



RAPPORT

Kvelde Eiendomsutvikling AS

Hvidsten sag, Kvelde

Grunnundersøkelser for kombinert forretnings-/leilighetsbygg og boliger

Geoteknisk rapport

110300r1

06.09.2012

Prosjekt: Hvidsten sag, Kvelde
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser for kombinert forretnings-/leilighetsbygg og boliger
Dokumentnr: 110300r1
Dato: 06.09.2012
Kunde: Kvelde Eiendomsutvikling AS
Kontaktperson: Ove Martin Svae
Kopi:
Rapport utarbeidet av: Ivar Gustavsen/Sivert Johansen
Rapport kontrollert av: Geir Solheim
Prosjektleder: Geir Solheim

Sammendrag:

Kvelde Eiendomsutvikling AS planlegger nye byggeprosjekter på eiendommene 2091/3, 2091/33 og 2091/16 og delvis 2092/2 øst for Kvelde sentrum og sør for Fv 304 – Holmfossveien i Larvik kommune. Det regulerte arealet er 25,1 dekar.

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra Kvelde Eiendomsutvikling AS ved Ove Martin Svae utført grunnundersøkelser for planlagt utbygging i Kvelde sentrum. Arild Lysebo har vært vår kontaktperson.

Det har tidligere vært et sagbruk på tomta og disse bygningene er nå revet. Terrenget på tomta er tilnærmet flatt.

Grunnundersøkelsene viser at tomta består av elveavsetning av lagdelt sand, til dels siltig over tykk havavsetning av leire. Dybder til fast grunn/fjell varierer fra ca. 25 m til over 50 m, grunnest i sydøst.

Ved Holmfossveien i nord planlegges et kombinert forretnings-/leilighetsbygg i 2 etasjer. I tillegg er det planlagt 15 leilighets-/boligbygg i 1-2 etasjer og 18 garasjebygninger spredt rundt en lekeplass sentralt plassert på området.

Med grunnforhold som beskrevet ligger det til rette for direktefundamentering av nye bygg på området.

Mer detaljerte vurderinger vedr. grave- og fundamenteringsarbeider er beskrevet i rapporten.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	4
2	Utførte undersøkelser	4
3	Terreng og grunnforhold.....	4
3.1	Terreng.....	5
3.2	Grunnforhold	5
4	Grave- og fundamenteringsarbeider	7
5	Sluttkommentar/kritiske forhold.....	8

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:30 000
1	Borplan	1:1000
10	Prøvedata, prøveserie PR.1	1:100
11	Prøvedata, naverboring N4	1:100
20 - 25	Totalsonderinger	1:250

1 Innledning

Kvelde Eiendomsutvikling AS planlegger nye byggeprosjekter på eiendommene 2091/3, 2091/33 og 2091/16 og delvis 2092/2 øst for Kvelde sentrum og sør for Fv 304 – Holmfossveien i Larvik kommune. Det regulerte arealet er 25,1 dekar.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Kvelde Eiendomsutvikling AS v/ Ove Martin Svae til å utføre grunnundersøkelser på tomta og gi generelle geotekniske anbefalinger vedr. grave- og fundamenteringsforhold.

Kontaktperson for oppdraget har vært Arild Lysebo i Kvelde Eiendomsutvikling AS.

Prosjektet består av ett kombinert forretnings-/leilighetsbygg i 2 etasjer, 15 leilighets-/boligbygg i 1-2 etasjer samt 18 garasjebygninger m/boder.

Foreliggende rapport beskriver utførte grunnundersøkelser og boreresultater, samt gir generelle anbefalinger vedr. grave- og fundamenteringsløsninger.

2 Utførte undersøkelser

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

- 6 stk. totalsonderinger
- 1 stk. 54 mm prøveserie
- 1 stk. naverboring

Totalsonderingene 1, 3, 5 og 6 stoppet mot antatt stein eller fjell på dybder varierende fra 26,0 til 51,2 m. Totalsonderingene 2 og 4 ble avsluttet i faste masser (ikke fjell) på henholdsvis 45,1 m og 49,1 m dybde.

Ved totalsondering 1 er det tatt opp en 54 mm prøveserie til 8 m dybde, og ved totalsondering 4 er det gjort en naverboring med opptak av omrørte prøver til 5,0 m dybde

Prøvene er rutinemessig analysert i geoteknisk laboratorium. Grunnvannstanden ble ikke registrert.

Borpunktene er innmålt med GPS av Geostrøm AS.

3 Terreng og grunnforhold

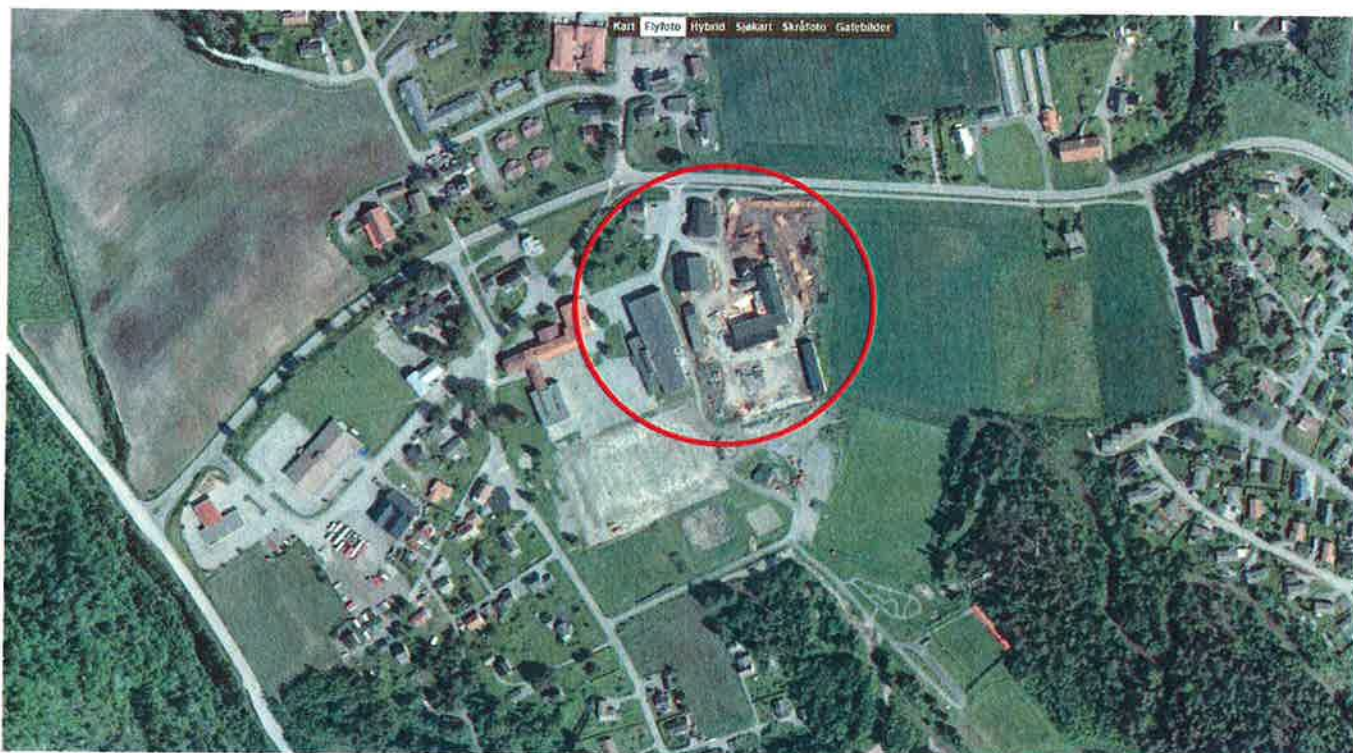
Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr 110300 - 1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt fjellkote og borede dybder i løsmasser. Resultater fra prøveserien PR 1 er vist på tegning nr. - 10, og resultatene fra naverboringen er vist på tegning nr. -11. Resultatene fra totalsonderingene er vist på tegningene nr. - 20 til - 25.

3.1 Terreng

Det planlagte byggeområdet er tidligere Hvidsten sag og ligger syd for Fv 304, Holmfossveien, i Kvelde sentrum. Terrenget ligger i følge kartet på ca. kote +32 og er tilnærmet flatt. Bebyggelsen tilknyttet sagbruket er revet.

Vest for det planlagte forretnings-/leilighetsbygget og inntil Holmfossveien ligger det bolig- og kontorbebyggelse. Kvelde skole og Kveldehallen ligger vest for området. Øst for tomta er det dyrket mark, og syd for området er det et idrettsanlegg.

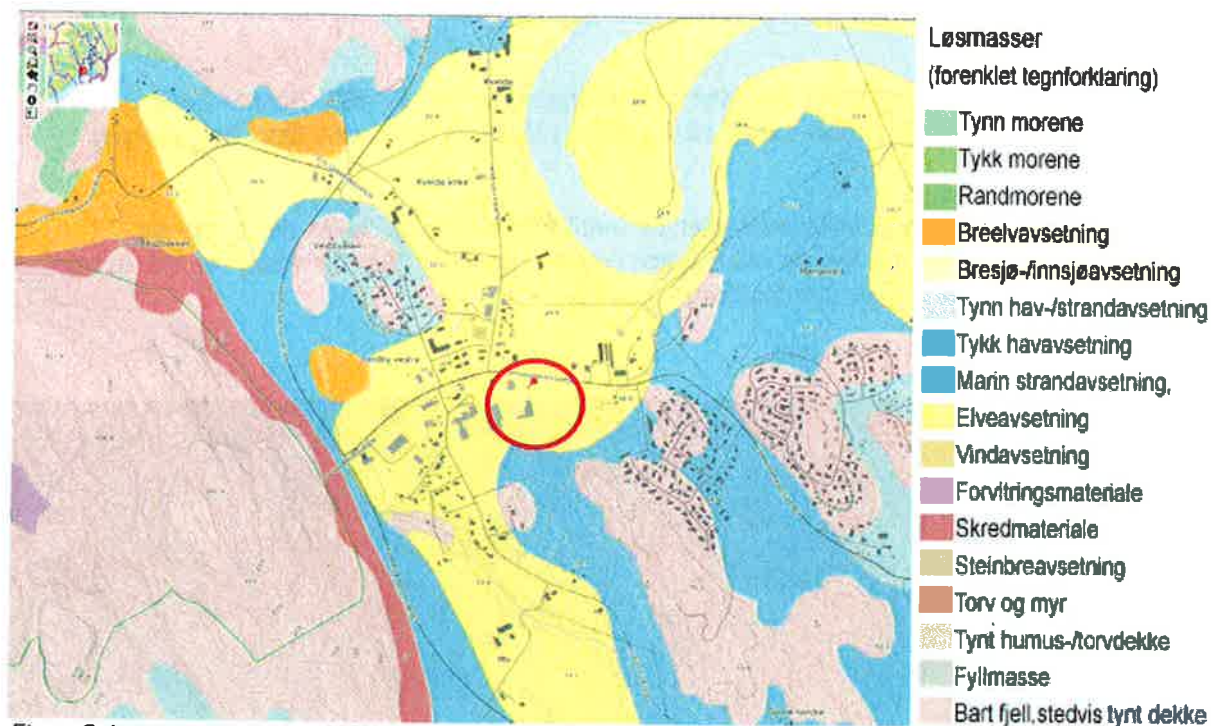
Oversiktskart fra gulesider.no er vist under.



Figur 1 Oversiktskart over Kvelde fra kartløsningen på gulesider.no hvor det aktuelle området er markert.

3.2 Grunnforhold

Løsmassekart fra NGU sine nettsider, vist på neste side, viser antatte grunnforhold. Antatte løsmasser på det aktuelle området er «Elveavsetning» og grenser mot «Tykk havavsetning» i syd. Boringene bekrefter dette og viser typisk elveavsetning bestående av lagdelt sand, til dels siltig, over tykk havavsetning av leire. Det kan tyde på at leirmassene ligger grunnere i sydøst.



Figur 2 Løsmassekart fra NGU sine nettsider (det aktuelle området er avmerket).

Utførte totalsonderinger på tomta viser at dybde til antatt fjell varierer fra 26,0 til over 50 meter. Boringene er utført uten vannspyling/innboring og kan derfor ha stoppet mot stein heller enn fjell. Vi har forstått at Kveldehallen vest for tomta har ca 60 m lange peler.

Totalsondering 1 plassert midt i det planlagte forretnings-/leilighetsbygget har stoppet mot fast grunn/antatt fjell på 51,2 m og indikerer lagdelte sandmasser ned ca 30 m dybde. Fra ca 9 m viser bordiagrammet meget lagdelte masser, sannsynligvis finsand. Det kan også tyde på lag av silt, og at massen blir gradvis mer siltig ned til ca 30 m. Videre til ca 48 m er det antatt leirmasser med økende bormotstand i dybden. Fra ca 48 m til 51,2 m er det antatt grusig morene.

Totalsondering 2, 4 og 6 likner diagrammet for totalsondering 1, og indikerer lagdelte sandmasser ned til varierende dybder fra ca 25 – 31 m under terreng. Videre er det registrert jevnt økende bormotstand i ant. leirmasser i dybden. Totalsondering 2 ble avsluttet i 45,1m dybde uten å treffe fast grunn/fjell. Totalsondering 4 ble avsluttet i 49,1 m dybde uten å treffe fast grunn/fjell pga. høy dreiemotstand. Totalsondering 6 ble imidlertid avsluttet mot fast grunn/ant. fjell i 33,4 m dybde.

Totalsondering 3 og 5, øst/sydøst på tomta, skiller seg noe fra de øvrige boringene. I totalsondering 3 er det antatt lagdelte sandmasser til stopp mot fast grunn/fjell på 36,5 m. Fra ca. 10 m dybde kan bordiagrammet tyde på lag av silt, og at massen blir gradvis mer siltig ned mot stopp. Totalsondering 5 viser sannsynlig lagdelt finsand ned til ca. 8 m. Videre kan bordiagrammet tyde på løst lagret sand med innhold av silt og siltlag. Siltinnholdet ser ut til å øke med dybden. Fra ca. 18 m til 25,5 m tyder boremotstanden på leirmasser. Fra 25,5 m til 26,0 m, hvor boringen stoppet mot fast grunn/fjell, er det grusig morene.

Prøveserien, PR1 ved T1 er beskrevet som fin til middels sand ned til ca. 1,7 m. Videre er det lagdelt grov- og velgradert sand til prøveserien er avsluttet i 7 m dybde. Ved forsøk på opptak av prøve fra 7 til 8 m under terreng rant massene ut av prøvesylinderen. Prøven fra 3,7 til 4,5 m rant delvis ut av

sylinder og er beskrevet som vannmettet. Vanninnholdet i prøveserien varierer fra $w = 3 - 21 \%$ av tørrvekt. Romvekten er målt til $21,5 \text{ kN/m}^3$ til $21,7 \text{ kN/m}^3$.

Naverboringen N4 er gjort ved totalsondering 4, midt på tomte i vest. Under et topplag av sandig matjord er massen beskrevet som finsand, til dels litt humusholdig og med tynne humuslag ned til 5 m hvor boringen ble avsluttet. Vanninnholdet varierer fra $w = 6$ til 23% , høyest i prøver med innhold av noe humus.

Grunnvannstanden på tomte er ikke registrert.

4 Grave- og fundamenteringsarbeider

Vi har forstått at det skal settes opp et kombinert forretnings-/leilighetsbygg i 2 etasjer med grunnflate 1200 m^2 ($48 \times 25 \text{ m}$), flere leilighets-/boligbygg og garasjebygg. Samtlige bygg er planlagt uten kjellere.

Tomte er tilnærmet flat, og grunnundersøkelsene viser stor mektighet av sand/lagdelt masse i de øvre 25 – 30 m før man har registrert antatt leire til stor dybde. Grunnen er ant. lite kompressibel.

Planlagt lett bebyggelse, dvs. leilighet/boligbebyggelse og tilhørende garasjer anbefales direktefundamentert på stripefundamenter og innvendig gulv på grunn eller evt. på hel plate av betong med forsterkning under bærende vegger og søyler.

Det ligger også til rette for direktefundamentering av det noe større forretnings-/leilighetsbygget. Bygget anbefales fundamentert på stive stripefundamenter som fordeler evt. punktlaster jevnt på grunnen. Innvendig gulv kan etableres som gulv på grunnen.

Ved direktefundamentering av bygg på tomte må det påregnes noe setninger. Da det er relativt homogene grunnforhold med sand i øvre lag, og dypt til fast grunn/antatt fjell i alle de undersøkte punktene, vil evt. setninger sannsynligvis komme raskt/i takt med utbyggingen og tilnærmet jevnt over fundamenteringsarealene. Setningene forventes å bli små og innenfor akseptable verdier.

Maksimalt tillatt grunntrykk i bruddgrense for stive stripefundamenter på sand/finsand er beregnet til: $\sigma_v = 126 + 60,5B$, hvor B = fundamentbredde. Maksimalt tillatt grunntrykk kan ikke overstige 250 kN/m^2 for fundamenter på sand. Evt. bruk av høyere grunntrykk må vurderes særskilt. Dette forutsetter fundamenter kun belastet med vertikale laster. Fundamentene må ligge min. 0,5 m under utvendig terreng eller innvendig gulv. Minste fundamentbredde bør ikke være mindre enn 0,6 m.

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

Topplag av matjord, humusholdig materiale eller andre uegnede fyllmasser må fjernes ned til opprinnelig grunn av mineralske masser. Fundamenter og andre bygningsrester fra tidligere bebyggelse anbefales fjernet innenfor nye fundamenteringsarealer eller på planlagte kvalitetsarealer som f.eks. veier eller parkeringsplasser.

Gravearbeidene må utføres med plant skjær for å unngå unødig omrøring av utgravd traue. Vi anbefaler at gravearbeidene utføres under mest mulig tørre forhold. Innrennende vann i utgravd traue vil medføre omrøring av sandmassene som kan gi ukontrollerte setninger på direktefundamenterte løsninger.

Evt. masseutskifting av uegnede fyllmasser dypere enn bunn traue må utføres som kvalitetsfylling av knust/spreng stein, utlagt lagvis og komprimert iht. NS3458 «normal komprimering».

5 Sluttkommentar/kritiske forhold

Vi har kun utført boring i utvalgte punkter på tomte. Da det tidligere har vært sagbruk på tomte og ujevnheter i terrenget kan ha blitt fylt med flis/organisk materiale, må dette kontrolleres i anleggsfasen. Evt. uegnede fyllmasser må masseutskiftes. Ved spesielle forhold må geotekniker kontaktes.


Oppfylling av betydning, dvs. mer enn 0,5 m over opprinnelig terreng, må vurderes spesielt da dette gir økt belastning på grunnen og risiko for setninger.

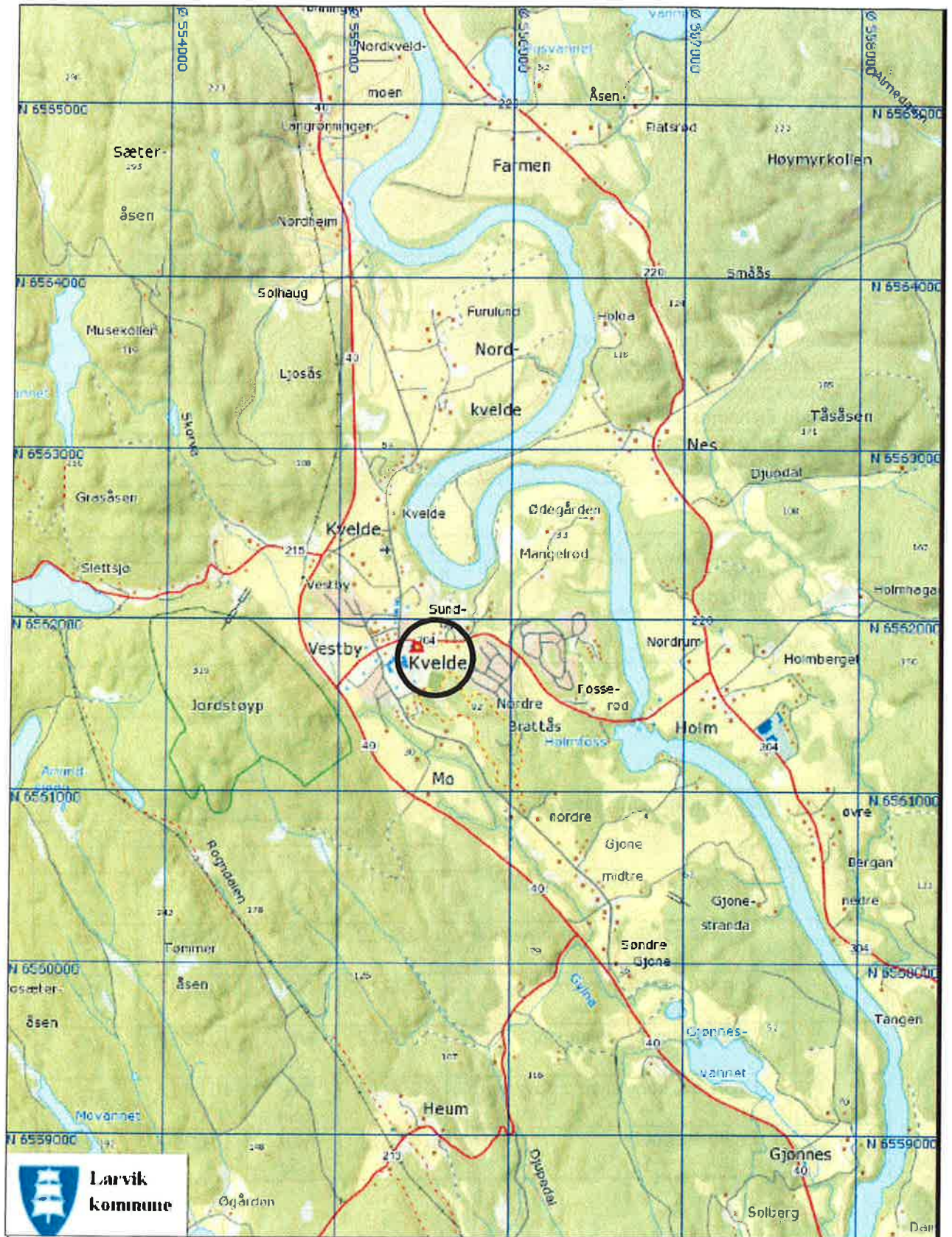
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Hvidsten sag, Kvelde, Grunnundersøkelser for kombinert forretnings-/leilighetsbygg og boliger	Dokument nr: 110300r1
Oppdragsgiver: Kvelde Eiendomsutvikling AS	Dato: 06.09.2012
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Larvik	
Sted: Kvelde sentrum		
UTM sone: 32	Nord: 6561800	Øst: 55545

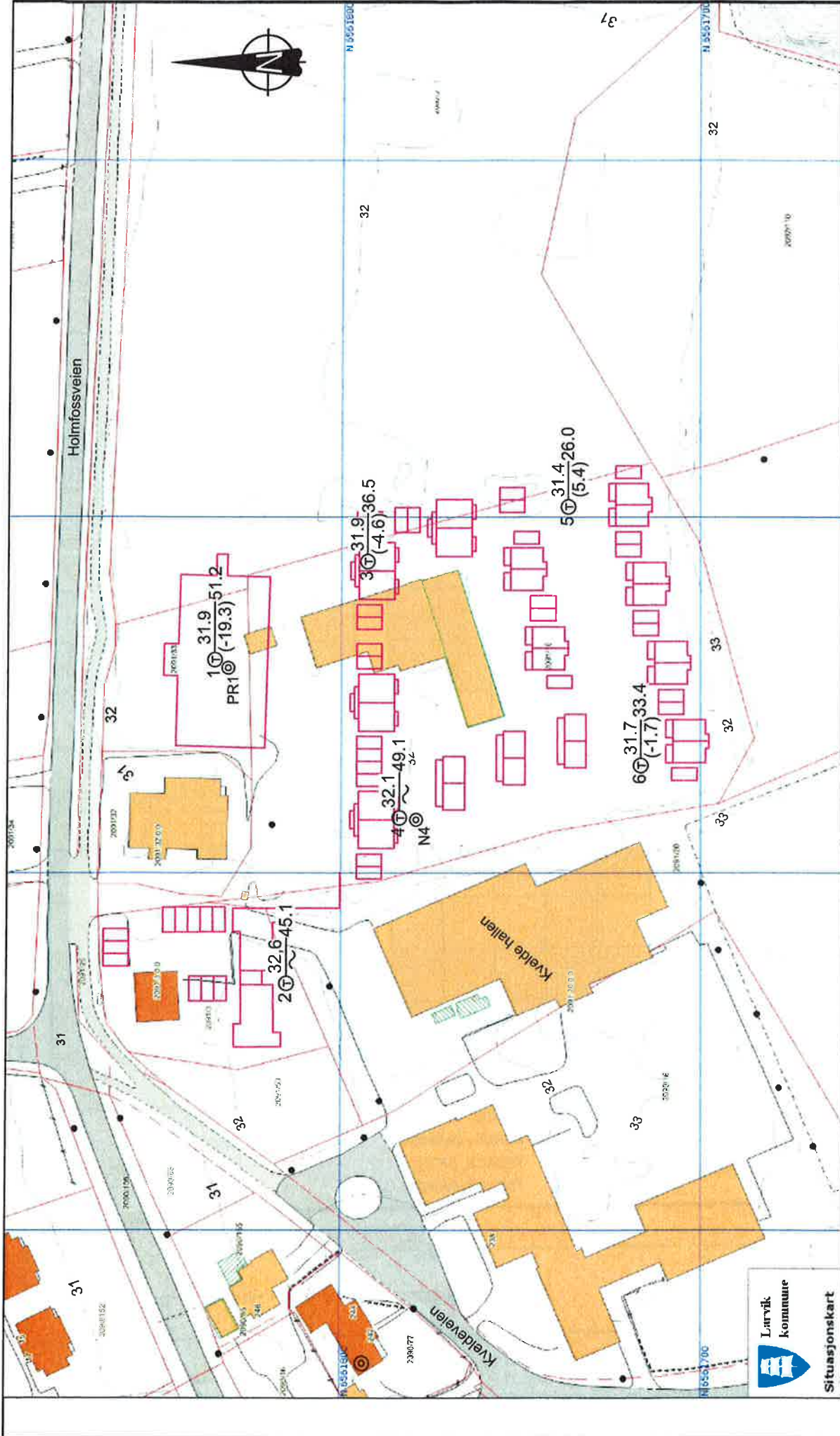
Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	10.09.12	IVG/ SSJ	10.09.12	ges
	Korrekt oppdragsnavn og emne	10.09.12	IVG/ SSJ	10.09.12	ges
	Korrekt oppdragsinformasjon	10.09.12	IVG/ SSJ	10.09.12	ges
	Distribusjon av dokument	10.09.12	IVG/ SSJ	10.09.12	ges
	Laget av, kontrollert av og dato	10.09.12	IVG/ SSJ	10.09.12	ges
	Faglig innhold	10.09.12	IVG/ SSJ	10.09.12	ges

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 10.09.12	Sign.: 



Larvik
kommune

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kvelde Eiendomsutvikling AS	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hvidsten sag, Kvelde	06.08.2012	IVG	GES
	Oversiktskart	Målestokk	Originalformat	
		M= ca 1:30 000	A4	
		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnr.	Rev.	
	GRUNNTEKNIKK AS	110300-0		
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



<p>Grundersøkelser er utført av Geostrøm AS Kartgrunnlag: Dig.kart Larvik kommune Oppmåling utført av: Geostrøm</p>		<p>Rev. Beskrivelse</p>	<p>Dato</p>	<p>Tegn. Kontr.</p>
<p>Borsymboler: Ⓢ TOTALSONDERING Ⓞ PRØVESERIE ▽ TRYKKSONDERING</p>		<p>Kvelde Eiendomsutvikling AS Hvidsten sag, Kvelde</p>	<p>Dato 17.08.2012</p>	<p>Tegn. Kontr. JVG GES</p>
<p>Presentasjon grunnboring: BORHULL NR. TERRENG (BLUNN) KOTE. BORET DYBDE + (BORET I FJELL) ANTATT FJELLKOTE</p>		<p>Borplan</p>	<p>Målestokk 1:1000</p>	<p>Originalformat A3</p>
<p>Situasjonskart</p>		<p>www.grunnteknikk.no Tårnsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07</p>	<p>Status Tegning i rapport</p>	<p>Rev.</p>
<p>Larvik kommune</p>		<p>GRUNNTEKNIKK AS</p>	<p>Tegning nr. 110300-1</p>	<p>Rev.</p>

Dyp m	Jordart	Prøve	Vanninnhold (%)				G kN/m ³	Skjærstyrke (kPa)					St		
			O _{gl}	%	20	40		60	80	10	20	30		40	50
	FINSAND, GRÅBRUN M RØDE FLEKKER														
	SAND, FIN/MIDDELS														
	SAND, GROV, RØD FINERE GRÅ LAG														
	SAND, GROV, RØD														
	SAND, GROV/MIDDELS, RØD														
	SAND, VELGRADERT, RØDBRUN														
	SAND, VELGRADERT, VANNMETTET MISTET HYLSE														
5	SAND														
		GROV MINDRE GROV													
	SAND, GROV														
	SAND, GROV/MIDDELS														
	PRØVE MISTET														
10															
15															
20															

21.7

21.5

- | | | |
|--|--|--|
| VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER
G
0 ROMVEKT
15 - 5 TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON
10 | ▽ KONUS, UFORSTYRRET
▼ KONUS, OMRØRT
ⓧ TREAKS, AKTIV
ⓧ TREAKS, PASSIV | O _{gl} GLØDETAP
S _t SENSITIVITET
/Ø ØDOMETERFORSØK
/K KORNFORDELING |
|--|--|--|

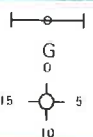
BORPROFIL

KVELDE SAG
Kvelde Eiendomsutvikling AS

GeoStrøm

Hull	X-koordinat	Y-koordinat
Terrang	1	Grv.st
Borplan	Lab	Opptak
Prøveserie	Lab	Kontr.
Prosjekt	FIGUR:	
Tagn.Dato	25.7.2012	
789-1		

Dyp m	Jordart	Prøve	Ogl %	Vanninnhold (%)				G kN m ³	Skjærstyrke (kPa)					St
				Konsistensgrenser					10	20	30	40	50	
				20	40	60	80							
	MATJORD, SANDIG	⊗		o										
	FINSAND, TETT LAGRET	⊗		o										
	FINSAND, GRÅ	⊗		c										
	FINSAND, VANNMETTET	⊗		c										
	FINSAND, GRÅ	⊗		b										
	FINSAND, TO 3 MM HUMUSLAG	⊗		o										
	FINSAND, LITT HUMUSHOLDIG	⊗		o										
5	FINSAND LAG MED GROVSAND	⊗		c										
				s										
10														
15														
20														



—○— VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER
 G ROMVEKT
 15 ○ 5 TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON
 10

▽ KONUS, UFORSTYRRET
 ▼ KONUS, OMRØRT
 ⊗ TREAKS, AKTIV
 ⊙ TREAKS, PASSIV

Ogl GLØDETAP
 St SENSITIVITET
 /Ø ØDOMETERFORSØK
 /K KORNFORDDELING

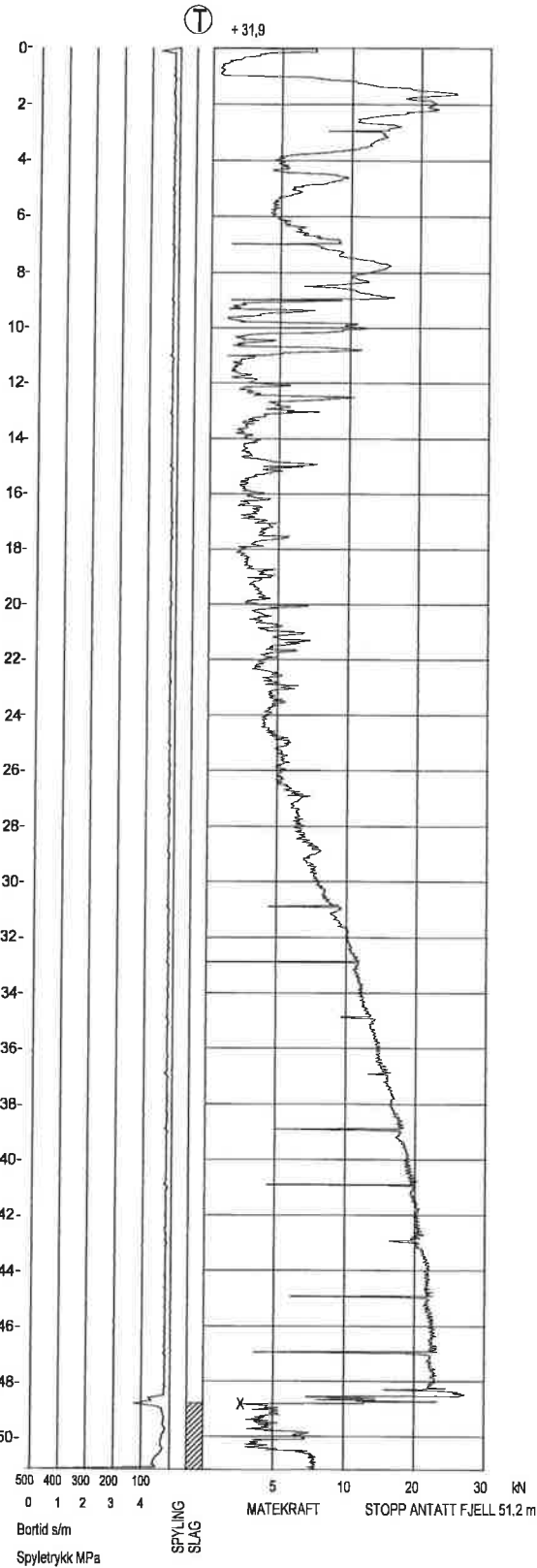
BORPROFIL

KVELDE SAG
 Kvelde Eiendomsutvikling AS

GeoStrøm

Hull	X-koord	Y-koord
Terreng	4	
Borplan	Grv.st	Opptak
Naverboring	Lab	Kontr.
Prosjekt	FIGUR	
Tegn. Dato	25.7.2012	
789		

1

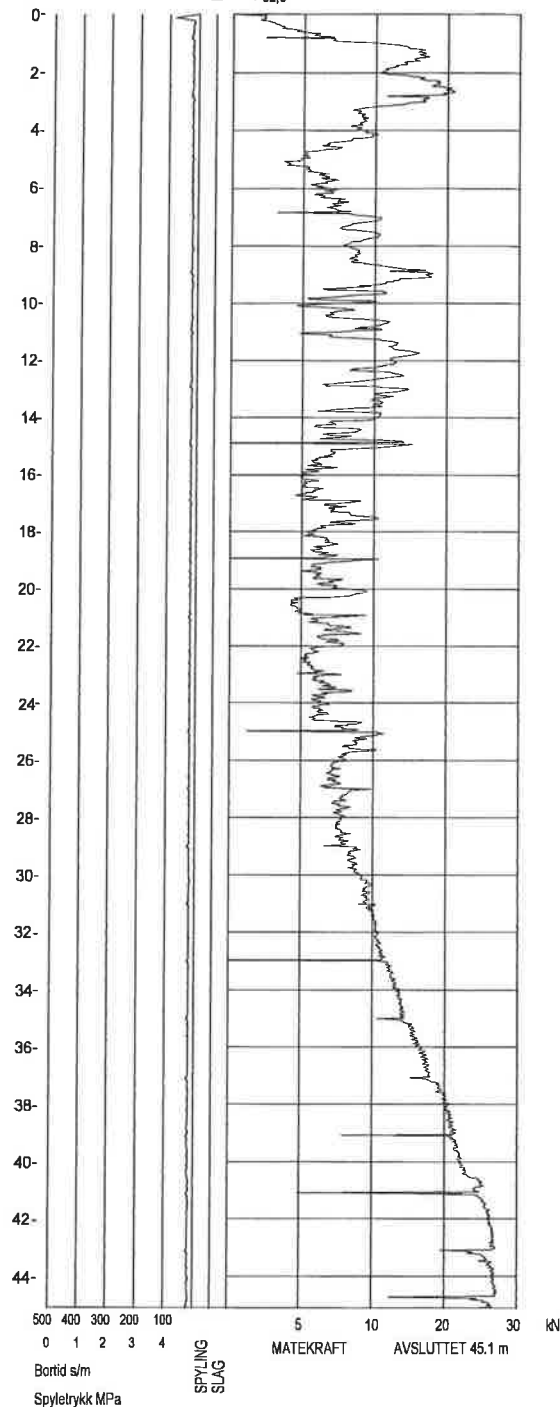


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kvelde Eiendomsutvikling AS Hvidsten sag, Kvelde	17.08.2012	IVG	GES
		Målestokk 1 : 250	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 1	Borplan nr. 110255-1	Boret dato 11.07.2012
		Tegningsnr. 110300-20		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

2

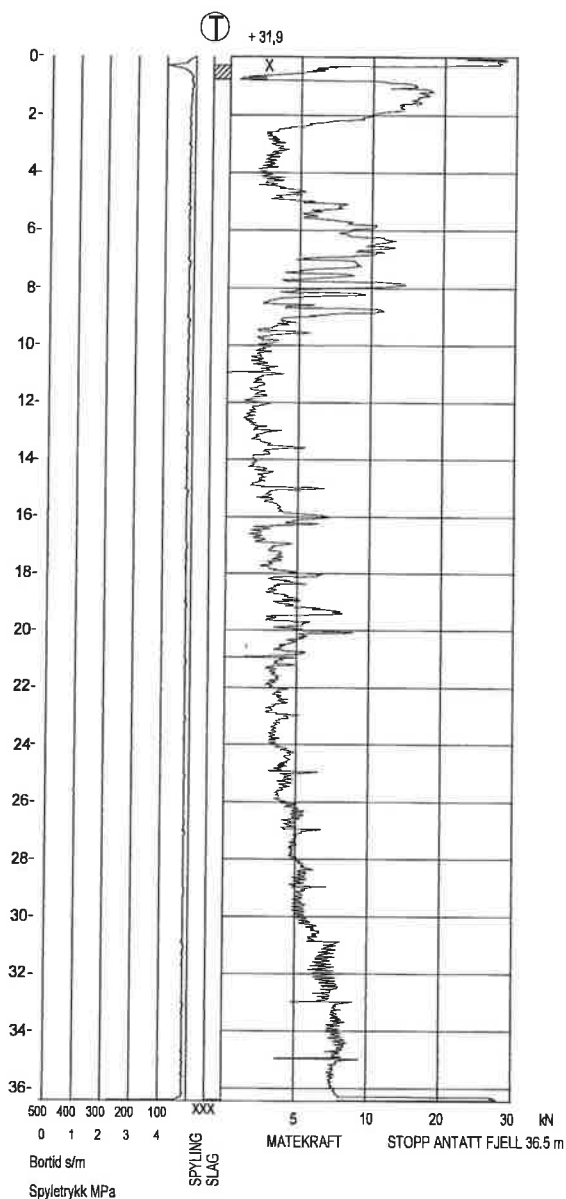


+ 32,6



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kvelde Eiendomsutvikling AS Hvidsten sag, Kvelde	Dato 17.08.2012	Tegn. IVG	Kontr. GES
		Målestokk 1 : 250	Originalformat A4	
	Totalsondering	Boring nr. 2	Borplan nr. 110300-1	Boret dato 24.07.2012
		Tegningsnr. 110300-21		
	GRUNN TEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

3

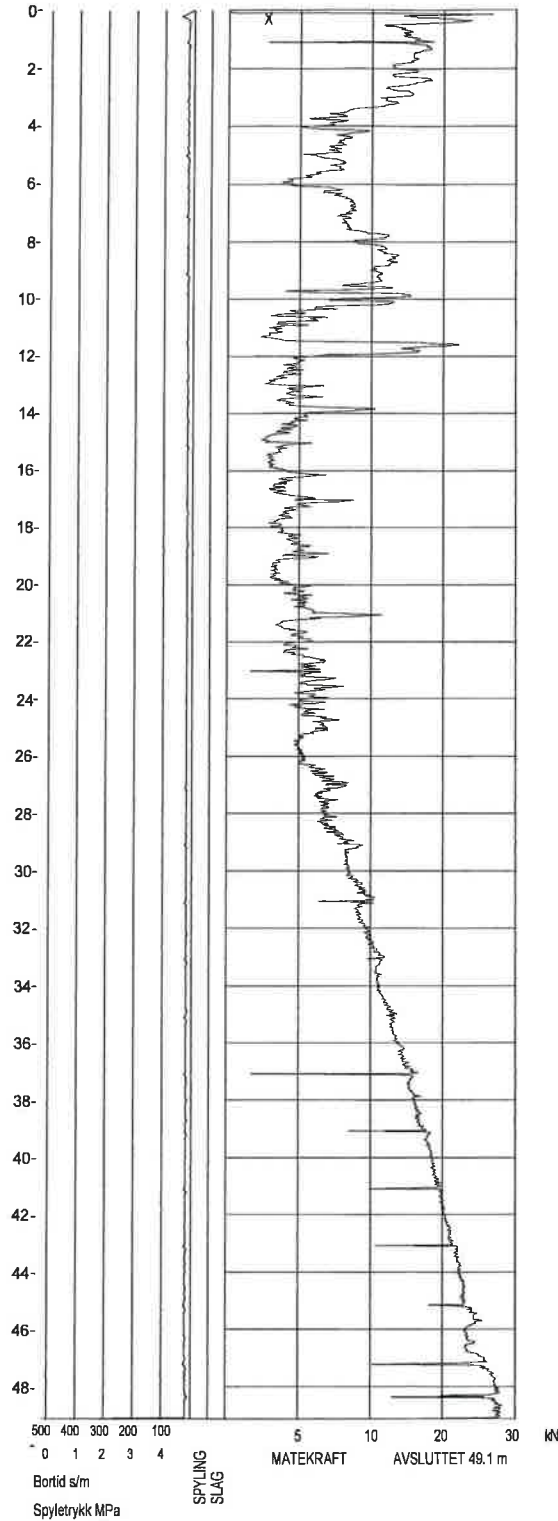


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kvelde Eiendomsutvikling AS Hvidsten sag, Kvelde	Dato	Tegn.	Kontr.
		17.08.2012	IVG	GES
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		1 : 250	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		3	110300-1	11.07.2012
		Tegningsnr.	Rev.	
		110300-22		
	GRUNN  TEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

4



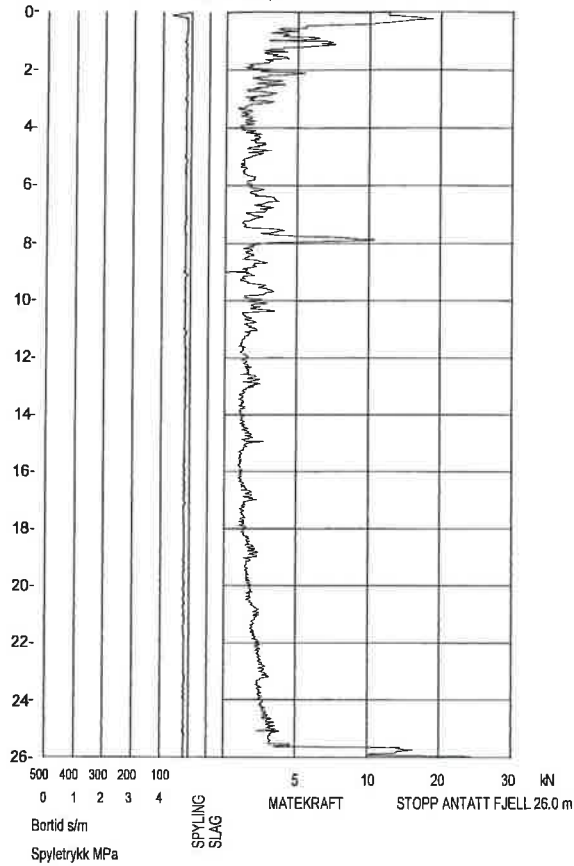
+32,1



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kvelde Eiendomsutvikling AS Hvidsten sag, Kvelde	Dato	Tegn.	Kontr.
		17.08.2012	IVG	GES
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		1 : 250	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		4	110300-1	11.07.2012
		Tegningsnr.		Rev.
		110300-23		
	GRUNN TEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

5

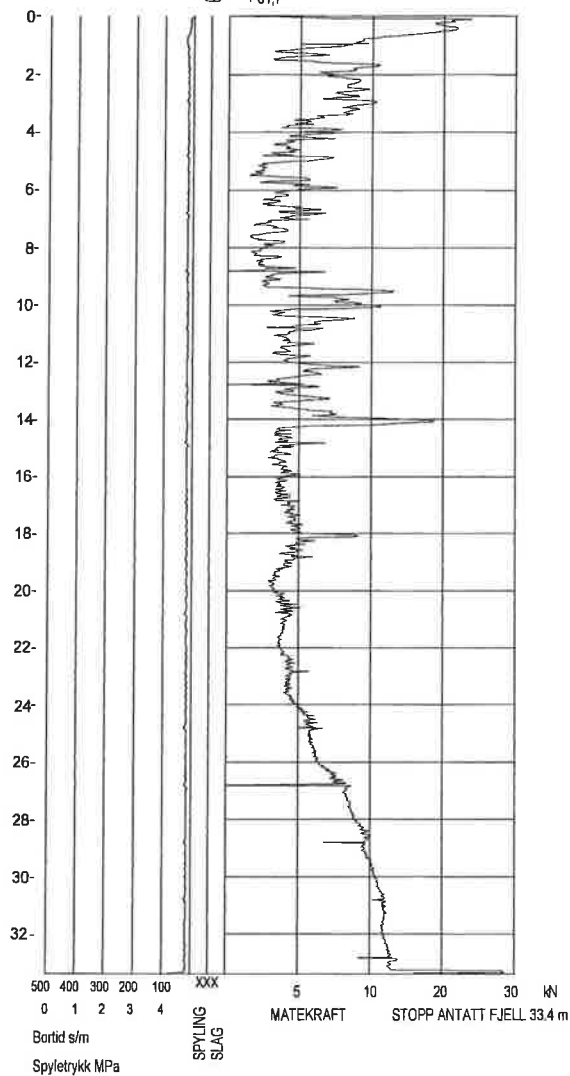
① +31,4



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kvelde Eiendomsutvikling AS Hvidsten sag, Kvelde	Dato	Tegn.	Kontr.
		17.08.2012	IVG	GES
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		1 : 250	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		5	110300-1	11.07.2012
		Tegningsnr.		Rev.
		110300-24		
	GRUNN  TEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

6

Ⓟ +31,7



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kvelde Eiendomsutvikling AS Hvidsten sag, Kvelde	Dato	Tegn.	Kontr.
		17.08.2012	IVG	GES
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		1 : 250	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		6	110300-1	24.07.2012
		Tegningsnr.		Rev.
		110300-25		
	GRUNN  TEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

