

Pjedsted, Byggemodning ved Pjedstedvej



Geoteknisk rapport nr. 1

Klient : Fredericia Kommune

Udgivelsesdato : 15. april 2008
Sag nr. : 24.0881.21
Udarbejdet : Lene Nørgaard Andersen, direkte tlf.: 8220 3509
e-mail: lene.andersen@grontmij-carlbro.dk

Kontrolleret : Jens Kurt Jensen
Godkendt : Lene Nørgaard Andersen

INDHOLDSFORTEGNELSE

SIDE

1	INDLEDNING	2
2	UNDERSØGELSER	2
3	RESULTATER	3
4	FUNDERINGSFORHOLD	4
5	ANLÆGSTEKNISKE FORHOLD	7
6	KONTROL	8
7	VEDLIGEHOLDELSE	8
8	MILJØFORHOLD	9
9	DIVERSE	9

Bilag

1 - 5 Boreprofiler, B1 - B5
A Signaturforklaring

Tegninger

01 Situationsplan

1 INDLEDNING

1.1 Formål

Undersøgelsens formål er at belyse jordbunds- og funderingsforholdene i forbindelse med etablering af vej og afløbsledninger for byggemodning af et nyt boligområde ved Pjedstedvej i Pjedsted.

Den aktuelle geotekniske projektundersøgelse er i henhold til DS415 afsnit 2.2.2 en parameterundersøgelse.

1.2 Referencer

/1/ Oplandsplan, Tegning nr. 001, Grontmij | Carl Bro sag nr. 21.2951.01

1.3 Resumé

I de udførte borerer er intakte funderingsfaste aflejringer truffet ca. 0,4 á 0,8 m under eksisterende terræn. I de udførte borerer er der truffet ret fede og fede leraflejninger.

Med de trufne jordbundsforhold vurderes det, at kloakker, regnvandsbassin og vejanlæg kan funderes normalt med hensyntagen til ret fedt og fedt ler.

Der forventes ikke væsentlige problemer med udgravningsarbejdet. Man skal dog være opmærksom på at planum let opblødes ved trafik og derved mister bæreevnen. Specielt i forbindelse med nedbørsperioder.

2 UNDERSØGELSER

2.1 Feltarbejde

Efter aftale er der i marts 2008 udført 5 borerer til 4 meters dybde under eksisterende terræn (m u.t.). Borererne er udført som uførede borerer iht. dgf-bulletin 14. I forbindelse med borearbejdet er der registreret laggrænser og udtaget omrørte prøver til laboratorieforsøg og geologisk klassifikation. Der er udført in situ vingeforsøg til bedømmelse af de trufne kohæsive jordarters styrkeegenskaber.

Borepunkterne er afsat ud fra modtaget situationsplan. Der er foretaget nivellement til terræn ved borepunkterne med udgangspunkt i dæksel syd for boring B2. Dette udgangspunkt er oplyst til kote +14,6 m DVR90. Borerernes og fixpunktets placering fremgår af vedlagte tegning 01.

Resultatet af de udførte borerer fremgår af boreprofilerne bilagene 1 - 5.

Der henvises i øvrigt til signaturforklaringen, bilag A.

2.2 Laboratoriarbejde

Samtlige udtagne omrørte prøver er beskrevet og geologisk klassificeret i laboratoriet iht. dgf-bulletin 1.

På udvalgte prøver er der foretaget bestemmelse af det naturlige vandindhold, w .

Resultaterne af det udførte laboratoriearbejde er optegnet på boreprofilerne.

3 RESULTATER

3.1 Eksisterende forhold

Det undersøgte areal er beliggende i den nordlige del af Pjedsted umiddelbart vest for jernbanen.

Terrænet i området falder fra nordvest mod sydøst, og mellem de udførte borer er der målt en terrænvariation på ca. 3,7 m.

På nedenstående foto er det aktuelle areal vist.



Figur 1 Foto af det aktuelle område.

3.2 Geologiske forhold

Ældre kortmateriale og jordartskort viser at der har været et engområde på den sydvestligste del af arealet med forbindelse til søen sydvest for området. I dette område kan der forekomme blødbundsaflejringer i den øvrige del af området forventes der moræneler under overjorden.

De trufne jordbundsforhold stemmer godt overens med det forventede, idet der i de udførte borer er hovedsageligt er truffet moræneler under mulden. I nogle af boringerne er der dog registreret lag af smeltevandssand og -ler.

I de udførte borer er der øverst ca. 0,3 á 0,7 m muld, og herunder er der truffet moræneler der overvejende er ret fedt og fedt. I boring B4 er der dog truffet smeltevandsler under mulden, og fra 1,4 m u.t er der truffet moræneler underlejret af smeltevandssand i bunden af boringen.

Det må påregnes, at der mellem borerne kan forekomme områder med lokalt andre fyld- og muldmægtigheder end truffet ved borerne.

For en mere detaljeret beskrivelse af de trufne jordbundsforhold henvises til de optegnede boreprofiler, bilagene 1 - 5.

3.3 Målte geotekniske parametre

I de trufne leraflejninger er der målt vingestyrker mellem 40 og 300 kN/m². Der er dog stedvis truffet svagere zoner fra ca. 1 til 2 m u.t.

Resultatet af de udførte in situ forsøg ses af de optegnede boreprofiler, bilagene 1 - 5.

3.4 Vandspejlsforhold

Der er etableret pejlerør i de udførte borer. Umiddelbart efter endt borearbejde er vandspejlet (GVS) indmålt som angivet i skema 1.

Boring	Terrænkote m DVR90	GVS marts 2008	
		m u.t.	m DVR90
B1	+16,8	Tør	
B2	+17,0	Tør	
B3	+15,0	2,0	+13,0
B4	+14,6	Tør	
B5	+13,3	Tør	

Skema 1 Vandspejl indmålt i marts 2008.

Det indmålte vandspejl vurderes ikke at være i ro på pejletidspunktet.

Ler, som truffet tæt under terræn i alle borerne, kan erfaringsmæssigt give anledning til sekundære vandspejl/vandlommer i våde og nedbørsrige perioder, herunder vand i terræn.

Leraflejningerne er ikke selvdrænende.

Det anbefales, at der udføres supplerende pejlinger i de nedsatte pejlerør.

4 FUNDERINGSFORHOLD

4.1 Projektbeskrivelse

Det planlagte projekt forventes at omfatte etablering af veje og kloakker samt regnvandsbassin.

Kloakken forventes ca. 2 á 2½ m under terræn, og regnvandsbassin forventes etableret som et åbent bassin.

4.2 Vurderingsgrundlag

Med de trufne jordbundsforhold samt de forventede lægningsdybder vurderes det, at den mest hensigtsmæssige funderingsmetode er en direkte fundering af kloakkerne og en vejopbygning med hensyntagen til den ret fede og stedvis fede ler.

Med den aktuelle projektbeskrivelse vurderes overside af bæredygtige aflejringer (OSBL) for kloakker og afrømningsniveau for vejanlæg ved de udførte borerer at være beliggende som angivet i skema 2.

Boring	Terrænkote m DVR90	OSBL		Aflejringer i OSBL
		m u.t.	m DVR90	
B1	+16,8	0,6	+16,2	Moræneler, ret fedt til fedt
B2	+17,0	0,8	+16,2	Moræneler, ret fedt
B3	+15,0	0,5	+14,5	Moræneler, ret fedt
B4	+14,6	0,8	+13,6	Smeltevandsler, siltet
B5	+13,3	0,4	+12,9	Moræneler, ret fedt til fedt

Skema 2 Overside af bæredygtige aflejringer ved borerer (OSBL) og afrømningsniveau for vejanlæg. Muldlaget må forventes at kunne variere regelløst mellem borerer.

4.3 Designgrundlag

Ved fundering på fedt ler anbefales det, at dimensioneringen foretages med et lidt konservativt valg af dimensionsgivende styrkeparametre, men dog stadig som udgangspunkt $c_v = c_u$.

Ved beregning af fundamenternes bæreevne i brudgrænsetilstanden skønnes følgende karakteristiske styrkeparametre at kunne benyttes:

Jordart	γ/γ' [kN/m ³]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	ϕ' [°]
Moræneler, ret fedt	20/10	50*	
Smeltevandsler	20/10	50	
Smeltevandssand	18/9		34
Indbygget sandfyld	18/10	-	37

Skema 3 Karakteristiske styrkeparametre for de trufne aflejringer.

* I borerer B3 og B4 er der truffet lavere forskydningsstyrker fra ca. 1 – 2 m u.t.

Rumvægt γ benyttes over vandspejlet og γ' under vandspejlet. Hvor vandspejlet er af betydning for dimensioneringen, anbefales det, at der regnes med et vandspejl i terræn medmindre der etableres dræn til sikring af et maksimerende vandspejl.

Projektet kan gennemføres i normal funderingsklasse, jf. DS 415, Norm for Fundering, af april 1998.

4.4 Veje og pladser i ret fedt og fedt ler

Veje og pladser vil være særligt udsatte for volumenændringer i leret, medmindre disse føres til udtørringssikker funderingsdybde, svarende til ca. 1,2 m under terræn. Det anses dog ikke for realistisk at foretage så betydelige udskiftninger under veje og pladser. Bygherren må derfor være indstillet på, at det vil være nødvendigt med gentagne opretninger af belægninger i byggeriets levetid.

Eventuel plastmembran.....

Der bør vælges en fleksibel og tæt belægning. Flexibel for at bevægelser kan optages uden at belægningen går i stykker samt for at opretninger mv. kan foretages. Tæt for at sikre så stabile og ensartede fugtforhold under belægningen af hensyn til de fede leraflejringer.

For at sikre stabile og ensartede fugtforhold kan det vælges at udlægge en plastmembran i planum.

Afvanding må ske til brønde placeret i belægningen.

Det foreslås, at der for veje med krav som almindelige mindre boligveje vælges en samlet vejopbygning på min. 0,7 m regnet fra overside af belægning. Der regnes med ringe underbund.

Der vurderes at kunne anvendes E-moduler som angivet i skema 4.

Jordart	E-modul [MPa]
Moræneler, ret fedt til fedt	5 - 15
Sandfyld	30

Skema 4 E-moduler for de trufne aflejringer.

Opbygningen foretages i øvrigt iht. gældende vejregler.

Med aflejringer af ret fedt og fedt ler i planum kan E-modulet øges betydeligt ved kalkstabilisering.

4.5 Ledningsanlæg og regnvandsbassin

Krav til lægning af ledninger i jord DS 430, DS 436 og DS 437 skal overholdes.

Ledningerne skal sikres tilstrækkelig jorddækning afhængig af den fremtidige anvendelse af planum. Jorddækningen bør ikke være mindre end 0,6 m, medmindre der foreligger nærmere beregninger. Komprimeringskrav til jorddækningen afhænger ligeledes af den fremtidige anvendelse. Ved ledninger i veje og stier skal tilfyldningen foretages på en sådan måde, at planum opnår tilnærmelsesvis de samme egenskaber som udenfor ledningsgravens område.

Regnvandsbassin forventes at kunne etableres direkte i de trufne leraflejringer. De trufne leraflejringer er generelt forholdvis impermeable, dog ses et mere permeabelt lerlag i ca. 2 m's dybde.

5 ANLÆGSTEKNISKE FORHOLD

5.1 Generelle udførelsesforhold

Det anbefales, at enhver form for kørsel med maskiner eller anden færdsel på afrømmede flader undgås. Specielt i forbindelse med vand (grundvand/nedbør) må det forventes, at leraflejringer umiddelbart vil blive opblødte og opæltede.

Ved midlertidige udgravninger for kloakledninger mv. forventes udgravninger over grundvandsspejlet at kunne udføres med skråningsanlæg $\alpha \geq 0,8$ i ler. Skråningsanlæg er under forudsætning af ubelastet skråningstop, ingen tilstrømmende overfladevand og at grundvandsspejlet er sikret.

Ved dimensionering af skråningsanlæg og evt. afstivninger skal der tages hensyn til last fra eksisterende fundamenter, trafik og anden last af betydning.

5.2 Anlægsarbejder i fedt ler

Lerets volumen ændrer sig med årtids- og nedbørsforhold. En opstart umiddelbart efter en periode med megen nedbør eller en lang varmeperiode kan have afgørende indflydelse på projektet.

Udførelsen af funderings- og jordarbejder i fedt ler kræver stor omhu og er forbundet med en række forholdsregler. Forholdsreglerne gælder for alle jordarbejder på pladsen:

- Der må ikke køres på afrømmede/afgravede leroverflader
- Udgravningsarbejder skal foretages med maskine placeret i eksisterende terræn.
- Der må aldrig opgraves/afrømmes mere, end hvad der straks kan afdækkes
- Leret må ikke udsættes for opfugtning eller udtørring, hvorfor det i perioder med særlig stærk varme eller megen nedbør kan være nødvendigt at indstille arbejdet
- Større afrømningsflader skal gives svagt fald, således at eventuelt overfladevand kan bortledes
- Uanset at udgravninger skal holdes afdækket, må ingen udgravning eller afrømning henligge åben i mere end 24 timer før permanent sikring foretages.

Generelt skal byggepladsen sikres mod opblødning.

5.3 Grundvandsforhold

Grundvandsspejlets beliggenhed afhænger af, på hvilken årstid arbejderne skal udføres.

Ved funderingsarbejder i indtil 2 á 3 m's dybde vurderes der ikke at ville opstå problemer med grundvand. Det vurderes, at der hovedsageligt vil forekomme sekundære vandspejl, og eventuelt grundvand forventes at kunne bortledes ved læsepumpning fra pumpe-sumpe.

5.4 Genanvendelse

Sandet moræneler vurderes under gunstige omstændigheder at kunne genindbygges under veje og pladser. Muld, muldholdige materialer samt siltet, ret fedt og fedt ler kan ikke genanvendes, hvor der stilles krav til komprimering.

Ved opgravning henlægges materialer for genanvendelse i særlig depot så unødigt opblanding undgås. Om nødvendigt holdes depotet afdækket.

Frosne materialer må ikke genindbygges.

6 KONTROL

6.1 Generelt

Kontrolarbejder foretages som udgangspunkt iht. DS415, afsnit 8. Kontrolarbejdet skal gennemføres af en geoteknisk kyndig person.

Forhold til eksisterende bygninger, ledninger og konstruktioner må altid vurderes løbende.

6.2 Komprimeringskontrol

Indbygget sandfyld med mægtigheder større end 0,6 m kontrolleres ved stikprøvekontrol med isotopsonde for at sikre en ensartet høj lejringstæthed i relation til de opstillede krav.

6.3 Ledningsanlæg og veje

For ledningsanlæg, veje og stier skal der ske en visuel besigtigelse af planum før etablering.

Der skal som minimum udføres komprimeringskontrol af alle indbyggede materialer. Kontrollen bør omfatte serier á 5 isotopsondemålinger eller forsøg med let faldlod pr. 500 m³ indbygget materiale og en maksimal lagtykkelse på 1 m pr. kontrolafsnit. Kontrollen skal omfatte både tilkørt og genindbygget materiale, bundsikring og stabilt grus.

7 VEDLIGEHOLDELSE

7.1 Fundamenter, dræn og pumper

For eventuelle dræn skal der udarbejdes en vedligeholdelsesvejledning.

8 MILJØFORHOLD

8.1 Overskudsjord

I henhold til jordforureningsloven kan der blive stillet særlige krav til håndtering af jord, som deponeres udenfor matriklen. Krav til jordhåndteringen kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi og anbefales afklaret så hurtigt som muligt, og inden projektet opstartes i marken.

Det skal bemærkes, at der ikke er observeret lugt eller misfarvning af jorden, der kan indikere tilstedeværelse af forurening.

Ved eventuel flytning af jord, som skal deponeres udenfor matriklen, skal overfladejorden undersøges nærmere ved kemisk analyse for indhold af miljøfremmede stoffer (tungmetaller, PAH-forbindelser og oliekomponenter), idet disse stoffer normalt ikke er synlige eller lugtbare.

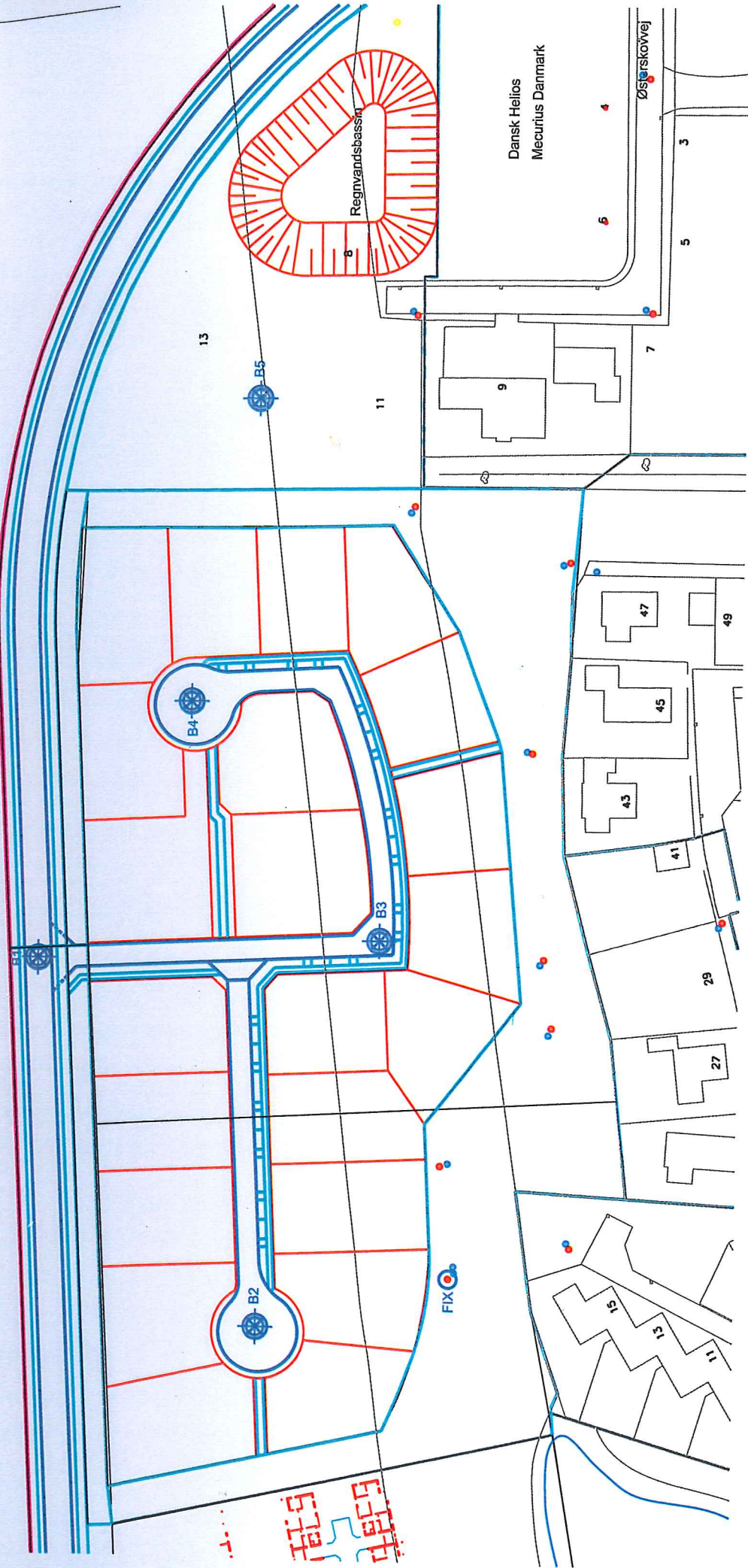
9 DIVERSE

Grontmij | Carl Bro as deltager gerne i sagens videre forløb, f.eks. i forbindelse med:

- Supplerende undersøgelser
- Udførelse af komprimeringskontrol og/eller forsøg med let faldlod
- Vurdering af fyldjord og kontakt til myndigheder vedr. bortskaffelse af jord

Vi er naturligvis også til disposition vedrørende ethvert spørgsmål angående den foretagne undersøgelse.

Optagne prøver opbevares i 14 dage fra dato.



Grontmij | Carl Bro

Skibhusvej 52A
 5000 Odense C
 Telefon: 82 20 35 00
 Telefax: 82 20 35 01

Sag	Udarb./Tegn.	Sag nr.
Pjedsted, Pjedstedvej	LNM/LLP	24.0881.21
Ernie	Mål	Tegn. nr.
Situationsplan	1:1000	01
Kontrol	Godkendt	Dato