



**ANDREASEN  
& HVIDBERG**

**Jordbundsundersøgelse**

VOR REF.: 18139-2  
DATO: 30. marts 2020

**Galgehøj, Etape III,  
9600 Aars**

## **Geoteknisk undersøgelsesrapport.**

**Jordbundsundersøgelser for ny byggemodning.**

## Sammenfatning

For et nyt kloakprojekt, veje og bassin er der foretaget 9 boringer til 5,0 á 8,0 m under terræn for Galgehøj, Etape III i Aars.

### Jordbunds- og grundvandsforhold

Ved de udførte boringer er der under 0,3 á 1,3 m tykke muldrag truffet glacialt smeltevandssand, med indslag af moræneler, -sand samt smeltevandsler til boringeres slutdybde 5,0 á 8,0 m under terræn.

Efter endt borearbejde er der ikke registreret noget grundvandsspejl.

### Ledninger.

Ud fra de konstaterede jordbundsforhold som truffet ved boringerne 24 - 30, vurderes ledninger at kunne funderes direkte i de glaciale aflejringer.

### Bassin

Ud fra de konstaterede jordbundsforhold som truffet ved boring 31 og 32, vurderes bassinet at kunne funderes direkte i de glaciale aflejringer

Med det væsentlige skrånende terræn der er registreret i området, ønskes bassinet etableret med en opdæmning. Dæmningen kan etableres under de øverst liggende 0,3 m tykke muldrag, jf. boring 1 og 2.

Ved etablering af dæmningen, som består af en opfyldning skal den permanente såvel som midlertidige stabilitet heraf undersøges, svarende til minimum geoteknisk kategori 2. Undersøgelsen skal i øvrigt afpasses efter konstruktionernes art, størrelse og fundering.

### Nedlægning af bassin

Når bassinet har tjent sit formål, skal området omkring bassinet byggemodnes således grundene/matriklerne kan benyttes ifm. fremtidige huse.

Man må forvente at bassinbunden er opslammet. Slammet/de opblødte aflejringer skal overalt fjernes.

Vi anbefaler, at bassinbunden samt bekræftelse for fjernelse af de opblødte aflejringer kontrolleres ifm. en inspektion.

Herefter indbygges sandfyld, som kontrolleres fra den tidligere bassinbund til underside af det fremtidige muldrag. Kontrollen/dokumentationen skal kunne ligge til grund for fundering af de fremtidige boligprojekter.

### Veje

Dimensionering kan tage udgangspunkt i Vejdirektoratets "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger" (november 2013).

De trufne aflejringer af muld og stærkt muldet sand til 0,2 á 1,3 m under terræn er generelt uegnet som underlag for belægninger, hvorfor der skal ske en afrømning af disse.

Den totale belægningstykkelse skal fastlægges under hensyn til frosthævningsrisiko. Morænesand og moræneler kan betragtes som frosttvivlsomme. Frosttvivlsomme aflejringer kan ikke benyttes i forbindelse med opbygning af vejkassen.

Hvis vejanlæggene sammenlignes med en trafikbelastning på op til 75 tunge køretøjer pr. døgn, svarende til trafikklasse T2, kan tykkelsen af vejbefæstelsen sættes til hhv. 500 mm, svarende til frosttvivlsomt underlag.

### **Tørholdelse**

Idet der ikke blev truffet noget vandspejl efter endt borearbejde, skønner vi ikke behov for midlertidige grundvandssænkende foranstaltninger ved udgravninger for ledninger og bassin.

### **Overskudsmaterialer**

Ifølge Region Nordjyllands hjemmeside er grunden ikke kortlagt. I henhold til arealinfo.dk er grunden ikke beliggende inden for områdeklassificeret areal. Der er således som udgangspunkt ikke krav i jordflytningsbekendtgørelsen til prøvetagning, analyse og anmeldelse af jord, som deponeres/flyttes udenfor matriklen. Der kan dog være analysekrav fra modtageren af jord, hvilket anbefales klarlagt forud for jordflytning fra matriklen.

Udført af:  
Kasper Knudsen  
Geotekniker - Ingeniør

Kontrolleret af:  
Jesper Østergaard Pedersen  
Geotekniker – Ingeniør

# INDHOLDSFORTEGNELSE

Sammenfatning .....	1
1 Indledning .....	5
2 Markundersøgelser og laboratorieforsøg .....	5
2.1 Markarbejde .....	5
2.2 Laboratoriarbejde .....	6
3 Bundforhold .....	6
4 Grundvandsspejl .....	6
5 Funderingsforhold ledninger .....	7
5.1 Dimensionering .....	7
5.2 Dimensionering af afstivningskonstruktioner .....	7
5.3 Sætninger .....	8
6 Funderingsforhold bassin .....	8
6.1 Dimensionering .....	8
6.2 Dæmning .....	9
6.3 Sætninger .....	9
7 Byggemodning for fremtidige huse .....	9
7.1 Direkte fundering .....	10
7.2 Sandpude fundering .....	10
8 Vejanlæg .....	11
9 Udførelsesmæssige forhold .....	12
9.1 Tørholdelse .....	12
9.2 Udgravning .....	12
9.3 Afstivning for kloakledninger .....	12
9.4 Genanvendelse af materialer .....	13
9.5 Tilbagefyldning .....	13
9.6 Nabokonstruktioner .....	14
10 Særlige forhold .....	14
11 Overskudsmaterialer .....	15
12 Inspektion .....	15

## **BILAGSFORTEGNELSE**

Signaturer og definitioner .....	A
Boreprofiler, boring nr. 24 - 32.....	24 - 32
Information om kortlægning .....	300
Situationsplan .....	S2

## 1 Indledning

For **MOE A/S** har Andreasen & Hvidberg A/S udført geotekniske undersøgelser for et nyt kloakprojekt, veje og bassin for Galgehøj, Etape III i Aars.

Undersøgelsen har til formål at belyse jordbunds- og grundvandsforholdene og kan ligge til grund for en projekteringsrapport.

Markarbejdet er udført d. 16. og 20. marts 2020

**Projekt:** Det planlægges, at der skal udføres en byggemodning. Der er for det aktuelle projekt udført 9 boringer for fremtidige kloakledninger, veje og et regnvandsbassin. Det er oplyst at ledningerne etableres i ca. 4 á 5 m under terræn. Bassinet etableres med en volumen på 1600 m<sup>3</sup> og har bundkote i +38,5 DVR90.

Der er udleveret en kloakplan med forventede bundkoter. I nedenstående tabel 1.1 angives terrænkote ved boringerne samt skønnede/oplyste bundkoter for kloakledning, og bassiner.

Boring nr.	Terrænkote DVR90	Bundkote DVR90
24	+51,9	~+46,9
25	+48,9	~+43,9
26	+48,0	~+43,0
27	+45,1	~+40,1
28	+43,5	~+38,5
29	+37,5	~+32,5
30	+41,5	~+36,5
31(bassin)	+40,2	+38,5
32(bassin)	+39,6	+38,5

Tabel 1.1 Terrænkote ved boring samt skønnede bundkoter for kloakledning, og bassiner.

## 2 Markundersøgelser og laboratorieforsøg

### 2.1 Markarbejde

Der er for det aktuelle projekt udført 9 geotekniske boringer med sneglebor til 5,0 á 8,0 meter under terræn. Boringerne er benævnt 24 – 32, og er vedlagt som bilag 24 – 32.

Placeringen af boringerne fremgår af situationsplanen, bilag S2.

Under borearbejdet er der registreret laggrænser, udtaget repræsentative omrørte prøver af de trufne jordlag, og der er udført styrkemålinger i form af vingeforsøg i kohæsionsjord til bestemmelse af den udrænedede forskydningsstyrke og i form af SPT-forsøg i friktionsjord til brug ved fastsættelse af materialets friktionsvinkel.

Efter arbejdets afslutning er der i borehuller etableret  $\varnothing$ 25 mm pejlerør, i hvilke vandspejlets beliggenhed er indmålt.

Terræn ved borestederne er indmålt med GPS i koordinatsystem DKTM2. Alle koter refererer til Dansk Vertikal Reference 1990(DVR90).

## 2.2 Laboratoriarbejde

I laboratoriet er prøverne ingeniørgeologisk klassificeret. Vandindhold er bestemt på udvalgte prøver.

Resultaterne af de udførte forsøg og observationer fremgår af de respektive boreprofiler, bilag 24 – 32.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag A.

## 3 Bundforhold

Ved de udførte borer er der under 0,3 á 1,3 m tykke muldrag truffet glacialt smeltevandssand, med et varierende indhold af grus og med indslag af moræneler, -sand samt smeltevandsler til boringernes slutdybde 5,0 á 8,0 m under terræn.

For en mere detaljeret beskrivelse af bundforholdene henvises der til de optegnedes boreprofiler, bilag 24 – 32.

## 4 Grundvandsspejl

Efter endt borearbejde er grundvandsspejlet pejlet i følgende niveauer, se tabel 4.1.

Boring nr.	Terrænkote DVR90 [m]	Grundvandsspejl	
		DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]
24	+51,9	<+43,9	Tør
25	+48,9	<+42,4	Tør
26	+48,0	<+40,0	Tør
27	+45,1	<+37,1	Tør
28	+43,5	<+36,5	Tør
29	+37,5	<+31,5	Tør
30	+41,5	<+33,5	Tør
31	+40,2	<+35,7	Tør
32	+39,6	<+34,6	Tør

Tabel 4.1 De pejlede vandspejlsniveauer.

Det skønnes, at grundvandsspejlet kan variere en del afhængigt af nedbør og årstid.

## 5 Funderingsforhold ledninger

Med de ved boring 24 - 32 trufne aflejringer vurderes ledninger at kunne funderes direkte i de glaciære aflejringer.

I tabel 5.1 er der for hver boring angivet terrænkote, bundkote for ledning samt grundvandsspejl og aflejring i udgravningsniveau.

Boring nr.	Terrænkote DVR90 [m]	Bundkote DVR90 [m]	Grundvandsspejl DVR90 [m]	Aflejring i udgravningsniveau
24	+51,9	~+46,9	<+43,9	Sand, Gc
25	+48,9	~+43,7	<+42,4	Sand, Gc
26	+48,0	~+43,0	<+40,0	Sand, Gc
27	+45,1	~+40,1	<+37,1	Sand, Gc
28	+43,5	~+38,5	<+36,5	Sand, Gc
29	+37,5	~+32,5	<+31,5	Sand, Gc
30	+41,5	~+36,5	<+33,5	Sand, Gc

Tabel 5.1 Terrænkote, bundkote, grundvandsspejl og aflejring i udgravningsniveau.

Det er vor opfattelse, at projektet med de trufne jordbundsforhold kan behandles i geoteknisk kategori 2, jf. Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 2.1 og DK-Anneks K, afsnit K3.

### 5.1 Dimensionering

Ved dimensionering kan følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre anvendes, jf. tabel 5.1. Værdierne er fastlagt ud fra målinger samt skøns- og erfaringsformler.

Jordart	$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi_{pl,k}$ [°]	$c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	K [MPa]	Q [%]
Sand, Gc	17/10	35	0	35	0	30	-

Tabel 5.1 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre for boring 24 – 32.

Dimensionering sker i henhold til Eurocode 7, 2007, 2. udgave, kapitel 6, samt det tilhørende danske anneks.

Underjordiske konstruktioner skal sikres mod opdrift jf. Eurocode 7, 2007, 2. udgave, Det nationale anneks kapitel A.4.

### 5.2 Dimensionering af afstivningskonstruktioner

Ved dimensionering af fundamenter kan følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre anvendes, jf. tabel 5.2. Værdierne er fastlagt ud fra målinger samt skøns- og erfaringsformler.



Jordart	$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi_{pl,k}$ [°]	$c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	K [MPa]	Q [%]
Morænesand, Gc	18/10	35	0	35	0	30	-
Moræneler, Gc	19/9	0	80	30	8	30	-
Sand, Gc	17/10	35	0	35	0	30	-
Ler, Gc	19/9	0	80	30	8	30	-

Tabel 5.2 Foreløbige karakteristiske styrke- og deformationsparametre.

Dimensioneringen skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger), og den skal omfatte undersøgelse af såvel korttids- som langtidstilstanden, jf. EC7, del 1, kapitel 2 og 6 samt det tilhørende danske annekse.

I anvendelsesgrænsetilstanden kan der forudsættes trykspredning 2:1 (lodret: vandret) ned gennem jordlagene.

I beregningen skal der tages højde for  $\Delta a$ , jf. Eurocode 7, kapitel 9.

Ved dimensionering af afstivninger skal der tages hensyn til last fra eksisterende konstruktioner, anlægsmateriel, trafik og anden last af betydning for væggen.

### 5.3 Sætninger

Ved dimensionering som omtalt i afsnit 5.1 skulle der - for moderate belastninger - erfaringsmæssigt ikke fremkomme sætninger med gener af betydning til følge.

## 6 Funderingsforhold bassin

Med de ved boring 31 og 32 trufne aflejringer vurderes bassinet at kunne fundes direkte i de glaciale aflejringer.

I tabel 6.1 er der for hver boring angivet terrænkote, bundkote for bassin samt grundvandsspejl og aflejring i udgravningsniveau.

Boring nr.	Terrænkote DVR90 [m]	Bundkote DVR90 [m]	Grundvandsspejl DVR90 [m]	Aflejring i udgravningsniveau
31(bassin)	+40,2	+38,5	<+35,7	Sand, Gc
32(bassin)	+39,6	+38,5	<+34,6	Sand, Gc

Tabel 6.1 Terrænkote, bundkote, grundvandsspejl og aflejring i udgravningsniveau.

Til bestemmelse af infiltrationsevne for det fremtidige bassin, vil der blive udført dobbelt-ring infiltrationsforsøg. Resultaterne infiltrationsforsøgene vil blive af-rapporteret i en særskilt rapport.

### 6.1 Dimensionering

Ved dimensionering henvises der til tabel 5.1 for skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre.

## **6.2 Dæmning**

Med det væsentlige skrånende terræn der er registreret i området, ønskes bassinet etableret med en opdæmning. Dæmningen kan etableres under de øverst liggende 0,3 m tykke muldlag, jf. boring 1 og 2.

Ved etablering af dæmningen, som består af en opfyldning skal den permanente såvel som midlertidige stabilitet heraf undersøges, svarende til minimum geoteknisk kategori 2. Undersøgelsen skal i øvrigt afpasses efter konstruktionernes art, størrelse og fundering.

## **6.3 Sætninger**

Der henvises til afsnit 5.3.

## **6.4 Nedlægningen af regnvandsbassinet**

Når bassinet har tjent sit formål, skal området omkring bassinet byggemodnes således grundene/matriklerne kan benyttes ifm. fremtidige huse.

Man må forvente at bassinbunden er opslammet. Slammet/de opblødte aflejringer skal overalt fjernes.

Vi anbefaler, at bassinbunden samt bekræftelse for fjernelse af de opblødte aflejringer, kontrolleres ifm. en inspektion.

Herefter indbygges sandfyld, som kontrolleres fra den tidligere bassinbund til underside af det fremtidige muldlag. Kontrollen/dokumentationen skal kunne ligge til grund for fundering af de fremtidige boligprojekter.

Det kontrollerede sandfyld bør være fri for skadeligt indhold af organisk stof samt ler og silt, og være komprimerbart. Sandet bør udlægges i lag af højst 30 cm tykkelse og komprimeres med relativt tungt vibrationsmateriel.

Lagene skal komprimeres, så de opnår en relativ lejringstæthed på mindst 0,7 i gennemsnit og ingen enkeltværdier under 0,6. Alternativt kan komprimeringskravet sættes til en Standard Proctor værdi på 98 % i gennemsnit og ingen enkeltværdier under 95 %. Endeligt valg af komprimeringskrav fastsættes, når det aktuelle fyldmateriale kendes.

## **7 Byggemodning for fremtidige huse**

Når udformning og placering af de enkelte byggerier er fastlagt, anbefaler vi ubetinget, at der udføres supplerende boringer.

Ud fra de konstaterede jordbundsforhold, som træffes ved de fremtidige supplerende boringer, vurderes hvilken fundering der er mest ideelt for den specifikke grund.

Træffes der overalt fornuftige bundforhold – fri for organiskholdige/sætningsgivende aflejringer - kan funderingen udføres enten ved en direkte fundering eller en sandpudedefundering, hvilket er afhængige af niveau for overside bæredygtige aflejringer (OSBL) og den kotemæssige placering af byggeriet.

### **7.1 Direkte fundering**

Hvor OSBL er beliggende over projekteret fundamentsniveau, funderes der direkte på intakte aflejringer svarende til de under OSBL trufne.

Når udgravningen er foretaget anbefales det, at udgravningsbunden kontrolleres ved en inspektion.

Fundamenterne skal overalt føres ned i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn, hvilket er 0,9 m for almindeligt byggeri og 1,2 m for fritstående konstruktioner.

### **7.2 Sandpudedefundering**

Hvor OSBL er beliggende under projekteret fundamentsniveau, udgraves der for sandpudden til OSBL.

Når udgravningen er foretaget anbefales det, at udgravningsbunden kontrolleres ved en inspektion.

Herefter indbygges sandfyld, som kontrolleres fra OSBL til underside af terrændæk/gulv.

Det kontrollerede sandfyld bør være fri for skadeligt indhold af organisk stof samt ler og silt, og være komprimerbart. Sandet bør udlægges i lag af højst 30 cm tykkelse og komprimeres med relativt tungt vibrationsmateriel.

Lagene skal komprimeres, så de opnår en relativ lejringstæthed på mindst 0,7 i gennemsnit og ingen enkeltværdier under 0,6. Alternativt kan komprimeringskravet sættes til en Standard Proctor værdi på 98 % i gennemsnit og ingen enkeltværdier under 95 %. Endeligt valg af komprimeringskrav fastsættes, når det aktuelle fyldmateriale kendes.

Derefter kan der foretages en direkte fundering i frostfri dybde, svarende til 0,9 m under fremtidigt terræn for almindeligt byggeri og 1,2 m for fritstående konstruktioner.

Hvor afstanden fra fundamentsunderside til overside af de intakte aflejringer er mindre end fundamentsbredden, skal fundamenterne dimensioneres for både den indbyggede sandfyld og de underliggende, intakte aflejringer.

Gulve inklusiv kapillarbrydende lag kan udlægges direkte på den indbyggede sandpude.

## 8 Vejanlæg

Boring 24 – 30 er repræsentative for vejprojektet.

Dimensionering kan tage udgangspunkt i Vejdirektoratets "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger" (november 2013).

De trufne aflejring af muld og stærkt muldet sand til 0,2 á 1,3 m under terræn er generelt uegnet som underlag for belægninger, hvorfor der skal ske en afrømning af disse.

Den totale belægningstykkelse skal fastlægges under hensyn til frosthævningsrisiko. Morænesand og moræneler kan betragtes som frosttvivlsomme. Frosttvivlsomme aflejring kan ikke benyttes i forbindelse med opbygning af vejaksen.

Hvis vejanlæggene sammenlignes med en trafikbelastning på op til 75 tunge køretøjer pr. døgn, svarende til trafikklasse T2, kan tykkelsen af vejbefæstelsen sættes til hhv. 500 mm, svarende til frosttvivlsomt underlag.

Ved de udførte borer er overside bæredygtige lag for belægninger (OSBL) ved de undersøgte punkter som følger, jf. tabel 8.1:

Boring nr.	Terrænkote DVR90 [m]	OSBL	
		DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]
24	+51,9	+51,6	0,3
25	+48,9	+48,6	0,3
26	+48,0	+47,5	0,5
27	+45,1	+44,8	0,3
28	+43,5	+43,0	0,5
29	+37,5	+36,2	1,3
30	+41,5	+41,1	0,4

Tabel 8.1 Overside bæredygtige lag for belægninger (OSBL).

Ved dimensionering af belægninger kan følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre anvendes, jf. tabel 8.2. Værdierne er fastlagt ud fra målinger samt skøns- og erfaringsformler.

Jordart	$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi_{pl,k}$ [°]	$c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	E-Modul [MPa]	Q [%]
Morænesand, Gc	18/10	35	0	35	0	30	-
Moræneler, Gc	19/9	0	80	30	8	30	-
Sand, Gc	17/10	35	0	35	0	30	-
Ler, Gc	19/9	0	80	30	8	30	-

Tabel 8.2 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre.

Bundsikringsand og stabilgrus udlægges i lag på maksimalt 20-30 cm og komprimeres effektivt til en komprimeringsgrad middel på 95 % - vibration, og mindsteværdi  $\geq$  92 % - vibration. Referenceværdien bestemmes ved vibrationsindstampningsforsøg i laboratoriet.

Bundsikringen skal sikres tørholdt.

## **9 Udførelsesmæssige forhold**

### **9.1 Tørholdelse**

Idet der ikke blev truffet noget vandspejl efter endt borearbejde, skønner vi ikke behov for midlertidige grundvandssænkende foranstaltninger ved udgravninger for ledninger og bassin.

### **9.2 Udgravning**

For midlertidige frie og ubelastede skråninger over grundvandsspejlet, som ikke påvirkes af overflade- eller trafiklaster, kan disse generelt påregnes stabile med skråningsanlæg  $\alpha$  på 1,5 i sandaflejringer og anlæg 1 i leraflejringer.

Der gøres opmærksom på, at der er truffet sten og gruslag i flere af boringer, hvilket kan give problemer i forbindelse med udgravningsarbejdet.

Eventuelt løsnet, opblødt eller frossen jord skal bortgraves, inden der støbes fundamenter og indbygges fyld. Ligeledes må frosne materialer ikke indbygges.

### **9.3 Afstivning for kloakledninger**

Ved udgravning i områder med større end 3 m udgravning, og hvor der udgraves op imod boliger/bygværker, anbefales det at benytte opspændt gravekasse eller lineær gravekasse af hensyn til risikoen for skred/erosion/sætninger.

Producenternes anvisning skal følges, og det anbefales i den forbindelse at producenten af gravekasserne verificerer, at gravekasserne er dimensioneret til de pågældende udgravnings- og belastningsforhold.

Ved gravedybder over 4,5 m anbefales det at udføre enten en spuns eller en københavneræg.

Ved udgravninger tæt på eksisterende konstruktioner, samt ved trafik- og overfladelaster på siden af udgravninger, kan det blive nødvendigt med afstivningsforanstaltninger i form af spunsvæg og/eller københavneræg.

Inden igangsætning af anlægsarbejder skal der foretages en vurdering af de stabilitetsmæssige forhold for endeligt valg af afstivningsmetoder.

Der gøres opmærksom på, at der er truffet sten og gruslag i flere af borerne, hvilket kan give problemer i forbindelse med afstivningsarbejdet

#### 9.4 Genanvendelse af materialer

Optravede, rene sandmaterialer vurderes at kunne genanvendes i sandpudden/belægningsopbygningen. Muld, muldholdige og kraftigt humusholdige materialer kan ikke genanvendes, hvor der stilles krav til komprimering og sætninger. Der gøres opmærksom på, at der ved en genanvendelse af lerede og siltede aflejringer gør sig gældende, at nedbørsmængden i anlægsfasen har stor indflydelse på materialernes komprimerbarhed. Selv ved små stigninger i vandindholdet vil det være svært at opnå tilfredsstillende komprimeringsgrader.

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

Frosne materialer må ikke genindbygges.

#### 9.5 Tilbagefyldning

##### Tilbagefyldning i vejarealer

Når muld, muldholdige lag, morænesand, moræneler og ler undtages, er jordlag med hovedbetegnelsen sand egnede som bagfyld, efter at der er tilfyldt forskriftsmæssigt omkring ledningerne indenfor vejarealer.

##### Til-/omkringfyldning

Ønskes de generelle krav til opbygning af veje overholdt anbefales tilbagefyld over ledninger op til underside af vejkasse komprimeret til følgende tætheder.

Dybde under færdig vej	Komprimeringskrav, % SP/VI målt med isotopsonde
Større end 2 m	95 SP
Mindre end 2 m	98 SP / 95 VI

En sådan komprimering skønnes at kunne opnås ved 5 á 6 overkørsler med tungt vibrationsgrej på max. 0,4 m tykke lag. Komprimeringen skal udføres i takt med at gravekassen/afstivningen fjernes.

Der gøres opmærksom på, at der ved en genanvendelse af lerede og siltede aflejringer gør sig gældende, at nedbørsmængden i anlægsfasen har stor indflydelse på materialernes komprimerbarhed. Selv ved små stigninger i vandindholdet vil det være svært at opnå tilfredsstillende komprimeringsgrader.

Vi gør opmærksom på, at der ikke må ske indbygning af frosne eller på frosne materialer.

For selve vejkassen stilles følgende krav til materialer og komprimering.

### Materialer

Bundsikringsgrus og stabilgrus der anvendes til befæstede arealer skal opfylde Vejdirektoratets krav til Vejmaterialer DS/EN 13285 - ubundne bærelag.

### Komprimering

Bundsikringsgrus under vejbelægninger komprimeres til mindst 95 % VI (vibrationsindstampning) bestemt ved isotopsondemetoden, og der må ikke måles værdier under 92 % VI.

I stabilgruset under vejbelægninger komprimeres til mindst 95 % VI (vibrationsindstampning) bestemt ved isotopsondemetoden, og ingen værdier under 92 % VI.

### **Tilbagefyldning udenfor vejarealer**

Udenfor vejarealer, hvor der ikke stilles særlige krav til tilbagefyldningen, og der accepteres store sætninger i det genindfyldte materiale, kan samtlige trufne aflejringer genanvendes.

## **9.6 Nabokonstruktioner**

Ved anlægsarbejder og grundvandssænkning i nærheden af eksisterende konstruktioner, skal de eksisterende konstruktioners midlertidige og permanente funderingsforhold ubetinget undersøges minimum i geoteknisk kategori 2. Undersøgelsen skal i øvrigt afpasses efter disse eksisterende konstruktioners art, størrelse og fundering.

Når de enkelte projekter er fastlagt, skal det vurderes om, det findes nødvendigt med undersøgelse af nabokonstruktionernes midlertidige og permanente funderingsforhold.

For anlægsprojektet for kloak- og vejanlæg skal det vurderes, hvor vidt der er behov for målinger af vibrationer i henhold til DIN4150, for at sikre at der ikke sker vibrationer i forbindelse med anlægsarbejdet der resultere i skader på de nærtliggende ejendomme.

## **10 Særlige forhold**

De trufne siltholdige jordlag er lidet bæredygtige overfor såvel tunge som overfor dynamiske påvirkninger. Det anbefales derfor at undgå for mange arbejdsgange hvor der træffes siltede lag i bund af udgravninger.

Opblødes jordlagene, eller hvis det ikke er muligt at dræne lagene i tilstrækkelig grad, anbefaler vi at der foretages en udskiftning af siltede lag under ledning i lagtykkelser a 0,3-0,5 m, med veldrænende sand, hvorfra at der evt. kan udføres en læsning fra nedgravet pumpeump.

## **11 Overskudsmaterialer**

Opmærksomheden henledes på, at overskudsmaterialer, der skal bortkøres fra matriklen, skal håndteres i overensstemmelse med Jordforureningsloven, samt tilhørende bekendtgørelser.

Ifølge Region Nordjyllands hjemmeside er grunden ikke kortlagt. Der er på nuværende tidspunkt ingen oplysninger om jordforureninger på den pågældende matrikel, jf. bilag 300.

I henhold til arealinfo.dk er grunden ikke beliggende inden for områdeklassificeret areal. Der er således som udgangspunkt ikke krav i jordflytningsbekendtgørelsen til prøvetagning, analyse og anmeldelse af jord, som deponeres/flyttes udenfor matriklen. Der kan dog være analysekrav fra modtageren af jord, hvilket anbefales klarlagt forud for jordflytning fra matriklen.

Krav til jordhåndteringen kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi, hvorfor dette anbefales afklaret så hurtigt som muligt og helst inden opstart af projektet i marken.

## **12 Inspektion**

Før opstart af anlægsarbejdet anbefales det i samråd med entreprenøren og rådgiver at udføre en plan for besigtigelse af en geoteknisk fagkyndig.

Ligeledes anbefales projektets krav til kvalitet og udlægning af anvendte fyldmaterialer dokumenteret.

Ovenstående forhold skal udføres i overensstemmelse med Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 4.3 og 5.3.4, samt det tilhørende danske annek.



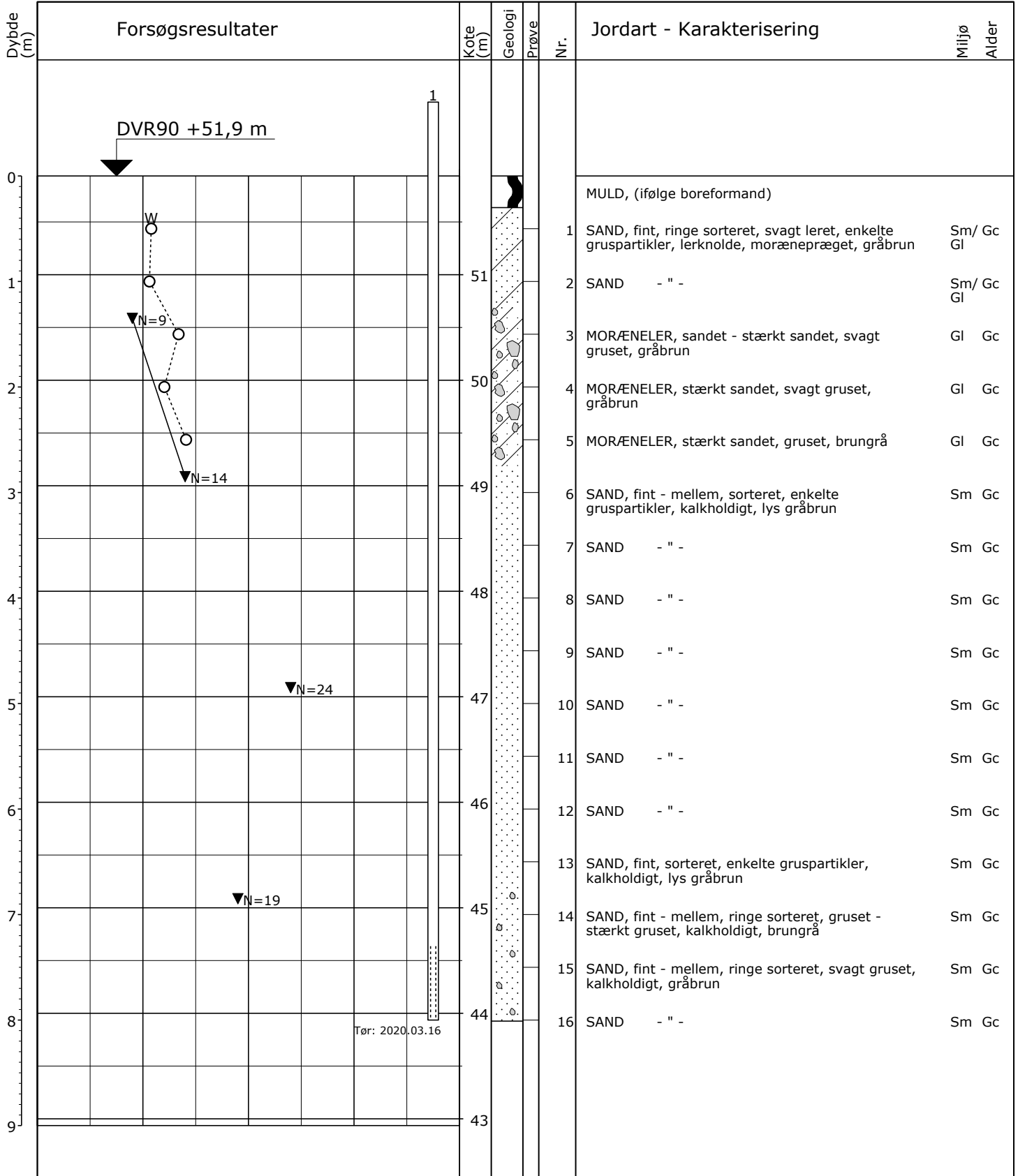
# Signaturforklaring

Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil																																																												
	<b>Geologiske forkortelser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dannelsesmiljø</th> <th>Alder</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Br</td><td>Brakvand</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>Ferskvand</td></tr> <tr><td>Fl</td><td>Flydejord</td></tr> <tr><td>Gl</td><td>Gletscher</td></tr> <tr><td>Ma</td><td>Marin</td></tr> <tr><td>Ne</td><td>Nedskyld</td></tr> <tr><td>O</td><td>Overjord</td></tr> <tr><td>Sk</td><td>Skredjord</td></tr> <tr><td>Sm</td><td>Smeltevand</td></tr> <tr><td>Vi</td><td>Vindaflejret</td></tr> <tr><td>Vu</td><td>Vulkansk</td></tr> <tr><td>Kv</td><td>Kvartær</td></tr> <tr><td>Pg</td><td>Postglacial</td></tr> <tr><td>Sg</td><td>Senglacial</td></tr> <tr><td>Al</td><td>Allerød</td></tr> <tr><td>Gc</td><td>Glacial</td></tr> <tr><td>Ig</td><td>Interglacial</td></tr> <tr><td>Is</td><td>Interstadial</td></tr> <tr><td>Te</td><td>Tertiær</td></tr> <tr><td>Pi</td><td>Pliocæn</td></tr> <tr><td>Mi</td><td>Miocæn</td></tr> <tr><td>Ol</td><td>Oligocæn</td></tr> <tr><td>Eo</td><td>Eocæn</td></tr> <tr><td>Pl</td><td>Palæocæn</td></tr> <tr><td>Sl</td><td>Selandien</td></tr> <tr><td>Da</td><td>Danien</td></tr> <tr><td>Kt</td><td>Kridt</td></tr> <tr><td>Se</td><td>Senon</td></tr> <tr><td>Re</td><td>Recent</td></tr> </tbody> </table>	Dannelsesmiljø	Alder	Br	Brakvand	Fe	Ferskvand	Fl	Flydejord	Gl	Gletscher	Ma	Marin	Ne	Nedskyld	O	Overjord	Sk	Skredjord	Sm	Smeltevand	Vi	Vindaflejret	Vu	Vulkansk	Kv	Kvartær	Pg	Postglacial	Sg	Senglacial	Al	Allerød	Gc	Glacial	Ig	Interglacial	Is	Interstadial	Te	Tertiær	Pi	Pliocæn	Mi	Miocæn	Ol	Oligocæn	Eo	Eocæn	Pl	Palæocæn	Sl	Selandien	Da	Danien	Kt	Kridt	Se	Senon	Re	Recent	<b>Pejlerør</b>
Dannelsesmiljø	Alder																																																													
Br	Brakvand																																																													
Fe	Ferskvand																																																													
Fl	Flydejord																																																													
Gl	Gletscher																																																													
Ma	Marin																																																													
Ne	Nedskyld																																																													
O	Overjord																																																													
Sk	Skredjord																																																													
Sm	Smeltevand																																																													
Vi	Vindaflejret																																																													
Vu	Vulkansk																																																													
Kv	Kvartær																																																													
Pg	Postglacial																																																													
Sg	Senglacial																																																													
Al	Allerød																																																													
Gc	Glacial																																																													
Ig	Interglacial																																																													
Is	Interstadial																																																													
Te	Tertiær																																																													
Pi	Pliocæn																																																													
Mi	Miocæn																																																													
Ol	Oligocæn																																																													
Eo	Eocæn																																																													
Pl	Palæocæn																																																													
Sl	Selandien																																																													
Da	Danien																																																													
Kt	Kridt																																																													
Se	Senon																																																													
Re	Recent																																																													
<p>I moræneaflejringer kan der forventes et varierende indhold af sten og blokke, der ikke ses i borerne.</p>																																																														

## Definitioner

Signatur	Begreb	Fork.	Enhed	Definition
○	Vandindhold	W	%	Vand i % af tørstofvægt
┌	Flydegrænse	WL	%	Vandindhold ved flydegrænse
└	Plasticitetsgrænse	WP	%	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
┌└	Plasticitetsindex	IP	%	WL - WP
▽	Rumvægt	?	kN/m <sup>3</sup>	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
×	Glødetab	gl	%	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
×	Reduceret Glødetab	glr	%	gl - ka
⊕	Kalkindhold	ka	%	Vægt af CaCO <sub>3</sub> i % af tørstofvægten
-/(+)/(+)/(+)	Kalkprøve	kp	-	Reaktion med saltsyre: - kalkfrit, (+) svagt kalkholdigt, + kalkholdigt. ++ stærkt kalkholdigt
++/(+)/(+)	Frost			++ Opfrysningssfarlige under alle betingelser + Opfrysningssproblemer, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningssproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningssfarlig -- Absolut ingen opfrysningssfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme
●	Vingestykke, intakt	cvf	kPa	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
○	Vingestykke, omrørt	cvr	kPa	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
┌└└└└└	Sonderingsmodstand: - belastet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning
	- svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning
	- let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning
▼	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning





○ 10 20 30 W (%)  
 ▼ 10 20 30 N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: DKTM2  
 X: 369107 (m) Y: 1296509 (m) Plan:

Sag: 18139-2

Galgehøj, Etape III, 9600 Aars

Boret af: JF

Dato: 2020.03.16 Bedømt af: SMT

DGU Nr.:

Boring: 24

Udarb. af: LH

Kontrol: KAK Godkendt: JOP

Dato: 2020.03.27

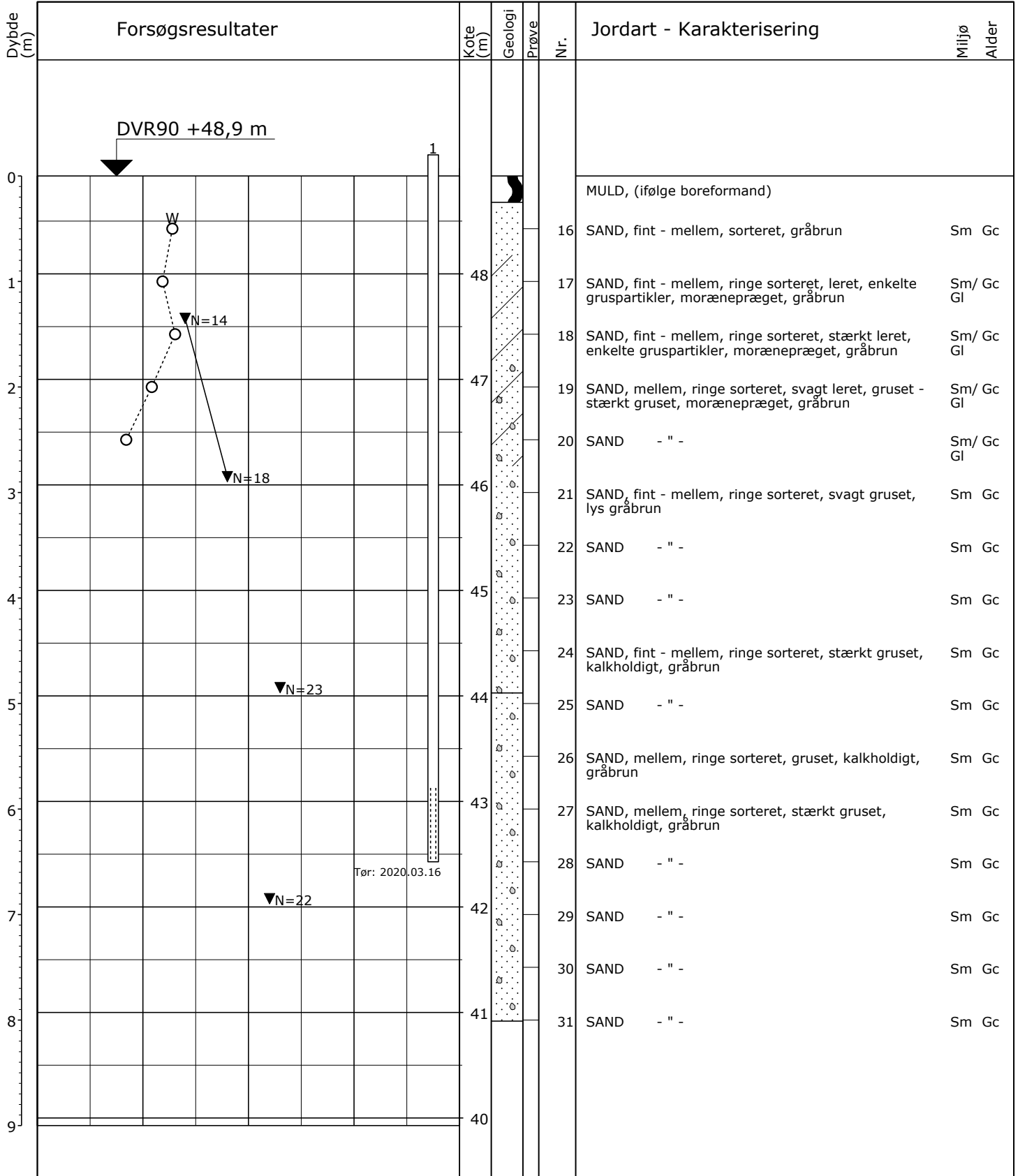
Bilag: 24

S. 1/1



**ANDREASEN & HVIDBERG**

**Boreprofil**

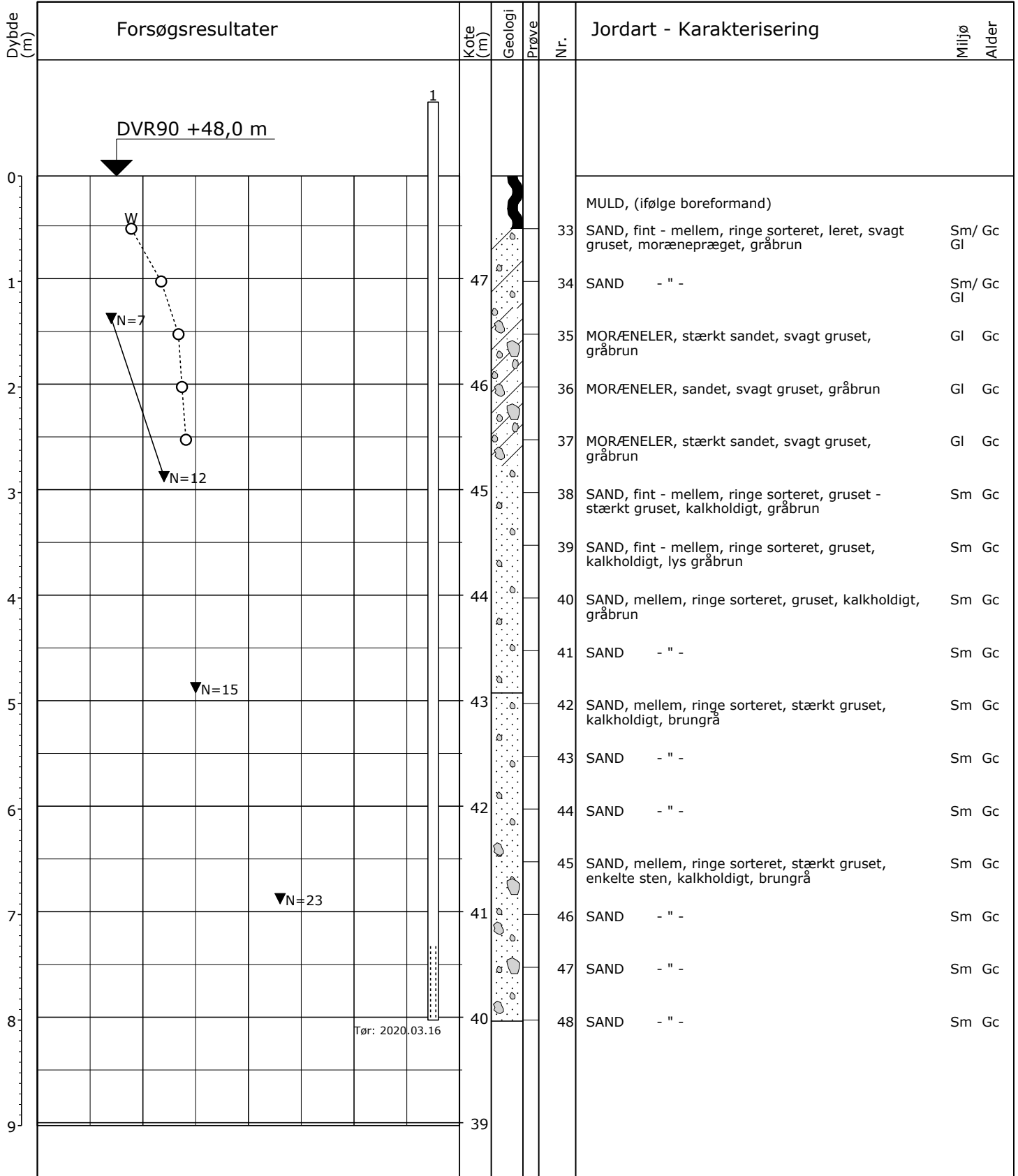


○ 10 20 30 W (%)  
 ▼ 10 20 30 N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: DKTM2  
 X: 369048 (m) Y: 1296451 (m) Plan:

Sag: 18139-2 Galgehøj, Etape III, 9600 Aars  
 Boret af: JF Dato: 2020.03.16 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 25  
 Udarb. af: LH Kontrol: KAK Godkendt: JOP Dato: 2020.03.27 Bilag: 25 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 31-03-2020 09:45:43

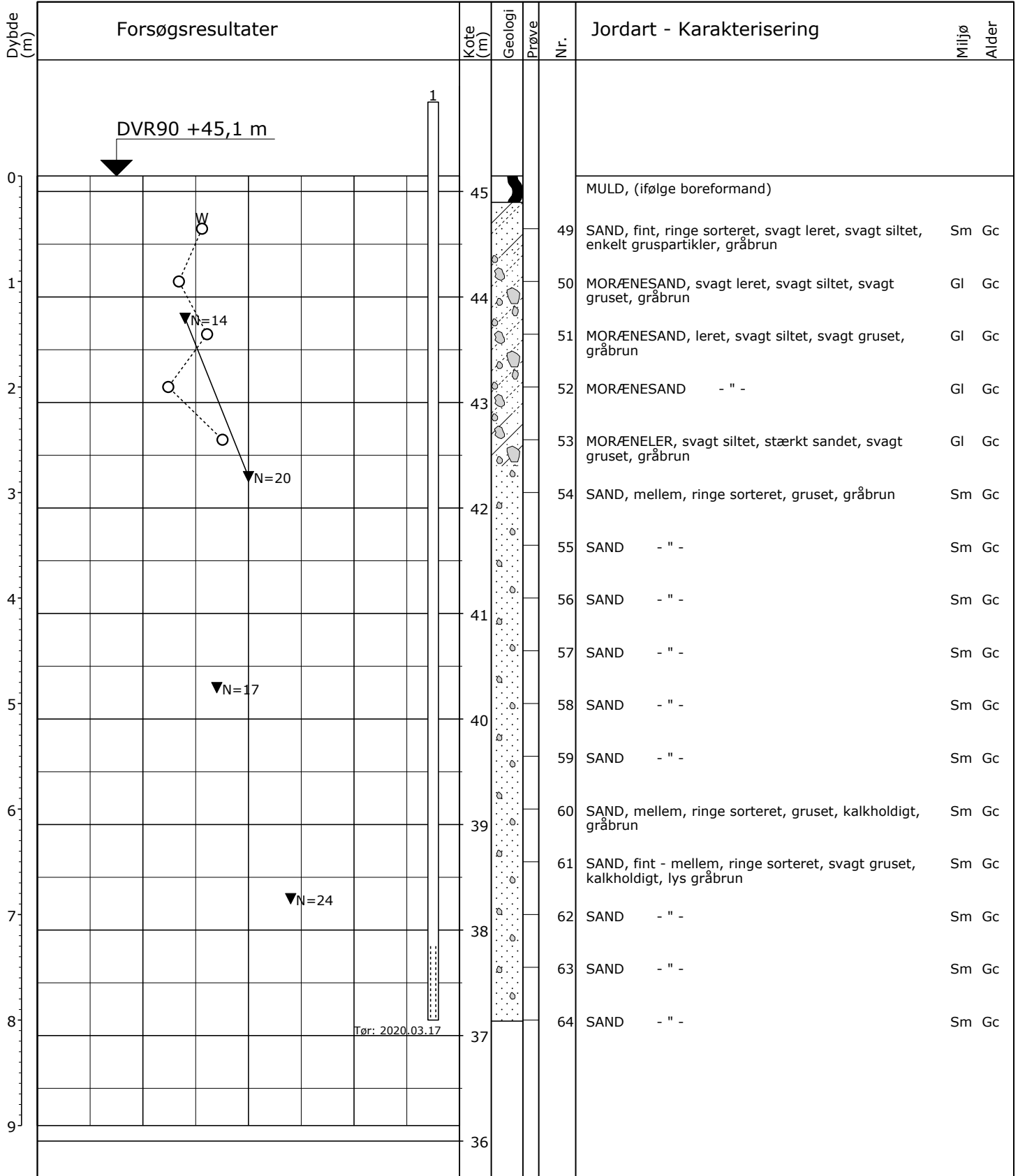


○	10	20	30	W (%)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: DKTM2  
 X: 369125 (m) Y: 1296432 (m) Plan:

Sag: 18139-2 Galgehøj, Etape III, 9600 Aars  
 Boret af: JF Dato: 2020.03.16 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 26  
 Udarb. af: LH Kontrol: KAK Godkendt: JOP Dato: 2020.03.27 Bilag: 26 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 31-03-2020 09:45:44

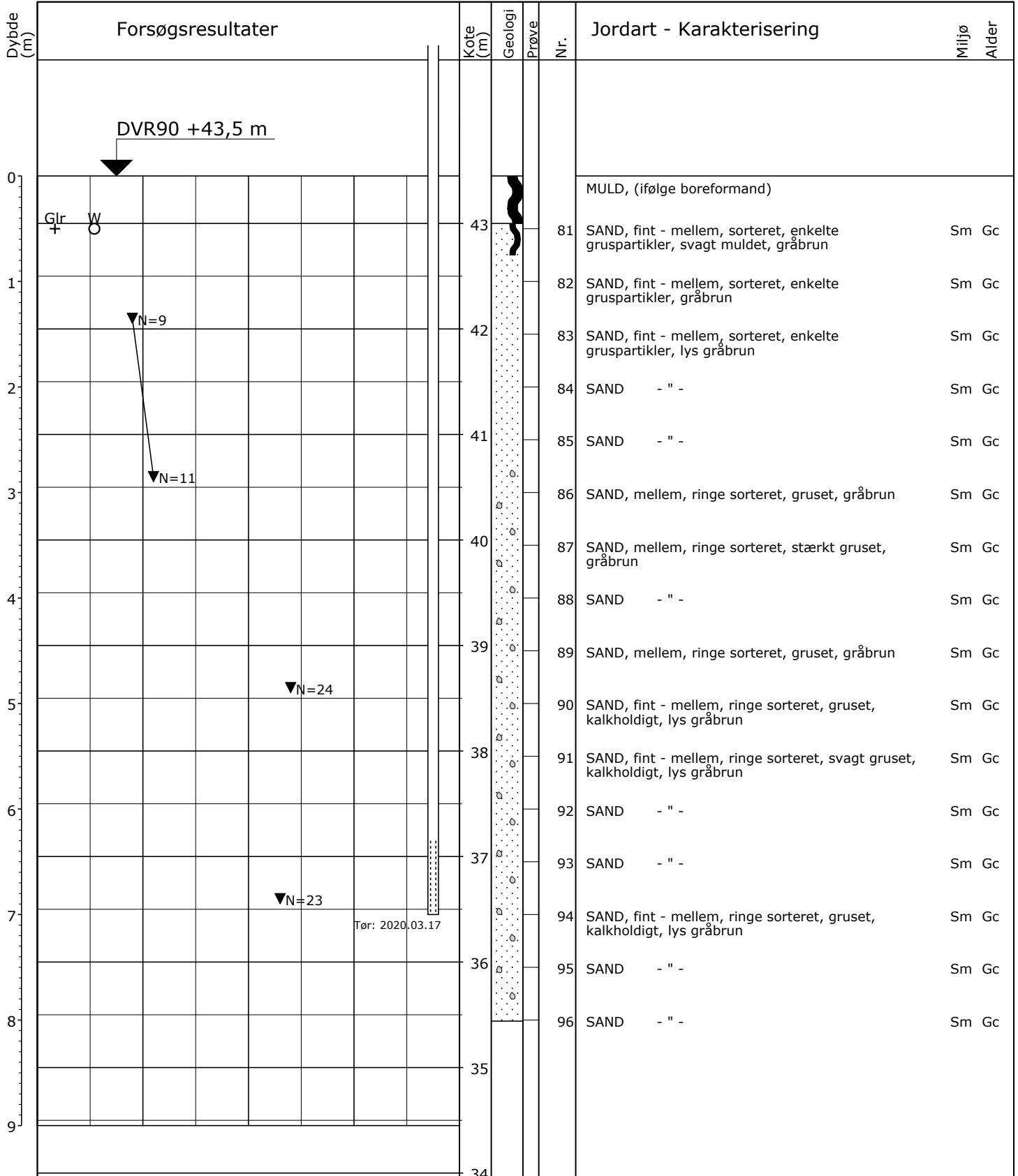


○	10	20	30	W (%)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: DKTM2  
 X: 369053 (m) Y: 1296379 (m) Plan:

Sag: 18139-2 Galgehøj, Etape III, 9600 Aars  
 Boret af: JF Dato: 2020.03.17 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 27  
 Udarb. af: LH Kontrol: KAK Godkendt: JOP Dato: 2020.03.27 Bilag: 27 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 31-03-2020 09:45:45



○	10	20	30	W (%)
+	3	6	9	Gl. (%)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: DKTM2  
 X: 369152 (m) Y: 1296360 (m) Plan:

Sag: 18139-2

Galgehøj, Etape III, 9600 Aars

Boret af: JF

Dato: 2020.03.17 Bedømt af: SMT

DGU Nr.:

Boring: 28

Udarb. af: LH

Kontrol: KAK

Godkendt: JOP

Dato: 2020.03.27

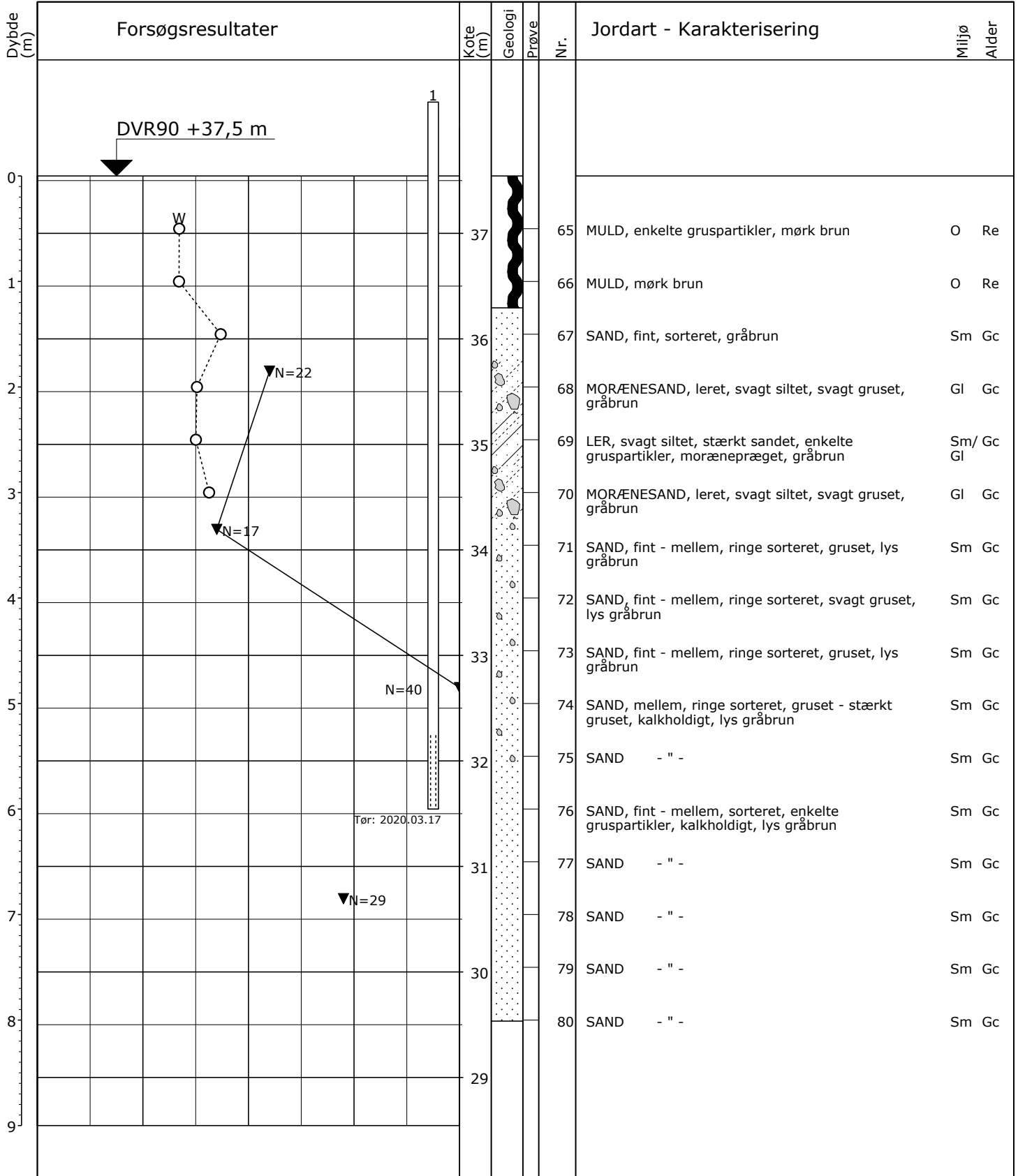
Bilag: 28

S. 1/1



**ANDREASEN & HVIDBERG**

**Boreprofil**

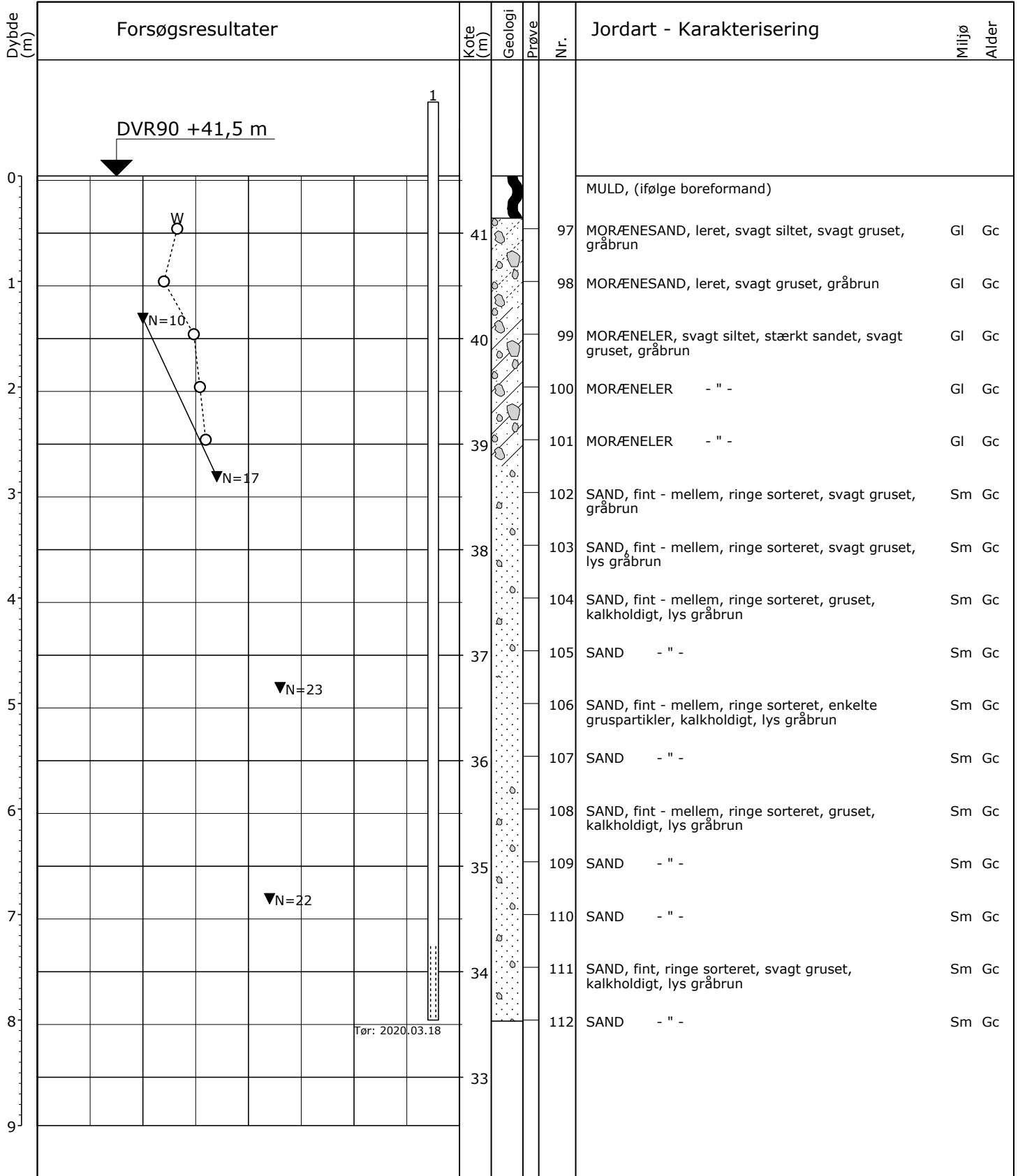


○ 10 20 30 W (%)  
 ▼ 10 20 30 N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: DKTM2  
 X: 369162 (m) Y: 1296294 (m) Plan:

Sag: 18139-2 Galgehøj, Etape III, 9600 Aars  
 Boret af: JF Dato: 2020.03.20 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 29  
 Udarb. af: LH Kontrol: KAK Godkendt: JOP Dato: 2020.03.27 Bilag: 29 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 31-03-2020 09:45:47

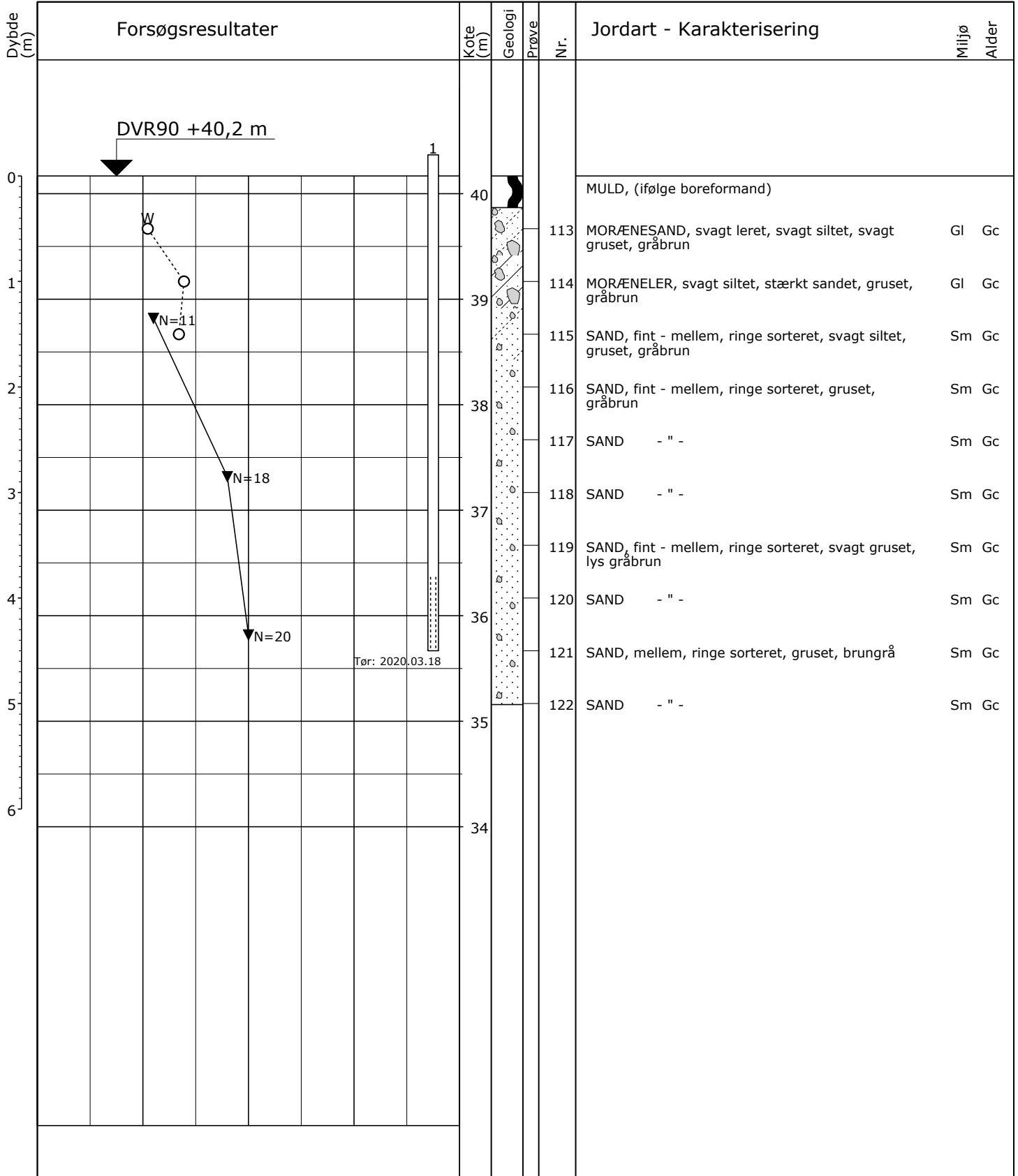


○	10	20	30	W (%)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: DKTM2  
 X: 369070 (m) Y: 1296309 (m) Plan:

Sag: 18139-2 Galgehøj, Etape III, 9600 Aars  
 Boret af: JF Dato: 2020.03.18 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 30  
 Udarb. af: LH Kontrol: KAK Godkendt: JOP Dato: 2020.03.27 Bilag: 30 S. 1/1



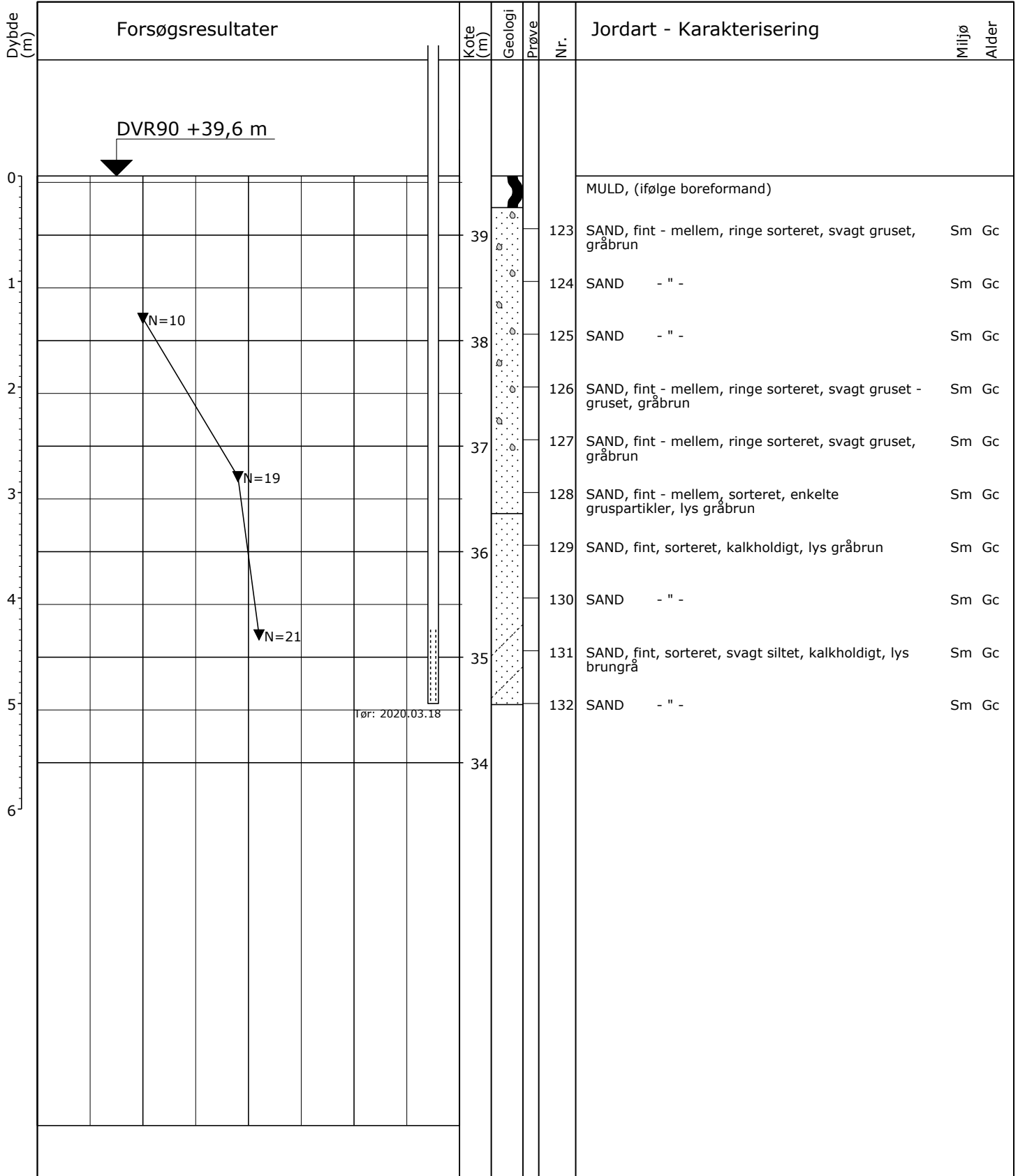


○	10	20	30	W (%)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: DKTM2  
 X: 369060 (m) Y: 1296291 (m) Plan:

Sag: 18139-2	Galgehøj, Etape III, 9600 Aars	DGU Nr.:	Boring: 31
Boret af: JF	Dato: 2020.03.18	Bedømt af: SMT	Dato: 2020.03.27
Udarb. af: LH	Kontrol: KAK	Godkendt: JOP	Bilag: 31 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 31-03-2020 09:45:50



Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: DKTM2  
 X: 369104 (m) Y: 1296292 (m) Plan:

Sag: 18139-2 Galgehøj, Etape III, 9600 Aars

Boret af: JF Dato: 2020.03.18 Bedømt af: SMT DGU Nr.: Boring: 32

Udarb. af: LH Kontrol: KAK Godkendt: JOP Dato: 2020.03.27 Bilag: 32 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 31-03-2020 09:45:50

Denne attest bygger på de oplysninger, som Region Nordjylland har på udskrivningstidspunktet.

## Matrikel

**1d Stenildvad Gde., Aars, Vesthimmerland Kommune**

## Adresse

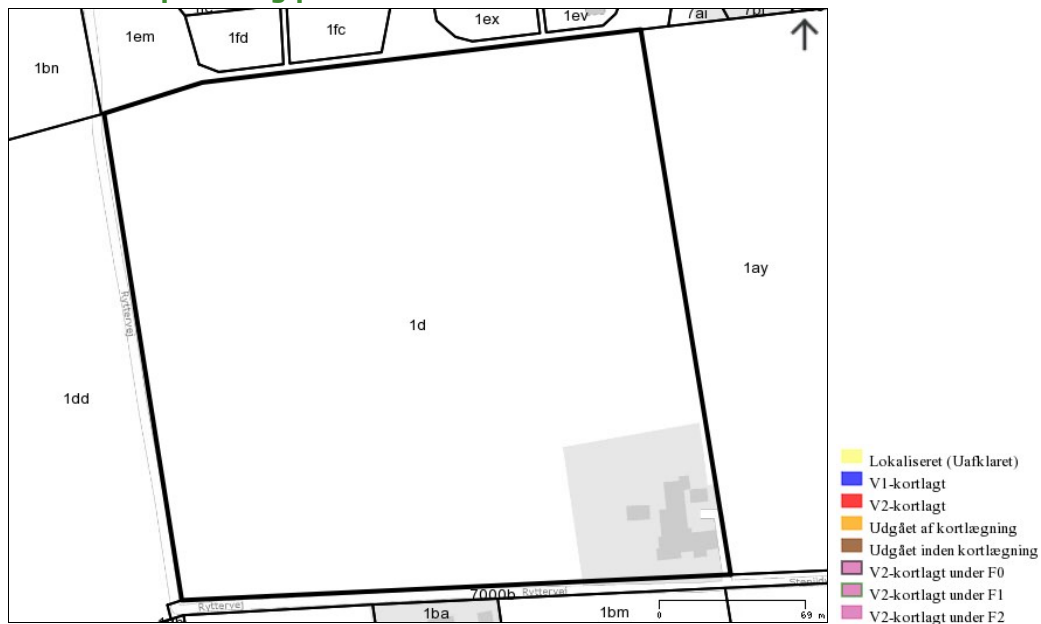
Stenildvadvej 14, 9600 Aars

## Matriklens status

Den fremsøgte matrikel er ikke registreret i regionens jordforureningsdatabase.

Regionen har på nuværende tidspunkt ingen oplysninger om jordforureninger på matriklen.

## Matriklens placering på kort



Indeholder data fra GST, Region Nordjylland, DMP, COWI og Sweco

Region Nordjylland kortlægger, undersøger og oprenser forurenede jord. Formålet er at sikre rent drikkevand, overfladevand og menneskers sundhed.

Kortlægningen efter jordforureningsloven er ikke færdig, og der vil derfor løbende kunne ske ændringer i regionens database.

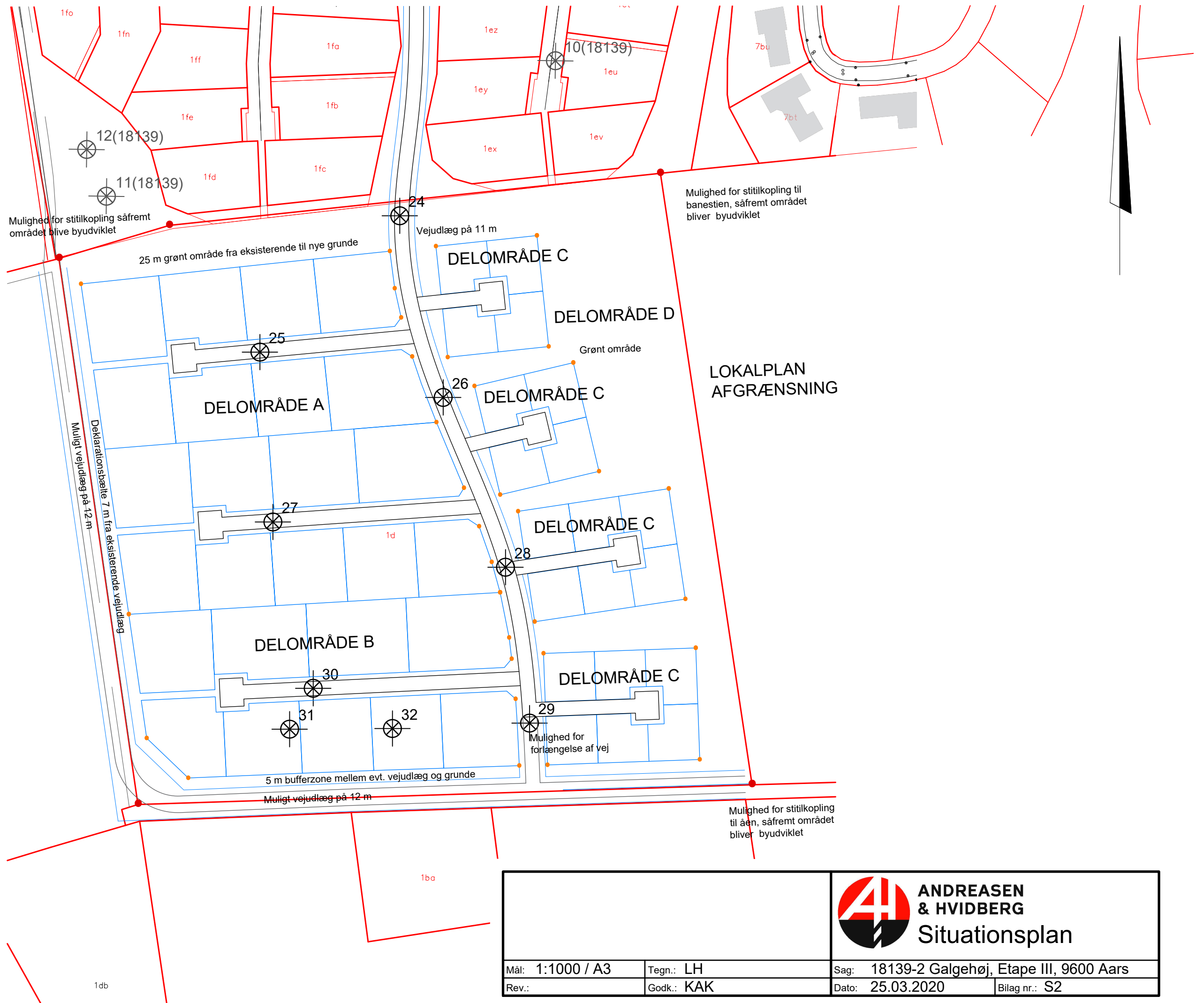
Læs mere om Region Nordjyllands arbejde med jordforurening på [www.jordforurening.rn.dk](http://www.jordforurening.rn.dk) eller [www.tjekdingrund.dk](http://www.tjekdingrund.dk).

Få yderligere oplysninger ved at kontakte regionens "Kontor for Jordforurening og Råstoffer":

Telefon: 9764 8276

Mail til Birgitte Gorgin: [bg@rn.dk](mailto:bg@rn.dk)

Du kan desuden få oplysninger hos din kommune, om matriklen er omfattet af "områdeklassificering".



Mulighed for stitilkopling til banestien, såfremt området bliver byudviklet

Mulighed for stitilkopling såfremt området blive byudviklet

25 m grønt område fra eksisterende til nye grunde

Vejudlæg på 11 m

**LOKALPLAN  
AFGRÆNSNING**

Grønt område

Mulighed for forlængelse af vej

5 m bufferzone mellem evt. vejudlæg og grunde

Muligt vejudlæg på 12 m

Mulighed for stitilkopling til åen, såfremt området bliver byudviklet

Muligt vejudlæg på 12 m

Deklarationsbælte 7 m fra eksisterende vejudlæg



**ANDREASEN  
& HVIDBERG**  
Situationsplan

Mål: 1:1000 / A3

Tegn.: LH

Sag: 18139-2 Galgehøj, Etape III, 9600 Aars

Rev.:

Godk.: KAK

Dato: 25.03.2020

Bilag nr.: S2

1db