

**Niras A/S**  
Nørregade 43  
7500 Holstebro  
Att.: Claus Wingender

Nupark 51  
7500 Holstebro

Telefon: 96 13 72 40  
Fax: 97 41 30 28  
E-mail: tmj@kampsax.dk

Dato: 1. august 2007

Sag nr.: 65092-113

Initialer: TMJ

Geodan A/S  
CVR-nr.: 44 62 35 28

**HERRUP. Skråvej**  
**Orienterende jordbundsundersøgelse for parcelhusgrunde.**  
**Geoteknisk undersøgelsesrapport.**

**Rapport nr. 1.**

Dokument nr.: 65092-113.01

Revision nr.: 01

Udgivelsesdato: 1. august 2007

Udarbejdet: Thomas Jaap / *Thomas Jaap*

Kontrolleret: KNF / *KNF*

Godkendt: TMJ / *TMJ*

<b>Indholdsfortegnelse</b>		<b>Side</b>
1	Undersøgelsens formål	2
2	Mark- og laboratoriarbejde	2
3	Koter	3
4	Jordbunds- og vandspejlsforhold	3
5	Funderingsforhold	3
6	Udførelse	5
7	Supplerende undersøgelser	5
8	Kontrol	5
9	Geoteknisk projekteringsrapport	5
10	Afsluttende bemærkninger	6

<b>Bilagsfortegnelse</b>	<b>Nr.</b>
Signaturforklaring	A-1
Boreprofil, boring B 1	1.1
Boreprofil, boring B 2	1.2
Boreprofil, boring B 3	1.3
Situationsplan	1.4

## 1 Undersøgelsens formål

For Holstebro Kommune er der i juli 2007 udført en orienterende, geoteknisk undersøgelse for en kommunal udstykning.

Det er undersøgelsens formål at få et generelt indtryk af de geologiske og geotekniske forhold på de enkelte parceller i forbindelse med udstykning og salg af grundene.

Placeringen af parcelhusene på grundene, samt funderingsniveauet er ikke kendt.

Det forudsættes, at der er tale om traditionelt, muret parcelhusbyggeri i 1 á 1½ plan uden kælder, som forventes funderet i frostfri dybde under nuværende terræn.

## 2 Mark- og laboratoriearbejde

Den 3. juli 2007 er der udført 3 uforede, Ø 150 mm geotekniske borer, benævnt B 1 - B 3. Boringerne er afsluttet 5,0 meter under nuværende terræn (m u.t.).

Boringerne er afsat med GPS, og de tilhørende terrænkoter er bestemt ved nivellement.

Boringernes placering fremgår af situationsplanen, bilag 1.4.

I boringerne er der registreret laggrænser og udtaget omrørte jordprøver.

Der er installeret Ø 25 mm PVC-pejlerør med slidsefilter i boringerne, så vandspejlsniveauet kan holdes under observation.

Vandspejlet i pejlerørene er indmålt umiddelbart efter borearbejdets afslutning.

Jordprøverne er bedømt i overensstemmelse med Dansk Geoteknisk Forenings "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse" af maj 1995.

Med udvalgte jordprøver er der udført forsøg til bestemmelse af det naturlige vandindhold,  $w$  og det reducerede glødetab,  $G_{r..}$ .

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne, bilag 1.1 og 1.2.

De i rapporten anvendte symboler, enheder og signaturer er beskrevet i signaturforklaringen, bilag A-1.

### 3 Koter

Alle koter er i DVR 90, Dansk Vertikal Reference.

Som højdefikspunkt for nivellementet er anvendt oversside dæksel med kote +41,61 m, jf. situationsplanen.

Terrænet ved borerne varierer mellem +41,2 m og +41,6 m DVR 90, svarende til en højdeforskel på 0,4 m.

Terrænkoter ved borerne fremgår af boreprofilerne.

### 4 Jordbunds- og vandspejlsforhold

I de udførte borer er der under 0,2 á 0,7 m muld truffet senglaciale aflejringer i form af vekslende lag af sand og grus. Der er endvidere i boring B 3 truffet 0,1 meter senglacialt ler i 2,6 meters dybde.

Umiddelbart efter borearbejdets afslutning den 3. juli 2007 er der pejlet i de nedsatte pejlerør, hvor der blev målt de i tabel 1 anførte vandspejl.

Tabel 1: Vandspejlsmålinger

Boring Nr.	Terræn DVR 90 (m)	Vandspejlsniveau	
		Dybde (m)	DVR 90 (m)
B 1	+41,6	>2,5	<+39,1
B 2	+41,2	>3,7	<+37,5
B 3	+41,2	>3,7	<+37,5

Et eventuelt vandspejls beliggenhed må påregnes være afhængigt af såvel årstid som nedbør.

Det anbefales at pejle regelmæssigt i borerne, indtil udgravningsarbejdet begynder.

### 5 Funderingsforhold

Den geotekniske undersøgelse viser, at projekter på det foreliggende grundlag kan behandles i normal funderingsklasse, jf. Dansk Standards "Norm for fundering", DS 415, 4. udgave af 23. april 1998, punkt 2.1.2.

For de udførte boringer er der i tabel 2 angivet det vurderede niveau for overside bæredygtige lag, OSBL.

Tabel 2: Overside bæredygtige lag, OSBL

Boring Nr.	Terræn DVR 90 (m)	OSBL	
		Dybde (m u.t.)	DVR 90 (m)
B 1	+41,6	0,2	+41,4
B 2	+41,2	1,0	+40,2
B 3	+41,2	0,3	+40,9

Fundamentene skal overalt føres ned i mindst frostsikker dybde, hvilket svarer til 0,9 m under fremtidigt terræn.

For de aktuelle projekter, og med de i boringerne truffne jordbunds- og vandspejlsforhold, vurderes den mest fordelagtige funderingsmetode at være en direkte fundering i aflejringerne under OSBL.

Ved fundering i aflejringer svarende til de under OSBL truffne kan der ved dimensionering af fundamentene anvendes de i tabel 3 angivne karakteristiske styrke- og deformationsparametre samt rumvægte, som er fastlagt på basis af målinger, erfaring og skøn.

Tabel 3: Karakteristiske styrke- og deformationsparametre

Jordart	$\gamma/\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\varphi_{k,pl.}$ (°)	$c_{uk}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\varphi'_{k,pl.}$ (°)	$c'_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	K (MN/m <sup>2</sup> )
Sand, Sg	18/10	34	-	34	-	25
Grus, Sg	20/10	36	-	36	-	35
Ler, Sg	19/9	0	50	30	5	10

Fundamentene skal dimensioneres i henhold til DS 415, Norm for fundering.

Dimensioneringen skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsestilstanden (sætninger) i overensstemmelse med retningslinierne i DS415, kapitel 5 samt afsnit 6.1 og 6.2.

I anvendelsestilstanden kan der forudsættes trykspredning 1:2 ned gennem jordlagene.

Der kan ved dimensioneringen regnes med et vandspejl under fundamentsunderkant ved en direkte fundering i maksimalt 2,0 meters dybde.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte efter afrømning af aflejringerne over OSBL.

Efterfyldning under gulve foretages med egnet friktionsmateriale.

I øvrigt henvises til gældende bygningsreglement, p.t. Bygge- og Boligstyrelsens "Bygningsreglement" af 1995, kapitel 7.

## **6 Udførelse**

Der forventes på det foreliggende grundlag ingen væsentlige grundvandsproblemer.

## **7 Supplerende undersøgelser**

Når der foreligger et konkret projekt for et parcelhus, anbefales der udført supplerende geotekniske undersøgelser.

## **8 Kontrol**

I forbindelse med udgravnings- og funderingsarbejdet skal der udføres geotekniske kontrolundersøgelser i overensstemmelse med retningslinierne i DS 415, afsnit 8.1 og punkt 8.2.1 - 8.2.3.

Der skal inspiceres til kontrol af, at der overalt funderes på intakte aflejringer eller indbygges friktionsmateriale på aflejringer svarende til de under OSBL truffne og med de forudsatte styrkeparametre.

## **9 Geoteknisk projekteringsrapport**

I henhold til DS 415, kapitel 6, punkt 6.1.7 skal der udarbejdes en geoteknisk projekteringsrapport, som samler den geotekniske projektering - herunder forudsætninger, parametre, beregninger og resultater.

Projekteringsrapporten skal endvidere indeholde en plan for kontrol, overvågning og vedligeholdelse.

Denne geotekniske undersøgelsesrapport danner grundlag for den geotekniske projekteringsrapport.

## **10 Afsluttende bemærkninger**

I det omfang det ønskes, står Geodan til rådighed for videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

De udtagne jordprøver opbevares 2 uger fra dags dato, hvorefter de bortkastes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

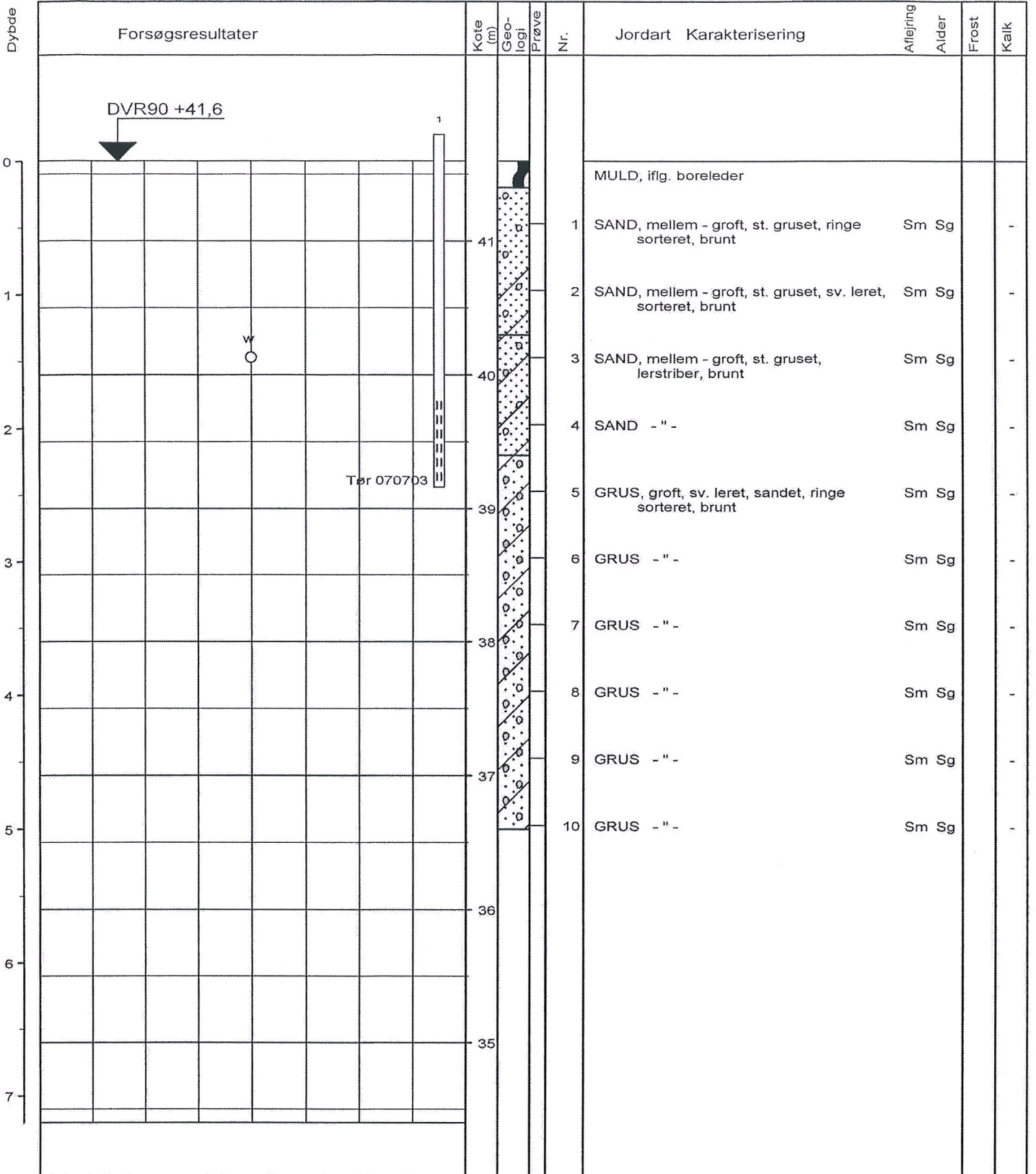
SIGNATURER		
Boreprofil	Jordart	Situationsplan
<p>3 Prøvenummer</p> <p>Intakt prøve</p> <p>Omrørt prøve</p> <p>Stor omrørt prøve eller SPT</p> <p>Laggrænse</p> <p>Laboratorieforsøg</p>	<p>Korndiameter, mm</p> <p>60 STEN</p> <p>2 GRUS</p> <p>0.06 SAND</p> <p>0.002 SILT</p> <p>LER</p> <p>MORÆNELER</p> <p>MORÆNESAND</p> <p>FYLD</p> <p>SKALLER</p> <p>PLANTERESTER</p> <p>MULD</p> <p>GYTJE</p> <p>TØRV</p> <p>KLIPPE, FLINT</p> <p>KALK</p> <p>Eksempler på kombinationer</p>	<p>Boring med prøveoptagning</p> <p>Prøvegravning</p> <p>Tryksondering</p> <p>Rammesondering</p> <p>Vingeforsøg</p> <p><b>Geologiske forkortelser</b></p> <p>Aflejring:</p> <p>Fe Ferskvandsaflejring</p> <p>Fl Flydejord</p> <p>Fy Fyld</p> <p>Gl Gletscheraflejring</p> <p>Ma Marin aflejring</p> <p>Ne Nedskylsaflejring</p> <p>Ov Overjord</p> <p>Sk Skredjord</p> <p>Sm Smeltevandsaflejring</p> <p>Vi Vindaflejring</p> <p>* Henvielse til rapport</p> <p>Alder:</p> <p>Re Recent</p> <p>Pg Postglacial</p> <p>Sg Senglacial</p> <p>Is Interstadial</p> <p>Gc Glacial</p> <p>Ig Interglacial</p> <p>Te Tertiær</p> <p>Kt Kridt</p>
Pejlerør		
<p>070322 Vandspejl og dato for observation</p> <p>Tilbagefyld</p> <p>Stigrør</p> <p>Bentonitpakning</p> <p>Sandkastning</p> <p>Filter</p>		

DEFINITIONER					
Signatur	Begreb	Forkort.	Enhed	Definition	
	Vandindhold	w	%	Vandvægt i % af tørstofvægt	
	Flydegrænse	w <sub>l</sub>	%	Vandindhold ved flydegrænse	
	Plasticitetegrænse	w <sub>p</sub>	%	Vandindhold ved plasticitetegrænse	
	Plasticitetsindeks	I <sub>p</sub>	%	w <sub>l</sub> - w <sub>p</sub>	
	Rumvægt	γ	kN/m <sup>3</sup>	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen	
	Glødetab	gl	%	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægt	
	Reduceret glødetab	gl <sub>r</sub>	%	gl - ka	
	Kalkindhold	ka	%	Vægt af CaCo i % af tørstofvægt	
	Kalkindhold			Reaktion m. saltsyre: - = kalkfrit; (+) = svagt kalkholdigt + = kalkholdigt, ++ = stærkt kalkholdigt	
	Photo Ionisation Detector	PID		Poreluftsmåling	
	Vingestykke, intakt	c <sub>v</sub>	kN/m <sup>2</sup>	Vingestykke i intakt jord	
	Vingestykke, omrørt	c <sub>vr</sub>	kN/m <sup>2</sup>	Vingestykke i omrørt jord	
	CPT	q <sub>c</sub> , f <sub>s</sub> , u	MPa	Spidsmodstand, overflademodstand, poretryk og friktionsforhold	
	Sonderingsmodstand, svensk rammesonde eller let rammesonde	R <sub>rs</sub>	N <sub>20</sub>	Antal slag pr. 20 cm nedsynkning	
	Sonderingsmodstand, SPT, lukket /åben	SPT	N <sub>30</sub>	Antal slag pr. 30 cm nedsynkning	

bdb 19-JUN-2007 07:06 N:\1551\Rapportprodigmaer, gældende udgave\Standardbilag A-C\Bilag A-1\_GEODAN.dgn

Udarbejdet:	PKM	Kontrolleret:	NND	Godkendt:	BES	Dato:	21-05-07	Side	1 af 1	
<b>GEODAN</b>		<b>SIGNATURER OG DEFINITIONER</b>					<b>Bilag</b>	<b>A-1</b>		





○	10	20	30	w (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Boremethode : Tørboring uden foring  
 Koordinat system :  
 Plan :

BRRegister - PSTGFDK 2.0 - 01/08/2007 10:07:52

Sag : 65092-113 HERRUP, Skråvej  
 Geolog : NPM      Boret af : PRB      Dato : 20070703      DGU-nr.:  
 Udarb. af : HJT      Kontrol : *WVF*      Godkendt : *dmj*      Dato : 01.01.07      Boring : B1  
 Bilag : 1.1      s. 1 / 1

**GEODAN**

**Boreprofil**

Dybde

Forsøgsresultater

Kote  
(m)Geo-  
logi

Prøve

Nr.

Jordart Karakterisering

Aflejring

Alder

Frost

Kalk

DVR90 +41,2

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7

1

41

40

39

38

37

36

35

34

w Glr  
O X

Tør 070703

Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	Frost	Kalk
1	MULD, sandet, enk. grusk., sort	Ov	Re		-
2	SAND, fint, sorteret, humush., mørkgråbrunt	Sm	Sg		-
3	GRUS, groft, st. sandet, sorteret, rødbrunt	Sm	Sg		-
4	SAND, fint - mellem, sv. leret, sv. gruset, sorteret, brunt	Sm	Sg		-
5	GRUS, groft, sv. leret, sandet, ringe sorteret, brunt	Sm	Sg		-
6	SAND, fint - mellem, sv. leret, st. gruset, ringe sorteret, rødbrunt	Sm	Sg		-
7	GRUS, groft, sv. leret, sandet, ringe sorteret, brunt	Sm	Sg		-
8	SAND, fint - mellem, sv. gruset, sorteret, gråbrunt	Sm	Sg		-
9	SAND, fint - mellem, sorteret, gråbrunt	Sm	Sg		-
10	SAND - " -	Sm	Sg		-

O	10	20	30	w (%)
Δ	14	18	22	γ (kN/m <sup>3</sup> )
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m <sup>2</sup> )
X	2	4	6	Glr. (%)

Boremethode : Tørboring uden foring

Koordinat system :

Plan :

Sag : 65092-113HERRUP, Skråvej

Geolog : NPM

Boret af : PRB

Dato : 20070703 DGU-nr.:

Boring : B2

Udarb. af : HJT

Kontrol : UNF

Godkendt : 670 Dato : 01.04.07

Bilag : 1.2 s. 1 / 1

GEODAN

Boreprofil

Dybde

Forsøgsresultater

Kote  
(m)Geo-  
logi

Prøve

Nr.

Jordart Karakterisering

Afløjring

Alder

Frost

Kalk

DVR90 +41,2

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7

1

41

40

39

38

37

36

35

34

	MULD, iflg. boreleder			
1	GRUS, groft, sandet, ringe sorteret, mørkbrunt	Sm	Sg	-
2	SAND, mellem, gruset, sorteret, brunt	Sm	Sg	-
3	GRUS: STEN, sandet, sorteret, brunt	Sm	Sg	-
4	GRUS: STEN, st. sandet, sorteret, brunt	Sm	Sg	-
5	SAND, fint - mellem, sorteret, brunt	Sm	Sg	-
5A	LER, ret fedt, sandsliret, brunt	Sm	Sg	-
6	GRUS, groft, sv. leret, sandet, ringe sorteret, brunt	Sm	Sg	-
7	GRUS, groft, sandet, ringe sorteret, brunt	Sm	Sg	-
8	SAND, mellem, gruset, sorteret, brunt	Sm	Sg	-
9	SAND, mellem - groft, sv. gruset, sorteret, rødbrunt	Sm	Sg	-
10	SAND, mellem - groft, sv. gruset, sorteret, brunt	Sm	Sg	-

w

○

Tør 070703

○	10	20	30	w (%)
△	14	18	22	γ (kN/m <sup>3</sup> )
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m <sup>2</sup> )

Boremetode : Tørboring uden foring

Koordinat system :

Plan :

Sag : 65092-113 HERRUP, Skråvej

Geolog : NPM

Boret af : PRB

Dato : 20070703 DGU-nr.:

Boring : B3

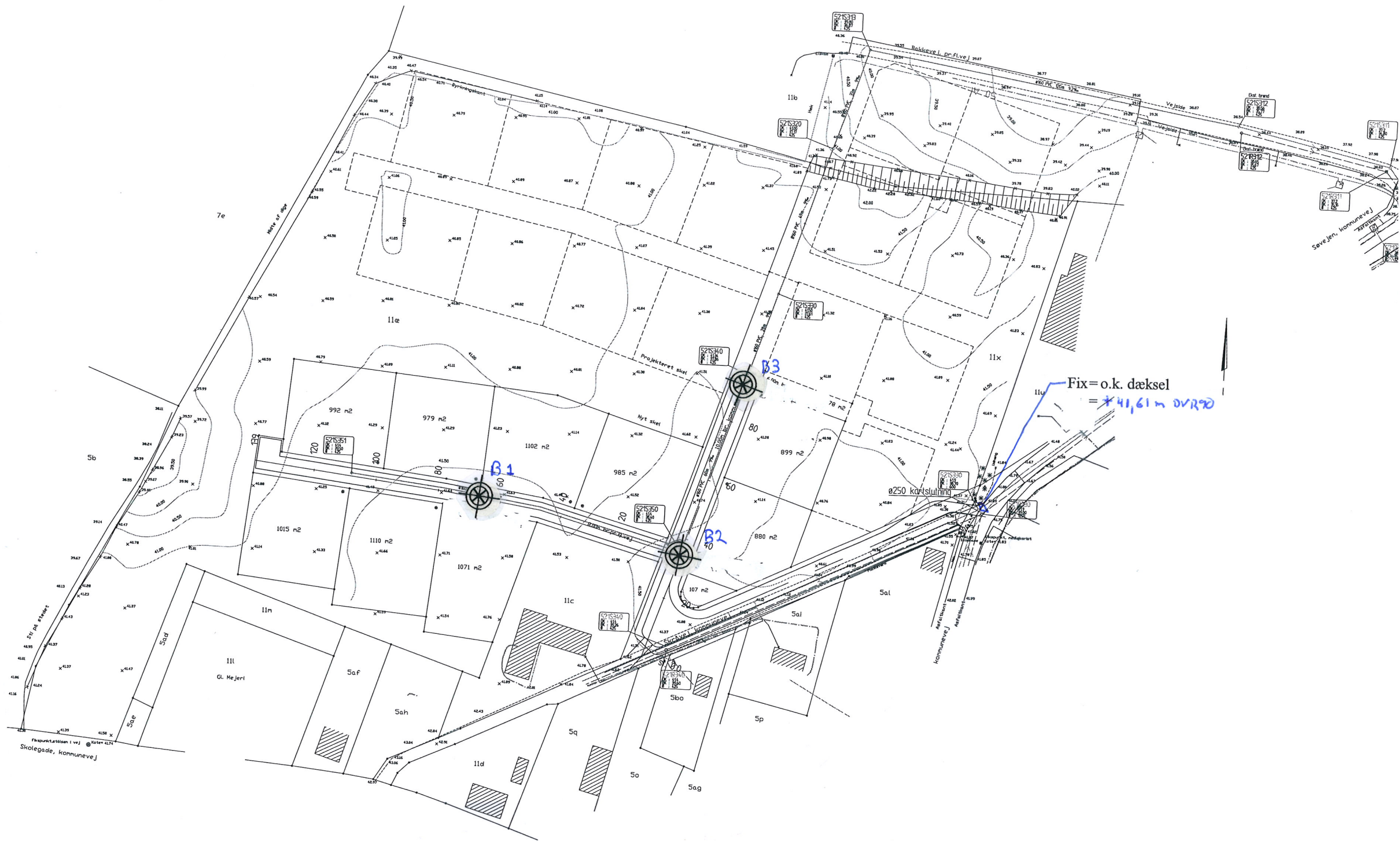
Udarb. af : HJT

Kontrol : HJT

Godkendt : *[Signature]* Dato : 01.08.07

Bilag : 1.3 s. 1/1

**G E O D A N****Boreprofil**



<b>GEODAN</b>		SITUATIONSPLAN	
Sag : 65092-113 HERRUP. Skråvej		Bilag nr.:	1.4
Dato : 1. august 2007	Udført: TMJ	Kontrolleret: KNF	Godkendt: KNF