

KOPI

GEOTEKNISK RAPPORT
JORDBUNDSUNDERSØGELSE

Orienterende undersøgelse

Lokalitet : Areal ved Rørsgårdsvej, 7570 Vemb.
Emne / projekt : Udstykningsområde.
Sag nummer : 06071.0.
Sagsbehandler : Henning Christoffersen.
Rekvirent : Envidan
Ferskvandscentret
Vejlsøvej 23
8600 Silkeborg.

GEOSCANDIC a/s

INDHOLD

	side
1.0. INDLEDNING	1
2.0. OMRÅDETS BELIGGENHED OG TOPOGRAFI	1
3.0. JORDBUNDS- OG GRUNDVANDSFORHOLD	2
3.1. Boring B1 og B3 (vejboringer)	2
3.2. Boring B4 (parcelboring, grund nr. 41)	2
3.3. Boring B2 (boring øst for området i forlængelse af ny sti) ..	2
3.4. Alder af bæredygtige aflejringer og friktionsvinkel	2
3.4.1 Sammenfatning, skema 1	3
4.0. VURDERINGER OG ANBEFALINGER m.m.	3
4.1. Vurdering af funderingsforholdene for byggeri	3
4.1.1. De nordlige, vestlige og sydvestlige grunde	3
4.1.2. De sydlige og sydøstlige grunde og grundene langs grøft ..	3
4.2. Vej- og ledningsanlæg	4
4.2.1 Råjordens egnethed til genindbygning	4
4.3. Grundvandsforhold ved udførelse af ledningsanlæg	4
4.3.1. Varsling af grundvandssænkning	5
4.4. Sikkerhed ved udgravningsarbejder til ledningsanlæg	5
4.5. Nedsivning af overfladevand i grøfter langs veje	5
4.6. Funderingsklasse	5
4.7. Supplerende undersøgelser	6

GEOSCANDIC a/s

INDHOLD	side
5.0. FORURENING	: 6
6.0. OPBEVARING AF JORDPRØVER	: 6

GEOSCANDIC a/s

1.0. INDLEDNING

GEOSCANDIC a/s har den 7. juni 2006 udført 4 orienterende geotekniske boringer på et nyt udstykningsområde ved Rørsgårdsvej i Vemb.

Undersøgelsens hovedformål har været:

- at vurdere funderingsforholdene for byggeri.
- at vurdere jordbundsforholdene. Herunder fastlæggelse af over-side bæredygtige lag for vej- og ledningsanlæg og eventuelt behov for jordudskiftning.
- at vurdere råjordens egnethed for genindbygning.
- at vurdere grundvandsforholdene, herunder nødvendige foranstaltninger for sænkning af grundvand ved udførelse af ledningsanlæg.
- at vurdere råjordens egnethed for nedsivning af overfladevand i grøfter langs veje.

Boringerne er benævnt B1 - B4.

Boringernes beliggenhed er vist på situationsskitsen bilag I, og resultaterne er angivet på bilagene mærket II.

Boringernes koter er angivet til DVR90.

Kotebestemmelse er foretaget til jordoverflade ved hjørneskelpæl vej / sti ved grund nr. 45, der ud fra nivellemøntplan fra landinspektør er skønnet til kote 4,71. Boringernes koter bør derfor kun opfattes som omtrentlige.

Boring B1 og B3 er ført til dybden 3,20 m.u.t..

Boring B2 og B4 er ført til dybden 6,00 m.u.t..

I boringerne er der nedsat pejlerør.

2.0. OMRÅDETS BELIGGENHED OG TOPOGRAFI

Udstykningsområdet er beliggende vest for Vemb og i nærområdet til Storåen, der løber ca. 250 m syd for området.

Topografiske kort viser, at 5 m højdekurven forløber vest, nord og øst for området, og at højdekurven 2,5 m, der forløber syd for området, udviser parallelitet i 5 m højdekurvens forløb.

GEOSCANDIC a/s

Ældre kort viser endvidere, at den centrale og sydlige del af området har henligget som et vandlidende engområde i 1800-tallet.

De topografiske forhold lader formode, at den nordlige del af området er beliggende i en smeltevands-/erosionsdal, og at den sydlige og østlige del af området er beliggende i et område, hvor Storåen tidligere har haft et forløb ("meanderbue").

Regionalt er udstykningsområdet beliggende i den zone, hvor den relative landhævning er 0 m i forhold til stenalderhavets overflade, og i et område, hvor indsynkningen ("koteændringen") er -1,50 mm pr. år.

3.0. JORDBUNDS- OG GRUNDEVANDSFORHOLD

3.1. Boring B1 og B3 ("vejboringer")

Ved boring B1 og B3, der er beliggende henholdsvis i nordlige og sydlige ende af den påtænkte vej, er der under sætningsgivende muld og blødbundsaflejringer af tørv, sand med organisk indhold og ferskvandsler konstateret bæredygtigt sand i dybden 1,10 m.u.t..

I boring B1 blev der registreret grundvand i dybden 0,85 m.u.t..

I boring B3 blev der ikke registreret grundvand.

3.2. Boring B4 ("parcelboring, grund nr. 41")

Ved boring B4, der udført på parcel nr. 41, der er beliggende i den sydlige ende af udstykningsområdet, er der under sætningsgivende muld og blødbundsaflejringer af tørvepletet sand og tørv konstateret bæredygtigt sand i dybden 2,10 m.u.t..

I boring B4 blev der registreret grundvand i dybden 1,75 m.u.t..

3.3. Boring B2 ("boring øst for området - i forlængelse af ny sti")

Ved boring B2, der er placeret i forlængelse af ny sti, øst for grøft / området, er der under sætningsgivende muld og blødbundsaflejringer af tørvepletet sand og tørv konstateret bæredygtigt sand i dybden 4,70 m.u.t..

Den dominerende blødbundsaflejring i boring B2 er tørv.

I boring B2 blev der registreret grundvand i dybden 3,32 m.u.t..

3.4. Alder af bæredygtige aflejringer og friktionsvinkel

Umiddelbart anses det bæredygtige sand at være en smeltevandsaflejring af senglacial alder ("senglacialt smeltevandssand").

Imidlertid kan det ikke udlukkes, at det bæredygtige sand er en marin aflejring fra den sidste mellemistid (marint Eem).

GEOSCANDIC a/s

Det bæredygtige sand optræder med en skønnet karakteristisk triaksial friktionsvinkel på 32° - 35° og en skønnet rumvægt på 17 kN/m³ i tør tilstand og 21 kN/m³ i vandmættet tilstand.

For nærmere detaljer henvises der til boreprofilerne bilagene II.

3.4.1. Sammenfatning, skema 1

Resultatet af de udførte boringer er sammenfattet i skema 1.

I skema 1 er angivet dybde til overside af bæredygtige aflejringer (OSBL), afrømningsdybde (AFRN), der tillige er at opfatte som afrømningsdybde for vej, grundvandsspejlets beliggenhed (GVS) på boredagen d. 7/6-06.

Skema 1

Boring nr.	OSBL m.u.t.	AFRN m.u.t.	GVS m.u.t.	Bemærkninger
<i>Vej</i>				
B1	1,10	1,10	0,85	Udført i vej mellem grund nr. 25 og 55
B3	1,10	1,10	Tør	Udført i vej ud for sti mellem nr. 43 og 45
<i>Parcel 41</i>				
B4	2,10	2,10	1,75	Udført i den sydlige del af grund nr. 41
<i>Øst for området</i>				
B2	4,70	4,70	3,32	Udført øst for grøft ud for ny sti mellem grund nr. 37 og 39

AFRN = afrømningsdybde, henholdsvis for gulv ved byggeri og afrømningsdybde for vej

4.0. VURDERINGER OG ANBEFALINGER m.m.

4.1. Vurdering af funderingsforholdene for byggeri

Med forhold som registreret ved borestederne må der generelt påregnes ekstraomkostninger til fundering på grundene i udstykningsområdet, da det vurderes, at det på størstedelen af grundene ikke vil være muligt at fundere ved normal direkte fundering til frostsikker dybde (0,90 m.u.t.).

4.1.1. De nordlige, vestlige og sydvestlige grunde

Det vurderes, at udgiften til fundering er mindst på de nordlige, vestlige og sydvestlige grunde.

Som funderingsmåde, der umiddelbart anses at kunne komme på tale i ovennævnte områder, er fundering på sandpude, se bilag III.

Ud over de udgifter, der er forbundet med etablering af sandpude (gravearbejde, bortkørsel af jord, sand, komprimeringskontrol m.m.), må der generelt påregnes udgifter til sænkning af grundvandsspejl med anvendelse af sugespidsen samt udgifter til geotekniske undersøgelser, der skal udføres forud for byggeprojekter.

GEOSCANDIC a/s

4.1.2. De sydlige og sydøstlige grunde og grundene langs grøft

Det vurderes, at udgiften til fundering er størst på de sydlige og sydøstlige grunde, og specielt på de grunde, der grænser op til grøften.

Som funderingsmåde, der umiddelbart anses at kunne komme på tale i ovennævnte områder, er fundering på sandpude (se afsnit 4.1.1.) eller på brønde / pæle med udførelse af selvbærende gulv.

Udgifter til hovedposter som nævnt i afsnit 4.1.1. men i større omfang, samt udgifter til funderingsprojekter ("ingeniørberegninger"), brønde / pæle, selvbærende gulv m.m..

4.2. Vej- og ledningsanlæg

Overside bæredygtige lag for veje samt for ledningsanlæg, der er følsomme overfor sætninger, er til oversiden af sand, der ved boring B1 og B3 optræder i dybden 1,10 m.u.t..

På vejstrækningen fra boring B3 mod øst til sti for enden af vendeplads må der påregnes større dybde til bæredygtige lag end registreret ved boring B3. Ved boring B4 og B2, der er beliggende i den nævnte vejstrækningens nærområde, er dybden til bæredygtige lag henholdsvis 2,10 m.u.t. og 4,70 m.u.t..

4.2.1. Råjordens egnethed til genindbygning.

Den opgravede jord til overside bæredygtige lag (muld og blødbundsaflejringer) er uegnet til genindbygning.

Afrømningsdybden / udskiftningsdybden ved borestederne er angivet i skema 1.

4.3. Grundvandsforhold ved udførelse af ledningsanlæg

Med grundvandsforhold som registreret i borerne, hvor der med undtagelse af boring B3 er registreret grundvand i dybder fra 0,85 - 3,32 m.u.t. (se skema 1), må det generelt påregnes, at der skal udføres midlertidig grundvandssænkning ved gravning under eller nær grundvandsspejlet, og at grundvandssænkningen skal udføres ved anvendelse af sugespidsanlæg, pumpe-sumpe og ved almindelig lænsning.

Stedvist kan det ikke udelukkes, at der kan optræde strækninger, hvor det ikke vil være nødvendigt at foretage grundvandssænkning, eksempelvis i området ved boring B3, hvor der ikke blev registreret grundvand i pejlerøret på bore dagen, og hvor den opborede jord var tør til boringens slutdybde 3,20 m.u.t..

Det skal bemærkes, at grundvandsspejlets beliggenhed er pejlet efter borearbejdets afslutning, og hvor pejlerør er nedsat i tørvejord eller tørveholdig jord kan det ikke udelukkes, at vandspejlet i pejlerørene ikke har nået at indstille sig i deres slutniveauer, der kan forventes at være beliggende nærmere jordoverfladen end registreret ved pejlingerne.

GEOSCANDIC a/s

Det skal endvidere bemærkes, at grundvandsspejlets beliggenhed kan være årstidsafhængigt, og at vandspejlet ofte er beliggende tættere på jordoverfladen i vinter- og forårsperioden.

Gravearbejde, der udføres i sommerperioden og i begyndelsen af efterårsperioden, kan forventes at være mindst generet af grundvand.

Vi anbefaler derfor, at grundvandsspejlet pejles i de nedsatte pejlerør forud for iværksættelse af udgravningsarbejder.

4.3.1. Varsling af grundvandssænkning

Det skal sikres, at en midlertidig grundvandssænkning ikke forvolder skade på nærliggende bygninger, anlæg m.m., der ikke er funderet forsvarligt, og grundvandssænkningens udførelse skal varsles overfor naboer i henhold til Byggeloven.

4.4. Sikkerhed ved udgravningsarbejder til ledningsanlæg

Udgravningen til ledningsanlæg skal udføres med passende skråningsanlæg eller brug af afstivning eller anden egnet foranstaltning, så der ikke er fare for jordskred. Der må påregnes skråningsanlæg min. a 1,5.

Arbejdet i og nær ledningsudgravningen skal sikres i henhold til gældende lovgivning vedrørende arbejde i og ved udgravninger.

4.5. Nedsivning af overfladevand i grøfter langs veje

Hvor der optræder et vandstandsende lerlag relativt overfladenært som registreret i boring B1 og B3 i henholdsvis dybdeintervallerne 0,70 - 1,10 m.u.t. og 0,90 - 1,10 m.u.t., og hvor der tillige optræder et højtliggende grundvandsspejl eksempelvis som registreret ved boring B1 er nedsivningsforholdene i vejgrøfterne ugunstige ("uegnede forhold").

Hvor sådanne ugunstige forhold optræder, kan nedsivningsforholdene forbedres ved, at det vandstandsende lerlag bortgraves ("gennembydes") ned til det permeable sand, men en begrænsende faktor vil være grundvandsspejlets beliggenhed i forhold til grøfternes bund. Alternativt må grøfterne betragtes som afvandingsgrøfter med fald, hvor sådanne ugunstige forhold optræder.

Hvor der ikke optræder et vandstandsende lerlag overfladenært, vurderes nedsivningsforholdene i grøfterne som gunstige, men en begrænsende faktor vil være grundvandsforholdene, såfremt grundvandsspejlet generelt eller til tider er beliggende nær eller over grøfternes bund.

4.6. Funderingsklasse

Med forhold som registreret i borerne skal fundering af boliger, veje og ledningsanlæg udføres i normal funderingsklasse.

Der henvises til Funderingsnormen DS 415.

GEOSCANDIC a/s

4.7. Supplerende undersøgelser

Grundet de konstaterede jordbundsforhold på udstykningsområdet og i dets nærområde anbefales der udført supplerende geotekniske borer, herunder er afgrænsning af området / områderne, hvor der optræder sætningsgivende aflejringer til dybder større end 1 m.

5.0. FORURENING

I de udførte borer er der ikke syns- eller lugtmæssigt registreret tegn på forurening med olie, benzin eller lignende.

6.0. OPVARING AF JORDPRØVER

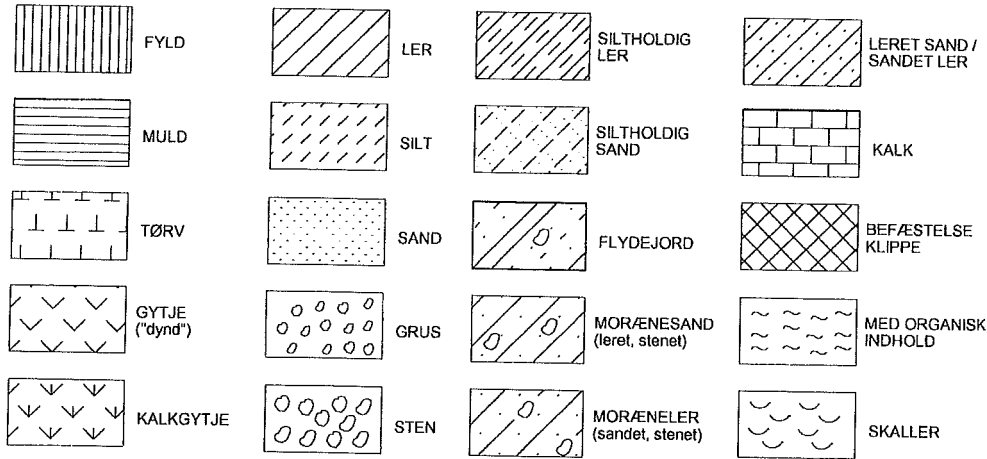
Med mindre andet aftales, opbevares de geotekniske jordprøver frem til den 1. juli 2006.

GEOSCANDIC a/s, den 13. juni 2006.

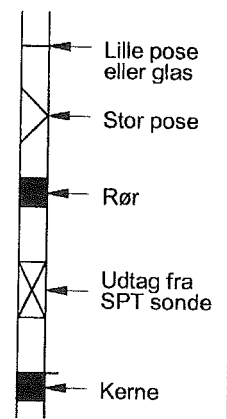

Henning Christoffersen

ANSVAR
ABR 89.

JORDARTSSIGNATURER

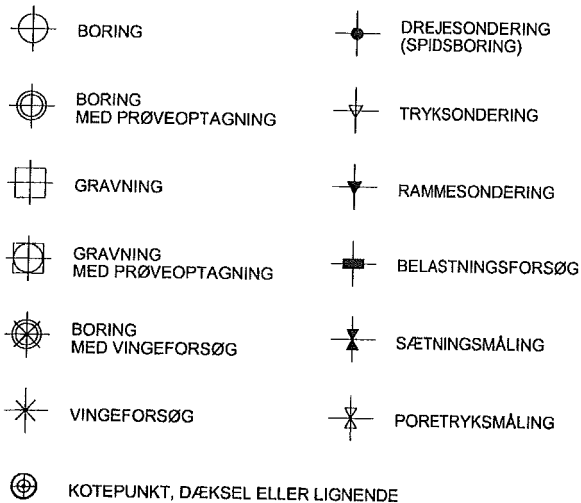


PRØVER

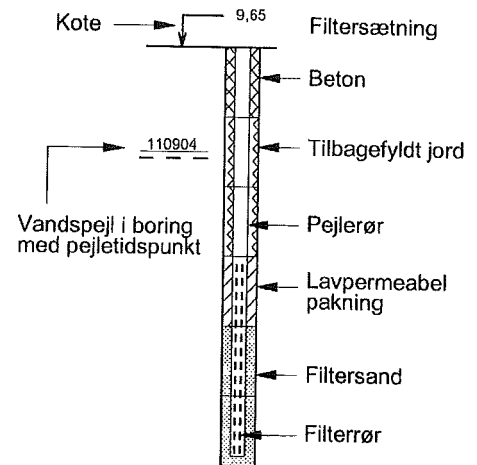


Signaturer kan kombineres

SITUATIONSSKITSE - SYMBOLER



FILTERSÆTNING



FORSØG

Cv	Vingestykke målt ved forsøg i intakt jord (kN/m ²)	W	Vandindhold (%)
Cvr	Vingestykke målt ved forsøg i omrørt jord (kN/m ²)	Y	Rumvægt (kN/m ³)
R	Drejehæmsmodstand (½ omdr./20 cm)	G	Glødetab (%)
N	Rammehæms (slag pr. 30, 20 el. 10 cm)	PID	Photoionisationsdetektormåling (ppm)

GEOLOGISKE FORKORTELSER

Aflejringsmiljø

Ov	Overjord
Fy	Fyldjord
Fl	Flydejord
Fe	Ferskvandsaflejring
Ma	Marin aflejring
Sm	Smeltevandsaflejring
Gl	Gletscheraflejring
Ne	Nedskyls jord
Sk	Skredjord
Vi	Vindaflejring

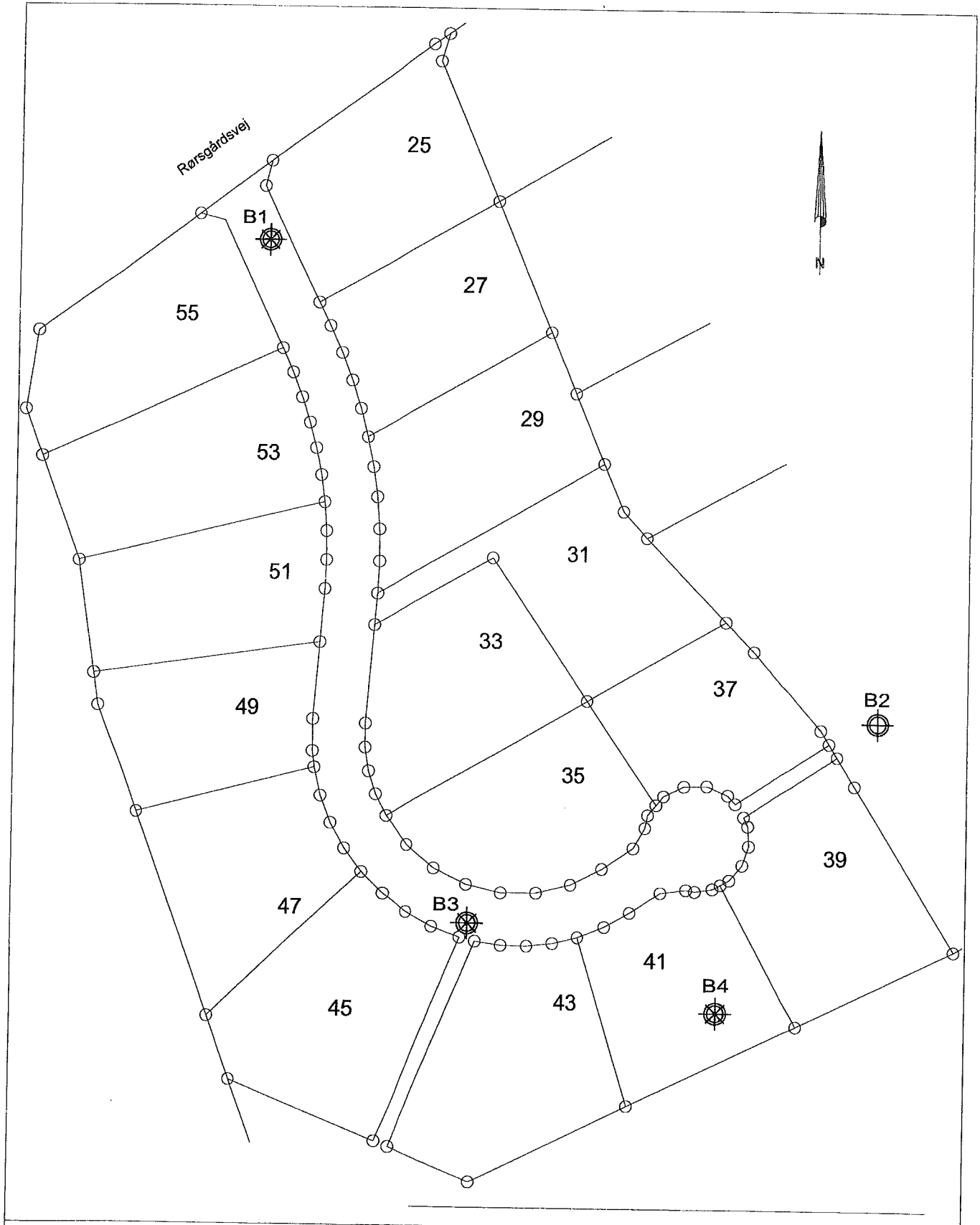
Alder

Re	Recent
P	Postglacial
Sg	Senglacial
Gc	Glacial
Pg	Præglacial

Jordartsbeskrivelse

st.	stenet	velsor.	velsorteret
gr.	gruset	sor.	sorteret
sd.	sandet	ring. sor.	ringe sorteret
silth.	siltholdig	usor.	usorteret
lerh.	lerholdig	fink.	finkornet
kalkh.	kalkholdig	mellemk.	mellemkornet
kalkf.	kalkfri	grovk.	grovkornet
stk.	stærkt	orgh.	organisk indhold
sv.	svagt	m.u.t.	meter under terræn

Prøvebeskrivelse i.h.t. DGF-bulletin 1. Afvigelser kan forekomme



Sagsnr. : 06071.0

Lokalitet : Rørsgårdsvej, 7570 Vemb

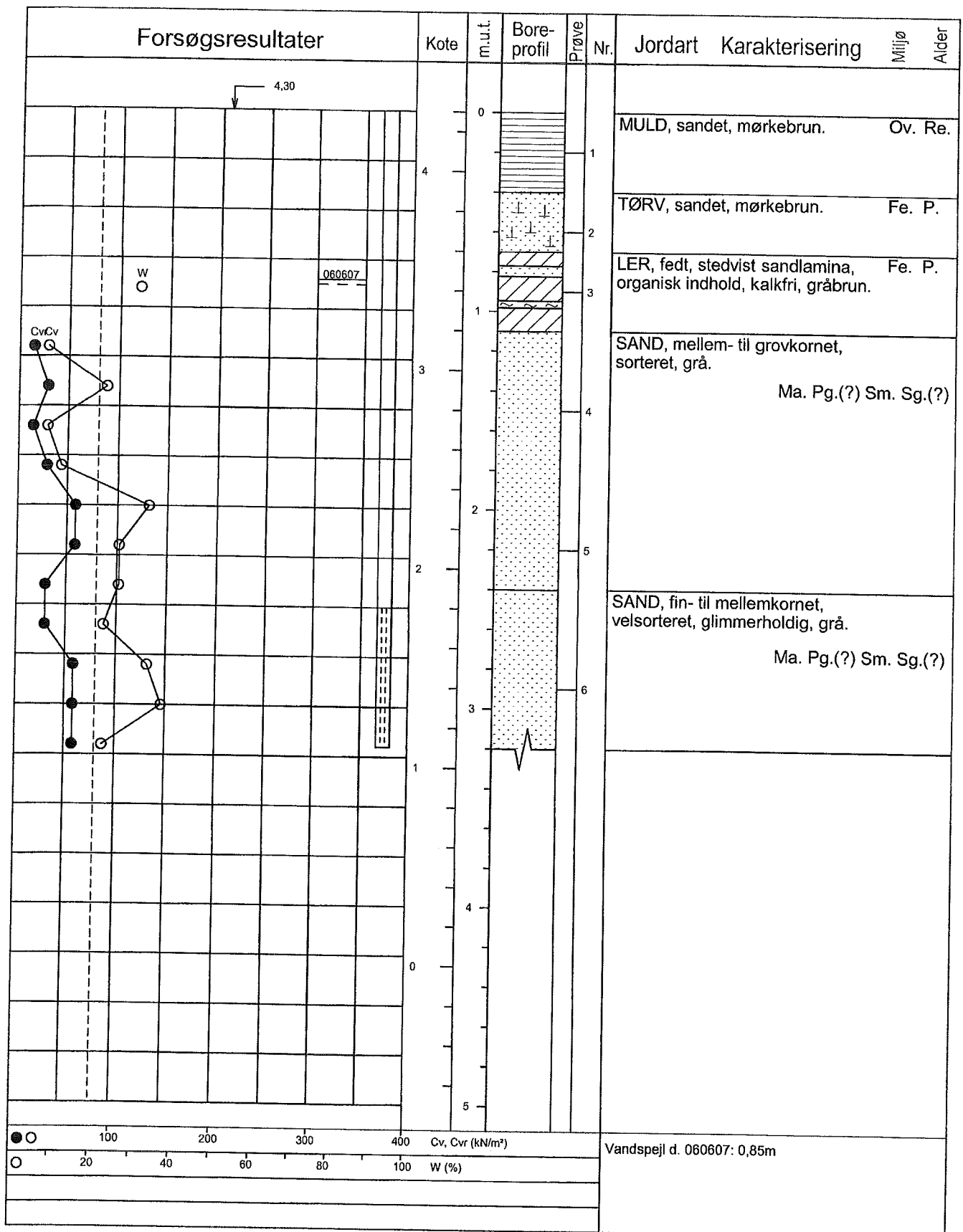
File : S06071-SIT

Mål 1 : 1000

Bilag I

GEOSCANDIC a/s 

Situationsskitse



Sagsnr. : 06071.0

Lokalitet : Rørsgårdsvej, 7570 Vemb

Sagsbehandler : HC/if

Boredato : 060607

Boring : B1

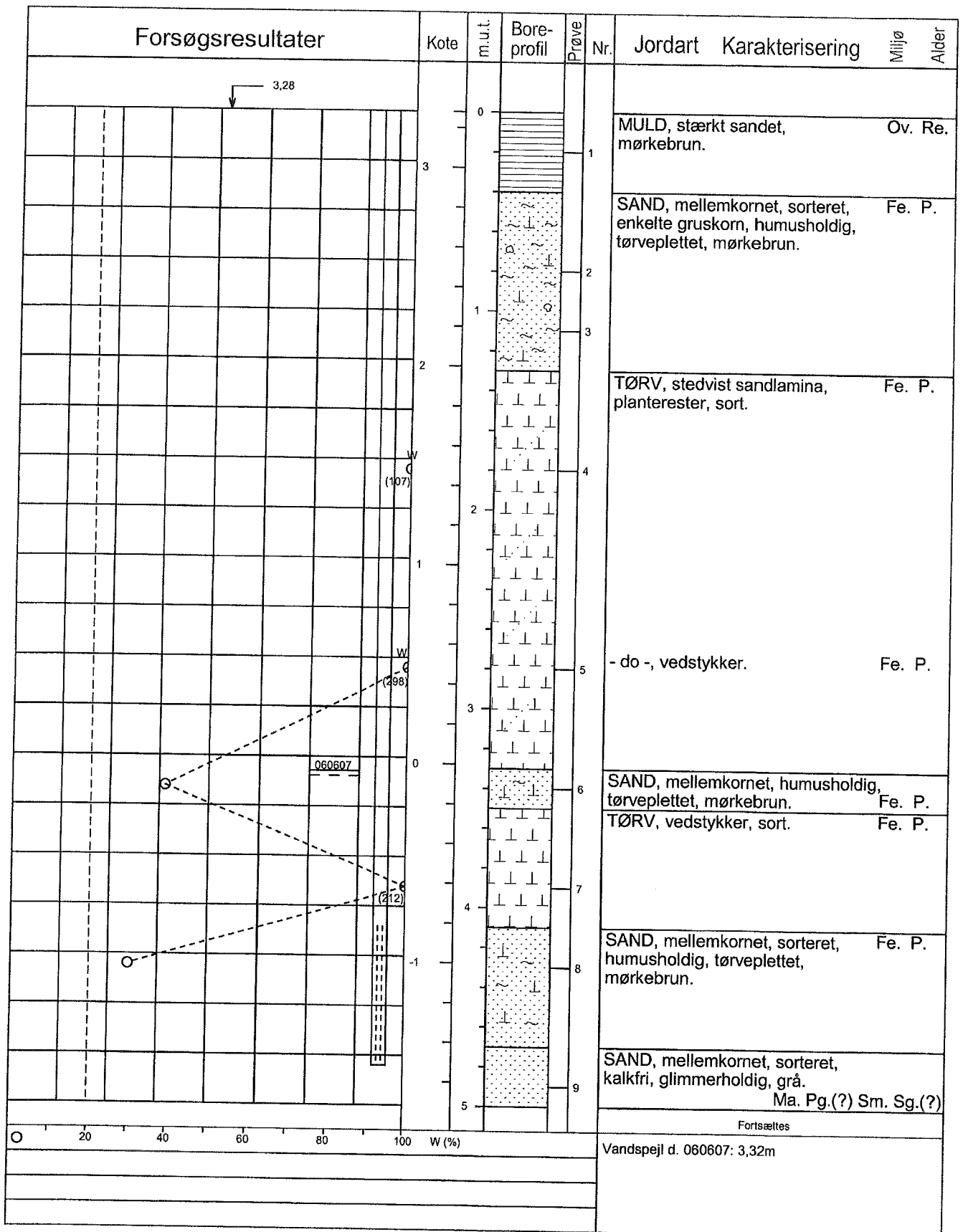
File : A06071.0_B1

Vandspejl m.u.t. : 0,85

Bilag II, side 1

GEOSCANDIC a/s

Boreprofil



Sagsnr. : 06071.0

Lokalitet : Rørsgårdsvej, 7570 Vemb

Sagsbehandler : HC/if

Boredato : 060607

Boring : B2

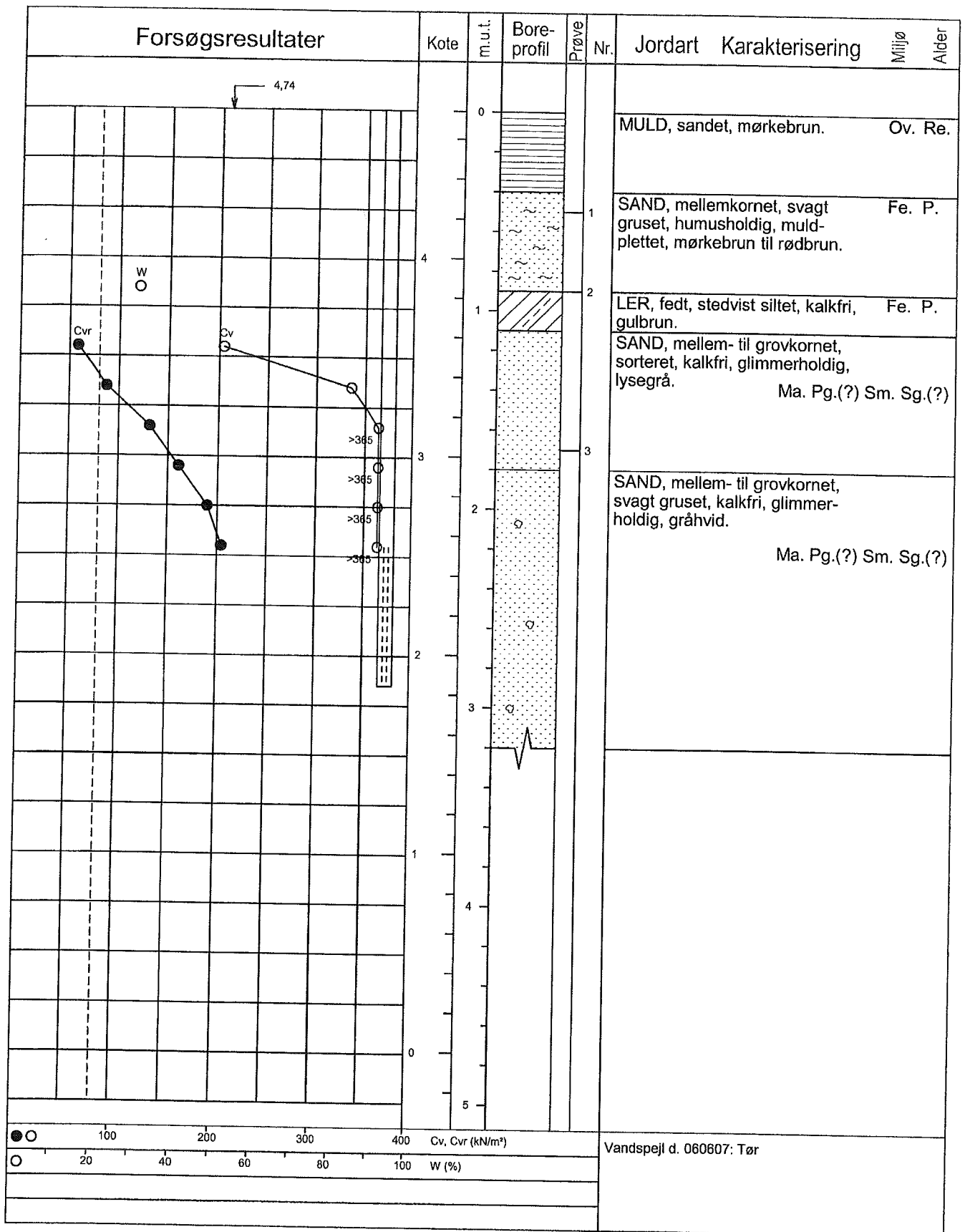
File : A06071.0_B2

Vandspejl m.u.t. : 3,32

Bilag II, side 1

GEOSCANDIC a/s

Boreprofil



Sagsnr. : 06071.0

Lokalitet : Rørsgårdsvej, 7570 Vemb

Sagsbehandler : HC/if

Boredato : 060607

Boring : B3

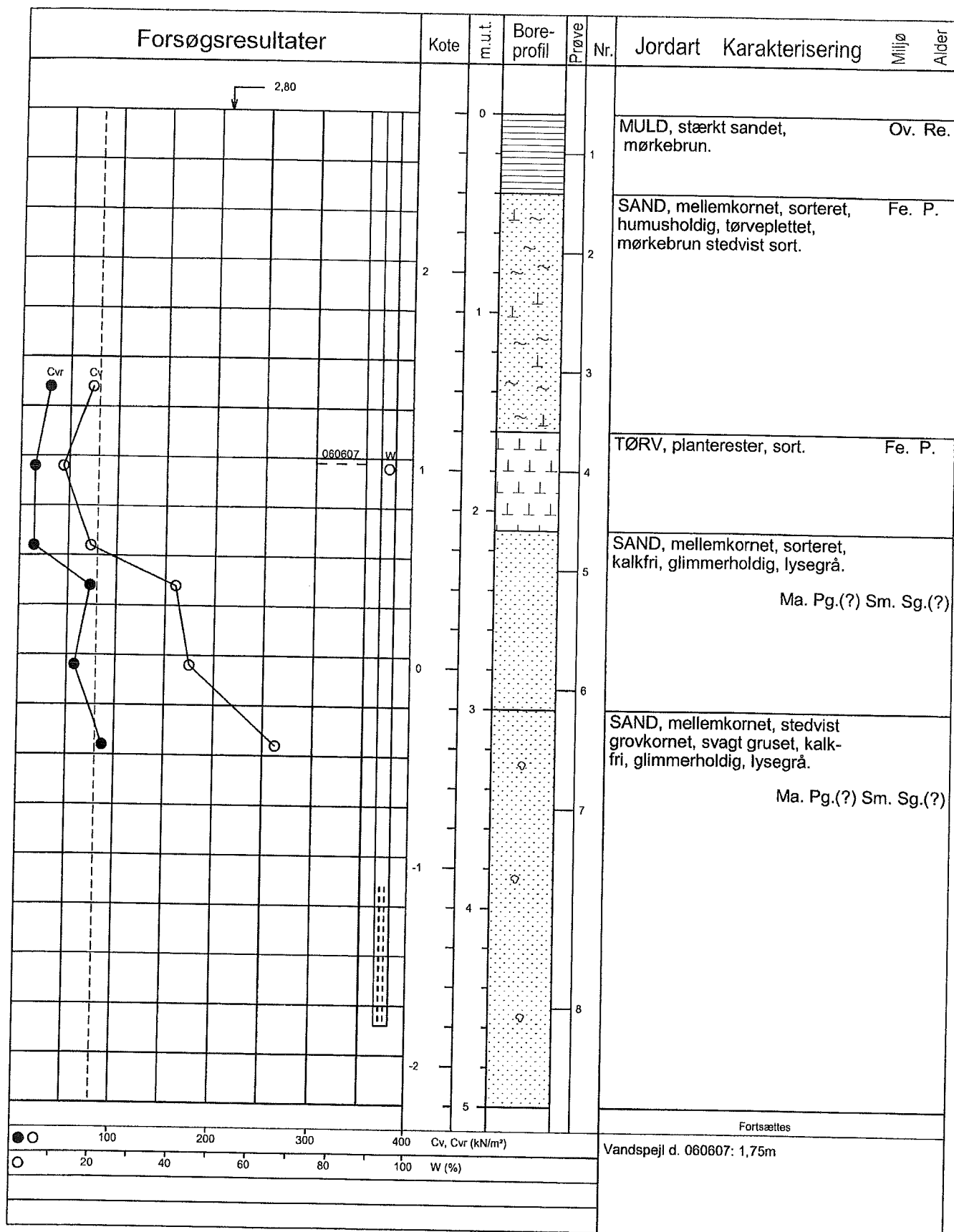
File : A06071.0_B3

Vandspejl m.u.t. : Tør

Bilag II, side 1

GEOSCANDIC a/s

Boreprofil



Sagsnr. : 06071.0

Lokalitet : Rørsgårdsvej, 7570 Vemb

Sagsbehandler : HC/if

Boredato : 060607

Boring : B4

File : A06071.0_B4

Vandspejl m.u.t. : 1,75

Bilag II, side 1

GEOSCANDIC a/s

Boreprofil

Forsøgsresultater						Kote	m.u.t.	Boreprofil	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Miljø	Alder					
						5						SAND, mellemkornet, stedvist grovkornet, svagt gruset, kalkfri, glimmerholdig, lysegrå. Ma. Pg.(?) Sm. Sg.(?)							
						9							SAND, finkornet, siltet, leret, kalkfri, grågul. Ma. Pg.(?) Sm. Sg.(?)						
						-3													
						6													
						-4													
						7													
						-5													
						8													
-6																			
9																			
-7																			
10																			
										Vandspejl d. 060607: 1,75m									

Sagsnr. : 06071.0

Lokalitet : Rørsgårdsvej, 7570 Vemb

Sagsbehandler : HC/lf

Boredato : 060607

Boring : B4

File : B06071.0_B4

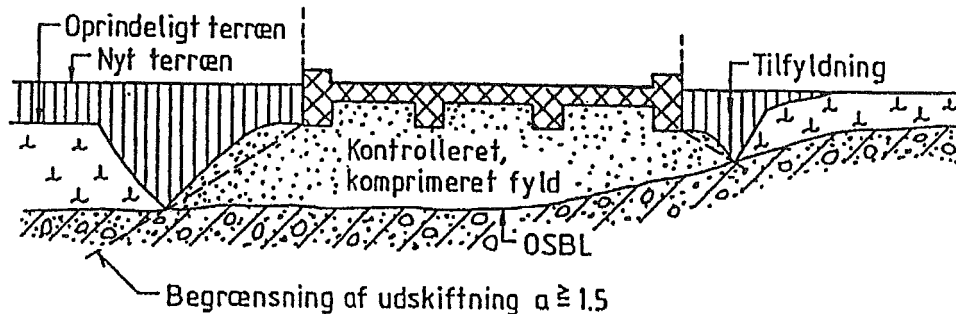
Vandspejl m.u.t. : 1,75

Bilag II, side 2

GEOSCANDIC a/s

Boreprofil

GRUSPUDEFUNDERING



På byggefelter, hvor dybden til oversiden af bæredygtige lag (OSBL) ligger mellem 1,0 og 2,5 m under terræn, vil det ofte være økonomisk fordelagtigt at anvende en gruspudefundering. Dette gælder i særlig grad, hvor der i forbindelse med byggeriet skal foretages en terrænhævning.

Ved denne metode udskiftes de øvre, svage og/eller sætningsgivende aflejringer med sand- eller grusfyld, der komprimeres lagvist, hvorefter der kan gennemføres en helt normal direkte fundering af såvel fundamenter som gulve, d.v.s. med et funderingsniveau i normal frostfri dybde.

Udførelse

De øvre, svage og/eller sætningsgivende lag afgraves til OSBL såvel under gulvene og fundamenterne, som uden for disses konturer. I vandret retning skal afgravningen ske til en mindste afstand på 1,5 gange udskiftningsdybden under funderingsniveau i den aktuelle position som vist på figuren.

Udgravningen opfyldes med egnet fyldmateriale, normalt sand- eller grusfyld uden sten med korndiameter større end 60 mm, med højst 10% materiale i ler- og siltfraktionen og med et organisk indhold, som svarer til et glødetab på højst 1 %.

Fylden udlægges og komprimeres (evt. under vanding) i lag med tykkelse ca. 0,3 m. Komprimeringen udføres med pladevibrator eller vibrationstromle til en relativ lejringstæthed på mindst 0,7 i middel under fundamenter og mindst 0,6 i middel under normal belastede gulve. For at sikre en rimelig ensartethed af komprimeringen kræves det, at ingen enkelt måling giver en værdi mindre end hhv. 0,6 og 0,5. Såfremt kravet til komprimering udtrykkes i procent af standard proctortætheden skal der mindst kræves hhv. 98% SP og 97% SP i middel, 97% SP og 96% SP som mindsteværdier.

Dimensionering og kontrol

Når ovenstående retningslinier følges, kan der ved dimensioneringen af fundamenterne anvendes en karakteristisk, plan friktionsvinkel $\varphi_{pl,k} > 37^\circ$ (afhængigt af fyldmaterialet og den opnåede tæthed).

Såfremt gruspudens tykkelse under fundamenterne er mindre end 1,5 gange fundamentsbredden, skal der foretages en undersøgelse for gennemlokning.

Komprimeringskontrollen udføres normalt ved hjælp af en isotopsonde. Brugen heraf kræver en forudgående bestemmelse i laboratoriet af referenceværdier for det aktuelle fyldmateriale.