

**Massedeponi ved Bergsenga
GBnr 83/15 (88/3) og 88/1
Sande kommune, Vestfold fylke.**

Geoteknisk rapport



Oktober 2012

CATO GEOTEKNIKK
Geotekniker Cato Solberg

1. Innledning

Jeg har fått i oppdrag av Kjeldaas AS om å undersøke grunnforholdene for en planlagt utfylling av overskuddsmasser ved Bergsenga i Sande kommune, Vestfold fylke. Utfyllingen blir på gbnr 83/15 (88/3) og 88/1.

Sande kommune har bedt Kjeldaas AS om å avklare grunnforholdene. NVE har i mail gjort oppmersom på at fyllingsområdet ligger like i utkanten av en kjent kvikkleiresone (497 Grimsrud) bilag nr 7. De ber derfor om at fyllingsplanene blir vurdert av geoteknisk sakskyndig.

Fyllingen vil bli 8 – 10 meter høy, og vil foregå over flere år.

Det ble holdt en befarings den 6. september 2012 der jeg ble orientert om fyllingsplanene.

2. Markarbeid

Grunnboringene ble foretatt av Brødr. Myhre. Det var planlagt å bore 4 totalsonderinger og ta en vingebooring i hull 1 nede ved elva. Pga stor vannføring i bunnen av dalen var det ikke mulig å komme til på hull 4. Vingebooringen ble flyttet til hull 3 fordi det bare var ca 3 meter til fjell i hull 1.

3. Grunn- og fundamenteringsforhold

Kvikkleiresonen nord for det planlagte deponiområdet er registrert med middels faregrad. Det er ikke antydning til kvikkleire i de 3 totalsonderingene, heller ikke vingebooringen viser tegn til kvikkleire.

I hull 1 er det middels fast lagret til 2 meters dybde og fast lagrede løsmasser til stopp mot fjell i 2,8 meters dybde. Det ble boret 5,5 meter i fjell for sikker fjellbestemmelse.

I hull 2 er det løs til middels fast lagring ned til stopp mot fjell ca 5,0 meters dybde. Pga problemer med fjellspissen klarte man ikke å bore inn i fjell.

I hull 3 er det løs til middels fast lagring til fjell i ca 30 meters dybde. Totalsonderingen indikerer at det ikke er kvikkleire.

Vingebooringen i hull 3 ble ført ned til 17 meters dybde. Udrenert skjærstyrke øker med dybden fra $S_{uv} = 13 \text{ kPa}$ til $S_{uv} = 35 \text{ kPa}$ i avsluttet måling i 17 meters dybde. Sensitiviteten varierer mellom 3 og 10.

En overslagsmessig stabilitetsberegning basert på målt skjærstyrke fra vingebooringen – $S_{uv} = 23 \text{ kPa}$ gir en tillatt fyllingshøyde på 4,5m på kort sikt. Det vil ta flere år å fylle opp til ønsket nivå på ca 8-10 meters høyde, så de økte skjærspenningene fra fyllingene vil

Massedeponi Bergsenga

derfor bli drenert ut etter hvert. Og ut fra dette vurderer jeg det slik at fyllingene kan bygges opp til planlagt nivå. Fyllingsplanen vil ikke medføre høyere oppfylling enn eksisterende terreng rundt.

Resultatene fra grunnundersøkelsene i forbindelse med E18 er tatt med i stabilitetsvurderingen. De planlagte utfyllingene vil faktisk virke som en motfylling for eksisterende E18 og lokalvegen.

Med bakgrunn i ovennevnte grunnundersøkelser anbefaler jeg at utfyllingsplanene for massedeponiet kan realiseres.

4. Videre arbeid

All matjord må fjernes under fyllingen.

Fyllingen bør legges opp lagvis, for eksempel i 2-3 meters lag og komprimeres godt for å unngå uheldige setninger.

Under fyllingsarbeidet må avrenningen fra terrenget rundt tas hånd om og føres kontrollert ut i elva, f. eks. i en steinpølse i bunnen av dalen. Når fyllingen er ferdig må det vurderes drenering og evt. rør/ åpen grøft for overvann ut av fyllingsområdet.

Det må vurderes om overvannsledningen fra motorvegen samt inspeksjonskummene tåler den økte belastningen fra fyllingene.

Fyllingsfronten mot elva bør bygges opp med stein til øvre flomnivå.

Sande 21.10.2012

Cato Solberg

Vedlegg

Tegnforklaring	bilag	1
Oversikt med boringer		2
Koordinater		3
Totalsonderinger		4
Vingeboring		5
Oversiktskart nye kotelinjer		6
Kvikkleirekart		7

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivelleringspunkt.
⊙	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boreredskap (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i grøpvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊗	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊗	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
⊖	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uorrørt og orrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⌒	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Heiningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVAER OG DYBDER (i meter)

$$\star \frac{12,8}{-5,7} - 18,5 + 3,0$$

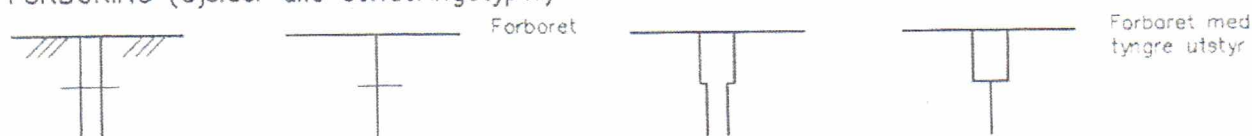
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

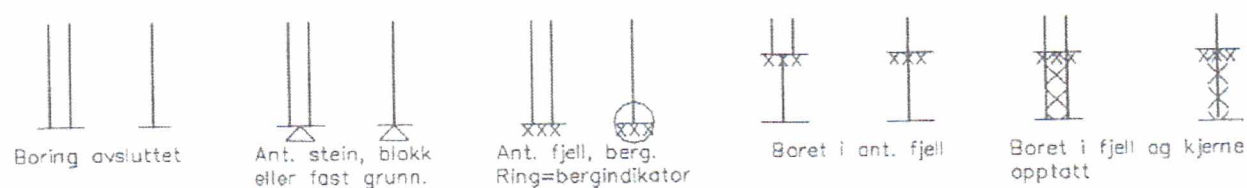
Generelt



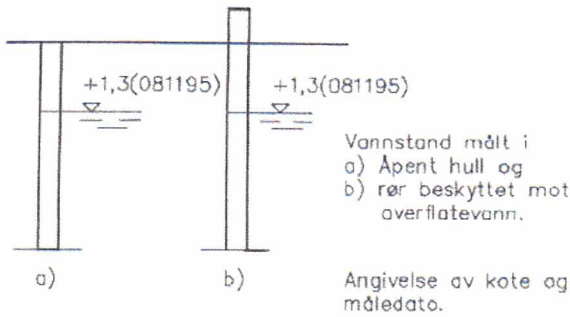
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



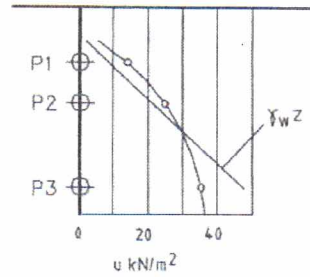
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



PORETRYKK

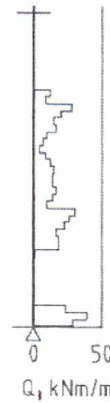


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV Høyeste flomvannstand
HRV Høyeste regulerte vannstand
LRV Laveste regulerte vannstand
HHV Høyeste høyvannstand
LLV Laveste lavvannstand
HV Normal høyvannstand
LV Normal lavvannstand
MV Normal middelvannstand
V Vannstand (dato angis)
GV Grunnvannstand (dato angis)

RAMSONDERING

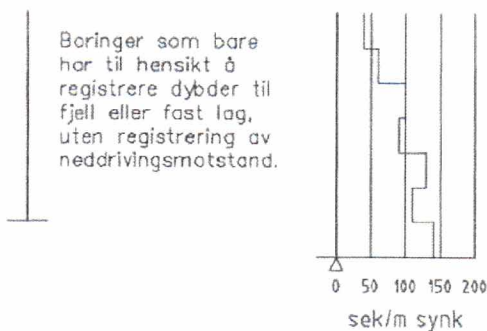


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

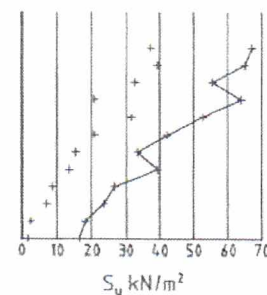
ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

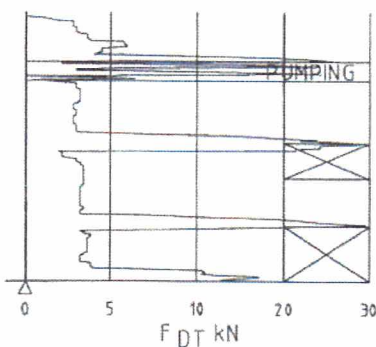
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek./m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjerstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegne +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uorrørte skjærstyrke.

DREIETRYKKSONDERING



Vanlig boring med 25 amdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

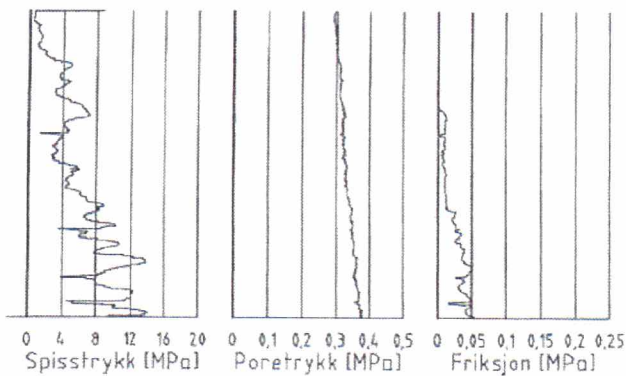
● DREIESONDERING



Forboringedybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skygging eller raster.

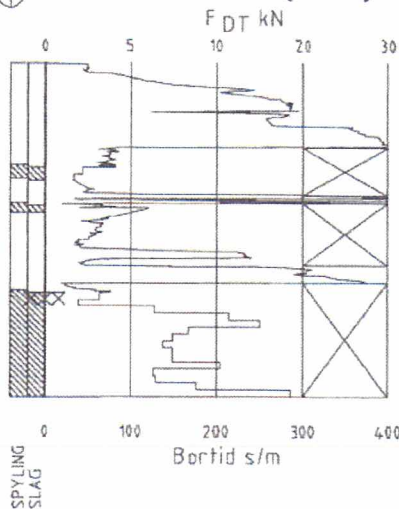
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstrek.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksøndering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Børhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

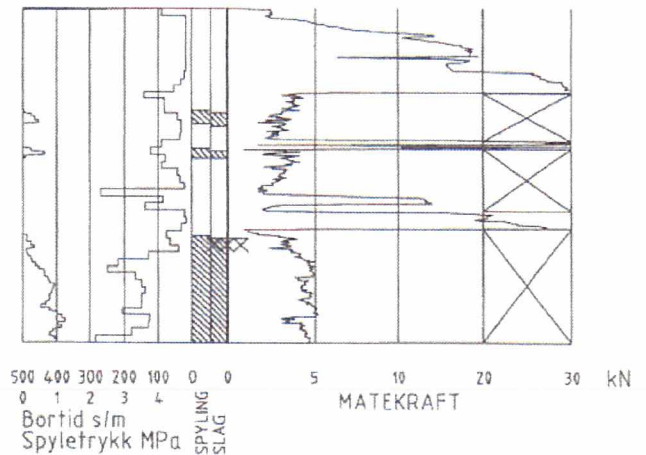
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksøndering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksøndering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt søndering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sand. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sønderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørrskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Tarv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

STOPPKODER

- 90 Søndering avsl. uten å ha oppnådd stapp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

⊙ PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)



Fjell



Stein og blokk



Grus



Sand



Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene

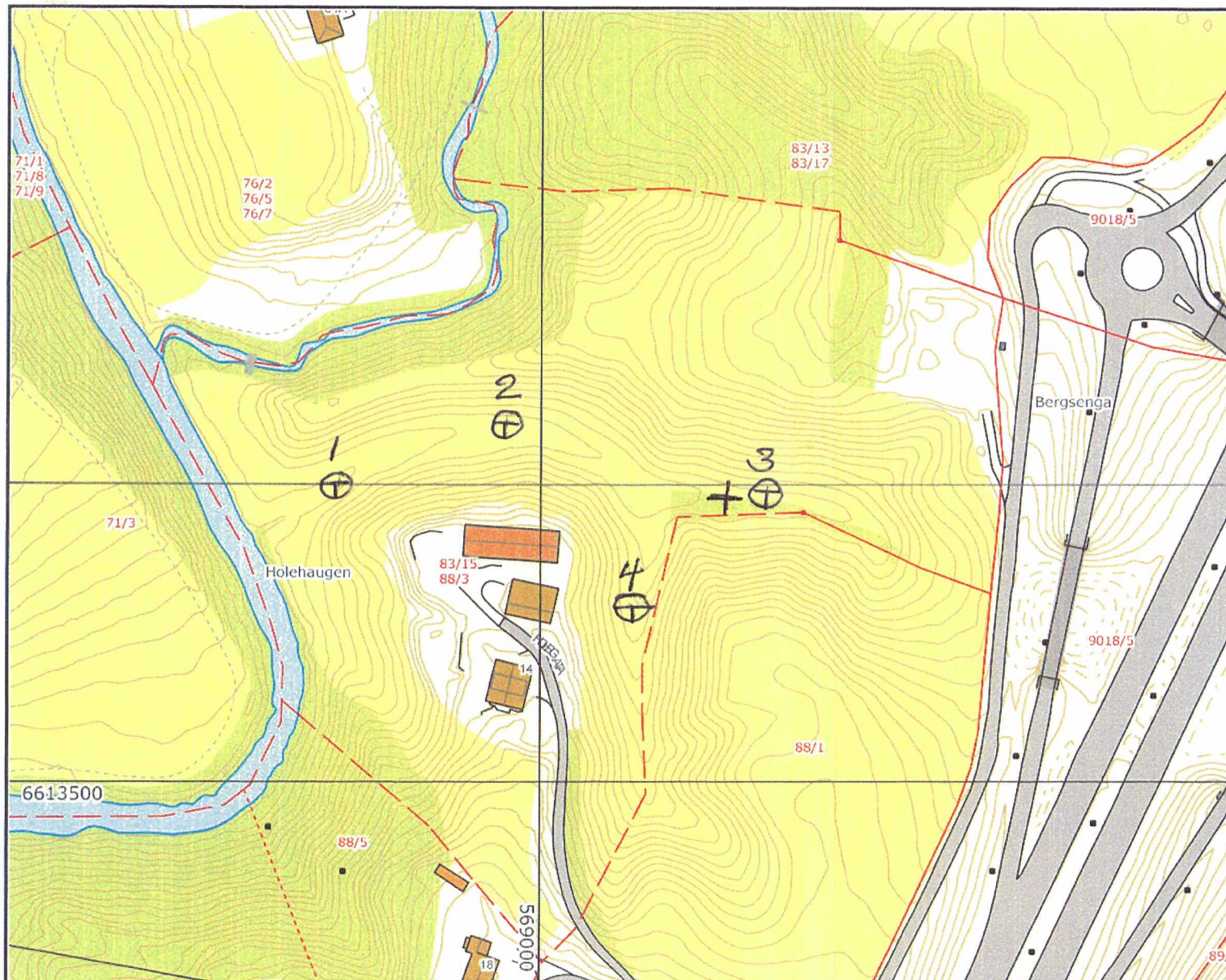
For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _p W _L W _F	• 	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S _{uk} S _{u'k} S _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

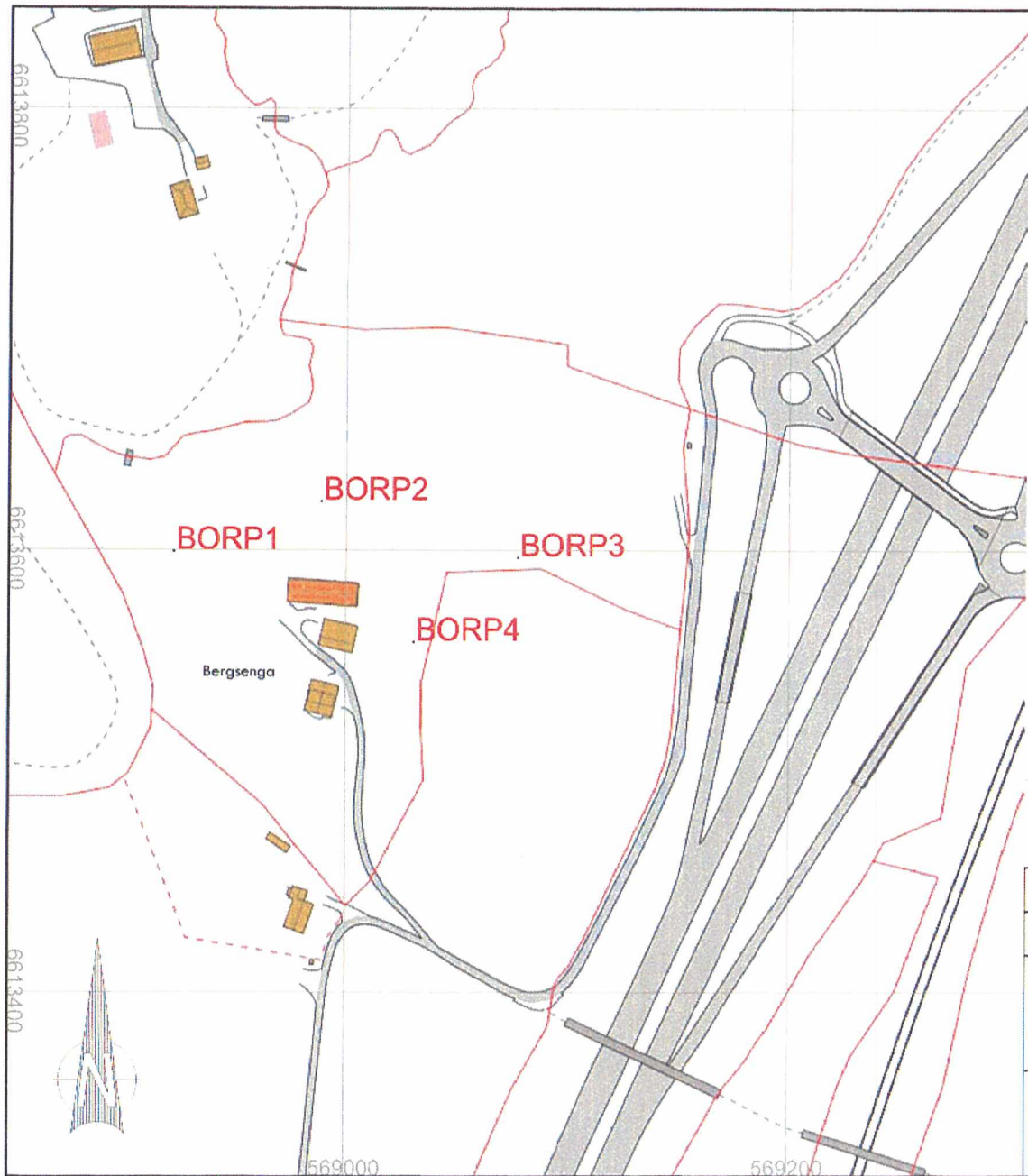


SANDE KOMMUNE




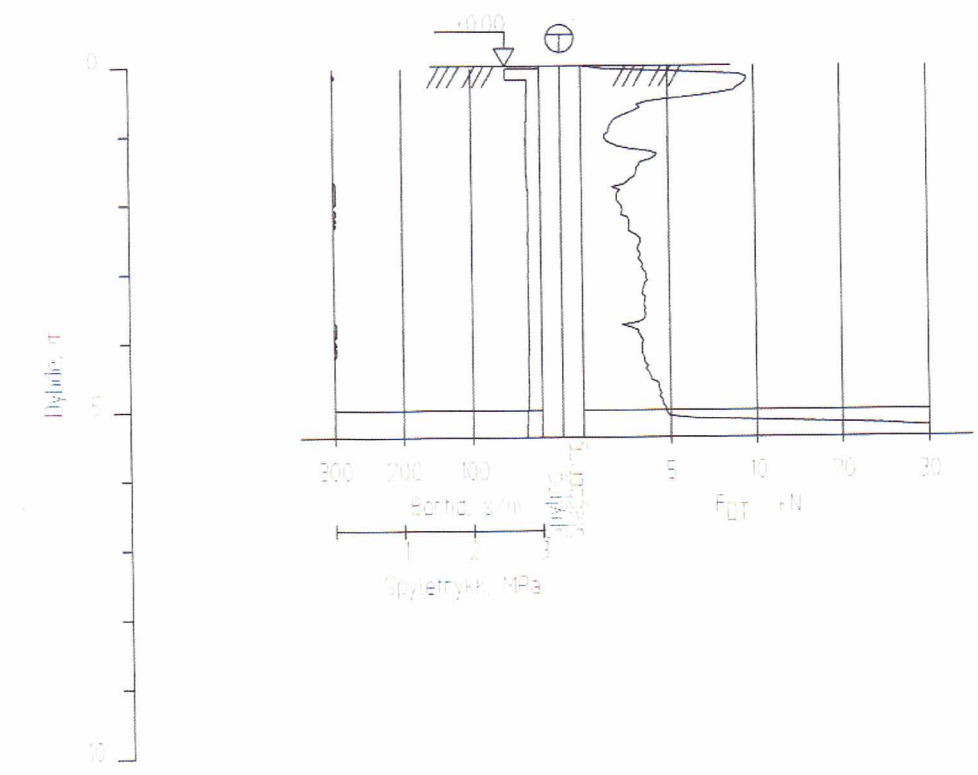
Målestokk
1:2000

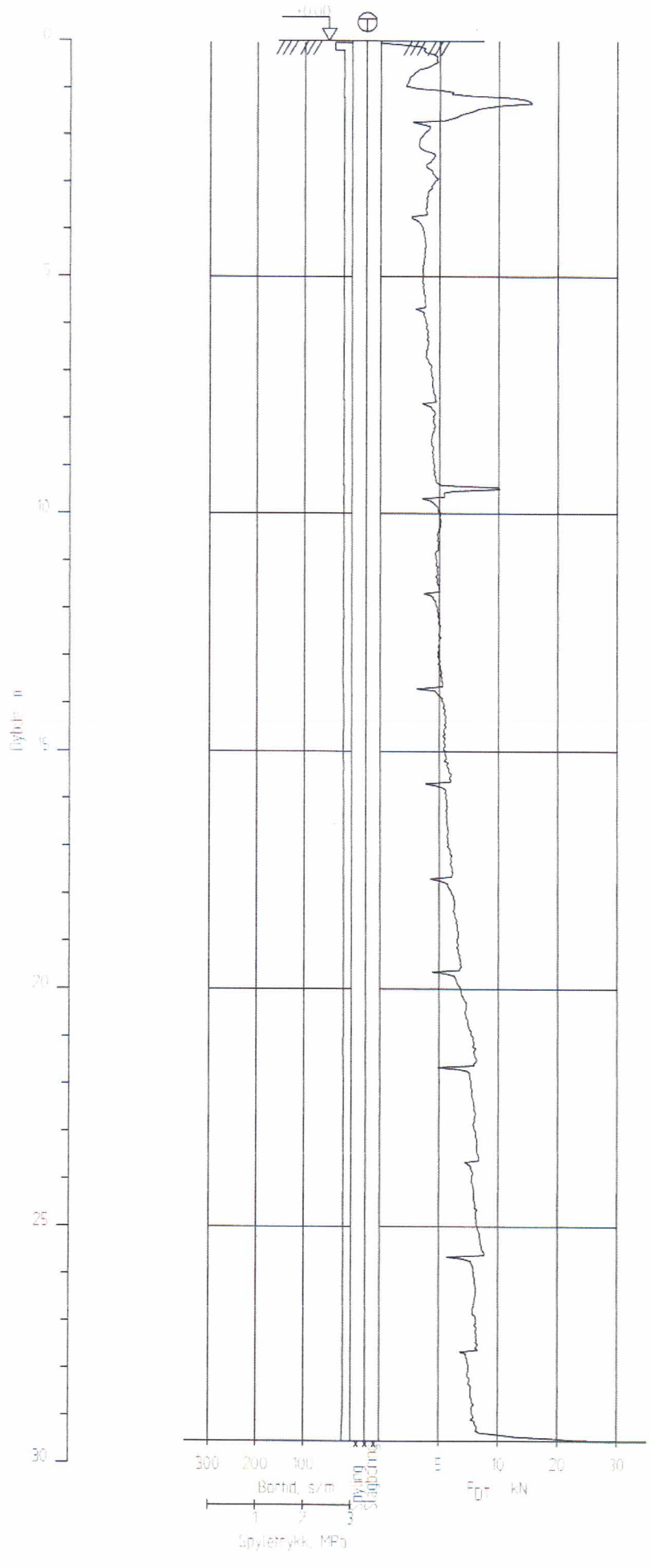
Det tas forbehold om at det kan forekomme feil på kartet, bla. gjelder dette eiendomsgrenser, ledninger/kabler, kummer m.m. som i forbindelse med prosjektering/anleggsarbeid må undersøkes nærmere.




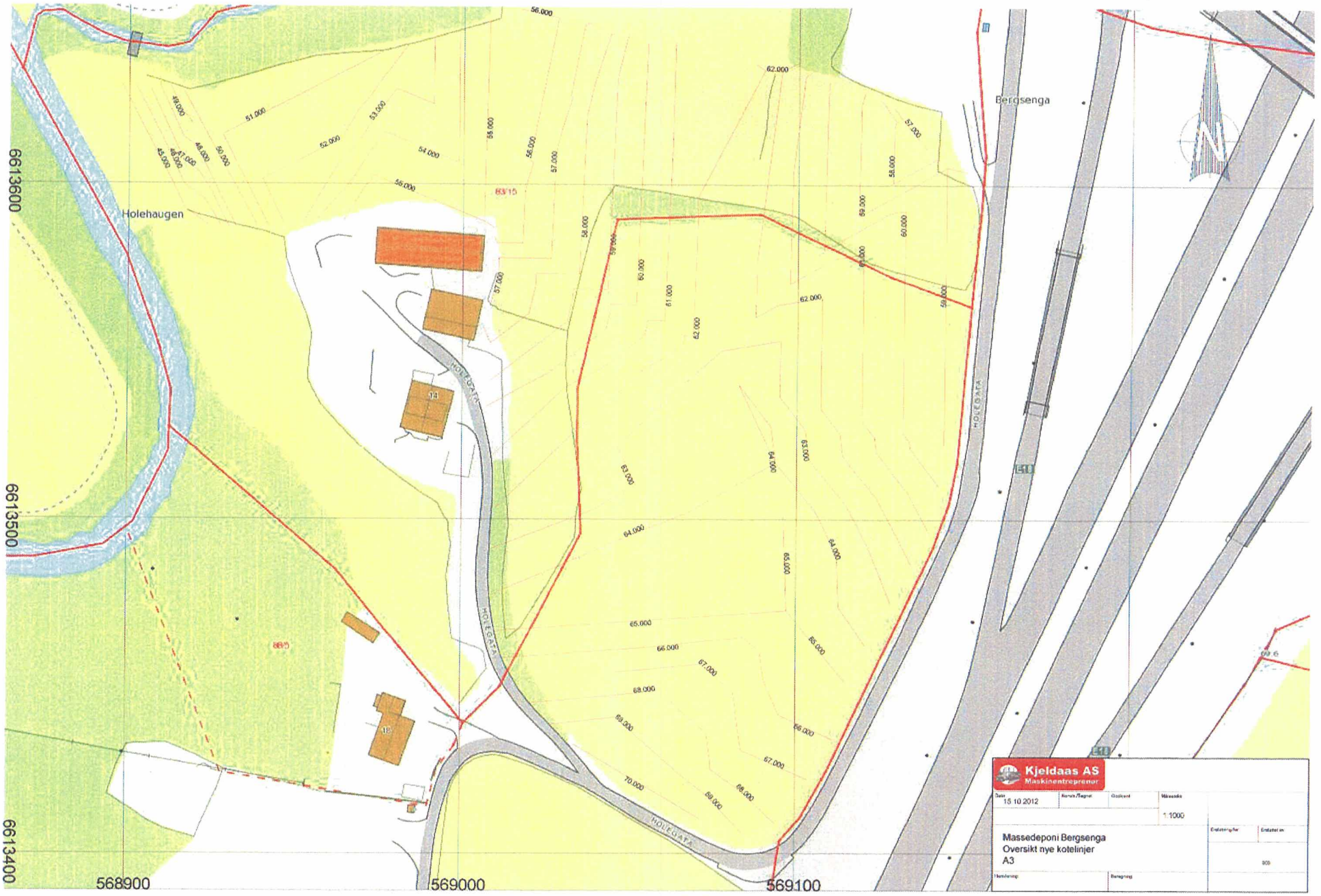
BORP1	6613599.301	568921.795	44.126
BORP2	6613622.069	568988.643	45.719
BORP3	6613596.658	569077.551	47.667
BORP4	6613558.456	569030.613	49.487

Kjeldås AS		
Cato Solberg		
Innm borpunkt Bergsenga	Dato	Konstr./Tegnet
	03.10.12	ai
		målestokk 1:2000
		072_4 101
Broen 5D, 3170 Sem, Tel 333 78 150		





		VINGEBORING				
Sted BERGSENGA			Instrumentnr. 20			
Oppdrag			Ving 55/110			
Hull nr 1	Forboring m		Dato 27/9-2012			
Grunnvannstand ukjent			Sign. MAGMAR			
Dybde m	Uomrørt		Omrørt		S _t	Merknad
	Avlesning	τ kN/m ²	Avlesning	τ' kN/m ²		
1						FAST
2	23	21	8	7	3	
3	19	17	4	3	6	
4	14,5	13	2,5	2	7	
5	14,5	13	3	2	7	
6	25,5	24	4	3	8	
7	24	22	4	3	7	
8	28,5	26	5	4	7	
9	28,5	26	4	3	8	
10	30	28	4	3	9	
11	31,5	29	4	3	10	
12	30,5	29	4	3	10	
13	33	31	5	4	8	
14	37	35	6	5	7	
15	36	34	6	5	7	
16	36	34	6	5	7	
17	37	35	8	7	5	



Kjeldaa AS
Maskinentreprenør

Date:	15.10.2012	Form/Type:	Oslokart	Målestokk:	1:1000
Massedeponi Bergsenga Oversikt nye koteinjer A3					Endring nr: 00
Navn/ing: Bergsenga		Skrevet av: 00			

Skredatlas

Lagliste

- AKTSOMHETSOMRÅDER
- FAREOMRÅDER
- RISIKOOMRÅDER
- SKREDHENDELSER
- ANDRE SKREDTEMA
- SIKRINGSTILTAK
- KARTDATA
- BAKGRUNN

Utvalg

Ingen objekter valgt. Du kan velge objekter fra ett eller flere kartlag med utvalgsverktøyene.

Verktøykasse **Karttype:** Kvikkleire faregrad

Tegnforklaring

Kvikkleire - faregrad

- Høy
- Middels
- Lav

Bakgrunn gråtonekart

Projeksjon: WGS 1984 UTM Zone 33N

Målestokk 1: 5000

Flytt til: