

# **TOTALENTREPRISE**

## **BRØHOLTSKOGEN UMLEIEBOLIGER, SPIKKESTAD**

### **Vedlegg 6 – Grunnundersøkelser**

**Teknisk notat 29.06.2015**

**Rapport 21.04.2015**

**Rapport bestilt jan 2019 innarbeides**

**Februar 2019**



TIL: Asplan Viak AS Sandvika  
v/Nina Eriksen

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 29. juni 2015

Dokumentnr: 111467n1

Prosjekt: 111105

Utarbeidet av: Runar Larsen

Kontrollert av: Sivert S. Johansen

---

## **Brøholtskogen gnr/bnr 80/193. Røyken Mulighetsstudie og bebyggbarhet**

### **Sammendrag:**

Asplan Viak AS bistår arkitekt Helle Sjøvåg i en utbygging på ovennevnte tomt på Brøholtskogen i Røyken. GrunnTeknikk AS har tidligere gjennomført grunnundersøkelser med Røyken kommune som oppdragsgiver. Resultatene fra grunnundersøkelsene er beskrevet i vår datarapport nr. 111521r1 datert 21.04.15.

Det er reist spørsmål om bebyggbarhet og om utbyggingen kan gjennomføres uten store ekstrakostnader for det aktuelle byggeprosjektet som planlegges som 2 leilighetsbygg i 2 etasjer og 4 leiligheter i hvert bygg. Byggene skal ikke ha kjeller.

Grunnundersøkelsene viser relativ faste grunnforhold med dybder til antatt fjell mellom 0,9 og 5,4 m i borepunktene. Stedvis er det registrert fjell i dagen innenfor fotavtrykkene til byggene som ligger i slakt skrånende terreng i retning mot nordvest.

Nybyggene bør legges så dypt som mulig for å unngå oppfylling utenfor langveggene i nordvest. Utfylling med vanlige konvensjonelle masser vil kunne gi setninger i grunnen og risiko for skader på nybyggene. Videre ser det ut til at byggene kan fundamenteres direkte på grunnen på hel plate som forsterkes under bærende akser eller på stripefundamenter med laveste golv som golv på grunnen.

Grave- og sprengningsarbeider bør utføres under tørre. Derfor bør det etableres avskjærende grøfter i skråningene ovenfor toppen av graveskråningen for å lede overvann utenfor graveområdet.

I foreliggende notat har vi vurdert muligheter for oppføring av det aktuelle byggeprosjektet.

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Grunnforhold .....	3
3	Geotekniske vurderinger.....	3
4	Oppsummering.....	4

## VEDLEGG

- 1 Tegning nr. 11521-1 Borplan, M = 1:500

## REFERANSER

- [1] Røyken. Brøholtskogen. Grunnundersøkelser presentert i geoteknisk datarapport nr. 111521r1 datert 21.04.15 av GrunnTeknikk AS

## 1 Innledning

Asplan Viak AS bistår arkitekt Helle Sjøvåg i en utbygging på ovennevnte tomt på Brøholtskogen i Røyken.

GrunnTeknikk AS har tidligere gjennomført grunnundersøkelser med Røyken kommune som oppdragsgiver. Resultatene fra grunnundersøkelsene er beskrevet i vår datarapport nr. 111521r1 datert 21.04.15, ref. [1].

Det er reist spørsmål om bebyggbarhet og om byggene kan oppføres uten store ekstrakostnader for det aktuelle byggeprosjektet. Planene omfatter 2 leilighetsbygg i 2 etasjer og 4 leiligheter i hvert bygg.

I foreliggende notat har vi gitt orienterende geotekniske vurderinger mtp. oppføring og bebyggbarhet for prosjektet.

## 2 Grunnforhold

Grunnundersøkelsene og beskrivelse av grunnforholdene er beskrevet i vår geoteknisk datarapport /1/.

Eiendommen er bevokst med skog og ligger i skrånende terreng med en høydeforskjell i følge kartet på ca. 18 m (ca. kote +72 til kote +90). Tomta har generelt fall mot nordvest.

Grunnboringene er stoppet mot fast grunn/antatt fjell i dybder varierende fra 0,9-5,4 m. Løsmassene er av borleder i felt antatt å bestå av et tynt topplag av matjord/torv over sandig og siltig materialer. I de dypeste boringene er det benyttet slag for å komme ned, og massene er anslått til fast morene over antatt fjell. Boringene er utført uten vannspyling/innboring og kan ha stoppet mot stor stein heller enn fjell.

Naverboringen N3 ble avsluttet i meget fast morene på ca. 3 m dybde. Under et ca. 0,2 m tykt topplag av matjord/torv er massene beskrevet som fast lagret og tørrskorpepreget sandig silt ned til ca. 2,6 m.

Grunnvannstanden nederst i skråningene der det planlegges en parkeringsplass er målt til 2,7 m under terreng.

## 3 Geotekniske vurderinger

I det etterfølgende har vi gitt geotekniske innspill til byggesaken. Vi anbefaler at det gjennomføres nærmere geotekniske vurderinger når endelige planer med fundamentlaster foreligger for nybyggene.

Nybyggene bør legges så dypt som mulig for å unngå oppfylling utenfor langveggene i nordvest. Utfylling med vanlige konvensjonelle masser vil kunne gi setninger i grunnen og risiko for skader på nybyggene. Videre ser det ut til at byggene kan fundamenteres direkte på grunnen på hel plate som forsterkes under bærende akser eller på stripefundamenter med laveste golv som golv på grunnen.

Der det stikker opp fjell i fundamentområdet må fjellet sprenges ned slik at det blir rom for ca. 0,3 m tykt avrettingslag av egnet pukk over minst 1 m undersprengt fjell. Overgangen mellom fjellsprengning og løsmasser bær kiles ut med helning 1:3 eller slakere.

Bygging i skrånende terreng vil kreve vurdering av tiltak for å håndtere et ubalansert jordtrykk.

Gravearbeidene utføres med plant skjær og under tørre forhold uten å omrøre traubunnen. Omrøring kombinert med tilførsel av vann kan medføre sterk redusert bæreevne i de finkornige materialene som trolig domineres av silt.

Derfor bør det etableres avskjærende grøfter i skråningene ovenfor toppen av graveskråningen for å lede overvann utenfor graveområdet. Det må påregnes pumping av innstrømmende vann i byggegrova.

## 4 Oppsummering

Vi kan ikke se at oppføring av planlagte bygg vil medføre ekstraordinære sikringstiltak under grunnarbeidene.


Videre mener vi at byggene kan fundamenteres direkte på grunnen etter prinsipp som beskrevet i foreliggende notat.

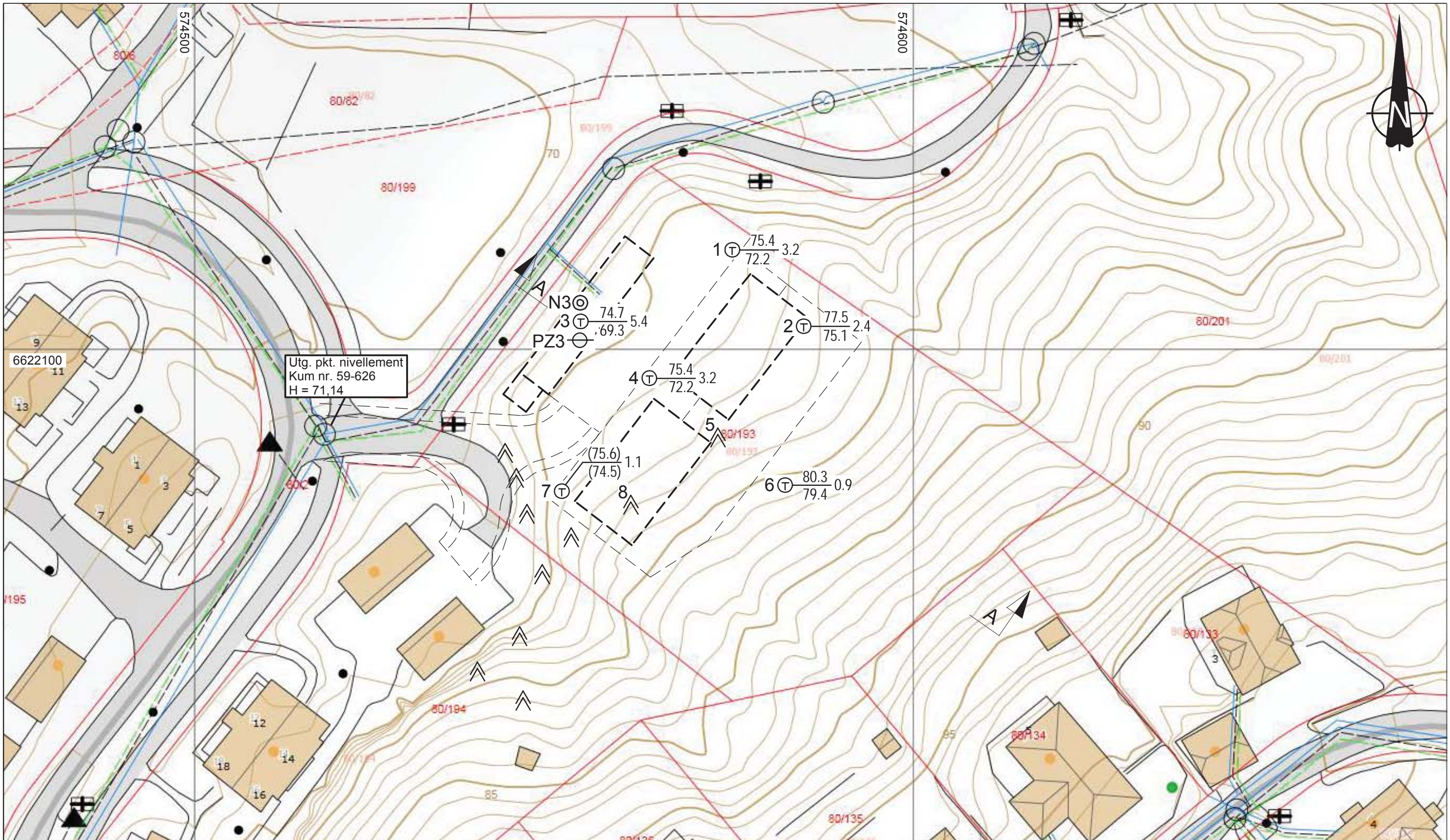
## Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Brøholtskogen gnr/bnr 80/193. Røyken, Mulighetsstudie og bebyggbarhet	Dokument nr: 111467n1
Oppdragsgiver: Asplan Viak AS Sandvika	Dato: 29. juni 2015
Emne/Tema: Grave- og fundamenteringsforhold	

Sted		
Land og fylke: Norge og Buskerud	Kommune: Røyken	
Sted: Brøholtskogen		
UTM sone: 32V	Nord: 66220080	Øst: 574580

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	29.06.15	Rula	29.06.15	ssj
	Korrekt oppdragsnavn og emne	29.06.15	Rula	29.06.15	ssj
	Korrekt oppdragsinformasjon	29.06.15	Rula	29.06.15	ssj
	Distribusjon av dokument	29.06.15	Rula	29.06.15	ssj
	Laget av, kontrollert av og dato	29.06.15	Rula	29.06.15	ssj
	Faglig innhold	29.06.15	Rula	29.06.15	ssj

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 29.06.15	Sign.: 



Borpunktene ble forsøkt innmålt med GPS. Pga tett vegetasjon ble det ikke oppnådd fix ved målingene. Hvert punkt ble forsøkt målt 5 ganger. X og Y resultatene av målingene er lagt sammen og midlet på 5. Høydene på borpunktene (ikke pkt. 5 og 8) er nivellerert med utg. pkt. i kum nr. 59-626 med oppgitt høyde 71,14.

Grunnundersøkelser og oppmåling er utført av: GeoStrøm AS  
 Kartgrunnlag: Digitalt kart Røyken kommune  
 Borsymboler:

- ⊕ TOTALSONDERING    ⊗ NAVERBORING / PRØVESERIE    ⚡ FJELL I DAGEN
- ⊖ PORETRYKKMÅLING / GRUNNVANNSMÅLING    ▽ CPTU BORING

Presentasjon grunnboring:

BORHULL NR.  $\frac{\text{TERRENG (BUNN) KOTE}}{\text{ANTATT FJELLKOTE}}$  BORET DYBDE + (BORET I FJELL)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Røyken Eiendom AS</b>	13.04.2015	IVG	RL
	<b>Røyken. Brøholtskogen gnr/bnr 80/193</b>	Målestokk 1 : 500	Originalformat A3	
	<b>Borplan</b>	Status Tegning i rapport	Tegningsnr.	Rev.
	<b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	<b>111521-1</b>	



GRUNNTEKNIKK AS

## RAPPORT

Røyken Eiendom AS

Røyken. Brøholtskogen  
Grunnundersøkelser

Geoteknisk datarapport  
111521r1

21. april 2015



Prosjekt: Røyken. Brøholtskogen  
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser  
Dokumentnr: 111521r1  
Dato: 21. april 2015

Kunde: Røyken Eiendom AS  
Kontaktperson: Bård Rasch Haugen  
Kopi: Asplan Viak AS v/Nina Eriksen

Rapport utarbeidet av: Ivar Gustavsen  
Rapport kontrollert av: Runar Larsen  
Prosjektleder: Runar Larsen

---

#### Sammendrag:

Røyken Eiendom AS er i gang med detaljregulering av Brøholtskogen (gnr/bnr 80/193) ved Brøholt i Røyken kommune. Vi har forstått at det er planlagt å bygge 2 enheter i 2 etasjer hvor hver enhet skal bestå av 4 utleieleiligheter, hver leilighet ca. 70 m<sup>2</sup>.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Røyken Eiendom AS ved Bård Rasch Haugen til å gjøre grunnundersøkelser for prosjektet. Nina Eriksen i Asplan Viak AS har vært vår kontaktperson.

Det er til sammen utført 6 stk. totalsonderinger, 1 stk. naverboring og installert 1 stk. hydraulisk piezometer. I 2 av de planlagte borpunktene var det fjell i dagen. Undersøkelsene viser relativt faste grunnforhold, og dybder til fast grunn/antatt fjell varierer fra 0,9-5,4 m. Det er ikke påvist kvikkleire eller sensitive masser/sprøbruddmateriale.

Foreliggende datarapport inneholder resultatene fra den geotekniske grunnundersøkelsen, samt en beskrivelse av grunnforholdene i det aktuelle byggeområdet. Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger eller anbefalinger.

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	4
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold.....	5
4	Koordinater.....	6

## TEGNINGER

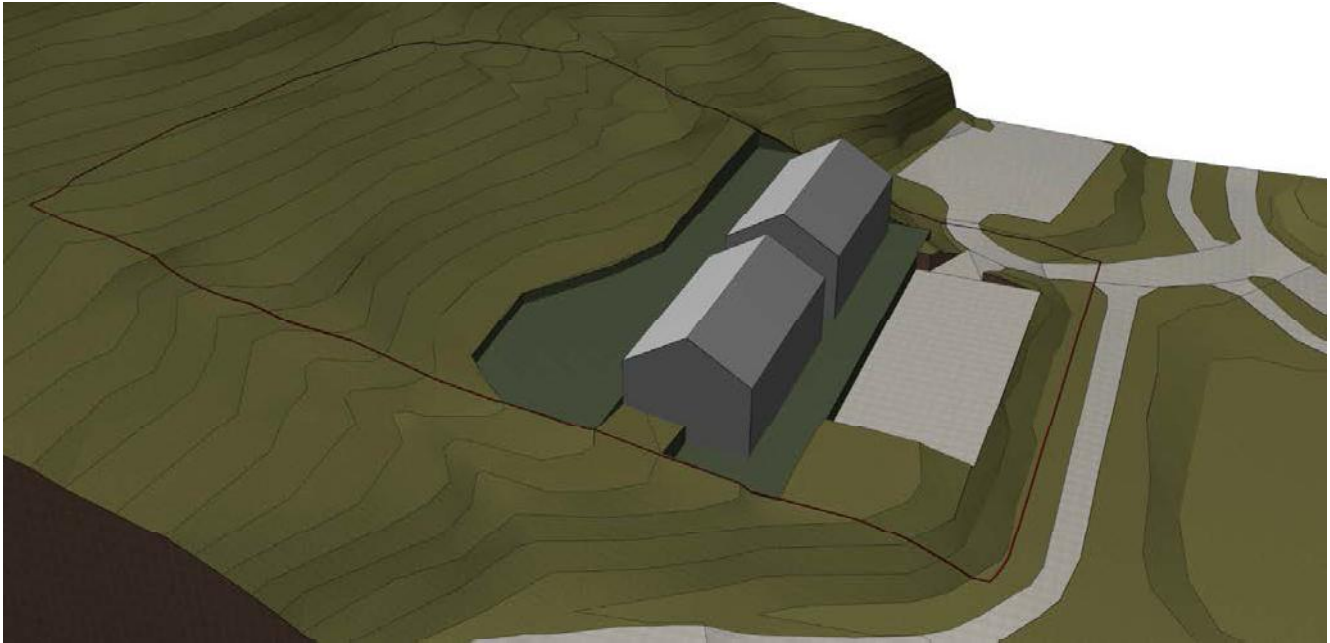
Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:20 000
1 -	Borplan	1:500
10	Naverboring	
20 -	27 Totalsonderinger	1:100
100	Profil A-A	1:200

## VEDLEGG

1	Standardbilag, boremetoder/felt- og laboratorieundersøkelser, 5 sider
---	---

## 1 Innledning

Røyken Eiendom AS er i gang med detaljregulering av Brøholtskogen (gnr/bnr 80/193) ved Brøholt i Røyken kommune. Vi har forstått at det er planlagt å bygge 2 enheter i 2 etasjer hvor hver enhet består av 4 utleieleiligheter, hver leilighet ca. 70 m<sup>2</sup>.



*Mottatt perspektiv tegning sett fra nordøst som viser planlagte bygg og parkeringsareal.*

GrunnTeknikk AS er engasjert av Røyken Eiendom AS ved Bård Rasch Haugen til å gjøre grunnundersøkelser for prosjektet. Nina Eriksen i Asplan Viak AS har vært vår kontaktperson.

Foreliggende datarapport inneholder resultatene fra den geotekniske grunnundersøkelsen, samt en beskrivelse av grunnforholdene i det aktuelle byggeområdet. Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger eller anbefalinger.

## 2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS i mars 2015. Borprogrammet og plasseringen av borpunktene er gjort i samråd med oppdragsgiver.

Følgende undersøkelser er utført i felt:

- 6 stk. totalsonderinger
- 1 stk. naverboringer
- 1 stk. hydraulisk piezometer

Opptatte prøver er analysert i hht. std. rutine i geoteknisk laboratorium.

Borprogrammet ble redusert fra 8 stk. til 6 stk. totalsonderinger pga. fjell i dagen i 2 av de oppsatte punktene.

Borpunktene ble forsøkt innmålt med GPS av GeoStrøm AS. Pga. tett vegetasjon ble det ikke oppnådd fix ved målingene. Hvert punkt ble forsøkt målt 5 ganger. X og Y resultatene av målingene er lagt sammen og midlet på 5. Terrenghøydene (ikke punktene 5 og 8) er nivellert med utgangspunkt i kum nr. 59-626 med oppgitt høyde  $H = 71,14$ .

Vedleggene GT-1 t.o.m. GT-5 viser beskrivelse av undersøkelsesmetoder og oppteigningsmåter.

### 3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 111521-1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt fjellkote og borede dybder i løsmasser. Boringene er utført uten vannspyling/innboring for sikker fjellpåvisning. Antatte fjellkoter er derfor noe usikre og er angitt i parentes på borplanen. Resultatene fra naverboringen er vist på tegning nr. -10, og totalsonderingene er vist på tegningene nr. -20 til -27. Profil A-A (tegning nr. -100) er et terrengprofil gjennom tomta basert på kotene i det kommunale kartet og målt terrenghøyde i borpunktene.

#### 3.1 Terreng

Eiendommen er bevest med skog og ligger i skrånende terreng med en høydeforskjell i følge kartet på ca. 18 m (ca. kote +72 til kote +90). Tomta har generelt fall mot nordvest. Mot nord og nordvest grenser den mot Enga og i vest mot Brøholtskogen og eiendommen 80/194. I syd grenser tomta mot eiendommene Øvreskogen 3-7, og i nordøst mot eiendommen 80/201 som også er bevest med skog. Grunnundersøkelsene er utført i den lavere delen av tomta og høydene på borpunktene varierer mellom kote +74,7 og +80,3. Flyfoto fra Røyken kommune sine nettsider er vist under.



Flyfoto fra Røyken kommune sine nettsider. Aktuell tomt er markert med gult.

## 3.2 Grunnforhold

Løsmassekartet fra NGU sine nettsider (vist på neste side) viser antatte grunnforhold. Grunnforholdene i det aktuelle området er markert som «Tykk havavsetning» (blått) i nord og sydøst. I sydøst er det også markert som «Tynn hav-/strandavsetning» (gråblått). For øvrig er grunnforholdene antatt å bestå av «Tynt humus-/torvdekke» (beige). Det er registrert bart fjell i byggeområdet og langs veien i vest.



Løsmassekart fra NGU.no. Aktuelt område er markert.

De utførte totalsonderingene stoppet mot fast grunn/antatt fjell på dybder varierende fra 0,9-5,4 m. Løsmassene er av borleder i felt antatt å bestå av et tynt topplag av matjord/torv over sandig og siltig materialer. I de dypeste boringene er det benyttet slag for å komme ned, og massene er anslått til fast morene over antatt fjell. Boringene er utført uten vannspyling/innboring og kan ha stoppet mot stor stein heller enn fjell.

Naverboringen N3 ble avsluttet i meget fast morene på ca. 3 m dybde. Under et ca. 0,2 m tykt topplag av matjord/torv er massene beskrevet som fast lagret og tørrskorpepreget sandig silt ned til ca. 2,6 m, og meget fast lagret grusig og noe siltig sand (velgradert) videre til avsluttet dybde. Fra ca. 3 m dybde var massene for faste for videre prøvetaking. Målt vanninnhold i massene (1-3 m dybde) er  $w = 11-23 \%$ .

Piezometer PZ3 ble installert i totalsonderingshullet med spiss 4 m under terreng den 23.03.2015. Avlesning den 09.04.2015 viser grunnvannstand 2,4 m under terreng (ca. kote +72,3), og avlesning den 21.04.2015 viser grunnvannstand 2,7 m under terreng (ca. kote +72). Grunnvannsnivået vil generelt kunne variere med årstid og nedbørsforhold.

## 4 Koordinater

Pga. tett vegetasjon ble det ikke oppnådd fix ved målingene. Hvert punkt ble forsøkt målt 5 ganger. X og Y resultatene av målingene er lagt sammen og midlet på 5. Terreng høydene (ikke punktene 5 og 8) er nivellert med utgangspunkt i kum nr. 59-626 med oppgitt høyde H = 71,14 m. Målingene er ikke nøyaktige og er derfor kun å anse som orienterende.

Borpunkt	Nord (X)	Øst (Y)	Høyde
T1	6622113.7	574574.7	75.4
T2	6622103.1	574584.7	77.5
T3	6622103.7	574553.6	74.7
T4	6622095.9	574563.1	75.4
T5	6622087.8	574572.7	(78.0)
T6	6622081.0	574582.2	80.3
T7	6622080.2	574551.1	(75.7)
T8	6622078.4	574560.7	(77.6)


*Koordinatliste borpunkt. Koordinatene refererer til EU89 UTM-sone 32, Høyde NN54*

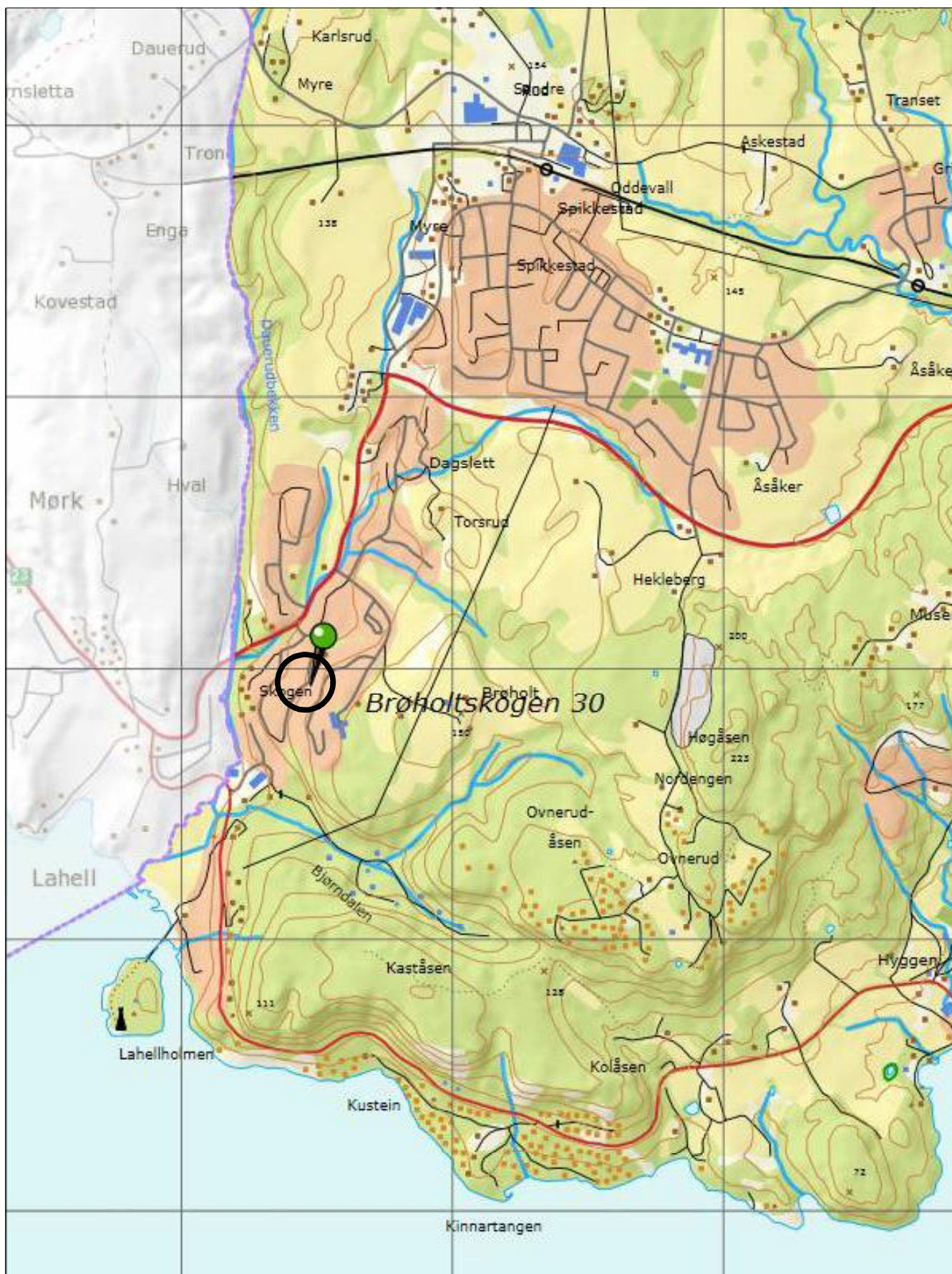
## Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Røyken. Brøholtskogen, Grunnundersøkelser	Dokument nr: 111521r1
Oppdragsgiver: Røyken Eiendom AS	Dato: 21. april 2015
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

Sted		
Land og fylke: Norge, Buskerud	Kommune: Røyken	
Sted: Brøholtskogen		
UTM sone: 32	Nord: 66220080	Øst: 574580

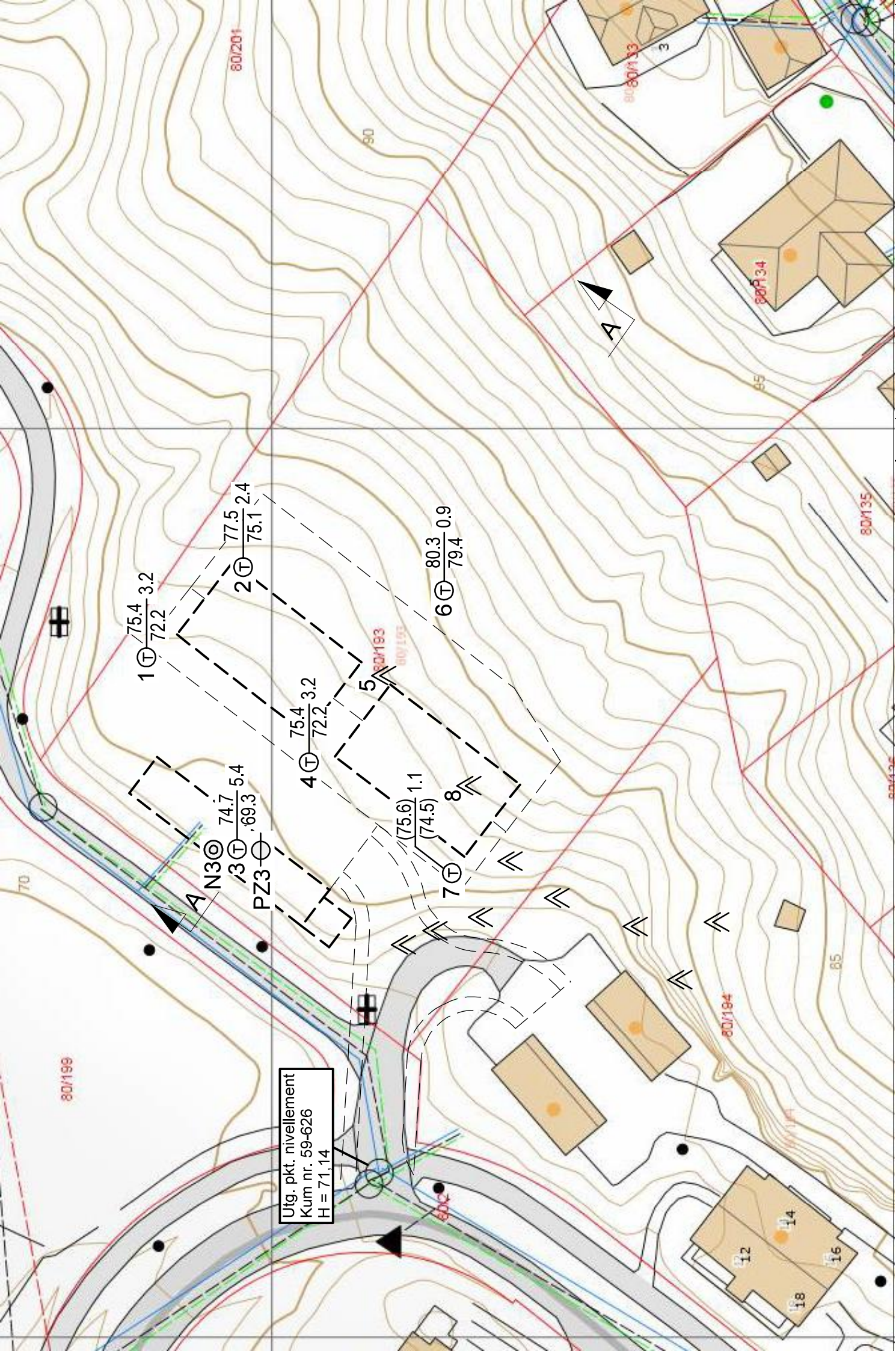
Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	21.04.15	ivg	21.04.15	Rula
	Korrekt oppdragsnavn og emne	21.04.15	ivg	21.04.15	Rula
	Korrekt oppdragsinformasjon	21.04.15	ivg	21.04.15	Rula
	Distribusjon av dokument	21.04.15	ivg	21.04.15	Rula
	Laget av, kontrollert av og dato	21.04.15	ivg	21.04.15	Rula
	Faglig innhold	21.04.15	ivg	21.04.15	Rula

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 21.04.15	Sign.: 

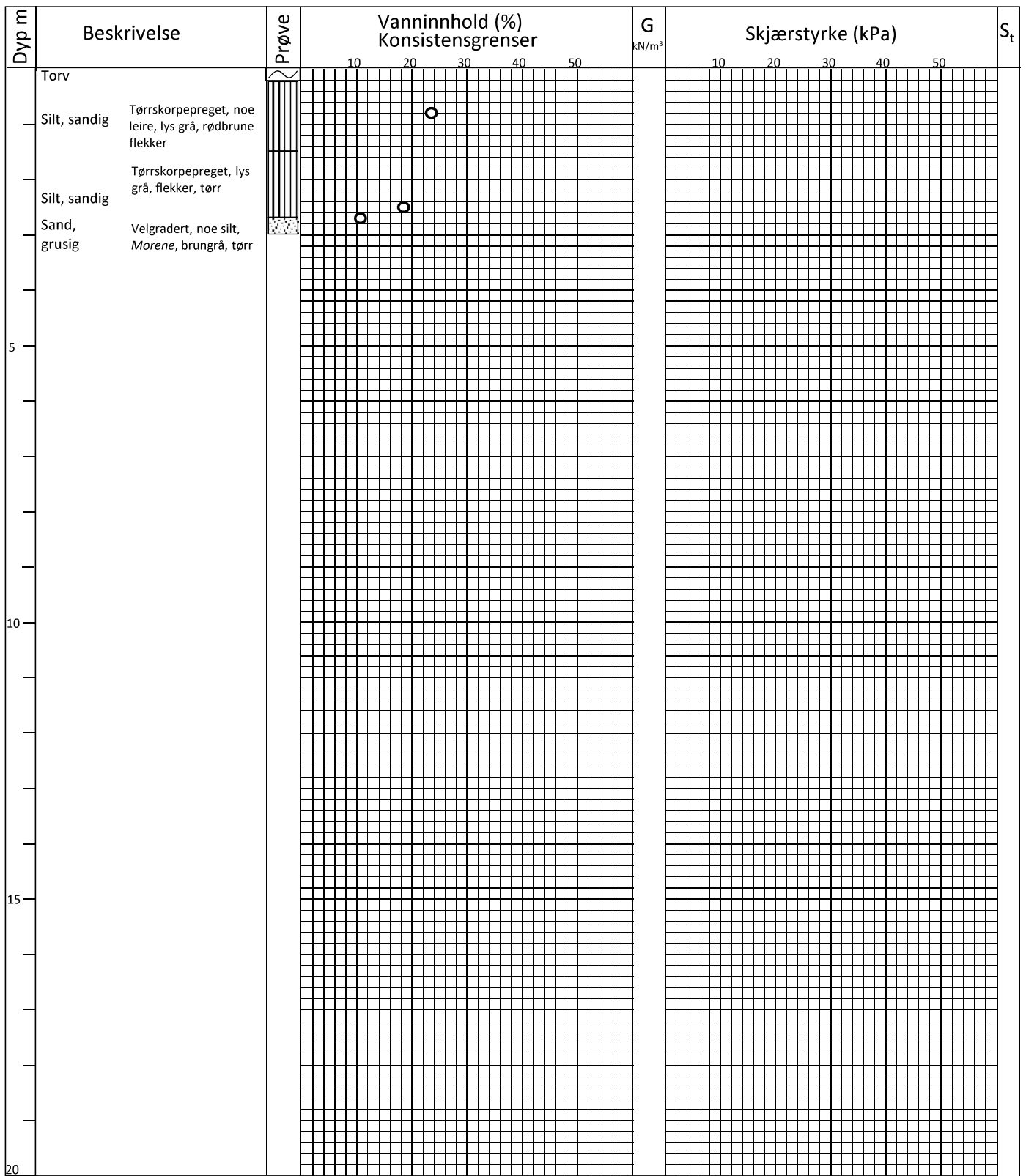


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyken Eiendom AS Røyken. Brøholtskogen	Dato	Tegn.	Kontr.
		17.03.2015	IVG	RL
	Oversiktskart	Målestokk	Originalformat	
		1:20 000	A4	
		Status		
		Tegning i rapport		
		Tegningsnr.	Rev.	
GRUNNTEKNIKK AS		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		<b>111521-0</b>



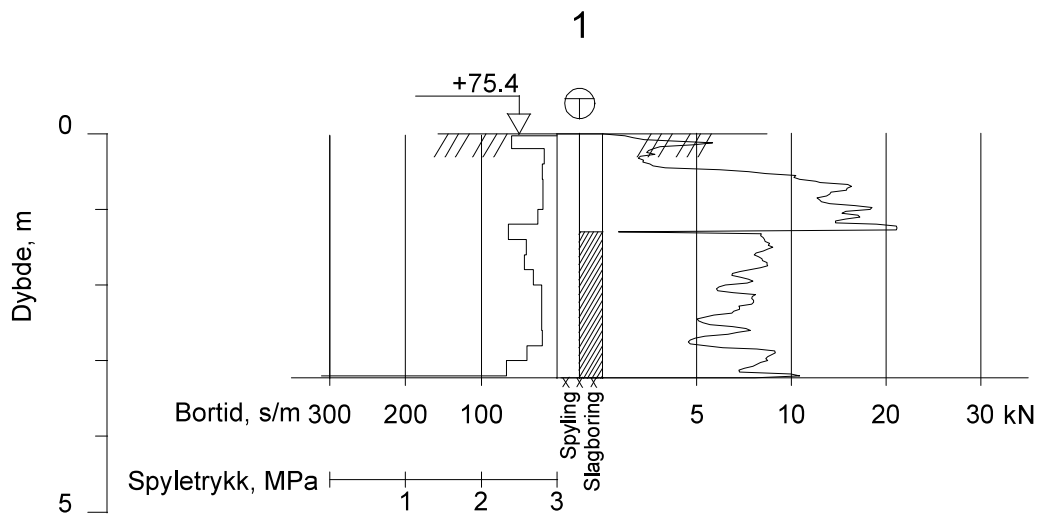


Utg. pkt. nivellement  
 Kum nr. 59-626  
 H = 71,14

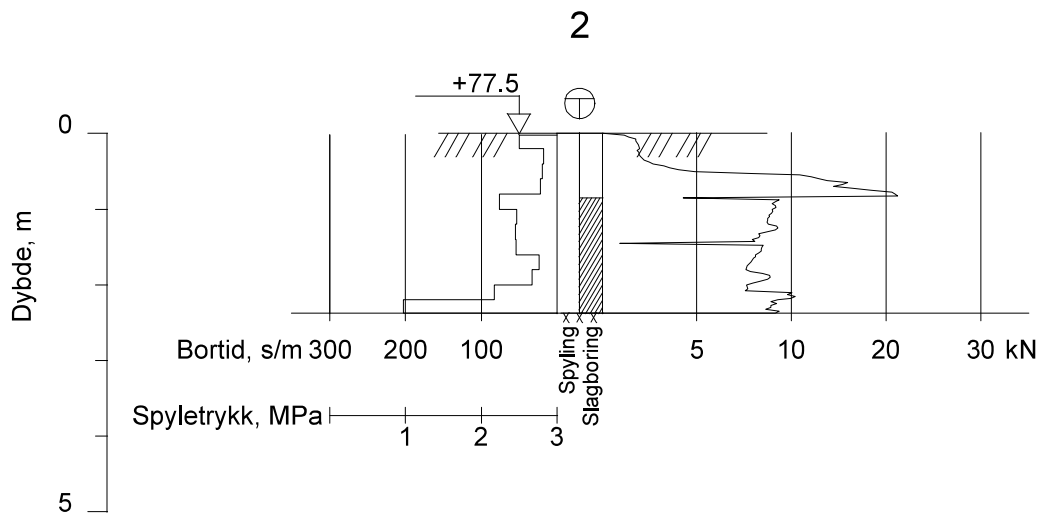


VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER	KONUS UFORSTYRRET	TREAKS, AKTIV	Leire
15-0-5 TRYKKFORSØK/DEFORMASJON	KONUS OMRØRT	TREAKS, PASSIV	Silt
S <sub>t</sub> SENSITIVITET	/K KORNFORDDELING	Ø ØDOMETERFORSØK	Sand
MARKBESKRIVELSE (KURSIV)			Grus
			Fyllmasse
			Organisk
			Skjell

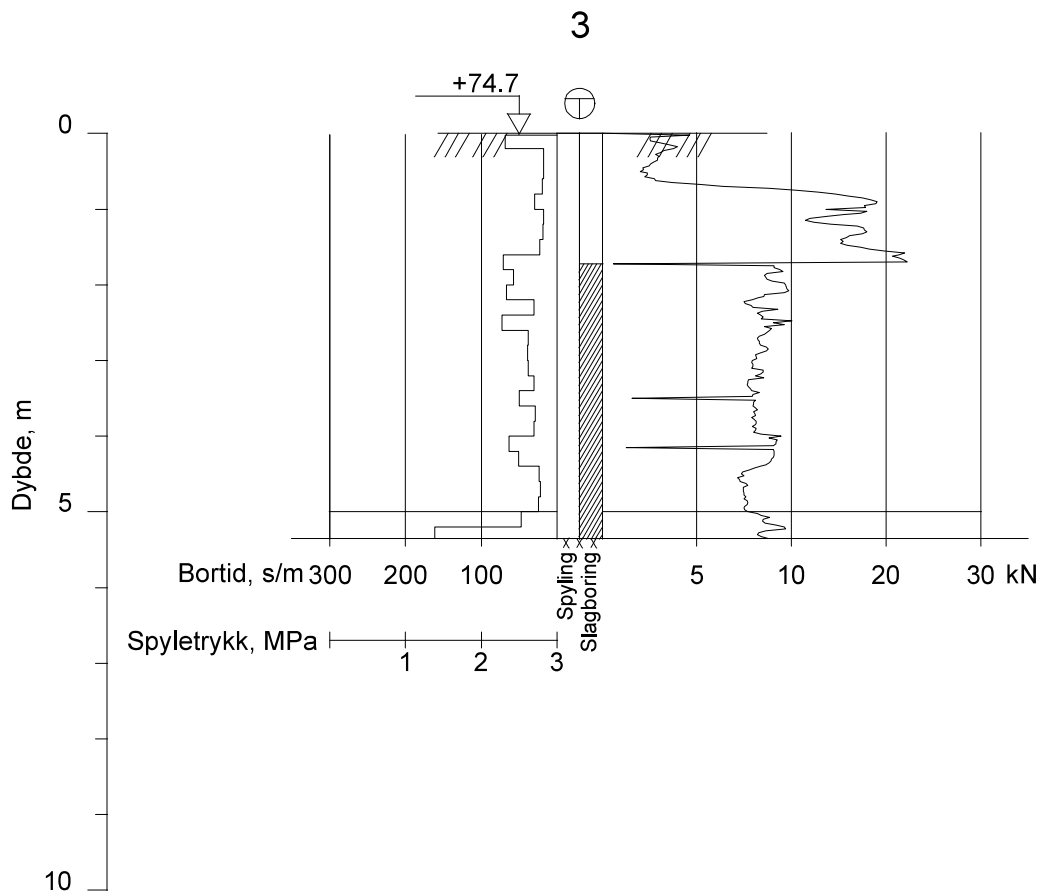
Brøholtsgogen		Hull 3		Naverboring	
	Vannstand	Terreng	X-koord	Y-koord	
	Dato 26.03.15	Lab. Me	Prosjektnr. 1303	Figur	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyke Eiendom AS	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyken. Brøholtskogen	13.04.2015	IVG	RL
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk	Originalformat	
		1 : 100	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		1	111521-1	23.03.2015
		Tegningsnr.		Rev.
		111521-20		
		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



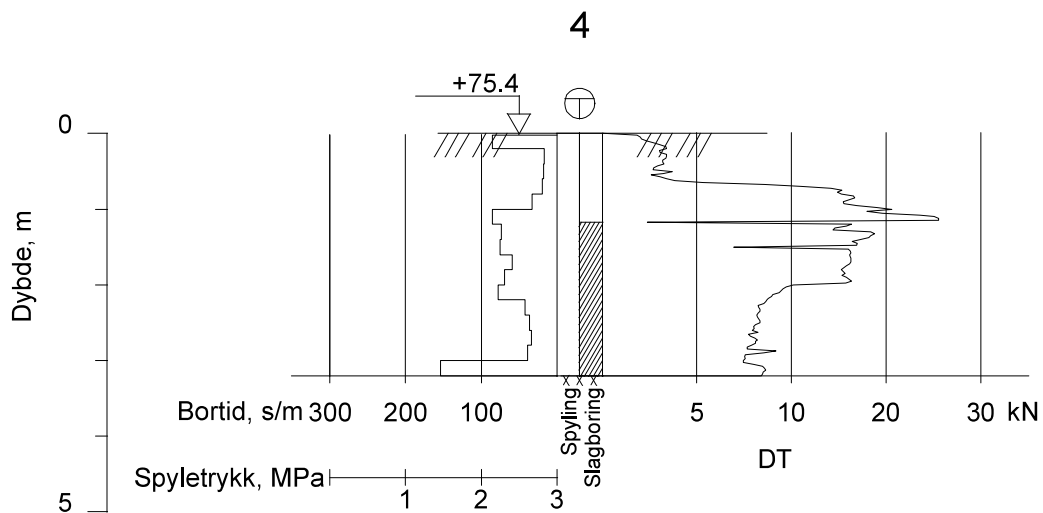
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyke Eiendom AS	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyken. Brøholtskogen	13.04.2015	IVG	RL
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk	Originalformat	
		1 : 100	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		2	111521-1	23.03.2015
		Tegningsnr.		Rev.
		111521-21		
		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyke Eiendom AS	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyken. Brøholtskogen	13.04.2015	IVG	RL
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk	Originalformat	
		1 : 100	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		3	111521-1	23.03.2015
		Tegningsnr.		Rev.
		111521-22		



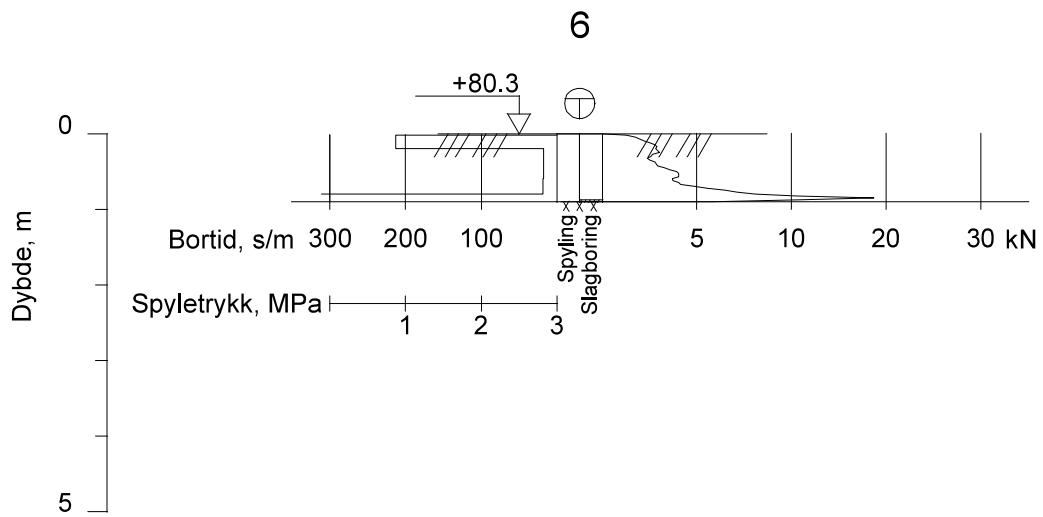
www.grunnteknikk.no  
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15  
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyke Eiendom AS	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyken. Brøholtskogen	13.04.2015	IVG	RL
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk	Originalformat	
		1 : 100	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		4	111521-1	23.03.2015
		Tegningsnr.		Rev.
		111521-23		
		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

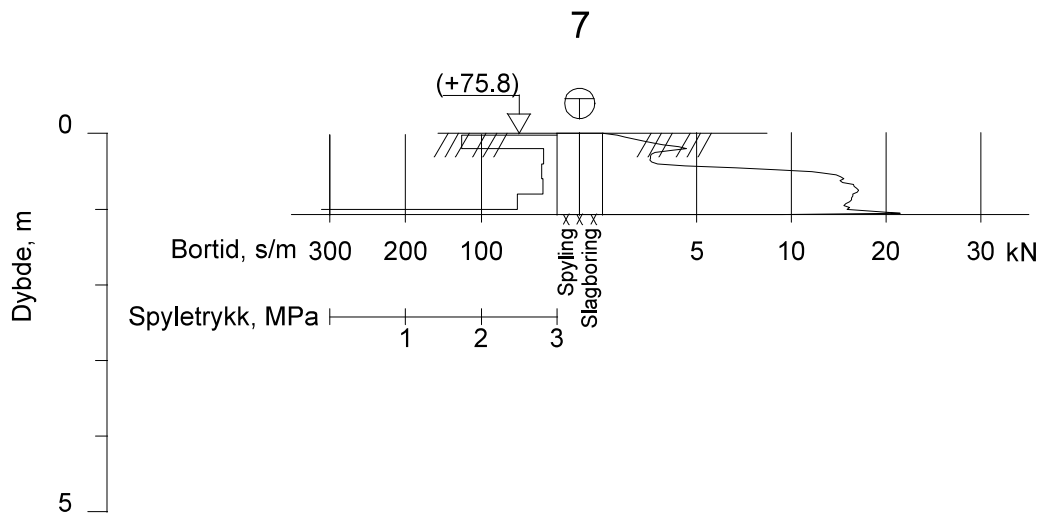
Ikke boret, fjell i dagen

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyke Eiendom AS Røyken. Brøholtskogen	Dato 13.04.2015	Tegn. IVG	Kontr. RL
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
		Boring nr. 5	Borplan nr. 111521-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. <b>111521-24</b>		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyke Eiendom AS	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyken. Brøholtskogen	13.04.2015	IVG	RL
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk	Originalformat	
		1 : 100	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		6	111521-1	23.03.2015
		Tegningsnr.		Rev.
		111521-25		
		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

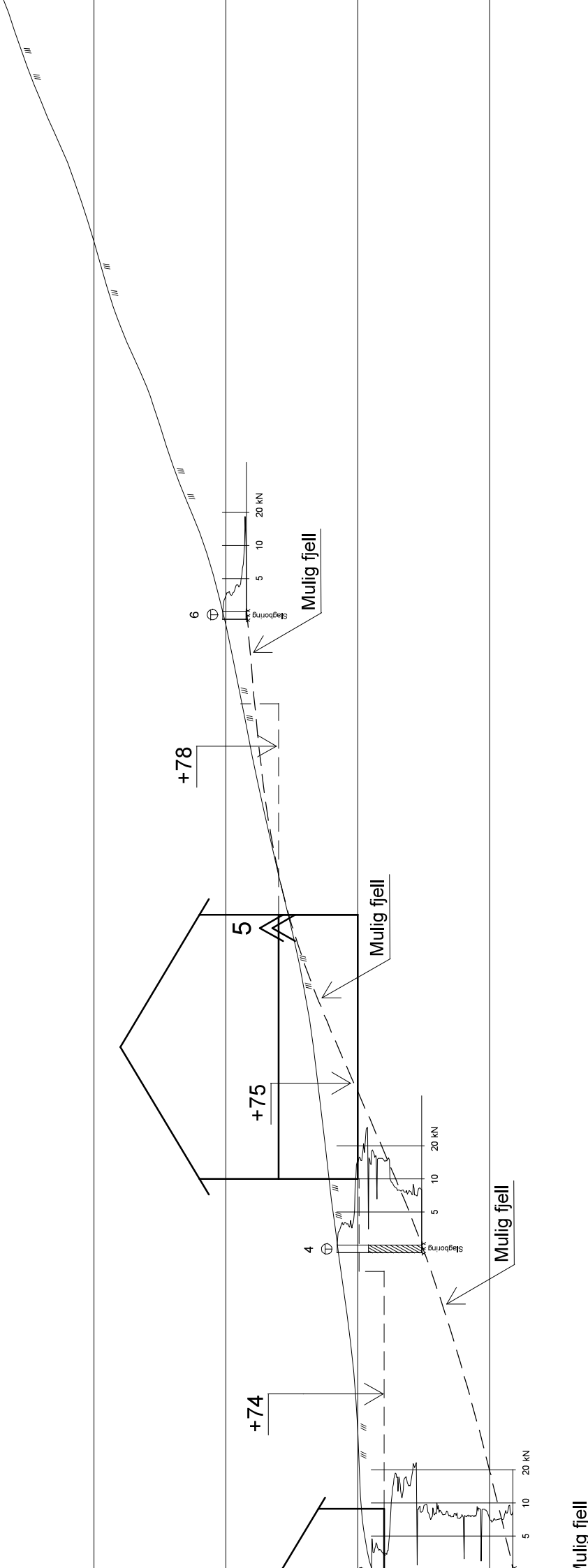




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyke Eiendom AS Røyken. Brøholtskogen	Dato 13.04.2015	Tegn. IVG	Kontr. RL
		Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Boring nr. 7	Borplan nr. 111521-1	Boret dato 23.03.2015
		Tegningsnr. <b>111521-26</b>		
		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

Ikke boret, fjell i dagen

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Røyke Eiendom AS Røyken. Brøholtskogen	Dato 13.04.2015	Tegn. IVG	Kontr. RL
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
		Boring nr. 8	Borplan nr. 111521-1	Boret dato
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. <b>111521-27</b>		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



Mulig fjell

Rev.	Beskrivelse
	Davken Eiendom AS

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- tagingsredskap (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 <sub>0</sub> registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

☆ 12,8  
-5,7

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.

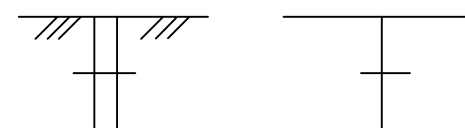
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

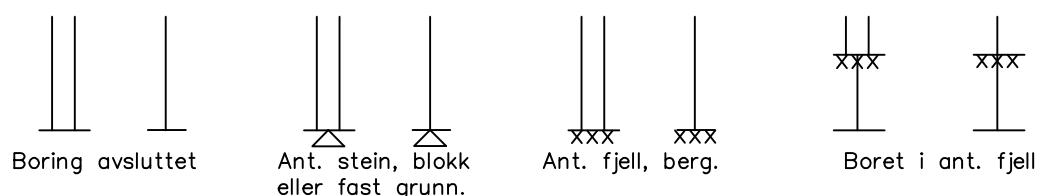


FORBORING

Gjelder alle sonderingstyper



AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Geoteknisk bilag

Tegnforklaring for kart og profiler



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

Dato  
31.01.2013

Tegn.  
LEH

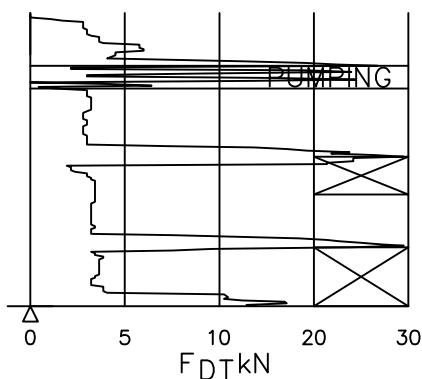
Kontr.  
GeS

Tegningsnummer

GT-1

Rev.

### ◊ DREIETRYKKSONDERING



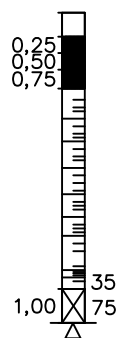
Vanlig boring med 25 omdr./min.

Pumping

Økt rotasjon

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

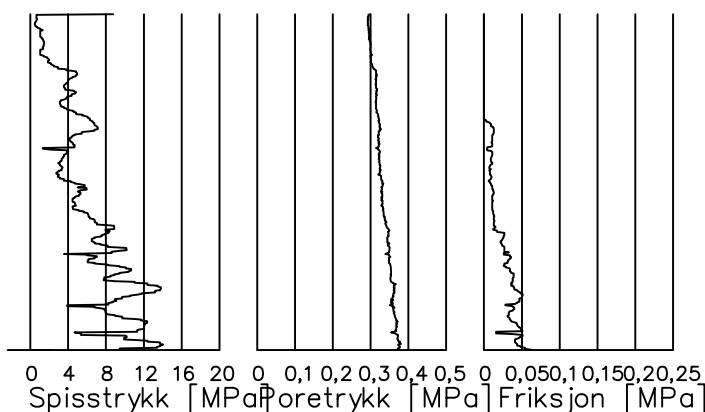
### ● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten 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 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

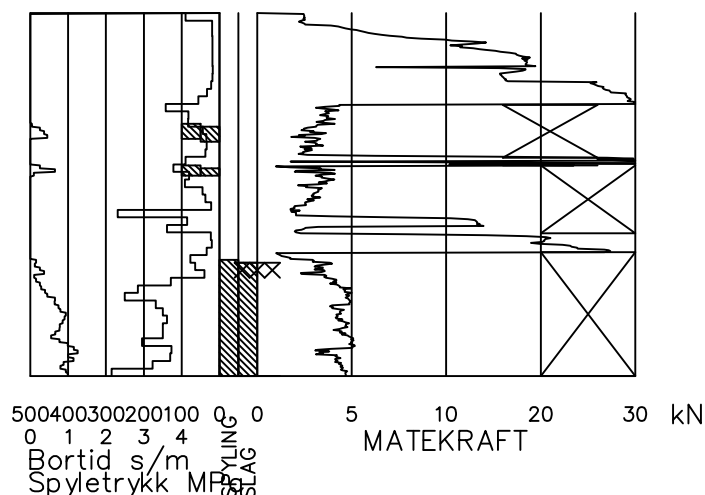


Trykksondering med poretrykkmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn.

Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven.

Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

### ⊕ TOTALSONDERING



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 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).

## 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

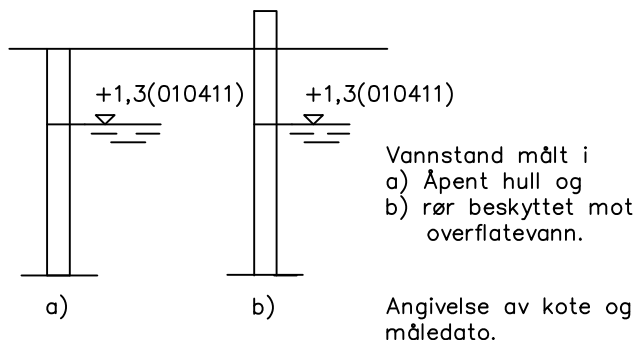
Kontr.  
GeS

Tegningsnummer

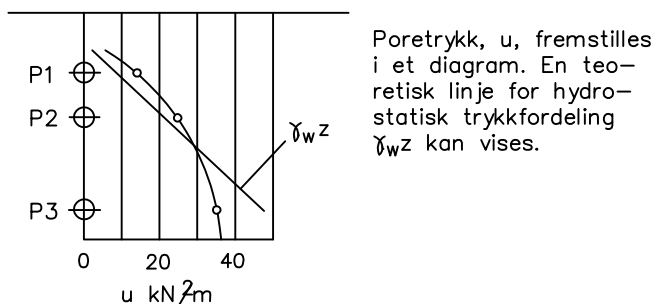
GT-2

Rev.

## GRUNNVANNSTAND



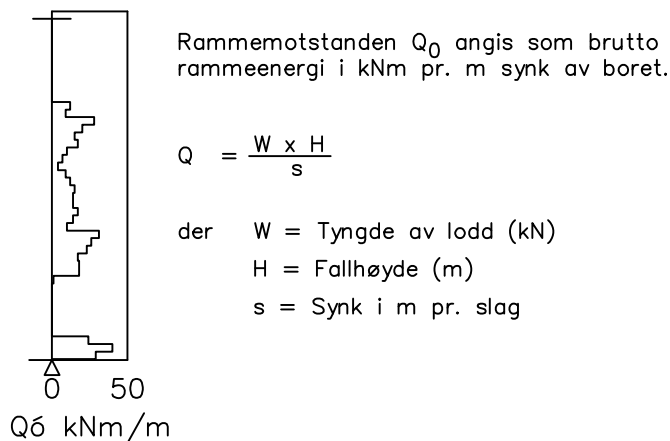
## ⊖ PORETRYKK



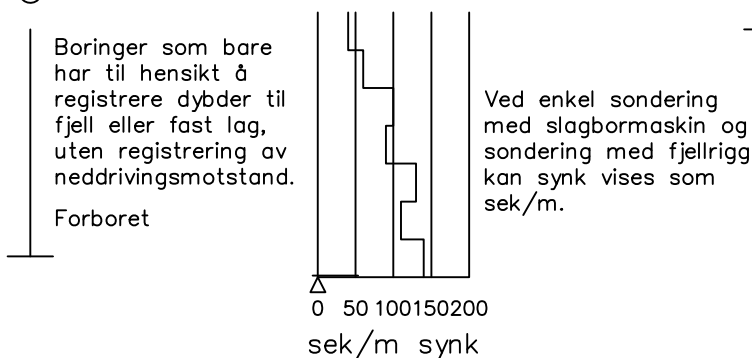
## VANNSTAND

- 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)

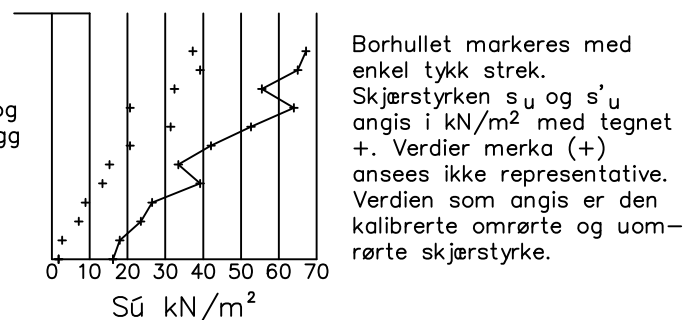
## ▼ RAMSONDERING



## ○ ENKEL SONDERING



## + VINGEBORING



## ⊙ 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 sylindere som blir forseglest og sendt til geoteknisk laboratorium.

## 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

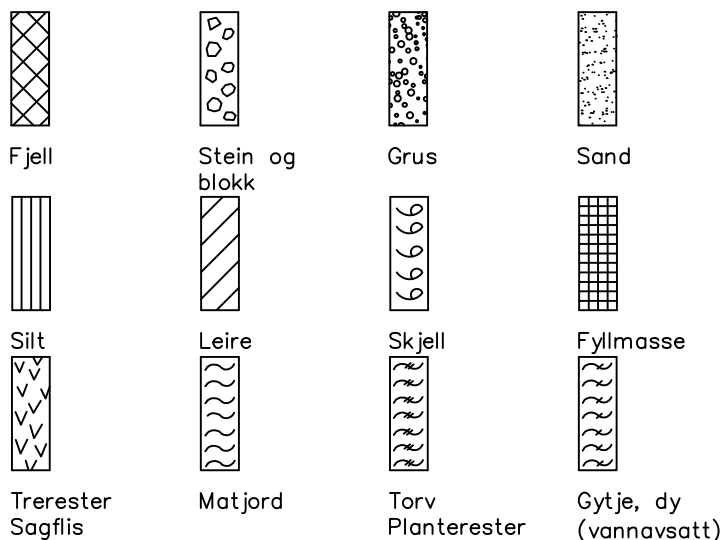
Kontr.  
GeS

Tegningsnummer

GT-3

Rev.

### Materialsignatur (iht. NGF)



### Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.  
 Morene vises ved skyggelegging.



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 <sub>P</sub> W <sub>L</sub> W <sub>F</sub>	•     	Angis i masseprosent av tørrstoff.  Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	$\gamma$ $\rho$ $\rho_d$ $\rho_s$		Tyngdetthet kN/m <sup>3</sup> . Densitet t/m <sup>3</sup> . $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) 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 <sub>uk</sub> s <sub>u'k</sub> s <sub>ut</sub>	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i ( ) hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd ( $\epsilon_f$ ) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S <sub>t</sub>		
Organisk materiale  Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O <sub>c</sub> O <sub>gl</sub> O <sub>Na</sub> v <sub>P</sub>		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.  Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H <sub>1</sub> –H <sub>10</sub>

Forøvrig 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 <b>GT-4</b>		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

## SKJÆRFASSTHET

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

## SENSITIVITET ( $St$ )

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.

## VANNINHOLD ( $w$ %)

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

## FLYTEGRENSE, PLASTISITETSGRENSE ( $W_L$ , $W_p$ %) – PLASTISITETSINDEKS ( $I_p$ %) ( $W_L - W_p = I_p$ )

(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 telefartig, T2: lite telefartig, T3 middels telefartig og T4 meget telefartig

### 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 <b>GT-5</b>		Rev.