



Fylkesmannen i Rogaland

Miljøvern avdelingen



1. Generell informasjon:

a) Tiltakshaver: Navn: Sandnes kommune
Adresse: Postboks 583, 4302 Sandnes

b) Søknaden gjelder

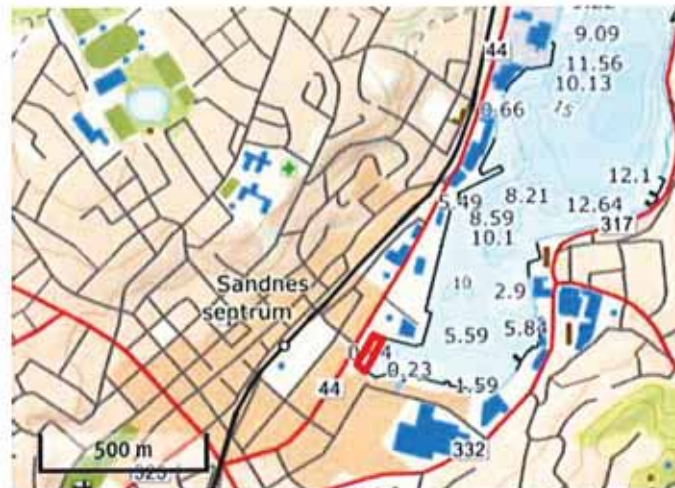
Mudring fra land	<input checked="" type="checkbox"/>
Mudring fra lekter/båt	<input checked="" type="checkbox"/>
Utfylling fra land	<input type="checkbox"/>
Utfylling fra lekter/båt	<input type="checkbox"/>
Peling i sjø	<input checked="" type="checkbox"/>
Sprenging i sjø	<input type="checkbox"/>
Arbeider i sjø	X

c) Lokalitet:

Kommune: Sandnes	
Områdenavn: Gjestehavna	
Gnr: 111	Bnr: 1203, 253
Reguleringsformål i reguleringsplan/kommuneplan: Sjø: Gjestehavn i Indre Vågen, regulert til «Havneområde i sjø». Land: Ruten, regulert til «Angitte samferdselsanlegg og/eller tekniske infrastrukturtraseer kombinert med andre gitte hovedformål».	

d) Ansvarlig entreprenør:

Ikke avklart, anbudsprosessen er i gang.



Figur 1. Oversiktskart med lokalitetens plassering vist i rødt. Kartkilde: Norgeskart.no



Figur 2. Oversiktskart som viser området berørt av peling (rødt) og hvor sedimenter skal mudres (grønt). Kartkilde: Norgeskart.no

2. Generell beskrivelse av tiltaket:

a) Angi dybde i tiltaksområdet: ____Dypeste graving i landarealer: ca. kote minus 1. Dypeste fjerning mudring/forskyvning av sjøbunnsediment: kote -3.

b) Formål med tiltaket:

Infrastruktur/kaier/havner

Utdyp/beskriv formålet med tiltaket:

Eksisterende kaianlegg langs vestsiden av gjestehavna i Sandnes skal oppgraderes og forsterkes på samme vis som nordsiden i 2015 (sak nr. 2015/1986).

c) Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført og et estimat på varighet:

Arbeidene oppstart er planlagt etter sommeren 2019. Arbeidene varighet beregnes til omtrent 6 måneder, hvor arbeidene i sjø beregnes til omtrent 2 måneder.

e) Hvilke eiendommer kan bli berørt av tiltaket:

Eier:	Gnr.:	Bnr.:
Sandnes kommune	111	253
Sandnes kommune	111	1203

3. Beskrivelse av tiltaket ved mudring og/eller utfylling:

Tiltaket regnes iht. Miljødirektoratets veileder M-350 som et lite tiltak.

a) Beregnet volum (med usikkerhet) av masser som skal

mudres: ____750____ m³ ± ____250____ m³

og/eller utfylles: ____0____ m³ ± ____0____ m³

b) Beregnet areal som blir berørt: 2000 m² (inkludert pelearbeider) ±
____500____ m²

c) Hvor dypt skal det mudres: Ned til kote -3

- d) Angi mudrings-/utfyllingsmetode, kort beskrivelse og begrunnelse: (f.eks. graving, gravemaskin, grabbmudring, sugemudring)

Arbeidene som skal utføres kan deles i fire faser.

1. **Riving av kai.** Før arbeidene oppstart må eksisterende kai rives. Dette skal skje på en måte som ikke fører til forurensningspredning gjennom oppvirvling av sediment fra sjøbunnen.
2. **Mudring av sedimenter.** Sedimentene i det grunneste området langs kaia må mudres for at lekter skal komme til under pelearbeidet. Dette området har dybder fra kote -0,5 og må jevnes til omliggende områder. Nivået på sjøbunnen er noe ujevnt og varierer med årtidene avhengig av hvor mye masser som skilles ut fra Stangelandsåna. Denne kulverten har utløp midt i tiltakssonen.

Massene mudres opp for deponering på godkjent deponi på land. Dette kan gjøres enten via båt/flåte og ved bruk av grabb/sugemudring eller fra land med bruk av sugebil og dykker. Det vil være behov for avvanning av mudrede sedimenter.

3. **Peling fra lekter.** Ny kai skal fundamenteres på peler i sjø. Det planlegges å benytte betongpeler rammet i forborede stålrørspeler.

Selve pele-prosessen består av forboring av foringsrør til kote -15 og deretter ramming av betongpeler innvendig i stålrør til kote -29,5. Oppvirvling av sedimenter skal begrenses til sjøbunnen i umiddelbar nærhet av foringsrøret når dette bores gjennom det øvre steinlaget. Se Multiconsults notat nr. 10207407-RIG-NOT-001 gitt i vedlegg A.

4. **Graving med gravemaskin fra land i forbindelse med fjerning av gammelt betongfundament og etablering av nytt betongfundament.** Det må utføres graving langs hele kaiens lengde på 113 m ned til dybden hvor kaiens forankringsplate skal legges på kote -1,1. Gravearbeider antas å ikke kreve tillatelse fra Fylkesmannen da de foregår på landareal (ref. sak nr. 2015/1986 hvor tilsvarende arbeid ble omsøkt), men for å kunne fjerne betongfundamentet vil gravearbeidet berøre dagens steinfylling i sjøen.

- e) Hvilken type masser skal benyttes til utfylling? (hvor stammer massene fra, hva består de av (bergart, kornfraksjon), evt. innhold av skyteledninger, etc.)

Det skal legges en skråning i sjøen med helning 1:2. For tildamming av helningen skal det tilføres grov stein. Bergart og nøyaktig kornstørrelse blir valgt når entreprenøren er engasjert. Skyteledninger skal ikke forekomme.

4. Beskrivelse av tiltaket ved peling:

Antall peler, diameter, type, metode, kort beskrivelse og begrunnelse:

Multiconsults geotekniske rapport nr. 10207407-RIG-RAP-001 beskriver grunnforholdene (Vedlegg A). Multiconsults notat nr. 10207407-RIG-NOT-002 beskriver pelearbeidene (Vedlegg B).

Det skal forbores stålrør gjennom løsmassene ned til underkant løse masser (antatt kote -10 til -15). Det er i utgangspunktet forutsatt at det skal benyttes stålrør med utvendig diameter 508 mm. Det forutsettes benyttet ringborkrone. Etableringen skal utføres med væskefylt rør, og det kan bli aktuelt å benytte støttevæske (bentonitt) under nedboring for å unngå bunnoppressing. Stålrørene skal ikke trekkes etter at betongpelene er rammet.

Stålrørene (som blir stående fritt i sjøvann ned til ca. kote -2,5) skal utføres med godstykkelse 16 mm eller mer. Det vil benyttes betongpeler av typen P270MA med levetid på 50 år. Betongpelene forutsettes smurt med bitumen ned til kote -15. Pelene skal rammes innvendig i stålrørene og spissen skal ned til kote -29,5.

Det skal tilbakefylles i rørene etter at pelene er rammet. Tilbakefyllingen skal utføres med ensgradert sand/grus i stålrørene opp til kote -7,5. Derover skal stålrørene støpes ut. Det kan bli nødvendig å pumpe inn/ned innfyllingsmassene samtidig som støttevæsken pumpes ut. Om nødvendig (for å få fylt hele volumet mellom pel og stålrør) kan det bli aktuelt å benytte vibrostaver under tilbakefyllingen. Det forutsettes at det holdes kontroll med medgått volum i forhold til teoretisk volum (ca. 0.117 m³/m rør for godstykkelse 8 mm og ca. 0.105 m³/m rør for godstykkelse 16 mm).

Det forventes at pelene vil oppnå bæreevne både i form av sidefriksjon og i form av spissmotstand. Sidefriksjonen vil gi størst bidrag.

5. Lokale forhold:

Beskriv (gjørne på et eget ark) forholdene på lokaliteten og områdene i nærheten mht. følgende punkt. **Faglig dokumentasjon på naturtyper på land og i sjø for området kan kreves.**

- a) Oseanografi: bunnforhold (kornstørrelser, innhold av organisk materiale, mv.) dybdeforhold, strøm og tidevann, etc.

Sjøbunnen i området variere fra ca. kote -2,5 nærest kaia til ca. kote -5 lengre ute. Området ved et utløp midt på kaia ligger ca. ved kote -1. Utløpet er Stangelandsånå som er lagt i kulvert, og munner ut under kaien.

Området ligger lengst inne i Gandsfjorden, og antas å ha normal tidevannsføring.

I Multiconsults notat nr. 10207407-RIG-RAP-001 (se vedlegg A) beskrives sjøbunnen som følger: «Det er registrert middels faste til faste masser ned til ca. 3,1-5,4 m dybde. Videre ned til ca. 12,1-15,7 m dybde er det registrert løse til middels faste masser. Derunder er det påtruffet løse til middels faste masser og faste masser i dybden. Prøvetakingene viser at grunnen generelt består av sand fra 0,1-1,7 m og 7-10 m dybde. Fra 10-11,3 m dybde er det

registrert gytje og gytjig materiale. Videre er det fra 11,7-12,5 m og 18-18,8 m dybde registrert silt».

Fyllingens overflate under kaien består av stein i størrelsesorden 0,5 til 1 m³, se rapport fra dykkerinspeksjon i Vedlegg C.

- b) Viktige områder for biologisk mangfold, naturtyper, rødlistearter, sjøfugl, tilknytning til verneområde etc.

Området er lokalt viktig for om lag 100 arter, inkludert både truede arter og arter av stor forvaltningsinteresse. Området er spesielt viktig for flere fugletyper, bl.a. spesielt ender (ref. Naturbasen til Miljødirektoratet).

Det begrensede tiltaksarealet og fuglenes mobilitet gjør at arbeidet ikke vil påvirke fuglelivet.

- c) Områdets og tiltakets betydning for rekreasjon/friluftssinteresser, kommersielt fiske, sportsfiske etc.

Området er lokalt viktig for Sandnes sentrum pga. nærheten til sjø og gjestehavna. Etter oppgradering vil området fremstå med flott strandpromenade, lik nordsiden som ble oppgradert i 2015. Det nye rådhuset i Sandnes er nylig åpnet og har direkte utsikt til området. Området vil fremstå som et nytt sentrum for Sandnes.

- d) Gyte- og oppvekstområder for fisk

Gandsfjorden er et lokalt viktig gytefelt for torsk. Gjestehavnas beliggenhet innerst i Gandsfjorden gir likevel lav risiko for eventuell skade på gytende torsk. Fjordtorskens gyteperiode er ifølge Havforskningsinstituttet i mars/april. Arbeidene i sjø er ikke planlagt til å foregå i gyteperioden.

- e) Eventuelle kjente kulturminner i området

Det er ingen kjente kulturminner i området.

- f) Er du kjent med om det ligger kjente rør, kabler eller andre konstruksjoner på bunnen i området? (Merk evt. av på kartet som legges ved.)

Basert på søk i ledningskart fra Sandnes kommune, ligger det ikke rør eller andre konstruksjoner på bunnen i området, bortsett fra Stangelandskulverten.

6. Opplysninger om potensielle forurensningskilder:

- a) Beskriv lokaliteten/forholdene ved lokaliteten mht. forurensningstilstand samt aktive og/eller historiske forurensningskilder (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet etc.).

Arbeidsområdet ligger i kommunens gjestehavn for mindre båter innerst i Gandsfjorden.

Gjestehavnas beliggenhet tilsier aktive forurensningskilder fra bynært strøk, bl.a. Sandnes kommunale utslipp (det arbeides med å sanere utslippene). Også elvene Storånå og Stangelandsånå bidrar med tilførsler, men trolig begrenses dette av årlig vedlikeholdsmudring som gjennomføres ved begge utløpene.

TBT er velkjent problemstilling i havner og er også påvist her. TBT i bunnstoff for mindre båter har imidlertid vært forbudt siden 1990 (ref. Miljøstatus) og trolig er bidraget fra småbåter begrenset til eventuell lokale, små oljesøl (som brytes ned).

- b) Foreligger det analyser av miljøgifter i bunn sedimentene i nærområdet? (Legg ved eventuelle analyseresultater).

Undersøkelser av sedimentene i havna på 1990-tallet viser sterkt forurensede sedimenter (ref. Fylkesmannens rapport fra 2003 «Forurensede sedimenter i Sandnes Havn»). Senere prøver på 2000-tallet innhentet av IRIS (rapport nr. 2012/204) er ikke forurenset av tungmetaller, PCB, PAH og plantevernmidler (tilstandsklasse 2). De grohemmende stoffene TBT og Irgarol, samt PFOS, er funnet i klasse 3. Det er kun enkelte fenoler som er funnet i klasse 4/5.

IRIS har også utført kjemisk klassifisering iht. Vanndirektivet for gjestehavna, og resultatet er dårlig miljøtilstand i sediment og god i vann (biota er ikke undersøkt). Resultatet er imidlertid lite nyansert og oppstår på grunn av høyt nivå av en enkeltkomponent av fenol.

Reduksjon i forurensningsnivået i havna skyldes trolig en omfattende mudring i 2002 i forbindelse med etableringen av dagens gjestehavn (mudret til kote minus 3).

- c) Planlagte avbøtende tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning: (f.eks. bruk av siltgardin, turbiditetsmålinger med grenseverdier, fiberduk med overdekking etc.)

Oppsummert skal følgende tiltak utføres:

- Ved mudring av forurensede sedimenter skal dette pågå over en kortest mulig tidsperiode slik at oppvirvling/spredning av forurensede sedimenter minimeres. For å forhindre eventuelle partikkelspredning skal siltgardin benyttes under mudring.
- Slammet fra pelearbeidene samles opp og avvannes, før vannet slippes tilbake til sjø.
- Entreprenør utfører og loggfører daglig visuell kontroll under arbeidet.

Partikkelspredning fra de tre arbeidsoppgavene er vurdert som følger:

1. Sedimentene som skal mudres består hovedsakelig av sand. Sedimentene kan i hovedsak forventes å være forurenset av miljøgiften TBT på nivåer med tilstandsklasse 3. Mudringstiltaket er lite, men som et føre-var-prinsipp, bør siltgardin benyttes for å hindre partikkelspredning under mudring.

Ved mudring vil det være behov for avvanning av sedimentene. Mengden vann ved bruk av grabb vil være noe mindre enn ved bruk av sugebil. Ved bruk av grabb, vil sedimentene ligge til avvanning på land og vann vil renne tilbake til sjø. Partikkeltransport kan også begrenses ved bruk av «miljøgrabb» (lukket grabb).

Dersom metode med sugebil og dykker blir benyttet, vil det være behov for sedimentering. Det planlegges da å bruke sedimenteringscontainere med utslipp av vann tilbake til sjø.

Ved behov for påslipp til kommunalt nett, vil det søkes kommunen om egen tillatelse til dette.

2. Pele-arbeidet vil kunne føre til lokal oppvirvling av forurensede sedimenter nær foringsrøret.

Tiltaket antas å berøre en begrenset mengde finstoff, men vil medføre noe partikkeltransport. Det er rimelig å anta at partikler raskt vil sedimentere, eller fortynnes til neglisjerbare mengder ut i fjordbassenget. Det er videre rimelige å anta at store deler av fjorden allerede er forurenset av TBT, og tiltaket dermed ikke vil forverre den kjemiske tilstanden til vannforekomsten.

Det vurderes likevel å være behov for tiltak ved å samle opp boreslammet i kontainer. Slammet skal da sedimentere før vannet slippes tilbake til sjø. Eventuell forurensning er i hovedsak knyttet til finstoffet, og det vil derfor ikke være nevneverdig forurensning i vannet som slippes ut. Det oppsamlede slammet vil prøvetas for å dokumentere forurensningstilstanden i slammet, og bestemme den videre håndteringen.

Dersom slammet samles opp, er det ikke nødvendig å bruke siltgardiner.

3. For å redusere spredning av partikler skal gravearbeid fra land gjøres ferdig, så langt det er mulig, før ytre lag med stein/grus/sand fjernes. På den måten vil det bli liggende igjen en naturlig barriere opp til ca. kote 0. Når barrieren fjernes kan det likevel forekomme begrenset partikkeltransport ut av området. Med hensyn på partikkelspredning er det fordelaktig at barrieren fjernes til sist.

Forurensningsgraden i landmassene undersøkes i en pågående miljøteknisk grunnundersøkelse. Resultatene foreligger ikke ennå, men det er ikke funnet spesiell grunn til å mistenke forurensning av andre grunner enn at massene er utfylte masser/fyllmasser med ukjent opprinnelse. Graving i massene innebærer mest sannsynlig begrenset fare for partikkelspredning, da massene i hovedsak består av sand, grus, stein og blokk.

Det er ikke nødvendig med bruk av siltgardin under gravearbeidene på land, med mindre resultatene fra pågående undersøkelser viser sterkt forurensede løsmasser.

7. Disponering av sedimentene/oppgravde masser:

- a) Hvordan skal sedimentene/massene (inkl. stein) disponeres?
Oppmudrede masser og slam etter peling vil prøvetas og leveres godkjent mottak iht. forurensningsgrad.

8. Behandling av andre myndigheter:

Er saken avklart i forhold til kulturminneloven?

Ja – legg ved kopi av avklaring.

Nei – Informasjon om tiltaket skal sendes til Rogaland fylkeskommune som kulturminnemyndighet (firmapost@rogfk.no).

NB!

Vær oppmerksom på at denne typen saker er regulert av flere regelverk og myndigheter (se under). Disse må kontaktes på et tidlig tidspunkt for å avklare behov for eventuelle uttalelser eller tillatelser.

Kystverket, Postboks 1502, 6025 Ålesund
Til aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet
Til aktuell kommune v/havnemyndighet
Rogaland fylkeskommune, Postboks 130 sentrum, 4001 Stavanger

Fylkesmannen gir ikke tillatelser til arbeider i sjø før det avklart at tiltaket er innenfor rammen av gjeldende reguleringsbestemmelser.

Sandnes, 9/4-19
Sted og dato

Ragnhild Bjørns
Underskrift

NOTAT

OPPDRAG	Rådhusplassen Sandnes, ny kai	DOKUMENTKODE	10207407-RIG-NOT-001
EMNE	Bæreevneberegninger for ny kai	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Sweco Norge AS	OPPDRAGSLEDER	Atle Christophersen
KONTAKTPERSON	Per Helge Ollestad	SAKSBEHANDLER	Magnus Todnem
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10232011 Geoteknikk Sandnes

SAMMENDRAG

Notatet beskriver forutsetninger for og resultater av våre bæreevneberegninger for fundamentering av ny kai, på pelar i ytre akse og på et direktefundamentert landkar i indre akse.

Pelar (P270MA)

Dimensjonerende last fra kai antas å bli 900 - 1100 kN for ren vertikallast. Ved utnyttelse 900 kN må pelene rammes til kote -29,5, mens de ved utnyttelse 1100 kN må rammes til kote -35,5.

Det må, før oppstart av pelearbeider, utarbeides en rammeinstruks (når endelig utnyttelse er bestemt).

Direktefundamentert landkar

For kaibredde 7 m oppnås tilstrekkelig bæreevne for et landkar med sålebredde 7,0 m (inkl. tåbredde 1,4 m). Total konstruksjonsbredde blir da 12,3 m, fra kaifront til bakkant såle.

For kaibredde 9 m oppnås tilstrekkelig bæreevne for et landkar med sålebredde 5,2 m (inkl. tåbredde 1,7 m). Total konstruksjonsbredde blir da 12,2 m, fra kaifront til bakkant såle.

00	14.12.2018	Bæreevneberegninger for ny kai ved Rådhusplassen i Sandnes	Magnus Todnem	Ove Færgestad	Atle Christophersen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innledning

Det er planlagt å etablere ny kai ved rådhusplassen i Sandnes.

Multiconsult Norge AS er engasjert til å vurdere fundamenteringsmetode.

Basert på utførte totalsonderinger, prøvetakinger og trykksonderinger vurderer vi det dithen at den ytterste delen av kaien mot Gandsfjorden må fundamenteres på peler og at den innerste delen kan direktefundamenteres på et landkar.

Vi har forutsatt at kaiskråningen skal ligge med en helning lik 1:2 og at kaien skal ha 3 m vanndybde ved middelvannstand (NN2000) i front av kai.

Det anbefales benyttet betongpeler (P270MA), som forventes å måtte bli ført ned til ca. 27 m - 33 m dybde i løsmasser. Bæreevnen vil oppnås ved hjelp av friksjon langs pelen og i form av spissmotstand.

2 Geoteknisk prosjektering

2.1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for geoteknisk prosjektering, dette inkluderer:

NS-EN 1990-1:2002 + A1:2005+NA:2016 (Eurocode 0 – Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013 + NA:2016 (Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering – Del 1: Almenne regler)

Sikkerhetsklasse for naturpåkjenninger (TEK17)

Byggesaksforskriften (SAK 10)

Plan- og bygningsloven (PBL)

I tillegg er følgende veiledninger benyttet:

Statens vegvesen (SV), Håndbok V220 - Geoteknikk i vegbygging

Peleveiledningen 2012 (NGF).

2.2 Geoteknisk kategori

Eurokode 0 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 "Krav til prosjekteringen".

Geoteknisk kategori 2 omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold. Kjente grunnforhold og konvensjonell fundamenteringsmetode tilsier at prosjektet kan klassifiseres i denne kategorien.

Dette innebærer at prosjekteringen bør omfatte kvantitative geotekniske data og analyser for å sikre at de grunnleggende kravene blir oppfylt.

2.3 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 byggverkets plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet av standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

Det legges til grunn at standardens intensjon er å knytte valg av pålitelighetsklasse til valgt geoteknisk kategori, og derfor plasseres prosjektet i pålitelighetsklasse (CC/RC) 2.

2.4 Tiltaksklasse iht. PBL

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Byggesaksforskriften med veiledning (SAK 10), under §9-3 «Fastsettelse av tiltaksklasser», vurderes prosjektet plassert i Tiltaksklasse 2 for geotekniske arbeider da prosjektet er plassert i pålitelighetsklasse 2.

2.5 Kvalitetssystem

Eurokode 0 krever at det ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal være et kvalitetssystem tilgjengelig. I pålitelighetsklasse 4 skal dette systemet tilfredsstille NS-EN ISO 9000-serien. Multiconsult Norges system tilfredsstiller sistnevnte, og kravet er ivaretatt også for pålitelighetsklasse 2.

2.6 Prosjekterings- og utførelseskontroll

Eurokode 0 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Utførelseskontrollen følger samme klassifiseringssystem som prosjekteringskontroll, men er uavhengig av denne.

I henhold til tabell NA.A1 (902) i Eurokode 0 skal prosjekteringskontroll settes til:

- Prosjekteringskontrollklasse: PKK2

For geoteknisk prosjektering gjelder da at det i tillegg til *grunnleggende kontroll* (egenkontroll) og *intern systematisk kontroll* også skal utføres *utvidet kontroll*. *Utvidet kontroll* i prosjekteringskontrollklasse PKK2 kan begrenses til kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket.

Utførelseskontrollen settes til:

- Utførelseskontrollklasse: UKK2

For geoteknisk kontroll i utførelsesfasen gjelder da at det i tillegg til *grunnleggende kontroll* (egenkontroll) og *intern systematisk kontroll* også skal utføres *utvidet kontroll*. *Utvidet kontroll* i utførelseskontrollklasse UKK2 skal bekrefte at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det utførende foretaket.

3 Topografi og grunnforhold

Multiconsult Norge AS har utført grunnundersøkelser i området i 2013, kfr. rapport nr. 216843-RIG-RAP-001_rev00.

3.1 Topografi

Terrenget i borpunktene (som alle er utført på land bak dagens kaiareal) er flatt og ligger på ca. kt. +1,3.

Det vises til kartutsnitt i figur 3-1 nedenfor.



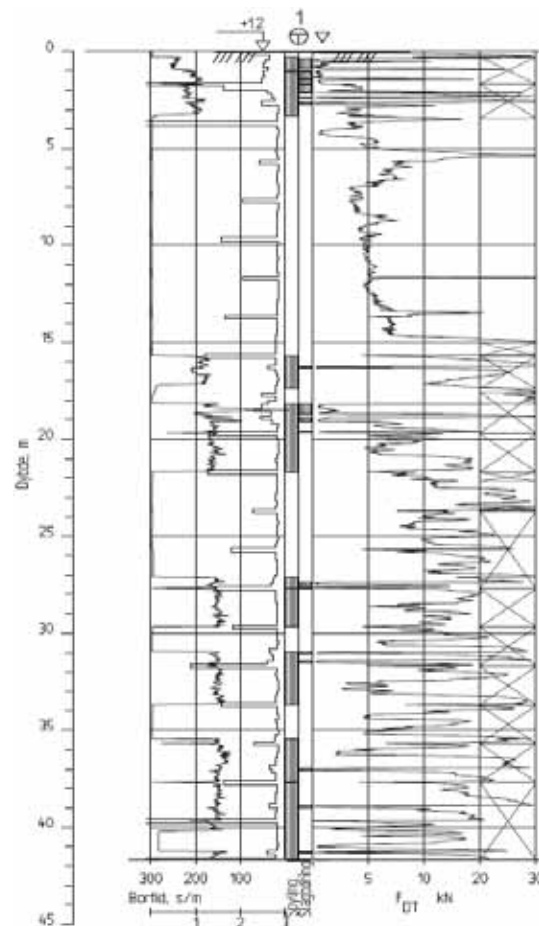
Figur 3-1: Flyfoto over undersøkelsesområdet

3.2 Grunnforhold

Sammendrag fra rapport nr. 10207407-RIG-RAP-001:

«Det er i sonderingene registrert middels faste til faste masser ned til ca. 3,1-5,4 m dybde. Videre ned til ca. 12,1-15,7 m dybde er det registrert løse til middels faste masser. Derunder er det påtruffet løse til middels faste masser og faste masser i dybden.

Prøvetakingene viser at grunnen generelt består av sand i 0,1-1,7 m dybde og i 7-10 m dybde. I 10-11,3 m dybde er det registrert gytje og gytjig materiale. Videre er det i 11,7-12,5 m og 18-18,8 m dybde registrert silt.»



Figur 3-2: Totalsondering pkt. nr. 1

3.3 Fremtidig terreng

Det forutsettes at det fylles opp slik at man får en skråningshelning 1:2 fra kote -3,0 i front av kai.

3.4 Berggrunn

Totalsonderingene er ført til ca. 41,7 m dybde uten at berg er påtruffet.

3.5 Grunnvannstand

Peiling av grunnvannstanden er ikke utført, men den antas å fluktuere med tidevannet.

3.6 Grunntype

I henhold til NS-EN 1998-1:2004/NA:2014 vil vi definere grunnen til å være grunntype C.

3.7 Berggrunnens akselerasjon

A_{g40Hz} kan ut fra figur NA.3 (901) i Eurocode 8 tolkes til å være 0.5 m/s^2 .

4.2 Bæreevne av direktefundamentert landkar

Direktefundamentert landkar for kai med bredde 6 m oppnår ikke tilstrekkelig sikkerhet.

For kaibredde 7 m oppnås tilstrekkelig bæreevne for et landkar med sålebredde $B = 7,0$ m (inkl. tåbredde $X-0,3$ m = $1,4$ m). Total konstruksjonsbredde blir da $12,3$ m, fra kaifront til bakkant såle.

For kaibredde 9 m oppnås tilstrekkelig bæreevne for et landkar med sålebredde $B = 5,2$ m (inkl. tåbredde $X-0,3$ m = $1,7$ m). Total konstruksjonsbredde blir da $12,2$ m, fra kaifront til bakkant såle.

5 Utførelse av pelearbeider

Pelearbeider medfører generelt en viss risiko for skader på bygninger og nærliggende ledningsanlegg som følge av vibrasjoner. Slike vibrasjoner har stor sammenheng med avstander til byggene/ledningene, fallhøyder som benyttes under ramming og tilstedeværelse av hindringer i grunnen, i tillegg til massefortrengning pga. pelens tverrsnitt/volum.

Arbeidene må legges opp på en måte som i størst mulig grad reduserer risikoen for skader på nabobygg. Under arbeidene kan det eventuelt utføres rystelsesmålinger på nabobygninger slik at det kan holdes kontroll med rystelsesnivået. Det bør vurderes om nærliggende bygninger og ledningsanlegg skal tilstandsregistreres på forhånd, eventuelt kan det etableres målepunkter og måleprosedyrer for å ha kontroll med eventuelle vertikal- og horisontaldeformasjoner på byggene (i regi av byggherren).

Pelearbeidene må utføres fra lekter på sjøen. Det må hensyntas seilingsdybde for slikt utstyr og eventuelt foretas nødvendig mudring.

RAPPORT

Rådhusplassen Sandnes, ny kai

OPPDRAAGSGIVER

Sweco Norge AS

EMNE

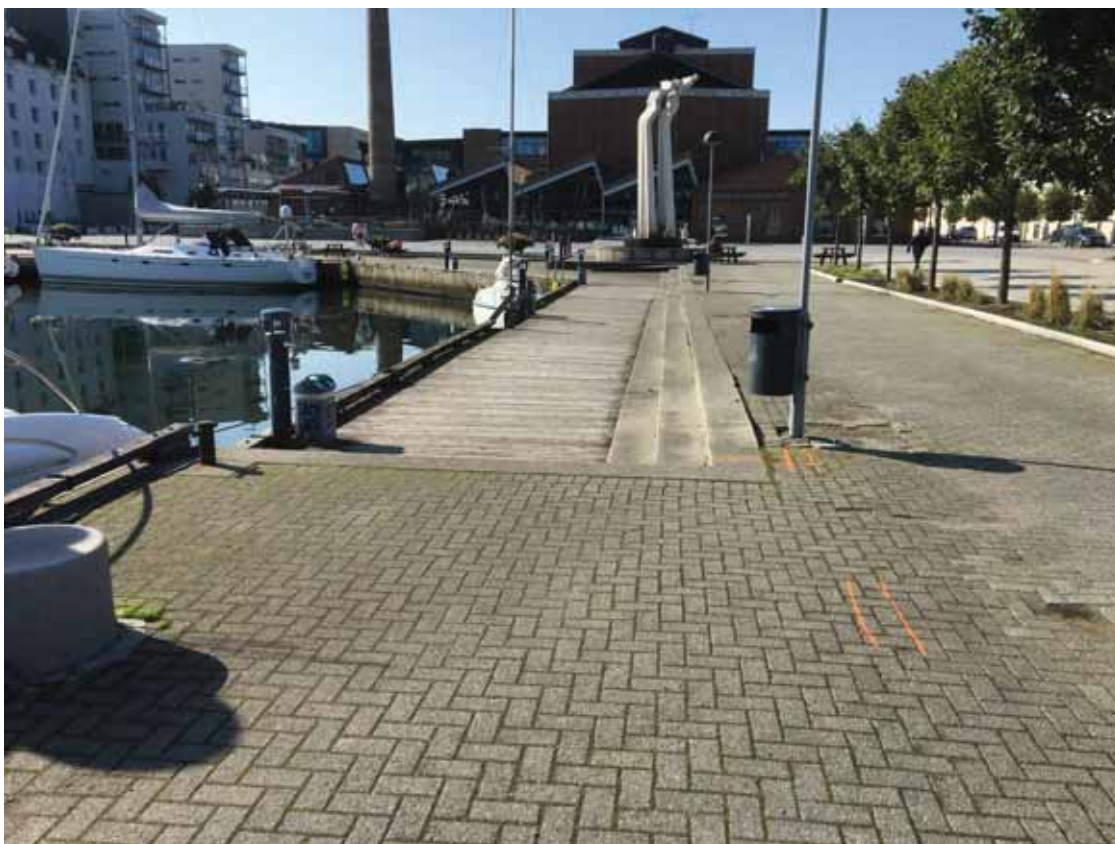
Grunnundersøkelser. Datarapport.

DATO / REVISJON: 17. oktober 2018 / 00

DOKUMENTKODE: 10207407-RIG-RAP-001



Multiconsult



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. 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	Rådhusplassen Sandnes, ny kai	DOKUMENTKODE	10207407-RIG-RAP-001
EMNE	Grunnundersøkelser. Datarapport.	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Sweco Norge AS	OPPDRAGSLEDER	Atle Christophersen
KONTAKTPERSON	Per Helge Ollestad	UTARBEIDET AV	Magnus Todnem
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 311993 NORD: 6528206	ANSVARLIG ENHET	10232011 Geoteknikk Sandnes
KOMMUNE	Sandnes		

SAMMENDRAG

Det er i sonderingene registrert middels faste til faste masser ned til ca. 3,1-5,4 m dybde. Videre ned til ca. 12,1-15,7 m dybde er det registrert løse til middels faste masser. Derunder er det påtruffet løse til middels faste masser og faste masser i dybden.

Prøvetakingene viser at grunnen generelt består av sand fra 0,1-1,7 m og 7-10 m dybde. Fra 10-11,3 m dybde er det registrert gytje og gytjig materiale. Videre er det fra 11,7-12,5 m og 18-18,8 m dybde registrert silt.

00	2018.10.17	Klar til utsendelse	Magnus Todnem	Atle Christophersen	Atle Christophersen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	5
1.4	Innhold og bruk av rapporten	5
2	Områdebeskrivelse	6
2.1	Området og topografi	6
3	Geotekniske grunnundersøkelser	9
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	9
3.2	Utførte grunnundersøkelser	9
3.2.1	Feltundersøkelser	9
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	10
4	Grunnforholdsbeskrivelse	11
4.1	Kvartærgeologisk kart	11
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	11
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	11
4.3.1	Generelt	11
4.3.2	Løsmasser	12
4.3.3	Poretrykk og grunnvann	12
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	13
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	13
5.2	Viktige forutsetninger	13
5.3	Undersøkelles- og prøvekvalitet	13
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	14
7	Referanser	14

TEGNINGER

1020xxxx-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-010 til -013	Totalsonderinger
	-200	Prøveserier
	-300	Korngraderinger
	-500.0 til -501.8	Trykksonderinger (CPTU)

VEDLEGG

1. Kalibreringsskjema CPTU-sonder

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for ny kai i vågen i Sandnes kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Grunnundersøkelsene skal danne grunnlag for vurdering av fundamenteringsforholdene for kaien.

1.2 Utførelse

Boringenes utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg i september 2018. Arbeidene er utført iht. Multiconsults Felthåndbok og SJA. Av sikkerhetsmessige årsaker ble det benyttet 2 borledere på boreriggen.

Alle kotehøyder refererer til NN 2000, og borpunktene er målt inn med GPS i koordinatsystem Euref 89 UTM 32 av Geomatikk Survey AS.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium på Forus i uke 39/2018.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er sertifisert for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [3] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [6].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien, relevante ISO-standarder og Statens vegvesens håndbok R210 [4]. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [6] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) - Del 2 [2].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

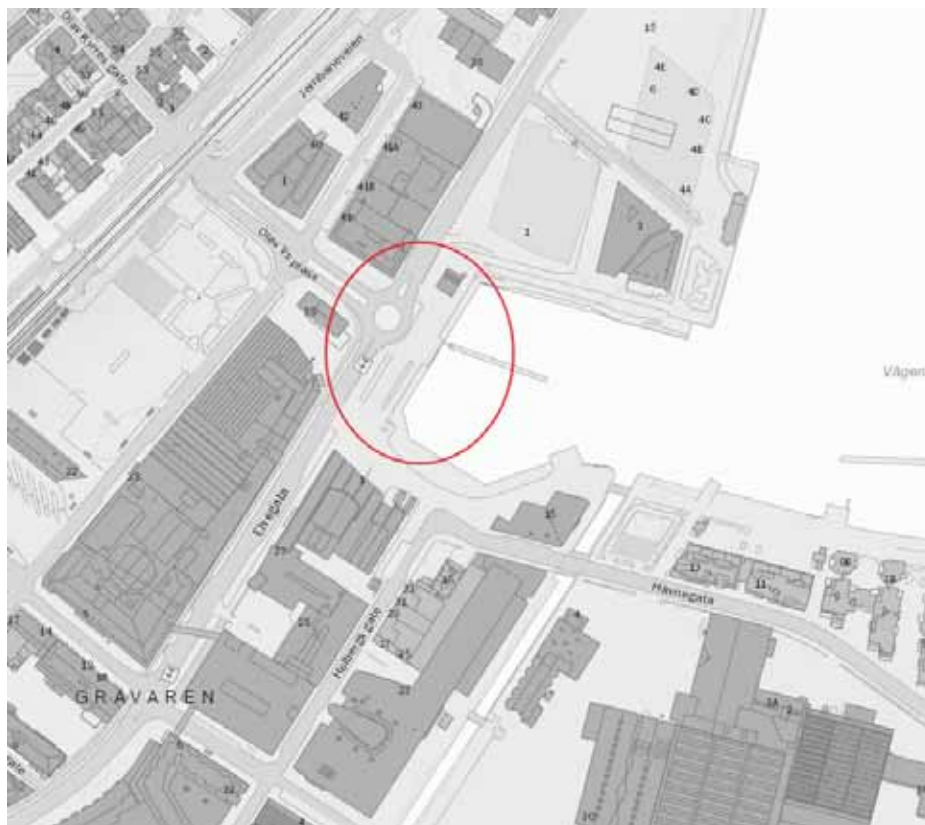
Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Området ligger sentralt i vågen i Sandnes.

Terrenget i området er flatt og et bryggeområde i dag. I borpunktene ligger terrenget på fra kt. +1,2 til +1,3. Det vises til kartutsnitt i figur nedenfor.



Figur 2-1: Oversiktskart med undersøkt område [7].

Flyfoto fra 1937, 1973, 1993 og 2017 viser at det etappevis har vært store utfyllinger og byggeaktivitet i undersøkelsesområdet.

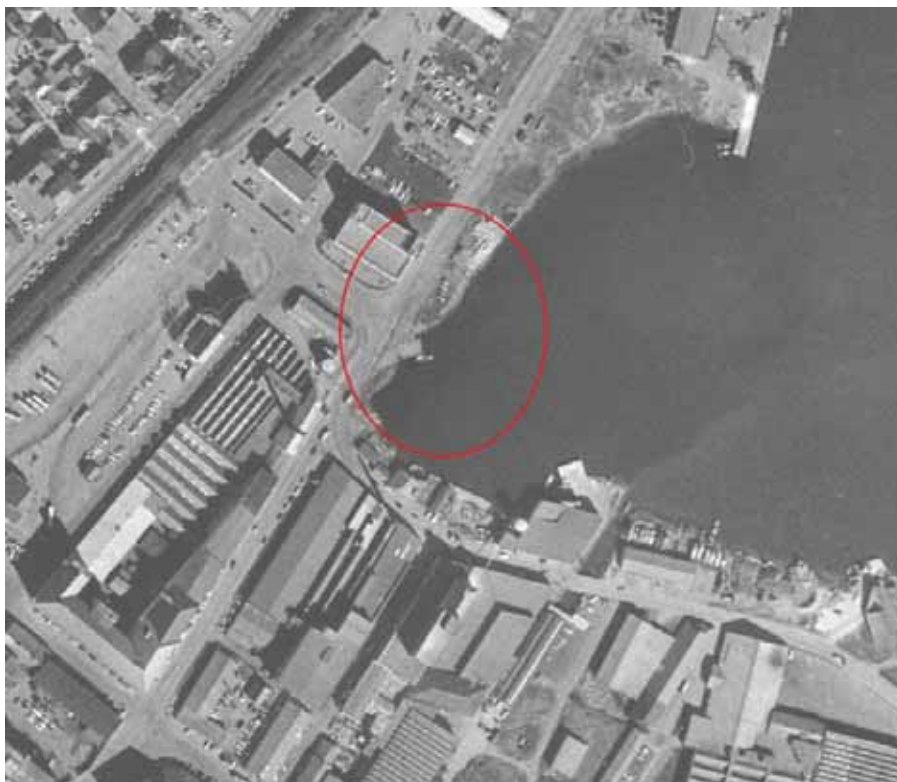
Omtrent midt i byggeområdet renner Stangelandsåna ut i vågen i store kulverter.



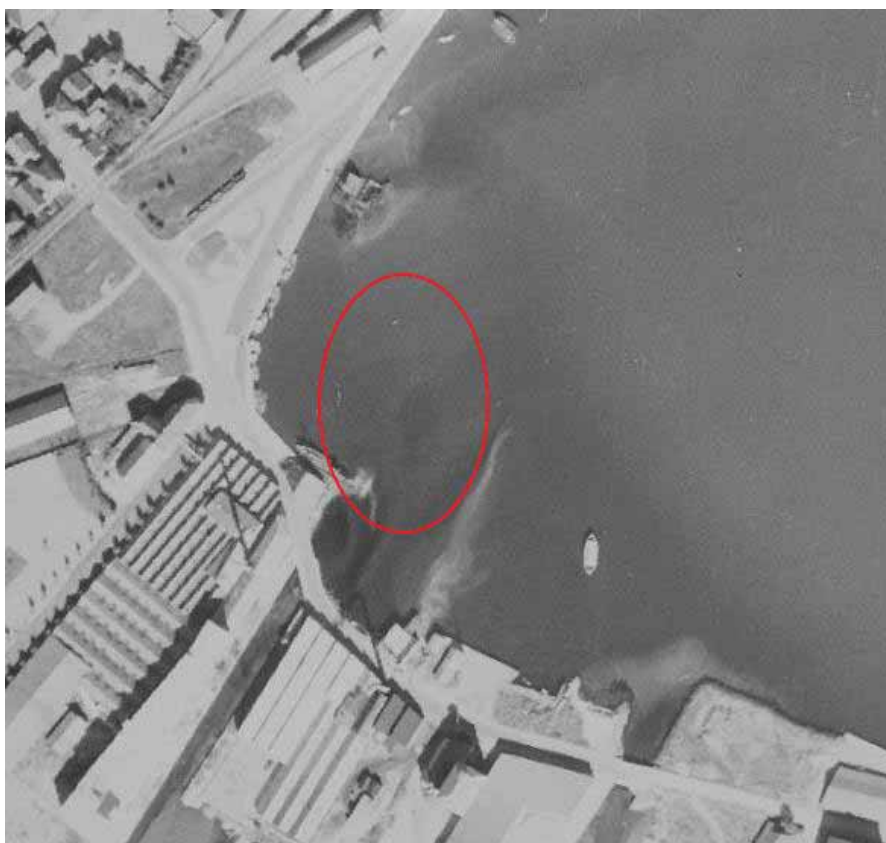
Figur 2-2: Flyfoto over undersøkelsesområdet (2017) [8]



Figur 2-3: Flyfoto over undersøkelsesområdet (1993) [8]



Figur 2-4: Flyfoto over undersøkelsesområdet (1973) [8]



Figur 2-5: Flyfoto over undersøkelsesområdet (1937) [8]

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult Norge AS (tidl. Norsk Teknisk Byggekontroll AS (NOTEBY)) har tidligere utført grunnundersøkelser i det undersøkte området. Relevante rapportnummer er gitt i tabellen under.

Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapportnummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Vist på borplan
[A]	35957	NOTEBY AS	1996	Sandnes kommune	Kulturhus Sandnes. Grunnundersøkelse	Nei
[B]	7810	NOTEBY AS	1979	Sandnes kommune	Pumpestasjon vågen. Grunnundersøkelser. Geoteknisk vurdering	Nei
[C]	7005 -2 -4	NOTEBY AS	1973	Sandnes Havn	Forlengelse av eksisterende kai	Nei
[D]	4169-1 -2	NOTEBY AS	1959	Sandnes Havn	Kaianlegg grunnundersøkelser og fundamentering	Nei
[E]	3969-1	NOTEBY AS	1958	Poststyret	Grunnundersøkelse for nytt posthus ved Vågakaiaen i Sandnes	Nei

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 4 stk. totalsonderinger avsluttet i løsmasser
- 2 stk. trykksonderinger (CPTU)
- 1 stk. prøveserie med opptak av $\varnothing 54$ mm sylinderprøver (stål)
- 1 stk. maskinskovlboring med opptak av poseprøver

Borpunktene plassering er vist på borplanen, tegning nr. -001. Utskrifter av totalsonderingene er vist på tegninger nr. -010 t.o.m. nr. -013, mens trykksonderingene er vist på tegninger nr. -500.1 t.o.m. -501.8.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	6528167.040	311969.975	1.186	TOT/ CPTU	41,7	-	41,7	
2	6528194.664	311983.666	1.295	TOT	35,7	-	35,7	
3	6528223.507	311996.907	1.332	TOT/ CPTU / PR	35,7	-	35,7	
4	6528248.229	312013.086	1.305	TOT	37,8	-	37,8	

TOT=Totalsondering; CPTU=Trykksondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie; Ann.=Annen metode (spesifiser)

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geotekniske laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert, og det er målt vanninnhold. Videre er det utført korngraderingsanalyser og målt organisk innhold (ved natronlut og glødetap), konsistensgrenser og tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet på utvalgte prøver.

Følgende antall laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 6 poseprøver
- Rutineundersøkelser av 2 sylinderprøver (54 mm)

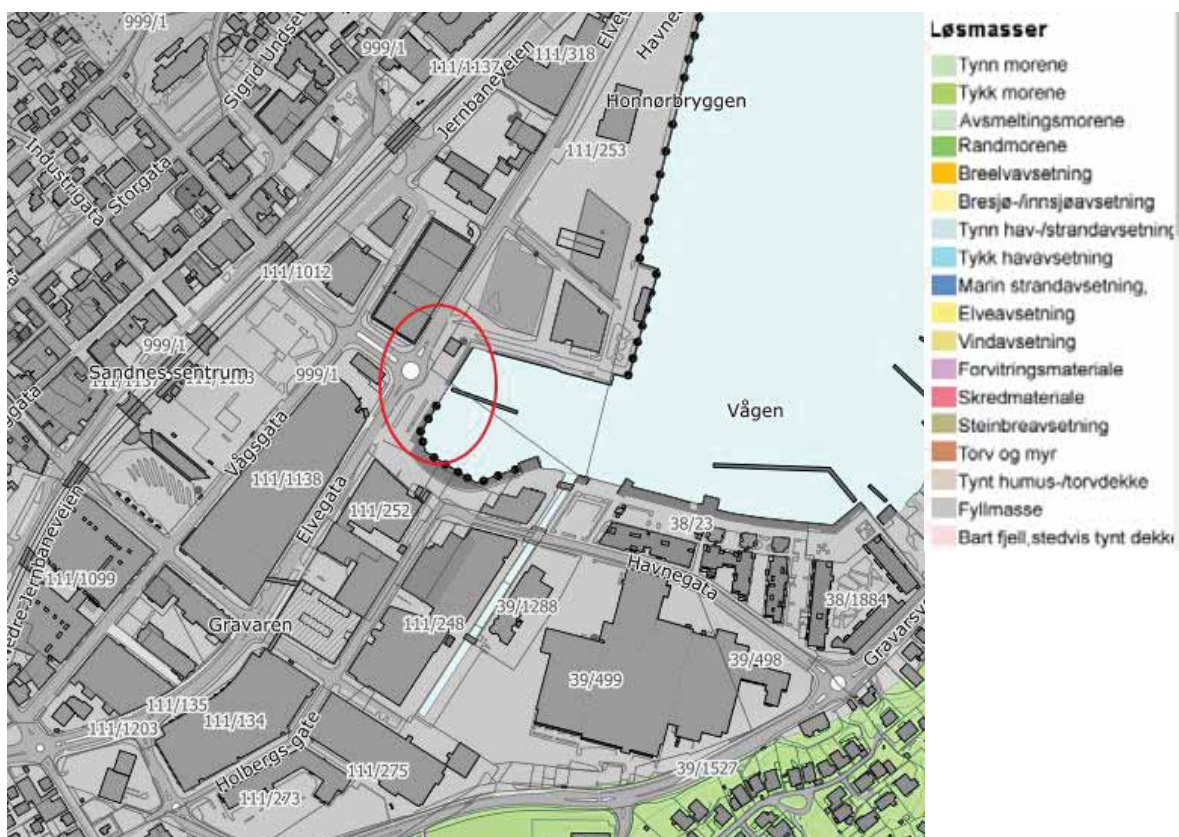
Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er presentert i tegninger nr. -200 og nr. -300.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kwartærgeologisk kart

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.

Figuren under viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området består av fyllmasser.



Figur 4-1: Kwartærgeologisk kart over området [5].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [7] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området.

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

I sonderingene nr. 1 og nr. 2 er det registrert faste masser ned til 3,3-5,8 m dybde. Videre er det registrert løse til middels faste masser ned til 12,1-15,7 m dybde over middels faste til faste masser i dybden. Generelt øker fastheten i massene med dybden. Sonderingene er avsluttet i dybden på 41,7 og 35,7 m, uten at berg er påtruffet

I sonderingene nr. 3 og nr. 4 er det registrert faste masser ned til 2,5-3,1 m dybde over løse til middels faste masser ned til 12,3-13,2 m dybde. Videre ned er det registrert faste masser fra 12,3-13,2 m dybde til 17 m dybde over løse og middels faste lag i dybden. Generelt er det en økning i fastheten med dybden. Sonderingene er avsluttet i 35,7-35,8 m dybde, uten at antatt berg er påtruffet.

I trykksondering (CPTU) nr. 1 er det registrert lagvis liten til stor sonderingsmotstand fra 3 m til 6,5 m dybde. Videre ned til 14,8 m dybde er det registrert meget liten sonderingsmotstand. Fra 14,8-15,8 m og fra 20-23,3 m dybde er det registrert middels til stor sonderingsmotstand. Poretrykksresponsen viser hydrostatisk poretrykk fra 3-6,5 m dybde. Videre registreres et lagvis lite poreovertrykk og hydrostatisk trykk i massene fra 6,5-10,6 m dybde. Deretter er det registrert et stabilt poreovertrykk i massene ned til 14,8 m dybde. Fra 20-23,3 m dybde er det registrert lagvis poreovertrykk og hydrostatisk trykk. Poreovertrykket indikerer lag av finstoffholdige masser.

I trykksondering (CPTU) nr. 3 er det registrert meget liten sonderingsmotstand fra 3,6-12,6 m dybde. Fra 15,8-20 m dybde er det registrert liten til middels sonderingsmotstand og fra 20-21,7 m dybde er det registrert stor sonderingsmotstand. Poretrykksresponsen viser poreovertrykk fra 10,8-12,6 m dybde og lagvis poreovertrykk og hydrostatisk trykk fra 15,8-20 m dybde. Dette indikerer finstoffholdige masser, avbrutt av sandlag.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap. 5.

4.3.2 Løsmasser

Prøvetakingene utført i pkt. nr. 3 er ført til 18,8 m dybde. Det er registrert et 2 m øvre lag av grusig sand. Fra 2-7 m dybde er det ikke oppnådd prøver. Videre fra 7-10 m dybde er det registrert et sandlag over et 1 m tykt lag med gytje, etterfulgt av 0,8 m med sandig, gytjig, silt. Fra 18-18,8 m dybde ble det registrert leirig silt.

Vanninnholdet i sanden målt til å være 18-22 %, mens det i silten er målt til å være 28-33 %.

Vanninnholdet i gytjen og det gytjige materiale er målt til å være 41-56 %.

Plastisitetsgrensen og flytegrensen (finhetstallet) i silt (i 11,7-12,5 m dybde) er målt til hhv. 22,5 % og 30 %.

Målinger med konus og enaksial trykkpresse på prøver av silten viser udrenerte skjærfastheter mellom 32 kPa og 57 kPa. Silten i fra 11,7-12,5 m dybde kan klassifiseres som lite sensitiv, mens silten fra 18-18,8 m dybde klassifiseres som middels til meget sensitiv/kvikk.

4.3.3 Poretrykk og grunnvann

Nærheten til sjøen innebærer at grunnvannet må betraktes å stå i samme nivå som tidevannet.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

I pkt. nr. 3 var det ingen prøve på skovel i 1,7-7 m dybde. Dette er ofte tilfellet i sandige masser. Det er forboret for CPTU for å komme under faste, steinete lag.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelles- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel. Vi gjør likevel oppmerksom på at prøver som er tatt opp med maskinskovlbor gir forstyrrede, men representative prøver av respektive lag.

Trykksonderingene (CPTU) i pkt. nr. 1 og 3 ligger i anvendelsesklasse 1 for spissmotstand.

5.4 Dybde til berg

Antatt berg er ikke påtruffet i sonderingene.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

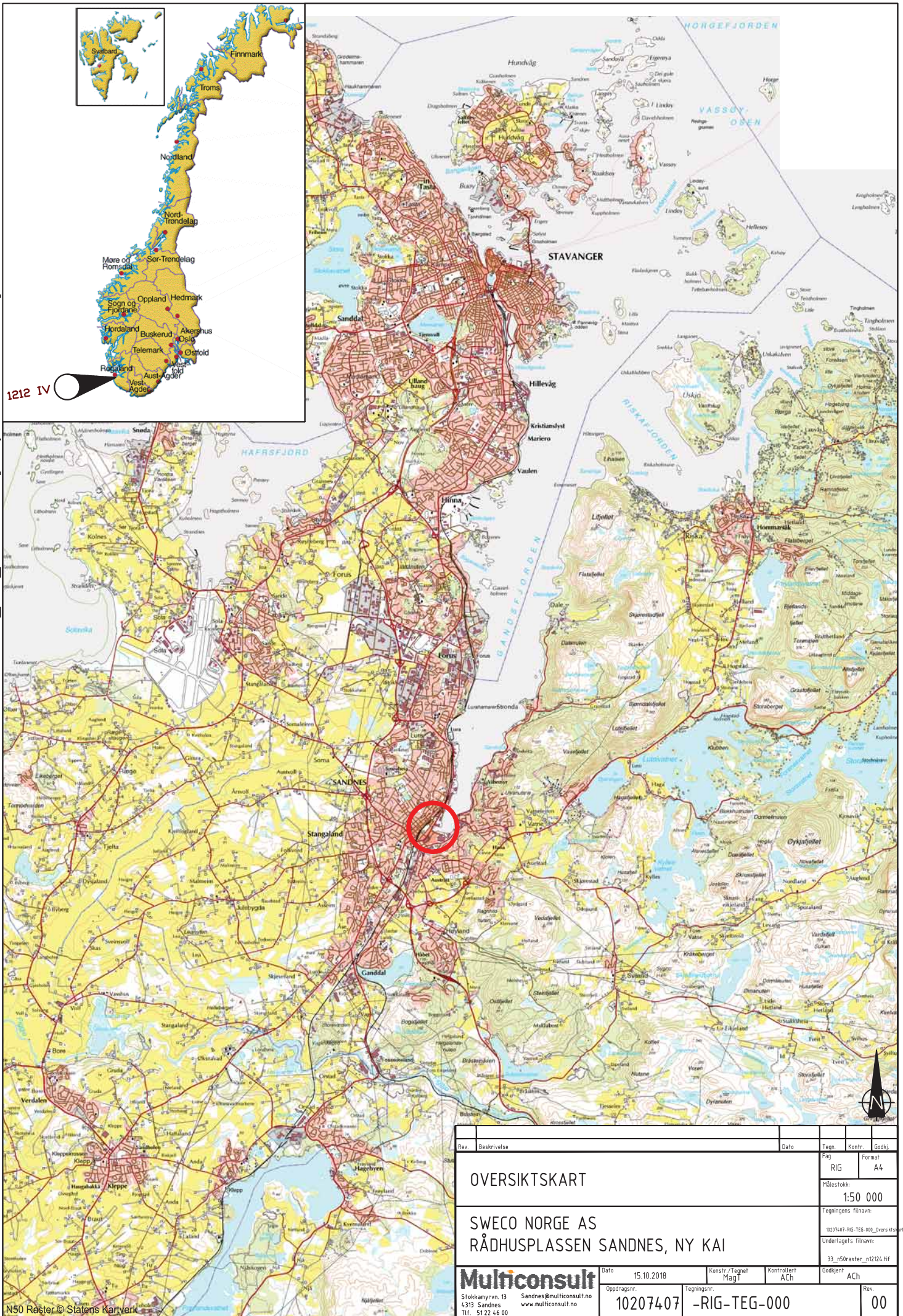
- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

Grunnundersøkelsene som er utført og rapportert anses å være tilstrekkelig grunnlag for geotekniske vurderinger i aktuell fase i prosjektet.

7 Referanser

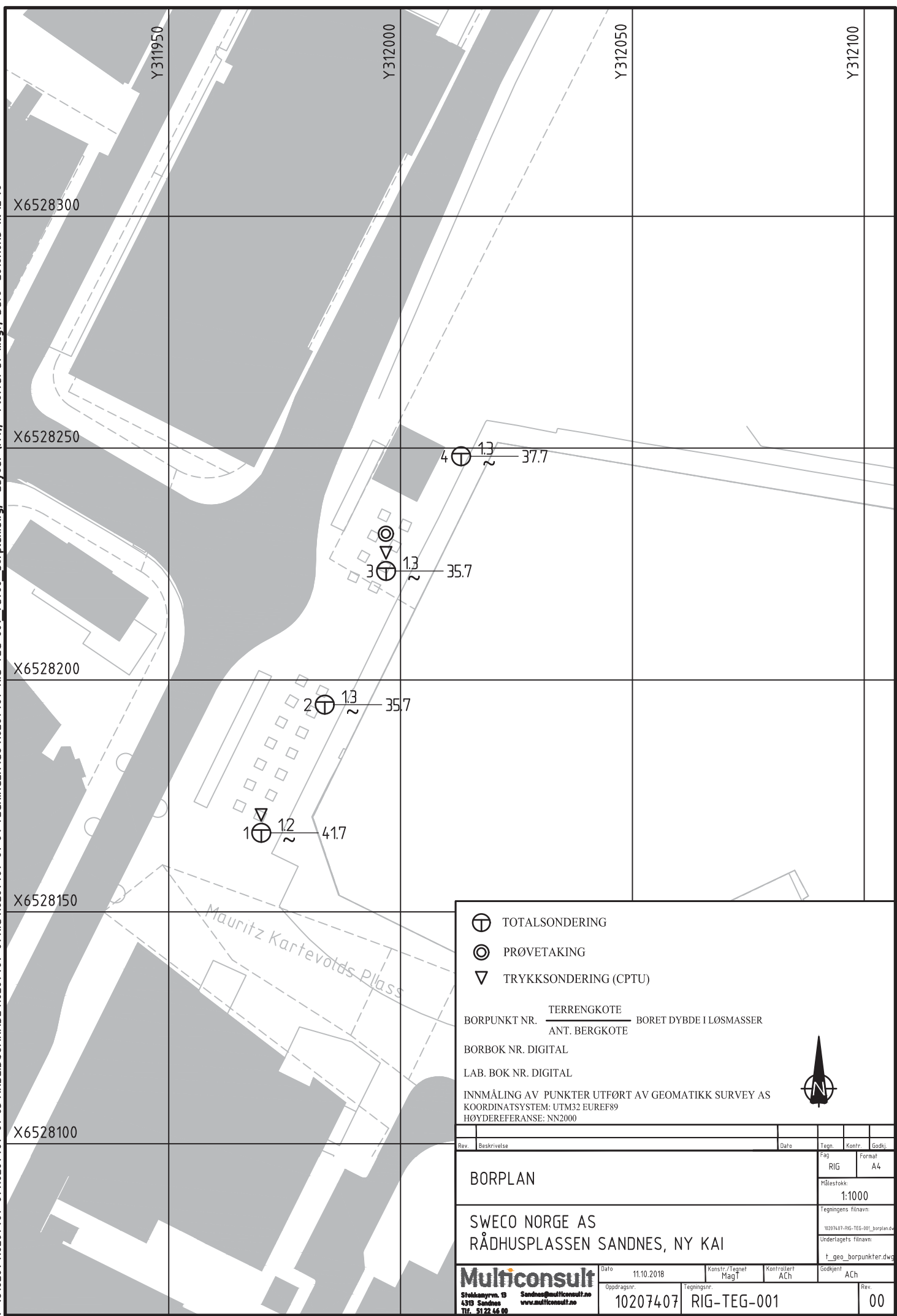
- [1] Standard Norge, «Ledelsessystemer for kvalitet», NS-EN ISO 9001:2015 Sertifikatnummer. 253271-2018-AQ-NOR-NA
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, Mars 2007.
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Laboratorieundersøkelser (Håndbok R210)», Vegdirektoratet, Oslo, Retningslinje, 2016.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat(NVE): atlas.nve.no
- [8] Norge i bilder: norgebilder.no






1212 IV

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Gods.
	OVERSIKTSKART		RIG		Format A4
	SWECO NORGE AS RÅDHUSPLASSEN SANDNES, NY KAI		Målestokk 1:50 000		
			Tegningens filnavn: 102074\07-RIG-TEG-000_oversiktskart.dwg		
			Underlagets filnavn: 33_n50raster_n1212.tif		
Multiconsult		Dato 15.10.2018	Konstr./Tegnet MagT	Kontrollert ACh	Godkjent ACh
Stikkanyravn. 13 4313 Sandnes Tlf. 51 22 46 00		Oppdragsnr. 10207407	Tegningsnr. -RIG-TEG-000		Rev. 00

P:\10207\10207407-01\10207407-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10207407-01 RIG\10207407-01-04 TEGNINGER\GUV\10207407-RIG-TEG-001_rev00_borplan.dwg, - Layout: (A4), - Plottet av: magt, Dato: 2018.10.15 kl 12:46



-  TOTALSONDERING
-  PRØVETAKING
-  TRYKKSONDERING (CPTU)

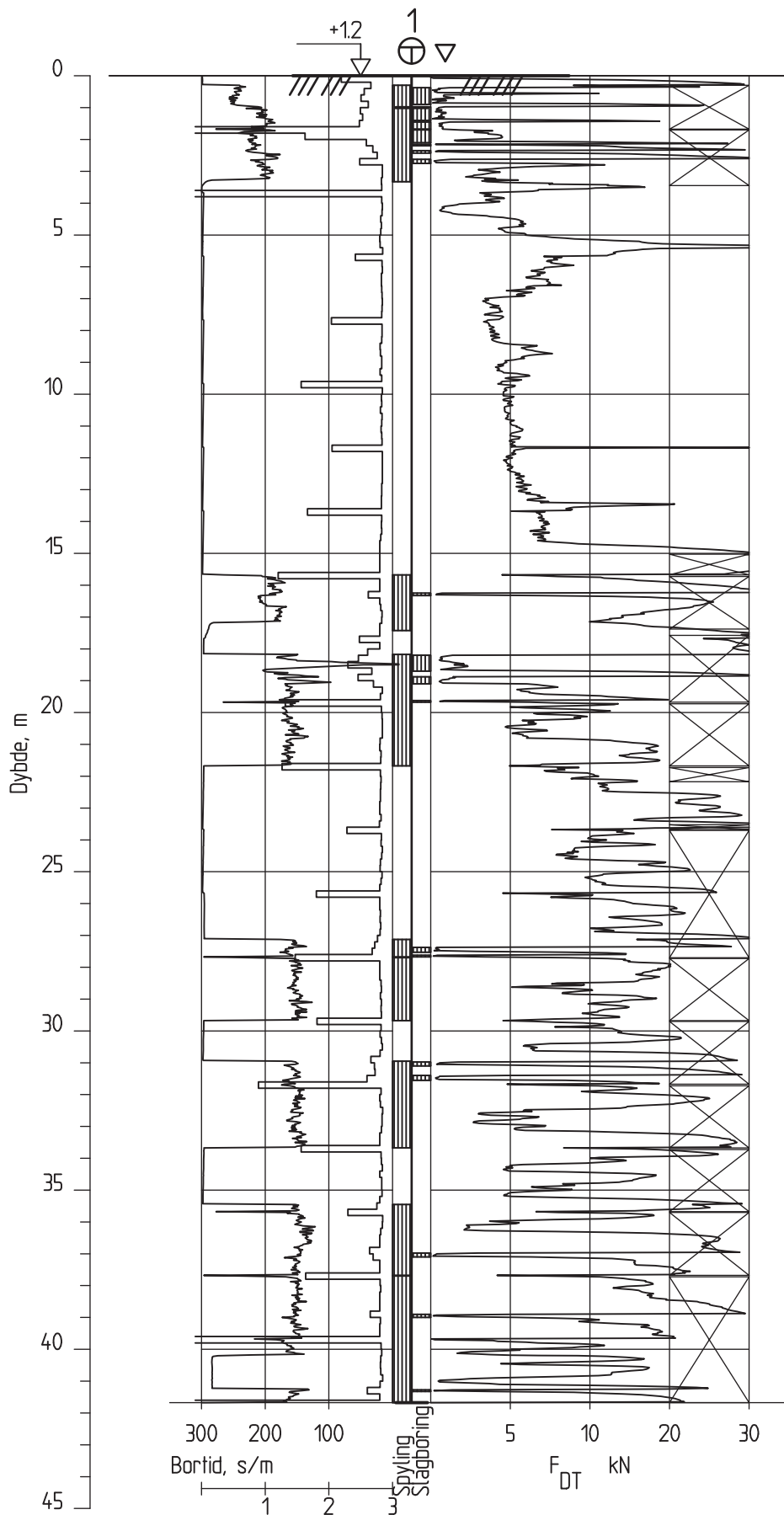
BORPUNKT NR. TERRENGKOTE BORET DYBDE I LØSMASSER
ANT. BERGKOTE

BORBOK NR. DIGITAL
 LAB. BOK NR. DIGITAL

INNMÅLING AV PUNKTER UTFØRT AV GEOMATIKK SURVEY AS
 KOORDINATSYSTEM: UTM32 EUREF89
 HØYDEREFERANSE: NN2000



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	BORPLAN		RIG		A4
					Målestokk: 1:1000
SWECO NORGE AS RÅDHUSPLASSEN SANDNES, NY KAI					Tegningens Filnavn: 10207407-RIG-TEG-001_borplan.dwg
					Underlagets Filnavn: f_geo_borpunkter.dwg
Multiconsult		Dato: 11.10.2018	Konstr./Tegnet: MagT	Kontrollert: ACh	Godkjent: ACh
Stikkansyrnr. 13 4313 Sandnes Tlf. 5122 46 00		Oppdragsnr.: 10207407	Tegningsnr.: RIG-TEG-001	Rev.: 00	
Sandnes@multiconsult.no www.multiconsult.no					



Dato boret :11.10.2018

Spyletrykk, MPa

Posisjon: X 6528167.04 Y 311969.97

TOTALSONDERING

SWECO NORGE AS

RÅDHUSPLASSEN SANDNES, NY KAI

Multiconsult

www.multiconsult.no

Tegningens filnavn
10207407-RIG-TEG-010-013_totalsonderinger.dwg

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent
ACh
Kontrollert
ACh

Dato
11.10.2018

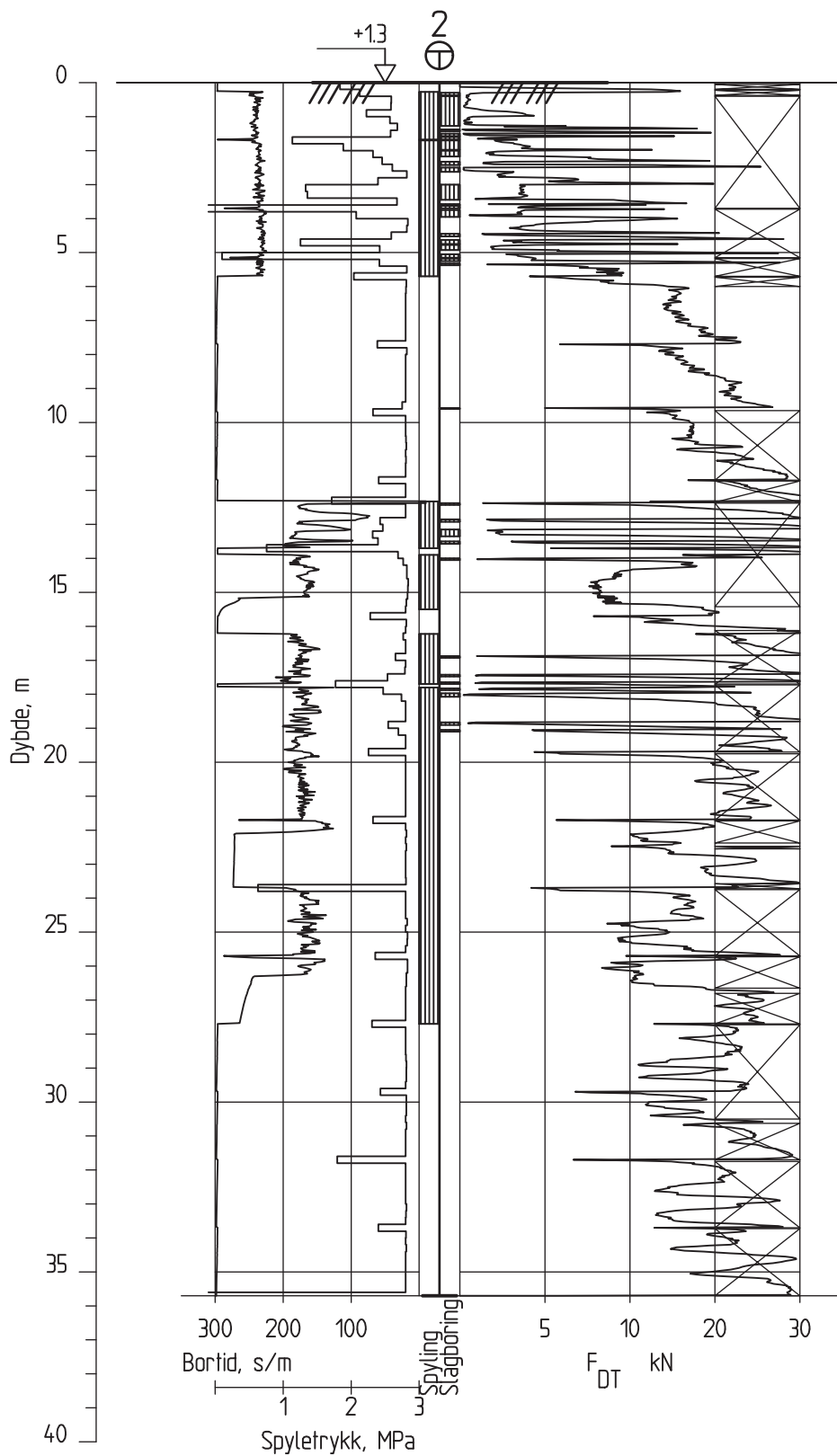
Original format
A4

Konstr./Tegnet
MagT

Oppdragsnr.
10207407

Tegningsnr.
-RIG-TEG-010

Rev.
00



Dato boret :10.09.2018

Posisjon: X 6528194.66 Y 311983.67

TOTALSONDERING

SWECO NORGE AS

RÅDHUSPLASSEN SANDNES, NY KAI

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato 11.10.2018

Oppdragsnr. 10207407

Tegningens filnavn
10207407-RIG-TEG-010-013_totalsonderinger.dwg

Målestokk
M = 1 : 200

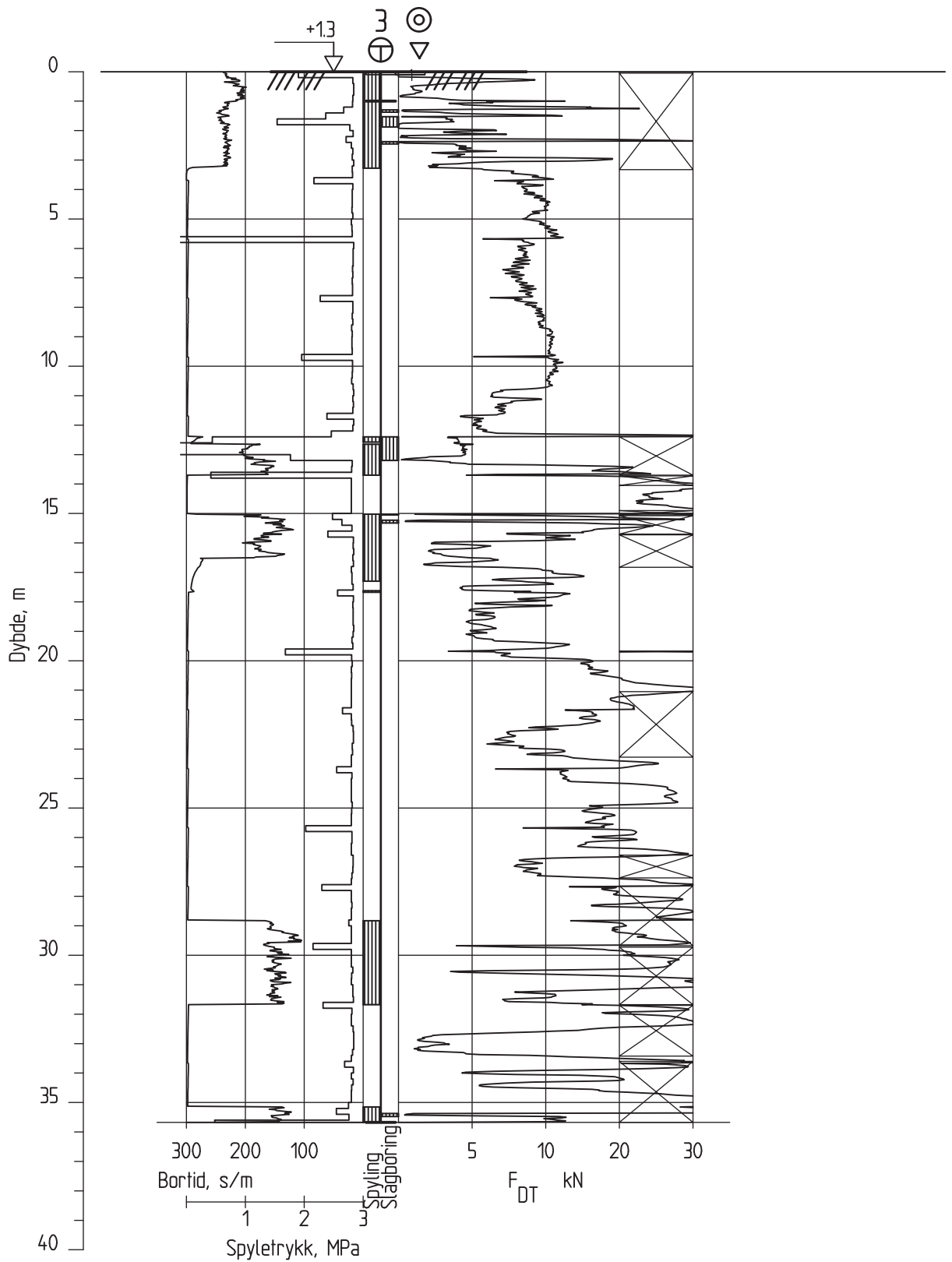
Original format
A4

Tegningsnr.
-RIG-TEG-011

Godkjent
ACh
Kontrollert
ACh

Konstr./Tegnet
MagT

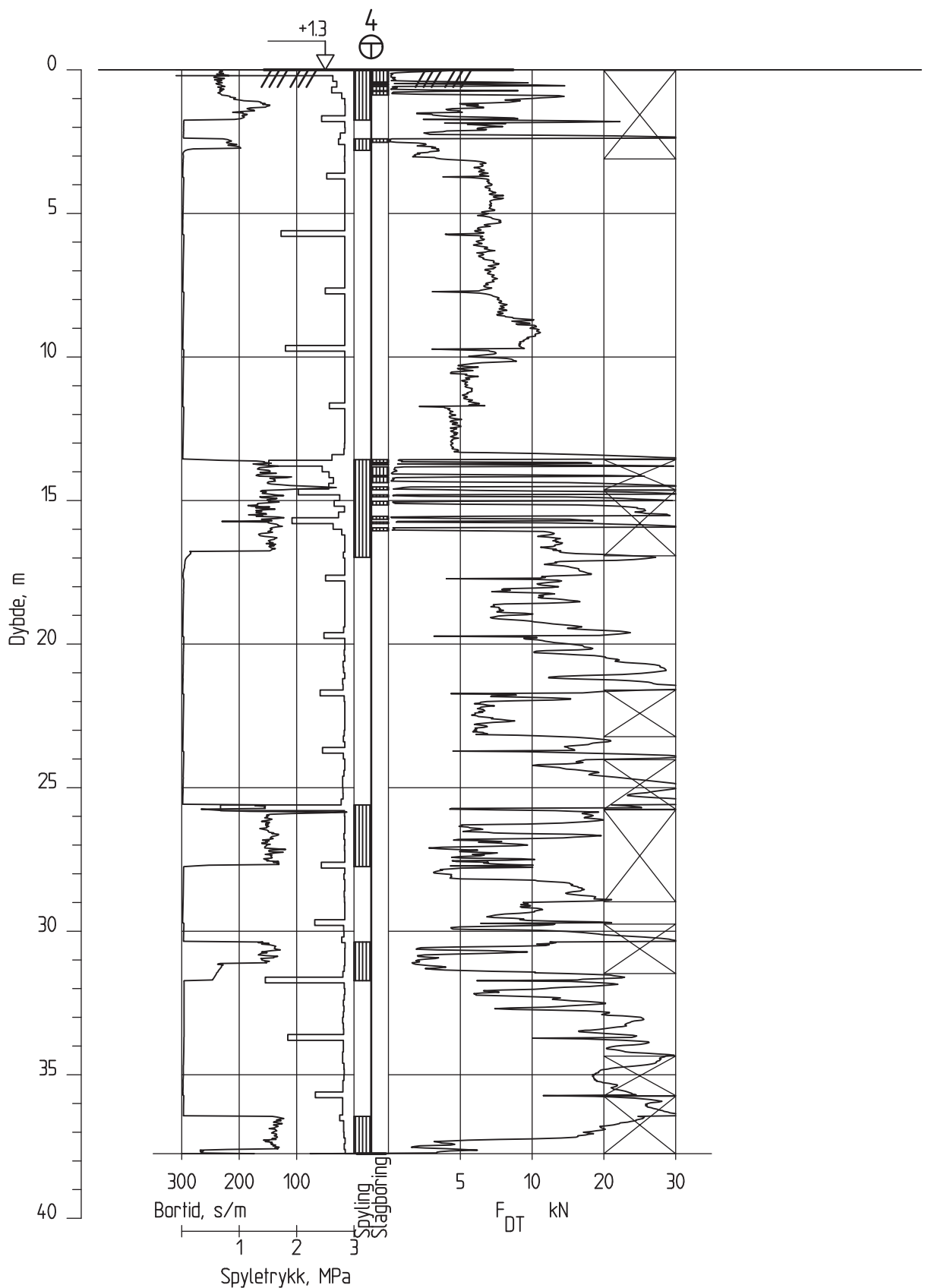
Rev.
00



Dato boret :11.10.2018

Posisjon: X 6528223.51 Y 311996.91

TOTALSONDERING		Tegningens filnavn 10207407-RIG-TEG-010-013_totalsonderinger.dwg	
SWECO NORGE AS		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent ACh
RÅDHUSPLASSEN SANDNES, NY KAI			Kontrollert ACh
 www.multiconsult.no	Dato 11.10.2018	Original format A4	Konstr./Tegnet MagT
	Oppdragsnr. 10207407	Tegningsnr. -RIG-TEG-012	Rev. 00



Dato boret :10.09.2018

Posisjon: X 6528248.23 Y 312013.09

TOTALSONDERING

SWECO NORGE AS

RÅDHUSPLASSEN SANDNES, NY KAI

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato 11.10.2018

Oppdragsnr. **10207407**

Tegningens filnavn
10207407-RIG-TEG-010-013_totalsonderinger.dwg

Målestokk
M = 1 : 200

Original format
A4

Tegningsnr.
-RIG-TEG-013

Godkjent
ACh
Kontrollert
ACh

Konstr./Tegnet
MagT

Rev.
00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold, Natrolut metode (gløding)	Udrenert skjærfasthet (kPa)										St (-)		
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90				
5	STEIN	kt. + 1,3																						
	SAND, grusig,	org.									3,0													
	SAND, siltig, noe grusig										0,3													
	SAND										0,0													
	SAND, grusig										0,0													
10	MATERIALE, siltig, sandig, gytjig	m/skjellrester									(4.7)													
	GYTJE, sandig, siltig	m/skjellrester									(10.6)													
	SILT, sandig, gytjig	m/skjellrester	K						1,96		(2.5)												6	
15																								
	SILT, leirig		K						1,93		0,5													46
20											0,7													12

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : (ant.) 2,65 g/cm³

┌ Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

SK/PR. 3

SWECO NORGE AS

Dato:

2018-10-12

RÅDHUSPLASSEN SANDNES, NY KAI

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

DT

Kontrollert:

MTT

Godkjent:

ACh

Oppdragsnummer:

10207407

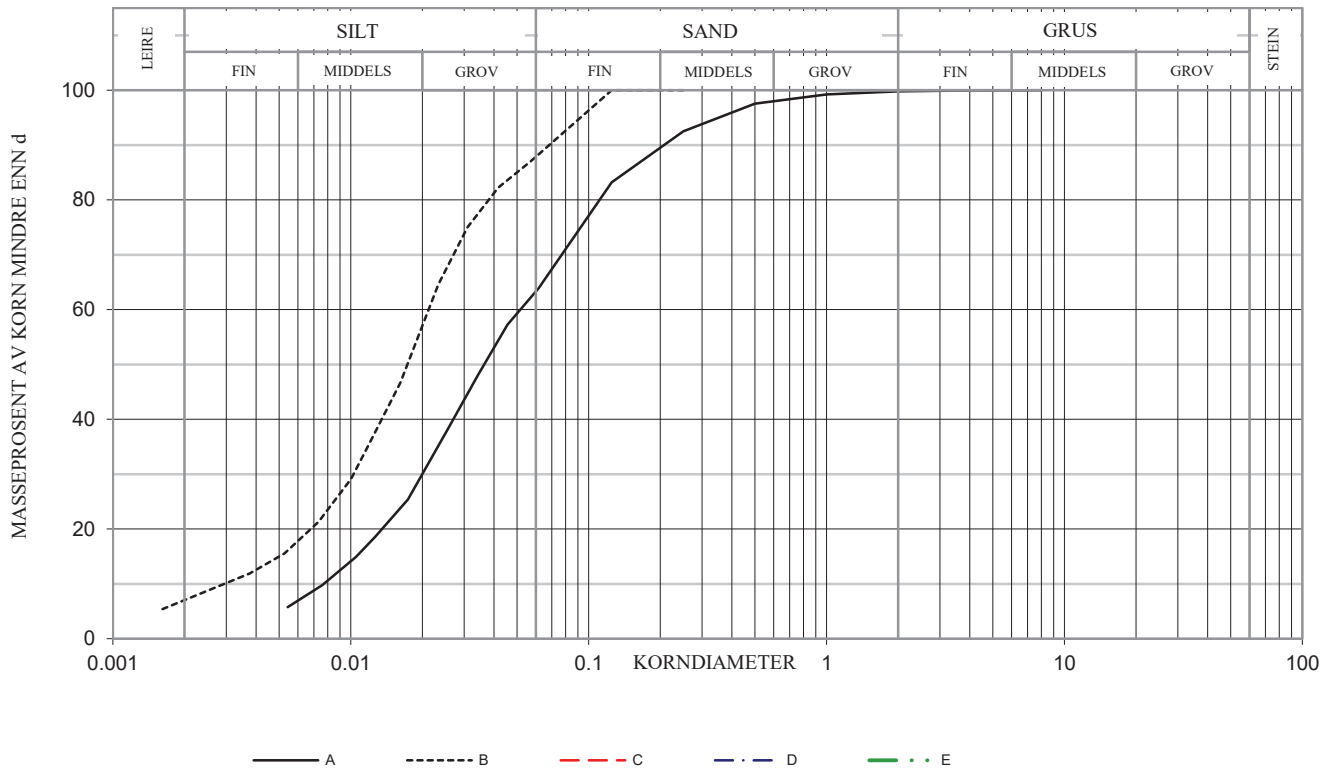
Tegningsnr.:

RIG-TEG-200

Rev. nr.:

00

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTSBETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	SK/PR. 3	11.7-12.5	SILT, sandig		X	X	
B	SK/PR. 3	18.0-18.8	SILT, leirig		X	X	
C							
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	Vanninnhold %	Ona %	Ogl. %	< 0.02mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A				29.5	1.028	6.8	0.008	0.020	0.0367	0.0522
B				56.3	1.577	6.9	0.003	0.010	0.0175	0.0215
C										
D										
E										

KORNGRADERING

SWECO NORGE AS
RÅDHUSPLASSEN SANDNES, NY KAI

BORING NR.

TEGNET

REV.

DT

KONTR.

KONTR.

MTT

DATO

DATO

26.09.18

OPPDRAK NR.

TEGN.NR

REV.

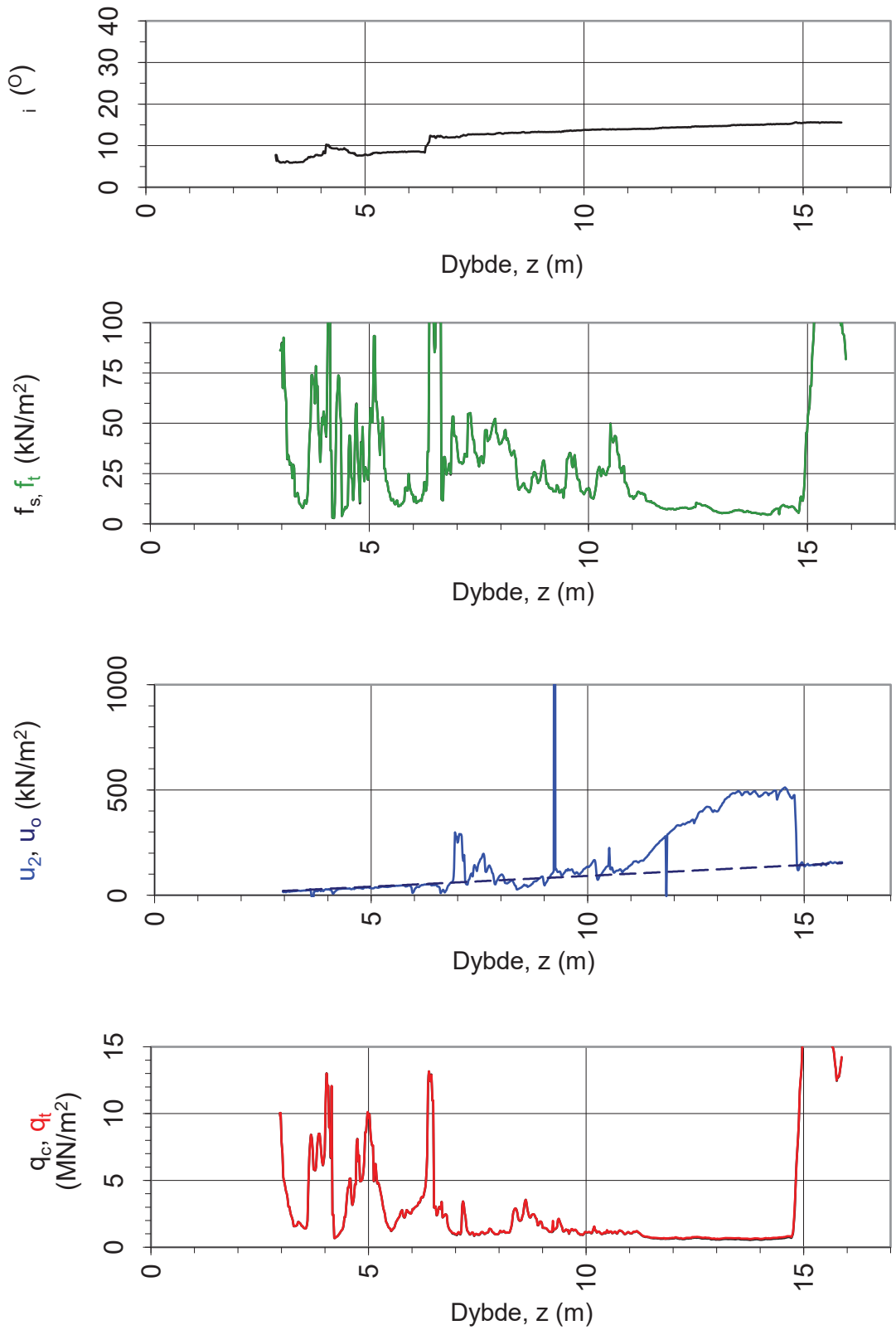
SIDE

Multiconsult
Stokkamyrveien 13, 4313 Sandnes
Tlf: 51 22 46 00

10207407

RIG-TEG-300

00



Oppdragsgiver:

Sweco Norge AS

Oppdrag:

Rådhusplassen Sandnes, ny kai

Tegningens filnavn:

cptu1

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

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU_1

Sonde:

4464

MULTICONSULT AS

Dato:

14.09.2018

Tegnet:

MTT

Kontrollert:

Ach

Godkjent:

Ach

Oppdrag nr.:

10207407

Tegning nr.:

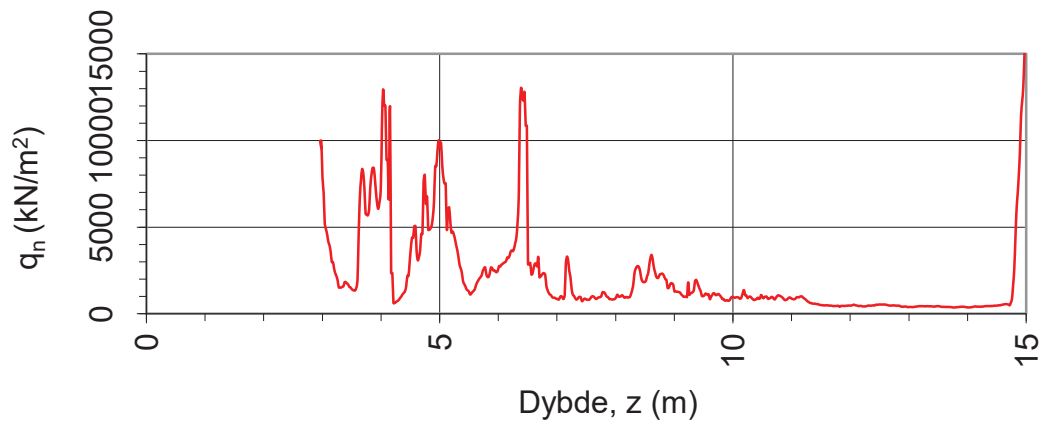
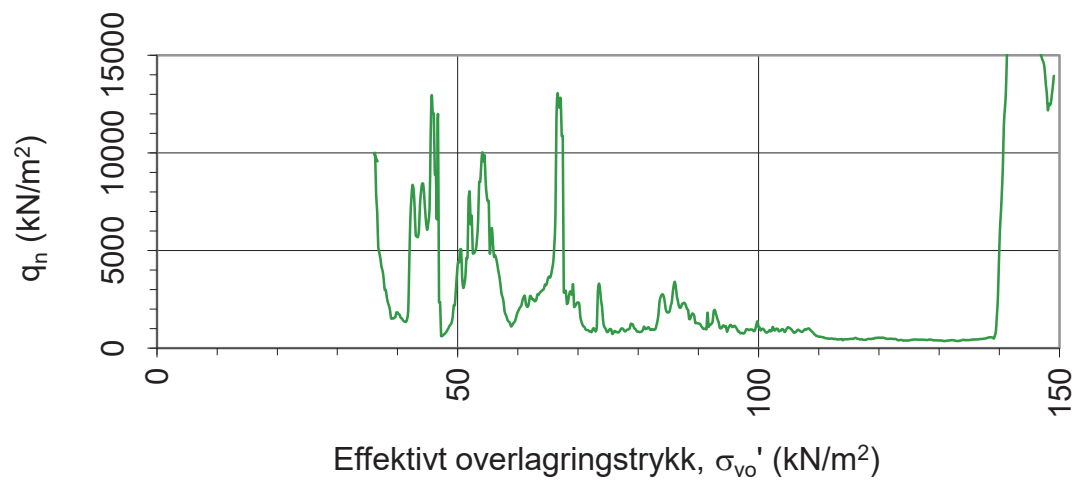
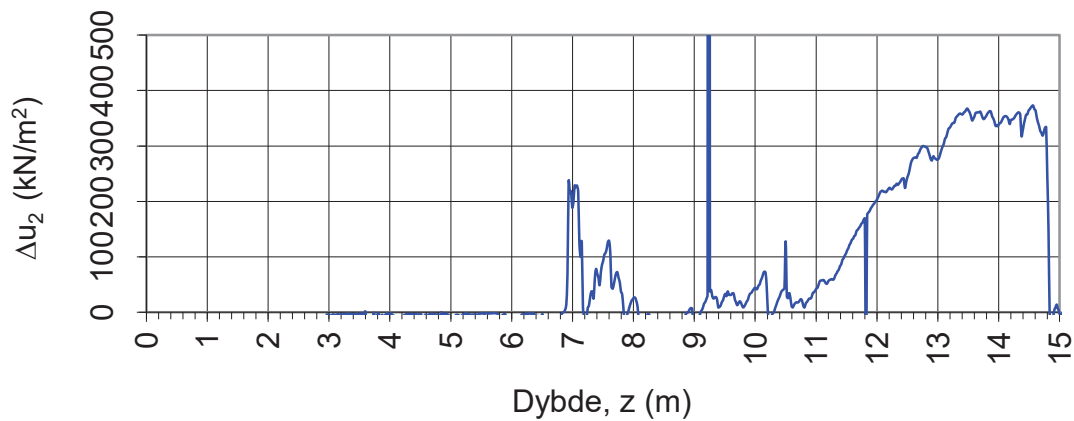
500.1

Versjon:

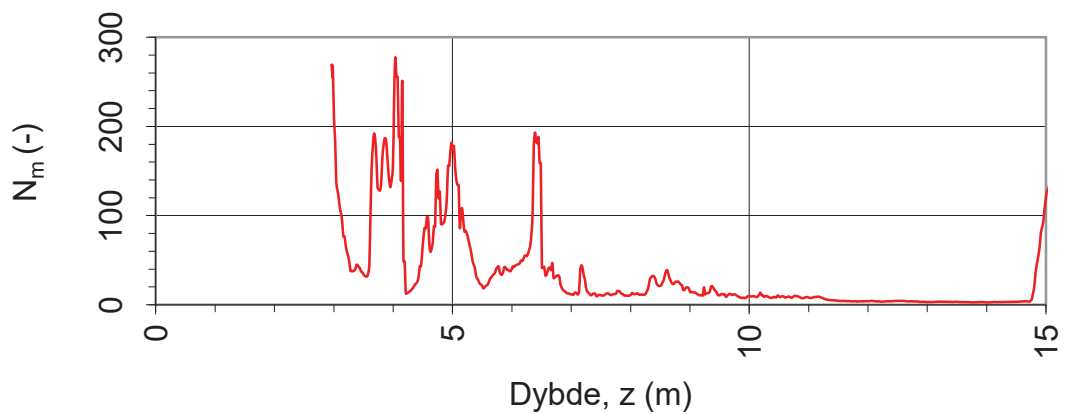
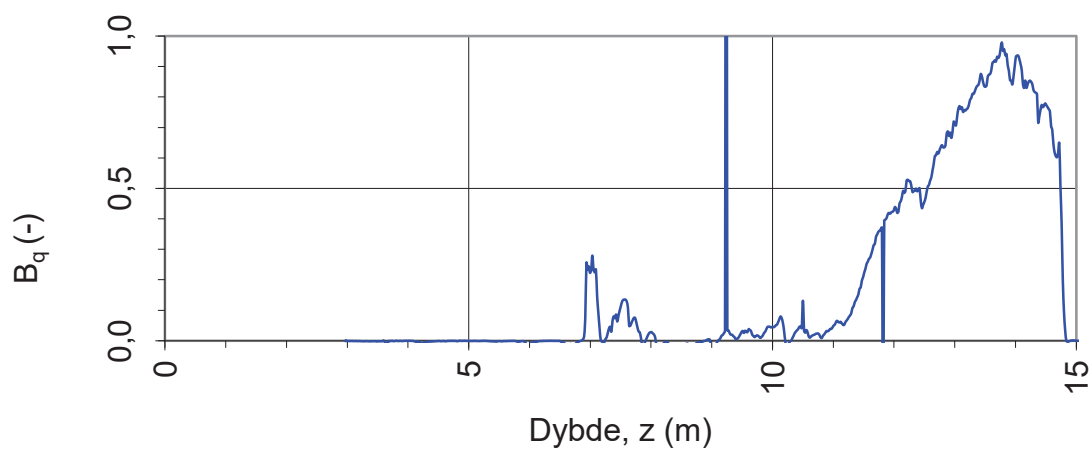
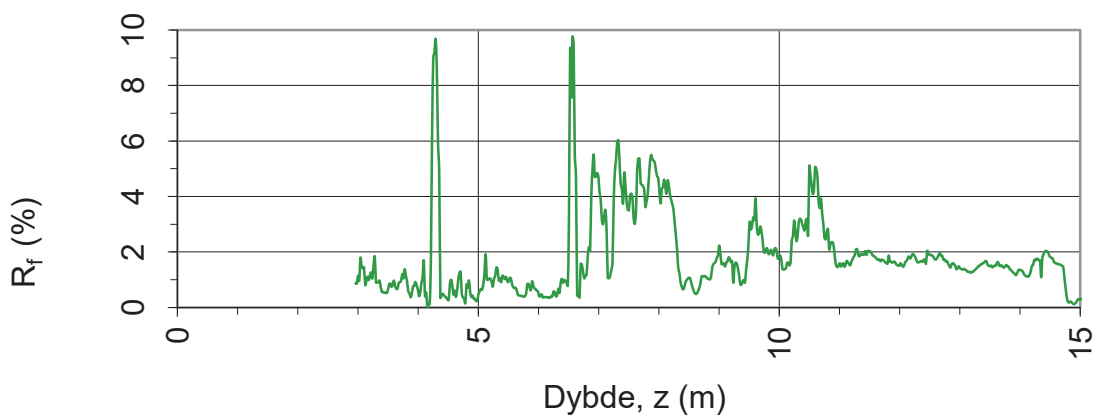
04.12.2014

Revisjon:

00



Oppdragsgiver: Sweco Norge AS		Oppdrag: Rådhusplassen Sandnes, ny kai		Tegningens filnavn: cptu1	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .					
CPTU id.:	CPTU_1	Sonde:	4464	Multiconsult	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2018	Tegnet: MTT	Kontrollert: Ach		
	Oppdrag nr.: 10207407	Tegning nr.: 500.2	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 00	



Oppdragsgiver:

Sweco Norge AS

Oppdrag:

Rådhusplassen Sandnes, ny kai

Tegningens filnavn:

cptu1

Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU_1

Sonde:

4464

MULTICONSULT AS

Dato:

14.09.2018

Tegnet:

MTT

Kontrollert:

Ach

Godkjent:

Ach

Oppdrag nr.:

10207407

Tegning nr.:

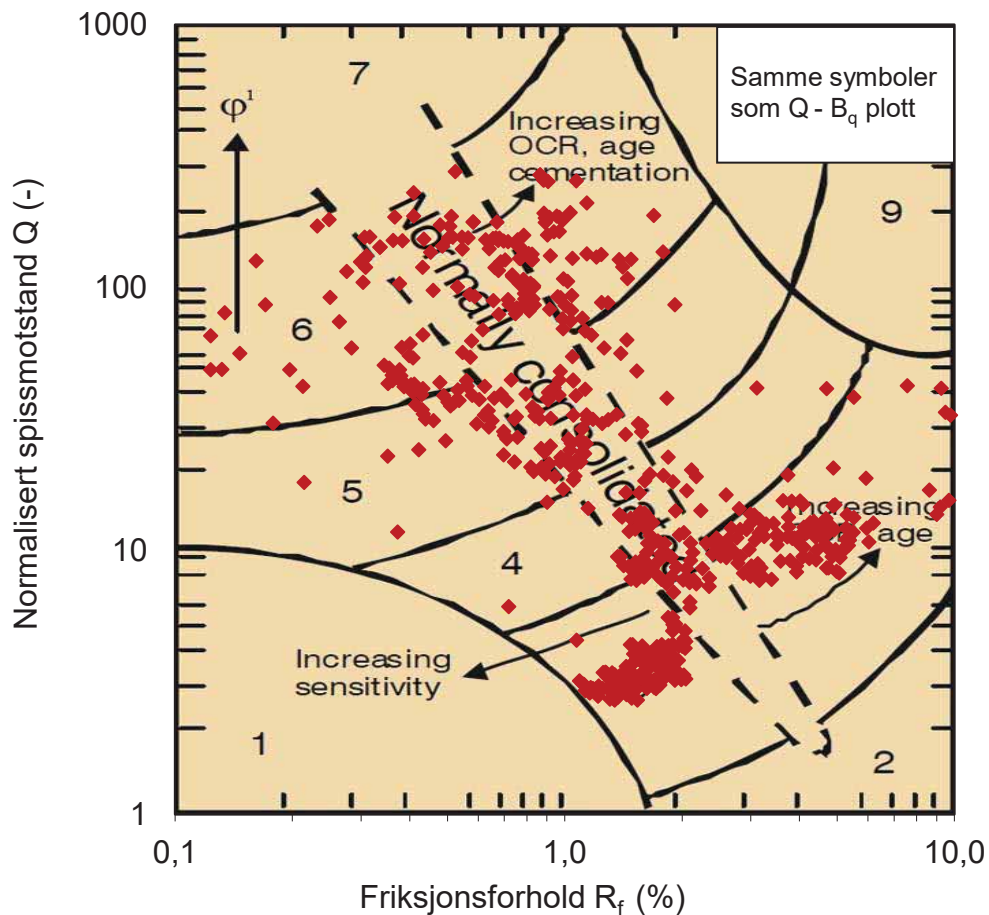
500.3

Versjon:

04.12.2014

Revisjon:

00



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	

Oppdragsgiver:

Sweco Norge AS

Oppdrag:

Rådhusplassen Sandnes, ny kai

Tegningens filnavn:

cptu1

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU_1

Sonde:

4464

MULTICONSULT AS

Dato:

14.09.2018

Tegnet:

MTT

Kontrollert:

Ach

Godkjent:

Ach

Oppdrag nr.:

10207407

Tegning nr.:

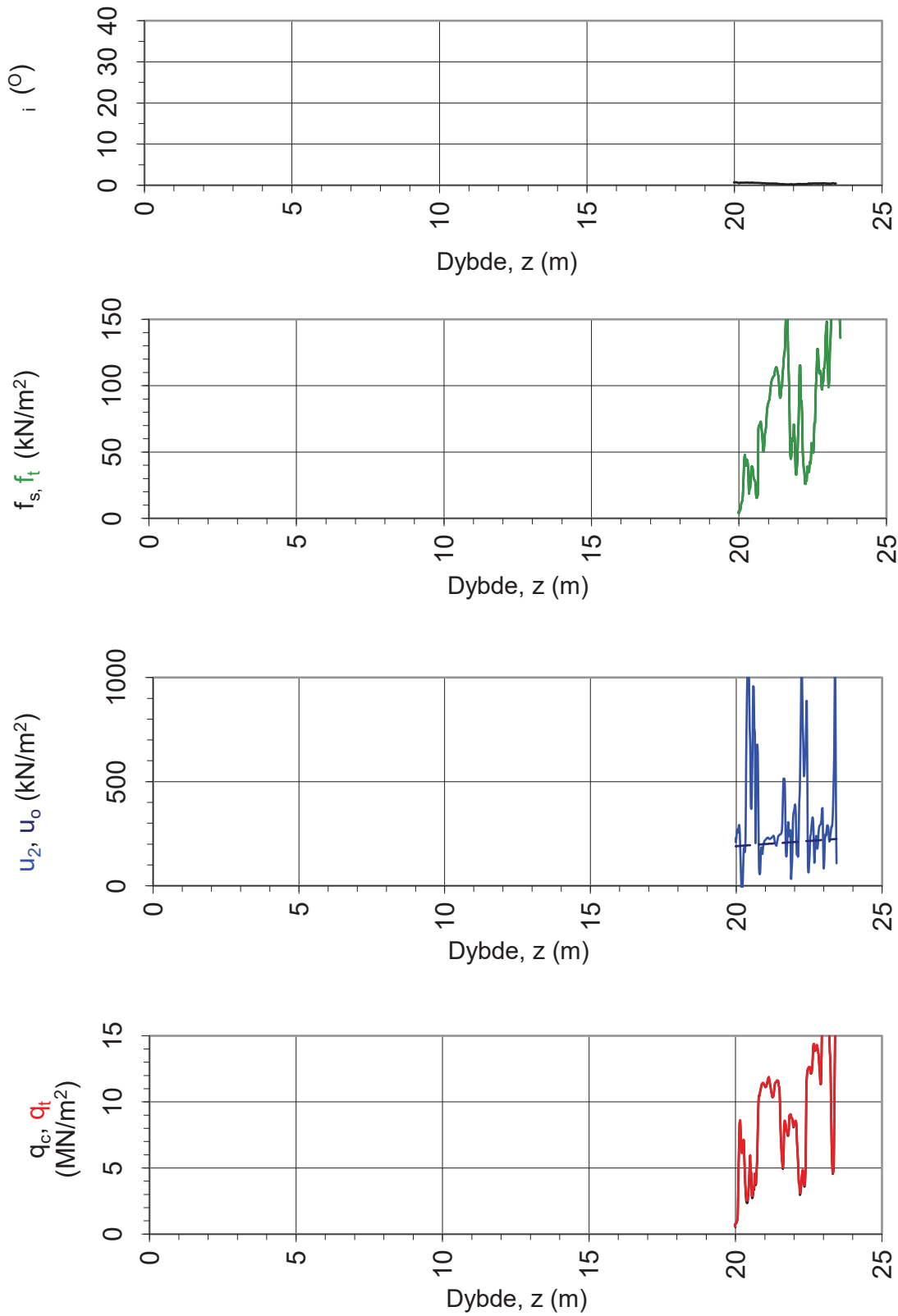
500.4

Versjon:

04.12.2014

Revisjon:

00



Oppdragsgiver:

Sweco Norge AS

Oppdrag:

Rådhusplassen Sandnes, ny kai

Tegningens filnavn:

cptu1_2

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

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU_1_2

Sonde:

4464

MULTICONSULT AS

Dato:

14.09.2018

Tegnet:

MTT

Kontrollert:

Ach

Godkjent:

Ach

Oppdrag nr.:

10207407

Tegning nr.:

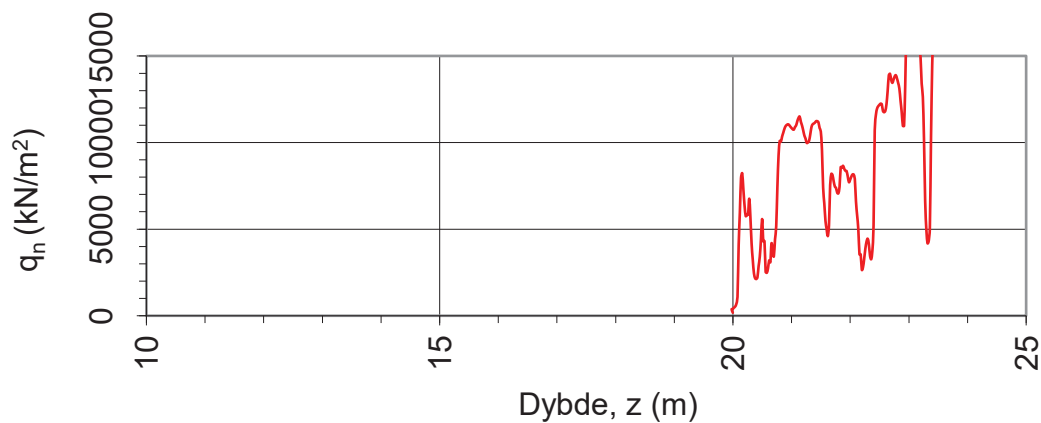
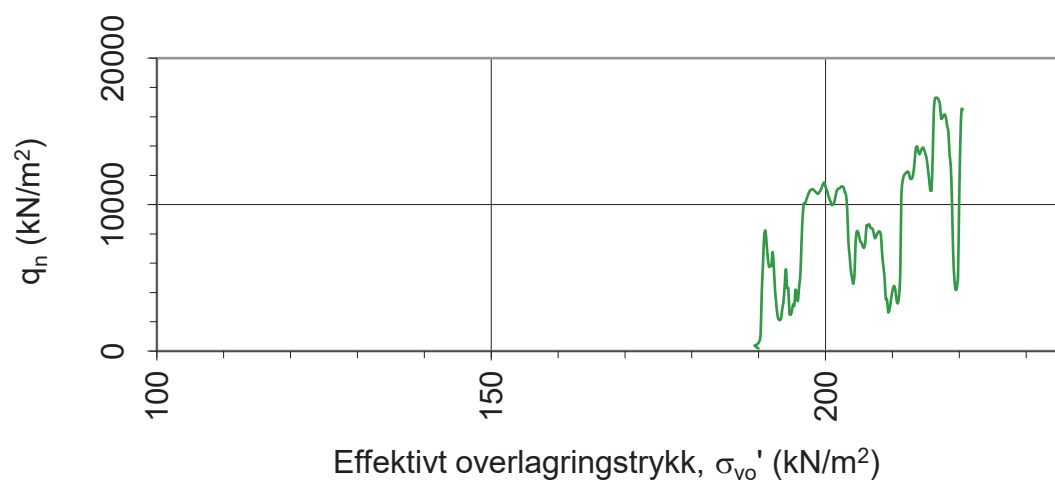
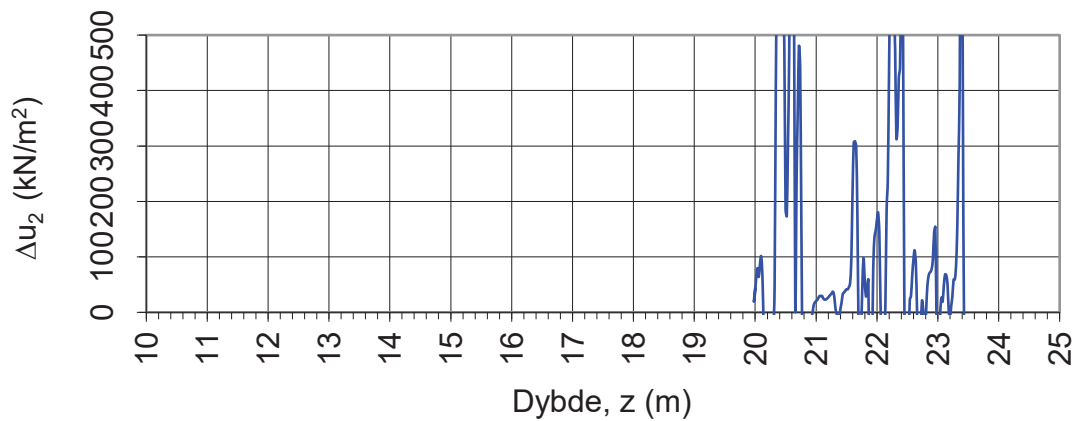
500.5

Versjon:

04.12.2014

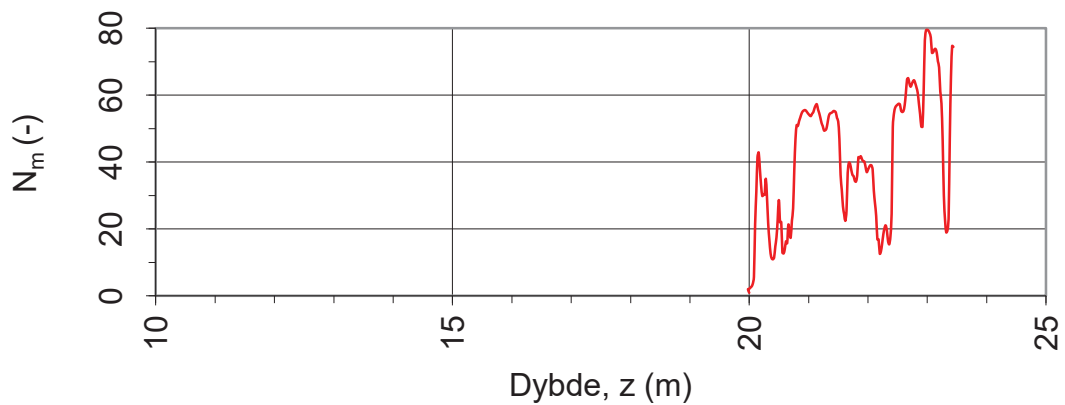
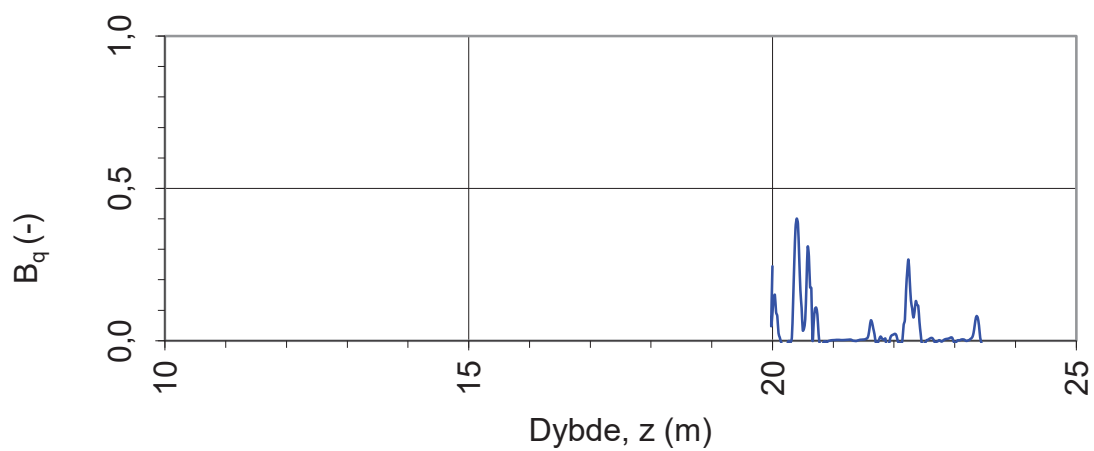
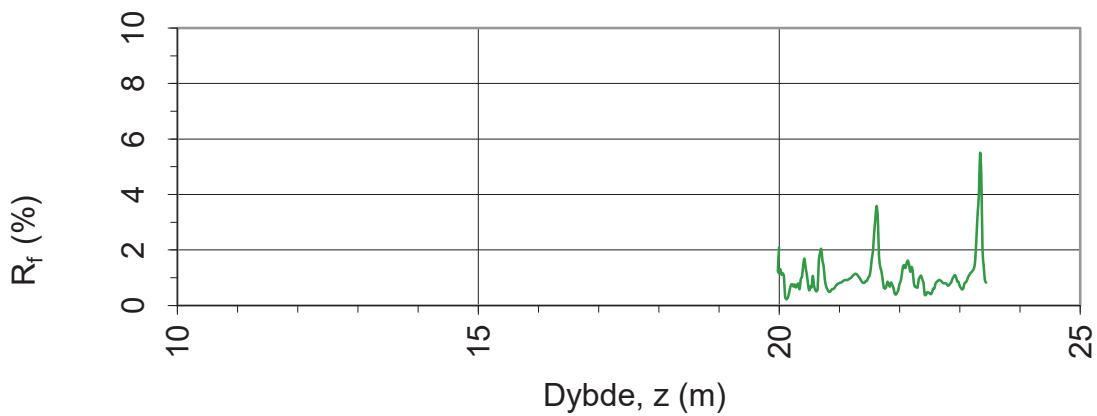
Revisjon:

00



Oppdragsgiver: Sweco Norge AS		Oppdrag: Rådhusplassen Sandnes, ny kai		Tegningens filnavn: cptu1_2	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .					
CPTU id.:		CPTU_1_2	Sonde:		4464
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2018		Tegnet: MTT		Kontrollert: Ach
	Oppdrag nr.: 10207407		Tegning nr.: 500.6		Versjon: 04.12.2014
				Godkjent: Ach	Revisjon: 00





Oppdragsgiver:

Sweco Norge AS

Oppdrag:

Rådhusplassen Sandnes, ny kai

Tegningens filnavn:

cptu1_2

Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU_1_2

Sonde:

4464

MULTICONSULT AS

Dato:

14.09.2018

Tegnet:

MTT

Kontrollert:

Ach

Godkjent:

Ach

Oppdrag nr.:

10207407

Tegning nr.:

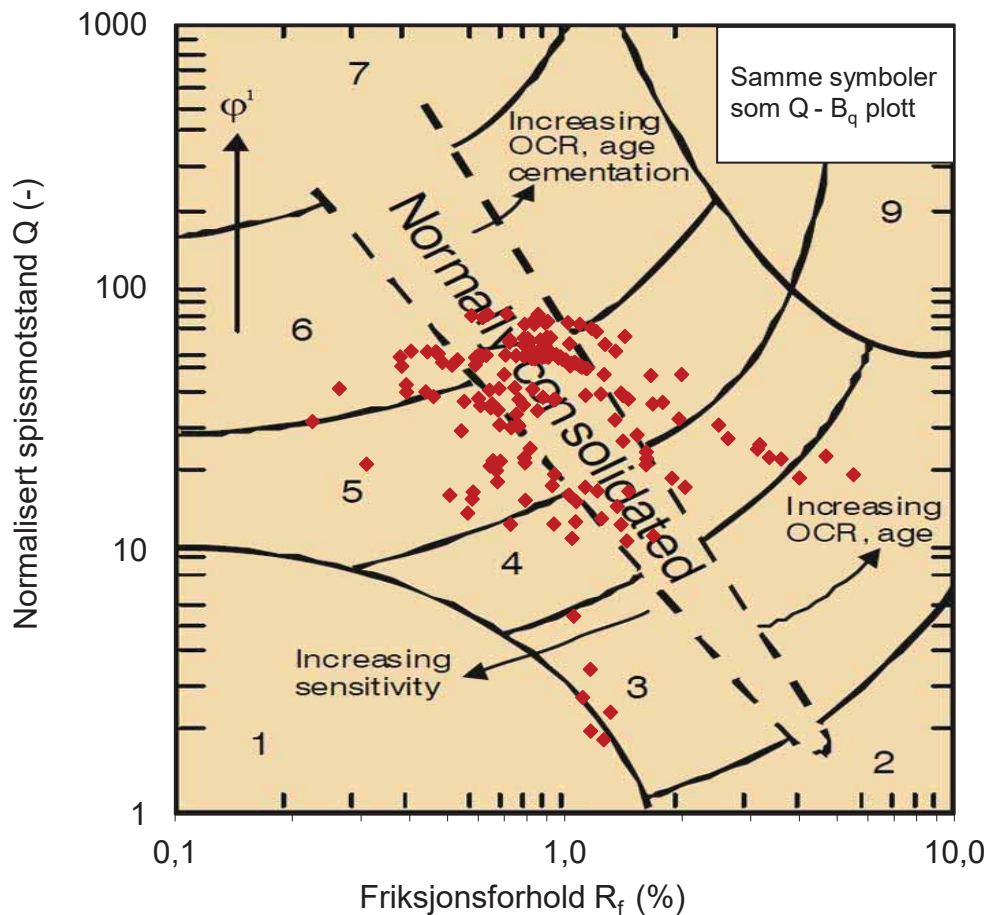
500.7

Versjon:

04.12.2014

Revisjon:

00



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	

Oppdragsgiver:

Sweco Norge AS

Oppdrag:

Rådhusplassen Sandnes, ny kai

Tegningens filnavn:

cptu1_2

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU_1_2

Sonde:

4464

MULTICONSULT AS

Dato:

14.09.2018

Tegnet:

MTT

Kontrollert:

Ach

Godkjent:

Ach

Oppdrag nr.:

10207407

Tegning nr.:

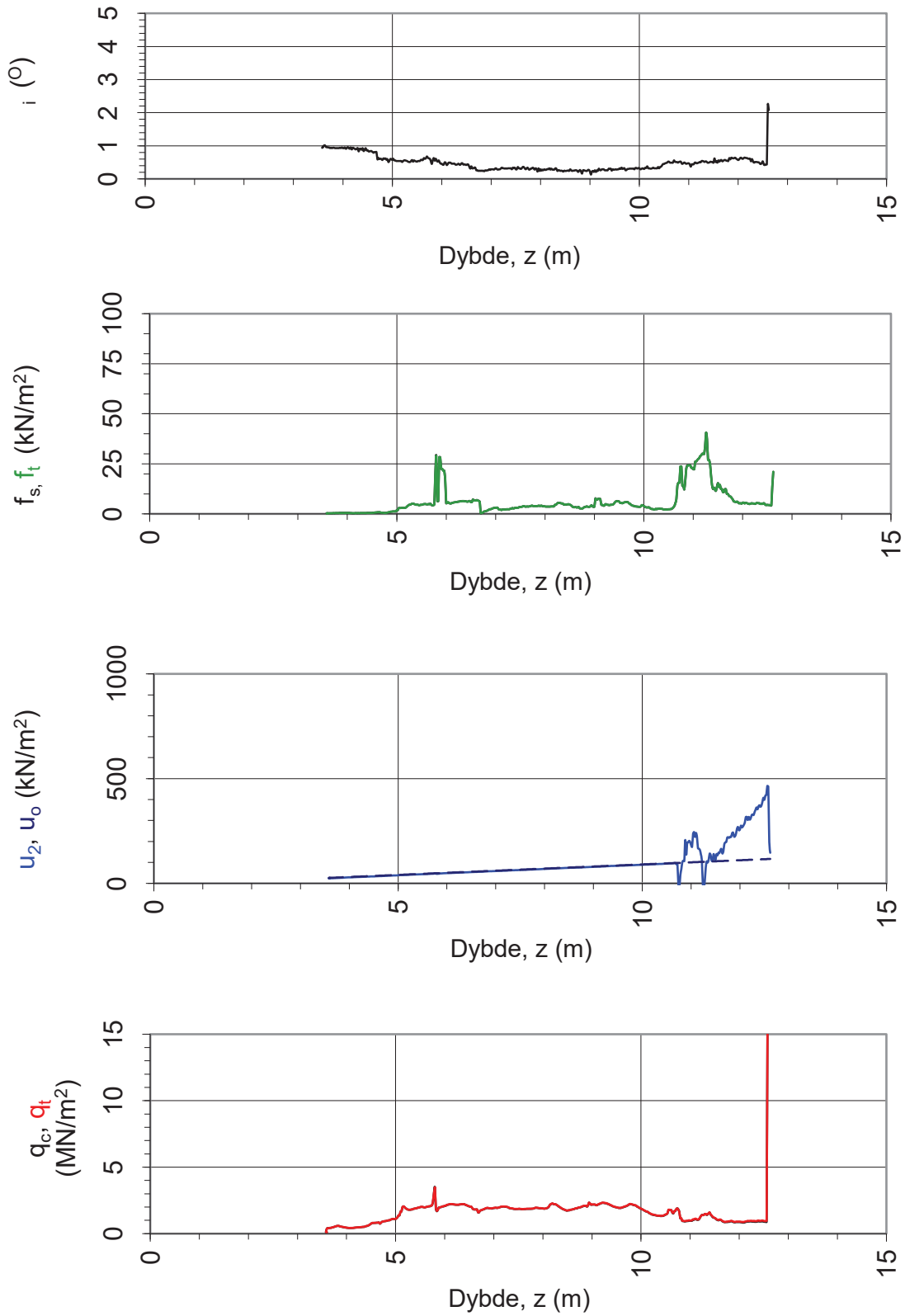
500.8

Versjon:

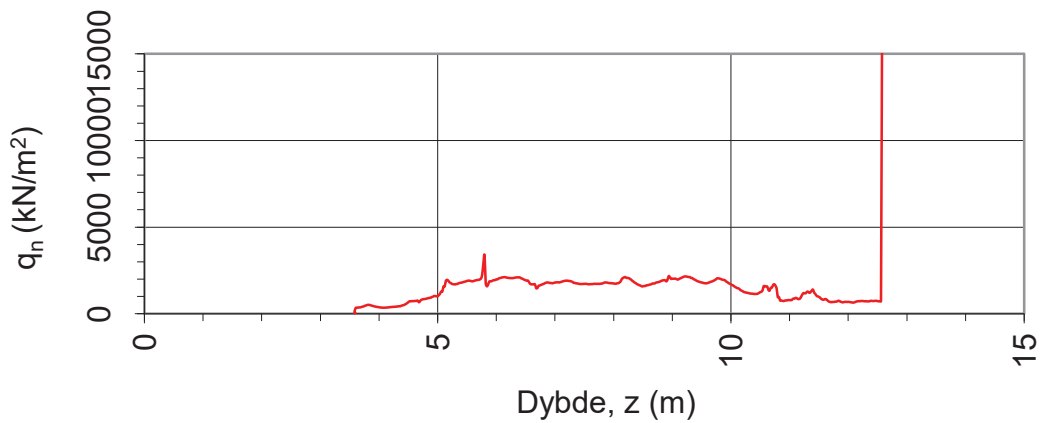
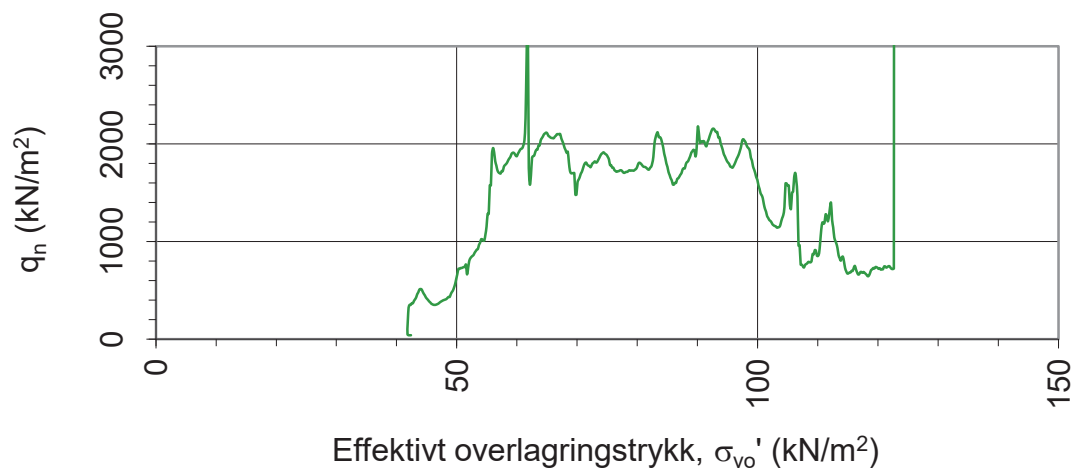
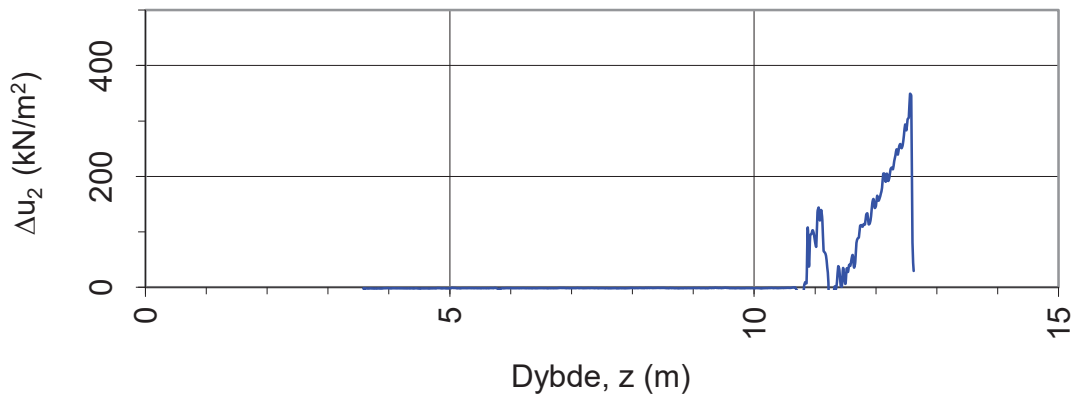
04.12.2014

Revisjon:

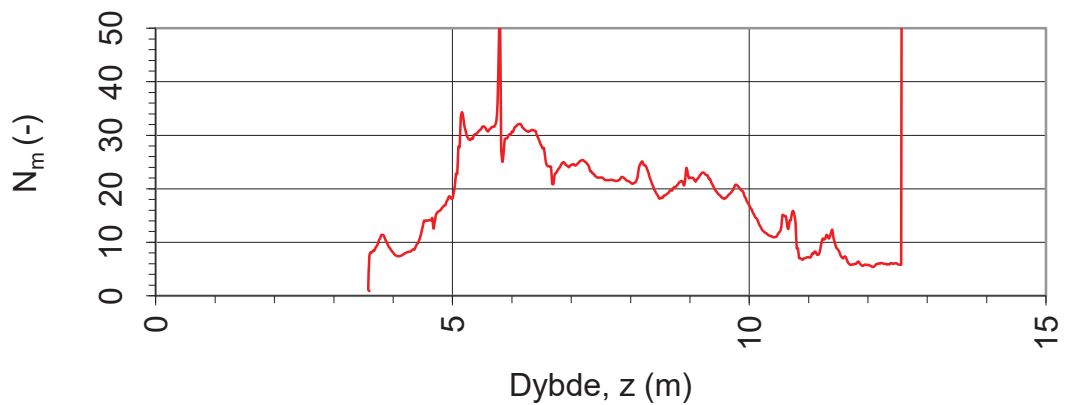
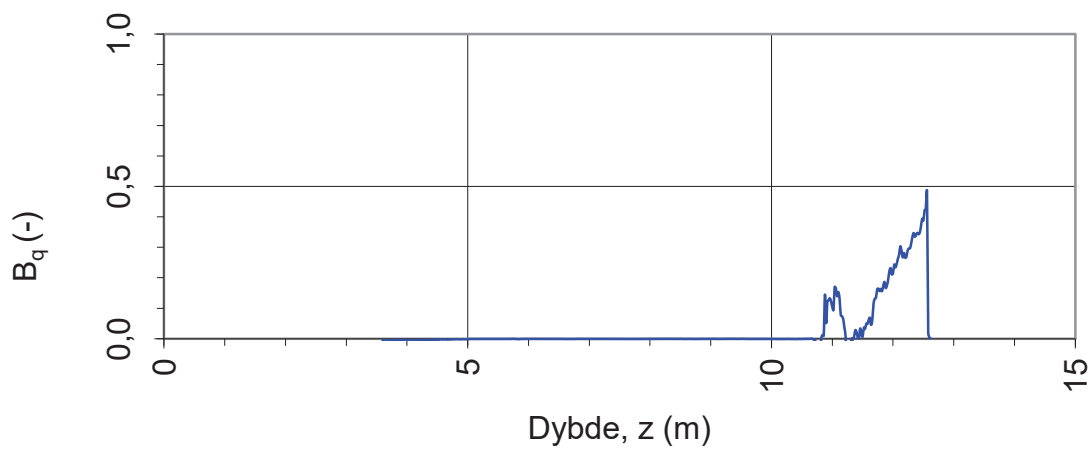
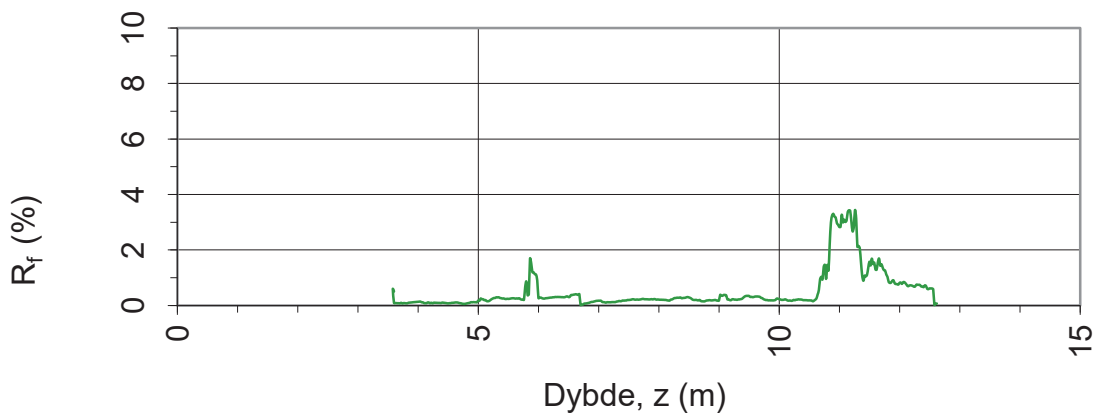
00



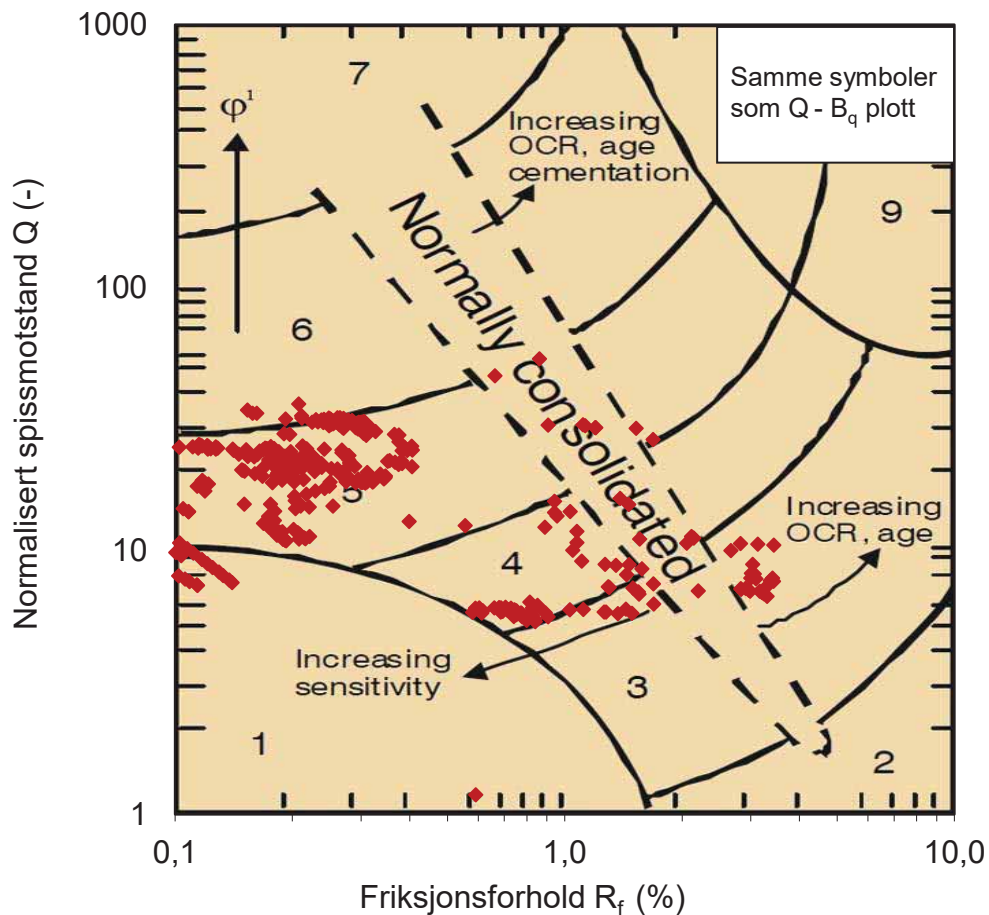
Oppdragsgiver: Sweco Norge AS		Oppdrag: Rådhusplassen Sandnes, ny kai		Tegningens filnavn: cptu3_1	
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				Multiconsult	
CPTU id.:	CPTU_3_1	Sonde:	4464		
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2018	Tegnet: MTT	Kontrollert: Ach	Godkjent: Ach	
	Oppdrag nr.: 10207407	Tegning nr.: 501.1	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 00	



Oppdragsgiver: Sweco Norge AS		Oppdrag: Rådhusplassen Sandnes, ny kai		Tegningens filnavn: cptu3_1	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .					
CPTU id.:	CPTU_3_1	Sonde:	4464	Multiconsult	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2018	Tegnet: MTT	Kontrollert: Ach		
	Oppdrag nr.: 10207407	Tegning nr.: 501.2	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 00	



Oppdragsgiver: Sweco Norge AS		Oppdrag: Rådhusplassen Sandnes, ny kai		Tegningens filnavn: cptu3_1	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .					
CPTU id.:	CPTU_3_1	Sonde:	4464	Multiconsult	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2018	Tegnet: MTT	Kontrollert: Ach		
	Oppdrag nr.: 10207407	Tegning nr.: 501.3	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 00	



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	

Oppdragsgiver:

Sweco Norge AS

Oppdrag:

Rådhusplassen Sandnes, ny kai

Tegningens filnavn:

cptu3_1

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU_3_1

Sonde:

4464

MULTICONSULT AS

Dato:

14.09.2018

Tegnet:

MTT

Kontrollert:

Ach

Godkjent:

Ach

Oppdrag nr.:

10207407

Tegning nr.:

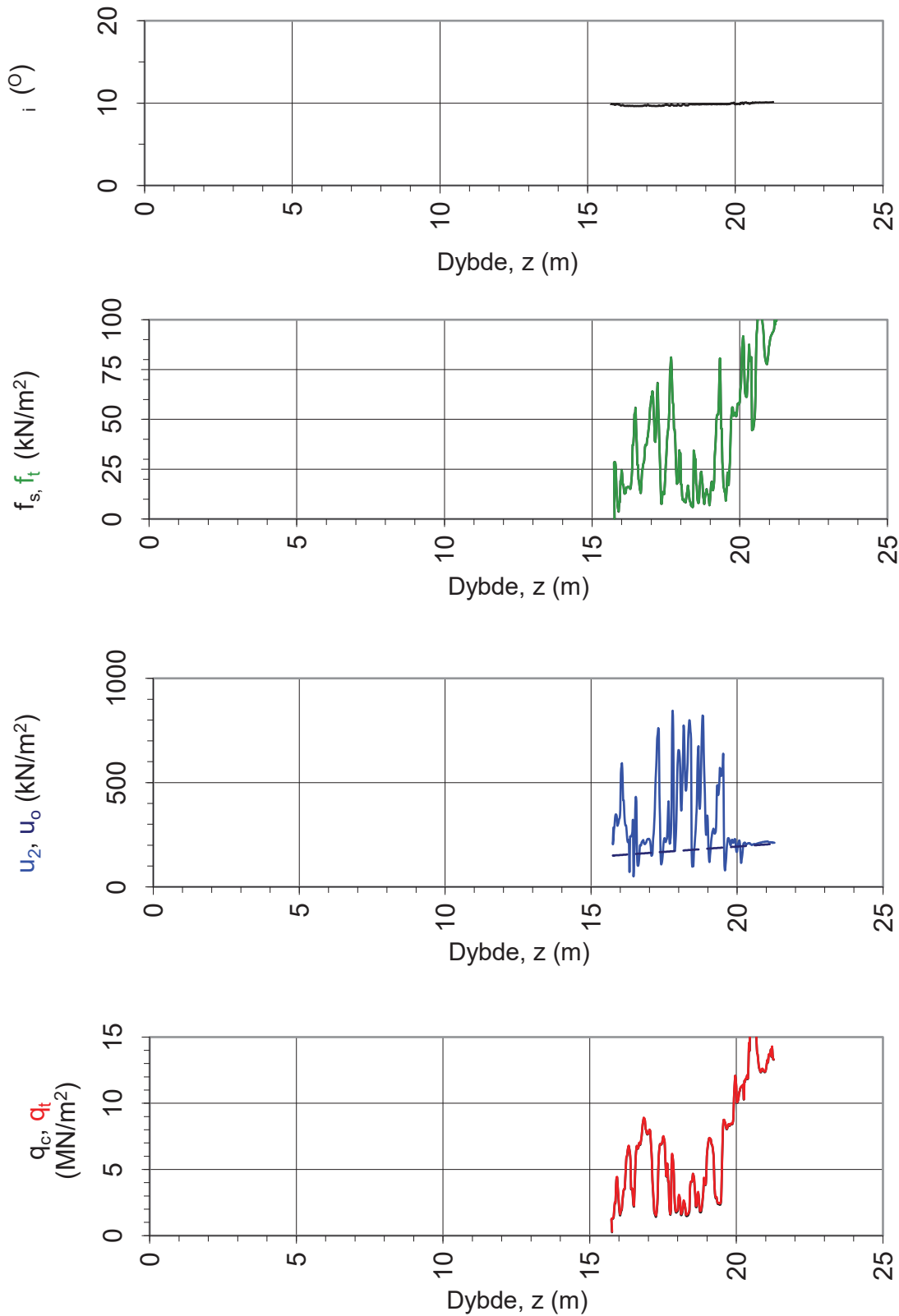
501.4

Versjon:

04.12.2014

Revisjon:

00



Oppdragsgiver:

Sweco Norge AS

Oppdrag:

Rådhusplassen Sandnes, ny kai

Tegningens filnavn:

cptu3_2

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

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU_3_2

Sonde:

4464

MULTICONSULT AS

Dato:

14.09.2018

Tegnet:

MTT

Kontrollert:

Ach

Godkjent:

Ach

Oppdrag nr.:

10207407

Tegning nr.:

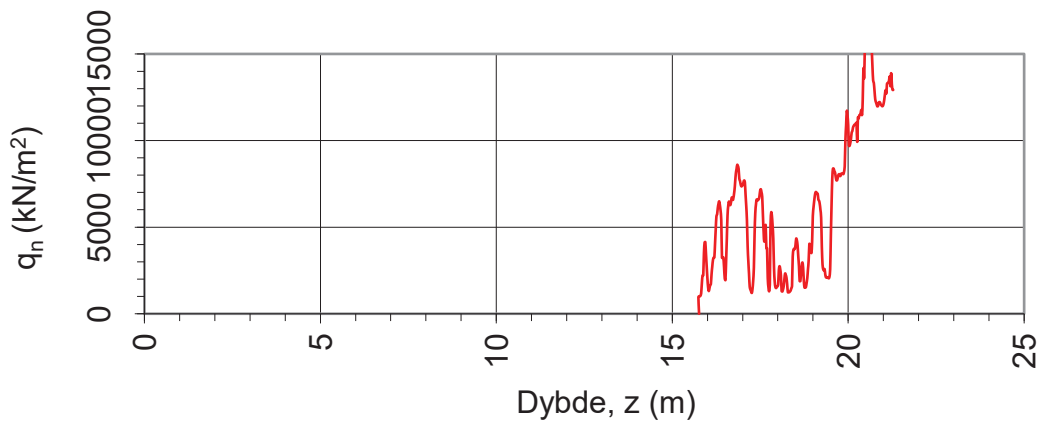
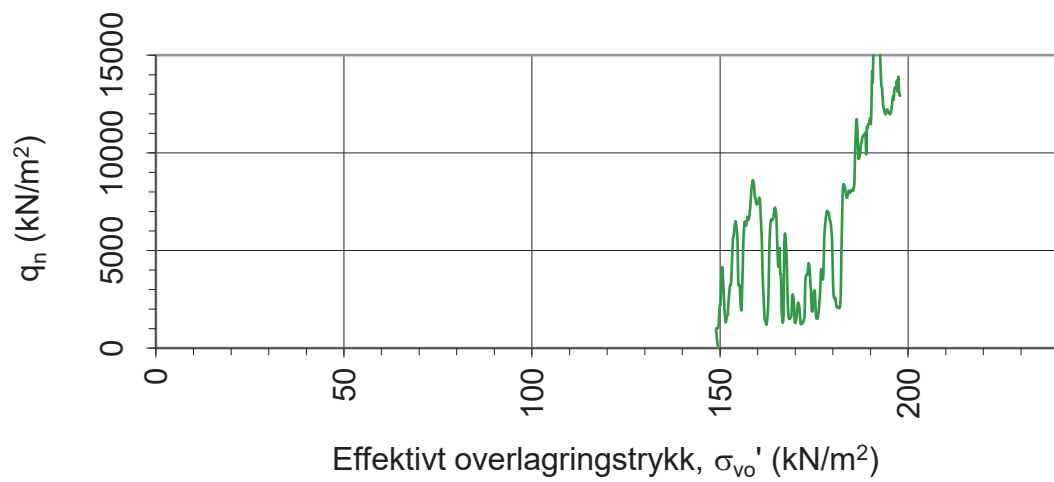
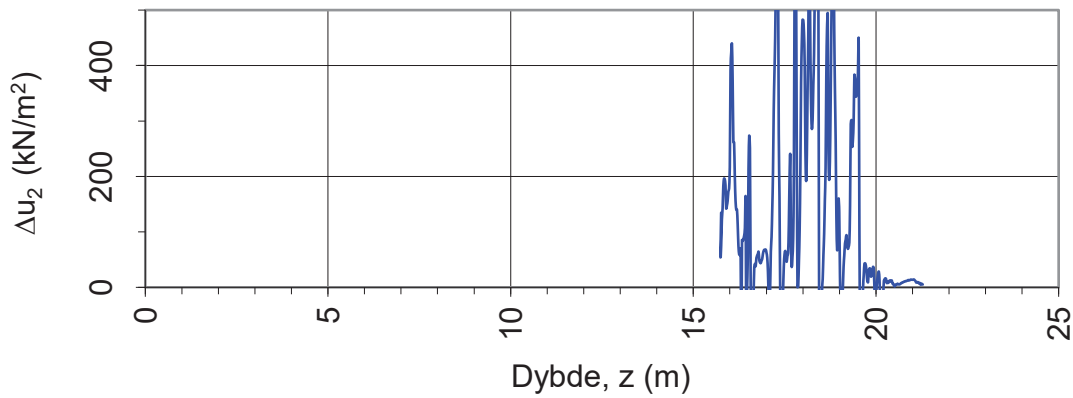
501.5

Versjon:

04.12.2014

Revisjon:

00



Oppdragsgiver:

Sweco Norge AS

Oppdrag:

Rådhusplassen Sandnes, ny kai

Tegningens filnavn:

cptu3_2

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU_3_2

Sonde:

4464

MULTICONSULT AS

Dato:

14.09.2018

Tegnet:

MTT

Kontrollert:

Ach

Godkjent:

Ach

Oppdrag nr.:

10207407

Tegning nr.:

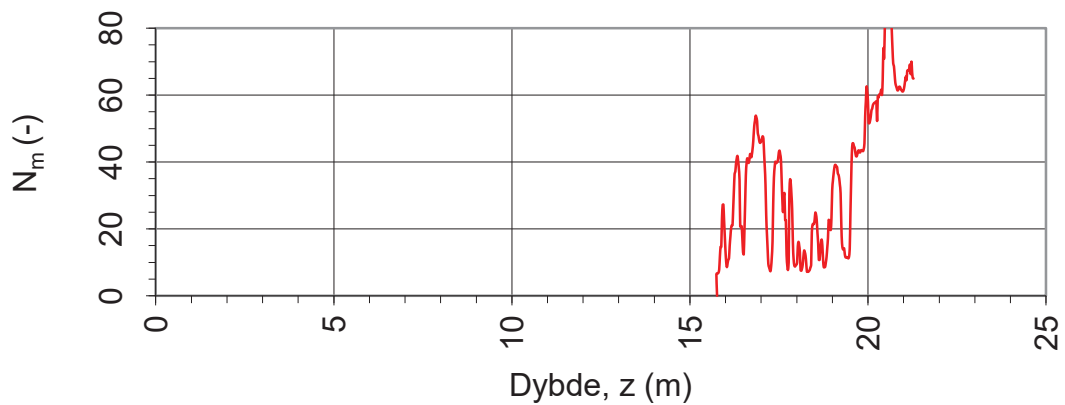
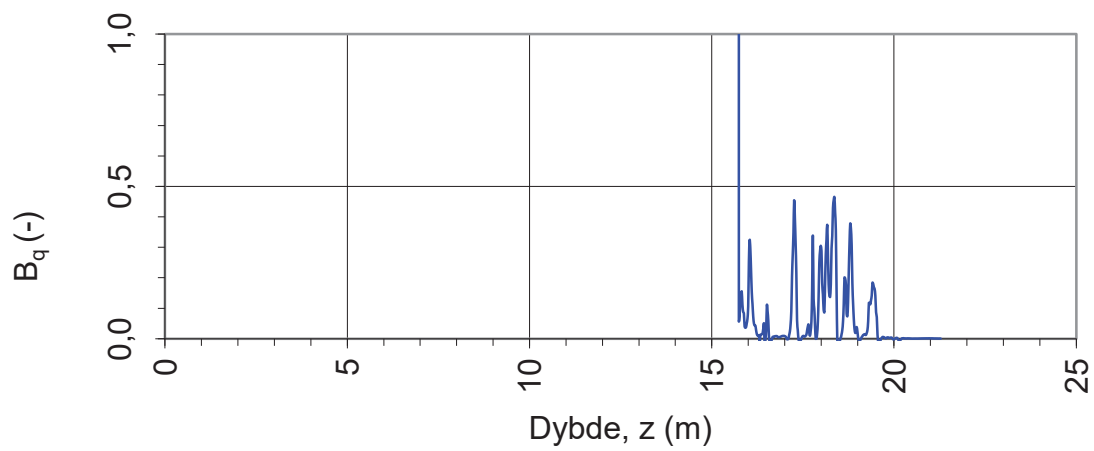
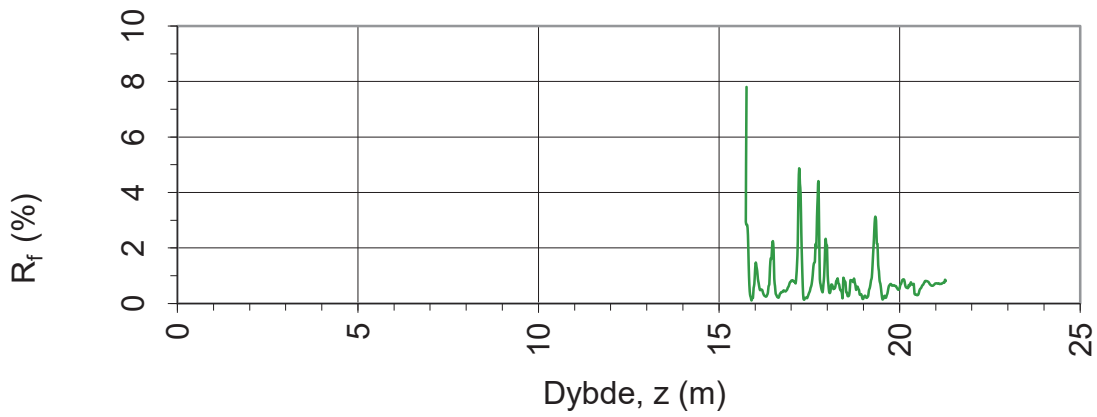
501.6

Versjon:

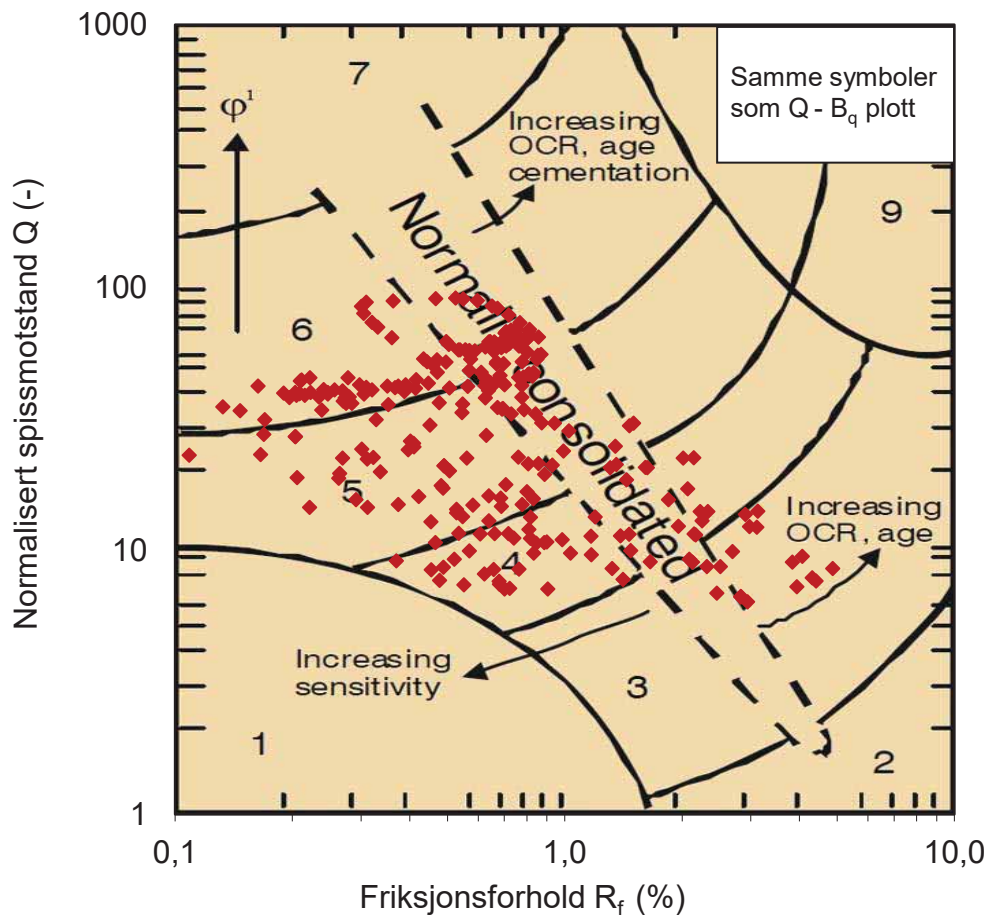
04.12.2014

Revisjon:

00



Oppdragsgiver: Sweco Norge AS		Oppdrag: Rådhusplassen Sandnes, ny kai		Tegningens filnavn: cptu3_2	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .					
CPTU id.:	CPTU_3_2	Sonde:	4464	Multiconsult	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2018	Tegnet: MTT	Kontrollert: Ach		
	Oppdrag nr.: 10207407	Tegning nr.: 501.7	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 00	



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	

Oppdragsgiver:

Sweco Norge AS

Oppdrag:

Rådhusplassen Sandnes, ny kai

Tegningens filnavn:

cptu3_2

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og R_f .

CPTU id.:

CPTU_3_2

Sonde:

4464

Multiconsult

MULTICONSULT AS

Dato:

14.09.2018

Tegnet:

MTT

Kontrollert:

Ach

Godkjent:

Ach

Oppdrag nr.:

10207407

Tegning nr.:

501.8


Versjon:

04.12.2014


Revisjon:

00


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4464	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,840	Arealforhold, b:	0,000
Kalibreringsdato:	14.11.2017	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):	0,64	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	28,08	0,90	1,25
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Ole Erik	Assistent:	-
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	Neddykket	Lufttemperatur (°C):	15,0
Forankring:	ja	Max. helning (°):	15,6
Merknad 1:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,32	0,20	0,28
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):	7,843	127,800	256,100
Etter sondering (Windows):	-0,022	-0,100	0,700
Avvik (Windows) (kPa):	-21,7	-0,1	0,7
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	28,66	0,31	1,00
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:	Oppdrag:		
Sweco Norge AS	Rådhusplassen Sandnes, ny kai		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.			
CPTU id.:	CPTU_1	Sonde:	4464
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	14.09.2018	MTT	Ach
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
	10007107	01_10_2014	01_10_2014


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4464	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,840	Arealforhold, b:	0,000
Kalibreringsdato:	14.11.2017	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):	0,64	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	28,08	0,90	1,25
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Ole Erik	Assistent:	-
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	Neddykket	Lufttemperatur (°C):	15,0
Forankring:	ja	Max. helning (°):	0,8
Merknad 1:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,32	0,20	0,28
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):	7,850	127,600	257,300
Etter sondering (Windows):	-0,020	-0,100	-0,900
Avvik (Windows) (kPa):	-20,4	-0,1	-0,9
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	27,36	0,31	1,20
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: Sweco Norge AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: Rådhusplassen Sandnes, ny kai		
CPTU id.:	CPTU_1_2	Sonde:	4464
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2018	Tegnet: MTT	Kontrollert: Ach
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.	Versjon:

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4464	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,840	Arealforhold, b:	0,000
Kalibreringsdato:	14.11.2017	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):	0,64	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	28,08	0,90	1,25
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Ole Erik	Assistent:	-
Filertype:	Porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	Neddykket	Lufttemperatur (°C):	15,0
Forankring:	ja	Max. helning (°):	3,2
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,32	0,20	0,28
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):	7,832	127,300	256,300
Etter sondering (Windows):	-0,018	-0,100	0,400
Avvik (Windows) (kPa):	-17,8	-0,1	0,4
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	24,76	0,31	0,70
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: Sweco Norge AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: Rådhusplassen Sandnes, ny kai		
CPTU id.:	CPTU_3_1	Sonde:	4464
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2018	Tegnet: MTT	Kontrollert: Ach
	Oppdrag nr.: 10207407	Tegning nr. Vedlegg	Versjon: 04.12.2014

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

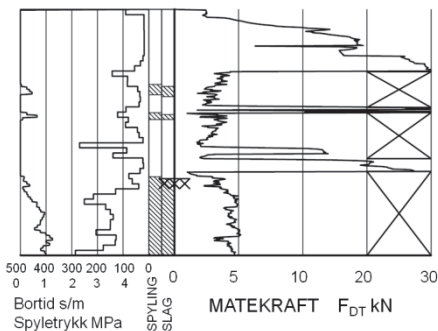
Sonde nr.:	4464	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,840	Arealforhold, b:	0,000
Kalibreringsdato:	14.11.2017	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,64	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	28,08	0,90	1,25
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Ole Erik	Assistent:	-
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	Neddykket	Lufttemperatur (°C):	15,0
Forankring:	ja	Max. helning (°):	10,1
Merknad 1:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,32	0,20	0,28
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):	7,828	127,200	257,400
Etter sondering (Windows):	-0,010	0,100	-1,800
Avvik (Windows) (kPa):	-10,2	0,1	-1,8
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	17,16	0,31	2,10
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: Sweco Norge AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: Rådhusplassen Sandnes, ny kai		
CPTU id.:	CPTU_3_2	Sonde:	4464
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2018	Tegnet: MTT	Kontrollert: Ach
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.	Versjon:

BILAG 1

Geotekniske bilag - feltundersøkelser

(2 sider)

<p>Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn</p>	<p>Avsluttet mot antatt berg</p>	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
	<p>Halve omdreininger pr. m synk</p>	<p>DREIESONDERING 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 $\frac{1}{2}$-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
<p>0 50 100 150 kNm/m</p>	<p>0 50 Q₀ kNm/m</p>	<p>RAMSONDERING 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. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p>
<p>Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]</p>	<p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) 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).</p>	
<p>0 5 10 20 30 F_{DT} kN</p>	<p>DREIETRYKKSONDERING 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 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). 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.</p>	
<p>Stein Borsynk i berg cm/min.</p>	<p>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.</p>	



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk 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.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

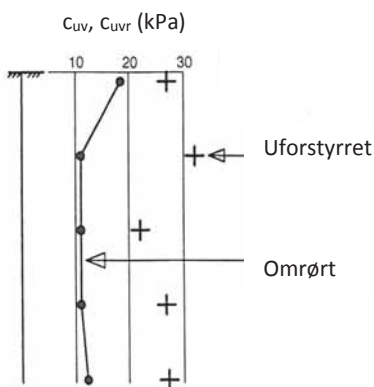
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp 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.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

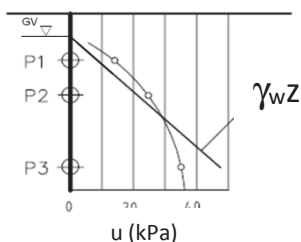
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der 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.



VINGEBORING

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

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.

BILAG 2

Geotekniske bilag - laboratorieforsøk

(4 sider)

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene 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 leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

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

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> • Fibrig torv • Delvis fibrig torv, mellomtorv • Amorf torv, svarttorv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene 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 omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ 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.

VANNINNHOOLD

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

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. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) 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).

HUMUSINNHOOLD

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

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

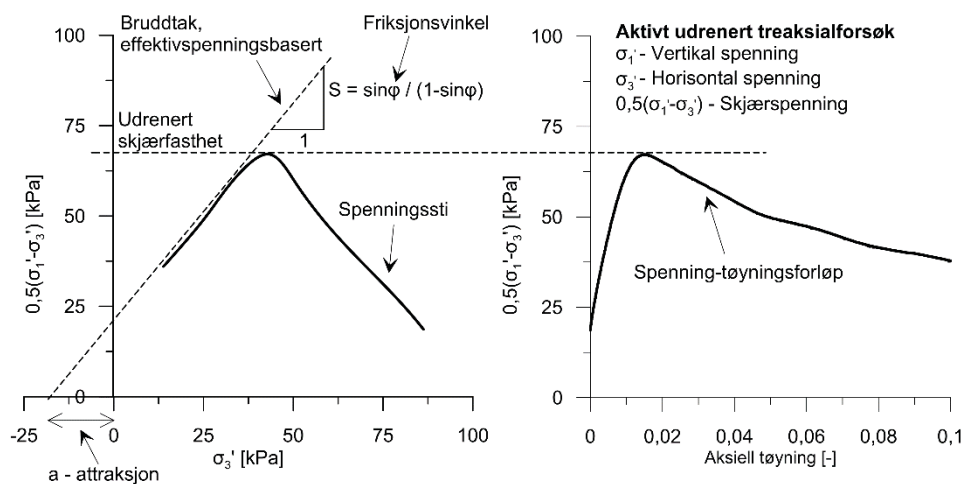
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m^3	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m^3	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) 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 tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

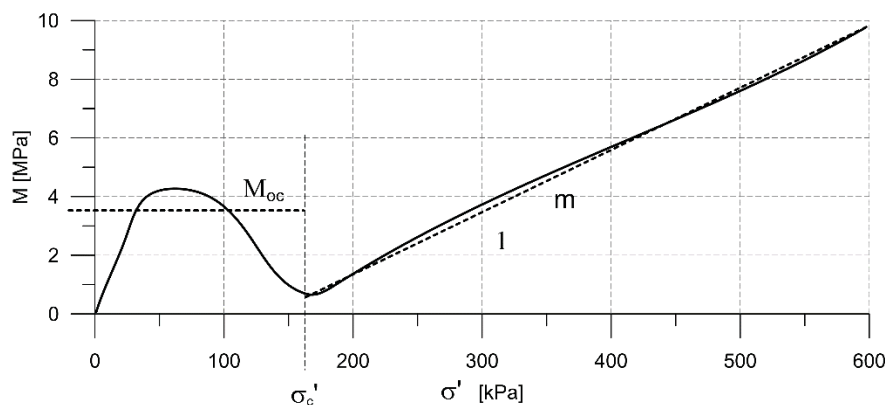


SENSITIVITET

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

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**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) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

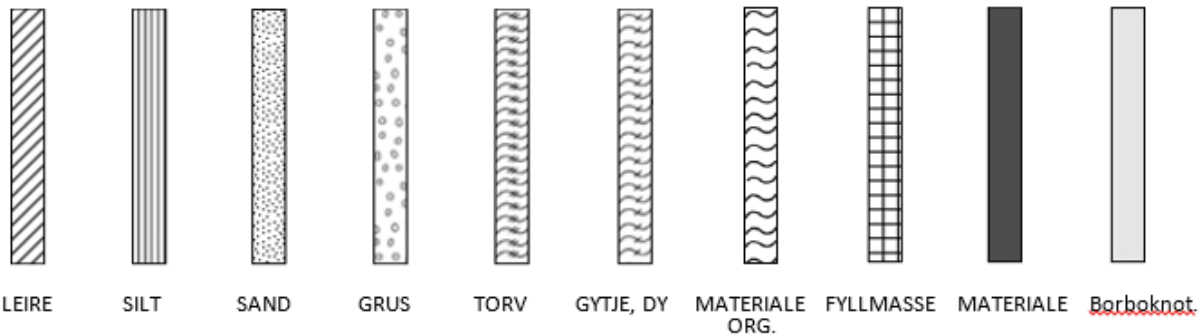
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr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

PERMEABILITET

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 samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksimum vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksimum vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{urf}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

BILAG 3

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

(2 sider)

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser



DIMENSJON

Sandnes Vågen Kai
DYKKERUNDERSØKELSE



Rapport – Kai-inspeksjon

Side 2 av 25



INNHOLDSFORTEGNELSE

1.0	Innledning	side 2
1.1	Kaimarkering	side 2
2.0	Rapport	side 3
2.1	Fylling og Slam	side 3
2.2	Betongrør	side 3
2.3	Kulvert	side 4
2.4	Bilder, Kaimarkering	side 5

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 3 av 25



1.0 INNLEDNING

Oppdragsgiver: Dimensjon

Utført dato: 22. august 2018

Sted: Sandnes Vågen Kaianlegg, Kulvert

Oppdrag: Oppmåling og markering ved kai

Utførelse:

Kaiens tilstand ble dokumentert fra Nord til Sør ved hjelp av dykker og kamera. Inspeksjonen startet i det nordlige hjørnet der den gamle kaien møter den nye kaien utenfor det nye rådhuset og gikk videre sør til hjørnet utenfor kulturhuset.

Kai konstruksjonen:

Kaien er ca 113m lang og 3.3m bred. Bredden er målt fra kaiskjørt til parallellgående drager i fyllingen. De utgående dragerene har målene 40x50cm, med en CC-avstand på ca 3m.

Søylene er laget av togskinner, og hver rad har 2 søyler. Første søylen står 0.8m inn fra kaiskjørt, og søyle nummer to står 2,90m fra kaiskjørtet. Kulverten starter 39m fra det nordre hjørnet av kaien (Markering KV1) og fortsetter 10m sør (Markering KV3). Videre sør er det to kammer med relativt lik konstruksjon som kulvertene, men de stopper ved fyllingen slik som resten av kaien (Markert med VEGG 1 og VEGG 2). Sør fra disse kammerene er det normal kaikonstruksjon med jernbanesøyler. I det sørlige hjørnet hviler den siste drageren på en betongsøyle (Markert BS) med målene 35x80cm.

Personell fra EB Marine A/S:

Lagbas: Holger Fabritz

Dykkere: Kjetil Stokka og Andrew Hay

Utstyr som ble benyttet:

Bil 10 m/videoutstyr.

1.1 Markeringer på kai:

KV = Kulvertvegg

UT = Utslippsledning

VEGG = Forsterket drager Bredde 60cm og Høyde 155cm

B = Ujevn bjelkekonstruksjon.

BS = Betongsøyle

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 4 av 25



2.0 Rapport

2.1 Fylling og slam

Fyllingen har en generelt god tilstand under kaien. På nordsiden av kulverten består størstedel av fyllingen av større stein, i snitt ca. 0.5 m³. Over vannlinjen var det en blanding av singel og pukk.

På sørsiden var steinene av en noe større dimensjon, 0.5 – 1.0 m³.

Det er noe utvasking i fyllingen de første 5-6 meter fra det nordlige hjørnet og sørover, ellers står alle parallellgående dragere i fyllingen uten utvasking.

Det er store mengder slam som dekker bunnen, med gradvis mer slam ettersom en nærmer seg kulverten. I hjørnene på kaien ble tykkelsen på slamlaget målt til 20-30cm, mens rett utenfor kulverten opp til 1.5m.

2.2 Betongrør

Det er totalt tre betongrør som kommer ut av fyllingen under kaien (Markert UT1, UT2 og UT3).

- Lengst nord ligger UT1, dette har en indre diameter på 75cm. Ved enden av røret er ca. 50% fylt med fin masse (slam/fin sand). Topp rør ligger 2.17m fra topp kaiskjørt og stikker 30cm ut fra kaiskjørtet. Dykker merket litt strøm ut av dette røret, så denne antas aktiv.
- UT2 har en ytre diameter på 1.25m, røret har ca. 10cm slam i bunn, og enden ligger 55cm på innsiden av kaiskjørtet. På toppen av betongrøret ligger det tre strømkabler som kommer ut av to PVC-rør og videre opp i kaidekket. Dykker merket ingen strøm ut av dette røret.
- UT3 har en ytre diameter på 55cm, røret har ca. 5cm slam i bunn. Enden av røret ligger 15cm innenfor og 15cm under kaiskjørt. Fra senter rør til første kulvertvegg (KV1) er det 2.25m. Dykkeren merket en veldig liten strøm, men denne kan ha vært fra kulverten rett ved siden, så det kan ikke konkluderes om dette er i bruk eller ikke.

2.3 Kulvert

Kulverten består av 2 aktive kammer mellom markeringene KV1 og KV3. Betongveggene i kulverten har en godstykkelse på 60cm, Avstand mellom veggene er c/c 5m og konstruksjonen har en antatt solid bunn som går like langt ut som veggene på kulvertene. I den nordlige kulverten (mellom KV1 og KV2) fant dykkeren, mot vegg KV1, et lag med pukk overdekt med sand/slam (målt til ca. 50cm dypt). Den sørlige kulverten (mellom KV2 og KV3) har betydelig mer slamansamling. Kulvertveggene går inn 6.95m før vinkelendring inn mot kummene lenger inne på land. Slamdybden rett utenfor kulvertene er målt til 1.5m. Fra punkt KV1 til punkt VEGG2 er taket under kaikonstruksjonen nyere betong, og dragerne merket med VEGG 1 og VEGG 2 har dermed en høyde på 1.55m. Under denne veggen er det søyler laget av togskiner som er pelt ned i grunnen slik som resten av kaikonstruksjonen.

2.4 Punkt B og BS

På punktet B har to av de utgående dragerene blitt støpt på en annen måte enn resten av kaikonstruksjonen. Punktet der de to utgående dragerene kommer sammen med den langsgående drageren i fyllingen er 15cm lenger ned enn hva som er normalt i resten av konstruksjonen. Dette fører til at drageren som kommer ut har en svak helning opp, og plankebiter har blitt lagt til mellom drager og kaibord for å kompensere for denne høydeforskjellen. Ved punkt BS er det en tradisjonell søyle som markerer overgangen fra den rette delen av kaien og over til kaien som ligger i vinkel inn på denne. Søylene er laget av betong, med dimensjonene 35cm bred og 80cm lang. Denne har trekkerør med strømlledning opp til strømskapet ved dette punktet. (Se vedlagt bilde).

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 5 av 25



Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 6 av 25



Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 7 av 25



Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

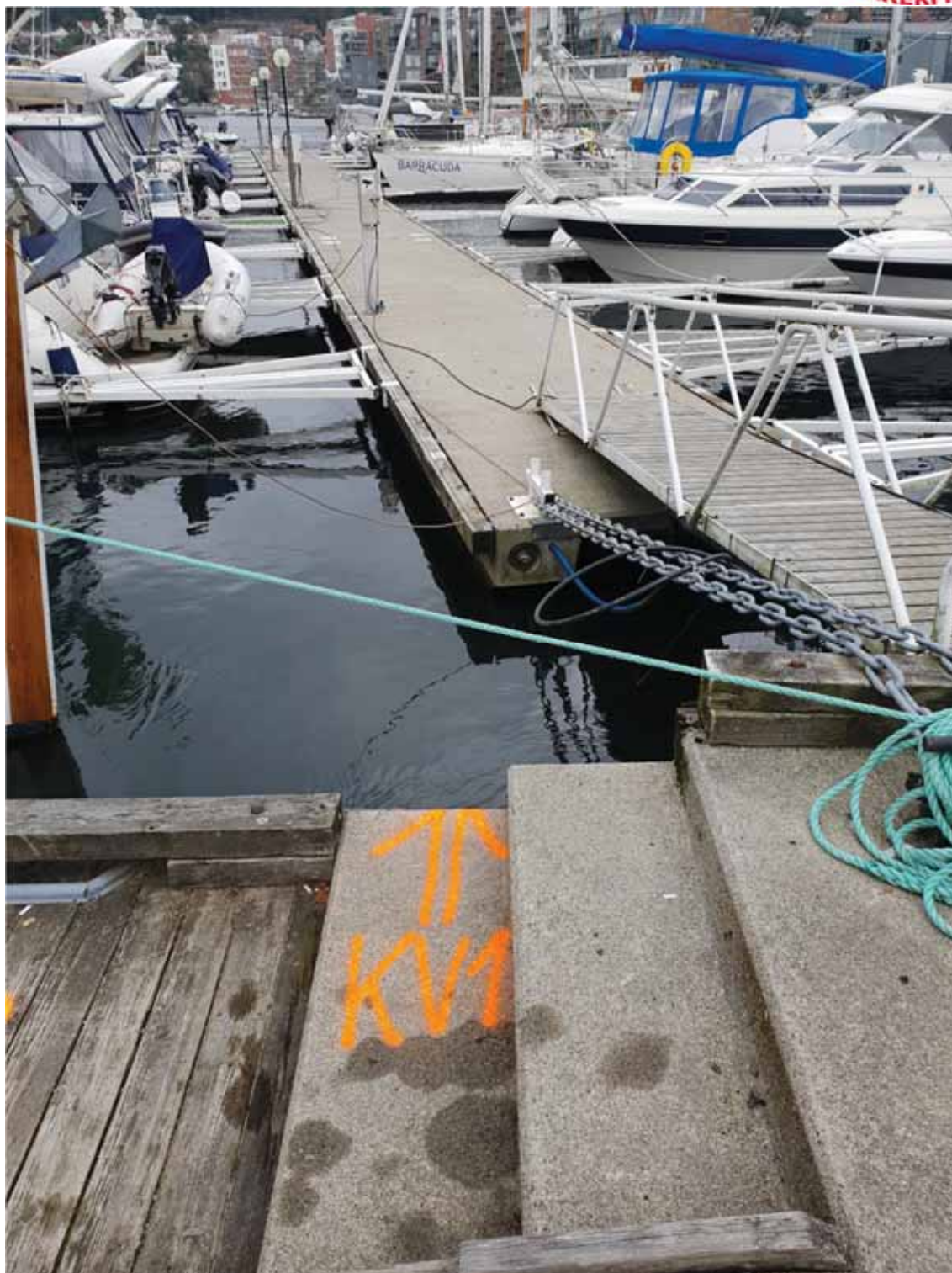
Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 8 av 25



Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 9 av 25



Utslippsledning 3 og Kulvertvegg 1. Kulvertvegg 1 er merket til 6.95m, der vinkel starter.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 10 av 25



Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 11 av 25



Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 12 av 25



Kulvertvegg 3, merket til 6.95m der bend går videre inn til kummer.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 13 av 25



Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

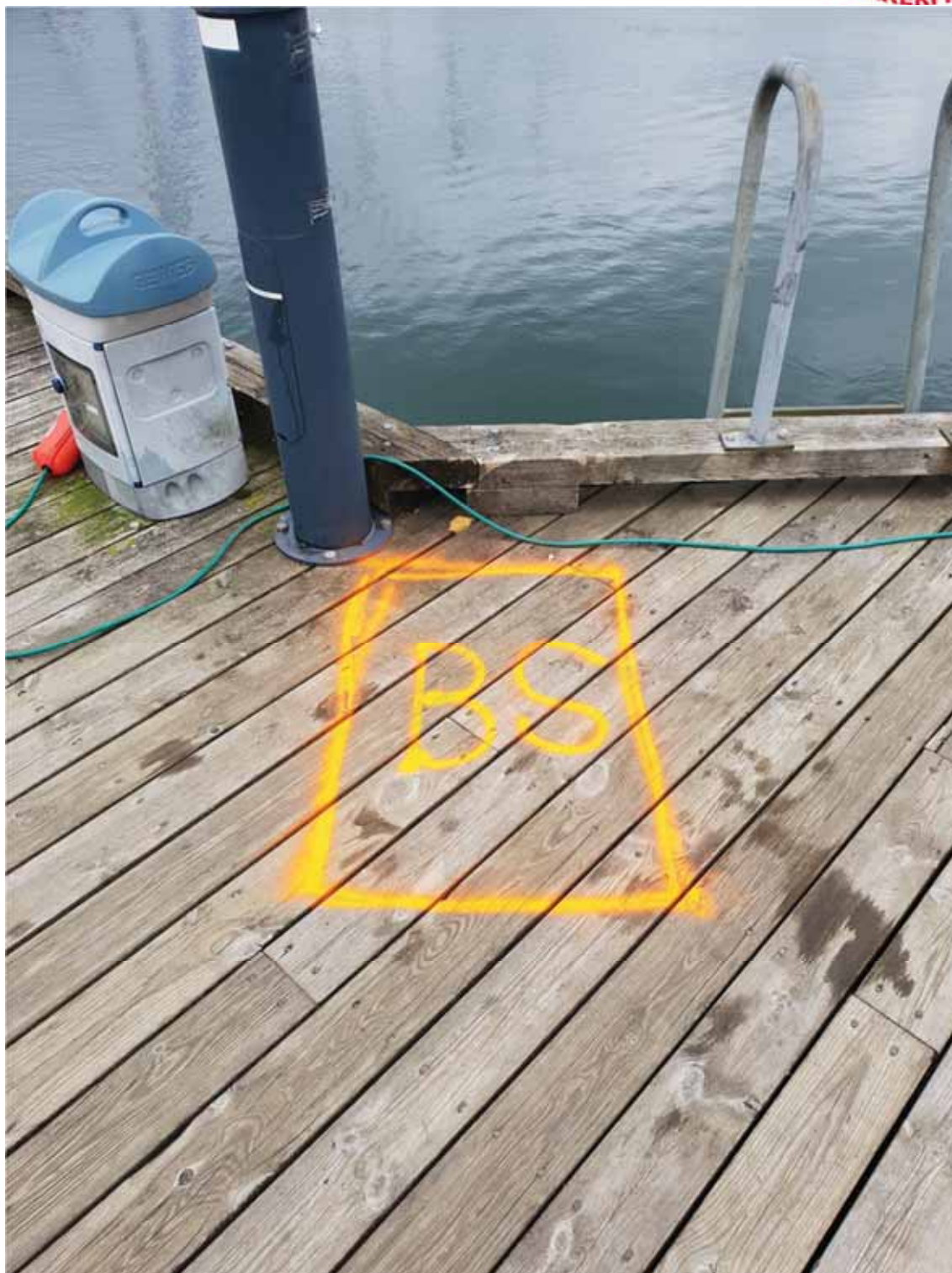
Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 14 av 25



Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 15 av 25



Oversiktsbilde tatt i det nordlige hjørnet av kaien, og inn mot fyllingen. Litt utvasking.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 16 av 25



Utvasking i det nordlige hjørnet.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 17 av 25



Nærbilde av søylekonstruksjon.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 18 av 25



Rør av PVC samt strømledninger som kommer ut på topp av rør UT2.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 19 av 25



Strømledninger som går opp i kaidekk ved UT2.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 20 av 25



Bilde tatt inn i kulvert mellom KV1 og KV2.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 21 av 25



Oversiktsbilde inn mot fylling i kammeret mellom VEGG1 og VEGG2.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 22 av 25



Oversiktsbilde tatt fra VEGG2 og sør.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 23 av 25



Oversiktsbilde av drager ved punkt B.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 24 av 25



Trekkerør med strømkabler ved punkt BS.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA

Rapport – Kai-inspeksjon

Side 25 av 25



Strømledning som går inn i langsgående drager.

Postadresse:
Postboks 384
4067 Stavanger

Besøksadresse:
Midtgårdveien 16
4033 Stavanger

Telefon: + 47 51 95 86 86
Telefaks: + 47 51 95 86 99
E-post: post@ebmarine.no
Internett: www.ebmarine.no

Foretaksregistrert:
NO 968 294 237 MVA