

18-068 Kai Sør-Hidle, Geoteknisk grunnrapport

Dato 24.08.2018
Revisjon nr. A

Dokumentkode: 18-068.01 Kai Sør-Hidle RIG Grunnrapport

A	Geoteknisk grunnrapport	MTR	SL	MTR	24.08.18
Rev.	Revisjon gjelder	Utført	Kontr.	Sign.	Dato

Sammendrag

I forbindelse med rehabilitering av offentlig kai på Sør-Hidle ble grunnundersøkelser utført 22.08.18. Fire punkter ble undersøkt med totalsondering til 2,5 m under sjøbunn, inkludert fjellkontrollboring i 2 m.

Resultatene fra totalsonderingene viser at løsmassene består av friksjonsmasser av sand/grus/stein/blokk i et lag med tykkelse opptil 0,5 m.

Rapporten presenterer resultatene fra utførte grunnundersøkelser.

Innhold

1	Innledning	3
1.1	Kvartærgeologisk kart og berggrunn	3
1.2	Tidligere grunnundersøkelser	4
2	Feltundersøkelser	5
2.1	Kvalitet	5
2.2	Oppmåling.....	5
2.3	Grunnvann	5
3	Grunnforhold	6

Vedlegg

Vedlegg 1: Boreplan (G1) (1 side)

Vedlegg 2: Vedlegg 1: Boreplan som utført (G2) (1 side)

Vedlegg 3: Koordinater til borepunkt (1 side)

Vedlegg 4: Totalsonderinger T1 (G101), T2 (G102), T3 (G103) & T4 (G104) (4 sider)

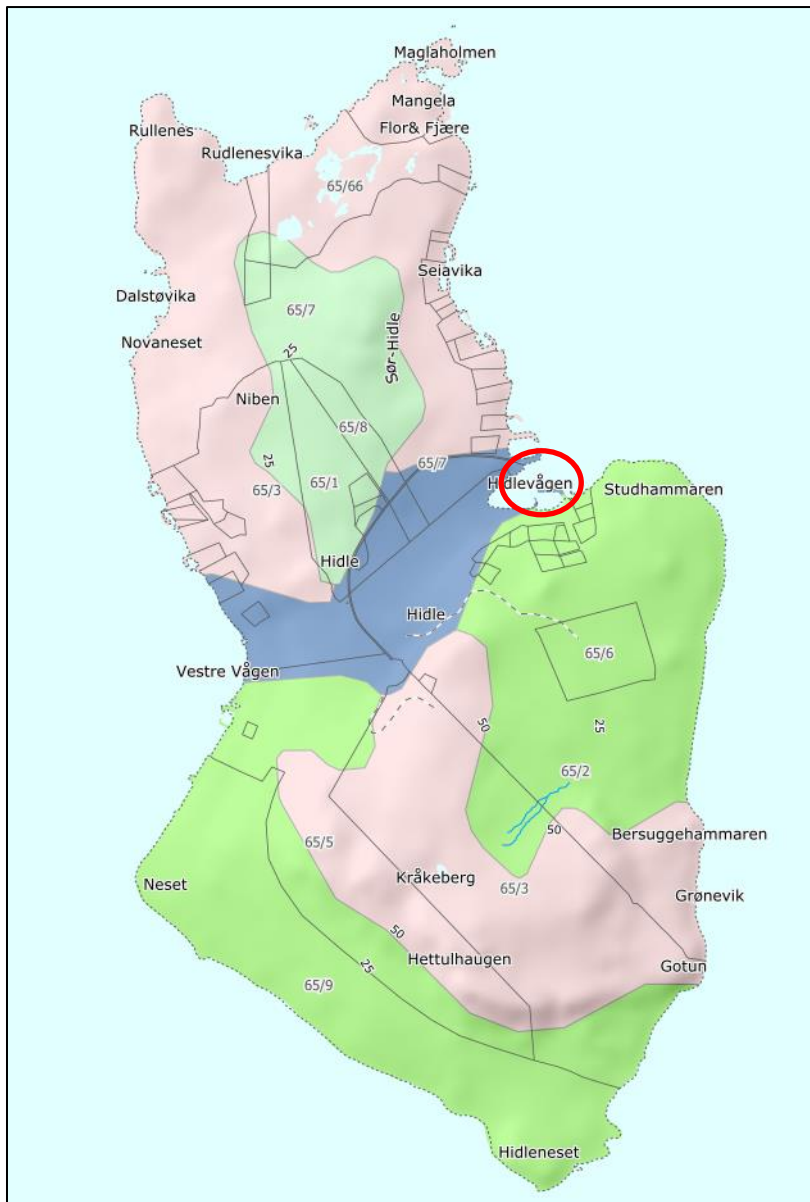
Vedlegg 5: Geoteknisk bilag (3 sider)

1 Innledning

Procon Rådgivende Ingeniører AS er engasjert av SK Langeland AS for å utføre geotekniske grunnundersøkelser av eksisterende kai på Sør-Hidle i forbindelse med rehabilitering av offentlig kai. Eksisterende kai er ifølge Safe Control vurdert med omfattende skader.

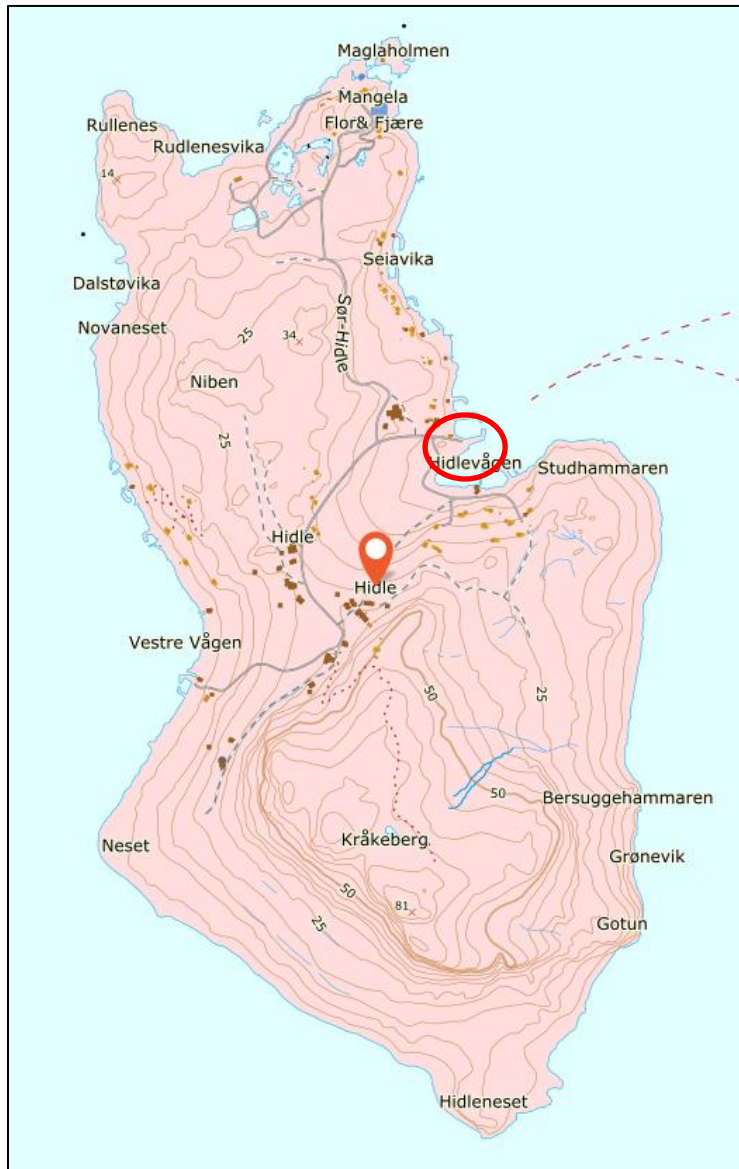
1.1 Kvartærgeologisk kart og berggrunn

Kvartærgeologisk kart fra NGU viser at området på land er kartlagt som marine strandavsetninger med mektighet større enn 0,5 m (figur 1).



Figur 1: Kvartærgeologisk kart fra NGU, med kaien markert med rød sirkel.

Berggrunnskart fra NGU indikerer at øyen består av båndgneis, en metamorf bergart (figur 2).



Figur 2: Berggrunnskart fra NGU, med kaien markert med rød sirkel.

1.2 Tidligere grunnundersøkelser

Det er uvisst om det tidligere har blitt utført grunnundersøkelse for eksisterende kai.

2 Feltundersøkelser

Grunnundersøkelsene ble gjennomført av Romerike Grunnboring AS med geoteknisk borerigg den 22.08.18. Borplan er vist i vedlegg 1. Hvilke borpunkt det ble gjennomført totalsondering i, og borpunktene faktiske plassering er vist i utført borplan i vedlegg 2. Totalsonderingen ble utført i fire borpunkt med 2 m fjellkontrollboring. Boringene ble startet fra kaien, hvor havoverflaten lå 1,1 m under kai.

Totalsondering brukes til å bestemme lagdeling i løsmasser og dybder til fast grunn og fjell. Det benyttes en jevn nedpressingshastighet samtidig som sonderingsmotstanden registreres. Ved å koble inn slag, spyling og økt rotasjon kan det bores inn i berg. Resultatene gir grunnlag for å identifisere jordarter, lagdeling og vurdere relativ fasthet i løsmassene og berggrunnen.

Under boring av hull 102 oppsto stangbrudd. Hullet ble boret på ny uten videre komplikasjoner. På grunn av vanskeligheter for boreriggen å komme til i borpunkt 103 ble dette punktet ikke boret.

2.1 Kvalitet

Det ble ikke tatt opp prøver av massene. Tolkninger av grunnen er derfor basert på totalsonderingene. Under boring er det ønskelig å benytte minst mulig slagboring og spyling for å gi et mer nøyaktig bilde av grunnens lagdeling. Det forutsettes at dette punktet er ivaretatt under boring. I borpunkt 101 ble det imidlertid benyttet økt rotasjon, slag og spyling før kontakt med bergoverflaten for å forhindre skrens med påfølgende stangbrudd.

Borpunktene plassering på borplan (tegning G1) i vedlegg 1 avviker noe fra faktisk plassering av borpunkt i vedlegg 2. Dette skyldes at hullene måtte plasseres og forbores slik at kaiens ståldragere og søylepunkt ikke ble gjennomboret.

2.2 Oppmåling

Borpunktene er oppmålt med GPS med koordinatsystem Euref 89, UTM sone 32. Høyder er angitt ved NN2000. Koordinatene til borpunktene er oppgitt i vedlegg 3.

2.3 Grunnvann

Det ble ikke utført egne målinger av grunnvannsstand, da boringene er utført på kai og grunnvannsstanden antas å sammenfalle med havnivå.

3 Grunnforhold

Opptegnede borprofil fra totalsonderingen (G101, G102, G104 og G105) er gitt i vedlegg 4.

I borpunkt varierer dybde til sjøbunn fra 5,1-5,7 m fra kainivå. Berg er påtruffet 0,5 m under sjøbunn for alle borpunkt.

Undersøkelsene viser at et lag med friksjonsmasser ligger over fjell. Det ble benyttet både økt rotasjon, slag og spyling under boringene, som indikerer at laget hovedsakelig består av grus, blokk og stein. Det antas at det også finnes masser av finere fraksjon, som sand.

Under boring oppsto stangbrudd i borpunkt 102 som følge av antatt skrens på bergoverflate, noe som kan gi en indikasjon på at berget er skrått.

Vedlegg

Vedlegg 1: Boreplan (G1) (1 side)

Vedlegg 2: Vedlegg 1: Boreplan som utført (G2) (1 side)

Vedlegg 3: Koordinater til borepunkt (1 side)

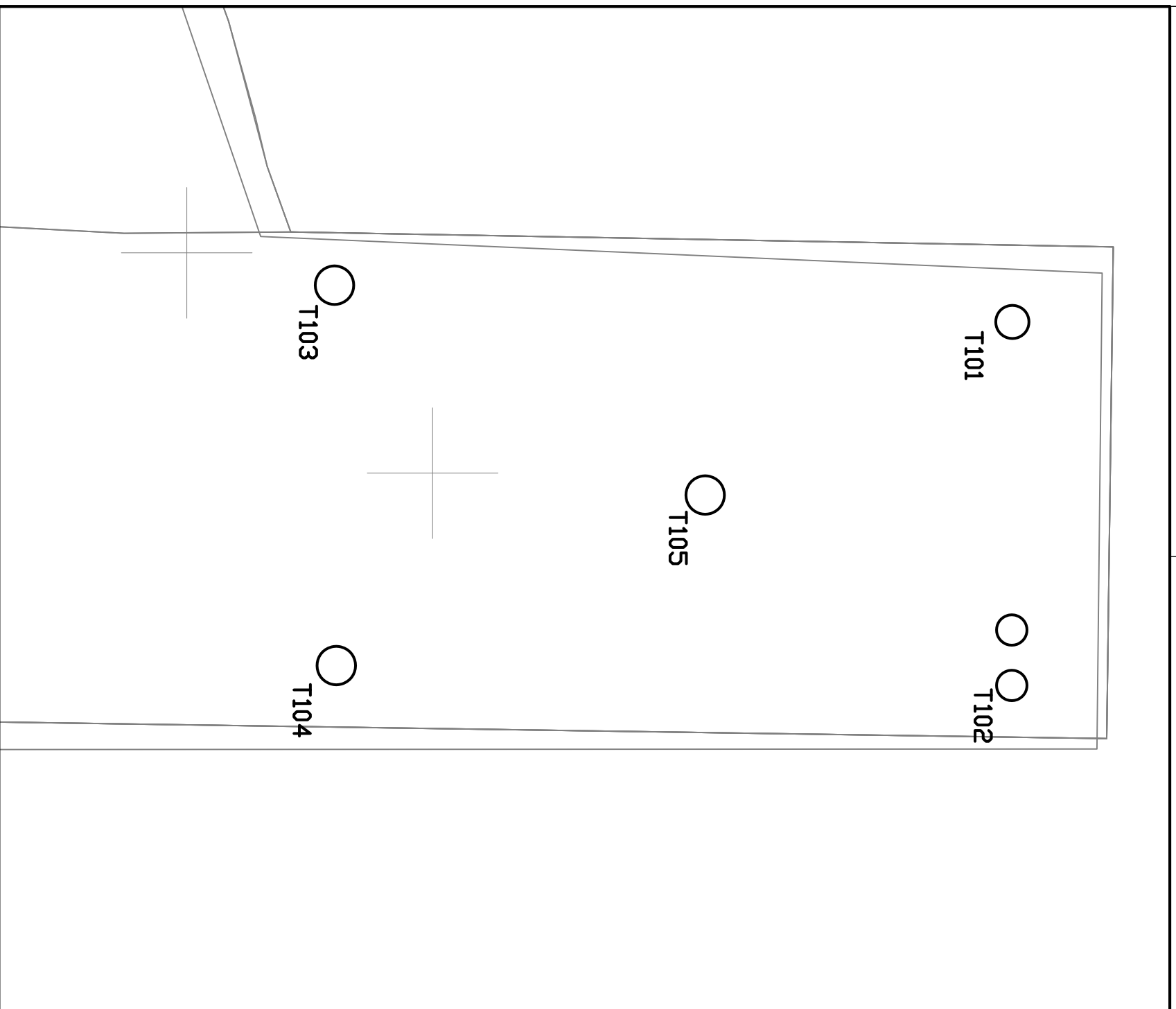
Vedlegg 4: Totalsonderinger T1 (G101), T2 (G102), T3 (G103) & T4 (G104) (4 sider)

Vedlegg 5: Geoteknisk bilag (3 sider)

Vedlegg 1

Boreplan (G1)

1 side



Borpunkt for Kjerneboring og grunnundersøksler


	X	Y
T101	318041.377	65496669.166
T102	318046.938	65496669.158
T103	318040.815	6549658.799
T104	318046.634	6549658.827
T105	318044.025	65496664.468
Kjerneboring 06 / CPTU 01	318046.09	65496669.158

Kjerneboring bores med kjernebor minst 070mm. Plassering av punkt tilpasses stedlige forhold. Hull plasseres slik at det ikke bores gjennom kaiens ståldragere eller i kaiens søylepunkt

Totalsonderinger: T101 - T105
Bores som totalsondering til fjell med 2 meter fjellkontroll

CPTU: Utføres ved punkt CPUT 01. Utføres til 20 meter under sjøbunn.

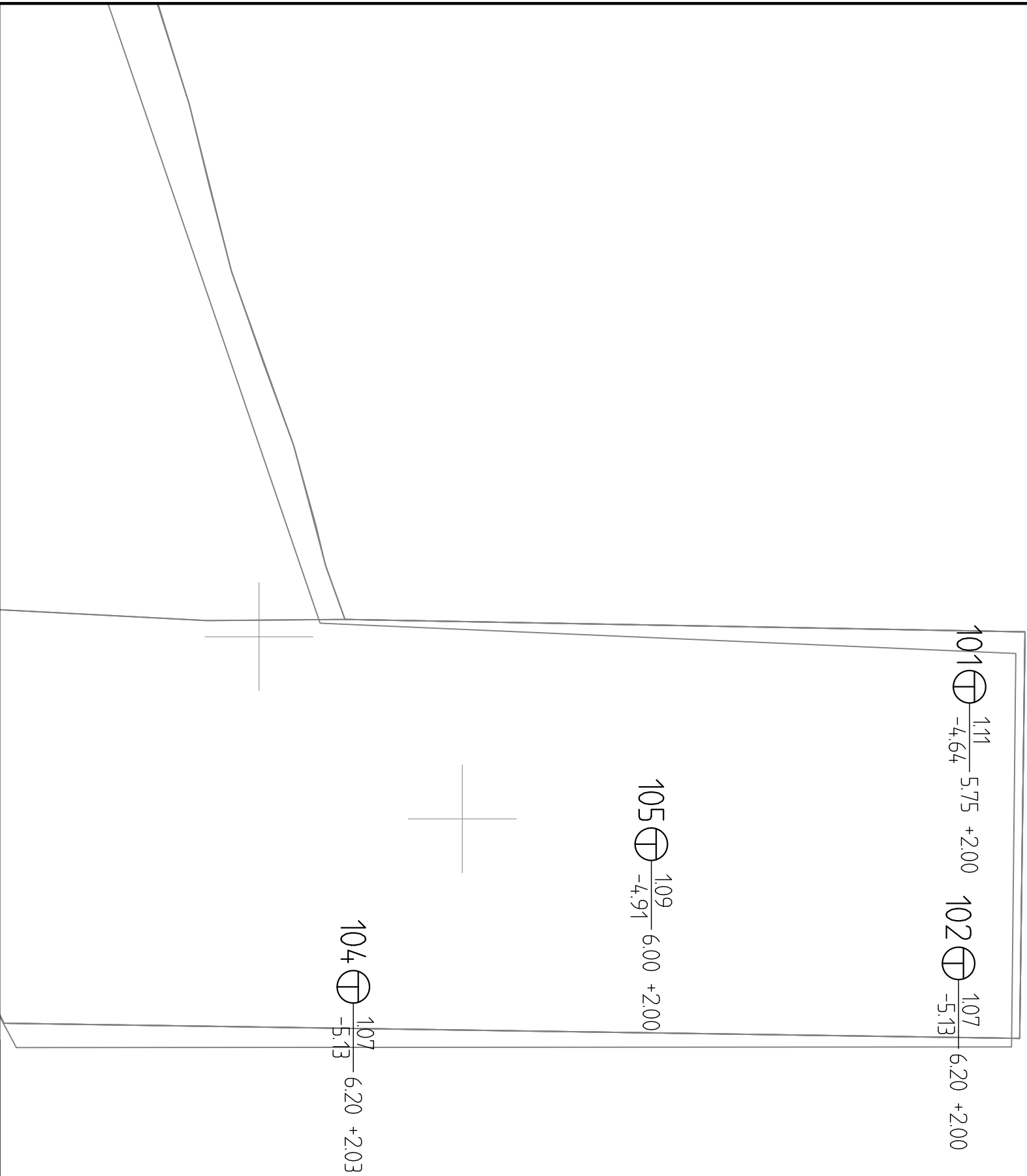
Borerapport skal anngi dybde fra kai til sjøbunn så nøyaktig det lar seg måles

Rev.	Revideringen gjelder	Tegn.	Kontr.	Sign.	Dato.	Tegn.	EK
Strand Kommune Kai Sør-Hidle Borplan G1						Sign.	
						Dato	22.06.2018
Sak nr.: 18-068						Mål	
						Tegn. nr.	G1
PROCON RÅDGIVENDE INGENIØRER MRIF SVERDRUPSGT. 23 - 4007 STAVANGER TEL. 51 56 90 90 - FAX 51 56 90 91						Rev.	A
							

Vedlegg 2

Boreplan som utført (G2)

1 side



Rev.	Revideringen gjelder	Tegn.	Kontr.	Sign.	Dato.

STRAND KOMMUNE
KAI SØR-HIDLE
 BORPLAN SOM UTFØRT

Tegn.	MTR
Kontr. sl.	
Sign.	MTR
Dato	23.08.2018
Mål	
Sak nr. 18-068	

PROCON

RÅDGIVENDE INGENIØRER MRIF
 SVERDRUPSGÅT 23 - 4007 STAVANGER
 TEL. 51 56 90 90 - FAX 51 56 90 91



Tegn. nr.	Rev.
G2	A

Vedlegg 3

Koordinater til borepunkt

1 side

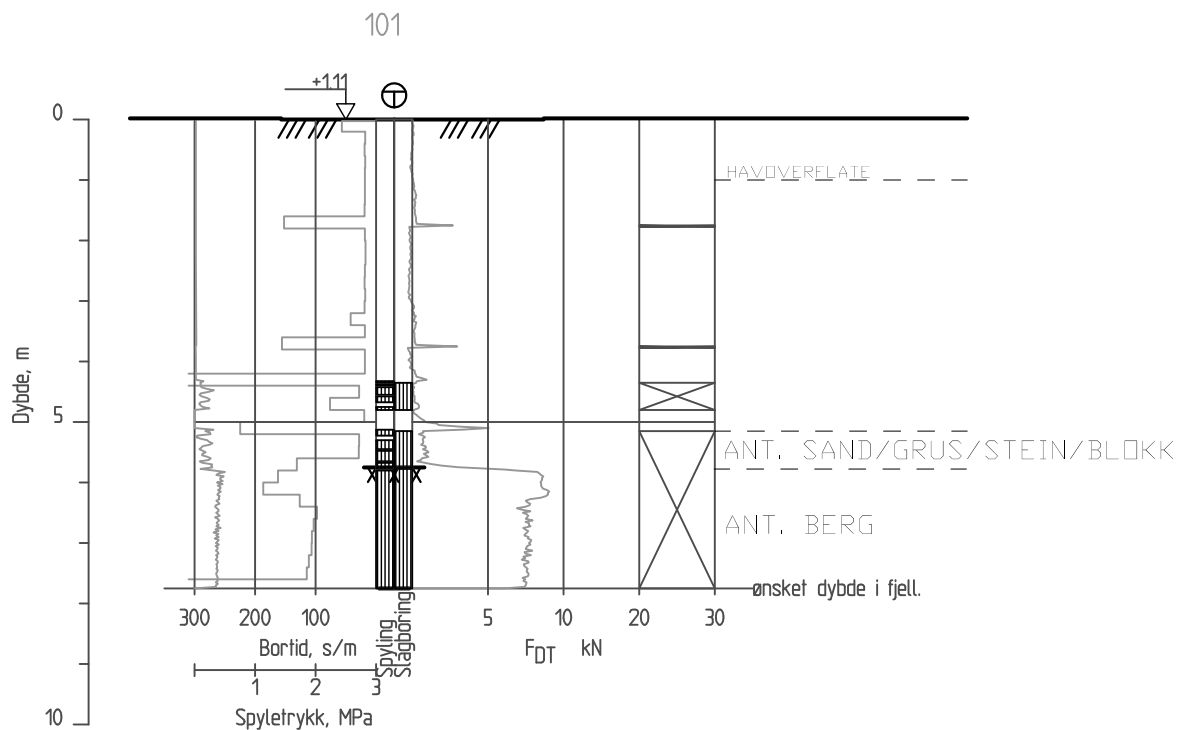
Koordinater til borpunkt,
EUREF89 UTM sone 32, NN2000

	Nord	Øst	Høyde
T101	6549669,683	318041,245	1,110
T102	6549669,480	318046,363	1,069
T104	6549658,284	318046,797	1,071
T105	6549663,796	318044,158	1,090

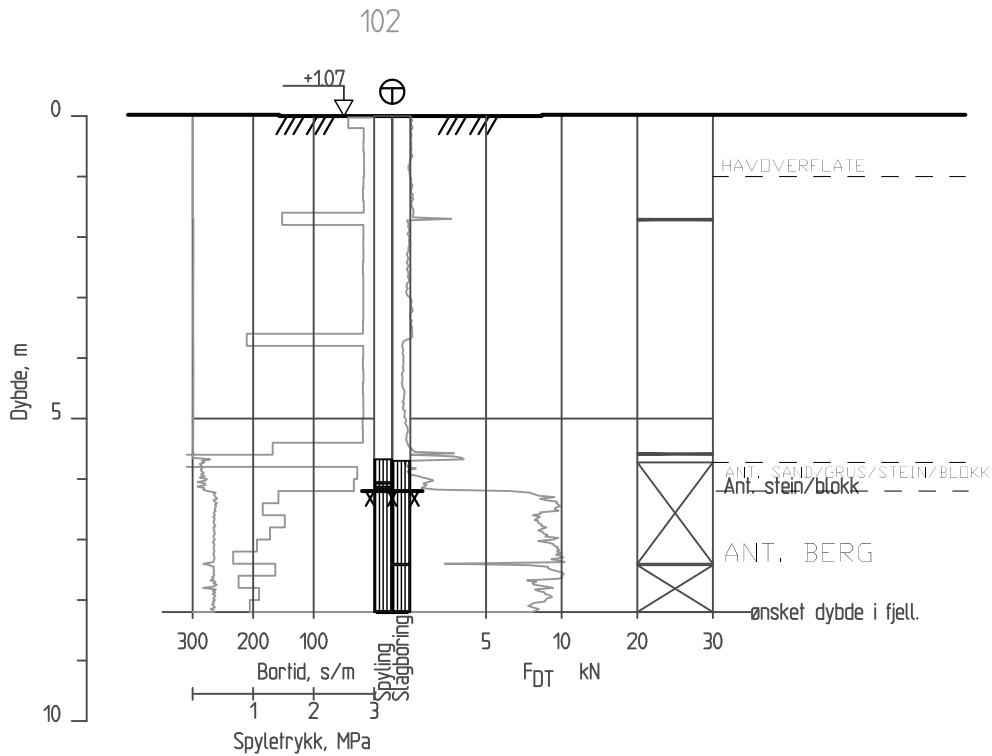
Vedlegg 4

Totalsonderinger T1 (G101), T2 (G102), T3 (G103) & T4 (G104)

4 sider



						SK LANGELAND AS		Tegn.	MTR
						GRUNNUNDERSØKELSE SØR-HIDLE		Kontr.	SL
						TOTALSONDERING 1		Sign.	MTR
								Dato	23.08.18
								Mål	
A		MTR	SL	MTR	23.08.18			Sak nr.	
Rev.	Revideringen gjelder	Tegn.	Kontr.	Sign.	Dato.			18-068	
PROCON						RÅDGIVENDE INGENIØRER MRIF SVERDRUPSGT. 23 - 4007 STAVANGER TEL 51 56 90 90 - FAX 51 56 90 91		Tegn. nr.	Rev.
								G101	A



A		MTR	SL	MTR	23.08.18
Rev.	Revideringen gjelder	Tegn.	Kontr.	Sign.	Dato.

SK LANGELAND AS

GRUNNUNDERSØKELSE SØR-HIDLE
TOTALSONDERING 2

Tegn.	MTR
Kontr.	SL
Sign.	MTR
Dato	23.08.18
Mål	

Sak nr.

18-068

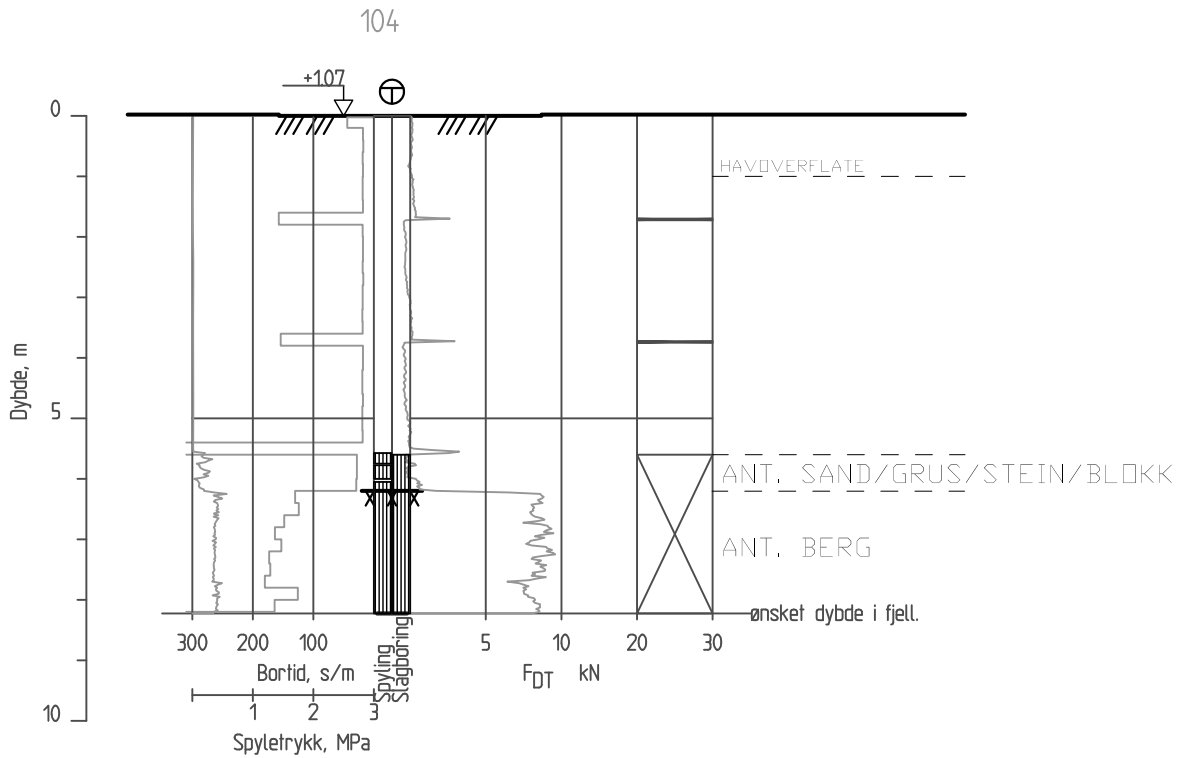
PROCON

RÅDGIVENDE INGENIØRER MRIF
SVERDRUPSGT. 23 - 4007 STAVANGER
TEL. 51 56 90 90 - FAX 51 56 90 91



Tegn. nr.
G102

Rev.
A



A		MTR	SL	MTR	23.08.18
Rev.	Revideringen gjelder	Tegn.	Kontr.	Sign.	Dato.

SK LANGELAND AS

GRUNNUNDERSØKELSE SØR-HIDLE
TOTALSONDERING 4

Tegn.	MTR
Kontr.	SL
Sign.	MTR
Dato	23.08.18
Mål	

Sak nr.

18-068

PROCON

RÅDGIVENDE INGENIØRER MRIF
SVERDRUPSGT. 23 - 4007 STAVANGER
TEL. 51 56 90 90 - FAX 51 56 90 91

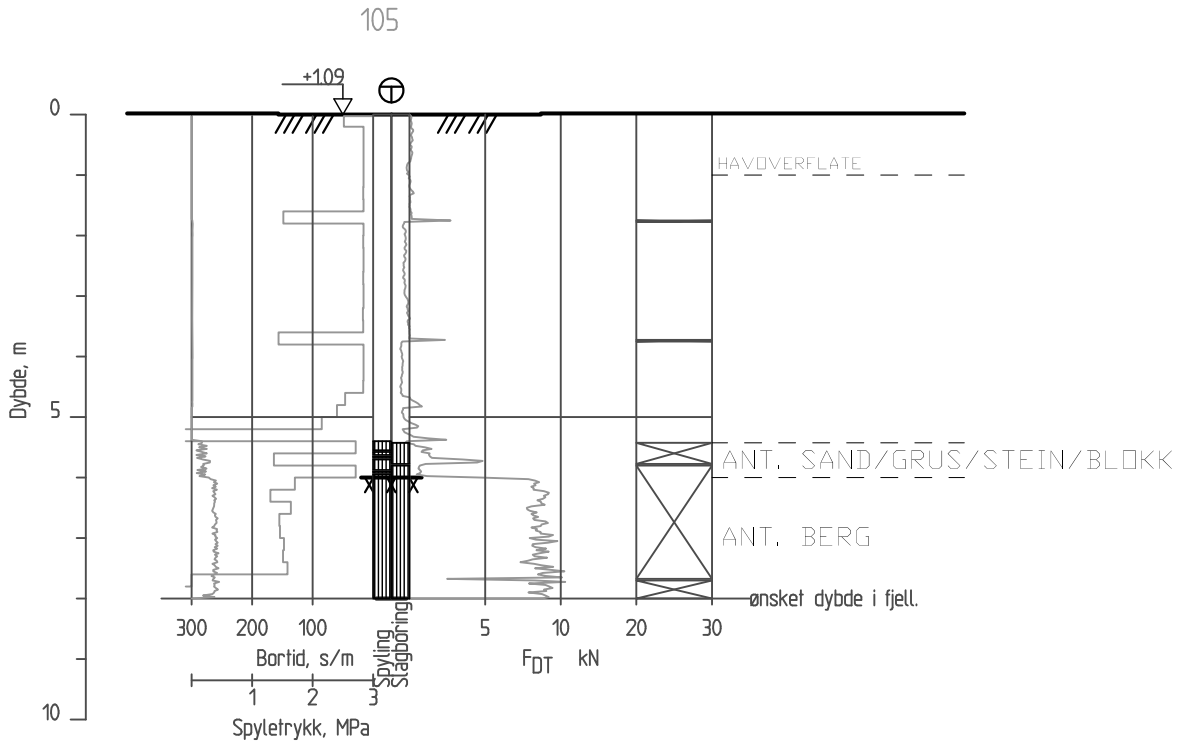


Tegn. nr

G104

Rev.

A



A		MTR	SL	MTR	23.08.18
Rev.	Revideringen gjelder	Tegn.	Kontr.	Sign.	Dato.

SK LANGELAND AS

GRUNNUNDERSØKELSE SØR-HIDLE
TOTALSONDERING 5

Tegn.	MTR
Kontr.	SL
Sign.	MTR
Dato	23.08.18
Mål	

Sak nr.

18-068

PROCON

RÅDGIVENDE INGENIØRER MRIF
SVERDRUPSGT. 23 - 4007 STAVANGER
TEL 51 56 90 90 - FAX 51 56 90 91



Tegn. nr
G105

Rev.
A

Vedlegg 5

Geoteknisk bilag

3 sider

Statens vegvesen Blankett nr. 497	TEGNINGSFORKLARING for geotekniske kart og profiler	Bilag 1A
--------------------------------------	--	----------

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Drelesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellementspunkt.
⊙	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boreredskap (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊗	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	⊛	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	Moskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt 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 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅER 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

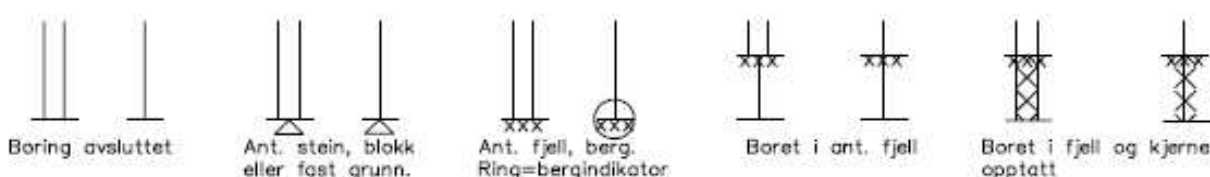
Generelt



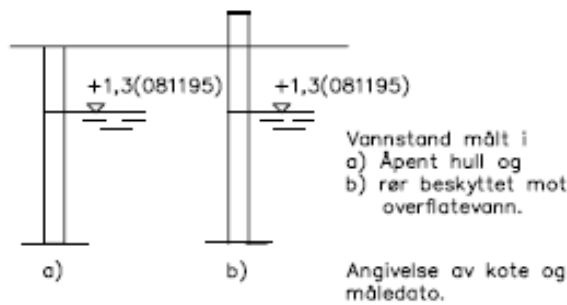
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



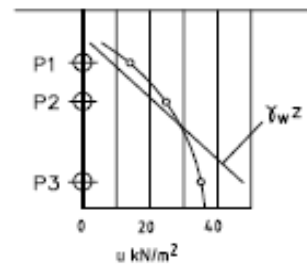
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



PORETRYKK

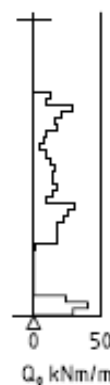


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Loveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Loveste 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

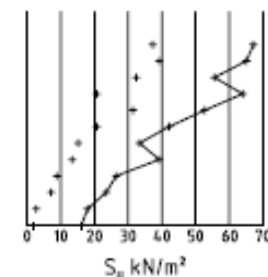
ENKEL SONDERING



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

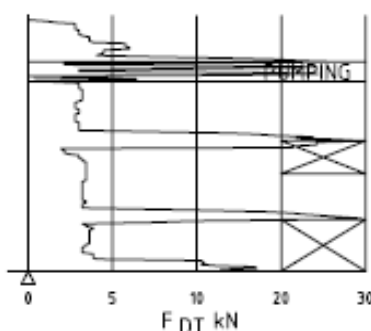
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



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

DREIETRYKKSONDERING



Vanlig boring med 25 omdr./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.

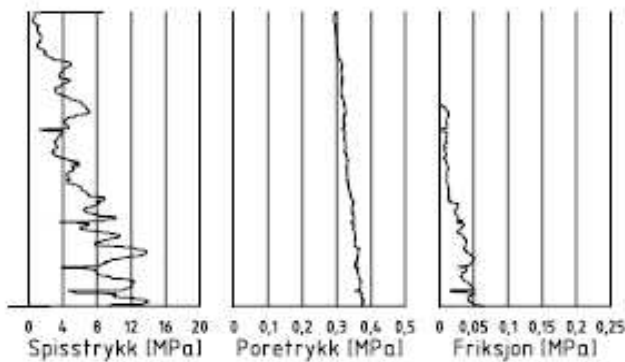
● DREIESONDERING



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 skyggelegging eller raster.

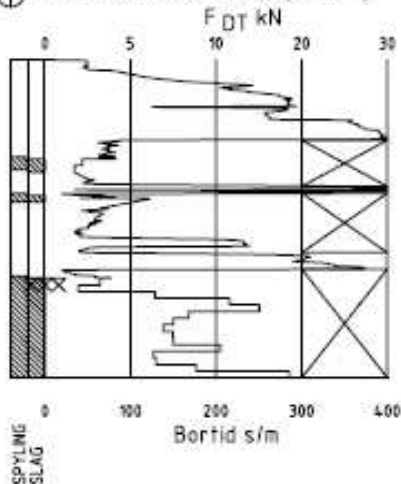
Hel tverrstrek for hver 100 halvomdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreining vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykkmåling og friksjonsmåling. Børhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkkurven og friksjonskurven tegnes inn i hvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

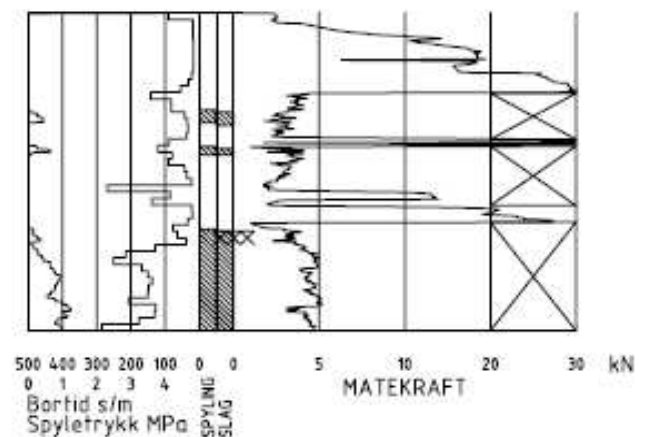
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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

Mølt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. 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 sondering 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 sond. (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 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykkutjevning (CPT).
- 17 Poretrykkutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

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

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tærskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 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 Sondering 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

Materielsignatur (iht. NGF)



Fjell

Stein og
blokk

Grus



Sand



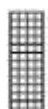
Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse

Trerester
Sagflis

Matjord

Torv
PlanteresterGytje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



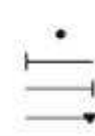

Moreneleire

Grusig morene

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i
materielsignaturen.

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.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Poresitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	c _{uc} c _{uc} c _{uc}		Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-9-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ -H ₁₀