



SØKNAD OM MUDRING OG UTFYLLING

1. Generell informasjon:

a) Søker Navn: Statens vegvesen
 Adresse: Askedalen 4, 6863 LEIKANGER

b) Meldingen gjelder Mudring fra land
 Mudring fra lekter/båt
 Utfylling fra land
 Utfylling fra lekter/båt

c) Gjelder tiltak i:

Kommune: Karmøy kommune	
Områdenavn: Nordalsbotn	
Gnr:	Bnr:
Reguleringsformål i reguleringsplan/kommuneplan: Utvidelse av Fv. 511 Bygnes - Søylebott på Karmøy	

d) Ansvarlig entreprenør: Ikke avgjort

Meldingen skal vedlegges kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres og/eller området der masser skal fylles ut, eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på 1:1000 kartet.

Legg også ved fotografier, dette gir en god beskrivelse av forholdene på stedet.

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

- a) Angi dybde på mudringsstedet/utfyllingsstedet: 5 - 7 m
- b) Formål med tiltaket
- | | |
|---|-------------------------------------|
| Vedlikeholdsmudring (oppgi når det sist ble mudret) | <input type="checkbox"/> |
| 1. gangsmudring | <input type="checkbox"/> |
| Egen brygge/båtplass | <input type="checkbox"/> |
| Brygge/småbåthavn for flere | <input type="checkbox"/> |
| Infrastruktur/kaier/havner | <input type="checkbox"/> |
| Legging av kabel | <input type="checkbox"/> |
| Annet (forklar) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Utvidelse av vei i sving | |
- c) Beregnet mengde masser som skal mudres og/eller utfylles: 2000 m³
- Anslå eventuell usikkerhet: 500 m³
- d) Beregnet areal som blir berørt: 250 m²
- Anslå eventuell usikkerhet: 50 m²
- e) Hvor dypt skal det utfylles: 5-7 m
- f) Angi mudrings-/utfyllingsmetode, kort beskrivelse og begrunnelse:
(F.eks. graving, gravemaskin, grabbmudring, sugemudring)

Grunnundersøkelser har vist at bunnen i fyllingsområdet er ustabil, og grunnen må fortregnes for fylling. Prosedyre for utfyllingen er som følger:
Før utfylling startes etableres siltgardin utenfor fyllingsområdet. Fyllmassene tippes i eksisterende veg og skyves deretter utenfor eksisterende fylling med gravemaskin. Fyllingen bygges ut i tverretning for å oppnå best mulig fortregningseffekt. Dersom entreprenør har tilgang på tung gravemaskin med tilstrekkelig armlengde kan gravemaskinen forsøke å presse ned sprengstein i dynn- og leirmaterialer for å skape brudd, og dermed presse frem og opp materialene. Når fyllingen er bygget ut i sin fulle bredde foretas sprenging etter følgende skisse.

Behov for overhøyde før sprenging må vurderes ut fra om det har oppstått naturlig brudd eller brudd som følge av pressing i leira under utfylling. Stålrørene legges ut foran fyllingsskråningen og presses ned til fast grunn. Det settes ned stålrør med senteravstand ca. 10 m i lengderetning. Stålrøret skal tettes i bunn for å hindre inntrenging av masser. Det skal benyttes patronert sprengstoff med minimum diameter 40 mm, og det skal fylles sand og grusmateriale over ladningen i rørene. Dersom det forventes at sprengningen ikke har gitt fullstendig fortregning vil prosedyren måtte gjentas til fyllingsfot er i henhold til nødvendig fortregningsprofil.

- g) Planlagte avbøtende tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning¹:

Siltgardin under utfylling

- h) Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført

- i) Hvilke eiendommer kan bli berørt av mudringen/utfyllingen/dumpingen:

Eier:	Gnr.:	Bnr.:
BJELLAND IVAN	66	4
BJELLAND KIRSTI (Død)	66	4
BJELLAND ROY	66	4
BREKKE BERIT	66	4
BREKKE KJELL GUNNAR	66	4
BREKKE LARS MAGNE	66	4
BREKKE TORBJØRN	66	4
FLAKKE TURID	66	4
HANSEN LIV MAGNHILD	66	4
JØRGENSEN VENCHE LILLIAN	66	4
RASMUSSEN INGUNN	66	4

Flere brygger vil påvirkes av utfyllingen, men grunnervervsprosessen er ikke igangsatt enda.

Dersom mudringen/dumpingen går inn på annen persons eiendom bør det vedlegges skriftlig godkjenning fra eieren om at arbeidet tillates utført.

Tilgrensende eiendommer regnes som berørte.

3. Lokale forhold:

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

- a) Naturforhold: bunnforhold, dybdeforhold, strøm og tidevann, biologi etc.
Bunnforholdene i utfyllingsområdet er brun mudderbunn med organisk materiale (skjell ol.). Stedvis ble det observert noe grå silt/sand ved andre og tredje prøvested, men det ble ikke observert grovere fraksjoner (stein/blokk). En nedsunket jolle ble observert ved første prøvested. Det ble observert mye finstoff i suspensjon under dykkene. Sedimentprøver ble tatt i dybder fra 5,1 til 5,7 m dybde.
- b) Viktige områder for biologisk mangfold (kommunen har tilgjengelig informasjon), tilknytning til verneområde etc.
Utfyllingsområdet ligger i småbåthavn med flere forurensningskilder. Området har ingen viktige områder for biologisk mangfold.

¹Avbøtende tiltak kan være bruk av siltgardin og/eller fiberduk med overdekking på sjøbunnen. Det må videre orienteres om hvordan overvåkingen skal foregå.

- c) Områdets og tiltakets betydning for rekreasjon/friluftsjnteresser, kommersielt fiske, sportsfiske etc.
Området har verdi for småbåtbrukere. Brygger som ligger i utfyllingsområdet vil flyttes til utsiden.
- d) Gyte- og oppvekstområder for fisk
Området har ikke verdi som gyte- og oppvekstområde for fisk.
- 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.)
Kjent stikkrenne er merket på detaljkart.

4. Opplysninger om mulig fare for forurensning:

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

I området finnes det bensinstasjon med vaskehall, båtverksted, småbåthavn og private utslipp til sjøen.

Se vedlagt rapport om miljøtekniske undersøkelser av sedimenter for forurensningstilstand og beskrivelse av sedimenter.
- b) Foreligger analyser av miljøgifter i bunnsedimentene i nærområdet? (Legg ved eventuelle analyseresultater).

Se vedlagt rapport om miljøtekniske undersøkelser av sedimenter.

5. Disponering av sedimentene/oppgravde masser:

Hvordan skal sedimentene/massene (inkl. stein) disponeres:

Deponering i strandkantdeponi

Rensing/behandling

Godkjent avfallsdeponi på land

Annet (forklar):

Overskuddsmasser fra vei skal brukes til utfyllingen.

6. Behandling av andre myndigheter:

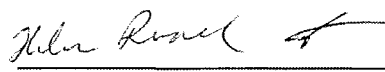
NB!

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

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

Stavanger 04.03.2016
Sted og dato



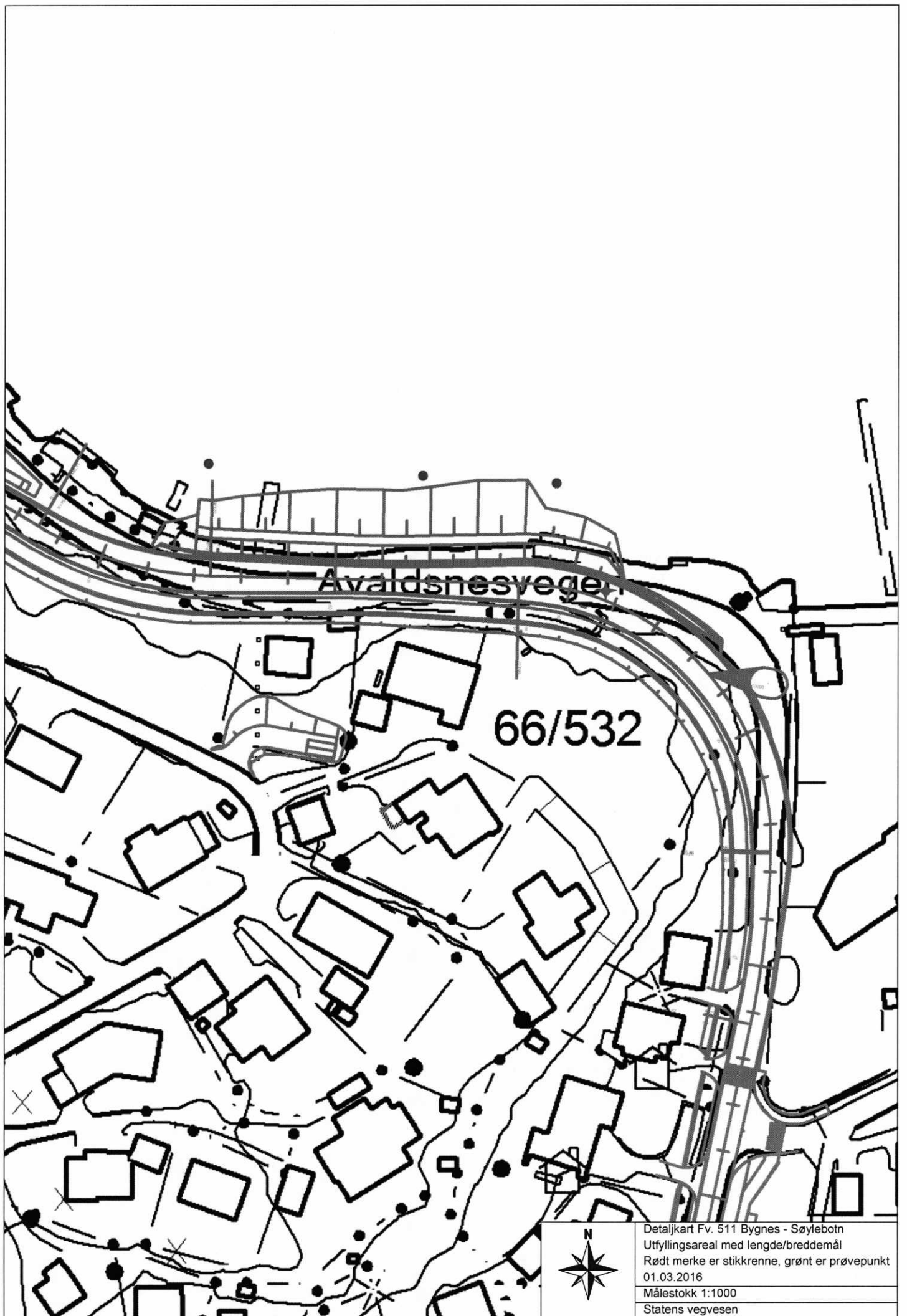
Helene Russell Vastveit
Naturviter
Statens vegvesen

Vedlegg
Oversiktskart
Detaljkart
Rapport miljøundersøkelser

Kopi
Karmøy kommune, rådhuset, postboks 167, 4291 KOPERVIK
Kystverket, Postboks 1502, 6025 Ålesund



Oversiktskart Fv. 511 Bygnes - Søylebøtn
 19.02.2016
 Målestokk 1:50000
 Statens vegvesen



RAPPORT

Fv 511 Bygnes - Søylebøtn

OPPDRAAGSGIVER

Statens vegvesen Region Vest

EMNE

Miljøteknisk undersøkelse av
sjøbunnsedimenter

DATO / REVISJON: 26. februar 2016 / 00

DOKUMENTKODE: 217840-RIGm-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. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

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

RAPPORT

OPPDRAG	Fv 511 Bygnes - Søylebottn	DOKUMENTKODE	217840-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøteknisk undersøkelse av sjøbunnsedimenter	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Statens vegvesen Region Vest	OPPDRAGSLEDER	Sascha Baarck
KONTAKTPERSON	Einar Færaas	UTARBEIDET AV	Jannicke Løkling Lunde
		ANSVARLIG ENHET	2113 Stavanger Miljøgeologi
GNR./BNR./SNR.	/ / / Karmøy		

SAMMENDRAG

Det planlegges utfylling i sjø ved Noredalsbotn i forbindelse med utvidelse av Fv. 511 Bygnes - Søylebottn på Karmøy. Det må søkes om tillatelse fra Fylkesmannen for arbeider i sjø, og i den forbindelse kreves kjennskap til sjøbunnens forurensningstilstand.

Multiconsult ASA har på oppdrag fra Statens vegvesen innhentet blandprøver av sediment (øvre 10 cm) fra tre lokaliteter ved hjelp av innleid dykkerfirma. Resultatene er klassifisert iht. tilstandsklasser i Miljødirektoratets veileder TA-2229/2007.

Resultatene viser at prøvene av sedimentene har en relativt lik forurensningsgrad. Sedimentene er generelt lett (klasse 1) til markant (klasse 4) forurensset av tungmetaller, moderat (klasse 3) forurensset av PCB, sterkt (klasse 5) forurensset av PAH-forbindelser og sterkt forurensset av TBT.

00	26.02.2016		Jannicke L. Lunde	Ragnhild Bjørnå	Sascha Baarck
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Utførte arbeider	5
3	Resultater	6
4	Oppsummering	7
5	Referanser	7

Vedlegg

- A Rapport fra JS Dykkerservice AS
- B Rapport fra ALS Laboratory Group Norway AS

1 Innledning

Det planlegges utfylling i sjø ved Noredalsbotn i forbindelse med utvidelse av Fv. 511 Bygnes - Søylebotn på Karmøy. Det må søkes om tillatelse fra Fylkesmannen for arbeider i sjø, og i den forbindelse kreves kjennskap til sjøbunnens forurensningstilstand.

I henhold til Fylkesmannens veileder fra 2013 anbefales kjemisk analyse av sedimenter i tre prøvepunkter da utfyllingsvolumet er beregnet til å være 3000-4000 m³. Planlagt utfylling antas å være et mellomstort tiltak iht. Miljødirektoratets veileder TA-2960/2012 (veileder for håndtering av sedimenter).

Multiconsult ASA er engasjert av Statens vegvesen for å innhente sedimentprøver og klassifisere resultatene iht. Miljødirektoratets veileder TA-2229/2007 (veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment).

2 Utførte arbeider

Feltarbeidet ble utført i uke 5, 2016. Det ble innhentet fire delprøver (fra et areal på ca. 2 x 2 m) fra hvert prøvepunkt. Prøvene ble innhentet av dykkere fra JS Dykkerservice AS ved bruk av sylindere av plexiglass. Plexiglassene ble lukket med gummipropp under transport til overflaten. Miljøgeolog Jannicke Lunde var tilstede under prøvetakingen og foretok en fortløpende vurdering av sedimentene. Lokalisering av punktene er vist på figur 1, og tilhørende koordinater og dybder er vist i tabell 1. Sedimenter ble prøvetatt i dybder fra 5,1 til 5,7 m dybde. Dykkerrapport fra JS Dykkerservice er vist i vedlegg A.

Det ble observert samme bunnforhold ved de tre lokalitetene. Sjøbunnen beskrives som brun mudderbunn med organisk materiale (skjell ol.), se figur 2. Stedvis ble det observert noe grå silt/sand ved SED2 og SED3, men det ble ikke observert grovere fraksjoner (stein/blokk). En nedsunken jolle ble observert ved SED1. Det ble observert mye finstoff i suspensjon under dykkene.

Sedimentene fra de øvre 10 cm ble samlet til en blandprøve på Multiconsults laboratorium. Blandprøvene ble pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer. Tre sedimentprøver (SED1, SED2 og SED3) ble sendt til kjemisk analyse.



Figur 1 - Flyfoto med omtrentlig lokalisering av prøvepunktene SED1, SED2 og SED3 vist med hvit sirkel.

Kilde: [www.gulesider.no/JS Dykkerservice](http://www.gulesider.no/JS_Dykkerservice).

Sedimentprøvene (SED1, SED2 og SED3) ble analysert i henhold til krav i veileder TA-2229/2007. Det vil si åtte uorganiske miljøgifter (arsen, bly, kadmium, kvikksølv, kobber, sink, krom og nikkel) og for de organiske miljøgiftene polyklorerte bifenyler (PCB), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og tributyltinn (TBT). Prøvene er videre analysert for innhold av tørrstoff, finstoffandel mindre enn 2 og 63 µm, og totalt innhold av organisk karbon (TOC).

De kjemiske analysene ble utført hos ALS Laboratory Group Norway AS, som har akkreditering for å utføre de aktuelle analysene.

Tabell 1 - Prøvepunkt med tilhørende dybder og koordinater i desimalgrader (WGS84).

PrøveID	Dybde (m)	Nord	Øst
SED1	5,7	59,2919°	5,3019°
SED2	5,6	59,2919°	5,3014°
SED3	5,1	59,2919°	5,3006°



Figur 2 - Bilde av bunnforholdene tatt av JS Dykkerservice. Bildet viser sylindere med rød gummipropp som ble brukt til prøvetaking av sediment.

3 Resultater

En sammenstilling av kjemiske analyseresultater for sedimentprøvene er gitt i tabell 3. Analyseresultatene er sammenlignet med tilstandsklasser oppgitt i Miljødirektoratets veileder TA-2229/2007. Se tabell 2 for beskrivelse av tilstandsklassene. Tilstandsklasse 1 tilsvarer konsentrasjoner lik eller lavere enn definert bakgrunnsnivå. For stoffer uten tilstandsklasser er konsentrasjoner og deteksjonsgrenser som er høyere enn definert bakgrunnsnivå, markert med grått i tabellen, mens

lavere konsentrasjoner er markert blå som klasse 1 - Meget god. Laboratoriets analyserapport er vist i vedlegg B.

Tabell 3 viser at sedimentene er forurenset av bly, kadmium og sink tilsvarende tilstandsklasse 2 og kobber tilsvarende klasse 4 i alle prøvepunkt. Arsen og nikkel er påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 2 i ett prøvepunkt (SED2). Sum PCB₇ er påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 3, og TBT tilsvarende klasse 5 (iht. forvaltningsmessig grenseverdi) i alle prøvepunkt.

Sedimentene er videre lett (klasse 2) til sterkt (klasse 5) forurenset av PAH-forbindelser. Naftalen, acenaften, fluoren og dibenso(ah)antracen er hovedsakelig påvist i konsentrasjoner tilsvarende klasse 2, men i ett av punktene er klasse 3 påvist for et par av forbindelsene (SED2). Fenantren og pyren er påvist tilsvarende tilstandsklasse 3 i alle prøvepunkt. Forurensningsnivået for resterende PAH-forbindelser tilsvarer høye tilstandsklasser (klasse 4 og 5). Tilstandsklasse 5 («sterkt forurenset») er påvist i ett eller flere prøvepunkt for forbindelsene benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, indeno(123cd)pyren, benso(ghi)perylene og sum PAH₁₆.

Forbindelsene kvikksølv og acenaftylene er ikke påvist, men deteksjonsgrensene er noe høyere enn normverdi (grå farge). Dette antas å ikke ha betydning for vurderinger av forurensningssituasjonen.

Innholdet av TOC viser at sedimentene har et høyt organisk innhold, varierende mellom 11,2-13,0 %.

4 Oppsummering

Resultatene viser at prøvene av sedimentene har en relativt lik forurensningsgrad. Sedimentene er generelt lett til markant forurenset av tungmetaller, moderat forurenset av PCB, sterkt forurenset av PAH-forbindelser og sterkt forurenset av TBT.

5 Referanser

Fylkesmannen i Rogaland (2013). Veileder - søknader om mudring og utfylling.

Miljødirektoratet (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. TA-2229/2007.

Miljødirektoratet (2012). Veileder: håndtering av sedimenter. TA-2960/2012.

Tabell 2 - Beskrivelse av klassifisering av sediment.

	Over bakgrunnsnivå, men under deteksjonsgrensen til laboratoriet	
Miljødirektoratets tilstandsklasser i veileder TA-2229/2007:	1 = Bakgrunn - bakgrunnsnivå	
	2 = God - ingen toksiske effekter	
	3 = Moderat - kroniske effekter ved langtidseksponering	
	4 = Dårlig - akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	
	5 = Svært dårlig - omfattende akutt-toksiske effekter	

Tabell 3 - Resultater fra kjemiske analyser av sjøbunnsedimenter.

PrøveID		SED1	SED2	SED3	
Tørrstoff	%	14	14	13	Bakgrunnsnivå
Vanninnhold	%	86	86	87	
Kornstørrelse >63 µm	%	31	39	22	
Kornstørrelse <2 µm	%	0,2	<0.1	0,2	
TOC	% TS	11,2	13,0	12,5	
Arsen	mg/kg TS	20	23	18	20
Bly		76	75	59	30
Kadmium		1,82	2,4	1,82	0,25
Kobber		161	136	151	35
Krom		44	43	38	70
Kvikksølv		<0.20	<0.20	<0.20	0,15
Nikkel		28	32	26	30
Sink		244	246	202	150
Sum PCB-7		51	53	38	5
Naftalen		57	65	44	2
Acenaftalen	<10	<10	<10	1,6	
Acenaften	127	178	103	4,8	
Fluoren	98	112	76	6,8	
Fenantren	806	908	699	6,8	
Antracen	232	252	283	1,2	
Fluoranten	1720	2060	1630	8	
Pyren	1900	2200	1760	5,2	
Benso(a)antracen	µg/kg TS	866	1060	717	3,6
Krysen		1420	1620	986	4,4
Benso(b)fluoranten		6560	7320	3840	46
Benso(k)fluoranten		2140	2260	1410	210**
Benso(a)pyren		1900	2240	1620	6
Indeno(123cd)pyren		2470	2670	1700	20
Dibenso(ah)antracen		523	666	464	12
Benso(ghi)perylene		2470	3180	2080	18
Sum PAH-16		23000	27000	17000	300
Tributyltinnkation*		412	182	175	1

*klassifisert iht. forvaltningsmessig grenseverdi

**tilsvarer tilstandsklasse 2

< mindre enn deteksjonsgrensen

Vedlegg A

Rapport fra JS Dykkerservice AS

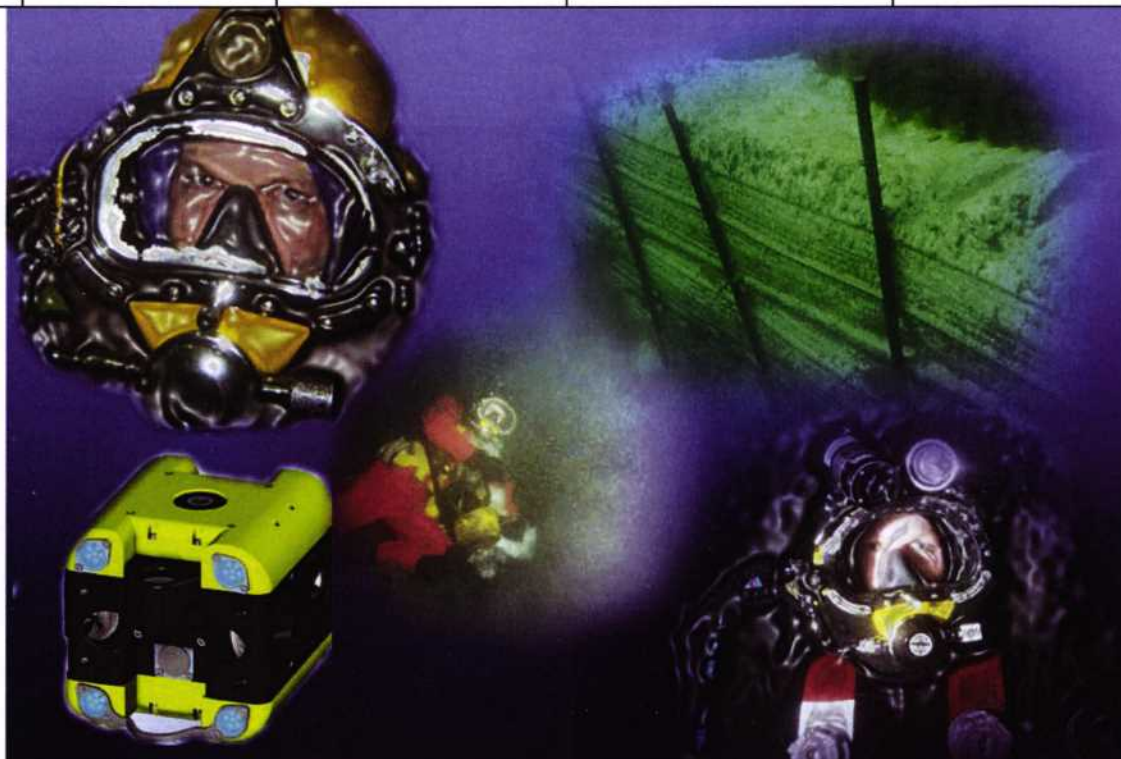


JS Dykkerservice

John Skarholm

DYKKER-INSPEKSJONSRAPPORT

Kontakt info:	John Skarholm	Tel: 92 44 58 04	Fax: 52 72 26 60	Daglig leder
---------------	---------------	------------------	------------------	--------------



Dokument Tittel:	Dykker-Inspeksjonsrapport –Multiconsult – Bunnprøver Nordalsbotn- 04.02.16		
Lokasjon:			
Dykker navn:		Dato:	04,02,16
Beskrivelse:	Tatt 4x3 prøver i område rundt Nordalsbotn i Kopervik på Karmøy		
Jobb tittel:	Prøvetaking for Multikonsult februar 2016		
Video tape nummer:			
Opphavsmann	Tor Jonny Mentzoni	Kontakt: JS Dykkerservice Mob: +47 92445804 John Skarholm +47 92445530 Jan E. Skarholm post@jsdykkerservice.no	
Kunde	Multiconsult		
Daglig leder JS Dykkerservice	John. Skarholm		



JS Dykkerservice

John Skarholm

Side 2 av 3

ORIENTERING.

JS Dykkerservice ble bedt om assistere i forbindelse med bunnprøvetaking for Multiconsult. Prøvene ble foretatt i Nordalsbotn i Kopervik på Karmøy. 1 representant fra Multiconsult og 1 fra Vegvesenet var med under prøvetakingen. Forholdene under prøvetakingen var gode og ble gjort på 5-6m dybde.

Utført arbeid

Bunnprøvene startet ved punkt 1,1-1,4, hvor det ble tatt prøver på 5,7m dybde. Videre ble tatt tilsvarende prøver ved punkt 2,1-2,4 og 3,1-3,4 henholdsvis på 5,6m og 5,1m dybde. Ved hvert punkt ble det foretatt 4 prøver i et område på ca 2x2m.

(Oversiktsbilde hentet fra gule sider kart)



Observasjoner/Erfaringer:

Bunnforholdene beskrives som myk mudder/gjørmebunn med mindre begroning og algevegetasjon. Ved alle punkter ble det gjort de samme observasjoner vedrørende bunnforhold. Koordinatene for hvert område ble gitt representanten fra Multiconsult.



Bilder

Under følger noen generelle bilder fra inspeksjonen.

Bilde 1



Bilde2



Bilde 3



Bilde 4



Vedlegg B

Rapport fra ALS Laboratory Group Norway AS

Rapport

N1601423

Side 1 (6)

1IP65R0W4OA



Mottatt dato 2016-02-05
Utstedt 2016-02-15

Multiconsult as
Jannicke Løklung Lunde
Sandnes
Stokkamyrveien 13
N-4313 Sandnes
Norge

Prosjekt Fv 511 Bygnes- Søylebott
Bestnr 217840

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	SED1 Sediment					
Labnummer	N00412354					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	14.3	0.89	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	85.7	5.17	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 μ m	31.2	3.1	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 μ m	0.2	0.02	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	11.2		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	57	17.0	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftylen	<10		μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	127	38.2	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	98	29.4	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	806	242	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	232	69.6	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	1720	516	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	1900	569	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen [^]	866	260	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen [^]	1420	425	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten [^]	6560	1970	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten [^]	2140	642	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren [^]	1900	570	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen [^]	523	157	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	2470	742	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren [^]	2470	741	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	23000		μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene [^] *	16000		μ g/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<1.33		μ g/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	4.45	1.34	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	9.60	2.88	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	9.26	2.78	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	14.0	4.20	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	9.40	2.82	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	4.35	1.30	μ g/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	51		μ g/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	19.9	3.98	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	75.8	15.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	161	32.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	44.2	8.84	mg/kg TS	1	1	JIBJ



Deres prøvenavn	SED1 Sediment					
Labnummer	N00412354					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Cd (Kadmium)	1.82	0.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	28.4	5.7	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	244	48.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	16.4	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<2		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	16.3	6.47	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	412	132	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	SED2					
	Sediment					
Labnummer	N00412355					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	13.9	0.86	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	86.1	5.19	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	38.7	3.9	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	13.0		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	65	19.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	178	53.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	112	33.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	908	272	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	252	75.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	2060	618	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	2200	659	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen [^]	1060	317	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen [^]	1620	488	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten [^]	7320	2200	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten [^]	2260	679	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren [^]	2240	671	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen [^]	666	200	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	3180	954	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren [^]	2670	802	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	27000		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^{^*}	18000		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	4.61	1.38	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	9.83	2.95	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	12.0	3.60	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	14.0	4.20	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	8.62	2.59	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	3.76	1.13	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	53		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	22.9	4.58	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	75.1	15.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	136	27.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	43.0	8.59	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	2.40	0.48	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	31.8	6.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	246	49.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	14.1	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<2		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	5.40	2.18	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	182	57.9	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	SED3					
	Sediment					
Labnummer	N00412356					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	12.9	0.81	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	87.0	5.25	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	21.8	2.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.2	0.02	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	12.5		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	44	13.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	103	31.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	76	22.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	699	210	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	283	85.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	1630	490	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	1760	528	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen [^]	717	215	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen [^]	986	296	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten [^]	3840	1150	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten [^]	1410	422	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren [^]	1620	485	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen [^]	464	139	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	2080	625	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren [^]	1700	510	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	17000		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^{^*}	11000		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	3.50	1.05	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	8.09	2.43	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	8.07	2.42	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	10.2	3.07	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	5.66	1.70	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	2.54	0.762	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	38		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	18.0	3.61	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	58.6	11.7	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	151	30.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	38.3	7.66	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.82	0.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	26.2	5.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	202	40.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	13.1	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<2		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	3.40	1.47	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	175	55.8	µg/kg TS	2	C	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<p>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</p> <p>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</p> <p>Metode: ISO 11465 Måleprinsipp: Tørrstoff bestemmes gravimetrisk og vanninnhold beregnes utfra målte verdier. Rapporteringsgrense: 0,10 % Måleusikkerhet: 5 %</p> <p>Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm)</p> <p>Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,10 %</p> <p>Bestemmelse av TOC</p> <p>Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936 Måleprinsipp: Coulometrisk bestemmelse Rapporteringsgrense: 0,010 %TS</p> <p>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</p> <p>Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 %</p> <p>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</p> <p>Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 0,7 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 %</p> <p>Bestemmelse av metaller, M-1C</p> <p>Metode: EPA 200.7, ISO 11885, EPA 6010, SM 3120 Måleprinsipp: ICP-AES Rapporteringsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0) alle enheter i mg/kg TS Måleusikkerhet: 20 %</p>
2	<p>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</p>



Metodespesifikasjon	
Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser	
Metode:	ISO 23161:2011
Deteksjon og kvantifisering:	GC-ICP-SFMS
Rapporteringsgrenser:	1 µg/kg TS

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
C	GC-ICP-MS
	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

Fra: Vastveit Helene Russell[helene.vastveit@vegvesen.no]
Dato: 14.04.2016 14:29:14
Til: Kjelby, Marte
Tittel: SV: 15/237035-8 - Behov for tilleggsinformasjon utfyllingssøknad Bygnes-Søylebotn

Det blir tung kjetting innsydd i siltgardenen slik at gardenen føyer seg etter bunnprofilen

Eksempel på beskrivelse:

- Fiberduk klasse 5
- Fiberduken skal stå loddrett i vannet. Det må påberopes x antall meter gardinhøyde:
På toppen av duken sys inn ø200 PVC rør eller tilsvarende som flyteelement.
I bunn sys inn f.eks. 13 mm dobbel blank kjetting for å holde gardenen i lodd.
Gardenen forankres i land på begge sider.

Omfang/dimensjoner klarlegges i detaljprosjekteringen.

Med hilsen
Helene Russell Vastveit

Seksjon: Planseksjonen
Postadresse: Statens vegvesen Region vest, Askedalen 4, 6863 LEIKANGER
Besøksadresse: Lagårdsveien 80, STAVANGER
Mobil: +47 48203217 e-post/Lync: helene.vastveit@vegvesen.no
www.vegvesen.no e-post: firmapost-vest@vegvesen.no

Tenk miljø - spar papir. Trenger du å skrive ut denne e-posten?

Fra: Kjelby, Marte [<mailto:fmromkj@fylkesmannen.no>]
Sendt: 14. april 2016 13:47
Til: Vastveit Helene Russell <helene.vastveit@vegvesen.no>
Emne: SV: 15/237035-8 - Behov for tilleggsinformasjon utfyllingssøknad Bygnes-Søylebotn

Hvilke planer har dere for å holde siltgardenen på plass (forankret i bunn) under sprengningsarbeidene? Vi har behov for en beskrivelse av hvordan dette vil fungere under sprengningen.

Mvh
Marte Kjelby
rådgiver
Miljøvern avdelingen, Fylkesmannen i Rogaland
✉ Email-adr.: fmromkj@fylkesmannen.no
✉ Post adresse: Fylkesmannen i Rogaland, Postboks 59, 4001 Stavanger
☎ Tlf.: (+47) 51 56 87 48 📠 Fax: (+47) 51 56 88 11
🌐 Internett: www.fylkesmannen.no/rogaland

Fra: Vastveit Helene Russell [<mailto:helene.vastveit@vegvesen.no>]
Sendt: 7. april 2016 15:18
Til: Kjelby, Marte
Emne: 15/237035-8 - Behov for tilleggsinformasjon utfyllingssøknad Bygnes-Søylebotn

Hei Marte,

Her kommer svar på spørsmålene du stilte:

- Vi foreslår at vi legger inn restriksjon på at arbeidet skal utføres mellom 15. september og 15. juli for å ta hensyn til sjøfugl og friluftsliv- og rekreasjonsinteresser. Vi antar at arbeidsperiode maks vil være 4 måneder i sjø.
- Vi vil ikke vite hvilket omfang sprengningsarbeidet vil ha før vi kommer til anleggsfasen. Vi vil måtte se hvordan fortrenghingen av massene fungerer før vi ser behovet for sprengning.
- Vi vil bruke siltgardin under arbeidet som skjer i sjø for å forhindre spredning av partikler og forurensede masser.
- Vedlagt følger stabilitetsrapport for utfyllingen.

Med hilsen
Helene Russell Vastveit

Seksjon: Planseksjonen
Postadresse: Statens vegvesen Region vest, Askedalen 4, 6863 LEIKANGER
Besøksadresse: Lagårdsveien 80, STAVANGER
Mobil: +47 48203217 **e-post/Lync:** helene.vastveit@vegvesen.no
www.vegvesen.no **e-post:** firmapost-vest@vegvesen.no

Tenk miljø - spar papir. Trenger du å skrive ut denne e-posten?

-

Fra: Kjelby, Marte [<mailto:fmromkj@fylkesmannen.no>]

Sendt: 21. mars 2016 16:06

Til: Vastveit Helene Russell <helene.vastveit@vegvesen.no>

Emne: Søknad om utfylling i sjø ved Nordalsbotn, Karmøy kommune - behov for tilleggsopplysninger

Vår ref: 2016/3596

Deres ref: Helene Russell Vastveit

Søknad om utfylling i sjø ved Nordalsbotn, Karmøy kommune – utvidelse av Fv. 511 Bygnes - Søylebotn

Vi viser til søknad om utfylling i sjø, datert 04.03.2016. For at vi skal kunne behandle søknaden har vi behov for følgende tilleggsopplysninger:

- Når er tiltaket planlagt utført, og hvor lang tid vil det ta å utføre arbeidene?
- Hvor omfattende vil sprengningsarbeidene bli?
- Hvilke avbøtende tiltak har dere planlagt for å hindre/reducere partikkelspredning og trykkbølger under sprengningsarbeidene?
- Er det foretatt stabilitetsvurderinger av den planlagte utfyllingen?

Søknaden vil bli lagt ut til offentlig ettersyn så snart vi har mottatt de etterspurte opplysningene.

Mvh
Marte Kjelby
rådgiver
Miljøvernavdelingen, Fylkesmannen i Rogaland

✉ Email-adr.: fmromkj@fylkesmannen.no

✉ Post adresse: Fylkesmannen i Rogaland, Postboks 59, 4001 Stavanger

☎ Tlf.: (+47) 51 56 87 48 📠 Fax: (+47) 51 56 88 11

🌐 Internett: www.fylkesmannen.no/rogaland



Statens vegvesen

Notat

Til: Einar Færaas, SVV
Sascha Barack, Multiconsult AS
Fra: Øystein Holstad, SVV
Kopi: Stein Olav Njøs, SVV

Saksbehandler/innvalgsnr:
Øystein Bueie Holstad - 40455374
Vår dato: 29.01.2016
Vår referanse: 30005-GEOT-3

30005-GEOT-3 Stabilitetsberegning og prosedyre for utfylling i sjøen profil 470-550, Fv. 511 Bygnes-Søylebotn.

Følgende notat gir en stabilitetsvurdering av fyllingen, samt en anbefalt prosedyre for utfyllingen mellom profil 470 og 550.

Tegninger

V09 Boreplan
V10 Tverrprofil 480-500
V11 Tverrprofil 520-540

Vedleggsliste

Vedlegg 1: CPTU borepunkt 7, 8 og 15
Vedlegg 2: Foto prøveserier borepunkt 7, 8 og 15
Vedlegg 3: Oversikt massefortrengning i sjøen

1. Grunnforhold

Det henvises til tegning V09, V10-V11, vedlegg 1, vedlegg 2 og 30005-GEOT-1 Geoteknisk rapport for byggeplan. Tegningene V09 og V10-V11 er foretatt med ny veg geometri, da denne er justert siden reguleringsplanen.

Totalsonderingene som er foretatt på sjøen (profil 470-550) viser at massene i grunnen har svært lav sondermotstand. Totalsonderingene viser også varierende i løsmassemektighet (3,0-7,0m) med bløte masser. Prøveseriene i borepunkt 7, 8, og 15 viser at de bløte massene består av dynn og bløt leire. Leira har i enkelte av prøvene noe sandinnhold. Det er også påtruffet et tynt lag med friksjonsjord over berg. Foto av prøveseriene henvises til vedlegg 2. Materialelegenskapene til leira er tolket ut fra CPTU og er beskrevet i kap. 2 i dette notatet.

Det må merkes at det på totalsonderingene ligger inne spyletrykk gjennom dynn og leirmateriale. Dette skyldes ein feil i programvare på grunnboringsrigg og spyletrykk er ikke gjeldende når spyletrykket er lavere enn 0,5MPa.

2. Stabilitetsberegninger og grunnlag for valg av grunnforsterkning

CPTU trykksonderingene som er foretatt i borepunkt 7,8 og 15 er brukt til å vurdere leiras udrenerte skjærfasthet (c_u). Samtlige av CPTU sonderingene ligger utenfor anvendelsesklasse 1 ved tolkning på spissmotstand. Udrenert skjærfasthet i dynn- og leirmateriale som tolkes ut fra spissmotstand gir urealistisk høye styrkeparametre. Det er derfor valgt å kun bruke tolkning av leiras skjærfasthet (c_{uA}) tolket ut fra poreovertrykk ($N_{\Delta u}$).

$$\text{Aktiv udrenert skjærfasthet } c_{uA} = \frac{u_2 - u_0}{N_{\Delta u}}$$

Der u_2 = målt poretrykk og

u_0 = insitu poretrykk

$N_{\Delta u}$ = 7-9 (Karlsrud et. al. «CPTU Correlations for clay» Osaka, 2005)

I stabilitetsberegningene er det antatt at dynnmateriale er fortrenget.

Det er brukt trafikklast 13kPa i henhold til håndbok V220 kap. 0.3.5.

For effektivspenningsanalyse ($a\phi$) er det valgt friksjonsvinkel $\phi = 20^\circ$ i henhold til fig. 2.39 i håndbok V220.

Tabell 1: Materialiste stabilitetsberegninger

Lag	Material	Friksjonsvinkel ϕ (°)	Drenert kohesjon c' (kPa)	Udrenert skjærfasthet c_{uA} (kPa)
1	Sprengsteinfylling	42	-	-
2	Dynn	-	-	0-5
3	Bløt leire ($N_{\Delta u}=9$) Bløt leire ($N_{\Delta u}=7$)	20	0	$5+2,5 \cdot Z_{leire}$ * $5+5,0 \cdot Z_{leire}$ *
4	Sand og grus	36	0	-

* c_{uA} profiler er hentet fra Excelark, se vedlegg 1.

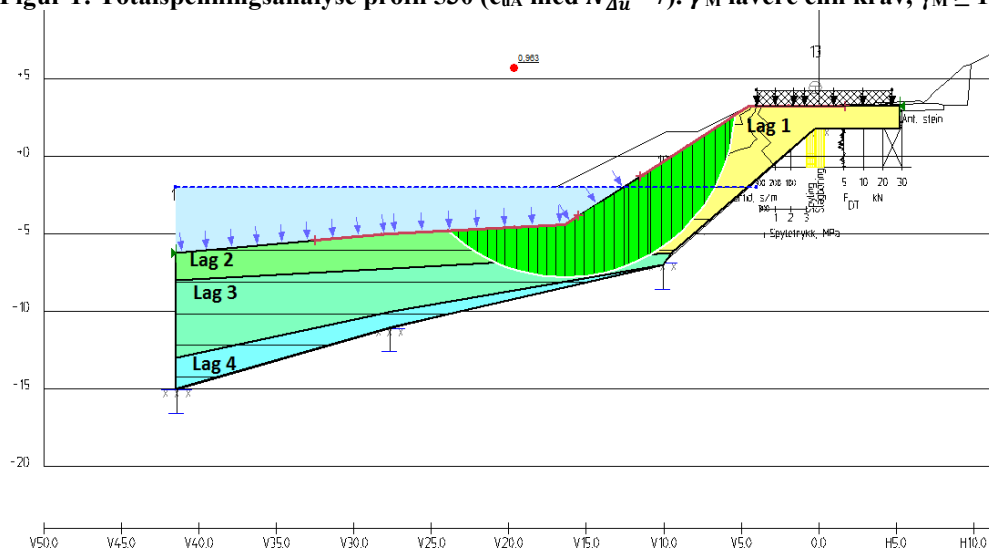
Tabell 2: Resultater stabilitetsberegninger

Stabilitetsberegning	Sikkerhetsfaktor γ_M	Krav til sikkerhetsfaktor γ_M
Totalspenninganalyse c_{uA} med $N_{\Delta u} = 7$	0,963	1,4
Totalspenninganalyse c_{uA} med $N_{\Delta u} = 9$	0,889	1,4
Effektivspenningsanalyse ($a\phi$)	1,050	1,4

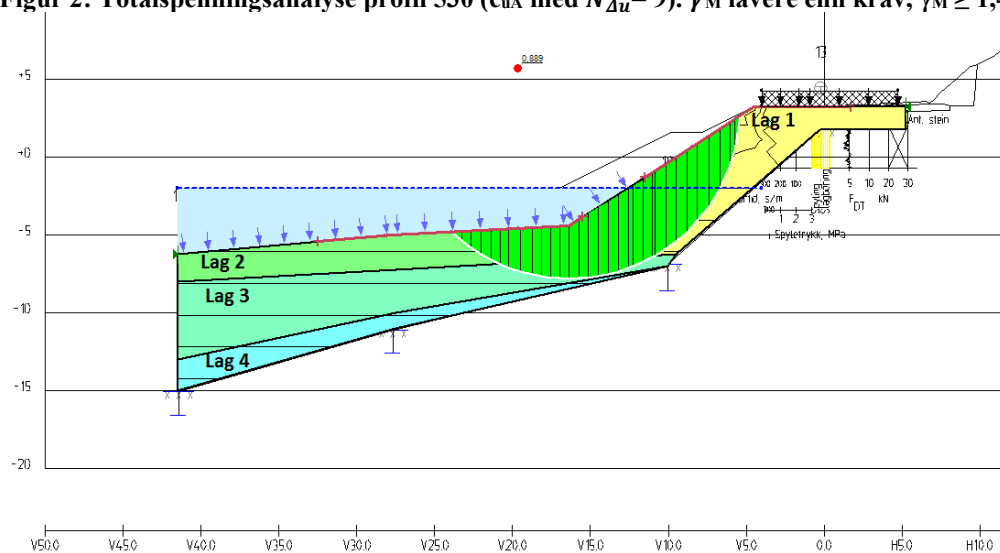
Totalspenninganalysene er foretatt uten å ta hensyn til anisotropiforhold (C_{uA} , C_{uD} og C_{uP}). Ved å ta hensyn til anisotropiforhold vil sikkerheten mot brudd også bli lavere, da c_{uD} og C_{uP} reduseres. Det er valgt å ikke utføre beregningene med anisotropiforhold siden vi uten anisotropiforhold allerede har for lav sikkerhetsfaktor γ_M .

Stabilitetsberegningene viser at fyllingen ikke vil oppnå tilstrekkelig sikkerhetsfaktor for stabilitet. Dynn og leirmateriale må dermed fortrenkes eller mudres.

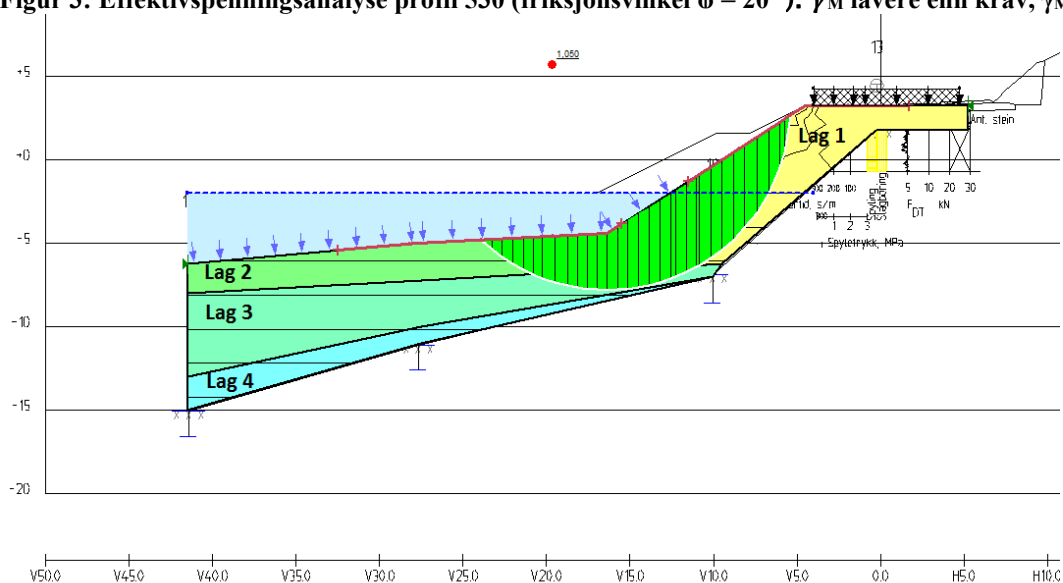
Figur 1: Totalspenningsanalyse profil 530 (c_{uA} med $N_{\Delta u} = 7$). γ_M lavere enn krav, $\gamma_M \geq 1,4$.



Figur 2: Totalspenningsanalyse profil 530 (c_{uA} med $N_{\Delta u} = 9$). γ_M lavere enn krav, $\gamma_M \geq 1,4$.



Figur 3: Effektivspenningsanalyse profil 530 (friksjonsvinkel $\phi = 20^\circ$). γ_M lavere enn krav, $\gamma_M \geq 1,4$.

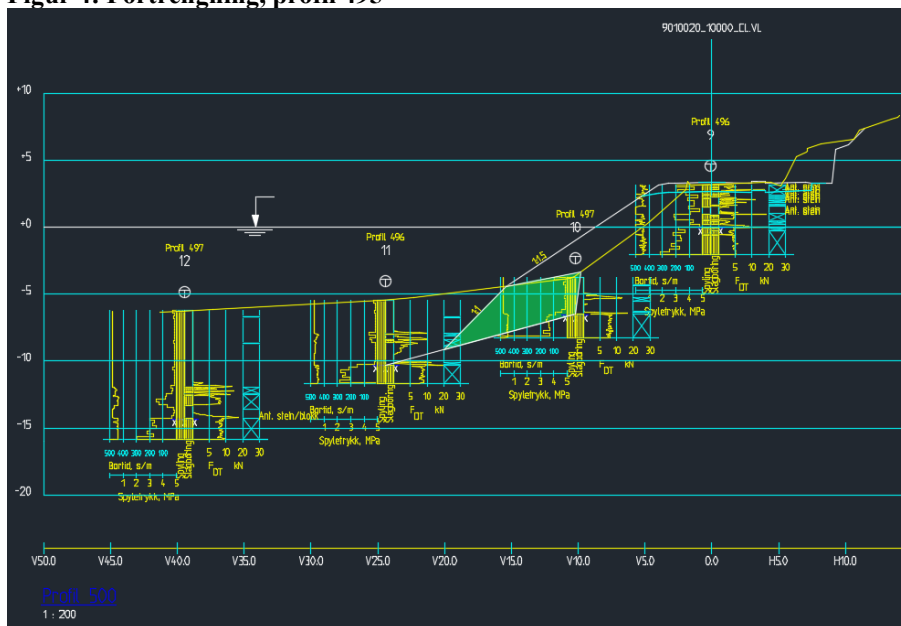


3. Krav til grunnforsterkning (massettskiftning og fortregning)

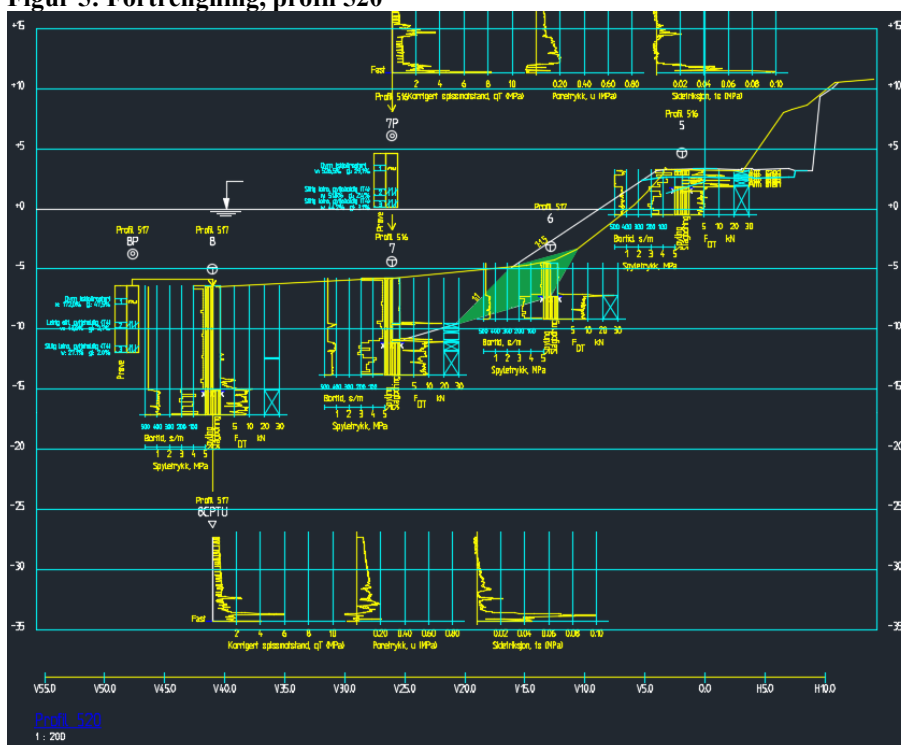
For at fyllingen skal være stabil må dytt og leirmateriale fortregnes. Fyllingen skal ha helning 1:1,5 over sjøbunn og minimum 1:1 i under sjøbunn. Fyllingsfot skal stå på fast grunn. De bløte massene kan fortregnes eller mudres. Det er i dette notatet laget et forslag til utførelse med fortregning. Dersom entreprenør vil velge mudring er det også en mulighet.

For å kunne oppnå fyllingsfot på fast grunn, med gitte skråningshelninger, må det foretas følgende fortregning i eksempel profil 495 og profil 520, *se figur 4, figur 5*. Fast grunn vil ligge ca. på kote -9 for fortregningsprofilen.

Figur 4: Fortregning, profil 495



Figur 5: Fortregning, profil 520



4. Utførelse av massefortrengning

Entreprenør bes å sette seg inn i metoder for massefortrengning i *Statens vegvesen håndbok V221 kap. 1.3, kap. 2.3.4.4 og 2.3.4.5 og håndbok N200 kap. 231*.

Anbefalt metode er også beskrevet i kap. 4.1 i dette notatet med henvisninger til ovenstående litteratur. Dersom entreprenør ønsker å bruke en annen fortrenningsmetode enn beskrevet skal det godkjennes av byggherre og prosjekterende geotekniker før oppstart.



4.1 Utførelse; fortrenning med pressing og sprengning

Løsmassetykkelsen som skal fortrennes er ca. 4-5m. Fast bunn med skråningshelning 1:1,5 over sjøbunn og helning 1:1 under sjøbunn ligger ca. på kote -9,0. De øverste 1,5-2,5m består av dynn og organisk jord og videre ned i grunnen består massene av bløt leire med ca. 2-3m mektighet.

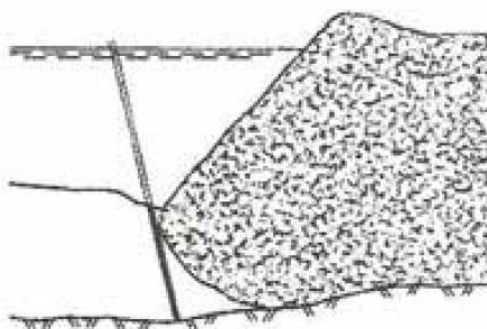
Sprengsteinmassene skal tømmes på eksisterende veg og skyves utover eksisterende fylling med gravemaskin som står på fast grunn (eksisterende veg). For å unngå utglidning under gravemaskin kreves det at gravemaskin *alltid skal* stå på fast grunn (eksisterende veg) mens utfylling pågår. Det forventes behov for vegstengning mens utfyllingen pågår.

Dersom gravmaskinen har tilstrekkelig armlengde og tyngde til å fortrenge masser ved å presse sprengstein ned mot de bløte massene og skape brudd i leirmateriale og dermed presse frem og opp leirmateriale kan behovet for sprengning reduseres. Metoden vil kreve en tung gravemaskin (antar 80-90tonn) med tilstrekkelig armlengde.

Massefortrengning med sprengning foran fyllingstipp er beskrevet i *Statens vegvesen håndbok V221 kap. 1.3.2.4 og håndbok N200 kap. 2.3.1*.

Prosedyre utfylling i sjøen (prosedyren avhenger noe av type gravemaskin entreprenør har tilgjengelig):

1. Før utfylling startes etableres siltgardin utenfor fyllingsområdet. Vanddybden er ca. 7,0m ved de ytterste borpunktene når vannstand er i kote 0.
2. Fyllmassene tippes i eksisterende veg og skyves deretter utenfor eksisterende fylling med gravemaskin.
3. Fyllingen bygges ut i tverretning for å oppnå best mulig fortreningsseffekt
4. Dersom entreprenør har tilgang på tung gravemaskin med tilstrekkelig armlengde kan gravemaskinen forsøke å presse ned sprengstein i dynn og leirmateriale for å skape brudd og dermed presse frem og opp dynn og leirmateriale.
5. Når fyllingen er bygd ut i sin fulle bredde foretas sprengning etter følgende skisse.



b) Stålrør m/ ladning

6. Behov for overhøyde før sprengning må vurderes ut fra om det har oppstått naturlig brudd eller brudd som følge av pressing i leira under utfylling.
7. Stålrørene legges ut foran fyllingsskråningen og presses ned til fast grunn. Det settes ned stålrør med senteravstand ca. 10m i lengderetning.
8. Stålrøret skal tettes i bunn for å hindre inntrengning av masser.
9. Det skal benyttes patronert sprengstoff med minimum diameter 40mm. Det anbefales 1kg sprengstoff pr. høydemeter røret er presset ned i grunnen. Max 5kg.
10. Det skal fylles sand og grusmaterialer over ladningen i rørene
11. Dersom det forventes at sprengningen ikke har gitt fullstendig fortrenning vil prosedyren måtte kunne gjentas, med tilstrekkelig overhøyde og mengde sprengstoff.
12. Prosedyren utføres i tilstrekkelig antall omganger til fyllingsfot er i henhold til nødvendig fortrenningsprofil. Antall omganger avhenger av gravemaskinen sin rekkevidde og om det har oppstått naturlig brudd eller brudd som følge av pressing i leira under utfylling.

4.2 Merknader og krav til utførelse

- Siltgardin skal etableres for å hindre partikkelspredning.
- Når massene fylles/dyttes ut skal det brukes gravemaskin.
- Fortrenningsprofilen skal være i henhold til figur 4 og figur 5.
- Anbefalt godstykkelse på stålrør er 4,5mm og utvendig diameter 76mm
- Om sprengning skal utføres med millisekundtennere for å redusere rystelser skal vurderes i anleggsfasen.
- Fyllingsarbeidet skal ha ventetid minimum 6 timer etter sprengning i tilfelle forsinket utglidning. Dette kan forekomme da det er leire under dynnmateriale.

- Dersom det er usikkerhet om nødvendig fortregning er oppnådd kan geotekniker/byggherre kreve ettersprengning av fyllingen
- Det forventes at det under utfylling vil kunne oppstå brudd/ukontrollerte utglidninger i leirmateriale. Det er derfor viktig at gravemaskin som skyver ut sprengsteinmassene står på fast grunn (eksisterende veg).
- Entreprenøren skal utarbeide en sikker jobb analyse (SJA) slik at sikkerheten i anleggsfasen er ivaretatt.
- Rystelser skal vurderes i henhold til kap. 17 i Statens vegvesen håndbok V220.
- Det skal føres regnskap på tilkjørte masser. Volum utkjørte masser sammenlignes med teoretisk massevolum.
- Det skal foretas setningsmåling på ferdig utlagt fylling i anleggsfasen for å kunne registrere når setningene opphører. Det kan etableres 2-3 setningsmålepunkt på ny vegskulder for fyllingen. Vegoverbygningen anbefales etablert først etter at setningene er opphørt.
- **Det anbefales et oppstartsmøte med prosjekterende geotekniker før arbeidet påbegynnes.**
- Det vil utarbeides en geoteknisk utførelseskontoll med ulike kontrollpunkter i etterkant av oppstartsmøte dersom behov.

4.3 Oppfølging av anleggsarbeid: HMS og dokumentasjon

Fyllingsarbeidet er vurdert til geoteknisk kategori 2. Entreprenør skal presentere HMS rutiner til byggherre som skal godkjennes i samråd med geotekniker/byggherre før utfyllingsarbeidene starter. Entreprenøren skal også utarbeide en sikker jobbanalyse (SJA) slik at sikkerheten i anleggsfasen blir ivaretatt. Arbeidet med massefortregningen anbefales å legges inn i prosjektet SHA-plan.

4.4 Egensetninger i utlagt fylling

I henhold til håndbok V221 kap. 2.3.2.3 antas det 1-2% egensetninger i fyllingen under vann og det forventes 0,5% egensetninger der fyllingen ligger over vann og er komprimert.

For å redusere egensetninger i fyllingen anbefales det å la fyllingen ligge gjennom hele anleggsfasen.

Største del av egensetningene forventes å opphøre etter maksimalt 6 måneder over vann og etter ca. 12 måneder under vann. Det forutsettes at dynn- og leirmateriale er fortregnt.

Det skal foretas setningsmåling på ferdig utlagt fylling i anleggsfasen for å kunne registrere når setningene opphører. Det kan etableres 2-3 setningsmålepunkt på ny vegskulder for fyllingen. Det anbefales dermed at arbeidet med fortregning utføres tidlig i prosjektets anleggsfase.

Utlegging og komprimering av fyllingen over vann foretas etter at alt fortregningsarbeid er utført. For utlegging og komprimering av fylling over vann henvises til håndbok N200 kap.256.

Mvh

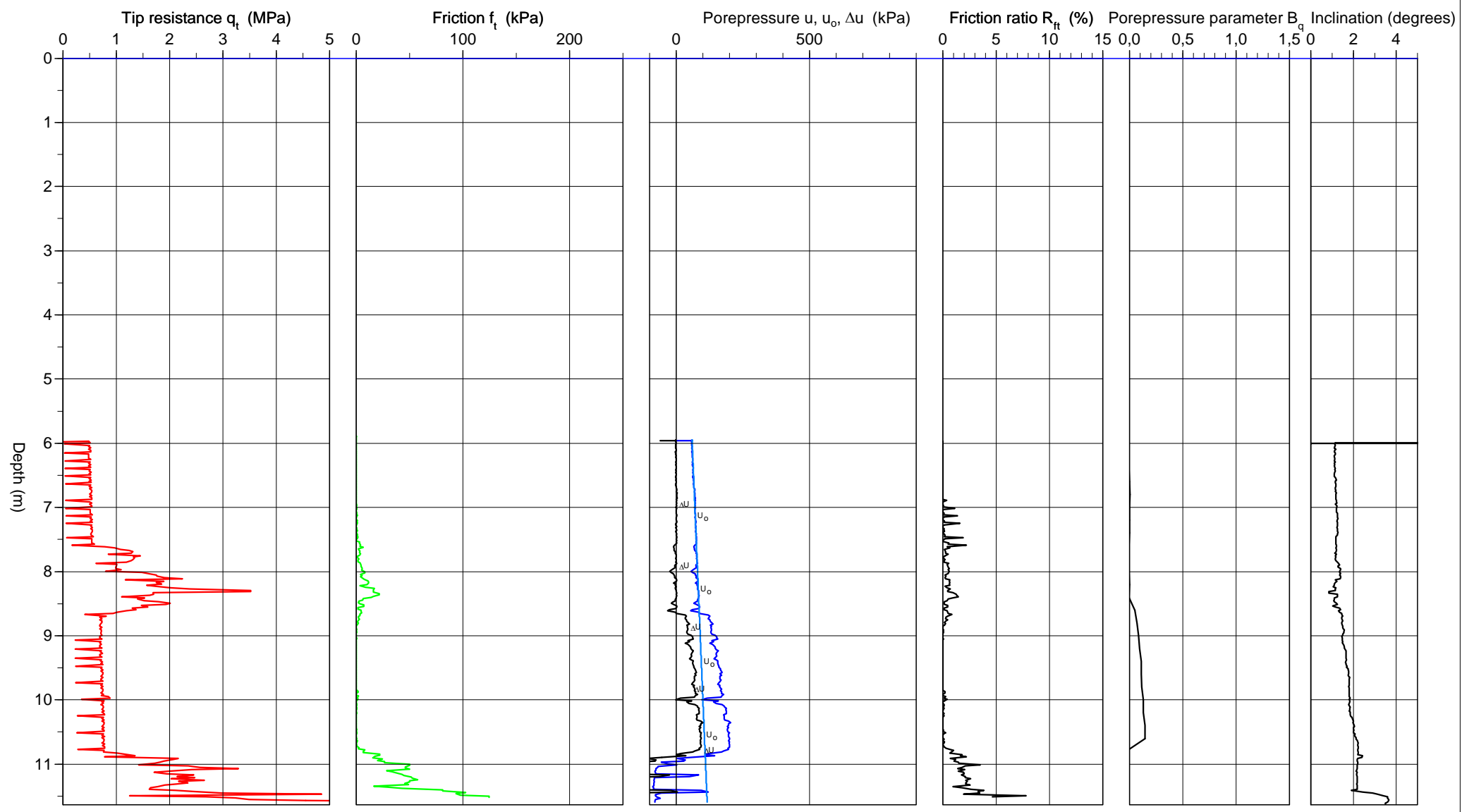
Sidemannskontroll

Øystein Holstad,
Geo- og skredseksjonen,
Region Vest

Jan Helge Aalbu,
Geo- og skredseksjonen,
Region Vest

CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

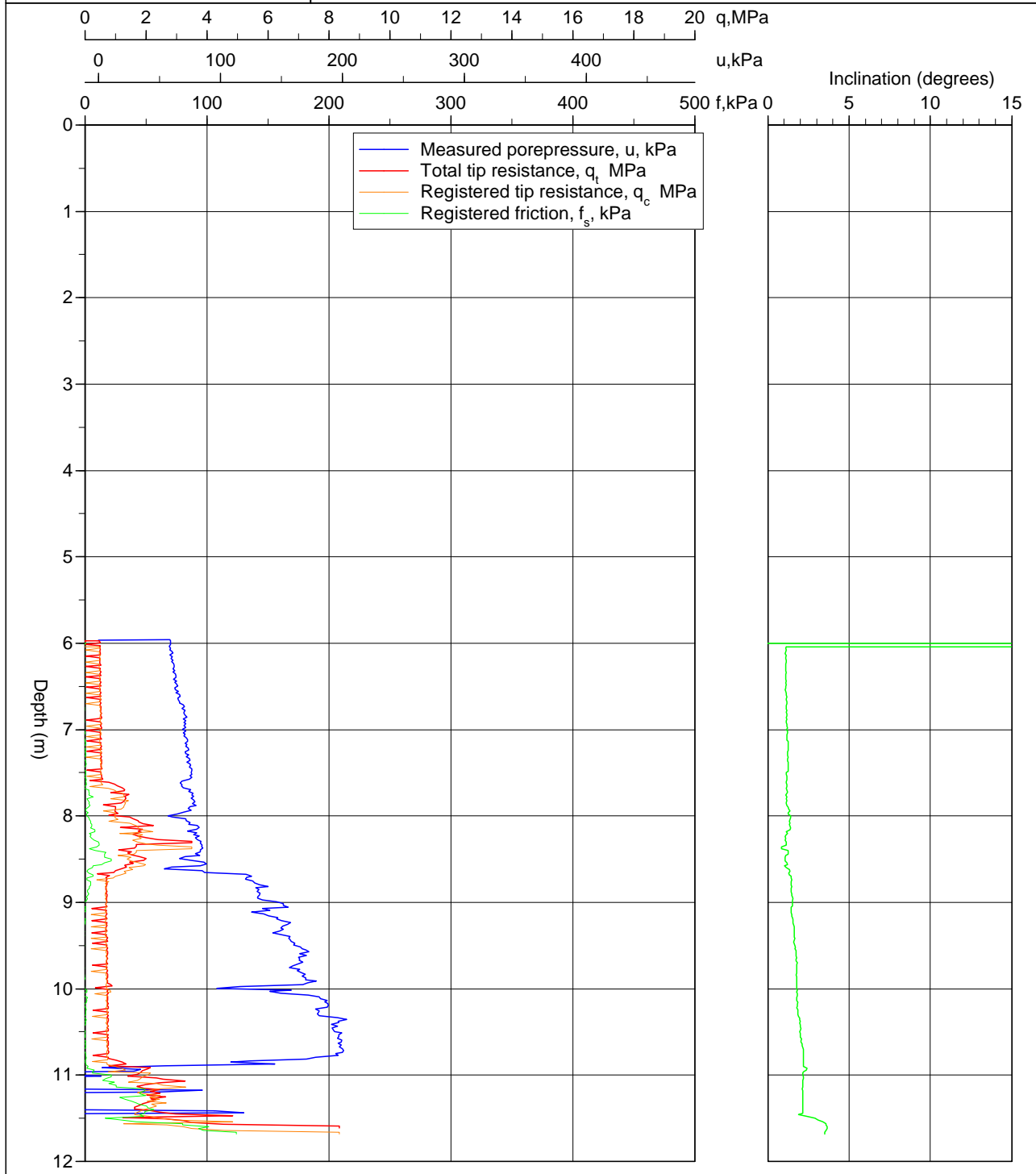
Predrilling depth	6,00 m	Reference	Fluid in filter	Project	Fv. 511 Bygnes - Søylebottn
Start depth	6,00 m	Level at reference	Coordinats	Project nr	304852
Stop depth	11,68 m	Predrilled material	Equipment	Site	Borepunkt 7
Ground water level	0,00 m	Geometry	Cone nr	Designation	7
		Normal	4379	Date	16.10.2015

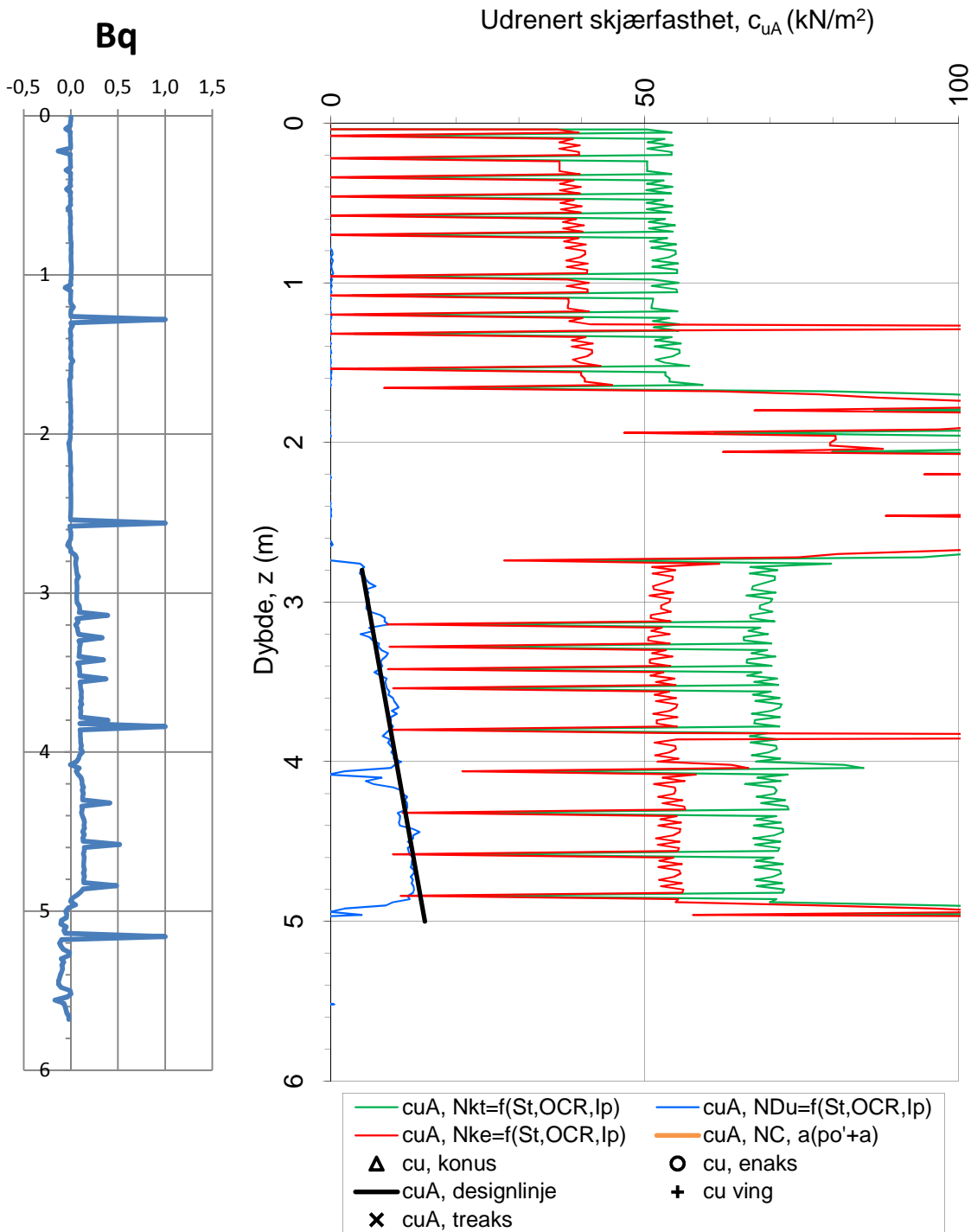


CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Project	Fv. 511 Bygnes - Søylebottn	Site	Borepunkt 7
Project number	304852	Designation	7
Company	Statens vegvesen	Date	16.10.2015
Operator			


Predrilled depth 6,00 m Start depth 6,00 m Stop depth 11,68 m Ground water level 0,00 m Reference Level at reference	Predrilled material Geometry Normal Fluid in filter Borehole coordinates Equipment Cone nr 4379	<input checked="" type="checkbox"/> Porepressure measurement
---	--	---

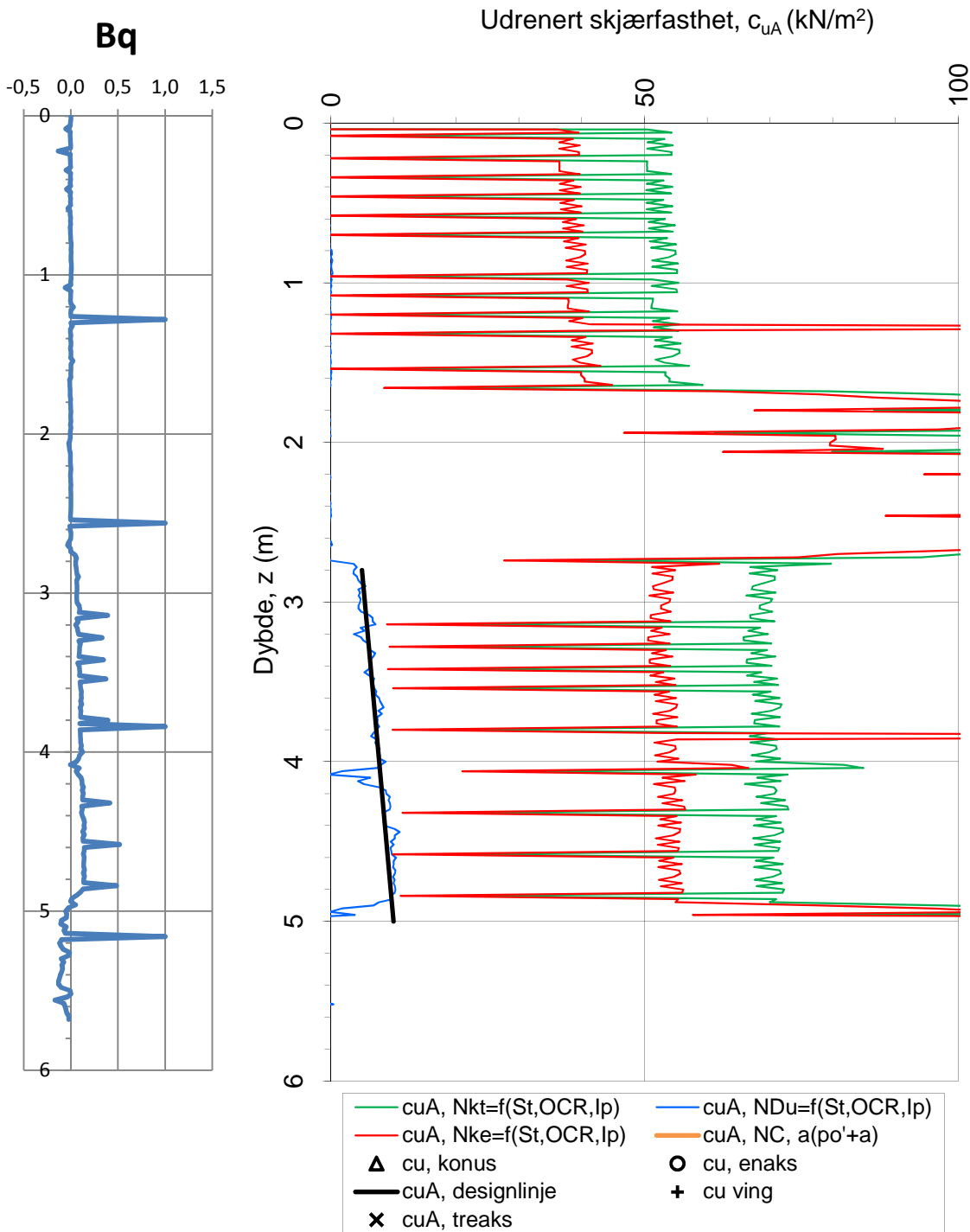




St < 15 α_c valgt: 0,24 c_u konus, enaks og ving er direkte styrke

$N_{kt} = (7,8+2,5\log OCR+0,082lp)$
 $N_{du} = (6,9-4\log OCR+0,07lp)$ korrelasjoner med St, OCR og lp (blokkprøvebasert)
 $N_{ke} = (11,5-9,05Bq)$ Karlsrud m fl (Osaka 2005)

Prosjekt: Fv. 511 Bygnes-Søylebotn		Region: Region vest
Oppdragsnr.: 7		Avdeling: Ressursavdelingen
CPTU-/hull nr.: 7		Seksjon: Geo- og skredseksjonen
Tegnet: Ø.H	Dato: 21.jan.16	 Statens vegvesen
Kontrollert: Ø.H	Bilagsnr.:	
Revisjon: 0	Tittel: Ndu = 7 (OCR<2)	
	Filplassering:	



St < 15

α_c valgt: 0,24


c_u konus, enaks og ving er direkte styrke

$N_{kt} = (7,8 + 2,5 \log OCR + 0,082 I_p)$

$N_{du} = (6,9 - 4 \log OCR + 0,07 I_p)$

$N_{ke} = (11,5 - 9,05 B_q)$

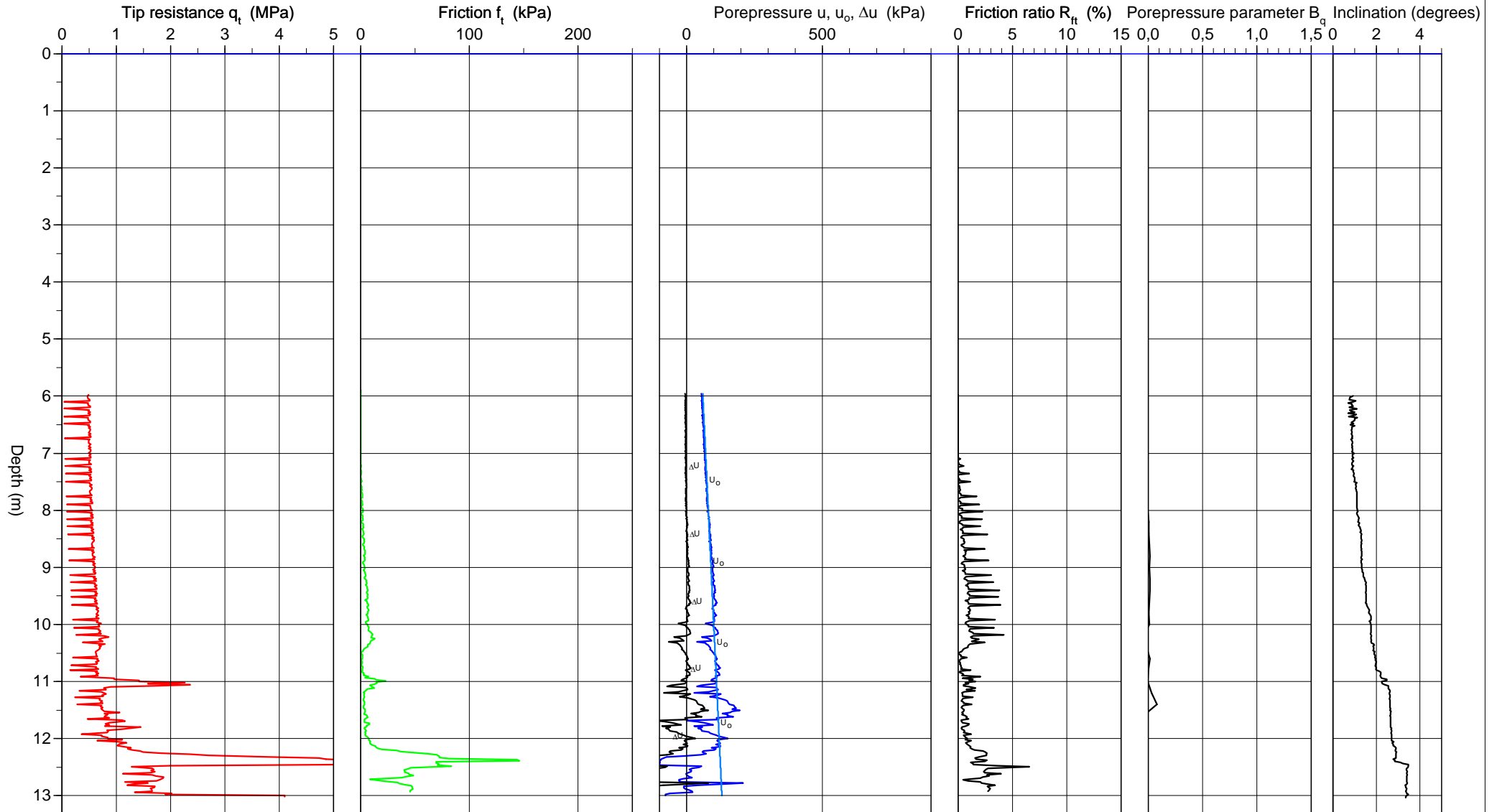
korrelasjoner med St, OCR og I_p (blokkprøvebasert)
 Karlsrud m fl (Osaka 2005)

Prosjekt: Fv. 511 Bygnes-Søylebotn		Region: Region vest
Oppdragsnr.: 7		Avdeling: Ressursavdelingen
CPTU-/hull nr.: 7		Seksjon: Geo- og skredseksjonen
Dato sondering: 21.jan.16		Oppdragsgiver:
Tegnet: Ø.H	Dato: 21.jan.16	 Statens vegvesen
Kontrollert: Ø.H	Bilagsnr.:	
Revisjon: 0	Tittel: Ndu = 9 (OCR < 2)	
	Filplassering:	

CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth	6,00 m	Reference	Fluid in filter
Start depth	6,00 m	Level at reference	Coordinats
Stop depth	13,04 m	Predrilled material	Vann
Ground water level	0,00 m	Geometry	Normal
			Cone nr
			4379

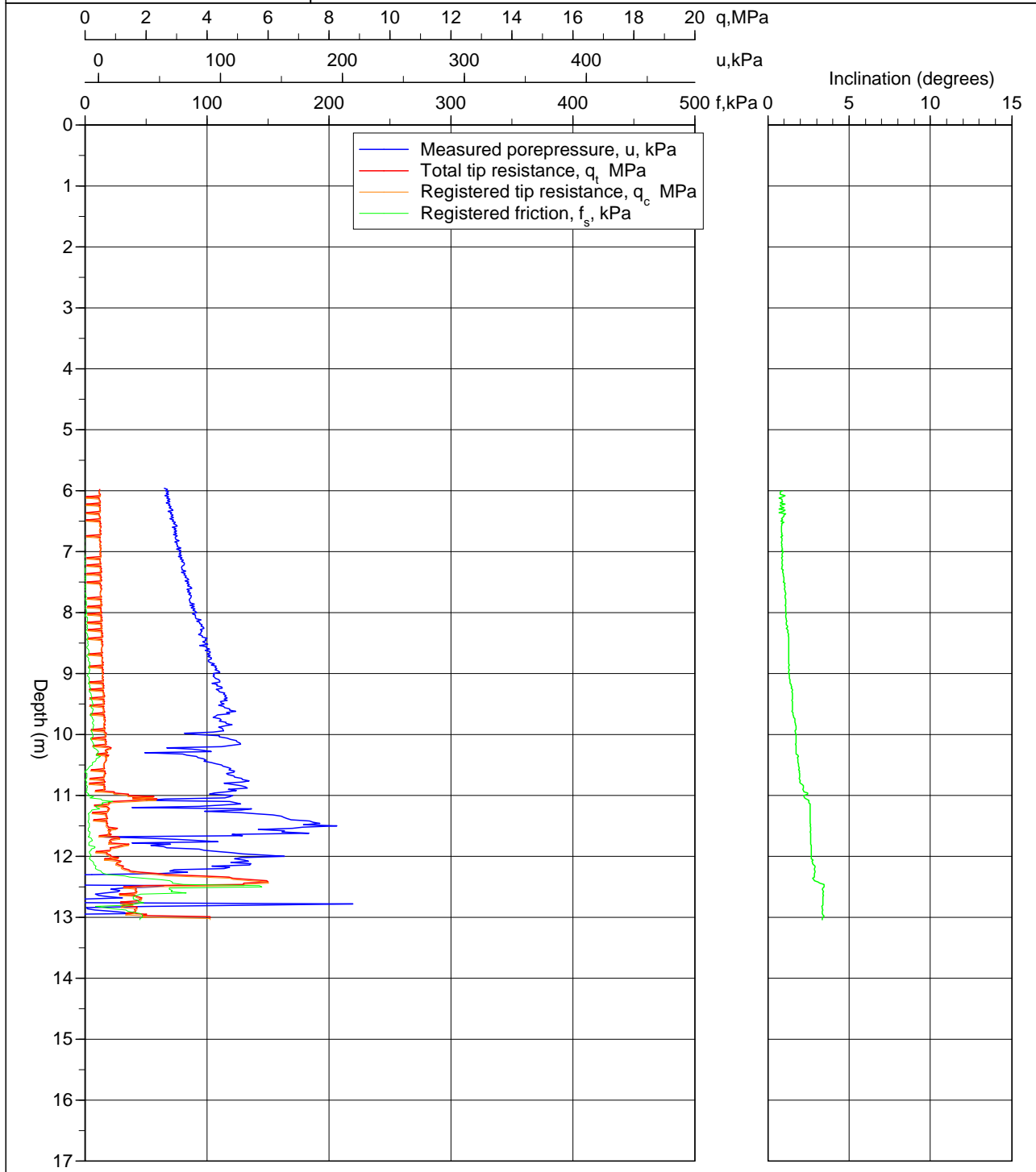
Project	Fv. 511 Bygnes-Søylebotn
Project nr	304852
Site	Borepunkt 8
Designation	Borepunkt 8
Date	16.10.2015



CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Project	Fv. 511 Bygnes-Søylebotn	Site	Borepunkt 8
Project number	304852	Designation	Borepunkt 8
Company	Statens vegvesen	Date	16.10.2015
Operator	RK, ST og AO		

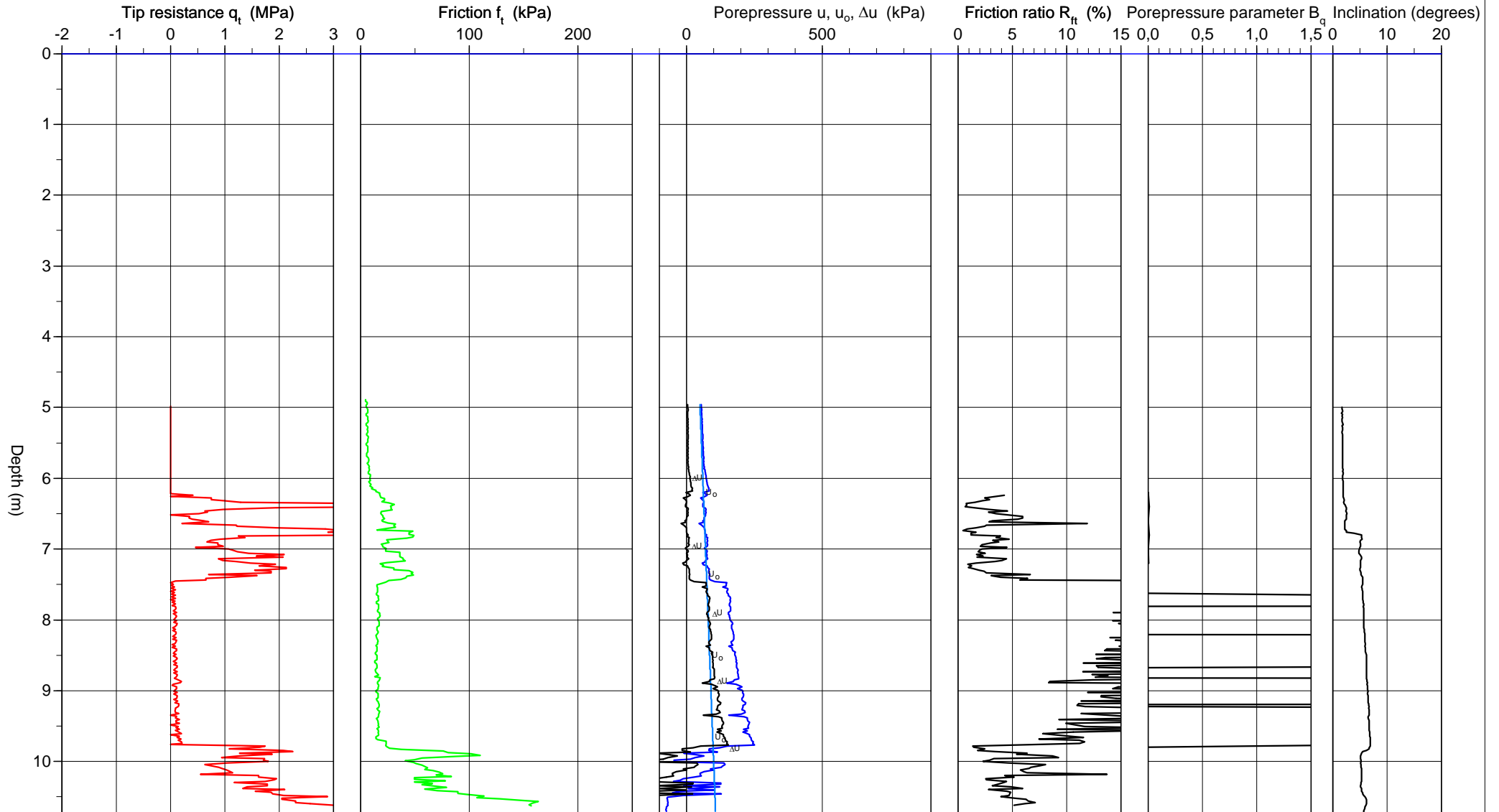
Predrilled depth 6,00 m Start depth 6,00 m Stop depth 13,04 m Ground water level 0,00 m Reference Level at reference	Predrilled material Vann Geometry Normal Fluid in filter Borehole coordinates Equipment Cone nr 4379	<input checked="" type="checkbox"/> Porepressure measurement
---	---	--



CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth	0,00 m	Reference	Fluid in filter
Start depth	5,00 m	Level at reference	Coordinats
Stop depth	10,76 m	Predrilled material	Equipment
Ground water level	0,00 m	Geometry	Cone nr
		Normal	4379

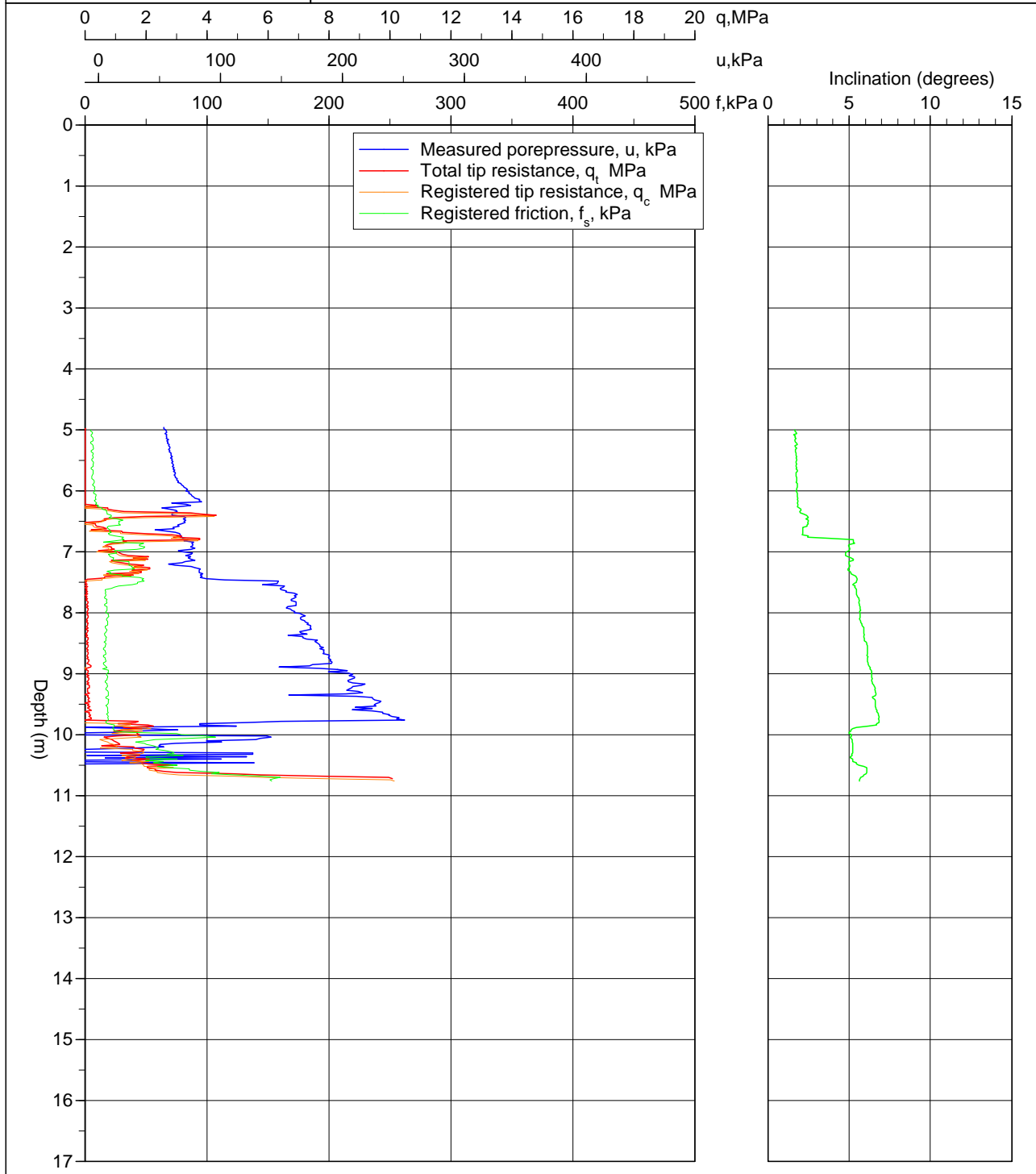
Project	Fv. 511 Bygnes - Søylebott
Project nr	304852
Site	Borepunkt 15
Designation	15
Date	15.10.2015

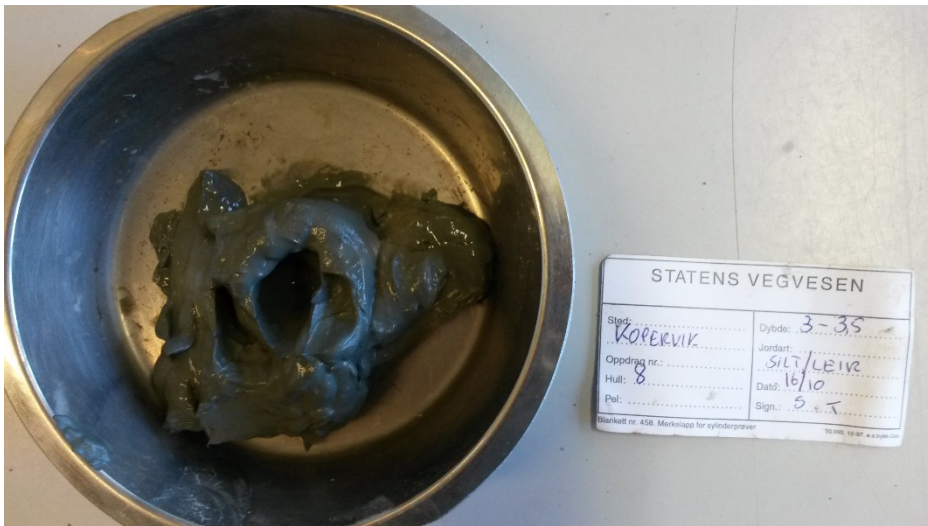


CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Project	Fv. 511 Bygnes - Søylebottn	Site	Borepunkt 15
Project number	304852	Designation	15
Company	Statens vegvesen	Date	15.10.2015
Operator			

Predrilled depth 0,00 m Start depth 5,00 m Stop depth 10,76 m Ground water level 0,00 m Reference Level at reference	Predrilled material Geometry Normal Fluid in filter Borehole coordinates Equipment Cone nr 4379	<input checked="" type="checkbox"/> Porepressure measurement
--	--	--

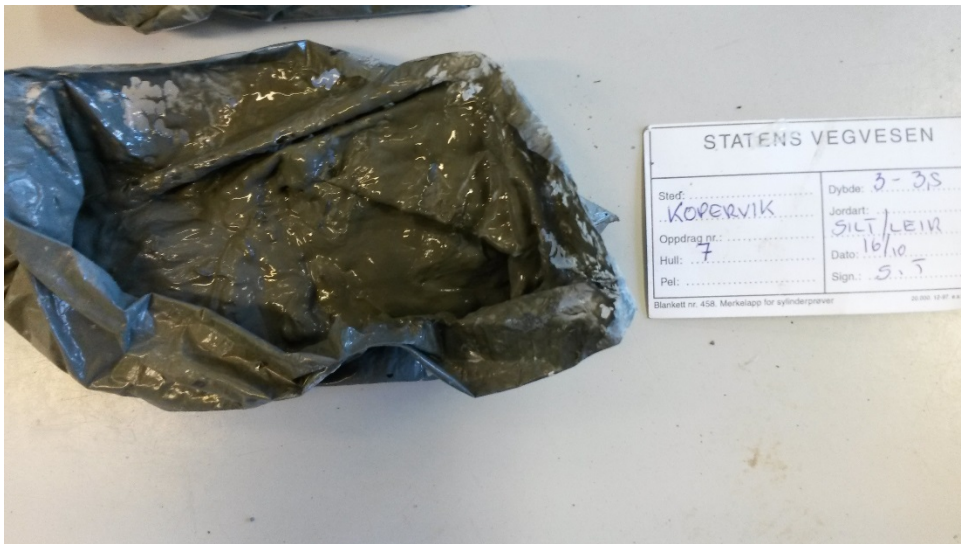






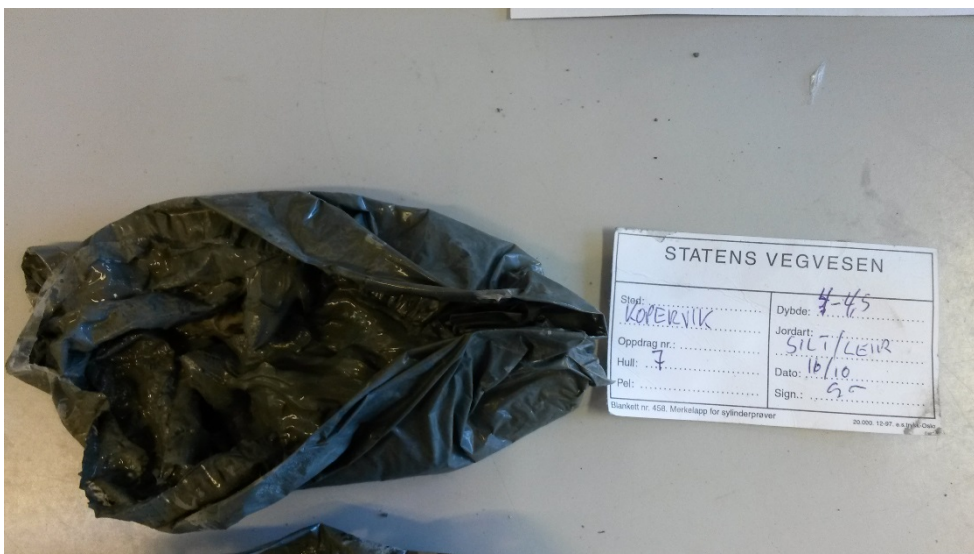
STATENS VEGVESEN	
Stad: KOPERVIK	Dybde: 1-1.5
Oppdrag nr.: 7	Jordart: silt/sand
Hull: 7	Dato: 16/10
Pel:	Sign.: S.T.

Blankett nr. 458. Merkelapp for sylinderprøver



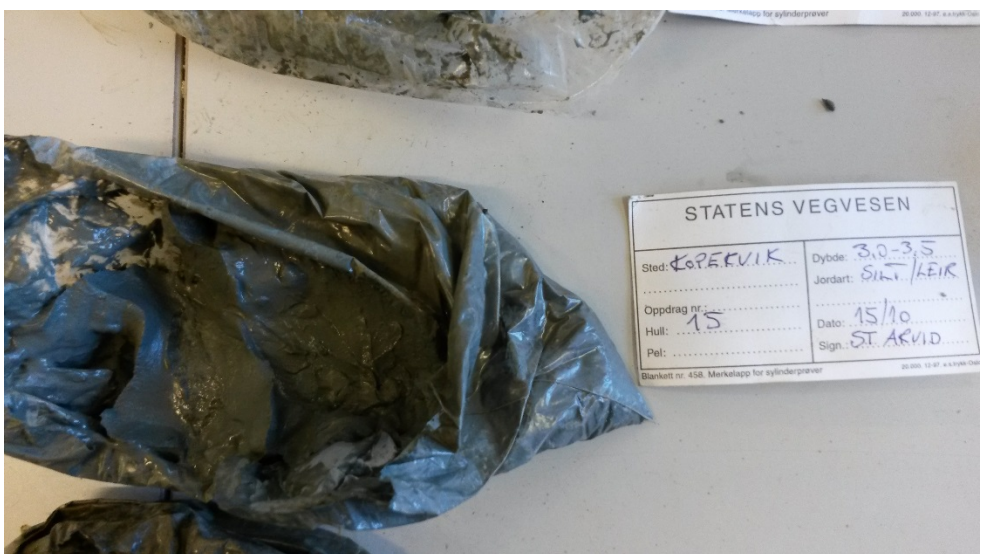
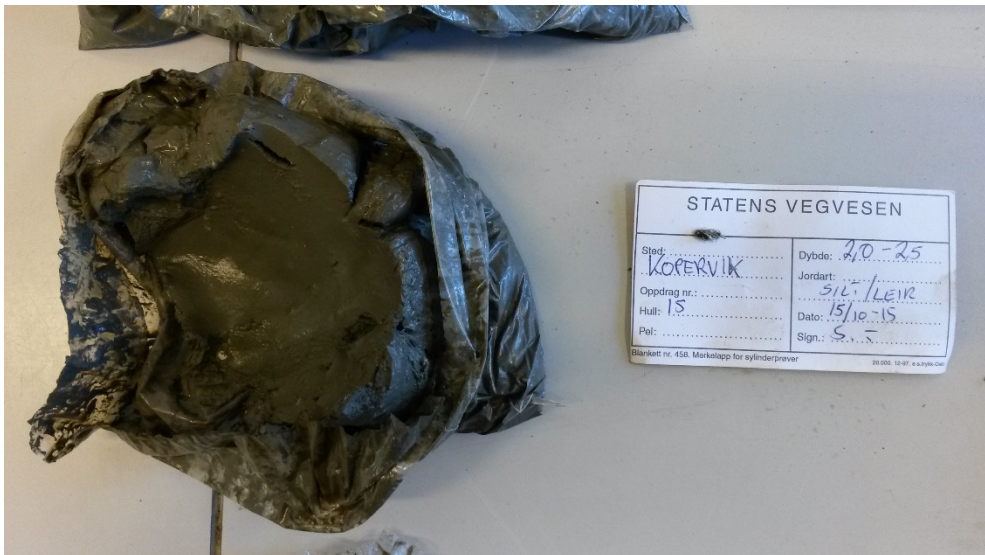
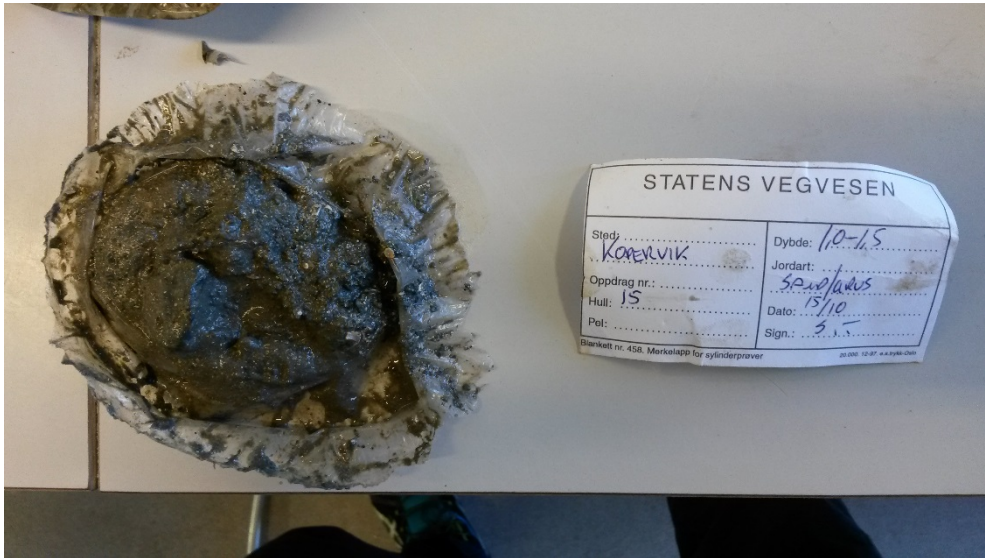
STATENS VEGVESEN	
Stad: KOPERVIK	Dybde: 3-3.5
Oppdrag nr.: 7	Jordart: SILT/LEIR
Hull: 7	Dato: 16/10
Pel:	Sign.: S.T.

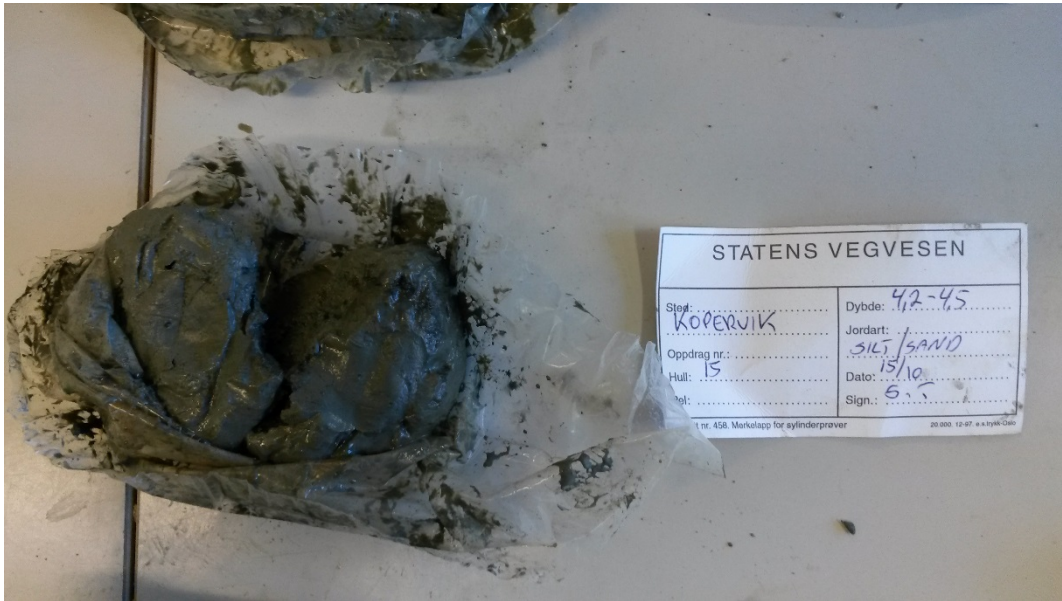
Blankett nr. 458. Merkelapp for sylinderprøver



STATENS VEGVESEN	
Stad: KOPERVIK	Dybde: 4-4.5
Oppdrag nr.: 7	Jordart: SILT/LEIR
Hull: 7	Dato: 16/10
Pel:	Sign.: S.T.

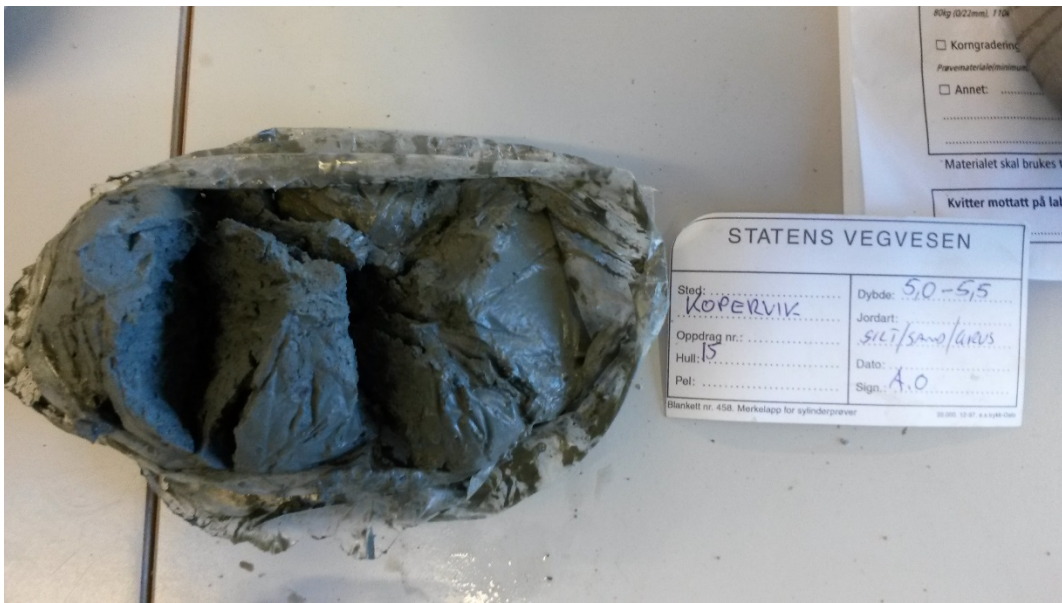
Blankett nr. 458. Merkelapp for sylinderprøver





STATENS VEGVESEN	
Sted: KOPERVIK	Dybde: 4,2-4,5
Oppdrag nr.: 15	Jordart: SILT/SAND
Hull: 15	Dato: 15/10
Pol: 15	Sign.: S.V.

Blenkett nr. 458. Merkelapp for sylinderprøver 20.000 10-07-8 8.1519K-0100



STATENS VEGVESEN	
Sted: KOPERVIK	Dybde: 5,0-5,5
Oppdrag nr.: 15	Jordart: SILT/SAND/LEIR
Hull: 15	Dato: 15/10
Pol: 15	Sign.: A.O.

Blenkett nr. 458. Merkelapp for sylinderprøver 20.000 10-07-8 8.1519K-0100

80g (Ø22mm) / 100

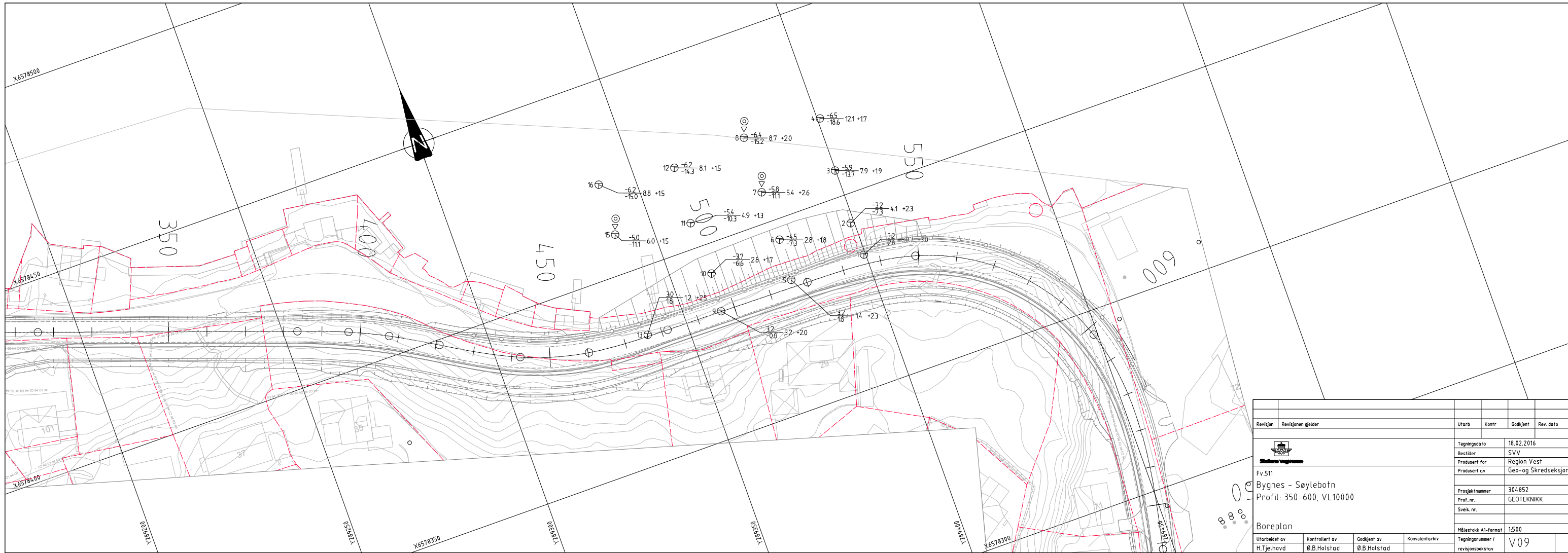
Korngradering


Prøvemateriale(m) (minimum)

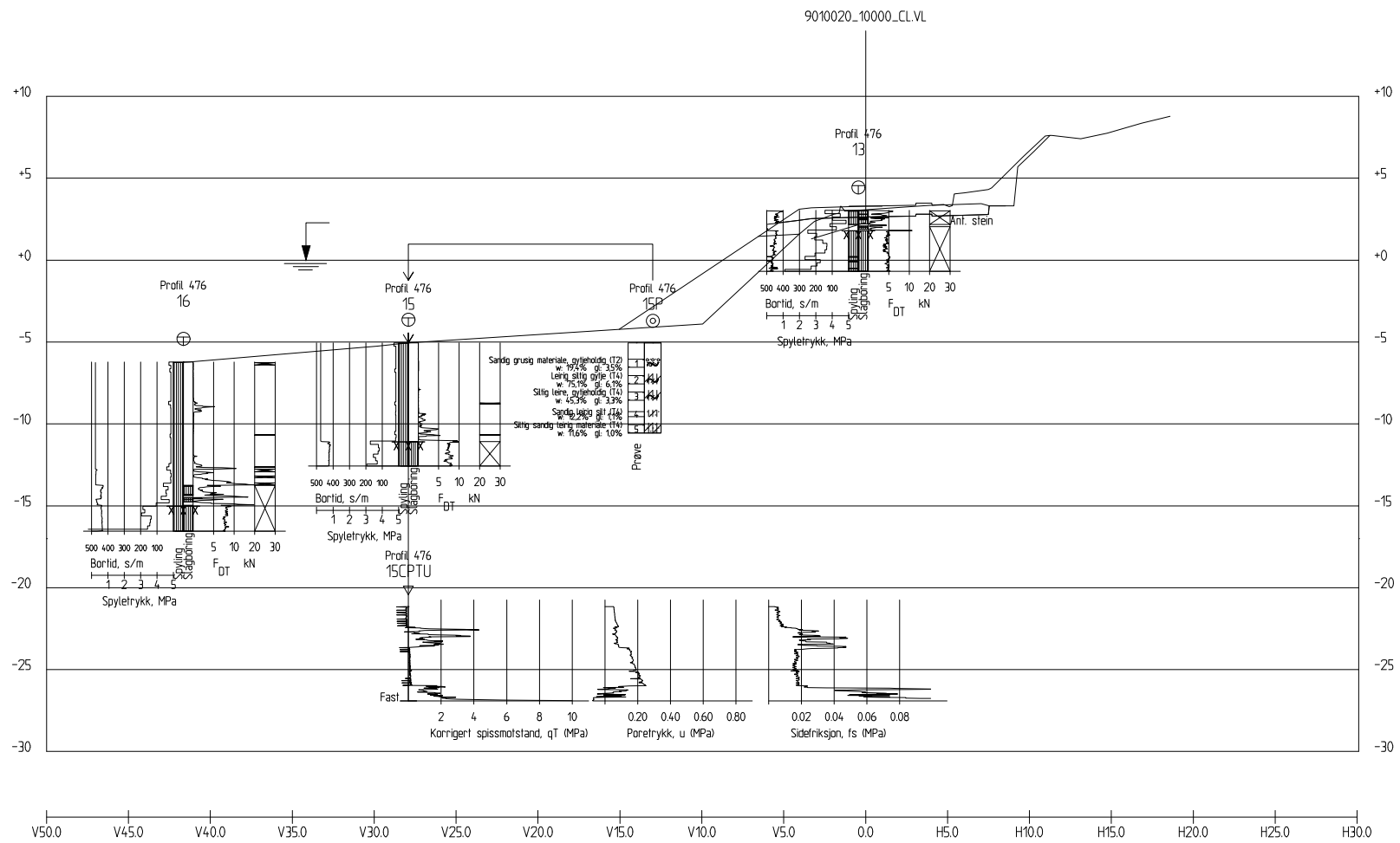
Annet:

Materialet skal brukes til

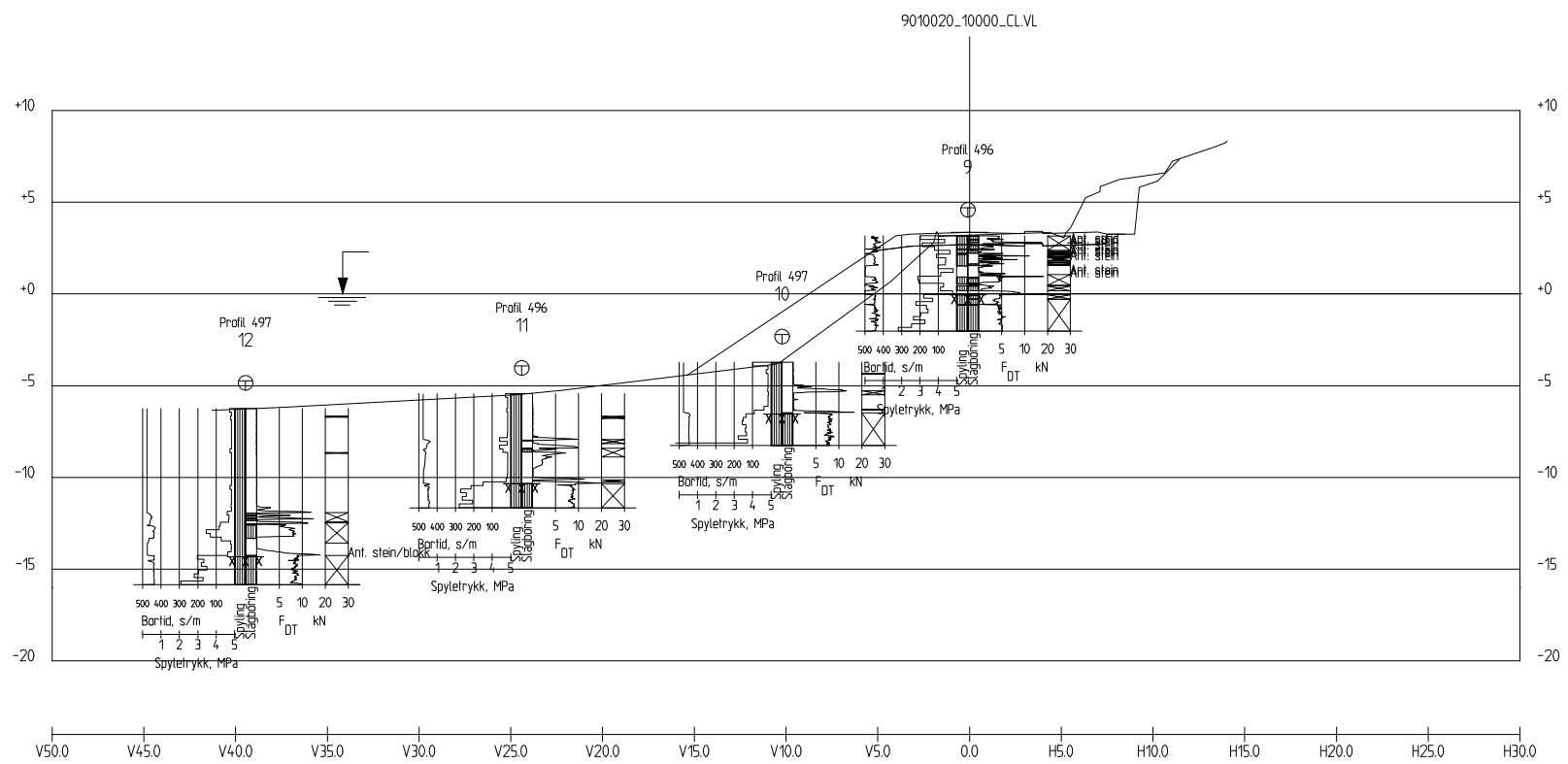
Kvitter mottatt på lab



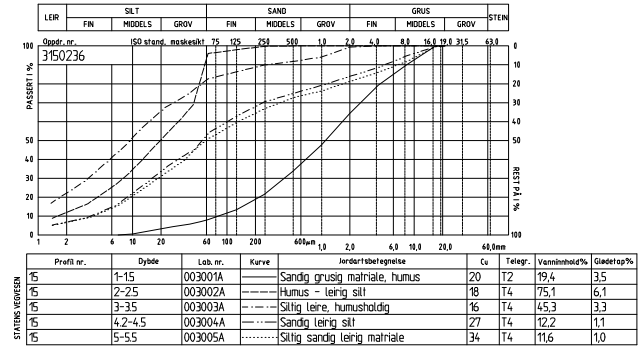
Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Statens vegvesen		Tegningsdato	18.02.2016		
Fv.511		Bestiller	SVV		
Bygnes - Søylebøtn		Produsert for	Region Vest		
Profil: 350-600, VL10000		Produsert av	Geo-og Skredseksjon		
Boreplan		Prosjektnummer	304852		
Utarbeidet av		Prof. nr.	GEOTEKNIKK		
H.Tjelhovd		Sveik. nr.			
Kontrollert av		Målestokk A1-fermst	1:500		
Ø.B.Holstad		Tegningsnummer /	V09		
Godkjent av		revisjonsboksstav			
Ø.B.Holstad					
Konsulentarkiv					



Profil 480
1 : 200



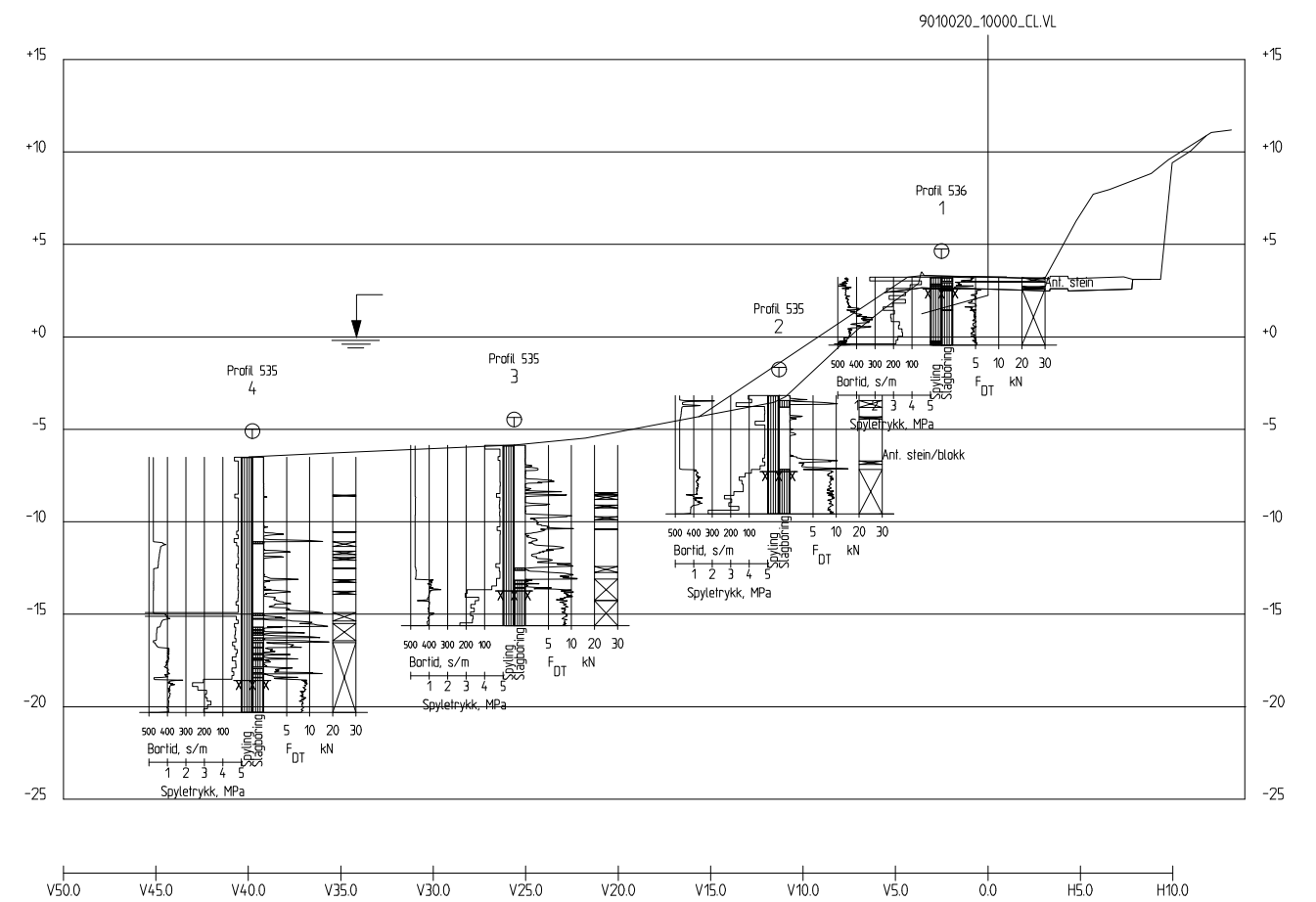
Profil 500
1 : 200



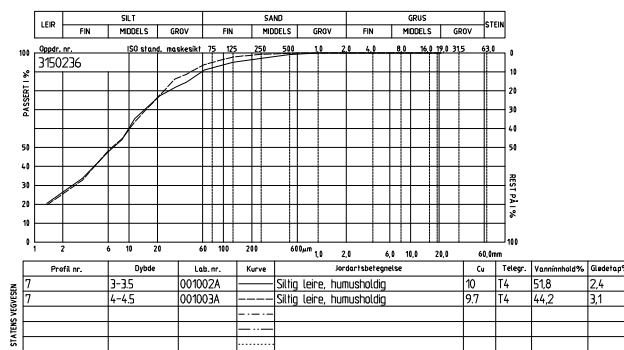
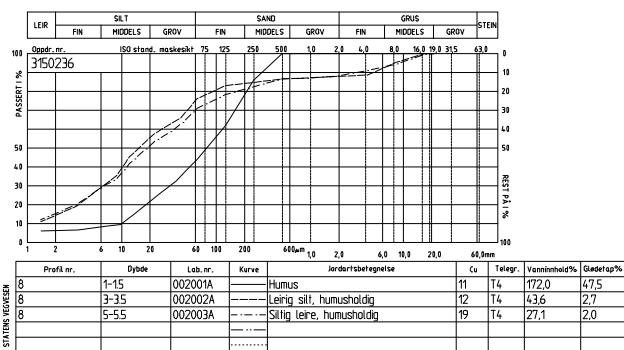
Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato		04.12.2015	
Fv.511		Bestiller		SVV	
Bygnes-Søylebotn		Produsert av		Region Vest	
Profil: 480-500, VL10000		Produsert av		Geo-og Skredseksjon	
		Prosjektnummer		304852	
		Prof. nr.		GEOTEKNIKK	
		Målestokk		1:200	
Tverrprofiler		Målestokk A1-formst		1:200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
H.Tjelhovd	Ø.B.Holstad	Ø.B.Holstad		V10	




Profil 520
1: 200



Profil 530
1: 200



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
					
Tegningsdato Bestiller Produsert for Produsert av					04.12.2015 SVV Region Vest Geo-og Skredseksjon
Fv.511 Bygnes-Søylebotn Profil: 520-530, VL10000					Prosjektnummer Prof. nr. Målestokk A1-første
Tverrprofiler					1:200
Utarbeidet av H.Tjelhovd	Kontrollert av Ø.B.Holstad	Godkjent av Ø.B.Holstad	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav V11	