

G22 Eiendom AS

# ► Geotekniske grunnundersøkelser

Reguleringsplan Grunden 22

Datarapport

Oppdragsnr.: 5198733 Dokumentnr.: RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2021-01-08



**Oppdragsgiver:** G22 Eiendom AS  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde  
**Oppdragsleder:** Marco Böhm  
**Fagansvarlig:** Simone Dorigato (geotekniker)  
**Andre nøkkelpersoner:** Andreas Gjærum (geotekniker)

**Emneord** Geotekniske grunnundersøkelser, datarapport  
**Fylke** Møre og Romsdal  
**Kommune** Kristiansund kommune  
**Sted** Nordlandet  
**Koordinatsystem** UTM32  
**Høydesystem** NN2000  
**Prosjektkoordinater** **Nord:** 6998730 **Øst:** 436745

J01	2021-01-08	Godkjent for bruk	SiDor	AndGja	MaBro
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.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>4</b>
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Aktuelt område	4
<b>2</b>	<b>Bakgrunnsinformasjon</b>	<b>5</b>
2.1	Løsmasser	5
<b>3</b>	<b>Feltarbeid</b>	<b>6</b>
3.1	Generell informasjon om feltarbeidet	7
<b>4</b>	<b>Resultater grunnundersøkelser</b>	<b>8</b>
4.1	Registrerte grunnforhold	8
<b>5</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>9</b>

## Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Boreplan	A3	1:500	V100
Profiler av enkeltboringer	A3	1:200	V101

## Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	A
Geotekniske tegninger, plan og profiltegninger	B
Borprofil – Totalsondering	C

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Norconsult AS er engasjert av G22 Eiendom AS for å utføre grunnundersøkelser i forbindelse med reguleringsplan ved Grunden 22 i Kristiansund kommune.

Eksisterende brygge ligger delvis på en utfylling ved sjøen og innenfor et område som er klassifisert med mulighet for marin leire. Brygga skal bygges om til boliger. Bruksendringen medfører behov for avklaring av sikkerheten mot naturfare, herunder kvikkleire.

Feltarbeidet er utført av Norconsult Boreteknikk AS.

Feltarbeidet skal gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området.

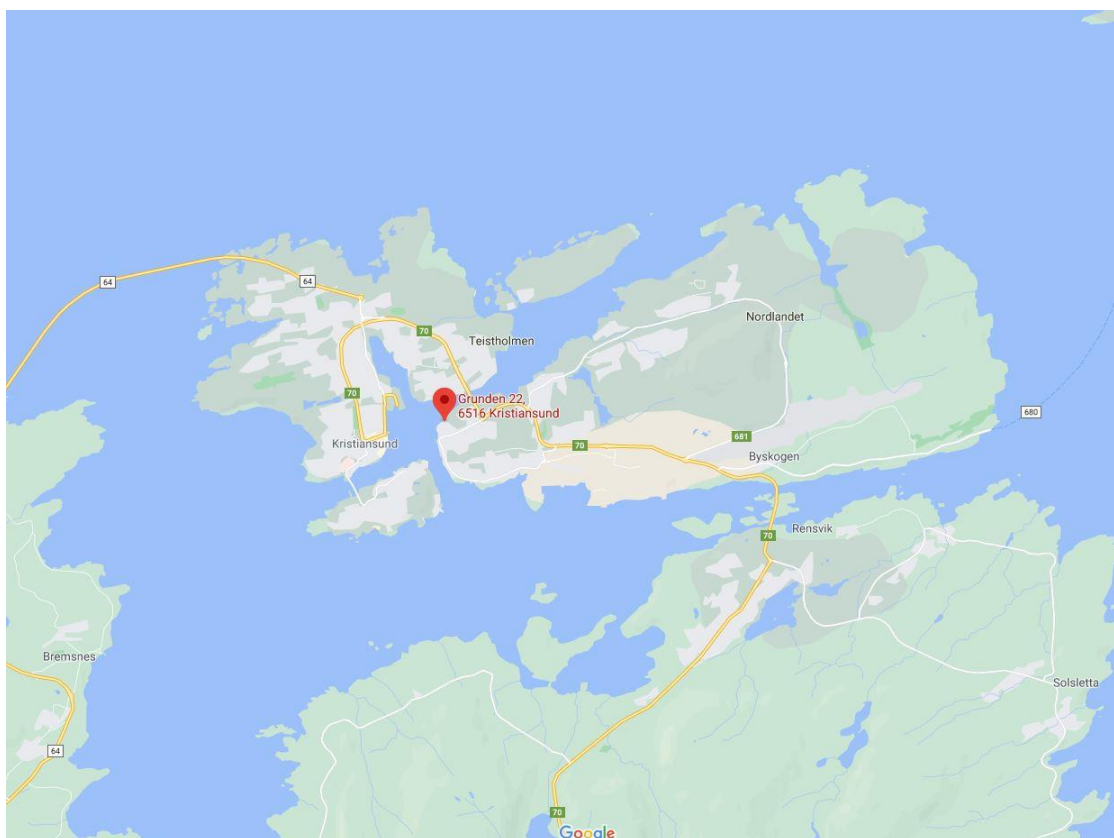
Hensikten med datarapporten er å:

- Presentere resultatene fra feltarbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold
- Avklare områdestabiliteten

Detaljert geoteknisk prosjektering eller rådgiving utover dette er ikke innbefattet her.

## 1.2 Aktuelt område

Det aktuelle området som er undersøkt ligger ved Nordlandet i Kristiansund, se Figur 1



Figur 1 Utklipp av kart som viser tiltakets geografiske plassering (google.com/maps).

## 2 Bakgrunnsinformasjon

### 2.1 Løsmasser



Figur 2 Løsmassekart fra NGU. Svart ring markerer tiltaksområdet ([http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)).

Løsmassekart fra NGU i Figur 2 viser at løsmassene i området består av «Fyllmasse» (grå farge) og «Bart fjell» (rosa farge).

Løsmassekartet gir kun en indikasjon på hva et øvre lag i jordprofilet består av. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.

### 3 Feltarbeid

Det er til sammen utført grunnundersøkelser i 2 posisjoner. Posisjonene er merket med: BP1 til BP2.

Grunnundersøkelsene omfatter totalsonderinger i alle de undersøkte posisjonene.

Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boredybde ved totalsonderingene. Posisjonene til hvert borepunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Boreplan V100 over utførte grunnundersøkelser gir samme oversikt.

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning V100 og V101. For en generell beskrivelse av feltarbeider henvises det til vedlegg A. Vedlegg B gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger og vedlegg C gir forklaring til opptegning av totalsonderinger.

Tabell 1 Oppsummering borehullet

Borpunkt	EUREF89 NTM			Metode	Boreddybde, m	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsmasser	Berg
BP1	6998732,1	436743,9	5,8	Total	1,5	3,0
BP2	6998760,0	436728,1	2,3	Total	2,1	3,0

Total: Totalsondering

### 3.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2 Generell informasjon om feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 1 2021
Boreleder	Kristian Bakke
Type borerigg	Geotech 505 modell 2020
Relevante standarder	Ref. [1], [2] og [3]
Resultattegninger	V100-V101

## 4 Resultater grunnundersøkelser

### 4.1 Registrerte grunnforhold

Kommentarer fra borelogg er vist i tabell 3.

Posisjon BP1 kan fra terrengnivå beskrives som:

- Betongdekke
- Faste til meget faste masser med lag med lavere motstand, antatt fylling.
- Berg.

Det er registrert antatt berg 1,5 m dybde fra terrengnivå.

Posisjon BP2 kan fra terrengnivå beskrives som:

- Fast grus og sand.
- Faste til meget faste masser med lag med lavere motstand, antatt fylling.
- Berg.

Det er registrert antatt berg mellom 2,1 m dybde fra terrengnivå.

**Presisering:** Det må presiseres at informasjonen fra feltarbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforhold i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene må påregnes.

Tabell 3 Kommentarer fra borelogg

Borpunkt	Feltkommentar
BP1	Betongdekke i toppen. Antatt fylling til berg. Berg på ca. 1,5m. Små løse parti antas å være glipper i fylling.
BP2	Grus/sand i toppen. Antatt fylling til berg. Berg på ca. 2m. Små løse parti antas å være glipper i fylling.

## 5 Konklusjon

Undersøkelsene viser at løsmassene i grunnen består av fylling og grus/sand over berg. Det er ikke påvist marin leire i området og på grunn av dette er områdestabilitet tilstrekkelig.



## 6 Referanser

- Ref. 1 Statens vegvesen, *Håndbok R211 Feltundersøkelser*, Statens vegvesen, 2018.
- Ref. 2 Norsk geoteknisk forening, *Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering*, Norsk geoteknisk forening, 1994.
- Ref. 3 NGF (2011): *Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord*. Norsk geoteknisk forening
- Ref. 4 Kartverket, «google.com/maps» [Internett].
- Ref. 5 NGU, «NGU løsmassekart,» [Internett]. Available: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/).

## Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

### Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapt variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er for å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapt variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg B og C viser tegnforklaring for plan- og profiltegnning og totalsondering.

### Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylindreprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

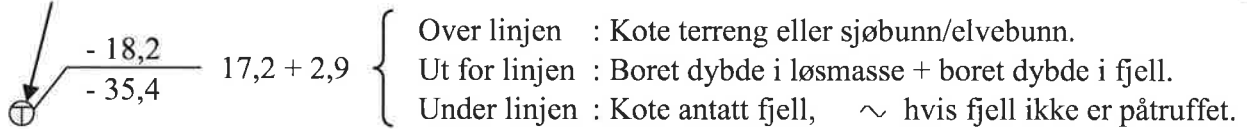
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

# PLAN

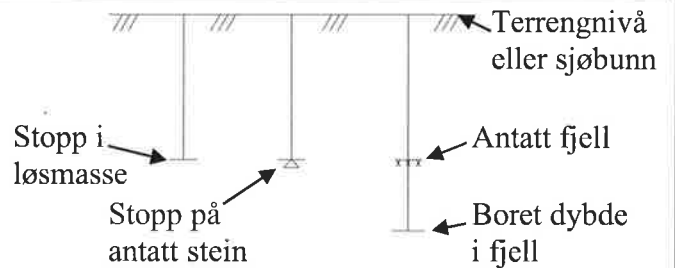
- Enkel sondering
- ⊗ Fjellkontrollboring
- + Vingeboring
- Prøvegrop
- ☪ Vannprøver
- ⊗ Permeabilitetsmåling
- ⊖ Elektrisk sondering
- Dreiesondering
- ⊕ Totalsondering
- ▼ Ramsondering
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Vannstandsmåling
- ⊗ Prøvebelastning
- ^^ Fjell i dagen
- ◆ Dreietrykkssondering
- ▽ Trykksondering
- ⊖ Standard Penetration Test (SPT)
- ⊗ Prøvegrop med prøveserie
- ⊖ Porettrykksmåling
- Setningsmåling

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

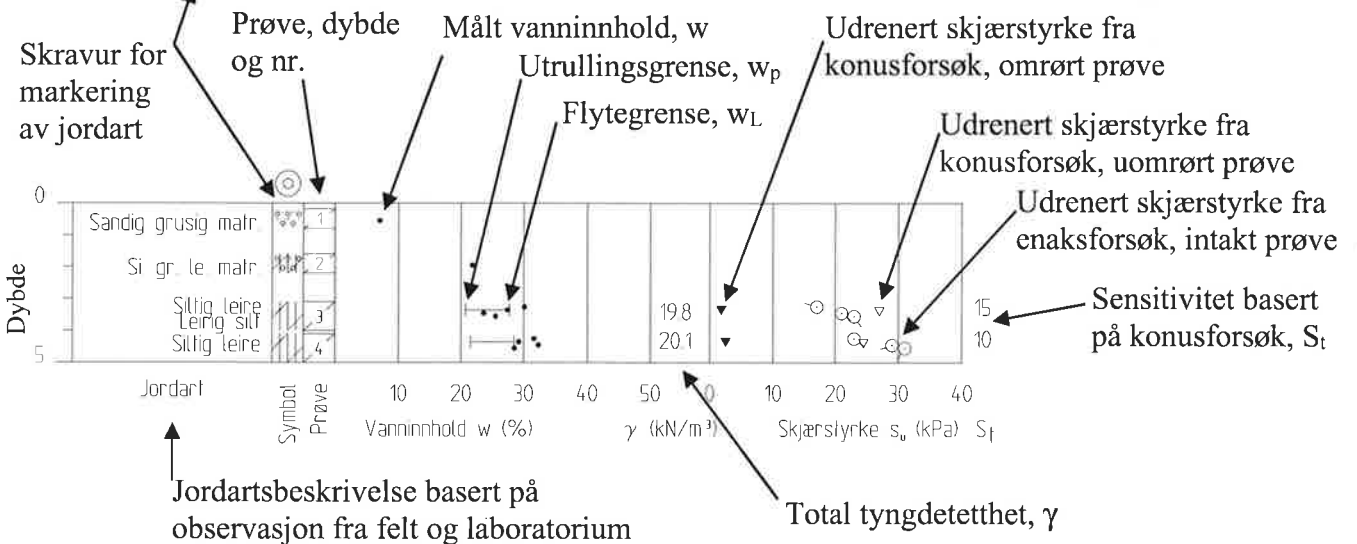


# PROFILER

- Enaksialt trykksøk (Su)
  - Torsjonsvinge (Su) \*
  - Penetrometer (Su) □
- (15) - (10) = aksial deformasjon ved brudd



- Leire
- Silt
- Sand
- Grus
- Stein
- Blokk
- Moreneleire
- Grusig morene
- Fyllmasse
- Fjell
- Matjord
- Torv/planterester
- Tre rester/sagflis
- Skjell
- Gytje/dye



## Prosedyrer og presentasjon

## Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

RAPPORT

DATO

VEDLEGG

B

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.  
Ø 44 mm borestenger.

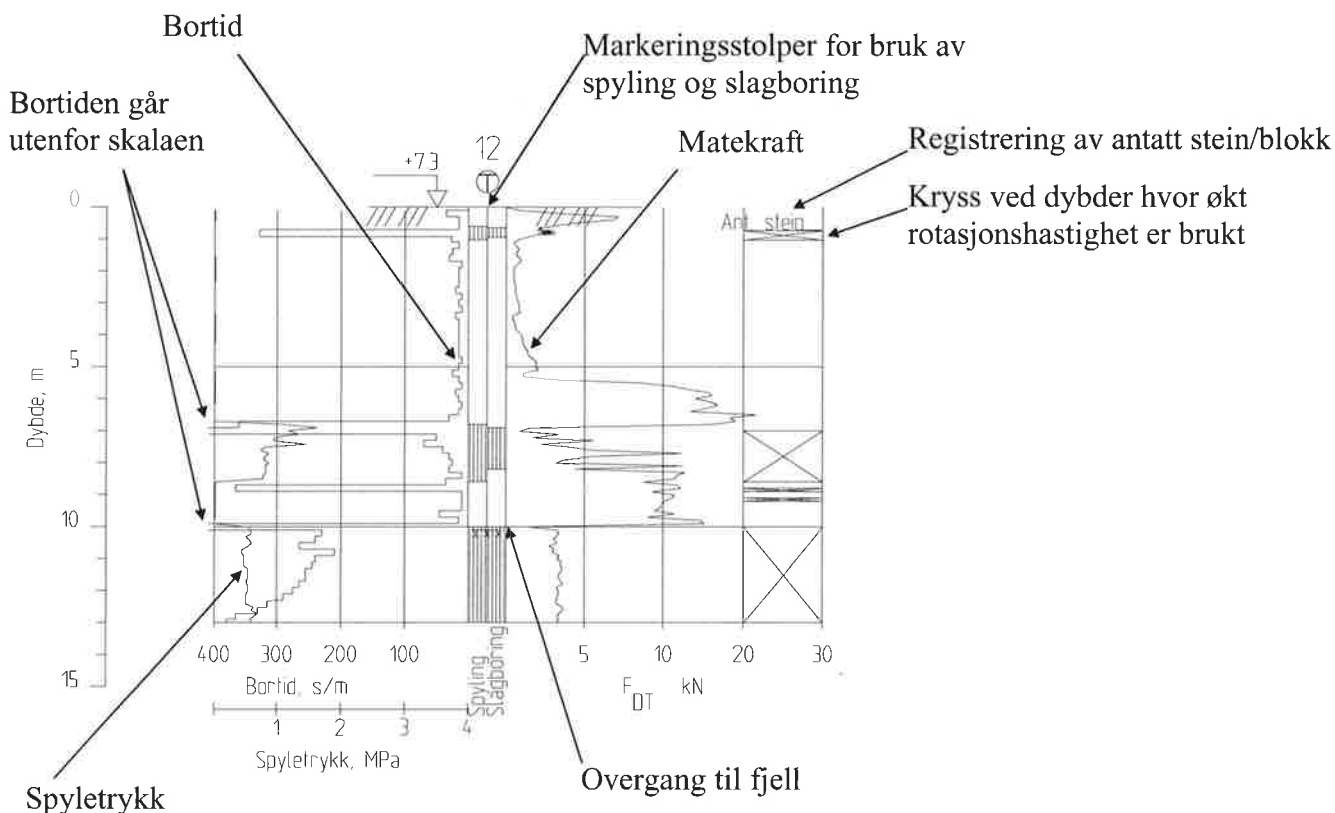
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.  
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).



Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvoretter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.  
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.  
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon		<b>Norconsult</b> 	
Borprofil - Totalsondering 			
		MÅLESTOKK M =	DATO
UTFØRT Arne Kavli	KONTROLLERT Torgeir Døsland	PROSJEKT	VEDLEGG C

C:\Users\ledon\appdata\local\temp\AcPublish\_7744\1\100\1\01.dwg - sider - Plottet: 2021-01-08, 11:26:32 - LAYOUT = V100 - RASTER = N1519875198733BIM\GEO\TEKNIKK\MODELLEXP\EXPORT.JPG



⊕ TOTALSONDERING  
○ BORHULL ID. ○ KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN  
 BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I BERG) EVT. KOTE ANTATT FJELL

J01	2021-01-08	For bruk	SiDor	AndGj	MaBro
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

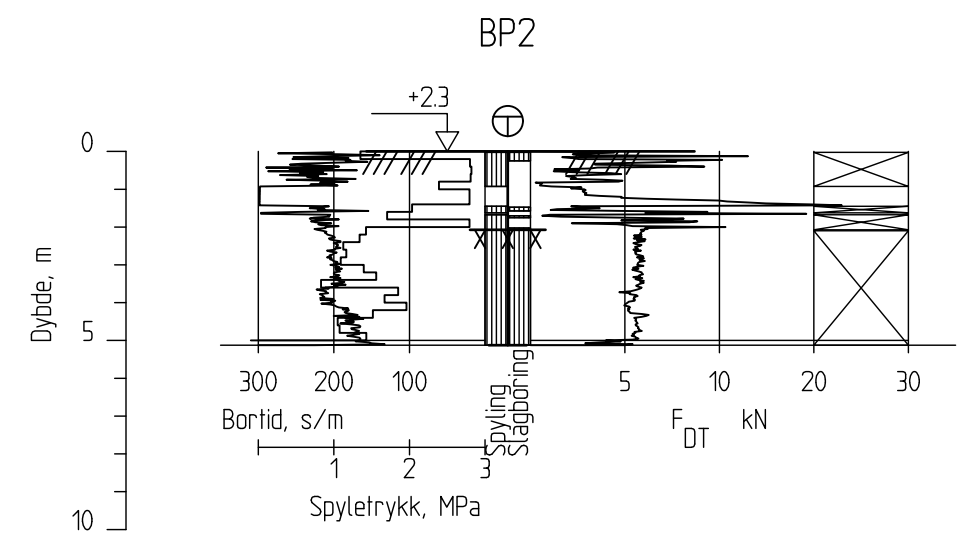
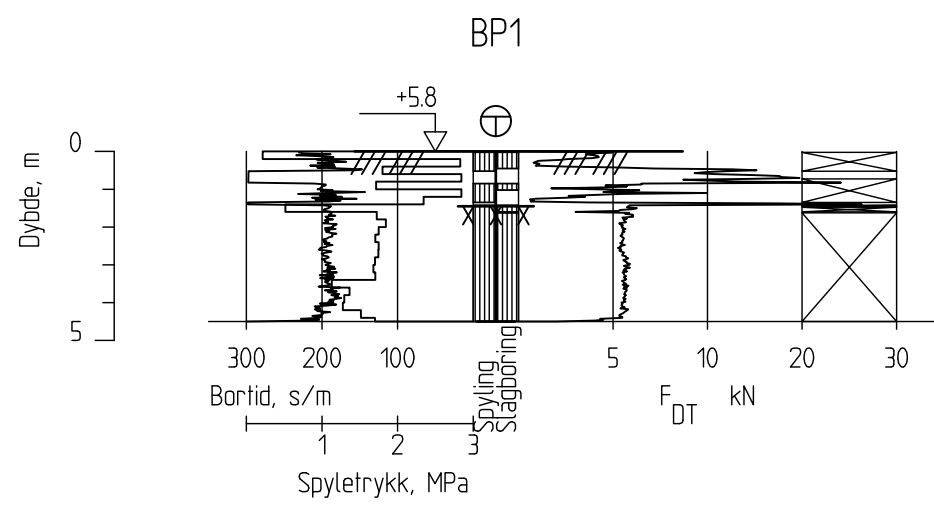
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvilkårene beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet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

G22 Eiendom AS	Målestokk (gjelder A3)
	1:500

Reguleringsplan grunden 22  
 Grunnundersøkelser  
 Boreplan

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5198733	V100	J01

C:\Users\sidon\appdata\local\temp\AcPublish\_774d\1\100-y101.dwg - sider - Plottet: 2021-01-08, 11:26:32 - LAYOUT = V101 - RASTER = N:\5198733\BIM\GEO\TEKNIKK\MODELL\EXPORT.JPG



J01	2021-01-08	For bruk	SiDor	AndGja	MaBro
Revisjon	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 oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>					Målestokk (gjelder A3)
G22 Eiendom AS					1:200
Reguleringsplan grunden 22 Grunnundersøkelser Profiler av enkeltboringer					
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5198733	V101	J01	