

# RAPPORT

Inter Eiendom AS

Hekkeløpveien 1, Sandefjord  
Geoteknisk rapport

Grunnundersøkelser og vurderinger  
110149r1

14.02.2012

Prosjekt: Hekkeløpveien 1, Sandefjord  
Dokumentnavn: Geoteknisk rapport  
Dokumentnr: 110149r1  
Dato: 14.02.2012

Kunde: Inter Eiendom AS  
Kontaktperson: Roger Strøm  
Kopi: Spir Arkitekter v/Arthur Botten

Rapport utarbeidet av: Lars Erik Haug  
Rapport kontrollert av: Sivert S. Johansen  
Prosjektleder: Geir Solheim

---

#### Sammendrag:

Inter Eiendom AS planlegger å bygge to leilighetsblokker i 3 etasjer med underliggende parkeringskjeller på eiendom eiendommene 127/23, 127/75 og 127/87, Hekkeløpveien 1 ved Bugården i Sandefjord kommune. Boligene skal bygges på eiendommene 127/23 og 87. Innkjøring til p-kjeller er fra Stafettveien. Eiendommen 127/75 vurderes benyttet til parkering på bakkeplan.

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra Inter Eiendom AS ved Roger Strøm utført orienterende grunnundersøkelser for prosjektet. SPIR Arkitekter AS ved Arthur Botten har vært vår kontaktperson.

Grunnundersøkelsene viser at opprinnelig grunn på tomta består av siltig, sandig og grusig leire (moreneleire). Leira er generelt bløt og sensitiv på den nordre delen av tomta, mens boringene viser at det blir fastere masser mot sør. Videre går det en ca. 17-19 m dyprenne nord-syd over tomta, med grunnere dybder både mot øst og vest.

For å få tilstrekkelig stabilitet i gravefasen må det mot nord etableres stagavstivet spunt til berg der dybdene er små, og styktespunt der dybdene er store. For å unngå stag og lang styktespunt kan det også vurderes innvendig stabilisering med KC-peler.

På den sørøstre delen av tomta viser boringene grunnere dybder til antatt berg og fastere forhold og det er god avstand til omliggende veier. På dette område bør det kunne benyttes frie graveskråniger med helning 1:2 eller slakere.

For å unngå skadelige setninger på byggene bør alle bærende konstruksjoner inkl. laveste gulv fundamenteres frittstående på peler til berg. Mest aktuell løsning er borede stålkjernerpeler.

Senkning av grunnvannstand medfører risiko for skadelige setninger på nabobygg. Kjeller anbefales utført vanntett.

Foreliggende rapport beskriver resultatene fra grunnundersøkelsene, samt gir generelle anbefalinger for grave- og fundamenteringsløsninger for de planlagte leilighetsbyggene.

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	3
3.1	Terreng.....	3
3.2	Grunnforhold.....	4
4	Grave- og fundamenteringsarbeider.....	5
4.1	Gravearbeider.....	5
4.2	Fundamentering.....	6
5	Sluttkommentar/kritiske forhold.....	6

## TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:25 000
1	Borplan	1:500
10	Prøvedata, 54 mm prøveserie	
20 - 26	Totalsonderinger	1:200

## VEDLEGG

1	Situasjonsplan fra SPIR Arkitekter med inntegnet p-kjeller og bygg
---	--

## 1 Innledning

Inter Eiendom AS planlegger å bygge to leilighetsblokker i 3 etasjer med underliggende parkeringskjeller på eiendom eiendommene 127/23, 127/75 og 127/87, Hekkeløpveien 1 ved Bugården i Sandefjord kommune. Boligene skal bygges på eiendommene 127/23 og 87. Innkjøring til p-kjeller er fra Stafettveien. Eiendommen 127/75 vurderes benyttet til parkering på bakkeplan.

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra Inter Eiendom AS ved Roger Strøm utført orienterende grunnundersøkelser for prosjektet. SPIR Arkitekter AS ved Arthur Botten har vært vår kontaktperson.

Foreliggende rapport beskriver resultatene fra grunnundersøkelsene, samt gir generelle anbefalinger for grave- og fundamenteringsløsninger for de planlagte leilighetsbyggene.

## 2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i februar 2012. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS med bakgrunn i mottatte planer. Følgende undersøkelser er utført:

- 7 stk. totalsonderinger til fast grunn/antatt berg
- 1 stk. 54 mm prøveserie
- 2 stk. poretrykksmålere

Prøvene er analysert iht. standard rutine i geoteknisk laboratorium. Borpunktene er målt inn med GPS av GeoStrøm AS.

## 3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr 110149 - 1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt bergkote og borede dybder i Løsmasser. Resultater fra prøveserien PR 7 er vist på tegning nr. - 10 og totalsonderingene er vist på tegning nr. - 20 til - 26.

### 3.1 Terreng

Det undersøkte området ligger i «krysset» mellom Hekkeløpveien, Maratonveien og Staffettveien, ved Bugården, nordvest for Sandefjord sentrum. Terrengen i området heller svakt mot sørøst. Innmålte terrenghøyder i borepunktene varierer fra kote +49,8 i nordre tomtehjørne til kote +48,3 syd for Maratonveien.

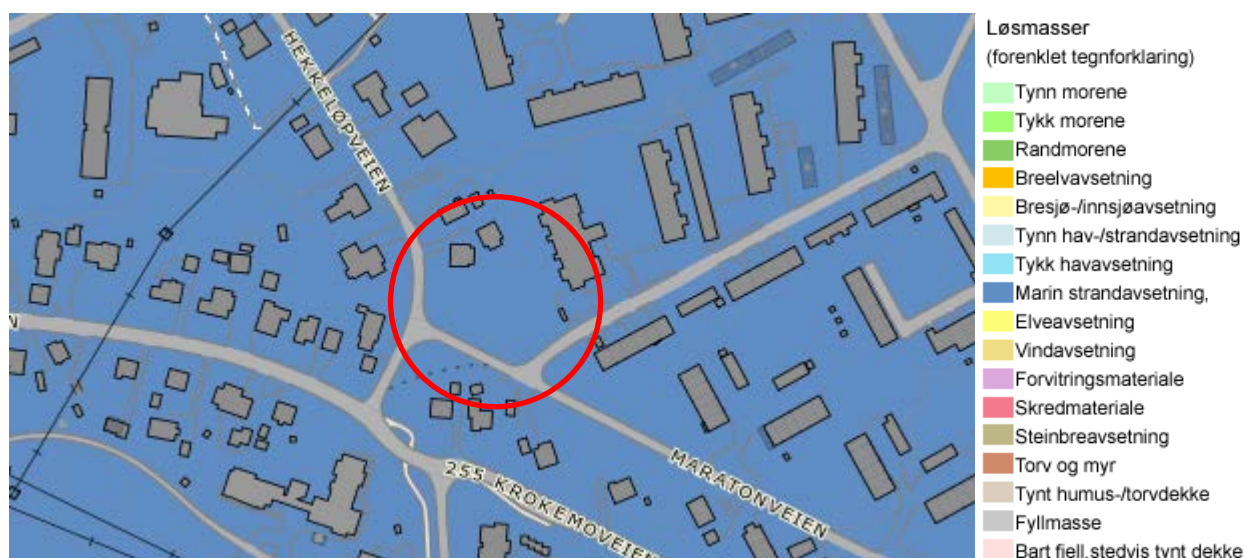
Det står i dag en enebolig med garasje på nordre del (127/23), mens søndre del er gressplen og grøntområde.

Oversiktskart fra [gulesider.no](http://gulesider.no) er vist på neste side.



Bilde 1 Oversiktskart over Hekkeløpveien 1 fra kartløsningen på gulesider.no.

### 3.2 Grunnforhold



Figur 1 Løsmassekart fra NGU sine nettsider (det aktuelle området er avmerket).

Løsmassekart fra NGU sine nettsider, vist over, viser antatte grunnforhold. Antatte løsmasser på det aktuelle området er «Marin strandavsetning». Området ligger rett på utsiden av raet og grunnen her består erfaringsmessig av leire med høyt innhold av sand/grus (moreneleire). Styrke og fasthet kan variere betydelig.

Grunnundersøkelsene viser at opprinnelig grunn på tomten består av siltig, sandig og grusig leire (moreneleire). Leira er generelt bløt og sensitiv på den nordre delen av tomten, mens boringene viser at det blir fastere masser mot sør. Videre går det en ca. 17-19 m dyprenne nord-syd over tomten, med grunnere dybder både mot øst og vest.

Totalsonderingene registrerer et relativt fast topplag med moderat bormotstand av sand/matjord ned til 1,5 - 3,0 m dybde. I boring 1 til 4 og 7 er det videre registrert bløt, sandig og grusig leire/silt med konstant og delvis avtagende bormotstand i dybden. Boring 6 viser lav men økende bormotstand i noe fastere og mindre sensitive masser av antatt sandig og grusig leire/silt.

Totalsondering 1, 4 og 5 er relativt grunne og er avsluttet med stopp mot antatt berg i 1,1 til 4,4 m dybde. De resterende totalsonderingene er dypere og avsluttet i 9,7 til 18,2 m dybde. Det er utført ekstra kontrollboringer for borhull 4 og 5, som bekrefter de små dybdene til antatt berg mot øst. Boringene tyder på kupert bergoverflate, og dybder til berg kan derfor avvike fra det som er registrert i borpunktene. Det er ikke utført innboring i fast berg.

Prøveserie PR7 viser sand med innhold av grus i dybden ned til ca. 1,3 m. Under sandlaget er det registrert bløt til middels fast siltig leire med varierende innhold av grus og sand ned til prøveserien er avsluttet i ca. 9,8 m dybde. Leira har et mindre innhold av sand og grus under 6,5 m. Det er registrert skjellrester og noe organisk materiale i de nederste 2 m av prøveserien.

Vanninnholdet i leira varierer mellom 15 - 26 % ned til ca. 6,5 m dybde, videre ned til prøveserien er avsluttet øker vanninnholdet til 27-39 %. Romvekta I prøveserien varierer tilsvarende med ca. 22 kN/m<sup>3</sup> ned til 6,5 m dybde, og ca. 19 kN/m<sup>3</sup> ned til prøveserien er avsluttet. Variasjonen skyldes mindre sand og grus i leira i dybden.

Konus og enaksiale trykkforsøk viser udrenert skjærstyrke som varierer mellom 30 og 40 kPa. Prøvene tyder på noe lavere styrker i dybden. De lavest målte verdiene i prøveserien skyldes sannsynlig prøveforstyrrelser pga. innhold av sand og grus i massene. Sensitiviteten  $S_t$  viser sjikt/lag med middels til meget sensitive masser med verdi mellom 8 og 34.

Installerte poretrykksmålere er avlest og viser følgende.

Måler	installert	Spiss under terreng (m)	Avlest 31.01.12 Dybde u. terr. (m)	Avlest 14.02.12 Dybde u. terr. (m)
1	31.01.2012	4	3,0	1,2
2	31.01.2012	8	4,15	1,2

Tabell 3-1 Avleste verdier for installerte poretrykksmålere.

Grunnvannstanden antas å stå ca. 1,0 – 1,5 m under terreng. Grunnvannstanden varierer generelt med nedbørsforhold og årstid.

## 4 Grave- og fundamenteringsarbeider

Vi har forstått at det skal etableres to lavblokker i 3 etasjer med parkeringskjeller under den nordre blokka. I e-post fra SPIR Arkitekter AS datert 13.02.2012 har vi mottatt gjeldene planer for tomte, og disse er skissert opp på borplan, tegning nr. - 1. I våre vurderinger har vi forutsatt at bygging av p-kjeller medfører gravedybder på 3 til 3,5 m.

### 4.1 Gravearbeider

Grunnforholdene over tomte er varierende.

Mot nord er leira bløt og sensitiv, og vi kan ikke utelukke kvikke masser. Det er korte avstander til nabobygg og vei. For å få tilstrekkelig stabilitet i gravefasen må det etableres stagavstivet spunt til berg der dybdene er små, og styltespunt der dybdene er store. For å unngå stag og lang styltespunt kan det også vurderes innvendig stabilisering med KC-peler.

Løsningen med spunt medfører behov for detaljboring/kartlegging av bergoverflate i spuntlinja. Spunt og avstiving må detaljprosjekteres.

På den sørøstre delen av tomta viser boringene grunnere dybder til antatt berg og fastere forhold og det er god avstand til omliggende veier. På dette område bør det kunne benyttes frie graveskråninger med helning 1:2 eller slakere.

Gravearbeidene anbefales utført med plant skjær, for å unngå unødig omrøring av trauret. De siltige og sensitive leirmassene mister mye av sin bæreevne ved omrøring og kontakt med vann. På utgravd traue anbefaler vi derfor at det legges en magerbetongplate som underlag for pelerigg, se punkt 4.2.

Det må påregnes å sprengne berg mot nordøst.

Grunnarbeider vinterstid må utføres på en slik måte at frost unngås i grunnen i fundamenteringsområdet. Grunne fundamenter må isoleres mot frost.

## 4.2 Fundamentering

Totalsonderingene viser at dybdene til berg varierer mye over tomta. På det området byggene er plassert varierer antatte bergdybder fra tilnærmet berg i dagen til ca. 18 m. For å unngå skadelige setninger på byggene bør alle bærende konstruksjoner inkl. laveste gulv fundamenteres frittstående på peler til berg. Mest aktuell løsning er borede stålkjernepeler.

Stålkjernepelene etableres ved boring igjennom magerbetongen på utgravd traue.

Kjelleren anbefales utført vanntett.

Senkning av grunnvannstand medfører risiko for skadelige setninger på nabobygg.

## 5 Sluttkommentar/kritiske forhold

Det er påvist bløte og sensitive masser på den nordre delen av tomta. Alle grave- og sikringsarbeider må derfor utføres med stor forsiktighet. Arbeidene bør følges opp på plassen av geoteknisk sakkyndig.

Massene i grunnen er telefarlige. Alle grunne fundamenter må frostsikres.

Dybdene til antatt berg mellom borpunktene varierer betydelig.

Det bør treffes tiltak for å redusere risiko for setninger på nabobygg som følge av ramming av spunt og boring av stag. Nabobygg bør tilstandsregistreres og setningsbolter monteres.


Geoteknisk sakkyndig må detaljprosjekttere sikrings- og fundamenteringsarbeider når mer detaljerte planer for prosjektet foreligger.

## Kontrollside

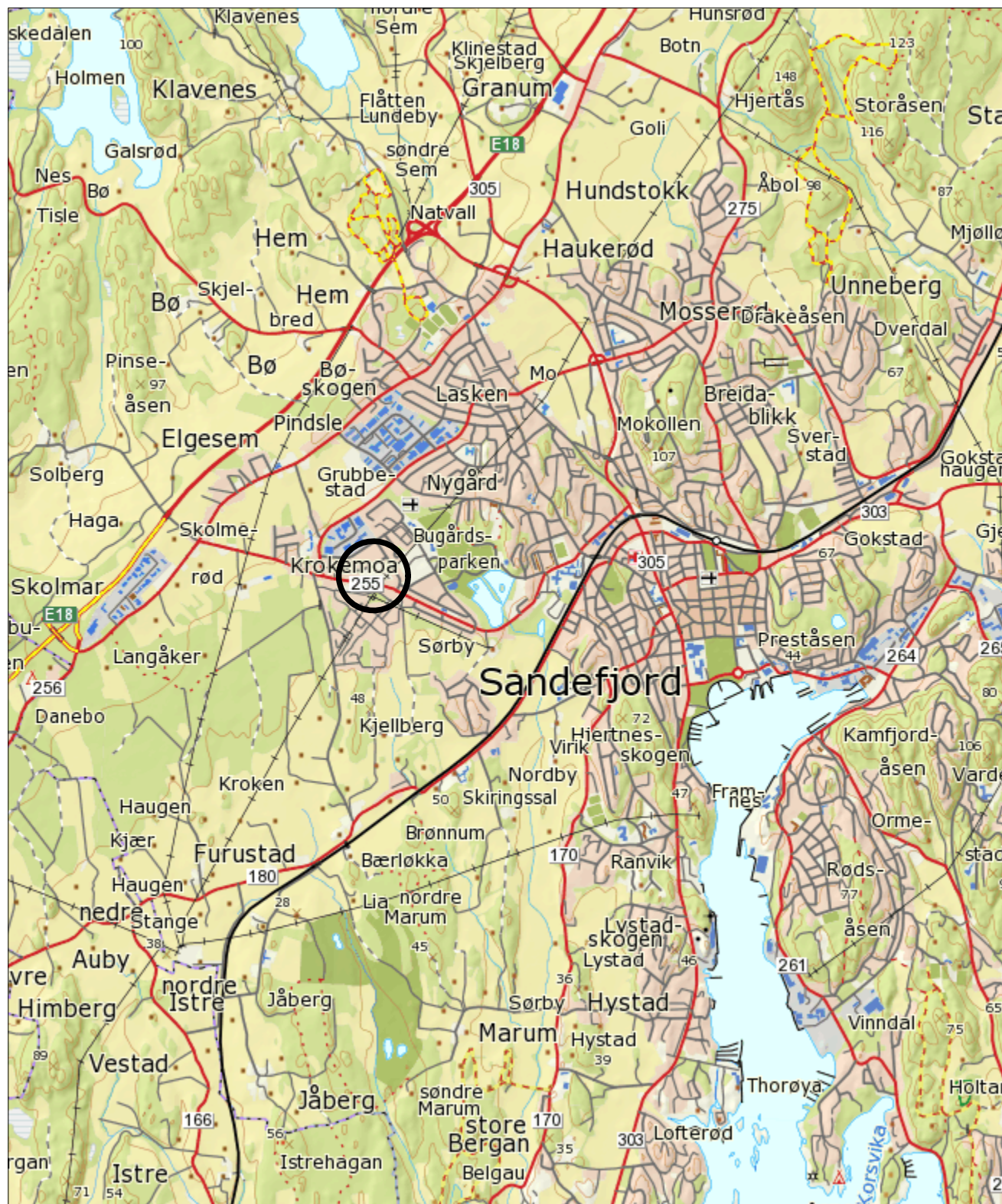
Dokument	
Dokumenttittel: Hekkeløpveien 1, Sandefjord, Geoteknisk rapport	Dokument nr: 110149r1
Oppdragsgiver: Inter Eiendom AS	Dato: 14.02.2012
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Sandefjord	
Sted: Bugården		
UTM sone: 32	Nord: 6555299	Øst: 567801

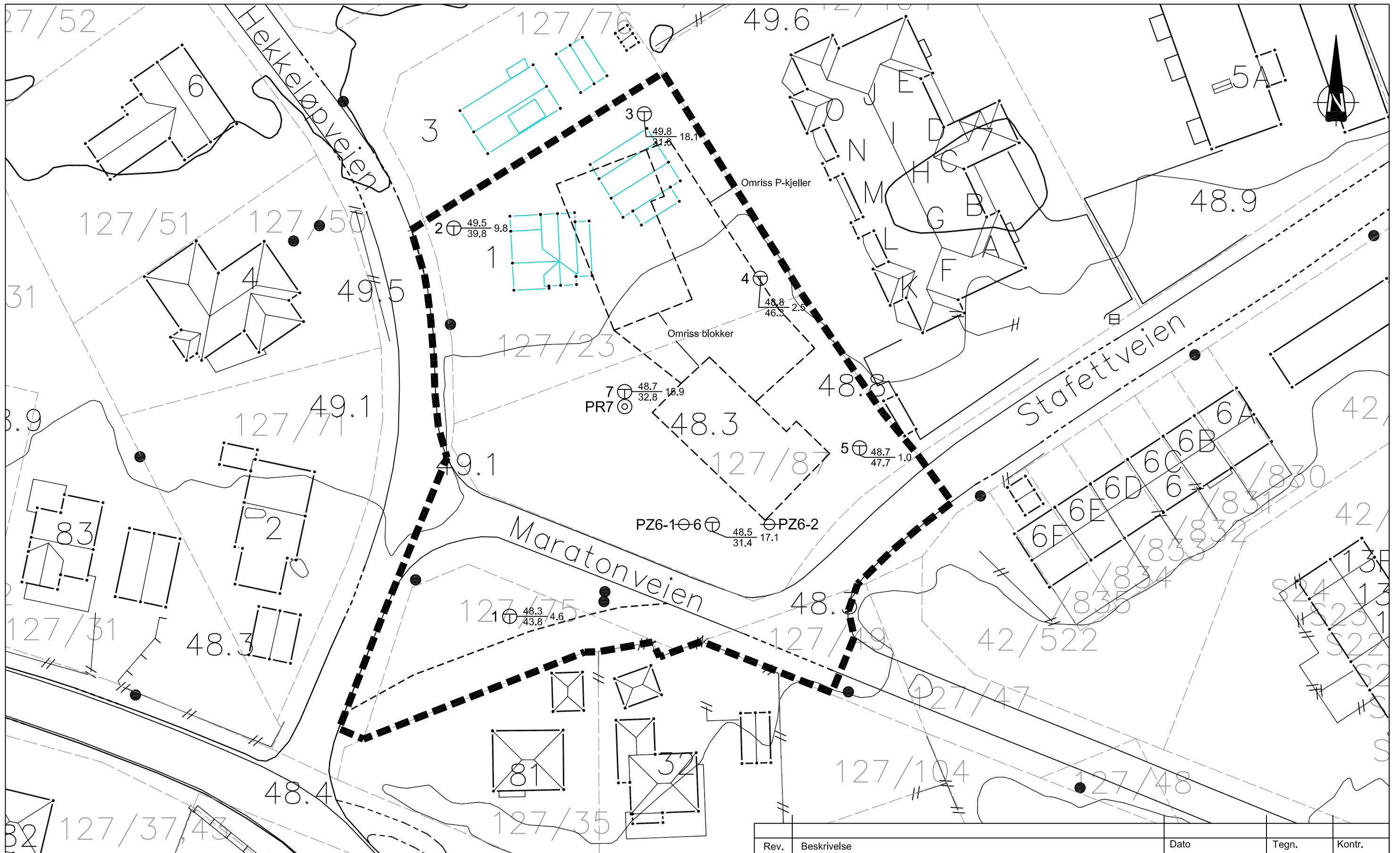
Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	14.02.12	LEH	16.02.12	ssj
	Korrekt oppdragsnavn og emne	14.02.12	LEH	16.02.12	ssj
	Korrekt oppdragsinformasjon	14.02.12	LEH	16.02.12	ssj
	Distribusjon av dokument	14.02.12	LEH	16.02.12	ssj
	Laget av, kontrollert av og dato	14.02.12	LEH	16.02.12	ssj
	Faglig innhold	14.02.12	LEH	16.02.12	ssj

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 16.02.12	Sign.: 





Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Inter Eiendom AS Hekkeløpveien 1, Sandefjord	Dato 09.02.2012	Tegn. LEH	Kontr. SSJ
	<b>Oversiktskart</b>	Målestokk 1 : 25 000	Originalformat A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		Tegningsnr. <b>110149-0</b>		Rev.
<b>GRUNNTEKNIKK AS</b>		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



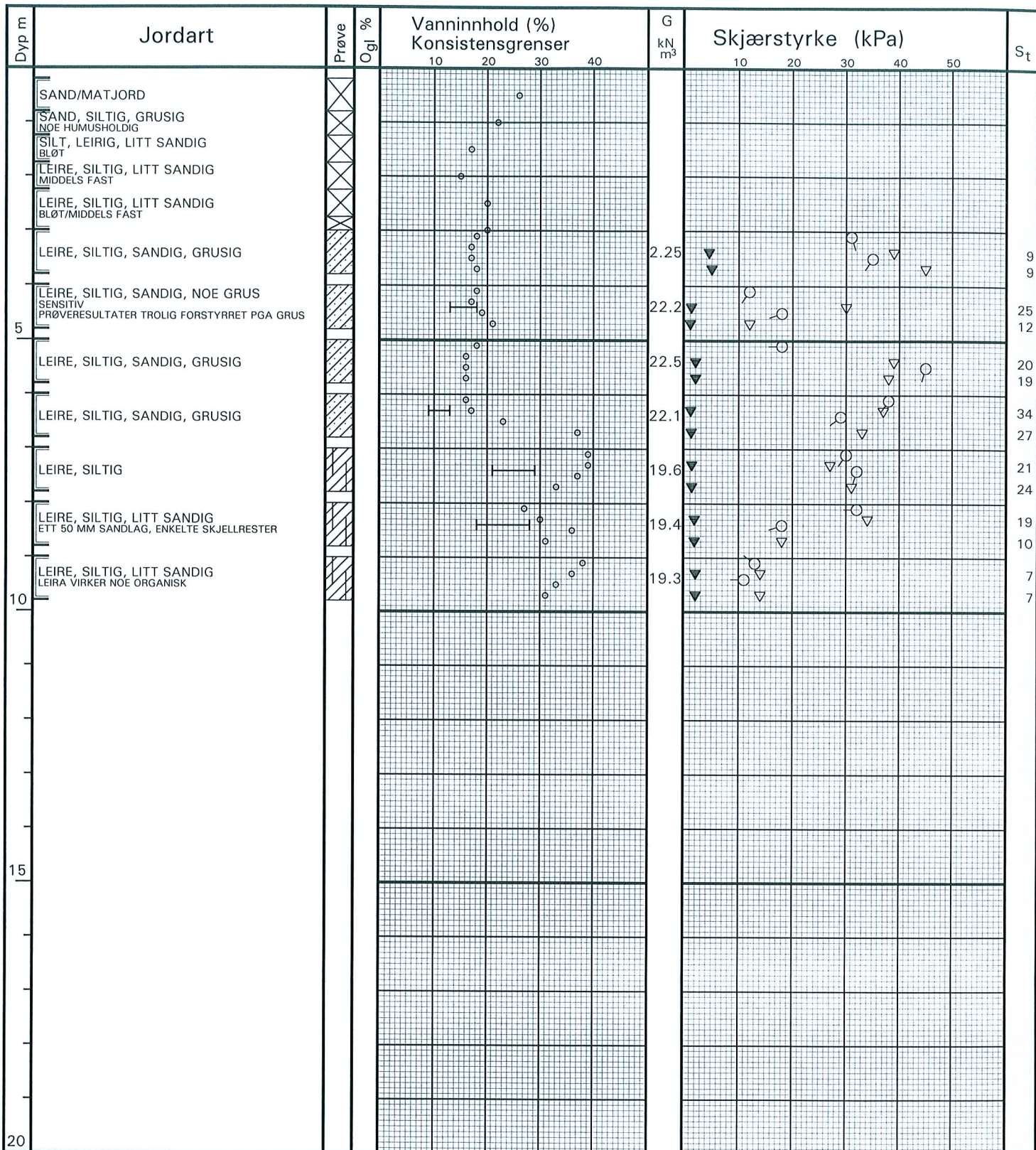
**TEGNFORKLARING :**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⊖ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Porettrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen
- Omtrentlig plassering av bygg, etter skisse fra SPIR Arkitekter AS mottatt 13.02.2012

Kartgrunnlag : Digitalt kart mottatt fra oppdragsgiver.  
 Utgangspunkt for nivellement : Borpunkter er målt inn av GeoStrøm AS

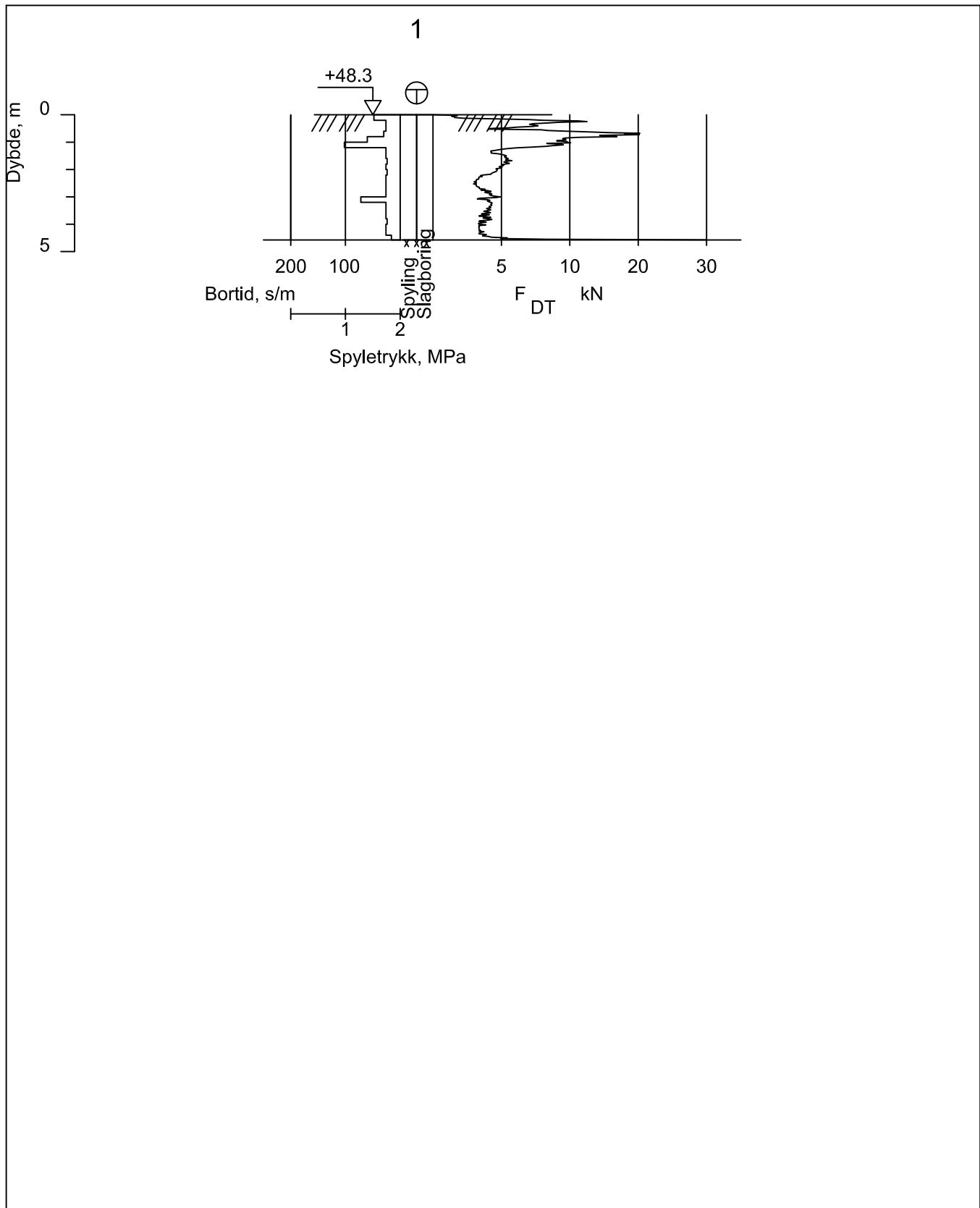
Borhull nr.  $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$  Boret dybde + (boret i fjell)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Inter Eiendom AS</b>	09.02.2012	LEH	SSJ
	<b>Hekkeløpveien 1, Sandefjord</b>	Målestokk M = 1 : 500	Originalformat A3	
	<b>Borplan</b>	Status Tegning i rapport		
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		Tegningsnummer	Rev.	
		<b>110149-1</b>		



- |  |                                |  |                    |                 |                |
|--|--------------------------------|--|--------------------|-----------------|----------------|
|  | VANNINNHOOLD/KONSISTENSGRENSER |  | KONUS, UFORSTYRRET | O <sub>gl</sub> | GLØDETAP       |
|  | ROMVEKT                        |  | KONUS, OMRØRT      | S <sub>t</sub>  | SENSITIVITET   |
|  | TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON     |  | TREAKS, AKTIV      | /Ø              | ØDOMETERFORSØK |
|  |                                |  | TREAKS, PASSIV     | /K              | KORNFORDDELING |

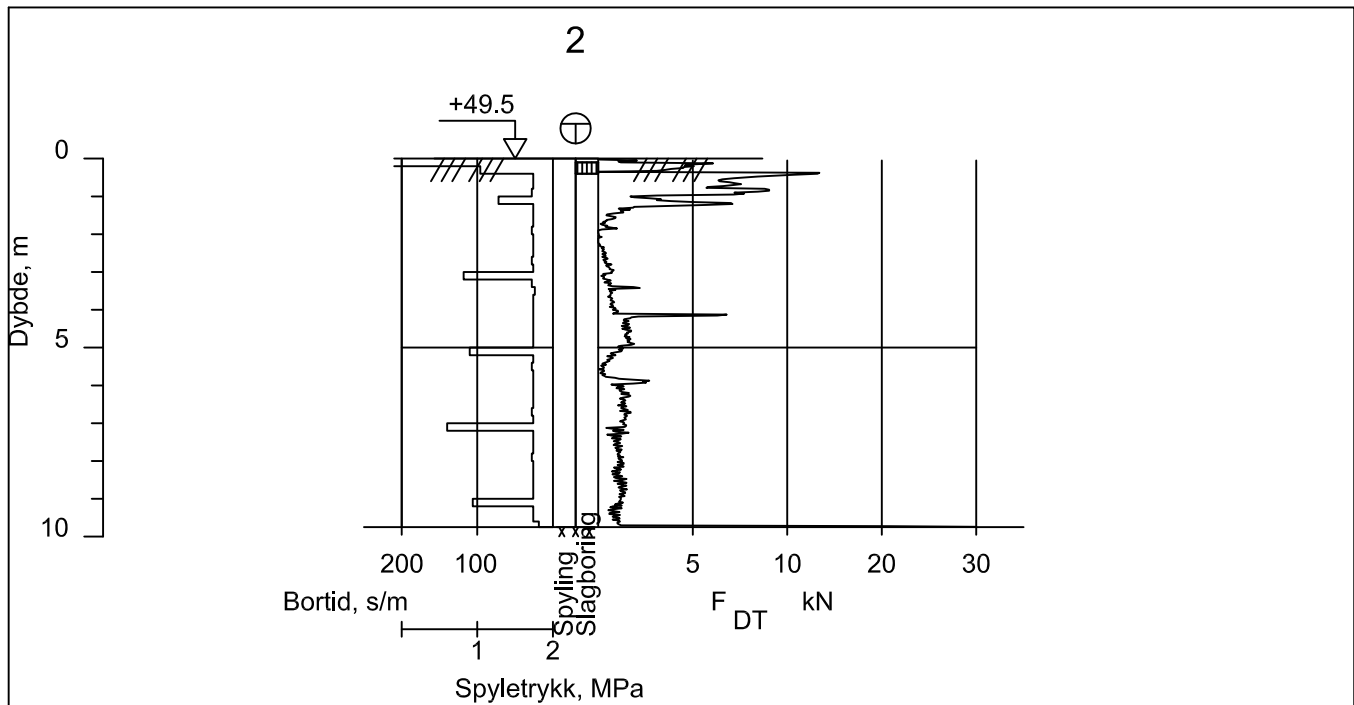
<b>BORPROFIL</b>	Hull	X-koord	Y-koord
	PR 7		
<b>SPIR Arkitekter AS</b> Hekkeløpveien 1, Sandefjord	Terreng	Grv.st	Opptak
	Borplan	Lab	PRØVESERIE
<b>GeoStrøm</b>	Prosjekt	FIGUR:	
	699	<b>110149-10</b>	
	Tegn.Dato		
04.02.2012			



Dato boret :31.01.2012

Posisjon: X 6555266.80 Y 567786.87

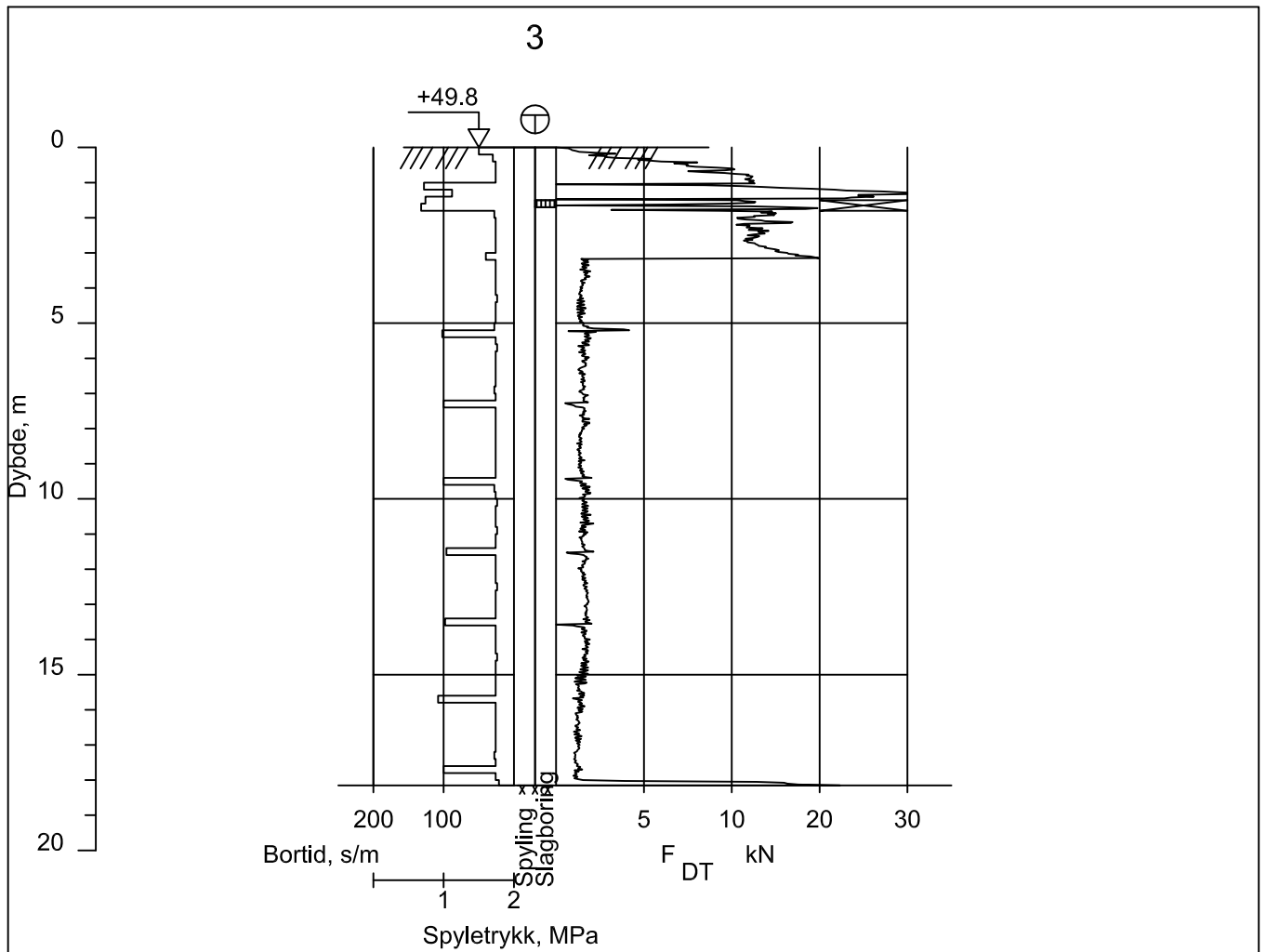
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Inter Eiendom AS</b> <b>Hekkeløpveien 1, Sandefjord</b>	<b>09.02.2012</b>	<b>LEH</b>	<b>SSJ</b>
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk <b>M = 1 : 200</b>	Orginalformat <b>A4</b>	
		Status		
		Tegningsnummer		Rev.
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b> www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	<b>110149-20</b>		



Dato boret :31.01.2012

Posisjon: X 6555321.18 Y 567779.03

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Inter Eiendom AS</b> <b>Hekkeløpveien 1, Sandefjord</b>	Dato <b>09.02.2012</b>	Tegn. <b>LEH</b>	Kontr. <b>SSJ</b>
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk <b>M = 1 : 200</b>	Orginalformat <b>A4</b>	
		Status		
		Tegningsnummer <b>110149-21</b>		Rev.
 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b> <a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				

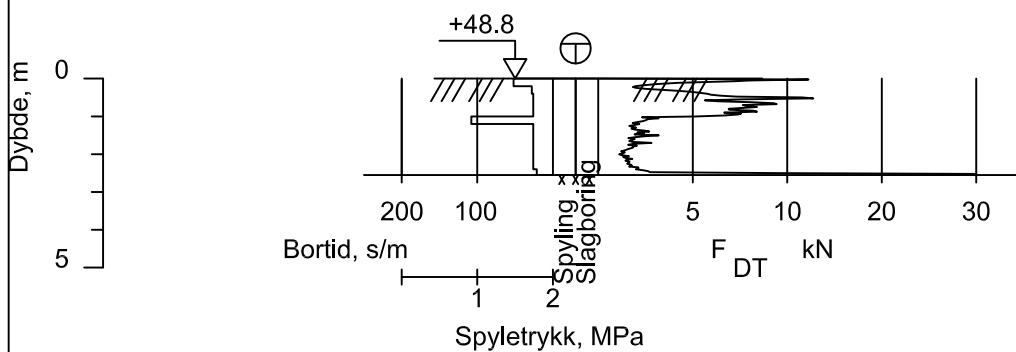


Dato boret :30.01.2012

Posisjon: X 6555337.20 Y 567805.74

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Inter Eiendom AS</b> <b>Hekkeløpveien 1, Sandefjord</b>	Dato <b>09.02.2012</b>	Tegn. <b>LEH</b>	Kontr. <b>SSJ</b>
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk <b>M = 1 : 200</b>	Orginalformat <b>A4</b>	
		Status		
		Tegningsnummer <b>110149-22</b>		Rev.
 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

4

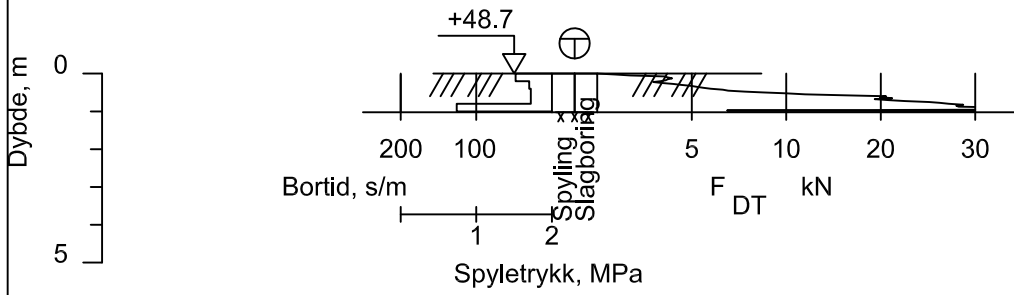


Dato boret :30.01.2012

Posisjon: X 6555314.16 Y 567822.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Inter Eiendom AS</b> <b>Hekkeløpveien 1, Sandefjord</b>	<b>09.02.2012</b>	<b>LEH</b>	<b>SSJ</b>
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk <b>M = 1 : 200</b>	Orginalformat <b>A4</b>	Status
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b> www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnummer <b>110149-23</b>		Rev.

5

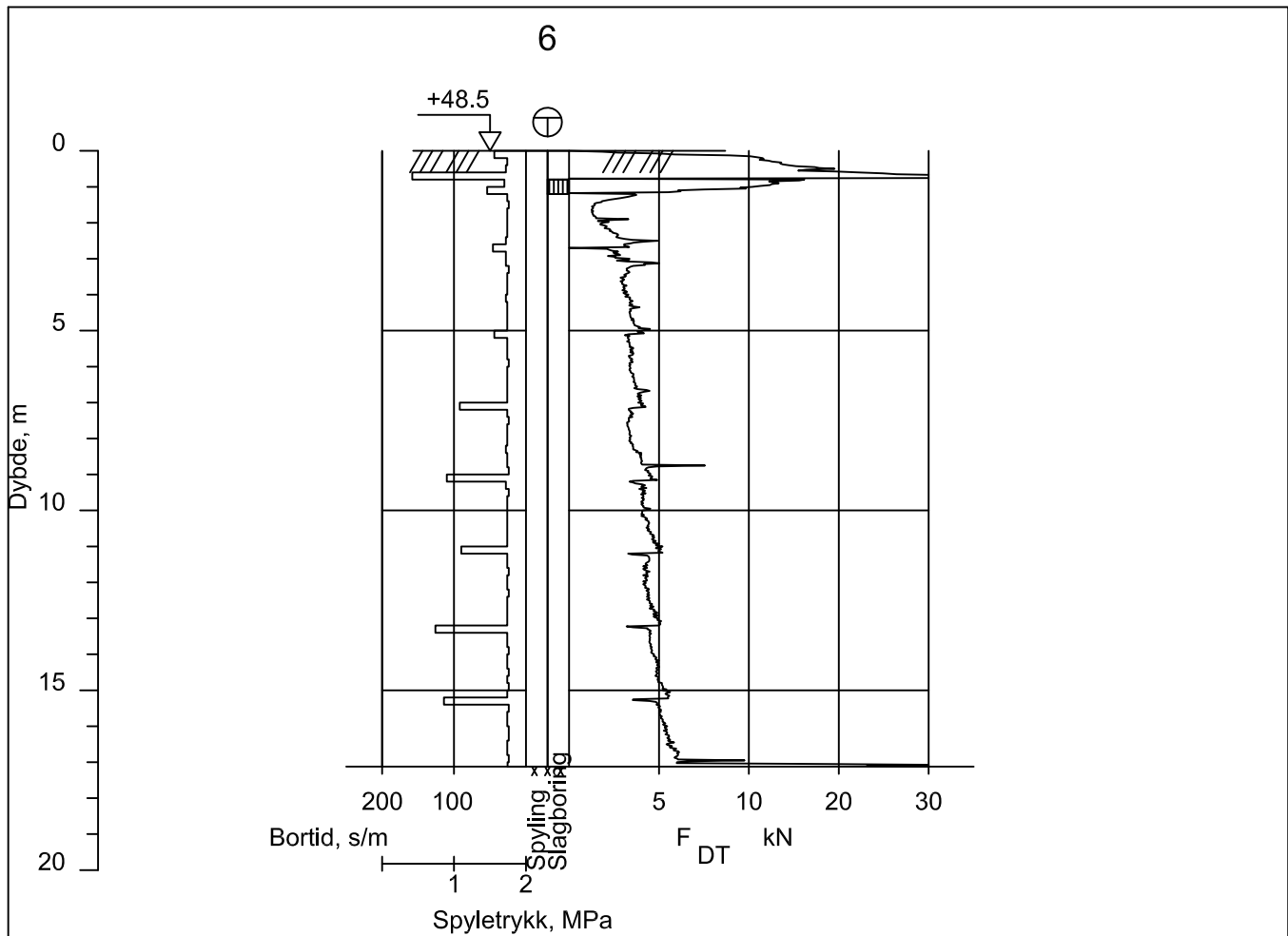


Dato boret :30.01.2012

Posisjon: X 6555290.39 Y 567835.92

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Inter Eiendom AS</b> <b>Hekkeløpveien 1, Sandefjord</b>	Dato <b>09.02.2012</b>	Tegn. <b>LEH</b>	Kontr. <b>SSJ</b>
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk <b>M = 1 : 200</b>	Orginalformat <b>A4</b>	
		Status		
		Tegningsnummer <b>110149-24</b>		Rev.
 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b> <a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				

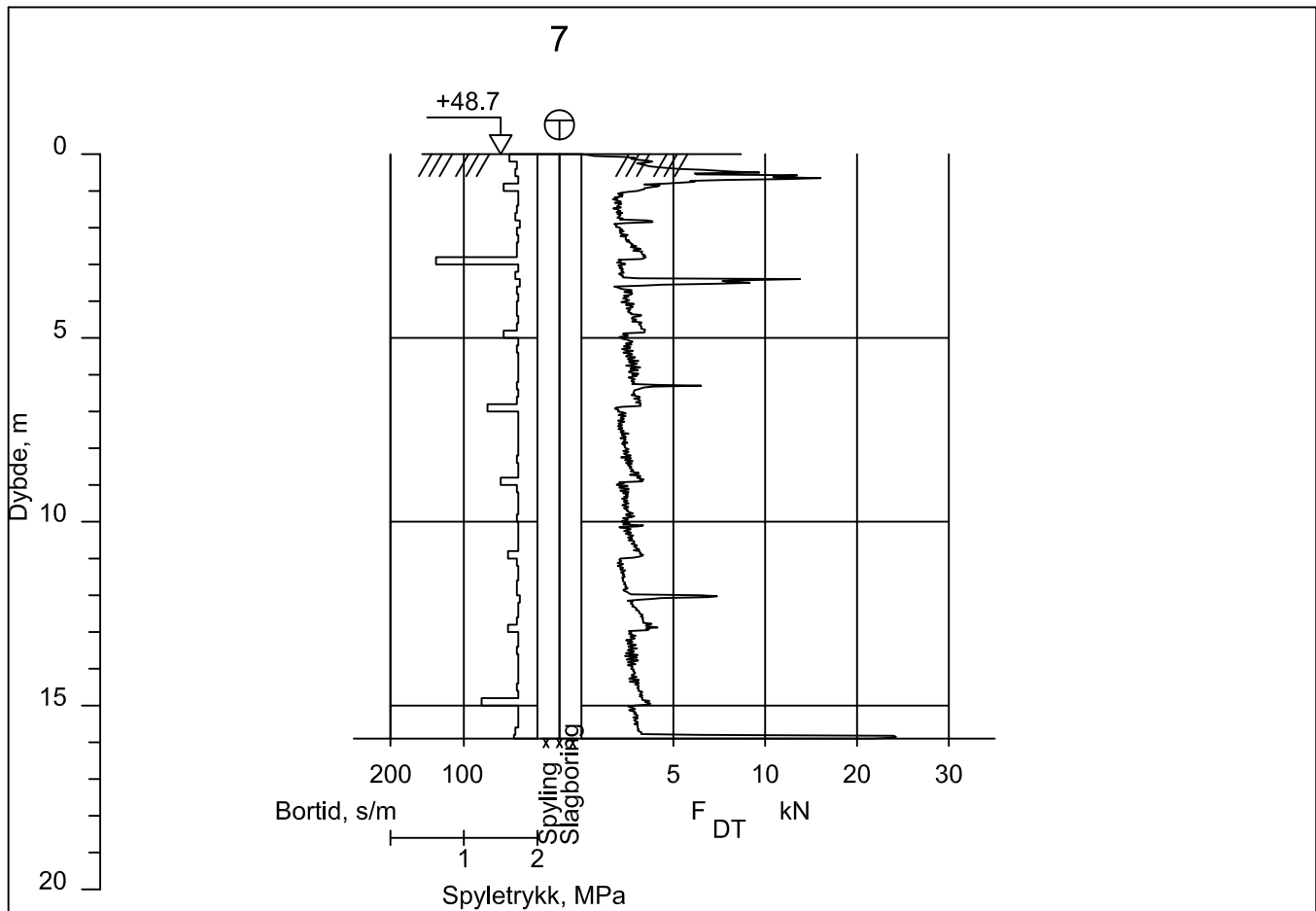




Dato boret :30.01.2012

Posisjon: X 6555279.68 Y 567815.28

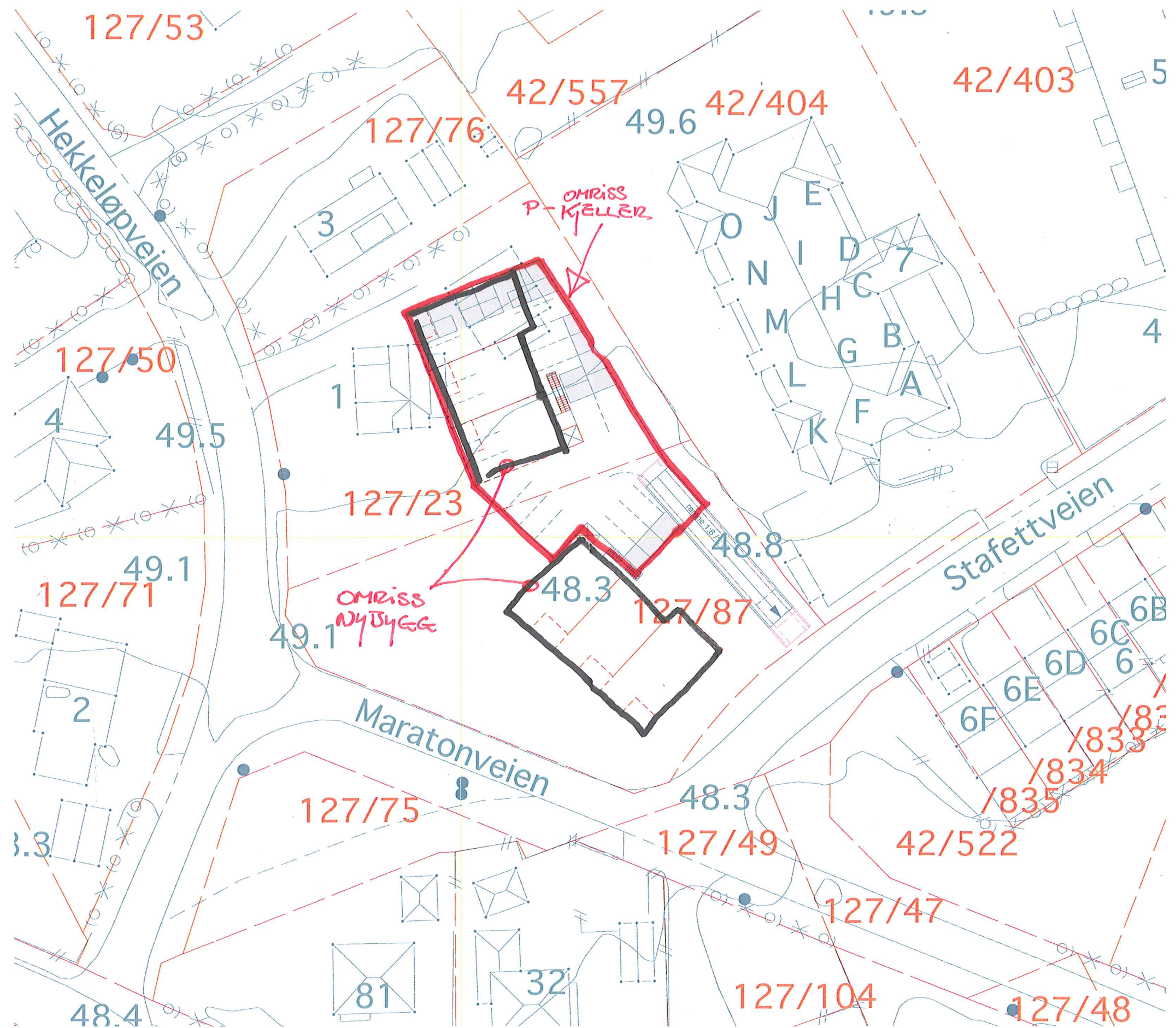
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Inter Eiendom AS</b> <b>Hekkeløpveien 1, Sandefjord</b>	Dato <b>09.02.2012</b>	Tegn. <b>LEH</b>	Kontr. <b>SSJ</b>
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk <b>M = 1 : 200</b>	Orginalformat <b>A4</b>	
		Status		
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	Tegningsnummer <b>110149-25</b>		Rev.
	<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



Dato boret :30.01.2012

Posisjon: X 6555298.28 Y 567802.98

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Inter Eiendom AS</b> <b>Hekkeløpveien 1, Sandefjord</b>	Dato <b>09.02.2012</b>	Tegn. <b>LEH</b>	Kontr. <b>SSJ</b>
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk <b>M = 1 : 200</b>	Orginalformat <b>A4</b>	
		Status		
		Tegningsnummer <b>110149-26</b>		Rev.
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b> www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



SPIC 13.02.12