



RAPPORT

Lindholmveien 14 AS

**Nøtterøy, Lindholmveien 14
Grunnundersøkelser og vurderinger**

**Geoteknisk rapport
110615r1**

26. august 2013

Prosjekt: Nøtterøy, Lindholmveien 14
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser og vurderinger
Dokumentnr: 110615r1
Dato: 26. august 2013

Kunde: Lindholmveien 14 AS
Kontaktperson: Kristian Ottesen (SPIR ARKITEKTER AS)
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Ivar Gustavsen
Rapport kontrollert av: Geir Solheim
Prosjektleder: Geir Solheim

Sammendrag:

SPIR ARKITEKTER AS prosjekterer nytt kontorbygg for Lindholmveien 14 AS i Lindholmveien 14, på eiendommene gnr. bnr. 28/327 og 28/333 ved Nesskogen i Nøtterøy kommune. I den forbindelse er det planlagt ny adkomstvei fra Breidablikkveien til planlagt parkeringsområde nordvest for Nesskogen kunstgressbane.

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra Lindholmveien 14 AS utført grunnundersøkelser for de planlagte prosjektene. Kristian Ottesen i SPIR ARKITEKTER AS har vært vår kontaktperson.

Undersøkelsene for det planlagte bygget viser dybder til antatt fjell fra 0,8 – 2,2 m under terreng.

På grunn manglende tillatelse fra grunneiere vedr. adkomst til planlagt adkomstvei/ parkeringsområde ble det opprinnelige borprogrammet redusert. De utførte undersøkelsene i dette området viser dybder til antatt fjell fra 7,2 – 13,6 m dybde. Under et ca 0,5 – 1,2 m tykt topplag av sand/tørreskorpeleire er det bløt til meget bløt siltig leire.

Foreliggende rapport beskriver resultatene fra de utførte undersøkelsene og gir en beskrivelse av grunnforholdene i de undersøkte områdene. Videre er områdestabiliteten vurdert, og det er gitt generelle anbefalinger vedrørende grave- og fundamenteringsløsninger for planlagt bygg.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	3
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold.....	4
3.2.1	Planlagt bygg.....	5
3.2.2	Adkomstvei og parkeringsplass.....	6
4	Grave og fundamenteringsarbeider for bygget.....	7
5	Adkomstvei og parkeringplass.....	7
6	Stabilitet.....	8
7	Sluttkommentar/kritiske forhold.....	9

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:50 000
1	Borplan (hele området)	1:2000
2	Borplan (planlagt bygg)	1:500
10 - 11	Naverboringer	
20 - 33	Totalsonderinger	1:200
60	Vingeboring	1:100

VEDLEGG

1	Standardbilag, boremetoder/felt- og laboratorieundersøkelser
---	--

1 Innledning

SPIR ARKITEKTER AS prosjekterer nytt kontorbygg for Lindholmveien 14 AS i Lindholmveien 14, på eiendommene gnr. bnr. 28/327 og 28/333 ved Nesskogen i Nøtterøy kommune. I den forbindelse er det planlagt ny adkomstvei fra Breidablikkveien til planlagt parkeringsområde nordvest for Nesskogen kunstgressbane.

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra Lindholmveien 14 AS utført grunnundersøkelser for de planlagte prosjektene. Kristian Ottesen i SPIR ARKITEKTER AS har vært vår kontaktperson.

På grunn av manglende tillatelse fra grunneiere vedr. adkomst til planlagt adkomstvei/ parkeringsområde ble det opprinnelige borprogrammet redusert fra 7 til 3 borsteder. Av samme årsak ble 2 av de 3 planlagte borstedene flyttet i forhold til ønsket plassering.

Foreliggende rapport beskriver resultatene fra de utførte undersøkelsene og gir en beskrivelse av grunnforholdene i de undersøkte områdene. Videre er områdestabiliteten vurdert, og det er gitt generelle anbefalinger vedrørende grave- og fundamenteringsløsninger for planlagt bygg.

2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i juni 2013. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS på bakgrunn av mottatte planer.

Følgende undersøkelser er utført:

- 10 stk. totalsonderinger
- 2 stk. naverboringer
- 1 stk. vingeboring

Prøvene er analysert iht. standard rutine i geoteknisk laboratorium.

Borpunktene er innmålt med GPS av GeoStrøm AS.

3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av samtlige utførte boringer er vist på tegning nr. 110615-1. Her vises også planlagte boringer som ikke ble boret. Borplan med plassering av boringene (T1-T7) for det planlagte bygget er vist på tegning -2. Ved hver boring er det angitt terrengkote og borede dybder i løsmasser og antatt fjell. Resultatene fra naverboringene N10 og N14 er vist på tegningene nr. -10 og -11. Totalsonderingene er vist på tegningene nr. - 20 til -33, mens vingeboringen VB10 er vist på tegning nr. -60.

3.1 Terreng



Bilde 1. Flyfoto fra norgebilder.no. Reguleringsområdet er markert med gult.

Det planlagte bygget er tenkt bygd på den asfalterte parkeringsplassen syd for Lindholmveien 10-14. Øst for parkeringsplassen er det en fjellrygg. Det er også fjell i dagen vest for Lindholmveien, ved snuplassen ved barnehagen. Byggeområdet er relativt flatt, med svakt fall mot nord. Målt terrenghøyde i borpunktene varierer fra kote +17,0 i nordvest til kote +17,8 i sydøst.

Det er planlagt ny adkomstvei over jorder fra Breidablikkveien i nord mot idrettsbanen i syd. På treningsfeltet nordvest for kunstgressbanen er det planlagt parkeringsareal. Fra kunstgressbanen i syd faller terrenget fra ca kote +12, mot Breidablikkveien på kote +6 (helning ca 1 : 50). Fra eiendommene langs østsiden av jordet faller terrenget mot vest. Størst høydeforskjell er det i nordøst hvor terrenget faller fra kote +10 til kote +6 (helning ca 1 : 16).

3.2 Grunnforhold

Løsmassekart fra NGU sine nettsider (vist på neste side) viser antatte grunnforhold. Antatte løsmasser i området hvor adkomstvei og parkeringsareal er planlagt, består av «Marin strandavsetning» (mørk blå farge). Øst for området er det markert «Fyllmasser» (grå farge). By- og tettbebygde områder er ofte markert som fyllmasse fordi «Løsmasser» er tilført eller sterkt påvirket av menneskers aktivitet» og forteller ingenting om underliggende masser. Det er grunn til å anta at dette området består av både «Marin strandavsetning», «Tynn hav-/strandavsetning» (lys blå farge) og «Bart fjell, stedvis tynt dekke» (rosa farge).

Antatte løsmasser der bygget er planlagt er «Tynn hav-/strandavsetning» og «Bart fjell, stedvis tynt dekke».

Løsmassekart fra NGU sine nettsider er vist på neste side.



Figur 1. Løsmassekart fra ngu.no. Aktuelt område er markert med rødt.

3.2.1 Planlagt bygg.

Bygget er tenkt plassert på parkeringsplassen syd for Lindholmveien 10-14. I forhold til opprinnelig plassering er bygget vinklet, og blir liggende parallelt med Lindholmveien. Det er til sammen utført 7 stk. totalsonderinger for bygget, og boringene viser dybder til antatt fjell varierende fra 0,8 – 2,2 m under terreng. Sonderingene er utført med vannspyling og ført fra 0,4 -3,0 m inn i antatt fjell. Målt høyde i borpunktene varierer fra kote +17 i totalsondering T1 i nordvest, til kote +17,8 i totalsondering T5 i sydøst. På grunn av små dybder til fjell er det ikke tatt opp prøver. Under et topplag av asfalt/fyllmasser antas løsmassene å bestå av sand, grus og tørrskorpeleire.



Figur 2. Mottatt situasjonsplan for planlagt bygg.

3.2.2 Adkomstvei og parkeringsplass

Borprogram og plassering av boringer er vesentlig endret pga manglende tillatelse for adkomst/tilgang til borpunktene.

Borpunkt 14 er flyttet syd for treningsfeltet. Terreng høyden ved borpunktet er målt til kote + 11,7. Naverboringen N14 er ført til 7 m dybde og viser et 0,3 m topplag av matjord over velgradert siltig og vannmettet sand ned til 1 m dybde ($w = 22\%$). Videre til 2,0 m dybde er det lagdelt litt sandig og bløt siltig leire. Fra 2,0 m til avsluttet dybde er det bløt siltig leire med enkelte sandkorn. Vanninnholdet i leirmassene (1,5 – 6,5 m) er høyt og målt til $w = 31 - 43 \%$. Det høye vanninnholdet tyder på meget kompressibel leire. Totalsonderingen gjort samme sted, viser høy bormotstand i sandlaget med til ca 1 m dybde og konstant eller svakt økende bormotstand videre til stopp mot fast grunn/antatt fjell på 13,6 m dybde.

Borpunktene 8 og 10 er utført i kanten av gang-/sykkelveien, ved Breidablikkveien i nord.

Målt terreng høyde i totalsondering T8 er kote +8,0. Boringen viser høy bormotstand i et topplag av antatt sand/tørskorpeleire ned til ca 1,3 m dybde, og moderat og konstant bormotstand i antatt bløte leirmasser videre til stopp mot fast grunn/antatt fjell på 7,2 m dybde. Registrert bormotstand (1,3 til 7,0 m) kan være for høy pga. påløpt friksjon fra toppmassene.

I borpunkt 10 er terreng høyden målt til kote + 6,1. Naverboringen N10 ført til 5 m dybde. Opptatte prøver viser et 0,3 m topplag av matjord over tørskorpeleire ned til 0,5 m, og sandig vannmettet og lagdelt silt ($w = 35 \%$) videre til 1,0 m dybde. Videre til 4 m er det litt sandig og meget bløt siltig leire med høyt vanninnhold, $w = 40 \%$. Massene fra 4 – 5 m rant av naveren på vei opp. Grunnvannstanden er målt 0,35 m under terreng. Totalsonderingen T10, gjort samme sted stoppet mot stein/antatt fjell på 9,8 m dybde. Ned til 7,5 m under terreng viser boringen lav og konstant bormotstand i bløte leiremasser, og økende/høy bormotstand i sand-grusmasser videre til stopp. Vinge boringen VB10, samme sted er ført til 7,5 m dybde. Udrenert skjærstyrke i de bløte leirmassene (2,5 – 7,5 m dybde) viser $s_u = 10 - 14$ kPa. Man må regne med at leira er sensitiv selv om vinge boringen viser verdier for middels sensitivitet.

4 Grave og fundamenteringsarbeider for bygget



Bilde 2. Bildet fra Google Maps viser byggeområdet og eksisterende bygg (Lindholmveien 12)

Det planlagte kontorbygget er vinklet og blir liggende på parkeringsplassen (midt på bildet vist over) og parallelt med Lindholmveien i en avstand til denne på 10 m. Vi har forstått at bygget skal være i 3 etasjer med en grunnflate ca 20 x 65 m (1300 m²).

Dybder til antatt fjell i borpunktene er 0,8 – 2,2 m. Med så små dybder til antatt fjell vil vi, uavhengig av om bygget skal ha kjeller eller ei anbefale masseutskifting med sprengsteinsfylling til fjell under hele bygget, slik at fundamenter og golv kommer på sprengsteinsfylling på fjell, eller på undersprengt fjell.

Bærende akser bør da kunne settes på sammenhengende stripefundamenter og laveste gulv etableres som gulv på grunn.

Der det er grunt til fjell bør fjellet generelt undersprenges minst 1 m i fundamenteringsområdet. Det første steinlaget for tilbakefylling bør være ca 1 m tykt og bestå av finsprengt stein med lite finstoff. Oppfylling anbefales utført som kvalitetsfylling utlagt lagvis og komprimert iht. NS3458 «Normal komprimering». Dette innebærer bl.a. at det må benyttes velgradert sprengsteinsmasse med $D_{maks} \leq 2/3$ av lagtykkelsen.

Generelt bør øvre del av steinfyllingen utføres med gradvis finere steinfraksjon for å unngå hulrom. Hulrom vil kunne medføre massetap fra avrettingslag av pukk. Massetap vil gi setningsskader på direktefundamenterte nybygg og plasser.

5 Adkomstvei og parkeringplass

Planlagt vei går over jorder fra Breidablikkveien og sydover mot treningsfeltet, hvor parkeringsplassen er planlagt. Da det er påvist bløt, kompressibel og mulig sensitiv leire i området for veien, bør veilinja legges tilnærmet i dagens terrengnivå uten å tilføre laster av betydning. Grøfter og ledninger anbefales

lagt grunt for å unngå stabilitetsproblemer i gravefasen. Ledninger bør isoleres framfor graving til frostfri dybde.

Veier og plasser anbefales dimensjonert iht Statens vegvesen, håndbok 018. Eksempel fra fig.515.1 for parkeringsplasser og aksellaster <10 tonn er vist på figur under.

P	DIMENSJONERINGSTABELL FOR PARKERINGSPLASSER OG TERMINALANLEGG MED ASFALTDEKKE ⁷⁾ (lagtykkelser i cm)			
		TYPE ANLEGG		
		Park.plass m/lett trafikk	Park.plass m/tung trafikk, Terminalanlegg Aksellast ≤ 10 t	Terminalanlegg aksellast 10 - 20 t ³⁾
VEGDEKKE ¹⁾				
Agb over Agb		2,5 over 3,5		
Ab over Ab			2,5 over 3,5 ²⁾	4,5 over 3,5
BÆRELAG				
Gk		15		
Fk		15	15	
Ag over Gk		4 over 10	4 over 10	
Ag over Fp/Fk		4 over 10	4 over 10	
Ag over Pp			2,5 over 10	7 over 10
Ag over Ap			4 over 5	7 over 5
Ag			8	10
Cg			20	25
Gjb I, Ak		15		
FORSTERKNINGSLAG PÅ		Bæreevne- gruppe		
Fjellskjæring, steinfylling, T1	1	20 ⁵⁾	20 ⁵⁾	20
Grus Cu ≥ 15, T1	2	20 ⁵⁾	20	20
Grus Cu < 15, T1	3	Evt. avr.	20	20
Sand Cu ≥ 15, T1				
Fjellskjæring, steinfylling, T2	4	20	30	30
Sand Cu < 15, T1 ⁵⁾				
Grus, sand, morene, T2	5	30	50	65
Grus, sand, morene, T3				
Silt, leire, T4, c _v ≥ 50 kPa	6	40	60	85
Silt, leire, T4, 37,5 ≤ c _v < 50 kPa	6	40+10 ¹⁾	60	85
Silt, leire, T4, 25 ≤ c _v < 37,5 kPa	6	40+30 ¹⁾	60+10 ¹⁾	85
Silt, leire, T4, c _v < 25 kPa ⁴⁾	6	40+60 ¹⁾	60+40 ¹⁾	85+15 ¹⁾

1) Tall med + foran er knyttet til anleggsfasen, se pkt. 512.13.
2) Kan legges i ett lag ved bruk av bituminøst bærelag.
3) Tallverdiene er en grov veiledning, og en spesiell vurdering vil være nødvendig i hvert enkelt tilfelle.
4) Ved c_v < 25 kPa må forsterkningslagets tykkelse og sikkerhet mot grunnbrudd vurderes spesielt, se pkt. 512.13.
5) Sand med Cu < 5 må vurderes spesielt.
6) Dersom de øverste 20 cm av materialet i grunnen tilfredsstiller kravene til forsterkningslag, kan forsterkningslaget sløyfes.
7) For dimensjonering av vegoverbygning med belegningsstein, se figur 514.1.

Figur 515.1 Dimensjoneringstabell for parkeringsplasser og terminalanlegg, typiske materialer med lagtykkelser i cm

6 Stabilitet

Området ved det planlagte bygget ligger på ca kote +17, det grunt til fjell og ingen problemer med stabilitet.

Området hvor adkomstvei og parkering er planlagt har generelt fall mot nord fra ca kote +16 i sydenden av kunstgressbanen til kote + 6 ved Breidablikkveien (helning ca 1 : 50). Fra Breidablikkveien faller terrenget videre mot Nesbryggsundet i nordvest, ca 450 m unna (helning ca 1 : 75). I øst og vest stiger terrenget mot eksisterende boligområder som helt eller delvis ligger på fjell (helning ca 1 : 16).

Området hvor veien er planlagt er derfor en tilnærmet nord-sydgående løsmasserenne mellom oppstikkende fjellåser. Løsmasserenna antas å bestå av bløt siltig leire som stedvis kan være sensitiv eller kvikk. Løsmassene er imidlertid låst inne pga fjell og topografiske forhold. Selv om det er påvist bløt og mulig sensitive masser/kvikkleire i området vurderes områdestabiliteten derfor som tilfredsstillende ut fra topografiske forhold.

7 Sluttkommentar/kritiske forhold

Utførte grunnundersøkelser for bygget viser små dybder til antatt fjell. Løsmassene består av mye stein og grus og det er av denne grunn ikke tatt opp prøver. Resultatene fra totalsonderingene viser ikke bløte leirmasser.

Undersøkelsene for adkomstvei og parkering ble vesentlig redusert og endret i forhold til planlagt undersøkelsesprogram pga. manglende tillatelse til adkomst. Utførte boringer viser at man sannsynlig har et sammenhengende løsmassebasseng med mulig sensitiv/kvikk leire gjennom hele området. Dette bør kontrolleres ved supplerende boringer.


Lokalstabilitetsforholdene for veien må ivaretas. Vei og parkeringsareal må detaljprosjekteres av geoteknisk sakkyndig.

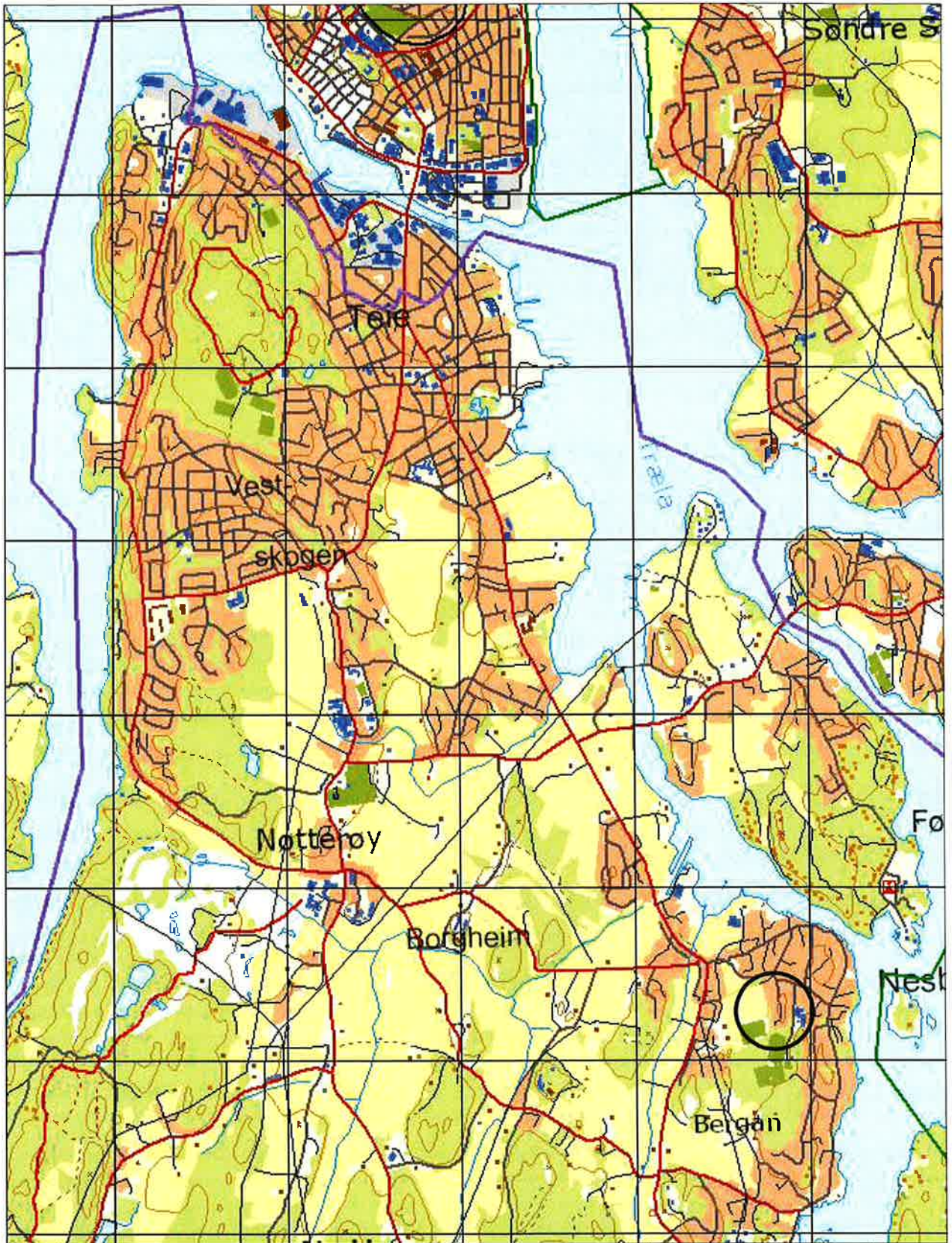
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Nøtterøy, Lindholmveien 14, Grunnundersøkelser og vurderinger	Dokument nr: 110615r1
Oppdragsgiver: Lindholmveien 14 AS	Dato: 26. august 2013
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

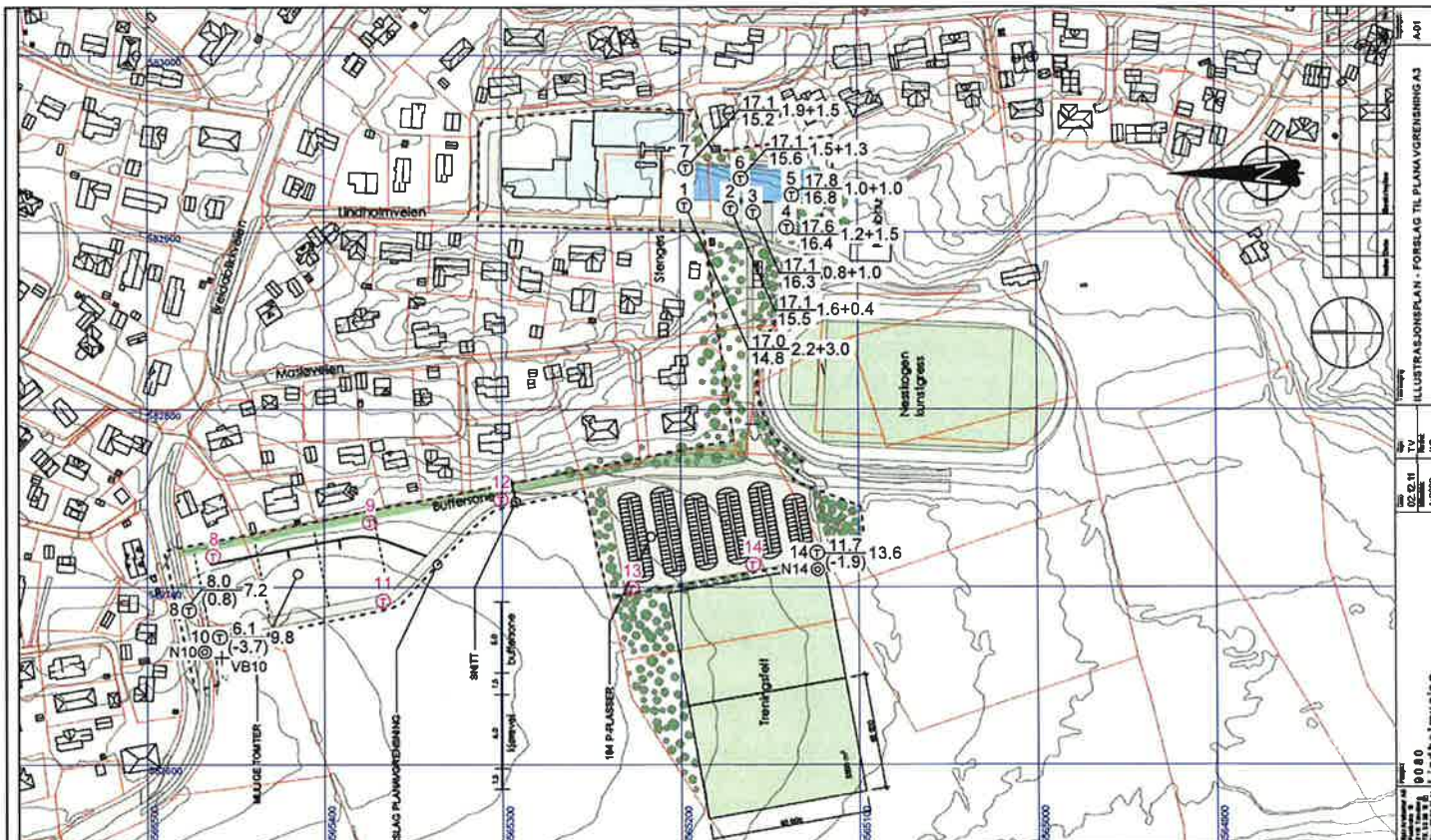
Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Nøtterøy	
Sted: Nesbrygga		
UTM sone: 32	Nord: 6565150	Øst: 582920

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	25.8.13	ivg	26.8.13	ges
	Korrekt oppdragsnavn og emne	25.8.13	ivg	26.8.13	ges
	Korrekt oppdragsinformasjon	25.8.13	ivg	26.8.13	ges
	Distribusjon av dokument	25.8.13	ivg	26.8.13	ges
	Laget av, kontrollert av og dato	25.8.13	ivg	26.8.13	ges
	Faglig innhold	25.8.13	ivg	26.8.13	ges

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 26.8.13	Sign.: 



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	21.06.2013	IVG	GES
Oversiktskart		Målestokk M= ca 1:30 000	Originalformat A4	
		Status	Tegning i rapport	
 GRUNNTEKNIKK AS		Tegningsnr.		Rev.
		110615-0		
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				



Anslått fjellkote i parentes:

Totalsonderinger T8, T10 og T14: det er ikke foretatt innboring, boringen stoppet mot ant. steinfjell.

Borpunktene 9 - 13 er ikke boret pga. grunneier nekter adkomst. Borpunkt 8 er flyttet mot nordvest og borpunkt 14 er flyttet mot syd av samme grunn.

100 m

Grunnundersøkelser utført av: GeoStrøm AS
Kartgrunnlag: Mottatt fra SPIR ARKITEKTER AS
Oppmåling utført av: GeoStrøm AS med GPS

Borsymboler:

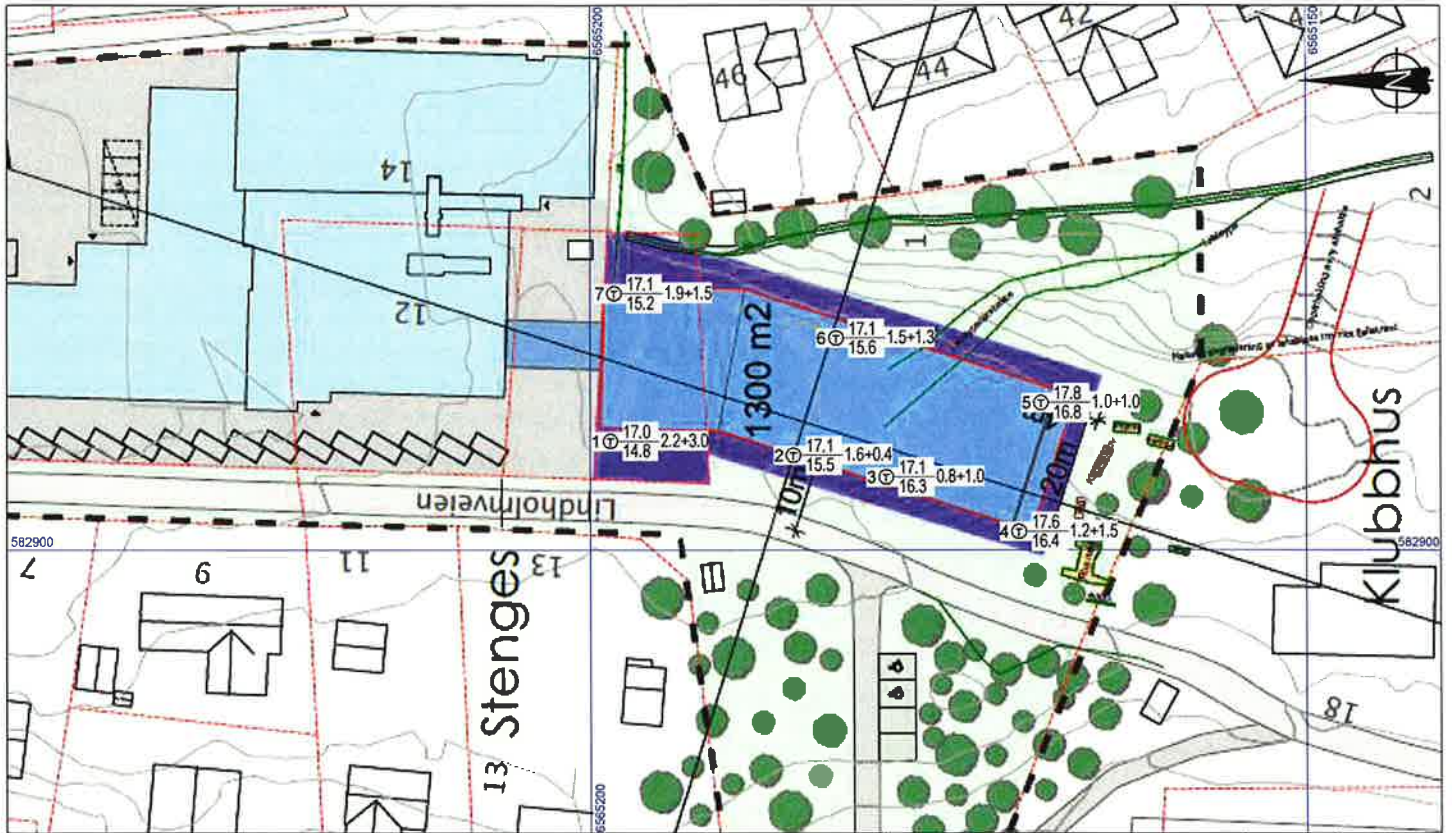
⊙ TOTALSONDERING ⊗ NAVERBORING + VINGEBORING

Presentasjon grunnboring:

BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE BORET DYBDE + (BORET I FJELL)
ANTATT FJELLKOTE

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	04.07.2013	IVG	GES
	Borplan	1:2000	Original	A3
	GRUNNTEKNIKK AS	Tegning i rapport		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	110615-1		

Illustrasjonsplan - forelag til planavgrensing A3
 0080
 Lindholmveien



Grunnundersøkelser og oppmåling er utført av GeoStrøm AS

Kartgrunnlag: Mottatt fra SPIR ARKITEKTER AS

Borsymboler:

⊕ TOTALSONDERING ⊕ 54 mm PRØVESERIE / NAVERBORING

★ FJELLKONTROLLBORING ⊕ PORETRYKGMÅLING

GRUNNVANNSMÅLING

Presentasjon grunnboring:

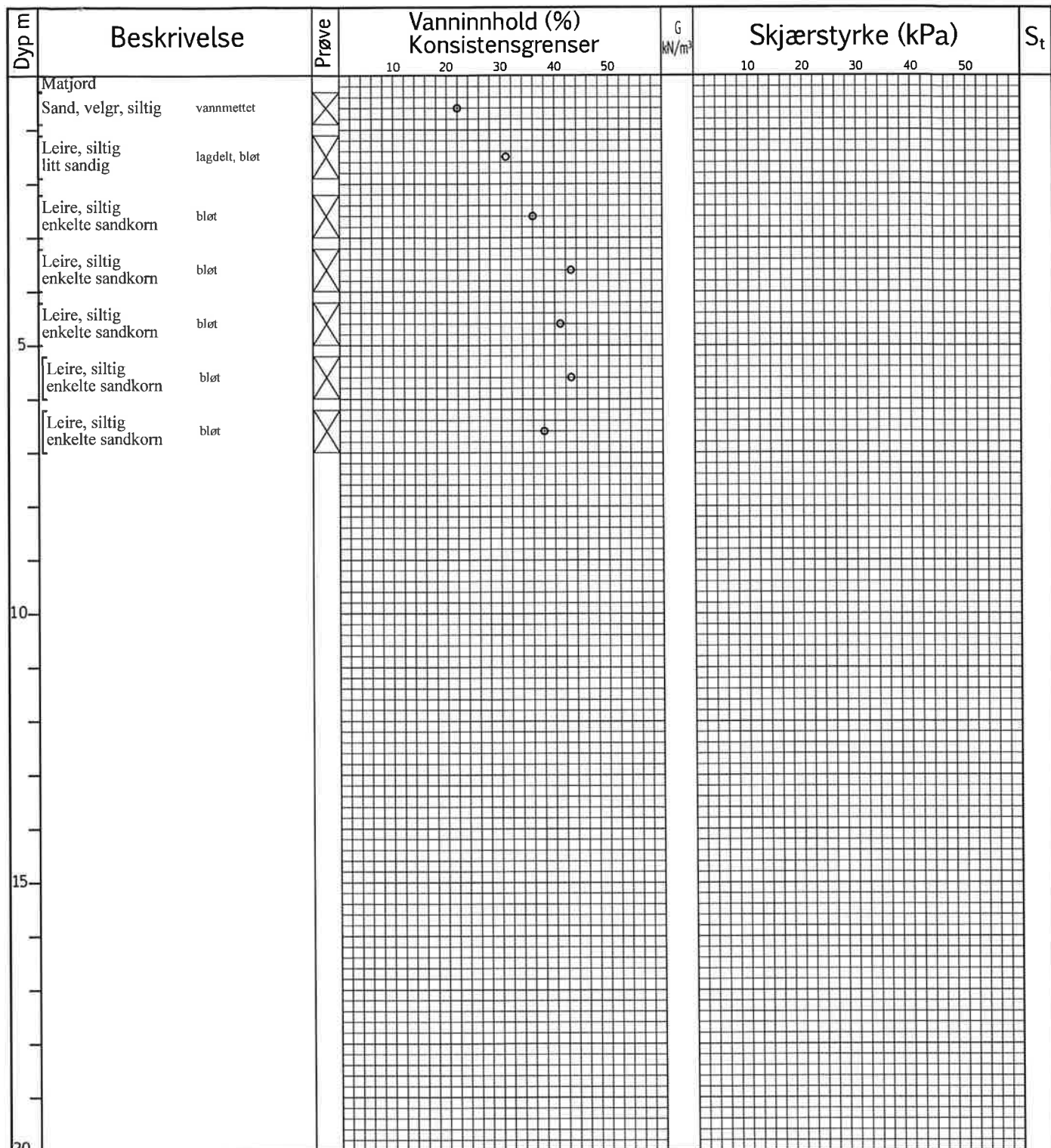
BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE - BORET DYBDE + (BORET I FJELL)
 ANTATT FJELLKOTE

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien Nøtterøy	21.06.2013	JVG	GES
Borplan		Skala: 1:500	Originalformat: A3	
GRUNNTEKNIKK AS		Status: Tegning i rapport	Tegningens:	Rev.
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		110615-2		

Dyp m	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m ³	Skjærstyrke (kPa)					S _t
			10	20	30	40	50		10	20	30	40	50	
	Mattjord													
	Tørreskorpeleire													
	Silt, sandig	vannmettet, lagdelt grå og brun	⊗			○								
	Leire, siltig, litt sandig	meget bløt lagdelt, brune flekker	⊗		○									
	Leire, siltig, litt sandig	meget bløt	⊗			○								
	Leire, siltig, litt sandig	meget bløt	⊗			○								
5	Får ikke opp prøve													
10														
15														
20														

	VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER		KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, AKTIV	
	TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON		KONUS, OMRØRT		TREAKS, PASSIV	
	SENSITIVITET		/K KORNFORDDELING		ØDOMETERFORSØK	

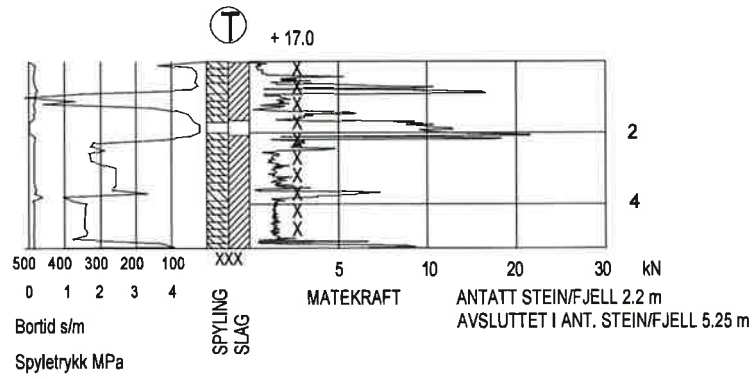
Naverboring Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Hull	N10	Grv.st	Opptak
	Terreng	+ 6.1	X- koord	Y- koord
	Prosj.nr	942	Lab	Kontr.
	Dato	18.06.2013	ms	TEGN NR.
			110615-10	



	VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER		KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, AKTIV	
	TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON		KONUS, OMRØRT		TREAKS, PASSIV	
	SENSITIVITET	/K	KORNFORDELING	/Ø	ØDOMETERFORSØK	

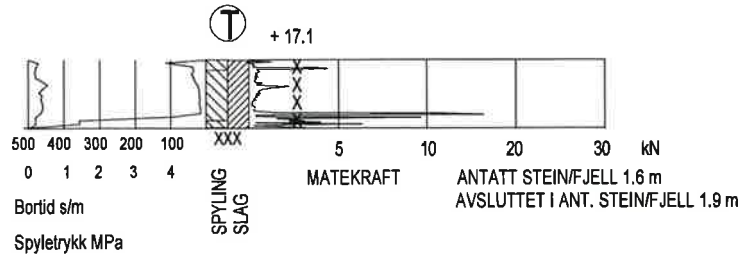
Naverboring Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Hull	N14	Grv.st	Opptak
	Terreng	+ 11.7	X- koord	Y- koord
	Prosj.nr	942	Lab	ms
	Dato	18.06.2013	TEGN NR.	110615-11

1



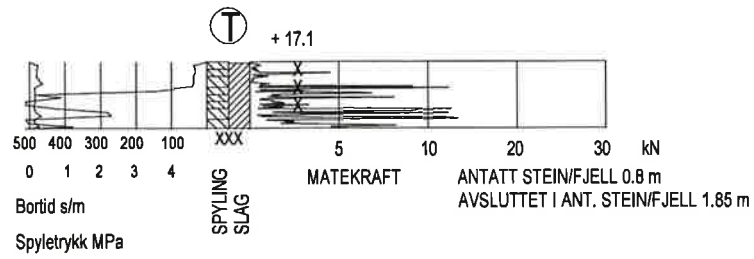
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 1	Borplan nr. 110615-1/2	Boret dato 11.06.13
	GRUNN  EKNIKK AS	Tegningsnr. 110615-20		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

2



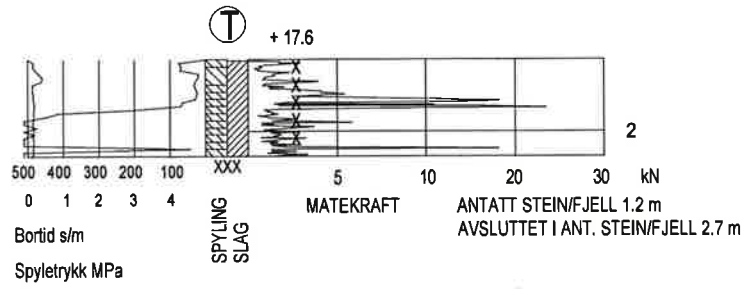
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 2	Borplan nr. 110615-1/2	Boret dato 10.06.13
	GRUNN  EKNIKK AS	Tegningsnr. 110615-21		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

3



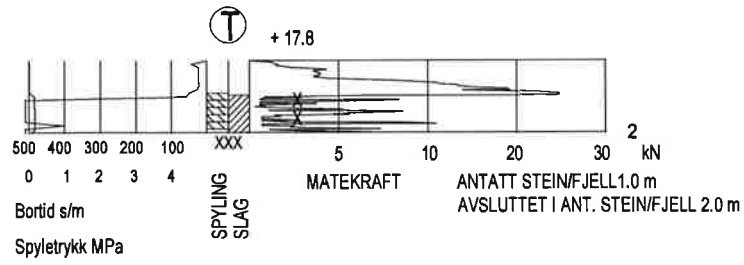
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato	Tegn.	Kontr.
		21.06.2013	IVG	GES
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		1 : 200	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		3	110615-1/2	10.06.13
		Tegningsnr.		Rev.
		110615-22		
	 GRUNNTEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

4



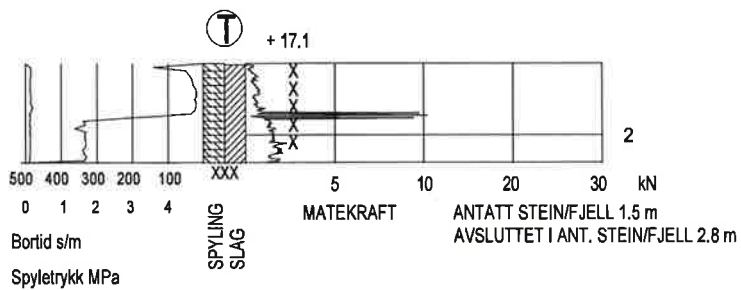
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 4	Borplan nr. 110615-1/2	Boret dato 10.06.13
		Tegningsnr. 110615-23		Rev.
	 GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

5



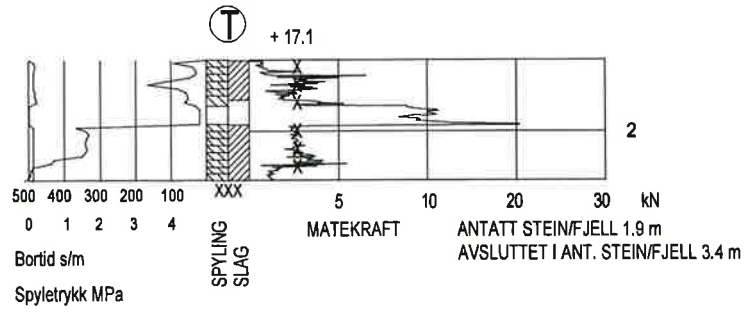
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 5	Borplan nr. 110615-1/2	Boret dato 10.06.13
	 GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnr. 110615-24		Rev.

6



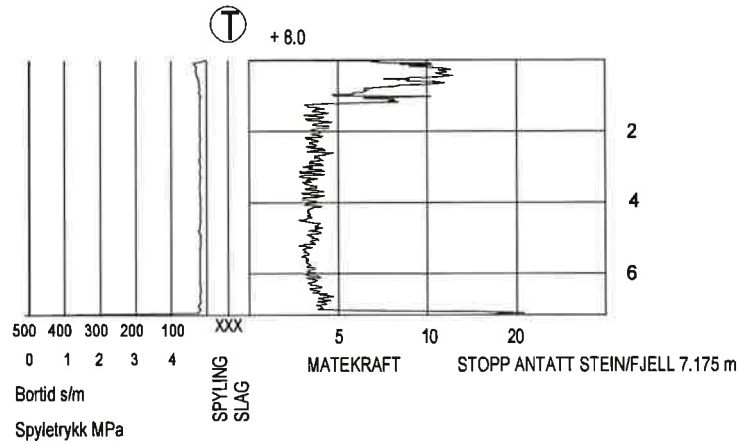
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	21.06.2013	IVG	GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 6	Borplan nr. 110615-1/2	Boret dato 10.06.13
	GRUNN  EKNIKK AS	Tegningsnr. 110615-25		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

7



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 7	Borplan nr. 110615-1/2	Boret dato 11.06.13
	GRUNN  EKNIKK AS	Tegningsnr. 110615-26		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

8

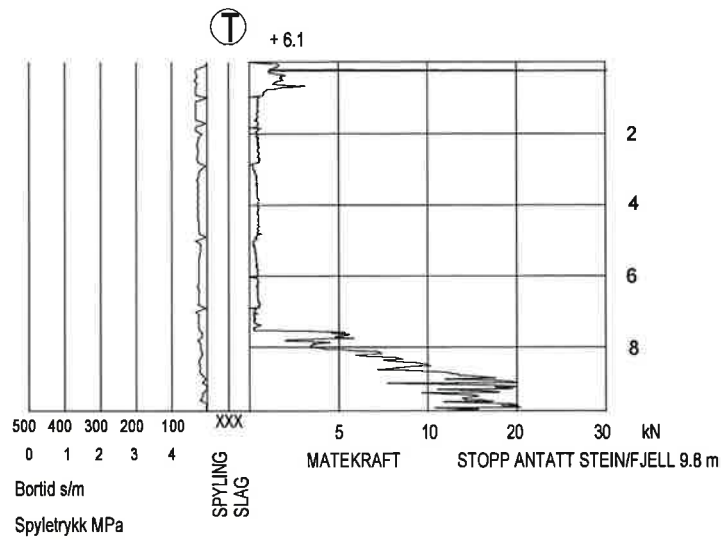


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 8	Borplan nr. 110615-1	Boret dato 12.06.13
GRUNN  EKNIKK AS		Tegningsnr. 110615-27		Rev.
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				

Ikke boret, nektet tilgang til borpunktet

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 9	Borplan nr.	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 110615-28		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

10



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 10	Borplan nr. 110615-1	Boret dato 13.06.13
	GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 110615-29		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

Ikke boret, nektet tilgang til borpunktet

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 11	Borplan nr.	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 110615-30		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

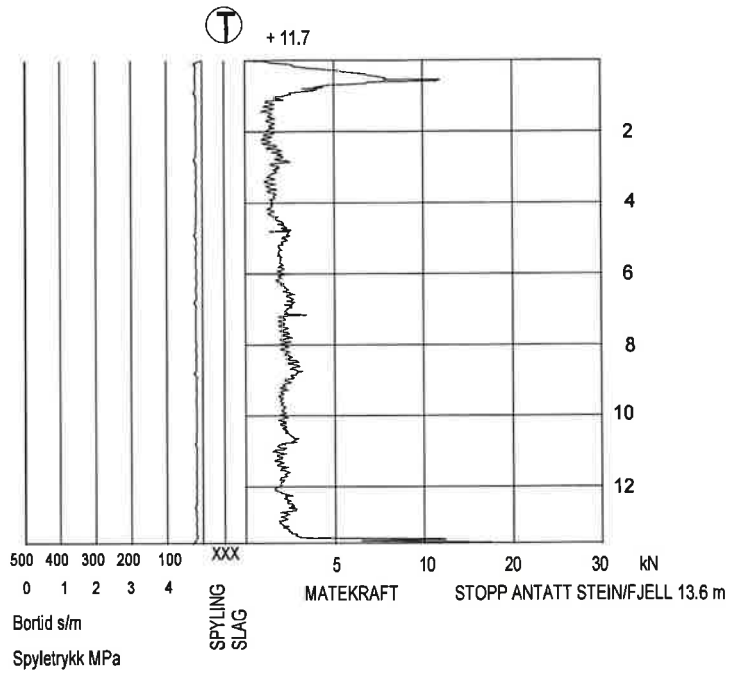
Ikke boret, nektet tilgang til borpunktet

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 12	Borplan nr.	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 110615-31		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

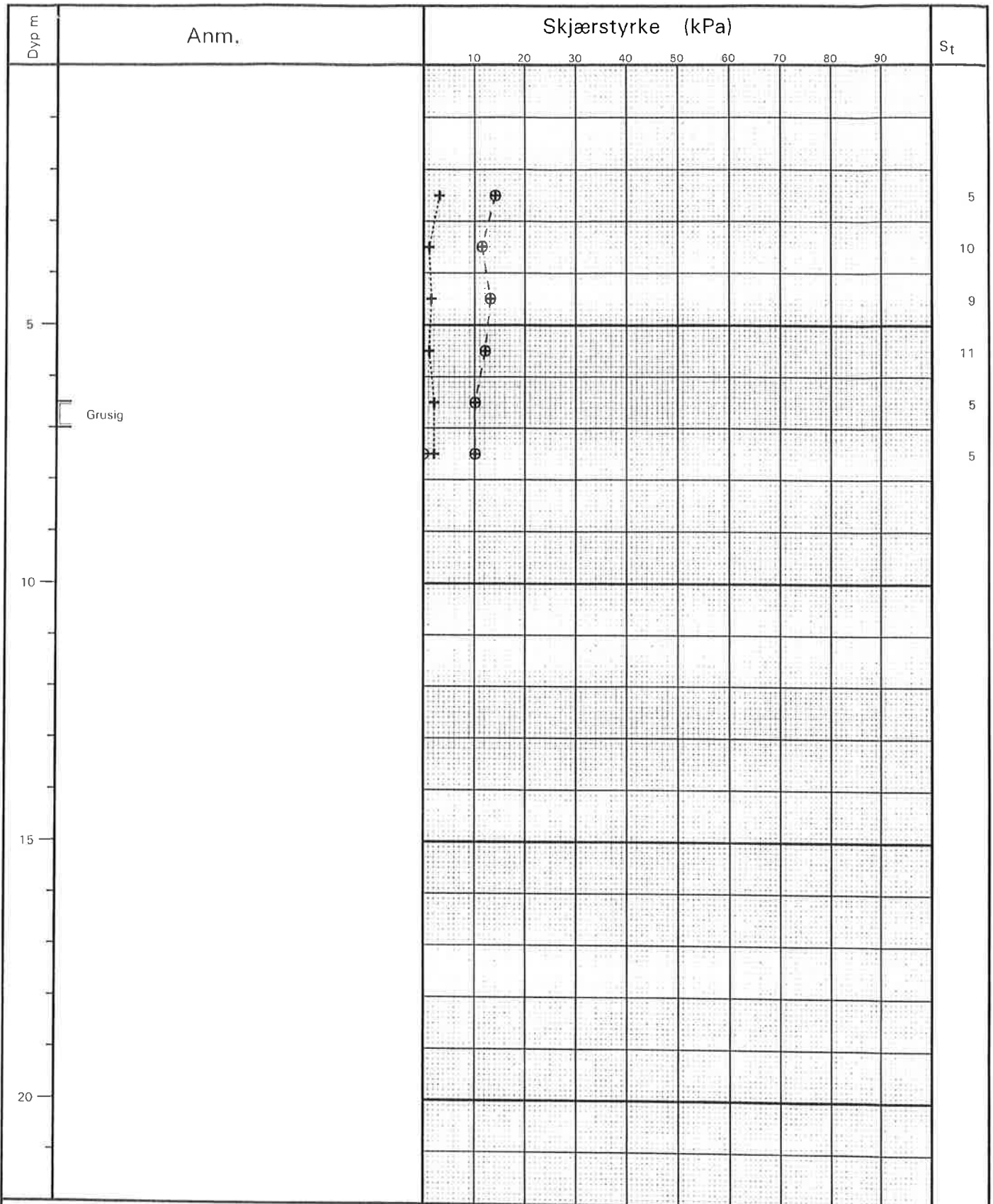
Ikke boret, nektet tilgang til borpunktet

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 13	Borplan nr.	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 110615-32		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

14



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Dato 21.06.2013	Tegn. IVG	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A4	
		Boring nr. 14	Borplan nr. 110615-1	Boret dato 11.06.13
		Tegningsnr. 110615-33		Rev.
	GRUNN  TEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



VINGEBORFORSØK Lindholmveien 14 AS Lindholmveien, Nøtterøy	Hull VB10	X-koordinat	Y-koordinat
	Terreng + 6.1	Grv.st. 55/110	Ving
GeoStrøm	Borplan	Felt 942	Kontr. 942
	Prosjekt 19.6.13 Tegn.Dato	FIGUR 110615-60	

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoSuite.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering med registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie/ Naverboring	Prøvene tatt med prøve- tagningsredskap (naverbor, 54 mm prøvetager m.m.)	▽	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop/sjakt	Prøver tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontroll- boring	Boring ned til og i fjell.
⊗	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykks- måling	Inkludert måling av grunn- vannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊕	2414 In situ permeabilitets- måling	Infiltrasjonsforsøk, prøve- pumping m.m.
⦿	2406 Dreietrykk- sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPT/CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korro- sivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helnings- måling	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)

☆ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

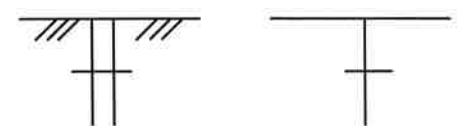
Over linjen : kote terreng eller elvebunn/sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis
etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : antatt fjellkote.

OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL
Generelt

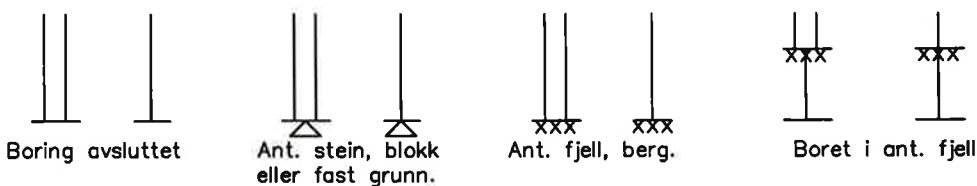


FORBORING

Gjelder alle sonderingstyper



AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Geoteknisk bilag

Tegnforklaring for kart og profiler



GRUNNTEKNIKK AS

www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato
31.01.2013

Tegn.
LEH

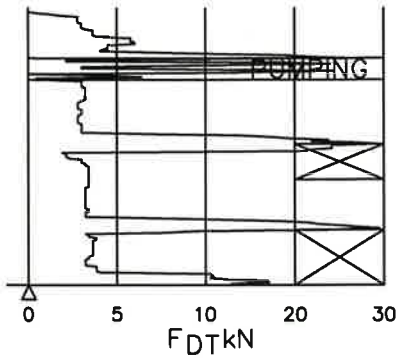
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-1

Rev.

● DREI TRYKKSONDERING



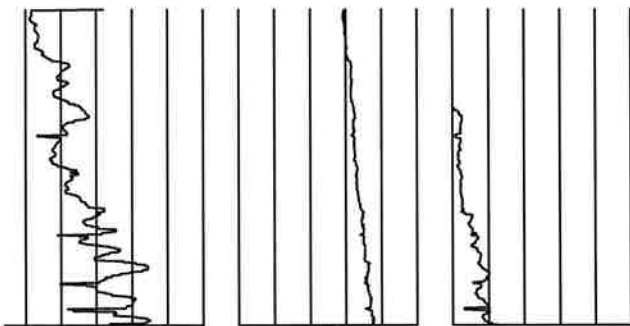
Vanlig boring med 25 omdr./min.
 Pumping
 Økt rotasjon
 Borchullet markeres med en enkel tykk strek.
 Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

● DREIESONDERING



Forboringedybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borchullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.
 Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. 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.

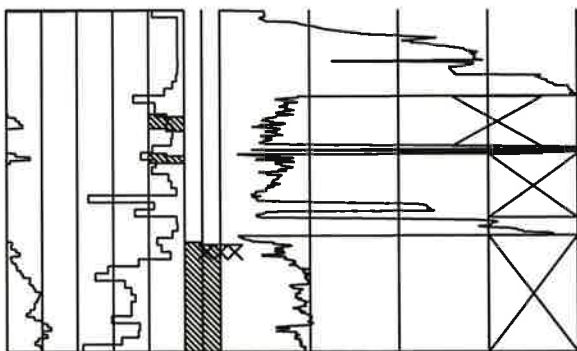
▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borchullet 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.

0 4 8 12 16 20 0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25
 Spisstrykk [MPa] Poretrykk [MPa] Friksjon [MPa]

⊕ TOTALSONDERING



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

Målt 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.

Ved boring med slag og spyling markeres dette med skraver. 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).

500400300200100 0, 0 5 10 20 30 kN
 0 1 2 3 4
 Bortid s/m
 Spyletrykk MPa

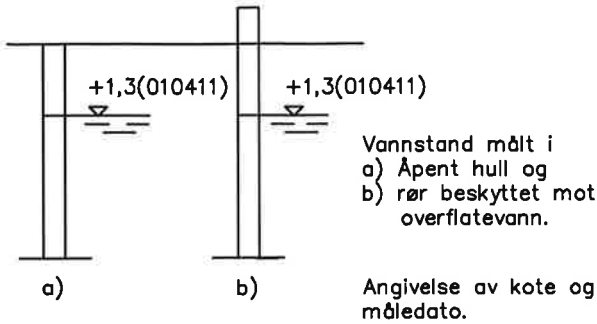
Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning



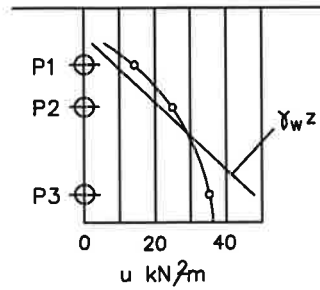
www.grunnteknikk.no
 Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer GT-2		Rev.

GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

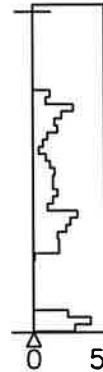


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling γ_{wz} kan vises.

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

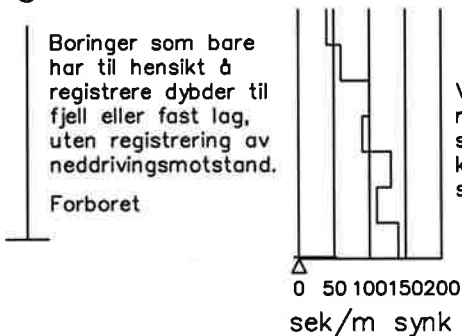


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

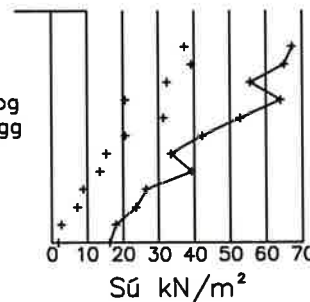
$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

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

○ ENKEL SONDERING



+ 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.

⊙ NAVERBORING

Opptak av omrørte representative jordprøver, som kan være egnet for jordartklassifisering.

Det kan navres til 5–20 m dybde avhengig av type masse det navres i. Det benyttes borstang med en auger.

Naverboring brukes ofte til å forbore ved prøvetaking med 54 mm prøvetaker.

⊙ PRØVESERIE/PRØVETAKING

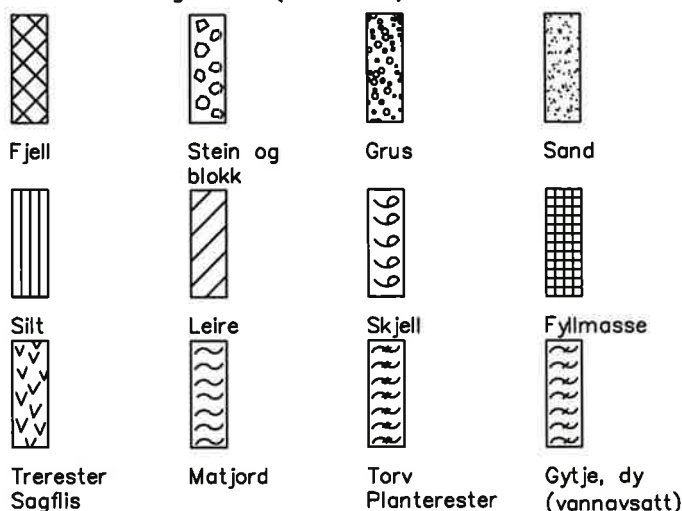
Prøvetakeren som er mest benyttet er 54 mm prøvetaker. Det er en 60–90 cm lang plast- eller stålsylinder med innvendig stempel.

Benyttes til opptak av uforstyrrede prøver i organiskmateriale, leire, silt og fast lagret sand. avhengig av grunnforhold kan andre typer prøvetaker benyttes.

Jordprøven er beskyttet i sylindren som blir forseglet og sendt til geoteknisk laboratorium.

Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning

Materialsignatur (iht. NGF)



Anmerkning

Leire: T = tørrskorpe
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/jordart			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) Tyngden av prøven pr volumenhet Massen av prøven pr volumenhet Massen av tørrstoff pr volumenhet Massen av faststoff pr volumenhet av fast stoff
Porøsitet Poretall	n e		Volumet av porene i % av total volumet Volumet av porer delt på volum av faststoff
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: $15 \frac{\alpha}{10} 5\%$
Sensitivitet	S _t		
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

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

Geoteknisk bilag Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer GT-4		Rev.

MINERALSKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de ulike fraksjonene er:

Fraksjon:	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse (mm):	<0,002	0,002–0,06	0,06–2	2–60	60–600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere fraksjoner med substantiv for den fraksjonen som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner, eks. leirig silt.

Morene er en usortert istidavsetning som kan inneholde alle jordartsfraksjoner. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen, eks. sandig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsted.

Humus:	Fellesbetegnelse på organisk materiale i jordarter
Torv:	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
Gytje:	Omdannede vannavsatte plante- og dyrerester
Mold:	Organisk materiale med løs struktur
Matjord:	Det øvre, moldholdige jordlaget

SKJÆRFASTHET

Skjærfasthet på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning + poretrykk) og av jordens skjærfasthetsparametere (a -fi eller S_u).

SENSITIVITET (S_t)

Forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes som kvikkleire.

VANNINNHOLD (w %)

Angir massen av vann i prosent av faststoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110 °C.

FLYTEGRENSE, PLASTISITETSGRENSE (W_L , W_p %) – PLASTISITETSIDEKSE (I_p %) ($W_L - W_p = I_p$)
(Atterbergs grenser) angir det vanninnholdet hvor en omrørt leire går fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

KORNFORDELINGSANALYSE

Sikting av fraksjonene større enn 0,123 mm. for de mindre partiklene bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan beregnes ut fra Stokes-lov om partikkelens sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

Bestemmes ut fra kornfordelingsanalyse eller ved å måle den kapilære stighøyden. Telefarlighet graderes i gruppene: T1: ikke telefarlign, T2: lite telefarlign, T3 middels telefarlign og T4 meget telefarlign

Geoteknisk bilag Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato	31.01.2013	Tegn.	LEH	Kontr.	GeS
Tegningsnummer		GT-5		Rev.	