



GRUNNTEKNIKK AS

RAPPORT

COOP Eiendom AS

**Tønsberg, Anton Jensens gate 2
Grunnundersøkelser**

**Geoteknisk rapport
110575r1**

14. juni 2013

Prosjekt: Tønsberg, Anton Jensens gate 2
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser
Dokumentnr: 110575r1
Dato: 14. juni 2013
Kunde: COOP Eiendom AS
Kontaktperson: Henning Thoresen KB Arkitekter
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Vegard Gavel-Solberg
Rapport kontrollert av: Geir Solheim
Prosjektleder: Geir Solheim

Sammendrag:

COOP Eiendom AS planlegger et byggeprosjekt i Anton Jensensgate 2 på Korten i Tønsberg kommune.

Grunnen på tomten består av bløt og kompressibel kvikkleire til 10-15 m dybde under et fast og 1,5 m tykt topplag av fyllmasser og tørrskorpeleire/silt.

Siden grunnen inneholder et kvikkleirelag av betydelig mektighet som kan gå over i flytefase, er grunnen på tomten klassifisert til å være grunntype S2 med forsterkningsfaktor $S = 2,0$.

Ut fra en helhetsvurdering av grunnforhold og mottatte planer, vil vi anbefale at utgraving for kjeller sikres ved spunt og innvendig stabilisering av kvikkleire med kalk/semment. Kalk/semmentpelene settes til fjell slik at bygget etterpå fundamenteres på hel, konstruktiv bunnplate direkte på KC-pelene. Kjelleren utføres vanntett og dimensjoneres for oppløft pga høy grunnvannstand.

Stabilisering av grunnen med kalk/semment til fjell vil endre grunntype og forsterkningsfaktor til grunntype C eller D med grunnforsterkningsfaktor $S = 1,4$ eller $S = 1,6$.

Områdestabiliteten må dokumenteres særskilt da byggeområdet består av bløt kvikkleire.

Nærmere vurderinger framgår av rapporten.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte grunnundersøkelser	3
3	Terreng og grunnforhold.....	3
3.1	Terreng.....	3
3.2	Grunnforhold	4
4	Geotekniske vurderinger.....	5
4.1	Utgraving for kjeller- lokalstabilitet.....	6
4.1.1	Alternativ med avstivet spunt til fjell.....	6
4.1.2	Alternativ med fri uavstivet spunt og kalksementstabilisering.....	7
4.2	Fundamenteringsløsninger.....	7
4.3	Seismiske forhold	8
4.4	Områdestabilitet.....	9
4.5	Anbefaling	10
5	Kritiske forhold.....	10
	Kontrollside.....	11

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:30 000
1	Borplan	1:500
10	Prøvedata	
20-23	Totalsonderinger	1:200

VEDLEGG

1	Standardbilag, boremetoder/feltundersøkelse
2	Standardbilag, laboratorieundersøkelser
3	Snitt og planer av planlagt bygg fra oppdragsgiver

REFERANSER

[1]	RIF-veileder for dimensjonering mot jordskjelv «Dimensjonering for jordskjelv, veileder til NS-EN 1998-1:2004+NA:2008»
[2]	NVE. Flaum og skredfare i arealplanar, rev. 2011

1 Innledning

COOP Eiendom AS planlegger et prosjekt i Anton Jensensgate 2 på Korten i Tønsberg kommune. Området ligger vest for Tønsberg sentrum. GrunnTeknikk AS er engasjert for å utføre en innledende og orienterende grunnundersøkelse på tomten.

Kontaktperson for oppdraget har vært Henning Thoresen ved Kristiansen & Bernhardt arkitektur interiør AS.

Foreliggende rapport gir en beskrivelse av utførte undersøkelser. I henhold til avtale inneholder rapporten også innledende/generelle anbefalinger vedrørende grave- og fundamenteringsløsninger, samt seismiske forhold og områdestabilitet. Rapporten inneholder ikke detaljprosjektering.

2 Utførte grunnundersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i mai 2013. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS med bakgrunn i mottatte planer fra oppdragsgiver. Følgende undersøkelser er utført:

- 4 stk. totalsonderinger avsluttet mot fast grunn/antatt fjell
- 1 stk. prøvetaking med opptak av uforstyrrede 54 mm prøver

Prøvene fra prøvetakingen er analysert i henhold til standard rutine i geoteknisk laboratorium. Borpunktene er målt inn med GPS av GeoStrøm AS.

Vi kjenner til at det tidligere er utført grunnundersøkelser på nabotomten i nord, for Ringvei Nord-prosjektet av Statens Vegvesen og på tomter lenger syd. Disse undersøkelsene er ikke vurdert i denne rapporten

3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning 110575-1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt fjellkote og borede dybder i løsmasser. Resultatene fra prøvetaking PR4 er vist på tegning 110575-10 og totalsonderingene er vist på tegningene -20 til -23.

3.1 Terreng

Den undersøkte tomten i Anton Jensensgate 2 ligger på Korten i Tønsberg kommune, vest for Tønsberg sentrum.

Tomteområdet ligger øst for Kjelleveien, nord og vest for Anton Jenssens gate, og syd for eksisterende bygg i Anton Jenssens gate 4. Terrengen i området er tilnærmet flatt med svakt fall mot vest. Innmålte høyder i borpunktene varierer fra kote +2,5 i punktene 2 og 3 til kote +2,9 i punkt 1.

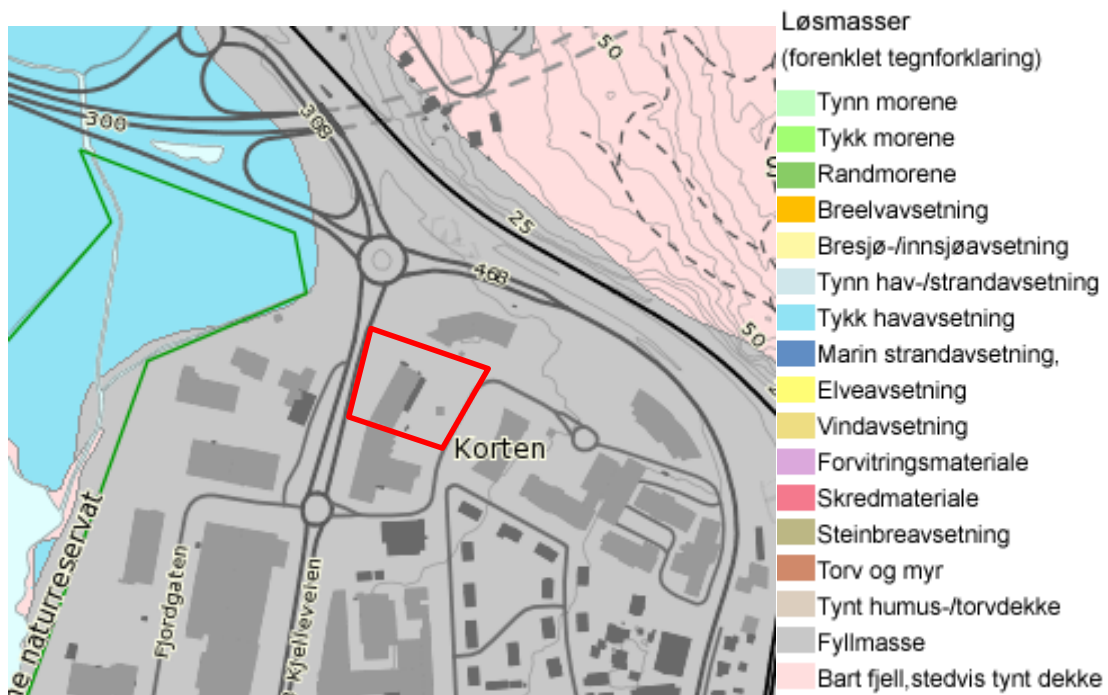
Området er i dag delvis bebygget av næringsbygg og delvis parkeringsplass. Området er avgrenset av gang- og sykkelvei mot vest, veiarealer mot syd og øst og av bebyggelse mot nord.

Oversiktsbilde fra norgebilder.no sin kartløsning er vist på neste side.



Bilde 1 Oversiktsbilde fra norgebilder.no. Det aktuelle området er merket med rødt.

3.2 Grunnforhold



Figur 1 Løsmassekart fra NGU sine nettsider. Det aktuelle området er merket i rødt.

Løsmassekart fra NGU sine nettsider viser antatte grunnforhold. Løsmassene i det aktuelle området er beskrevet som «fyllmasse». Fyllmassene beskriver bare det øverste laget av grunnen som følge av menneskelig byggeaktivitet i området. Nært byggeområdet i vest er grunnforholdene beskrevet som «tykk havavsetning». Det forventes dermed at dypere lag i grunnen er havavsetninger.

Totalsonderingene viser relativt lik oppførsel i alle borpunktene. Ned til dybde 1,5 m under terreng viser totalsonderingene variabel/middels høy bormotstand og indikerer et topplag av fyllmasser og tørrskorpeleire. Under topplaget er det registrert et lag med lav og til dels meget lav bormotstand. Bormotstanden er konstant eller avtakende med dybden og indikerer sensitive og sannsynlig kvikke masser. Over fast grunn/mulig fjell er det registrert et tynt lag med antatt sand/morene med høy bormotstand. Boringene er avsluttet mot fast grunn eller mulig fjell ved ca. 10 m dybde for boring 1 og ved 12-13 m dybde for boringene 2-4.

For prøvetakingen er det forboret ned til 2 m dybde. I 2-3 m dybde er det registrert et tynt lag av siltig, sandig leire med vanninnhold $w = 33-36 \%$ og tyngdetetthet $19,1 \text{ kN/m}^3$. Leira har en flytegrense $w_L = 30 \%$ og en plastisitet rundt $I_p = 10$. Leira klassifiseres dermed med lav eller middels plastisitet. Konus- og enaksiale trykkforsøk viser udrenert skjærstyrke $s_u = 19-24 \text{ kPa}$. Omrørt skjærstyrke er målt til $s_u = 1-3 \text{ kPa}$, hvilket betyr en middels sensitiv leire med $S_t = 9-16$.

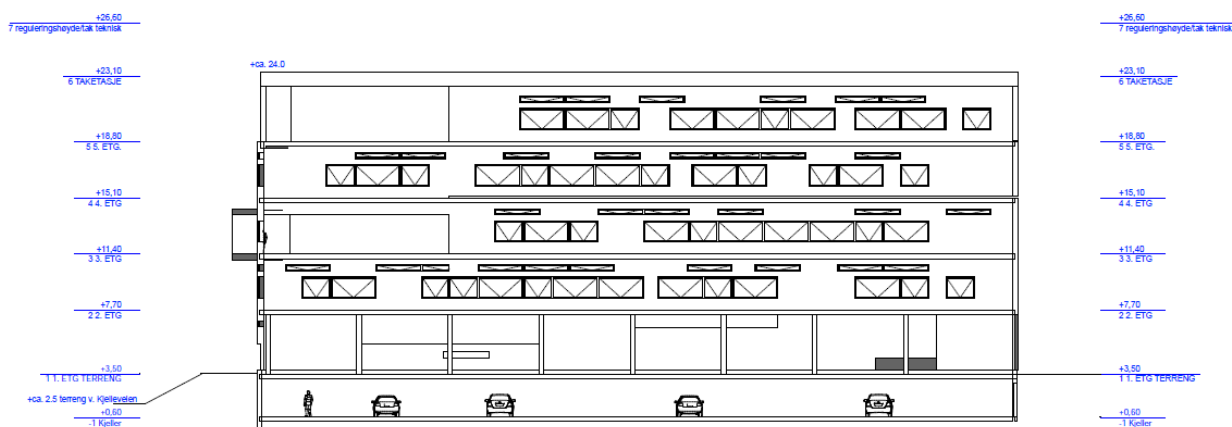
Fra 3-8 m dybde, hvor prøvetakingen er avsluttet, er det registrert bløt til meget bløt siltig, sandig kvikkeleire med vanninnhold $w = 36-52\%$ og tyngdetetthet ca. 18 kN/m^3 . Høyt vanninnhold og lav romvekt tilsier at leira er meget kompressibel. Leira har flytegrense $w_L = 30 \%$ og er lav til middels plastisk med $I_p = 10$. Udrenert skjærstyrke er målt til $s_u = 10-20 \text{ kPa}$. Målingene tyder på en svak styrkeøkning i dybden. Kvikkleira er meget sensitiv med $S_t = 200$.

Grunnvannstanden er ikke målt.

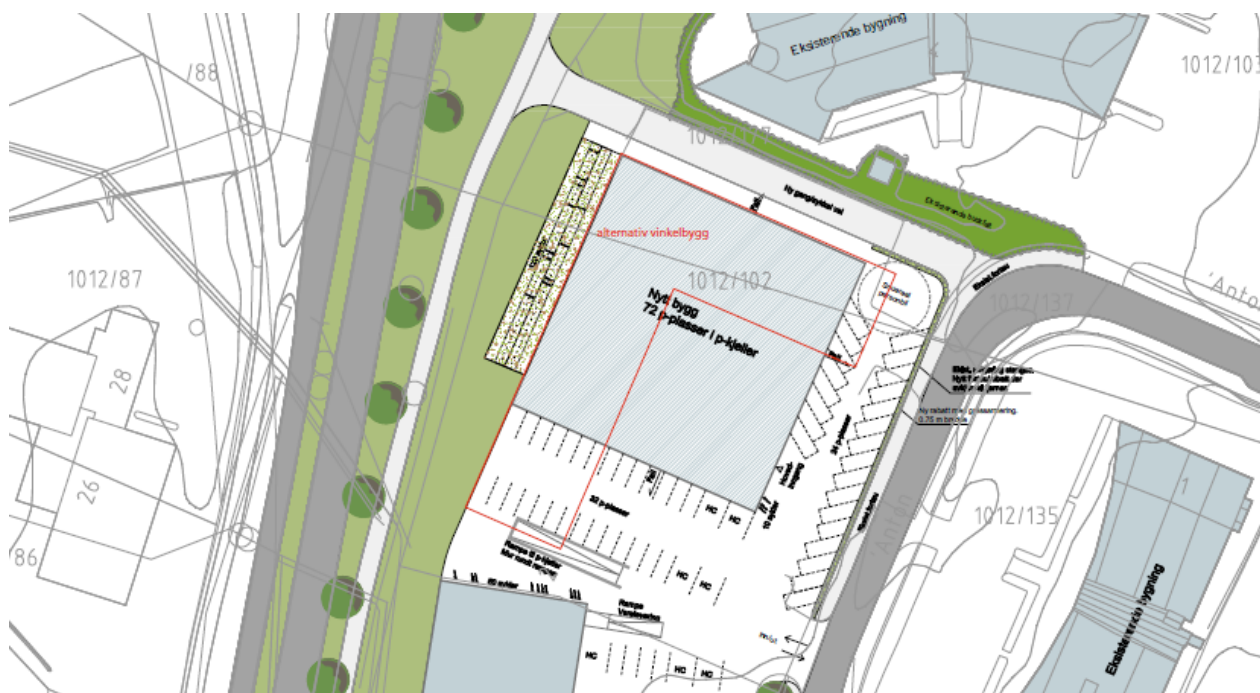
4 Geotekniske vurderinger

Det er registrert bløt og kompressibel kvikkeleire på tomta allerede fra 2-2,5 m under dagens terreng. Tilleggslaster på grunnen fra bygningslaster eller oppfylling vil derfor kunne gi store og uakseptable setninger i grunnen. Videre vil gravearbeider dypere enn 1,5-2 m dybde kreve stabiliserende tiltak.

Mottatte planer viser at det vurderes to ulike alternativer for nybygget: et firkantet «atriumbygg» eller et «vinkelbygg». I utgangspunktet er bygget planlagt med underliggende parkeringskjeller.



Figur 2 Snitt, planlagt bygg



Figur 3 Plantegning, 2 bygningsalternativer (fra regulering av Asplan Viak)

4.1 Utgraving for kjeller- lokalstabilitet

Mottatte planer viser underliggende kjeller med kotehøyde overkant laveste gulv på kote +0,6. Det legges derfor til grunn at støping av gulv og underliggende avrettingslag medfører utgraving til ca kote +0. Utgraving som angitt medfører gravedybde på 2,5-3m i byggeområdet regnet fra dagens terreng.

2,5-3 m gravedybde medfører graving 0,5-1 m ned i bløt kvikkleire. Den sensitive kvikkleira har ikke tilstrekkelig bæreevne til anleggsarbeider og trafikkering med maskiner. Vi har ikke utført stabilitetsberegninger, men fri graving til 3 dybde ned i kvikkleire, vil ikke ha tilstrekkelig sikkerhet i gravefasen.

Det vil derfor være nødvendig med tiltak for å sikre stabil utgraving. Eventuelle lokale brudd i kvikkleire i byggegropa kan få store konsekvenser og kan true bebyggelsen rundt. All utgraving må derfor prosjekteres med tilstrekkelig sikkerhet. Aktuelle sikringstiltak vil avhenge av valgt utforming av bygget. I rapporten har vi vurdert følgende alternativer for sikring;

1. Spunt til fjell med innvendig/utvendig avstiving
2. Spunt avsluttet i løsmasser og innvendig stabilisering av kvikkleire med kalk/semment.

4.1.1 Alternativ med avstivet spunt til fjell

For byggeområdet er det antatt fjelldybder 10-13 m i borpunktene.

En mulig løsning for sikring av byggegropa er å ramme spunt rundt hele gropa. Spunten rammes og dybles til fjell. Spunten må stives av i toppen for å sikre stabilitet og for å redusere risiko for setningsskader på nabobygg.

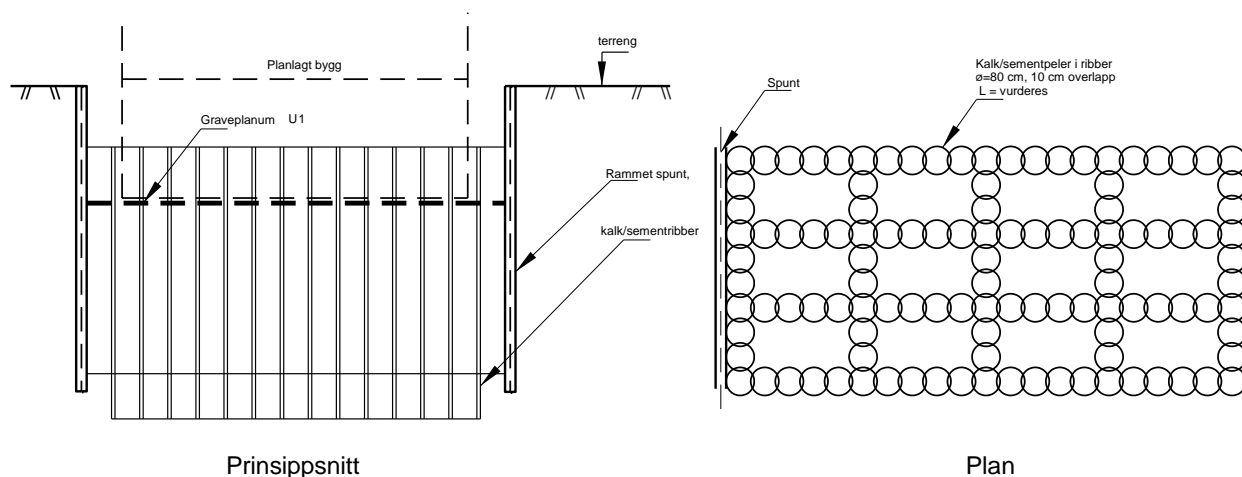
Dersom alternativ «vinkelbygg» velges, vil innvendig avstivning være mest aktuell løsning.

Dersom alternativet med «atriumbygg» velges vil innvendige stivere bli meget lange, og det vil være mest aktuelt å stive av spuntene med utvendige fjellstag. Bruk av utvendige fjellstag krever at fjelloverflaten utenfor bygget kartlegges ved supplerende boring. Utvendige fjellstag vil muligens komme inn under eksisterende bygg i nord. Dette må kontrolleres i forhold til fundamentering av eksisterende bygg.

Når byggegruben er sikret, gjøres utgravingen seksjonsvis med støping av magerbetong på traubunn.

4.1.2 Alternativ med fri uavstivet spunt og kalksementstabilisering

Et alternativ til å benytte avstivet spunt til fjell, er å ramme spunt rundt hele byggegruben og deretter stabilisere kvikkleira innenfor spuntene med innblanding med kalk/sement. Kalk/sementpelene settes i kontakt med spunt og i ribbemønster som vist i prinsipp på figur under.



Figur 4 Prinsipp stabilisering med kalk/sement

Vi regner med at 8-10 m lang, fri og uavstivet spunt vil være tilstrekkelig. Lengdene på kalk/sementpelene vil avhenge av om man benytter KC-pelene til som fundamentunderlag for bygget eller ikke (se kap. 4.2 under).

Det vil ikke være nødvendig med magerbetong på stabilisert traubunn, men det kan vurderes et pukklag på fiberduk som underlag/avretting for anleggsarbeider.

4.2 Fundamenteringsløsninger

Det er registrert bløt og kompressibel kvikkleire på tomten allerede fra 2-2,5 m under dagens terreng. Tilleggslaster på grunnen fra bygningslaster eller oppfylling vil derfor kunne gi store og uakseptable setninger i grunnen. Et bygg i 5 etasjer som vist bør derfor i sin helhet fundamenteres til fjell, enten ved peler til fjell eller ved kalk/sementstabilisert grunn til fjell. De ulike løsningene er nærmere beskrevet under.

Dersom det 5 etasjer høye bygget ikke skal ha kjeller, bør bærende konstruksjoner og laveste gulv fundamenteres frittstående til fjell på peler. Mest aktuell løsning vil være rammede betongpeler. Antatt pelengde er 10-15 m. Pelengder kan avvike fra antatt lengde.

Mottatte planer viser imidlertid et bygg med 5 etasjer og underliggende kjeller. Dersom utgravingen av byggegruben sikres med grunnforsterkning med kalk/semment, vil en mulig fundamenteringsløsning være å sette kalk/semmentpelene til fjell og fundamenterer bygget direkte på kalk/semmentpelene. Det benyttes da hel, konstruktiv bunnplate av betong direkte på KC-stabilisert grunn.

Dersom det velges å benytte en løsning med avstivet spunt uten kalk/semmentstabilisering for utgraving, bør bygg og laveste gulv fundamenteres frittstående på borede peler til fjell. Mest aktuell løsning vil da være å senke en borerigg ned på utstøpt magerbetongdekke og så sette stålkjernerperler i utsparinger/utsagde hull i magerbetongen. Antatte pelelengder fra planum vil være 7-12 m.

Kjelleren må utføres vanntett og dimensjoneres for oppløft som følge av høyt grunnvann/floam.

4.3 Seismiske forhold

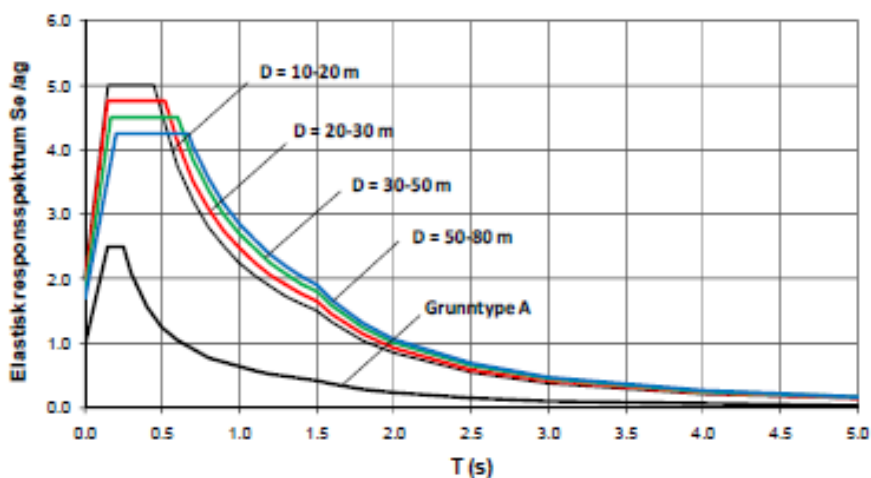
Grunnen inneholder et kvikkleirelag av betydelig mektighet som kan gå over i flytefase. Eurokode 8-1 tabell NA.3.1 klassifiserer dermed grunnen til å være grunntype S_2 .

Tabell NA.3.1 – Grunntyper

Grunn- type	Beskrivelse av stratigrafisk profil	Parametere		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (slag/30cm)	c_u (kPa)
A	Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten.	> 800	–	–
B	Avleiringer av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire, med en tykkelse på flere titalls meter, kjennetegnet ved en gradvis økning av mekaniske egenskaper med dybden.	360 – 800	> 50	> 250
C	Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord.	130 – 180	10 – 15	40 – 70
E	Et grunnprofil som består av et alluviumlag i overflaten med v_s -verdier av type C eller D og en tykkelse som varierer mellom ca. 5 m og 20 m, over et stivere materiale med $v_s > 800$ m/s.			
S_1	Avleiringer som består av eller inneholder et lag med en tykkelse på minst 10 m av bløt leire/silt med høy plastisiteitsindeks ($PI > 40$) og høyt vanninnhold.	< 100 (antydnet)	–	10 - 20
S_2	Avleiringer av jord som kan gå over i flytefase (liquefaction), sensitive leirer eller annen grunnprofil som ikke er med i typene A – E eller S_1 .			

For ustabilisert grunn av kvikkleire må forsterkningsfaktor S samt verdier for parametere som beskriver elastisk responsspekter beregnes spesielt for å oppnå en optimal løsning.

RIF-veileder for dimensjonering mht. jordskjelv angir imidlertid forskjellige responsspektre for grunn som består av bløt leire og kvikk leire med ulike dybder til fjell. Figur 3.2 fra RIF-veilederen viser at det ved fjelldybder på $D = 10 - 20$ m innenfor området kan benyttes $S = 2,0$ med tilhørende responsspektrum (S_{max} ca 5,0)



Figur 3.2 Elastisk responspektrum for norske bløte leirer og kvikkleirer.

Tabell 3.1 Verdier for parametere som beskriver de anbefalte elastiske responspektrene gitt i fig 3.2.

Dybde til fjell	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
D = 10 - 20 m	2,0	0,15	0,45	1,5
D = 20 - 30 m	1,9	0,15	0,52	1,5
D = 30 - 50 m	1,8	0,17	0,60	1,5
D = 50 - 80 m	1,7	0,20	0,67	1,5

Dersom grunnen kalk/sementstabiliseres under framtidig bygg, må grunntype og forsterkningsfaktor beregnes særskilt avhengig av dybder og omfang av stabilisering på det aktuelle stedet. Vi regner med at grunntype C eller D med grunnforsterkningsfaktor $S = 1,4$ eller $S = 1,6$ vil være sannsynlig for kalk/sementstabilisert grunn, ref. tabell NA.3.3 under.

Tabell NA.3.3 – Verdier for parametere som beskriver de anbefalte elastiske responspektrene

Grunntype	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,10	0,25	1,5
B	1,25	0,10	0,30	1,5
C	1,4	0,15	0,35	1,5
D	1,6	0,15	0,45	1,5
E	1,7	0,10	0,35	1,5

4.4 Områdestabilitet

Det er påvist bløt kvikkleire på byggeområdet. For utbygging på kvikkleire må områdestabiliteten dokumenteres i henhold til NVEs veileder, ref [2]. Da terrenget er flatt mot sjøen og Byfjorden er

meget langgrunn, regner vi med at områdestabiliteten er tilfredsstillende for området. Det må imidlertid gjøres en særskilt vurdering av dette iht ref. [2].

4.5 Anbefaling

Ut fra en helhetsvurdering av grunnforhold og mottatte planer, vil vi anbefale at utgraving for kjeller sikres ved spunt og innvendig stabilisering av kvikkleire med kalk/semment. Kalk/semmentpelene settes til fjell slik at bygget etterpå fundamenteres på hel, konstruktiv bunnplate direkte på KC-pelene. Kjelleren utføres vanntett og dimensjoneres for oppløft pga høy grunnvannstand.

5 Kritiske forhold

Det er påvist krevende grunnforhold på tomte med bløt kvikkleire allerede fra 2-2,5 m dybde under terreng. Alle grunnarbeider må derfor detaljprosjekteres og følges opp i byggefasen av geoteknisk sakkyndig.

Dersom det velges sikring av byggegruben med spunt til fjell, vil det være nødvendig med supplerende grunnundersøkelser i spuntlinja og i området for stagforankringene.

Før grunnarbeider starter opp må utsatte nabobygg tilstandsregistreres. Videre bør det planlegges og gjennomføres setningskontroll av nabobygg ved montering og innmåling av setningsbolter.


Eventuell oppfylling for å heve terrengnivået rundt bygget vil medføre setninger i grunnen. Oppfylling bør derfor gjøres kompensert med lette masser, spesielt i overganger ved inngangspartier etc.

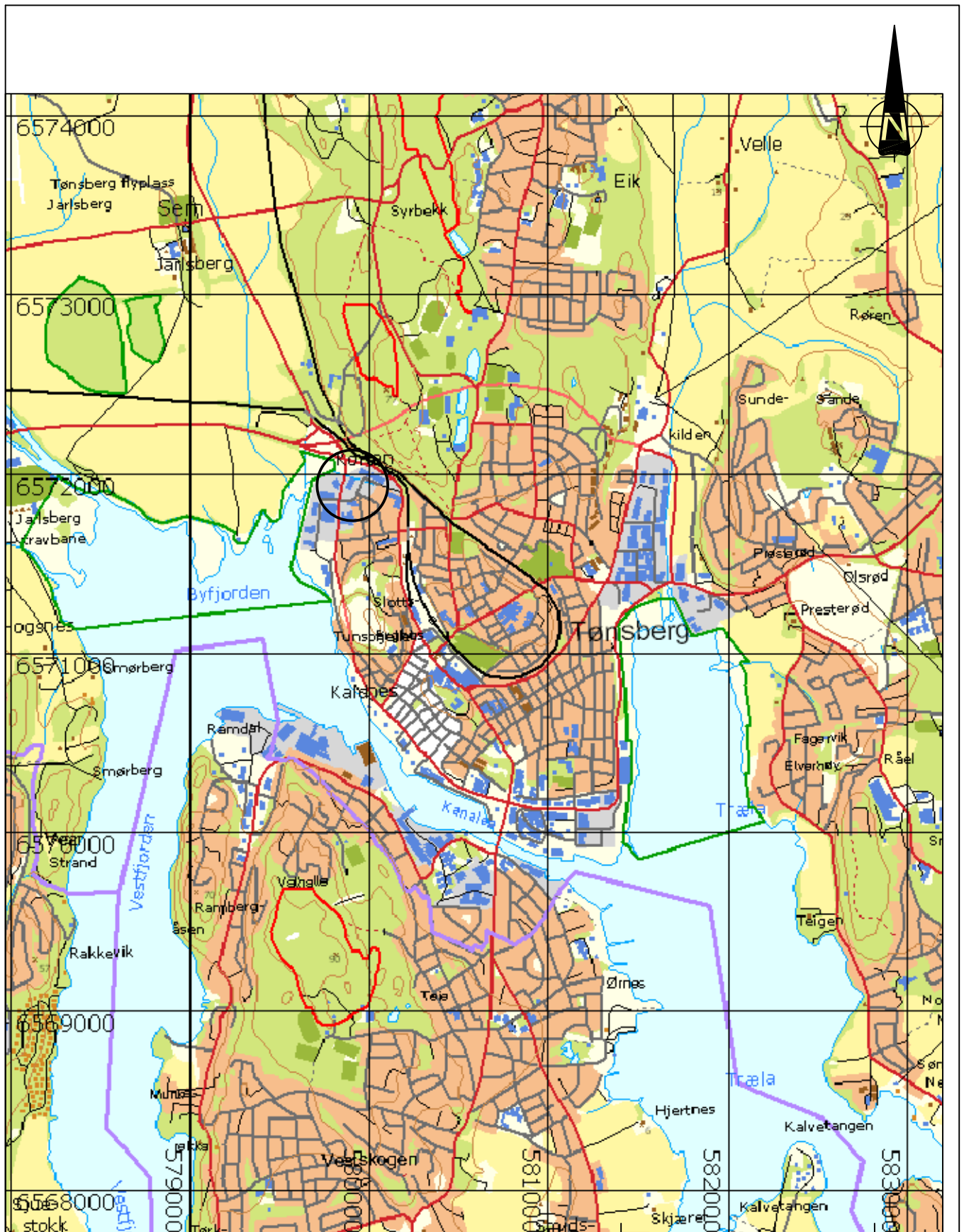
Kontrollside


Dokument	
Dokumenttittel: Tønsberg, Anton Jensens gate 2, Grunnundersøkelser	Dokument nr: 110575r1
Oppdragsgiver: COOP Eiendom AS	Dato: 14. juni 2013
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

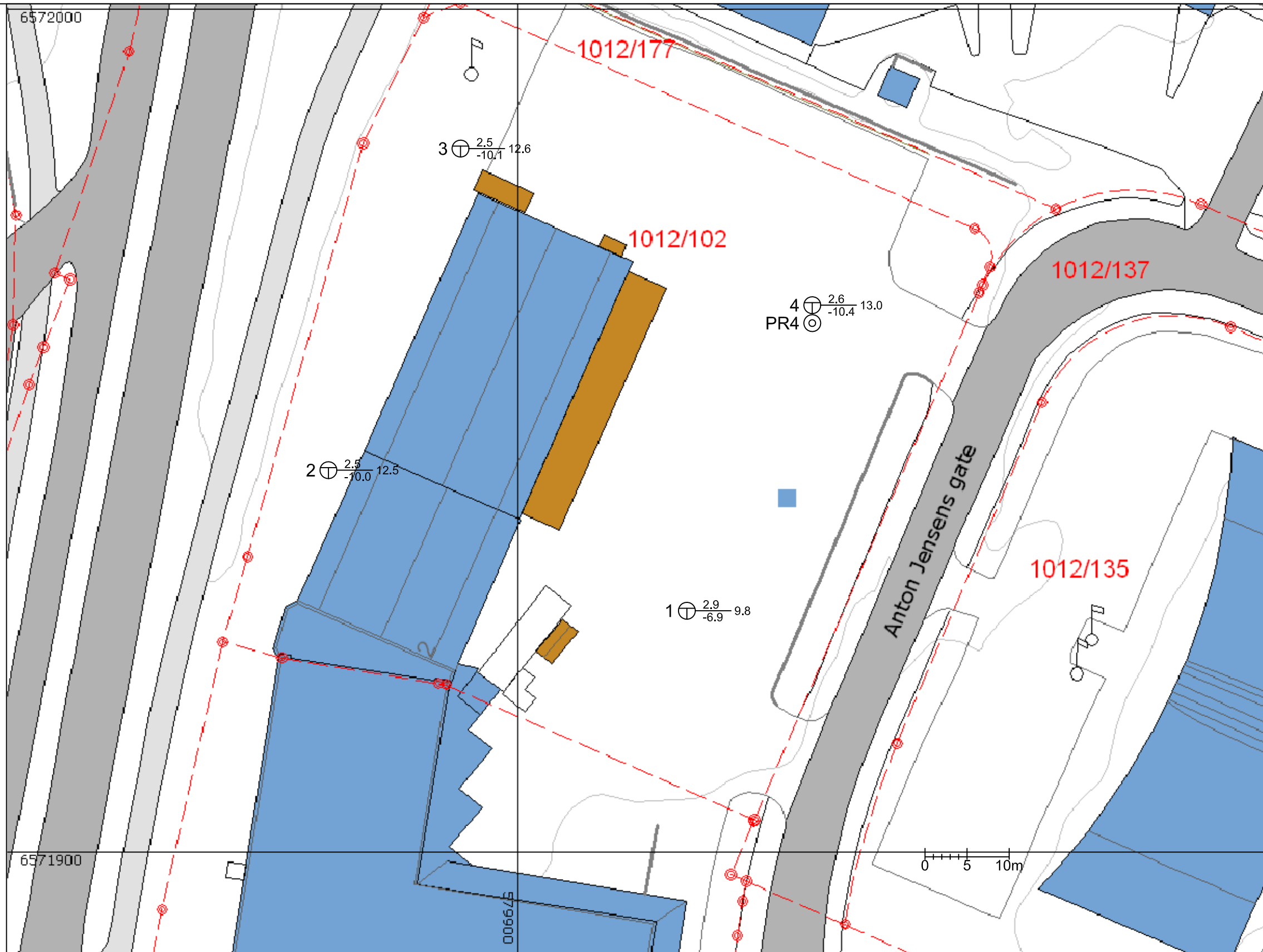
Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Tønsberg	
Sted: Korten		
UTM sone: 32	Nord: 6571950	Øst: 579900

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	14.06.13	VGS	17.6.13	ges
	Korrekt oppdragsnavn og emne	14.06.13	VGS	17.6.13	ges
	Korrekt oppdragsinformasjon	14.06.13	VGS	17.6.13	ges
	Distribusjon av dokument	14.06.13	VGS	17.6.13	ges
	Laget av, kontrollert av og dato	14.06.13	VGS	17.6.13	ges
	Faglig innhold	14.06.13	VGS	17.6.13	ges

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 17.6.13	Sign.: 



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tønsberg, Anton Jensens gate 2	06.06.2013	VGS	GES
	COOP Eiendom AS	Målestokk M = 1 : 30 000	Originalformat A4	
	Oversiktskart	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		110575-0		



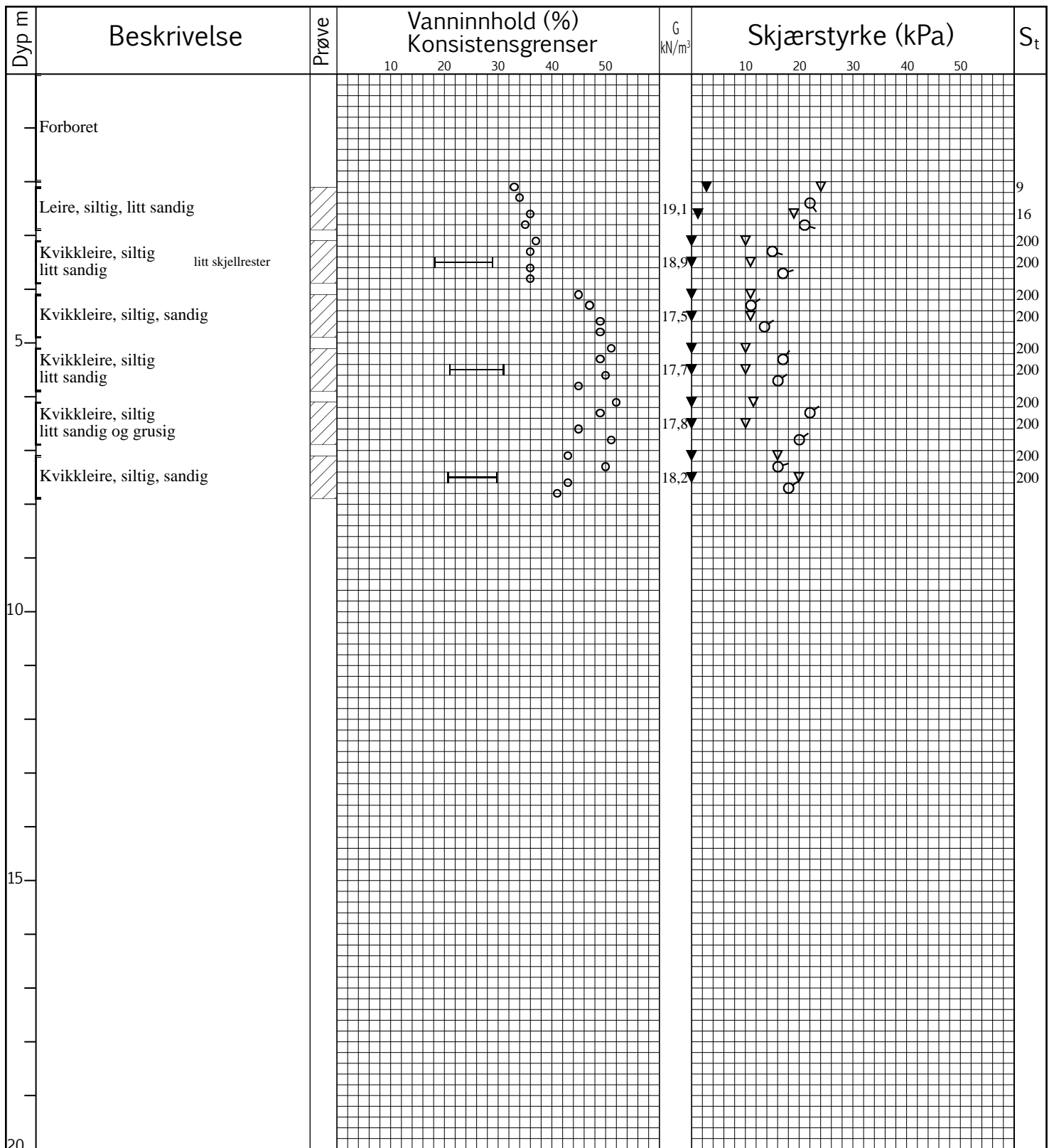
TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

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

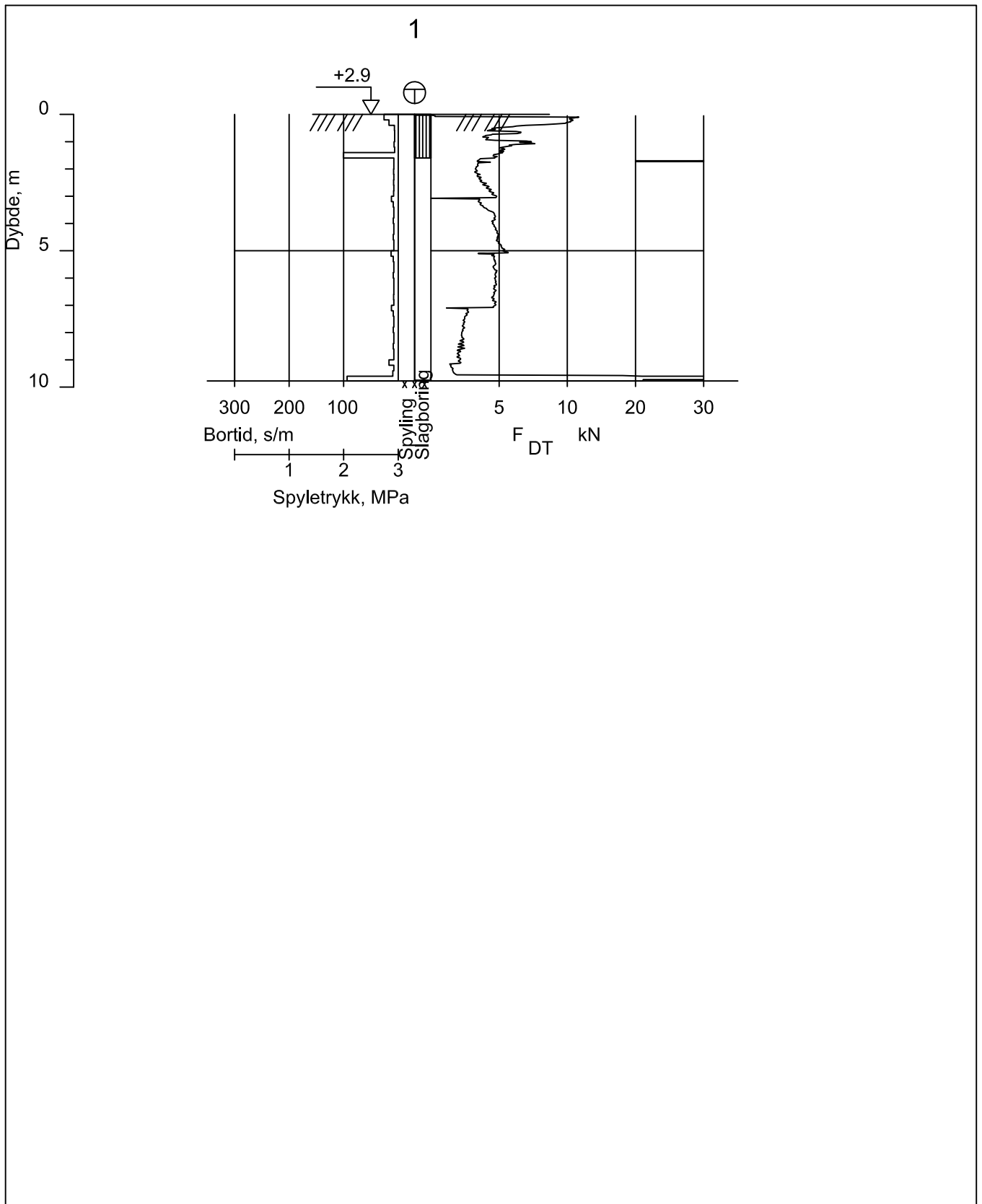
Kartgrunnlag : Digitalt kart fra Tønsberg kommunes hjemmesider
 Utgangspunkt for nivellement : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tønsberg, Anton Jensens gate 2 COOP Eiendom AS	Dato 06.06.2013	Tegn. VGS	Kontr. GES
	Borplan	Målestokk M = 1 : 500	Originalformat A3	
		Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 110575-1	Rev.	
	 www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			




	VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER		KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, AKTIV		LEIRE		 Naver Prøveserie
	TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON		KONUS, OMRØRT		TREAKS, PASSIV		SILT		
S_t	SENSITIVITET		KORNFORDELING		ØDOMETERFORSØK		SAND		
							GRUS		
							FYLLMASSER		
							ORGANISK		
							SKJELL		

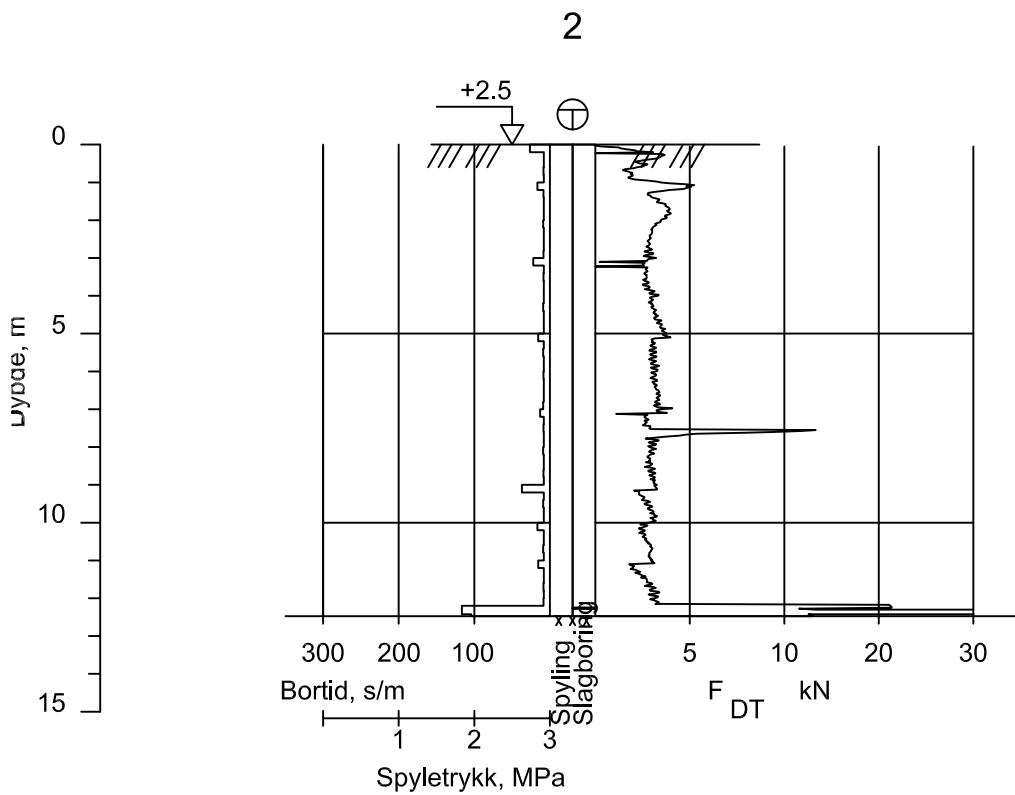
Prøveserie	Hull 4	Grv.st	Opptak
ANTON JENSENS GATE 2	Terrang	X- koord	Y- koord
COOP EIENDOM AS	Prosj.nr 938 - 110575	Lab ms	Kontr.
	Dato 06.06.2013	TEGN NR. 110575-10	



Dato boret :21.05.2013

Posisjon: X 6571928.60 Y 579920.10

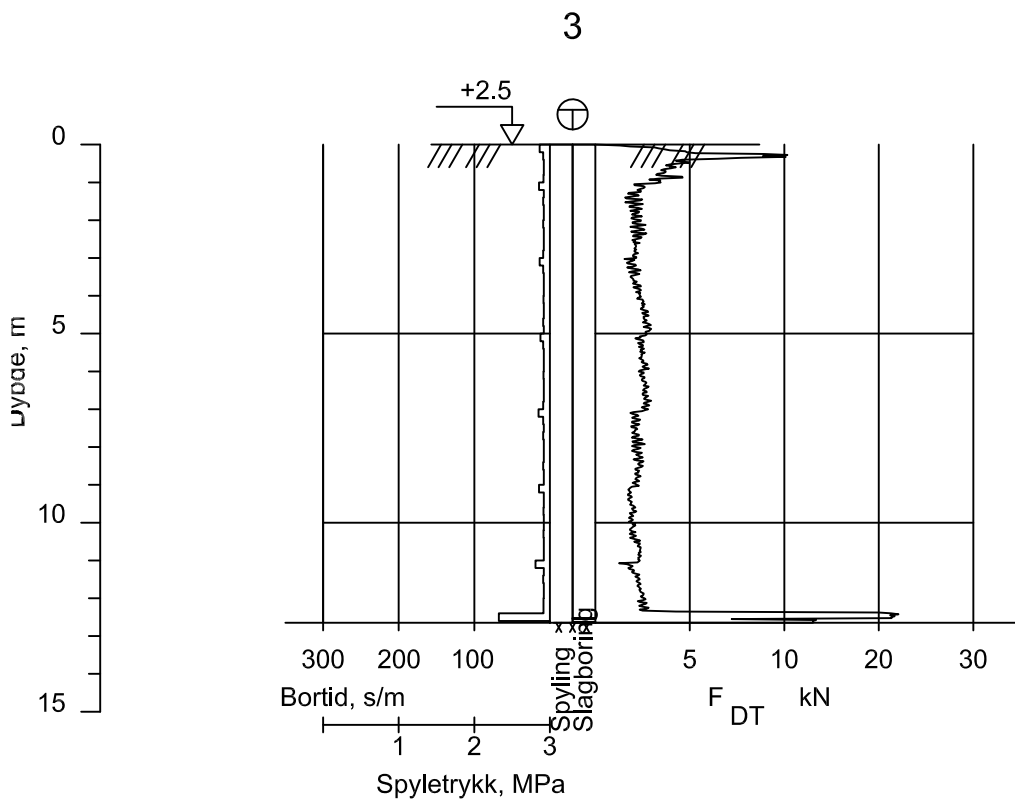
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tønsberg, Anton Jensens gate 2	06.06.2013	VGS	GES
	COOP Eiendom AS	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		110575-20		



Dato boret :21.05.2013

Posisjon: X 6571945.30 Y 579877.50

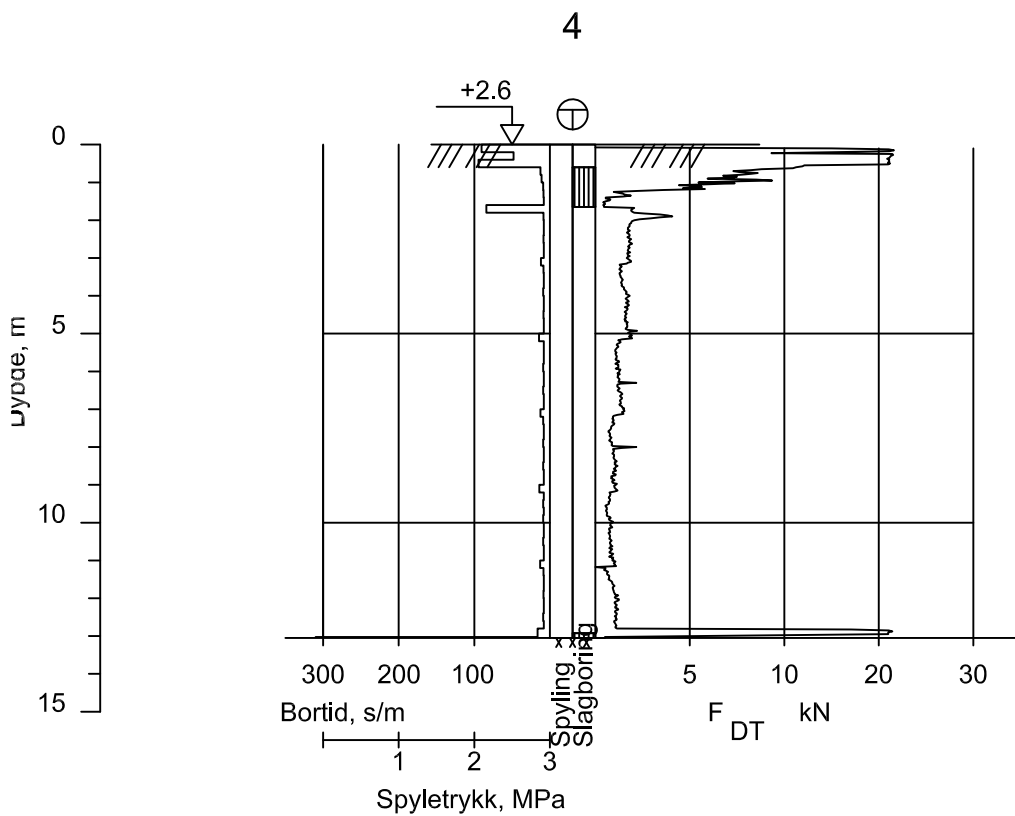
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tønsberg, Anton Jensens gate 2 COOP Eiendom AS	Dato	Tegn.	Kontr.
		06.06.2013	VGS	GES
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		M = 1 : 200	A4	
		Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
		110575-21		



Dato boret :21.05.2013

Posisjon: X 6571983.50 Y 579893.20

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tønsberg, Anton Jensens gate 2 COOP Eiendom AS	Dato	Tegn.	Kontr.
		06.06.2013	VGS	GES
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		M = 1 : 200	A4	
		Status		
		Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
		110575-22		



Dato boret :21.05.2013

Posisjon: X 6571964.90 Y 579935.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tønsberg, Anton Jensens gate 2 COOP Eiendom AS	Dato	Tegn.	Kontr.
		06.06.2013	VGS	GES
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		M = 1 : 200	A4	
		Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
		110575-23		

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 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.

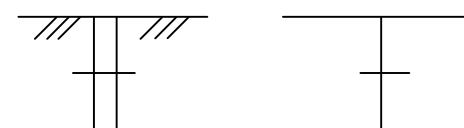
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

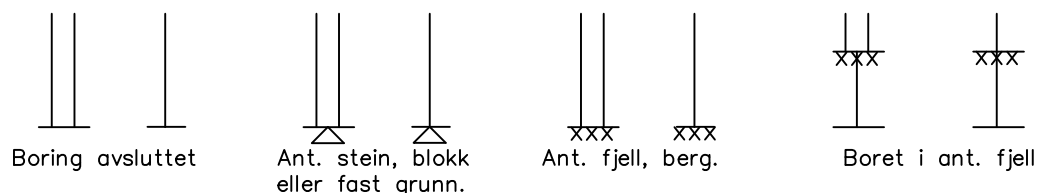


FORBORING

Gjelder alle sonderingstyper



AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Geoteknisk bilag

Tegnforklaring for kart og profiler



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

Dato
31.01.2013

Tegn.
LEH

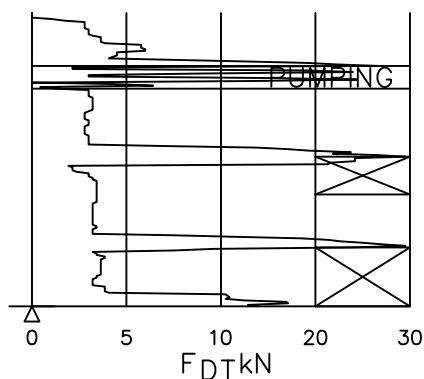
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-1

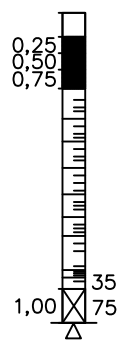
Rev.

◊ DREIETRYKKSONDERING



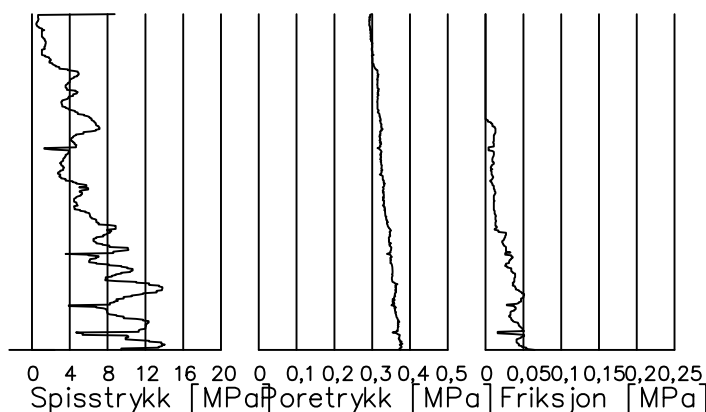
Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping
Økt rotasjon
Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

● DREIESONDERING



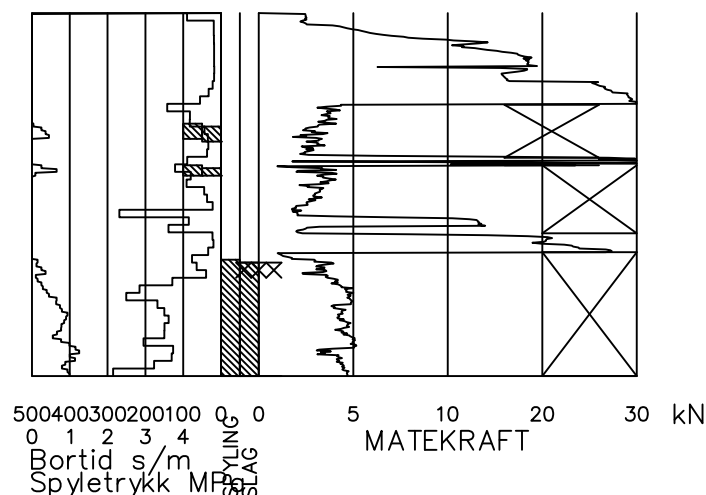
Forboringedybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skygglegging eller raster.
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 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

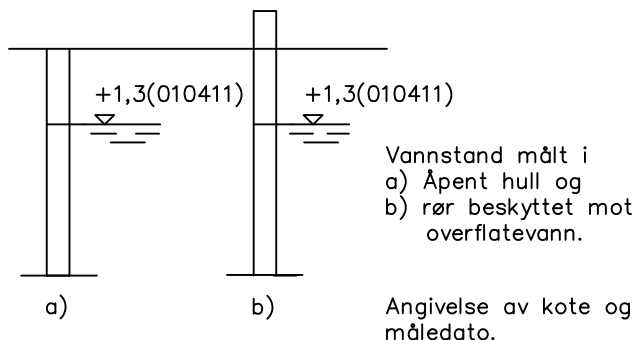
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

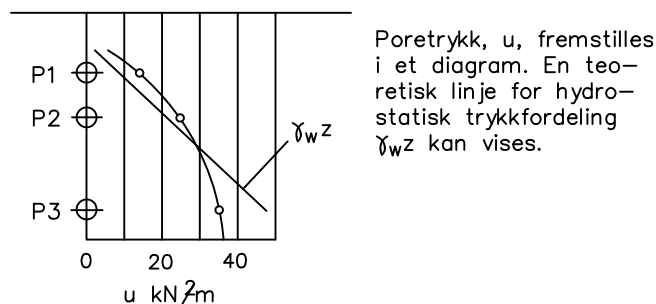
GT-2

Rev.

GRUNNVANNSTAND



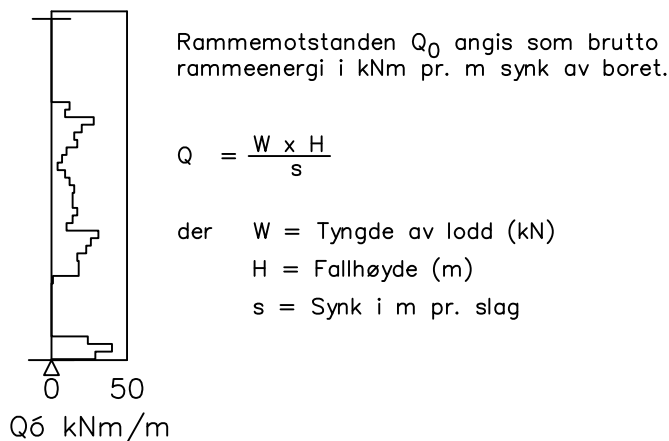
⊖ PORETRYKK



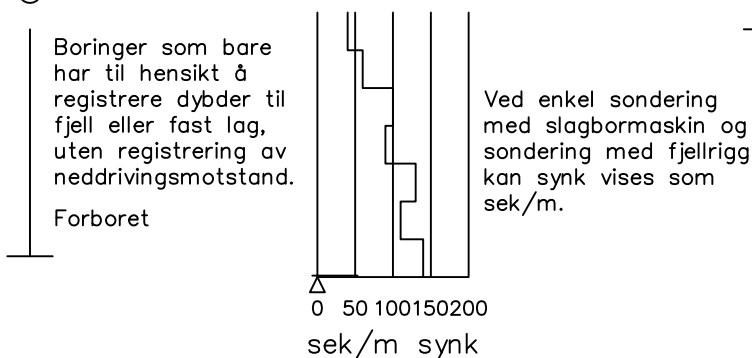
VANNSTAND

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)

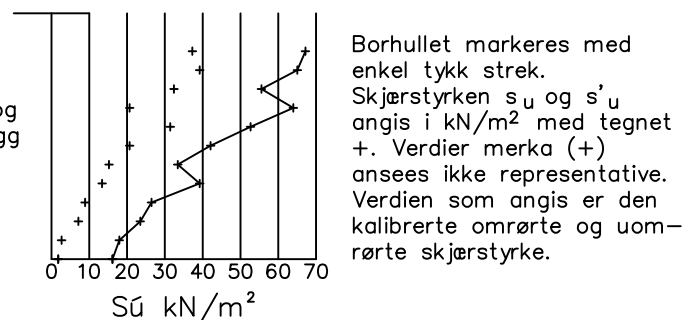
▼ RAMSONDERING



○ 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.

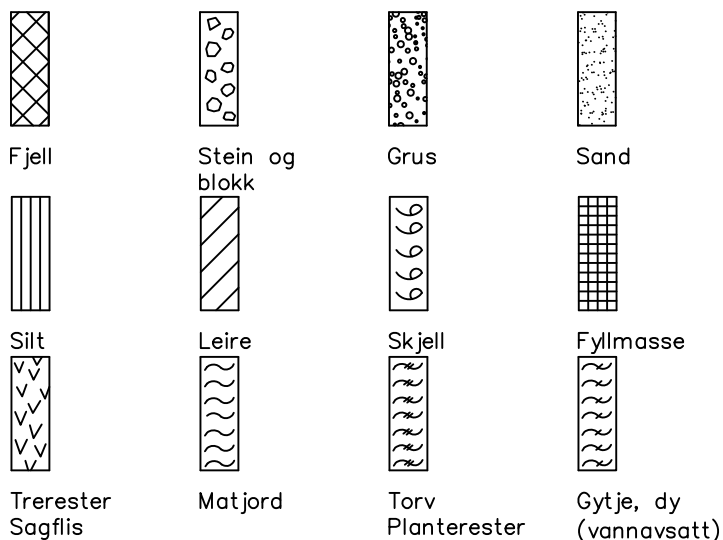
Benyttes til opptak av uforstyrrede prøver i organiskmateriale, leire, silt og fast lagret sand. avhengig av grunnforhold kan andre typer prøvetaker benyttes.

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

Geoteknisk bilag

Geotekniske bormetoder og opptegning

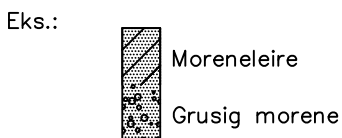
Materialsignatur (iht. NGF)



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 = aurlulle

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: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

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

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.



TEGNFORKLARING

- Kjøreveg
- G/S vei
- Gress
- Gressarmering
- Buskfelt
- Eksist. trær
- Fallretning
- +3.62 Innmålte høyder
- Innganger

Plassering av sluk og håndtering av overflatevann inngår ikke som en del av denne skissen.

Rev.	Tekst	Rev.dato	Kontr.
00-			
-			
-			
-			
-			
-			
-			
-			

REGULERING

Prosjekt:
Anton Jenssens gate 2

Oppdragsfører:
Anton Jenssens gate 2 AS

Skisse til regulering

FORELØPIG
11.06.2013

Oppdragsleder: KGJ	Tegn: KGJ	Målestokk: 1:500 (A3)
Oppdragsnr.: 532384	Kontr.: ISK	Dato: 11.06.2013
Tegn. nr.:		Rev.:
L O -- 101		XX-X
Fag Type Etg. Løpenr.		

+26,60
7 reguleringshøyde/tak teknisk

+23,10
6 TAKETASJE

+18,80
5 5. ETG.

+15,10
4 4. ETG

+11,40
3 3. ETG

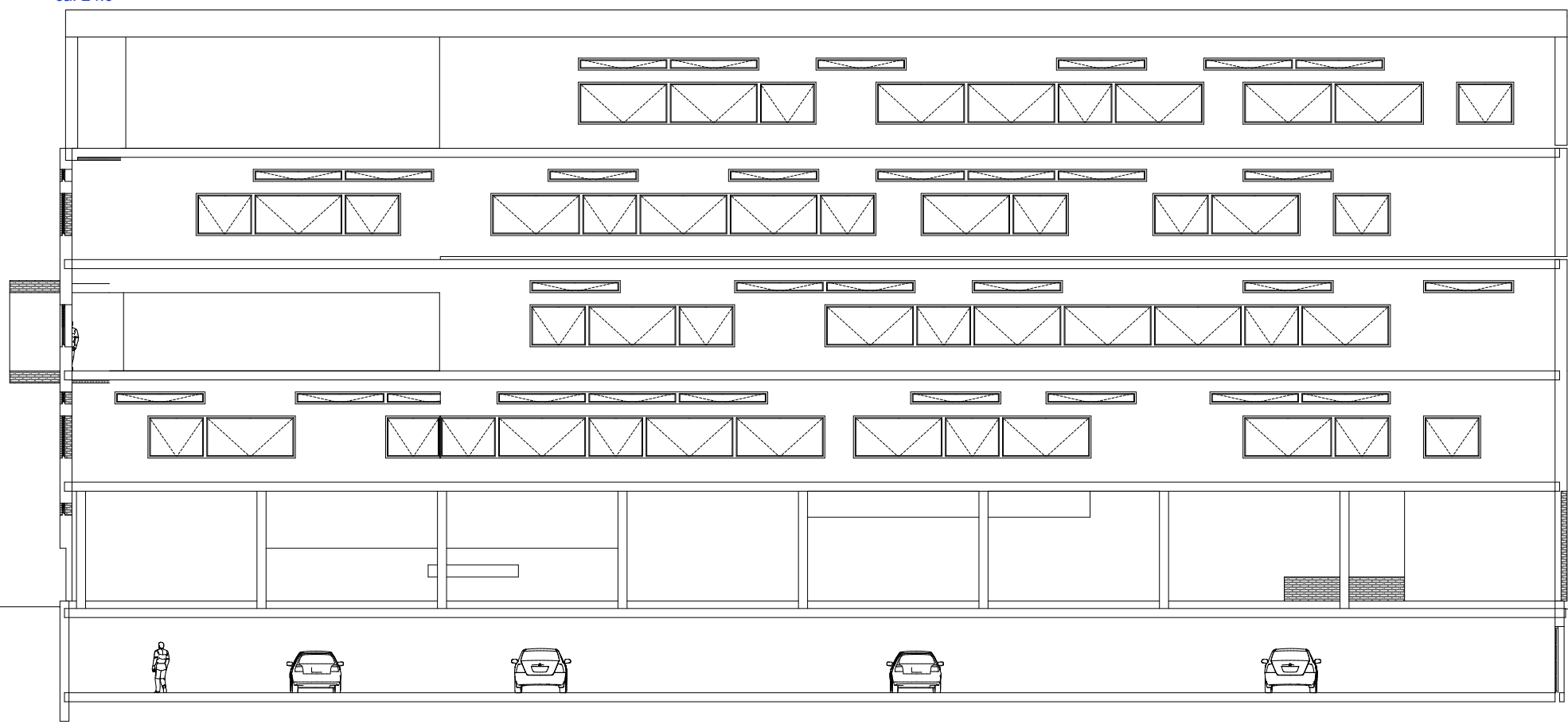
+7,70
2 2. ETG

+3,50
1 1. ETG TERRENG

+ca. 2.5 terreng v. Kjelleveien

+0,60
-1 Kjeller

+ca. 24.0



+26,60
7 reguleringshøyde/tak teknisk

+23,10
6 TAKETASJE

+18,80
5 5. ETG.

+15,10
4 4. ETG

+11,40
3 3. ETG

+7,70
2 2. ETG

+3,50
1 1. ETG TERRENG

+0,60
-1 Kjeller