

Osen kommune

► **Strand havn**

Geoteknisk vurderingsrapport

Oppdragsnr.: 5190560 Dokumentnr.: RIG-02 Versjon: 01 Dato: 2019-06-01



Oppdragsgiver: Osen kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: HD Plan & arkitektur v/Carl Danielsen
Rådgiver: Norconsult AS, Kongens gt 27, NO-7713 Steinkjer
Oppdragsleder: Emil Cederström
Fagansvarlig: Erling Romstad

| 01 | 2019-06-01 | Klar til bruk | Emil Cederström | Erling Romstad | Emil Cederström |
|---------|------------|---------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Versjon | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontrollert | Godkjent |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

I forbindelse med planlagt utbygging av Strand havn i Osen kommune har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser og vurderinger.

Norconsult har sammenstilt grunnundersøkelser og utført stabilitetsvurderinger, setningsvurderinger og forbelastning av tomten. De planlagte fyllingene vil ha tilfredsstillende stabilitet. For fyllingen mellom Strandholmen og Sundholmen kreves det en motfylling som er ca. 10 m lang og 1,5 m høy for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for ny fylling. Det er ikke fare for ras på tomten eller ut i sjøen.

For fyllingen mellom Sundholmen og Strandholmen er det beregnet setninger i størrelsesorden 35-40 cm. Hovedparten av setningene forventes å være unnagjort på ca. 2 år. For fyllingen inne på land er setningene beregnet til ca. 10-15 cm og hovedparten av setningene forventes å være unnagjort på ca. 1,5 år. Det anbefales å forbelaste områder hvor det skal etableres bygninger.

Overkant ferdig gulv tilrås lagt minimum 20 cm over dimensjonerende vannstand for 200-års stormflo. For Osen vil anbefalt ferdig gulv ligge over kote +3,1.

Tiltaket kan defineres slik i forhold til gjeldende regelverk:

- Tiltakskategori 2 for geoteknisk prosjektering
- Konsekvensklasse CC2
- Pålitelighetsklasse RC2
- Geoteknisk kategori 2
- Prosjekteringskontrollklasse (PKK2)
- Utførelseskontrollklasse (UKK2)

Det må utføres detaljprosjektering av fyllinger og bygninger.

► Innhold

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Innledning | 5 |
| 1.1 | Planlagte tiltak | 5 |
| 1.2 | Tidligere grunnundersøkelser og grunnlag | 6 |
| 2 | Myndighetskrav og styrendedokumenter | 7 |
| 2.1 | Styrende dokumenter | 7 |
| 2.2 | Klassifisering | 7 |
| 2.3 | Sikkerhetsfaktorer | 8 |
| 3 | Terreng- og grunnforhold | 9 |
| 3.1 | Terrengforhold | 9 |
| 3.2 | Løsmassekart | 9 |
| 3.3 | Grunnforhold | 10 |
| 4 | Geotekniske vurderinger | 11 |
| 4.1 | Vurderinger iht. TEK17 §7 | 11 |
| 4.2 | Seismiske krefter | 11 |
| 4.3 | Beregninger | 11 |
| 4.3.1 | <i>Valg av beregningsparametere</i> | 11 |
| 4.4 | Bæreevne | 12 |
| 4.5 | Setninger | 12 |
| 4.6 | Stabilitet | 13 |
| 5 | Referanser | 14 |

Tegninger

| Tegning | Innhold | Målestokk |
|---------|---------------------------------|-----------|
| V100 | Plantegning | 1:1000 |
| V101 | Plantegning | 1:1500 |
| V201 | Stabilitetsberegning Profil A-A | 1:200 |
| V202 | Stabilitetsberegning Profil B-B | 1:200 |
| V202 | Stabilitetsberegning Profil C-C | 1:200 |

Vedlegg

- A. Reguleringsplan
- B. Sjøbunnskart
- C. Tolkning av CPTU

1 Innledning

I forbindelse med planlagt utbygging av Strand havn i Osen kommune, se figur 1, har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser og vurderinger.



Figur 1 Utsnitt fra Norgeskart som viser plassering av Strand havn i Osen kommune ref. 1.

1.1 Planlagte tiltak

I reguleringsplanen er det planlagt et nytt industriområde på land øst for det eksisterende. Vegen ut til holmene går i dag på en molo som er planlagt å breddeutvides. Ute på holmene er dagens industriområde planlagt utvidet mot sør ved å fylle ut.



Figur 2 Utsnitt fra reguleringsplanen for Strand havn se vedlegg A.

1.2 Tidligere grunnundersøkelser og grunnlag

Det er fra tidligere utført grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering i området, de mest aktuelle er oppsummert i tabell 1.

Tabell 1 Tidligere grunnundersøkelser på tomten.

| Rapport nr. | Utførende | Rapportnavn | Dato |
|--------------|--------------|--|------------|
| O.10897 | Kummeneje | Industrihall, Strand i Osen Grunnundersøkelse, Datarapport, Vurdering av setninger | 22.06.1995 |
| 640363A R.01 | Rambøll | Osen kommune Strand industriområde | 27.09.2004 |
| 411265-1 | Multiconsult | Strand havn, Osen kommune, Sør-Trøndelag Mudring til kote -8,5 Grunnundersøkelser Stabilitetsvurderinger | 26.08.2005 |
| 20061807-1 | NGI | Kystverket – Undersøkelser for utdyping ved Sandviksberget Geofysisk og miljøteknisk undersøkelse | 02.03.2007 |

2 Myndighetskrav og styrendedokumenter

2.1 Styrende dokumenter

Gjeldende regelverk for geoteknisk prosjektering er gitt i:

- Byggesaksforskriften SAK10 § 9 og § 14. Ref. [2]
- Byggteknisk forskrift TEK17 § 7 og §10. Ref. [3]
- NS-EN 1990-1:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0 - Grunnlag for dimensjonering av konstruksjoner. Ref. [4]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7 - Geoteknisk prosjektering. Ref. [5]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. Ref. [6]

I tillegg til de overnevnte dokumentene benyttes også følgende dokument ved prosjektering:

- Statens vegvesens håndbok V220 – Geoteknikk i vegbygging, Ref. 7

2.2 Klassifisering

Tabell 1 viser valgt klassifisering av aktuelt tiltak i henhold til styrende dokumenter. 1

Tabell 2 Klassifisering iht. gjeldende regelverk

| Klassifisering | Begrunnelse |
|---|--|
| Pålitelighets-/konsekvensklasse: CC2/RC2 | Tabell NA. A1 (901) i ref. 3, angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser (CC/RC) 1-4. Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg og boliger havner under CC/RC 2. På bakgrunn av dette er det valgt CC2/RC2 for det aktuelle tiltaket. |
| Kontrollklasse – prosjektering og utførelse: PKK2/UKK2 | Krav til prosjekteringskontroll og utførelseskontroll fastsettes ut fra Tabell NA. A1 (902) og Tabell NA. A1 (903). For pålitelighetsklasse (CC/RC) 2 kreves minste prosjekterings- og utførelseskontrollklasse 2.* |
| Tiltaksklasse for geoteknisk prosjektering: 2 | Tiltaksklasse fastsettes ut fra Tabell 2 i veiledning til Byggesaksforskriften § 9-4. Kriterier for tiltaksplassering for prosjektet. Tiltaksklasse 2 omfatter blant annet: « <i>Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990+NA plasseres i pålitelighetsklasse 2.</i> » Med dette som utgangspunkt vurderes prosjektet å falle inn under tiltaksklasse 2.** |
| Geoteknisk kategori: 2 | Eurokode 7 angir blant annet følgende for geoteknisk kategori 2: « <i>... bør omfatte konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelig grunn- eller</i> |

| | |
|--|--|
| | <i>belastningsforhold.»</i> Med bakgrunn i dette velges geoteknisk kategori 2 for det aktuelle tiltaket. |
| Seismisk grunntype: A og D | Ut fra foreliggende informasjon om grunnforholdene er det øvre laget med sandig materiale over steinholdig leire. Grunntype A omfatter: « <i>Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten</i> » Grunntype D omfatter: « <i>Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord.</i> » |
| Sikkerhetsklasse flom og stormflo: F2 | Iht. Byggteknisk forskrift, ref. 2, skal de fleste byggverk beregnet for personopphold plasseres i sikkerhetsklasse F2. Dette medfører at største nominelle, årlige sannsynlighet for oversvømmelse lik 1/200 må legges til grunn. |
| Seismisk klasse: II | Iht. NS-EN 1998-1 Tabell NA.4 (902) havner kontorbygg, forretningsbygg og boligbygg i seismisk klasse II. |

* For prosjekt i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse 2 iht. NS-EN 1990: Eurokode kreves det utvidet kontroll av geoteknisk prosjektering.

** For prosjekt i tiltaksklasse 2 iht. PBL er det krav om uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering og utførelse – geoteknikk.

Vurderinger rundt TEK17 §7 er gitt i kapittel 4.1.

2.3 Sikkerhetsfaktorer

Partialfaktorer for jordas styrke er som følger i henhold til Eurokode 7, ref. [5]:

- Friksjonsvinkel, Φ : $\gamma_M \geq 1,25$
- Kohesjon, c' : $\gamma_M \geq 1,25$
- Udrenert skjærfasthet, c_u : $\gamma_M \geq 1,40$
- Tyngdetetthet, γ : $\gamma_M \geq 1,00$

3 Terreng- og grunnforhold

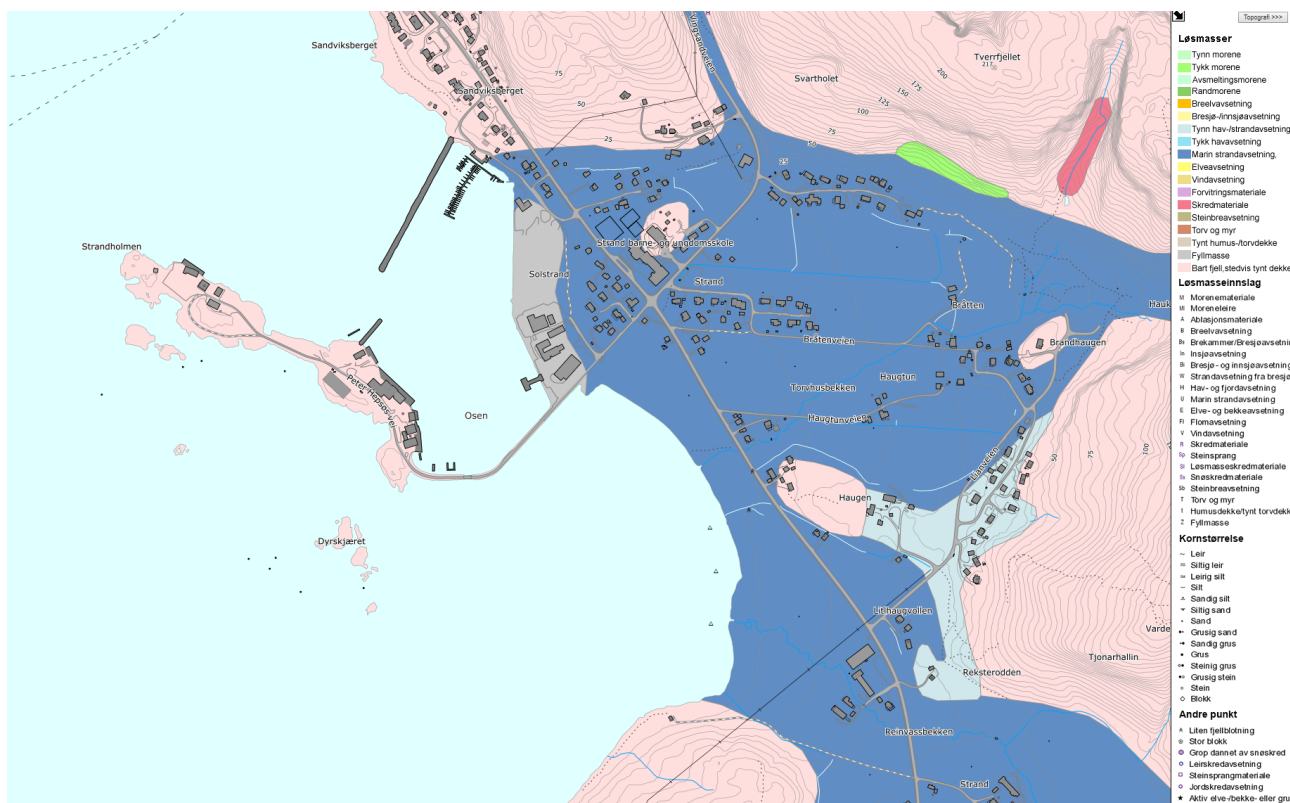
Resultater fra grunnundersøkelsene er presentert i Norconsults rapport 5190560-RIG01.

3.1 Terrengforhold

Strand havn ligger innenfor to holmer Strandholmen og Sundholmen. Det er veg på molo ut til holmene. Terrenget er på kote +3,4 til +8 på holmene. Sør for holmene stikker det opp flere skjær. Sjøbunnskartet viser at bunnen er på ca. kote -1,5 i dette området. Inne i havnen er havnebassenget mudret ned til kote -8,4. Ved innseilinga til havnen er det en skråning fra kote -10 til -40 som heller ca.1:8. Opp mot land er skråningen ca. 1:2.

3.2 Løsmassekart

NGUs løsmassekart viser at området på land består av marin strandavsetning. Det vil si finkornede jordarter som silt, sand og leire som er vasket av bølger ved avsetning. Industriområdet er vist som fyllmasser. Ute på holmene vises det bart berg, stedvis med tynt løsmassedecke.



Figur 3 Utsnitt fra NGUs løsmassekart

Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon av et øvre lag i jordprofilen. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det utført geotekniske grunnundersøkelser.

3.3 Grunnforhold

Grunnundersøkelsene for planlagt utvidelse av industriområdet på land viser at det er sand fra 0-2 m, deretter er det siltig leire som sonderingene er avsluttet i på 32 m dybde.

Grunnundersøkelsene for ny fylling på Sundholmen tyder på at det er sand-/silt-materiale i det planlagte fyllingsområdet. Løsmassemektingen varierer fra 0,35 m til 3,9 m i borpunktene. Det er observert berg i sjøen på flere steder.

Mellom Sundholmen og Strandholmen er det planlagt å fylle ut på sørsiden av dagens fylling. Bp. 7 er plassert i det planlagte fyllingsområdet. Det er tolket siltig leire fra 0 til 12,6 m. Sonderingskurven viser jevnt økende sonderingsmotstand. Det er tatt opp prøve fra 0-8 m som viser at det er siltig leire med gruskorn. Leira er bløt til middelsfast og ikke sensitiv. Leira oppviser ikke sprøbruddsegenskaper. På nordsiden er det tatt en sondering i foten av eksisterende fylling, bp. 3. Sonderingen viser relativt stor sonderingsmotstand og det er brukt spyling, slag og økt rotasjon i flere nivåer. Det vil si faste masser ned til berg. Berg er påvist på 10 og 12,6 m dybde.

Ved planlagt fylling sør for Strandholmen er sondering 8, 9, 10, 11, 12 og 13. Sonderingene viser at løsmassemektingen varierer fra 0,15-1,35 m i borpunktene. Ved bp. 9, 10 og 13 ble det observert berg i dagen. Vest for Strandholmen er det utført et borpunkt for å vurdere områdestabilitet, bp.17. Denne viser lav sonderingsmotstand fra 0-9,6 m dybde hvor det er påvist berg. Det er antatt å være leire.

Ved innløpet til havnen er det planlagt en mindre utfylling for havneterminal. Bp. 14, 15 og 16 er tatt i dette området. I bp.15 er det skjellsand fra 0-4,5 m. Fra 4,5-5,5 m er det et meget fast lag. Deretter er det et lag med lav sonderingsmotstand fra 6,5-8,5 m. Dette laget er tolket som sand og silt. Berg er påvist på 8,55 m dybde. Nede i skråningen er bp. 16, den viser at det er et tynt løsmasselag på 0,8 m over berg. Ved bp.14 ble det observert berg i dagen.

Ved de ytre skjærene er det tatt en sondering for å vurdere områdestabilitet. Dette er sondering 18. Denne tyder på at det er i hovedsak friksjonsmateriale fra 0-7,7 m hvor det er påvist berg.

4 Geotekniske vurderinger

4.1 Vurderinger iht. TEK17 §7

I henhold til TEK17 §7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger, samt at tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket. Basert på eksempler på byggverk i TEK17 vurderes det aktuelle tiltaket å falle inn under sikkerhetsklasse F2 for flom og stormflo, og største nominelle, årlige sannsynlighet for oversvømmelse lik 1/200 må således legges til grunn.

Planlagt bygg står ikke i fare for å bli rammet av stein- eller snøskred fra høyere liggende terreng. Det er ingen registrerte kvikkleirefarezoner i nærheten av det aktuelle tiltaket.

Når det gjelder stormflo, har Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap utarbeidet en veileder for fastsettelse av framtidig havnivåstigning og returnivår for stormflo, ref. 7. Iht. ref.7 vil fremtidig 200-års stormflo kunne nå opp til kote +2,81 (NN2000) ved i Osen kommune.

Overkant ferdig gulv tilrås lagt minimum 20 cm over dimensjonerende vannstand. For Osen vil anbefalt ferdig gulv ligge over kote +3,1.

4.2 Seismiske krefter

Eventuelle nye industribygg er plassert i seismisk klasse II, og grunnforholdene på det indre tomten tilsier grunntype D. For den indre tomten er ikke utelatelse kriteriene oppfylt. For bygninger fundamentert på berg er det lagt til grunn grunntype A. Det medfører at utelatelse kriteriet er oppfylt for dette området områder hvor grunntype A gjelder men ikke for områder med grunntype D.

4.3 Beregninger

4.3.1 Valg av beregningsparametere

Valg av beregningsparametere baserer seg på utførte grunnundersøkelser og erfaringsverdier fra Statens vegvesens håndbok V220.

Tabell 3 Parametere som er benyttet i beregningene.

| Materiale | Tyngdetetthet γ [kn/m ³] | Udrenert Skjærfasthet [kPa] | Attraksjon a [kPa] | Friksjonsvinkel ϕ [grader] | Setningsmodul M [MPa] | σ'_c [kPa] | OCR [-] |
|-------------|---|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------|
| Sprengstein | 19 | - | 5 | 42 | 60 | - | - |
| Sand | 19 | - | 3 | 33-35 | 40 | | |
| Leire | 20 | C-Profil | 10 | 25,5 | 2,8 | 40 | 1-1,2 |

4.4 Bæreevne

Det er utført innledende bæreevne beregninger etter vegvesenets håndbok V220.

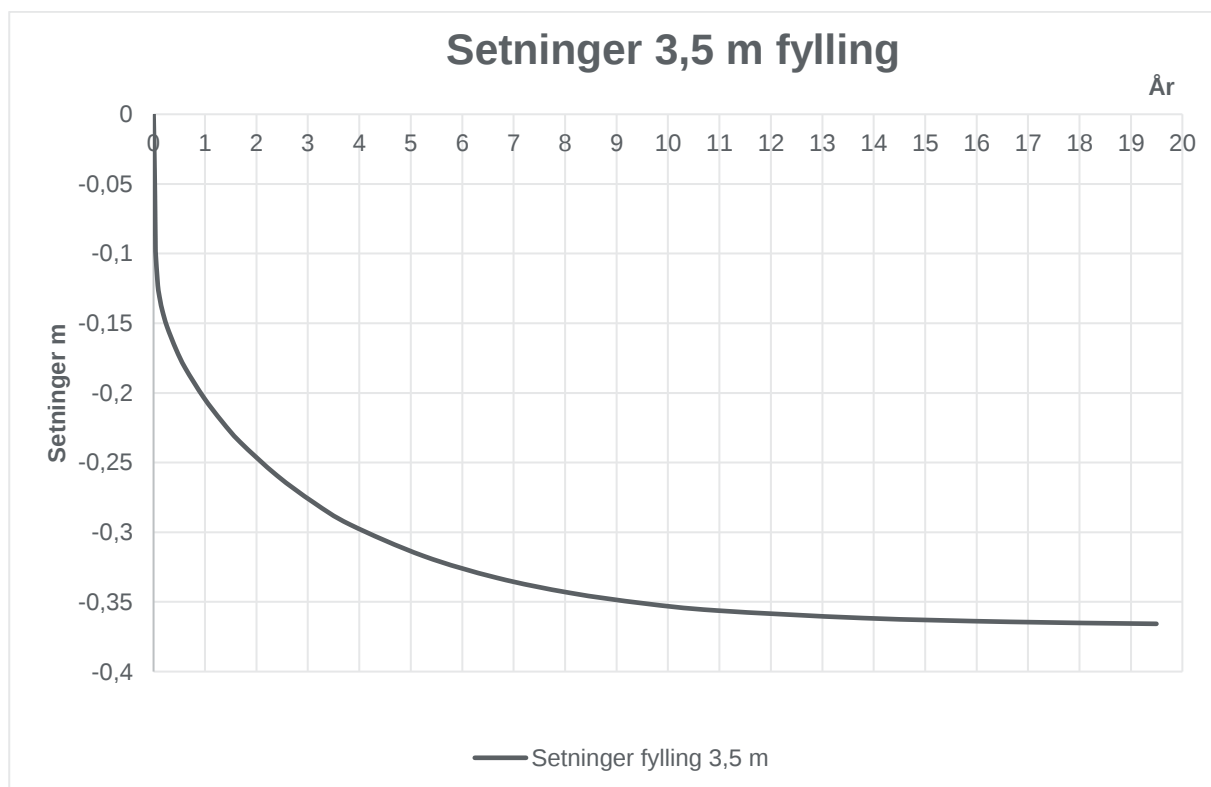
Bæreevnen fyllinger og løsmasser på land er beregnet til 160 kPa og for fyllingen mellom Strandholmen og Sundholmen er det bæreevnen beregnet til 120 kPa. Dette er tidlige vurderinger som må optimaliseres når laster fra planlagte bygg foreligger. Fundamenter på berg vil ha langt høyere bæreevne.

4.5 Setninger

For å heve det nye næringsområdet inne på land til kote +3,2 kreves det oppfylling med 1-1,5 m. Beregningene viser at det kan forventes setninger i størrelsesorden 10-15 cm. Hoveddelen av setningene forventes være unnagjort på 1,5 år

Fyllingen mellom holmene blir ca. 3,5 til 4 m høy. Basert på utførte beregninger må det kunne forventes setninger i størrelsesorden 35-40 cm som en følge av den nye fyllingen. Hoveddelen av setningene forventes være unnagjort på 2 år. Men det kommer til å påløpe restsetninger i den siltige leira som vil pågå over flere tiår. Hvis det planlegges å bebygge områder på fyllingen innen kort tid anbefales det å forbelaste der hvor bygget skal plasseres. Det bør også monteres målepunkter for å følge med på setningsutviklingen.

Store fundamenter vil gi en større influensdybde for setningsgivende last fra byggene en mindre fundamenter. Dette er på grunn av at lasten blir ført ned til leirlaget.



Figur 4 Setninger på sjøfyllingen ved bp. 7.

4.6 Stabilitet

Det er utført stabilitetsberegninger for profil A-A, B-B og C-C som er representativt for de nye fyllingene, se tegning V100 og V101.

I våre beregninger har vi oppnådd følgende materialfaktorer:

| Beregning Tegning | Analyse | Oppnådd kritisk sikkerhetsfaktor | Krav til sikkerhetsfaktor | Merknader |
|----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------|----------------------|
| Profil A-A Planlagt situasjon | ADP-analyse | 1,40 | 1,4 | Sør motfylling 1,5 m |
| | a ϕ -analyse | 2,11 | 1,25 | Sør motfylling 1,5 m |
| | | 1,81 | 1,25 | Nord fylling |
| Profil B-B Planlagt situasjon | a ϕ -analyse | 1,60 | 1,25 | Ny fylling |
| Profil C-C Planlagt situasjon | ADP-analyse | 2,04 | 1,4 | Breddeutvidelse |
| | | 1,44 | 1,4 | Venstre side |
| | a ϕ -analyse | 2,39 | 1,25 | Breddeutvidelse |
| | | 1,44 | 1,25 | Venstre side |

Stabilitetsberegningene viser at krav til stabilitet er ivaretatt for den nye fyllingen. For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for den nye fyllingen mellom Strandholmen og Sundholmen kreves det at det legges ut en motfylling. Mottfyllingen er 1,5 m høy og 7 m bred. For å unngå grunnbrudd ved fyllingsarbeider bør fyllinger etableres lagvis om maks. 1,5 m tykke lag.

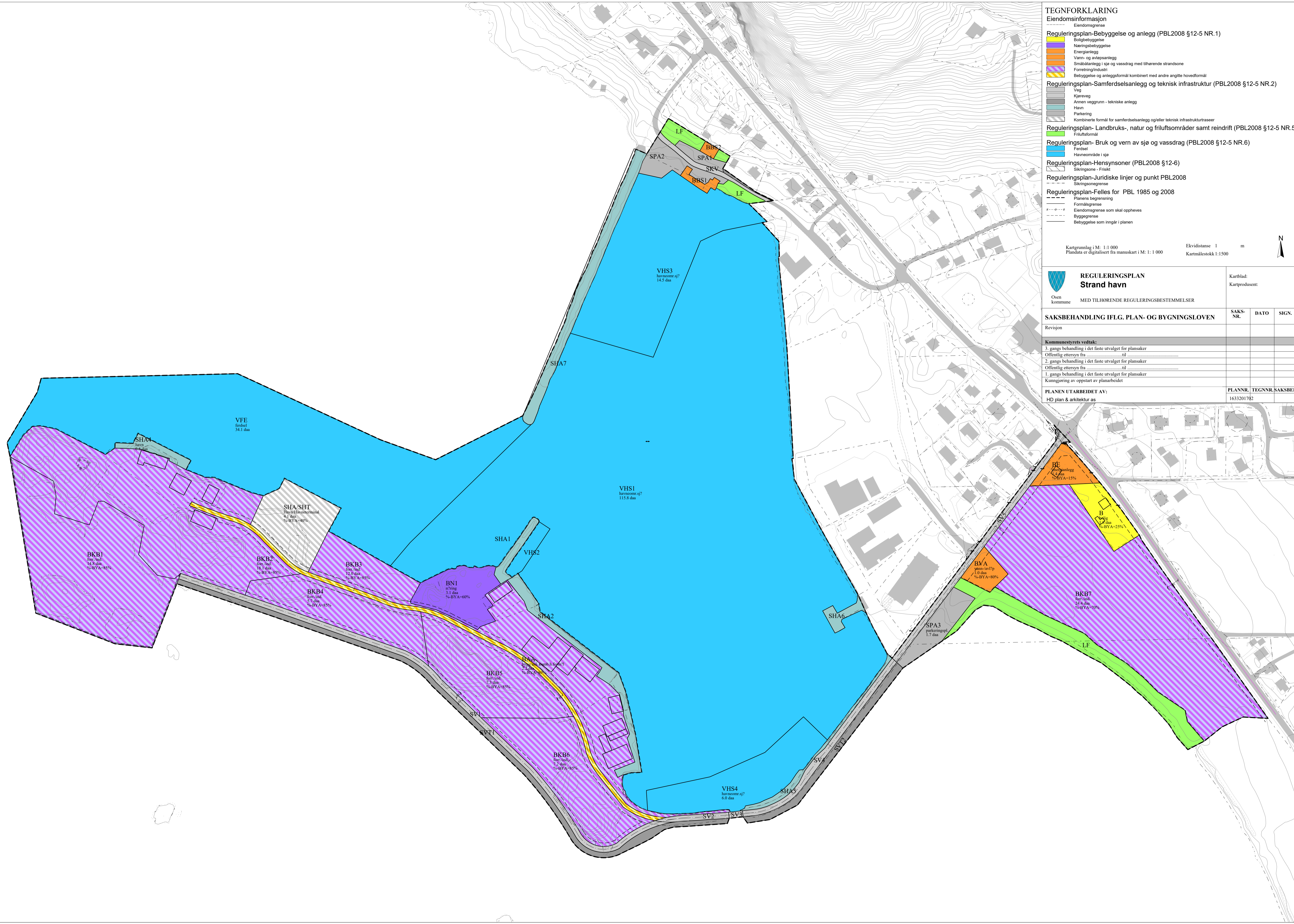
Mot vest er det planlagt å masseutskifte ned til berg med sprengstein under ny fylling. Dermed er det ikke noen fare for at ras i marbakken skal påvirke den nye fyllingen.

Bp.18 tyder på ikke sensitive masser og berg er påvist på 7,7 m dybde. Det er ikke noen fare for at skred som starter i marbakken skal gå bakover til planlagte fyllinger i sør.

Breddeutvidelse for vegen ut til holmene er mulig på utsiden mot øst. Det er beregnet en breddeutvidelse på 4 m hvor vegen blir liggende på samme høyde som i dag ca. kote +2. Vegen ligger lavere enn 200-års flomnivå og kan derfor bli oversvømt ved stormflo. Hvis man vil heve vegen kreves det at man etablerer motfyllinger for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet.

5 Referanser

- [1] <https://www.norgeskart.no/>
- [2] Byggesakforskriften (SAK 10). <https://dibk.no/globalassets/byggesaksforskriftensak10/byggesaksforskriften-sak-10.pdf>
- [3] Teknisk forskrift med veiledning (TEK 17)
- [4] NS-EN 1990-1:2002 + NA:2008 Eurokode 0 - Grunnlag for dimensjonering av konstruksjoner
- [5] NS-EN 1997-1:2004 + NA:2008 Eurokode 7 - Geoteknisk prosjektering
- [6] NS-EN 1998-1:2004 + NA:2008 Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning
- [7] Statens vegvesen: håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging
- [8] Statens vegvesen: håndbok V221Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger
- [9] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap Havnivåstigning og stormflo 2016

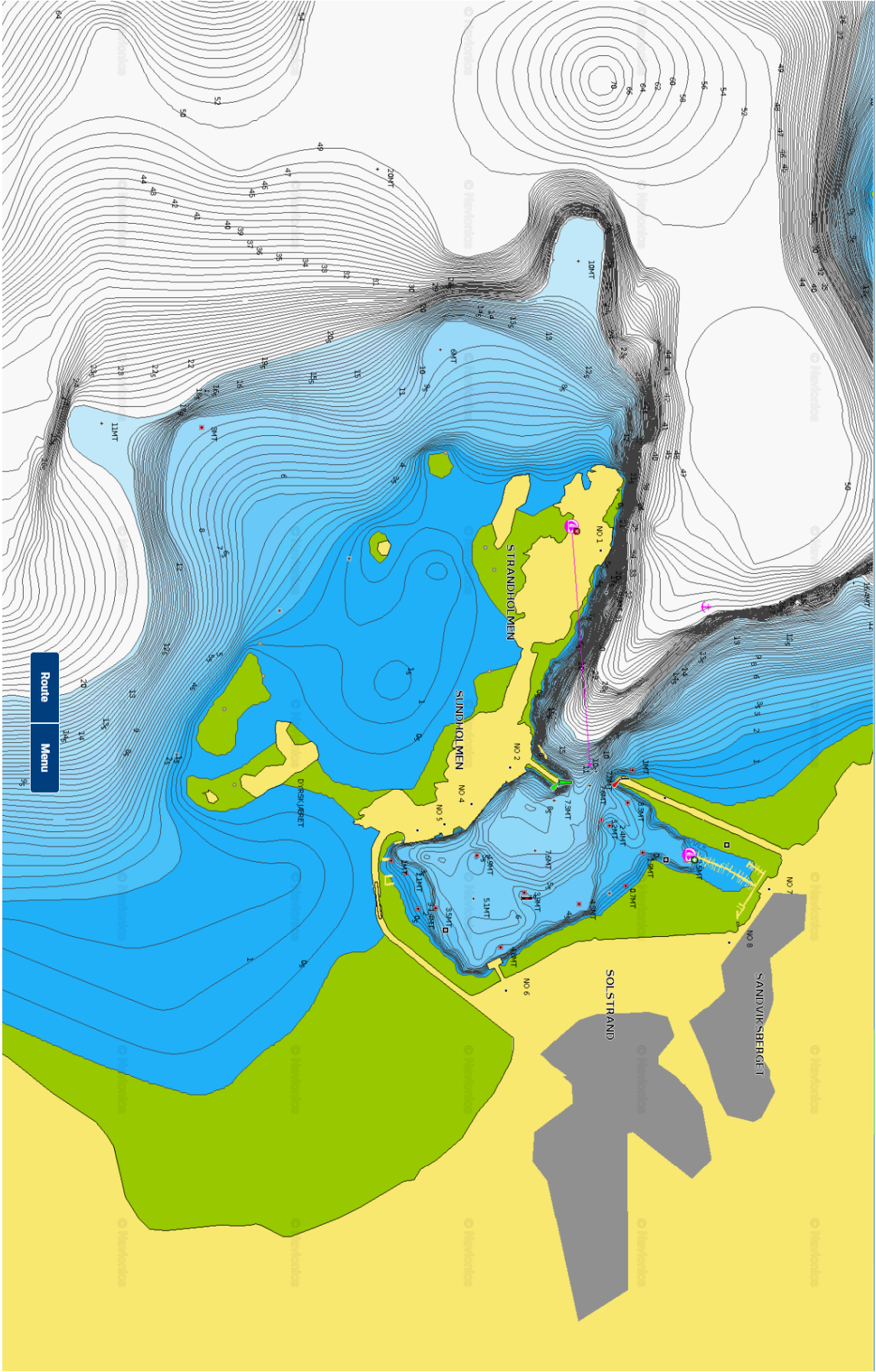


- TEGNFORKLARING**
- Eiendomsinformasjon**
- Eiendomsgrænse
- Reguleringsplan-Bebyggelse og anlegg (PBL2008 §12-5 NR.1)**
- Boligbebyggelse
 - Næringsbebyggelse
 - Energi- og avfallsanlegg
 - Småbåtanlegg i sjø og vassdrag med tilhørende strandsoner
 - Forretning/industri
 - Bebyggelse og anleggsformål kombinert med andre angitte hovedformål
- Reguleringsplan-Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (PBL2008 §12-5 NR.2)**
- Veg
 - Kjøreveg
 - Annen veggrunn - tekniske anlegg
 - Havn
 - Parkering
 - Kombinerte formål for samferdselsanlegg og/eller teknisk infrastruktur
- Reguleringsplan- Landbruks-, natur og friluftsområder samt reindrift (PBL2008 §12-5 NR.5)**
- Friluftformål
- Reguleringsplan- Bruk og vern av sjø og vassdrag (PBL2008 §12-5 NR.6)**
- Ferdsl
 - Havneområde i sjø
- Reguleringsplan-Hensynsoner (PBL2008 §12-6)**
- Sikringsone - Frisikt
- Reguleringsplan-Juridiske linjer og punkt PBL2008**
- Sikringsonegrænse
- Reguleringsplan-Felles for PBL 1985 og 2008**
- Planens begrensning
 - Formålsgrense
 - Eiendomsgrænse som skal oppheves
 - Byggegrense
 - Bebyggelse som inngår i planen

Kartgrunnlag i M: 1:1 000
 Plandata er digitalisert fra manuskart i M: 1:1 000
 Ekvivalens 1 m
 Kartmålestokk 1:1500

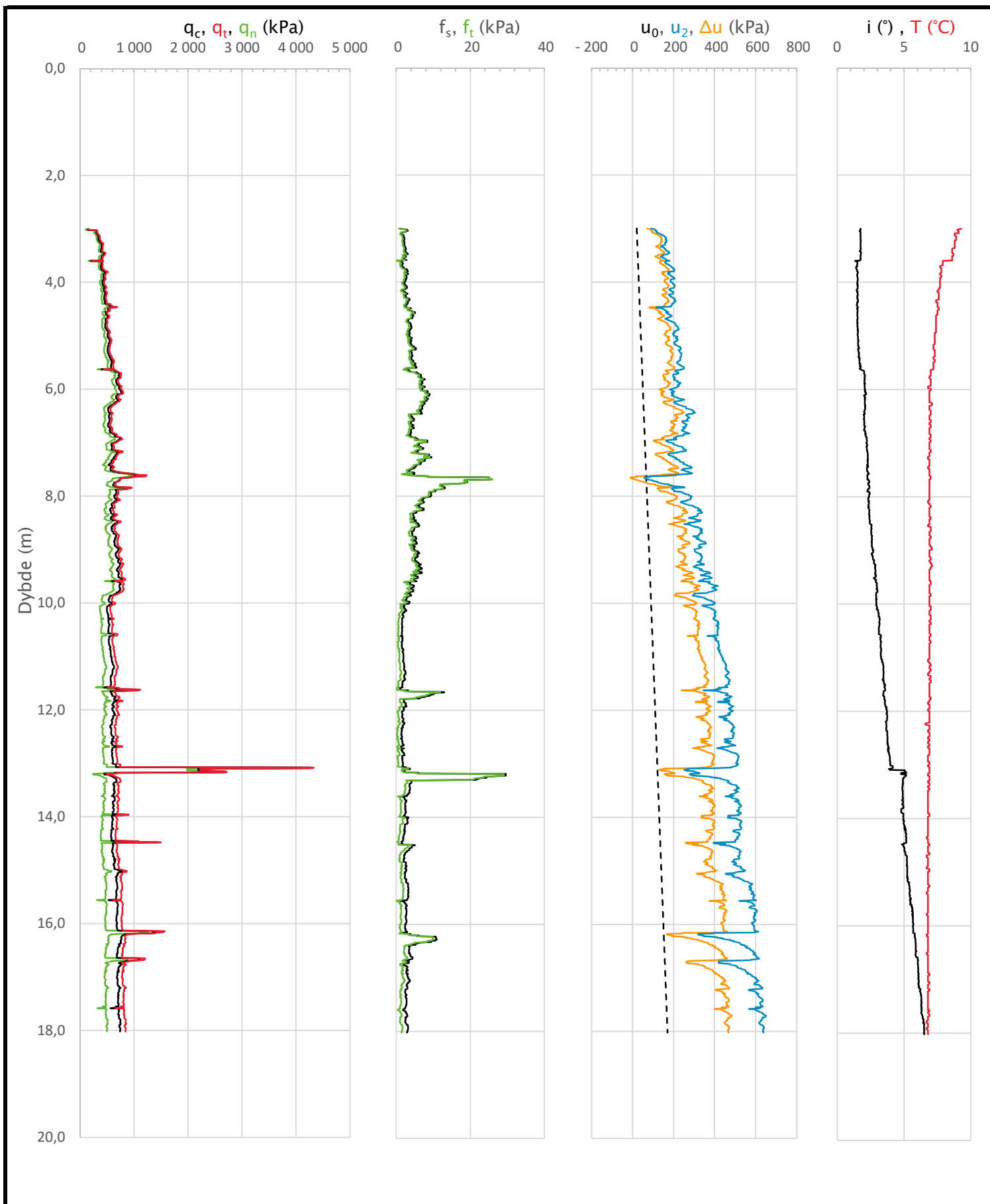
| | | |
|--|----------|---------------------------------------|
| REGULERINGSPLAN Strand havn | | Kartblad: |
| Overt kommune MED TILHØRENDE REGULERINGSBESTEMMELSER | | Kartprodusent: |
| SAKSBEHANDLING IFLG. PLAN- OG BYGNINGSLOVEN | SAKS-NR. | DATO |
| Revisjon | | SIGN. |
| Kommunestyrets vedtak: 3. gangs behandling i det faste utvalget for plansaker Offentlig ettersyn fra til 2. gangs behandling i det faste utvalget for plansaker Offentlig ettersyn fra til 1. gangs behandling i det faste utvalget for plansaker Kunngjøring av oppstart av planarbeid | | |
| PLANEN UTARBEIDET AV: HD plan & arkitektur as | | PLANNR. TEGNNR.SAKSBEH. 1633201702 |


Vedlegg B. Sjøbunnskart

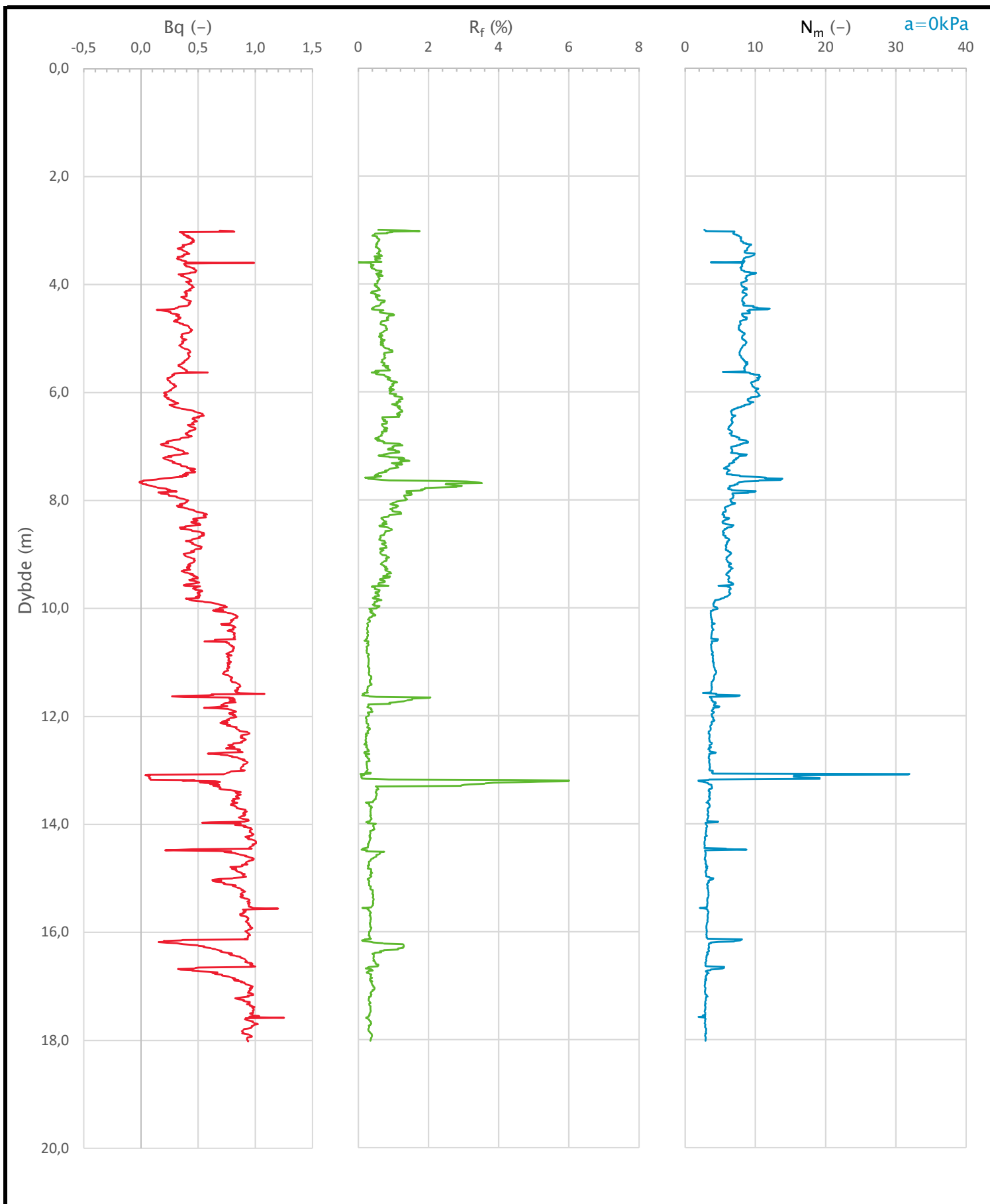


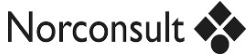
Vedlegg C

Cptu analyser

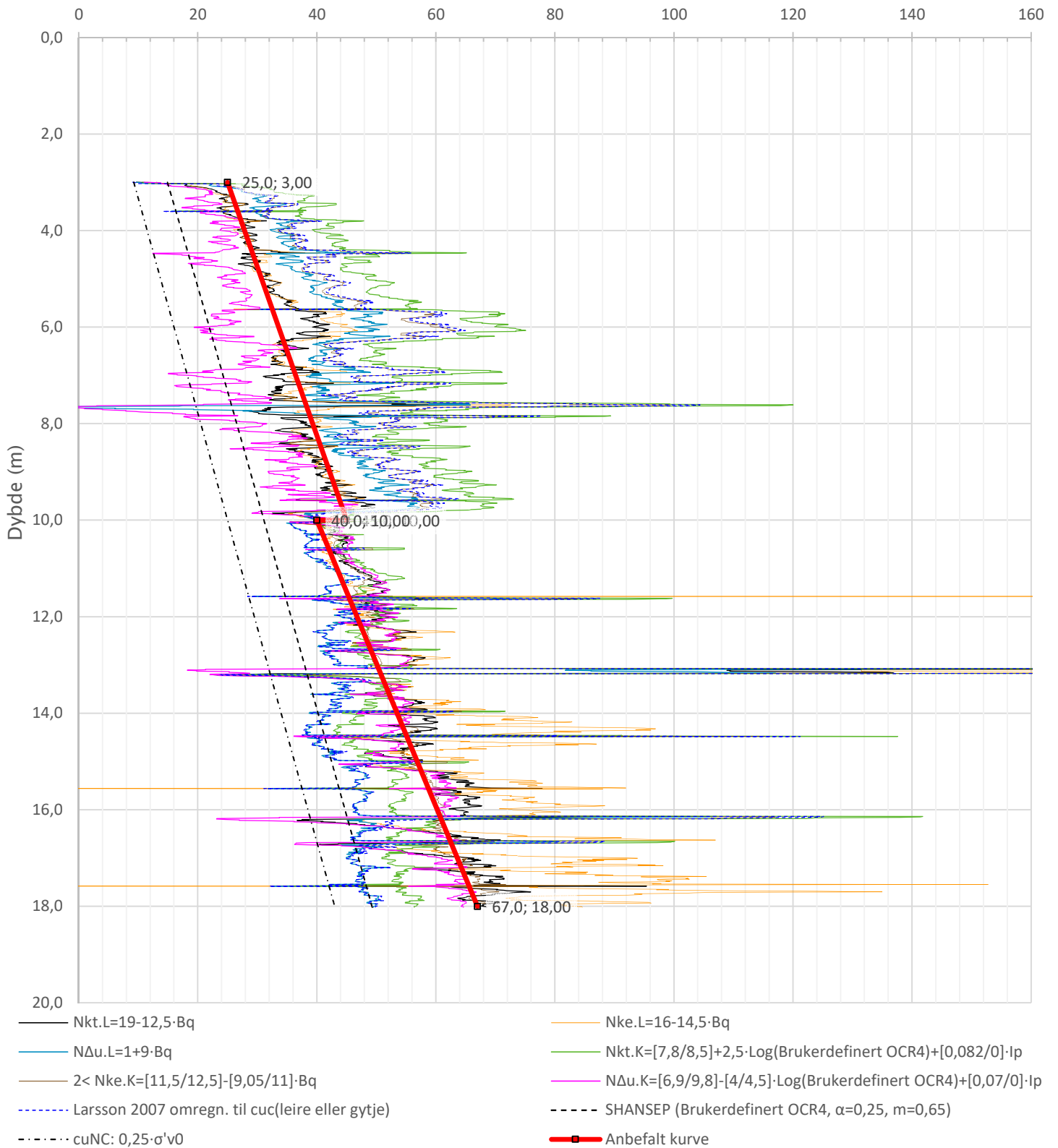



| | | | | |
|--|-------------------------------|---|-----------------------|-----------------------------|
| Prosjekt Strandhavn | | Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: RIG-01 | | Borhull 2 |
| Innhold Måledata og korrigerte måleverdier | | | | Sondennummer 4686 |
| Norconsult  | Utført emiced | Kontrollert erom | Godkjent emiced | Anvend.klasse 1 |
| | Oppdragsgiver Osen kommune | Dato sondering 2019-02-22 | Revisjon Rev. dato | Figur 1 |



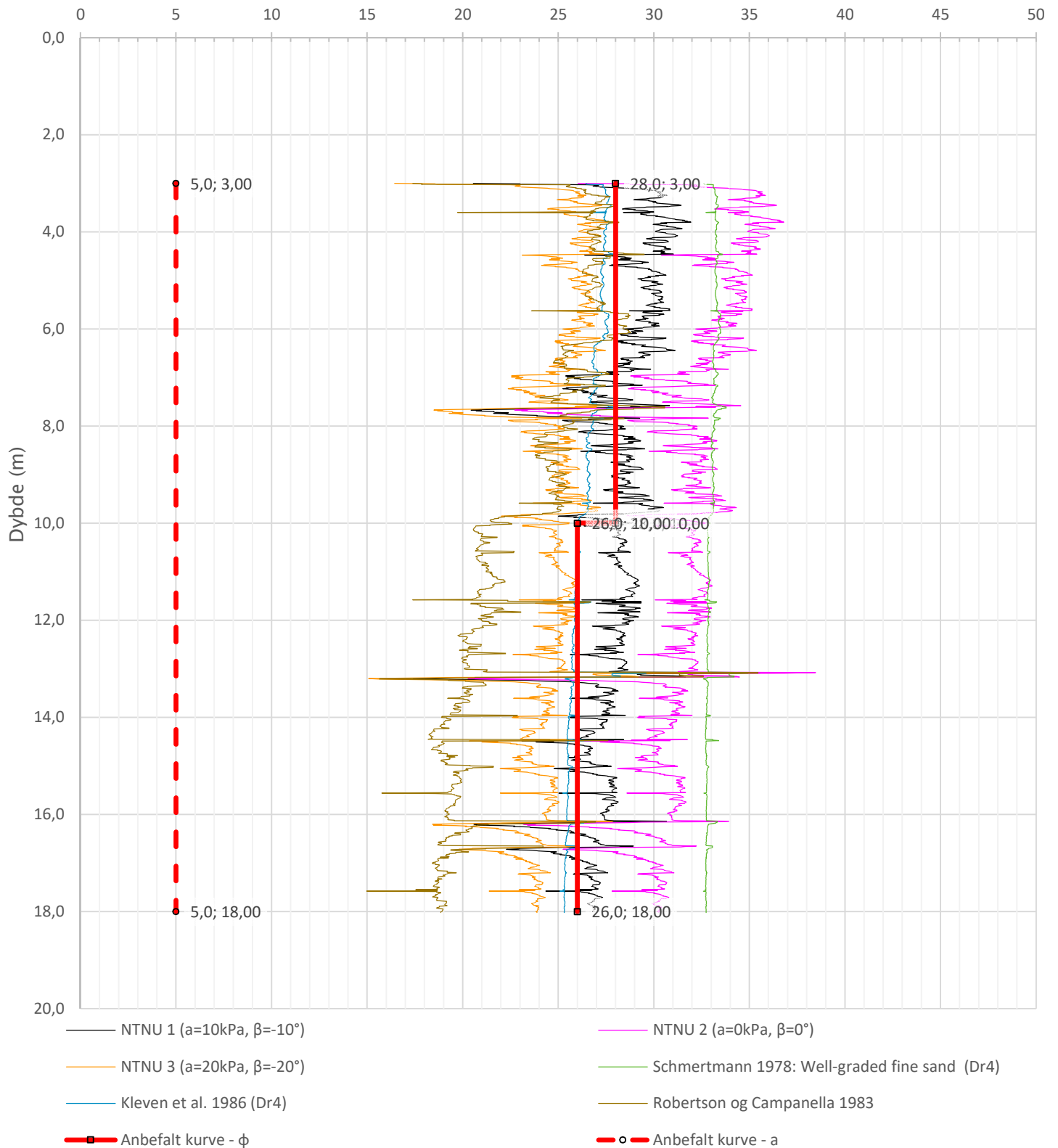
| | | | | |
|--|-------------------------------|---|-----------------------|-----------------------------|
| Prosjekt Strandhavn | | Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: RIG-01 | | Borhull 2 |
| Innhold Avledede dimensjonsløse forhold | | | | Sondennummer 4686 |
|  | Utført emiced | Kontrollert erom | Godkjent emiced | Anvend.klasse 1 |
| | Oppdragsgiver Osen kommune | Dato sondering 2019-02-22 | Revisjon Rev. dato | Figur 2 |


Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

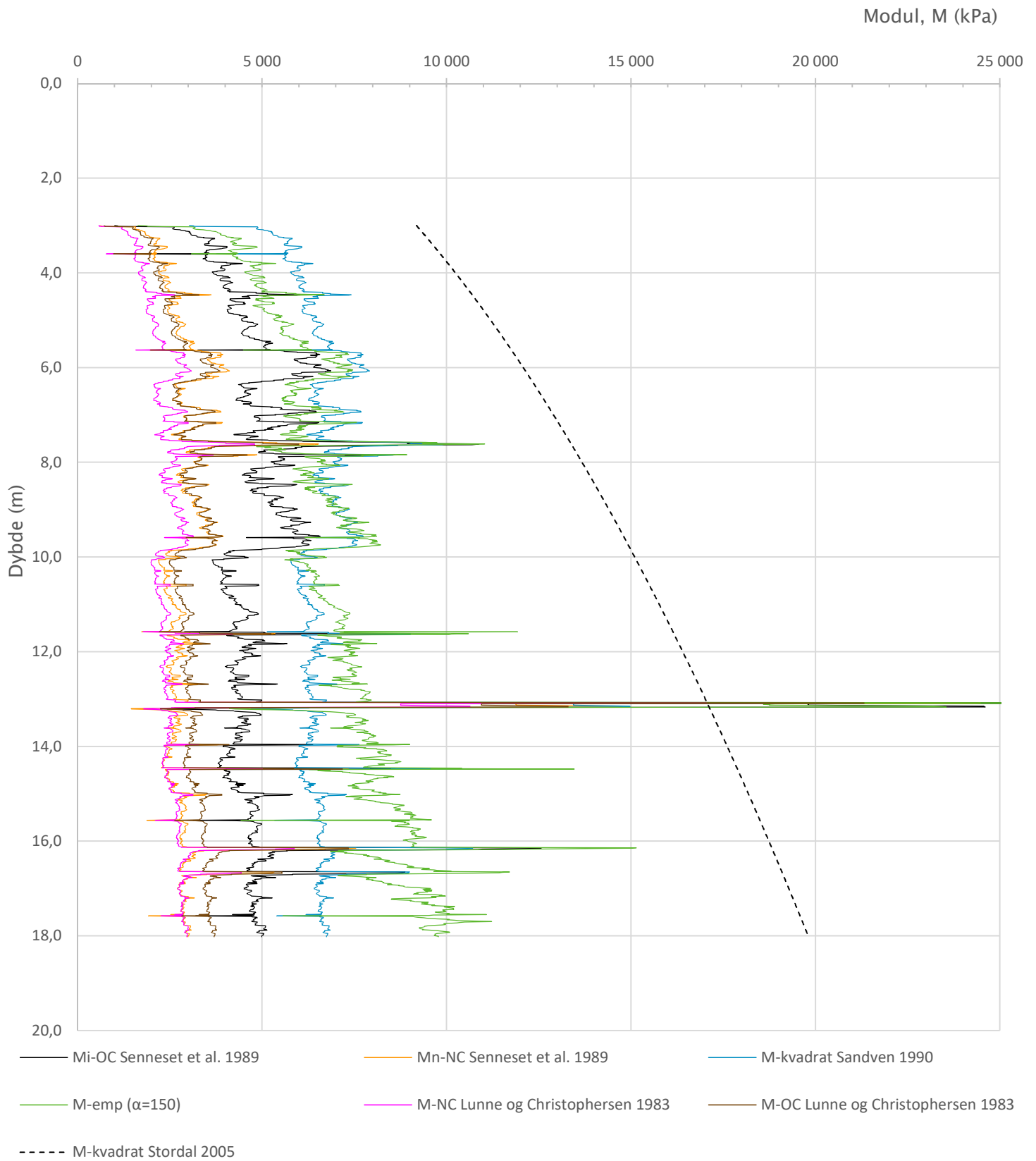


| | | | | |
|--|---------------|---|-----------|---------------|
| Prosjekt | | Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: RIG-01 | | Borhull |
| Strandhavn | | | | 2 |
| Innhold | | | | Sondennummer |
| Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet | | | | 4686 |
| Norconsult  | Utført | Kontrollert | Godkjent | Anvend.klasse |
| | emiced | erom | emiced | 1 |
| | Oppdragsgiver | Dato sondering | Revisjon | Figur |
| | Osen kommune | 2019-02-22 | Rev. dato | |

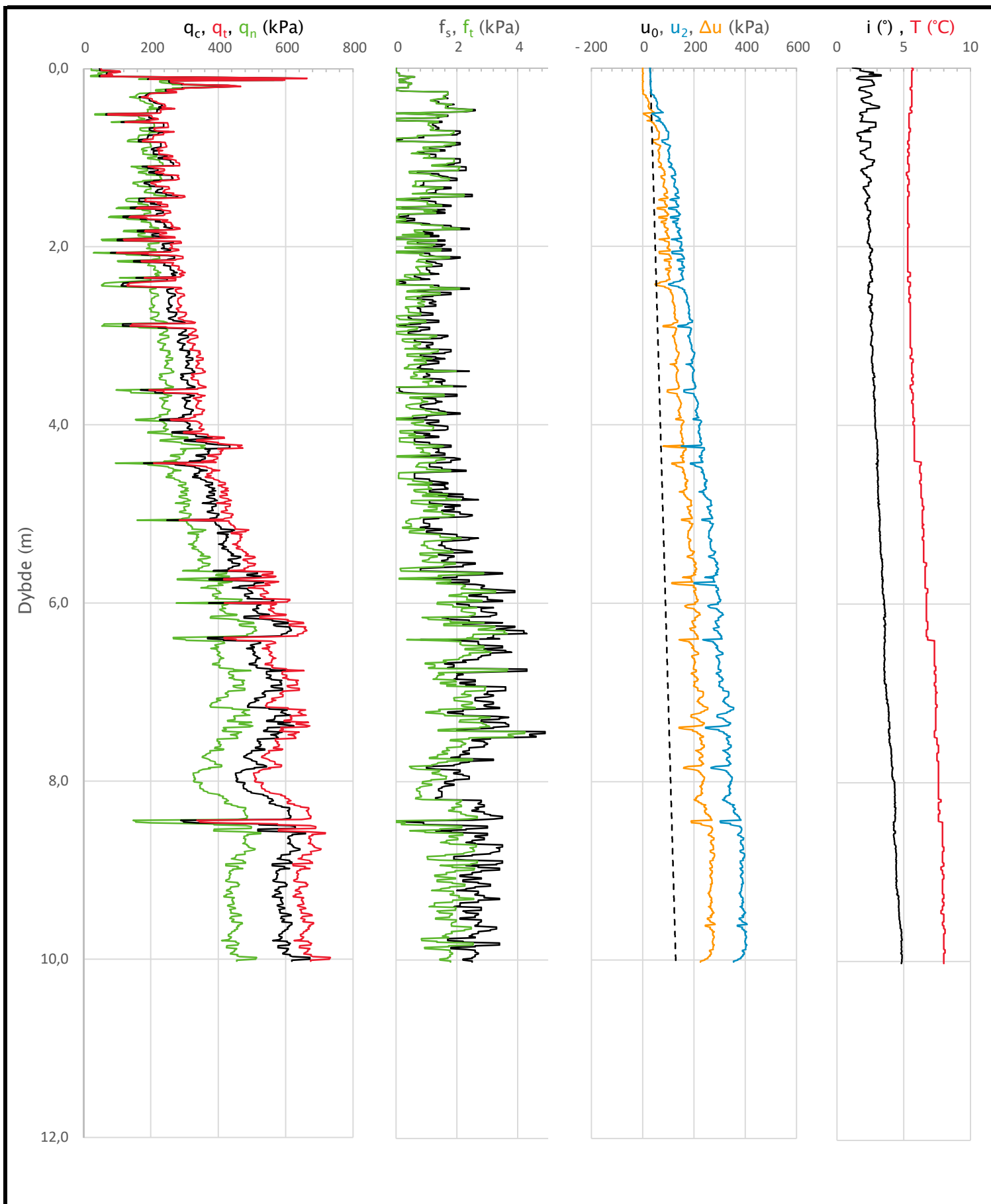
Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)




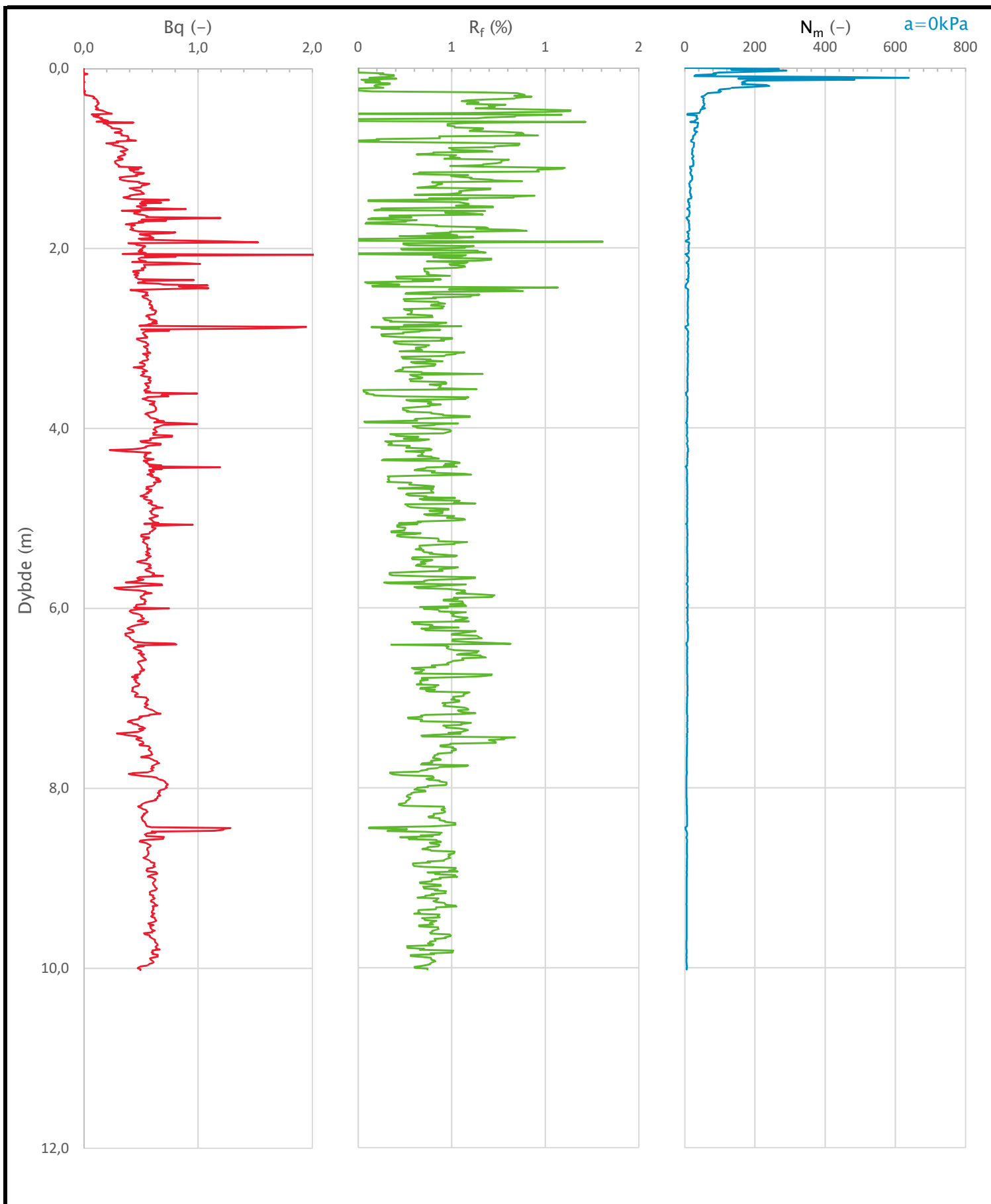
| | | | | |
|--|---------------|---|-----------|---------------|
| Prosjekt | | Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: RIG-01 | | Borhull |
| Strandhavn | | | | 2 |
| Innhold | | | | Sondennummer |
| Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon | | | | 4686 |
| Norconsult  | Utført | Kontrollert | Godkjent | Anvend.klasse |
| | emiced | erom | emiced | 1 |
| | Oppdragsgiver | Dato sondering | Revisjon | Figur |
| | Osen kommune | 2019-02-22 | Rev. dato | |




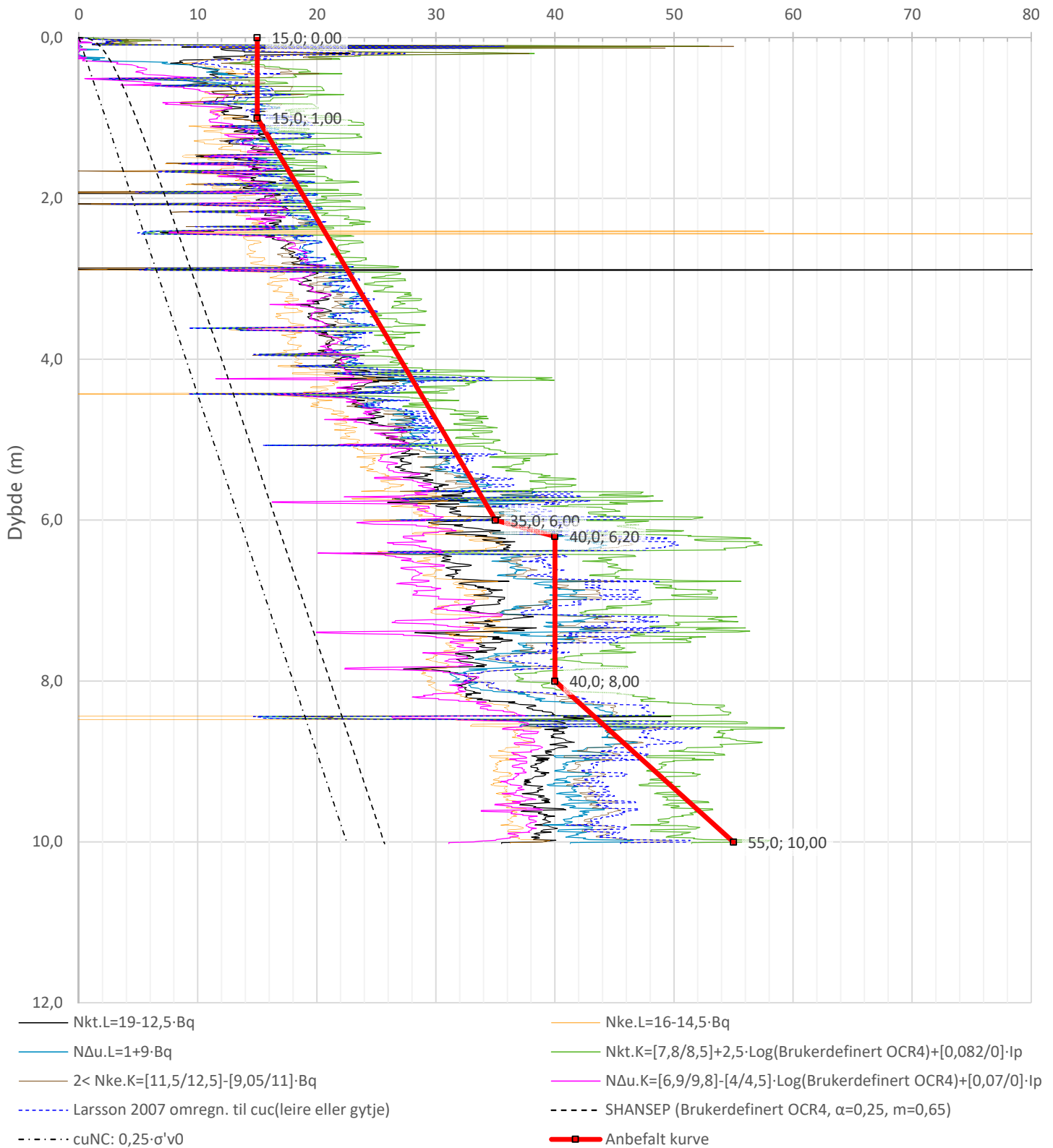
| | | | | | |
|-------------------|---------------|----------------|---|----------|---------------|
| Prosjekt | | | Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: RIG-01 | | Borhull |
| Strandhavn | | | | | 2 |
| Innhold | | | | | Sondennummer |
| Tolkning av modul | | | | | 4686 |
| | Utført | Kontrollert | Godkjent | | Anvend.klasse |
| | emiced | erom | emiced | | 1 |
| | Oppdragsgiver | Dato sondering | Revisjon | | Figur |
| Osen kommune | 2019-02-22 | Rev. dato | | 5 | |




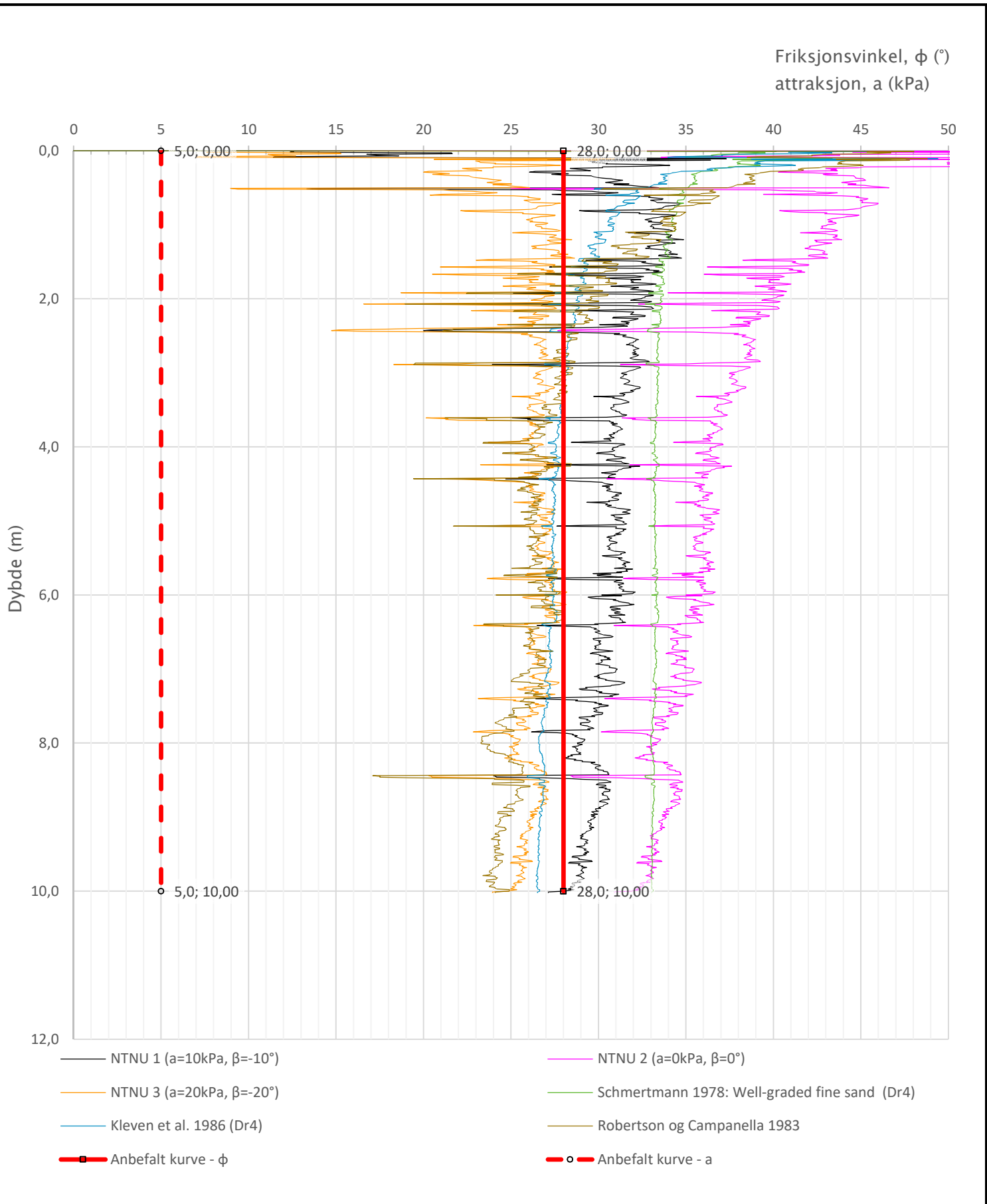
| | | | | |
|--|---------------|---|-----------|---------------|
| Prosjekt | | Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: Rig-02 | | Borhull |
| Strand havn | | | | 7 |
| Innhold | | | | Sondennummer |
| Måledata og korrigerte måleverdier | | | | 4686 |
| Norconsult  | Utført | Kontrollert | Godkjent | Anvend.klasse |
| | emiced | erom | emiced | 1 |
| | Oppdragsgiver | Dato sondering | Revisjon | Figur |
| | Osen kommune | 2019-03-15 | Rev. dato | 1 |



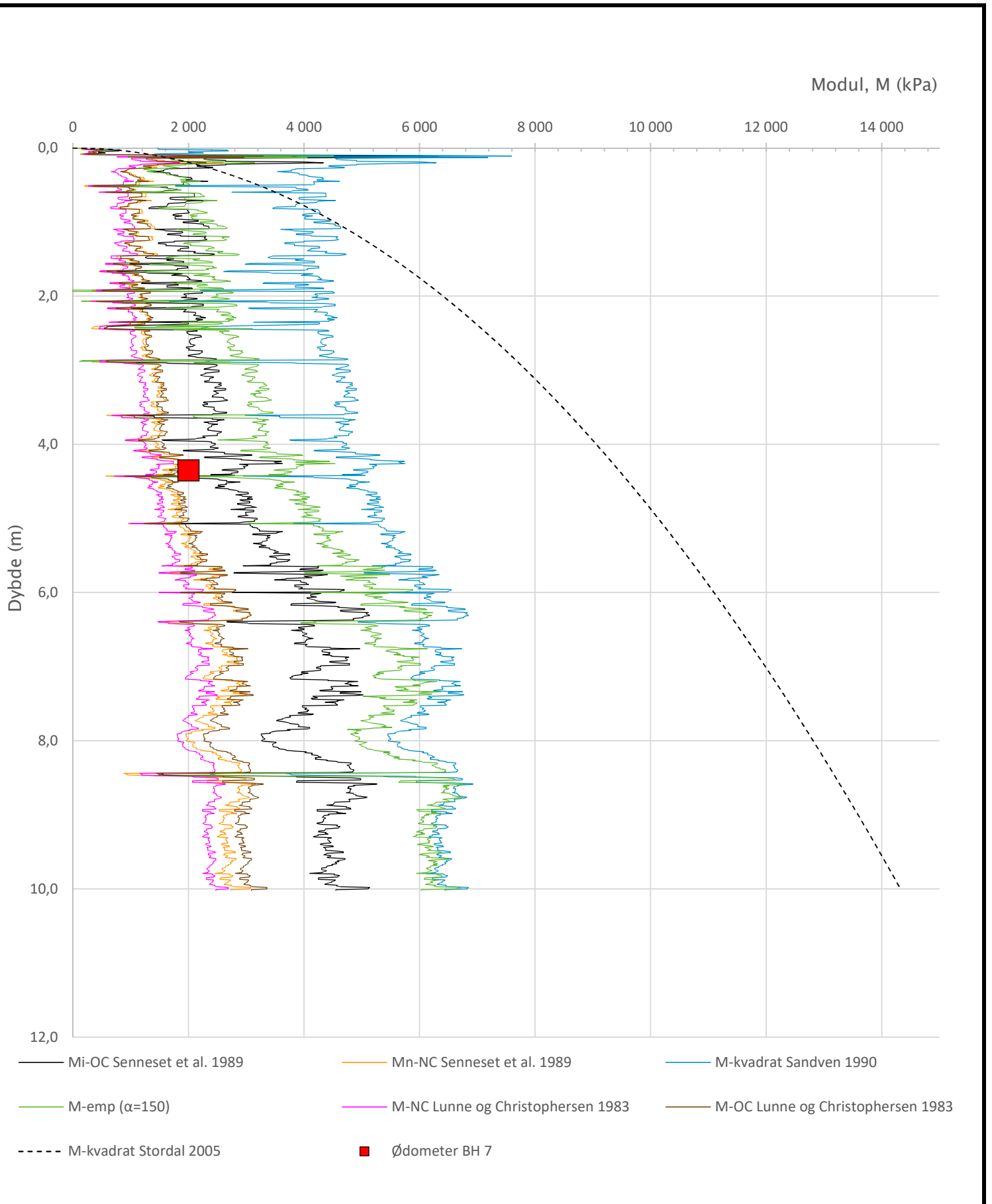
| | | | | |
|--|---------------|---|-----------|---------------|
| Prosjekt | | Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: Rig-02 | | Borhull |
| Strand havn | | | | 7 |
| Innhold | | | | Sondennummer |
| Avledede dimensjonsløse forhold | | | | 4686 |
| Norconsult  | Utført | Kontrollert | Godkjent | Anvend.klasse |
| | emiced | erom | emiced | 1 |
| | Oppdragsgiver | Dato sondering | Revisjon | Figur |
| | Osen kommune | 2019-03-15 | Rev. dato | 2 |




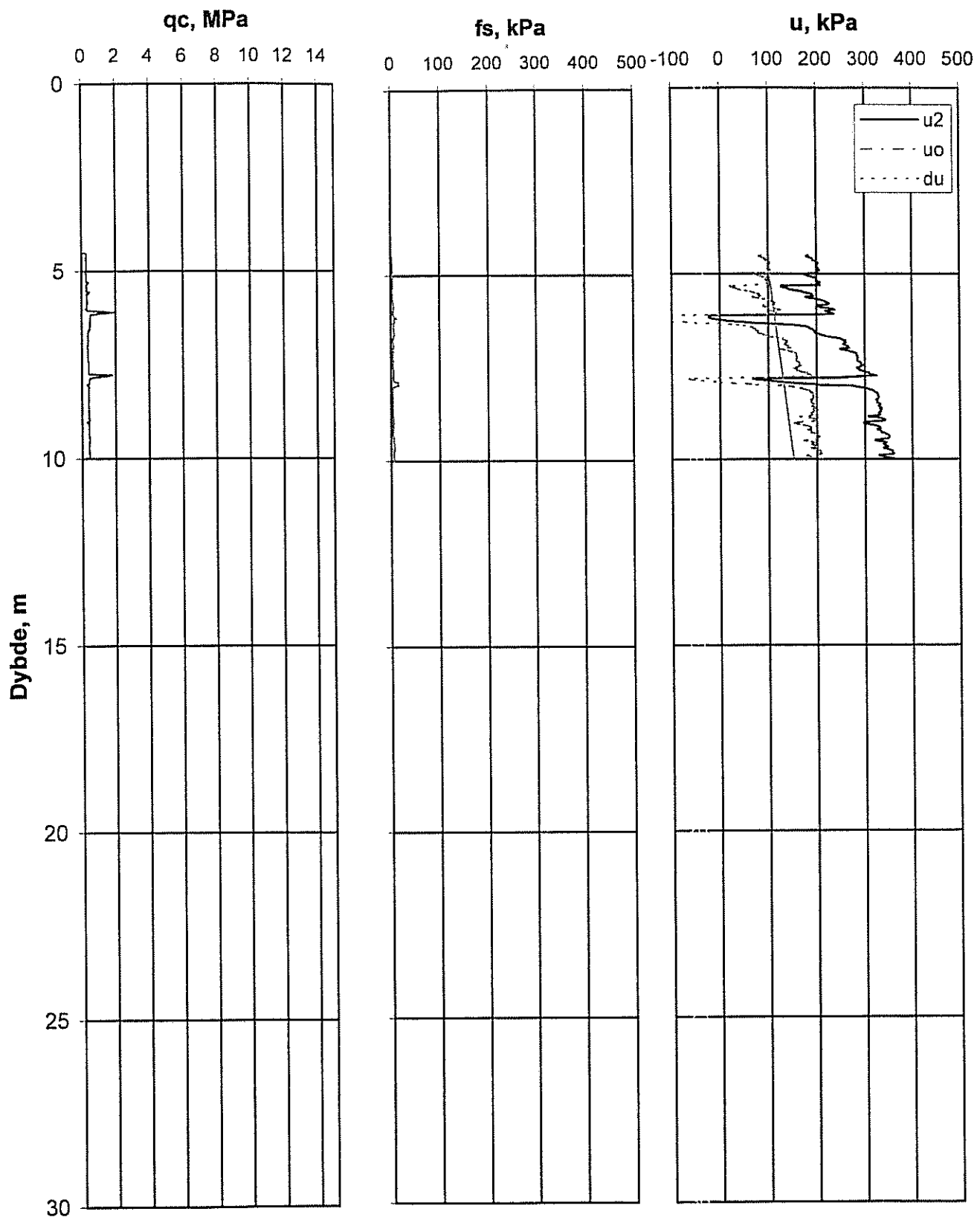
| | | | | |
|--|---------------|---|-----------|---------------|
| Prosjekt | | Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: Rig-02 | | Borhull |
| Strand havn | | | | 7 |
| Innhold | | | | Sondennummer |
| Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet | | | | 4686 |
| Norconsult  | Utført | Kontrollert | Godkjent | Anvend.klasse |
| | emiced | erom | emiced | 1 |
| | Oppdragsgiver | Dato sondering | Revisjon | Figur |
| | Osen kommune | 2019-03-15 | Rev. dato | 3 |



| | | | | |
|---|---------------|---|----------|---------------|
| Prosjekt | | Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: Rig-02 | | Borhull |
| Strand havn | | | | 7 |
| Innhold | | | | Sondennummer |
| Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon | | | | 4686 |
| | Utført | Kontrollert | Godkjent | Anvend.klasse |
| | emiced | erom | emiced | 1 |
| | Oppdragsgiver | Dato sondering | Revisjon | Figur |
| Osen kommune | 2019-03-15 | Rev. dato | 4 | |




| | | | | | |
|--|---------------|----------------|---|--|---------------|
| Prosjekt | | | Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: Rig-02 | | Borhull |
| Strand havn | | | | | 7 |
| Innhold | | | | | Sondennummer |
| Tolkning av modul | | | | | 4686 |
| Norconsult  | Utført | Kontrollert | Godkjent | | Anvend.klasse |
| | emiced | erom | emiced | | 1 |
| | Oppdragsgiver | Dato sondering | Revisjon | | Figur |
| | Osen kommune | 2019-03-15 | Rev. dato | | |

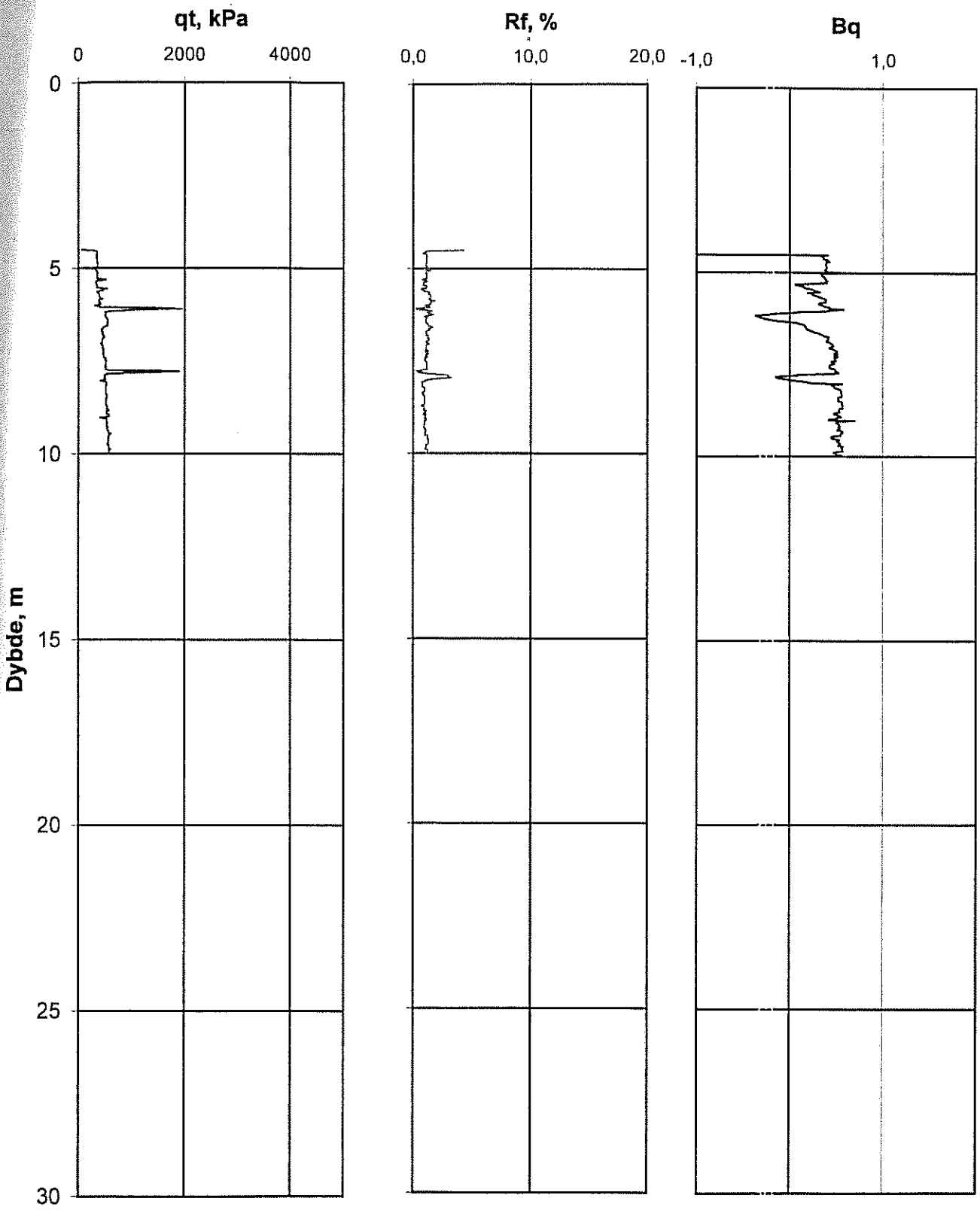


CPTU, MÅLTE VERDIER

STRAND HAVN OSEN KOMMUNE
GRUNNUNDERSØKELSER
CPT 8

| | | |
|-----------------------------|------------------------|---|
| Konstr./Tegnet <i>SH</i> | Kontrollert |  |
| Dato 23.08.05 | Godkjent <i>OWS</i> | |

| | | | |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------|
| MULTICONSULT AS | OPPDAG NR. 411265 | TEGN.NR. 32 | REV. 0 |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------|



CPTU, AVLEDEDE VERDIER

STRAND HAVN OSEN KOMMUNE
GRUNNUNDERSØKELSER
CPT 8

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Konstr./Tegnet <i>SGH</i> | Kontrollert |
| Dato 23.08.05 | Godkjent <i>OMS</i> |



MULTICONSULT AS

OPPDRAG NR.

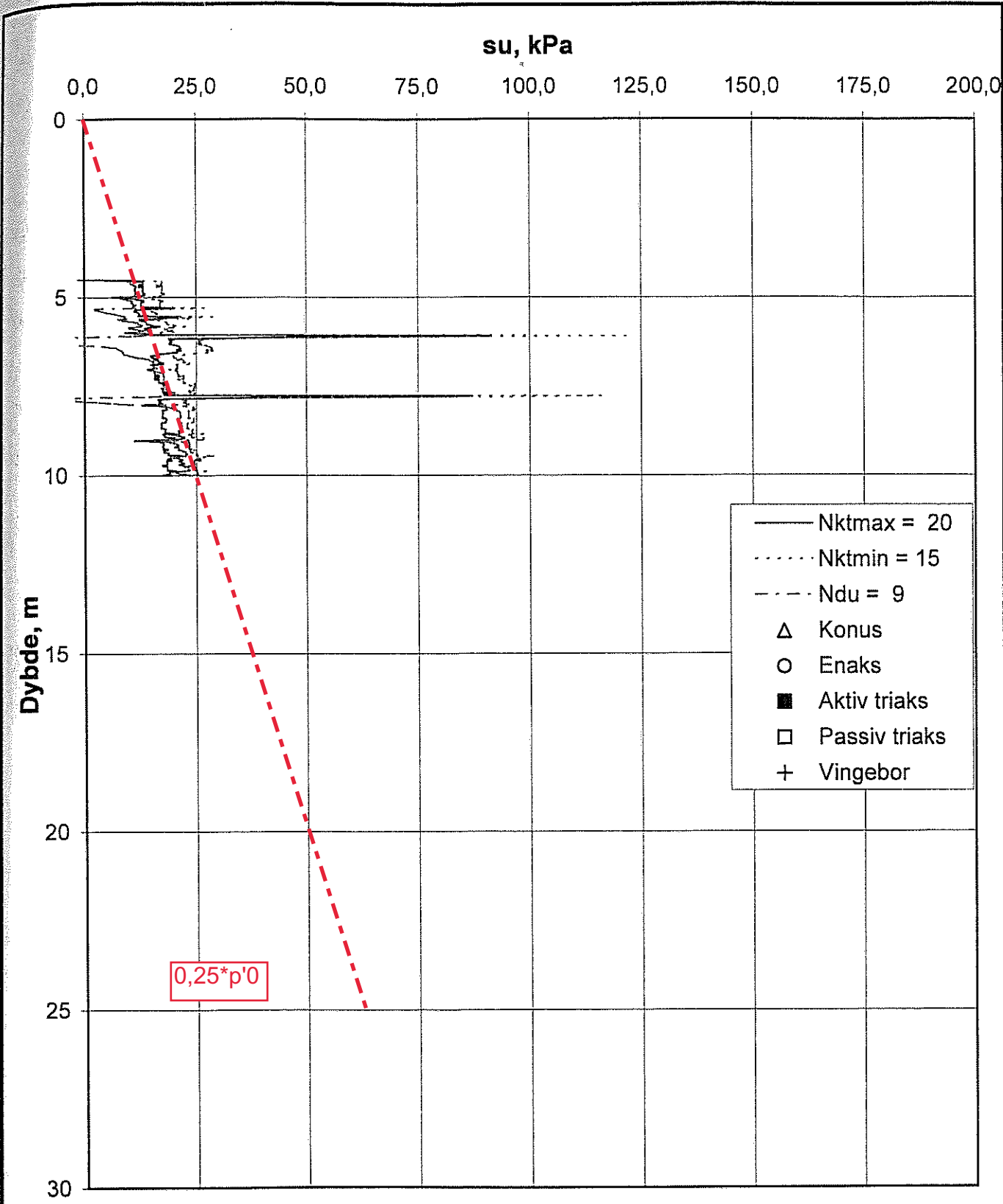
411265

TEGN.NR.


33

REV.

0



CPTU, TOLKEDE VERDIER

| | | | |
|---|------------------------------|------------------------|---|
| STRAND HAVN OSEN KOMMUNE GRUNNUNDERSØKELSER CPT 8 | Konstr./Tegnet <i>SLH</i> | Kontrollert |  |
| | Dato 23.08.05 | Godkjent <i>AMS</i> | |
| MULTICONSULT AS | OPPDRAG NR. 411265 | TEGN.NR. 34 | REV. 0 |

X:\tron\oppdrag\Steinkjer\19\05\51\90560\BIM\Geoteknik\Modell\AUTOCRAF\RTIV\100\Plantegning.dwg - Emi\Cad - Plottet: 2019-05-02, 15:05:55 - LAYOUT = V100 - XREF = NGL_dumplingsplase_Sandvikberget_Boringer_reguleringsp1



FORKLARINGER

- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåler
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring (CPTU)
- ⊖ Terrengekote
Bergkote Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

| | |
|----------------|----------|
| Tegningsnummer | Revisjon |
| V100 | |

| | | | | | |
|------|------------|-------------|------------|-------------|----------|
| J01 | 2019-05-02 | For bruk | Emiced | ErRom | Emiced |
| Rev. | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

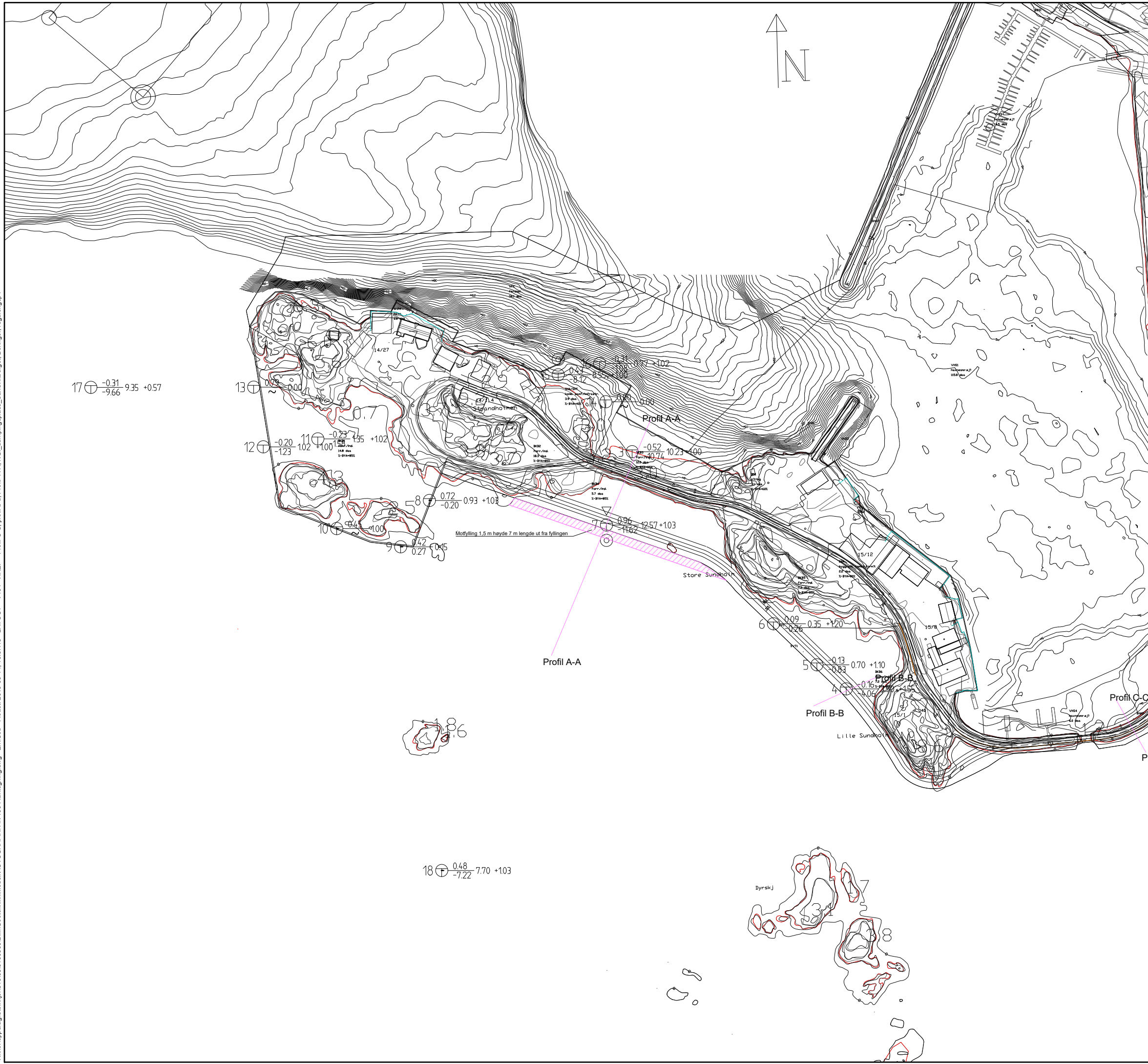
| | |
|--------------|------------------------|
| Osen kommune | Målestokk (gjelder A1) |
| | 1:1000 |

Strand havn

Grunnundersøkelser
Plantegning

| | | | |
|-------------------|----------------|----------------|----------|
| Norconsult | Oppdragsnummer | Tegningsnummer | Revisjon |
| | 5190560 | V100 | J01 |

X:\iron\oppdrag\Steinkjer\1519\05\1905\51\90560\BIM\Geoteknik\Modell\AUTOCRAF\RT\1\100\Plantegning.dwg - Emi\Cad - Plottet: 2019-06-14, 10:57:18 - LAYOUT = V101 - XREF = Profil A-A, profil b-b, Profil C-C, profil b-b, Profil A-A, NGL_dumplingsplatt, Sandvikberget, Borringer, regulering.p1



FORKLARINGER

- ⊙ Proveserie
- ⊖ Poretrykksmåler
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring (CPTU)
- ⊕ Terrengekote
⊖ Bergkote Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

| | |
|----------------|----------|
| Tegningsnummer | Revisjon |
| V101 | |

| | | | | | |
|------|------------|-------------|------------|-------------|----------|
| J01 | 2019-05-02 | For bruk | Emiced | ErRom | Emiced |
| Rev. | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

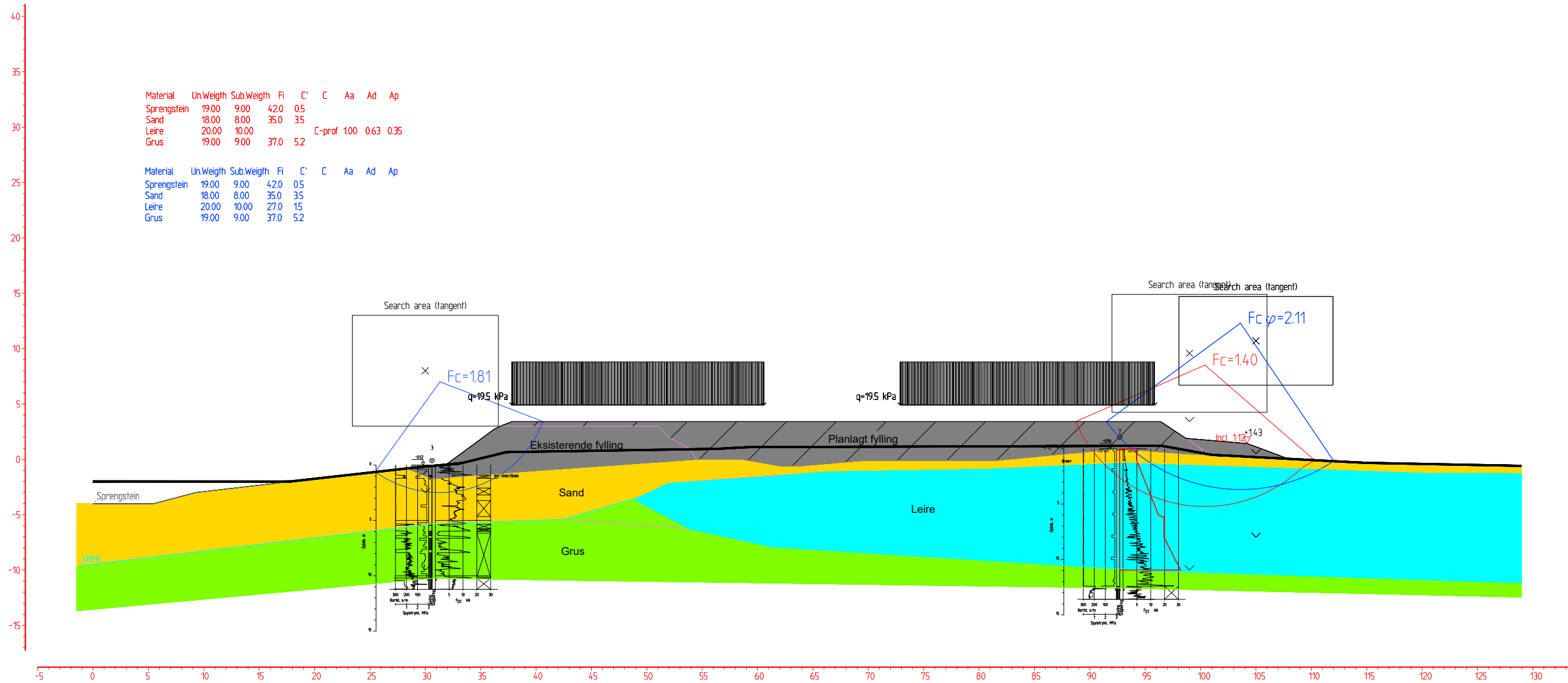
| | |
|--------------|------------------------|
| Osen kommune | Målestokk (gjelder A1) |
| | 1:1500 |

Strand havn

Grunnundersøkelser
Plantegning

| | | | |
|------------|----------------|----------------|----------|
| Norconsult | Oppdragsnummer | Tegningsnummer | Revisjon |
| | 5190560 | V101 | J01 |

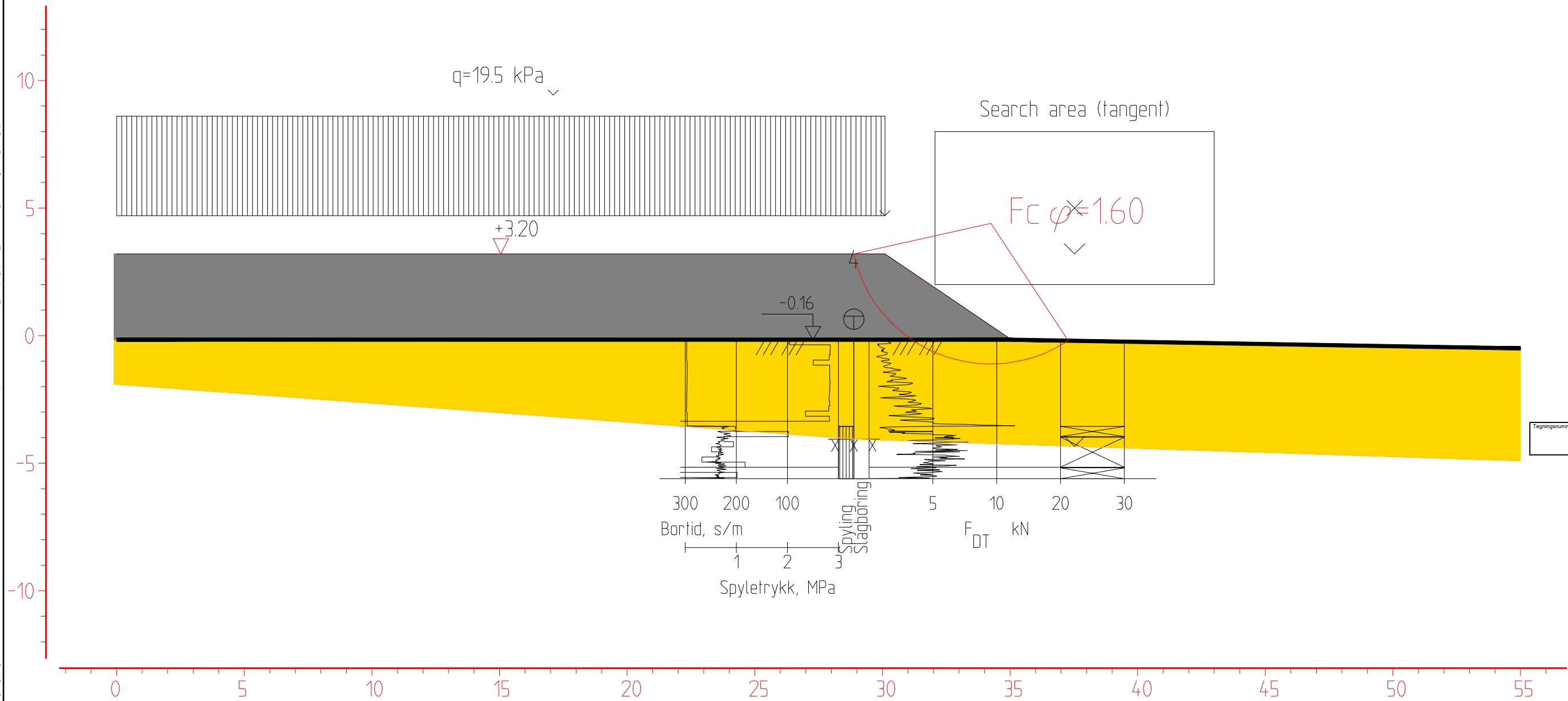
X:\tron\oppdrag\Stein\k1519\0551\90560\BIM\Geoteknik\Modell\AUTOGRAF\RTIV\100\Planlegging.dwg - Emi\Cad - Plottet: 2019-08-01, 19:45:01 - LAYOUT = V201 - XREF = Profil C-C, profil b-b, Profil A-A, NGL_dumplingsplaa, Sandvikberget, Borringer, reguleringp 1"



| | |
|----------------|----------|
| Tegningsnummer | Revisjon |
| V201 | |

| | | | | | |
|---|------------|----------------|----------------|-------------|------------------------|
| J01 | 2019-05-31 | For bruk | Emiced | ErRom | Emiced |
| Rev. | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |
| <small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tillater.</small> | | | | | Målestokk (gjelder A1) |
| Osen kommune | | | | | 1:200 |
| Strand havn | | | | | |
| Stabilitetsberegning Profil A-A Planlagt situasjon | | | | | |
| Norconsult | | Oppdragsnummer | Tegningsnummer | Revisjon | |
| | | 5190560 | V201 | 00 | |

| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C` | C | Aa | Ad | Ap |
|----------|-----------|------------|------|-----|---|----|----|----|
| Fylling | 19.00 | 9.00 | 42.0 | 5.0 | | | | |
| Sand | 18.00 | 8.00 | 33.0 | 0.0 | | | | |



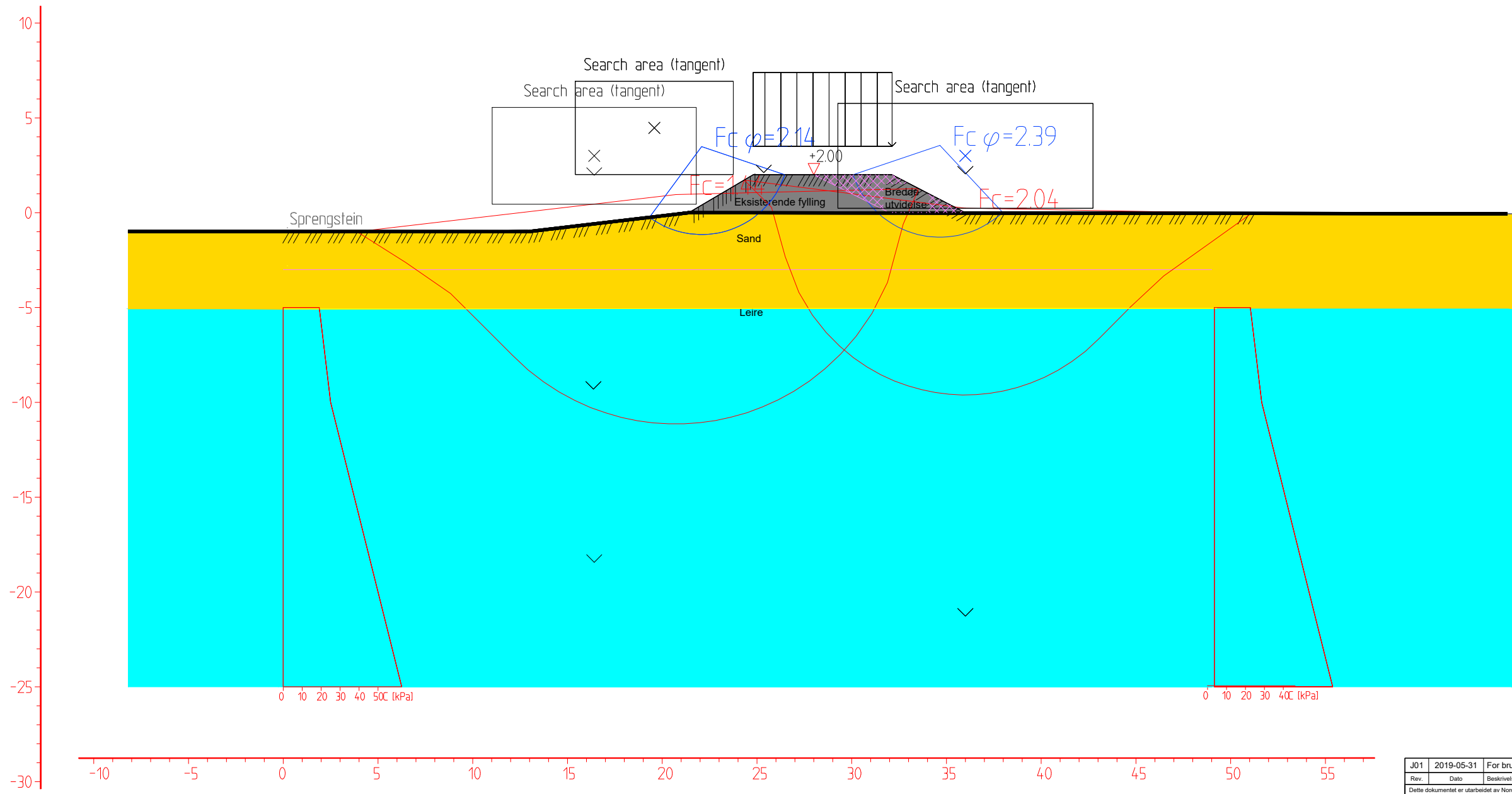
| | |
|----------------|----------|
| Tegningsnummer | Revisjon |
| V202 | |

| | | | | | |
|---|------------|----------------|----------------|-------------|------------------------|
| J01 | 2019-05-31 | For bruk | Emiced | ErRom | Emiced |
| Rev. | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |
| <small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tillater.</small> | | | | | Målestokk (gjelder A1) |
| Osen kommune | | | | | 1:200 |
| Strand havn | | | | | |
| Stabilitetsberegning Profil A-A Planlagt situasjon | | | | | |
| Norconsult | | Oppdragsnummer | Tegningsnummer | Revisjon | |
| | | 5190560 | V202 | 00 | |

X:\nonoppdrag\Stein\k1519\0551\90560\BIM\Geoteknik\Modell\AUTOGRAF\RTV\100 Planlagt.dwg - EmiCed - Plottet: 2019-08-01 19:45:53 - LAYOUT = V202 - XREF = Profil C-C, profil b-b, Profil A-A, NGL_dumplingsplass, Sandstribet, Boringer, regulering 1"

| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|-----------|------------|------|-----|---|----|----|----|
| Sprengstein | 19.00 | 9.00 | 42.0 | 9.0 | | | | |
| Sand | 18.00 | 8.00 | 35.0 | 3.5 | | | | |
| Leire | 20.00 | 10.00 | 25.0 | 0.0 | | | | |

| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|-----------|------------|------|-----|--------|------|------|------|
| Sprengstein | 19.00 | 9.00 | 42.0 | 9.0 | | | | |
| Sand | 18.00 | 8.00 | 35.0 | 3.5 | | | | |
| Leire | 20.00 | 10.00 | | | C-prof | 1.00 | 0.63 | 0.35 |



| | |
|----------------|----------|
| Tegningsnummer | Revisjon |
| V203 | |

| | | | | | |
|---|------------|----------------|----------------|-------------|------------------------|
| J01 | 2019-05-31 | For bruk | Emiced | ErRom | Emiced |
| Rev. | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |
| <small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tillater.</small> | | | | | Målestokk (gjelder A1) |
| Osen kommune | | | | | 1:200 |
| Strand havn | | | | | |
| Stabilitetsberegning Profil C-C Planlagt situasjon | | | | | |
| Norconsult | | Oppdragsnummer | Tegningsnummer | Revisjon | |
| | | 5190560 | V203 | 00 | |

X:\nonoppdrag\Stein\1519\0551\90560\BIM\Geoteknik\Modell\AUTOCRAF\RTV\100\Plantegning.dwg - Emiced - Plottet: 2019-08-01, 19:44:41 - LAYOUT = V203 - XREF = Profil C-C, profil b-b, Profil A-A, NGL_dumplingsplatt, Sandstribet, Boringer, regulering p 1