

Geoteknisk rapport Indledende undersøgelse



Sag: J15.0785 – Høghus 117, Odder

Salg af parcelhusgrund

Horsens, den 6. oktober 2015

Rekvirent:
Odder Kommune
Rådhusgade 3
8300 Odder



FRANCK GEOTEKNIK AS
Sandøvej 3
DK 8700 Horsens
Telefon: 75 61 70 11
Telefax: 75 61 70 61
Jyadm@geoteknik.dk
www.geoteknik.dk



Geoteknisk rapport

Indledende undersøgelse

Sag

J15.0785 – Høghus 117, Odder.

Emne

Nærværende jordbundsundersøgelse er en orienterende undersøgelse med henblik på salg af parcelhusgrund, med forventning om parcelhusbebyggelse i et plan uden kælder.

Med udgangspunkt heri har Franck Geoteknik til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en indledende undersøgelse omfattende 1 geoteknisk boring.

Vi er således ikke bekendt med et konkret projekt.

Til vor rådighed har været situationsplan – bilag 0.

Konklusion

I boringen træffes under ca. 0,6 m muld, bæredygtige aflejringer af senglacielt smeltevandssler, underlejret af smeltevandssand, til boringens afslutning 3 m under terræn.

Smeltevandssleret fremstår som værende fedt fra ca. 1,1 – 1,6 m under terræn.

Byggeriet kan, med forhold som i den udførte undersøgelse, mest relevant opføres med en direkte fundering på bæredygtige aflejringer.

Gulve kan opbygges som normalt terrændæk, og på velkomprimeret sandfyld, som angivet i afsnittet "Gulve".

Anlægsarbejder kan udføres uden væsentlige gener fra grundvand. Der henvises i øvrigt til afsnittet, "Midlertidig tørholdelse".

Da der vil blive tale om fundering i fedt ler, anbefales det her, at funderingsdybden øges til 1,2 m, under fremtidigt terræn, samt at der udlægges plastfolie på råjordsplanum. Der indføres restriktioner på beplantning mv.

Der henvises i øvrigt til afsnittet "Særlige funderingsforhold", der beskriver de nærmere omstændigheder.

Ved fundering i fedt ler, henvises yderligere til retningslinjerne på vedlagte bilag 2, som skal overholdes.

Det tilrådes at der udføres skærpet geoteknisk tilsyn for afrømnings- og funderingsniveau.

Det bemærkes, at denne rapport er en indledende undersøgelse. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en undersøgelsesrapport, samt en projekteringsrapport.

Miljø:

Der er i den analyserede prøve ikke konstateret en overskridelse af Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for ren jord. På baggrund af denne screening forventes jorden at være ren.

Indhold og bilag

Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriearbejde
3. Grundvandsforhold
4. Geologiske forhold
5. Funderingsforhold
 - 5.1 Styrkeparametre
 - 5.2 Sætninger
 - 5.3 Gulve
 - 5.4 Særlige funderingsforhold
6. Kontrolundersøgelse
7. Tørholdelse
 - 7.1 Midlertidig tørholdelse
 - 7.2 Permanent tørholdelse
8. Anlægsforhold
9. Naboforhold
10. Miljøforhold
11. Bemærkninger

Bilag

- 0 Situationsplan
- 1 Boreprofil
- 2 Princip for fundering på fedt ler
- 3 Analyserapport (miljø)
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 1 geoteknisk prøveboring. Boredatoen fremgår af boreprofilet. Borestedet er markeret på arealet med det monterede pejlerør.

I boringen blev der:

- Udtaget prøver i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænser blev indmålt.

Markundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 14 "Felthåndbogen".

Resultater af forsøgene er optegnet på boreprofilet, med angivelse af placering af prøver og laggrænser.

Afsætning af borestedet er udført af Land & Plan A/S, og nivellement af terræn ved borestedet er opmålt i DVR90 (Dansk Vertikal Reference 1990).

2. Laboratoriearbejde

På de optagne prøver er der udført:

- Geologisk bedømmelse.
- Bestemmelse af naturligt vandindhold, w %.

Resultater af bestemmelserne fremgår af boreprofilet.

Laboratorieundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1 "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".

3. Grundvandsforhold

Umiddelbart efter borearbejdets afslutning er boringen pejlet, men der kunne på daværende tidspunkt ikke registreres et frit vandspejl, som angivet på boreprofilet.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er de målte vandspejl næppe repræsentativ.

Vandspejlet forventes at være svingende og nedbørsafhængigt og anbefales derfor genpejlet før anlægsarbejdets planlægning og start.

I boringen er der monteret pejlerør for senere kontrol.

4. Geologiske forhold

I boringen træffes under ca. 0,6 m muld, bæredygtige aflejringer af seneglacielt smeltevandsler, underlejret af smeltevandssand, til boringens afslutning 3 m under terræn.

Smeltevandsleret fremstår som værende fedt fra ca. 1,1 – 1,6 m under terræn.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilet.

5. Funderingsforhold

Med de trufne forhold kan der funderes i geoteknisk kategori 2, jf. Eurocode 7 (EN1997).

Der kan foretages en direkte fundering af alle bygningsdele.

Fundering kan ske i bæredygtige aflejringer eller på velkomprimeret sandfyld udlagt efter udskiftning til disse aflejringer.

Fundamenter/sand-/grusfyld kan funderes/opbygges i eller under den dybde, der er angivet i efterfølgende skema.

Gulve kan opbygges som terrændæk efter afrømning som angivet i skema.

Boring Nr.	Terrænkote [m]	AFR-kote [m]	Dybde [m u.t.]	OBL-kote [m]	Dybde [m u.t.]
117	59,94	59,34	0,6	59,34	0,6

"OBL" angiver overside af bæredygtige aflejringer.

"AFR" angiver niveau for afrømning, for opbygning af normalt sætningsfrie gulve og normale befæstede arealer.

Fundamenter skal altid føres til frostfri dybde, svarende til 0,9 m for almindeligt byggeri og 1,2 m under fremtidigt terræn for fritstående konstruktioner.

Fundamenter i fedt ler skal altid føres til frost- og udtørningsfri dybde, svarende til 1,2 m for almindeligt byggeri, jf. bilag 2 "Princip for fundering på fedt ler", hvor de nederste ca. 30 cm støbes direkte mod intakt jord.

5.1 Styrkeparametre

Jf. Eurocode 7 (EN1997) skal konstruktioner under jorden sikres ved beregninger i både anvendelses- og brudgrænsetilstand. Følgende karakteristiske styrkeparametre kan anvendes ved beregning:

SAND:

$$\varphi = 36^\circ$$

$$\gamma/\gamma' = 17/7 \text{ kN/m}^3$$

LER:

$$c_v = 60 \text{ kN/m}^2$$

$$c' = 6 \text{ kN/m}^2$$

$$\varphi = 30^\circ$$

$$\gamma/\gamma' = 19/9 \text{ kN/m}^3$$

5.2 Sætninger

Generelt skønner vi, at der ikke vil komme betydende sætninger, men fundamenter anbefales dog armeret med min. 0,2 % ribbestål, fordelt foroven og forneden, som sætningsudjævnenende armering.

For almindelige linjefundamenter vil vi anbefale, at der anvendes 3Y12 i både top og bund. Der bør anvendes min. betonstyrke C12. Betonen vibreres omhyggeligt og jernenes placering skal sikres under udstøbning.

5.3 Gulve

Normalt sætningsfrie gulve kan udlægges som terrændæk efter afrømning til "AFR" eller derunder.

5.4 Særlige funderingsforhold

Fundering på fedt ler er problematisk idet lerets volumen ændres med vandindholdet og ændringer af volumen kan medføre sætningskader. For at sikre byggeriet mod fremtidige sætningskader, skal et konstant vandindhold sikres.

Det anbefales derfor at de generelle forholdsregler herunder overholdes:

- Fældes der træer i byggefeltet eller i byggefeltets periferi skal byggeriet udskydes til kvældningen herfra er standset, som minimum til det efterfølgende forår.
- Jord- og funderingsarbejdet skal tilrettelægges således, at opblødning og udtørring af den fede ler undgås under såvel fundamenter som gulve. Det er derfor vigtigt, at planum afdækkes med en damp tæt plastfolie eller lignende umiddelbart efter afrømning.
- Tilstrømmende vand skal straks samles og lænses bort, idet den fede ler let kvælder.
- Fundamenter skal føres til udtøringsfri dybde og støbes umiddelbart efter udgravning. Udtøringsfri dybde for fedt ler er 1,20 m under fremtidigt terræn. De nederste 0,3 m skal støbes i jordrender.
- For at sikre byggeriet mod fremtidige sætningskader, skal et konstant vandindhold sikres, idet risikoen for skader ellers øges drastisk. Løvfældende træer og buske skal begrænses, således de ikke bliver højere end 2/3 af deres afstand til bygningen. Denne begrænsning, der skal være fremtidssikret, er meget vigtig idet risikoen for skader ellers øges drastisk.
- Der skal etableres et omfangsdræn. Alternativt skal der udlægges belægning i en meters bredde omkring bygning.

Der henvises i øvrigt til bilag "Princip for fundering på fedt ler"

6. Kontrolundersøgelse

I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal der i forbindelse med byggeri foretages kontrolinspektioner af samtlige udgravninger til sikring af, at der overalt funderes på de forudsatte intakte aflejringer, med de forudsatte styrkeparametre og egenskaber.

Hvor afrømning medfører opbygning af sandfyld på over 0,6 m under gulve, skal der jf. Eurocode 7 (EN1997), udføres kontrol med fyldens lejringstæthed, som bør være min. 98 % standardproctortæthed bestemt ved isotopmetoden.

Den anførte komprimeringsgrad er at opfatte som et gennemsnit af min. 5 forsøg, hvor intet forsøg må ligge mere end 3 % under det krævede gennemsnit.

7. Tørholdelse

Der skelnes mellem to typer jordarter i forbindelse med tørholdelse. Jordarter med god eller ringe permeabilitet.

Ved jordarter med god permeabilitet, forstås jordarter med permeabilitetskoefficienten $k \geq 0,0001$ m/s.

Ved jordarter med ringe permeabilitet, forstås jordarter med permeabilitetskoefficienten $k \leq 0,00001$ m/s.

Forholdene skal dog vurderes i hvert enkelt tilfælde, under hensyntagen til vandspejlsniveau.

(kilde "Norm for dræning af bygværker DS 436, afsnit 2.6").

7.1 Midlertidig tørholdelse

Anlægsarbejder kan udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

7.2 Permanent tørholdelse

De aktuelle leraflejringer er lavpermeable aflejringer med en skønnet permeabilitetskoefficient $k \leq 0,00001$ m/s, og vurderes dermed ikke at være selvdrænende.

If. Bygningsreglementet 2010 skal konstruktioner udføres på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener.

Det betyder bl.a., at terrændæk skal udføres på fast og tør jordbund og at terrænet ikke må kunne udsættes for oversvømmelser.

Overfladevand skal således bortledes, f.eks. ved anvendelse af tilstrækkelig fald på terræn bort fra bygningen.

Det har hidtil været god praksis, at der anvendes dræn, hvor gulvoverfladen ligger mindre end 300 mm over terræn, og jorden ikke samtidig er tilstrækkelig selvdrænende.

(kilde SBI-anvisning 231, Fundering af mindre bygninger, s. 69).

Der henvises i øvrigt til "Norm for dræning af bygværker DS 436".

8. Anlægsforhold

Udgravningerne kan udføres som åben udgravning.

Hvor der efter afrømning træffes lerjord kan den ved mekanisk påvirkning (gummihjulstrafik m.m.) let blive opblødt, æltet og ufremkommelig, hvilket der må tages hensyn til ved planlægning og udførelse af jordarbejdet.

9. Naboforhold

Franck Geoteknik AS har ikke foretaget grundig besigtigelse af arealet og er således ikke bekendt med eventuelle nabogener i forbindelse med opførelse af bygningen.

10. Miljøforhold

Der er i forbindelse med borearbejdet udtaget en miljøprøve i LPDE pose og Red Cap glas til tørstofbestemmelse og kemiske analyser til en screening af forureningsgrad af jorden.

Prøven er udtaget som blandeprøve med 5 delstik til 0,5 m under terræn i og omkring boringen.

Overjorden består af muld, sort.

Der er ved borearbejdet ikke observeret tegn på affald eller forurening.

Prøven er indsendt til et akkrediteret laboratorium hvor der er udført VKI-analyse for totalkulbrinter og Reflab4-analyse for PAH-forbindelser samt ICP-analyse for 6 tungmetaller (bly, cadmium, chrom, kobber, nikkel og zink). Analyserapport er vedlagt som bilag 3. Herunder ses resultaterne holdt op mod Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for ren jord /X/.

Tab. 1. Analyseresultater for totalkulbrinter

Prøve nr.	C ₅ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₁₅	C ₁₅ -C ₂₀	C ₂₀ -C ₃₅	C ₅ -C ₃₅
Jordkvalitetskriterium /X/	25	40	55	100	100
B117	<2,5	<5,0	<5,0	<20,0	#

Tab. 2. Analyseresultater for PAHér

Prøve nr.	Benzo(a)pyren	Dibenz(a,h) antracen	Sum PAH
Jordkvalitetskriterium /X/	0,3	0,3	4
B117	0,0090	<0,0050	0,052

Tab. 3 Analyseresultater for tungmetaller

Prøve nr.	Bly	Cadmium	Chrom	Kobber	Nikkel	Zink
Jordkvalitetskriterium /X/	40	0,5	500	500	30	500
B117	4,1	0,028	5,9	3,3	4,1	23

Overskridelser af Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier er angivet med **fed og grå baggrund**

Måleenhed: mg/kg TS.

ikke påvist

Der er i den analyserede prøve ikke konstateret en overskridelse af Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for ren jord. På baggrund af denne screening forventes jorden at være ren.

Matriklen ligger udenfor Odder Kommunes områdeklassificering. Der er således ikke krav om at udføre yderligere analyser ved bortskaffelse af overskudsjord.

11. Bemærkninger

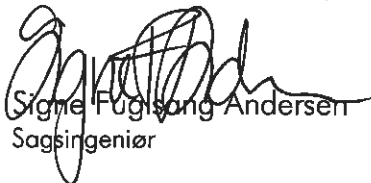
Det bemærkes, at denne rapport er en indledende undersøgelse. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en undersøgelsesrapport, samt en projekteringsrapport.

Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 6. oktober 2015

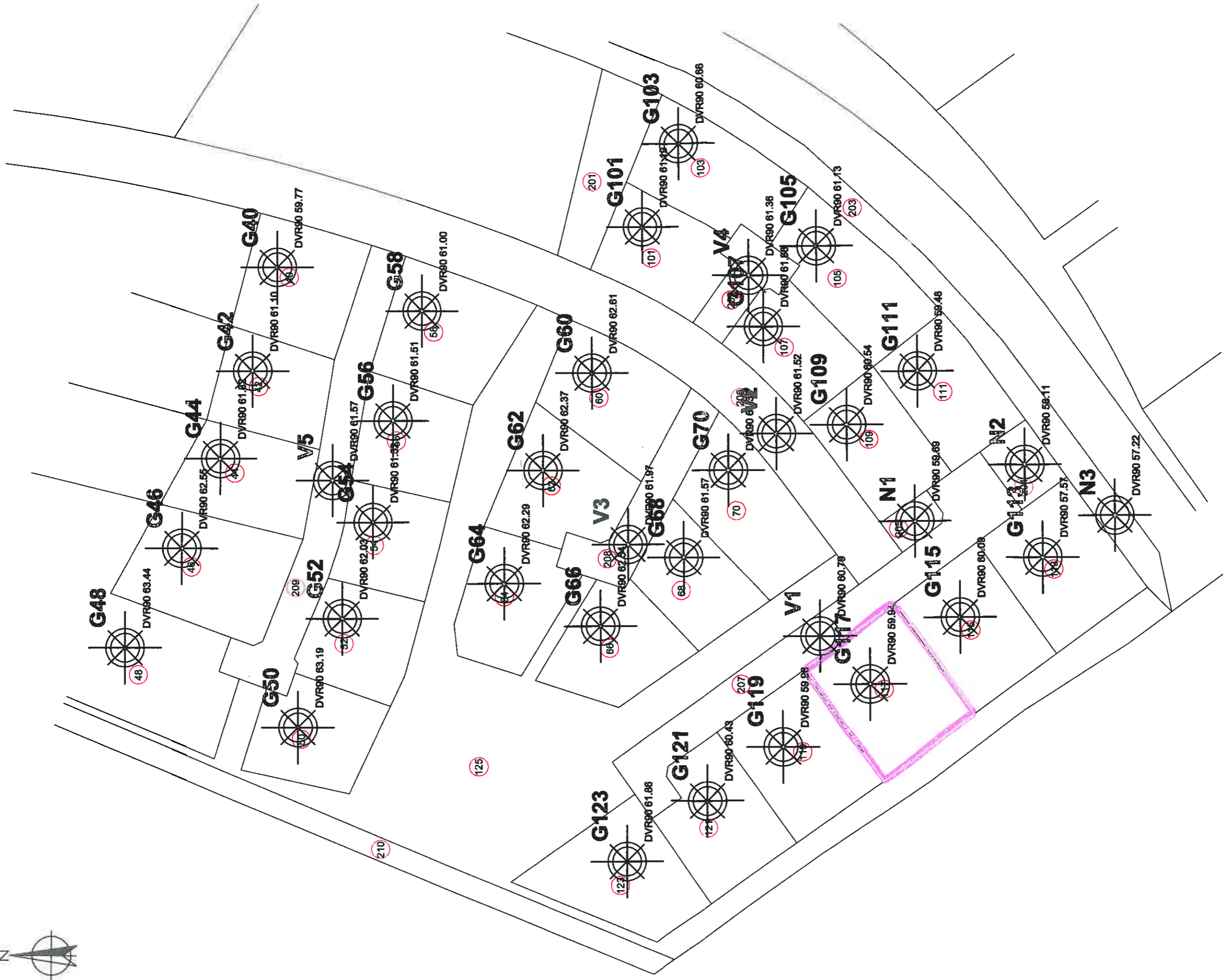
FRANCK GEOTEKNIK AS



Signe Fuglsang Andersen
Sagsingeniør



Peder Hauritz
Kvalitetsikring



Situationsplan

Boredato: -

Sag: Odder Vestby, Etape 3 - Høghus 2 - Odder

Sag nr.: 15.0785

Bilag nr.: 0

Mål(A3): 1:1000

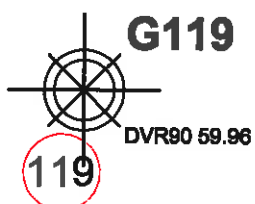
Jylland: Sandløvej 3 8700 Horsens Telefon 75 61 70 11 www.geoteknik.dk
Sjælland: Industrivej 22 3550 Slangerup Telefon 47 33 32 00 www.geoteknik.dk





207

70



N:

Situationsplan

Boredato: -

Sag: Odder Vestby, Etape 3 - Høghus 2 - Odder

Sag nr.: 15.0785

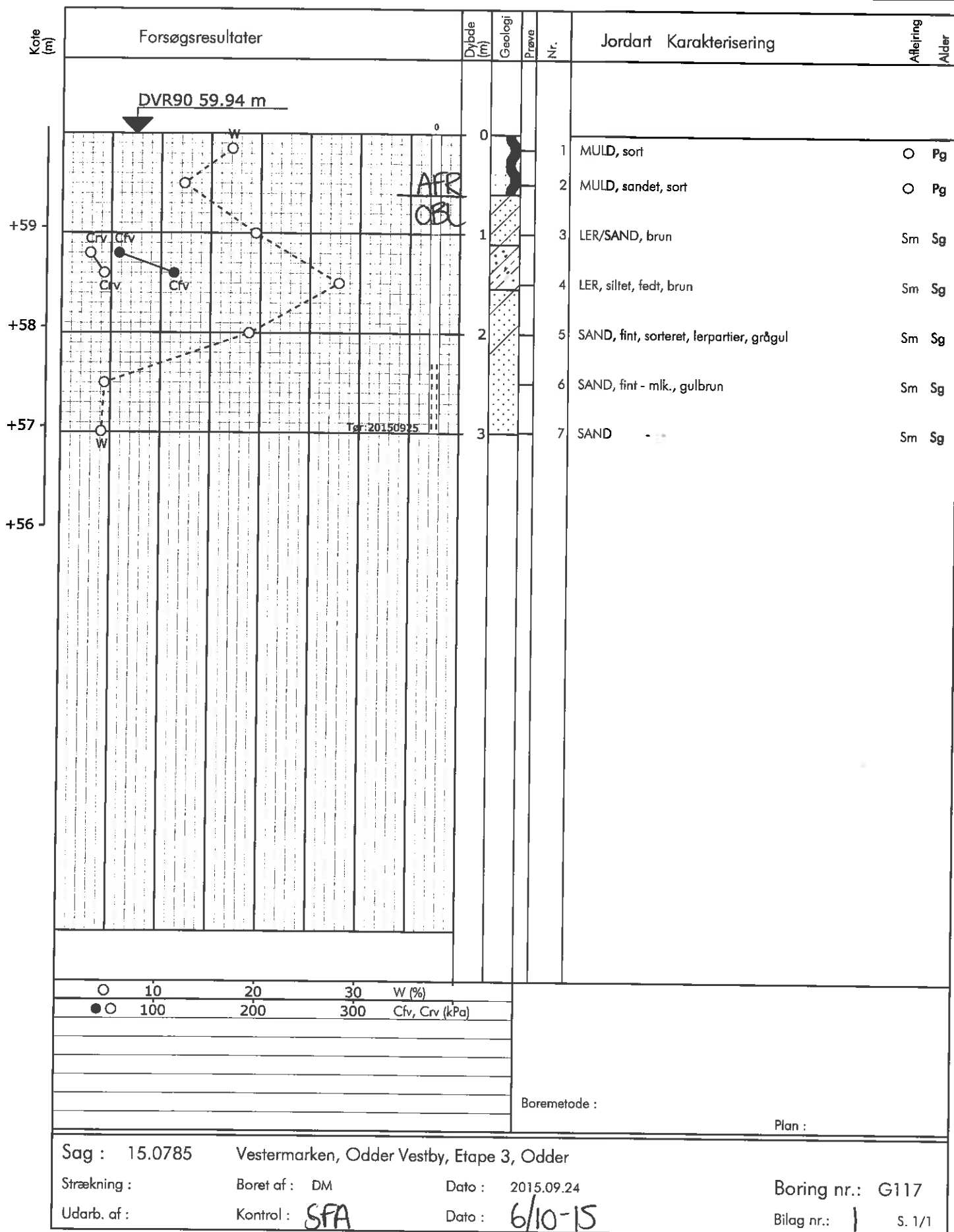
Bilag nr.: 0A

Mål(A4): 1:500

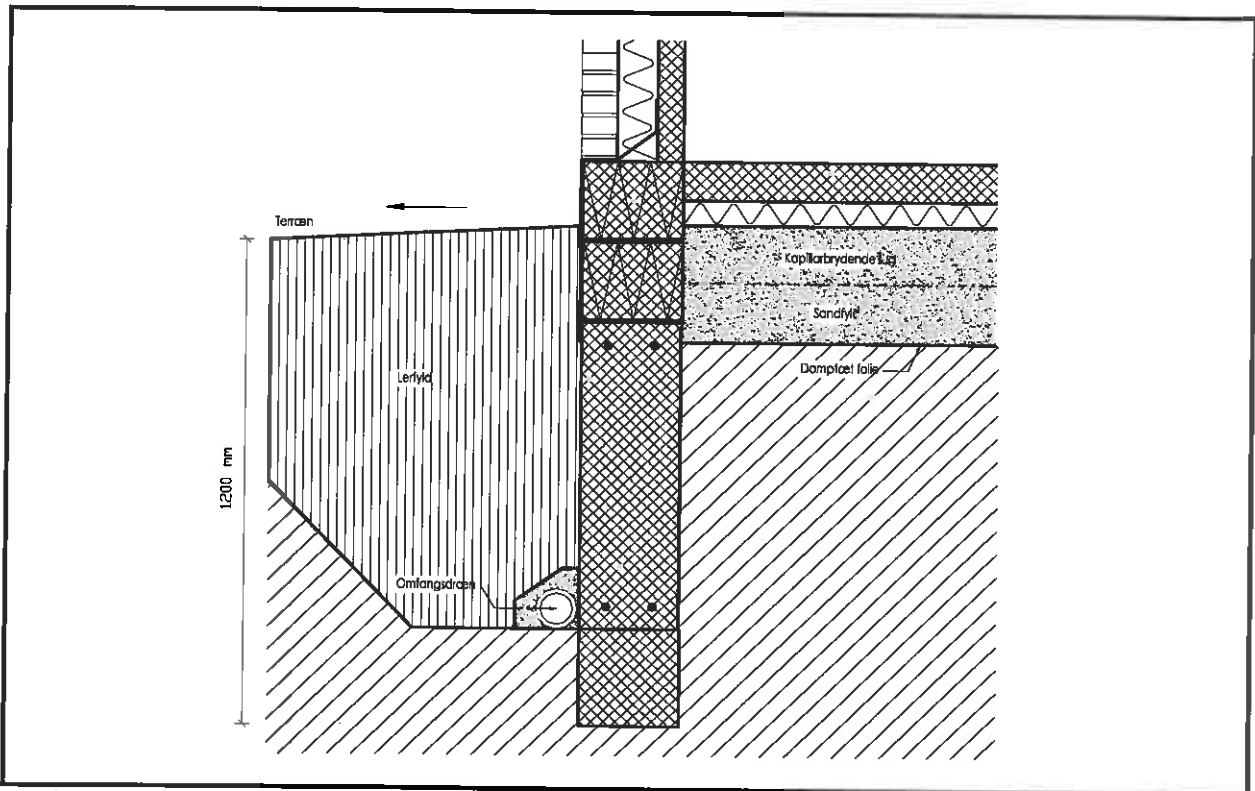
Jylland: Sandøvej 3 8700 Horsens Telefon 75 61 70 11 www.geoteknik.dk
 Sjælland: Industrivej 22 3550 Slangerup Telefon 47 33 32 00 www.geoteknik.dk



Boreprofil



Princip for fundering på fedt ler.



Fundering på fedt ler.

Ydervægsgundamenter skal føres mindst 1,2 meter under fremtidigt terræn. De nederste ca. 0,3 m støbes direkte mod intakt jord. Herover støbes et fundament med 0,2 % gennemgående armering fordelt foroven og forneden. Afrømningsfladen afdækkes med en ekstra dampstøt folie og der skal lægges et omløbsdræn på foden af fundamentet med forbindelse til det kapillarbrydende lag under gulvene. Det er vigtigt at tilrettelægge funderingsarbejderne så opblødning og udtørring af leret undgås under såvel fundamenter som gulve.

Begrænset beplantning.

Idet der er truffet fede leraflejringer, skal løvfældende træer og buske begrænses, således de ikke bliver højere end 2/3 af deres afstand til bygningen.

Beskyttelse mod kvældningsskader.

En simpel men effektiv måde til at imødegå skader på nybyggeri fordi fedt ler kvælder efter en træfældning, er at udskyde byggeriet til kvældningen er standset (Dvs. som minimum til det efterfølgende forår.)

Sag: Høghus, Odder	Sagsnr.: J15.0785
Emne: Salg af parcelhusgrund	Bilag: 2
Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens Tlf.: 75617011 Fax: 75617061 Email: jyadm@geoteknik.dk	Sjælland: Industrivej 22, 3550 Slangerup Tlf.: 47333200 Fax: 47333288 Email: sjadm@geoteknik.dk



Analyserapport

Rekvirent	Franck Geoteknik Sandøvej 3 8700 Horsens Att.: Mathilde Højbjerg Saltoft	Identifikation	Sagsnavn: Odder Vestby, Etape 3, Høghus 3 Sagsnr.: J15.0785 Sagsbeh.: MSH Udt. dato: 24-09-2015 Prøvetager: DM
-----------	---	----------------	--

Prøver modtaget den:	25-09-2015	Rapport dato:	02-10-2015
Analyse påbegyndt den:	29-09-2015	Rapport nr.:	1539265
Opbevaring før analyse	På køl	Bilag: 3	0 stk.

Lab. nr.	153926506	153926507	153926508			Enhed	Metode	Detektionsgrænse	Usikkerhed
Prøvetype	Jord	Jord	Jord						
Emballage	m/p	m/p	m/p						
Prøvetager	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent						
Prøve ID	121	123	117						
Dybde	0,0-0,4	0,0-0,3	0,0-0,5						
Parameter									
Tørstof, TS	87	86	88			% (w/w)	DS204 mod	0,002	+/- 10 %
Kulbrinter >C5-C10	<2,5	<2,5	<2,5			mg/kg TS	Reflab1:2010 GC-FID	2,5	+/- 10 %
Kulbrinter >C10-C15	<5,0	<5,0	<5,0			mg/kg TS	Reflab1:2010 GC-FID	5,0	+/- 10 %
Kulbrinter >C15-C20	<5,0	<5,0	<5,0			mg/kg TS	Reflab1:2010 GC-FID	5,0	+/- 10 %
Kulbrinter >C20-C35	<20	<20	<20			mg/kg TS	Reflab1:2010 GC-FID	20	+/- 10 %
Totalkulbrinter > C5-C35	#	#	#			mg/kg TS	Reflab1:2010 GC-FID		
Benz(a)pyren	0,035	<0,0050	0,0090			mg/kg TS	Reflab4(2),GC-MSD	0,0050	+/- 15 %
Dibenz(a,h)anthracen	<0,0050	<0,0050	<0,0050			mg/kg TS	Reflab4(2),GC-MSD	0,0050	+/- 15 %
Sum PAH (7 stk)	0,20	0,013	0,052			mg/kg TS	Reflab4(2),GC-MSD		+/- 15 %
Bly	12	6,4	4,1			mg/kg TS	DS259-ICP	1,0	+/- 14 %
Cadmium	0,13	0,030	0,028			mg/kg TS	DS259-ICP	0,020	+/- 14 %
Chrom, total	9,2	15	5,9			mg/kg TS	DS259-ICP	1,0	+/- 14 %
Kobber	7,8	7,8	3,3			mg/kg TS	DS259-ICP	1,0	+/- 14 %
Nikkel	7,2	12	4,1			mg/kg TS	DS259-ICP	0,50	+/- 14 %
Zink	39	32	23			mg/kg TS	DS259-ICP	1,5	+/- 14 %

Betegnelser:

⊗ Ekspanderet usikkerhed, dækningsfaktor 2. Resultater på detektionsgrænseniveau er behæftet med en relativ større måleusikkerhed end generelt gældende.

#: Symboliserer at alle komponenter der indgår i den pågældende sum, har en konc. mindre end den enkelte komponents detektionsgrænse.

Emballage betegnelse: m (membranglas), r (rilsanpose), d (duogasbag), p (plastpose).

Afvigelser/kommentar ved denne rapport: Ingen.

(Efterflg. udtalelser i dette felt vedr. kulbrintetyper, hører ikke under laboratoriets akkreditering.)

Ved metoden, totalkulbrinter - GC-FID, er der i prøverne konstateret flg. kulbrinter.

121 :

Ikke påvist totalkulbrinter.

123 :

Ikke påvist totalkulbrinter.

117 :

Ikke påvist totalkulbrinter.

Prøvningsresultaterne gælder kun for de prøvede emner/delmængder. Uden laboratoriets skriftlige tilladelse må rapporten kun gengives i sin helhed.

Godkendt af

Sjannie Madsen
Sjannie Madsen
Laborantleder

Udarbejdet af

Anja Daar
Laborant

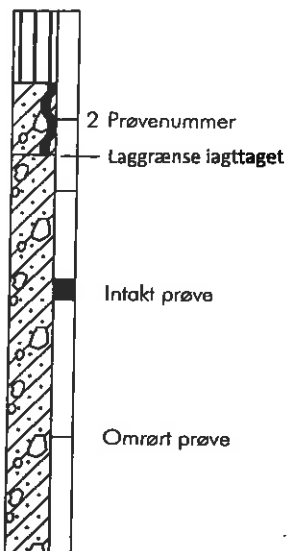
Signaturforklaringer

Jordartssignaturer: DS415 (kan kombineres)

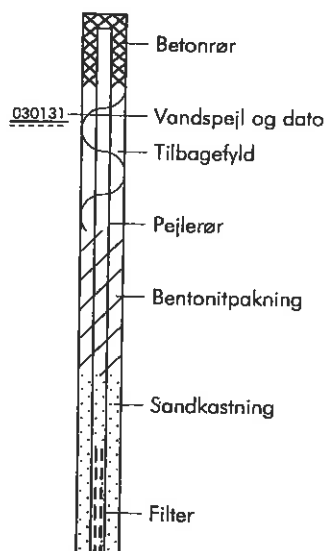
Sten > 60 mm	Grus > 2 mm	Sand > 0,06 mm	Silt > 0,002 mm	Ler < 0,002 mm	Moræneler: Kan indeholde sten og blokke
Morænesand: Kan indeholde sten og blokke	Kalk el. kridt	Klippe el. beton	Grus og sten	Sand, siltholdigt	Fyld
Muld	Gytje	Tørv	Tørvedynd	Planterester	Skaller

Boreprofil:

Kote el. dybde i m.



Filtersætning:



Situationsplan:

	Boring med prøveoptagning		Vingeforsøg
	Gravning med prøveoptagning		Belastningsforsøg
	Boring u. hjemtagning af prøver		Sætningsmåling
	Drejesondering (spidsboring)		CPT - forsøg

Signaturer på boreprofil

	= Vingestykke C _v
	= Vingestykke C _{vr}
	= Vandindhold W
	= Rumvægt γ
	= Sondemodstand R

Geologiske Dannelsesmiljø: forkortelser:

Fe: Ferskvandsaflejring	Ma: Marin aflejring	Vi: Vindaflejring
Ne: Nedskylsaflejring	Gl: Gletcheraflejring	Sk: Skredjord
Sm: Smeltevandsaflejring	O: Overjord	Fy: Fyld
Br: Brakvandsaflejring	Fl: Flydejord	

Geologisk alder:

R: Recent	Ig: Interglacial
Pg: Postglacial	Te: Tertiær
Sg: Senglacial	Da: Danien
G: Glacial	Kt: Kridt

Definitioner:

Vingestykke (kN/m ²) C _v :	Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord.
Vingestykke (kN/m ²) C _{vr} :	Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord (10x360).
Vandindhold (%) W:	Vandvægten i procent af tørstofvægten.
Glødetab (%) gl.:	Jordens vægttab ved opvarmning til 600C.
Sonderingsmodstand R:	Antal halve omdrejninger pr. 20 cm nedtrængning for spidsbor med 100 kg belastning.
Rumvægt (kN/m ³) γ :	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen.
Standard penetrationsmodstand (SPT):	Antal slag pr. 300 mm nedsyknning.