

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

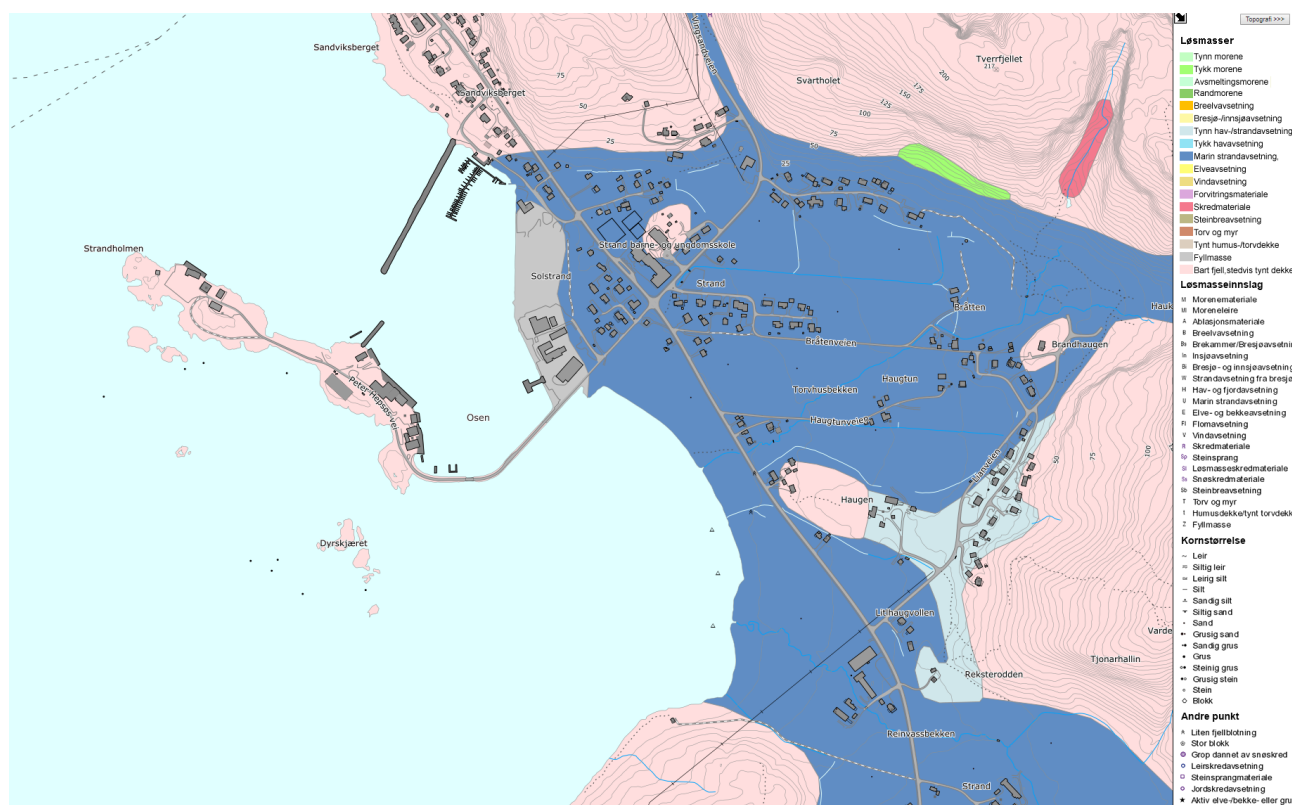
Resultater fra grunnundersøkelsene er presentert i Norconsults rapport 5190560-RIG01.

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. Løsmassemekktigheten 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 løsmassemekktigheten 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 høyereliggende 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 returnivær 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.

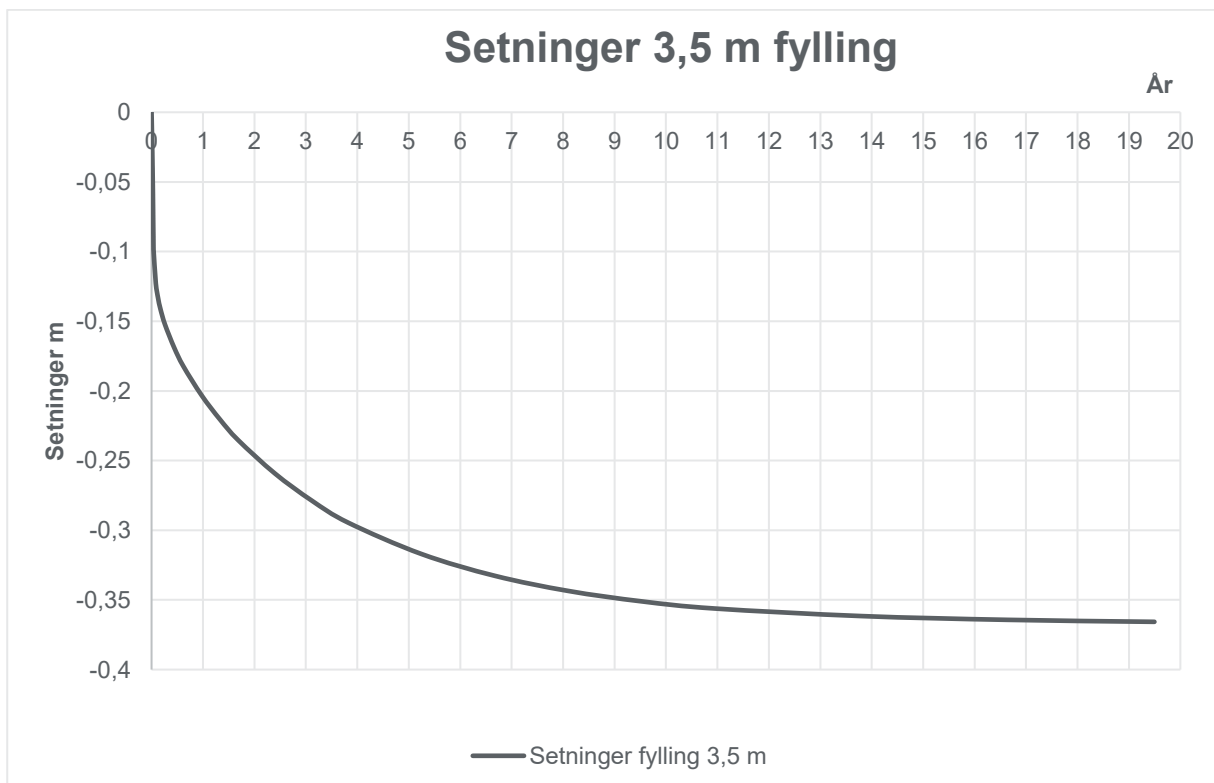
Bæreevnen fyllinger og løsmasser på land er beregnet til 160 kPa og for fyllingen mellom Strandholmen og Sundholmen er det bæreevnen beregnet til 120 kPa. Dette er tidlige vurderinger som må optimaliseres når laster fra planlagte bygg foreligger. Fundamenter på berg vil ha langt høyere bæreevne.

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
	aφ-analyse	2,11	1,25	Sør motfylling 1,5 m
		1,81	1,25	Nord fylling
Profil B-B Planlagt situasjon	aφ-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
	aφ-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.

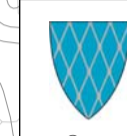
Breddeutvidelse for vegen ut til holmene er mulig på utsiden mot øst. Det er beregnet en breddeutvidelse på 4 m hvor vegen blir liggende på samme høyde som i dag ca. kote +2. Vegen ligger lavere enn 200-års flomnivå og kan derfor bli oversvømt ved stormflo. Hvis man vil heve vegen kreves det at man etablerer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

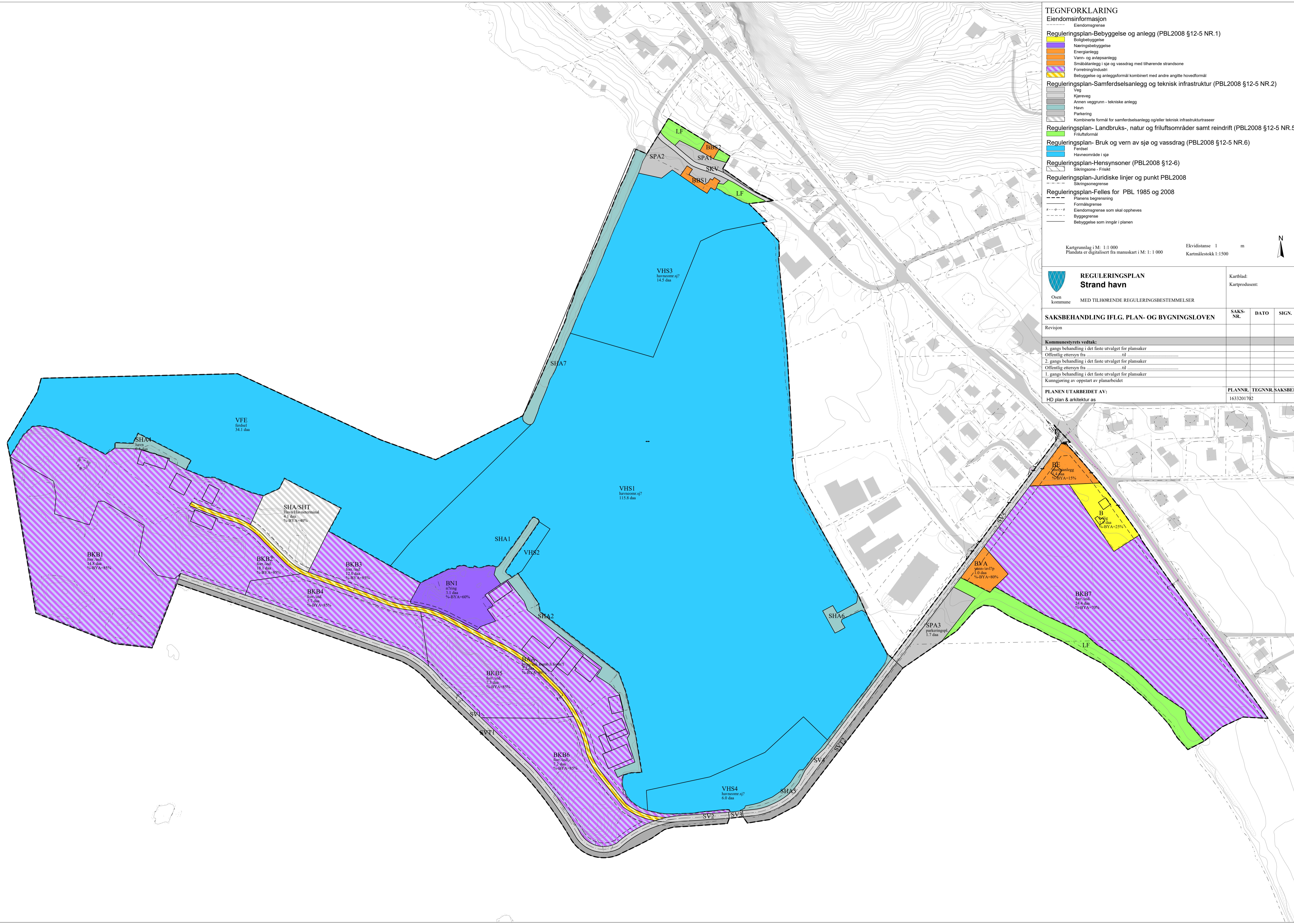
5 Referanser

- [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

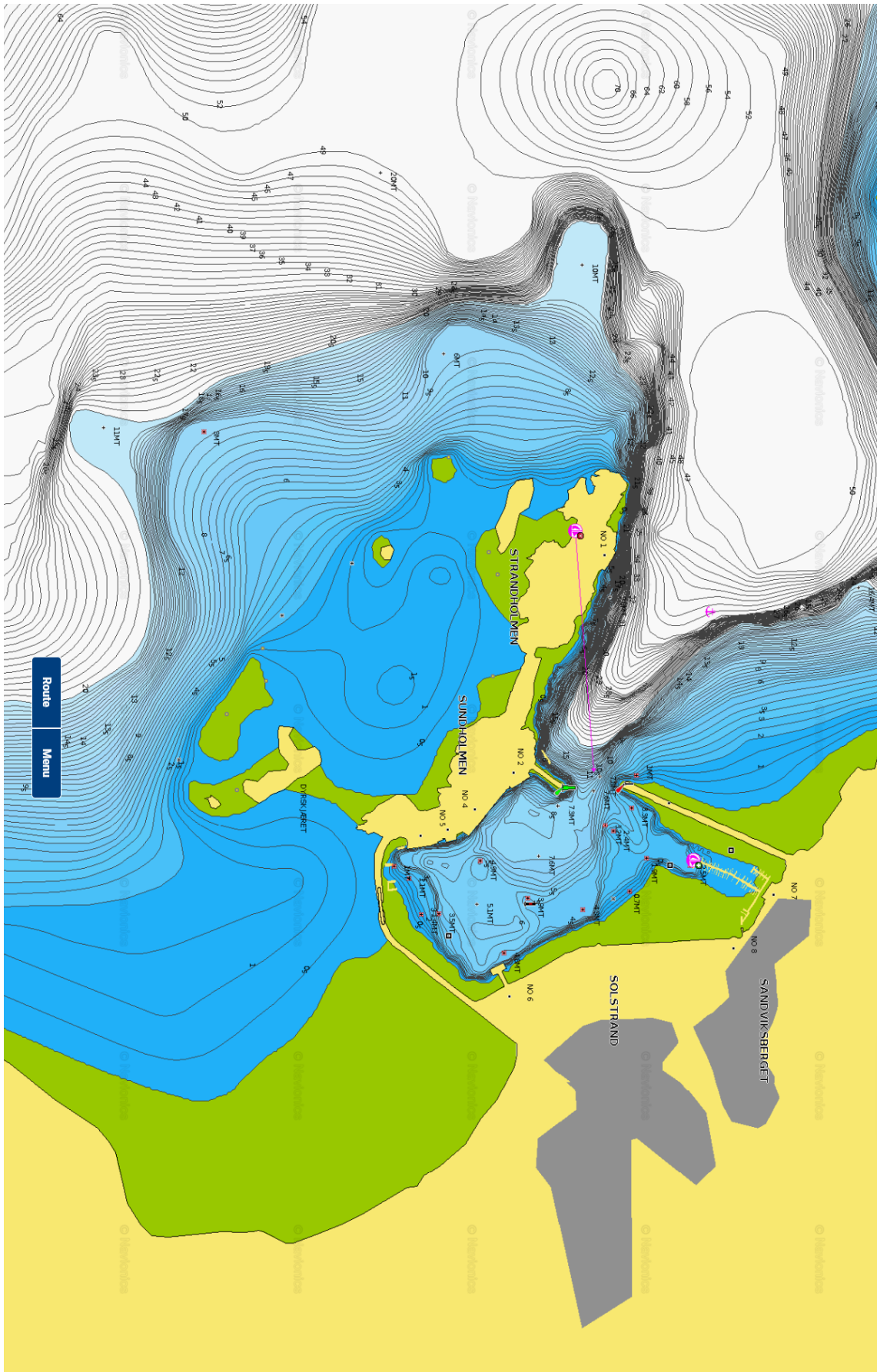
- TEGNFORKLARING**
- Eiendomsinformasjon**
- Eiendomsgrænse
- Reguleringsplan-Bebyggelse og anlegg (PBL2008 §12-5 NR.1)**
- Boigbebyggelse
 - Næringsbebyggelse
 - Energianlegg
 - Varm- og avløpsanlegg
 - Småbåtanlegg i sjø og vassdrag med tilhørende strandsoner
 - Forretning/industri
 - Bebyggelse og anleggsformål kombinert med andre angitte hovedformål
- Reguleringsplan-Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (PBL2008 §12-5 NR.2)**
- Veg
 - Kjøreveg
 - Annen veggrunn - tekniske anlegg
 - Havn
 - Parkerings
 - 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)**
- Ferdseil
 - Havneområde i sjø
- Reguleringsplan-Hensynsoner (PBL2008 §12-6)**
- Sikringsone - Friskt
- Reguleringsplan-Juridiske linjer og punkt PBL2008**
- Sikringsonegrænse
- Reguleringsplan-Felles for PBL 1985 og 2008**
- Planens begrensning
 - Formålsgrense
 - Eiendomsgrænse som skal oppheves
 - Byggegrænse
 - 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 Osen kommune	Kartblad:	
	MED TILHØRENDE REGULERINGSBESTEMMELSER Kartprodusent:	
SAKSBEHANDLING IFLG. PLAN- OG BYGNINGSLOVEN	SAKS-NR.	DATO
Revisjon		
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 planarbeidet		
PLANEN UTARBEIDET AV:	PLANNR.	TEGNNR.SAKSBEH.
HD plan & arkitektur as	1633201702	

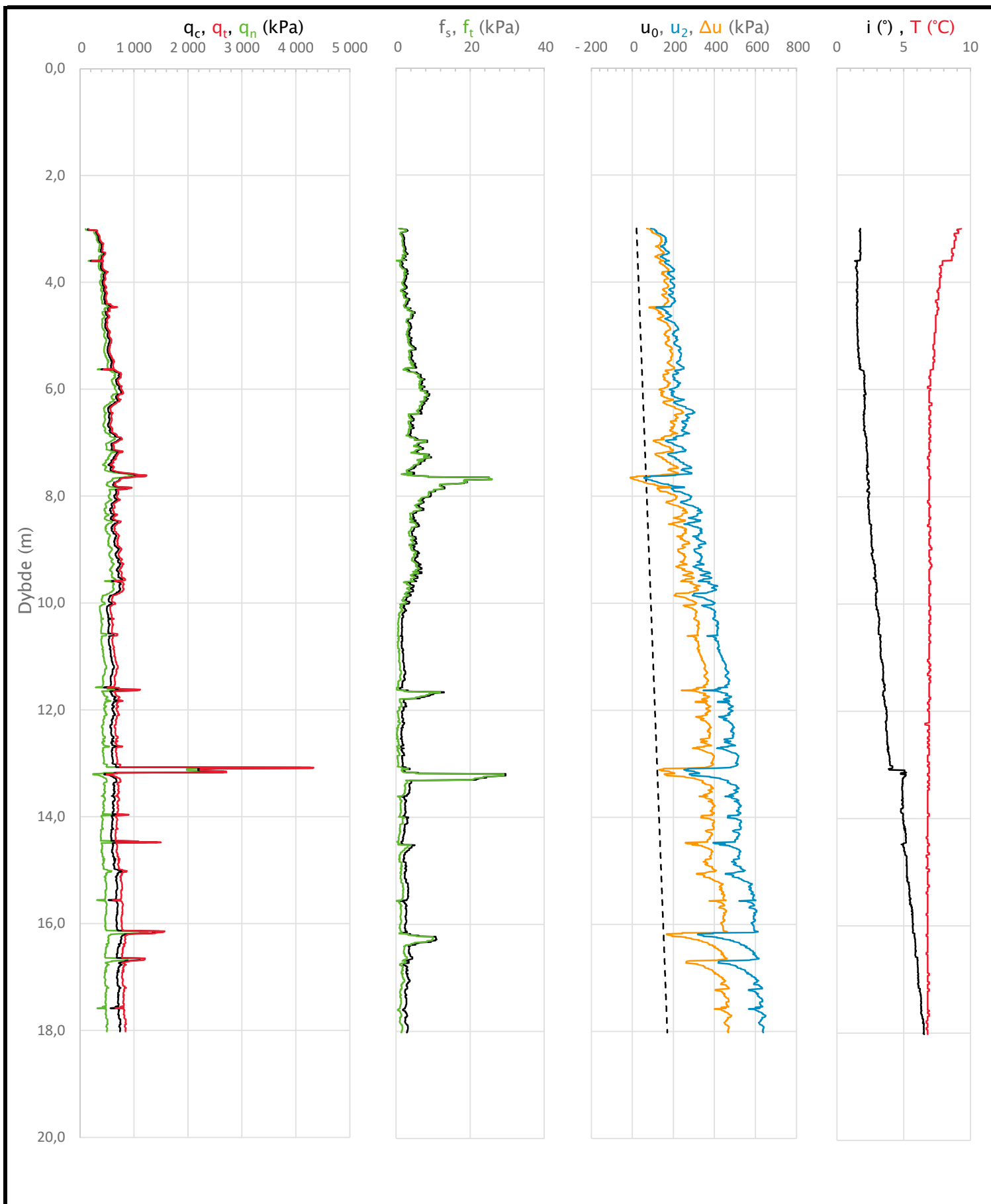



Vedlegg B. Sjøbunnskart

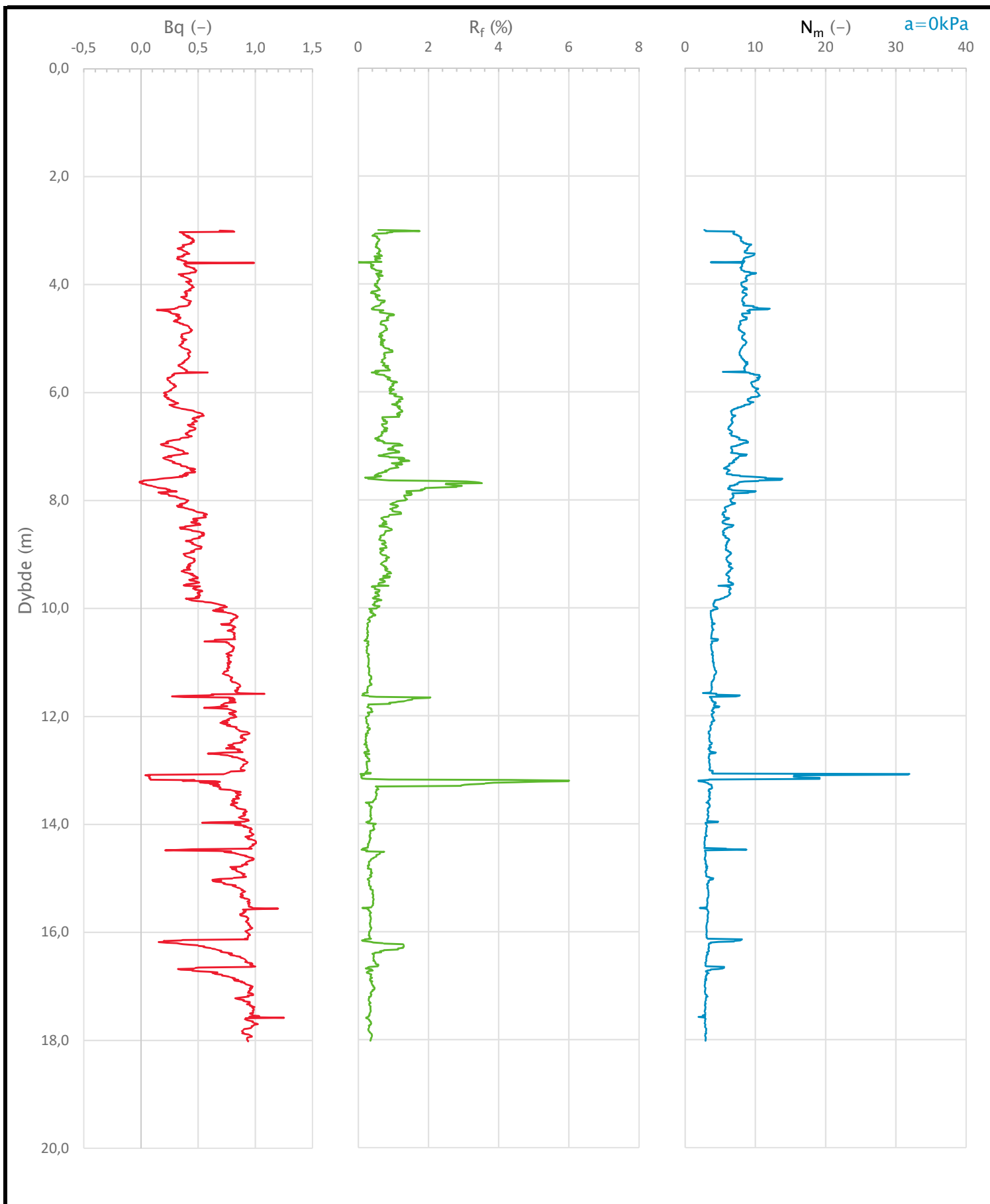



Vedlegg C

Cptu analyser

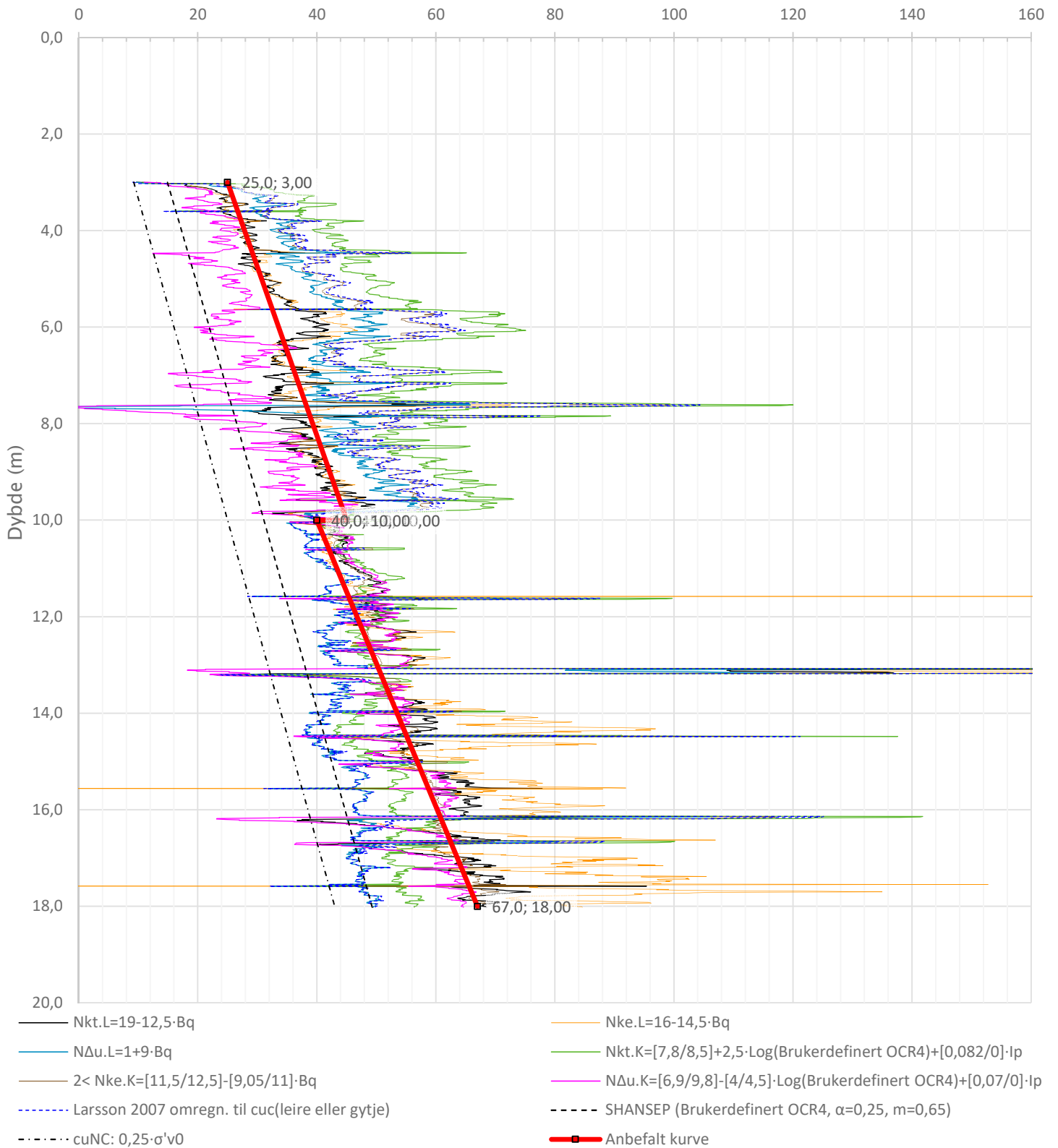


Prosjekt Strandhavn		Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: RIG-01		Borhull 2
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer 4686
Norconsult 	Utført emiced	Kontrollert erom	Godkjent emiced	Anvend.klasse 1
	Oppdragsgiver Osen kommune	Dato sondering 2019-02-22	Revisjon Rev. dato	Figur 1



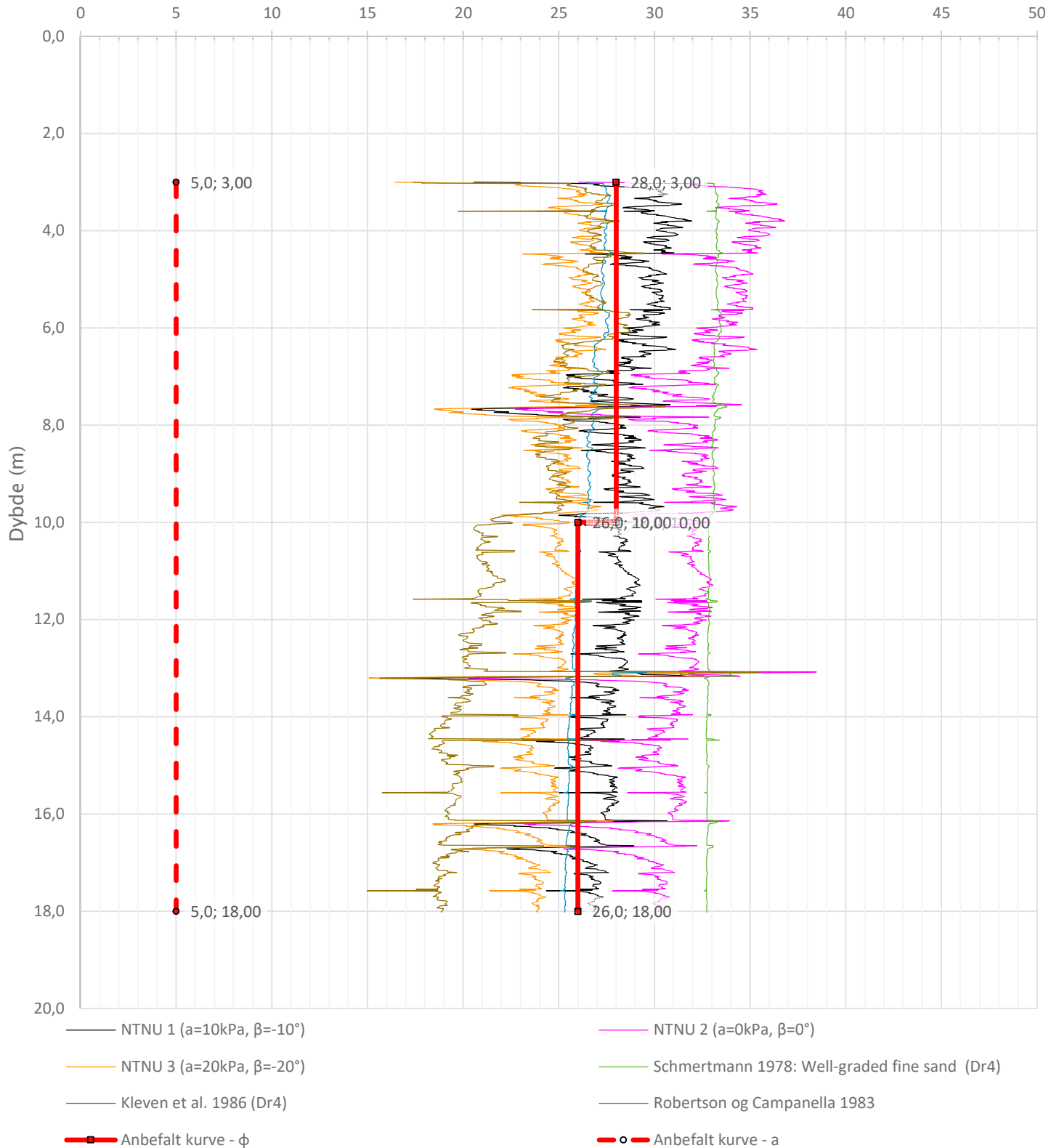
Prosjekt		Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: RIG-01		Borhull
Strandhavn				2
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4686
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	emiced	erom	emiced	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Osen kommune	2019-02-22	Rev. dato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


Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

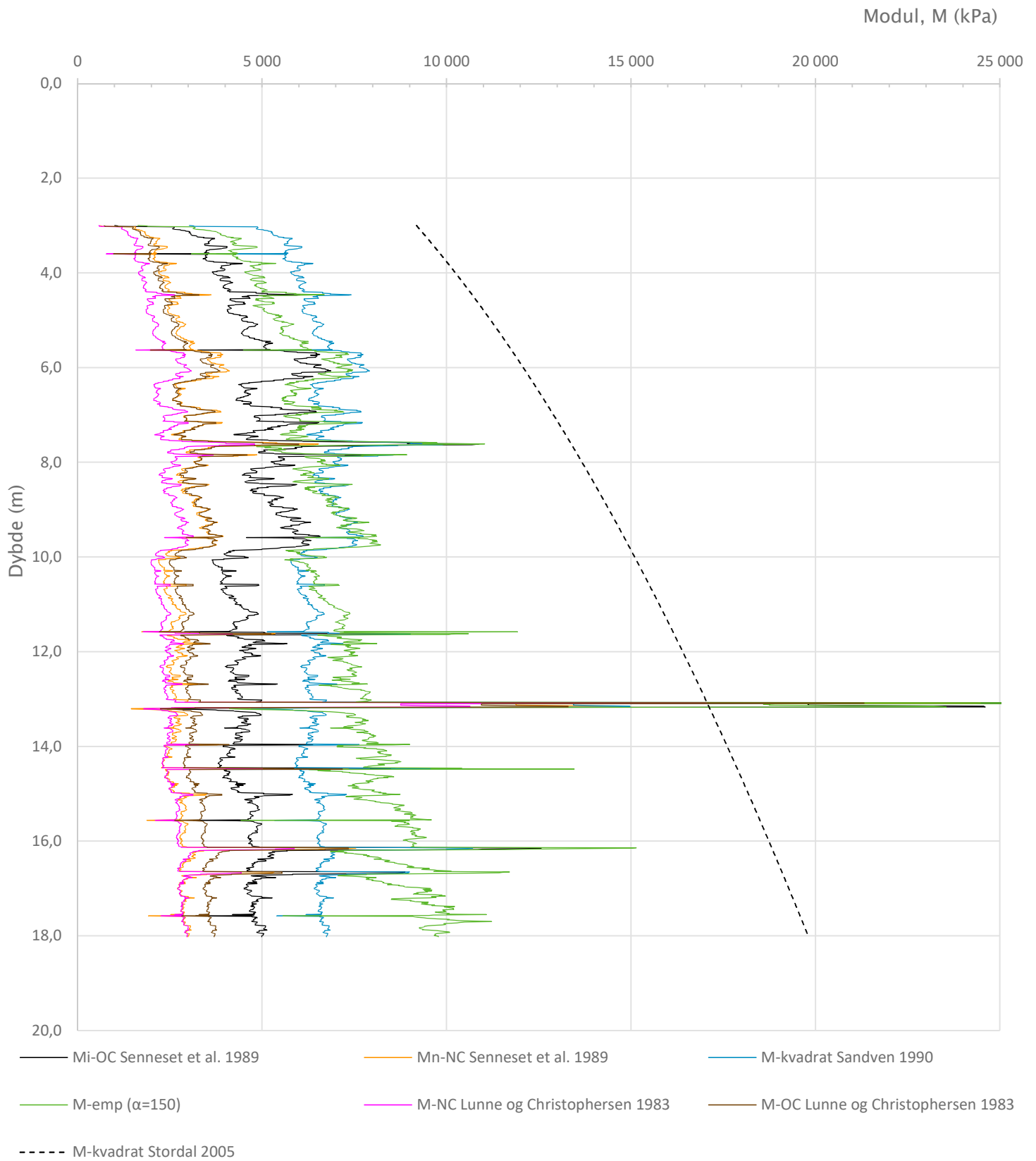



Prosjekt Strandhavn		Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: RIG-01		Borhull 2
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondennummer 4686
Norconsult	Utført emiced	Kontrollert erom	Godkjent emiced	Anvend.klasse 1
	Oppdragsgiver Osen kommune	Dato sondering 2019-02-22	Revisjon	Figur 3
			Rev. dato	

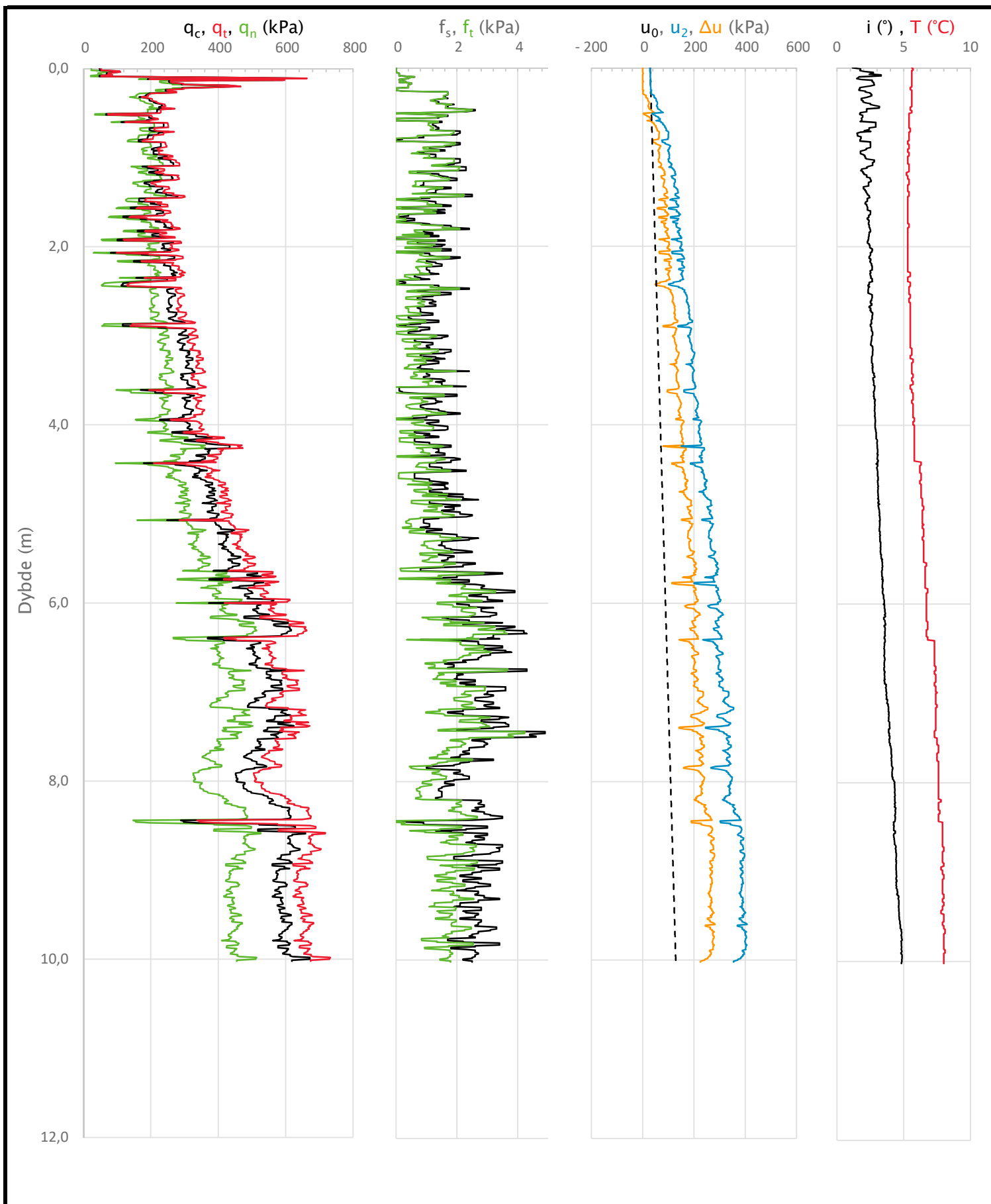
Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)




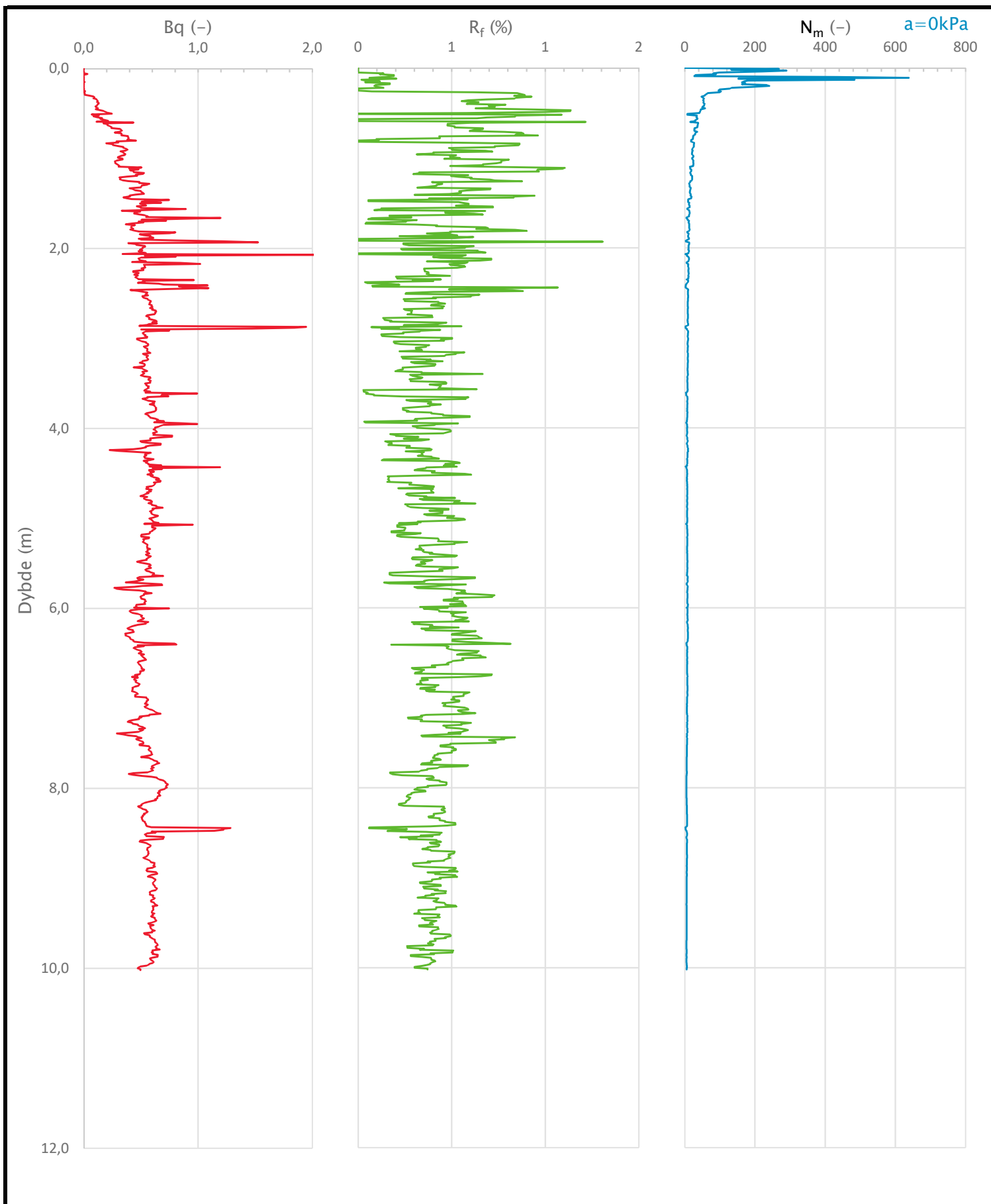
Prosjekt		Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: RIG-01		Borhull
Strandhavn				2
Innhold				Sondennummer
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4686
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	emiced	erom	emiced	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
Osen kommune	2019-02-22	Rev. dato	4	




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

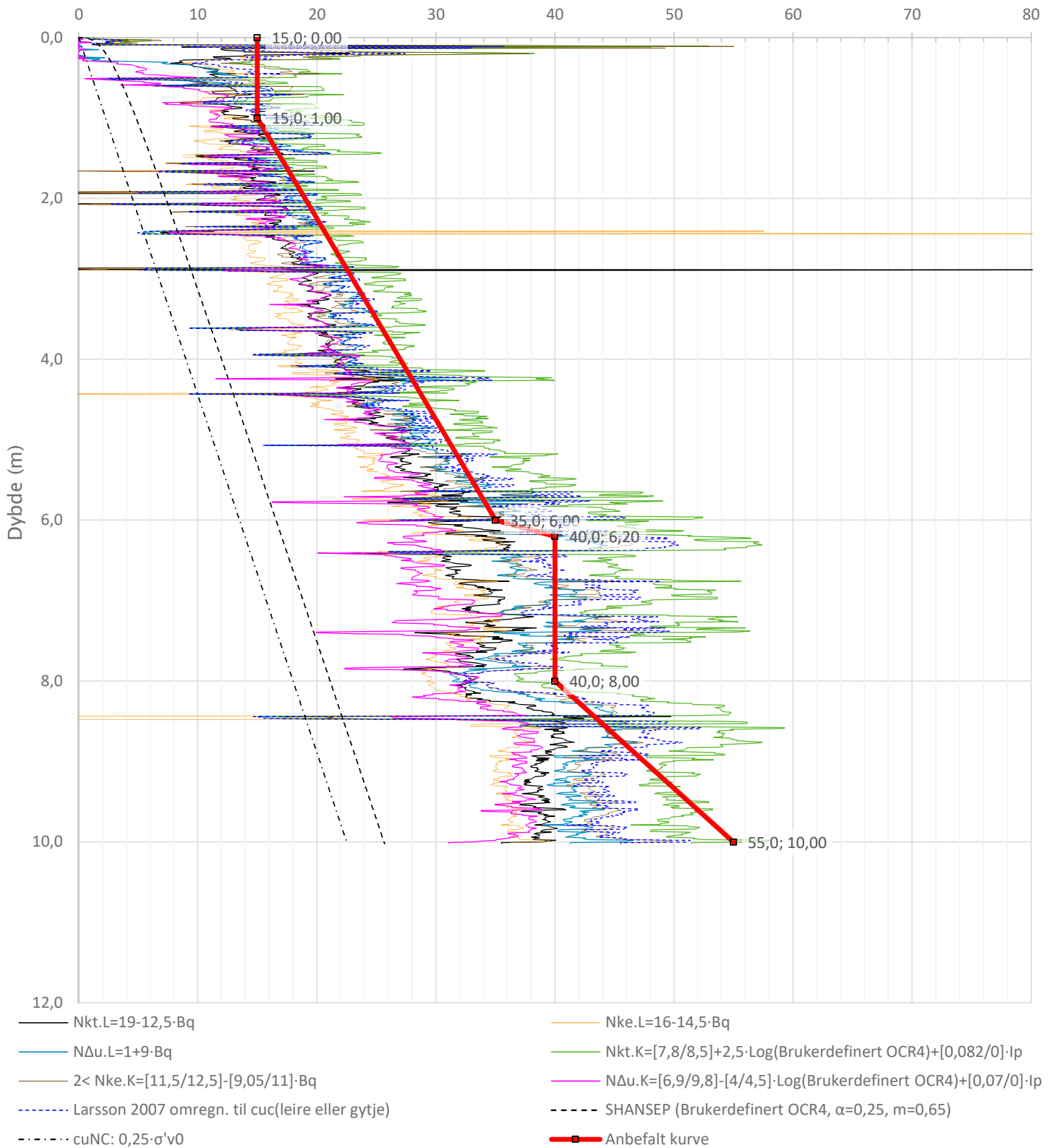



Prosjekt Strand havn		Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: Rig-02		Borhull 7
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer 4686
Norconsult 	Utført emiced	Kontrollert erom	Godkjent emiced	Anvend.klasse 1
	Oppdragsgiver Osen kommune	Dato sondering 2019-03-15	Revisjon Rev. dato	Figur 1

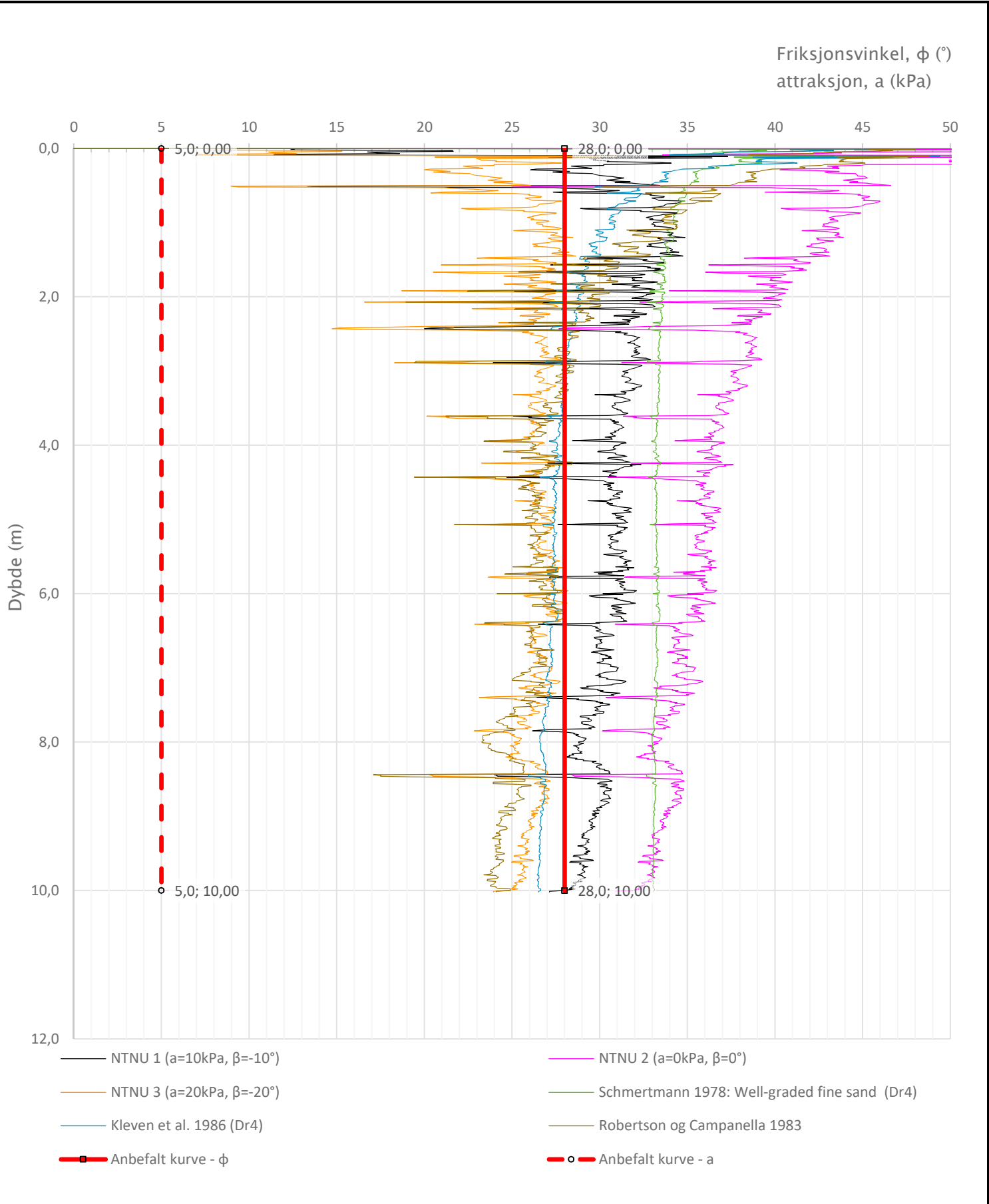


Prosjekt		Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: Rig-02		Borhull
Strand havn				7
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4686
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	emiced	erom	emiced	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Osen kommune	2019-03-15	Rev. dato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

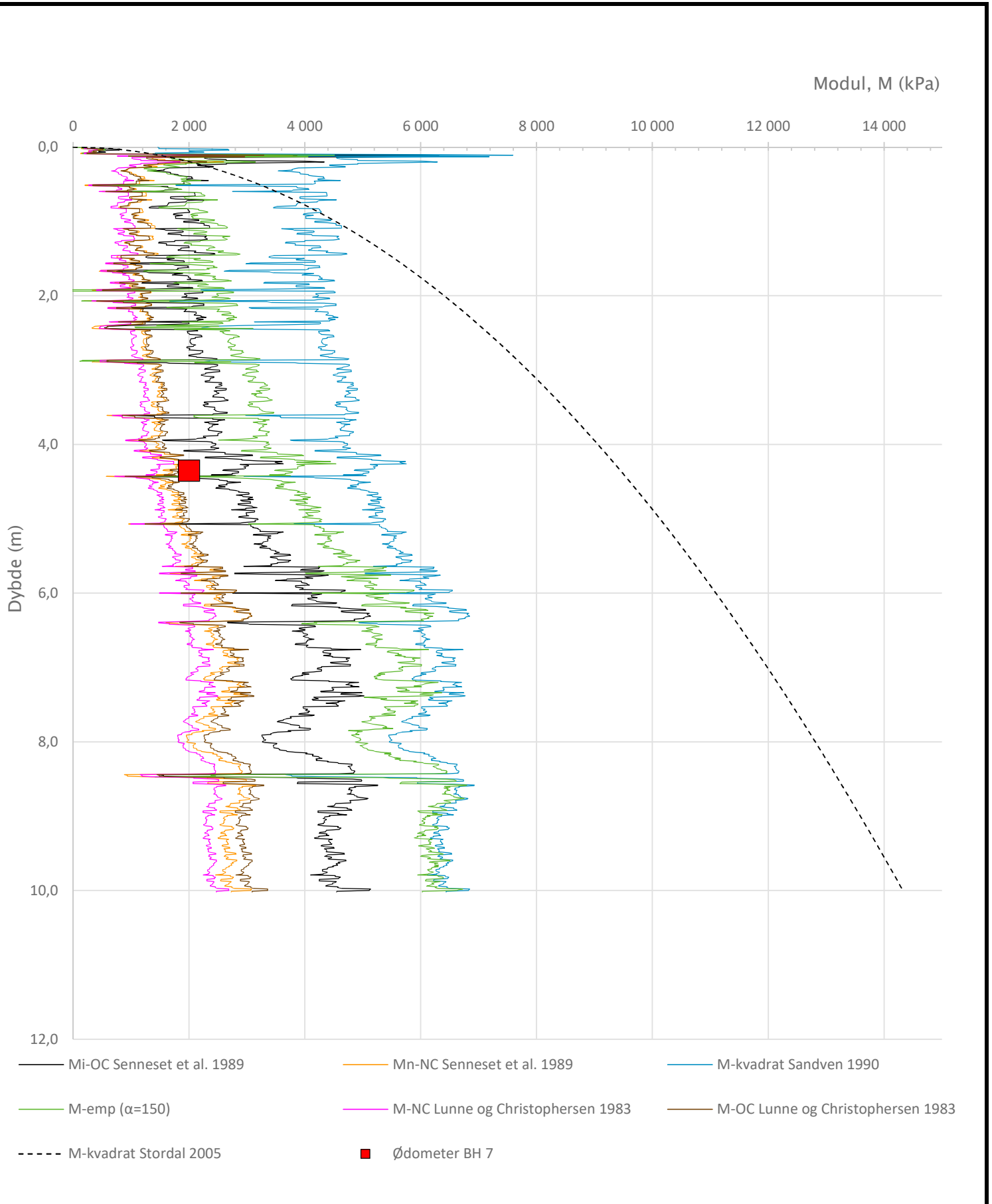
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)




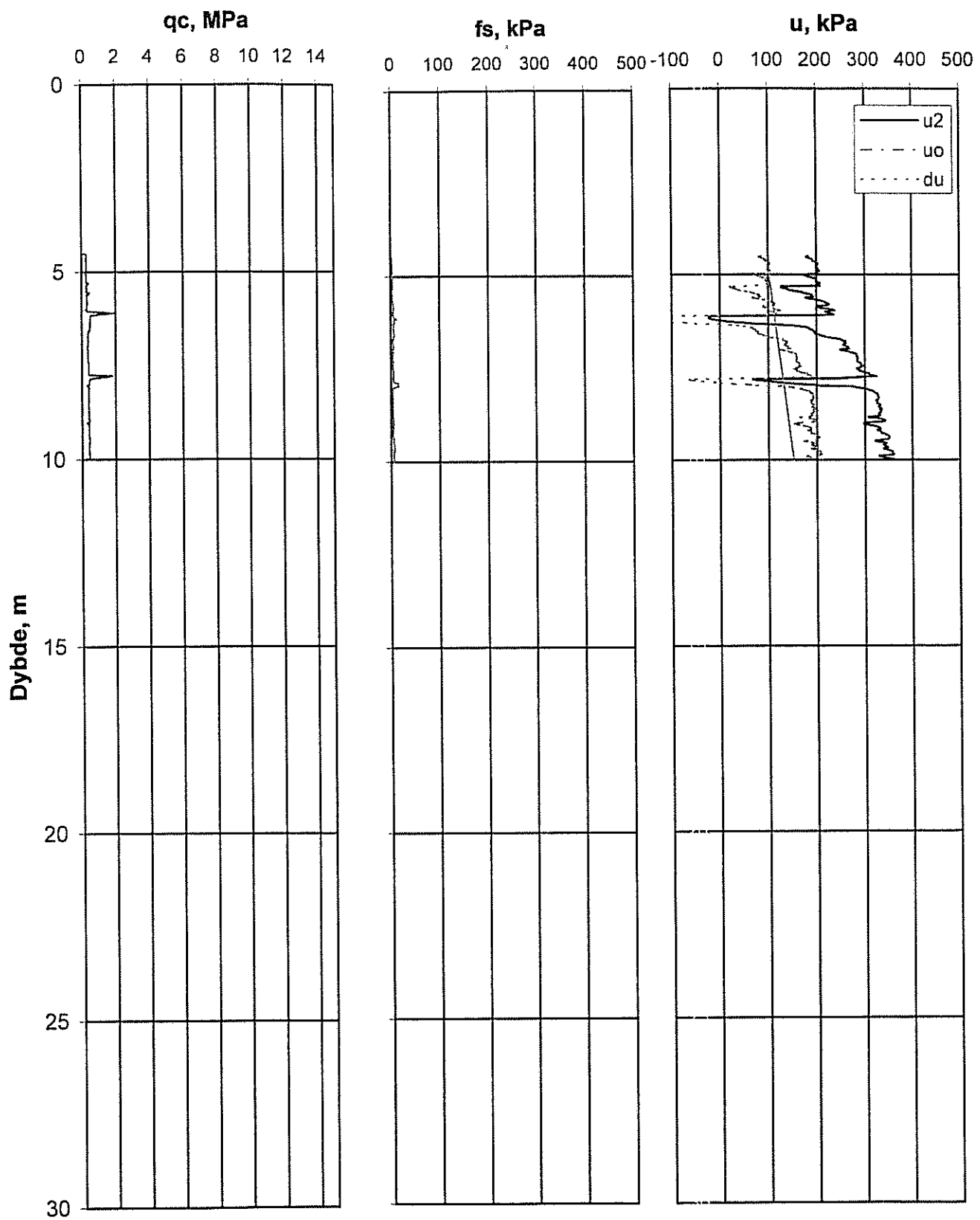
Prosjekt		Prosjektnummer: 5190560 Rapportnummer: Rig-02		Borhull
Strand havn				7
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4686
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	emiced	erom	emiced	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
Osen kommune	2019-03-15	Rev.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



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



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

SH

Kontrollert

Dato

23.08.05

Godkjent

OUS



MULTICONSULT AS

OPPDRAG NR.

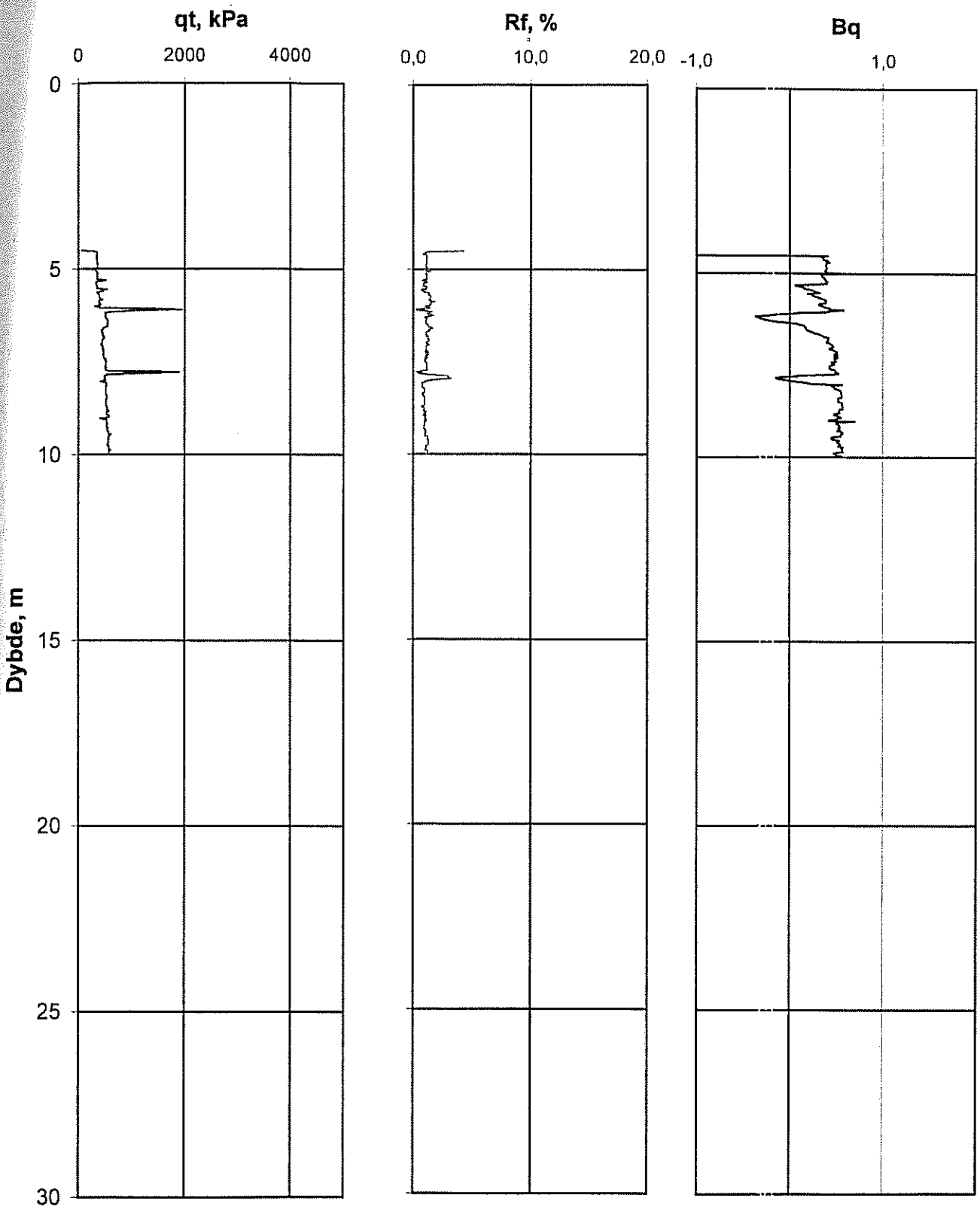
411265

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.

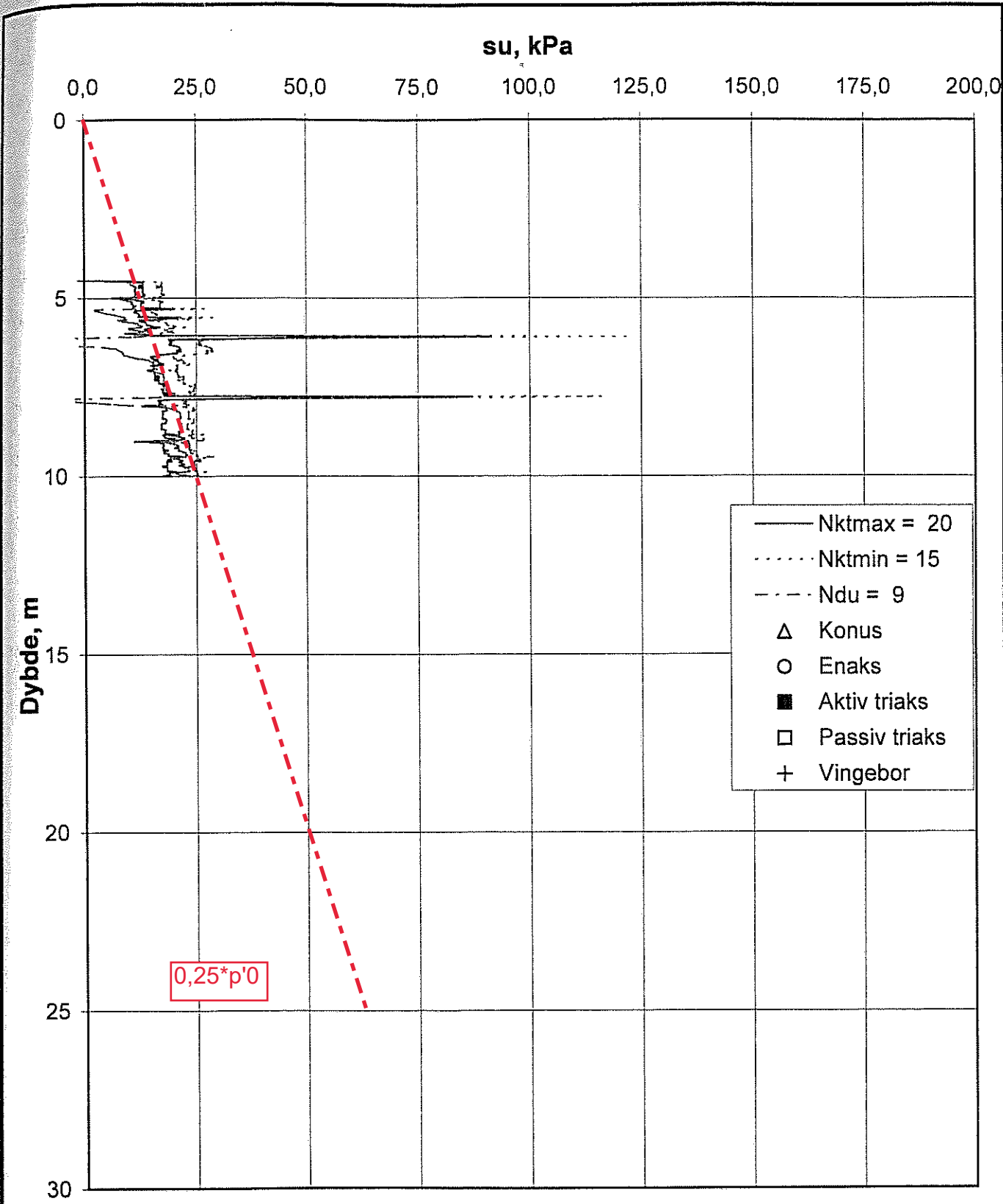
411265

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\Stein\1419\05\51\90560\BIM\Geoteknik\Modell\AUTOCRAF\RTIV\100\Plantegning.dwg - Emi\Cad - Plottet: 2019-05-02, 15:05:55 - LAYOUT = V100 - XREF = NGI_dumplingsplase_Sandvikberget_Boringer_reguleringsp1



FORKLARINGER

- ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåler
 - ⊕ Totalsondring
 - ▽ Trykksondring (CPTU)
 - ⊕ Terrengkote
⊖ 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

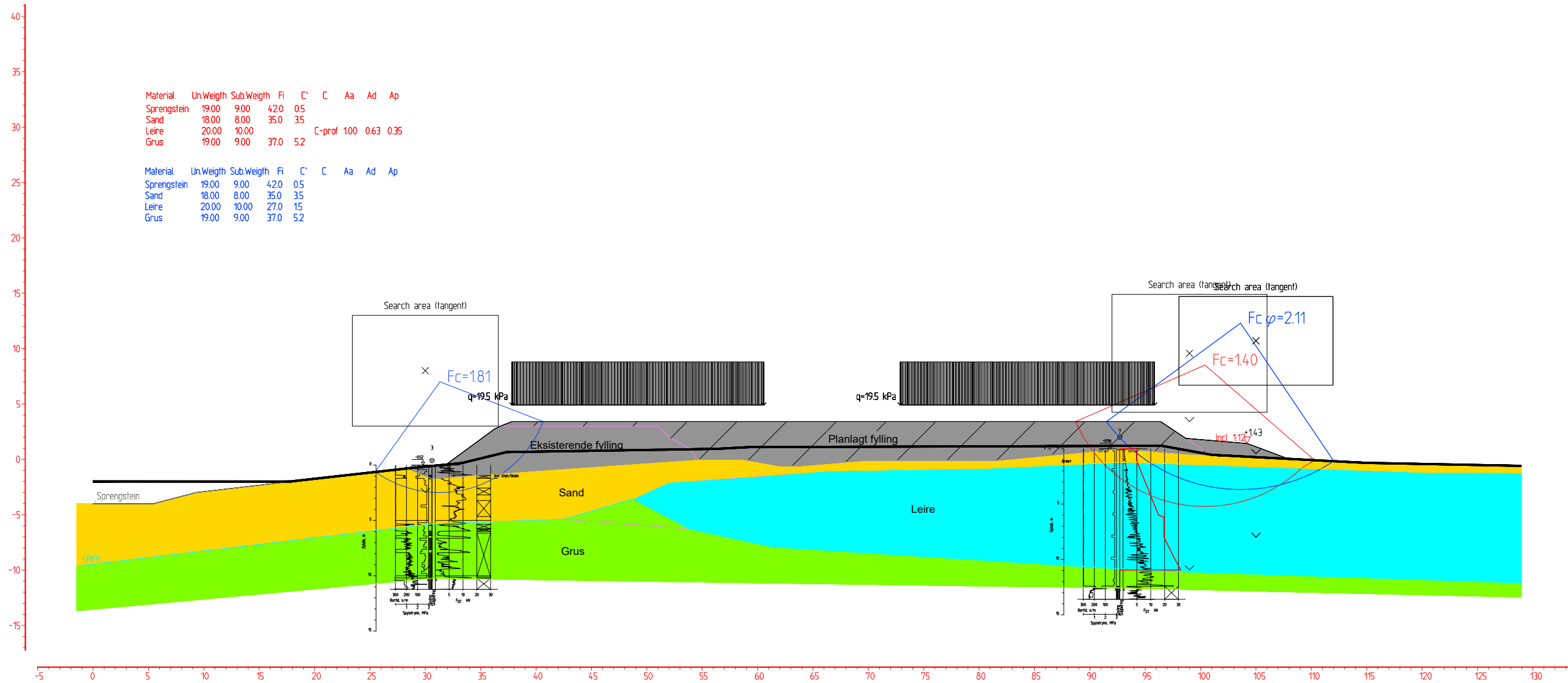
Strand havn

Grunnundersøkelser

Plantegning

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

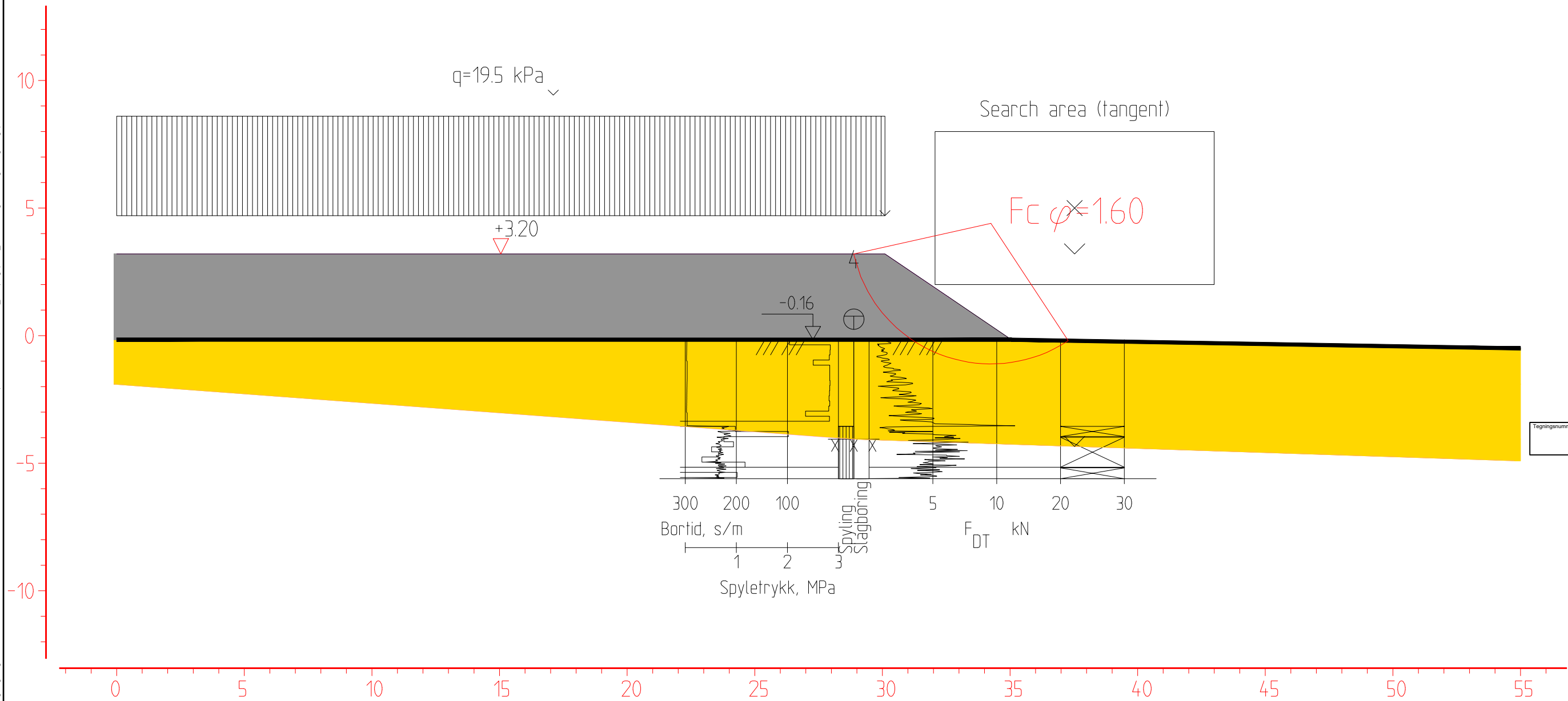
X:\tron\oppdrag\Stemling\1519\05\519055\1\905501\Modell\AUTOGRAF\RTIV\100\Planlegging.dwg - Emi\Cad - Plottet: 2019-08-01, 19:45:01 - LAYOUT = V201 - XREF = Profil C-C, profil b-b, Profil A-A, NGL_dumplingsplaa, Sandvikberget, Borringer, reguleringp 1"



Tegningsnummer	Revisjon
V201	

J01	2019-05-31	For bruk	Emiced	ErRom	Emiced
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
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.					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				



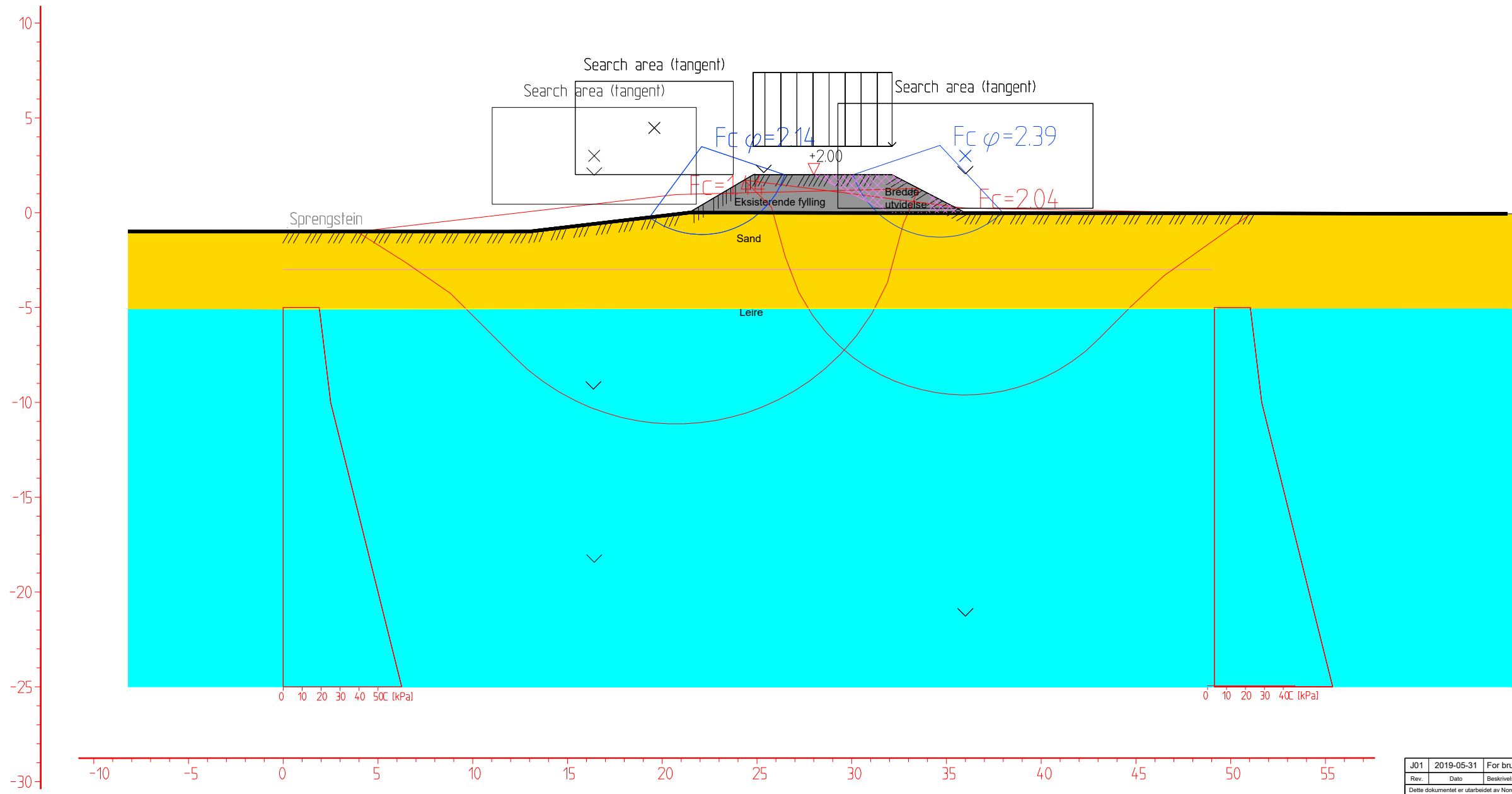
Tegningsnummer	Revisjon
V202	

J01	2019-05-31	For bruk	Emiced	ErRom	Emiced
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
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.					Målestokk (gjelder A1)
Osen kommune					1:200
Strand havn					
Stabilitetsberegning Profil A-A Planlagt situasjon					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5190560	V202	00	

X:\non\oppdrag\Stein\k1519\05\5190560\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_Sandstikberget_Boringer, reguleringp 1"

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengestein	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
Sprengestein	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:\non\oppdrag\Stein\k1519\05\5190560\BIM\Geoteknik\Modell\AUTOCRAF\RTV\100\Planlegging.dwg - Emicad - Plottet: 2019-06-01, 19:44:41 - LAYOUT = V203 - XREF = Profil C-C, profil b-b, Profil A-A, NGL_dumplingsplatt, Sandstribet, Boringer, reguleringp 1