

Stavtrup. Vestermarken. Lokalplan 428  
Erhvervsparceller  
Miljø- og geoteknisk undersøgelse

GEO projekt nr. 29574  
Rapport 2, 2008-02-01

## Sammenfatning

Til orientering om bund- og miljøforholdene med henblik på salg af erhvervsparceller har GEO på ovennævnte areal udført en undersøgelse omfattende 16 borer til 3,0 – 4,5 m under terræn.

Ved undersøgelsen er der under 0,1 - 1,1 m fyld og overjord overvejende truffet moræneler, der i enkelte borer veksler med morænesand. I enkelte borer er der under overjorden truffet postglaciale ferskvandsaflejringer af organiskholdigt ler og senglaciale skred- og flydejordsaflejringer af ler. Herunder er der truffet moræneler. Umiddelbart efter afslutning af borearbejdet er der i borerne indmålt grundvandsspejl 0,4 – 1,7 m under terræn.

Med bundforhold som ved borerne kan arealet bebygges ved direkte fundering. Enkelte steder kan der vise sig behov for beskeden ekstrarfundering som følge af dybden til bæredygtige aflejringer. Vi foreslår ekstrarfunderingen udført ved sandudskiftning i omfang og kvalitet, så funderingen kan ske i normal frostsikker dybde heri. Afhængigt af funderingsdybden kan det nogle steder blive nødvendigt, at fundere med relativt små enhedsbelastninger på grund af bløde zoner i aflejringerne under normal funderingsdybde.

Gulve kan overvejende udføres som terrændæk, når der afrømmes til bæredygtige aflejringer, og efterfyldning udføres med velkomprimeret sand.

Veje i niveau med nuværende terræn forventes at kunne anlægges med normal opbygning. Ledninger forventes generelt at kunne anlægges i normal dybde. Størstedelen af de under muldlaget truffne aflejringer er geoteknisk set egnet eller betinget egnet til genindbygning under befæstede arealer.

Afhængig af udgravningsdybden kan tørholdelse af udgravninger på størstedelen af arealet formentlig ske ved simpel lænsning.

GEO  
Saralyst Allé 52  
8270 Højbjerg  
Tlf.: +45 8627 3111  
Fax: +45 8627 6706  
geo@geo.dk  
www.geo.dk  
CVR-nr: 59781812

På en mindre del af udstykningen har der været udlagt et fyldlag bestående af stabilgrus med asfalt. GEO har ved tilsyn konstateret, at hele dette fyldlag er fjernet.

Med henblik på håndtering af eventuel overskudsjord fra parcellerne er der analyseret jordprøver. Jorden kan, bortset fra på den sydvestligste parcel, kategoriseres som ren jord, og kan dermed frit bortskaffes til modtagere som lovligt må modtage jord.

Den sydvestligste parcel indeholder arealer fra matriklerne 8ah, 8al og 8ak. Fra matrikel 8ak må eventuel overskudsjord fra et mindre område omkring boring 19 bortskaffes som let forurenede jord, mens overskudsjord fra resten af denne matrikel kan bortskaffes som ren jord. På arealerne, matr. nr. 8a og 8l Stavtrup By, Stavtrup, længst mod sydvest er der konstateret fyld med indhold af affald. På baggrund af analyser af jordprøver fra arealerne kan fylden karakteriseres som ren til stærkere forurenede. De to matrikler må forventes at blive kortlagt i henhold til jordforureningsloven.

Eventuelt indhold af affald som tegl, slagge og lignende skal frasorteres inden eventuel deponering.

Udarbejdet for  
 Århus Kommune  
 Byggemodningsafdelingen  
 Att.: Frederik M. Larsen  
 Kalkværksvej 10  
 Postboks 539  
 8100 Århus C

Udarbejdet af Glenn Reason, 8741 2356, glr@geo.dk  
 og Anna Marie Sørensen, 8741 2363, ams@geo.dk

Kontrolleret af Torben Thorsen og  
 Morten Kjærsgaard

Kopi til  
 Ingeniørfirmaet Viggo Madsen A/S  
 Att.: Lars Vester  
 Stenvej 19  
 8270 Højbjerg

## Indhold

1	Baggrund og formål .....	5
2	Undersøgelser .....	5
	2.1 Geoteknik .....	5
	2.2 Miljø .....	6
	2.2.1 Jordprøvetagning .....	6
	2.2.2 Analyser .....	6
3	Bund- og grundvandsforhold .....	6
4	Fundering .....	7
5	Færdselsarealer og ledninger .....	8
6	Genanvendelse .....	9
7	Udgravning .....	10
8	Miljøforhold .....	10
	8.1 Afgravning af stabilgrus med asfaltstykker .....	10
	8.2 Resultater fra nærværende undersøgelse .....	10
	8.2.1 Erhvervsparceller med borerne SP1-SP13 .....	11
	8.2.2 Erhvervsparcel med boring SP14 .....	11
	Matrikel 8a og 8al .....	11
	8.3 Vurdering .....	12
9	Referencer .....	13

**Bilag**

23 - 36	Boreprofiler, boring SP1 – SP14
37 – 38	Boreprofiler, boring B1 – B2
39	Situationsplan, geotekniske boringer
40	Analyseresultater
41	Tabel vedrørende OSBL
42	Feltbeskrivelser, boringer
43	Feltbeskrivelser, gravninger
44	Situationsplan, gravninger og fyldområde
GEO-Standard	Signaturforklaring

**Anneks**

A	Analysereport Milana A/S, boringer
B	Analysereport Milana A/S, gravninger

## 1 Baggrund og formål

Arealet ved Vestermarken er planlagt bebygget med erhvervsbyggeri og er omfattet af lokalplan 428.

GEO har tidligere udført 13 boringer på arealet i forbindelse med etablering af en regnvandsledning. Derudover har vi afgrænset af et fyldområde på ca. 1.400 m<sup>2</sup> indeholdende ca. 700 m<sup>3</sup> stabilgrus med asfaltstykker. Resultaterne af de tidligere gennemførte undersøgelser fremgår af rapport 1 /1/.

Moesgaard Museum har foretaget arkæologiske undersøgelser i området. I udgravningsrenderne 1 og 2 er der truffet affald, der af Moesgaard Museum er betegnet som "moderne fyldjord". Placeringen af disse udgravningsrender fremgår af situationsplanen - bilag 44. I jordoverfladen omkring renderne kunne der iagttages betonbrokker, tegl, m.v. Området vest for renderne (matr. nr. 8a og 8a1 Stavtrup By, Stavtrup) er præget af affald og affaldsholdig fyldjord.

Nærværende undersøgelse skal tjene til orientering om bund- og grundvandsforholdene med henblik på salg af grundene til erhvervsformål. Desuden tager undersøgelsen sigte på vurdering af forureningsindholdet i jorden med henblik på bortskaffelse af eventuel overskudsjord.

Århus Kommune har desuden bedt GEO om at vurdere fyldforekomsterne på matr. nr. 8a og 8a1 Stavtrup By, Kolt samt at føre tilsyn med bortgravning af det tidligere konstaterede fyldområde indeholdende stabilgrus med asfaltstykker.

Undersøgelsesomfanget svarer geoteknisk set til en placeringsundersøgelse iht. funderingsnormen DS 415, og skal suppleres når der foreligger konkrete byggeprojekter.

## 2 Undersøgelser

Der er udført i alt 16 boringer til mellem 3,0 og 4,5 m under terræn.

Boringerne er indmålt i System 34J. Det anvendte kotesystem er DVR-90. Placeringen af boringerne fremgår af situationsplanen, bilag 39.

### 2.1 Geoteknik

Boringerne er udført i henhold til retningslinierne i dgf-Bulletin 14, og de udtagne prøver er geologisk bedømt i henhold til retningslinierne i dgf-Bulletin 1. Boreprofiler med resultaterne af geologisk prøvebedømmelse og standardklassifikationsforsøg er optegnet på bilag 23 - 38.

Definitioner og signaturforklaring findes på vedlagte GEO-standard.

## 2.2 Miljø

### 2.2.1 Jordprøvetagning

Fra samtlige boreriger, som er udført med borerig (SP1-SP14, B1 og B2), er der udtaget jordprøver 0,2 og 0,5 m u.t. og herefter for hver halve meter til og med intakt jord (dog minimum én prøve fra hvert jordlag). Jordprøverne er udtaget som dobbeltprøver, der er emballeret i henholdsvis diffusionshæmmende nylonposer og i membranglas. Boreprofiler findes som bilag 23 – 38.

*Håndboringer.* Ved undersøgelsesrenderne 1 og 2, udført af Moesgaard museum, er miljøundersøgelserne suppleret med 3 håndboringer (17-19). Miljøprøver er udtaget på samme måde som fra maskinboringerne. Jordprøverne er beskrevet i felten, feltbeskrivelserne fremgår af bilag 42.

*Gravninger.* Den 22. januar 2007 er der udført 8 gravninger på matr. nr. 8a og 8al Stavtrup By, Stavtrup, se situationsplanen – bilag 44. Gravningerne er udført af entreprenørfirmaet Brdr. Møller A/S. GEO har ført tilsyn ved gravningerne. Fra hver gravning er der i felten foretaget en beskrivelse af fyldforekomster – og sammensætning. Feltbeskrivelserne er vedlagt som bilag 43.

Fra hver gravning har vi udtaget jordprøver af fylden og af intakte aflejringer. Prøverne er udtaget i diffusionshæmmende nylonposer.

### 2.2.2 Analyser

*PID-målinger.* Med henblik på at undersøge, om der forekommer flygtige forbindelser i jorden, er der udført PID-målinger på alle udtagne jordprøver. Målingerne er udført i GEO's laboratorium. Ved PID-målinger måles indholdet af ioniserbare forbindelser (fx olie og opløsningsmidler) i luften over jordprøverne. Forskellige forbindelser giver forskellige værdier. PID-værdierne er således kun en indikation for en relativ forureningsgrad af prøverne. Resultatet heraf fremgår af boreprofilerne, bilag 23 – 36 samt af feltbeskrivelser, bilag 43.

*Kemiske analyser.* Der er i alt analyseret 16 jordprøver fra boreriger (9 prøver af fyld/overjord og 7 prøver af intaktjord) og 13 jordprøver fra gravninger (1 til 2 prøver af fylden fra hver gravning samt i alt 3 blandeprøver af intakte aflejringer). Jordprøverne er analyseret for indhold af totalkulbrinter, PAH'er og metaller (cadmium, chrom, kobber, nikkel, bly og zink). Analyseresultaterne er angivet i bilag 40. Analyserapporterne er vedlagt som annek A og B.

## 3 Bund- og grundvandsforhold

Ved undersøgelsen er der under 0,2 - 1,0 m fyld og overjord overvejende truffet moræneler. Moræneleret - der stedvist er ret fedt - er fundet vekslende med morænesand i enkelte boreriger.

I boring SP1 og SP3 er der dog under 0,5 – 0,8 m overjord truffet postglaciale ferskvandsaflejringer af organiskholdigt ler og senglaciale skred- og flydejordsaflejringer af ler indtil (1,4?) 1,9 – 3,6 m under terræn. Herunder er der truffet glaciale aflejringer.

Der er i flere af borerne truffet bløde zoner i leret med  $c_v \leq 30 \text{ kN/m}^2$  (boring SP1, SP5, SP9, SP11 OG SP12).

Der er i borerne indmålt grundvandsspejl 0,4 – 1,7 m under terræn. I de overvejende lavpermeable aflejringer må det forventes, at der i nedbørsrige perioder kan opbygges terrænnære, sekundære vandspejl.

## 4 Fundering

De fundne bundforhold er egnede for direkte fundering i eller under de på bilag 39 angivne niveauer for overside af bæredygtige aflejringer. Der må, svarende hertil, forventes behov for ekstrafundering ved boring SP3 til 1,4? á 1,9 m under terræn.

Ekstrafunderingen foreslår vi udført ved at afrømme til bæredygtige aflejringer og opfylde med komprimeret sand i omfang og kvalitet, så funderingen kan udføres i normal frostsikker dybde heri.

Afhængig af funderingsdybden kan det ligeledes, grundet de stedvist trufne bløde zoner, blive nødvendigt at fundere med relativt små enhedsbelastninger. I tilfælde af fundering i eller umiddelbart over de blødeste zoner kan der dog blive tale om ekstrafundering, fordi det i praksis kan vise sig vanskeligt at udføre en effektiv oprensning. Det kan blive nødvendigt at sænke funderingsniveauet til underliggende fastere aflejringer, eller eventuelt foretage en udskiftning af de blødeste lag med sandfyld. Ved fundering over bløde zoner anbefaler vi, at fundamenter og sætningsfølsomme gulve armeres.

Fundering over ret fedt moræneler kræver ikke ekstraforanstaltninger ved funderingen under normale forhold. Vi har imidlertid erfaring for, at beplantnings vandforbrug under ekstreme forhold (varme og nedbørsfattige somre) kan resultere i udtørring under normal, frostsikker funderingsdybde, hvorfor der ved bebyggelse af områder med ret fedt ler bør overvejes foranstaltninger til at imødegå generne, for eksempel restriktioner vedrørende beplantning og armering af fundamenterne. Forholdet skønnes ikke at indebære nogen væsentlig ekstraomkostning ved erhvervsbebyggelse.

Ved fundering på eller umiddelbart over aflejringer af fedt ler som truffet i boring SP3 kræves særlige tiltag for at imødegå gener fra sæsonmæssig variation i lerets vandindhold, bl.a. ekstra funderingsdybde, armering af fundamenter og gulve, afdækning af planum med plastfolie samt restriktioner vedrørende beplantningen.

Detaljerede anvisninger findes i funderingsnormen og SBI-anvisning 181. Det endelige omfang af nødvendige ekstraforanstaltninger for et konkret projekt kan vurderes nærmere på baggrund af supplerende geotekniske undersøgelser og ud fra bestemmelse af lerets plasticitetsindeks,  $I_p$ .

De fundne bundforhold byder overvejende på forholdsvis gode bæreevneforhold. Ved fundering på bæredygtige aflejringer ca. 1 m under terræn kan forventes en regningsmæssig bæreevne i størrelsesordenen  $R_d/A' \sim 150-180 \text{ kN/m}^2$ . Lokalt (fx ved boring SP1, SP5, SP9, SP11 OG SP12) er der – afhængig af funderingsdybden - dog risiko for at træffe bløde zoner i leret med  $R_d/A' \sim 90 - 120 \text{ kN/m}^2$ , hvorfor der kan blive tale om lidt ekstrarfundering.

Gulve kan - hvor der ikke er tale om fundering på fedt ler - uden sætningsgener udføres som terrændæk, når der afrømmes til bæredygtige aflejringer, og efterfyldning udføres med velkomprimeret sandfyld. For gulv udlagt på fedt ler henvises til ovenstående retningslinier.

Endelig fastlæggelse af funderingsniveau, dimensioneringsgrundlag for fundamenter m.v. skal baseres på supplerende undersøgelser relateret til et konkret projekt.

## 5 Færdigselsarealer og ledninger

Der er ikke udført undersøgelser for fremtidige veje og pladser. Den mindste totale belægningstykkelse skal fastlægges under hensyn til frosthævningsrisikoen, jf. "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger" Vejdirektoratet, Vejregel marts 2007. Vi foreslår moræneler og morænesand, herunder eventuel fyld af genudlagt moræneler og morænesand, regnet som "frosttvivlsom" og aflejringer af muld, lerfyld og post- og senglaciale aflejringer som "frostfarlig".

Ved dimensionering af belægningen foreslår vi, at der tages udgangspunkt i de bundmoduler, som er angivet i tabel 14 i ovennævnte katalog, idet det på arealet truffe moræneler kan antages at være kalkfrit.

Fyldmaterialer af kalkfrit moræneler og morænesand, som indbygges til normalt foreskrevne krav, kan antages at opnå et bundmodul stort set svarende til de intakte aflejringer ( $E_m = 10-20 \text{ MPa}$ ).

Ved kontrol af planum bør det verificeres, at underbunden har den ved dimensioneringen forudsatte bundmodul  $E_m$ .

Kataloget, tabel 16, i ovennævnte vejregel er baseret på et bundmodul på 40 MPa, hvilket ikke kan forventes at være opfyldt af råjordsplanum på det berørte areal.

Med bundforhold som truffet borerne er det imidlertid GEOs erfaring, at bundsikring og bærelag i vejene uden sætningsgener kan opbygges på det eksisterende terræn, når vege-



tationslaget og muld- og fyldlag beliggende mindre end 0,7 - 0,9 m (afhængig af trafikbelastning) under færdig befæstelse afkrømmes. Tykke muld- og fyldlag (mere end ca. 0,4 m muld) bør ikke uden nærmere vurdering efterlades under veje.

Bundsikringen anbefales drænet for at undgå ansamlinger af overfladevand.

Ledninger forventes at kunne anlægges i normale dybder uden væsentlige brugsmæssige gener. Hvor ledninger udlægges i eller umiddelbart over postglaciale aflejringer må funderingsforholdene vurderes nærmere, bl.a. på baggrund af de fremtidige lægningskoter.

## 6 Genanvendelse

Muld, lerfyld og post- og senglaciale leraflejringer samt moræneler med et vandindhold større end ca. 20 %, er uegnet til genindbygning, hvor der stilles normale krav til komprimeringen.

For de øvrige materialer gælder, at disse er egnede eller betinget egnede til genindbygning.

For betinget egnede materialer (moræneler med vandindhold  $15 \leq w < 20$  % samt morænesand) gælder, at vejrlig og årstid har stor indflydelse på materialernes egnethed til genindbygning, og disse materialer bør derfor indbygges i perioder med ringe eller ingen nedbør, og hvor eventuel nedtørring inden indbygning er mulig.

For egnede materialer (sand og sandfyld uden væsentlig siltindhold samt moræneler med vandindhold  $< 15 \leq 16$  %) gælder, at vejrliget kun i mindre grad er afgørende for, om disse kan genindbygges. Disse kan normalt indbygges uden problemer i sommerperioden og under gunstige vejrforhold tillige også i vinterperioden.

Afgravningsmaterialer, som har ligget under det nuværende vandspejl, kan kræve nogen nedtørring inden indbygning.

Generelt gælder for moræneaflejringer, at depoter skal udføres, så vandindholdet ikke øges af overfladevand.

Specielt de øvre aflejringers vandindhold er til dels årstidsafhængige, hvilket betyder, at mulighederne for genindbygning vil variere med årstiden. Vi vil fx forvente, at muligheden for genindbygning er væsentlig større i en tør sommerperiode.

Såfremt det viser sig vanskeligt at overholde de normalt stillede komprimeringskrav pga. høje vandindhold i moræneleret, foreslår vi, som et alternativ til at tilkøre sandfyld, overvejet at slække på komprimeringskravene og i stedet komprimere konditions-mæssigt. Dette vil næppe medføre væsentlige sætningsgener ved opfyldninger af moderat højde, til

gengæld vil det måske være nødvendigt at øge overbygningstykkelsen for at tage højde for den ringere bæreevne. GEO deltager gerne i en nærmere vurdering heraf.

## 7 Udgravning

Tørholdelse af mindre udgravninger kan formentlig ske ved simpel lænsning - lokalt eventuelt suppleret med afskærende dræn ført til pumpesump udenfor byggefeltet (i sandområder). Ved dybere udgravninger må forholdene vurderes nærmere.

## 8 Miljøforhold

### 8.1 Afgravning af stabilgrus med asfaltstykker

I den sydlige del af udstykningen (parcellerne med borerne SP13 og SP14) er der tidligere fundet et fyldlag bestående af stabilgrus med asfaltstykker /1/. Placeringen af området fremgår af bilag 44.

Ved den tidligere undersøgelse af fyldjorden blev der ikke konstateret indhold af total-kulbrinter, PAH'er eller metaller i koncentrationer over Århus Kommunes grænseværdier for ren jord /2/ (svarende til Miljøstyrelsens Jordkvalitetskriterier /3/).

Inden afgravning af stabilgrus med asfaltstykker blev mulden afrømmet. Efter entreprenørens oplysninger er mulden genanvendt på arealet efter afgravning. Der blev observeret enkelte asfaltstykker i mulden. Disse blev fjernet ved tilsynet 2007-06-14.

På første tilsynsdag 2007-06-14 oplyste entreprenøren, at der allerede var foretaget afgravning af stabilgrus med asfaltstykker fra den østligste ende af arealet. GEO synede udgravningens bund og sider, og vurderede på den baggrund, at der ikke var efterladt asfaltstykker.

Efter endt afgravning har GEO opmålt det område, hvor der er afgravet stabilgrus med asfaltstykker. Opmålingen er foretaget med GPS, området fremgår af bilag 44.

Den afgravede stabilgrus med asfaltstykker er genanvendt til opbygning af vejkasser i området. Råjord fra udgravning til vejkasser er, ifølge entreprenørens oplysninger, anvendt til genopfyldning af hullet hvor der blev afgravet stabilgrus med asfaltstykker.

### 8.2 Resultater fra nærværende undersøgelse

Resultaterne af de kemiske analyser er i bilag 40 sammenstillet med Århus Kommunes grænseværdier for aflevering af jord til jordtippen på Århus Østhavn /2/. Der gøres opmærksom på, at Århus Kommunes grænseværdier for ren jord i det væsentlige (bortset fra enkelte kulbrintefraktioner) svarer til Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for følsom arealanvendelse (fx børneinstitutioner og nyttehaver) /3/.

### 8.2.1 Erhvervsparceller med borerne SP1-SP13

*PID-målinger.* Der er målt PID-værdier over baggrund (baggrunds niveau er 10) i jordprøver fra boring SP1 (1,0 og 1,5 m u.t.) samt i jordprøver fra SP2 (0,2 m u.t.). I de øvrige jordprøver fra borerne SP3-SP13 er der ikke målt PID-værdier over baggrund.

*Kemiske analyser.* Ved analyser af blandeprøver fra intaktjorden og fra fyldjorden er der hverken konstateret indhold af totalkulbrinter, PAH'er og metaller i koncentrationer over Miljøstyrelsens Jordkvalitetskriterier eller over Århus Kommunes grænseværdier for ren jord. Jorden fra disse områder må således karakteriseres som ren jord.

### 8.2.2 Erhvervsparcel med boring SP14

#### **Matrikel 8ak**

*PID-målinger.* Der er ikke målt PID-værdier over baggrund i jordprøver fra boring SP14 og fra håndboringerne 17-19. Placeringen af borerne fremgår af bilag 44.

*Kemiske analyser.* I fyldjorden fra boring 19 er der påvist et indhold af totalkulbrinter på 290 mg/kg TS og et indhold af benz(a)pyren på 0,73 mg/kg TS. Koncentrationerne er over Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier og Århus Kommunes grænseværdier for ren jord, se bilag 40.

Der er ikke påvist indhold af totalkulbrinter, PAH'er eller metaller i koncentrationer over hverken Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier eller Århus Kommunes grænseværdier for ren jord i fyld/overjord fra borerne SP14 og 17+18 (0,5-1,0 m u.t.), se bilag 40.

#### **Matrikel 8a og 8al**

Ved gravningerne er der truffet fyld til 0,7 a 1,8 m u.t. Fylden er, på den nordlige og centrale del af matr. nr. 8al og 8a, overvejende karakteriseret som sand med affaldsfragmenter i form af bl.a. tegl, brokker, jern, plast, slagge, mens der på den sydlige del (gravning 5 og 7) ikke er truffet affaldsfragmenter i fylden.

*PID-målinger.* I jordprøverne fra gravningerne er der ikke målt PID-værdier over baggrunds niveau, bilag 43.

*Tungmetaller.* I fyldprøver fra gravning 1, 2 og 3 er der påvist indhold af bly i koncentrationer over Århus Kommunes grænseværdi for ren jord, se bilag 40. I fyldprøven fra gravning 1 (0,2-0,9 m u.t.) er der desuden påvist et indhold af zink i en koncentration over Århus Kommunes grænseværdi for ren jord, se bilag 40.

*PAH'er.* Der er konstateret indhold af PAH total i koncentrationer over Århus Kommunes grænseværdi for ren jord i 3 jordprøver (gravning 2, 3, 8). Indholdet af benz(a)pyren er desuden over grænseværdien for ren jord i 4 af prøverne (gravning 2, 3, 6 og 8) og over Århus Kommunes grænseværdi for let forurennet jord i en prøve (gravning 3), se bilag 40.

*Total-kulbrinter.* Der er påvist indhold af total-kulbrinter i 5 jordprøver. I jordprøverne fra gravning 1, 2 og 3 er indholdet højere end Århus Kommunes grænseværdi for ren jord, og i jordprøven fra gravning 8 er indholdet højere end Århus Kommunes grænseværdi for let forurennet jord på 500 mg/kg TS; se bilag 40.

### 8.3 Vurdering

#### **Område med stabilgrus med asfalt.**

I den sydlige del af udstykningen (parcellerne med borerne SP13 og SP14) er der tidligere fundet et fyldlag bestående af stabilgrus med asfaltstykker; se bilag 44.

GEO har ved tilsyn konstateret, at hele dette fyldlag er fjernet.

#### **Erhvervsparceller med borerne Sp1-Sp13.**

Jorden på disse parceller kan kategoriseres som ren jord. Overskudsjord kan bortskaffes til modtagere, som lovligt må modtage jord. Jorden kan evt. bortskaffes til renjordsjord-tippen på Århus Oliehavn.

Eventuelt indhold af affaldsfragmenter som tegl, slagger m.v. skal frasorteres inden deponering.

#### **Erhvervsparcel med boringen Sp14.**

*Matr. nr. 8a og 8al Stavtrup By, Kolt.*

Matrikel nr. 8a har et anslået areal på 1237 m<sup>2</sup> og matrikel nr. 8 har et anslået areal på 3163 m<sup>2</sup> (samlet areal 4.400 m<sup>2</sup>). Regnes med en gennemsnitlig fyldtykkelse i området på 1,1 m svarer det til, at der på matrikel nr. 8a findes 1361 m<sup>3</sup> fyldjord og på matrikel 8al 3479 m<sup>3</sup> fyldjord, i alt findes 4.840 m<sup>3</sup> fyldjord (ca. 8.700 ton) på disse 2 matrikler. Fyldjorden fra matr. nr. 8a og 8al Stavtrup By, Stavtrup er ved analyserne konstateret ren til stærkt forurenet. Disse matrikler må forventes at blive kortlagt som forurenede i henhold til jordforureningsloven.

Den del af overskudsjorden, som er stærkt forurenet, skal ved evt. bortskaffelse køres til godkendt deponi eller til rensning hos godkendt modtager, f.eks. RGS90 i Glatved, mens ren til let forurenet jord f.eks. kan bortskaffes til jordtippene på Århus Havn.

Intaktjorden er ren og kan disponeres frit til modtagere der lovligt må modtage jord.

Eventuelt indhold af affald som tegl, slagger og lignende skal frasorteres inden deponering.

*Matrikel nr. 8ak*

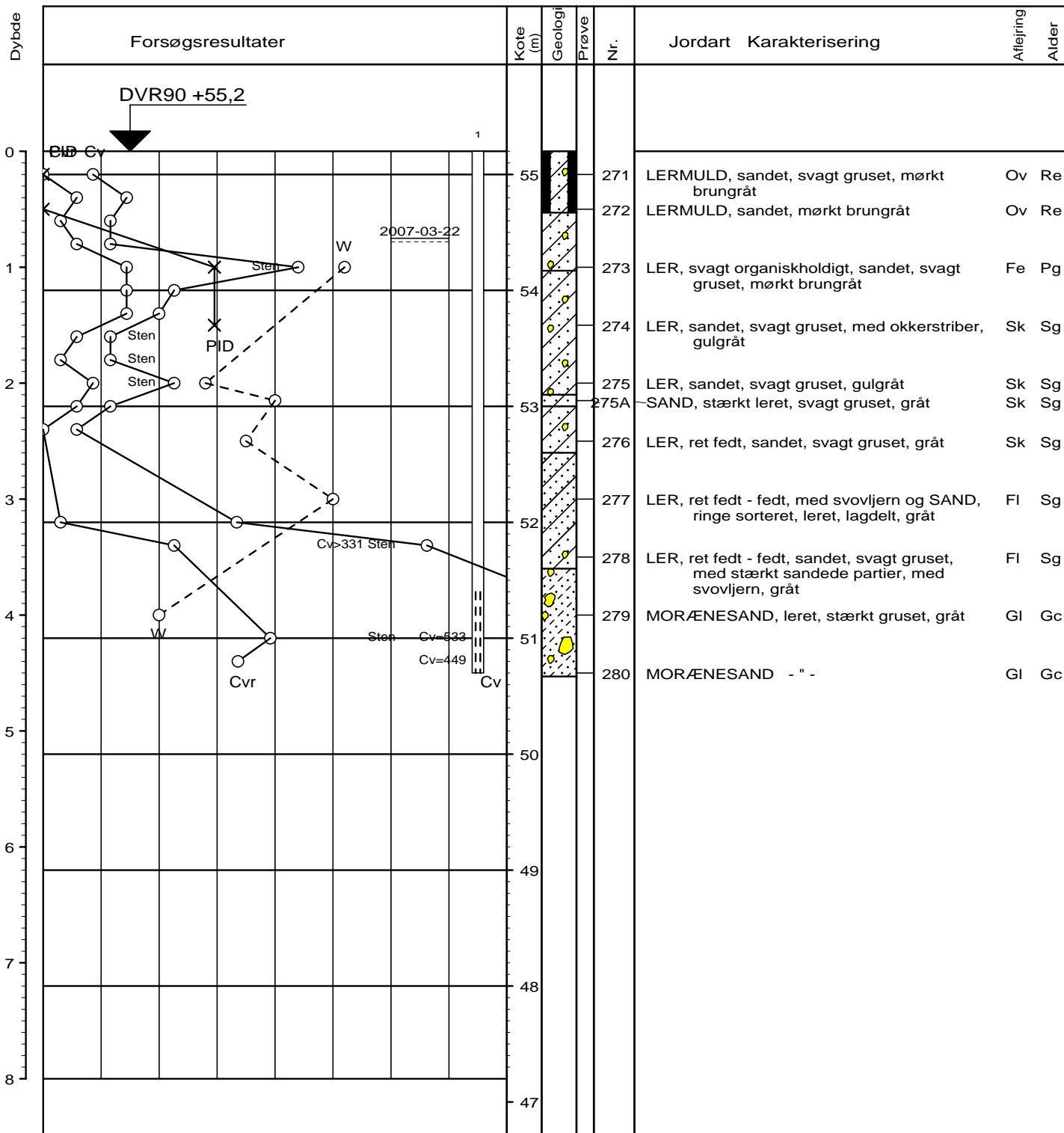
Såfremt der ønskes bortskaffet jord fra den sydlige del af parcellen - i et område omkring boring 19 - skal dette bortskaffes som let forurenet jord. På situationsplanen, bilag 44, er det angivet, hvilket område det drejer sig om.

Overskudsjord fra den øvrige del af parcellen med boring Sp14 er på baggrund af analyserne ren og kan bortskaffes til modtagere, som lovligt må modtage jord. Jorden kan f.eks. bortskaffes til jordtippet på Århus Østhavn.

Eventuelt indhold af affald som tegl, slagger og lignende skal frasorteres inden deponering.

## 9 Referencer

- /1/ Århus. Stavtrup. Stavtrupvej. Lokalplan 428. Regnvandsledning. Geoteknisk og miljøteknisk undersøgelse. GEO projekt nr. 29574. Rapport 1, 2007-04-11.
- /2/ Århus Kommune.  
Vejledning om aflevering af overskudsjord på Århus Kommunes jordtip.
- /3/ Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenet jord.  
Miljøstyrelsen, 22. december 2005.



BRegister - PSTIKDK 2.0 - 01/02/2008 13:34:45

○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	10	100	1000	Pid

Boremethode : Foret rotationsboring 4"  
 X : 226343 (m) Y : 188545 (m) Plan :

Sag : 29574

Stavtrup. Lokalplan 428

Ing. Geolog PBF

Boret af : GEO BSM

Dato : 2007-03-16

DGU-nr.:

Boring : SP1

Udarb. af : SKN

Kontrol : TRT

Godkendt : NIO

Dato : 2007-05-31

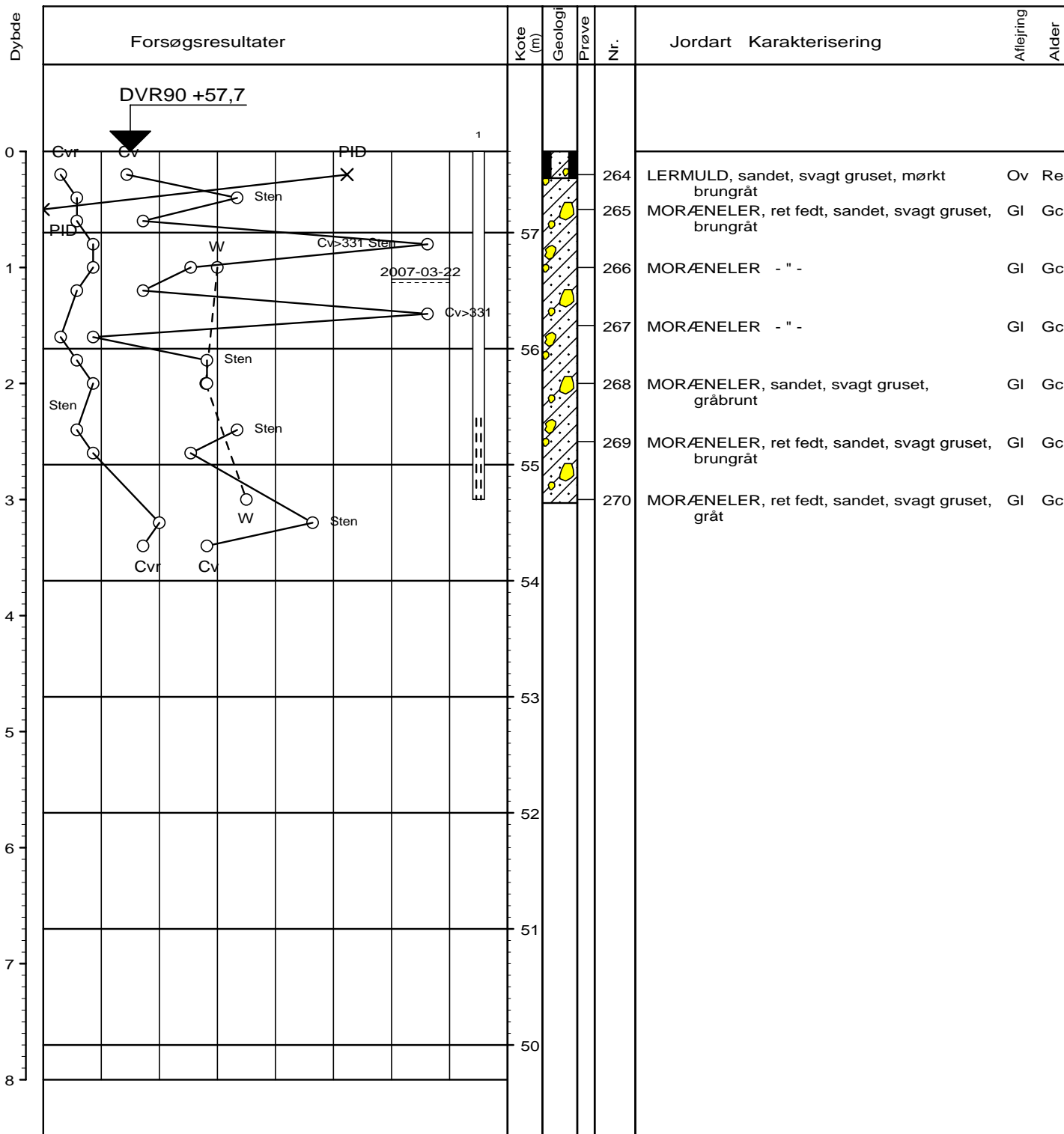
Bilag : 23

s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk

**Boreprofil**



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	10	100	1000	Pid

Boremethode : Foret rotationsboring 4"  
 X : 226376 (m) Y : 188503 (m) Plan :

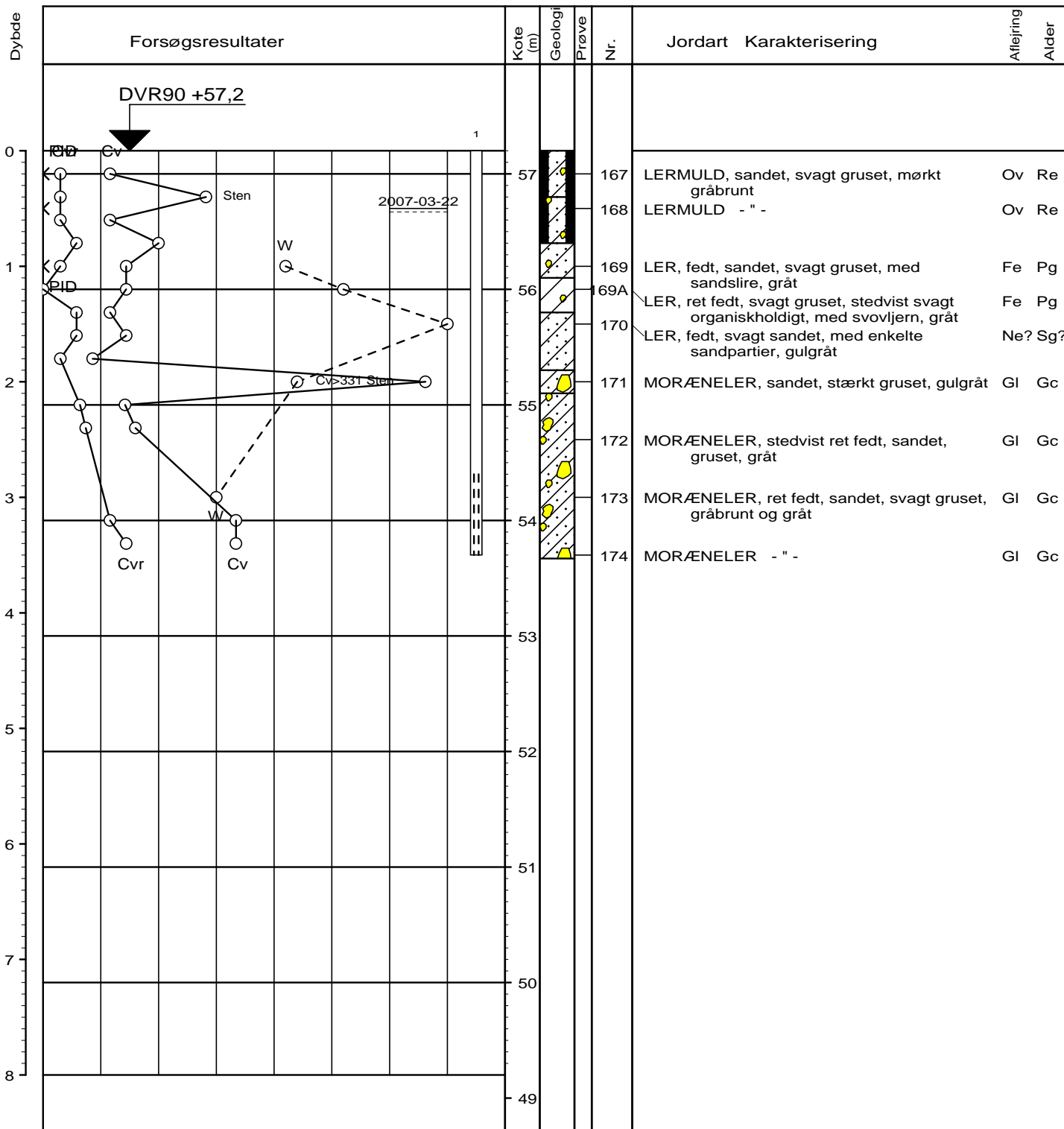
BRegister - PSTKDK 2.0 - 01/02/2008 13:35:37

**Sag : 29574 Stavtrup. Lokalplan 428**

Ing. Geolog PBF Boret af : GEO BSM Dato : 2007-03-16 DGU-nr.: Boring : SP2

Udarb. af : SKN Kontrol : TRT Godkendt : NIO Dato : 2007-05-31 Bilag : 24 s. 1 / 1

**GEO** Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk **Boreprofil**



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m <sup>2</sup> )
X	10	100	1000	Pid

Boremethode : Foret rotationsboring 4"  
X : 226332 (m) Y : 188459 (m) Plan :

BRegister - PSTKDK 2.0 - 01/02/2008 14:05:32

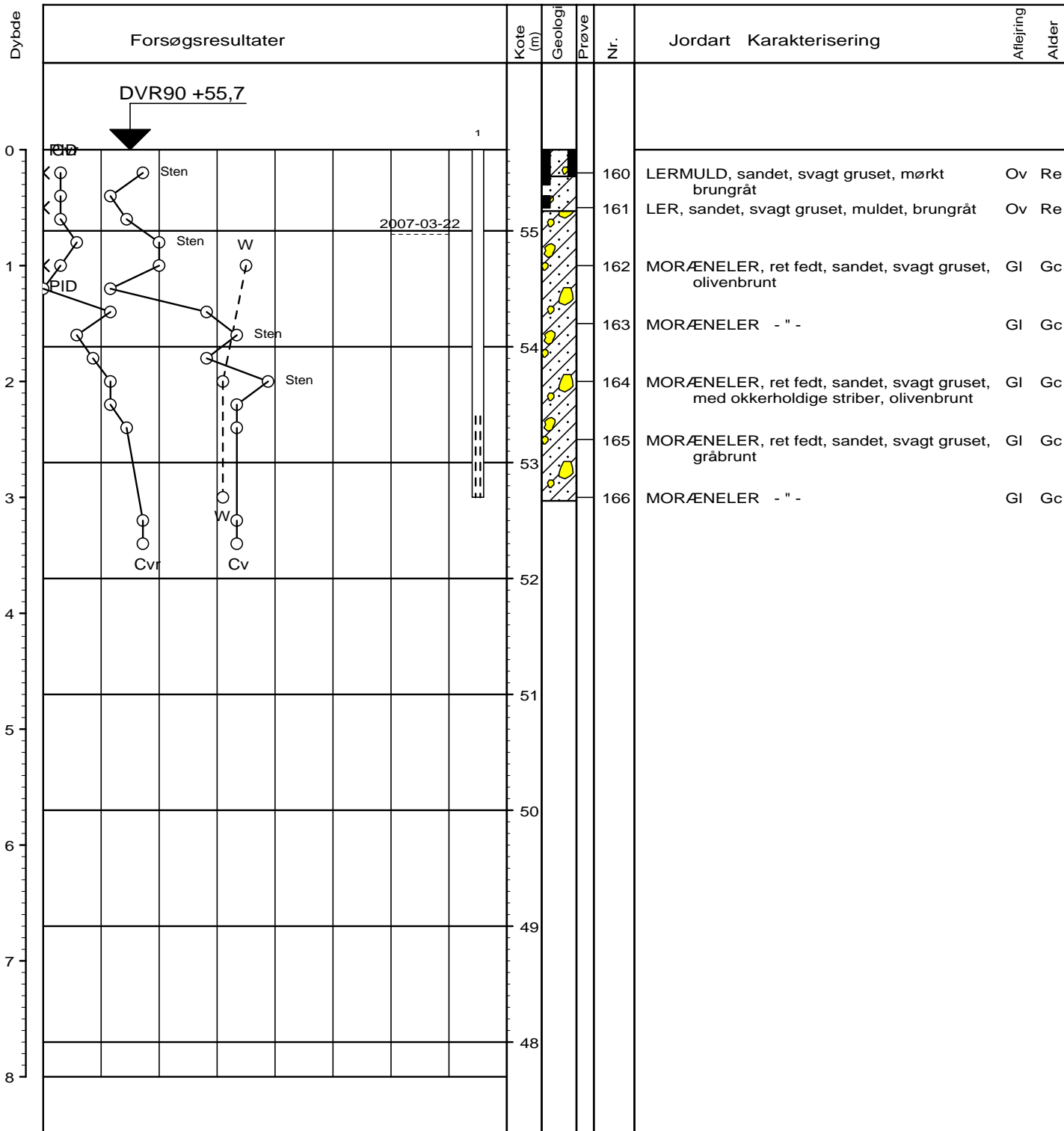
**Sag : 29574 Stavtrup. Lokalplan 428**

Ing. Geolog PBF      Boret af : GEO BSM      Dato : 2007-03-15      DGU-nr.:      Boring : SP3

Udarb. af : SKN      Kontrol : TRT      Godkendt : NIO      Dato : 2007-05-31      Bilag : 25      s. 1 / 1

**GEO**      Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg      **Boreprofil**  
tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk





○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	10	100	1000	Pid

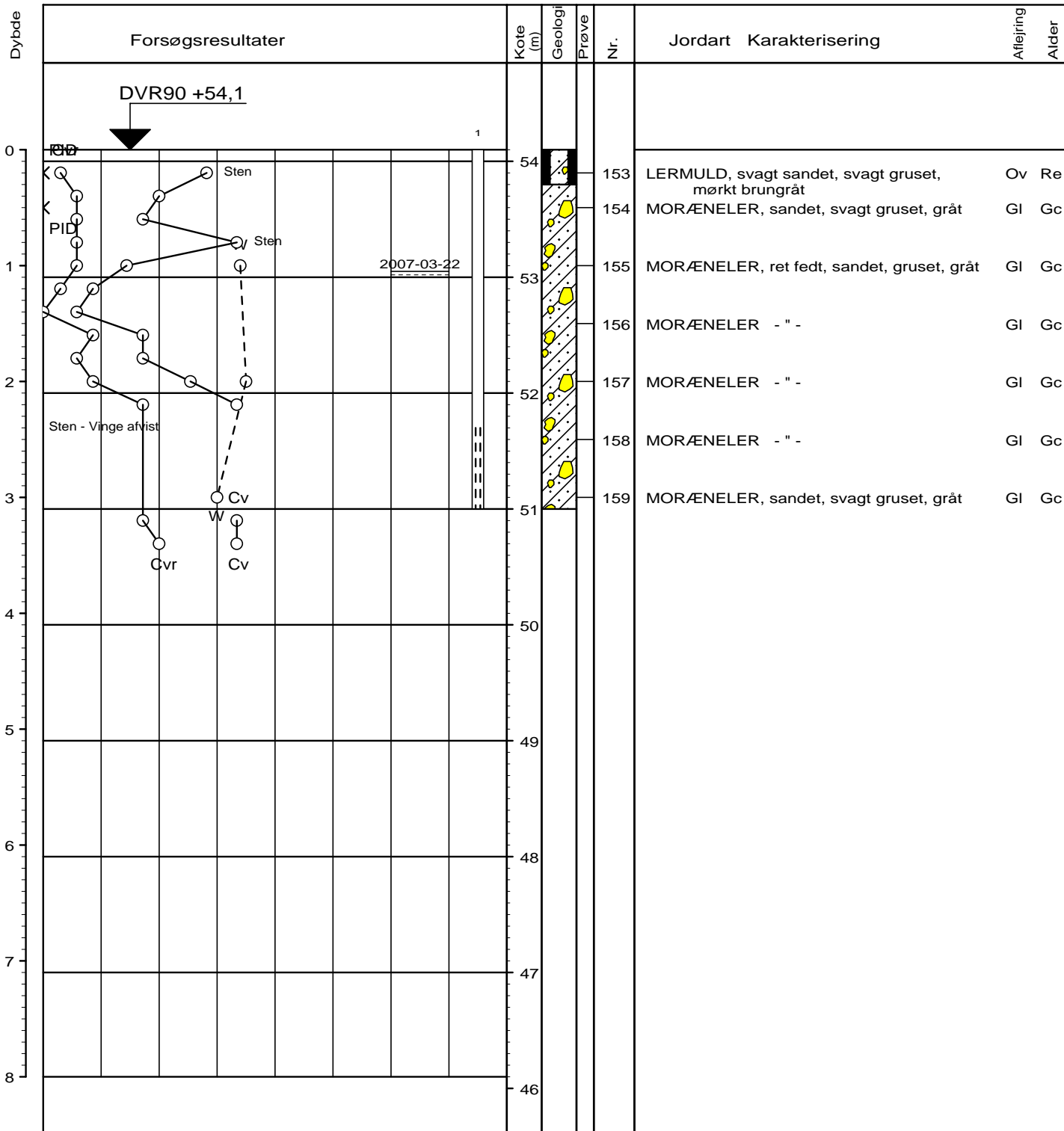
Boremethode :  
 X : 226290 (m)    Y : 188469 (m)    Plan :

**Sag : 29574    Stavtrup. Lokalplan 428**  
 Ing. Geolog PBF    Boret af : GEO F4    Dato : 2007-03-15    DGU-nr.:    Boring : SP4  
 Udarb. af : SKN    Kontrol : TRT    Godkendt : NIO    Dato : 2007-05-31    Bilag : 26    s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk

## Boreprofil



BRegister - PSTKDK 2.0 - 01/02/2008 14:07:41

Sag : 29574

Stavtrup. Lokalplan 428

Ing. Geolog PBF

Boret af : GEO BSM

Dato : 2007-03-15

DGU-nr.:

Boring : SP5

Udarb. af : SKN

Kontrol : TRT

Godkendt : NIO

Dato : 2007-05-31

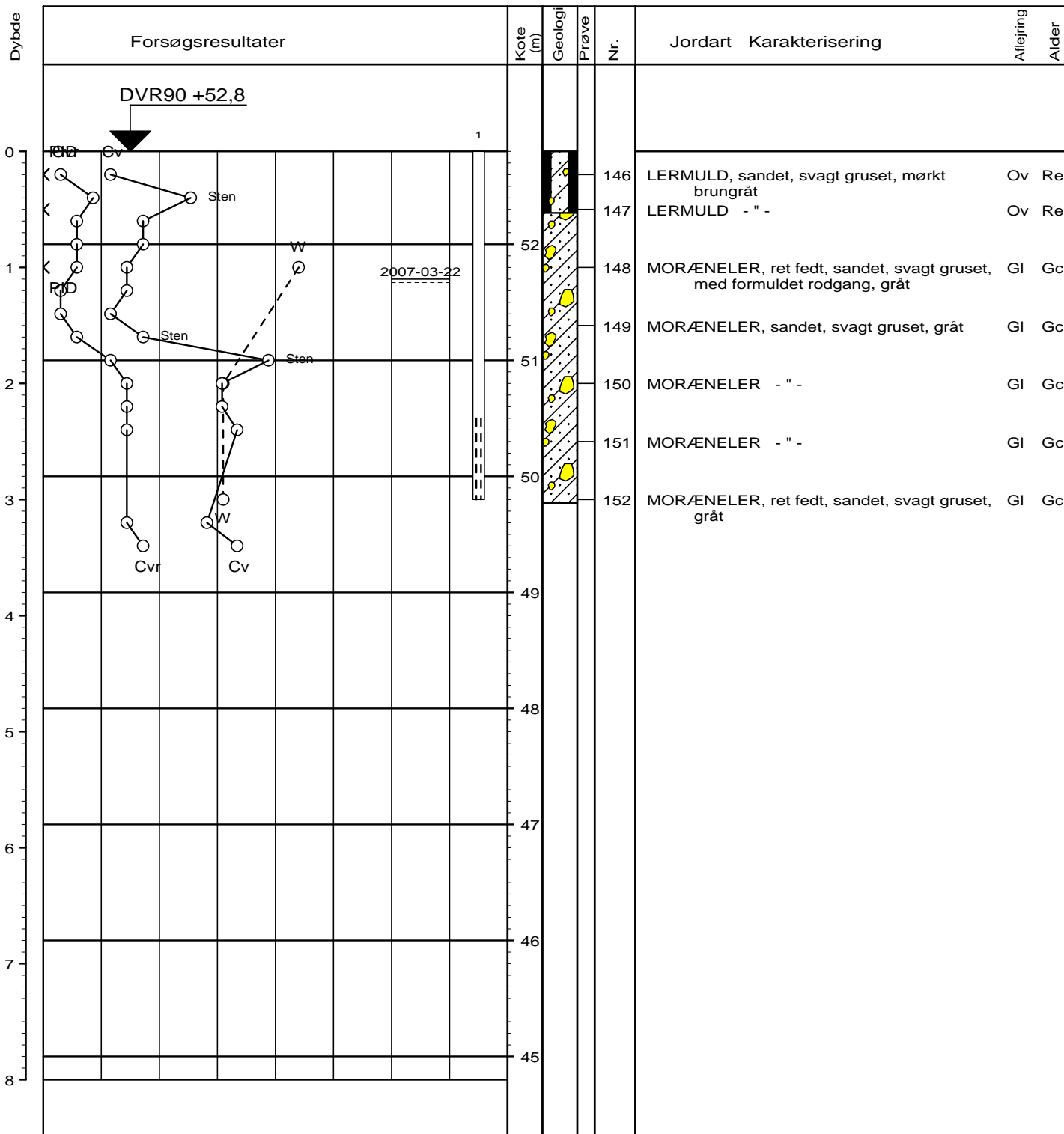
Bilag : 27

s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk

**Boreprofil**



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	10	100	1000	Pid

Boremethode : Foret rotationsboring 4"  
 X : 226213 (m) Y : 188472 (m) Plan :

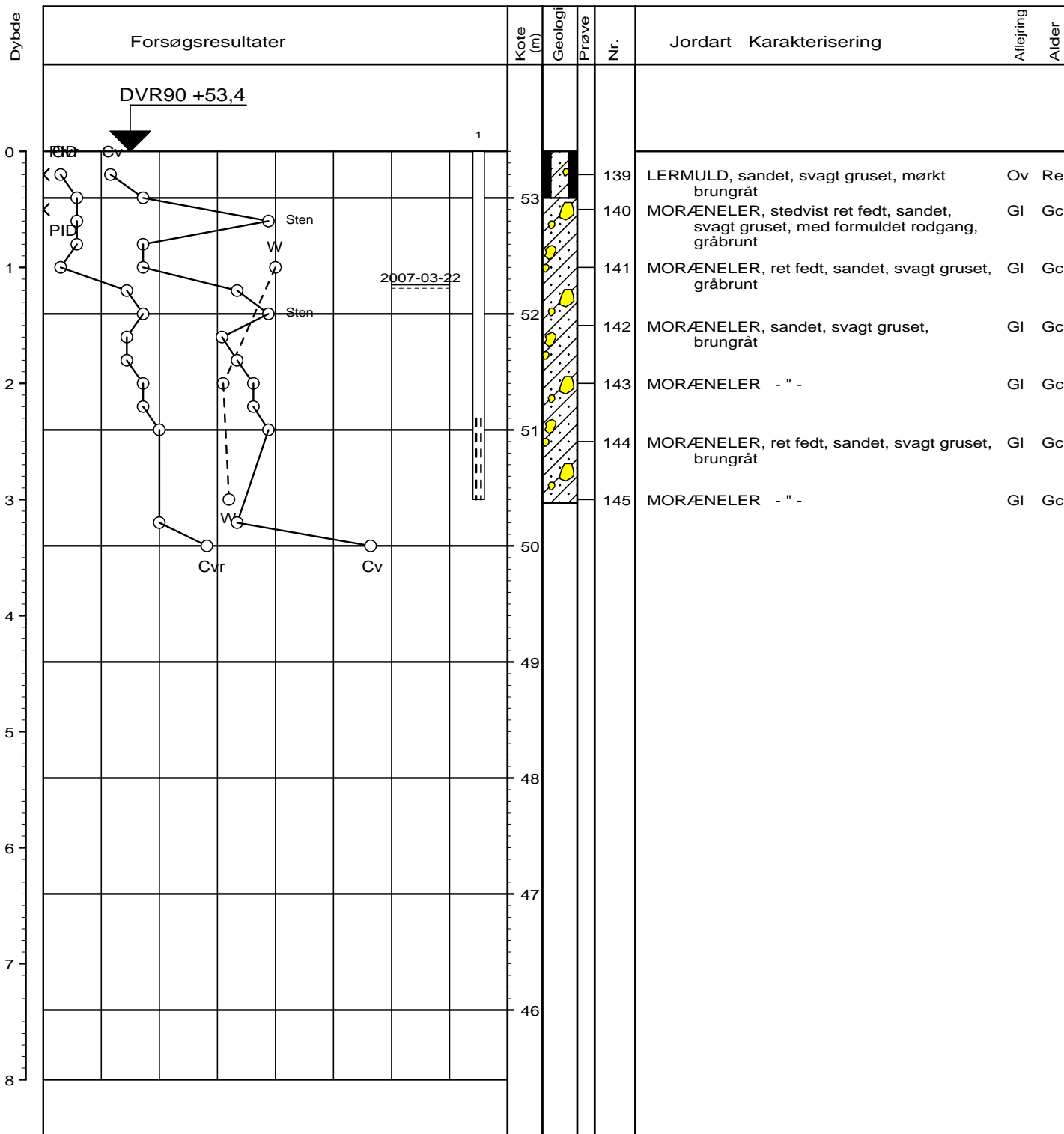
BRegister - PSTKDK 2.0 - 01/02/2008 14:08:55

**Sag : 29574 Stavtrup. Lokalplan 428**

Ing. Geolog PBF      Boret af : GEO BSM      Dato : 2007-03-15      DGU-nr.:      Boring : SP6

Udarb. af : SKN      Kontrol : TRT      Godkendt : NIO      Dato : 2007-05-31      Bilag : 28      s. 1 / 1

**GEO**      Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg      **Boreprofil**  
 tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk



Boremethode : Foret rotationsboring 4"

X : 226179 (m) Y : 188472 (m) Plan :

Sag : 29574

Stavtrup. Lokalplan 428

Ing. Geolog PBF

Boret af : GEO BSM

Dato : 2007-03-14

DGU-nr.:

Boring : SP7

Udarb. af : SKN

Kontrol : TRT

Godkendt : NIO

Dato : 2007-05-31

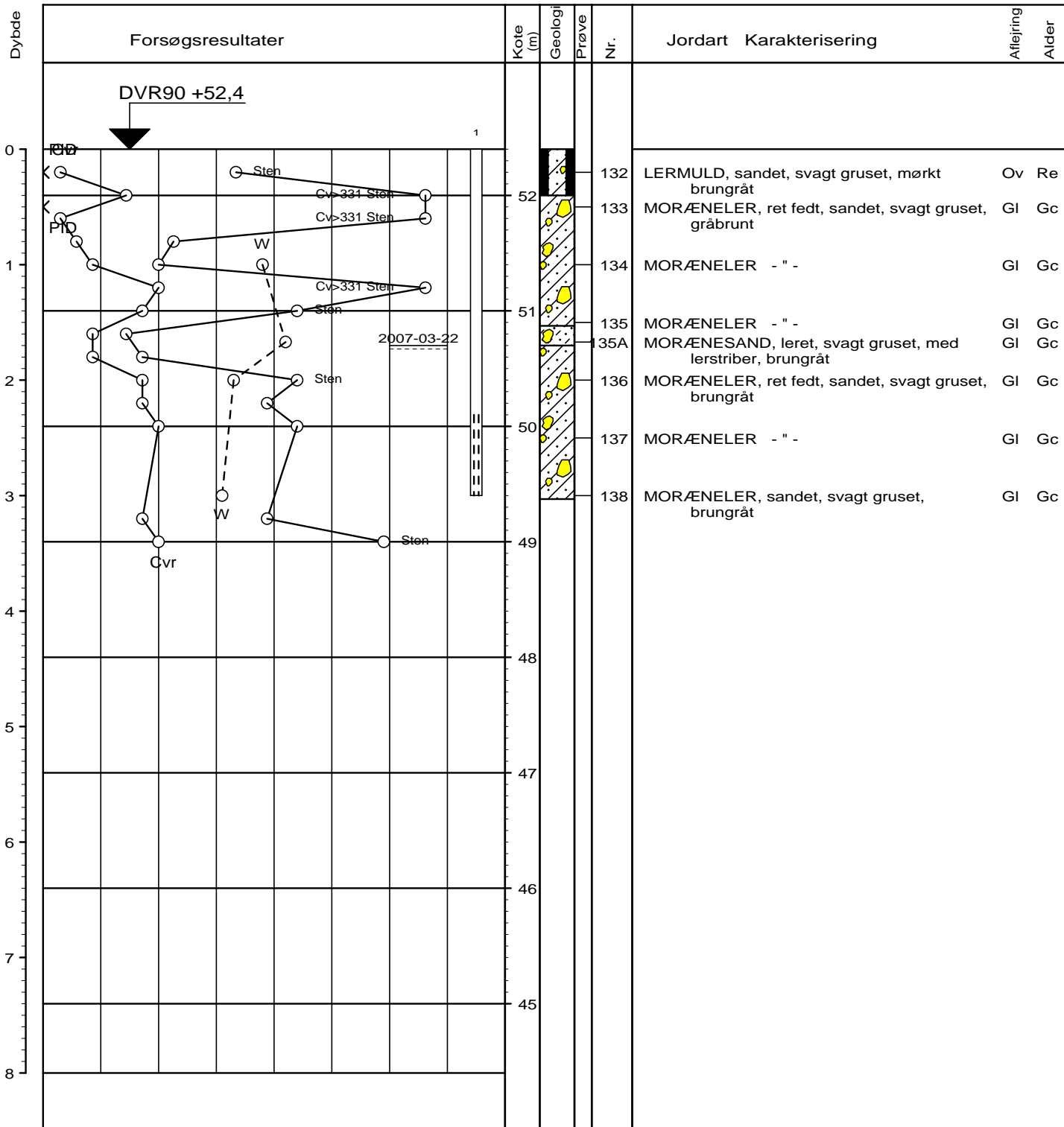
Bilag : 29

s. 1 / 1

**GEO**

Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk

**Boreprofil**



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	10	100	1000	Pid

Boremethode : Foret rotationsboring 4"  
 X : 226137 (m) Y : 188469 (m) Plan :

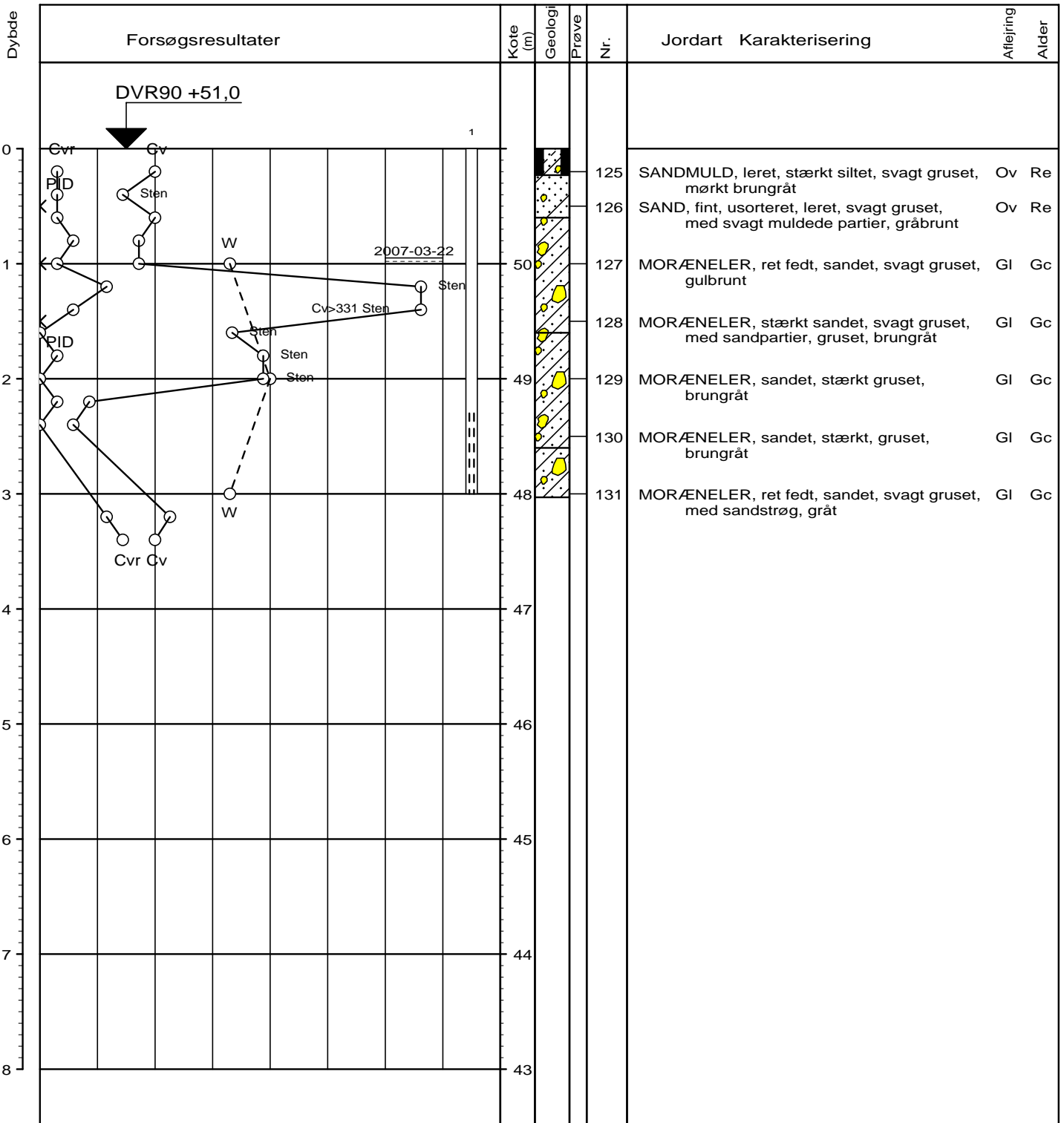
BRegister - PSTIKDKK 2.0 - 01/02/2008 14:09:47

Sag : 29574 Stavtrup. Lokalplan 428  
 Ing. Geolog PBF Boret af : GEO BSM Dato : 2007-03-14 DGU-nr.: Boring : SP8  
 Udarb. af : SKN Kontrol : TRT Godkendt : NIO Dato : 2007-05-31 Bilag : 30 s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk

## Boreprofil



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	10	100	1000	Pid

Boremethode : Foret rotationsboring 4"  
 X : 226118 (m) Y : 188429 (m) Plan :

BRegister - PSTKDK 2.0 - 01/02/2008 14:10:13

**Sag : 29574 Stavtrup. Lokalplan 428**

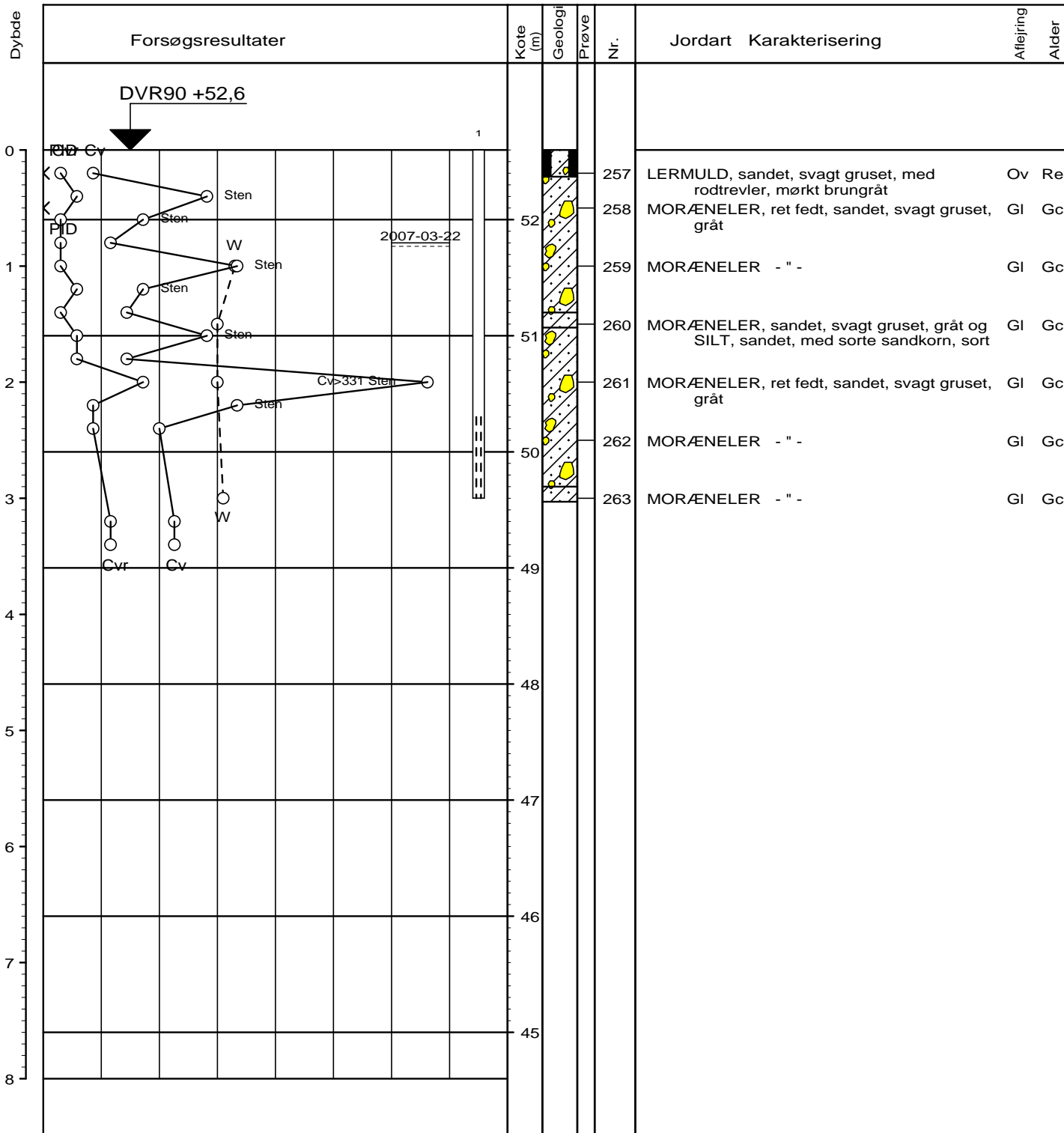
Ing. Geolog PBF      Boret af : GEO BSM      Dato : 2007-03-14      DGU-nr.:      Boring : SP9

Udarb. af : SKN      Kontrol : TRT      Godkendt : NIO      Dato : 2007-05-31      Bilag : 31      s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk

## Boreprofil



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	10	100	1000	Pid

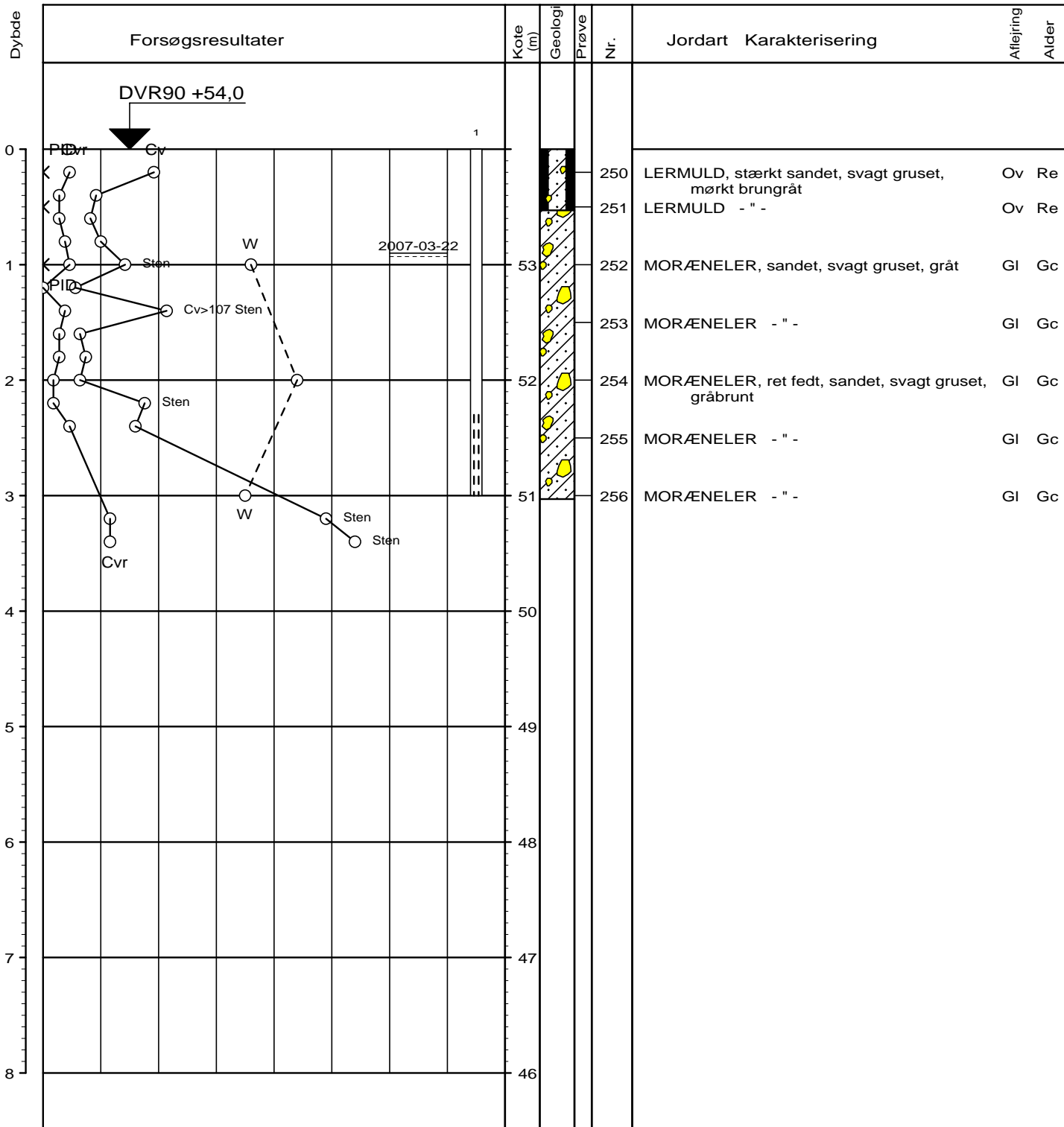
Boremethode : Foret rotationsboring 4"  
 X : 226171 (m) Y : 188413 (m) Plan :

**Sag : 29574 Stavtrup. Lokalplan 428**  
 Ing. Geolog PBF Boret af : GEO BSM Dato : 2007-03-16 DGU-nr.: Boring : SP10  
 Udarb. af : SKN Kontrol : TRT Godkendt : NIO Dato : 2007-05-31 Bilag : 32 s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk

## Boreprofil



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	10	100	1000	Pid
Boremetode : Foret rotationsboring 4"				
X : 226222 (m)    Y : 188407 (m)    Plan :				

BRegister - PSTKDK 2.0 - 01/02/2008 14:11:48

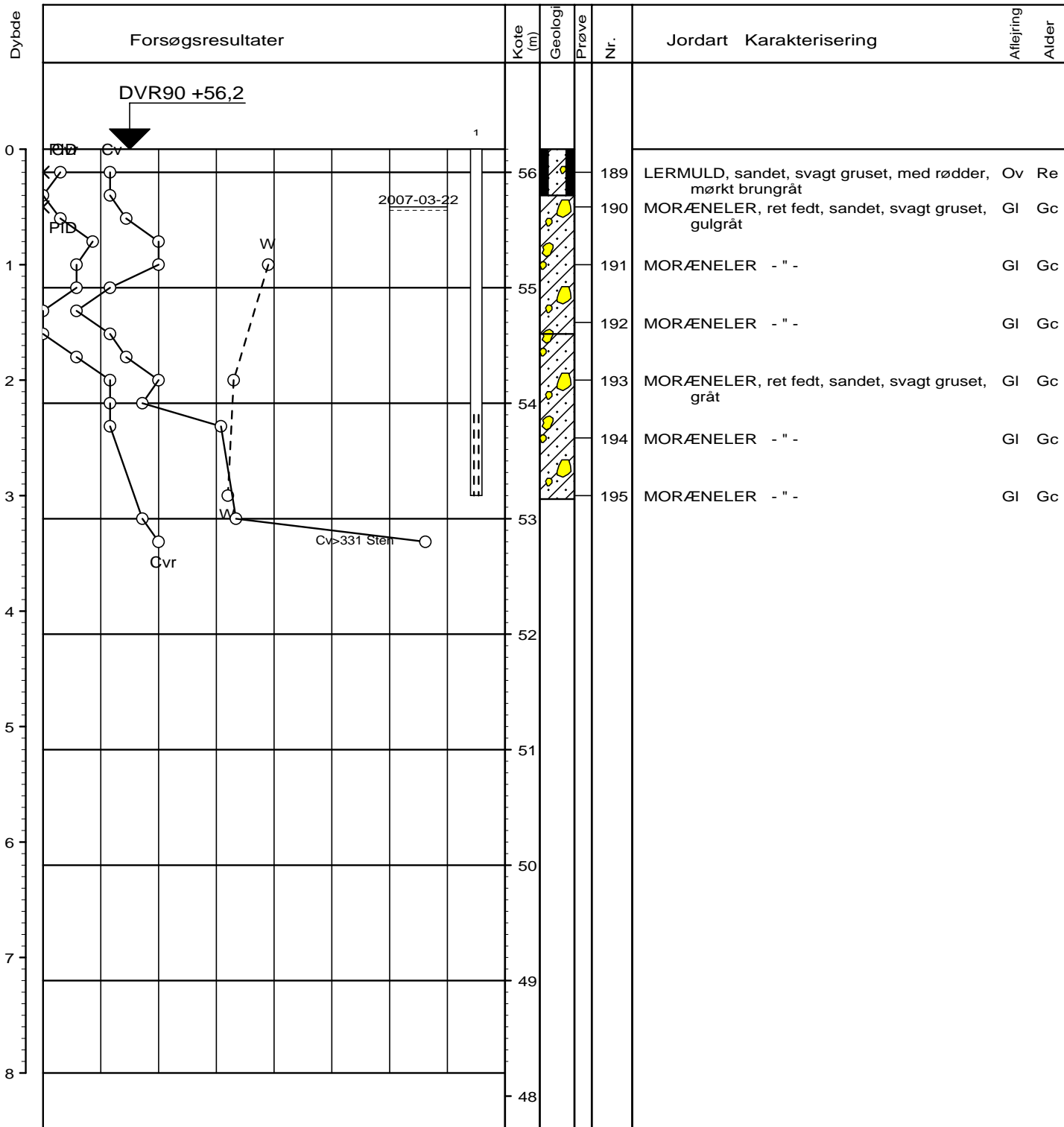
**Sag : 29574      Stavtrup. Lokalplan 428**  
 Ing. Geolog PBF      Boret af : GEO BSM      Dato : 2007-03-16      DGU-nr.:      Boring : SP11  
 Udarb. af : SKN      Kontrol : TRT      Godkendt : NIO      Dato : 2007-05-31      Bilag : 33      s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk

## Boreprofil





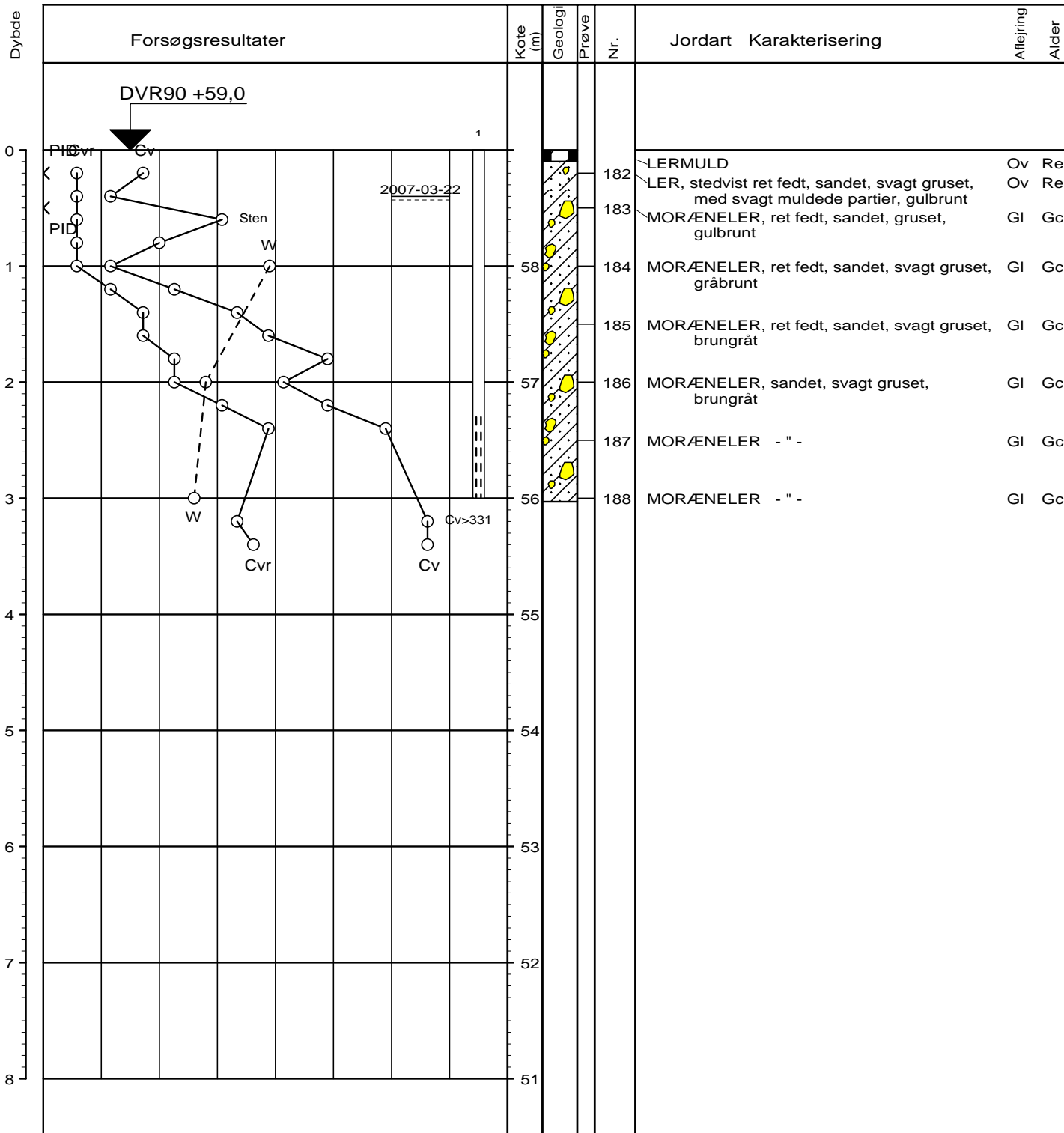
BRegister - PSTKDK 2.0 - 01/02/2008 14:12:12

○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	10	100	1000	Pid

Boremethode : Foret rotationsboring 4"  
 X : 226275 (m) Y : 188403 (m) Plan :

**Sag : 29574 Stavtrup. Lokalplan 428**  
 Ing. Geolog PBF Boret af : GEO BSM Dato : 2007-03-15 DGU-nr.: Boring : SP12  
 Udarb. af : SKN Kontrol : TRT Godkendt : NIO Dato : 2007-05-31 Bilag : 34 s. 1 / 1

**GEO** Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk **Boreprofil**



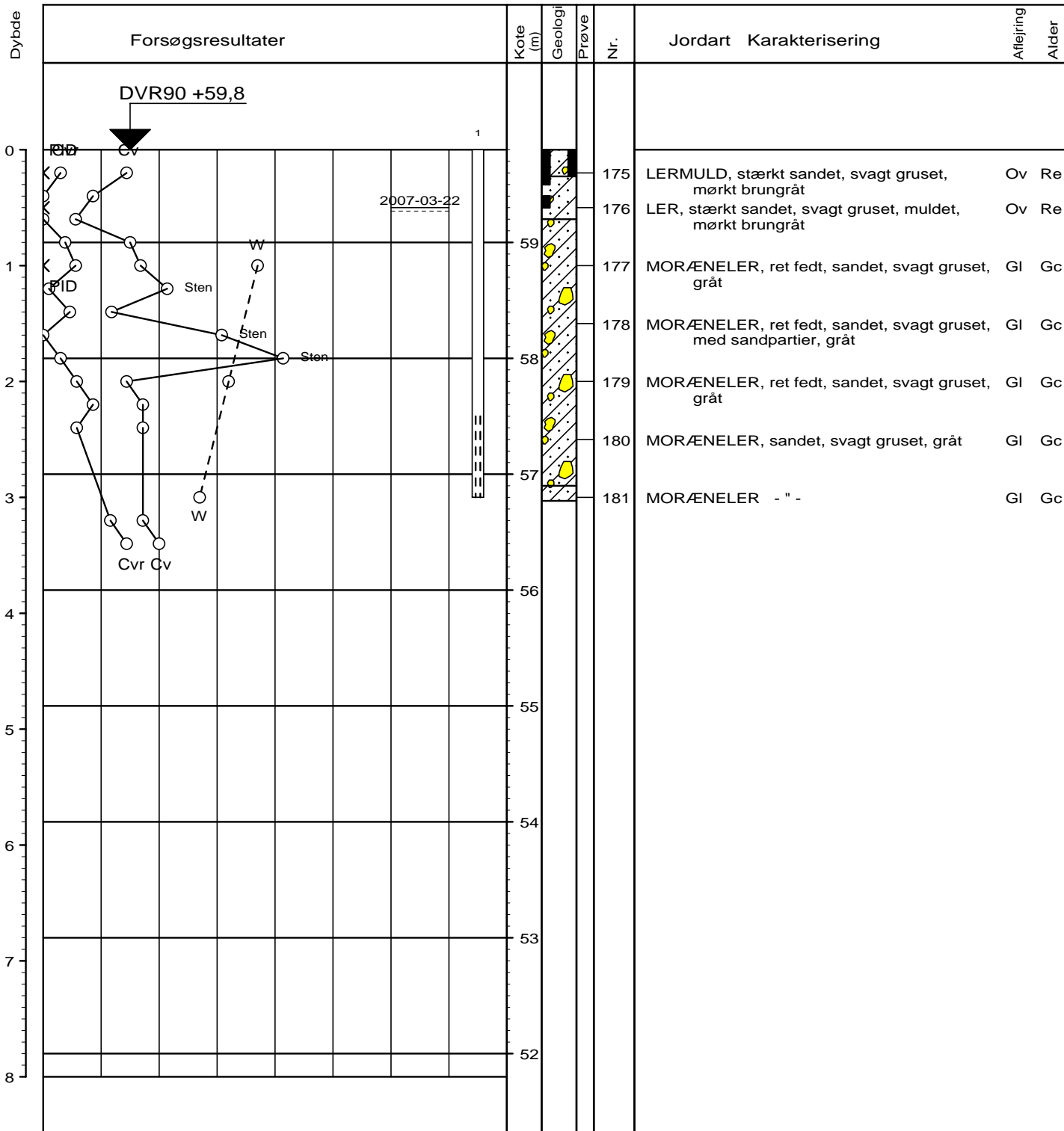
○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	10	100	1000	Pid

Boremethode : Foret rotationsboring 4"  
 X : 226329 (m) Y : 188403 (m) Plan :

BRegister - PSTIKDK 2.0 - 01/02/2008 14:12:37

**Sag : 29574 Stavtrup. Lokalplan 428**  
 Ing. Geolog PBF Boret af : GEO BSM Dato : 2007-03-15 DGU-nr.: Boring : SP13  
 Udarb. af : SKN Kontrol : TRT Godkendt : NIO Dato : 2007-05-31 Bilag : 35 s. 1 / 1

**GEO** Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk **Boreprofil**



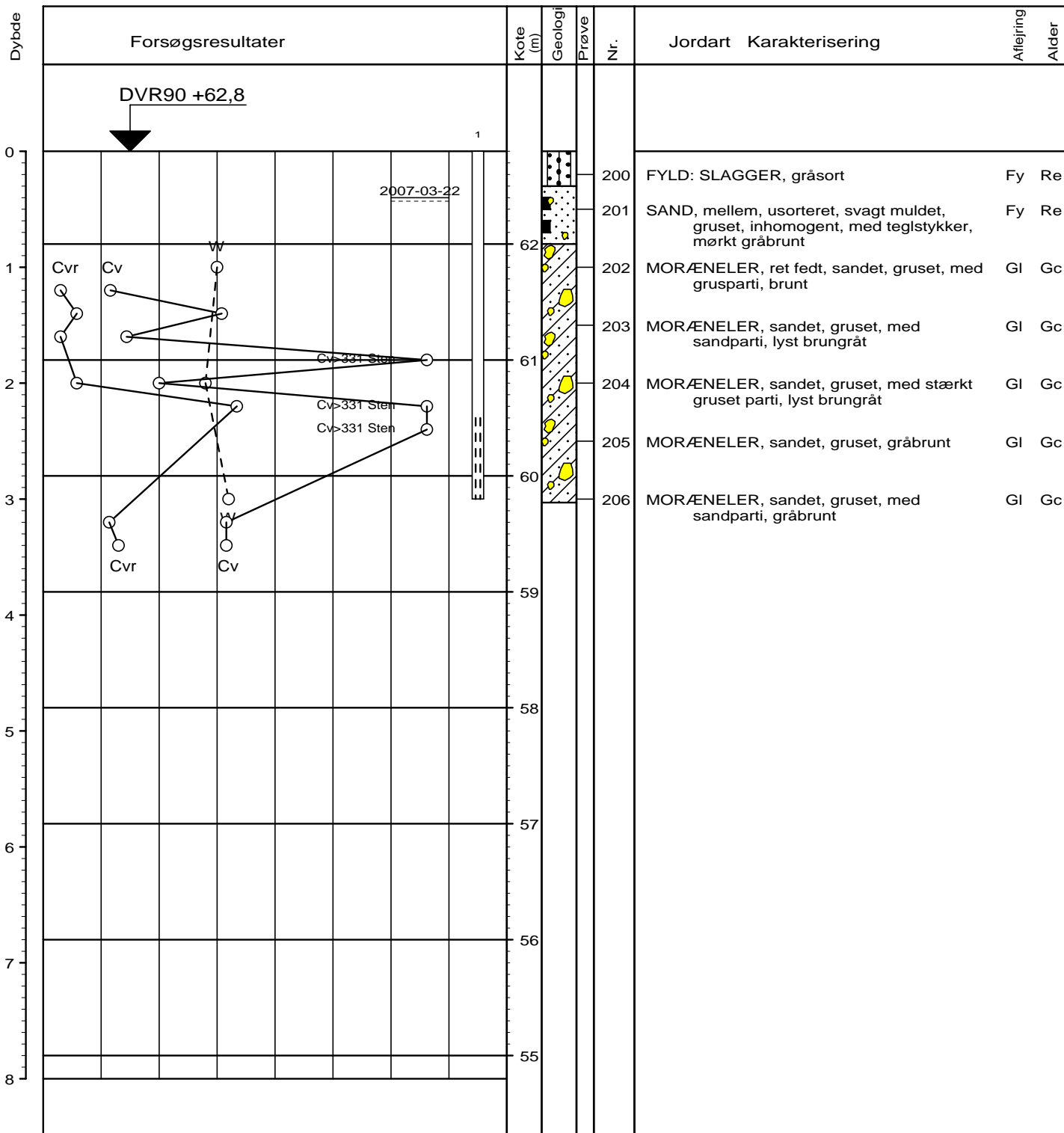
BRegister - PSTKDK 2.0 - 01/02/2008 14:13:04

○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	10	100	1000	Pid

Boremethode : Foret rotationsboring 4"  
 X : 226390 (m)    Y : 188413 (m)    Plan :

**Sag : 29574    Stavtrup. Lokalplan 428**  
 Ing. Geolog PBF    Boret af : GEO BSM    Dato : 2007-03-15    DGU-nr.:    Boring : SP14  
 Udarb. af : SKN    Kontrol : TRT    Godkendt : NIO    Dato : 2007-05-31    Bilag : 36    s. 1 / 1

**GEO**    Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg    **Boreprofil**  
 tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk



Boremethode : Foret rotationsboring 6"

X : 226538 (m) Y : 188295 (m) Plan :

Sag : 29574

Stavtrup. Lokalplan 428

Ing. Geolog SFJ

Boret af : GEO MIH

Dato : 2007-03-09

DGU-nr.:

Boring : B1

Udarb. af : JLY

Kontrol : TRT

Godkendt : NIO

Dato : 2007-05-31

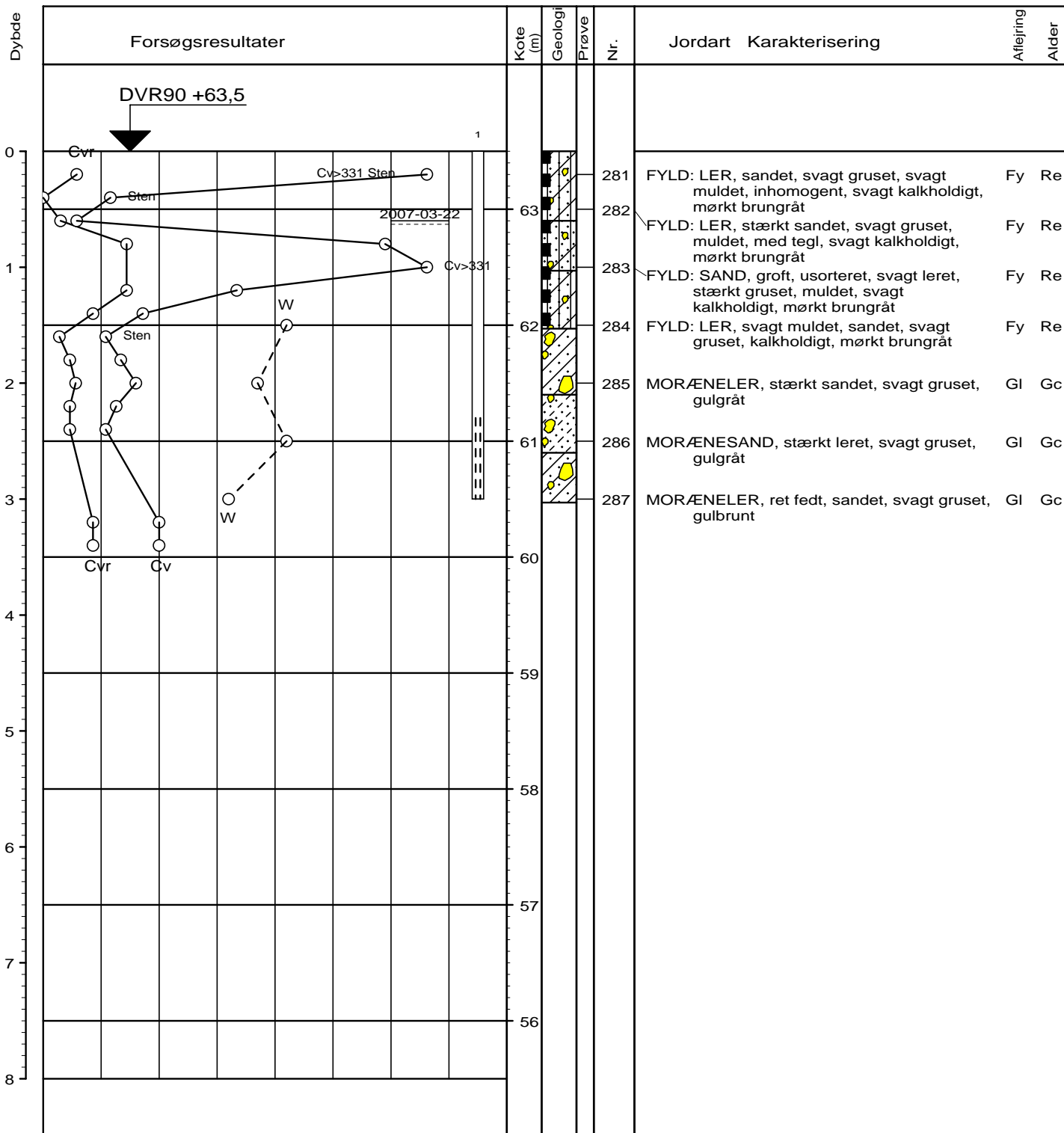
Bilag : 37

s. 1 / 1

**GEO**

Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk

**Boreprofil**



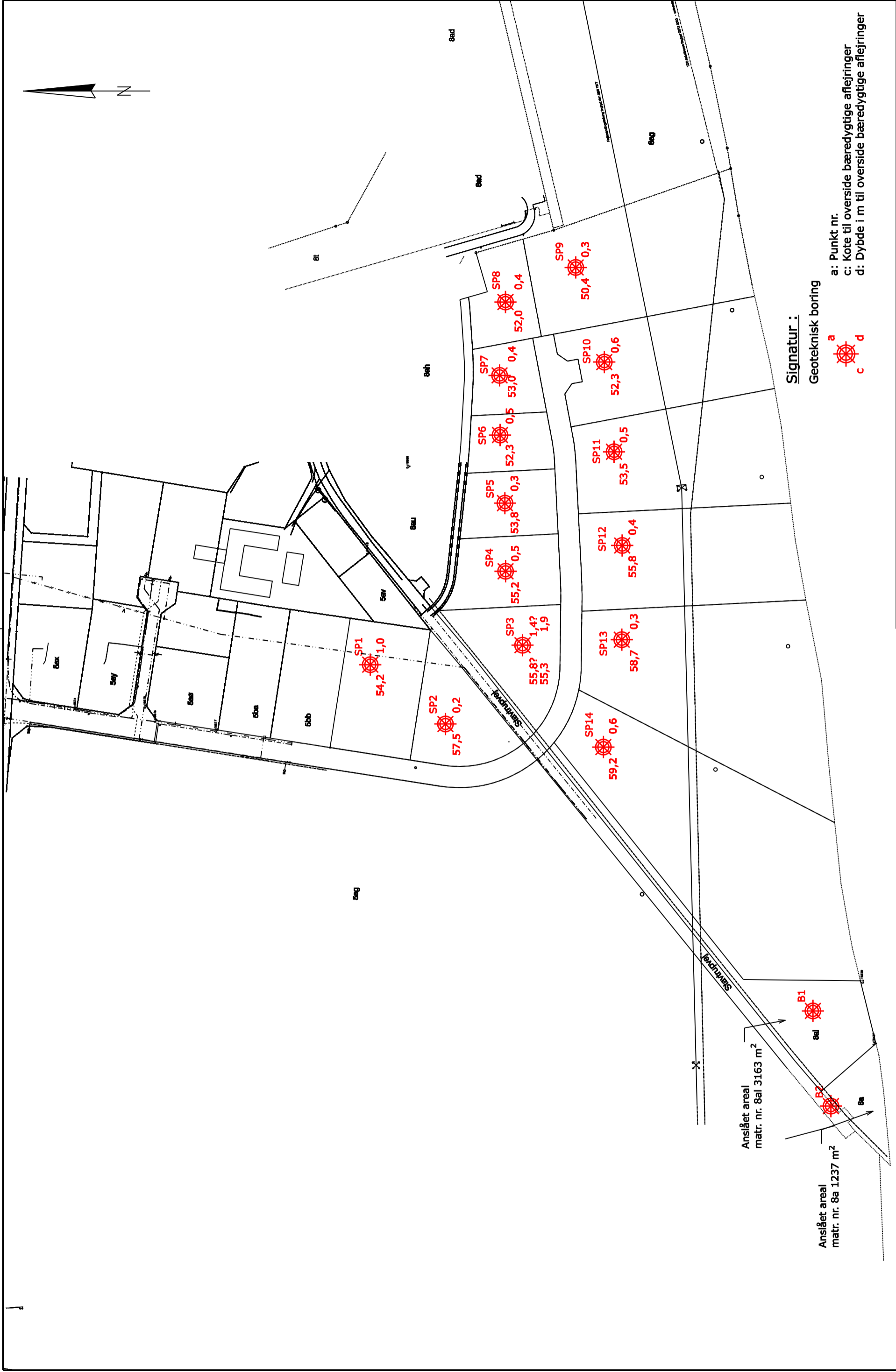
○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Boremethode : Foret rotationsboring 4"  
 X : 226593 (m) Y : 188285 (m) Plan :

BRegister - PSTIKDK 2.0 - 01/02/2008 14:14:16

**Sag : 29574 Stavtrup. Lokalplan 428**  
 Ing. Geolog PBF Boret af : GEO BSM Dato : 2007-03-16 DGU-nr.: Boring : B2  
 Udarb. af : SKN Kontrol : TRT Godkendt : Dato : Bilag : 38 s. 1 / 1

**GEO** Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg tlf 8627 3111 , www.geoteknisk.dk **Boreprofil**



**Signatur :**

Geoteknisk boring

- a: Punkt nr.
- c: Kote til overside bæredygtige aflejninger
- d: Dybde i m til overside bæredygtige aflejninger



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
Tlf 8627 3111, www.geoteknisk.dk

Projekt: 29574 Stavtrup. Vestermarken. Lokalpl. 428

Udført : BEB Dato: 2007-04-27 Emne: Situationsplan 1:2000

Kontrolleret : GLR Dato: 2007-05-23

Godkendt : TRT Dato: 2008-02-01 Rapport 2 Bilag 39

## Analyseresultater – jordprøver. Enhed mg/kg TS

\*: Jordkategoriseringen beskriver hvordan eventuel overskudsjord kan håndteres/vil blive håndteret ved Århus Kommunes jordtipe.  
**Fed** skrift angiver en værdi over Århus Kommunes grænseværdi for ren jord.

/2/: Grænseværdi for aflevering af jord til Århus Kommunes Jordtipe.  
i.p.: Ikke påvist.

Kun udvalgte PAH'er er medtaget i tabellen.

Boring nr.	Sp1+Sp2	Sp1+Sp2	Sp3+Sp4	Sp3+Sp4	Sp5+Sp6+Sp7	Sp5+Sp6+Sp7	Sp8+Sp9	Sp8+Sp9	Århus Kommunes grænseværdier for ren jord /2/	Århus Kommunes grænseværdier for let forurennet jord /2/
Blandeprove nr.	13	14	15	16	12	12	10	10		
Dybde, m u.t.	0,2	0,5-1,5	0,2	1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0		
Jordtype	Overjord	Intakt	Overjord	Intakt	Intakt	Overjord	Intakt	Intakt		
Bly	21	17	16	19	17	17	16	16	40	400
Cadmium*	0,22	0,14	0,17	0,14	0,10	0,10	0,15	0,88	0,5	5
Chrom Total	16	20	14	21	23	18	14	15	500	1.000
Kobber	9,2	9,5	6,8	10	12	11	11	11	500	1.000
Nikkel	9	13	9	16	17	12	11	27	30	30
Zink	51	62	43	49	44	51	42	45	500	1.000
Benz(a)pyren	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	0,051	<0,010	0,014	<0,010	0,3	3
Dibenz(a,h)antracen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,3	1,0
PAH total	0,052	i.p.	i.p.	i.p.	0,29	0,064	0,064	0,064	4	40
Kulbrinter (C6-C10)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	25	50
Kulbrinter (C10-C25)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	100	200
Kulbrinter (C25-C35)	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	100	300
Totalkulbrinter	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	100	500
Jordklassificering*	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord		

Boring nr.	Sp10+Sp11	Sp10+Sp11	Sp12+Sp13	Sp12+Sp13	Sp14	Sp14	Sp14	B17+B18	B19	Århus Kommunes grænseværdier for ren jord /2/	Århus Kommunes grænseværdier for let forurennet jord /2/
Blandeprove nr.	17	18	19	20	21	22	22				
Dybde, m u.t.	0,2	0,5-1,0	0,2	0,5	0,2	1,0	1,0	0,5-1,0	0,2		
Jordtype	Overjord	Intakt	Overjord	Intakt	Overjord	Intakt	Intakt	Fyld	Fyld		
Bly	19	16	16	19	18	18	18	26	21	40	400
Cadmium	0,19	0,17	0,08	0,1	0,20	0,22	0,22	0,21	0,19	0,5	5
Chrom Total	14	18	19	21	13	20	20	15	8,5	500	1.000
Kobber	8,2	15	13	11	8,5	12	12	28	11	500	1.000
Nikkel	9	14	13	15	9	19	19	12	7	30	30
Zink	43	39	40	39	42	46	46	82	57	500	1.000
Benz(a)pyren	0,22	0,027	<0,010	<0,010	0,014	<0,010	<0,010	0,11	<b>0,73</b>	0,3	3
Dibenz(a,h)antracen	0,028	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	0,12	0,3	1,0
PAH total	1,4	0,14	i.p.	i.p.	0,080	i.p.	0,59	0,59	3,2	4	40
Kulbrinter (C6-C10)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	25	50
Kulbrinter (C10-C25)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	8,8	38	100	200
Kulbrinter (C25-C35)	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	60	<b>250</b>	100	300
Totalkulbrinter	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	69	<b>290</b>	100	500
Jordklassificering*	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Let forurennet jord		

## Analyseresultater – jordprøver. Enhed mg/kg TS

\*: Jordkategoriseringen beskriver hvordan eventuel overskudsjord kan håndteres/vil blive håndteret ved Århus Kommunes jordtippinge. Fed skrift angiver en værdi over Århus Kommunes grænseværdi for ren jord.

**Fed og understregning** angiver en værdi over Århus Kommunes grænseværdi for let forurenet jord.

/2/: Grænseværdi for aflevering af jord til Århus Kommunes Jordtippinge.  
i.p.: Ikke påvist.

Kun udvalgte PAH'er er medtaget i tabellen.

Boring nr.	Gravning 1		Gravning 2		Gravning 3		Gravning 4		Gravning 5		Gravning 6		Gravning 7		Gravning 8		Gravning 5+7		Gravning 1+6+8		Gravning 2+3+4		Århus Kommunes grænseværdier for let forurenet jord /2/	Over Århus Kommunes grænseværdier Stærkere forurennet
	Dybde, m u.t.	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	Fyld	1,0-1,6	0,8-1,8	1,0-2,0	Intakt	Intakt		
Bly	63	17	91	42	19	15	18	37	18	18	37	18	18	18	18	28	15	16	16	16	16	16	40	>400
Cadmium	0,53	0,37	0,21	0,26	0,54	0,28	0,37	0,26	0,32	0,37	0,26	0,32	0,37	0,32	0,28	0,16	0,16	0,50	0,20	0,20	0,20	0,5	>5	
Chrom Total	22	13	9,7	15	16	16	14	10	14	14	10	14	14	14	8,6	14	14	19	16	16	16	500	>1.000	
Kobber	39	12	19	29	13	11	14	42	13	14	42	13	14	13	34	7,3	7,3	20	9,9	9,9	9,9	500	>1.000	
Nikkel	10	9	7	15	14	10	12	12	10	12	12	10	10	10	9	9	9	16	13	13	13	30	>30	
Zink	883	72	108	86	67	49	51	109	61	51	109	61	61	61	77	34	34	68	34	34	34	500	>1.000	
Benz(a)pyren	0,25	0,041	2,0	3,7	0,046	0,037	0,025	0,44	0,012	0,025	0,44	0,012	0,012	0,012	1,1	0,012	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,3	>3	
Dibenz(a,h)antracen	0,044	<0,010	0,37	0,57	<0,010	<0,010	<0,010	0,082	<0,010	<0,010	0,082	<0,010	<0,010	<0,010	0,24	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,3	>1,0	
PAH total	1,4	0,27	14	24	0,26	0,21	0,15	2,5	0,76	0,15	2,5	0,76	0,76	0,76	5,1	0,056	0,056	<0,010	<0,010	<0,010	4	40	>40	
Kulbrinter (C6-C10)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	25	>50	
Kulbrinter (C10-C25)	31	<5,0	74	39	<5,0	<5,0	16	16	<5,0	<5,0	16	<5,0	<5,0	140	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	100	>200		
Kulbrinter (C25-C35)	110	<25	280	72	<25	<25	68	68	<25	<25	68	<25	<25	600	<25	<25	<25	<25	<25	<25	100	>300		
Totalkulbrinter	140	i.p.	350	110	i.p.	i.p.	84	84	i.p.	i.p.	84	i.p.	i.p.	740	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	100	>500		
Jordkategorisering*	Let forurennet	Ren jord	Let forurennet	Stærkere forurennet	Ren jord	Ren jord	Let forurennet	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Let forurennet	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Stærkere forurennet	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord	Ren jord			



## Koter og dybder til overside bæredygtige lag (OSBL) og vandspejl:

Boring	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7	SP8
Terræn kote	55,2	57,7	57,2	55,7	54,1	52,8	53,4	52,4
OSBL kote	54,2	57,5	55,8?/55,3	55,2	53,8	52,3	53,0	52,0
Dybde til OSBL	1,1	0,2	1,4?/1,9	0,5	0,3	0,5	0,4	0,4
Vandspejls kote <sup>1)</sup>	54,5	56,4	56,7	55,0	53,1	51,7	52,3	50,7
Dybde til vandspejl <sup>1)</sup>	0,7	1,3	0,5	0,7	1,0	1,1	1,1	1,7

1) Vandspejlet er pejlet 2007-03-22

Boring	SP9	SP10	SP11	SP12	SP13	SP14
Terræn kote	51,0	52,6	54,0	56,2	59,0	59,8
OSBL kote	50,4	52,3	53,5	55,8	58,7	59,2
Dybde til OSBL	0,6	0,3	0,5	0,4	0,3	0,6
Vandspejls kote <sup>1)</sup>	50,1	51,8	53,1	55,7	58,6	59,3
Dybde til vandspejl <sup>1)</sup>	0,9	0,8	0,9	0,5	0,4	0,5

1) Vandspejlet er pejlet 2007-03-22



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
Tlf.: +45 8627 3111, www.geoteknisk.dk

Projekt: 29574 Stavtrup. Vestermarken

Udført : GLR

Dato: 2007-05-23

Emne: Jordbundsforhold

Kontrolleret:

Dato:

Side 1 / 1

Godkendt : TRT

Dato: 2008-02-01

Rapport 2

Bilag 41

Rev.

<b>Boring 17</b>			
<b>Prøve</b>	<b>Prøvedybde (m u.t.)</b>	<b>Laggrænse (m u.t.)</b>	<b>Beskrivelse</b>
523	0,2	0,0-0,8	FYLD: LER, muldet, sandet, gruset, brun, med enkelte teglfragmenter (mest på overfladen)
524	0,5		
525	1,0	0,8-1,3	FYLD: LER, stærk sandet, med jernfarvende striber, med muldpartier, gråbrunt
526	1,5	1,3-	MORÆNLER, grå

<b>Boring 18</b>			
<b>Prøve</b>	<b>Prøvedybde (m u.t.)</b>	<b>Laggrænse (m u.t.)</b>	<b>Beskrivelse</b>
519	0,2	0,0-0,6	FYLD: SAND, stærk leret, muldet, stærk gruset, brun, med asfaltfragmenter, v.f.
520	0,5		
521	1,0	0,6-	FYLD: LER, sandet, svage gruset, med sorte organiske partier, med muldpartier, med enkelt jernfragment, enkelt slaggestyk (?) (stop på grund af vand på 1,0 m u.t.)

<b>Boring 19</b>			
<b>Prøve</b>	<b>Prøvedybde (m u.t.)</b>	<b>Laggrænse (m u.t.)</b>	<b>Beskrivelse</b>
522	0,2	0,0-	FYLD: SAND, svagt muldet, gruset, brunt, med asfaltfragmenter, betonbrokker og tegl (stop på grund af brokker på 0,4 m u.t.)



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
Tlf.: +45 8627 3111, www.geoteknisk.dk

Projekt: 29574 Stavtrup. Lokalplan 428

Udført : AGB Dato: 2006-12-08 Emne: Feltbeskrivelser, håndboringer

Kontrolleret: MOK Dato: 2006-12-14

Side 1 / 1

Godkendt : MOK

Dato: 2006-12-14

Rapport 2

Bilag 42 Rev.

Gravning 1			
Prøve nr.	PID	Laggrænse (m u.t.)	Beskrivelse
		0,0 - 0,2	FYLD: SAND, gruset, svagt muldet
1	-	0,2 - 0,9	FYLD: SAND, gruset, muldet, svagt leret, tegl, jern, plast, slagger
2	-	0,9 - 1,8	FYLD: LER, sandet, muldet
2a	-	1,8 - 2,4	Gytje, dynd

Gravning 2			
Prøve nr.	PID	Laggrænse (m u.t.)	Beskrivelse
3	-	0,0 - 0,8	FYLD: SAND, gruset, muldet, svagt leret, mange tegl- og betonbrokker, enkelt stk. plast
4	-	0,8 - 1,0	LER, sandet, svagt gruset

Gravning 3			
Prøve nr.	PID	Laggrænse (m u.t.)	Beskrivelse
5	-	0,0 - 1,2	FYLD: MULD, sandet, gruset og LER, sandet gruset med muldpartier, enkelte tegl- og betonbrokker, asfalt, enkelt el-ledning
6	-	1,2 - 1,8	FYLD: LER, sandet, svagt muldet, svagt gruset, brunt
7	-	1,8 - 2,4	LER, sandet, gruset, gult

Gravning 4			
Prøve nr.	PID	Laggrænse (m u.t.)	Beskrivelse
		0,0 - 0,1	FYLD: SAND, muldet
		0,1 - 0,7	FYLD: BETON- og teglbrokker
8	-	0,7 - 0,9	FYLD: LER, sandet, muldet, brunt
9	-	0,9 - 1,2	LER, sandet, svagt gruset, gult

Gravning 5			
Prøve nr.	PID	Laggrænse (m u.t.)	Beskrivelse
10	-	0,0 - 0,9	FYLD: LER, muldet, stærk sandet, brunt
11	-	0,9 - 1,7	LER: sandet, svagt gruset, gult

Gravning 6			
Prøve nr.	PID	Laggrænse (m u.t.)	Beskrivelse
12	-	0,0 - 0,6	FYLD: LER, sandet, muldet, grusest, SF-sten, tegl, beton, plastic, asfalt
13	-	0,6 - 2,4	LER, sandet, svagt gruset enkelt muldstribe, gult

-: PID-værdi mindre end baggrunds niveau (10).



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
Tlf.: +45 8627 3111, www.geoteknisk.dk

Projekt: 29574 Stavtrup. Lokalplan 428

Udført : MJM

Dato: 2007-01-29

Emne: Feltbeskrivelser, gravninger

Kontrolleret: AMS

Dato: 2007-08-30

Side 1 / 2

Godkendt :

Dato:

Rapport 2

Bilag 43

Rev.

<b>Gravning 7</b>			
<b>Prøve nr.</b>	<b>PID</b>	<b>Laggrænse (m u.t.)</b>	<b>Beskrivelse</b>
14	-	0,0 - 1,5	FYLD: LER, sandet, muldet, svagt gruset, brunt
15	-	1,5 -	LER, sandet, gruset, gult

<b>Gravning 8</b>			
<b>Prøve nr.</b>	<b>PID</b>	<b>Laggrænse (m u.t.)</b>	<b>Beskrivelse</b>
16	-	0,0 - 0,7	FYLD: SAND, gruset, muldet, svagt leret, beton- og tegl, enkelte slagge, asfalt
17	-	0,7 -1,0	LER, sandet, gråt

-: PID-værdi mindre end baggrundsniveau (10).



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
Tlf.: +45 8627 3111, www.geoteknisk.dk

Projekt: 29574 Stavtrup. Lokalplan 428

Udført : JMJ

Dato: 2007-01-29

Emne: Feltbeskrivelser, gravninger

Kontrolleret: AMS

Dato: 2007-08-30

Side 2 / 2

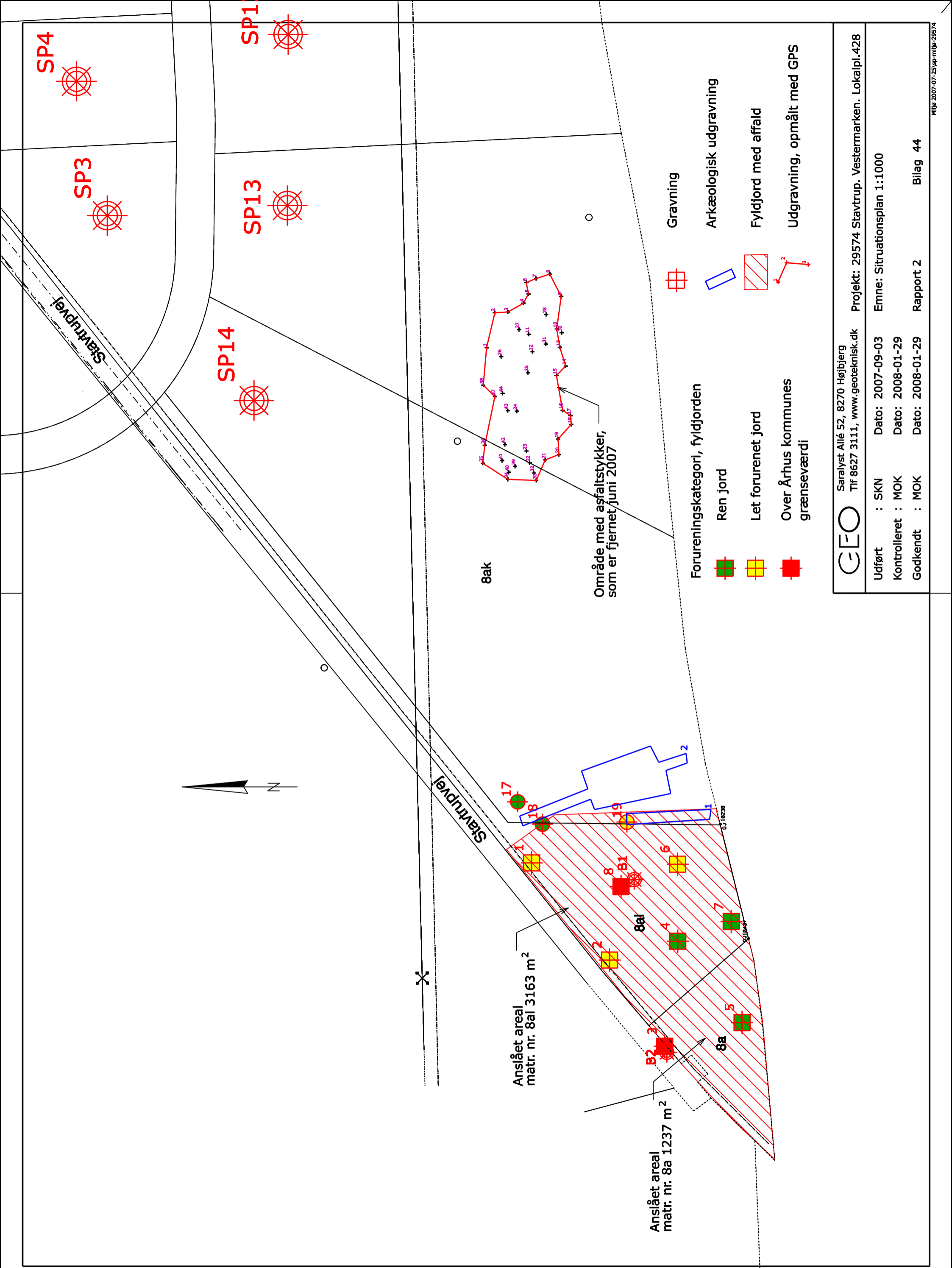
Godkendt :

Dato:

Rapport 2

Bilag 43

Rev.



**CEO** Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
Tlf 8627 3111, www.geoteknisk.dk

Projekt: 29574 Stavtrup. Vestermarken. Lokalpl.428

Udført : SKN Dato: 2007-09-03 Emne: Situationsplan 1:1000

Kontrolleret : MOK Dato: 2008-01-29

Godkendt : MOK Dato: 2008-01-29 Rapport 2 Bilag 44

# GEO-Standard: Signaturer og forkortelser

## Geotekniske og miljøtekniske boringer

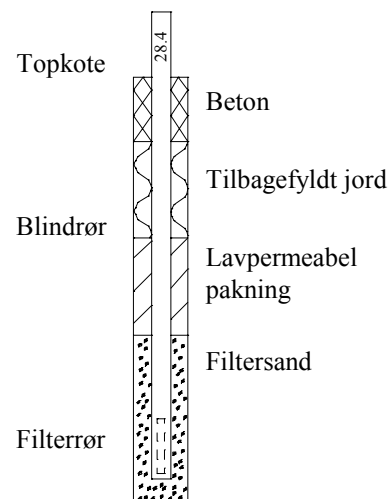
Situationsplan		Prøver		Jordarter					
	Boring		Drejesonde-ring		Lille pose eller glas		Fyld		Sten
	Boring med Prøvetagning		Ramme-sondering		Stor pose		Muld		Grus
	Vingeforsøg		Tryk-sondering (CPT)		Rørprøve		Tørv		Sand
	Boring m. prøve-tagning/ vingeforsøg		Belastnings-forsøg		Udtag fra SPT sonde		Tørvedynd		Silt
	Gravning m. prøve-tagning/ vingeforsøg		Goelektrisk punktprofil		Kerneprøve		Gytje (dynd)		Ler
	Filterboring		Liniemod-standsmåling				Organiskholdig		Kalk
							Skaller		Klippe/Beton
							Moræneler (sandet, gruset)		Morænesand (leret, gruset)

Note.: I morænejordarter må der forventes varierende indhold af sten og blokke

### Forsøg

w	Vandindhold	c <sub>v</sub>	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg
w <sub>L</sub>	Flydegrænse	c <sub>vr</sub>	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
w <sub>p</sub>	Plasticitetsgrænse	N	Standard penetrationsmodstand (SPT)
I <sub>p</sub>	Plasticitetsindeks	R	Drejesonderingsmodstand (WST)
e	Poretal	S	Sigte- og slemmeanalyse #
e <sub>max</sub>	Poretal i løseste standardlejrning	K	Konsolideringsforsøg #
e <sub>min</sub>	Poretal i fasteste standardlejrning	T	Tryk- eller triaxialforsøg #
I <sub>D</sub>	Tæthedsindeks (relativ lejrningstæthed)	SP	Standard Proctor forsøg #
γ	Rumvægt	MP	Modificeret Proctor forsøg #
d <sub>s</sub>	Kornvægtfylde	A	Kemisk specialanalyse #
gl	Glødetab		#: Se resultat i rapport eller på separat bilag
ka	Kalkindhold		
PID	Photoionisations-detektormåling		

### Filtersætning



Vingeforsøg er udført og tolket i henhold til Dansk Geoteknisk Forenings referenceblad for vingeforsøg, revision 3, august 1999. Omsætningstabellerne er ved tolkningen tilnærmet med en ret linie gennem 0-punktet og punktet, der svarer til  $\frac{2}{3} P_{max}$ .

Dannelsesmiljø		Geologisk alder		Henvisninger
Br	Brakvandsaflejring	Re	Recent	Dansk Standard: "Norm for fundering" (DS415)
Fe	Ferskvandsaflejring	Pg	Postglacial	
Fl	Flydejord	Sg	Senglacial	Dansk Geoteknisk Forening: "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse", 1995
Fy	Fyld	Gc	Glacial	
Gl	Gletscheraflejring	Ig	Interglacial	Dansk Geoteknisk Forening: "Markundersøgelsesmetoder", 1990
Ma	Marin aflejring	Te	Tertiær	
Ne	Nedskylsaflejring	Mi	Miocæn	Dansk Geoteknisk Forening: "Markundersøgelsesmetoder", 1990
Ov	Overjord	Ol	Oligocæn	
Sk	Skredjord	Eo	Eocæn	Dansk Geoteknisk Forening: "Markundersøgelsesmetoder", 1990
Sm	Smeltevandsaflejring	Pl	Palæocæn	
Vi	Vindaflejring	Sl	Selandien	Dansk Geoteknisk Forening: "Markundersøgelsesmetoder", 1990
		Da	Danien	
		Kt	Kridt	
		Generelt		
		* Se rapport		

# **Anneks A**

## **Analyserapport MILANA A/S**

### **Boringer**



**ANALYSERAPPORT**

 GEO  
 Saralyst Allé 52  
 8270 Højbjerg  
 Anna Marie Sørensen

 Udskrevet: 24-07-2007  
 Version: 2  
 SagsID: 13260  
 Udtaget: 16-03-2007  
 Modtaget: 20-03-2007  
 Påbegyndt: 20-03-2007  
 Udtaget af: Geo

**Jord**
**Sagsnummer:** Sag 29574  
**Kunde:** GEO, Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg

**Prøvested:** Sag 29574, Stavtrupvej, 8000 Århus C

**RESULTATER FOR PRØVE 7249-7252+7254-7258+23600**

Parameter	Enhed	Metode	Bl pr. 13	Bl pr. 14	Bl pr. 15	Bl pr. 16	Bl pr. 18
			0,2	0,5-1,5	0,2	1,0	0,5-1,0
			7249/07	7250/07	7251/07	7252/07	7254/07
			*1	*1	*1	*1	*1
Bly, Pb	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	21	17	16	19	16
Cadmium, Cd	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	0.22	0.14	0.17	0.14	0.17
Chrom (total), Cr	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	16	20	14	21	18
Kobber, Cu	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	9.2	9.5	6.8	10	15
Nikkel, Ni	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	9	13	9	16	14
Zink, Zn	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	51	62	43	49	39
Tørstofindhold	%	DS 204	81.5	83.4	86.0	83.8	86.0
PAH'er, 7 komp. (MST)		GC/MS/SIM AK.121	påvist	i.p.	i.p.	i.p.	påvist
Kulbrinter		GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.018	<0.010	<0.010	<0.010	0.041
Benzo(b+j+k)fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.023	<0.010	<0.010	<0.010	0.059
Benz(a)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.011	<0.010	<0.010	<0.010	0.027
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.017
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
PAH, sum (MST - 7 komp.)	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.052	i.p.	i.p.	i.p.	0.14
Kulbrinter n-C6- n-C10	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Kulbrinter > n-C10 - n-C25	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Kulbrinter > n-C25 - n-C35	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<25	<25	<25	<25	<25
Total kulbrinter	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.

Parameter	Enhed	Metode	Bl pr. 19	Bl pr. 20	Bl pr. 21	Bl pr. 22	Bl pr. 17
			0,2	0,5	0,2	1,0	0,2
			7255/07	7256/07	7257/07	7258/07	23600/07
			*1	*1	*1	*1	*1
Bly, Pb	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	16	19	18	18	19
Cadmium, Cd	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	0.08	0.1	0.20	0.22	0.19
Chrom (total), Cr	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	19	21	13	20	14
Kobber, Cu	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	13	11	8.5	12	8.2
Nikkel, Ni	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	13	15	9	19	9
Zink, Zn	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	40	39	42	46	43
Tørstofindhold	%	DS 204	82.9	82.5	86.0	84.1	85.2
PAH'er, 7 komp. (MST)		GC/MS/SIM AK.121	i.p.	i.p.	påvist	i.p.	påvist
Kulbrinter		GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	0.030	<0.010	0.54
Benzo(b+j+k)fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	0.036	<0.010	0.46
Benz(a)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	0.014	<0.010	0.22
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.11
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.028
PAH, sum (MST - 7 komp.)	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	i.p.	i.p.	0.080	i.p.	1.4
Kulbrinter n-C6- n-C10	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Kulbrinter > n-C10 - n-C25	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Kulbrinter > n-C25 - n-C35	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<25	<25	<25	<25	<25
Total kulbrinter	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.

#### KOMMENTARER

\*1 Ingen kommentar

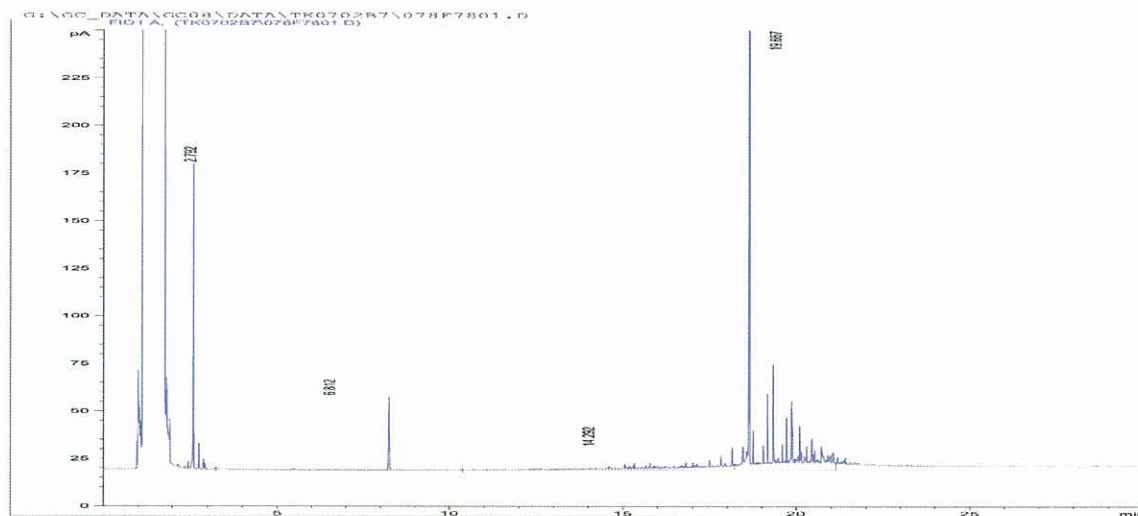


Dorte Troelsen

**CHROMATOGRAM: 7249/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Bl pr. 13 0,2  
 Sekvens: TK0702B7

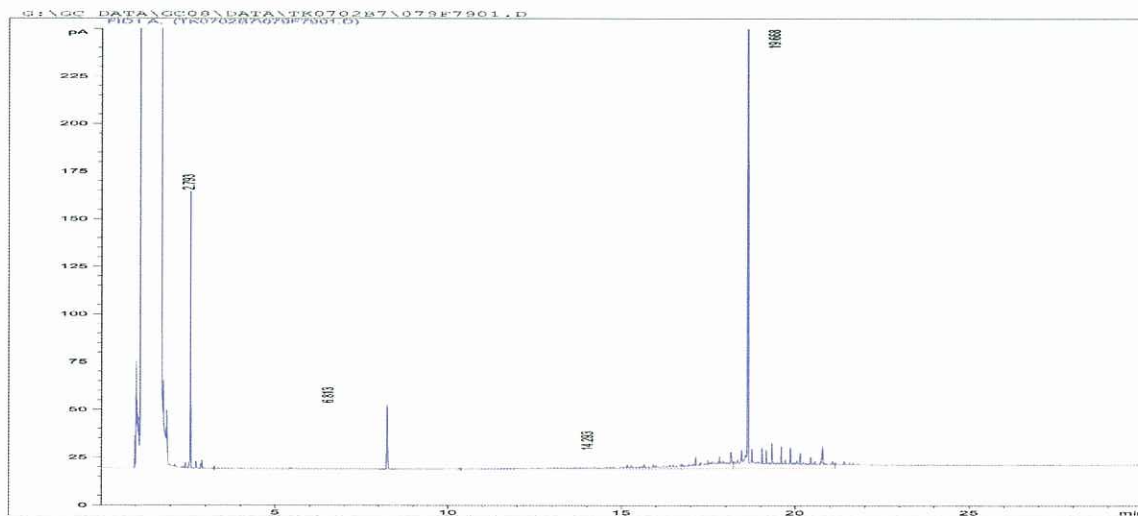
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC08  
 Placering: Vial 78



**CHROMATOGRAM: 7250/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Bl pr. 14 0,5-1,5  
 Sekvens: TK0702B7

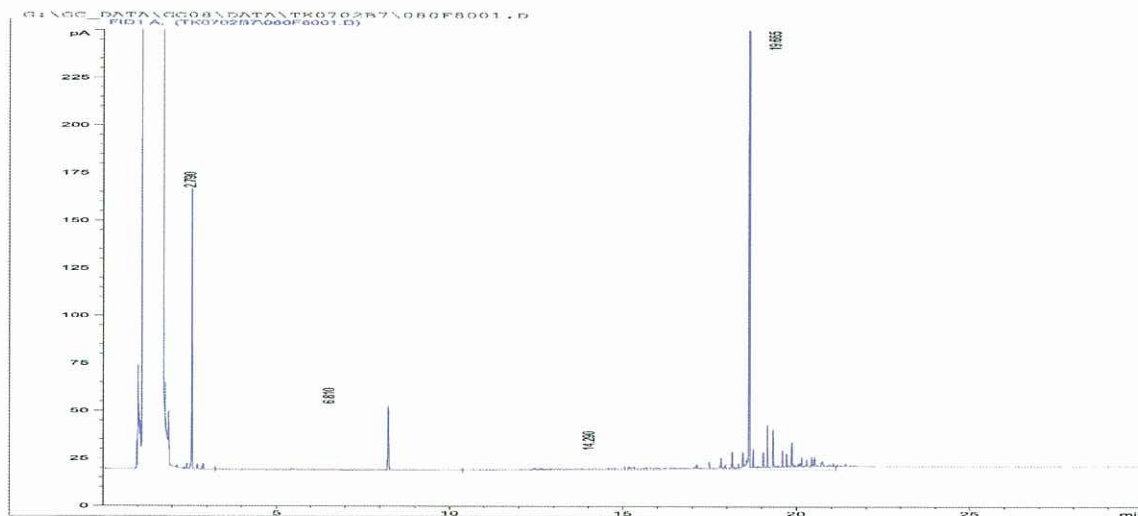
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC08  
 Placering: Vial 79



**CHROMATOGRAM: 7251/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Bl pr. 15 0,2  
 Sekvens: TK0702B7

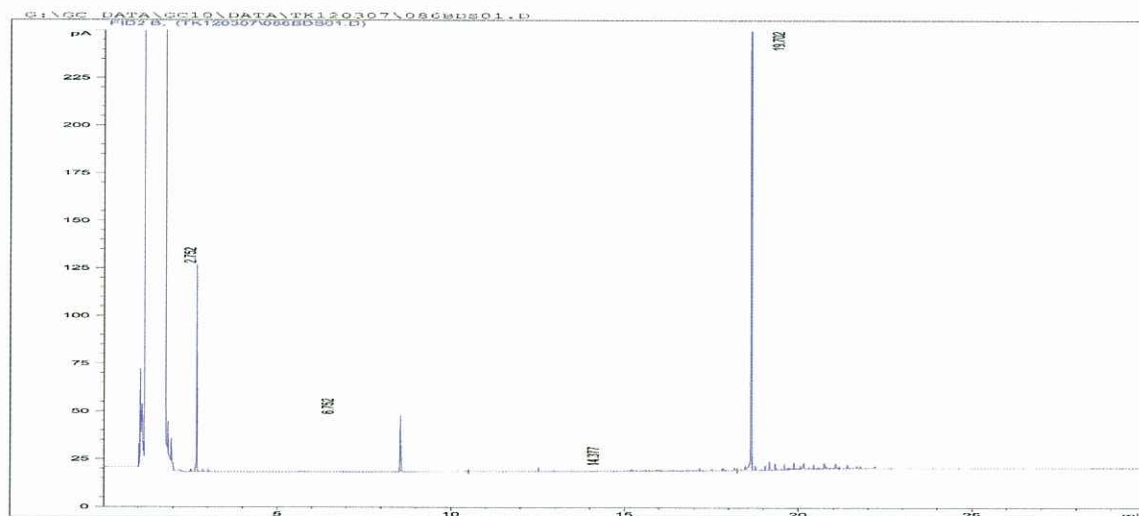
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC08  
 Placering: Vial 80



**CHROMATOGRAM: 7252/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Bl pr. 16 1,0  
 Sekvens: TK120307

Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 86

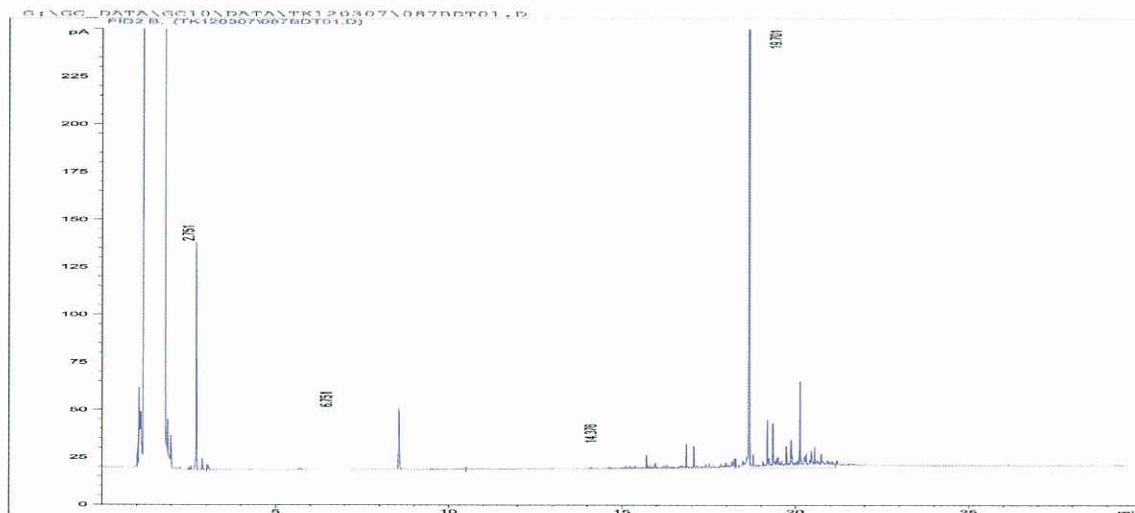




**CHROMATOGRAM: 7253/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Bl pr. 17 0,2  
 Sekvens: TK120307

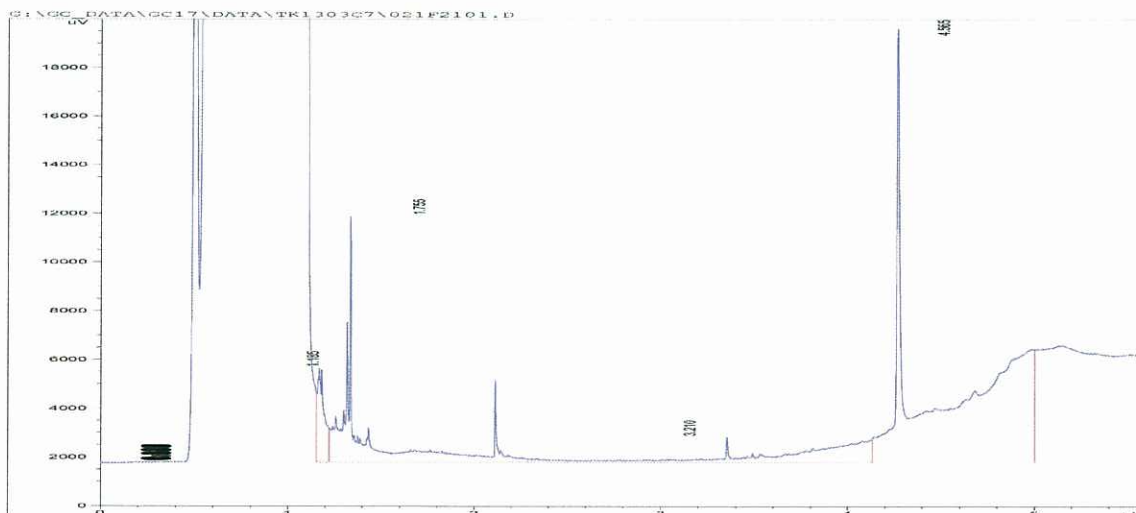
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 87



**CHROMATOGRAM: 7254/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Bl pr. 18 0,5-1,0  
 Sekvens: TK1303C7

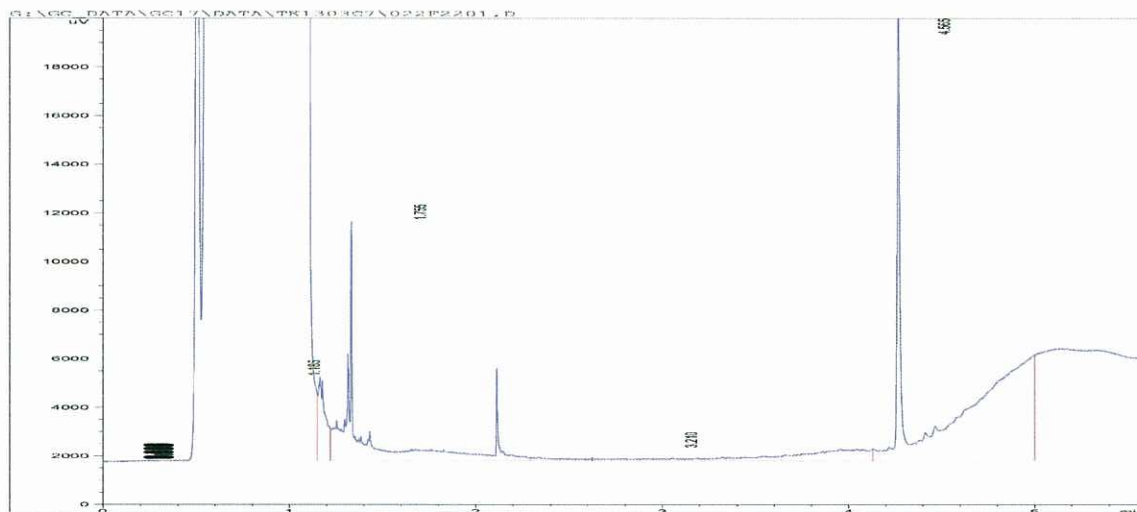
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC17  
 Placering: Vial 21



**CHROMATOGRAM: 7255/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Bl pr. 19 0,2  
 Sekvens: TK1303C7

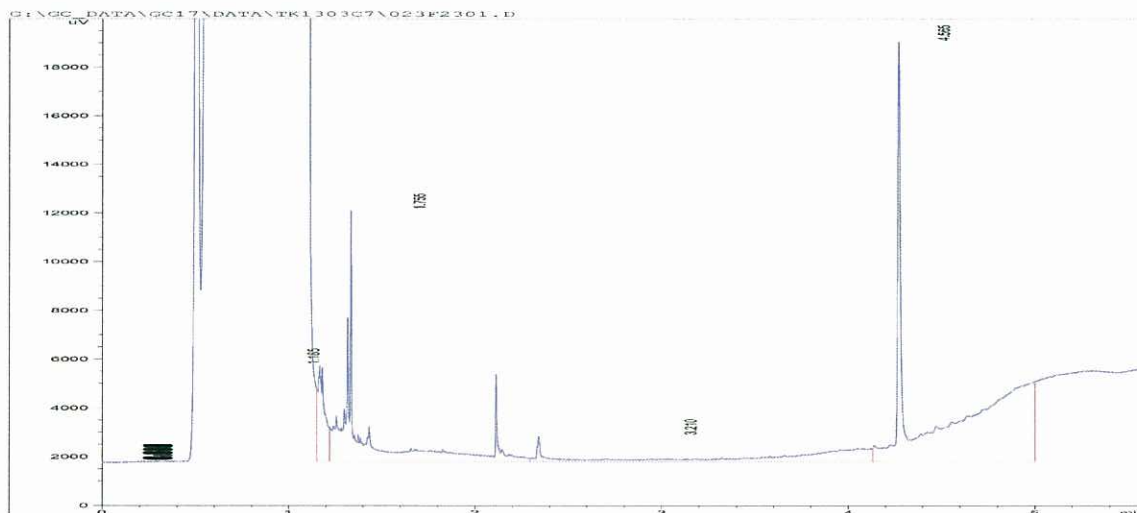
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC17  
 Placering: Vial 22



**CHROMATOGRAM: 7256/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Bl pr. 20 0,5  
 Sekvens: TK1303C7

Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC17  
 Placering: Vial 23



**CHROMATOGRAM: 7257/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
Prøvemærke: Bl pr. 21 0,2  
Sekvens: TK1303C7

Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
Instrument: GC17  
Placering: Vial 24

**CHROMATOGRAM: 7258/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
Prøvemærke: Bl pr. 22 1,0  
Sekvens: TK1303C7

Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
Instrument: GC17  
Placering: Vial 25



MILANA  
Folgade 13A, DK-3000 Helsingør  
Tlf. +45 4925 0770, Fax +45 4920 2366

SagsID: 9586  
Udskrevet: 26-03-2007 10:35  
7 af 7

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for den analyserede prøve.  
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed med mindre skriftlig godkendelse foreligger.  
Oplysninger om måleusikkerhed kan rekvireres.

Tegnforklaring: # ikke akkrediteret < mindre end > større end i.p. ikke påvist

**ANALYSERAPPORT**

 GEO  
 Saralyst Allé 52  
 8270 Højbjerg  
 Anna Marie Sørensen

 Udskrevet: 22-03-2007  
 Version: 1  
 SagsID: 9526  
 Udtaget: 15-03-2007  
 Modtaget: 16-03-2007  
 Påbegyndt: 16-03-2007  
 Udtaget af: GEO

**Jord**

 Sagsnummer: Sag 29574  
 Kunde: GEO, Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg

Prøvested: Sag 29574, Stavtrupvej, 8000 Århus C

**RESULTATER FOR PRØVE 7085-7090**

Parameter	Enhed	Metode	Bl 7	Bl 8	Bl 9	Bl 10	Bl 11
			(K12+K13) 0,2m u.t.	(K12+K13) 0,5m u.t.	(Sp8+Sp9) 0,2-0,5m u.t.	(Sp8+Sp9) 0,5-1,0m u.t.	(Sp5+6+7) 0,2m u.t.
			7085/07	7086/07	7087/07	7088/07	7089/07
			*1	*1	*1	*1	*1
Bly, Pb	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	18	10	16	16	17
Cadmium, Cd	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	0.26	0.08	0.15	0.88	0.10
Chrom (total), Cr	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	15	10	14	15	23
Kobber, Cu	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	12	5.4	11	11	12
Nikkel, Ni	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	10	7	11	27	17
Zink, Zn	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	44	25	42	45	44
Tørstofindhold	%	DS 204	78.7	87.7	84.2	88.0	85.0
PAH'er, 7 komp. (MST)		GC/MS/SIM AK.121	påvist	i.p.	påvist	i.p.	påvist
Kulbrinter		GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.029	<0.010	0.023	<0.010	0.11
Benzo(b+j+k)fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.038	<0.010	0.027	<0.010	0.12
Benz(a)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.015	<0.010	0.014	<0.010	0.051
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.010
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
PAH, sum (MST - 7 komp.)	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.082	i.p.	0.064	i.p.	0.29
Kulbrinter n-C6- n-C10	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Kulbrinter > n-C10 - n-C25	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Kulbrinter > n-C25 - n-C35	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<<25	<25	<25	<25	<25
Total kulbrinter	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.



Parameter	Enhed	Metode	Bl 12 (Sp5+6+7) 0,5-1,0m u.t. 7090/07 *1
Bly, Pb	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	20
Cadmium, Cd	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	0.20
Chrom (total), Cr	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	18
Kobber, Cu	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	11
Nikkel, Ni	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	12
Zink, Zn	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	51
Tørstofindhold	%	DS 204	83.3
PAH'er, 7 komp. (MST)		GC/MS/SIM AK.121	i.p.
Kulbrinter		GC/FID/pentan AK120	i.p.
Fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010
Benzo(b+j+k)fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010
Benz(a)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010
PAH, sum (MST - 7 komp.)	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	i.p.
Kulbrinter n-C6- n-C10	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<1.0
Kulbrinter > n-C10 - n-C25	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<5.0
Kulbrinter > n-C25 - n-C35	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<25
Total kulbrinter	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	i.p.

**KOMMENTARER**

\*1 Ingen kommentar

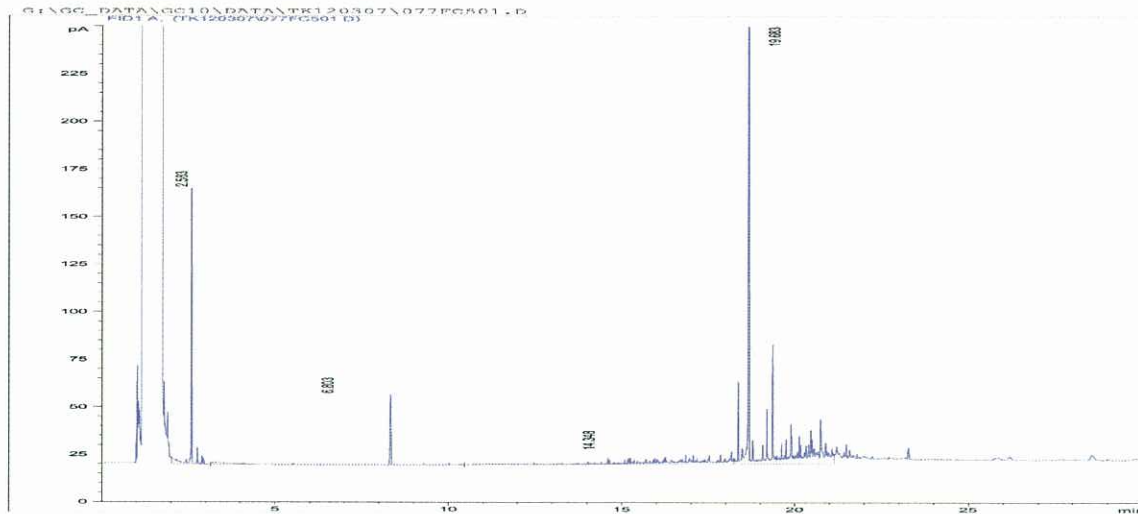


Dorte Troelsen

**CHROMATOGRAM: 7085/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: BI 7 (K12+K13) 0,2m u.t.  
 Sekvens: TK120307

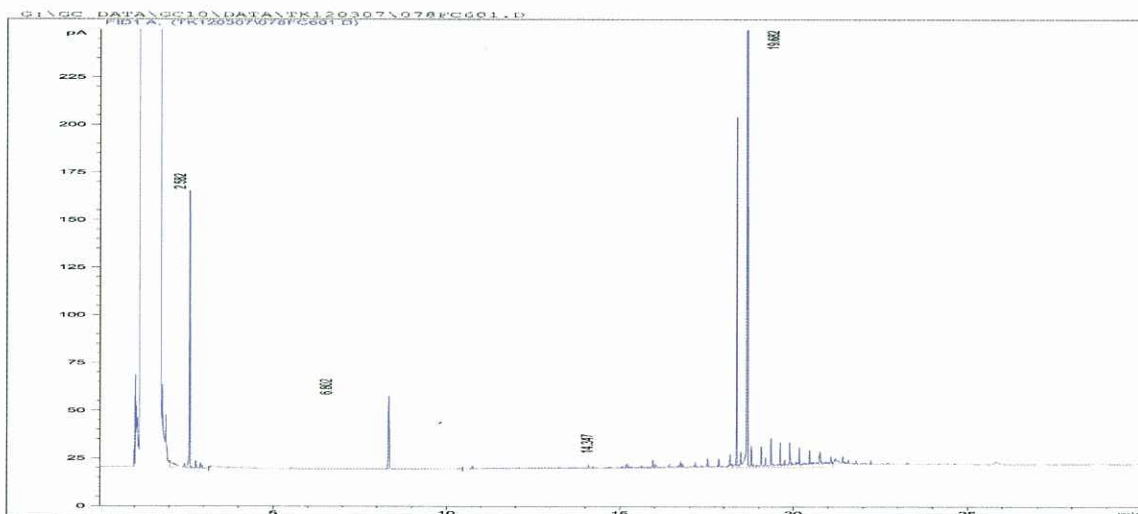
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 77



**CHROMATOGRAM: 7086/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: BI 8 (K12+K13) 0,5m u.t.  
 Sekvens: TK120307

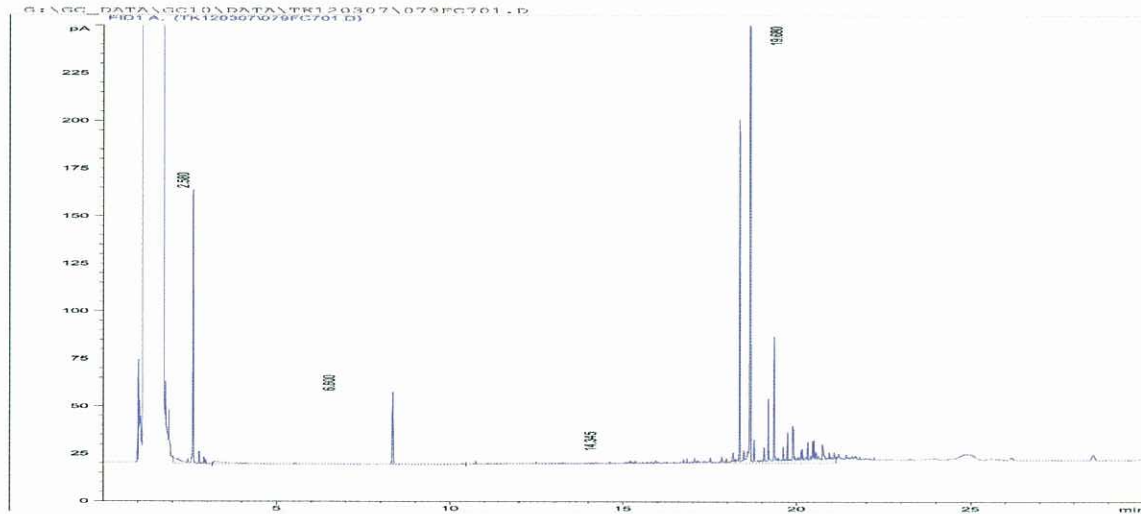
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 78



**CHROMATOGRAM: 7087/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: BI 9 (Sp8+Sp9) 0,2-0,5m u.t.  
 Sekvens: TK120307

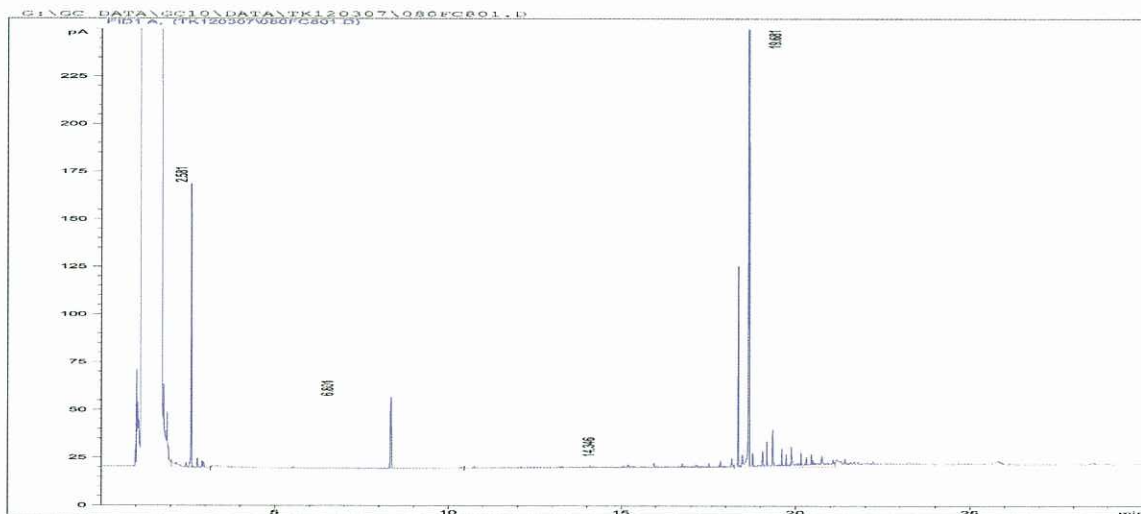
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 79



**CHROMATOGRAM: 7088/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: BI 10 (Sp8+Sp9) 0,5-1,0m u.t.  
 Sekvens: TK120307

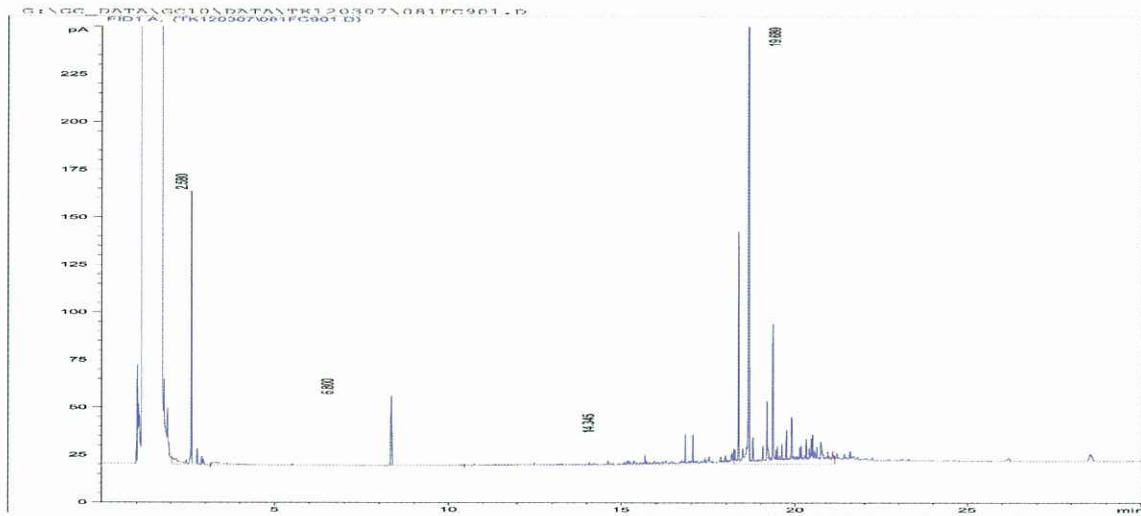
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 80



**CHROMATOGRAM: 7089/7**

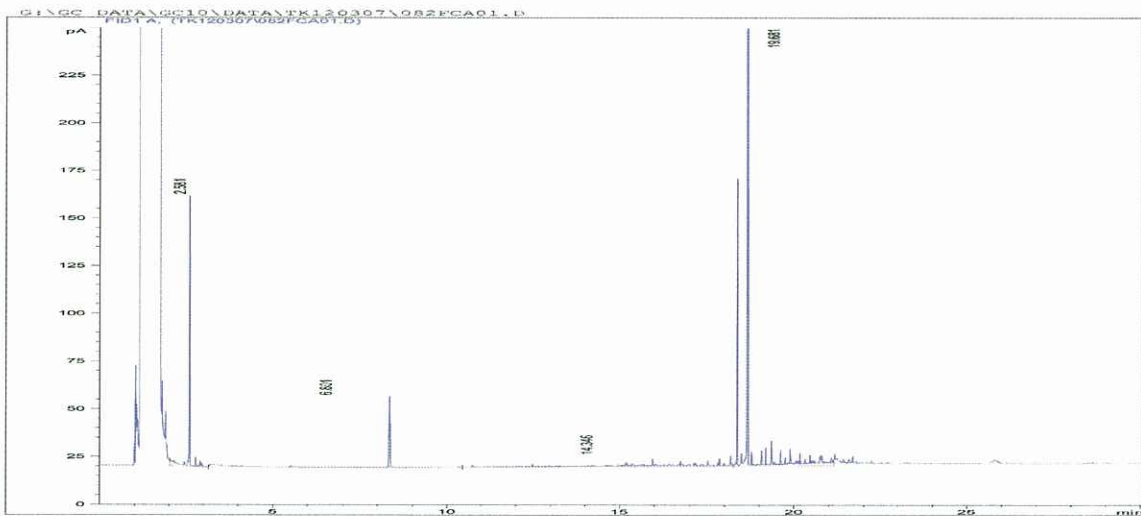
Sagsnavn: Sag 29574  
Prøvemærke: BI 11 (Sp5+6+7) 0,2m u.t.  
Sekvens: TK120307

Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
Instrument: GC10  
Placering: Vial 81

**CHROMATOGRAM: 7090/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
Prøvemærke: BI 12 (Sp5+6+7) 0,5-1,0m u.t.  
Sekvens: TK120307

Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
Instrument: GC10  
Placering: Vial 82



MILANA  
Fiolgade 13A, DK-3000 Helsingør  
Tlf. +45 4925 0770, Fax +45 4920 2366

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for den analyserede prøve.  
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed med mindre skriftlig godkendelse foreligger.  
Oplysninger om måleusikkerhed kan rekvireres.

SagsID: 9526  
Udskrevet: 22-03-2007 11:53  
5 af 5

Tegnforklaring: # ikke akkrediteret < mindre end > større end i.p. ikke påvist



**ANALYSERAPPORT**

 GEO  
 Saralyst Allé 52  
 8270 Højbjerg  
 Agnieszka T. Bentzen

 Udskrevet: 07-12-2006  
 SagsID: 7371  
 Udtaget: 30-11-2006  
 Modtaget: 01-12-2006  
 Påbegyndt: 01-12-2006  
 Udtaget af: GEO

**Jord**

 Sagsnummer: Sag 29574  
 Kunde: GEO, Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg

Prøvested: Sag 29574, Stavtrupvej

**RESULTATER FOR PRØVE 33976-33979**

Parameter	Enhed	Metode	Boring	Boring	Boring	Boring 19;
			12+13; 0,5mut 33976/06	14+15+16; 0,5-1,0mut 33977/06	17+18; 0,5- 1,0mut 33978/06	0,0-0,2mut 33979/06
			*1	*1	*2	*2
Bly, Pb	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	14	17	26	21
Cadmium, Cd	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	0.09	0.24	0.21	0.19
Chrom (total), Cr	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	13	14	15	8.5
Kobber, Cu	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	11	12	28	11
Nikkel, Ni	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	9	10	12	7
Zink, Zn	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	37	50	82	57
Tørstofindhold	%	DS 204	87.1	83.3	83.0	93.0
PAH'er, 7 komp. (MST)		GC/MS/SIM AK.121	i.p.	påvist	påvist	påvist
Kulbrinter		GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	påvist	påvist
Fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	0.025	0.18	0.63
Benzo(b+j+k)fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	0.029	0.21	1.2
Benz(a)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	0.014	0.11	0.73
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	0.077	0.53
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	0.013	0.12
PAH, sum (MST - 7 komp.)	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	i.p.	0.068	0.59	3.2
Kulbrinter n-C6- n-C10	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Kulbrinter > n-C10 - n-C25	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<5.0	<5.0	8.8	38
Kulbrinter > n-C25 - n-C35	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<25	<25	60	250
Total kulbrinter	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	69	290

**KOMMENTARER**

\*1 Ingen kommentar

## KOMMENTARER

- \*2 Prøvens totalkulbrinter består af højt kogende kulbrinter såsom fuel-, smøre-, transmissionsolie m.m. og/eller fra et tjæreprodukt som asfalt, tagpap el. lign.



---

Dorte Holm Andreasen

# **Anneks B**

**Analyserapport  
MILANA A/S**

**Gravninger**

**ANALYSERAPPORT**

 GEO  
 Saralyst Allé 52  
 8270 Højbjerg  
 Anna Marie Sørensen

 Udskrevet: 30-01-2007  
 SagsID: 8169  
 Udtaget: 23-01-2007  
 Modtaget: 24-01-2007  
 Påbegyndt: 24-01-2007  
 Udtaget af: GEO

**Jord**
**Sagsnummer:** Sag 29574  
**Kunde:** GEO, Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg

**Prøvested:** Sag 29574, Stavtrupvej, 8000 Århus C

**RESULTATER FOR PRØVE 1724-1736**

Parameter	Enhed	Metode	Grav 1 (0,2	Grav 1 (0,9	Grav 2 (0,0	Grav 3 (0,0	Grav 3 (1,2
			-0,9m u.t.)	-1,8m u.t.)	-0,8m u.t.)	-1,2m u.t.)	-1,8m u.t.)
			1724/07	1725/07	1726/07	1727/07	1728/07
			*3	*1	*3	*2	*1
Bly, Pb	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	63	17	91	42	19
Cadmium, Cd	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	0.53	0.37	0.21	0.26	0.54
Chrom (total), Cr	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	22	13	9.7	15	16
Kobber, Cu	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	39	12	19	29	13
Nikkel, Ni	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	10	9	7	15	14
Zink, Zn	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	883	72	108	86	67
Tørstofindhold	%	DS 204	79.0	82.8	83.8	84.1	83.0
PAH'er, 7 komp. (MST)		GC/MS/SIM AK.121	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Kulbrinter		GC/FID/pentan AK120	påvist	i.p.	påvist	påvist	i.p.
Fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.49	0.10	6.0	10	0.082
Benzo(b+j+k)fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.51	0.10	4.3	7.8	0.096
Benz(a)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.25	0.041	2.0	3.7	0.046
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.14	0.029	1.2	2.2	0.035
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.044	<0.010	0.37	0.57	<0.010
PAH, sum (MST - 7 komp.)	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	1.4	0.27	14	24	0.26
Kulbrinter n-C6- n-C10	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Kulbrinter > n-C10 - n-C25	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	31	<5.0	74	39	<5.0
Kulbrinter > n-C25 - n-C35	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	110	<25	280	72	<25
Total kulbrinter	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	140	i.p.	350	110	i.p.



Parameter	Enhed	Metode	Grav 4 (0,7	Grav 5 (0,0	Grav 6 (0,0	Grav 7 (0,0	Grav 8 (0,0
			-0,9m u.t.)	-0,9m u.t.)	-0,6m u.t.)	-1,5m u.t.)	-0,7m u.t.)
			1729/07	1730/07	1731/07	1732/07	1733/07
			*1	*1	*3	*1	*3
Bly, Pb	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	15	18	37	18	28
Cadmium, Cd	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	0.28	0.37	0.26	0.32	0.28
Chrom (total), Cr	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	16	14	10	14	8.6
Kobber, Cu	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	11	14	42	13	34
Nikkel, Ni	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	10	12	12	10	9
Zink, Zn	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	49	51	109	61	77
Tørstofindhold	%	DS 204	86.2	82.3	84.6	83.4	87.1
PAH'er, 7 komp. (MST)		GC/MS/SIM AK.121	påvist	påvist	påvist	påvist	påvist
Kulbrinter		GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	påvist	i.p.	påvist
Fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.073	0.045	0.84	0.019	1.0
Benzo(b+j+k)fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.080	0.061	0.84	0.032	1.9
Benz(a)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.037	0.025	0.44	0.012	1.1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.021	0.021	0.27	0.013	0.81
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	0.082	<0.010	0.24
PAH, sum (MST - 7 komp.)	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.21	0.15	2.5	0.076	5.1
Kulbrinter n-C6- n-C10	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Kulbrinter > n-C10 - n-C25	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<5.0	<5.0	16	<5.0	140
Kulbrinter > n-C25 - n-C35	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<25	<25	68	<25	600
Total kulbrinter	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	84	i.p.	740

Parameter	Enhed	Metode	Grav 5+7	Grav	Grav
			(1,0-1,6m	1+6+8 (0,8	2+3+4 (1,0
			u.t.)	-1,8m u.t.)	-2,0m u.t.)
			1734/07	1735/07	1736/07
			*1	*1	*1
Bly, Pb	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	15	16	16
Cadmium, Cd	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	0.16	0.50	0.20
Chrom (total), Cr	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	14	19	16
Kobber, Cu	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	7.3	20	9.9
Nikkel, Ni	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	9	16	13
Zink, Zn	mg/kg TS	DS259,MOD+SM17,3120B	34	68	34
Tørstofindhold	%	DS 204	88.6	85.7	83.8
PAH'er, 7 komp. (MST)		GC/MS/SIM AK.121	påvist	i.p.	i.p.
Kulbrinter		GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	i.p.
Fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.019	<0.010	<0.010
Benzo(b+j+k)fluoranthen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.025	<0.010	<0.010
Benz(a)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.012	<0.010	<0.010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	<0.010
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	<0.010	<0.010	<0.010
PAH, sum (MST - 7 komp.)	mg/kg TS	GC/MS/SIM AK.121	0.056	i.p.	i.p.
Kulbrinter n-C6- n-C10	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<1.0	<1.0	<1.0
Kulbrinter > n-C10 - n-C25	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<5.0	<5.0	<5.0
Kulbrinter > n-C25 - n-C35	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	<25	<25	<25
Total kulbrinter	mg/kg TS	GC/FID/pentan AK120	i.p.	i.p.	i.p.

## KOMMENTARER

- \*1 Ingen kommentar
- \*2 Laboratoriet vurderer: De påviste total kulbrinter har sin oprindelse i stenkulstjære eller et tjæreprodukt.
- \*3 Laboratoriet vurderer: Prøvens totalkulbrinter består af højt kogende kulbrinter såsom fuel-, smøre-, transmissionsolie m.m. og/eller fra et tjæreprodukt som asfalt, tagpap el. lign.



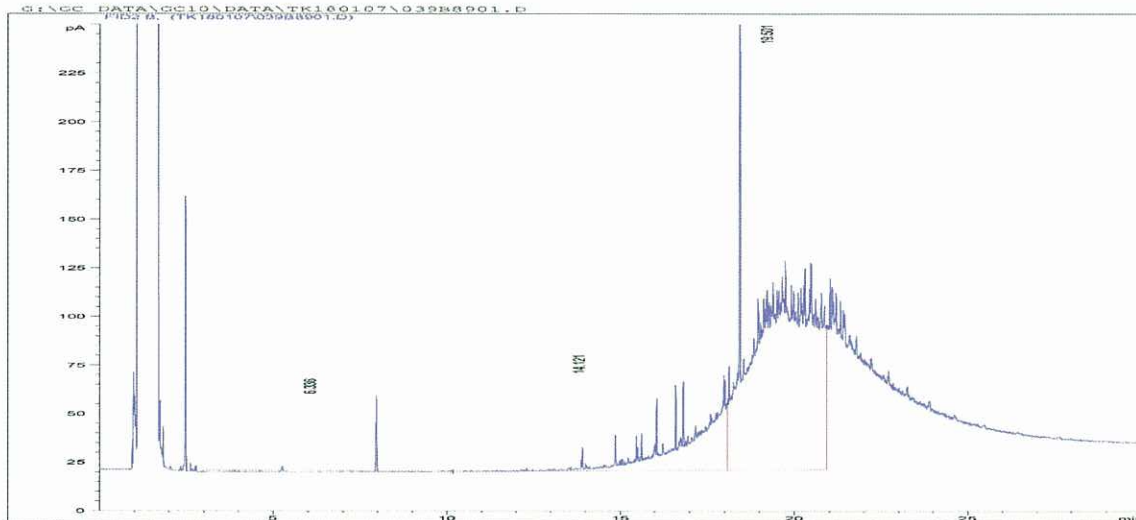
---

Henrik Olsen

**CHROMATOGRAM: 1724/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Grav 1 (0,2-0,9m u.t.)  
 Sekvens: TK180107

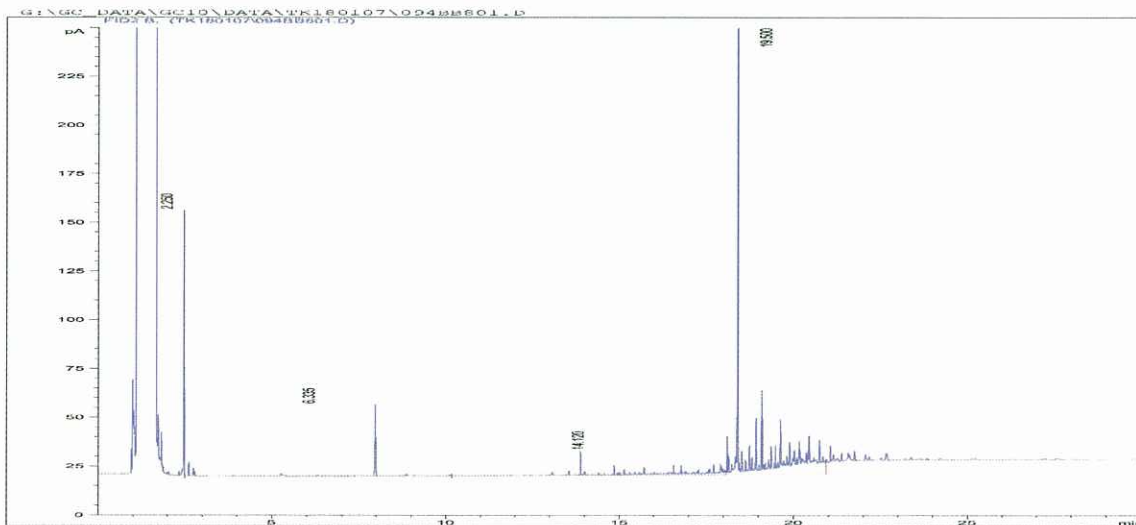
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 39



**CHROMATOGRAM: 1725/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Grav 1 (0,9-1,8m u.t.)  
 Sekvens: TK180107

Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 94



**CHROMATOGRAM: 1726/7**

Sagsnavn: Sag 29574

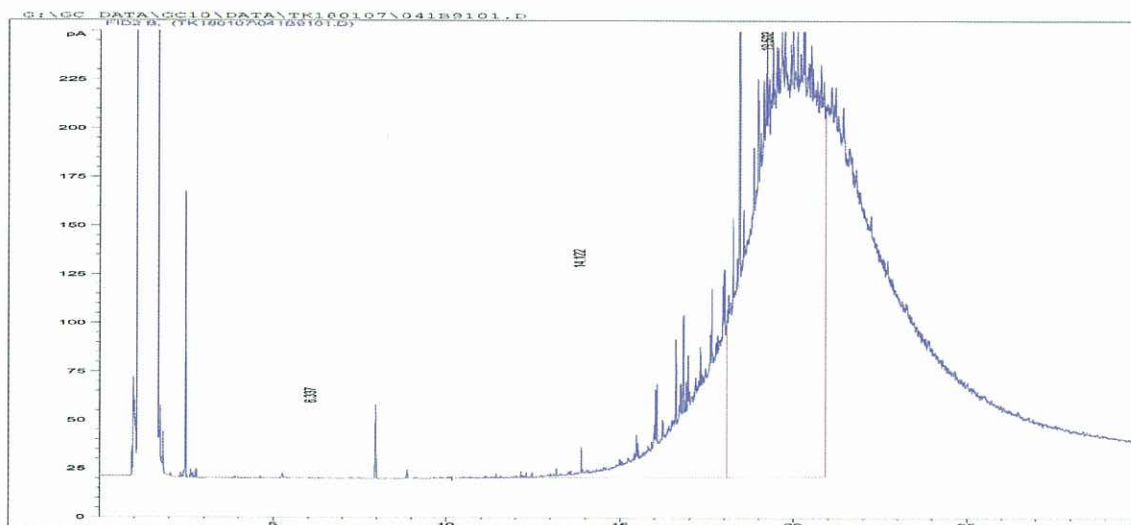
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C

Prøvemærke: Grav 2 (0,0-0,8m u.t.)

Instrument: GC10

Sekvens: TK180107

Placering: Vial 41



**CHROMATOGRAM: 1727/7**

Sagsnavn: Sag 29574

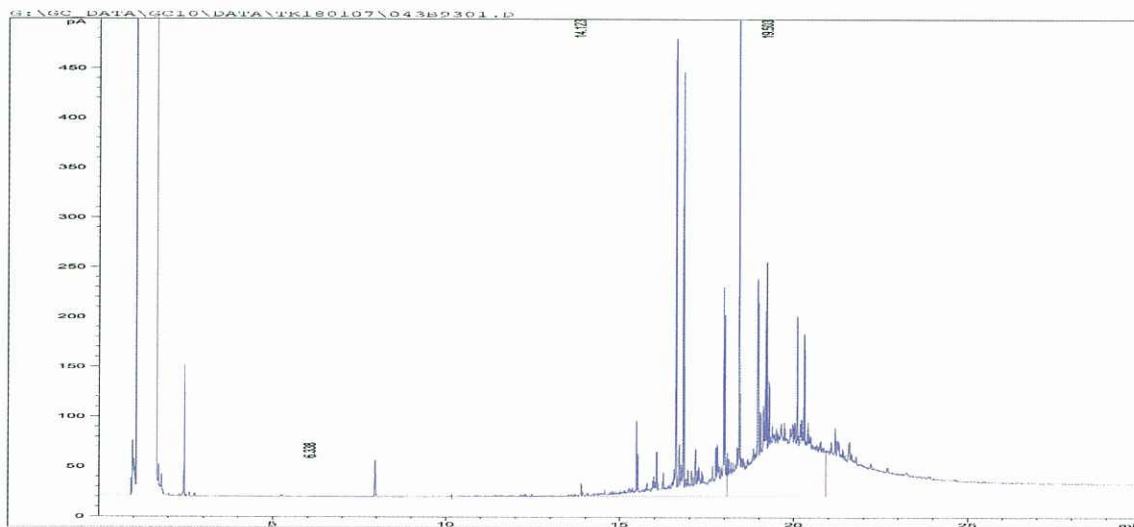
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C

Prøvemærke: Grav 3 (0,0-1,2m u.t.)

Instrument: GC10

Sekvens: TK180107

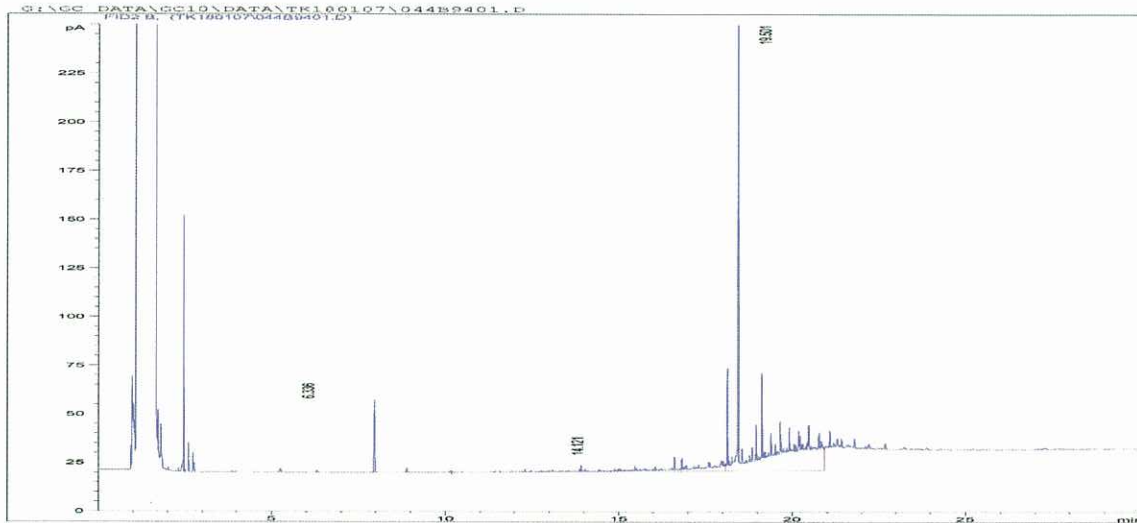
Placering: Vial 43





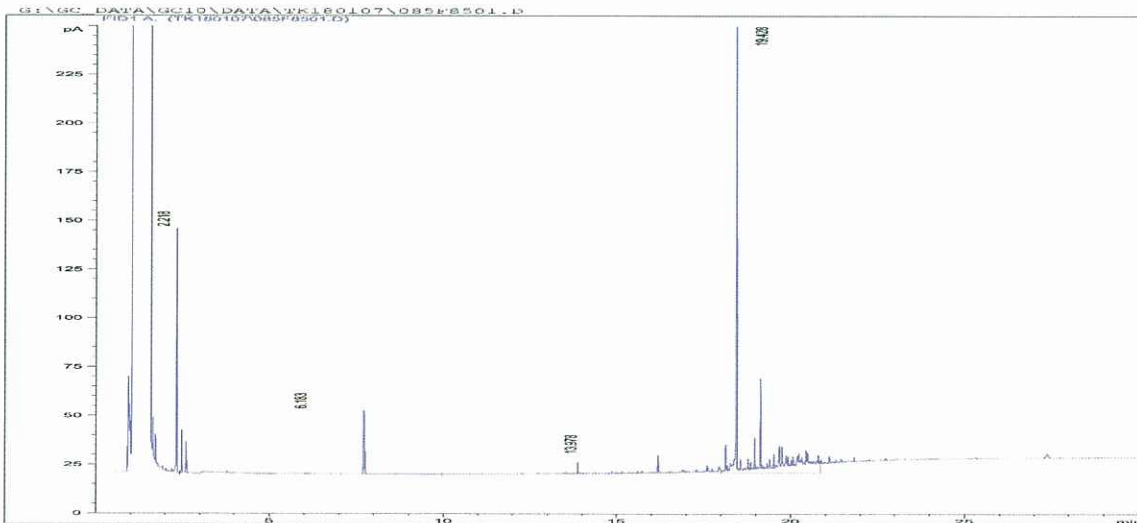
**CHROMATOGRAM: 1728/7**

Sagsnavn:	Sag 29574	Prøvested:	Stavtrupvej, 8000 Århus C
Prøvemærke:	Grav 3 (1,2-1,8m u.t.)	Instrument:	GC10
Sekvens:	TK180107	Placering:	Vial 44



**CHROMATOGRAM: 1729/7**

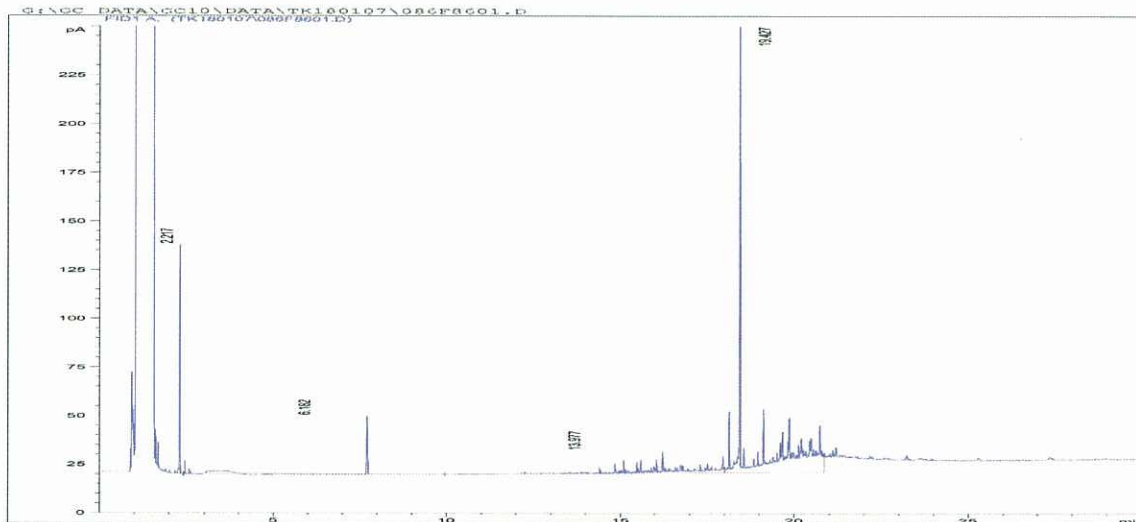
Sagsnavn:	Sag 29574	Prøvested:	Stavtrupvej, 8000 Århus C
Prøvemærke:	Grav 4 (0,7-0,9m u.t.)	Instrument:	GC10
Sekvens:	TK180107	Placering:	Vial 85



**CHROMATOGRAM: 1730/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Grav 5 (0,0-0,9m u.t.)  
 Sekvens: TK180107

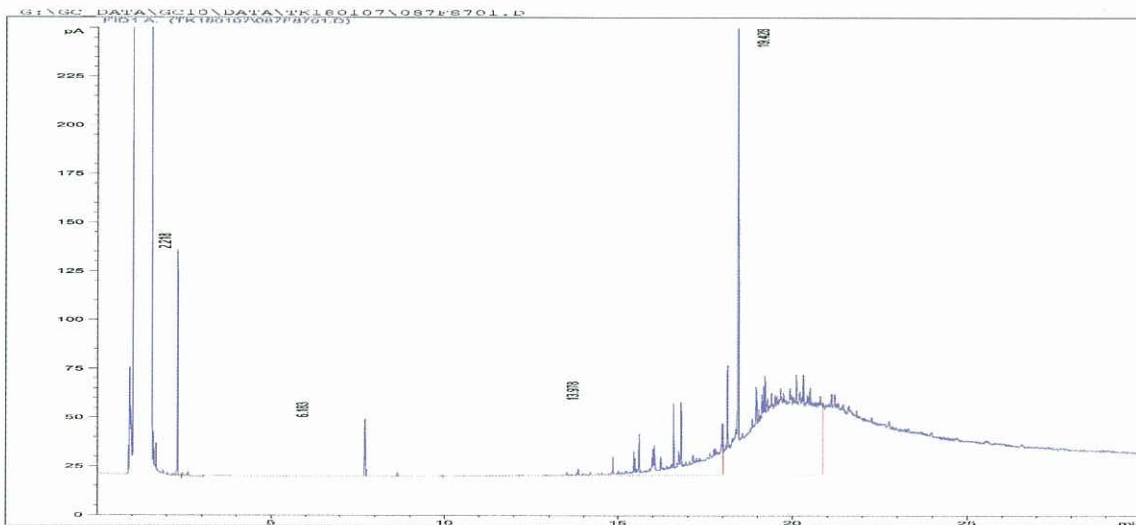
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 86



**CHROMATOGRAM: 1731/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Grav 6 (0,0-0,6m u.t.)  
 Sekvens: TK180107

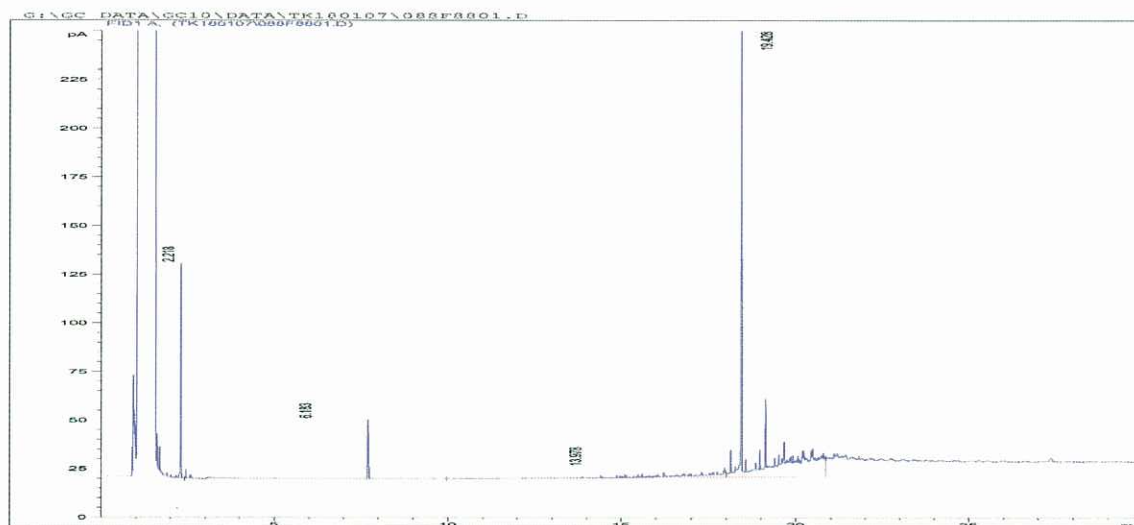
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 87



**CHROMATOGRAM: 1732/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Grav 7 (0,0-1,5m u.t.)  
 Sekvens: TK180107

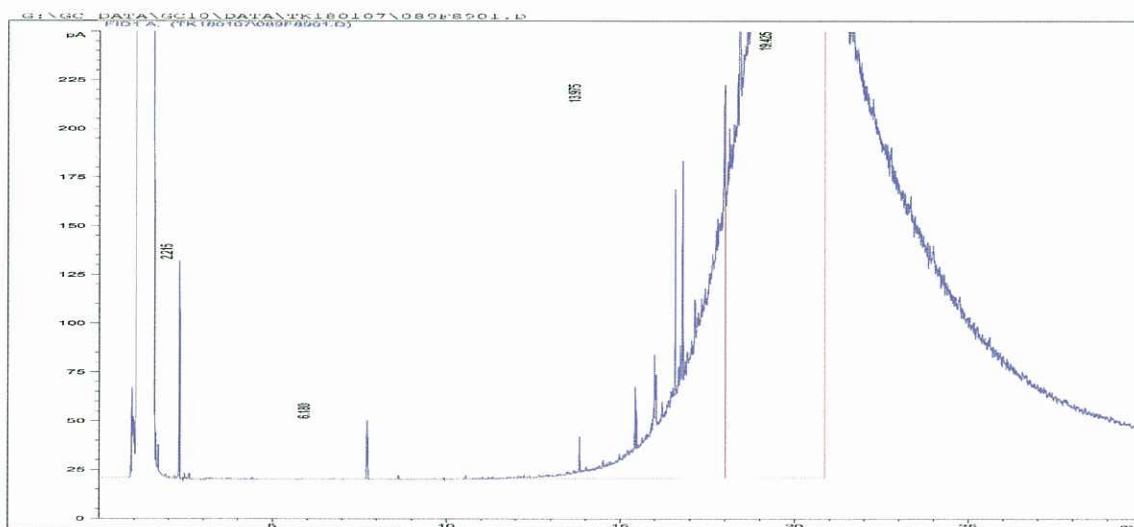
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 88



**CHROMATOGRAM: 1733/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Grav 8 (0,0-0,7m u.t.)  
 Sekvens: TK180107

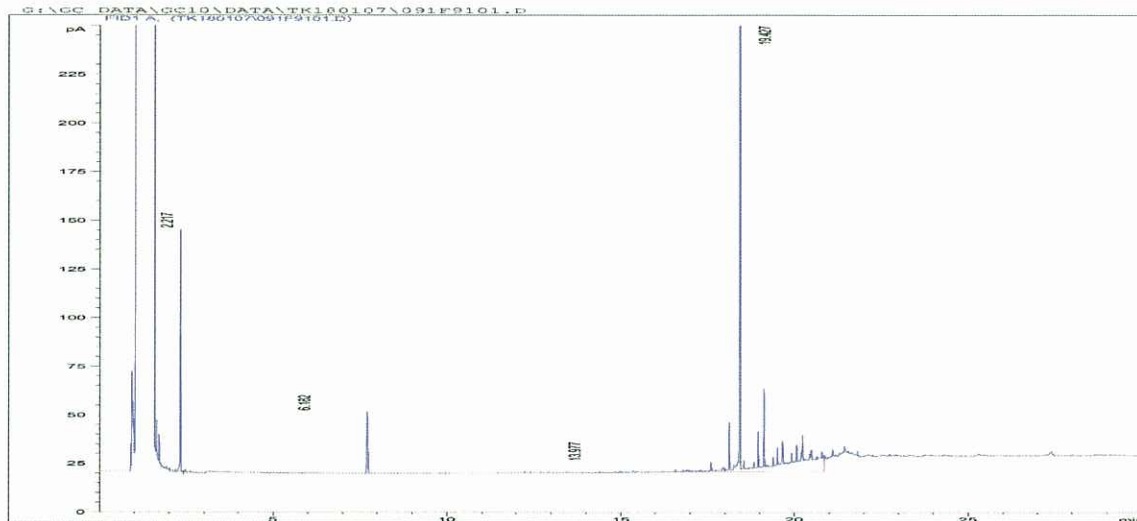
Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 89



**CHROMATOGRAM: 1734/7**

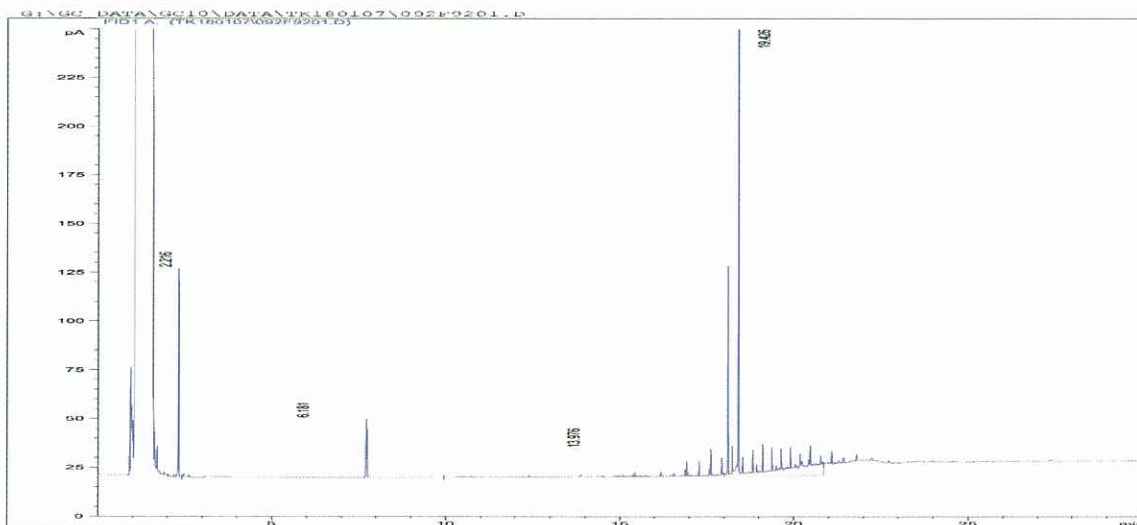
Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Grav 5+7 (1,0-1,6m u.t.)  
 Sekvens: TK180107

Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 91


**CHROMATOGRAM: 1735/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
 Prøvemærke: Grav 1+6+8 (0,8-1,8m u.t.)  
 Sekvens: TK180107

Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
 Instrument: GC10  
 Placering: Vial 92

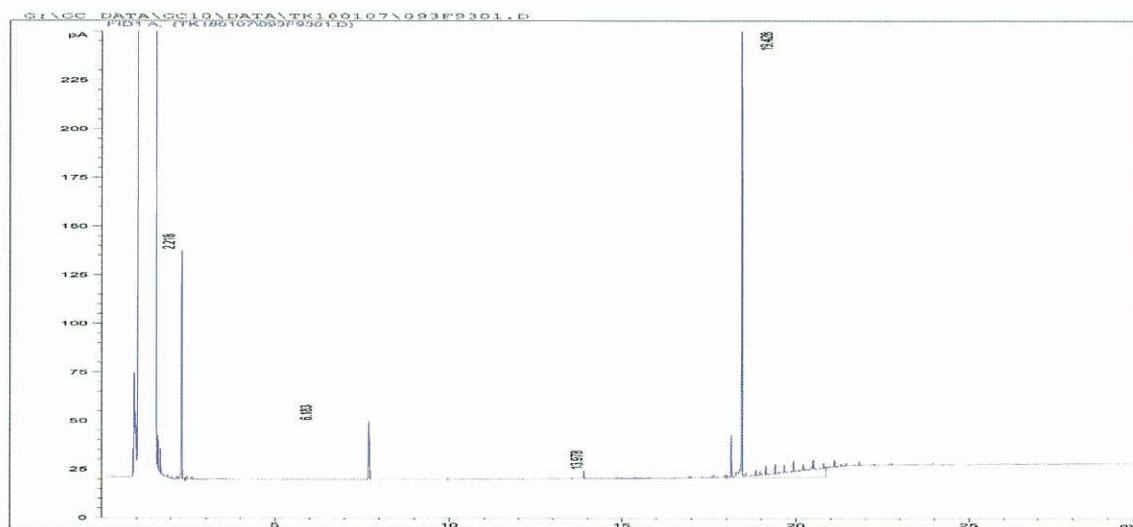




**CHROMATOGRAM: 1736/7**

Sagsnavn: Sag 29574  
Prøvemærke: Grav 2+3+4 (1,0-2,0m u.t.)  
Sekvens: TK180107

Prøvested: Stavtrupvej, 8000 Århus C  
Instrument: GC10  
Placering: Vial 93



MILANA  
Fiolgade 13A, DK-3000 Helsingør  
Tlf. +45 4925 0770, Fax +45 4920 2366

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for den analyserede prøve.  
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed med mindre skriftlig godkendelse foreligger.  
Oplysninger om måleusikkerhed kan rekvireres.

SagsID: 8169  
Udskrevet: 30-01-2007 11:41  
10 af 10

Tegnforklaring: # ikke akkrediteret < mindre end > større end i.p. ikke påvist