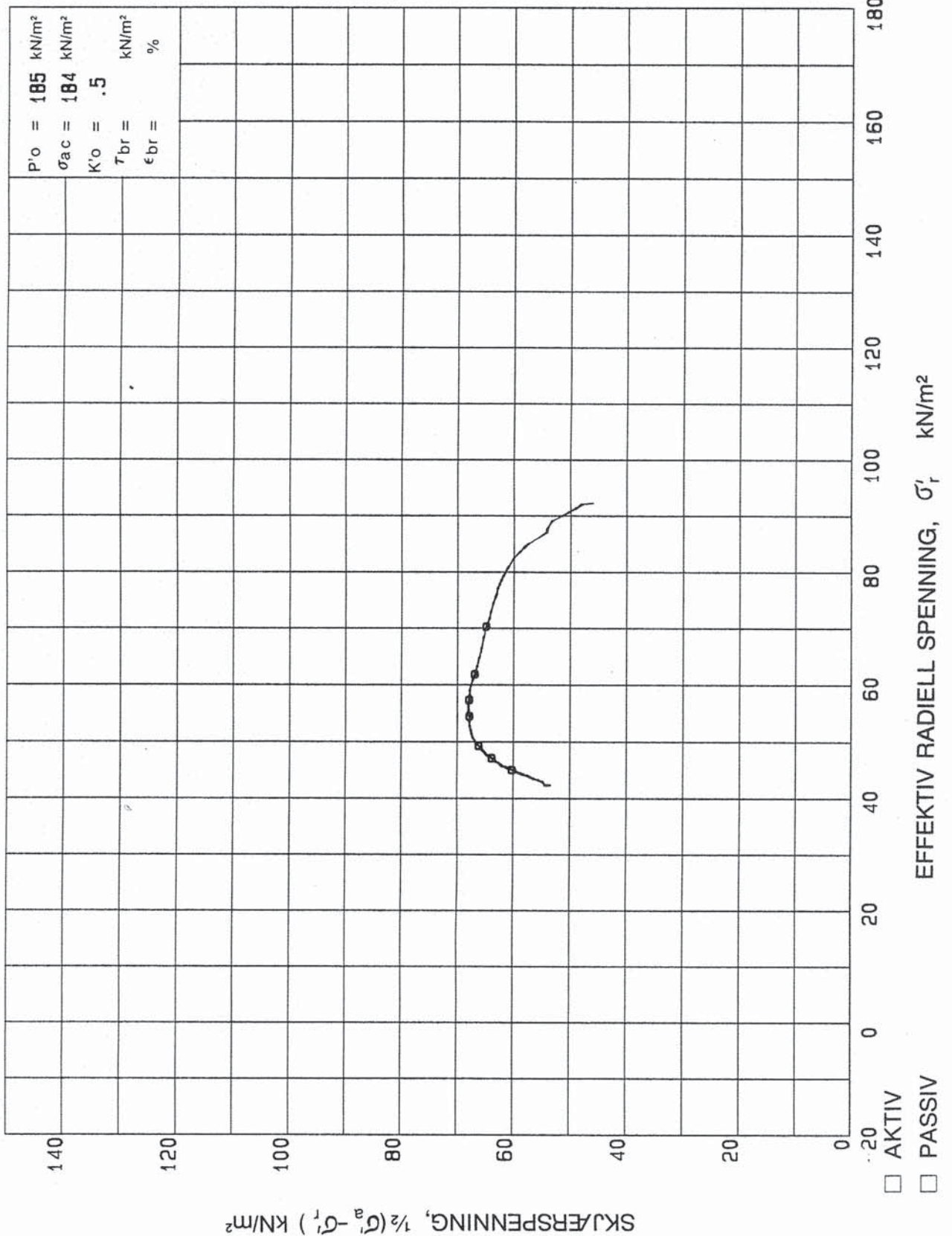
KRISTIANSAND HAVNEVESEN
 NYE FERJELEIER

BORING NR. PR. 2	TEGNET	REV.
DYBDE m (KOTE) (-27.0)	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
PRØVE NR. C	DATO 27 Aug 1993	DATO
TEGN. NR. 85	REV.	SIDE



OPPDRAK NR.

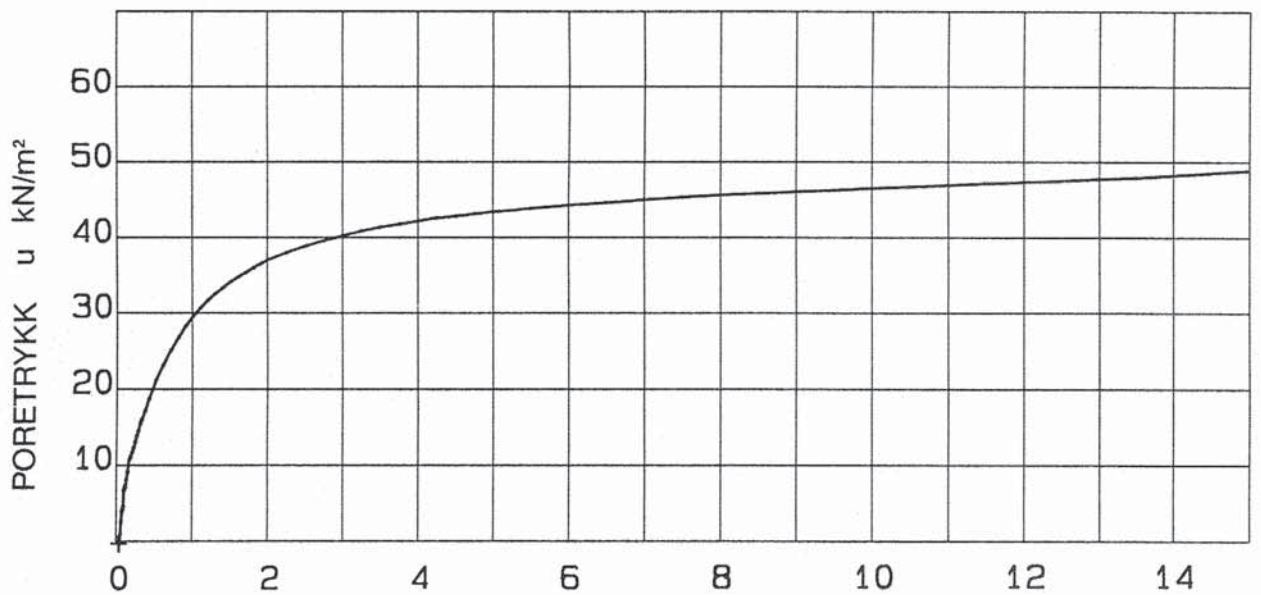
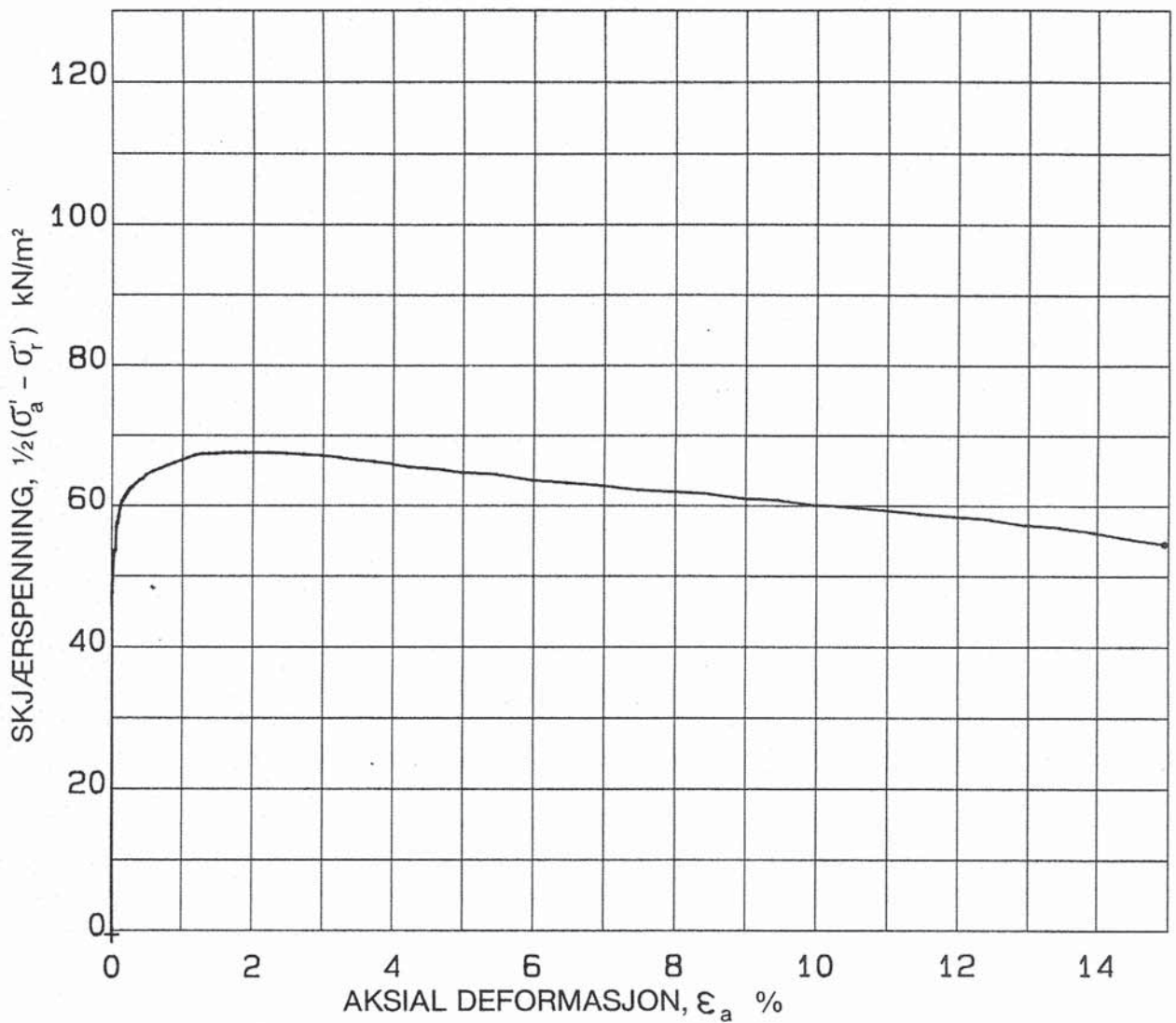
34335



TREAKSIALFORSØK
HOVEDSPENNINGSVEKTOR

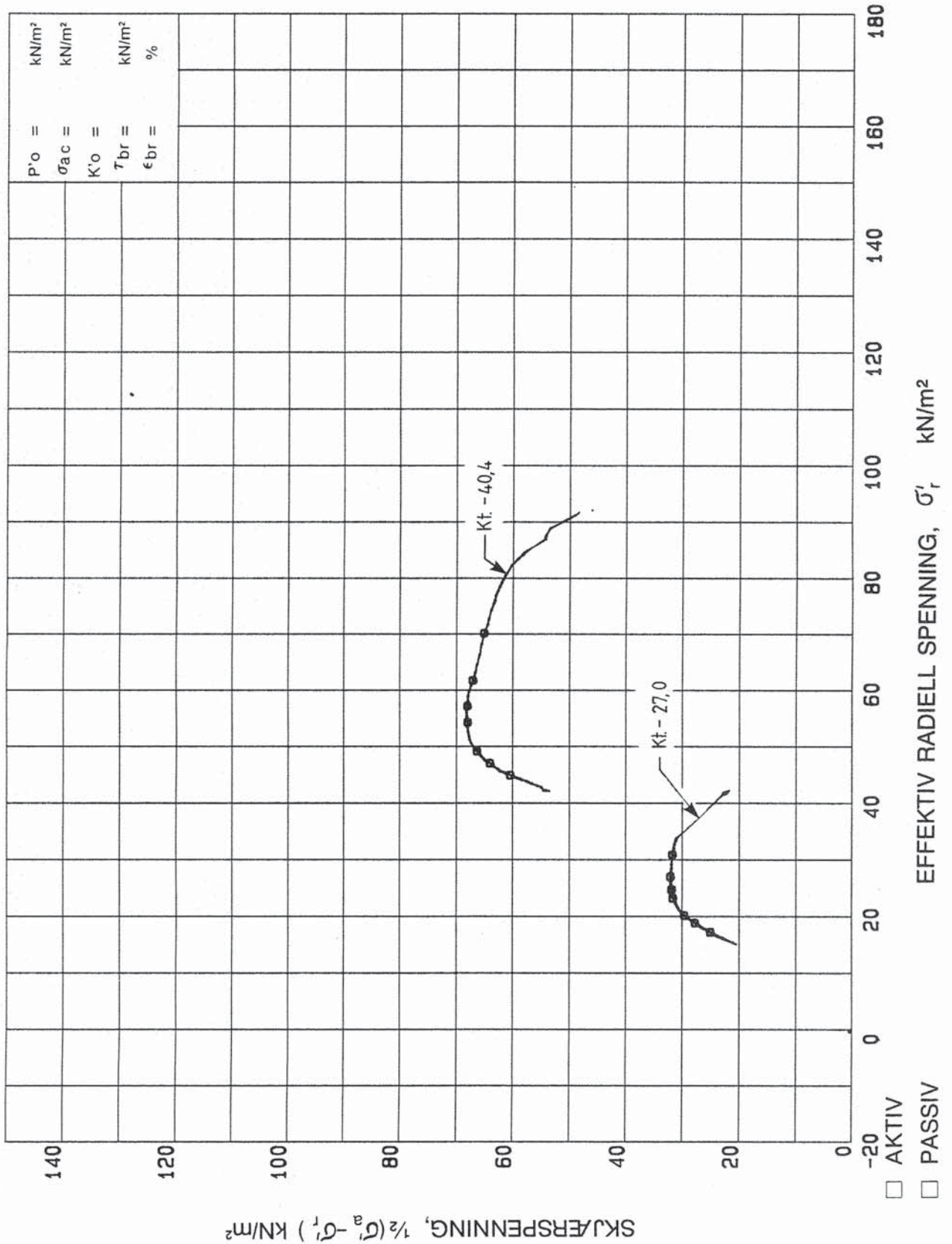
KRISTIANSAND HAVNEVESEN
NYE FERJELEIER

BORING NR. PR. 2	TEGNET	REV.
DYBDE m (KOTE) (-40.4)	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
PRØVE NR. D	DATO 30 Aug 1993	DATO
OPPDRAK NR. 34335	TEGN. NR. 86	REV.
		SIDE



$\sigma'_{ac} = 184 \text{ kN/m}^2$, $\sigma'_{rc} = 92.3 \text{ kN/m}^2$, $w_i = 34.6 \%$ $n = \%$

TREAKSIALFORSØK ARBEIDSKURVE - PORETRYKK	BORING NR. PR. 2	TEGNET	REV.
	DYBDE m (KOTE) (-40.4)	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	PRØVE NR. D	DATO 30 Aug 1993	DATO
	OPPDRAK NR. 34335	TEGN. NR. 87	REV. SIDE



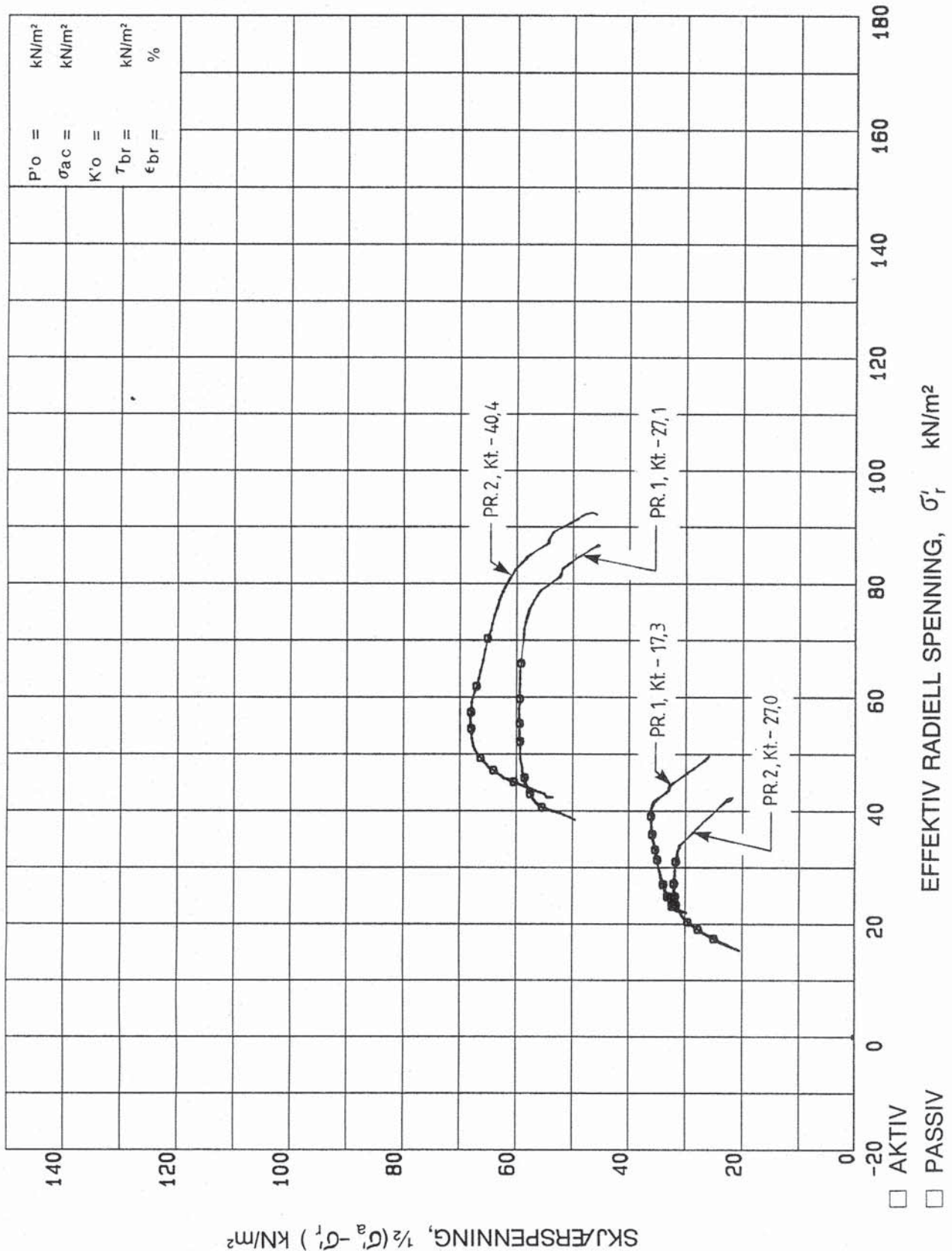
TREAKSIALFORSØK
HOVEDSPENNINGSVEKTOR

KRISTIANSAND HAVNEVESEN
NYE FERJELEIER

BORING NR. PR. 2	TEGNET	REV.
DYBDE m (KOTE)	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
PRØVE NR.	DATO 02.09.1993	DATO
TEGN. NR. 88	REV.	SIDE

OPPDRAG NR.
34335



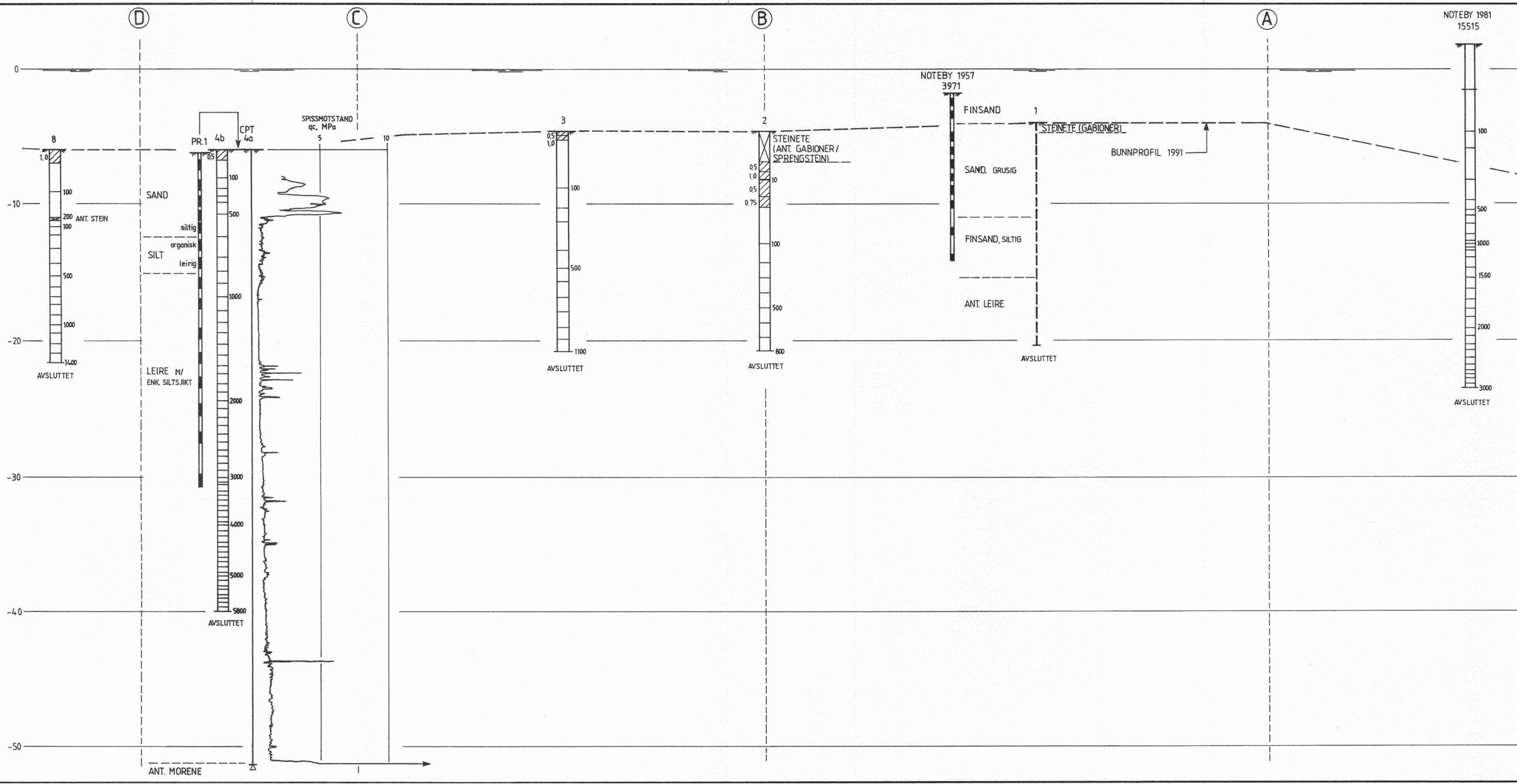


TREAKSIALFORSØK - SAMMENSTILLING
HOVEDSPENNINGSVEKTOR

KRISTIANSAND HAVNEVESEN
NYE FERJELEIER

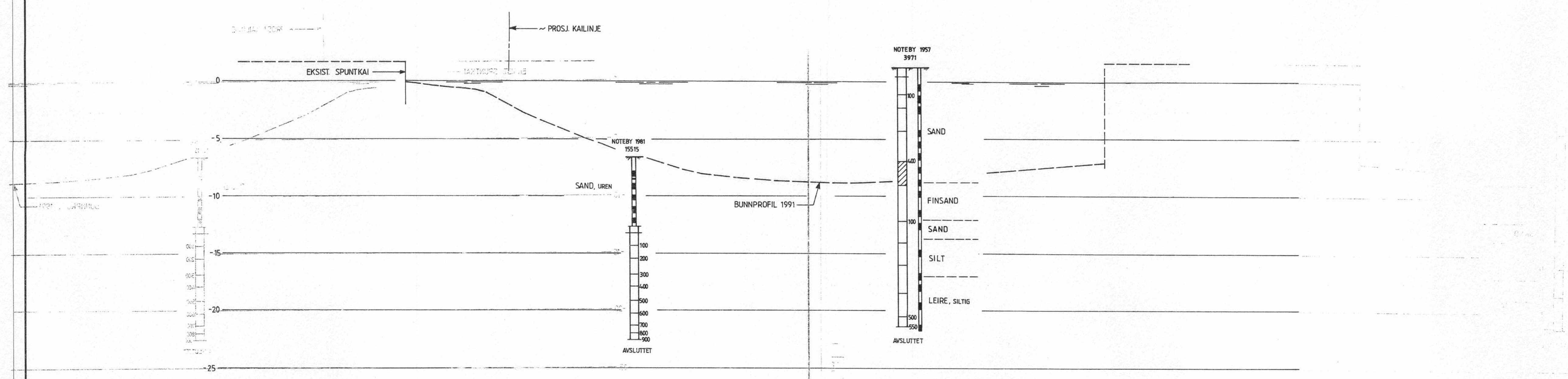
BORING NR. PR.1 / PR.2	TEGNET	REV.
DYBDE m (KOTE)	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
PRØVE NR.	DATO 02.09.1993	DATO
OPPDRAK NR. 34335	TEGN. NR. 89	REV.
		SIDE






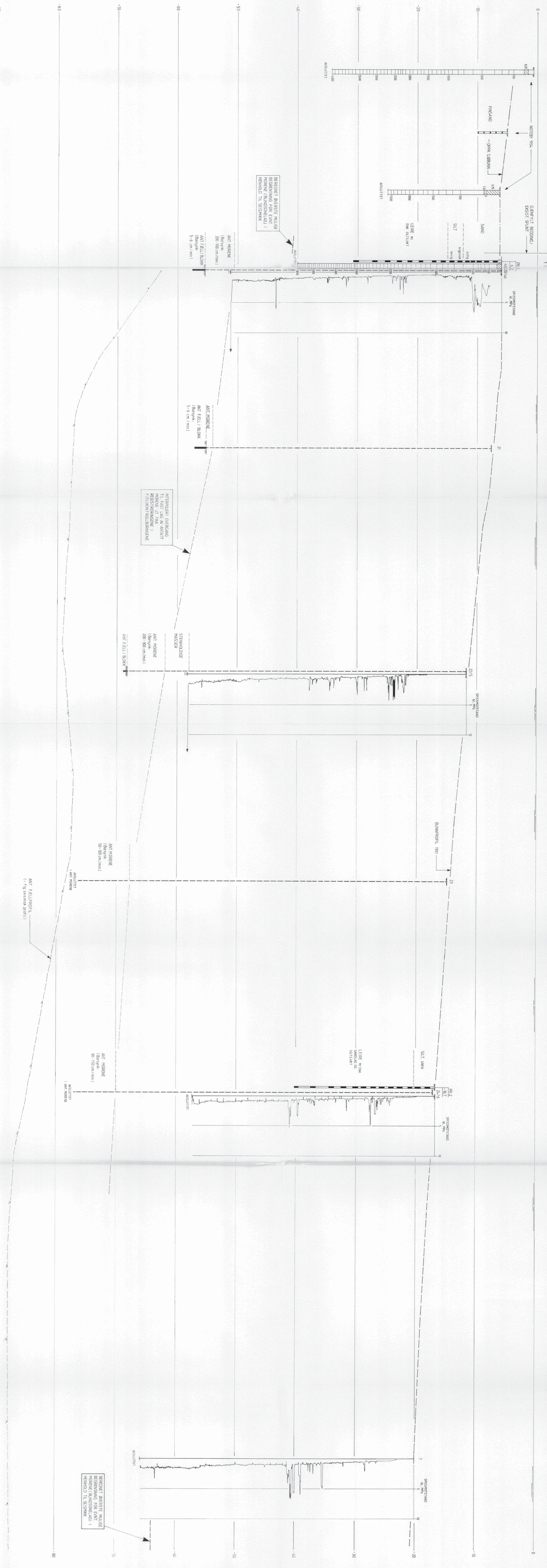
REV.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	DATE
	PROFIL SEKSJON A - D KAILINJE	MALESTOKK	TEGN. <i>[Signature]</i>
	KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER	1:200	KONTR. <i>[Signature]</i>
		ERST FOR	DATE 02.09.1993
	NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAG NR. 34335	TEGN. NR. 100

A.S. LØVHØIEN



REV.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
PROFIL 1		MALESTOKK	TEGNET
KRISTIANSAND HAVNEVESEN NYE FERJELEIER		1:200	KONTR. <i>[Signature]</i>
		ERST. FOR.	DATO 02.09.1993
 NOTEBY <small>NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S</small>		OPDRAG NR. 34335	TEGN. NR. 103

A 5 10/10/93



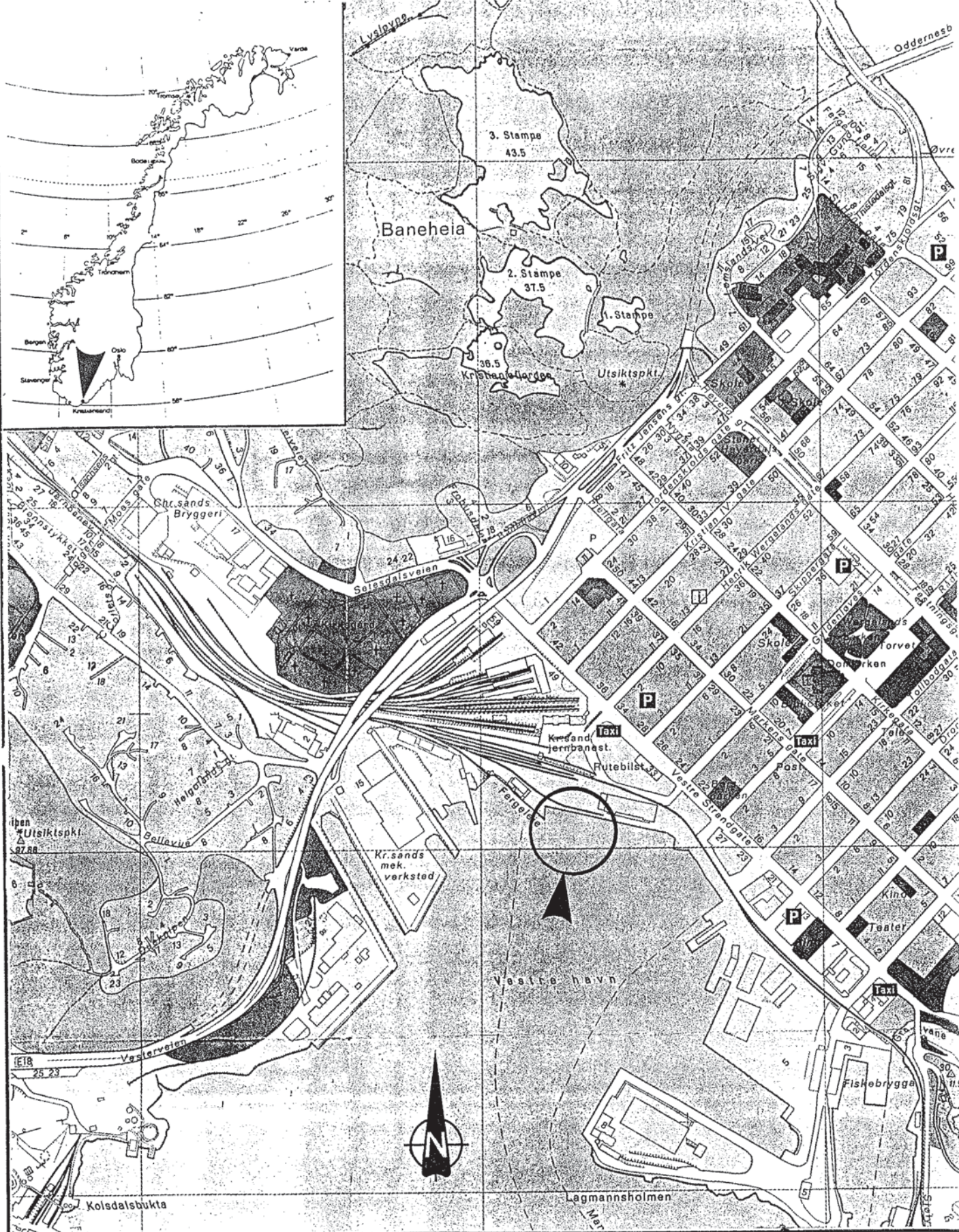
AMERKNINGER:

FOR DETALJER FRA REFRAKSIJONSSKEMISKE MÅLINGER HENVISES TIL RAPPORT 93523 - 1 AV 9 AUGUST 1993 FRA GEOMAP AS.

PROFIL 2	REVISJONS DATUM	8.0	24.09.1993
KRISTIANSDAM HAMNEVESEN	DIREKTØR	1:200	
NYE FERJELER	TEKNIK	02.09.1993	
NOTEBY	FORMÅL	34335	104
	PROJEKT NR.		D

VEDLEGG C

Tidligere grunnundersøkelser - Utdrag NOTEBY rapport nr. 34645-1

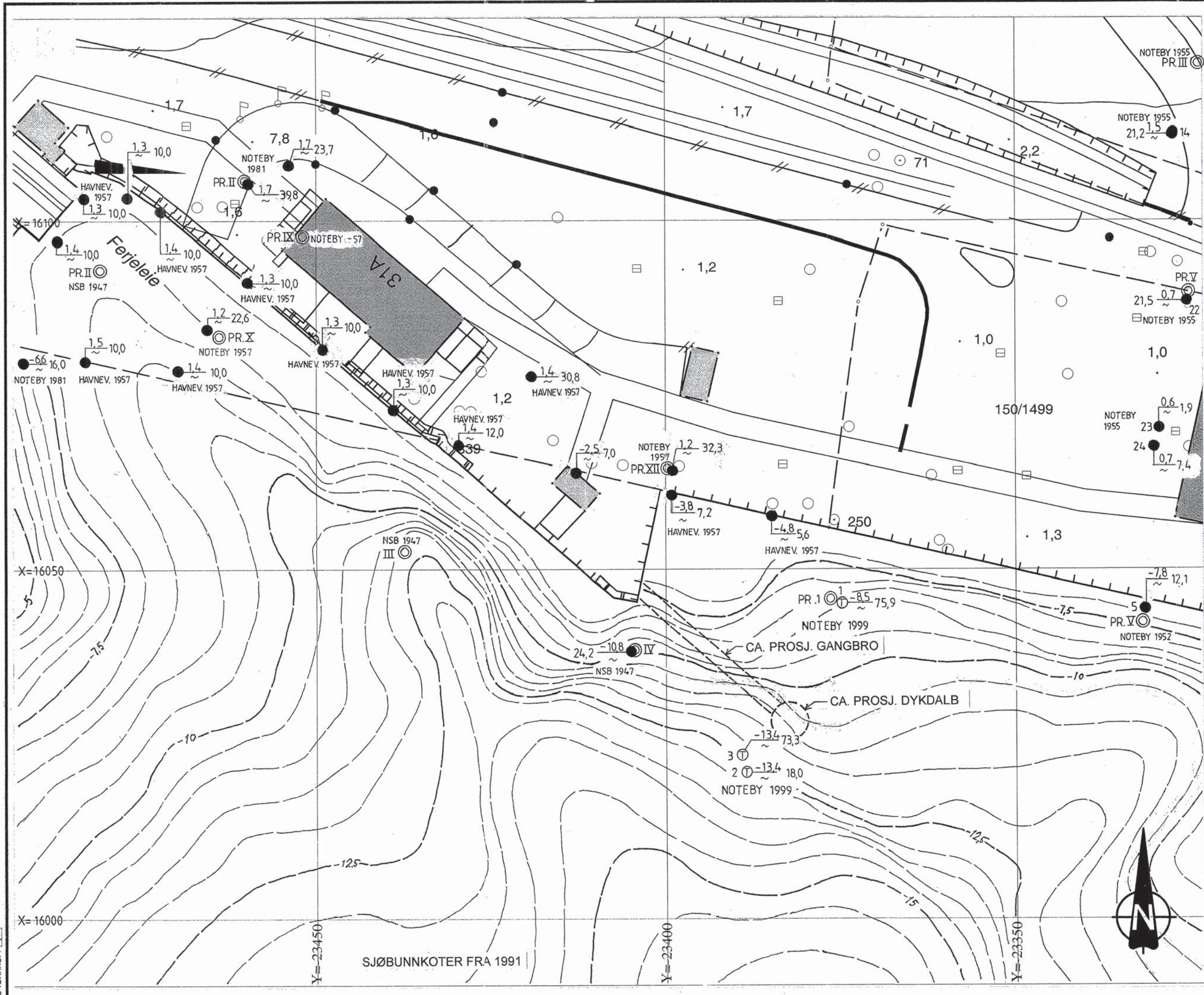


OVERSIKTSKART

KRISTIANSAND EURO - PORT NORWAY
 HAMPA FERJELEIE - DYKDALB

MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
1: 7.500	<i>[Signature]</i>	
	KONTR	
	<i>[Signature]</i>	
	DATO	DATO
	10/3, 99	
OPPDRAK NR.	TEGN. NR.	REV.
34645	0	
		SIDE





TIDLIGERE UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER:

- NSB, GEOTEKNISK KONTOR, TEGN. NR. 6K 646, 1947
- NOTEBY A/S, RAPPORT 5534, DATERT 1/9-1952
- NOTEBY A/S, RAPPORT DATERT 11/10-1955
- NOTEBY A/S, RAPPORT 3971, DATERT 24/9-1957
- KRISTIANSAND HAVNEVESEN 1957
- NOTEBY A/S, RAPPORT 15515, DATERT 13/5-1981
- NOTEBY A/S, RAPPORT 15535-1 (DATERT 26/10-1981) og 15535-2 (DATERT 28/6-1982)

- DREIESONDERING ⚙ FJELLKONTROLLBORING ⊙ PRØVESERIE + VINGEBORING
- ENKEL SONDERING ⊕ K.JERNEBORING □ PRØVEGROP ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ▼ RAMSONDERING ⚡ TRYKKDREIESONDERING ⊕ TØ TAL SONDERING

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

BORBOK NR. 13969 LAB. BOK NR. 1673

KARTGRUNNLAG: KR.SAND KOMMUNE

UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: VANNSTANDSMÅLER I GRAVANE

REV.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BORPLAN		MÅLESTOKK	TEGNET
		1:500	RES
KRISTIANSAND EURO-PORT NORWAY HAMPA FERJELEIE - DYKDALB		KONTR.	DATO
			09.03.1999
		ERST. FOR.	
		OPPDRAK NR.	TEGN. NR.
		34645	1
			REV.

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE m PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER				n %	O _{Na} %	γ kN m ³	UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50				10	20	30	40	50	
ANTATT SAND/ FINSAND TILDELS UREN/ ORGANISK	5 Beskrivelse basert på PR.IV i NOTEBY- rapport av 24/9-1957/NSB 1947													
ANTATT KVIKKLEIRE Su= 13-17kN/m ² w ≈ 50%														
	10													
FINSAND	Siltig K					36	○	20.2						
KVIKKLEIRE	Sandlag TK					50	○	18.2	▽				95	
LEIRE	Finsandlag TK					55	○	16.9	▽ ← Trolig forstyrret				19	
	20													

PR= φ 54 mm
SK=SKOVLBORING
PG=PRØVEGROP
LAB.BOK 1673
BORBOK 13969

○ VANNINNHold
— W_L FLYTEGRENSE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHold
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
○ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREAKSIALFORSØK

PRØVESERIE

Borpunkt nr. PR.1	Tegnet SK	Rev.
Borplan nr. -1	Kontr. SES	Kontr.
Boret dato 28/1-8/2-1999	Dato 02.03.99	Dato
Tegning nr. 10	Rev.	Side 1 AV 2

KRISTIANSAND EURO-PORT NORWAY
HAMPA FERJELEIE-DYKDALB

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER				n %	O _{Na} %	γ kN/m ³	UDRENET SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50				10	20	30	40	50	
KVIKKLEIRE	Sandlag			○			○							
LEIRE	Finsand K	○	—		○	35	○	20.4						
LEIRE	Finsandlag K		—	○		50	○	18.0						
LEIRE	Finsandlag	○	—	○		38	○	28.8						
FINSAND	TK	○				39	○	19.7						

PR= ∅ 54 mm
SK=SKOVLBORING
PG=PRØVEGROP
LAB.BOK 1673
BORBOK 13969

○ VANNINNHOOLD
— W_L FLYTEGRENSE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
e OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREAKSIALFORSØK

PRØVESERIE

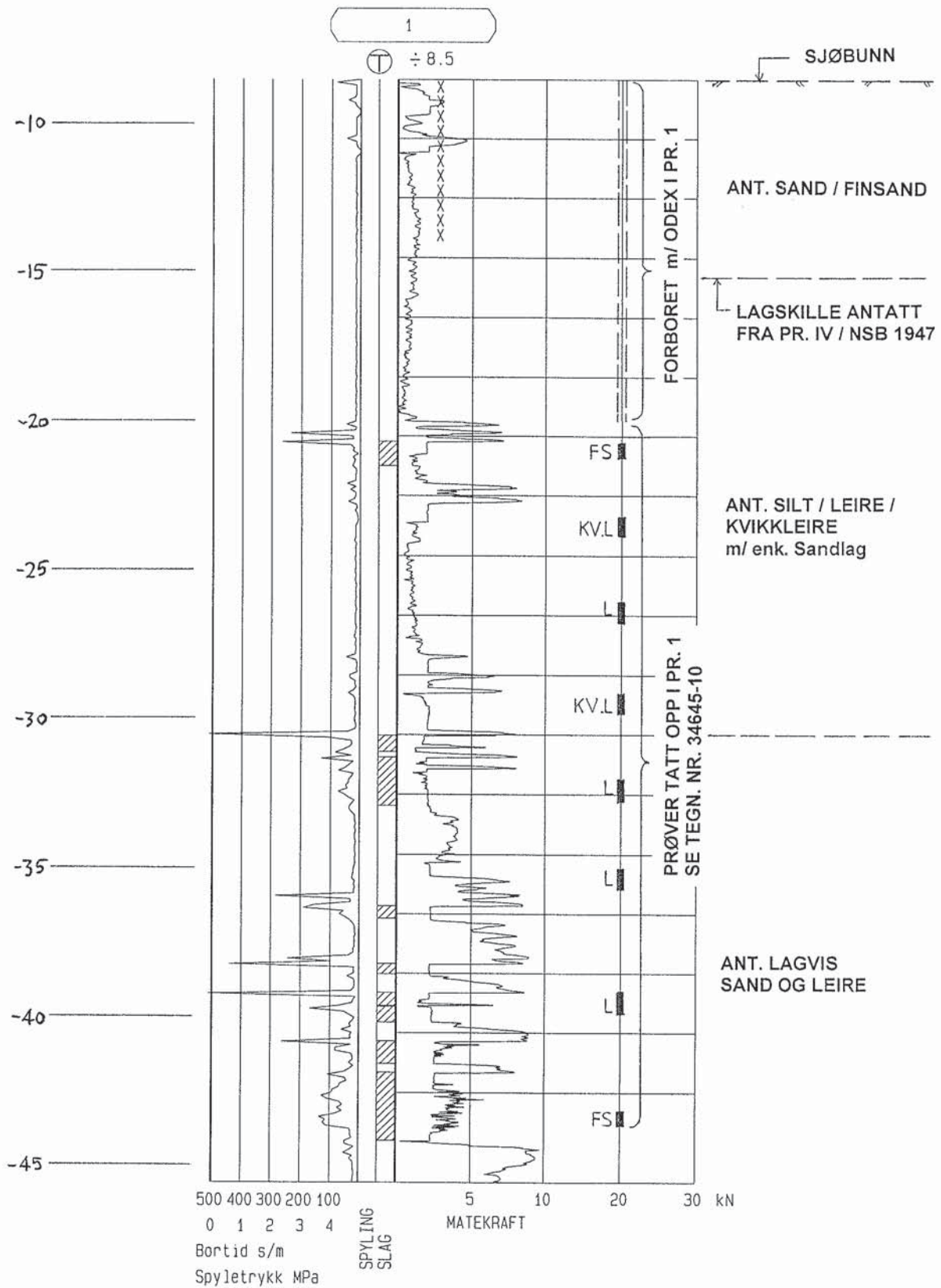
Borpunkt nr. PR.1	Tegnet SK	Rev.
Borplan nr. -1	Kontr. <i>SES</i>	Kontr.
Boret dato 28/1-8/2-1999	Dato 02.03.99	Dato



Oppdrag nr.

34645

Tegning nr. 10	Rev.	Side 2 AV 2
--------------------------	------	----------------

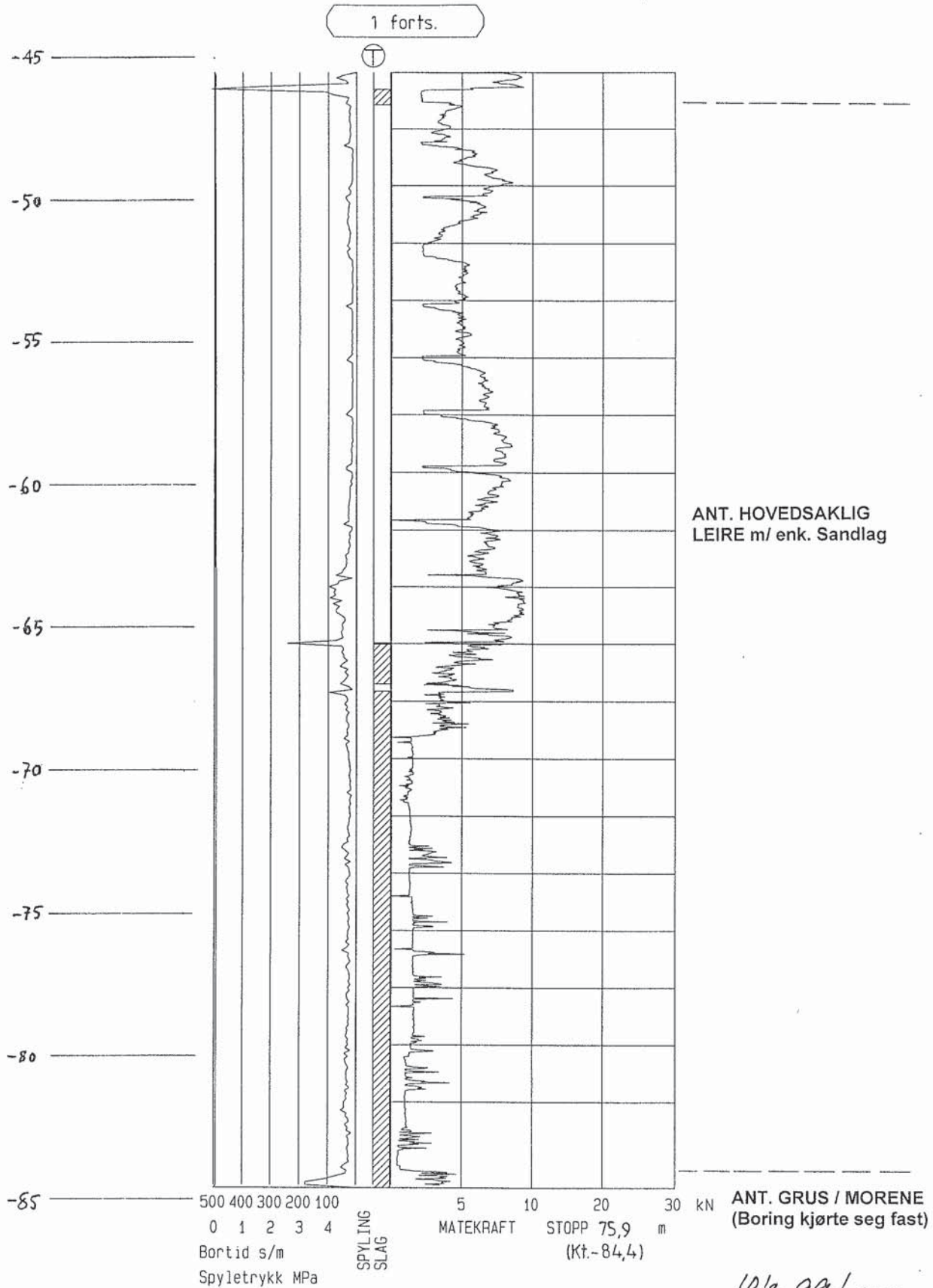


TEGNFORKLARING:

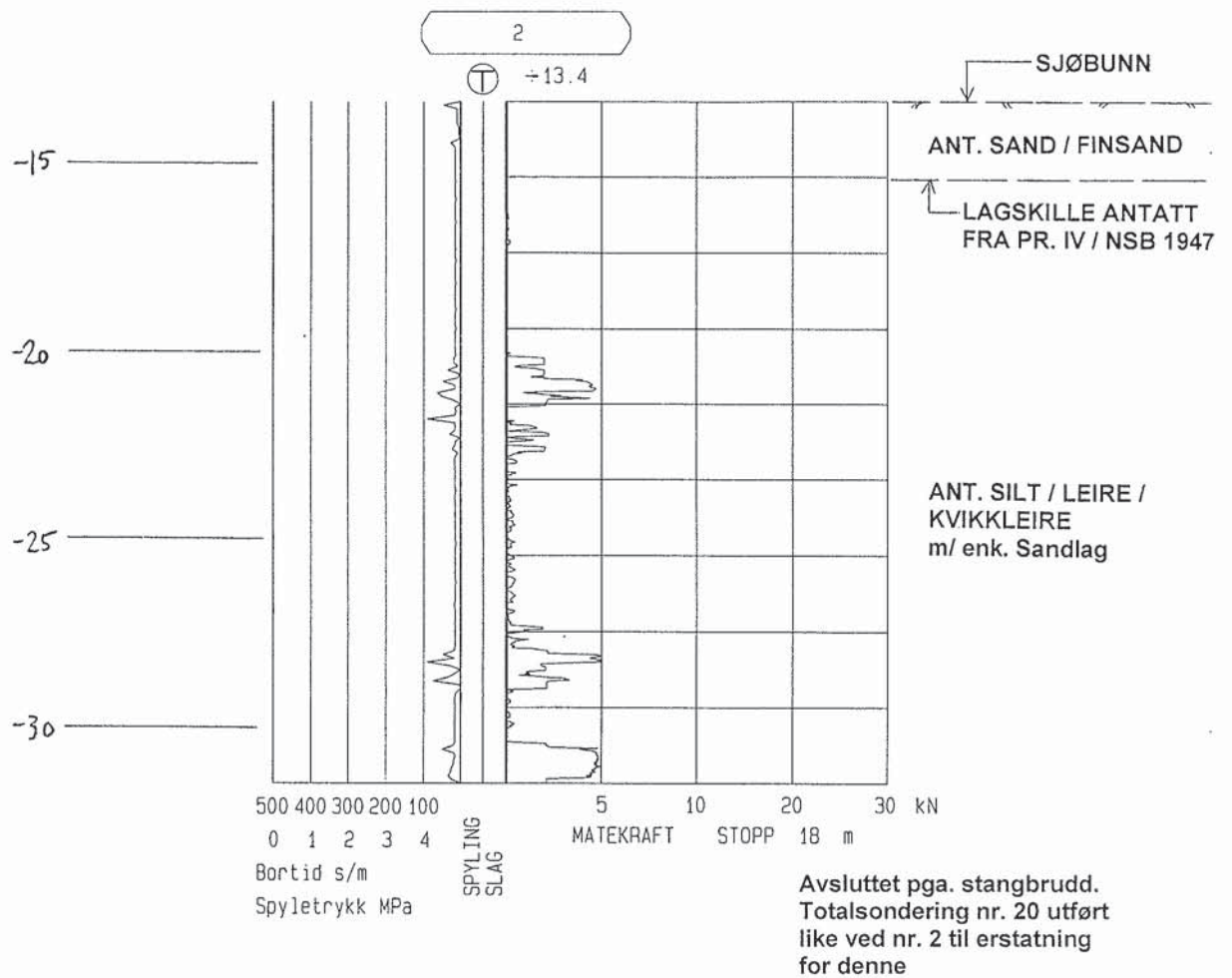
FS: Finsand
 L: Leire
 KV.L: Kvikkleire

10/3.99/SES

Oppdragsnr. 34645100	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 1	Høyde ÷ 8.5	
Firmanavn Kr.sand Euro-Port Norway		Dato 990122	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: 20 (side 1 av 2)
Oppdragsnavn Hampa Fejeleie - Dykdalb		Fil: C:\34000\1 .TOT	

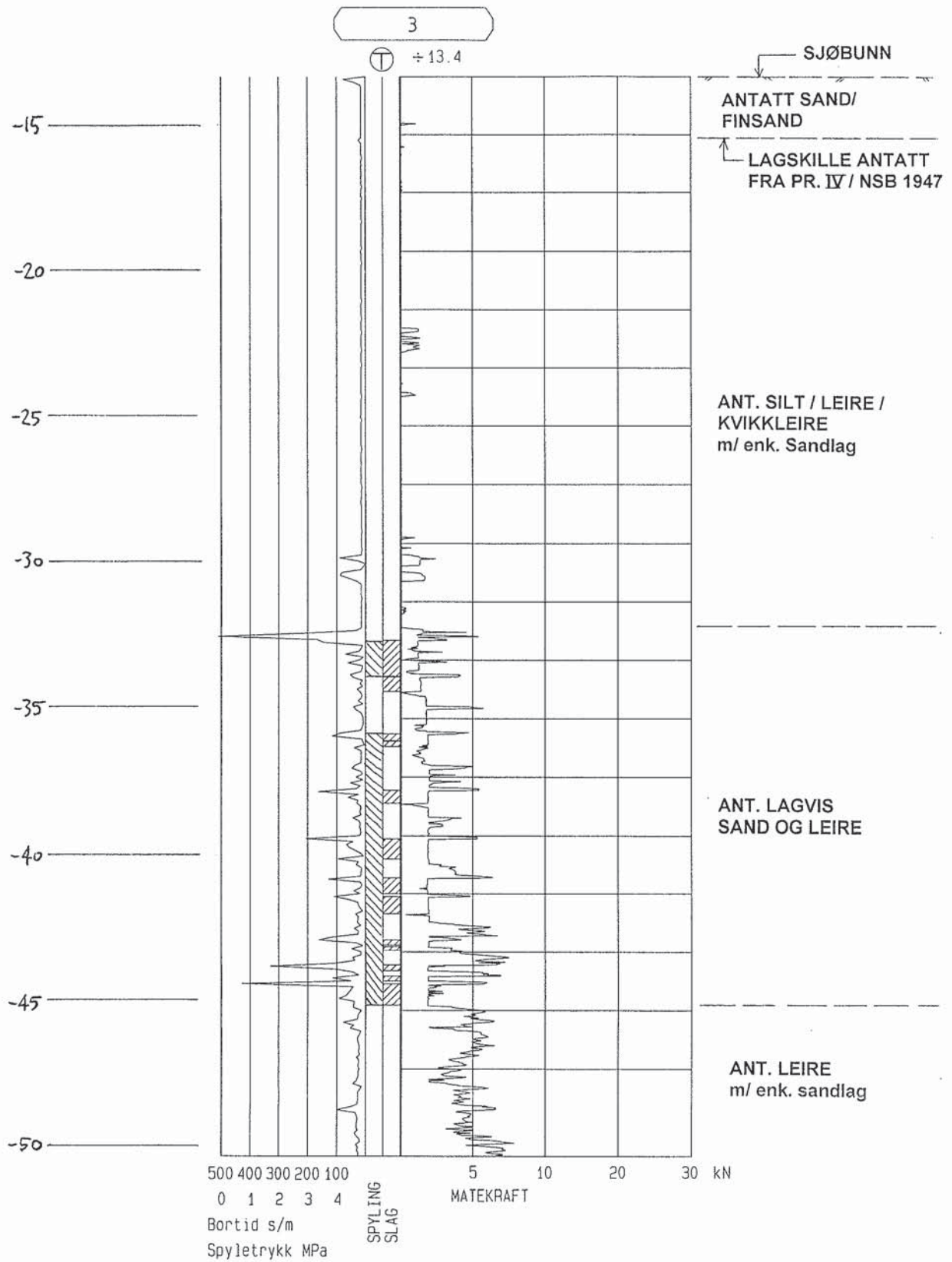


Oppdragsnr. 34645100	Profilnr./Bp.nr BOPUNKT NR: 1	Høyde	
Firmanavn Kr.sand Euro-Port Norway		Dato 990122	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: 20(side 2 av 2)
Oppdragsnavn Hampa Fejeleie - Dykdalb		Fil : C:\34000\101 .TOT	



16/3.99/SES

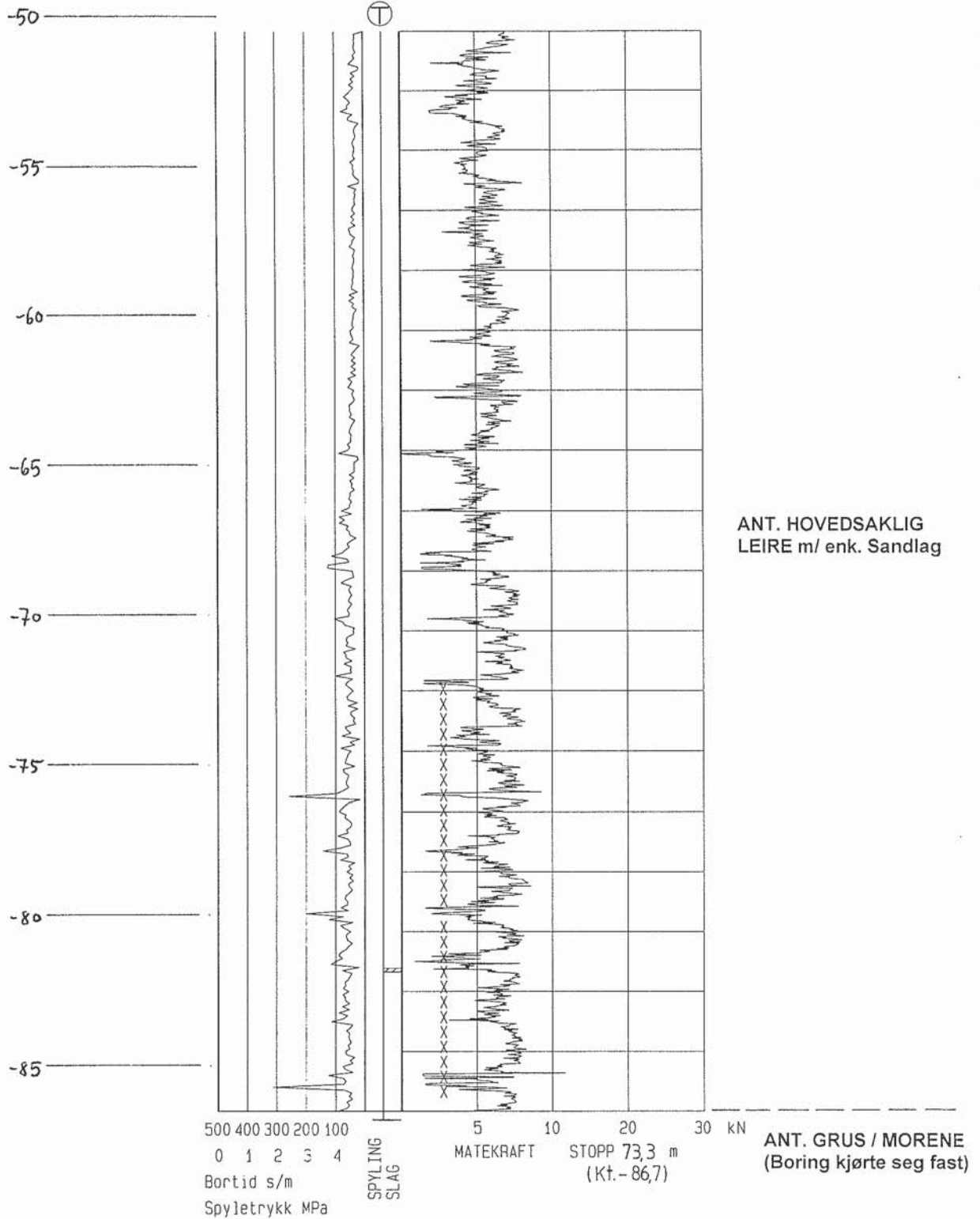
Oppdragsnr. 34645100	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 2	Høyde + 13.4	
Firmanavn Kr.sand Euro-Port Norway		Dato 990120	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: 21
Oppdragsnavn Hampa Fejeleie - Dykdalb		Fil : C: \34645\DU9J2001.TOT	



10/3.99/SES

Oppdragsnr. 34645100	Profilnr./Bp.nr. BORPUNKT NR: 3	Høyde ± 13.4	
Firmanavn Kr.sand Euro-Port Norway		Dato 990121	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: 22 (side 1 av 2)
Oppdragsnavn Hampa Fejeleie - Dykdalb		Fil : C:\34000\20 .TOT	

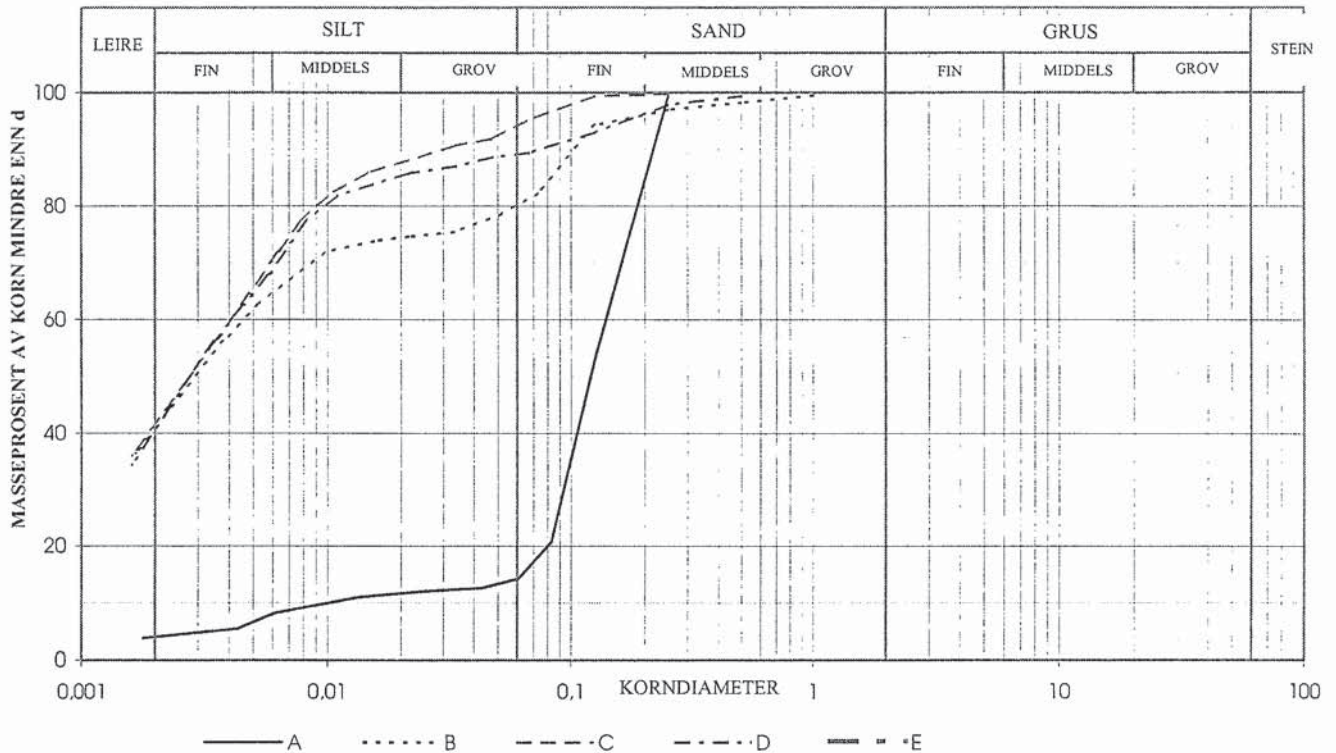
3 forts.



10/3.99/SES

Oppdragsnr. 34645100	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 3	Høyde	
Firmanavn Kr.sand Euro-Port Norway		Dato 990121	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.: 22(side 2 av 2)
Oppdragsnavn Hampa Fejeleie - Dykdalb		Fil : C:\34000\201 .TOT	

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.1	(-20,2)	Fisand, siltig		X	X	
B	PR.1	(-23,55)	Leire		X	X	
C	PR.1	(-26,45)	Leire		X	X	
D	PR.1	(-32,4)	Leire		X	X	
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Humus Ogl %	< 0.075mm %	< 0.02mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A				11,6			0,011	0,095	0,145	0,167
B				74,4					0,003	0,005
C				87,2					0,003	0,004
D				85,3					0,003	0,004
E										

KORNGRADERING

KRISTIANSAND EURO-PORT NORWAY
HAMPA FERJELEIE-DYKDALB

BORING NR.

AS

REV.

KONTR.
GES

KONTR.

DATO

02.03.1999

DATO



OPPDRAG NR.

34645

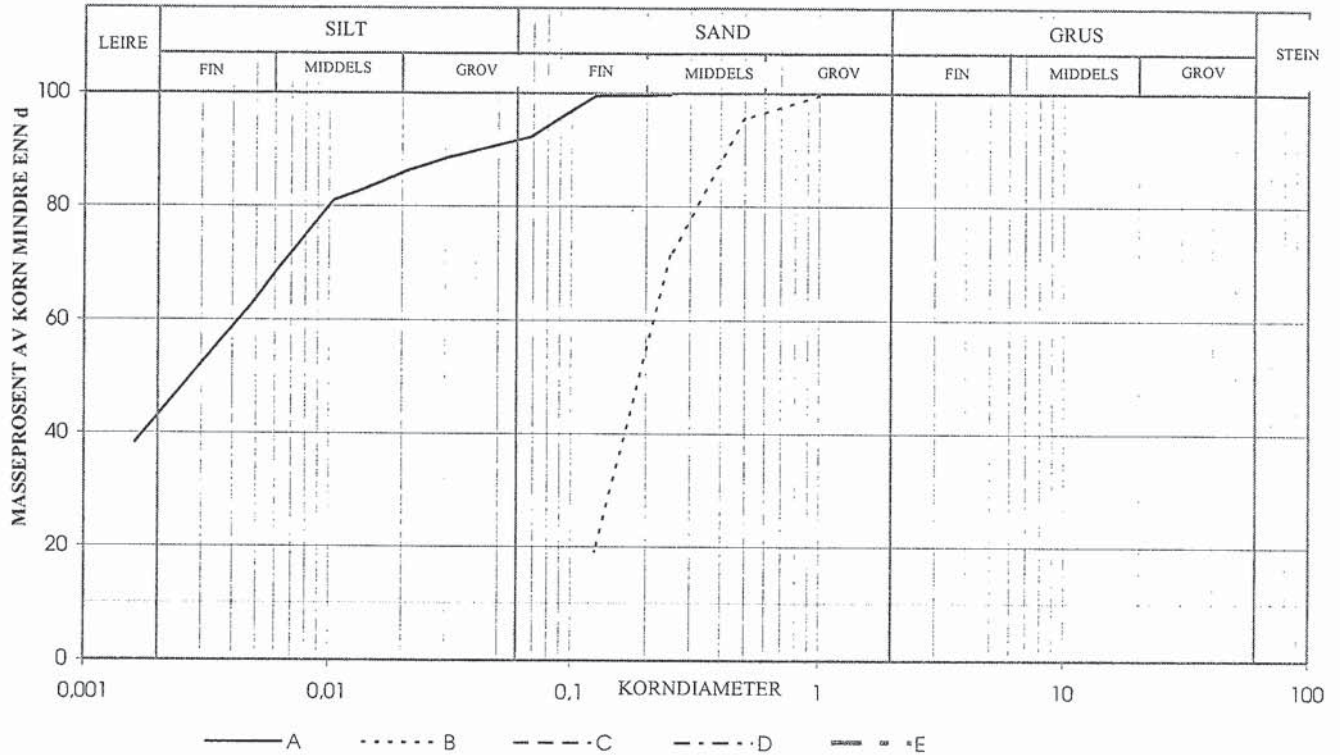
TEGN.NR.

60

REV.

SIDE

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.1	(-35,55)	Leire		X	X	
B	PR.1	(-43,25)	Finsand		X		
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Humus Ogl %	< 0.075mm %	< 0.02mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A				85,8					0,003	0,004
B								0,151	0,199	0,223
C										
D										
E										

KORNGRADERING

KRISTIANSAND EURO-PORT NORWAY
HAMPA FERJELEIE-DYKDALB

BORING NR.

AS

REV.

KONTR.

SES

KONTR.

DATO

02.03.1999

DATO

OPPDRAK NR.

34645

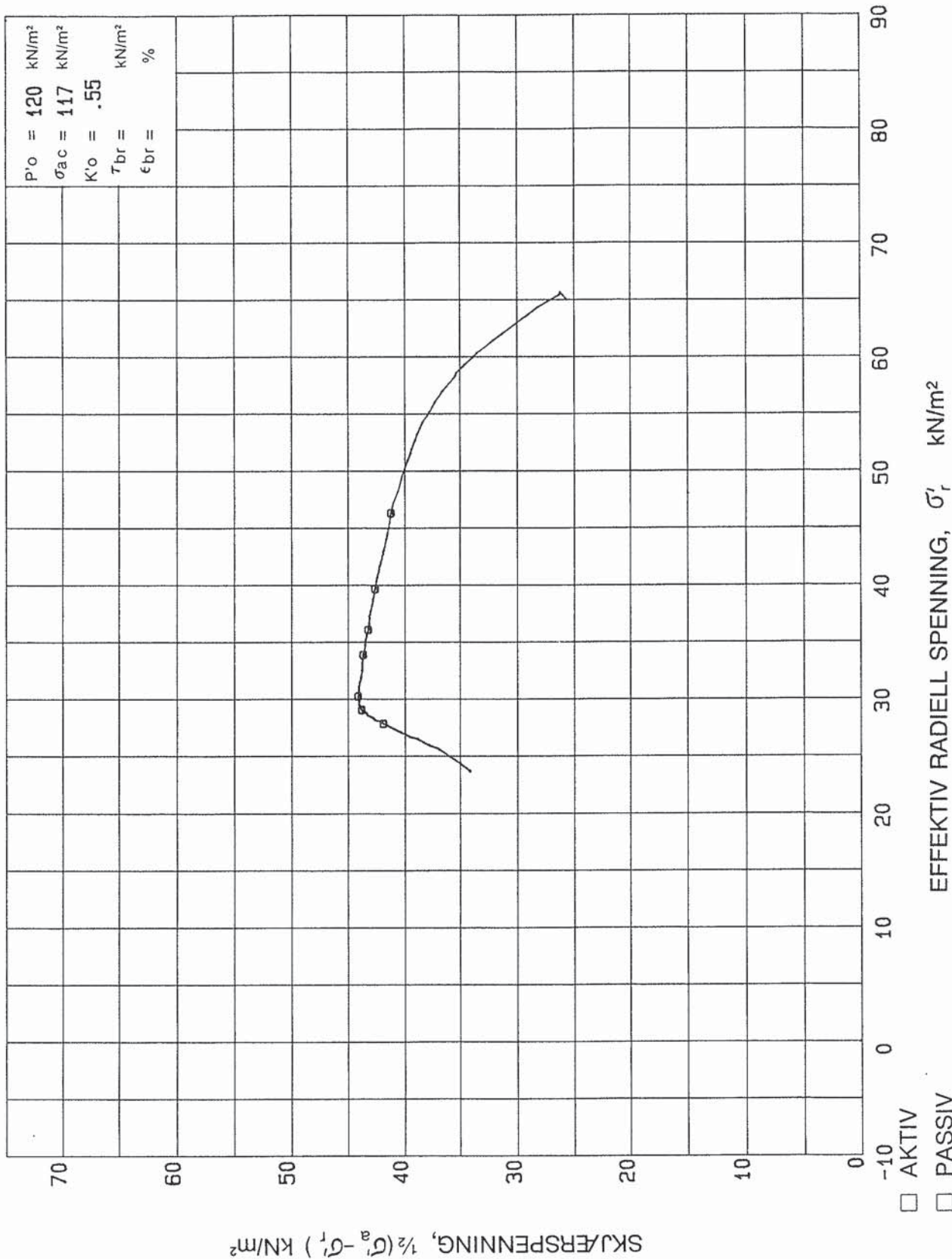
TEGN.NR

61

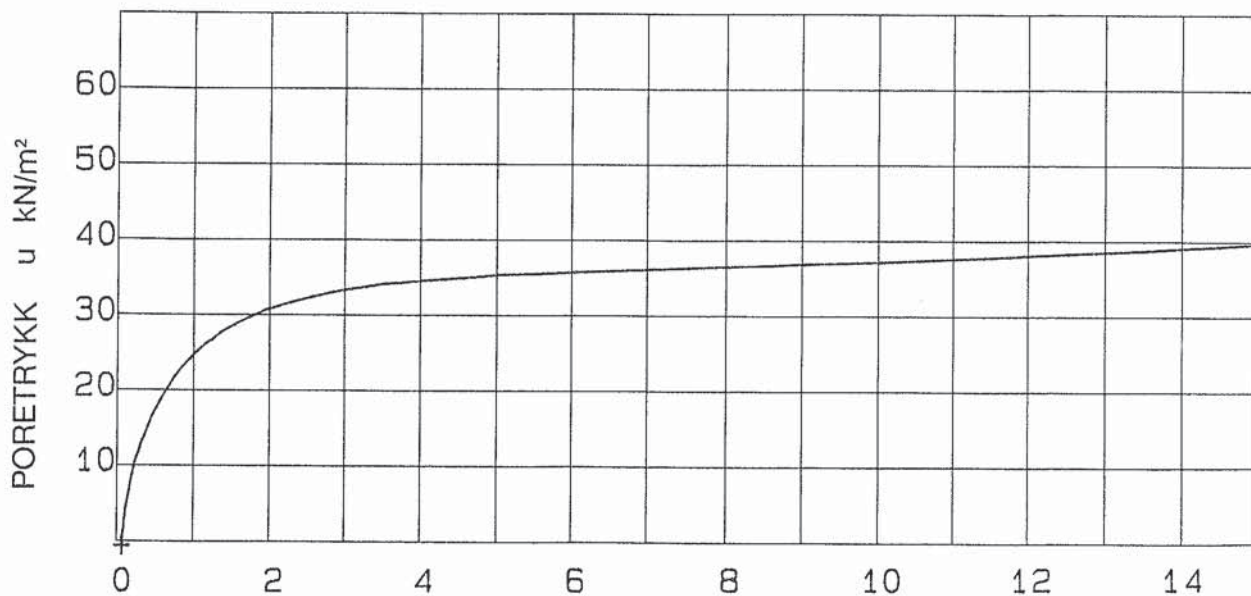
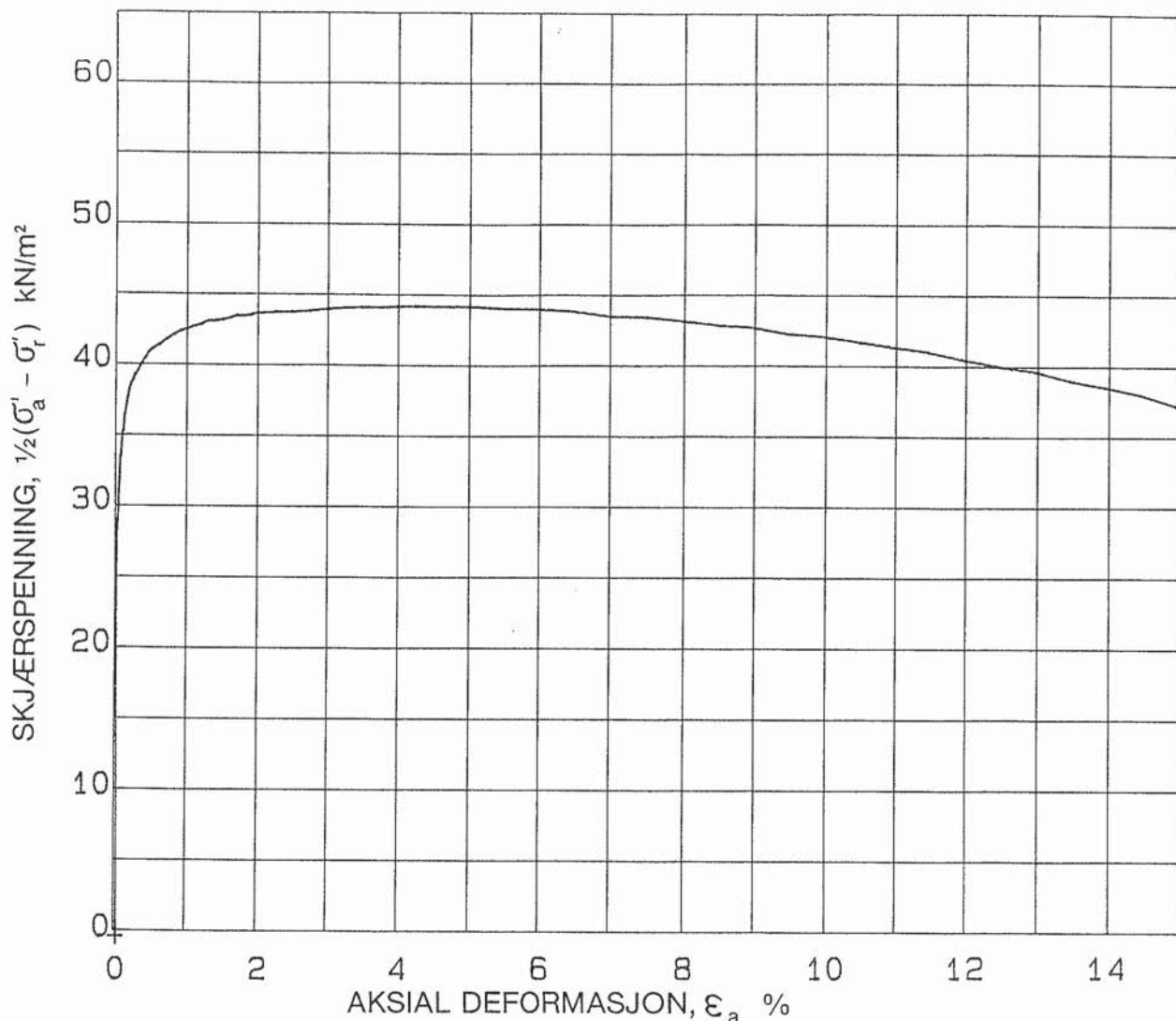
REV.

SIDE





TREKSIALFORSØK HOVEDSPENNINGSVEKTOR	BORING NR. PR. 1	TEGNET SK	REV.
	DYBDE m (KOTE) (-23.55)	KONTR. SFS	KONTR.
KRISTIANSAND EURO - PORT NORWAY HAMPA FERJELEIE - DYKDALB	PRØVE NR. B	DATO 26 Feb 1999	DATO
	OPPDRAG NR. 34645	TEGN. NR. 75	REV.
			SIDE



$\sigma'_{ac} = 117 \text{ kN/m}^2$,

$\sigma'_{rc} = 65.2 \text{ kN/m}^2$,

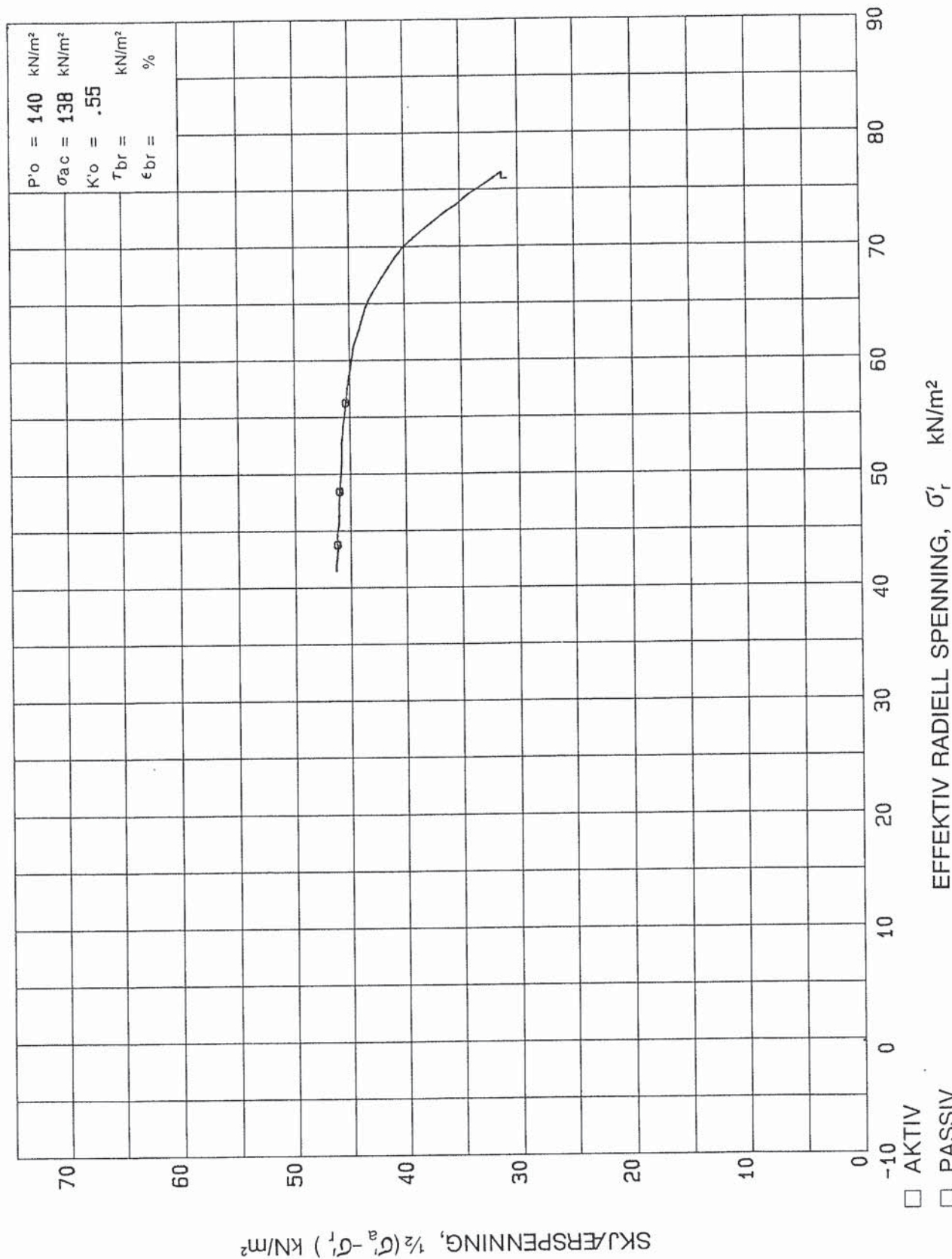
$w_i = 45.3 \%$ $n = \%$

TREAKSIALFORSØK

ARBEIDSKURVE · PORETRYKK

KRISTIANSAND EURO - PORT NORWAY
HAMPA FERJELEIE - DYKDALB

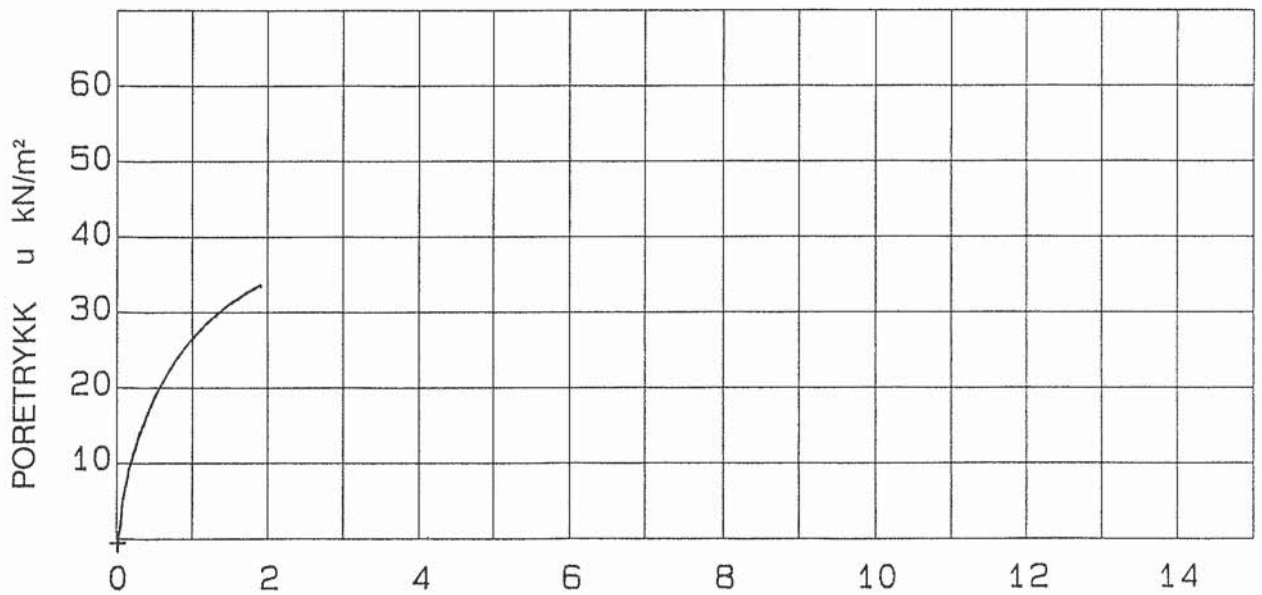
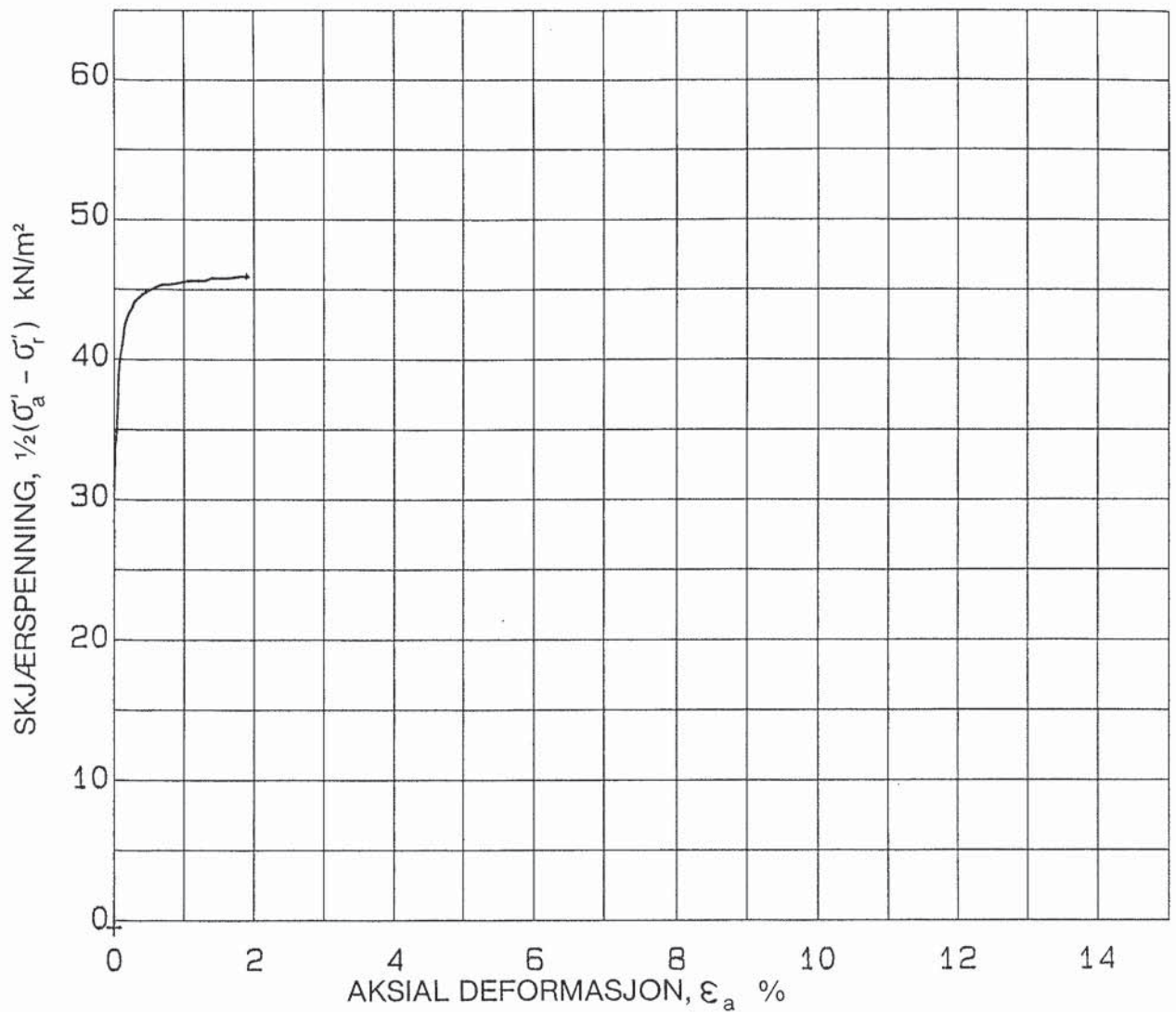
BORING NR. PR. 1	TEGNET SK	REV.
DYBDE m (KOTE) (-23.55)	KONTR. GES	KONTR.
PRØVE NR. B	DATO 26 Feb 1999	DATO
OPPDRAK NR. 34645	TEGN. NR. 76	REV.
		SIDE



TREKSIALFORSØK
HOVEDSPENNINGSVEKTOR

KRISTIANSAND EURO - PORT NORWAY
HAMPA FERJELEIE - DYKDALB

BORING NR. PR. 1	TEGNET SK	REV.
DYBDE m (KOTE) (-26.45)	KONTR. SES	KONTR.
PRØVE NR. A	DATO 26 Feb 1999	DATO
OPPDRAG NR. 34645	TEGN. NR. 77	REV.
		SIDE



$\sigma'_{ac} = 138 \text{ kN/m}^2$,

$\sigma'_{rc} = 76.2 \text{ kN/m}^2$,

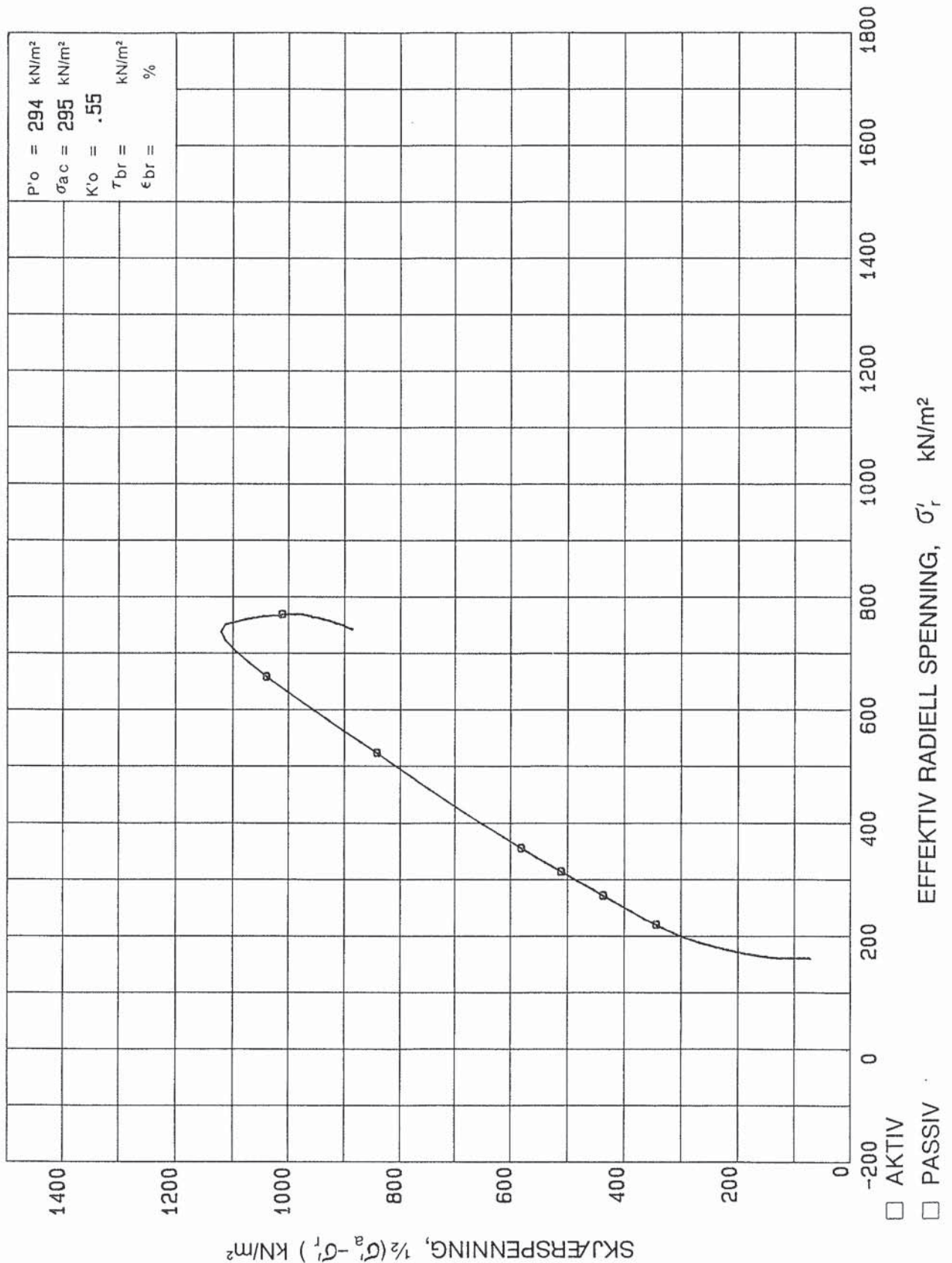
$w_i = 37.8 \%$ $n = \%$

TREAKSIALFORSØK
ARBEIDSKURVE - PORETRYKK

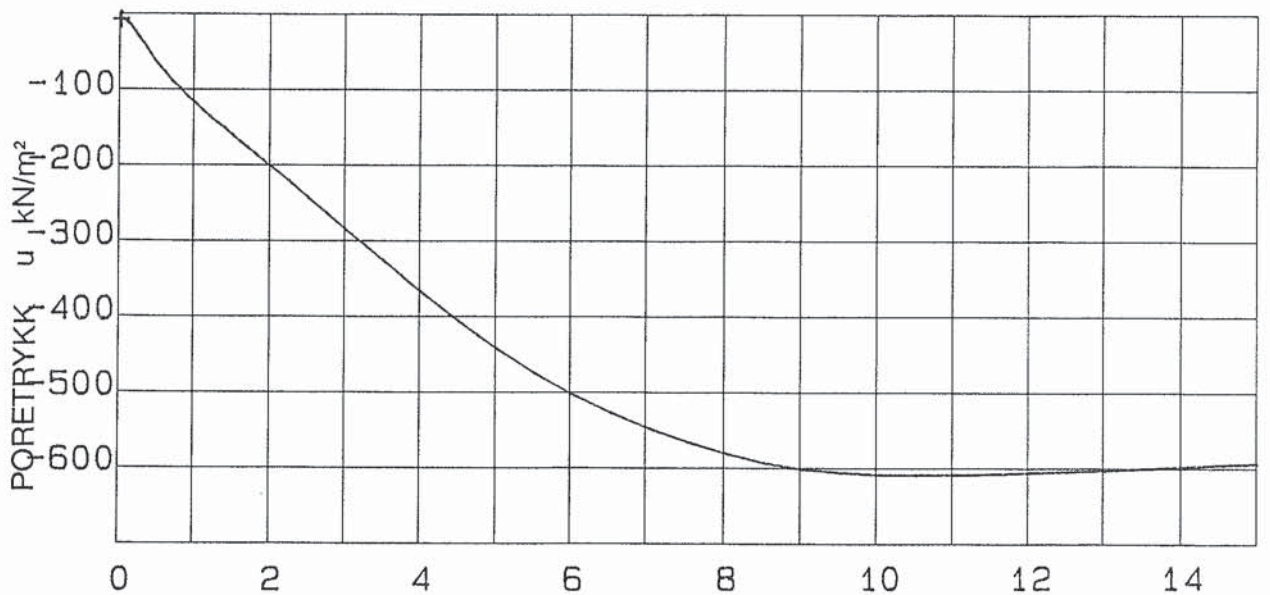
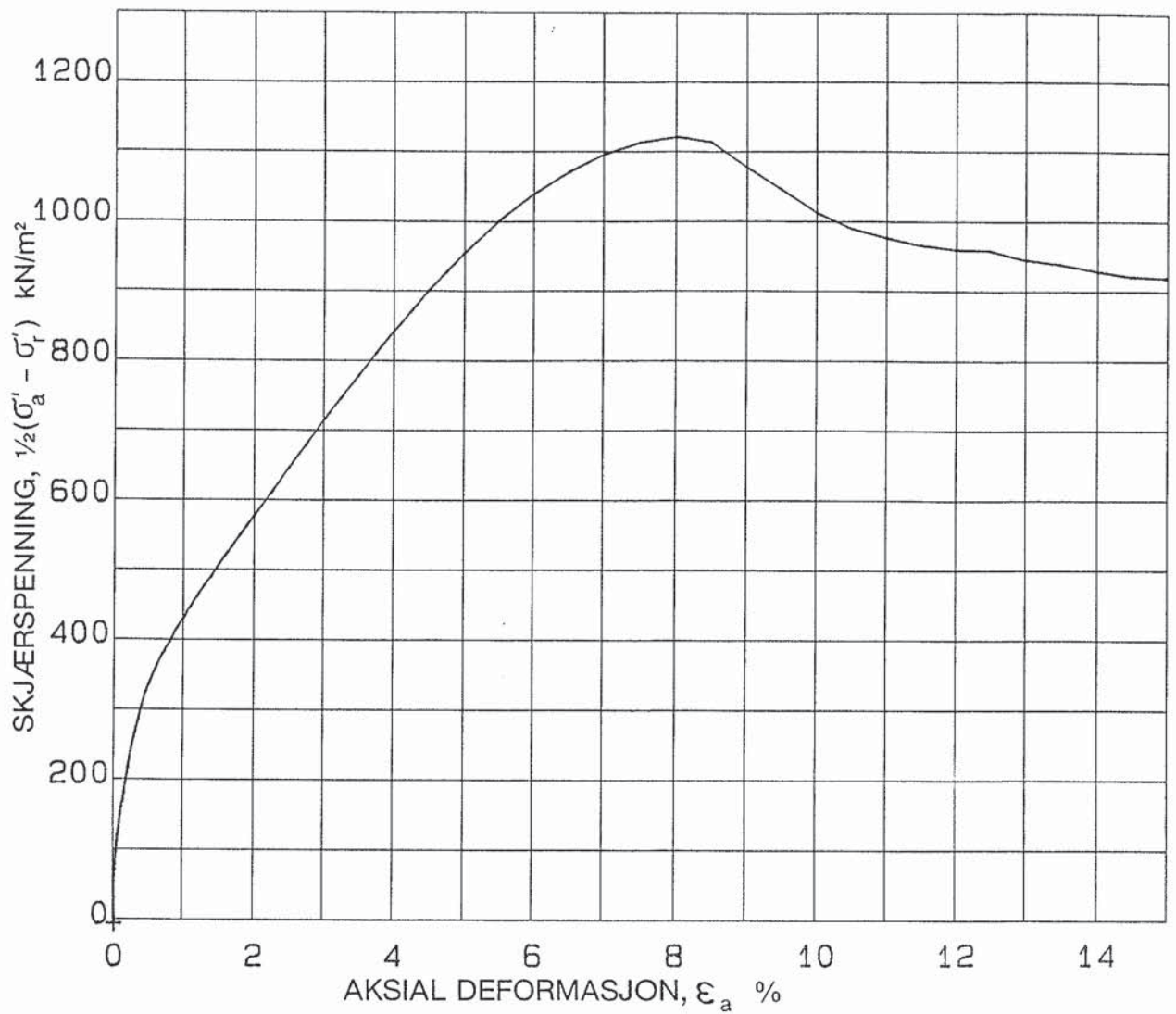
KRISTIANSAND EURO - PORT NORWAY
HAMPA FERJELEIE - DYKDALB

BORING NR. PR. 1	TEGNET SK	REV.
DYBDE m (KOTE) (-26.45)	KONTR. GES	KONTR.
PRØVE NR. A	DATO 26 Feb 1999	DATO
OPDRAG NR. 34645	TEGN. NR. 78	REV.
		SIDE





<p>TREKSIALFORSØK HOVEDSPENNINGSVEKTOR</p>	BORING NR. PR. 1	TEGNET SK	REV.
	DYBDE m (KOTE) (-43.25)	KONTR. <i>SES</i>	KONTR.
<p>KRISTIANSAND EURO - PORT NORWAY HAMPA FERJELEIE - DYKDALB</p>	PRØVE NR. C	DATO 26 Feb 1999	DATO
	OPPDRAK NR. 34645	TEGN. NR. 79	REV.
NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS			SIDE



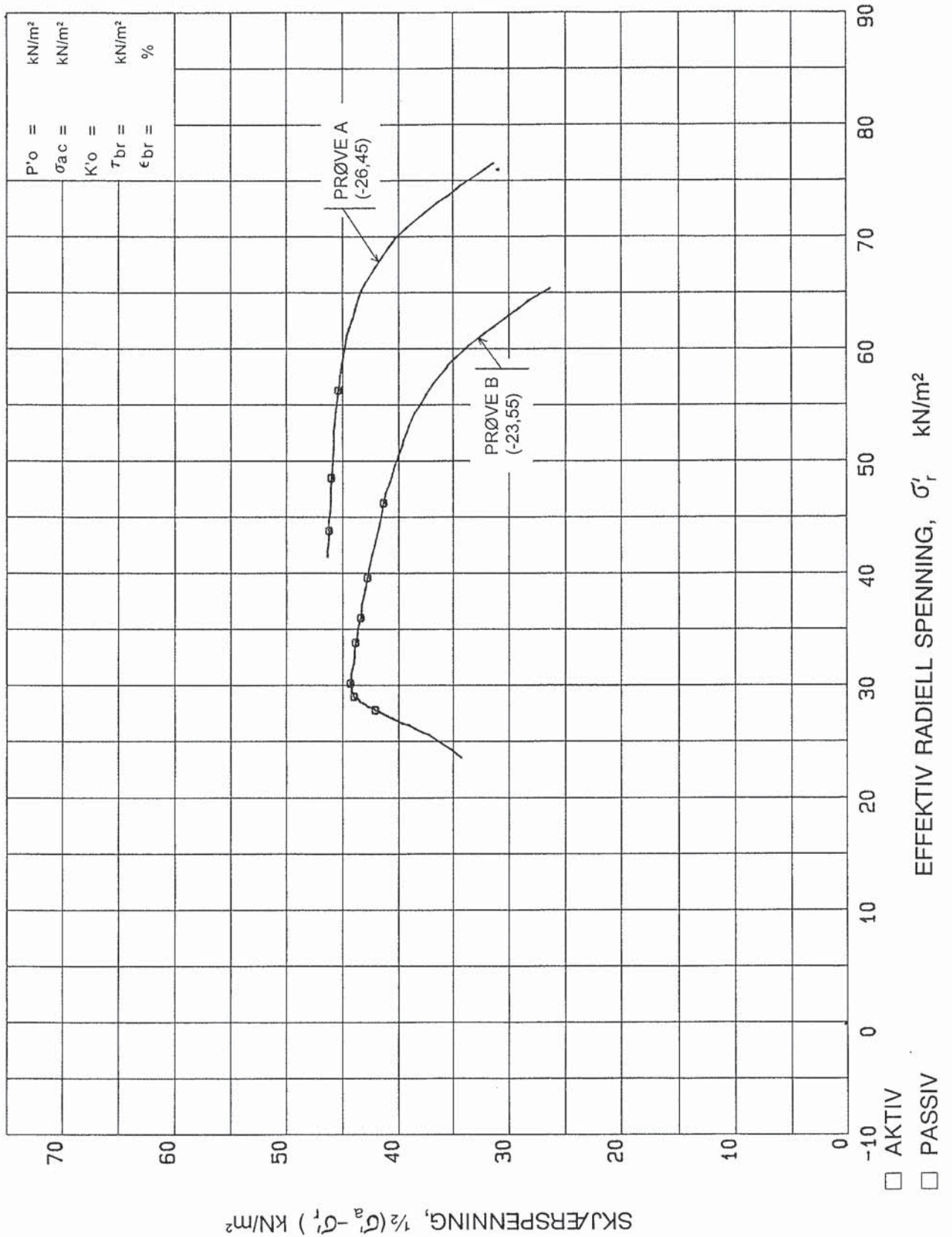
$\sigma'_{ac} = 295 \text{ kN/m}^2$, $\sigma'_{rc} = 162 \text{ kN/m}^2$, $w_i = 17.6 \%$ $n = \%$

TREAKSIALFORSØK
ARBEIDSKURVE - PORETRYKK

KRISTIANSAND EURO - PORT NORWAY
HAMPA FERJELEIE - DYKDALB

BORING NR. PR. 1	TEGNET SK	REV.
DYBDE m (KOTE) (-43.25)	KONTR. SES	KONTR.
PRØVE NR. C	DATO 26 Feb 1999	DATO
OPPDRAK NR. 34645	TEGN. NR. 80	REV.
		SIDE





TREAKSIALFORSØK - SAMMENSTILLING
HOVEDSPENNINGSVEKTOR

KRISTIANSAND EURO - PORT NORWAY
HAMPA FERJELEIE - DYKDALB

BORING NR. PR. 1	TEGNET SK	REV.
DYBDE m (KOTE) -23,55 / - 26,45	KONTR. SES	KONTR.
PRØVE NR. A og B	DATO 26/2.99	DATO
OPPDRA. NR. 34645	TEGN. NR. 81	REV.
		SIDE

4000-795a



VEDLEGG D

Innmålingsdata fra Multiconsult ASA

	Utførte boringer	Hampa - WGS	UTM32.kof
05 50	6445161.630	440490.704	-12.000
05 51	6445244.000	440341.000	-9.300
05 52	6445211.799	440353.032	-9.800
05 53	6445204.756	440456.777	-11.300
05 54	6445204.193	440503.442	-8.300
05 55	6445193.509	440545.718	-10.000
05 56	6445183.781	440584.740	-8.300
05 CPTU50	6445161.630	440490.704	-12.000
05 CPTU52	6445211.799	440353.032	-9.800
05 CPTU53	6445204.756	440456.777	-11.300