

FUHR PARK AS
Grunn- og VVA arbeider
FORPROSJEKT

Utført av /selvkontroll (dato/sign.): 20.08.2008 <i>Olav G. Hellikvaen</i>	Sidemannskontroll (dato/sign.): 20.08.2008 <i>Hugor Belfrage</i>	Godkjent av (dato/sign.): 20.08.2008 <i>Hugor Belfrage</i>
---	---	---

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	ORIENTERING.....	3
1.1	Innledning.....	3
1.2	Grunnlagsmateriale.....	3
2	EKSISTERENDE FORHOLD.....	4
2.1	Grunnforhold.....	4
2.2	Bebyggelse.....	4
2.3	Vei.....	4
2.4	VA-anlegg.....	4
3	PLANLAGT UTBYGGING.....	5
3.1	Opparbeidelse av vei.....	5
3.2	Opparbeidelse av tomt.....	5
3.3	Opparbeidelse av VA-anlegg.....	6
3.4	Overvannshåndtering i byggeperioden.....	6
3.5	Bygningsregistrering.....	6
4	SAMMENDRAG, KOMMENTAR.....	7
5	VEDLEGG.....	8
5.1	Grunnundersøkelser ved Fuhr, fra Ing R. Rose.....	8
5.2	Prøvegravning - grunnforhold, fra Multiconsult AS.....	8
5.3	Tegninger.....	8

1 ORIENTERING

1.1 Innledning

Fuhr Park AS er utbygger av planlagt boligfelt i Fuhrområdet. Utbyggingsavtalen for Fuhrområdet, 2 etappe, omfatter felt NB1 og B2 i h.t. reguleringsplanen. Felt NB1 er planlagt med 3 stk leilighetsbygg over 7 etasjer pluss parkeringskjeller i underetasjen. For Bygg 1 er det i tillegg også planlagt parkeringsanlegg i 1. etasje. Felt B2 er planlagt med rekkehusbebyggelse.

Første byggetrinn omfatter Bygg 1.

1.2 Grunnlagsmateriale

Grunnlaget for prosjektet er som følger:

- Reguleringsplan vedtatt i kommunestyret 22.04.2002, og med mindre vesentlig endring vedtatt 15.02.2005, samt tilhørende reguleringsbestemmelser.
- Kommunens grunnkart og ledningskart.
- Tegninger fra arkitektene Dolva-Asbjørnsen-Jepsen Vinje.
- Grunnundersøkelser ved Fuhr, fra Ing R. Rose.
- Prøvegraving - grunnforhold, fra Multiconsult AS.
- Diverse møter og befaringer samt oppmålinger på stedet.

2 EKSISTERENDE FORHOLD

2.1 Grunnforhold

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene består av faste masser en til to meter under terreng. Dette er tilkjørte masser. Deretter er det registrert dels bløtere og sannsynligvis leirholdige masser, og dels fastere og sannsynligvis mer grove masser.
Se rapport fra R. Rose og Multiconsult

2.2 Bebyggelse

Eksisterende bygninger på tomten skal rives.

2.3 Vei

Vei inn til området er planlagt fra Frivoldsveien.

2.4 VA-anlegg

Kommunens ledningsplan er grunnlaget for prosjektering av VA-anlegget. På befaringer med representanter fra kommunen er det registrert uoverensstemmelser og manglende opplysninger. Vannledning og spillvannsledning krysser over grøntområdet ved Storgaten/ Frivoldsveien og går antagelig rett mellom registrerte kummer. Overvannsledning/kulvert følger antagelig Frivoldsveien. Trase, dimensjon og høyder for overvannsledningen må registreres bedre

3 PLANLAGT UTBYGGING

3.1 Opparbeidelse av vei

Adkomstveien til boligfeltet er planlagt fra Frivoldveien.

Området for veiformål graves ut og avrettes til et nivå ca 1,2 meter under ferdig plan. Gravemassene transporteres ut av området. Det legges ut fiberduk i utgravd veitrau.

Forsterkningslaget for veien bygges opp av rene steinmasser som komprimeres og avrettes til underkant bærelag.

Bærelaget utføres av 20 cm knuste steinmasser.

Dekke utføres av 2 lag asfalt, total tykkelse 6 cm.

I tillegg til opparbeidelse av ny adkomstvei inn i feltet skal Frivoldveien oppgraderes fra det nye krysset og fram til Storgaten

3.2 Opparbeidelse av tomt

Bygningene blir liggende delvis i utsprengt byggegrop, delvis på fundamenter med peler til fjell.

Terrenget foran eksisterende bygninger ligger fra ca. kote 16,5 til ca. kt18.

Gulvhøyden i underetasjen/kjelleren er prosjektert til kote 15.

Sprengningshøyden i bakkant kan bli inntil 20 m. En må regne med betydelige sikringsarbeider både i byggeperioden og som permanent sikring av fjellskjøring. Omfanget av sikringsarbeidene må vurderes fortløpende av ingeniørgeolog.

I forkant kan dybden til fjell bli inntil 10 m. Det er foretatt diverse grunnboringer til fjell og prøvegraving i 2 brønner. Massene under topplaget er tette og grunnvannstanden er ikke avklart.

Det foreligger ingen dokumentasjon på hvordan eksisterende bygninger rundt anleggsområdet er fundamentert. Grunnvannstanden i området må ikke senkes da det vil kunne medføre skader på eksisterende bygninger.

For å unngå senking av grunnvannstanden kan det etableres en tett spuntvegg rundt byggegropa.

Spuntveggen må føres til fjell og plasseres fra fjellsiden ved Mølla og videre til ca 25 m bortenfor Frivoldveien 10 som vist på oversiktsplan. Det må gjøres ytterligere undersøkelser med flere prøvetagninger og utarbeides en rapport før grunnarbeidene igangsettes.

Det graves og sprenges til et nivå ca 0,6 m under ferdig gulvnivå. Byggepropa graves ut med skråninger 1:1,5. I utgravd byggegrop legges ut fiberduk og tomten avrettes med steinmasser/pukk.

Groper for pelehoder/dragere og pumpesumper tilpasses.

I byggeperioden må etableres nødvendige synk for lensepumper.

Arbeidene må fortløpende vurderes av geotekniker.

Gravemasser og overskudd på steinmasser transporteres ut av området.

3.3 Opparbeidelse av VA-anlegg

Det må foretas en registrering av overvannsledningen/kulverten som går langs Frivoldveien. Oppstrøms og nedstrøms ledningen/kulverten går det åpen vekk. Ved innløpet er det lagt 2 stk rør med diameter 1,2 m. Ved utløpet ligger en støpt firkant kulvert. Høyden på bunn bekk ved innløp og utløp er tilnærmet den samme. Spillvannsledningen og vannledningen må krysse ledningen/kulverten. Det er viktig at høyden blir registrert der spillvannsledningen skal krysse. Den nye overvannsledningen fra feltet tilkoples ledningen/kulverten. Spillvannsledningen tilkoples ved kum 13782. Vannledningen tilkoples ved kum 12346. Denne kummen må byttes ut med ny kum.

Det må etableres en terskel i grøfta rundt VA-ledningene ut av feltet for å hindre grunnvannssenkning. Underetasjen i bygget må utføres vanntett, og det legges ikke drensledninger rundt fundamentene. Takvann og overflatevann fra sluk føres til overvannsledningen. Det må etableres en pumpeump i bygget med pumpeledning til overvannsledningen. På grunn av høyder og fallforhold må spillvannsledningene føres inn i byggene gjennom grunnmuren og opp langs vegg og tak til leilighetene. Avløp fra søppelrom i kjelleren skal føres til spillvannsledningen. Det må etableres en pumpeump med pumpeledning til spillvannsledningen.

3.4 Overvannshåndtering i byggeperioden

Gravemasser må transporteres til depot for avvanning. Overvann fra byggegrop og avvanningsdepot må ledes til sedimenteringsbasseng for rensing/bunnfelling før det føres til overvannsledning/bekk. Nødvendige tiltak må avklares med forurensningsmyndighetene.

3.5 Bygningsregistrering

Før anleggsarbeidene igangsettes må det foretas bygningsregistrering av alle bygninger rundt området. I tillegg skal det settes målepunkter på bygningene for kontrollmåling av høyder. Kontrollnivellement skal utføres før anleggsstart og regelmessig i byggeperioden.

4 SAMMENDRAG, KOMMENTAR

Grunnarbeidene for 1.bygetrinn synes svært omfattende og til dels kompliserte.

Grunnundersøkelser som er foretatt gir et godt bilde av forholdene, men detaljer om fundamenteringsforhold og grunnvannstand er ikke avklart.

Det må utarbeides geoteknisk rapport før anleggsarbeidene begynner.

Videre er sprengningsarbeidene som skal foretas svært omfattende. Planlegging og utførelse av sprengningsarbeidene må foretas i nær kontakt med ingeniørgeolog.

5 VEDLEGG

Følgende vedlegg inngår i rapporten:

5.1 Grunnundersøkelser ved Fuhr, fra Ing R. Rose

Vurdering av massene og resultater fra grunnboringene

5.2 Prøvegravning - grunnforhold, fra Multiconsult AS.

Geoteknisk beskrivelse av grunnforholdene

5.3 Tegninger

Tegn	62250/01	Oversiktsplan
	02	Underetasje
	03	Profil 30 og 45
	04	Profil 60 og 82,5
	05	Profil 90 og 97,5

Grunnundersøkelse ved Fuhr.

Herved oversendes resultater fra grunnundersøkelsen.

Boringene ble utført april/mai 07.

Ledninger og kabler i bakken ble påvist av Bravida, kommunen og av Fuhrs egne ansatte. Borepunktene ble satt ut etter plantegning,

De fleste punktene kunne jeg ikke bore fordi de kom inni bygninger, eller over ledninger, kabler, kummer og tanker.

Noen borepunkter ble derfor boret til side for planlagte borehull.

Etter boring ble alle borepunktene innmålt i koordinater og høyder.

Målefila ble oversendt til Byggadm i Grimstad som la den på plantegningen.

Samtidig målte jeg inn vannstanden i bekken som går nor og vest for bygget.

Vannstanden i bekken ved stort var 12,62

Massene i borehullene var så tette at en ikke kunne måle grunnvannstanden der.

Jeg vil anta at grunnvannstanden ligger på kote 14/15 i område omkring bygget, men at en kan drenere ned til kote 13,5

Kommentarer til boringene:

Generelt:

Løsmassene består av faste masser ned til en til to meter under terreng, dette er tilkjørte masser. Videre består massene av leirholdige bløte masser ned til fjell i borehullene 1 til 6. I de øvrige borehullene er det fastere masser under topplaget. Disse massene (antagelig silt) gir forholdsvis god sidestabilisering for pelene.

Borehull nr. 1: Fjell/fast bunn etter 4,2 meter. Liten fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 2: Fjell/fast bunn etter 2,9 meter. Liten fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 3: Fjell/fast bunn etter 4,7 meter. Liten fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 4: Fjell/fast bunn etter 4,6 meter. Liten fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 6: Fjell/fast bunn etter 4,2 meter. Litt fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 7: Fjell/fast bunn etter 4,2 meter. Noe fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 8: Fjell/fast bunn etter 4,9 meter. God fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 10: Fjell/fast bunn etter 5,9 meter. God fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 14: Fjell/fast bunn etter 7,4 meter. God fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 15: Fjell/fast bunn etter 9,0 meter. God fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 16: Fjell/fast bunn etter 9,4 meter. God fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 17: Fjell/fast bunn etter 10,2 meter. God fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 18: Fjell/fast bunn etter 9,4 meter. God fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 19: Fjell/fast bunn etter 7,7 meter. God fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 20: Fjell/fast bunn etter 10,0 meter. God fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 21: Fjell/fast bunn etter 7,3 meter. God fasthet i massene under topplaget.

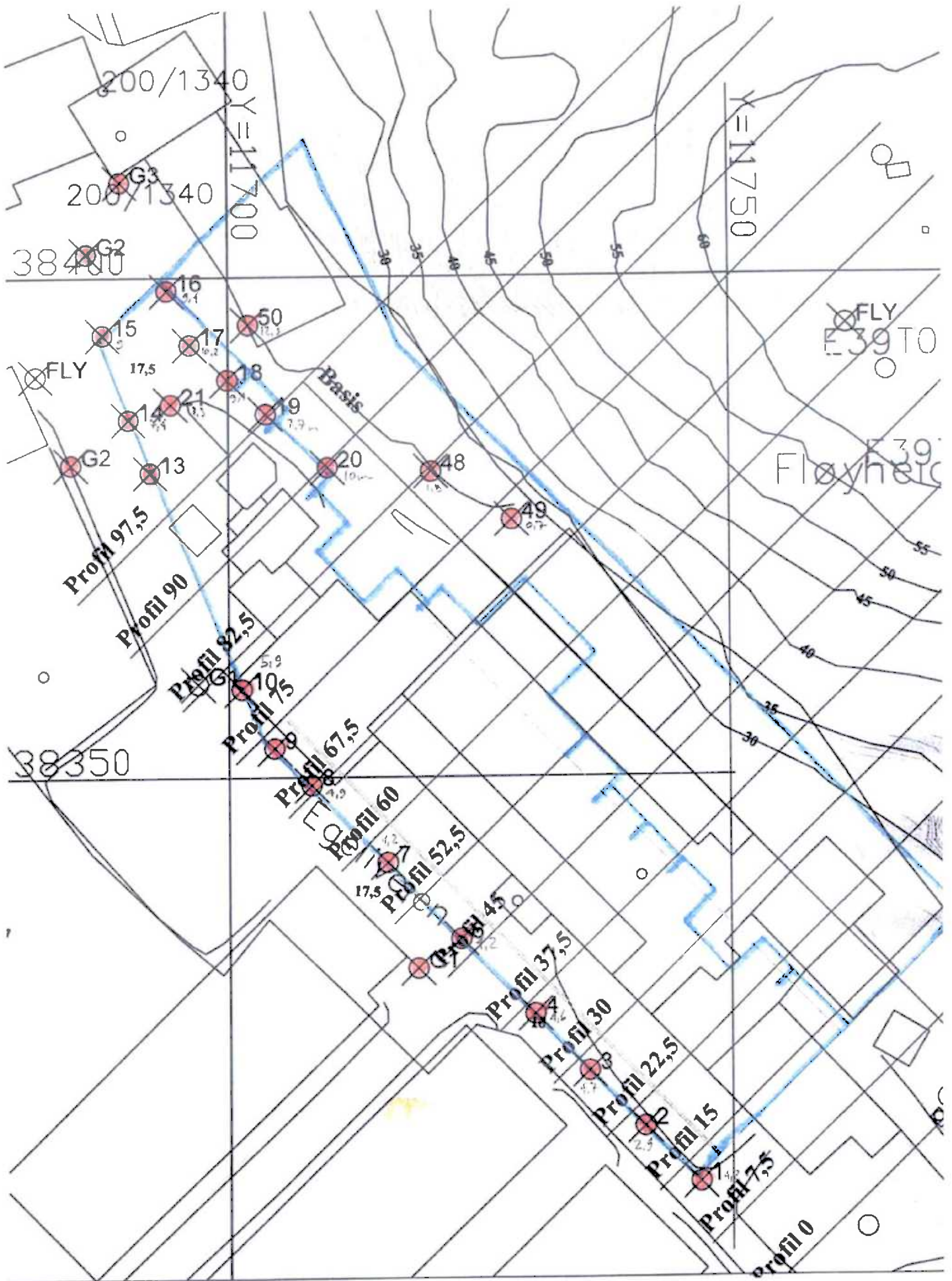
Borehull nr. 48: Fjell/fast bunn etter 1,8 meter. God fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 49: Fjell/fast bunn etter 0,7 meter. God fasthet i massene under topplaget.

Borehull nr. 50: Fjell/fast bunn etter 12,3 meter. God fasthet i massene under topplaget.

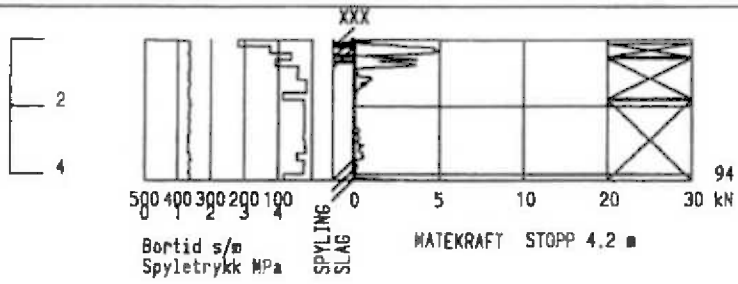
M.v.h.

Reidar Rose

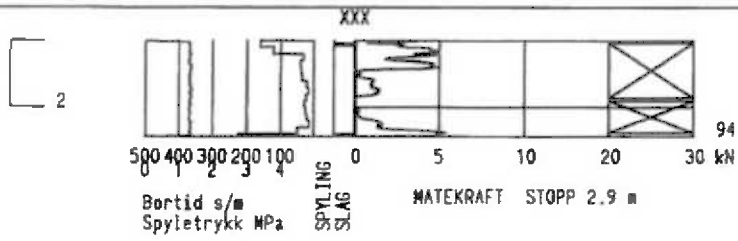


NYT Bygk

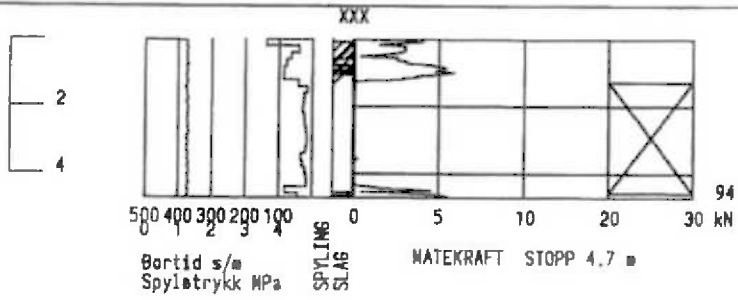
BA 15/5-07



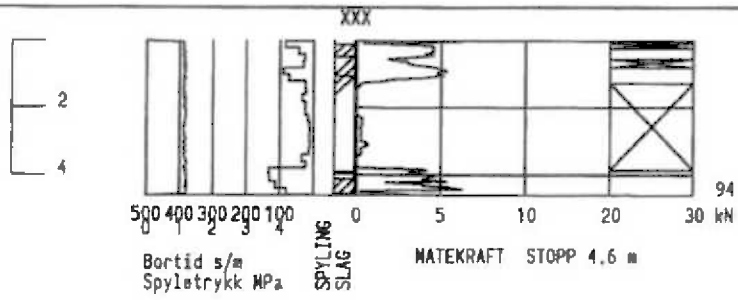
Prosjekt 107	Identifisering 1	Hayde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-05-02	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4508
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Fil: 070502.STD	



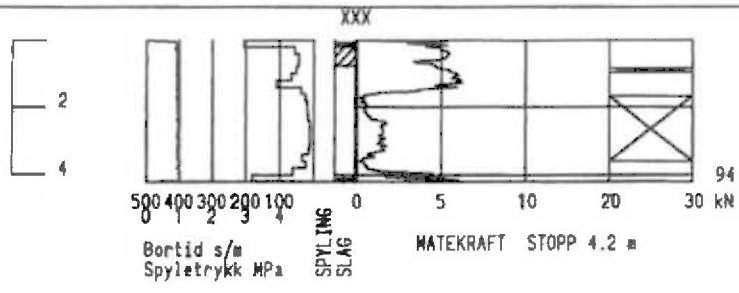
Prosjekt 107	Identifisering 2	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-05-02	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4507
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Fil: 070502.STD	



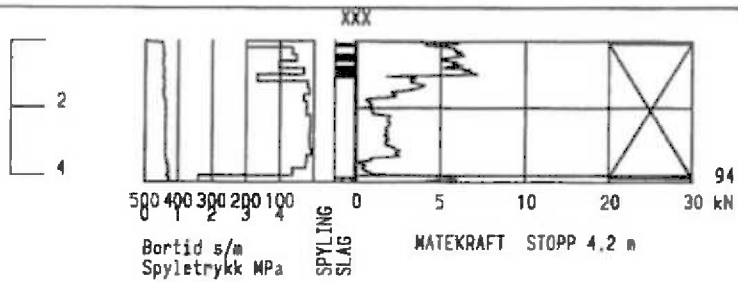
Prosjekt 107	Identifisering 3	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-05-02	Målestokk 1:200
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4506
		Fil: 070502.STD	



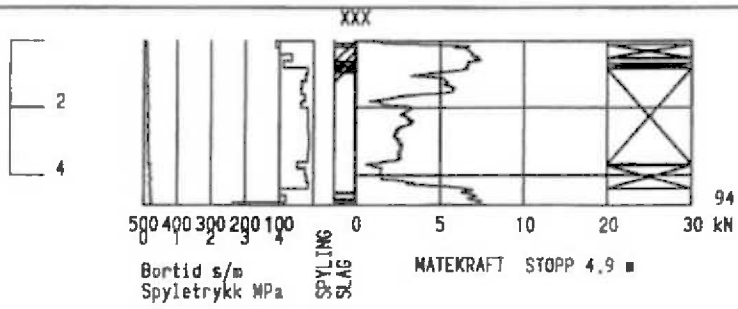
Prosjekt 107	Identifisering 4	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-05-02	Målestokk 1:200
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4505
		Fill: 070502.STD	



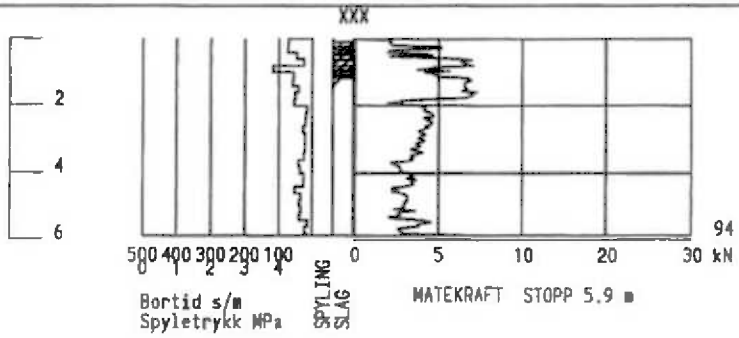
Prosjekt 107	Identifisering 6	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-05-02	Målestokk 1:200
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4504
		Fil: 070502.STD	



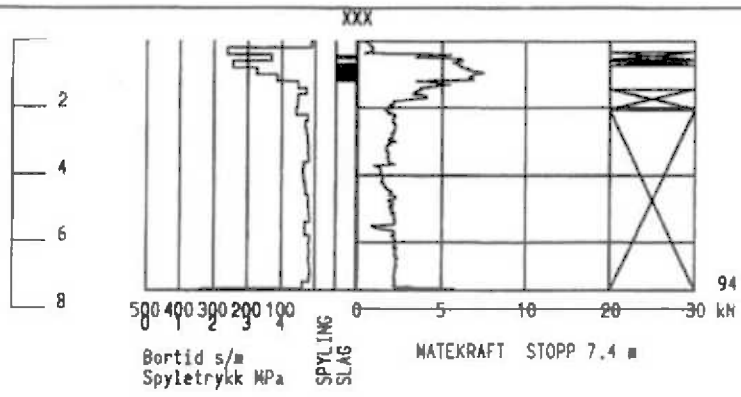
Prosjekt 107	Identifisering 7	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-05-02	Målestokk 1:200
Firmanavn Ing. Rose AS		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4503
		Fil: SYW.STD	



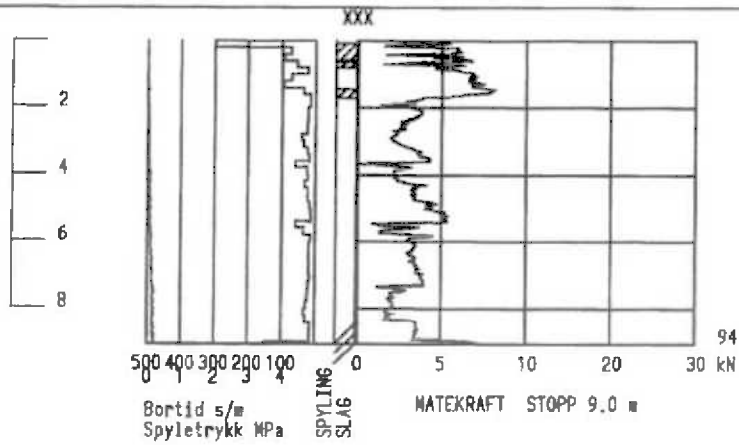
Prosjekt 107	Identifisering 8	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-05-02	Målestokk 1:200
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4502
		Fil: 070502.STD	



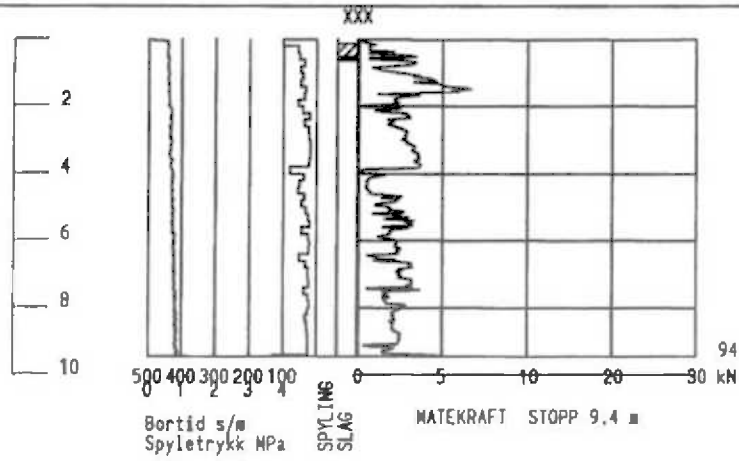
Prosjekt 107	Identifisering 10	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-04-28	Målestokk 1:200
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4496
		Fil: 070428.STD	



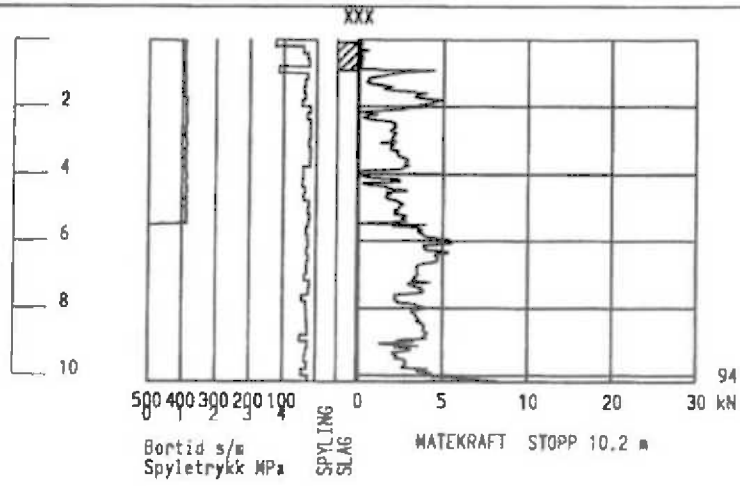
Prosjekt 107	Identifisering 14	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-04-30	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (ØP) 4501
Firmaavn Ing. R. Rose AS		Fil: 070430.STD	



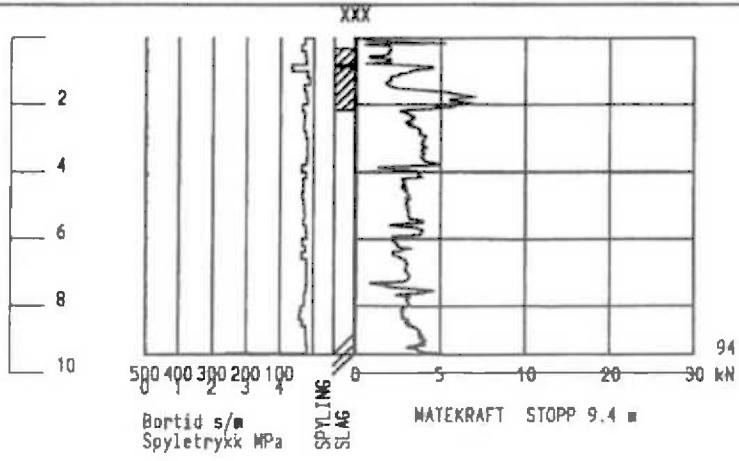
Prosjekt 107	Identifisering 15	Høyde	
Prosjektnavn		Dato 2007-04-26	Målestokk 1:200
Firmanavn Ing. R. Rose		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4489
		Fil: 070426.STD	



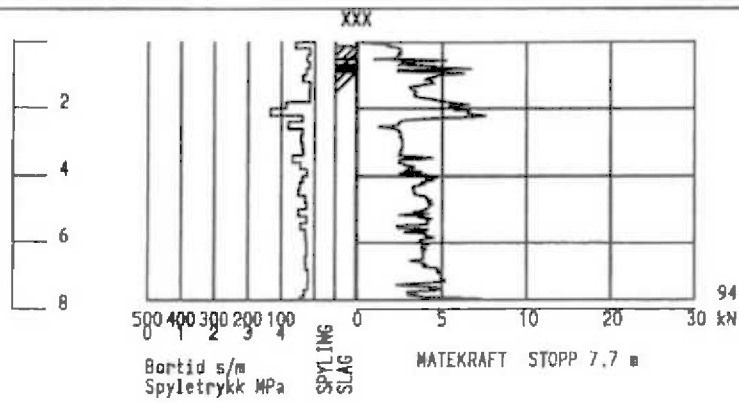
Prosjekt 107	Identifisering 16	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-04-28	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (OP) 4490
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Fil: 070428.STD	



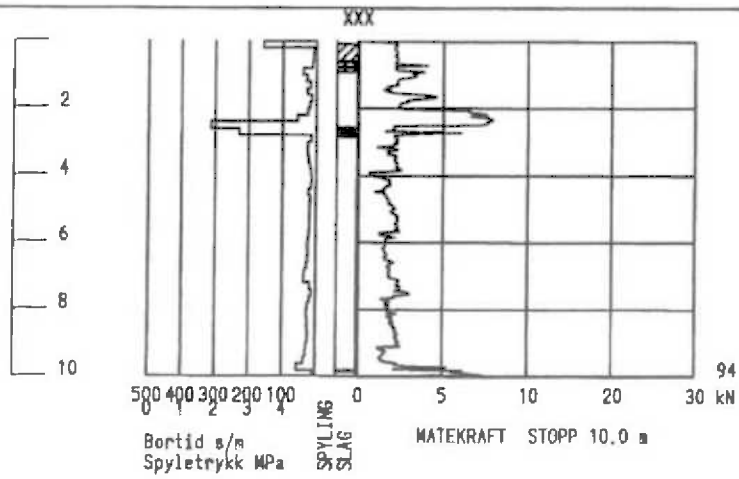
Prosjekt 107	Identifisering 17	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-04-28	Målestokk 1:200
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4491
		Fil: 070428.STD	



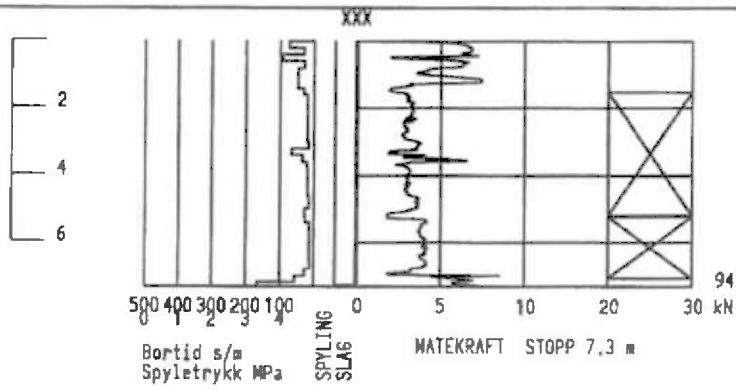
Prosjekt 107	Identifisering 18a	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-04-28	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	HåInr (GP) 4493
Firmanavn Inq. R. Rose AS		Fil: 070428.STD	



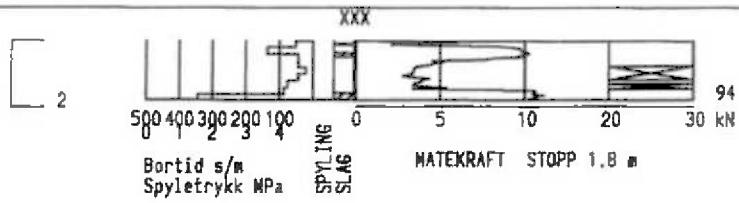
Prosjekt 107	Identifisering 19	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-04-28	Målestokk 1:200
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Side 1 (1)	Hållnr (GP) 4494
		Fil: 070428.STD	



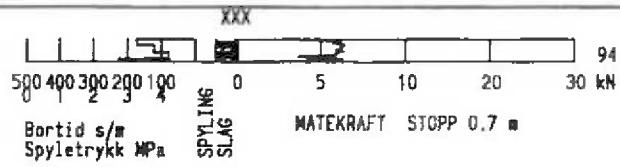
Prosjekt 107	Identifisering 20	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-04-28	Målestokk 1:200
Firma Ing. R. Rose AS		Side 1 (1)	HÅInr (GP) 4495
		Fil: 070428.STD	



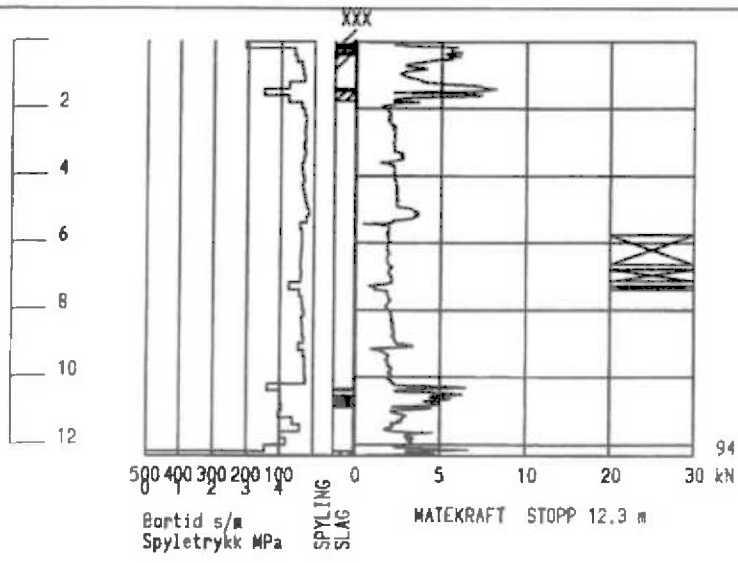
Prosjekt 107	Identifisering 21	Høyde	
Prosjektnavn		Dato 2007-04-25	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4488
Firmanavn Ing. R. Rose		Fil: 070425.STD	



Prosjekt 107	Identifisering 48	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-04-30	Målestokk 1:200
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4497
		Fil: 070430.STD	



Prosjekt 107	Identifisering 49	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-04-30	Målestokk 1:200
Firmaavn Ing. R. Rose AS		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4498
		Fil: 070430.STD	



Prosjekt 107	Identifisering 50	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-04-30	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 4499
Firmanavn Inq. R. Rose AS		Fil: 070430.STD	



G1 10

9

8

7

G1 6

4

3

2

1

Notat RIG 01

Oppdrag:	Fuhr Park - Grimstad	Dato:	27. august 2008
Emne:	Grunnforhold og orienterende geotekniske vurderinger og anbefalinger	Oppdr.nr.:	311787
Til:	Fuhr Park AS	Sverre Engebretsen	
Kopi:			
Utarbeidet av:	Jostein Aasen	Sign.:	<i>Jostein Aasen</i>
Kontrollert av:	Svein Erik Skauerud	Sign.:	<i>Svein Erik Skauerud</i>
Godkjent av:	Jostein Aasen	Sign.:	<i>Jostein Aasen</i>

1. Innledning

Området ved Fuhr vinkjeller i Grimstad planlegges utbygd. Bebyggelsen vil bestå av leilighetsblokker over en felles parkeringskjeller.

Vi er engasjert av Fuhr Park AS til å gi en orienterende geoteknisk beskrivelse og vurdering av grunnforholdene i området.

Som grunnlag har vi benyttet resultatene fra grunnboringer utført av Ing. R. Rose AS, observasjon av prøvegraving og klassifisering av opptatte prøver, samt avlesning av vannstanden i to nedsatte brønner.

2. Utførte undersøkelser. Grunnforhold

Grunnundersøkelsene har bestått av totalsonderinger utført av Ing. R. Rose AS og sjaktgraving utført av Heldal Entreprenør AS, som også har satt ned to brønner for registrering av grunnvannstanden.

Plasseringen av totalsonderingene, prøvegropene og brønnene fremgår av vedlagt borplan. Bordybder for totalsonderingene er også angitt.

Beskrivelse og laboratoriedata for prøvegropene er vist på vedlagte tegninger nr. 311787-10 og -11, mens resultatene av korngraderingsanalysene fremgår av tegningene nr. -60 og -61. Bilder av gropene er også vedlagt.

Området som skal bebygges ligger ved de gamle vinproduksjonslokalene til Fuhr i Grimstad. Størsteparten av tomte er bebygd, men de fleste bygningene skal rives i forbindelse med nybyggingen. Området utenfor disse bygningene er dels asfaltert og dels gresslagt. Ifølge nivellement av brønnene (som ligger ca. i terrengoverflaten) ved to av prøvegropene ligger terrenget mellom ca. kt. 17.5 og 19.1, stigende mot sydøst.

Undersøkelsene er utført i området utenfor eks. bebyggelse.

2.1 Totalsonderinger

Ing. R. Rose AS utførte totalsonderinger i 19 punkter i april/mai 2007. Samtlige totalsonderinger er ifølge Ing. R. Rose avsluttet mot fjell/fast grunn i mellom ca. 0,7 og 12,3 m dybde under terreng. Det er ikke foretatt innboring i fjell for fjellpåvisning.

Ifølge Ing. R. Rose indikerer totalsonderingene at grunnen består av et topplag av fyllmasser, dels steinholdige, ned til mellom 1 og 2 m dybde under terreng. Deretter er det registrert dels bløtere og sannsynligvis leirholdige masser, og dels fastere og sannsynligvis mer grove masser av antatt silt.

2.2 Prøvegroper

Graving av tre prøvegroper ble foretatt den 20.06.08 av Heldal Entreprenør AS for å få supplerende informasjon om grunnforhold og grunnvann. Gravingen ble utført under tilstedeværelse av representanter fra bla. Multiconsult AS, Stærk & Co. AS og Fuhr Park AS. Gravingen ble avsluttet i dybder mellom 1,5 og 3,5 m under terreng. Det ble tatt opp representative (forstyrrede) prøver av gravemassene som ble visuelt klassifisert på stedet. Prøvene ble deretter transportert til vårt laboratorium i Kristiansand for nærmere klassifisering og analyser. Ved to av punktene ble det satt ned brønner for registrering av vannstanden. Vannstanden er målt 2 ganger frem til nå.

Prøvegrop PG. 1

Prøvegrop PG. 1 (utført ved totalsondering nr. 14) viser at grunnen her under et asfaltdekke består av fyllmasser av sand og sprengstein ned til 0,9 m dybde, etterfulgt av sandig silt ned til ca. 2 m dybde. Deretter er det registrert siltig leire ned til avslutningen av prøvegropen i 2,6 m dybde.

For avlesning av grunnvannstanden ble det satt ned et perforert plastrør til bunnen av prøvegropa, deretter fylt tilbake med pukk.

Under prøvegravingen ble det observert noe innsig av vann i ca. 1,2 m dybde, sannsynligvis overvann som hadde samlet seg over de tettere massene i grunnen. Ved avslutningen av gravingen ble vannstanden i gropa målt i ca. 2,2 m dybde under terreng, tilsvarende ca. kt. 15,3 (basert på en terrengoverflate med nivå på kt. 17,5). Den 15.07.08 ble det foretatt en avlesning av vannstanden i brønnen. Vannstanden ble påtruffet i ca. 0,8 m dybde under terreng, tilsvarende ca. kt. 16,7.

Laboratoricanalysene av opptatt prøvemateriale viser at silten og leira har et vanninnhold mellom 31 og 37 %, som anses som moderat til middels høyt for slike masser. Massene inneholde lite humus (< 0,5 %).

Konusforsøk viser at silten og leira har en skjærstyrke målt til hhv. 30 og 21 kN/m², tilsvarende middels fast og bløte masser. Skjærstyrken er målt på utskjærte klumper. Grunnet prøveforstyrrelse, spesielt for den bløtere leira, er det sannsynlig at virkelig skjærstyrke er noe høyere.

Prøvegrop PG. 2

Prøvegrop PG. 2 (utført ved totalsondering nr. 4) viser at grunnen her består av matjord og organisk sand ned til ca. 0,7 m dybde, etterfulgt av steinholdig sand/silt ned til ca. 1,4 m dybde. Deretter er det siltig leire/leirig silt med røtter ned til avslutningen av prøvegropen i 1,5 m dybde. Gravingen ble avsluttet etter at det ble gravd gjennom et gammelt vannrør og gropa ble fylt med vann fra dette.

Prøvegrop PG. 3

Prøvegrop PG. 3 (utført ved totalsondering nr. 1) viser at grunnen her består av matjord og organisk sand ned til 0,7 m dybde under terreng, etterfulgt av sandig og siltig leire ned til avslutningen av prøvegroppen i 3,5 m dybde. Mellom ca. 0,7 og 1,3 m dybde er massene tørrskorpeaktige, mens de under dette nivået er en del bløtere og inneholder mye skjellrester.

For avlesning av grunnvannstanden ble det satt ned et perforert plastrør til bunnen av prøvegroppa, deretter fylt tilbake med pukk.

Under prøvegravingen ble det observert litt innsig av vann i ca. 1,4 m dybde, tilsvarende kt. 17,7 (basert på en terrengoverflate med nivå på kt. 19,1). Ved avslutningen av gravingen ble det observert noe vann i bunnen av groppa. Den 15.07.08 ble det foretatt en avlesning av vannstanden i brønnen. Vannstanden ble påtruffet i ca. 0,9 m dybde under terreng, tilsvarende ca. kt. 18,2.

Laboratorieanalysene av opptatt prøvemateriale viser at tørrskorpeleira og underliggende skjellholdig leire har et moderat til middels høyt vanninnhold på hhv. 22 og 38 %. Massene inneholde lite humus (< 0,5 %).

Konusforsøk viser at tørrskorpeleira har en skjærstyrke målt til 370 kN/m², tilsvarende meget faste masser. Den underliggende skjellholdige leira har en skjærstyrke målt til 44 kN/m², tilsvarende middels faste masser. Skjærstyrken er målt på utskjærte klumper. Innholdet av skjellrester kan ha medført at målt skjærstyrke i den bløtere leira er høyere enn det den er i marken.

3. Orienterende geotekniske vurderinger og anbefalinger

Av mottatte tegninger fremgår det at de planlagte leilighetsblokkene vil bli oppført i 7 etg. over en felles parkeringskjeller med ok. kjellergulv på kt. 15,0. I forhold til eksisterende terrengnivå mellom kt. 17,5 og 19,1, medfører dette at gulvet vil bli liggende mellom 2,5 og 4,1 m under eksisterende terreng. Medregnet 30 cm tykt gulv og 60 cm tykt bærelag for anleggsutstyr, vil dette gi gravedybder mellom 3,4 og 4,9 m, hvorav en stor del vil bli utført under registrert grunnvannstand.

Eksisterende mølle og eneboliger i den nordre delen av området skal bevares.

3.1 Fundamentering

Vi er informert om at nybygget planlegges direktefundamentert på fjell der dybdene til fjell er små, og forøvrig på peler/pilarer til fjell.

Vi er enig i at en slik fundamenteringsløsning velges. Dette vil sikre det aktuelle bygget mot fremtidige setninger i motsetning til direktefundamentering på løsmasser, som må forventes å gi store setningsproblemer med de rådende grunnforhold.

3.2 Utgraving

De utførte undersøkelsene gir ikke tilstrekkelig grunnlag til å kunne vurdere stabiliteten for utgraving av byggegropa på en tilfredsstillende måte. Vi har likevel utført orienterende stabilitetsberegninger med utgangspunkt i resultatene fra laboratorieundersøkelsene og gravedybder som nevnt over. Beregningene viser at åpen utgraving kan være en aktuell metode forutsatt flg.:

- Gravedybden begrenses til maksimalt 4 m.
- Graveskråning med helning maksimalt 1:1.5
- Ubelastet terreng utenfor gropa i en avstand av ca. 6 m.
- Det kan tillates deformasjoner i terrenget utenfor gropa.

Av mottatte planer og kartgrunnlag fremgår det at det i den søndre delen av området, hvor terrenget ligger høyest, vil bli behov for inntil ca. 1 m avgraving av terrenget for ikke å overskride 4 m gravedybde. Avgravingen må foretas til minst 6 m bak toppen av graveskråningen for selve byggegropa.

Videre fremgår det at eksisterende bebyggelse i nord (Mølla og eneboligene) vil bli liggende tett inntil utgravingen (nærmere enn 6 m). Mølla har ukjent fundamenteringsmetode, mens eneboligene er fundamentert på flåte. Her kan det bli aktuelt med avstivet spunt både av stabilitetsmessige hensyn, og for å begrense virkningene av en grunnvannsenking (se nedenfor).

For å oppnå tørr grop i byggefasen må det påregnes drenering av gropa. Dette kan by på en del utfordringer:

- Den registrerte grunnvannstanden er relativt høy, til dels oppe i de permeable fyllmassene over leira. Dette kan medføre betydelig tilslag av grunnvann. Ved store nedbørsmengder vil det også bli mye overvann som må håndteres på en tilfredsstillende måte. Det kan bli behov for stor pumpekapasitet for å holde gropa tørr.
- Det er risiko for at nedbør og grunnvannstilslag vil føre til utvasking/erosjon av siltige/sandige masser i graveskråningene, og derved redusert overflatestabilitet. Dette kan løses ved utlegging av egnet fiberduk og pukk/kult/sprengstein på graveskråningene, eventuelt kombinert med slakere skråningshelning enn 1:1.5.
- Lensing av grunnvann fra gropa vil medføre en generell senking av grunnvannet i omliggende områder. Dette kan igjen føre til setningsskader på nærliggende bebyggelse og konstruksjoner. Grove overslagsberegninger indikerer at inntil ca. 3 m senking av grunnvannet i homogene leirige/siltige masser vil få en influensavstand opptil 15-20 m fra byggegropa. Senking av grunnvannet i de grovere toppmassene vil gi større influensavstand. Tiden byggegropa skal holdes tørr har også betydning for influensavstanden, spesielt i masser av silt og leire.

Det understrekes at grunnvannsforholdene på området er vanskelig å vurdere med særlig sikkerhet.

Av mottatte planer og kartgrunnlag fremgår det at dreneringen av byggegropa trolig hovedsakelig vil berøre bebyggelsen i nord (eneboliger og "Mølla"). Tiltak for å unngå/ redusere grunnvannsenking mot denne bebyggelsen må påregnes, for eksempel tett spunt for å forlenge drensveien til grunnvannet. Annen bebyggelse ligger såpass langt unna prosjektet at den mest sannsynlig ikke vil bli berørt av dreneringen.

3.3 Konklusjon

Basert på foreliggende grunnlag mht. grunnforhold, planlagt bebyggelse slik den fremgår i dag, og overslagsberegninger og vurderinger, anbefales foreløpig flg.:

- Nybygget fundamenteres i sin helhet til fjell, og med laveste gulv frittstående der dette blir liggende utover løsmasser.
- Kjelleren utføres vanntett.

- Graving for kjelleren kan utføres åpent. Det anbefales imidlertid å installere spunt for den nordre ca. 1/3 av kjelleren (tilsvarende ca. området for byggetrinn 1) for å redusere effekten av byggegropsdrenasjen på omliggende bebyggelse i dette området (Mølla og eneboliger). Avhengig av nabobyggenes fundamenteringsnivå og belastning, kan spunt også bli nødvendig av stabilitetsmessige hensyn.
- Hvis det viser seg at Mølla er fundamentert på løsmasser, må det påregnes at spuntene her må stives av med stag eller med innvendige stivere for å redusere deformasjoner i spuntene og tilhørende deformasjoner i terrenget bak.
- Tungt anleggsutstyr (for eksempel pelerigg for rammede betongpeler) vil mest sannsynlig kreve at det legges ut bærelag. Peleveiledningen av 2005 foreslår 60 cm pukk/kult over fiberduk på naturlige masser.

4. Sluttbemerkning

Når prosjektet er nærmere fastlagt, anbefaler vi å utføre supplerende grunnundersøkelser i form av totalsonderinger (ca. 5 stk.) med innboring i fjell for sikrere påvisning av dette. I tillegg bør det tas uforstyrrede sylindrerprøver av leira i 3-5 pkt. for nærmere analyser på laboratoriet. Dessuten anbefales installasjon av piezometere for mer sikker registrering av grunnvannstanden før og under utgravingen av byggegropa. Mer detaljerte beregninger anbefales utført for kontroll av anbefalingene gitt i dette notatet.

Registreres det grunnvannsenkning ved eksisterende bebyggelse, bør utgravingen og lensingen av byggegropa stanses og tiltak diskuteres. Et tiltak kan være å pumpe grunnvannet tilbake.

Pele- og evt. spuntramming vil føre til støy og rystelser som vil påvirke omliggende bebyggelse. I forkant av arbeidene anbefales det derfor tilstandsregistrering av eksisterende bebyggelse i en radius av 50-100 m fra prosjektet. Det bør også etableres målepunkter for registrering av eventuelle setninger. Måling av rystelser vil også være aktuelt.

Den videre prosjekteringen og oppfølgingen av utførelsen av grunn- og fundamenteringsarbeidene må foretas i samråd med geoteknisk sakkyndig. Det kan også bli nødvendig med ingeniørgeologisk kompetanse i forbindelse med sprengning og vurdering av fjellskjæringer.

Vedlegg:

Borplan

Tegn. nr. 311787-10, Prøvegrop PG. 1

Tegn. nr. -11, Prøvegrop PG. 3

Tegn. nr. -60, Korngradering PG. 1

Tegn. nr. -61, Korngradering PG. 3

Totalsondering nr. 1, 4 og 14 (bordiagrammer) fra Ing. R. Rose

Innmåling av brønner (utført av Stærk & Co AS)

Bilder fra prøvegravingen foretatt den 20.06.08

311787

FOUR PARK AS

FOUR PARK

GRIMSTAD

Vedlegg til Notat R16 01

Bor-plan

● - Totaltøndering (alt part av lag R, Rose AS)

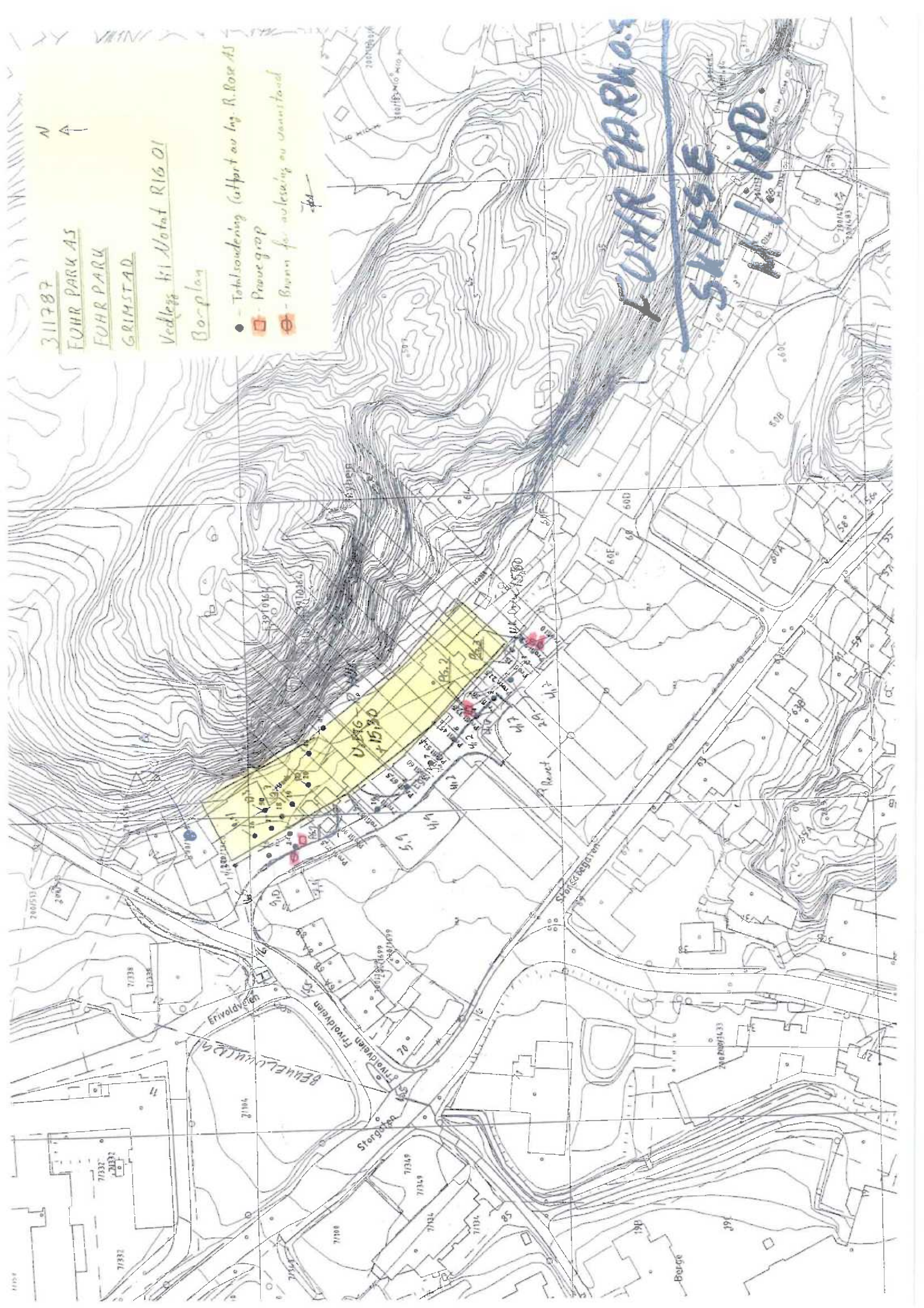
□ - Pavegrøp

○ - Bunn for avlesing av vannstand

#4

N ↑

FOUR PARK AS SKISSE MILJØ



TERRENGKOTE	~17.5	DYBDE PRØVE	VANNINHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	D _{Na} %	γ KN/m ³	SKJÆRSTYRKE S _u (KN/m ²)					S _t
			20	30	40	50				10	20	30	40	50	
Sand over sprengstein															
SILT, sandig		K							0.3		▼		▼		
LEIRE, siltig		K							0.4		▼	▼			

Gvst. ca. kl. 16.7
den. 15.07.08



Gvst. ca. kl. 15.3
den. 20.06.08

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING
BORBOK NR.:
LAB.BOK NR.: 1999

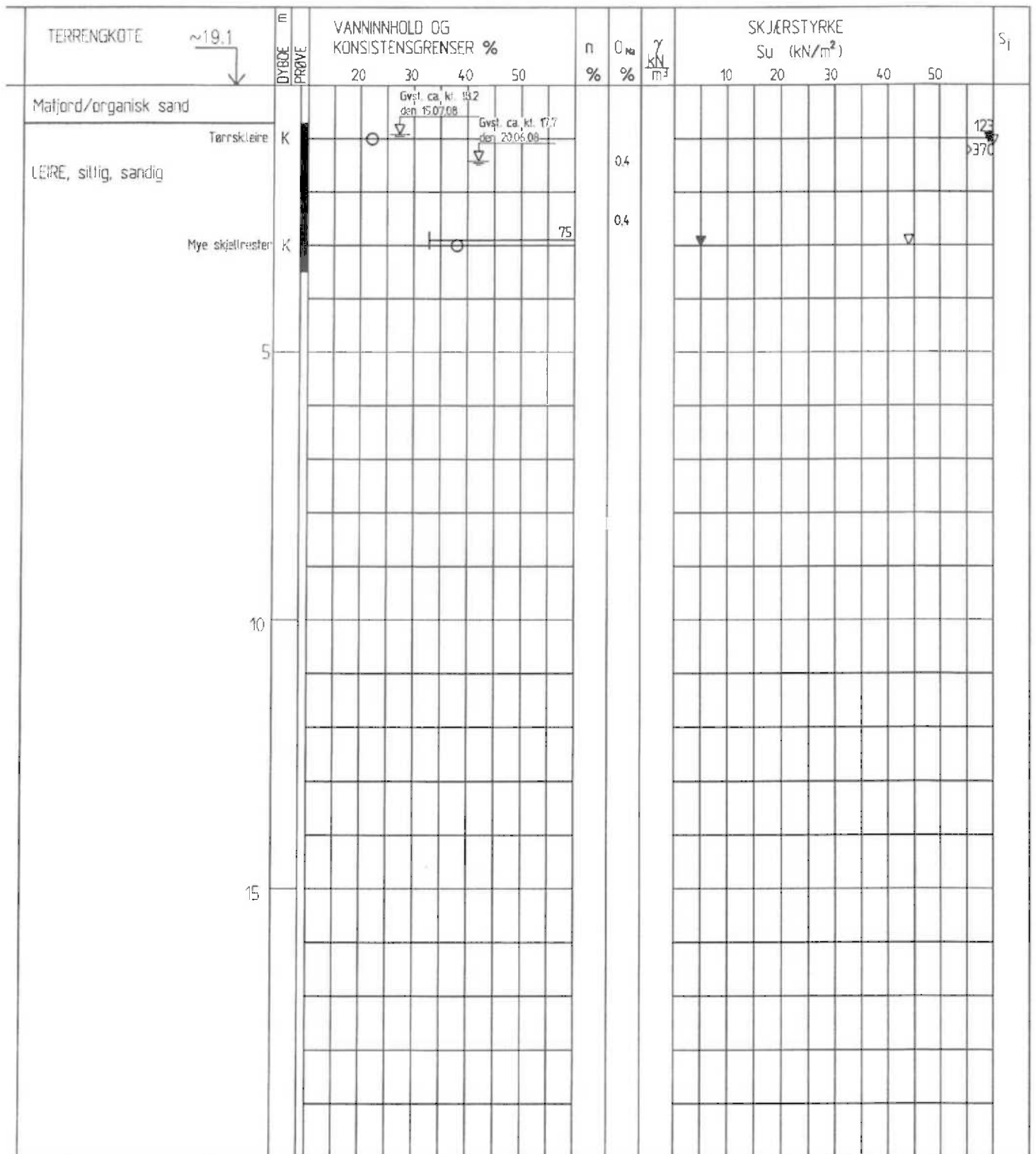
○ NATURLIG VANNINHOLD
— W_L FLYTEGRENSE
— W_F — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE
n = PORØSITET
D_{Na} = HUMUSINHOLD
D_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETHET

▼ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
⊕ 5% DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

PRØVEGROP v/tot. sond. nr. 14		Boring nr. PG. 1	Tegningens filnavn 311787-10
FUHR PARK AS FUHR PARK GRIMSTAD		Borplan nr. -1	
MULTICONSULT AS		Boret dato: 20.06.08	
Date 01.07.2008	Tegnet TDR	Kontrollert SES	Godkjent 
Oppdragsnr. 311787	Tegningsnr.	10	Rev.

4675 KRISTIANSAND
Tlf: 37 40 20 20 - Fax: 37 40 20 20



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

BORBOK NR.: ~19.1
LABBOK NR.: 1999

○ NATURLIG VANNINHOLD
— W_f FLYTEGRENSE
W_f — KONUSMETODE
— W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINHOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
⊕ % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_i SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

PRØVEGROP v/tot. sond. nr. 3

Boring nr.
PG. 3

Tegningens filnavn
311787-11

FUHR PARK AS
FUHR PARK
GRIMSTAD

Etterplan nr.
-1

Boret dato:
20.06.08



MULTICONSULT AS

Dato
01.07.2008

Tegnet
TDR

Kontrollert
SES

Godkjent
[Signature]

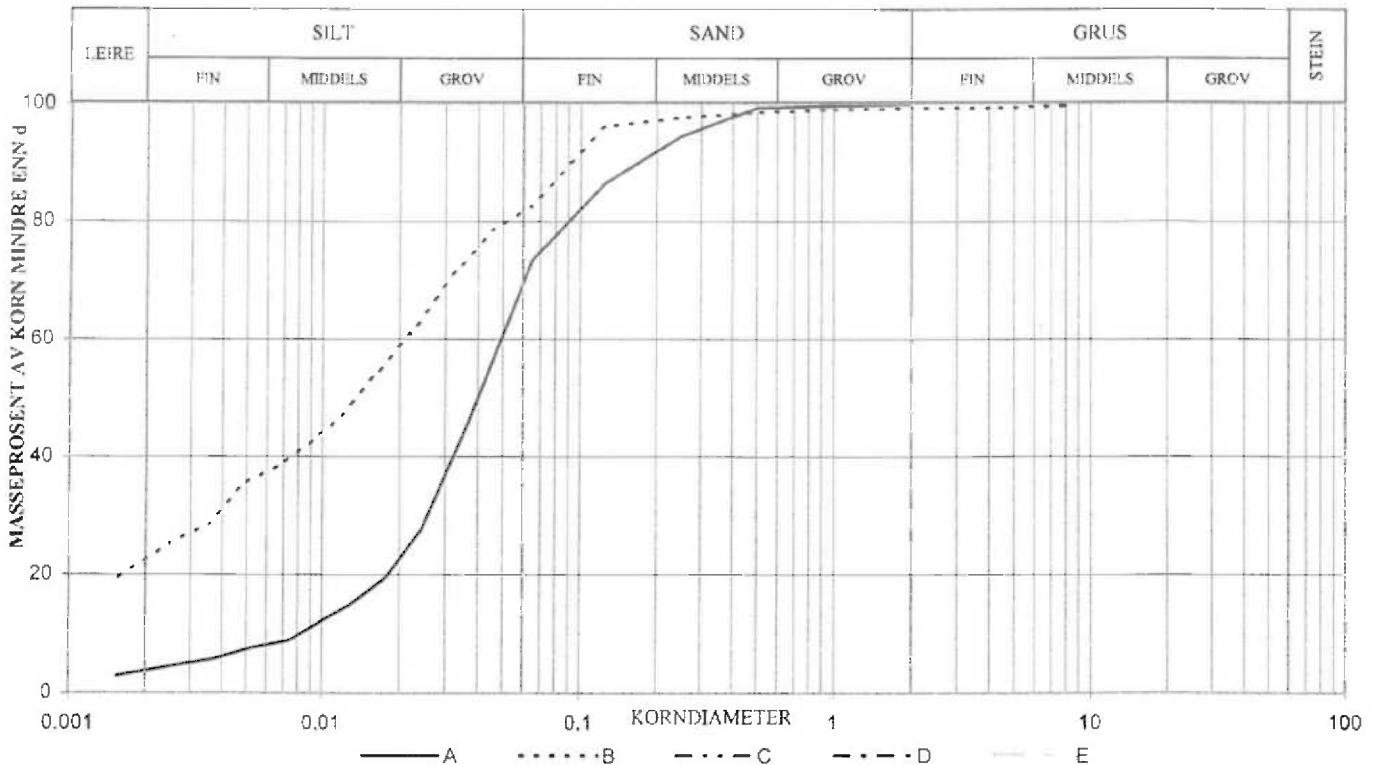
Oppdragsnr.
311787

Tegningsnr.

11

Rev.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PG.1	0,9 - 2,2 m	SILT, sandig		X	X	
B	PG.1	2,2 - 2,6 m	LEIRE, siltig		X	X	
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Telegruppe	Humus Ona	Vanninnhold %	< 0,02 mm	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A		0,3	31	22,3	0,01	0,026	0,041	0,050
B		0,4	37	58,5		0,004	0,014	0,021
C								
D								
E								

KORNGRADERING

Fuhr Park AS
Fuhr Park
Grimstad

Konstr./Teenet
TDR

Kontrollert
JGS

Dato
18.07.08

Godkjent
Jh



MULTICONSULT AS

Lumbervelen 9 - P.b. 8163 Vågsbygd - 4675 Kristiansand
Tlf. 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99

OPPDRAK NR.

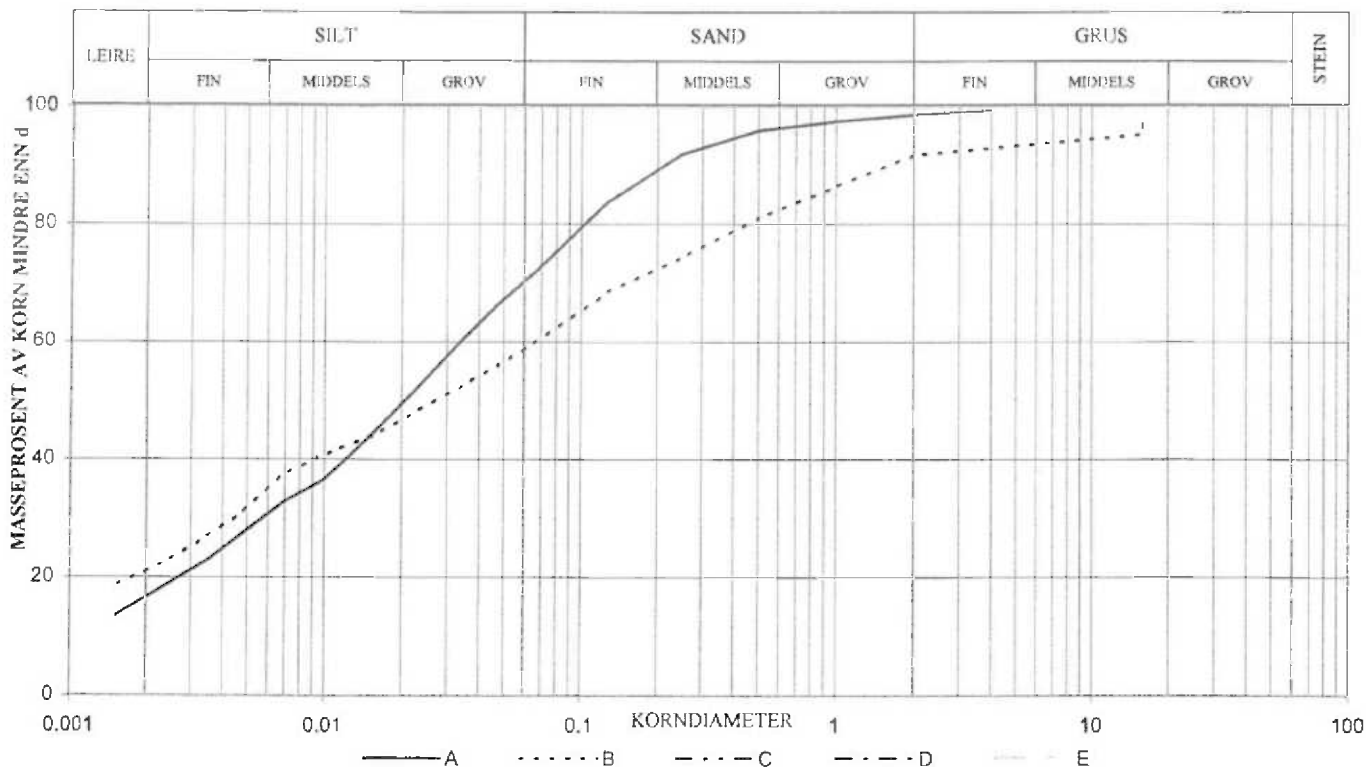
311787

TEGN.NR.

60

REV.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PG.3	0.7 - 1.3 m	LEIRE, siltig, sandig	Tørskorpeleire		X	X
B	PG.3	1.3 - 3.5 m	LEIRE, siltig, sandig	Mye skjellrester		X	X
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Telegruppe	Humus Ona	Vanninnhold %	< 0,02 mm	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A		0.4	22	49.1		0.006	0.021	0.034
B		0.4	38	46.6		0.005	0.028	0.069
C								
D								
E								

KORNGRADERING

Fuhr Park AS
Fuhr Park
Grimstad

Konstr./Teenet
TDR

Kontrollert
SES

Dato
18.07.08

Godkjent
[Signature]



MULTICONSULT AS

Lumbervælen 9 - P.b. 8163 Vågsbygd - 4675 Kristiansand
Tlf. 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99

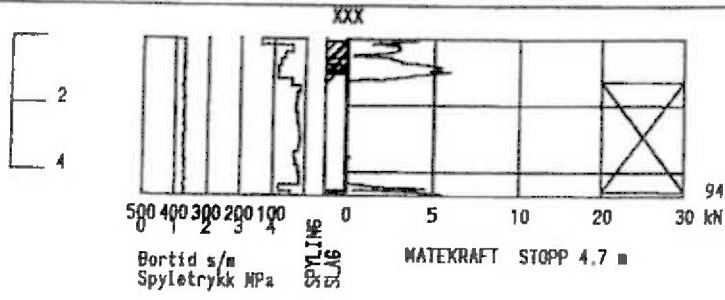
OPPDRAG NR.

311787

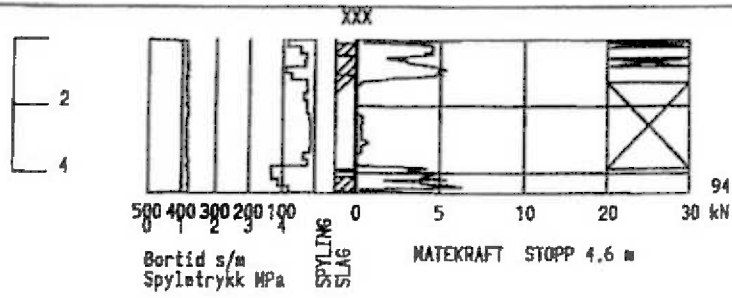
TEGN.NR.

61

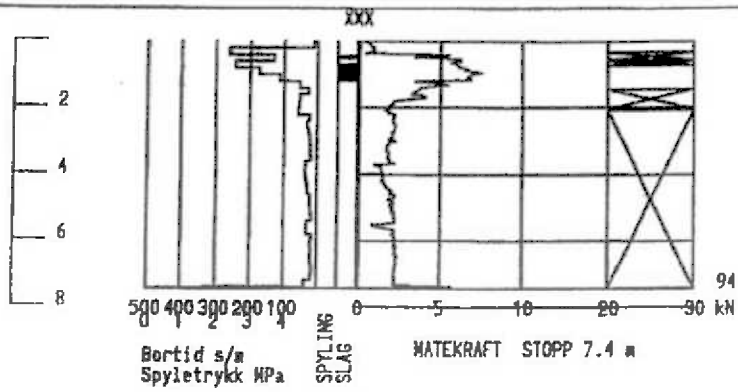
REV.



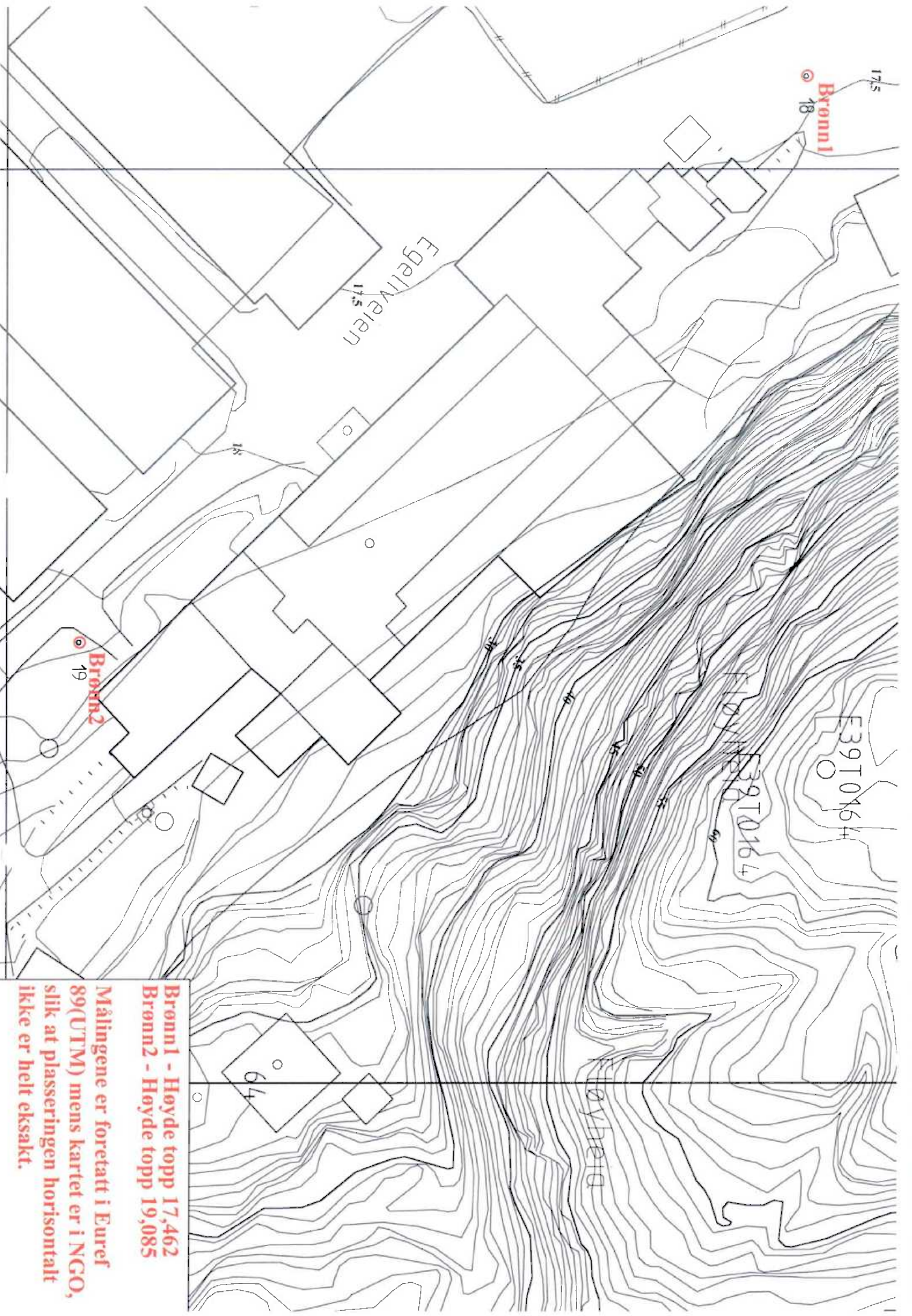
Prosjekt 107	Identifisering 3	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-05-02	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Blattnr (OP) 4506
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Fil: 070502.STD	



Prosjekt 107	Identifisering 4	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-05-02	Målestokk 1:200
Firmanavn Ing. R. Rose AS		Side 1 (1)	Hållnr (GP) 4505
		Fil: 070502.STD	



Prosjekt 107	Identifisering 14	Høyde	
Prosjektnavn Fuhr		Dato 2007-04-30	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Blånr (BP) 4501
Firmaenavn Ing. R. Rose AS		Fil: 070430.STD	



Brønn1
18

Brønn2
19

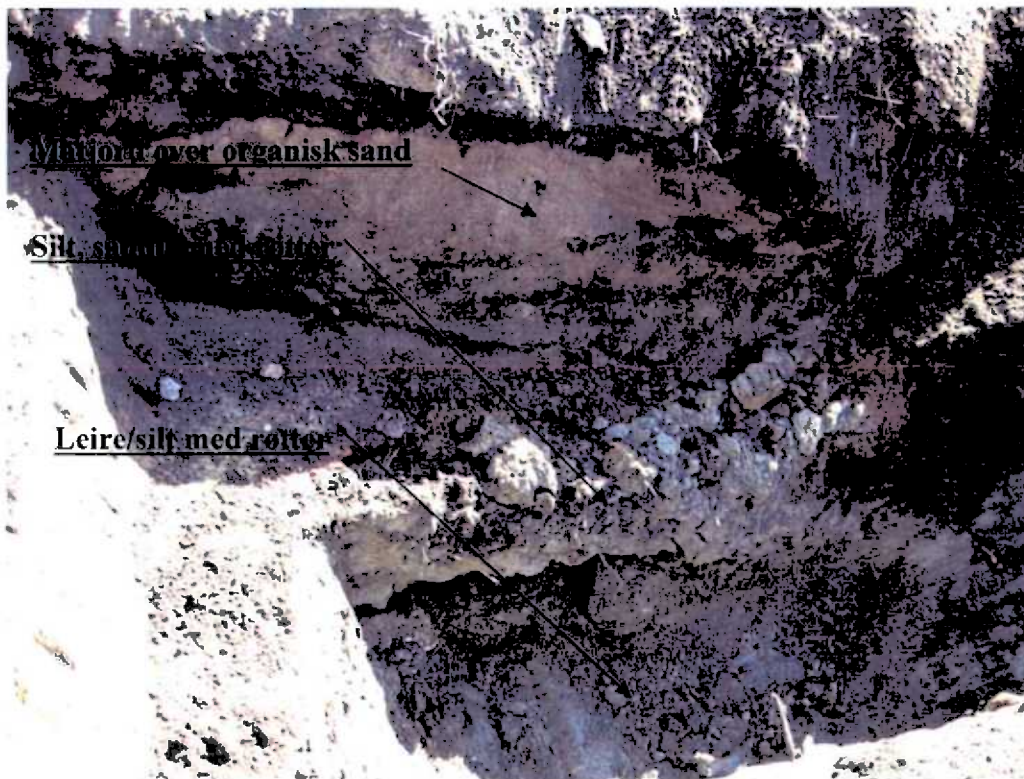
Brønn1 - Høyde topp 17,462
Brønn2 - Høyde topp 19,085

Målingene er foretatt i Euref 89(UTM) mens kartet er i NCGO, slik at plasseringen horisontalt ikke er helt eksakt.

Prøvegrop PG. 1



Prøvegrop PG. 2



Prøvegrop PG. 3

