

jens johan andersen a/s

rådgivende ingeniører medlem af F.R.I.
miljø- og geoteknisk specialfirma



Ringkøbing - Skjern Kommune
Teknik og Forsyning
Finderupsvej 9
6900 Skjern

INDGÅET

17 JUNI 2008

RINGKØBING - SKJERN KOMMUNE
TEKNIK OG FORSYNING

Geoteknisk undersøgelse **Rørvej, 6971 Spjald**
Erhvervsområde ved Rørvej, Spjald

Sag nr: **08-134**
Dato: **13. juni 2008**

Sammenfatning:

Der er udført jordbundsundersøgelse på et ca. 28.000 m² stort areal beliggende ved Rørvej i Spjald. Arealet skal byggemodnes og sælges til erhverv.

Under 0,3 m - 0,7 m muld træffes vekslende sand, grus- og lerlag. Terrænnære lerlag er typisk fede og med svage styrkeforhold ned til $c_v = 40 \text{ kN/m}^2$.

Med forhold som i de udførte boringer (B1 - B9) vil der dog kunne funderes direkte. De svage styrkeforhold betyder blot, at fundamenter skal dimensioneres. Dvs. bredde og evt. længde skal beregnes.

Randfundamenter skal armeres og som minimum funderes 1,2 m under terræn.

I boring B10 træffes 1,7 m jordfyld, hvorfor der i dette område anbefales en sandpudefundering.

Gulve kan udlægges som terrændæk og der skal etableres omfangsdræn ved bygninger og netdræn under belægnings.

Det anbefales, at der udføres supplerende undersøgelser i forbindelse med fremtidige byggeprojekter.



Indholdsfortegnelse.

1.	INDLEDNING	3
2.	UNDERSØGELSE.....	3
3.	JORDBUNDSFORHOLD.....	4
4.	GRUNDVANDSFORHOLD.....	4
5.	FUNDERING OG ANLÆGSARBEJDE.....	5
5.1.	Normgrundlag	5
5.2.	Funderings- og afrømningsniveau	5
5.3.	Direkte fundering	6
5.4.	Sandpude	7
5.5.	Forhold ved udgravning	7
5.6.	Vejanlæg.....	8
5.7.	Genindbygning af råjord.	8
5.8.	Supplerende undersøgelser.....	9

BILAG

1.01	SITUATIONSPLAN
2.01-2.10	BOREPROFILER
3.01	SIGNATURFORKLARING



1. Indledning.

Det planlægges at byggemodne et ca. 28.000 m² stort areal, beliggende i forlængelse af Rørvej i Spjald. Arealet udlægges til nyt erhvervsområde.

Formålet med undersøgelsen er at beskrive jord- og grundvandsforhold til brug ved projektering og udførelse af vej- og kloakanlæg.

Undersøgelsen skal desuden give en orienterende beskrivelse af funderingsforholdene på området, som kan anvendes i forbindelse med et fremtidigt grundsalg og efterfølgende byggeri.

2. Undersøgelse.

Der er udført 10 stk. 5,0 m dybe geotekniske lagfølgeboringer med prøveudtagelse og vingeforsøg, placeret som vist på bilag 1.01.

De udtagne prøver er geoteknisk/geologisk bedømt og på udvalgte prøver er der udført standard laboratorieforsøg.

Resultaterne er optegnet på bilag 2.01 - 2.10. Terrænkoter er relative i forhold til et kloakdæksel i krydset Spjaldgårdsvej og Rørvej. (kote 41,66 m rel.) Alle koter er afrundet til nærmeste 0,1 m.



3. Jordbundsforhold.

Det undersøgte areal er beliggende i kote 38,2 m ved boring B10. Terrænet falder mod øst til kote 31,6 m ved boring B3.

I de udførte borer trænges generelt 0,3 m - 0,7 m muldholdigt overjord. På grund af i gangværende jordarbejde trænges ikke muld i boring B9, B10.

De intakte jordlag består af generelt af istidsaflejrede sand-, grus- og leraflejringer. Sand- og lerlagene trænges i regelløse lagserier, hvor lerlagene dels består af moræneler og dels af fede smeltevandsaflejringer. De øvre lerlag er typisk fede med vandindhold $w > 35\%$. I borerne B6, B8, B9 består lagserierne overvejende af fint-mellemkornet sand.

Boring B2 afsluttes i tertiært glimmerler. Boring B10 afviger fra de øvrige borer ved at der her trænges 1,7 m jordfyld med kloaklugt, før der trænges intakte lerlag.

Der henvises til boreprofilerne for en mere detaljeret beskrivelse.

4. Grundvandsforhold.

Under borearbejdet er vandspejlet i de udførte borer registreret. Grundvandsspejlets (GVS) beliggenhed er angivet med kote og dybde under terræn (TK).

Boring nr.	TK kote [m]	GVS	
		kote [m]	dybde [m]
B1	35,9	34,1	1,8
B2	33,7	30,9	2,8
B3	31,6	29,8	1,8
B4	37,7	36,9	0,8
B5	35,9	34,1	1,8
B6	33,9	32,1	1,8



5. Fundering og anlægsarbejde.

5.1. Normgrundlag

Bygge- og anlægsarbejder skal udføres i h.t. "Norm for fundering, DS 415, 4. udg." Det vurderes, at byggemodningen kan udføres i normal funderingsklasse. Fremtidigt byggeri vil dog kræve supplerende undersøgelser for, at der kan forudsættes normal funderingsklasse.

5.2. Funderings- og afrømningsniveau

Afrømningsniveauet for gulve betegnes AFRN og er angivet i tabel 5-1. Niveauet for AFRN angiver overside af sætningsfrie og nogenlunde faste jordlag. Dvs. intakte sandlag eller lerlag med $c_{uk} > 30-40 \text{ kN/m}^2$.

Niveauet for overside af bæredygtige jordlag betegnes OSBL. Se tabel 5-1. OSBL er det højest mulige funderingsniveau. Som bæredygtige jordlag betragtes intakte og istidsaflejrede jordlag i form af faste sandlag eller lerlag, hvor der kan forudsættes forskydningsstyrke $c_{uk} > 40 \text{ kN/m}^2$.

Boring nr.	TK kote [m]	AFRN		OSBL	
		kote [m]	dybde [m]	kote [m]	dybde [m]
B1	35,9	35,6	0,3	35,4	0,5
B2	33,7	33,4	0,3	33,2	0,5
B3	31,6	31,0	0,6	30,9	0,7
B4	37,7	37,4	0,3	37,2	0,5
B5	35,9	35,3	0,6	35,2	0,7
B6	33,9	33,1	0,8	33,0	0,9
B7	32,7	32,0	0,7	31,9	0,8



5.3. Direkte fundering

Med forhold som i boring B1 - B9 er der gode muligheder for direkte fundering af fremtidigt byggeri.

Der skal dog tages fornødent hensyn til, at der stedvist træffes LER med svage styrkeforhold og at der træffes fedt LER.

--

Der kan funderes i eller under niveau for OSBL, jvf. tabel 5-1. Dog skal funderingsdybden i forhold til fremtidig terræn tage hensyn til frost og svind.

Den frost- og svindfri dybde skal fastlægges ved projektundersøgelser. Foreløbig anbefales, at der som minimum funderes 1,2 m under fremtidig terræn.

Det anbefales at armere randfundamenter med langsgående ribbestål, svarende til 0,2 % af betonarealet i top og bund.

-

Gulve kan udlægges som terrændæk efter afrømning til niveau for AFRN, jvf. tabel 5-1. Udskiftning kan udføres med velkomprimeret sandfyld.

-

Det anbefales, at der etableres omfangsdræn ved bygninger.

-

Fundamenter skal dimensioneres og dimensioneringsgrundlaget skal fastlægges ved projektundersøgelser. Til foreløbig brug, kan der anvendes karakteristiske styrkeparametre som angivet i det følgende:



5.4. Sandpude

Med forhold som i boring B10 kan der med fordel udføres sandpudedefundering.

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

Udgravningen opfyldes med egnet fyldmateriale, der opfylder kravene til bundsikringsand efter EN/DS 13285.

Komprimeringen af sandet skal kontrolleres med isotopsonde. Der skal opnås et gennemsnit på mindst 98 % SP samtidig med at alle målinger er over 95 % SP.

På den færdige sandpude kan normalt byggeri funderes direkte og gulve kan udlægges som terrændæk. Funderingsdybden må dog ikke vælges mindre end 0,9 m under fremtidig terræn, af hensyn til frost. Omfangsdræn anbefales

5.5. Forhold ved udgravning

Udgravning kan udføres med anlæg ved dybder indtil 5,0 m under terræn. Det anbefales, at der graves med anlæg $a = 0,7$.

Udgravning med anlæg forudsætter dog forudgående grundvands-



5.6. Vejanlæg

Overbygning til vej og pladser kan udlægges efter afrømning af de øvre muldholdige jordlag. Der skal som minimum afrømmes til niveau for AFRN som angivet i tabel 5-1. Vejkassen skal drænes permanent.

Vejanlæg kan dimensioneres i h.t. Vejdirektoratet "*Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger, 2007*"

Vi anbefaler, at vej- og kørearealer beregnes. Typisk skal overbygningen have en tykkelse på 700 mm - 900 mm. Ved beregninger kan der forudsættes:

SAND: Frost sikker, $E_m = 40 \text{ MPa}$

LER: Frost tvivlsom, $E_m = 20 \text{ MPa}$

5.7. Genindbygning af råjord.

På åbne arealer, hvor mindre sætninger kan accepteres, anbefales at opgravet jord genindbygges over ledninger. Jorden genindbygges under komprimering.

-

Under fremtidig vej, hvor sætninger ikke accepteres, anbefales at genindbygning af råjord udføres efter følgende anvisninger.

MULD egner sig ikke til genindbygning.

SMELTEVANDSLER egner sig ikke til genindbygning.

GLIMMERLER egner sig ikke til genindbygning.

SAND er velegnet til genindbygning.

MORÆNELER kan genindbygges ved et optimalt vandindhold $w_{opt} \approx$

15 %



5.8. Supplerende undersøgelser

Der kan med fordel udføres supplerende undersøgelser for et konkret byggeprojekt. Vi anbefaler et omfang der svarer til normal funderingsklasse, dvs. et undersøgelsespunkt pr. ca. 20-30 m.

I området ved B10 vil det være hensigtsmæssigt at afgrænse området, hvor der skal sandpude funderes. Det vil desuden være hensigtsmæssigt at afgrænse områder med lave styrker i leret.

Som minimum skal der udføres tilsyn i forbindelse med funderingsarbejderne udførelse.

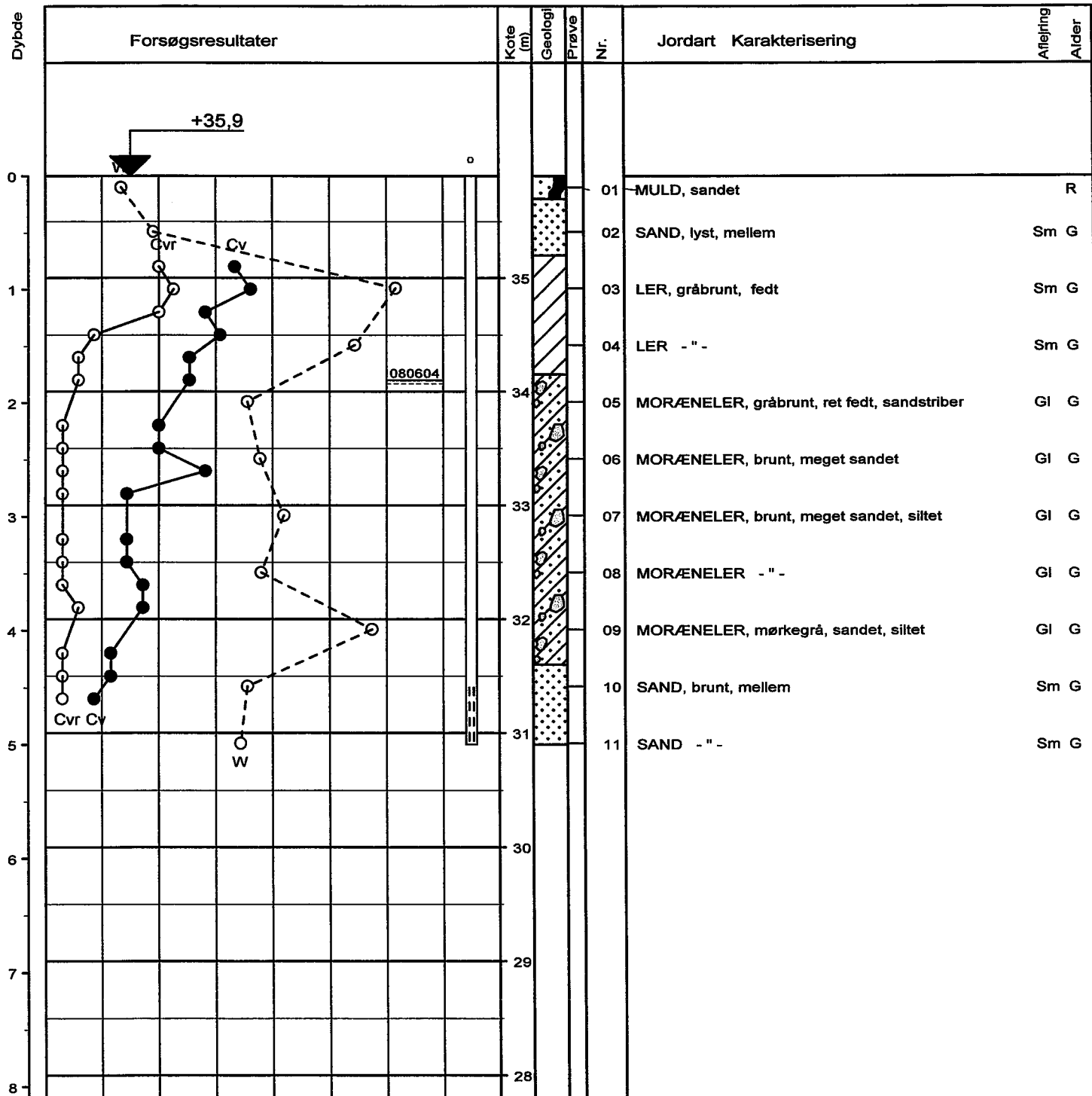
--

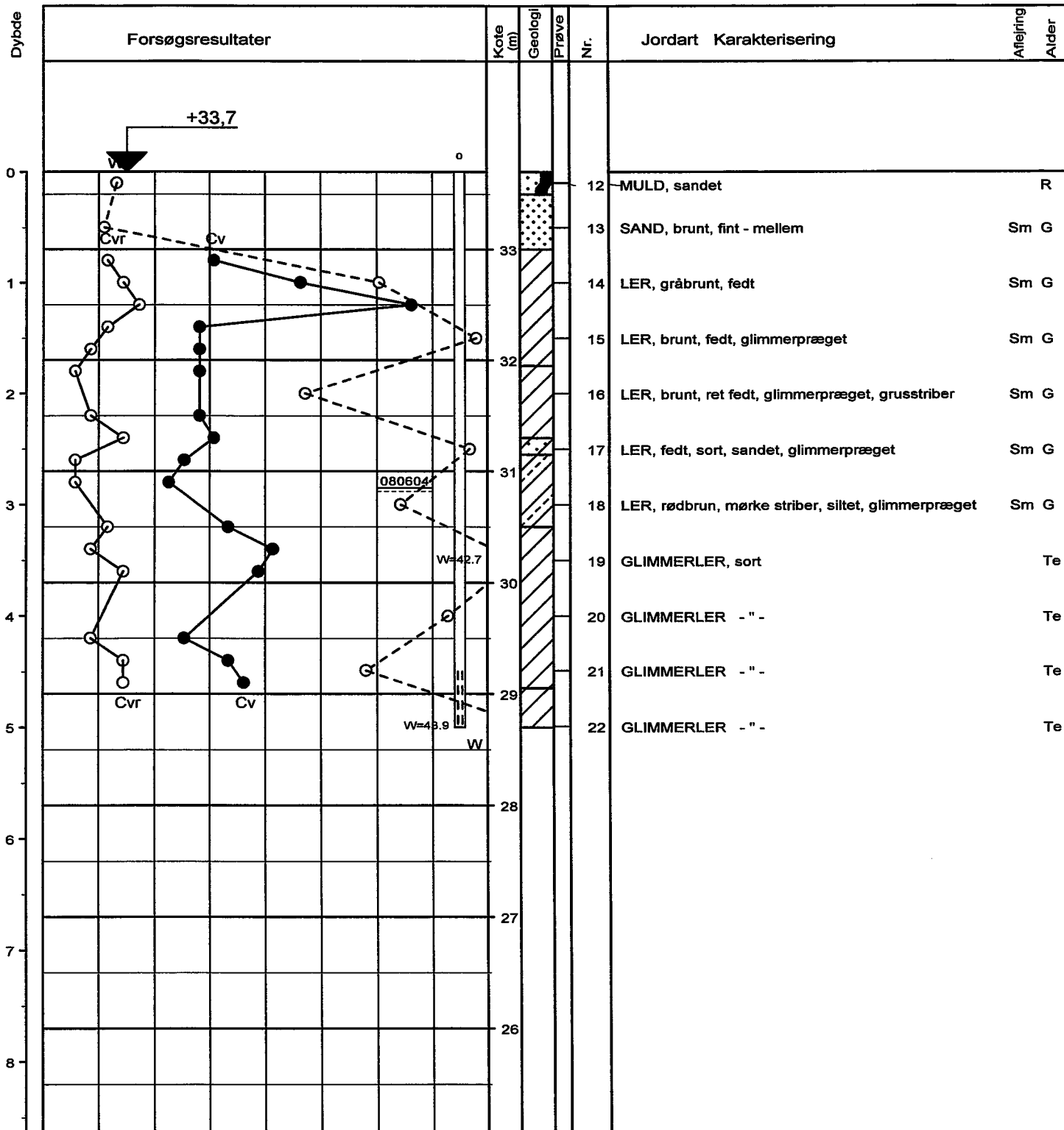
Med venlig hilsen

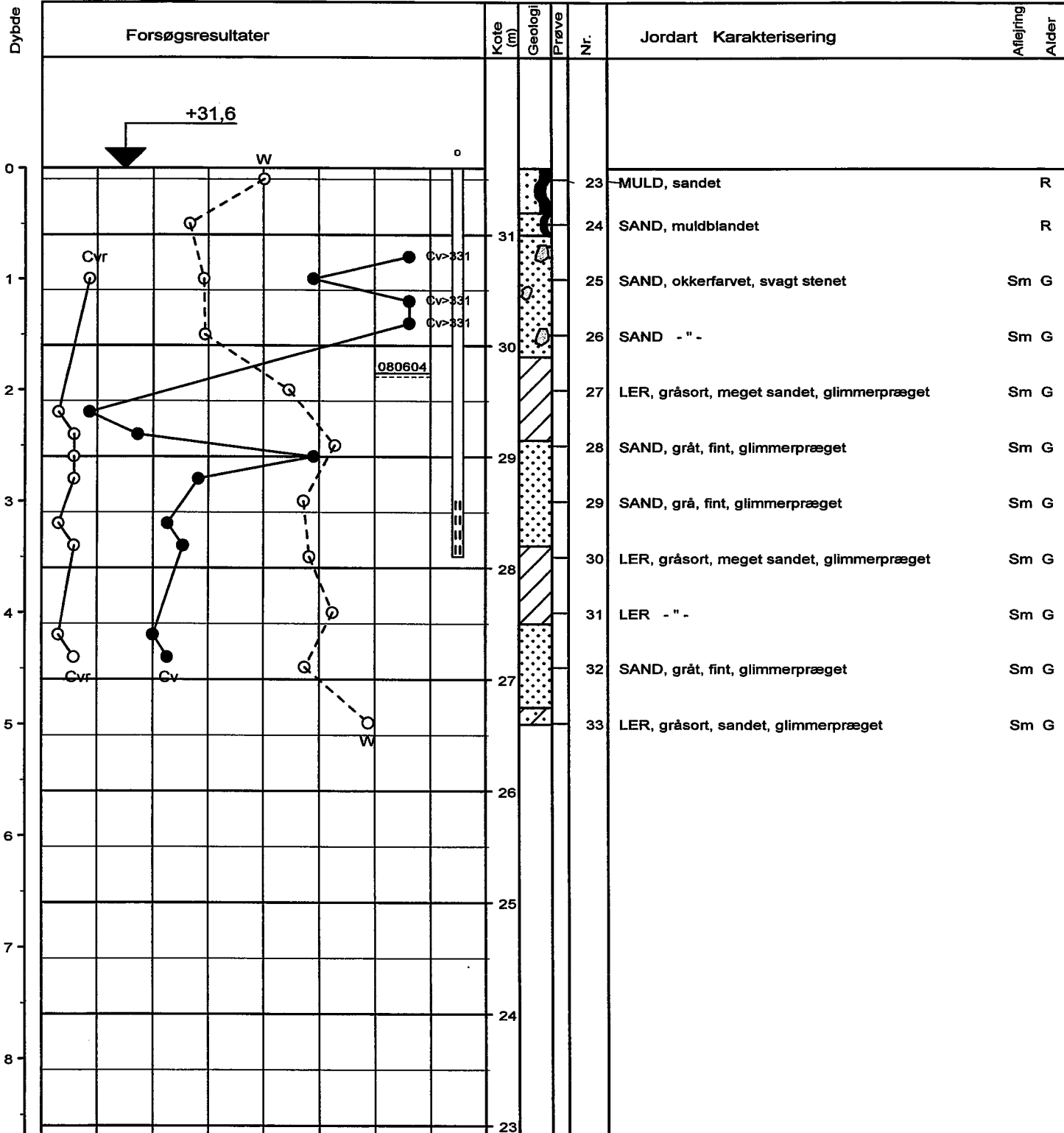
jens johan andersen a/s

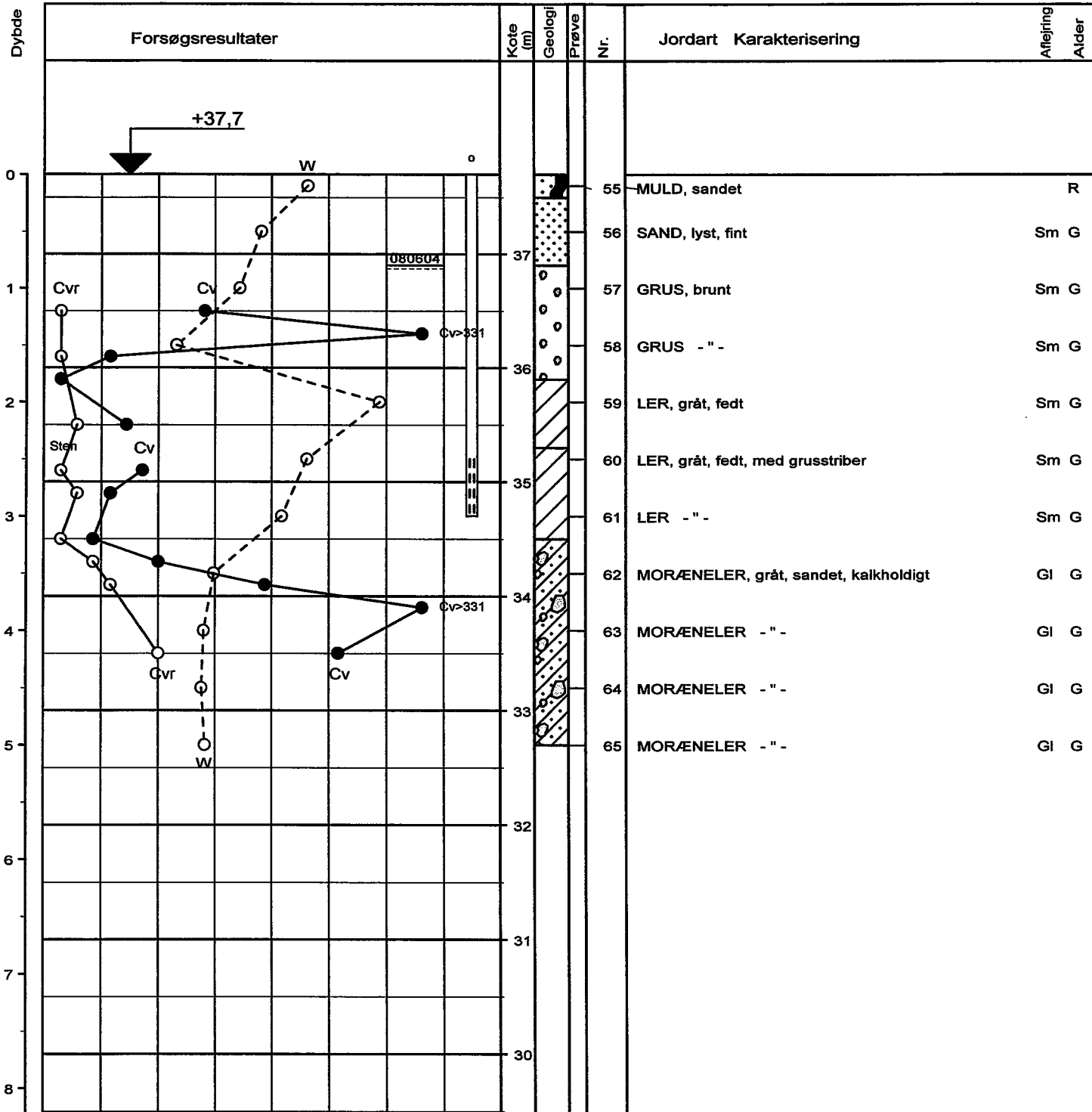
miljø- og geoteknisk specialfirma

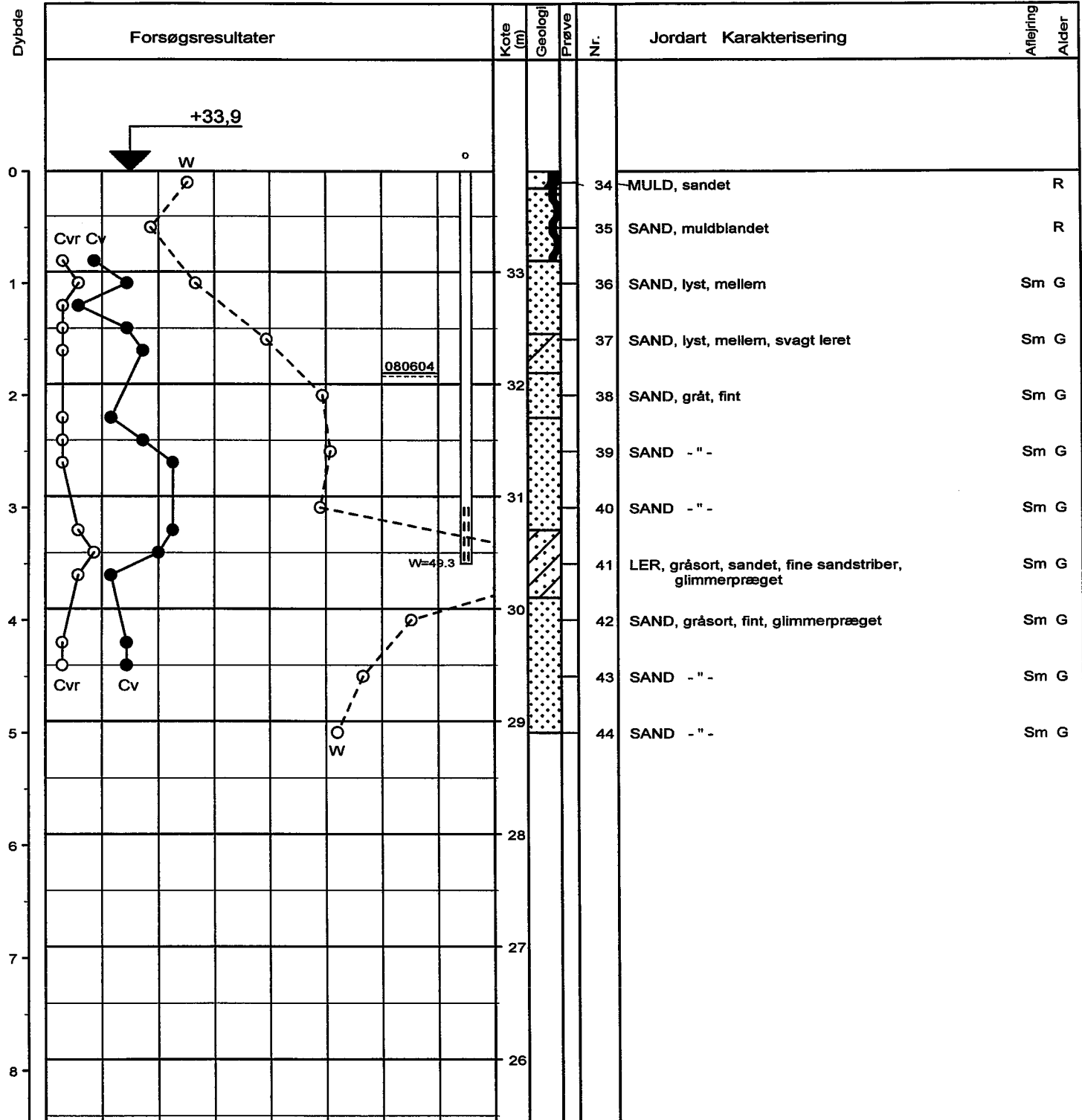
Simon H. Johannesen

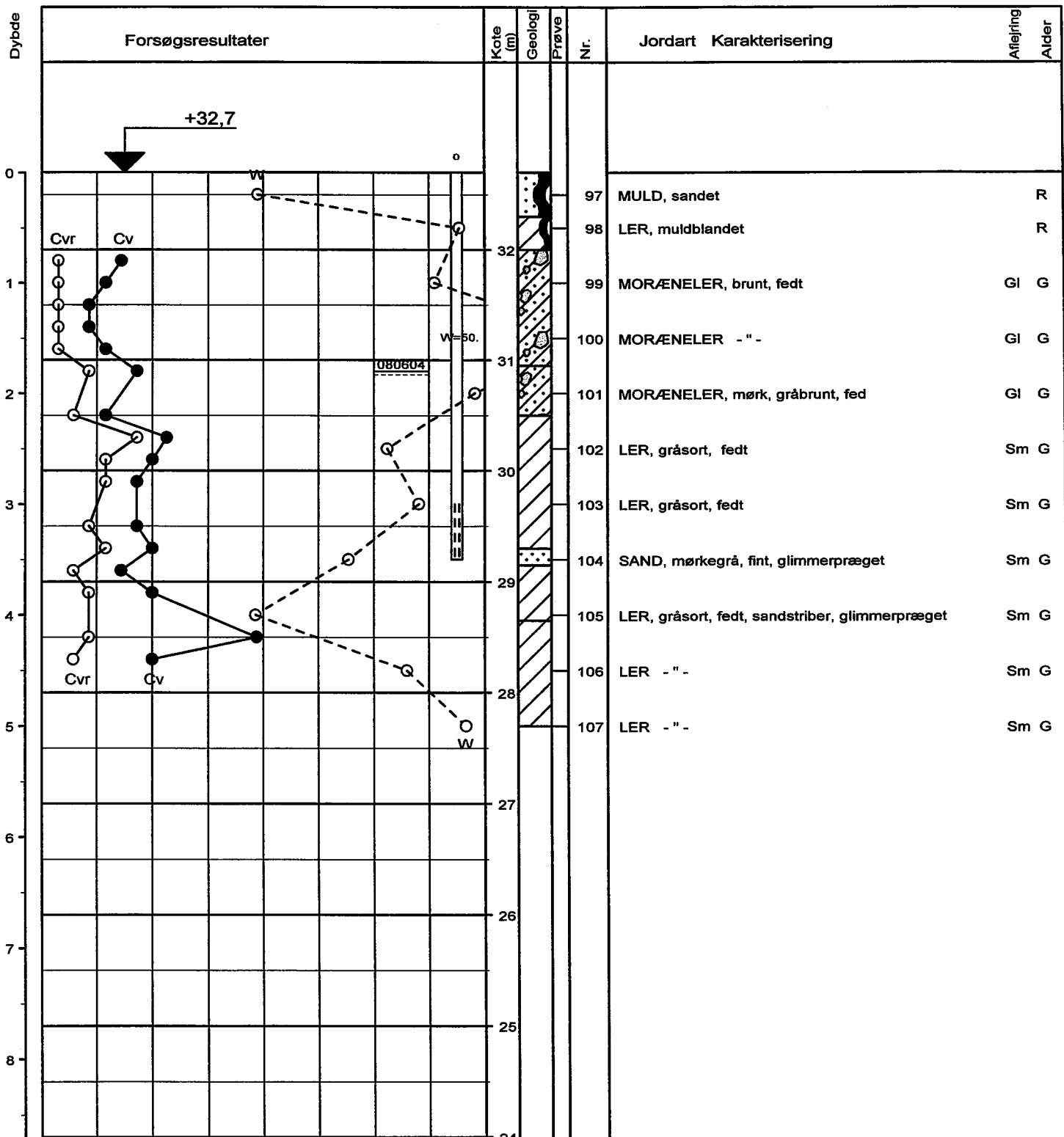


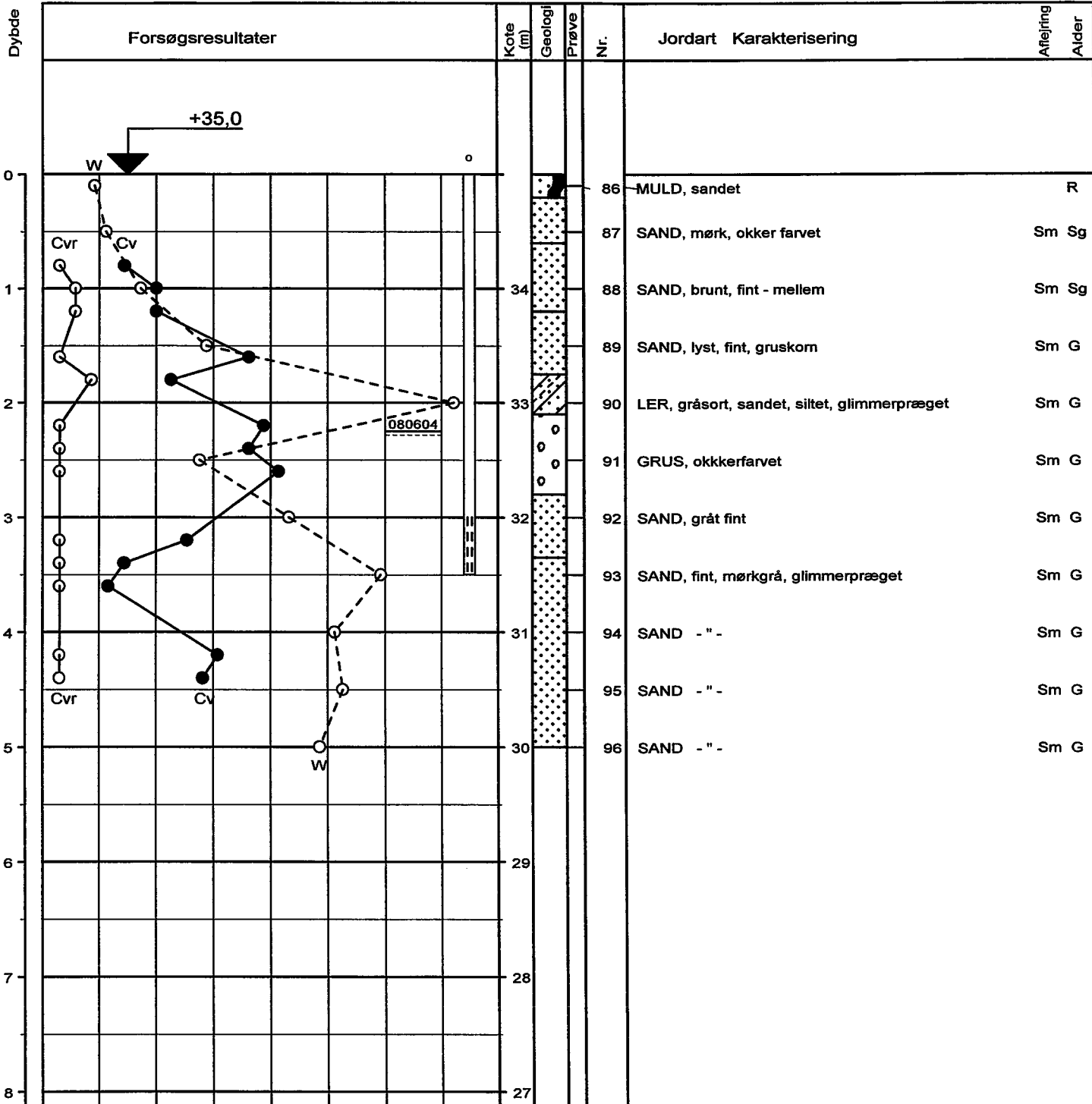


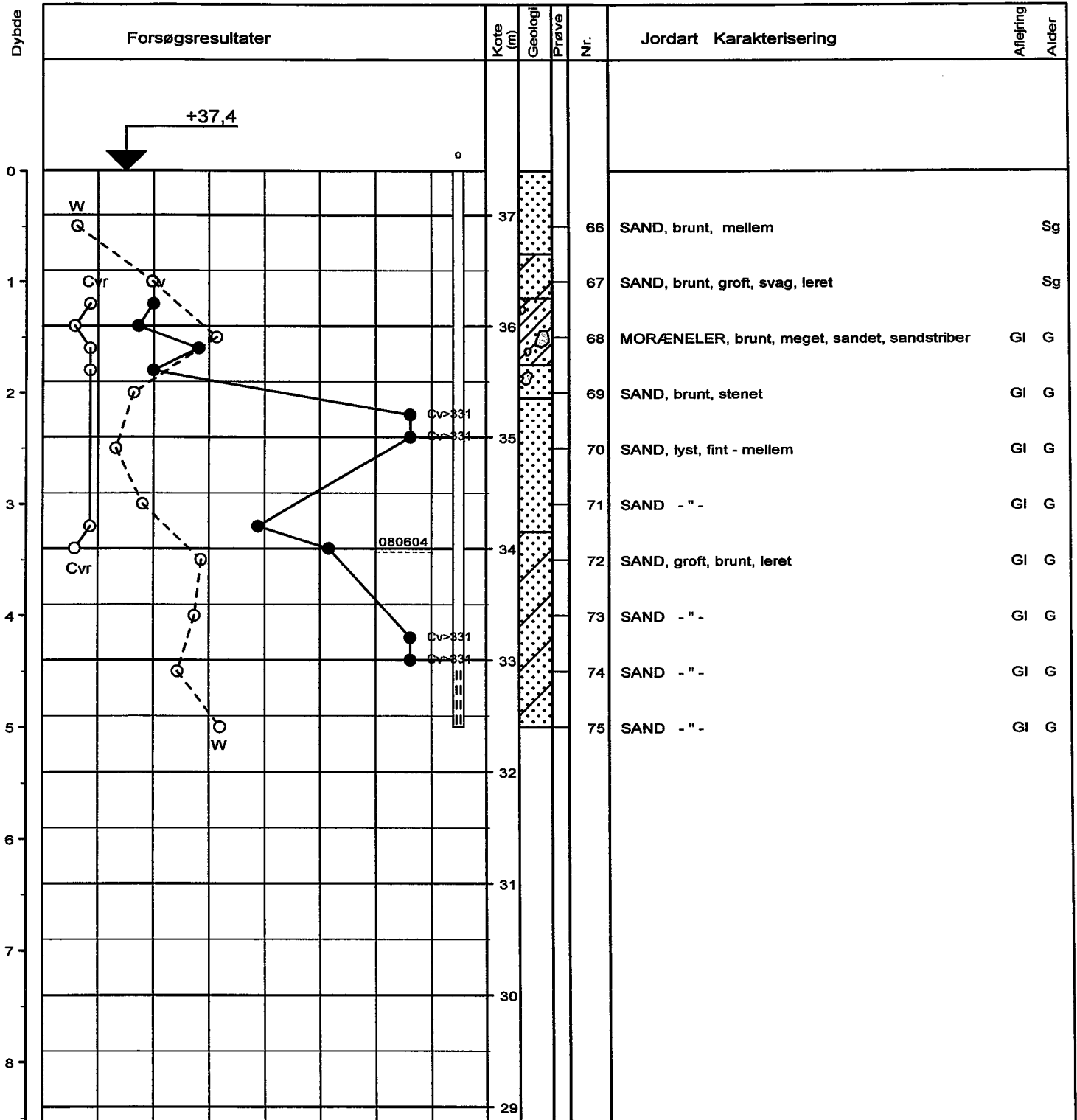


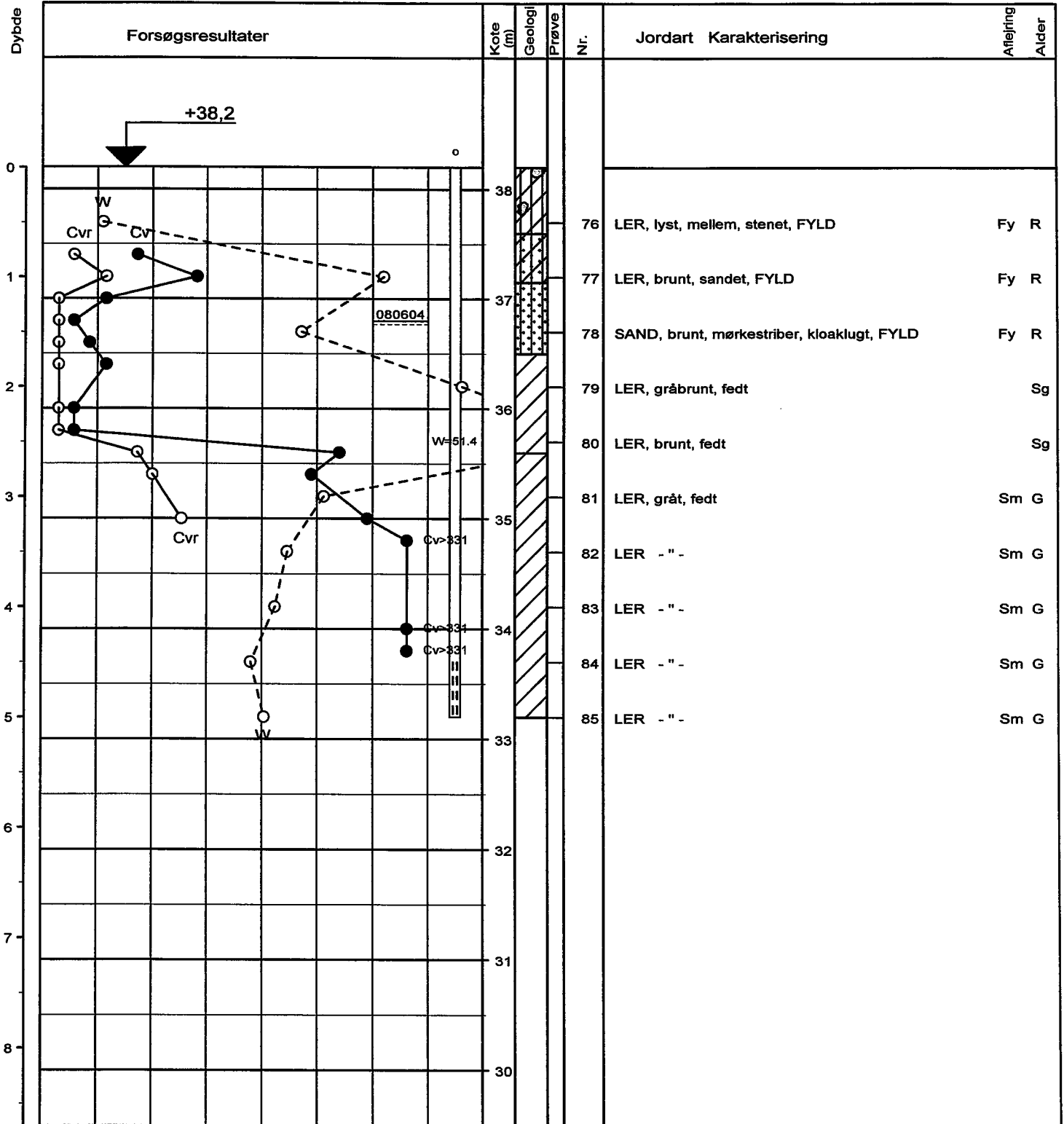


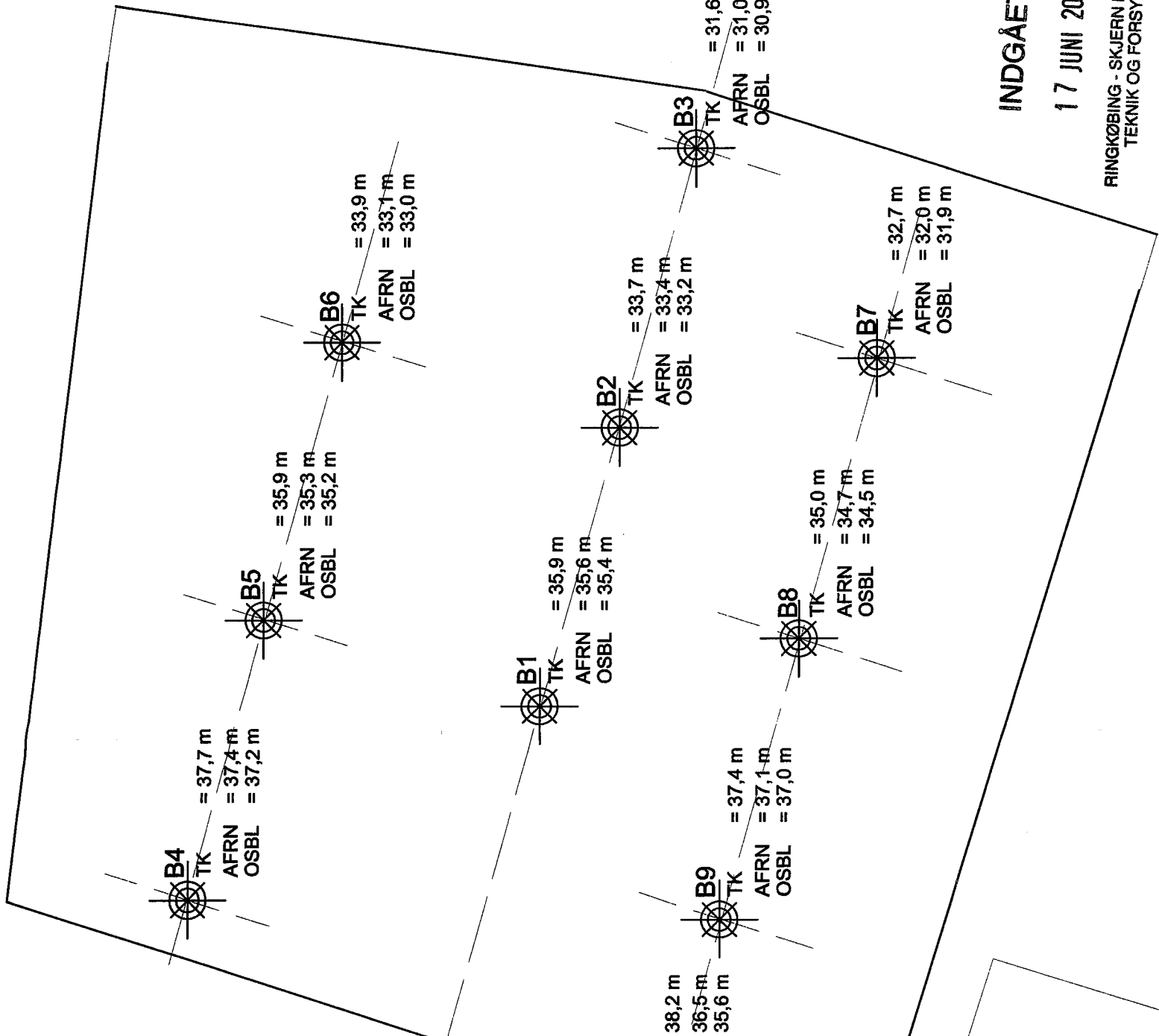












INDGÅET

17 JUNI 2008

RINGKØBING - SKJERN KOMMUNE
TEKNIK OG FORSYNING

Ringkøbing - Skjern Kommune Finderupsvej 9 6900 Skjern	Mål: 1:1000	Bilag nr: 1.01
Situationsplan - Geoteknisk undersøgelse Erhvervsområde ved Rørvej, Spjald	Sags nr.	08-134
	Dato:	11.06.08
Rev. Dato:	Bemærkninger:	
	Tegnet af:	VH
	Godkendt af:	JJA
	2008/08134_01 sitplan Rørvej	



jens johan andersen a/s

rådgivende ingeniørfirma F.R.I.
miljø- og geoteknisk specialfirma

Strevelsvej 6
DK - 7000 Fredericia

Telefon: +45 76 - 20 70 30
Fax: +45 75 - 94 44 05
e-mail: jja@JensJohanAndersen.dk